ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิคและวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

E-Lecture on Principle of Communication Subject, Pulse Technique Subject and Electronic Devices and Circuit Subject

ชื่อนักศึกษา

1. นายมังกร ปียมาตย์	รหัสประจำตัว	46035337
2. นายวีรยุทธ บุญประสม	รหัสประจำตัว	46035348
3. นายสุระชัย พรมวัง	รหัสประจำตัว	46035364
4. นายจิรัตน์ ตันฑ์เจริญรัตน์	รหัสประจำตัว	46035699
5. นายวัลลภ อาจกล้า	รหัสประจำตัว	46035709
6. นายศรชัย วรวิชาน	รหัสประจำตัว	46035712

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต **สาขาวิชา** วิศวกรรมโทรคมนาคม

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.สุรสิทธิ์ ราตรี

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.สมชาย หมื่นสายญาติ

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์	ลายมือชื่อ
1. อ.สมชาย หมื่นสายญาติ	
2. ผศ.สุรสิทธิ์ ราตรี	
3. ผศ.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุทธยา	
4. อ.พรพิมล ฉายรัศมี	
5. อ.สุชิน อาจหาญ	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันอังคารที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2548 เวลา 11.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.311 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(ผศ.สุรสิทธิ์ ราตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

วันที่ - 3 มิ.ย. 2548 เดือน..... พ.ศ.....

<BT4720042>

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม
วิชาพัลซ์เทคนิคและวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

สำนักหอสมุดกลาง_พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปริญญานิพนธ์

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

E-LECTURE ON PRINCIPLE OF COMMUNICATION SUBJECT PULSE TECHNIQUE SUBJECT AND ELECTRONIC DEVICES AND CIRCUIT SUBJECT

นายมังกร ปียมาตย์
นายวีรยุทธ บุญประสม
นายสุระชัย พรมวัง
นายจิรัตน์ ตัณฑ์เจริญรัตน์
นายวัลลภ อาจกล้า
นายศรชัย วรวิชาน

T059499

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2547

ว/พ.
ส311 ว
2547

ลขหมู่.....
ลขทะเบียน 59499
น,เดือน,ปี - 6 ส.ย. 2549

.b 11569669
.i.....

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

E-lecture on Principle of Communication Subject, Pulse Technique Subject and Electronic Devices and Circuit Subject

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร
2. เพื่อออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร
3. เพื่อสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร
4. เพื่อหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร
5. เพื่อสามารถนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรไปใช้งานได้จริง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ศึกษาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร
2. ได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรที่มีการออกแบบที่เหมาะสม
3. ได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรที่มีเนื้อหาสอดคล้องตามจุดประสงค์รายวิชา
4. ได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรที่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์พอใช้ขึ้นไป
5. ได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

หัวข้อปริญญานิพนธ์	บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร
นักศึกษา	นายมังกร ปียมาตย์
	นายวีรยุทธ บุญประสม
	นายสุระชัย พรมวัง
	นายจิรัตน์ ตัณฑ์เจริญรัตน์
	นายวัลลภ อาจกล้า
	นายศรชัย วรวิชาน
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม
ปีการศึกษา	2547

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอการสร้างและออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 2545 และบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 2545 ซึ่งบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ประกอบไปด้วย ข้อความ ภาพประกอบ เสียงบรรยาย ภาพเคลื่อนไหว บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้ช่วยให้การทำความเข้าใจเพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาง่ายขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ในการสอนร่วมกับรายวิชาดังกล่าวได้

การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้สร้างขึ้นโดยโปรแกรม “พิมพ์ครู” (Presentational Instruction Media Creator :PIMC) ร่วมกับโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ 2000 (PowerPoint 2000) และโปรแกรมช่วยสร้างภาพอื่นๆ ทำให้สามารถออกแบบและสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างดี โดยการบันทึกภาพวีดีโอการสอนของอาจารย์ประจำวิชาทั้ง 3 ท่านทุกสัปดาห์ ตลอดภาคการศึกษาแล้วนำไปปรับแต่งเพิ่มเติมให้สมบูรณ์เพื่อประกอบกับภาพนำเสนอ (PowerPoint) ผลงานที่ถูกผลิตขึ้นได้นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนโดยละเอียด

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และ วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)มีคุณภาพดีที่ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$ = 3.52) , ($\overline{X}$ = 3.62) และ ($\overline{X}$ = 3.74) ตามลำดับ จึงสรุปว่าบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 3 วิชามีคุณภาพ

Thesis Title	E-Lecture on Principle of Communication Subject , Pulse Technique Subject and Electronic Devices and Circuit Subject
Students	Mr. Munggon Piyamart
	Mr. Weerayut Boonprasom
	Mr. Surachai Pormwang
	Mr. Jirat Tunjareanrat
	Mr. Wanlop Artkla
	Mr. Sornchai Voravichan
Advisor	Assistant Professor Dr.Surasit Ratree
Co-Advisor	Dr. Somchai Maunsaiyat
Education Level	Bachelor of Science in Industrial Education
Program in	Telecommunication Engineering
Academic Year	2003

ABSTRACT

This thesis proposes the creation and design of E-Lecture on Principles of communication and Pulse Technique subjects in compliance of the High Vocational Certificate Curriculum, Office of Committee of Vocational Education 2002. The E-lecture is also implemented in Electronic Devices and Circuit subject in compliance of the Vocational Certificate Curriculum, Office of Committee of Vocational Education 2002. Apart from other fundamental elements, the E- lecture consists of texts, graphics, sounds, movies, and animations. By means of the E-lecture, it enables the learners to maximize their capacity of learning and understanding the subjects being taught easier and more effective. In addition, the already-made e-lectures can be used in the future for the same scopes of courses. by a record video to instruction of a teacher of the subject every week and through a session.Then take to more express completed for consisted of PowerPoint. the E-lecture has to check by specialist as carefully.

This E-lecture weas created by Presentational Instruction Media Creator program: PIMC in combination with PowerPoint 2000 as well as other photo creating programs. By utilizing the mentioned programs, therefore, it efficiently helps design and make E-lecture planing. It was found from the analysis that:

The implementation of e-lecture on Principles of communication subject, Pulse Technique subject, High Vocational Certificate Curriculum, And Electronic Devices and Circuit subject, Vocational Certificate Curriculum, Has a quality at the average of ($\overline{X}$ =3.52), ($\overline{X}$ =3.62) and ($\overline{X}$ = 3.50) . So we conclude that all of our e-lectures is qualified.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดีด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.สุรสิทธ์ ราตรี อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความกรุณาแนะนำและให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนปริญญานิพนธ์สำเร็จลุล่วง ได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจนพี่น้องที่ให้กำลังใจและให้กำลังสนับสนุนด้านการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านซึ่งประกอบด้วย ผศ.ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์, อาจารย์ ดร. สิริรัตน์ เพ็ชร์แสงสี, อาจารย์สารี เกษมรัติ, อาจารย์เสน่ห์ ศิริวรรณ, อาจารย์วีระ หงห์ทวี, อาจารย์ไพฑูรย์ พิมดี, อาจารย์ทองปอนด์ หวังเกษม, นางสาวสุขุมา มุ่ยสี และนางจินตนา ทิพย์จักษุรัตน์ ที่ได้กรุณาช่วยเหลือด้านการประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องให้ จนปริญญานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ จนปริญญานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ สมคิด สงสิน ที่ได้กรุณาช่วยเหลือด้านข้อมูลในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ นิติ เกื้อกูลวงศ์ชัย ที่ได้กรุณาช่วยเหลือด้านข้อมูลในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ นุจวรรณ มงคลรัตน์ ที่ได้กรุณาช่วยเหลือด้านข้อมูลในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก 2 วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทราที่ได้อำนวยความสะดวกด้านต่างๆจนทำให้ปริญญานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ และบุคคลที่ไม่ได้กล่าวถึงที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจจนปริญญานิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบบูชาแด่ คุณพ่อ คุณแม่ ครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	III
กิตติกรรมประกาศ	V
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	IX
สารบัญรูป	X
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 ขีดความสามารถของโครงงาน	4
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	5
1.4 สมมติฐานการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	5
1.5 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	5
1.6 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	6
1.7 ข้อตกลงเบื้องต้นของการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	7
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	7
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
1.10 เนื้อหาโดยสังเขป	8
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	10
2.1หลักสูตรวิชาหลักการโทรคมนาคม	10
2.2 หลักสูตรวิชาพัลซ์เทคนิค	11
2.3 หลักสูตรวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	12
2.4 แนวความคิดของโรเบิร์ต กาเย่	12
2.5 การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล	21
2.6 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	27
2.7 การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	28
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	33
3.1 การออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	33
3.2 การทำงานของของโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ส่วนต่างๆ	43
3.3 เครื่องมือประกอบการทำงานโปรแกรม	47
3.4 การติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	49
3.5 โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	53
3.6 การติดตั้ง Active X	53
3.7 ลำดับขั้นตอนการบันทึกการสอนด้วยโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	55
บทที่ 4 การทดลอง และผลการทดลอง	62
4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม	63
4.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาพัลซ์เทคนิค	66
4.3 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	69
บทที่ 5 บทสรุป	73
5.1 สมมติฐานการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	73
5.2 สรุปผล	73
5.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข	74
5.4 แนวทางการพัฒนา	76
บรรณานุกรม	77

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือราชการ	79
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	90
ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม	95
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค	100
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และวงจร	104
ภาพผนวก ฉ ตัวอย่างรูปแบบการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม	108
ภาพผนวก ช ตัวอย่างรูปแบบการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค	111
ภาพผนวก ซ ตัวอย่างรูปแบบการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	114
ประวัติผู้แต่ง	117

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตารางแสดงเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น	41
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม	63
4.1 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม	64
4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค	66
4.2 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค	67
4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และวงจร	69
4.3 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	70

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	39
3.1 (ต่อ) ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	40
3.2 ผังงานขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	42
3.3 ผังงานเมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	43
3.4 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม	44
3.5 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค	45
3.6 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	46
3.7 ไอคอน ติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	47
3.8 ไอคอน ติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	48
3.9 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	48
3.9 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	49
3.10 ไอคอน ติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	49
3.11 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	50
3.11 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	51
3.11 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	51
3.12 หน้าต่างเพาเวอร์พอยต์2000 ที่มีไอคอนโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) ร่วมอยู่ด้วย	52
3.13 หน้าต่างของโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	53
3.14 ไอคอน ติดตั้งโปรแกรม Active X	53
3.15 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Active X	54
3.15 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Active X	54
3.15 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Active X	55
3.16 หน้าต่างโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ 2000	55
3.17 ไอคอนโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) ในเมนูเพาเวอร์พอยต์	56
3.18 หน้าต่างช่องให้เติมชื่อ วิชา และหัวข้อที่จะบรรยาย	56
3.19 หน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของภาพวีดีโอ	57
3.20 หน้าต่างโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) ที่พร้อมทำการบันทึกการสอน	58
3.21 ปุ่มใช้งานโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	59

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.22 File index.html ที่อยู่ใน Folder ODM(ชื่อ file PowerPoint)	60
3.23 ภาพตัวอย่างบทเรียนบทยายอิเล็กทรอนิกส์ที่บันทึกเสร็จแล้ว สามารถนำไปแสดงผลได้ทันที	61
ค.1 ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์	96
ค.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์	96
ค.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์	97
ค.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์	97
ค.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์	98
ค.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์	98
ค.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์	99
ค.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์	99
ง.1 ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค เรื่องวงจรอินทิเกรเตอร์และ ดิเฟอร์เรนทิเอเตอร์	101
ง.1 ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค เรื่องวงจรอินทิเกรเตอร์และ ดิเฟอร์เรนทิเอเตอร์	101
ง.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค เรื่องวงจรอินทิเกรเตอร์และ ดิเฟอร์เรนทิเอเตอร์	102
ง.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค เรื่องวงจรอินทิเกรเตอร์และ ดิเฟอร์เรนทิเอเตอร์	102

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ง.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค เรื่องวงจรอินทิเกรเตอร์และ ดิเฟอร์เรนทิเอเตอร์	103
ง.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค เรื่องวงจรอินทิเกรเตอร์และ ดิเฟอร์เรนทิเอเตอร์	103
จ.1 ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่อง SCR	105
จ.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่อง SCR	105
จ.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่อง SCR	106
จ.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่อง SCR	106
จ.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่อง SCR	107
จ.1 (ต่อ) ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่อง SCR	107
ฉ.1 รูปแสดงเมนูหลักในการเลือกบทเรียนวิชาหลักการโทรคมนาคม	109
ฉ.2 เมนูหน่วยที่ 1 เรื่อง Amplitude Modulation (AM)	110
ช.1 รูปแสดงเมนูหลักในการเลือกบทเรียนวิชาพัลซ์เทคนิค	112
ช.2 เมนูหน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปคลื่น	113
ซ.1 รูปแสดงเมนูหลักในการเลือกบทเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	115
ซ.2 เมนูหน่วยที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของอะตอม	116

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันการศึกษาของประเทศไทยกำลังมีการปฏิรูปให้มีความทันสมัย หรืออาจจะกล่าวได้ว่าประเทศไทยกำลังอยู่ในยุคเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษาใหม่ตามนโยบาย โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center Learning) จะต้องทำให้นักเรียนนักศึกษา เก่ง ดี มีความสุข ดังนั้นสถาบันการศึกษาต่างๆ ต้องมีการเปลี่ยนแปลงระบบการเรียนการสอน หรือปรับปรุงวิธีการสอนให้สอดคล้องกับนโยบายการยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง จึงต้องมีการพัฒนาวิธีการเรียนการสอนใหม่ๆ เพื่อทำให้สามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนนักศึกษาให้มีความเข้าใจในบทเรียนนั้นๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ โดยการนำเอาจุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอนแบบหนึ่งไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง หรืออาจจะมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ๆ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้กับกระบวนการเรียนการสอนซึ่งจะเป็นกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่เกิดขึ้น การเรียนรู้แนวใหม่นี้เป็นการเรียนการสอนในรูปแบบที่ใช้สื่อหลายมิติมาเป็นองค์ประกอบในการถ่ายทอดความรู้ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้โดยใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน ผู้เรียนจะได้รับการถ่ายทอดความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และผู้เรียนอาจได้มีประสบการณ์ในการเรียนรู้แบบใหม่ได้ ส่วนในการนำเสนอเนื้อหาที่มีอยู่ในรูปแบบสื่อหลายแบบนั้นมักใช้แผ่นซีดีรอม (CD ROM) เป็นอุปกรณ์ในการเก็บบันทึกรายละเอียดของสื่อและเมื่อนำไปใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ก็จะสามารถแสดงภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ซึ่งสามารถสร้างความเร้าใจและกระตุ้นในการเรียนรู้ การใช้ซีดีรอมประกอบกับสื่อหลากหลายชนิดรวมอยู่ด้วยกันจะเป็นสื่อแบบมัลติมิเดีย (Multimedia) หรือเป็นสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์
ดังนั้นการใช้แผ่นซีดีรอมที่เก็บรายละเอียดของสื่อแบบต่างๆ ในการเรียนการสอนมาใช้ร่วมกันกับเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์กำลังเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน

การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยทางด้านคอมพิวเตอร์ เข้ามาเป็นองค์ประกอบร่วมในการเรียนการสอนโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ ซึ่งในปัจจุบันมีรูปแบบการเรียนการสอนหลายรูปแบบ เช่น บทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Assisted Instruction : CAI) คอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกอบรม (Computer Based Training : CBT) เป็นต้น ดังนั้นเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ กำลังมีบทบาทที่สำคัญ ในการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนนักศึกษาสามารถเข้าใจบทเรียนต่างๆ อย่างแท้จริงโดยสามารถใช้ประกอบการเรียนในห้องเรียน

หรือนำไปเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองไม่ว่าบทเรียนนั้นจะเป็นวิชาเชิงทฤษฎี ทฤษฎีปฏิบัติ หรือวิชาเชิงปฏิบัติ ให้ผู้เรียนรู้เกิดความชำนาญเกิดทักษะ ซึ่งกระบวนการเรียนรู้เชิงทักษะโดยอาศัยคอมพิวเตอร์จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถกระทำ หรือการปฏิบัติงานตามจุดประสงค์ได้อย่างถูกต้องและมีความเข้าใจ ด้วยเหตุนี้สถาบันการศึกษาต่างๆ จึงพยายามค้นคว้าหาวิธีการเรียนรู้หรือถ่ายทอดกระบวนการเรียน การสอนแบบใหม่ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดหรือเรียนรู้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นอีกสถาบันการศึกษาทางด้านเทคโนโลยีชั้นนำอีกแห่งหนึ่ง ที่พยายามค้นคว้าวิจัยหาวิธีการหรือกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่โดยใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน จึงทำให้เกิดมีกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่ขึ้นโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม เพาเวอร์พอยต์ 2000 (PowerPoint 2000) ให้สามารถใช้ร่วมกันกับกล้องดิจิตอลชนิด “เว็บแคม” (Web Cam) และไมโครโฟน เพื่อบันทึกภาพและเสียงของการบรรยายของครูผู้สอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว และสามารถจัดเก็บรายละเอียดทั้งหมดในรูปแบบสื่อผสมอิเล็กทรอนิกส์ ก็จะทำให้ได้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการทบทวนบทเรียนด้วยตัวเองที่มีบรรยากาศเสมือนจริง (Video On Demand) (สุรสิทธิ์ ราตรี : 2547) และสามารถนำมาใช้งานได้ทันทีหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการสอน เพื่อจะให้ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้โดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือทบทวนบทเรียนโดยใช้แผ่นซีดีรอม ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวนี้มีชื่อเรียกว่า “Presentational Instruction Media Creator หรือ PIMC ” ซึ่งคิดค้นและพัฒนาโดยโครงการสำนักนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาร่วมกับ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในการคิดค้นและพัฒนาโปรแกรม PIMC นั้น มีจุดประสงค์เพื่อใช้สร้างสื่อการเรียนการสอนที่มีบรรยากาศเสมือนครูผู้สอนกำลังสอนด้วยตัวเอง และผู้เรียนเองก็เสมือนกำลังเรียนอยู่กับครูผู้สอน ดังนั้นคณะผู้คิดค้นจึงตั้งชื่อเป็นชื่อภาษาไทยที่มีความหมายสอดคล้องกับจุดประสงค์ในการคิดค้นครั้งนี้ว่าโปรแกรม “พิมพ์ครู”

โปรแกรมพิมพ์ครู ได้จากการประยุกต์ใช้กับโปรแกรม PowerPoint 2000 เพื่อใช้ในการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ โดยผู้สอนเพียงแต่เตรียมสื่อการสอนชนิด PowerPoint ในหัวข้อที่ต้องการสอนหรือถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้ ในขณะที่ผู้สอนทำการบรรยายหรือสาธิตการทำงานของเนื้อเรื่องที่ทำการสอนผู้สอนสามารถใช้โปรแกรมพิมพ์ครูบันทึกกระบวนการสอนที่มีสื่อ PowerPoint เป็นหลัก โดยสามารถเก็บภาพและเสียงที่ผู้สอนทำการบรรยายหรือสาธิตงานบันทึกรายละเอียดทั้งหมดเข้าสู่ Server ของระบบ หรือบันทึกรายละเอียดทั้งหมดลงแผ่นซีดีรอมทำให้เกิดการเรียนรู้แนวใหม่ เมื่อจบการเรียนการสอนแล้วผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนดังกล่าวได้จากระบบเครือข่ายได้ทันทีหรือทบทวนบทเรียนโดยใช้แผ่นซีดีรอม จึงเรียกกระบวนการเรียนรู้นี้ว่า “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์” (Electronic Lecture : E-Lecture)

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-Lecture คือระบบการเก็บบันทึกอิริยาบถการสอน การบรรยายของครู เพื่อจัดเก็บเป็นสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เหมาะกับบทเรียนที่ผู้สอนต้องทำซ้ำๆ กันหลายครั้ง หรือบทเรียนที่มีการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดทักษะตามจุดประสงค์การเรียนรู้เก็บไว้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือในรูปแบบซีดีรอม พร้อมให้ถูกเรียกใช้งานเพื่อทบทวนบทเรียนได้ตามต้องการ (สุรสิทธิ์ ราตรี : 2547) คณะผู้วิจัยเห็นความเหมาะสมกับการที่จะนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองใช้กับวิชาหลักการโทรคมนาคม รหัสวิชา 3119-2009 สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2545 วิชาพัลซ์เทคนิครหัส วิชา 3119-2017 สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2545 และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2104-2304 สาขาวิชางานโทรคมนาคม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ณ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก 2 วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

วิชาหลักการโทรคมนาคม เป็นรายวิชาที่มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จะต้องศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการมอดูเลชั่นและดีมอดูเลชั่นในเชิงคณิตศาสตร์ และวงจรAM (Amplitude Modulation), BM (Balance Modulation) และSSB (Singgle Side band) การมัลติเพล็กซ์สัญญาณในระบบ FDM (Frequency Devision Multiplex), TDM (Time Devision Multiplex), PM (Phase Modulation), PLL (Phase Lock Loop) คลอดคราเจอร์ดีเทคเตอร์ และFrequency Synthesizer, PAM (Pulse Amplitude Modulation), PPM (Pulse Position Modulation), PWM (Pulse Width Modulation), FSK (Frequency Shift Keying), PSK (Phase Shift Keying), ASK (Amplitude Shift Keying) และระบบ PCM (Pluse Code Modulation)

การวัดและทดสอบ วงจรมอดูเลชั่นและดีมอดูเลชั่น ในระบบสื่อสารแอนะล็อกและระบบสื่อสารดิจิตอลด้วยเครื่องมือที่เกี่ยวข้องซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการฝึกการปฏิบัติใบงาน

วิชาพัลซ์เทคนิค เป็นรายวิชาที่มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคการปฏิบัติจะต้องศึกษาหลักการและปฏิบัติ การออกแบบและการสร้างรูปสัญญาณไฟฟ้าแบบต่างๆ ในวงจรพัลซ์ วงจรลดทอนสัญญาณ วงจรอินทิเกรเตอร์ วงจรดิฟเฟอร์เรนทิเอเตอร์ วงจรทรานซิสเตอร์สวิตช์ วงจรมัลติไวรเบรเตอร์ วงจรชมิตท์ทริกเกอร์ วงจรฟลิบฟลอป วงจรเกตต่างๆ วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อก วงจรแปลงสัญญาณดิจิตอล และไทม์เบส

วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เป็นรายวิชาที่มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติจะต้องศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมสารกึ่งตัวนำชนิดพี ชนิดเอ็น และชนิดพีเอ็นจังค์ชัน โครงสร้างและสัญลักษณ์ คุณลักษณะที่สำคัญทางไฟฟ้าและการทำไบแอสไดโอด ซีเนอร์ไดโอด

ทรานซิสเตอร์ เฟสและอุปกรณ์ไทริสเตอร์ การทำงานของวงจรคอมมอนต่างๆ ของทรานซิสเตอร์ และเฟสวงจรขยายคลาสต่างๆ การคัปปลิ้งวงจรขยายแบบคลาสเคดคาร์ลิงตัน วงจรคอมพลีเมนตารี การใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรต่างๆ การใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรต่างๆเช่น วงจรเพาเวอร์ซัพพลายวงจรออสซิลเลเตอร์วงจรที่มีการป้อนกลับวงจรควบคุมเฟสการอ่านคู่มืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการแปลความหมายของคุณลักษณะทางไฟฟ้า

ถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจหลักการเชิงทฤษฎีแล้ว เมื่อมีการเรียนในหัวข้อต่อไปก็ยิ่งทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจมากขึ้นจนอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนและเบื่อหน่าย อาจจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรในระดับต่ำหรือมีความพึงพอใจในการเรียนต่ำ ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องหากระบวนการสอนที่มีสื่อการสอนที่สามารถให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการเรียน และการปฏิบัติใบงานที่เป็นรูปธรรมเพื่อนำไปปฏิบัติงานได้อย่างถูกวิธีด้วยความรอบคอบและระมัดระวัง ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและนำไปประกอบการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานเชิงทักษะอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อจบการบรรยายและสาธิตการปฏิบัติงานแล้ว ผู้เรียนต้องการแหล่งข้อมูลในการทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาอันเนื่องมาจากอาจจะยังไม่เข้าใจอย่างแท้จริงก็สามารถนำบทเรียนมาใช้ทบทวนได้ และยังสามารถประยุกต์ใช้งานในการประกอบอาชีพหรือเพื่ออธิบายให้ผู้สนใจทั่วไปที่อยากเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง

จากปัญหากรณีดังกล่าวจึงทำให้คณะผู้วิจัยสนใจที่จะออกแบบและสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร โดยใช้ชื่อว่า “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร” เพื่อจะช่วยแก้ไขปัญหาที่อาจารย์ผู้สอนวิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรที่ประสบได้ รวมทั้งกลุ่มผู้จัดทำโครงงานต้องการทราบถึงว่าคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมีคุณภาพดีพอที่จะสามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาที่ครูผู้สอนประสบในอนาคตได้

1.2 ขีดความสามารถของโครงงาน

1.2.1 โครงงานนี้มีขีดความสามารถดังนี้

1. สามารถเก็บบันทึกเนื้อหาบทเรียนวิชาการหลักการโทรคมนาคมได้ครบตลอดภาคเรียน ประมาณ 18 สัปดาห์

2. สามารถเก็บบันทึกเนื้อหาบทเรียนวิชาพัลซ์เทคนิคได้ครบตลอดภาคเรียน ประมาณ 18 สัปดาห์

3. สามารถเก็บบันทึกเนื้อหาบทเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรได้ครบตลอดภาคเรียน ประมาณ 18 สัปดาห์

4. สามารถนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในรูปแบบซีดีรอมซึ่งมีไฟล์ ที่สามารถใช้ในการเผยแพร่ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเรียนได้

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.3.1 เพื่อศึกษาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

1.3.2 เพื่อออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

1.3.3 เพื่อสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

1.3.4 เพื่อหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

1.3.5 เพื่อสามารถนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรไปใช้งานได้จริง

1.4 สมมติฐานการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน ได้อย่างมีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป หรือมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.50

1.5 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร คณะผู้วิจัยได้ดัดแปลงจากแนวคิดและการลำดับขั้นการสอนของ Gangné (รุจโรจน์ แก้วอุไร : 2545) เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

1.5.1 ดึงดูดความสนใจ (Gain Attention) นำเสนอเนื้อหาบทเรียนเพื่อสร้างแรงจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียนด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง

1.5.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียน ซึ่งเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและ ขอบเขตของเนื้อหา

1.5.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน

1.5.4 การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) ในการนำเสนอเนื้อหา การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและมีความคงทนในการจำ

1.5.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่

1.5.6 กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responds) เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกระทำกิจกรรมต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา

1.5.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการเร้าความสนใจแก่ผู้เรียน

1.5.8 ทดสอบความรู้ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนเพื่อเป็นการประเมินผลการเรียน

1.5.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) ให้ผู้เรียนสรุปเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ จะได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

กลุ่มผู้จัดโครงงานเห็นว่า จากแนวความคิดในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งยึดหลักการออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ กาเย่ ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ

1.6 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.6.1 ประชากร

ประชากรเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาสื่อการเรียนการสอนหรือวิชาที่คล้ายคลึงกัน

1.6.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอนหรือวิชาที่คล้ายคลึงกันในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก 2 วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา และโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ จำนวน 9 ท่าน โดยการเลือกแบบเจาะจง

1.6.3 ตัวแปรที่ศึกษา

คุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

1.7 ข้อตกลงเบื้องต้นของการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

1.7.1 การศึกษาการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้โปรแกรม "พิมพ์ครู" เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งคิดค้นโดย ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

1.8.1 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ซึ่งจะเป็นบทเรียนที่มีการประยุกต์คอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยใช้โปรแกรม "พิมพ์ครู" (Presentational Instruction Media Creator : PIMC) จะบันทึกลำดับเหตุการณ์การนำเสนอหรือการบรรยายเนื้อหาวิชาโดยจะบันทึกทั้งรูปภาพและเสียง ซึ่งจะเป็นการการแปลงภาพจากการใช้งานโปรแกรมนำเสนอ PowerPoint ให้อยู่ในรูปแบบ HTML และรูปแบบซีดีรอม

1.8.2 คุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงระดับคะแนนเฉลี่ยตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากการตอบแบบประเมินคุณภาพของสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิคและวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.9.1 ได้ศึกษาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

1.9.2 ได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรที่มีการออกแบบที่เหมาะสม

1.9.3 ได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรที่มีเนื้อหาสอดคล้องตามจุดประสงค์รายวิชา

1.9.4 ได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรที่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นไป

1.9.5 ได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

1.10 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ เพื่อสะดวกต่อการศึกษาและทำความเข้าใจ ในแต่ละบทจะประกอบไปด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์ ขีดความสามารถของโครงงาน วัตถุประสงค์ของโครงงาน สมมติฐาน กรอบแนวความคิดในการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ นิยามศัพท์เฉพาะ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของการจัดสร้างโครงงาน และเนื้อหาในบทต่างๆ โดยสังเขป

บทที่ 2 ประกอบด้วยสังเขปรายวิชาที่นำมาสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ หลักการ กรอบแนวความคิดและทฤษฎีต่างๆ ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 กล่าวถึงเนื้อหาที่เกี่ยวกับผังการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ แผนผังการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แผนผังการทำงานของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนเครื่องมืออุปกรณ์ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ลำดับขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมที่สำคัญในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 4 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 5 เป็นการสรุปผลการจัดทำโครงงาน ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการไข รวมทั้งแนวทางการพัฒนา

ภาคผนวก ก รายนานผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือราชการ

ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม

ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค

ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างรูปแบบการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม

ภาคผนวก ช ตัวอย่างรูปแบบการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค

ภาคผนวก ซ ตัวอย่างรูปแบบการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

โครงงานการออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ในครั้งนี้ได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546 และบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)พุทธศักราช 2546 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคภาคตะวันออก 2 วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ได้แบ่งเอกสารและงานที่วิจัยเกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

2.1 หลักสูตรวิชาหลักการโทรคมนาคม

2.2 หลักสูตรวิชาพัลซ์เทคนิค

2.3 หลักสูตรวิชาวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

2.4 แนวความคิดของโรเบิร์ต กาเย่

2.5 การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

2.6 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

2.7 การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชาหลักการโทรคมนาคม

2.1.1 คำอธิบายรายวิชาหลักการโทรคมนาคม รหัส 3119 – 2009

ศึกษาและปฏิบัติใบงานเกี่ยวกับ หลักการมอดูเลชั่นและการดีมอดูเลชั่นในเชิงคณิตศาสตร์และวงจรAM (Amplitude Modulation), BM (Balance Modulation) และSSB (Singgle Side band) การมัลติเพล็กซ์สัญญาณในระบบ FDM (Frequency Devision Multiplex), TDM (Time Devision Multiplex), PM(Phase Modulation), PLL (Phase Lock Loop) คลอดดราเจอร์ดีเทคเตอร์และ Frequency Synthesizer, PAM (Pulse Amplitude Modulation), PPM (Pulse Position Modulation), PWM (Pulse Width Modulation), FSK (Frequency Shift Keying), PSK (Phase Shift Keying), ASK (Amplitude Shift Keying) และระบบPCM (Pluse Code Modulation)

การวัดและการทดสอบวงจรมอดูเลชั่นวงจรดีมอดูเลชั่น ระบบสื่อสารแอนะล็อกและระบบสื่อสารดิจิตอลด้วยเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

2.1.2 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจ หลักการของการมอดูเลชั่นและการดีมอดูเลชั่น ในเชิงคณิตศาสตร์ของระบบสื่อสารแอนะล็อกและระบบสื่อสารดิจิตอล

2. เพื่อให้สามารถวัดและการทดสอบระบบมอดูเลชั่นและการดีมอดูเลชั่น ในระบบสื่อสารแอนะล็อกและระบบสื่อสารดิจิตอล

3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความปราณีต สุขุมรอบคอบ และปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ

2.1.3 มาตรฐานรายวิชา

1. วิเคราะห์หลักการมอดูเลชั่นและดีมอดูเลชั่น ในเชิงคณิตศาสตร์ของระบบสื่อสารแอนะล็อกและระบบสื่อสารดิจิตอล

2..วัดและทดสอบ ระบบมอดูเลชั่นและดีมอดูเลชั่น ในระบบสื่อสารแอนะล็อกและระบบสื่อสารดิจิตอล

3. วัดและทดสอบคุณสมบัติระบบมัลติเพล็กซ์

2.2 หลักสูตรวิชาพัลซ์เทคนิค

2.2.1 คำอธิบายรายวิชาพัลซ์เทคนิค รหัส 3119-2017

ศึกษาหลักการและปฏิบัติ การออกแบบและสร้างรูปสัญญาณไฟฟ้าแบบต่างๆในวงจรพัลซ์ วงจรลดทอนสัญญาณ วงจรอินทิเกรเตอร์ วงจรดิฟเฟอร์เรนทิเอเตอร์ วงจรทรานซิสเตอร์สวิตช์ วงจรชมิตทริกเกอร์ วงจรฟลิบฟลอป วงจรมัลติไวรเบรเตอร์ วงจรเกต วงจรแปลงสัญญาแอนะล็อก วงจรแปลงสัญญาณดิจิตอลและไทม์เบส

2.2.2 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์รูปสัญญาณไฟฟ้าของวงจรพัลซ์และสวิตชิ่งในงานอิเล็กทรอนิกส์

2. เพื่อให้สามารถออกแบบวงจรพัลซ์ตามข้อกำหนด

3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความปราณีต ละเอียดรอบคอบ และปลอดภัยรวมทั้งตระหนักถึงคุณภาพของงานและมีจริยธรรมในงานอาชีพ

2.2.3 มาตรฐานรายวิชา

1. ออกแบบและสร้างวงจรกำเนิดรูปสัญญาณไฟฟ้า

2. ออกแบบและสร้างวงจรเปลี่ยนรูปสัญญาณไฟฟ้าตามกำหนด

3. ทดสอบคุณสมบัติวงจรพัลซ์

4. ประยุกต์ใช้สัญญาณพัลซ์ในงานอิเล็กทรอนิกส์

2.3 หลักสูตรวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (Electronic Devices and Circuit Subject)

2.3.1 คำอธิบายรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัส 2104-2304

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้างอะตอมสารกึ่งตัวนำ ชนิดพี ชนิดเอ็นและพีเอ็นจังค์ชัน โครงสร้างและสัญลักษณ์ คุณลักษณะทางไฟฟ้าและการทำไบแอสไดโอด ซีเนอร์ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เฟสและอุปกรณ์ไทริสเตอร์การทำงานของวงจรคอมมอนต่างๆของทรานสเตอร์และเฟส วงจรขยายคลาสต่างๆการคัปปลิ้งสัญญาณวงจรขยายแบบคลาสเดดดาร์ลิงตันวงจรคอมพลีเมนตารี การใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรต่างๆเช่นวงจรเพาเวอร์ซัพพลาย วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรที่มีการป้อนกลับวงจรควบคุมเฟสวิธีการอ่านคู่มืออุปกรณ์อิเล็กรอนิกส์และการแปลความหมายของคุณลักษณะทางไฟฟ้า

2.3.2 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

2. เพื่อให้มีทักษะในการวัดทดสอบและการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมและปฏิบัติงานด้วยความละเอียด ปราณีต รอบคอบ และปลอดภัย

2.3.4 มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์

2. วัดและทดสอบคุณสมบัติและวงจรใช้งานไดโอด

3. วัดและทดสอบคุณสมบัติและวงจรใช้งานทรานซิสเตอร์

4. วัดและทดสอบคุณสมบัติและวงจรใช้งานไทรริสเตอร์

5. วัดและทดสอบคุณสมบัติและวงจรใช้งานไอซี

2.4 แนวความคิดของโรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gangné)

แนวความคิดของโรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gangné) (รุจโรจน์ แก้วอุไร : 2545) เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริงโดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ 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

2.4.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้แก่ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน

1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ

1.3 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย

3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน

5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2.4.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียนนับว่าเป็นส่วนที่มีสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียน จากผู้เรียนนอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้วผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มักจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง

2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่เข้าใจของผู้เรียนโดยทั่วไป

3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนหากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ

4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่าหลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ

6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้

7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศรและใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

2.4.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากจะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจจะใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียน มาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวต้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณบทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่อง การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าวเพื่อเป็นการทบทวนบทเรียนก่อนก็ได้ สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1 .ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้องก่อนเพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นความรู้เท่ากัน

2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด

3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด

4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากการทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

2.4.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ก็คือควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาพร้อมอธิบายบถขณะสอน ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบแต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อยแต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว ภาพที่ใช้ในบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดีทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิตอลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นวีซีดี เลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวิดีทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซับซ้อนเข้าใจยากและไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ

2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้นหรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่แทนข้อความคำอธิบาย

4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพเป็นต้น

5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับ

6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย

8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คุ้นเคย และเข้าใจความหมายตรงกัน

2.4.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียนในบางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจ่างชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์ เดิมรวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นแล้ว ยังจะต้องพยายามค้นหาวิธีการที่จะทำให้การศึกษาหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจ่างชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจมโนคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมา

3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกันเพื่อจะช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูรับแสง เป็นต้น

4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ

59499

5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรมถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม

6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

2.4.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มีข้อได้เปรียบกว่าโสตทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วิดีทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactiveMedia) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกบทเรียนที่จะเรียน เลือกหัวข้อที่จะเรียนได้จากหัวเรื่อง และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียนย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลองเป็นต้น

2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

3. ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา

4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป

7. เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้

8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็กเป็นต้น

2.4.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายโดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิดแล้วจะเกิดอะไรขึ้นตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน แบบการแขวนคอ สำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆโดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขับยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน

2. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้

3. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

4. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่นคำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยามหรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

5. เฉลยคำตอบที่ถูกต้องหลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2 -3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป

6. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้ -ไกล จากเป้าหมายก็ได้

8. พยายามสุ่มการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

2.4.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเพียงใด และมีความพึงพอใจในสื่อที่กำหนดหรือไม่เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็น สำหรับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอนทุกประเภท นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนได้อย่างแจ่มชัด รวมทั้งแจกแจงคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ

2 แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

3. ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

5. ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม

6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสม และมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดแจ้ง เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

2.4.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความ สัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

2.5 การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนแบบรายบุคคล เป็นวิธีการสอนที่ใหม่ในปัจจุบันเป็นการจัดให้นักเรียนแต่ละคนได้เรียนไปตามอัตราความสามารถในการเรียนของตัวเอง และทุกคนได้อ่านได้คิดไปตามเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นลักษณะวิธีที่ให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนรายบุคคลไว้ดังนี้

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 3) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลเอาไว้ว่าเป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเล่าเรียนได้ด้วยตัวเอง และก้าวไปตามขีดความสามารถ ความสนใจและความพร้อม หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นเทคนิคหรือวิธีการสอนที่ยึดความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้อย่างอิสระ

กิดานันท์ มะลิทอง (2536 : 163-164) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบรายบุคคลเอาไว้ว่าเป็นการจัดการศึกษาที่พิจารณาถึงลักษณะความแตกต่าง ความต้องการ และความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจตามกำลังและความสามารถของตนตามวิธีการและการสื่อการเรียนที่เหมาะสม เพื่อบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้ จากความหมายดังกล่าวข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า ชุดการเรียนหรือชุดการสอนรายบุคคลก็คือสื่อประสมสำเร็จรูป ที่ได้รวบรวมจัดรูปแบบการศึกษามาจัดรวมกันเอาไว้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองหรือเรียนเป็นกลุ่มย่อย หรือ ใช้เรียนเสริมนอกเวลาเรียน โดยผู้เรียนจะเรียนตามอัตราความสามารถ ความชอบ ความถนัดของผู้เรียน และผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนจะ

ต้องทำกิจกรรมในบทเรียนด้วยตนเอง ครูจะเป็นผู้ดูแลและให้คำปรึกษา และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมให้เกิดความรับผิดชอบ ต่อตนเองและมีผลสำฤทธิ์ในทางการเรียนตามจุดมุ่งหมาย

ประเภทของการสอนการเรียนแบบรายบุคคล โรเบริ์ตกาเย่ และบริกส์ (Gangné and Briggs) (รุจโรจน์ แก้วอุไร : 2545) ได้แบ่งประเภทการเรียนการสอนแบบรายบุคคลออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. การศึกษาด้วยตนเอง (Independent Study) ซึ่งจะมีข้อตกลงระหว่างครูและนักเรียนในเรื่องจุดมุ่งหมายกว้าง ๆ นักเรียนจะเตรียมตัวเอง ศึกษาเอง สำหรับการสอนครั้งสุดท้ายจะเตรียมอย่างไรหรือทำอย่างไรก็เป็นเรื่องของนักเรียนอาจจะมีขอบข่ายของวิชาหรือไม่ก็ได้

2. การศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self – Directed Study) จะมีการตกลงในจุดมุ่งหมายเฉพาะกำหนดเอาไว้ แต่วิธีการศึกษานั้น เป็นเรื่องของนักเรียนเอง ครูอาจจะแนะนำการอ่านและวัสดุศึกษาให้แล้ว แล้วแต่นักเรียนจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ หากเค้าผ่านการทดสอบก็ถือว่าใช้ได้

3. โครงการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner Centered Programs) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมายเอง วิธีการศึกษาเอง

4. การยึดจังหวะของนักเรียนเอง (Self – Pacing) มีการกำหนดจุดมุ่งหมายไว้ตลอดจนเกณฑ์ต่างๆ เอาไว้ทุกคนเหมือนกันต่างกาลเวลาศึกษา การสอนแบบโปรแกรมอยู่ในประเภทนี้

5. การสอนที่นักเรียนกำหนดเอง (Student – Determined Instruction) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมาย วัสดุการศึกษากำหนดเวลาเองทดสอบเองและมีเสรีที่จะทิ้งจุดมุ่งหมายใดก็ได้เพราะฉะนั้นการสอนรายบุคคลจึงมีความจำเป็นและต้องมีการพิจารณาอย่างจริงจัง ซึ่งทำให้เกิดวิธีการสอนแบบต่างๆ ขึ้น เช่น บทเรียนโปรแกรม การสอนด้วยเครื่องช่วยสอน ชุดการสอน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5.1 ระบบการเรียนการสอนในรูปสื่อประสม

การนำสื่อประสมมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นผู้ออกแบบและพัฒนาสื่อประสมนั้นจะต้องศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน เพื่อออกแบบและพัฒนาสื่อประสมนั้นให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เต็มศักยภาพ ดังนั้นหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนที่ต้องใช้สื่อประสม จึงมีความสำคัญยิ่งในการออกแบบและพัฒนาสื่อประสมเพื่อนำมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และพัฒนาผู้เรียนเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

2.5.2 หลักการและทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสิ่งเร้าและการตอบสนอง (S-RTheory) กับทฤษฎีความ (Cognitive Field Theory) มาผสมกันในลักษณะของการจัดลำดับ ดังนี้ (สุรเชษฐ์ เวชพิทักษ์ : 2546)

1. การเรียนรู้แบบสัญญาณ (Signal Learning) คือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนไม่อาจบังคับพฤติกรรมไม่ให้เกิดขึ้นได้ (มีความรู้สึกและอารมณ์) ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไขดั้งเดิม (Classical Conditioning) ที่เกิดจากความใกล้ชิดของสิ่งเร้าและกระทำซ้ำ (Pavlov's Classical Conditioning)

2. การเรียนรู้แบบสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus -Response Learning) คือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมได้ การตอบสนองเป็นผลมาจากการเสริมแรงกับโอกาสกระทำซ้ำ

3. การเรียนรู้แบบลูกโซ่ (Chaining Learning) คือ การเรียนรู้ที่เนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่ติดต่อกันเป็นกิจกรรมต่อเนื่อง โดยเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการกระทำการเคลื่อนไหว (Motor Skills) เช่น การขับรถ การใช้เครื่องมือ เป็นต้น (Skinner's Instrumental Conditioning)

4. การเรียนรู้แบบภาษาสัมพันธ์ (Verbal Association Learning) ได้แก่ การเรียนรู้ที่ต่อเนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่เป็นกิจกรรมต่อเนื่องเช่นเดียวกับแบบลูกโซ่ หากแต่ใช้ภาษาแทนสิ่งต่างๆ

5. การเรียนรู้แบบภาษาสัมพันธ์ (Verbal Association Learning) ได้แก่ การเรียนที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นความแตกต่างในสิ่งที่เป็นพวกเดียวกันและสามารถเลือกตอบได้ สนองด้วยวิธีต่างๆ กัน เช่น พูดถึง "ดิน" ผู้เรียนก็รู้ว่ามีดินหลายชนิด คือ ดินร่วม ดินเหนียวดินทราย เป็นต้น (Thorndide's Connection Theory)

6. การเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept Learning) ได้แก่ การเรียนรู้อันเนื่องมาจากความสามารถตอบสนองต่อสิ่งต่างๆ ในลักษณะเป็นส่วนรวมของสิ่งนั้นประกอบเข้าด้วยกัน เช่น วงกลมประกอบด้วยมโนทัศน์ย่อยที่เกี่ยวกับ รูปปิด ส่วนโค้ง ระยะทาง และจุดศูนย์กลาง เป็นต้น (Gestalt Theory)

7. การเรียนรู้กฎ (Principle or Rule Learning) ได้แก่การเรียนรู้ที่เกิดจากความสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ต่างๆเข้าด้วยกัน แล้วสามารถนำไปใช้ตั้งเป็นกฎเกณฑ์ได้ เช่น มโนทัศน์ของวงกลมกับลูกแก้ว เมื่อผู้เรียนรวมมโนทัศน์กันได้แล้วก็รู้ว่าของกลมกลิ้งได้ (Gestalt Theory)

8. การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) ได้แก่ การเรียนรู้ที่อยู่ในระยะซึ่งผู้เรียนสามารถ รวมกฎเกณฑ์ (Applying Rule) รู้จักกลวิธีหาความรู้ (Cognitive Strategy)และสามารถสร้างสรรค์ เพื่อนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ (Cognitive Theory)

2.5.3 หลักการของทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง คือ

1. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวกระตุ้นให้มีการเกิดการตอบสนองหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยมีลักษณะทางการสอนและการเรียนที่มีความสัมพันธ์กันมากขึ้น เช่น การให้รางวัล หรือการทำโทษ หรือ การชมเชย เป็นต้น ผู้สอนจึงควรจะต้องหาวิธีกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความใคร่รู้ใคร่เรียนมากที่สุด

2. การฝึกฝน (Practice) ได้แก่ การให้ทำแบบฝึกหัด หรือการฝึกซ้ำ เพื่อให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหา ที่สัมพันธ์โดยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติ

3. การรู้ผลการกระทำ (Feedback) ได้แก่ การสามารถให้ผู้เรียนได้รู้ผลการปฏิบัติได้ทันที เพื่อจะทำให้ผู้เรียนได้ปรับพฤติกรรมได้ถูกต้อง อันจะเป็นหนทางการเรียนรู้ที่ดีหน้าที่ของผู้สอน จึงควรจะต้องพยายามทำวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ

4. การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ (Generalization) ได้แก่ การได้รับประสบการณ์ต่างๆ ที่สามารถสร้างมโนทัศน์ (Concept) จนกระทั้งสรุปเป็นกฎเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ได้

5. การแยกแยะ (Discrimination) ได้แก่ การจัดประสบการณ์ที่ผู้เรียนสามารถแยกแยะความแตกต่าง ของข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น อันจะทำให้เกิดความสะดวกต่อการเลือกตอบ

6. ความใกล้ชิด (Contiquity) ได้แก่ การสอนที่คำนึงถึงความใกล้ชิดระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง ซึ่งเหมาะสำหรับการสอน เป็นต้น

2.5.4 ทฤษฎีความรู้ (Cognitive Field Theory)

ทฤษฎีนี้อธิบายว่า พฤติกรรมของบุคคลย่อมมีอิทธิพล มาจากความต้องการภายในและสิ่งแวดล้อม (Interactive) ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการคิดดังนั้นผู้สอน ควรจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามความสนใจ ภายใต้การช่วยเหลือจากผู้สอน นักจิตวิทยา ที่สำคัญในกลุ่มนี้คือ โคเลอร์ (Kohler), เลวิน (Lewin), ออสซูเบล (Ausubel), บรุเนอร์ (Bruner) และเฟียเจท์ (Piaget)
หลักการของทฤษฎีความรู้ คือ

1. การสอนอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Purpose) ได้แก่ การสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนรู้จักตั้งจุดมุ่งหมายใน การศึกษา และเห็นประโยชน์ที่จะกระทำเพื่อบรรลุจุดประสงค์นั้น เช่น การสอนแบบค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งจะประกอบด้วย การเสนอหลักการ (Princ) และแนวทางการแก้ปัญหา (Problem Solving)

2. การสอนให้รู้จักตัดสินใจ (Decision Making) ได้แก่ การสอนให้รู้จักกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการส่งเสริมให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

3. การสอนให้เกิดความเข้าใจ (Insight) ได้แก่ การจัดระเบียบประสบการณ์ ได้ให้ผู้เรียนได้สามารถเข้าใจในการเชื่อมโยงประสบการณ์เก่าและใหม่ ซึ่งจะเป็นหนทางที่ทำให้สามารถคิดแก้ปัญหาเองได้

4. การสอนให้รู้จักคิดคำนึง (Life Space) ได้แก่ การสอนที่ทำให้เกิดความเข้าใจระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในสถานการณ์ได้สถานการณ์หนึ่ง ดังนั้นผู้สอนจะต้องสร้างสัมพันธภาพให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนแต่ละคนในสถานการณ์นั้นๆ เพื่อผู้เรียนจะได้สนใจและเอาใจใส่กิจกรรมการสอนมากยิ่งขึ้น

5. การสอนโดยการจัดเค้าโครง (Structure) ได้แก่ การจัดลำดับเค้าโครงเนื้อหาในการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องกันจากความรู้พื้นฐานไปสู่ความรู้ที่ยากขึ้นต่อๆไปและยังเป็นการเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมายอีกด้วย

2.5.5 หลักการและทฤษฎีการจูงใจ

หลักการและแนวคิดที่สำคัญของการจูงใจ

1. เป็นเครื่องมือสำคัญที่ผลักดันให้บุคคลปฏิบัติอย่างกระตือรือร้นและความปรารถนาที่จะร่วมกิจกรรมต่างๆ เพราะการตอบสนองใดๆ จะเป็นผลเพื่อลดความตึงเครียดของบุคคลที่มีต่อความต้องการนั้นๆ ดังนั้นคนเราจึงดิ้นรน เพื่อให้สมกับความต้องการที่เกิดขึ้นแล้วเกิดขึ้นอีก โดยที่การเรียนรู้เป็นผลจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า สิ่งเร้าในกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องอาศัยการจูงใจ

2. ความต้องการทางกาย อารมณ์ และสังคม เป็นแรงจูงใจที่สำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนจึงควรหาวิธีทางเสริมแรงหรือกระตุ้นโดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความต้องการเหล่านั้น

3. การเลือกกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับความสนใจ ความ สามารถ ความพึงพอใจแก่ผู้เรียน จะเป็นกุญแจสำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้และผู้สอนควรจะต้องช่วยเหลือให้เพียงพอสำหรับความต้องการที่ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้เพราะจะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้ง่าย มีแรงจูงใจสูงขึ้น และมีเจตคติต่อการเรียนเพิ่มขึ้น

4. การจูงใจผู้เรียนให้มีความตั้งใจและสนใจในการเรียนย่อมขึ้นอยู่กับบุคคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจลักษณะความต้องการของผู้เรียนแต่ละระดับแต่ละสังคม แต่ละครอบครัว แล้วจึงพิจารณากิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้สอดคล้องกัน

5. ผู้สอนควรจะพิจารณาสิ่งล่อใจ หรือรางวัล รวมทั้งกิจกรรมการแข่งขันให้รอบคอบและเหมาะสม เพราะเป็นแรงจูงใจที่มีพลังอันรวดเร็ว ซึ่งให้ผลทั้งทางด้านการเสริมสร้างและการทำลายก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และวิธีการ

2.5.6 ทฤษฎีการรับรู้

ทฤษฎีการรับรู้ (Perception Theory) การรับรู้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ที่สำคัญของบุคคล เพราะการตอบสนองพฤติกรรมใดๆจะขึ้นอยู่กับการรับรู้จากสภาพแวดล้อมของตนและความสามารถในการแปลความหมายของสภาพนั้นๆ ดังนั้นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยการรับรู้และสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพซึ่งปัจจัยการรับรู้ประกอบด้วยประสาทสัมผัสและปัจจัยทางจิต คือ ความรู้เดิม ความต้องการ และเจตคติ เป็นต้น การรับรู้จะประกอบด้วยกระบวนการสามด้าน คือการรับสัมผัสการแปลความหมายและอารมณ์ หลักการรับรู้สำหรับการศึกษาคือ

1. การรับรู้จะพัฒนาตามวัยและความสามารถที่ผู้รับจะรับรู้สิ่งภายนอกอย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. การรับรู้โดยการมองเห็นจะก่อให้เกิดความเข้าใจดีกว่าการได้ยินและประสาทสัมผัสอื่นๆ ดังนั้นการเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสได้มากจะก่อนให้เกิดความเข้าใจที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3. ลักษณะและวิธีการรับรู้ของแต่ละคนจะแตกต่างกันตามพื้นฐานของบุคลิกภาพ และจะแสดงออกตามที่ได้รับรู้และทรรศนะของเขา

4. การเข้าใจผู้เรียนทั้งในด้านคุณลักษณะและสภาพแวดล้อมนั้น จะเป็นผลดีต่อการจัดการเรียนการสอน

2.5.7 ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning Theory)

หลักการและแนวคิดที่สำคัญ

1. การถ่ายโยงควรจะต้องปลูกฝังความรู้ ความคิด เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ต่างๆ เป็นพื้นฐานที่สามารถนำไปปรับใช้ในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

2. ผู้สอนควรใช้วิธีการแก้ปัญหา หรือวิธีการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสคิดและเกิดทักษะอย่างกว้างขวาง ซึ่งจะเป็นวิธีการที่จะช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการและหลักกิจกรรม

3. การถ่ายโยงจะเกี่ยวข้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องคำนึงถึงหลักการนี้ด้วย

4. การถ่ายโยงที่อาศัยสถานการณ์ที่สัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์เดิม และสถานการณ์ใหม่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้สะดวกขึ้น

2.5.8 ทฤษฎีการสื่อสาร (Communication Theory)

กระบวนการเรียนการสอน มีลักษณะเป็นการสื่อสารอย่างหนึ่งซึ่งอาศัยการรับรู้นำไปสู่การสื่อความหมาย ไม่ว่าการสื่อสารจะมีความยากง่าย หรือซับซ้อนเพียงใด ลำดับการสื่อสารจะคล้ายๆ กันดังต่อไปนี้ ความมุ่งหมายของการสื่อสารย่อมต้องการความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้สื่อสารและผู้

รับเป็นพื้นฐาน นอกเหนือไปจากนั้นยังต้องการผลการปฏิบัติของผู้รับตามที่ต้องการและการปรับปฏิกิริยาของผู้รับเพื่อปรับปรุงระบบการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพต่อไป ดังนั้น การเสนอข้อความรู้ต่างๆ ให้ผู้เรียนย่อมต้องการผลดุจเดียวกันกับการสื่อสารในการใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาจำเป็นจะต้องทำความเข้าใจระบบการสื่อสาร แหล่งสื่อหรือวัสดุ วิธีการที่เหมาะสมภายในขอบเขตของสื่อสภาวะของผู้สอนและผู้เรียน รวมทั้งปัจจัยพื้นฐานต่างๆ และสิ่งแทรกซ้อนเป็นการปฏิบัติที่มุ่งให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.6 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การสอนโดยทั่วไปเรามักใช้โปรแกรม PowerPoint นำเสนอผ่านเครื่องฉาย Projector ซึ่งสามารถแสดงภาพ สีสันหรือภาพเคลื่อนไหว สร้างความเร้าใจและชวนติดตามบทเรียนได้อย่างดี หากแต่การบรรยายแต่ละครั้ง เราสามารถบันทึกภาพเหตุการณ์ทั้งข้อความ เนื้อหา พร้อมอิริยาบถของผู้บรรยายได้ครบถ้วนแล้ว จัดเก็บรายละเอียดทั้งหมดในรูปแบบสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งก็จะได้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ สำหรับการทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง ที่มีบรรยากาศเสมือนการบรรยายจริง (สุรสิทธิ์ ราตรี 2547 : 1)

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง บทเรียนที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนของครูผู้สอนบันทึกเก็บไว้ ซึ่งมีภาพและเสียงเสมือนจริง เพื่อใช้ในการทบทวนบทเรียนและ การทำแบบฝึกหัด บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นกระบวนการสอนที่ใช้สื่อ PowerPoint เป็นหลัก โดยสามารถเก็บภาพและเสียงขณะที่ผู้สอนทำการบรรยายหรือสาธิตงาน บันทึกเข้าสู่ Server ของระบบหรือบันทึกลงแผ่นซีดีรอมได้ในทันที ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบ Video on Demand และเมื่อจบการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนดังกล่าวจากระบบเครือข่ายได้ในทันทีหรือทบทวนบทเรียนโดยใช้แผ่นซีดีรอม ซึ่งมีภาพและเสียงเสมือนครูผู้สอนกำลังสอนปกติ

สุรสิทธิ์ ราตรี (2547 : 1) ระบบ E-Lecture คือระบบเก็บบันทึกอิริยาบถการสอนการบรรยายของครู เพื่อจัดเก็บเป็นสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้เหมาะกับบทเรียนที่ผู้สอนต้องทำซ้ำๆ กันหลายๆ ครั้งหรือเป็นบทเรียนที่มีการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดทักษะตามจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พร้อมให้ถูกเรียกใช้งานเพื่อทบทวนบทเรียนได้ตามต้องการ

2.7 การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

2.7.1 การออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ในการออกแบบสร้างและพัฒนาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้ ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ได้ดัดแปลงจากแนวคิดและการลำดับขั้นการสอนของ Gangné (รุจโรจน์ แก้วอุไร : 2545) เป็นพื้นฐานในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ต้องการความละเอียดและรอบคอบโดยต้องวางแผนไว้เป็นอย่างดีจะต้องมีการศึกษาเนื้อหาตลอดทุกหัวข้อเรื่อง เลือกเนื้อหา วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย เพื่อวางแผนการนำมาสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ซึ่งถ้านำมาสร้างจะได้เนื้อหาแต่ละบทที่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ดังต่อไปนี้

1. ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง

2. ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียนเอง นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้

3. หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ คือควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่ายๆ แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

4. ในการออกแบบบทเรียนนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันแล้วเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่

5. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. การเรียนรู้จะมีคุณภาพมากหรือน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาและร่วมตอบคำถาม ซึ่งจะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้ที่เรียนโดยใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

7. บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้นก็ต่อเมื่อถ้าบทเรียนนั้นท้าทาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใดและห่างจากเป้าหมายเท่าใด

8. การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอน เรียกว่า "การทดสอบหลังบทเรียน" (แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเองนอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

9. การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อจะแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

2.7.2 คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ถือได้ว่าเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่ง เพื่อที่จะรับประกันคุณภาพว่าบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีคุณภาพมีความเหมาะสมสามารถที่จะนำไปใช้ในการสอนวิชาต่างๆ หรืองานการบรรยายแบบต่างๆ ได้จริง การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมานั้นใช้ได้ผลดีมีคุณภาพดีหรือไม่นั้นจะพิจารณาจากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน อย่างน้อยวิชาละ 3 ท่าน แล้วนำผลการประเมินของแต่ละด้านมาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)

แบบประเมินสื่อการสอนนั้น ได้แบ่งระดับความคิดเห็น ออกเป็น 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

ระดับ 5 หมายถึง ระดับดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ระดับดี

ระดับ 3 หมายถึง ระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ระดับพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ระดับควรปรับปรุง

และการตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อ มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

ระดับ 1.0 – 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

สมชาย ศรีสกุลเตียว (2545 : 53) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลซ์และสวิทชิ่ง เรื่องทรานซิสเตอร์สวิตช์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปี (พ.ศ. 2543) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะวิชาไฟฟ้า แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2545 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลซ์และสวิทชิ่ง เรื่องทรานซิสเตอร์สวิตช์ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการเรียนจากการเรียนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกตามความสามารถแบบอิงเกณฑ์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า นักศึกษาที่เรียนตามปกติ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของสมมติฐานที่ตั้งไว้

สุภวัฒน์ ลาวัณย์วิสุทธิ์ (2545 : 46) การพัฒนาบทเรียนฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องทรานซิสเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาบทเรียนฝึกการปฏิบัติ ตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องทรานซิสเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.25/81.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งแสดงว่า การพัฒนาบทเรียนฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องทรานซิสเตอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ศักดิ์ ศศิกุลกมล 6 (2546 : 65) ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมโทรทัศน์ทำการทดลองกับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น

แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการจำนวน 10 คน และวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี จำนวน 10 คน รวม 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมโทรทัศน์ โดยผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วยเป็นร้อยละ 91.30/94.16 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ยิ่งศักดิ์ และเลิศผล (2546 : 69) ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การมอดูเลชั่นแบบแอมปลิจูด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การมอดูเลชั่นแบบแอมปลิจูด มีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สุวิทย์ ยิบมันตะศิริ (2546 : 60-62) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาระบบเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนตามปกติกับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการสอนแบบห้องเรียนเสมือนที่สร้างขึ้น ประชากรกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เรียนการสื่อสารข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 มีจำนวนทั้งสิ้น 64 คน กำหนดให้แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 28 คน กำหนดให้เรียนตามปกติและกลุ่มทดลองจำนวน 36 คน กำหนดให้เรียนผ่านระบบการสอนแบบห้องเรียนเสมือน โดยกำหนดให้ทั้งสองกลุ่มเรียนในเวลาเดียวกันจากอาจารย์ผู้สอนคนเดียวกันเป็นเวลา 7 สัปดาห์ หลังจากนั้นนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบกลางภาคเรียนมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และให้กลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนด้วยระบบการสอนแบบห้องเรียนเสมือนวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ยมัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t – test

ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนตามปกติกับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน โดยมีความเชื่อมั่นที่ 95 % และนักศึกษามีความพึงพอใจมากกับระบบการสอนแบบห้องเรียนเสมือน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.09

บรรจง สุรพุทธ (2545: 68 - 72) ได้ทำวิจัย เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องส่วนประกอบของดาวเทียม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการสื่อสารดาวเทียมเรื่องส่วนประกอบของ

ดาวเทียม และ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ส่วนประกอบของดาวเทียม ระหว่างกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับ กลุ่มผู้เรียนโดยการสอนแบบปกติ ประชากรเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย มีจำนวนทั้งสิ้น 80 คน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย มีจำนวนทั้งสิ้น 60 คนได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ต้องเป็นนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาทฤษฎี การสื่อสารดาวเทียมในหน่วยที่ 1 มาก่อน

ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเรื่องส่วนประกอบของดาวเทียมใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จากการทดลองภาคสนามได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ E1/E2 : 84.25/85.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนแบบปกติเรื่อง ส่วนประกอบของดาวเทียมไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 3
การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2545 และบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก 2 วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 การออกแบบ

3.1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา (Course Analysis)

โดยการศึกษาหลักสูตรและเนื้อหารายวิชาของ วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2545 และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2545 ซึ่งมีรายละเอียดของหลักสูตรดังนี้

1. วิชาหลักการโทรคมนาคม รหัสวิชา 3119-2009

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติใบงานเกี่ยวกับหลักการมอดูเลชั่นและการดีมอดูเลชั่นในเชิงคณิตศาสตร์และวงจร AM (Amplitude Modulation), BM (Balance Modulation) และSSB (Singgle Side band) การมัลติเพล็กซ์สัญญาณในระบบ FDM (Frequency Devision Multiplex), TDM (Time Devision Multiplex), PM (Phase Modulation), PLL (Phase Lock Loop) คลอดดราเจอร์ดีเทคเตอร์และ Frequency Synthesizer, PAM (Pulse Amplitude Modulation), PPM (Pulse Position Modulation), PWM (Pulse Width Modulation), FSK (Frequency Shift Keying), PSK (Phase Shift Keying), ASK (Amplitude Shift Keying) และระบบPCM (Pluse Code Modulation)

การวัดและการทดสอบวงจรมอดูเลชั่นวงจรดีมอดูเลชั่น ระบบสื่อสารแอนะล็อกและระบบสื่อสารดิจิตอลด้วยเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

จากคำอธิบายรายวิชาหลักการโทรคมนาคมสามารถแบ่งเนื้อหาหลักสูตรออกเป็น 15 หน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1 Amplitude Modulation (AM)

หน่วยที่ 2 Single Side Band (SSB)

หน่วยที่ 3 Duble Sied Band (DSB)

หน่วยที่ 4 Frequency Modulation (FM)

หน่วยที่ 5 การมัลติเพล็กซ์

หน่วยที่ 6 สัญญาณรบกวนและค่ากำลังงาน

หน่วยที่ 7 Pluse Code Modulation (PCM)

หน่วยที่ 8 การส่งสัญญาณแบบเบสแบนด์

หน่วยที่ 9 Phase Lock Loop (PLL)

หน่วยที่ 10 การประยุกต์ใช้งานเฟสล็อกลูป

หน่วยที่ 11 หลักการของ Pluse Modulation

หน่วยที่ 12 Time Division Multiplex (TDM)

หน่วยที่ 13 การเข้ารหัส

หน่วยที่ 14 ดิจิตอลมอดูเลชั่น (Digital Modulation)

หน่วยที่ 15 หลักการของ Frequency Shift Keying (FSK)

2. วิชาพัลซ์เทคนิค รหัส 3119-2017

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการและปฏิบัติ ออกแบบและสร้างรูปสัญญาณไฟฟ้าแบบต่างๆ ในวงจรพัลซ์ วงจรลดทอนสัญญาณ วงจรอินทิเกรเตอร์ วงจรดิฟเฟอร์เรนทิเอเตอร์ วงจรทรานซิสเตอร์สวิตช์ วงจรชมิตท์ทริกเกอร์ วงจรฟลิบฟลอป วงจรมัลติไวรเบรเตอร์ วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อก วงจรเกต วงจรแปลงสัญญาณดิจิตอลและไทม์เบส

จากคำอธิบายรายวิชาพัลซ์เทคนิคสามารถแบ่งเนื้อหาหลักสูตรออกเป็น 12 หน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปคลื่น

หน่วยที่ 2 วงจรอาร์ซีอินทิเกรเตอร์

หน่วยที่ 3 วงจรอาร์ซีดิฟเฟอร์เรนทิเอเตอร์

หน่วยที่ 4 วงจรคลิปเปอร์ และแคลมเปอร์

หน่วยที่ 5 วงจรแคลมเปอร์

หน่วยที่ 6 วงจรทรานซิสเตอร์สวิตช์

หน่วยที่ 7 วงจรกลับสัญญาณ

หน่วยที่ 8 วงจรไบสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์แบบอิมิตเตอร์คัปเปิล

หน่วยที่ 9 วงจรโมโนสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

หน่วยที่ 10 วงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

หน่วยที่ 11 วงจรทริกเกอร์

หน่วยที่ 12 วงจรชมิตท์ทริกเกอร์

หน่วยที่ 13 วงจรสวิพเปอร์

3. วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัส 2104-2304

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้างอะตอมสารกึ่งตัวนำ ชนิดพี ชนิดเอ็นและพีเอ็นจังค์ชัน โครงสร้างและสัญลักษณ์ คุณลักษณะทางไฟฟ้าและการทำไบแอสไดโอด ซีเนอร์ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เฟสและอุปกรณ์ไทริสเตอร์ การทำงานของวงจรคอมมอนต่างๆ ของทรานซิสเตอร์และเฟส วงจรขยายคลาสต่างๆ การคัปปลิ้งสัญญาณ วงจรขยายแบบคลาสเคด ดาร์ลิงตัน วงจรคอมพลีเมนตารี การใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรต่างๆ เช่น วงจรเพาเวอร์ซัพพลาย วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรควบคุมเฟส วิธีการอ่านคู่มืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการแปลความหมายของคุณลักษณะทางไฟฟ้า

จากคำอธิบายรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรสามารถแบ่งเนื้อหาหลักสูตรออกเป็นหน่วย 14 ดังนี้

หน่วยที่ 1 สารกึ่งตัวนำ

หน่วยที่ 2 ไดโอด

หน่วยที่ 3 ซีเนอร์ไดโอด

หน่วยที่ 4 ทรานซิสเตอร์

หน่วยที่ 5 การไบอัสทรานซิสเตอร์

หน่วยที่ 6 เฟต

หน่วยที่ 7 ไอซีออปแอมป์

หน่วยที่ 8 Silicon Control Rectifier (SCR)

หน่วยที่ 9 ไตรแอค

หน่วยที่ 10 รายละเอียดของไตรแอคและลักษณะของไดแอก

หน่วยที่ 11 วงจรใช้งานไตรแอคและไดแอก

หน่วยที่ 12 ยูนิจังชั่นทรานซิสเตอร์ (UJT)

หน่วยที่ 13 การใช้งานยูนิจังชั่นทรานซิสเตอร์ (UJT)

หน่วยที่ 14 โปรแกรมเมเบิลยูนิจังชั่นทรานซิสเตอร์ (PUT)

3.1.2 การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร สามารถทำการแบ่งวิธีการดำเนินการสร้างบทเรียนออกเป็น 3 ขั้นตอน ตามลำดับดังนี้

1.ขั้นตอนศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้าง

1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการของ "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์" จากเอกสารโครงการร่วมมือระหว่างสำนักนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา ร่วมกับ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หรือจากตำราที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาการสร้างสื่อการสอนด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ 2000 (PowerPoint 2000) เพื่อใช้สำหรับการสร้างสื่อนำเสนอ

1.3 ศึกษาการใช้งานโปรแกรม พิมพ์ครู (Presentational Instruction Media Creator : PIMC) และการนำไปใช้งาน เพื่อสร้าง บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

1.4 ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาคู่มือการใช้โปรแกรมต่างๆ ที่ต้องใช้งานในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ และขอคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา

2. ขั้นตอนออกแบบและสร้าง

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ด้วยสื่อนำเสนอ

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เนื้อหาที่นำมาออกแบบและสร้างทั้งหมด ทำเป็นเนื้อหาการบรรยายโดยแต่ละหน่วยจะเป็นกรอบเนื้อหาด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ 2000 (PowerPoint 2000) สำหรับใช้เป็นส่วนประกอบของโปรแกรม พิมพ์ครู ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิคและวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ซึ่งมีลักษณะและวิธีการดังนี้

2.1 ถ่ายภาพวีดีโอบรรยากาศการสอนเพื่อเก็บอิริยาบถภายในห้องเรียนที่อาจารย์กำลังสอนวิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

2.2 ออกแบบกรอบเพาเวอร์พอยต์เนื้อหาการบรรยาย

สื่อนำเสนอ PowerPoint เป็นเนื้อหาการบรรยายพร้อมรูปภาพประกอบซึ่งอยู่ในรูปแบบการนำเสนอด้วยโปรแกรม PowerPoint 2000 เพื่อการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิคและวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ให้ผู้เรียนทราบรายละเอียดของหน่วยการเรียนแต่ละหน่วยด้วยสื่อการสอนด้วยโปรแกรม PowerPoint 2000 โดยเริ่มจากการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกเป็นหน่วยเรียนย่อย แล้วจึงกำหนดกรอบเนื้อหาทีละกรอบ โดยคำนึงถึงเนื้อหาที่อาจารย์ผู้สอนสอนจริงในห้องเรียน และหลักการจัดกิจกรรมระหว่างเรียนเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น มีภาพกราฟิกที่มีสีสวยงามและมีภาพจากของจริงทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ

2.3 สร้างหัวข้อบทเนื้อหาต้นแบบของแต่ละบทเรียนเพื่อให้ผู้บรรยายสามารถเลือกหัวข้อแล้วจะเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียนนั้นๆ

2.4 สร้างกรอบเนื้อหาตามสคริปต์โดยเน้นแต่หัวใจหลักของบทเรียนโดยใช้ตัวอักษรเป็นส่วนน้อย โดยนำรูปภาพที่ได้จากการเขียนกราฟิก สแกน และถ่ายด้วยกล้องดิจิตอล มาประกอบให้มีความหมายตรงกับเนื้อหา จะทำให้เนื้อหามีความน่าสนใจและสวยงามเป็นตัวดึงดูดความสนใจ ทำให้นักเรียนติดตามบทเรียนโดยไม่เบื่อหน่าย

2.5 ขั้นตอนตรวจสอบแก้ไข

นำสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิคและวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ให้อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเนื้อหาร่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อหาข้อบกพร่องซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ ซึ่งในการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนนั้นผู้วิจัยจะใช้ผู้ทรงทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์แต่ละวิชา

3. ขั้นตอนการดำเนินการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การลงมือสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิคและวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร โดยนำสื่อนำเสนอ PowerPoint ที่ออกแบบสร้างและผ่านการตรวจสอบเนื้อหาจากอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ร่วมแล้วตามขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร แต่ละบทเรียนจนครบทุกบทหรือครบทุกหัวข้อที่ต้องการสร้าง และทำตามขั้นตอนตามลำดับดังนี้

3.1 เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ลงโปรแกรมพิมพ์ครู และกล้องถ่ายภาพวีดีโอชนิดดิจิตอล พร้อมไมโครโฟน ในการบันทึกภาพและเสียง

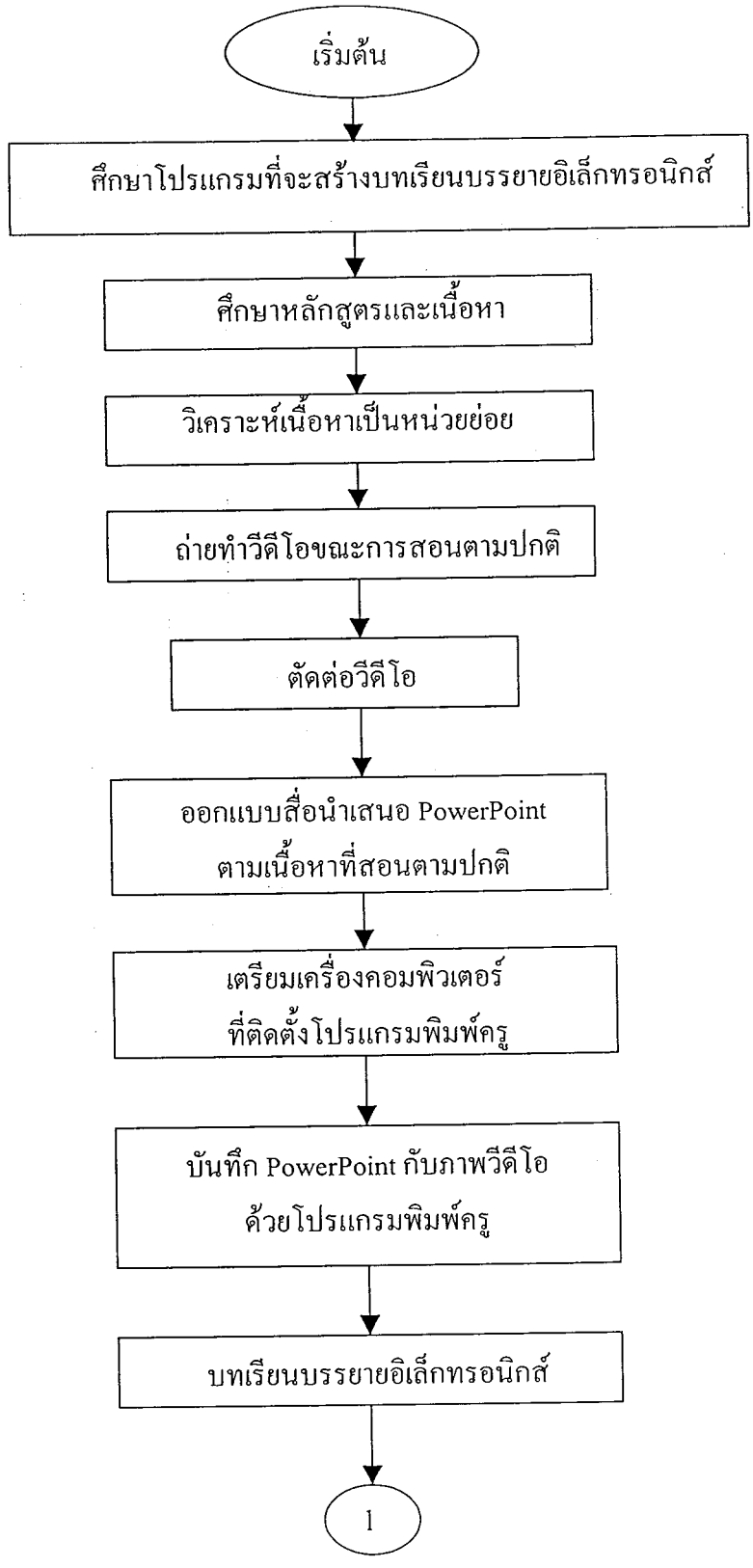
3.2 เตรียมห้องทำงานพร้อมอุปกรณ์ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

3.3 เตรียมสื่อนำเสนอ PowerPoint ที่ออกแบบสร้างไว้

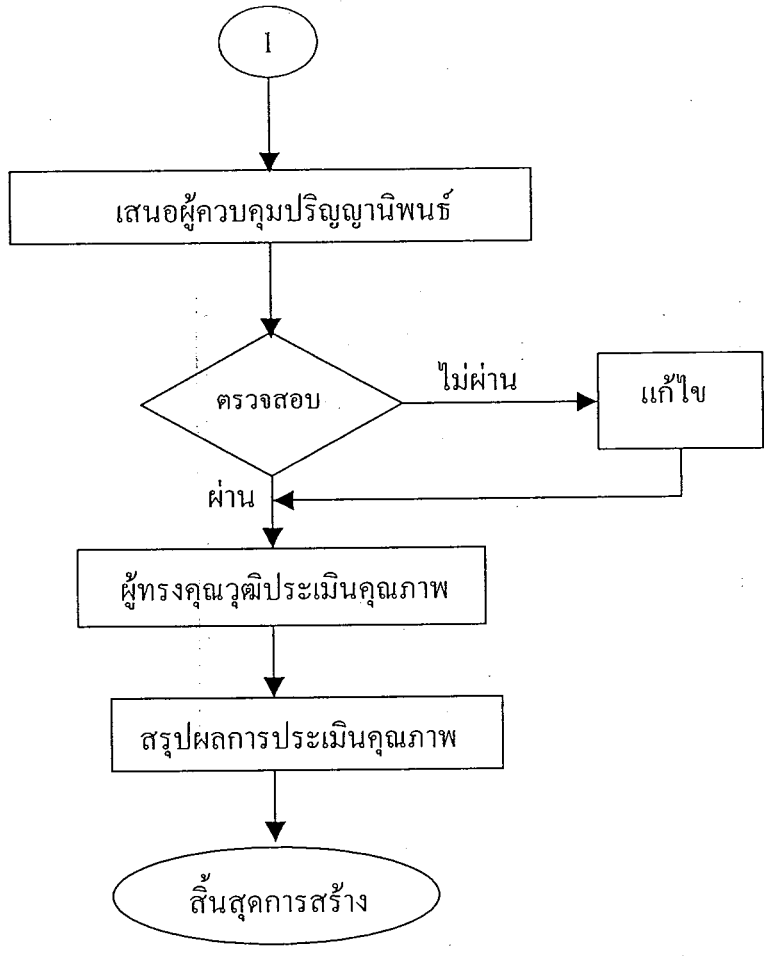
3.4 ดำเนินการบันทึกสื่อนำเสนอ PowerPoint ที่เตรียมไว้ ตามเนื้อหาอาจารย์ผู้สอนได้สอนจริงในห้องเรียน พร้อมทั้งการใช้โปรแกรม "พิมพ์ครู" บันทึกอิริยบถการบรรยายและการสาธิตการปฏิบัติงานของผู้สอนพร้อมเสียงของผู้บรรยายทุกขั้นตอน ตามที่ได้ถ่ายและตัดต่อภาพวิดีโอได้เรียบร้อยแล้ว

3.5 ดำเนินการทำซ้ำหัวข้อที่ 3.4 จนครบบทเรียนที่กำหนด ซึ่งจะเป็นสื่อการสอนที่เรียกว่า "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิคและ วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร"

3.6 จัดเก็บข้อมูลบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ให้เป็นหน่วยเรียนแต่ละหน่วย เพื่อความสะดวกในการนำใช้งาน หรือให้ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมหรือทบทวน



รูปที่ 3.1 ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 3.1 (ต่อ) ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

3.1.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งแยกออกเป็นสองด้านคือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เขียนคำถามของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ โดยแบ่งระดับประมาณค่าออกเป็น 5 ระดับคือ ดีมาก (5) ดี (4) ปานกลาง (3) พอใช้ (2) ควรปรับปรุง (1)

2. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ เสนออาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ช่วย ตรวจสอบแก้ไข

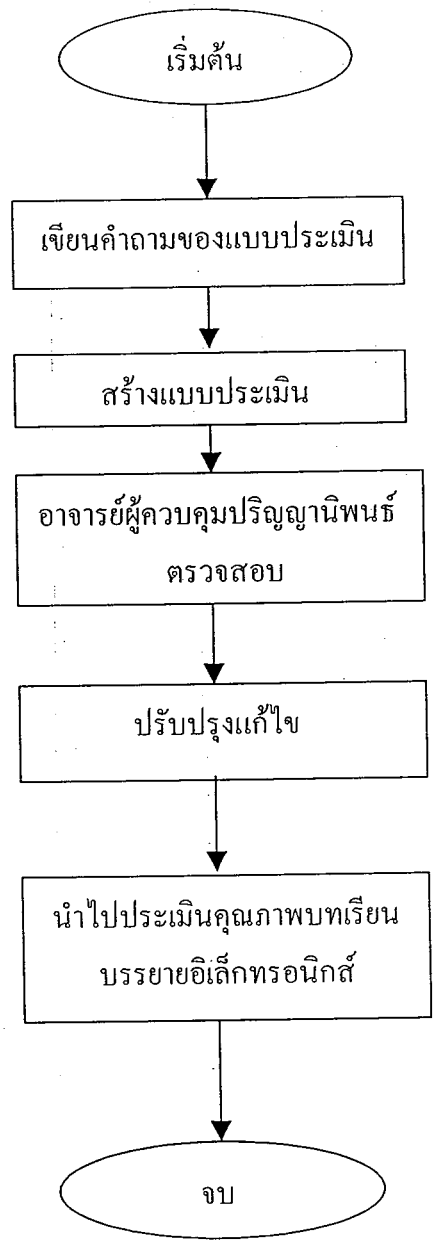
3. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินผล

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

เกณฑ์	ระดับคุณภาพ
4.50 - 5.0	ดีมาก
3.5 - 4.49	ดี
2.5 - 3.49	ปานกลาง
1.5 - 2.49	พอใช้
1.0 - 1.49	ควรปรับปรุง

ในการประเมินคุณภาพเป็นการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละด้านจะต้องอยู่ในระดับดีขึ้นไป ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจาก ผู้ทรงคุณวุฒิและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

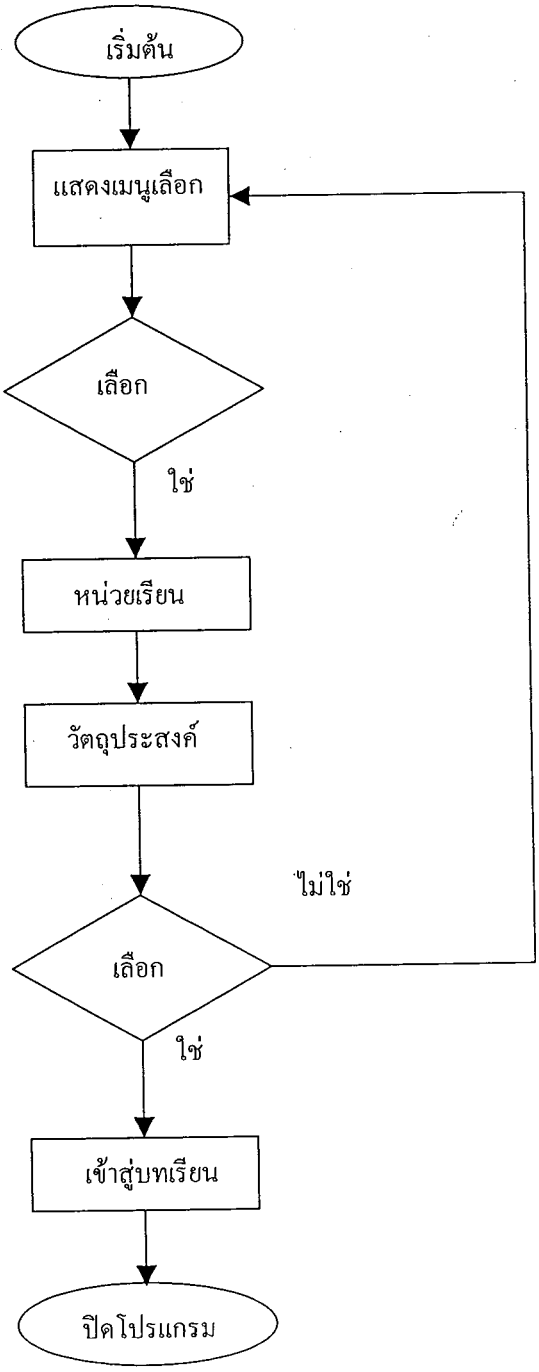
จากขั้นตอนดังที่กล่าวมาสามารถเขียนเป็นขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ได้ดังผังงานดังนี้



ภาพที่ 3.2 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

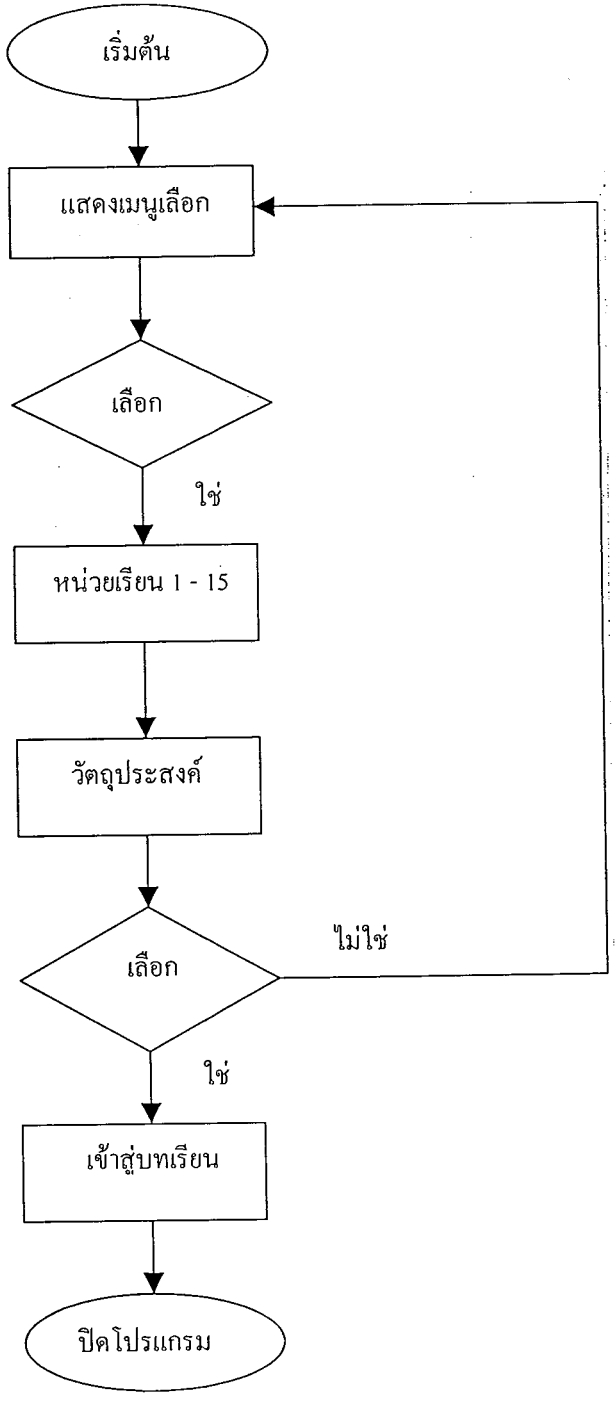
3.2 การทำงานของโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ส่วนต่างๆ

3.2.1 เมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์



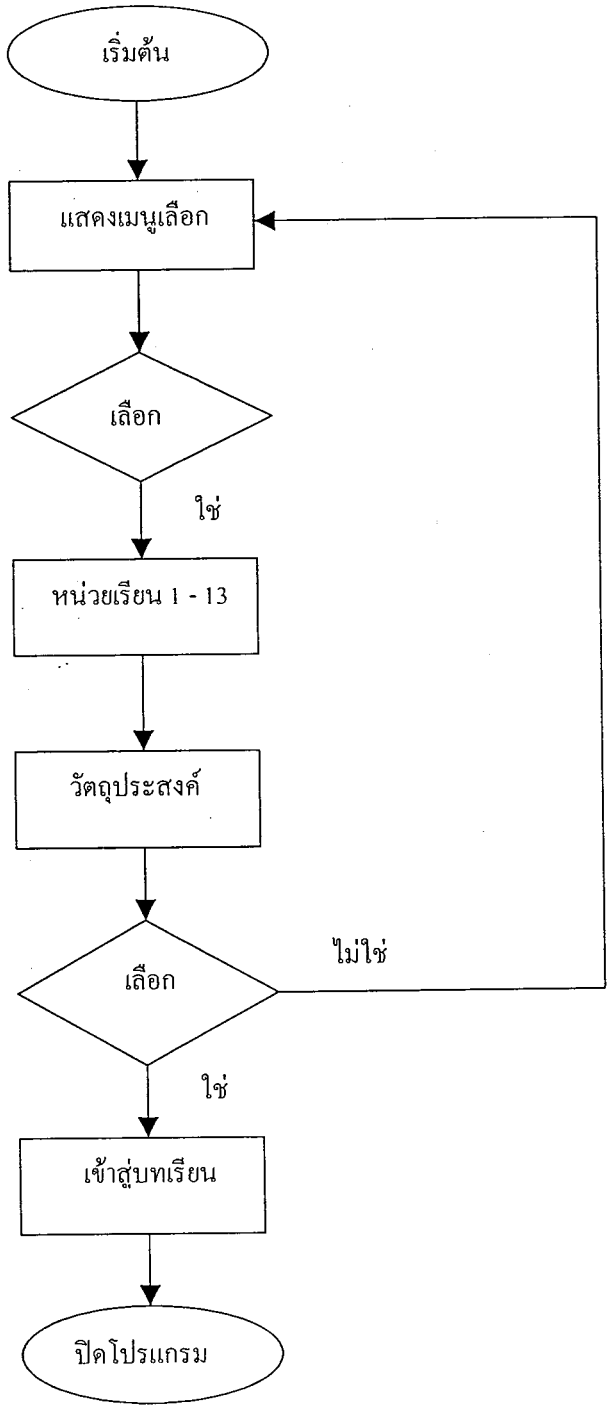
รูปที่ 3.3 ผังงานเมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

3.2.2 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม หน่วยที่ 1 – 15



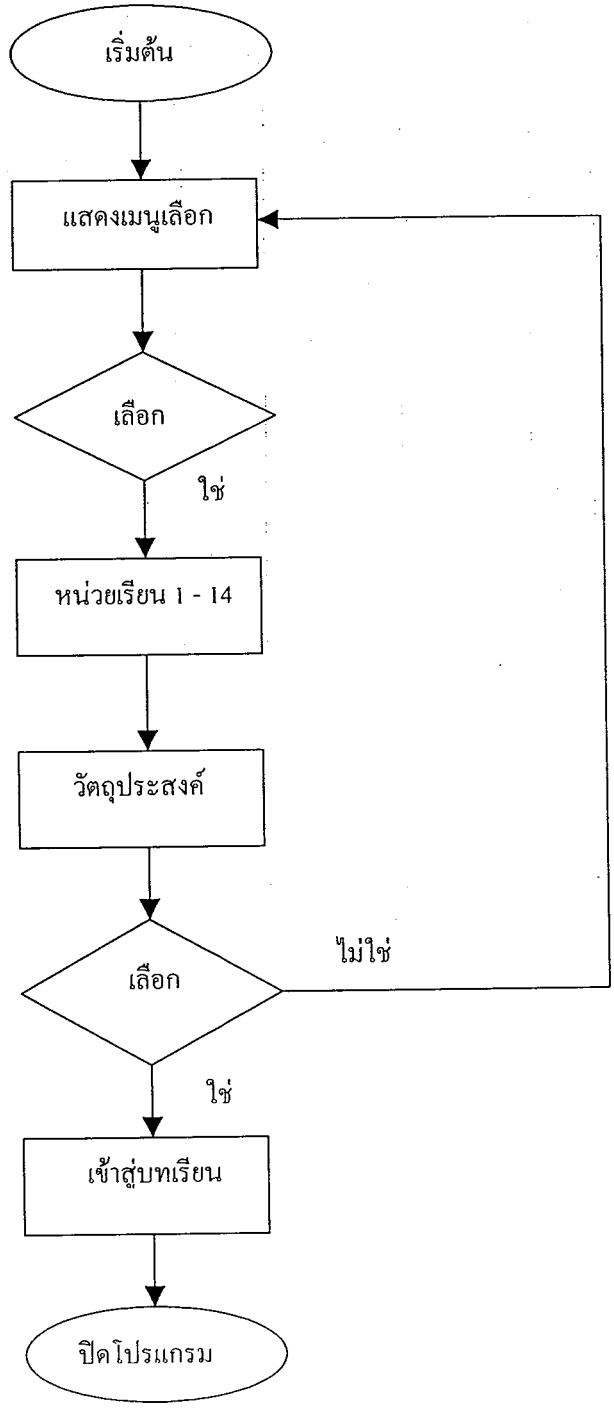
รูปที่ 3.4 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม หน่วยที่ 1-15

3.2.3 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค หน่วยที่ 1 – 13



รูปที่ 3.5 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิคหน่วยที่ 1- 13

3.2.4 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร หน่วยที่ 1 – 14



รูปที่ 3.6 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร หน่วยที่ 1- 14

3.3 เครื่องมือประกอบการทำงานโปรแกรม

3.3.1 โปรแกรม Soft Ware

1.โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนพิมพ์ครู (PIMC)

รูปที่ 3.7 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

2. โปรแกรมสนับสนุนการทำงานที่จำเป็น

- ระบบปฏิบัติการWindows XP Service Pack 1
- Windows Media Encoder V.9
- MS PowerPoint 2000

3.โปรแกรมสร้างภาพแอนนิเมชั่นและตัดต่อภาพที่จำเป็น

- Flash MX
- VCD Cutter
- Premiere Professional
- Dreamweaver MX

3.3.2 อุปกรณ์ Hard Ware สำหรับการบันทึก

- Computer
- กล้องถ่ายภาพวีดีโอ
- ไมโครโฟน

3.3.3 การติดตั้งโปรแกรม (ต้องเรียงลำดับตามนี้)

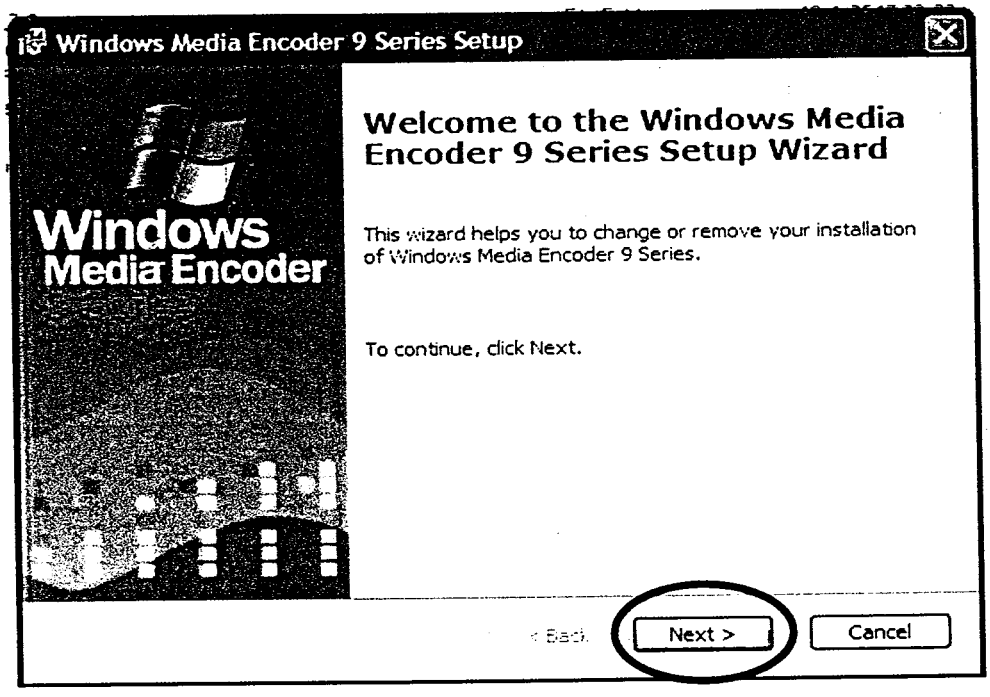
1. ข้อตกลงเบื้องต้น

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

2. การติดตั้งโปรกรม Windows Media Encoder V.9

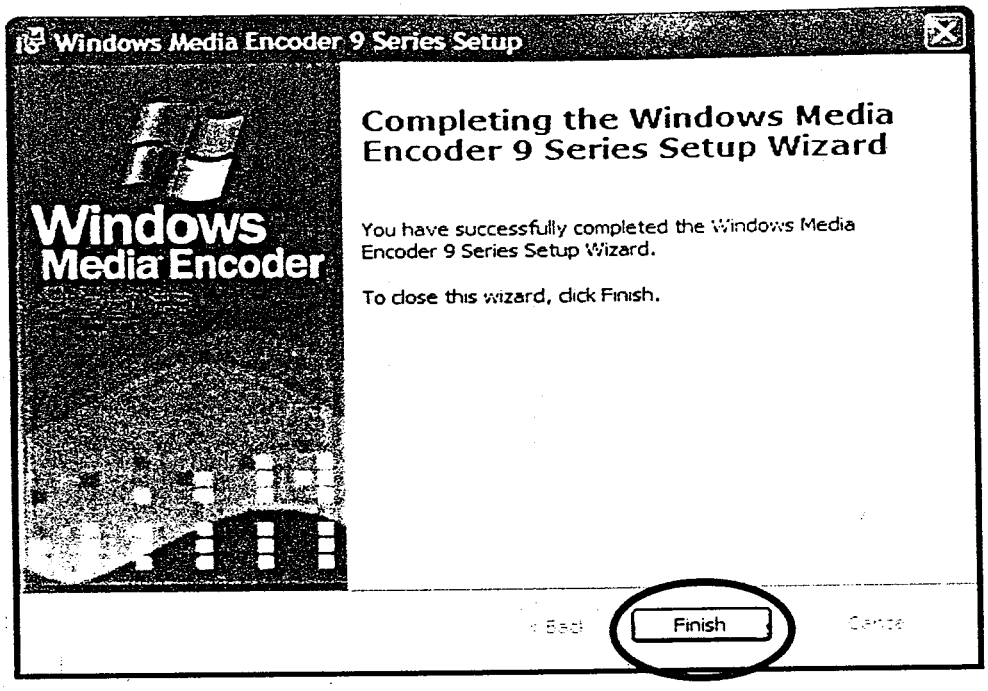
ทำได้โดยการดับเบิลคลิก Icon WMEncoder9.exe แล้วทำตามขั้นตอนดังแสดงในรูป 3.9

รูปที่ 3.8 Icon Setup โปรแกรม Windows Media Encoder V.9



รูปที่ 3.9 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

จากรูปที่ 3.9 แสดงภาพหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9 เมื่อปรากฏหน้าต่างแบบรูป สามารถติดตั้งโปรแกรมตามขั้นตอนโดยเลือกต่อไป (NEXT) เพื่อเข้าสู่หน้าต่างขั้นตอนการติดตั้งขั้นตอนต่อไป



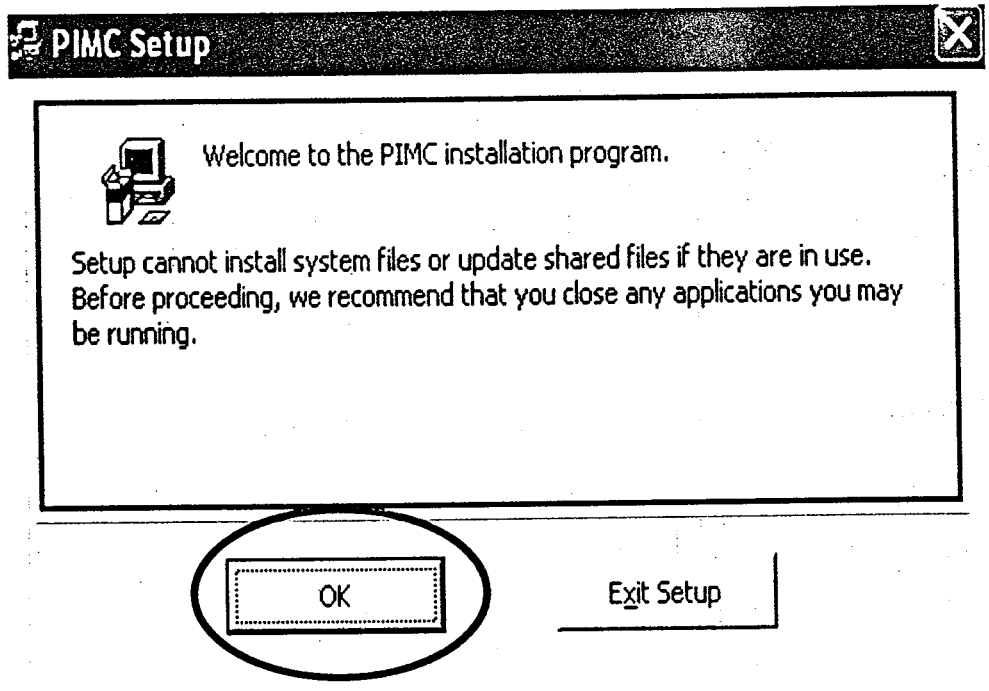
รูปที่ 3.9 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

จากรูปที่ 3.9 (ต่อ) แสดงภาพหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9 เมื่อปรากฏหน้าต่างแบบรูป แสดงว่าการติดตั้งโปรแกรมได้เสร็จสมบูรณ์ ให้เลือกสิ้นสุด (Finish)

3.4 ติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

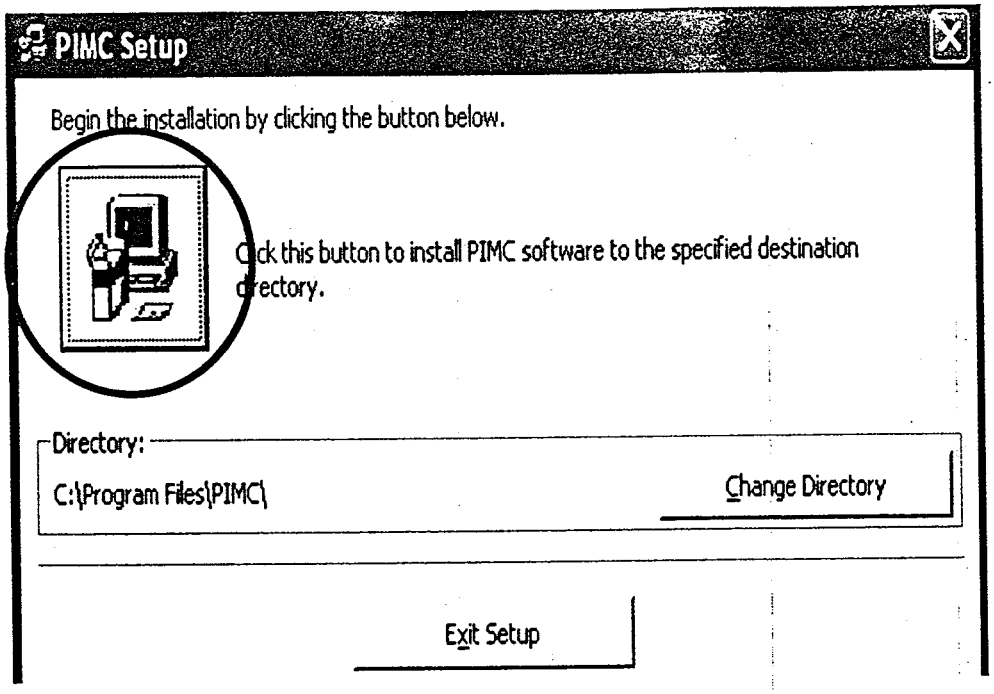
รูปที่ 3.10 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

3.4.1 เริ่มต้นที่ดับเบิลคลิกที่ Icon Setup.exe แล้วทำตามขั้นตอนดังรูปที่ 3.11

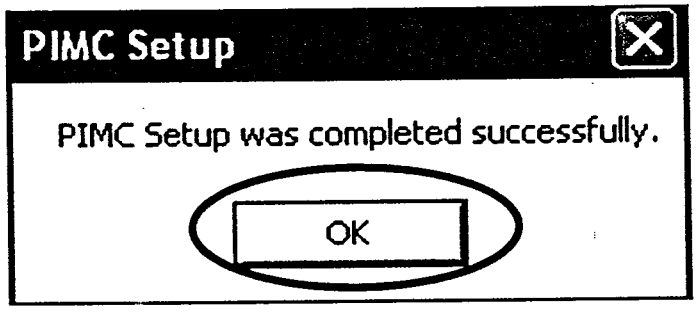


รูปที่ 3.11 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

จากรูปที่ 3.11 แสดงภาพหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) เมื่อปรากฏหน้าต่างดังรูป สามารถติดตั้งโปรแกรมตามขั้นตอนโดยเลือกตกลง (OK) เพื่อเข้าสู่หน้าต่างขั้นตอนการติดตั้งขั้นตอนต่อไป

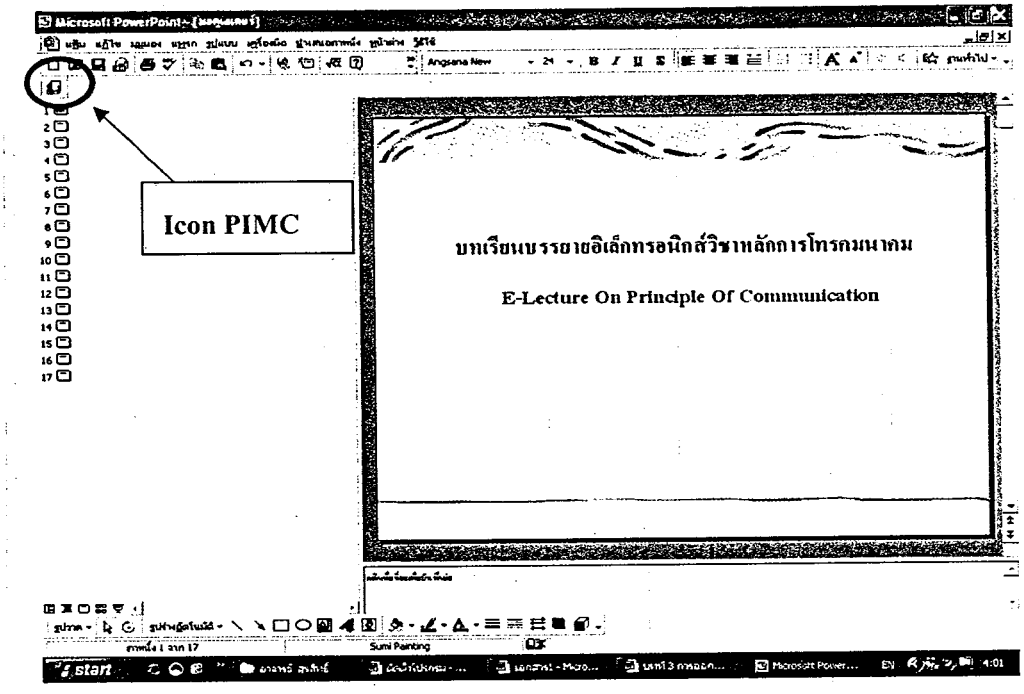


รูปที่ 3.11 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)



รูปที่ 3.11 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) เสร็จสมบูรณ์

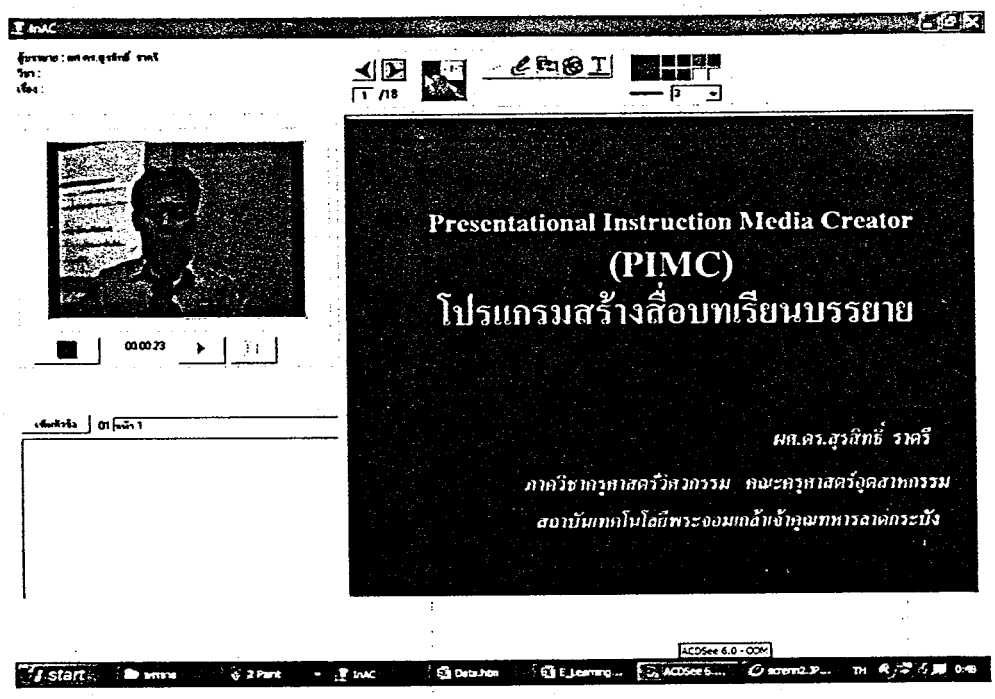
3.4.2 เมื่อติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) แล้วหน้าต่าง PowerPoint จะปรากฏ Icon ของโปรแกรมขึ้นดังแสดงดังรูป



รูปที่ 3.12 หน้าต่าง PowerPoint ที่มี Icon โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) ร่วมอยู่ด้วย

จากรูปที่ 3.12 ภาพแสดงหน้าต่าง PowerPoint ที่มี Icon โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) ร่วมอยู่ด้วยซึ่งเมื่อต้องการใช้การบันทึกโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) สามารถคลิกไอคอนพิมพ์ครู (PIMC) ซึ่งจะสามารถใช้งานโปรแกรมได้ทันที

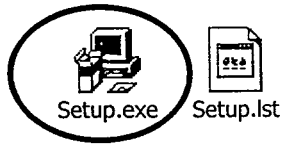
3.5 โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)



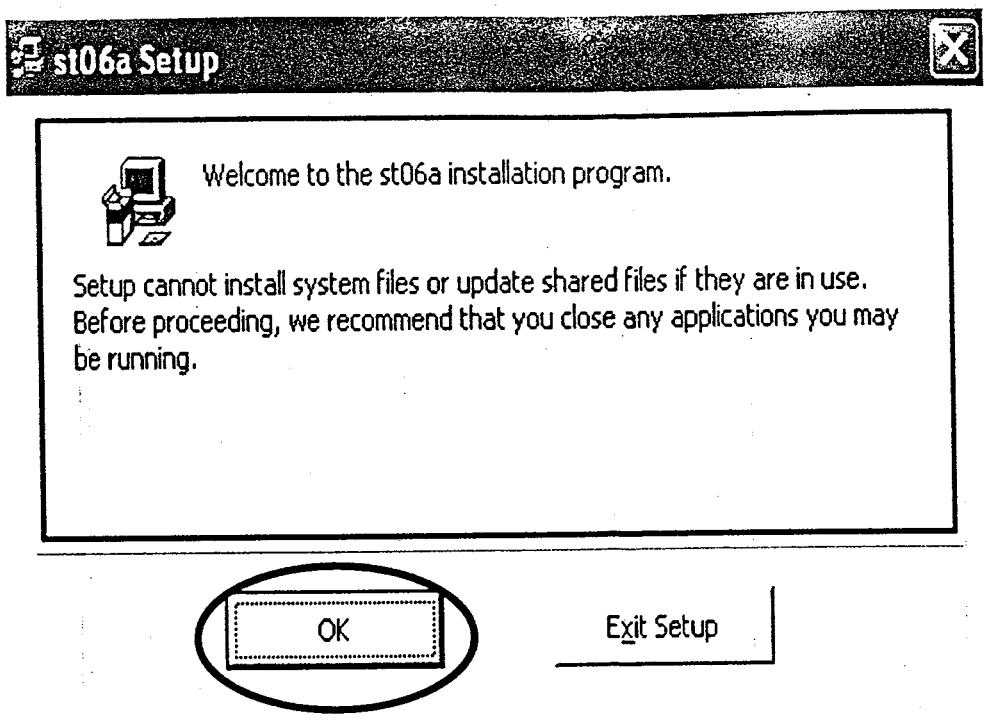
รูปที่ 3.13 หน้าต่างของโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

3.6 การติดตั้ง ActiveX

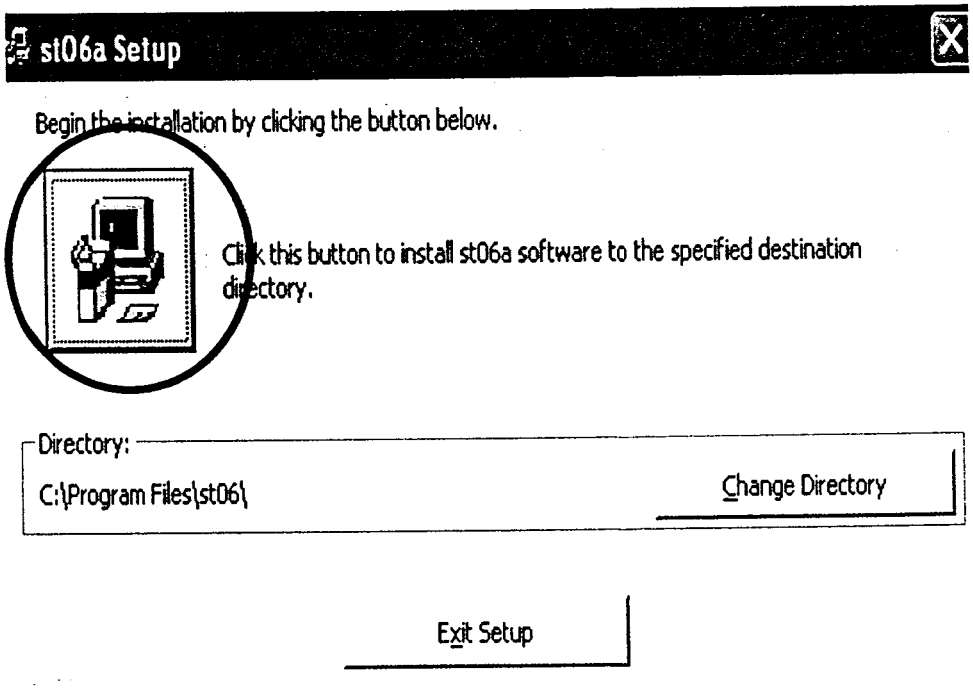
3.6.1 ดับเบิลคลิกที่ Icon Setup.exe แล้วทำตามขั้นตอนดังรูปที่ 11



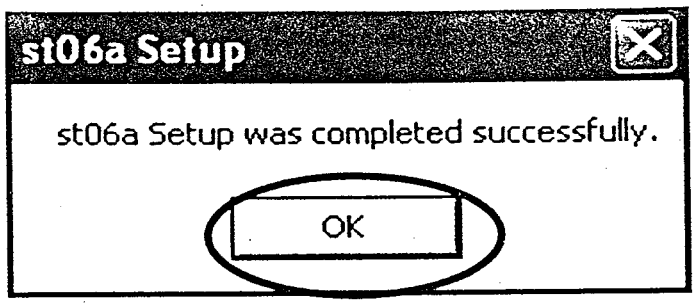
รูปที่ 3.14 Icon Setup ActiveX



รูปที่ 3.15 ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX



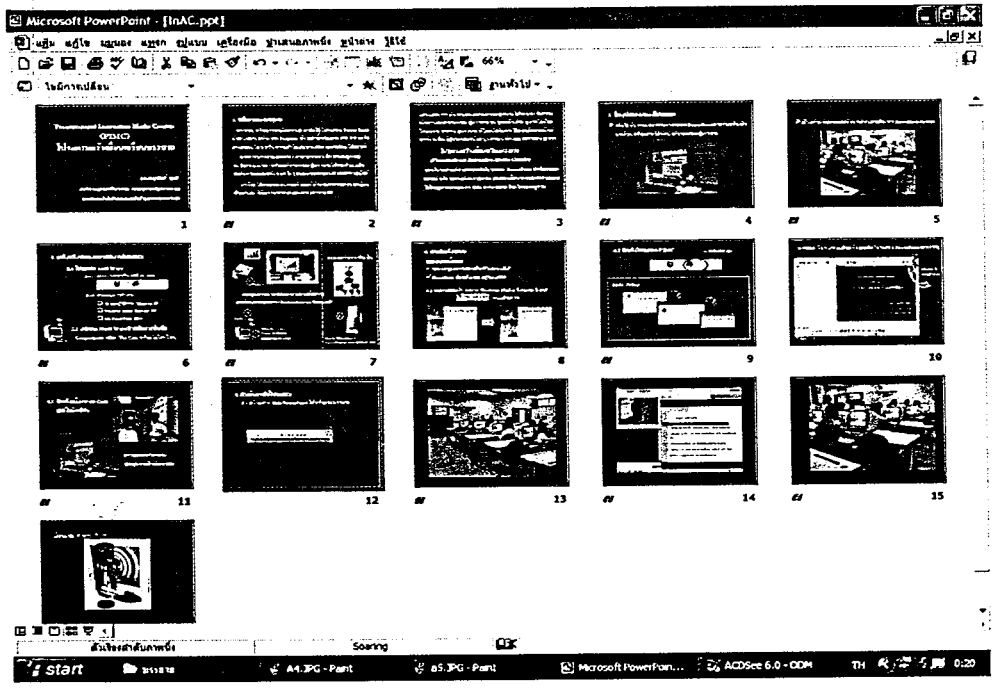
รูปที่ 3.15 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX



รูปที่ 3.15 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX เสร็จสมบูรณ์

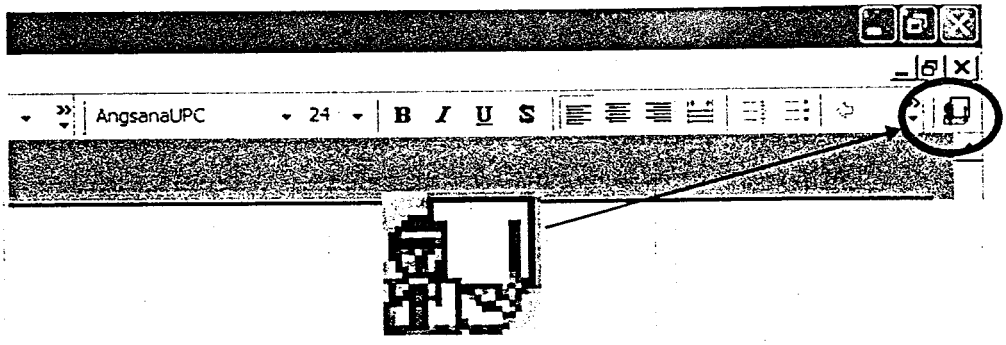
3.7 ลำดับขั้นตอนการบันทึกการสอนด้วยโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

3.7.1 เตรียม Slide PowerPoint ที่จะบรรยาย



รูปที่ 3.16 หน้าต่างโปรแกรม PowerPoint ที่จะบรรยาย

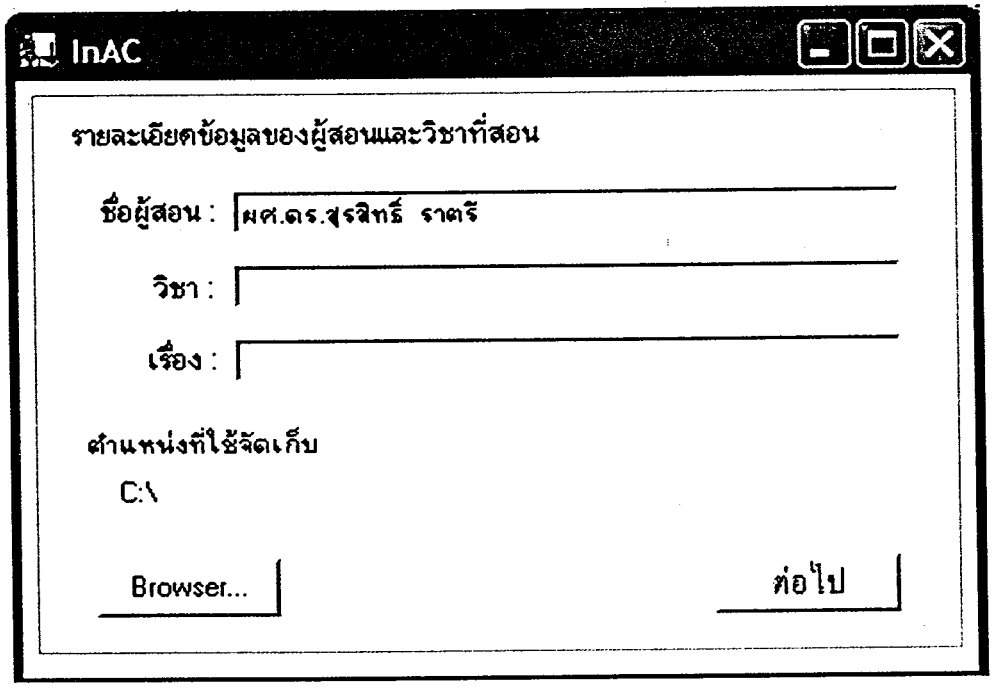
3.7.2 คลิกที่ไอคอนพิมพ์ครู (PIMC) ที่เมนูของ PowerPoint



รูปที่ 3.17 ไอคอน PIMC ในเมนู PowerPoint

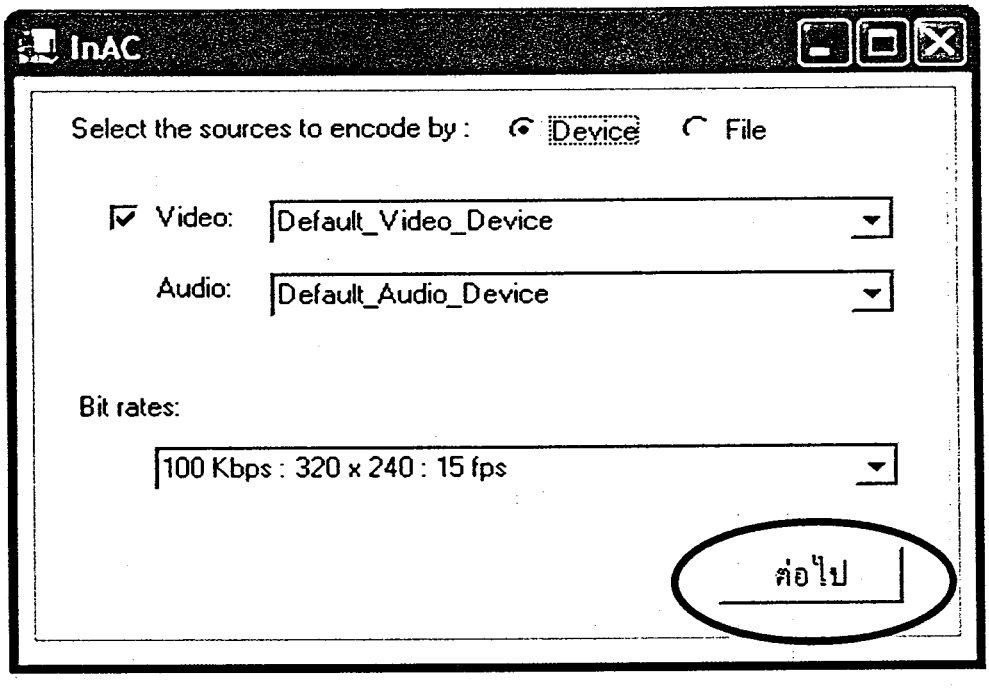
3.7.3 ช่องให้เติม ชื่อผู้บรรยาย วิชา และหัวข้อที่บรรยายแล้วเลือกพื้นที่

สำหรับบันทึก โดยการ Browser ไปยัง Folder ที่ต้องการบันทึก แล้วกดปุ่ม **ต่อไป**



รูปที่ 3.18 หน้าต่าง ช่องให้เติมชื่อ วิชา และหัวข้อที่จะบรรยาย

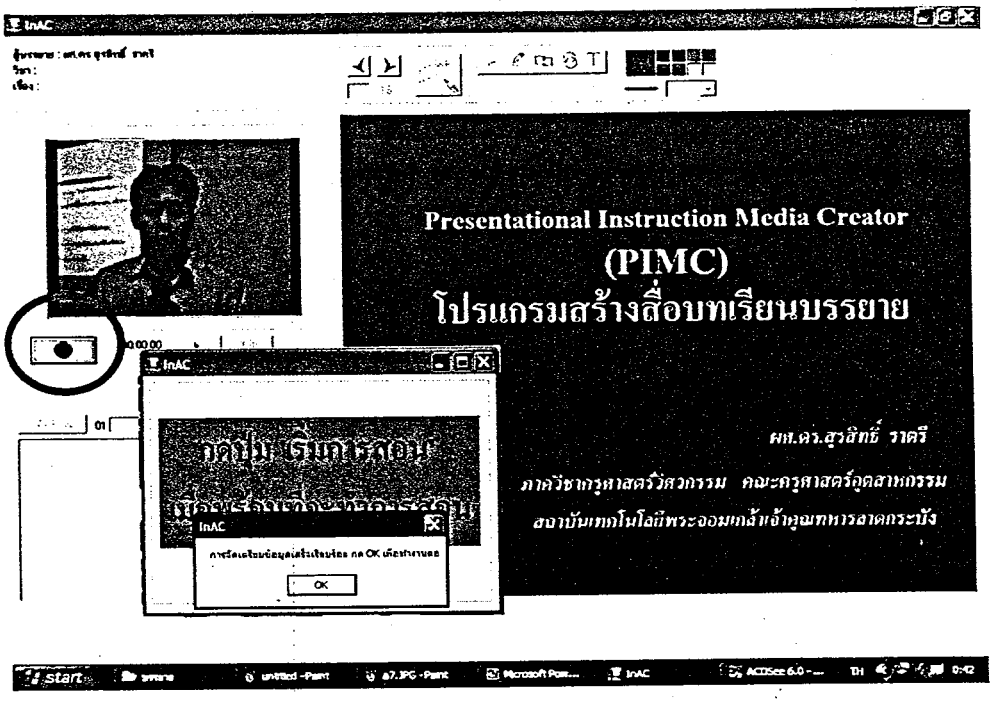
3.7.4 เลือกแหล่งที่มาของภาพวีดีโอ



รูปที่ 3.19 หน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของภาพวีดีโอ

จากรูปที่ 3.19 แสดงหน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของภาพวิดีโอ สามารถเลือก Device หากมีอุปกรณ์กล้อง WebCam หรือไมโครโฟนพร้อมแล้วหรือเลือก File หากได้บันทึกข้อมูล File Video หรือข้อมูล File เสียงเตรียมไว้แล้ว และ เลือกอัตราความเร็ว (Bit rates) ในการถ่ายทอดสัญญาณแล้วกดปุ่ม **ต่อไป**

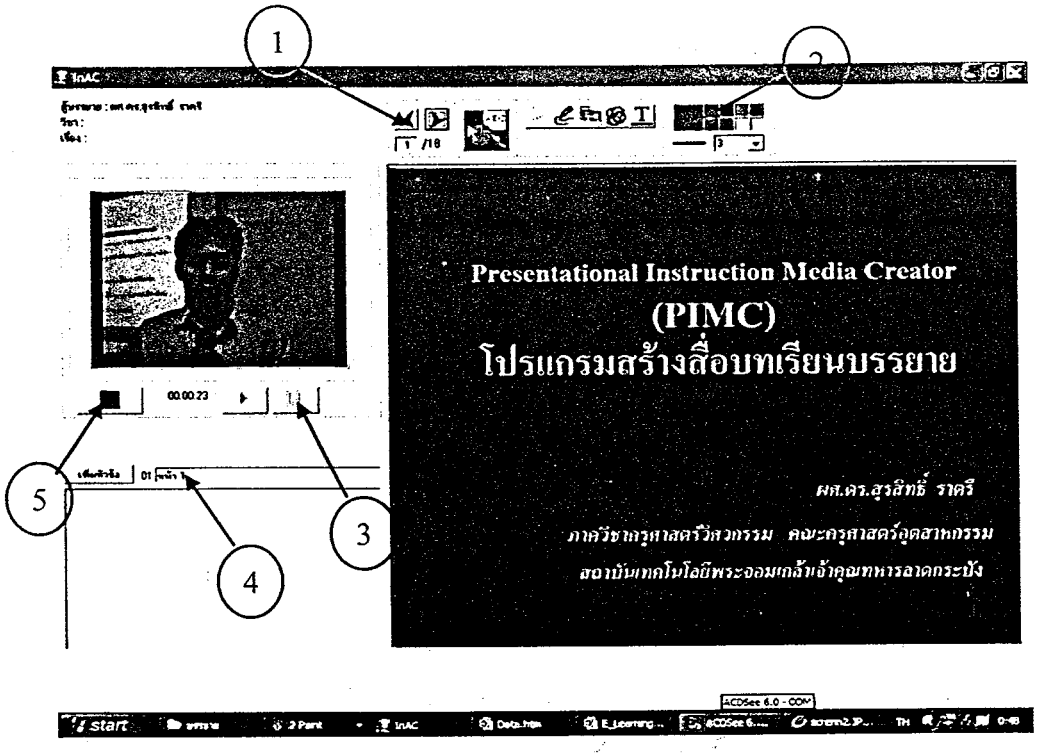
3.7.5 เข้าสู่โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) ให้ตามตามขั้นตอน แล้วกดปุ่มบันทึกการสอน



รูปที่ 3.20 หน้าต่างที่พร้อมทำการบันทึกการสอน

จากรูปที่ 3.20 แสดงหน้าต่างที่พร้อมทำการบันทึกการสอน สามารถเลือกปุ่มตกลงเมื่อพร้อมที่จะทำการสอน และกดปุ่มบันทึกเมื่อทำการสอน

3.7.6 เข้าสู่โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) ขณะการบันทึก



รูปที่ 3.21 ปุ่มใช้งานโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

หมายเลข 1 หมายถึงเลื่อนหน้าหรือย้อนกลับ Slide

หมายเลข 2 หมายถึงเครื่องมือใช้ประกอบระหว่างการบรรยาย

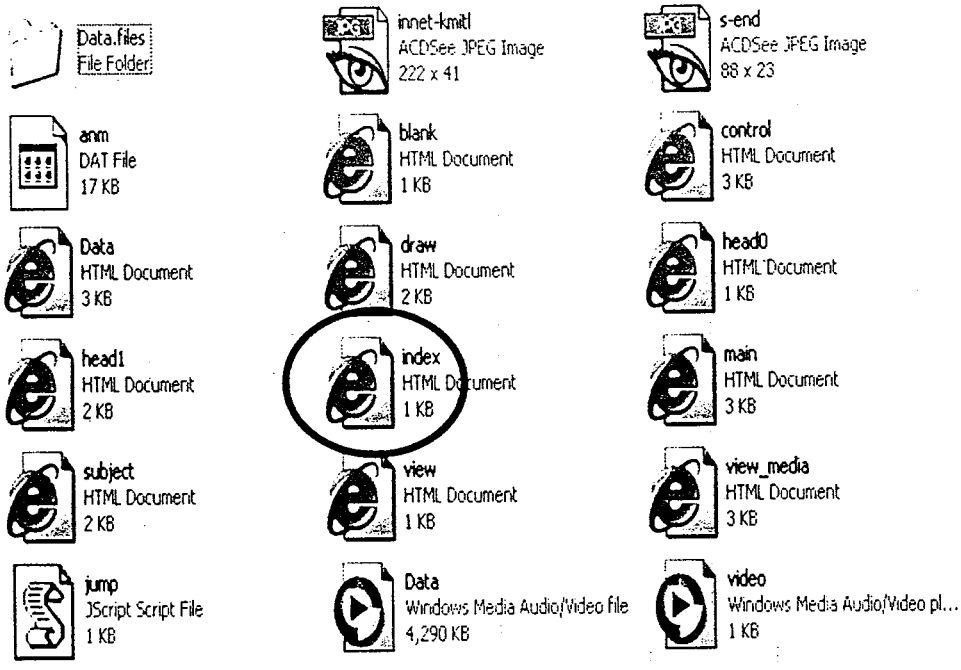
หมายเลข 3 หมายถึงปุ่มควบคุมการบันทึก

หมายเลข 4 หมายถึงจุดเพิ่มรายการหัวข้อบรรยาย

หมายเลข 5 หมายถึงปุ่มจบหรือหยุดการบรรยาย

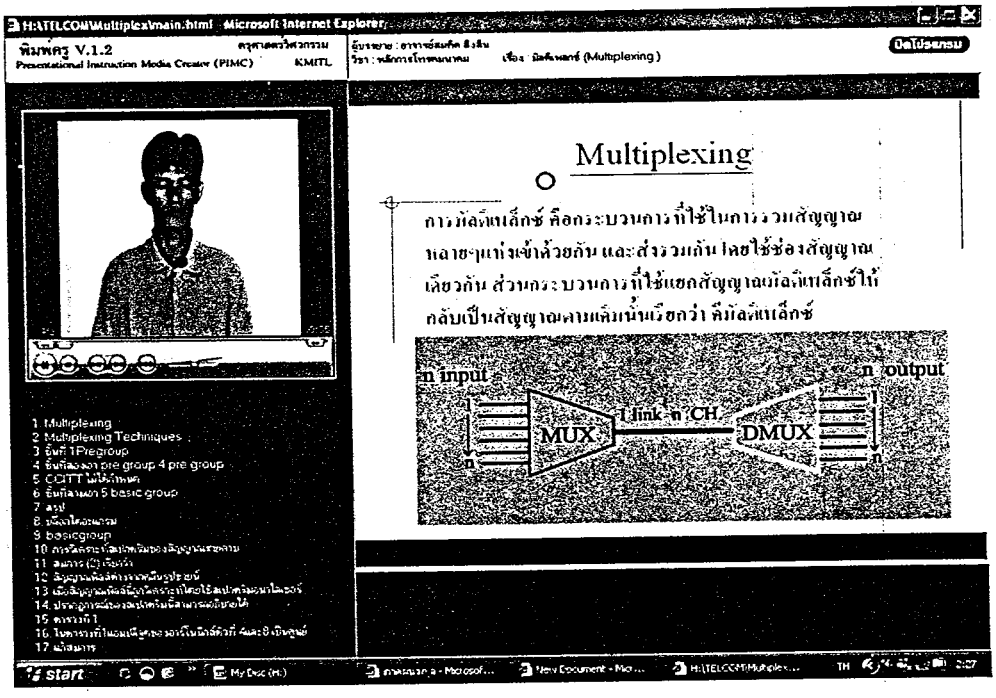
เมื่อกดปุ่ม หยุดการบันทึก โปรแกรมจะสร้าง file และ Folder ที่มีชื่อนำหน้า ODM-(ชื่อfile PowerPoint)

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



รูปที่ 3.22 file index.html ที่อยู่ใน Folder ODM (ชื่อfile PowerPoint)

3.7.7 ภาพตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่บันทึกการบรรยายเสร็จสามารถนำไปใช้แสดงผลได้ทันที



รูปที่ 3.23 ภาพตัวอย่างเมื่อบันทึกการบรรยายเสร็จสามารถนำไปแสดงผลได้ทันที

3.7.8 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 และโปรแกรม พิมพ์ครู 1.2 ออกจากระบบของเครื่องก่อน แล้วติดตั้งโปรแกรมทั้ง 2 ลงซ้ำไปใหม่ (อุปกรณ์การบันทึกต้องติดตั้งพร้อมแล้วเท่านั้น)

บทที่ 4

การทดลอง และผลการทดลอง

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนจาก ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งได้นำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิคและวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการตรวจสอบและตอบแบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็น แล้วนำแบบประเมินคุณภาพที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อประเมินคุณภาพตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อนั้น ได้แบ่งระดับการประเมินออกเป็น 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพดี

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

และการตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อ มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) 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

การทดลองในครั้งนี้ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านขั้นตอนต่างๆดังรายละเอียดการนำเสนอผลการทดลองการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิคและวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการทดลองการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม

4.2 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค

4.3 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

4.1 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม

หัวข้อการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\overline{X}$	S.D.
	1	2	3		
ด้านโปรแกรมพิมพ์ครู					
1. ความง่ายและสะดวกในการเลือกใช้งานโปรแกรม	4	4	4	4.00	0.00
2. ความสะดวกในการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป	4	4	4	4.00	0.00
3. ความเหมาะสมของหัวข้อบทเรียน	4	4	3	3.66	0.41
4. ความเหมาะสมกับการใช้สื่อในการศึกษาด้วยตนเอง	3	3	3	3.00	0.00
5. ความเหมาะสมของรูปแบบสื่อที่นำเสนอกับเนื้อหา	4	3	3	3.33	0.41
รวม	19	18	17	18.00	0.82
ค่าเฉลี่ยรวมด้านโปรแกรมพิมพ์ครู	3.80	3.60	3.40	3.59	0.16
ด้านการนำเสนอ					
6. ความสัมพันธ์ระหว่างคำบรรยายของภาพกับเพาเวอร์พอยต์	4	3	3	3.33	0.41
7. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ	3	4	3	3.33	0.41
8. ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย	4	4	4	4.00	0.00
9. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบการอธิบายเนื้อหา	3	3	4	3.33	0.41
10. ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบ	4	3	4	3.66	0.41
รวม	18	17	18	17.65	1.63
ค่าเฉลี่ยรวมด้านการนำเสนอ	3.60	3.40	3.60	3.53	0.33
ด้านภาพและเสียง					
11. ความคมชัดของภาพ	4	4	4	4.00	0.00
12. ความสว่างชัดเจนของภาพ	3	3	4	3.33	0.41
13. ความชัดเจนของเสียง	4	4	3	3.66	0.41
14. ความเหมาะสมของการจัดมุมกล้องของภาพ	3	3	4	3.33	0.41
15. ความเหมาะสมของพื้นหลังภาพ	4	4	3	3.66	0.41
รวม	18	18	18	17.98	1.63

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม

หัวข้อการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\overline{X}$	S.D.
	1	2	3		
ค่าเฉลี่ยรวมด้านภาพและเสียง	3.60	3.60	3.60	3.59	0.33
ด้าน PowerPoint					
16. ความสอดคล้องของตัวอักษรกับภาพประกอบ	4	2	4	3.33	0.82
17. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	4	4	4.00	0.00
18. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	3	3	4	3.33	0.41
19. ความถูกต้องของการใช้อักขระภาษาไทย	3	4	3	3.33	0.41
20. ความถูกต้องของการใช้อักขระภาษาต่างประเทศ	3	4	3	3.33	0.41
21. ความเหมาะสมของการจัดรูปแบบข้อความ	4	4	4	4.00	0.00
22. ความเหมาะสมของการใช้รูปแบบอักษรสมการทางพีชคณิต	0	4	4	2.66	1.63
รวม	21	25	26	23.98	3.63
ค่าเฉลี่ยรวมด้าน PowerPoint	3.00	3.57	3.71	3.42	0.52
ด้านของสีและเทคนิค					
23. ความเหมาะสมของสีของตัวอักษร	3	3	4	3.33	0.41
24. ความเหมาะสมของพื้นหลังเพาเวอร์พอยต์	4	4	3	3.66	0.41
รวม	7	7	7	6.99	0.82
ค่าเฉลี่ยรวมด้านสีและเทคนิค	3.50	3.50	3.50	3.49	0.41
ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม	3.50	3.53	3.56	3.52	0.35

4.1.1 ผลการวิจัยแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาสื่อการเรียนการสอน

ผลการวิจัยด้านโปรแกรมพิมพ์ครู มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.59) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความง่ายและสะดวกในการเลือกใช้งานโปรแกรม, ความสะดวกในการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป

อันดับที่ 2 ความเหมาะสมของหัวข้อบทเรียน

อันดับที่ 3 ความเหมาะสมของรูปแบบสื่อที่นำเสนอกับเนื้อหา

อันดับที่ 4 ความเหมาะสมกับการใช้สื่อในการศึกษาด้วยตนเอง

ผลการวิจัยด้านการนำเสนอ มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.53) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย

อันดับที่ 2 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบ

อันดับที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างคำบรรยายของภาพกับเพาเวอร์พอยต์, ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ, ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบการอธิบายเนื้อหา

ผลการวิจัยด้านภาพและเสียง มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.59) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความคมชัดของภาพ

อันดับที่ 2 ความชัดเจนของเสียง, ความเหมาะสมของพื้นหลังภาพ

อันดับที่ 3 ความสว่างชัดเจนของภาพ, ความเหมาะสมของการจัดมุมกล้องของภาพ

ผลการวิจัยด้าน PowerPoint มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 3.42) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร, ความเหมาะสมของการจัดรูปแบบข้อความ

อันดับที่ 2 ความสอดคล้องของตัวอักษรกับภาพประกอบ, ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร, ความถูกต้องของการใช้อักขระภาษาไทย, ความถูกต้องของการใช้อักขระภาษาต่างประเทศ

อันดับที่ 3 ความเหมาะสมของการใช้รูปแบบอักษรสมการทางพีชคณิต

ผลการวิจัยด้านของสีและเทคนิค มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 3.49) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความเหมาะสมของพื้นหลังเพาเวอร์พอยต์

อันดับที่ 2 ความเหมาะสมของสีของตัวอักษร

จากผลการวิจัยโดยภาพรวมแล้วบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.52) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.2 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค

หัวข้อการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\overline{X}$	S.D.
	1	2	3		
ด้านโปรแกรมพิมพ์ครู					
1. ความง่ายและสะดวกในการเลือกใช้งานโปรแกรม	4	4	4	4.00	0.00
2. ความสะดวกในการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป	4	4	4	4.00	0.00
3. ความเหมาะสมของหัวข้อบทเรียน	4	4	3	3.66	0.41
4. ความเหมาะสมกับการใช้สื่อในการศึกษาด้วยตนเอง	3	4	3	3.33	0.41
5. ความเหมาะสมของรูปแบบสื่อที่นำเสนอกับเนื้อหา	4	4	3	3.66	0.41
รวม	19	20	17	18.65	1.22
ค่าเฉลี่ยรวมด้านโปรแกรมพิมพ์ครู	3.80	4.00	3.40	3.73	0.24
ด้านการนำเสนอ					
6. ความสัมพันธ์ระหว่างคำบรรยายของภาพกับเพาเวอร์พอยต์	4	3	4	3.66	0.41
7. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ	3	4	3	3.33	0.41
8. ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย	3	3	3	3.00	0.00
9. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบการอธิบายเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00
10. ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบ	5	5	5	5.00	0.00
รวม	19	19	19	19	0.82
ค่าเฉลี่ยรวมด้านการนำเสนอ	3.80	3.82	3.80	3.79	0.16
ด้านภาพและเสียง					
11. ความคมชัดของภาพ	4	3	4	3.66	0.41
12. ความสว่างชัดเจนของภาพ	4	3	4	3.66	0.41
13. ความชัดเจนของเสียง	4	3	3	3.33	0.41
14. ความเหมาะสมของการจัดมุมกล้องของภาพ	3	3	4	3.33	0.41
15. ความเหมาะสมของพื้นหลังภาพ	4	3	3	3.33	0.41
รวม	19	15	18	17.31	2.04

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค

หัวข้อการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\overline{X}$	S.D.
	1	2	3		
ค่าเฉลี่ยรวมด้านภาพและเสียง	3.80	3.00	3.60	3.46	0.41
ด้าน PowerPoint					
16. ความสอดคล้องของตัวอักษรกับภาพประกอบ	3	3	4	3.33	0.41
17. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	5	4	4.33	0.41
18. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4	4	4	4.00	0.00
19. ความถูกต้องของการใช้อักขระภาษาไทย	4	4	3	3.66	0.41
20. ความถูกต้องของการใช้อักขระภาษาต่างประเทศ	3	4	3	3.33	0.41
21. ความเหมาะสมของการจัดรูปแบบข้อความ	3	3	4	3.33	0.41
22. ความเหมาะสมของการใช้รูปแบบอักษรสมการทางพีชคณิต	4	3	3	3.33	0.41
รวม	25	25	25	25.30	2.45
ค่าเฉลี่ยรวมด้าน PowerPoint	3.57	3.71	3.57	3.61	0.35
ด้านของสีและเทคนิค					
23. ความเหมาะสมของสีของตัวอักษร	3	4	4	3.66	0.41
24. ความเหมาะสมของพื้นหลังเพาเวอร์พอยต์	4	3	3	3.33	0.41
รวม	7	7	7	7	0.82
ค่าเฉลี่ยรวมด้านสีและเทคนิค	3.50	3.50	3.50	3.49	0.41
ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม	3.69	3.60	3.57	3.61	0.31

4.2.1 ผลการวิจัยแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาสื่อการเรียนการสอน

ผลการวิจัยด้านโปรแกรมพิมพ์ครู มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี($\overline{X}$ = 3.73) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความง่ายและสะดวกในการเลือกใช้งานโปรแกรม, ความสะดวกในการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป

อันดับที่ 2 ความเหมาะสมของหัวข้อบทเรียน, ความเหมาะสมของรูปแบบสื่อที่นำเสนอกับเนื้อหา

อันดับที่ 3 ความเหมาะสมกับการใช้สื่อในการศึกษาด้วยตนเอง

ผลการวิจัยด้านการนำเสนอ มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี($\overline{X}$ = 3.79) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบ

อันดับที่ 2 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบการอธิบายเนื้อหา

อันดับที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างคำบรรยายของภาพกับเพาเวอร์พอยต์

อันดับที่ 4 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ

อันดับที่ 5 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย

ผลการวิจัยด้านภาพและเสียง มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 3.46)
ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความคมชัดของภาพ, ความสว่างชัดเจนของภาพ

อันดับที่ 2 ความชัดเจนของเสียง, ความเหมาะสมของการจัดมุมกล้องของภาพ, ความเหมาะสมของพื้นหลังภาพ

ผลการวิจัยด้าน PowerPoint มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.61)ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร

อันดับที่ 2 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร

อันดับที่ 3 ความถูกต้องของการใช้อักขระภาษาไทย

อันดับที่4 ความสอดคล้องของตัวอักษรกับภาพประกอบ,ความถูกต้องของการใช้อักขระภาษาต่างประเทศ, ความเหมาะสมของการจัดรูปแบบข้อความ, ความเหมาะสมของการใช้รูปแบบอักษรสมการทางพีชคณิต

ผลการวิจัยด้านของสีและเทคนิค มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 3.49) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความเหมาะสมของสีของตัวอักษร

อันดับที่ 2 ความเหมาะสมของพื้นหลังเพาเวอร์พอยต์

จากผลการวิจัยโดยภาพรวมแล้วบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิคมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.61) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.3 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

หัวข้อการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\overline{X}$	S.D.
	1	2	3		
ด้านโปรแกรมพิมพ์ครู					
1. ความง่ายและสะดวกในการเลือกใช้งานโปรแกรม	5	4	4	4.33	0.41
2. ความสะดวกในการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป	4	4	4	4.00	0.00
3. ความเหมาะสมของหัวข้อบทเรียน	4	4	3	3.66	0.41
4. ความเหมาะสมกับการใช้สื่อในการศึกษาด้วยตนเอง	4	5	4	4.33	0.41
5. ความเหมาะสมของรูปแบบสื่อที่นำเสนอกับเนื้อหา	4	4	3	3.66	0.41
รวม	21	21	18	19.98	1.63
ด้านการนำเสนอ	4.20	4.20	3.60	4.00	0.33
6. ความสัมพันธ์ระหว่างคำบรรยายของภาพกับเพาเวอร์พอยต์	4	3	4	3.66	0.41
7. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ	3	3	3	3.00	0.00
8. ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย	3	3	3	3.00	0.00
9. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบการอธิบายเนื้อหา	3	3	4	3.33	0.41
10. ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบ	3	2	2	2.30	0.41
รวม	16	14	16	15.29	1.22
ค่าเฉลี่ยรวมด้านการนำเสนอ	3.20	2.80	3.20	3.05	0.24
ด้านภาพและเสียง					
11. ความคมชัดของภาพ	4	3	3	3.33	0.41

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

หัวข้อการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\overline{X}$	S.D.
	1	2	3		
12. ความสว่างชัดเจนของภาพ	4	4	4	4.00	0.00
13. ความชัดเจนของเสียง	3	4	3	3.33	0.41
14. ความเหมาะสมของการจัดมุมกล้องของภาพ	3	4	4	3.66	0.41
15. ความเหมาะสมของพื้นหลังภาพ	3	3	4	3.33	0.41
รวม	17	18	18	17.65	1.63
ค่าเฉลี่ยรวมด้านภาพและเสียง	3.40	3.60	3.60	3.53	0.33
ด้าน PowerPoint					
16. ความสอดคล้องของตัวอักษรกับภาพประกอบ	4	5	4	4.33	0.41
17. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	5	4	4.33	0.41
18. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4	5	4	4.33	0.41
19. ความถูกต้องของการใช้อักขระภาษาไทย	3	4	4	3.66	0.41
20. ความถูกต้องของการใช้อักขระภาษาต่างประเทศ	3	4	3	3.33	0.41
21. ความเหมาะสมของการจัดรูปแบบข้อความ	3	4	4	3.66	0.41
22. ความเหมาะสมของการใช้รูปแบบอักษรสมการทางพีชคณิต	3	3	4	3.33	0.41
รวม	24	30	27	26.97	2.86
ค่าเฉลี่ยรวมด้าน PowerPoint	3.43	4.29	3.80	3.85	0.41
23. ความเหมาะสมของสีของตัวอักษร	4	3	4	3.66	0.41
24. ความเหมาะสมของพื้นหลังเพาเวอร์พอยต์	4	3	3	3.33	0.41
รวม	8	6	7	6.99	0.82
ค่าเฉลี่ยรวมด้านสีและเทคนิค	4.00	3.00	3.50	3.49	0.41
ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม	3.65	3.58	3.55	3.62	0.34

4.3.1 ผลการวิจัยแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาสื่อการเรียนการสอน

ผลการวิจัยด้านโปรแกรมพิมพ์ครู มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 3.99) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความง่ายและสะดวกในการเลือกใช้งานโปรแกรม, ความเหมาะสมกับการใช้สื่อในการศึกษาด้วยตนเอง

อันดับที่ 2 ความสะดวกในการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป

อันดับที่ 3 ความเหมาะสมของหัวข้อบทเรียน, ความเหมาะสมของรูปแบบสื่อที่นำเสนอกับเนื้อหา

ผลการวิจัยด้านการนำเสนอ มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 3.05)
ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างคำบรรยายของภาพกับเพาเวอร์พอยต์

อันดับที่ 2 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบการอธิบายเนื้อหา

อันดับที่ 3 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย, ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ

อันดับที่ 4 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบ

ผลการวิจัยด้านภาพและเสียง มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.53) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความสว่างชัดเจนของภาพ

อันดับที่ 2 ความเหมาะสมของการจัดมุมกล้องของภาพ

อันดับที่ 3 ความคมชัดของภาพ, ความชัดเจนของเสียง, ความเหมาะสมของพื้นหลังภาพ

ผลการวิจัยด้าน PowerPoint มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.85) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความสอดคล้องของตัวอักษรกับภาพประกอบ, ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร, ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร

อันดับที่ 2 ความถูกต้องของการใช้อักขระภาษาไทย, ความเหมาะสมของการจัดรูปแบบข้อความ

อันดับที่ 3 ความถูกต้องของการใช้อักขระภาษาต่างประเทศ, ความเหมาะสมของการใช้รูปแบบอักษรสมการทางพีชคณิต

ผลการวิจัยด้านของสีและเทคนิค มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 3.49) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ความเหมาะสมของสีของตัวอักษร

อันดับที่ 2 ความเหมาะสมของพื้นหลังเพาเวอร์พอยต์

จากผลการวิจัยโดยภาพรวมแล้วบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

บทที่ 5
บทสรุป

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิคตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2545 และบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2546 กลุ่มผู้จัดทำโครงงานได้มีความพยายามทำงานส่วนต่างๆ เพื่อให้สามารถทำโครงงานได้สำเร็จให้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ให้ได้มากที่สุด สิ่งที่ได้ในการจัดทำโครงงานในครั้งนี้นอกจากจะได้ความรู้และทักษะในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรแล้ว ยังได้เรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ การร่วมมือร่วมใจกันในการฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ สามัคคีกันสร้างโครงงานจนสำเร็จได้ด้วยดี

แต่โครงงานการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรนี้ ยังมีข้อบกพร่องและปัญหาเกิดขึ้นหลายประการ ซึ่งทางด้านกลุ่มผู้จัดทำโครงงานได้เขียนข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ทำงานและวิธีการแก้ปัญหาปัญหาที่ได้เกิดขึ้น เพื่อที่จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่จะนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิคและวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรไปพัฒนาต่อไป ดังมีรายละเอียดขั้นตอนดังกล่าวตามลำดับต่อไปนี

5.1 สมมติฐานในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน ได้อย่างมีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป

5.2 สรุปผลการทดลอง

จากการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิคและวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร คณะผู้จัดทำมีความมุ่งมั่นและพยายามเป็นอย่างมาก ในการทำโครงงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ทำให้ทราบถึงระบบงานเป็นอย่างดี

นอกจากจะได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์แล้วยังได้เรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะและช่วยกันฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ ในการการทำโครงงานในครั้งนี้อย่างถ้อยทีถ้อยอาศัยซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี เป็นผลทำให้สามารถสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิค และวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ดังจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

ผลการหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 3 วิชา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.3.1 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคมที่สร้างขึ้นเป็นสื่อการเรียน วิชาหลักการโทรคมนาคม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ผลการหาคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อพบว่า คุณภาพโดยรวมจัดอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.52) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 3.50 ขึ้นไป

5.3.2 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิคที่สร้างขึ้นเป็นสื่อการเรียน วิชาพัลซ์เทคนิค สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ผลการหาคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อพบว่า คุณภาพโดยรวมจัดอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.62) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 3.50 ขึ้นไป

5.3.3 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ที่สร้างขึ้นเป็นสื่อการเรียน วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ผลการหาคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อพบว่า คุณภาพโดยรวมจัดอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.74) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 3.50 ขึ้นไป

5.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

จากการดำเนินการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิคและวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นหลายประการ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1.ปัญหา เนื่องจากการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม วิชาพัลซ์เทคนิคและวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เป็นการทำถ่ายวีดีโอขณะอาจารย์สอนจริง ทำให้การทำเพาเวอร์พอตย์ตามอาจารย์สอนได้ยากและแก้ไขเนื้อหาบางส่วนไม่ได้

แนวทางการแก้ไข ใช้วิธีการดูวีดีโอการสอนแล้วช่วยกันทำเพาเวอร์พอยต์หัวข้อการสอนตามที่อาจารย์สอนให้ได้เนื้อที่อาจารย์ได้มากที่สุดและจัดทำเพาเวอร์พอยต์ตามที่ได้ดูวิดีโอ

2. ปัญหา การถ่ายวีดีโอขณะอาจารย์สอนมักจะมีปัญหาเรื่องแสงเนื่องจากสภาพห้องเรียนมีลักษณะเป็นห้องโล่งและมีแสงสว่างมาก

แนวทางการแก้ไข ใช้วิธีการหาม่านปิดกันแสงเข้าและใช้ฉากหลังให้กับอาจารย์ทำให้ภาพดูดีขึ้น

3.ปัญหา กล้องถ่ายวีดีโอชนิดแอนะล็อกจะมีปัญหาเรื่องภาพมากเพราะเป็นการถ่ายลงม้วนแล้วนำมาแคปเจอร์ (Capture) เก็บเป็นไฟล์วีดีโอจึงจะสามารถตัดต่อภาพได้ ซึ่งคุณภาพของภาพจะไม่ดี

แนวทางการแก้ไข ใช้กล้องถ่ายวีดีโอชนิดดิจิตอลถ่ายและใช้โปรแกรม Windows Media Encoder V.9 บันทึกภาพเก็บเป็นไฟล์วีดีโอเลย ทำให้คุณภาพของภาพดีขึ้นมาก

4.ปัญหา ไมโครโฟนมีปัญหาเรื่องเสียงรบกวนมาก

แนวทางการแก้ไข ใช้ไมโครโฟนที่มีคุณภาพและใช้แบตเตอรี่ที่สามารถประจุไฟฟ้าได้ จะทำให้คุณภาพของเสียงดีขึ้น

5.ปัญหา คุณภาพของภาพการ์ดแคปเจอร์ (Capture Card) มีการหน่วงเวลา (Delay) ทำให้เสียงพูดกับภาพไม่ตรงกันขณะถ่ายภาพวีดีโอ

แนวทางการแก้ไข ทำการบันทึกการสอนในตอนแรกให้ การ์ดแคปเจอร์ (Capture Card) ได้ทำงานไปก่อนประมาณ 5 นาทีแล้วค่อยทำการบันทึกจริงจะทำให้คุณภาพของภาพและเสียงสมดุลขึ้น

6.ปัญหา อาจารย์ผู้สอนมีการอธิบายเนื้อหาบทเรียนในบางส่วนยาวและไม่มีส่วนสำคัญในเนื้อหาบทเรียนมากจนเกินไปทำให้เสียเวลาในการตัดต่อภาพเป็นอย่างมาก

แนวทางการแก้ไข ใช้วิธีการตัดต่อภาพวีดีโอในเนื้อหาส่วนที่ไม่จำเป็นที่อาจารย์บรรยายออก

7.ปัญหา นักเรียนไม่เข้าห้องเรียนตามปกติทำให้ไม่สามารถถ่ายวีดีโอขณะทำการสอนปกติของอาจารย์ได้

แนวทางการแก้ไข นัดอาจารย์สอนเพิ่มเติมนอกเวลา

8.ปัญหา ขั้นตอนการทำการบันทึกเพาเวอร์พอยต์กับภาพวีดีโอการสอนด้วยโปรแกรมพิมพ์ครูมีข้อจำกัดอยู่มากถ้าทำผิดไม่สามารถแก้ไขได้ ซึ่งจะต้องทำการแปลงไฟล์ใหม่ซึ่งจะทำให้เสียเวลาในส่วนนี้นาน

แนวทางการแก้ไข หาห้องทำงานที่เงียบและต้องมีสมาธิในการบันทึกซึ่งถ้าผิดมากก็ไม่สามารถแก้ไขให้ดีได้ ใช้วิธีการทำตามขั้นตอนใหม่อย่างเดียว แต่ถ้าหากเกิดการข้อผิดพลาดไม่มากในขั้นตอนขบวนการทำการซิ้ง (Synchronization) นั้นสามารถที่จะเข้าไปแก้ไขงานที่ data file ได้

9.ปัญหา โปรแกรมพิมพ์ครูมีข้อจำกัดด้านการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปอยู่มาก

แนวทางการแก้ปัญหา เปิดใช้งาน ActiveX หรือติดตั้ง ActiveX ก็จะสามารถเปิดโปรแกรมพิมพ์ครูได้

10.ปัญหา การหน่วงเวลา ในการเลือกหัวข้อบทเรียน มีการดีเลย์ใช้เวลานาน

แนวทางการแก้ไข ใช้วิธีการคลิกเลือกหัวข้อทีละหัวข้อแล้วรอเวลาซึ่งใช้เวลา 4- 5 วินาที

11.ปัญหา โปรแกรมพิมพ์ครูไม่สามารถใช้งานร่วมกับ PowerPoint Version ใหม่ๆได้

แนวทางการแก้ไข ใช้โปรแกรม PowerPoint 2000 แทน

5.4 แนวทางการพัฒนา

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ครั้งต่อไปควรศึกษาและเตรียมขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ควรมีการเตรียมการในเรื่องของเพาเวอร์พอยต์ให้เรียบร้อยสมบูรณ์และผ่านการตรวจสอบเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาด้วย จะได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สมบูรณ์แบบ
2. ควรนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ไปหาประสิทธิภาพด้วย
3. ควรหากล้องถ่ายวีดีโอชนิดดิจิตอลเท่านั้นซึ่งจะทำให้คุณภาพของภาพมีคุณภาพดี
4. ควรใช้ไมโครโฟนที่มีคุณภาพที่ดีให้มีเสียงรบกวนน้อยที่สุด และใช้แบตเตอรี่ที่ประจุไฟฟ้าได้
5. ควรติดต่อประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนเป็นอย่างดี
6. ควรเตรียมห้องเรียนที่ไม่มีแสงและเสียงรบกวน
7. ควรพัฒนาโปรแกรมพิมพ์ครูให้สามารถใช้งานกับคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้อย่างไม่มีปัญหา
8. ให้มีการเผยแพร่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ด้วย
9. ส่วนของตัวโปรแกรมควรพัฒนาให้สามารถใช้กับ Microsoft office เวอร์ชั่นอื่นๆ ได้
10. ให้โปรแกรมมีแบบทดสอบแต่ละหน่วยและสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้

บรรณานุกรม

สุรสิทธิ์ ราตรีและนายสุวิทย์ ยิบมันตะสิริ. "โปรแกรมพิมพ์ครู." สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2547

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. **เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา**. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2536

กิดานันท์ มลิทอง. **เทคโนโลยีร่วมสมัย**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2536

กำพล ทองเรือง. **ทฤษฎีและการออกแบบวงจรพัลซ์**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : จิตรวัฒน์. 2539

มนัส สังวรศิลป์และสมเกียรติ ศุภเดช. **ทฤษฎีการออกแบบวงจรพัลซ์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อิเล็กทรอนิกส์ เวิลด์. 2526

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. **เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีการวิจัย**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 2533

พันธ์ศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์. **อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ. 2545

พันธ์ศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์. **อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร1**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ. 2545

อดุลย์ กัลยาแก้ว และคณะ. **อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร**. พิมพ์ครั้ง 1. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ. 2545

จรูญรักษ์ ประกอบไวทยกิจ. "**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรคลิปเปอร์**". วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2547

วรรธนรรจ์ ปฏิทัศน์. "**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ซิลิคอน คอนโทรลเร็กติฟายร์ ".** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2546

บรรณานุกรม (ต่อ)

สุภารัตน์ หัวใจเพชร. **"การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ 2 เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ร้อยละ".**วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2546

สมชาย ศรีสกุลเตียว. **"การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวงจรพัลซ์และสวิทชิ่ง เรื่องทรานซิสเตอร์สวิทช์".**วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2545

ยิ่งศักดิ์ และเลิศผล. **"บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การมอดูเลชั่นแบบแอมปลิจูด".** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2546

ภาวิณี ปานันตา. **"บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM".** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2547

สุรศักดิ์ ศรีประสงค์และอัจฉรา ปู่ใย. **"คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา วิศวกรรมโทรศัพท์".** ปริญญานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2547

จุติมา บุทเสนและบุญชัย เจนอักษรกุล. **"โปรแกรมช่วยสอนการใช้งานโปรแกรม Protel".** ปริญญานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2542

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือราชการ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ในการตรวจคุณภาพสื่อการสอนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

วิชาหลักการโทรคมนาคม

1. อาจารย์ ดร. สิริรัตน์ เพ็ชร์แสงสี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นางสารี เกษมรัติ ผู้อำนวยการโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2
3. อาจารย์เสน่ห์ ศิริวรรณ หัวหน้างานโสตทัศนศึกษา โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2

วิชาพัลซ์เทคนิค

1. นายวีระ หงห์ทวี ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2
2. อาจารย์ไพฑูรย์ พิมดี อาจารย์ประจำประภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. นางสาวสุขุมา มุ่ยสี นักวิจัยประจำสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ อาจารย์ประจำประภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์ทองปอนด์ หวังเกษม อาจารย์ประจำประแผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก 2 วิทยาเขตวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา
3. นางจินตนา ทิพย์จักษุรัตน์ นักวิจัยประจำสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ ๒๑ **วันที่** 23 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.สิริรัตน์ เพ็ชร์แสงสี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในวิชาโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายมังกร ปียมาตย์
2. นายวีรยุทธ บุญประสม
3. นายสุรชัย พรมวัง
4. นายจิรัตน์ ตัณฑ์เจริญรัตน์
5. นายวัลลภ อาจกล้า
6. นายศรชัย วรวิชาน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธ์ ราตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 134 **วันที่** 29 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นายเสน่ห์ ศิริวรรณ

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในวิชาโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายมังกร ปียมาตย์
2. นายวีรยุทธ บุญประสม
3. นายสุรชัย พรมวัง
4. นายจิรัตน์ ตัณฑ์เจริญรัตน์
5. นายวัลลภ อาจกล้า
6. นายศรชัย วรวิชาน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธ์ ราตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ /34 **วันที่** 29 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นางสาวี เกษมรัติ

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในวิชาโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายมังกร ปียมาตย์
2. นายวีรยุทธ บุญประสม
3. นายสุรชัย พรมวัง
4. นายจิรัตน์ ตัณฑ์เจริญรัตน์
5. นายวัลลภ อาจกล้า
6. นายศรชัย วรวิชาน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธ์ ราตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 17 **วันที่** 23 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์ไพฑูรย์ พิมดี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในวิชาโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาพัลซ์เทคนิค" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำ ดังนี้

1. นายมังกร ปิยมาตย์
2. นายวีรยุทธ บุญประสม
3. นายสุรชัย พรมวัง
4. นายจิรัตน์ ตัณฑ์เจริญรัตน์
5. นายวัลลภ อาจกล้า
6. นายศรชัย วรวิชาน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธ์ ราตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 135 **วันที่** 29 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา

เรียน นายวีระ หงห์ทวี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา ในวิชาโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการโทรคมนาคม" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายมังกร ปียมาตย์
2. นายวีรยุทธ บุญประสม
3. นายสุรชัย พรมวัง
4. นายจิรัตน์ ตัณฑ์เจริญรัตน์
5. นายวัลลภ อาจกล้า
6. นายศรชัย วรวิชาน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธ์ ราตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ /๒๑ **วันที่** 23 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นางสาวสุขุมา มุ่ยสี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในวิชาโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาพัลซ์เทคนิค" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำ ดังนี้

1. นายมังกร ปียมาตย์
2. นายวีรยุทธ บุญประสม
3. นายสุรชัย พรมวัง
4. นายจิรัตน์ ตัณฑ์เจริญรัตน์
5. นายวัลลภ อาจกล้า
6. นายศรชัย วรวิชาน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธ์ ราตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 129 **วันที่** 23 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิไลพร วรจิตตานนท์

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในวิชาโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำ ดังนี้

1. นายมังกร ปียมาตย์
2. นายวีรยุทธ บุญประสม
3. นายสุรชัย พรมวัง
4. นายจิรัตน์ ตัณฑ์เจริญรัตน์
5. นายวัลลภ อาจกล้า
6. นายศรชัย วรวิชาน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธ์ ราตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 129 **วันที่** 23 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์ทองปอนด์ หวังเกษม

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในวิชาโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำ ดังนี้

1. นายมังกร ปียมาตย์
2. นายวีรยุทธ บุญประสม
3. นายสุรชัย พรมวัง
4. นายจิรัตน์ ตัณฑ์เจริญรัตน์
5. นายวัลลภ อาจกล้า
6. นายศรชัย วรวิชาน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธ์ ราตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 2702-3

ที่ คธ 0524.04(5)/ 129 **วันที่** 23 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นางจินตนา ทิพย์จักษุรัตน์

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในวิชาโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำ ดังนี้

1. นายมังกร ปียมาตย์
2. นายวีรยุทธ บุญประสม
3. นายสุรชัย พรมวัง
4. นายจิรัตน์ ตัณฑ์เจริญรัตน์
5. นายวัลลภ อาจกล้า
6. นายศรชัย วรวิชาน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรฉิทธ์ ราตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม รหัส 3119-2009 จากหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546 ประเภทช่างอุตสาหกรรม เป็นสื่อการสอนที่ออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาหลักการโทรคมนาคม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

เพื่อให้การประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์เป็นไปด้วยความถูกต้องและเสร็จสมบูรณ์ จึงขอรบกวนท่านผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาและแสดงความเห็นต่างๆ ของการผลิตสื่อลงในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้

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

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
ด้านโปรแกรมพิมพ์ครู					
1. ความง่ายและสะดวกในการเลือกใช้งานโปรแกรม					
2. ความสะดวกในการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป					
3. ความเหมาะสมของหัวข้อบทเรียน					
4. ความเหมาะสมกับการใช้สื่อในการศึกษาด้วยตนเอง					
5. ความเหมาะสมของรูปแบบสื่อที่นำเสนอกับเนื้อหา					
ด้านการนำเสนอ					
6. ความสัมพันธ์ระหว่างคำบรรยายของภาพกับเพาเวอร์พอยต์					
7. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ					
8. ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย					
9. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบการอธิบายเนื้อหา					
10. ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบ					
ด้านภาพและเสียง					
11. ความคมชัดของภาพ					
12. ความสว่างชัดเจนของภาพ					
13. ความชัดเจนของเสียง					
14. ความเหมาะสมของการจัดมุมกล้องของภาพ					
15. ความเหมาะสมของพื้นหลังภาพ					
ด้าน PowerPoint					
16. ความสอดคล้องของตัวอักษรกับภาพประกอบ					
17. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
18. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
19. ความถูกต้องของการใช้อักขระภาษาไทย					
20. ความถูกต้องของการใช้อักขระภาษาต่างประเทศ					
21. ความเหมาะสมของการจัดรูปแบบข้อความ					

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
22. ความเหมาะสมของการใช้รูปแบบอักษรสมการทางพีชคณิต					
ด้านของสีและเทคนิค					
23. ความเหมาะสมของสีของตัวอักษร					
24. ความเหมาะสมของพื้นหลังเพาเวอร์พอยต์					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

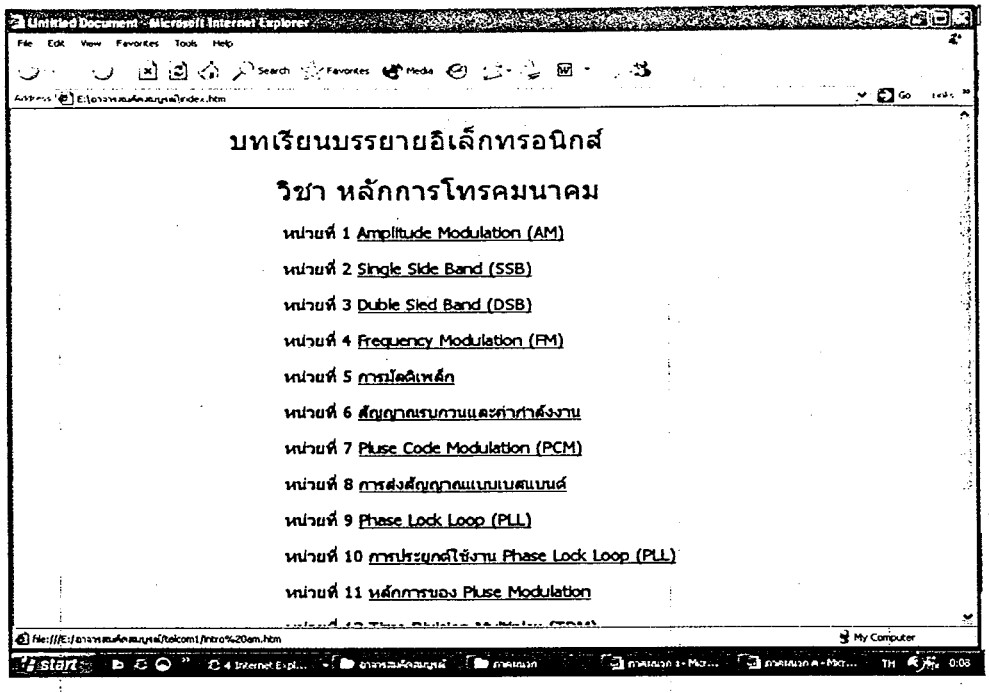
ผู้ประเมิน.....

(.....)

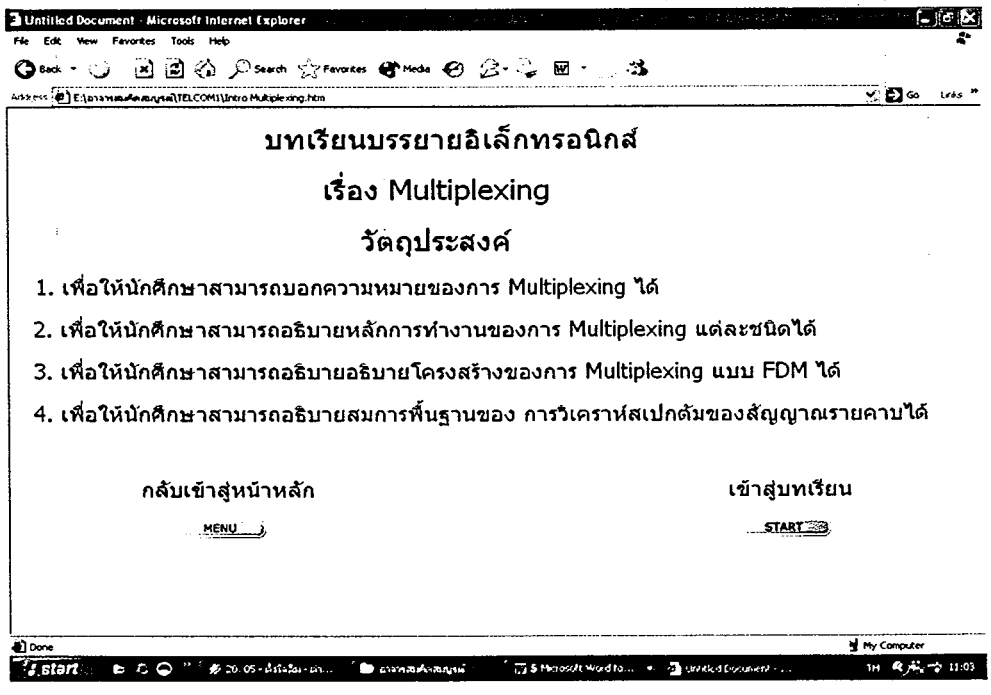
วันที่.....เดือนเมษายน พ.ศ. 2548

ภาคผนวก ค

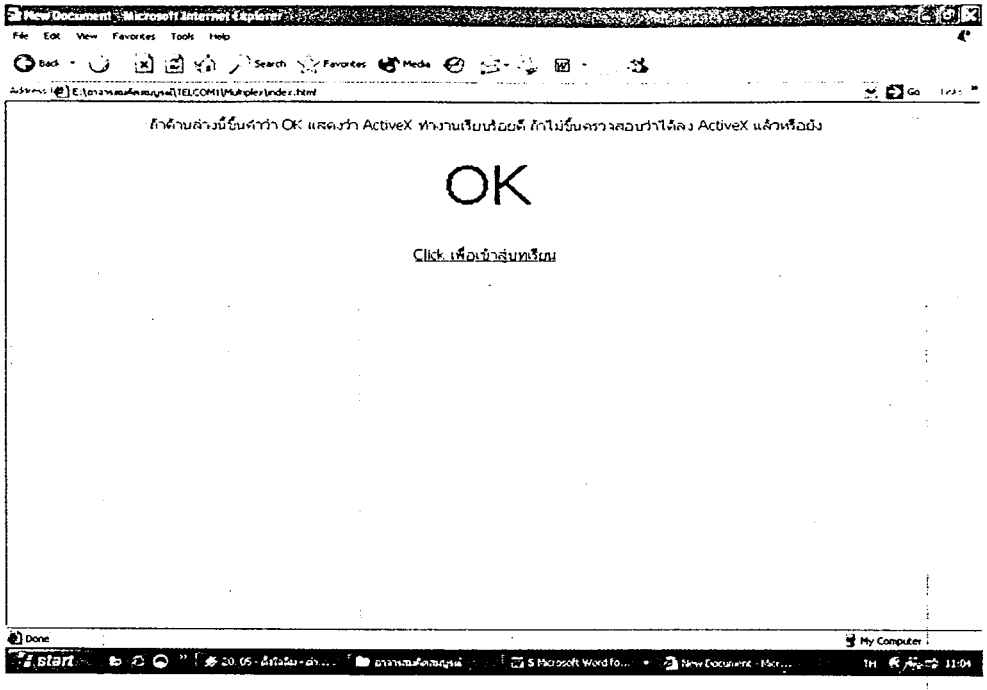
ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม



รูปที่ ค.1 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์

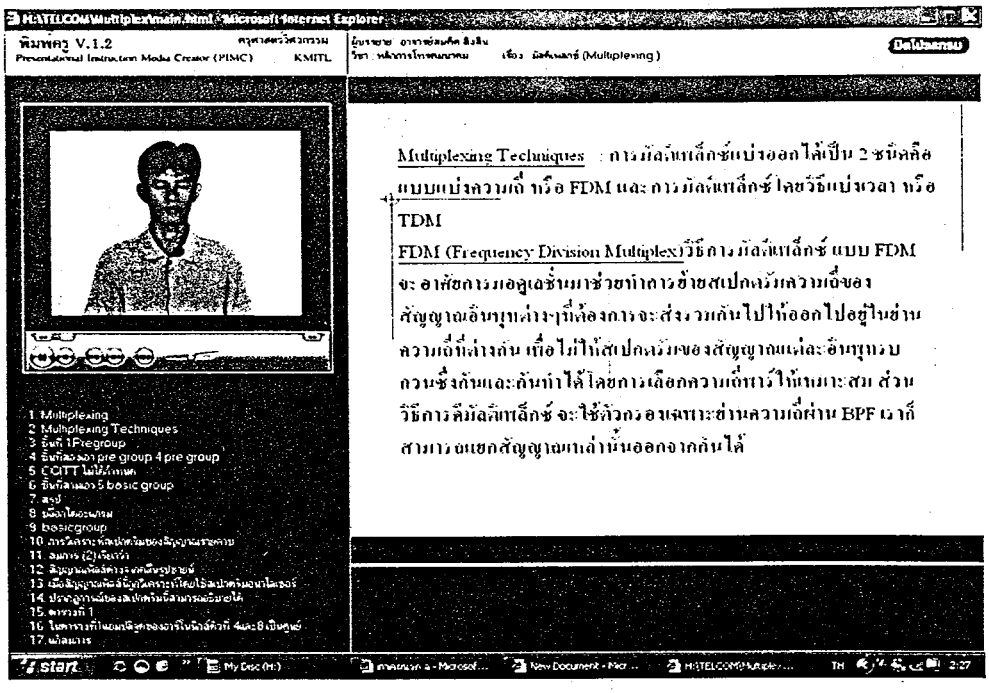


รูปที่ ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์

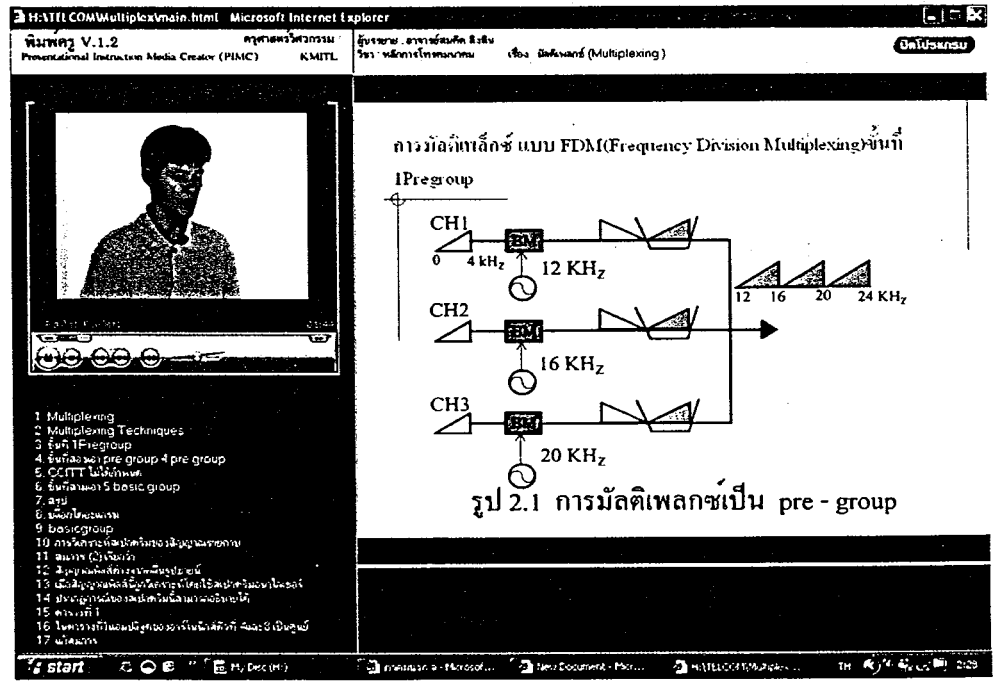


รูปที่ ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์

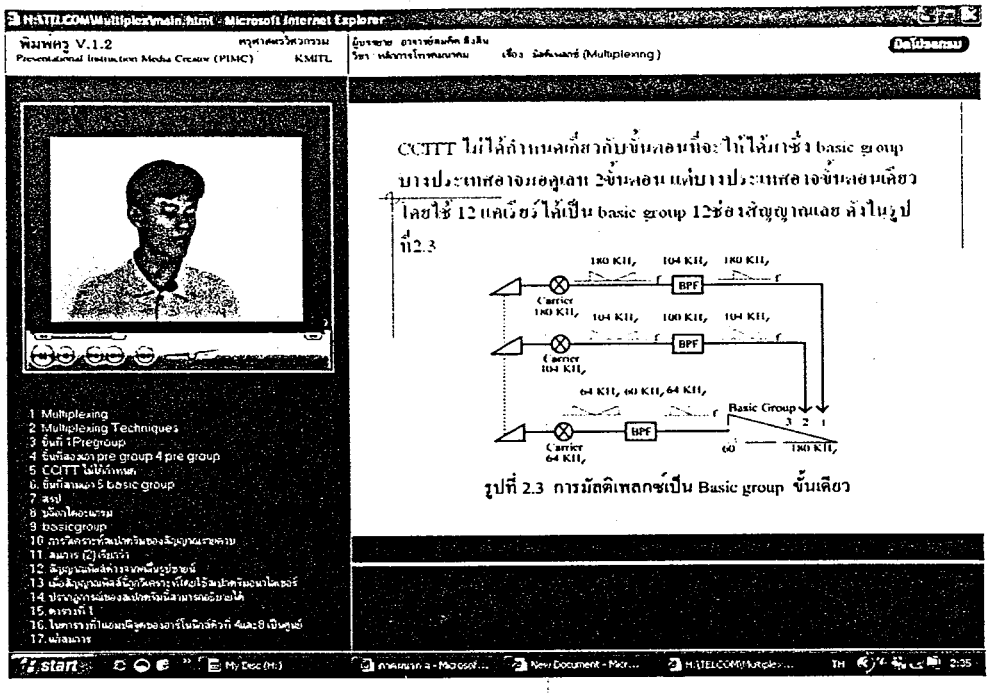
รูปที่ ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์



รูปที่ ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์

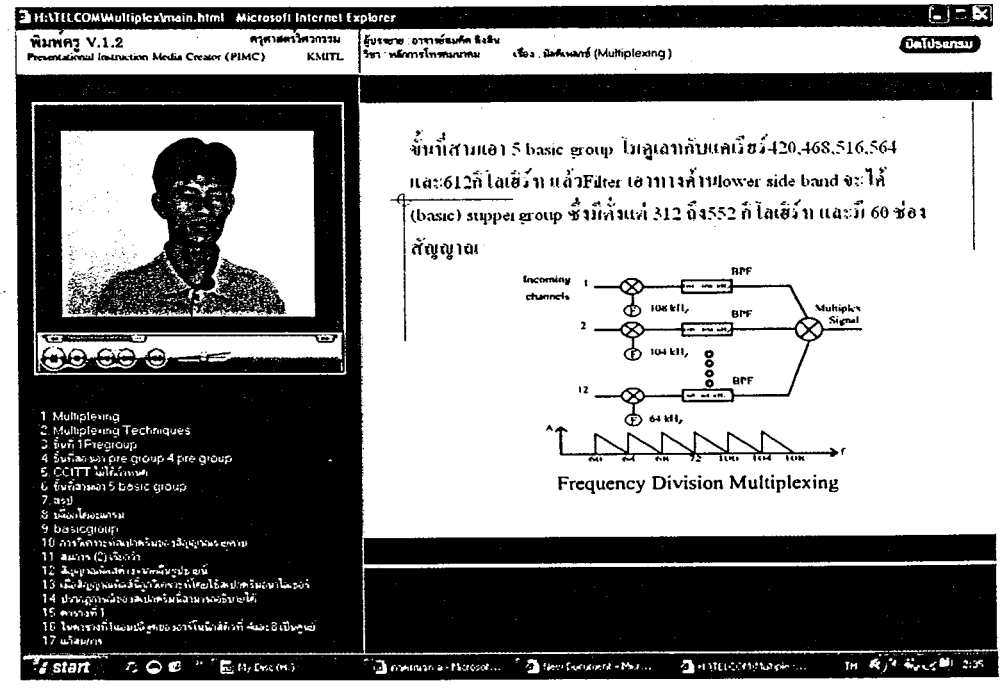


รูปที่ ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์



รูปที่ 2.3 การมัลติเพลกซ์เป็น Basic group ขั้นเดียว

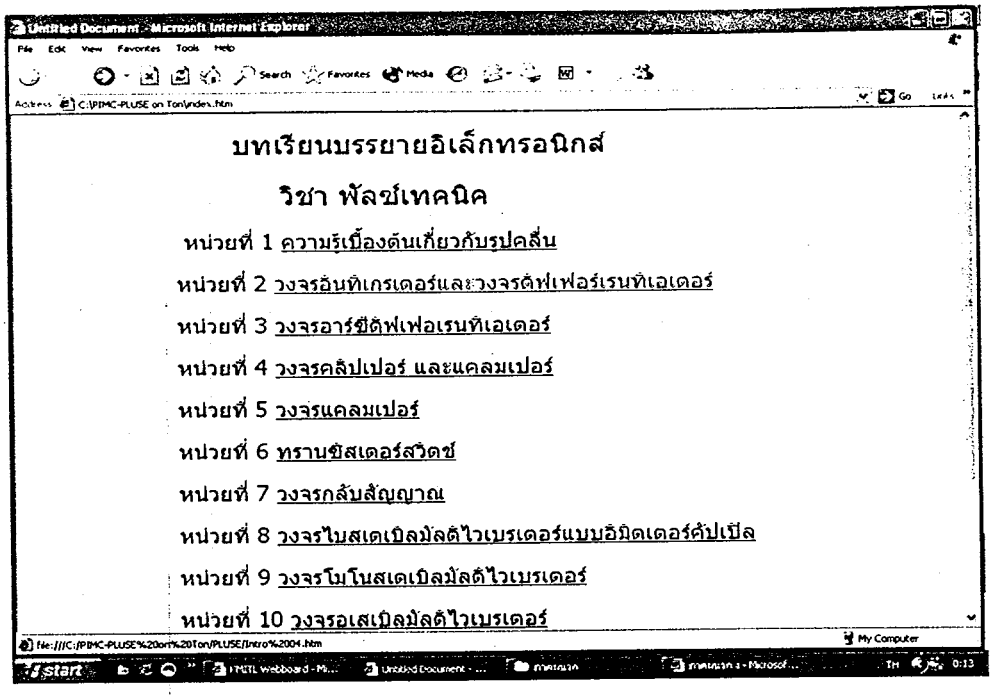
รูปที่ ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์



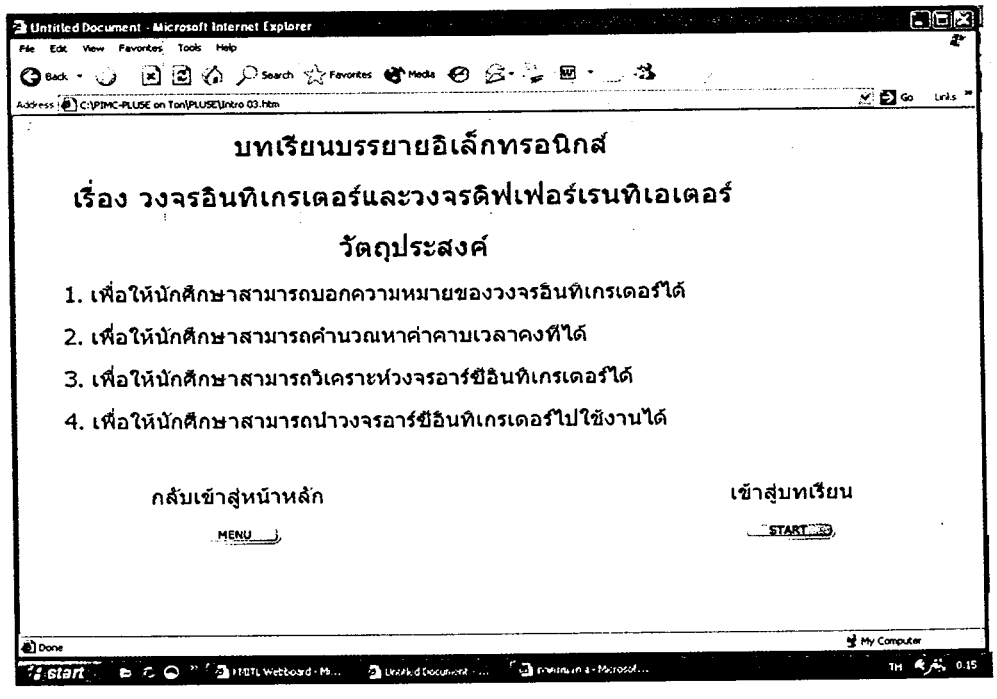
รูปที่ ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เรื่องการมัลติเพล็กซ์

ภาคผนวก ง

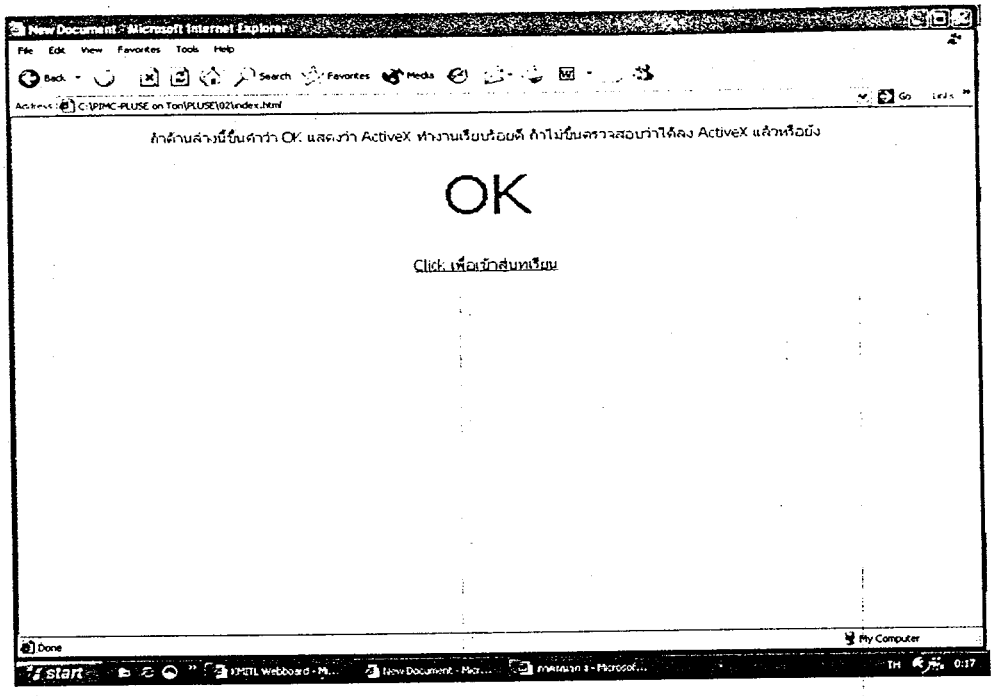
ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาพัลซ์เทคนิค



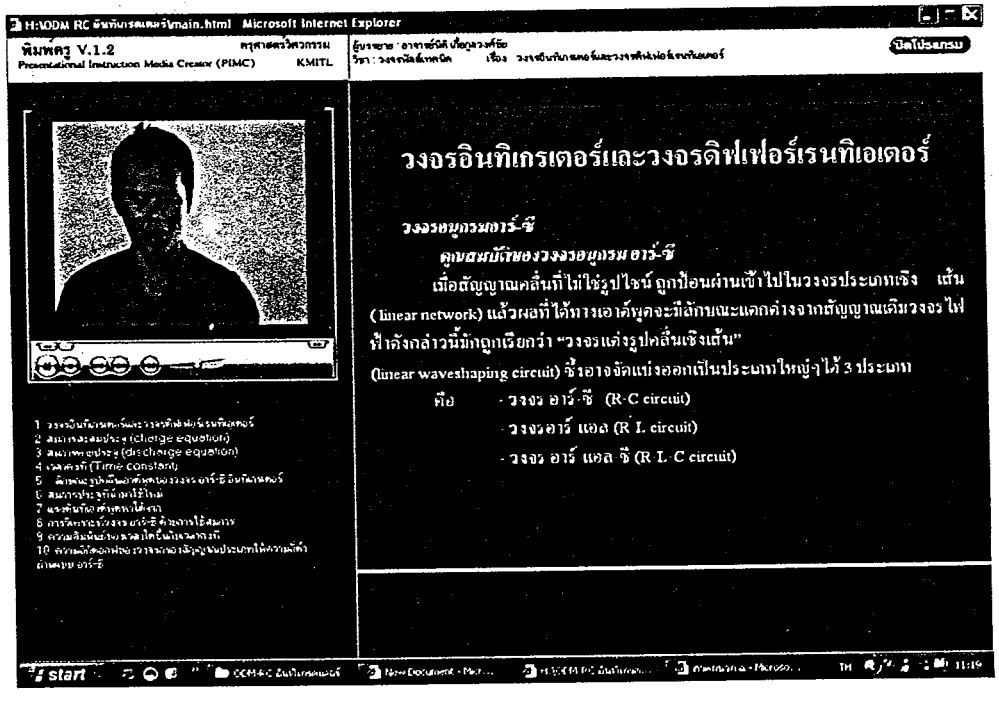
รูปที่ ง.1 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค เรื่องวงจรอินทิเกรเตอร์และดิฟเฟอร์เรนทิเอเตอร์



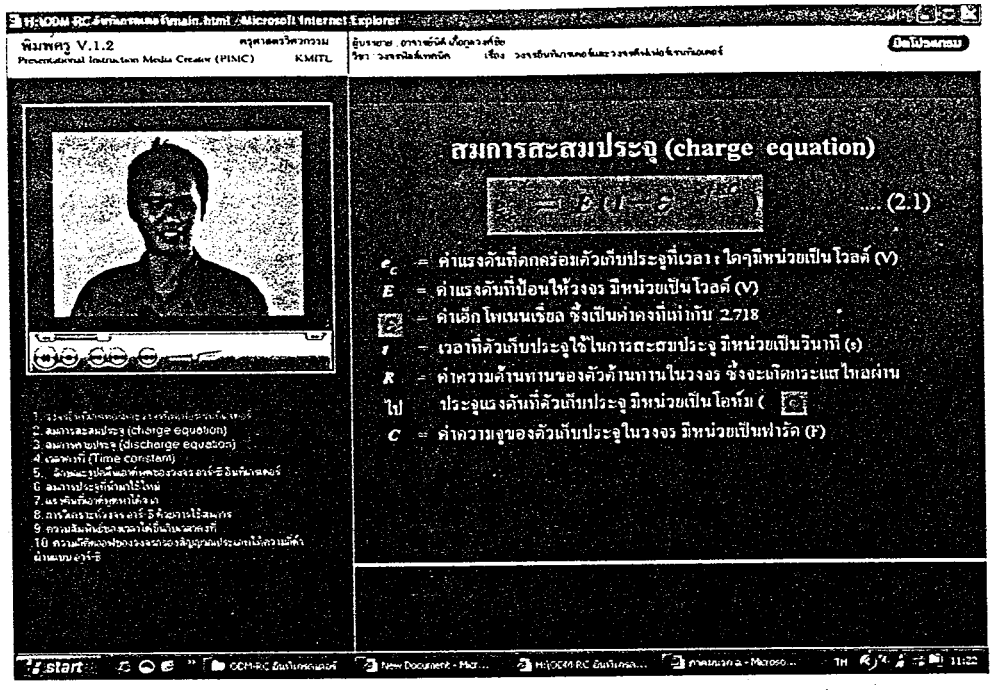
รูปที่ ง.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค เรื่องวงจรอินทิเกรเตอร์และดิฟเฟอร์เรนทิเอเตอร์



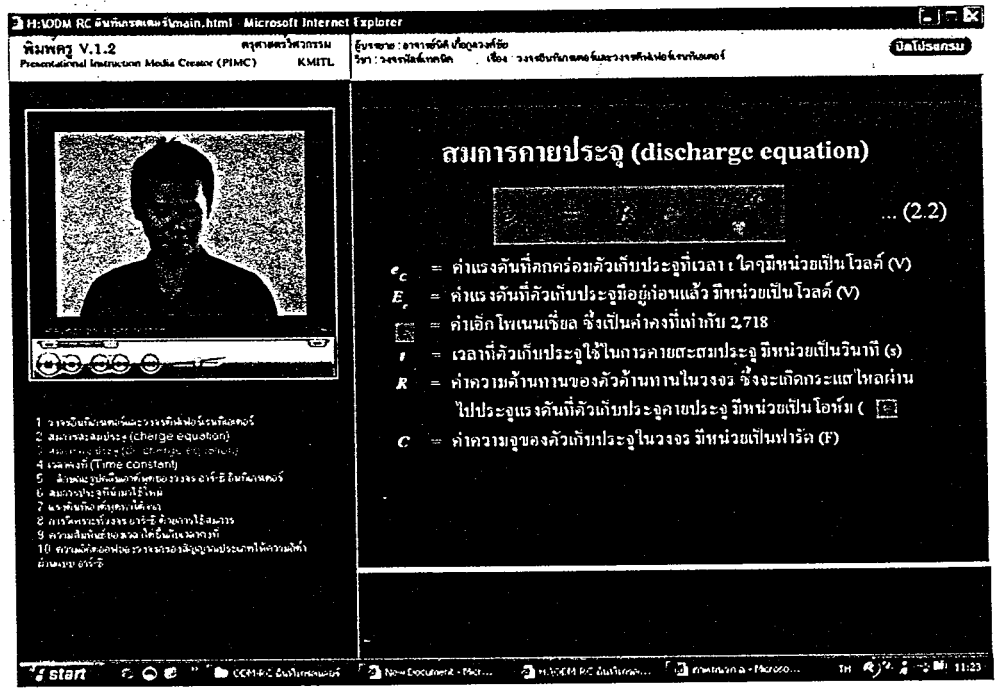
รูปที่ ง.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค เรื่อง วงจรอินทิเกรเตอร์และดิฟเฟอร์เรนทิเอเตอร์



รูปที่ ง.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค เรื่อง วงจรอินทิเกรเตอร์และดิฟเฟอร์เรนทิเอเตอร์

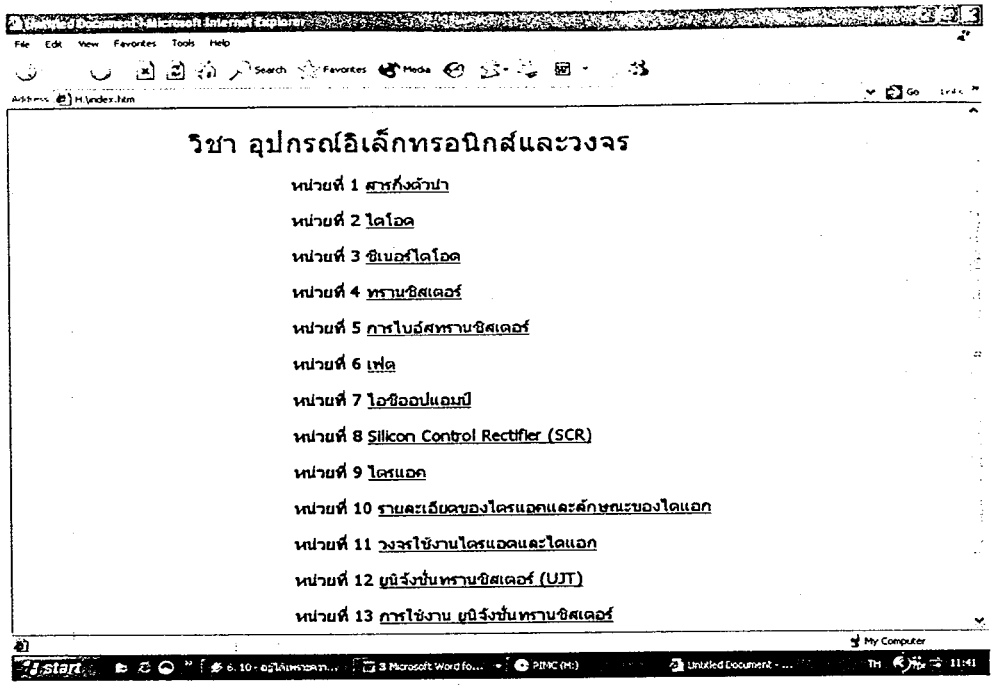


รูปที่ ง..1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค เรื่อง วงจรอินทิเกรเตอร์และดิฟเฟอร์เรนทิเอเตอร์

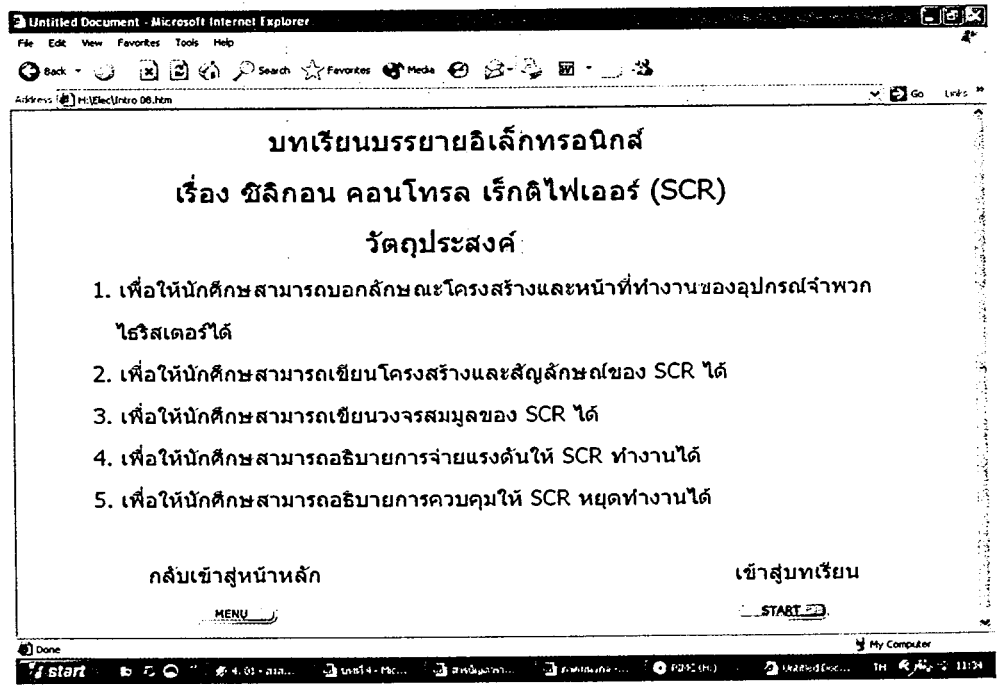


รูปที่ ง.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค เรื่อง วงจรอินทิเกรเตอร์และดิฟเฟอร์เรนทิเอเตอร์

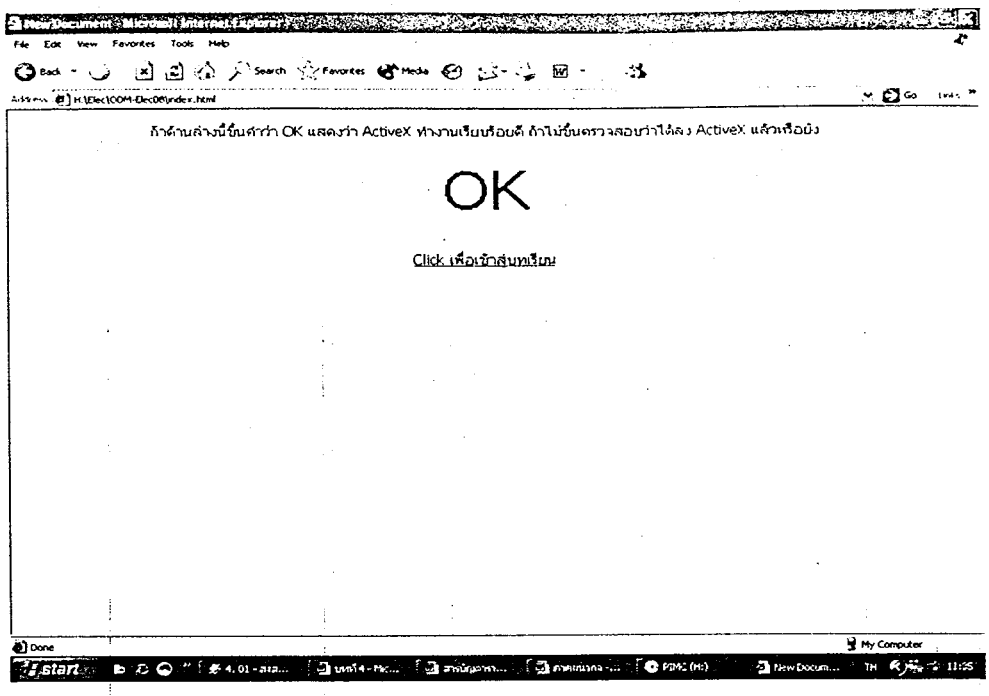
ภาคผนวก จ
ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร



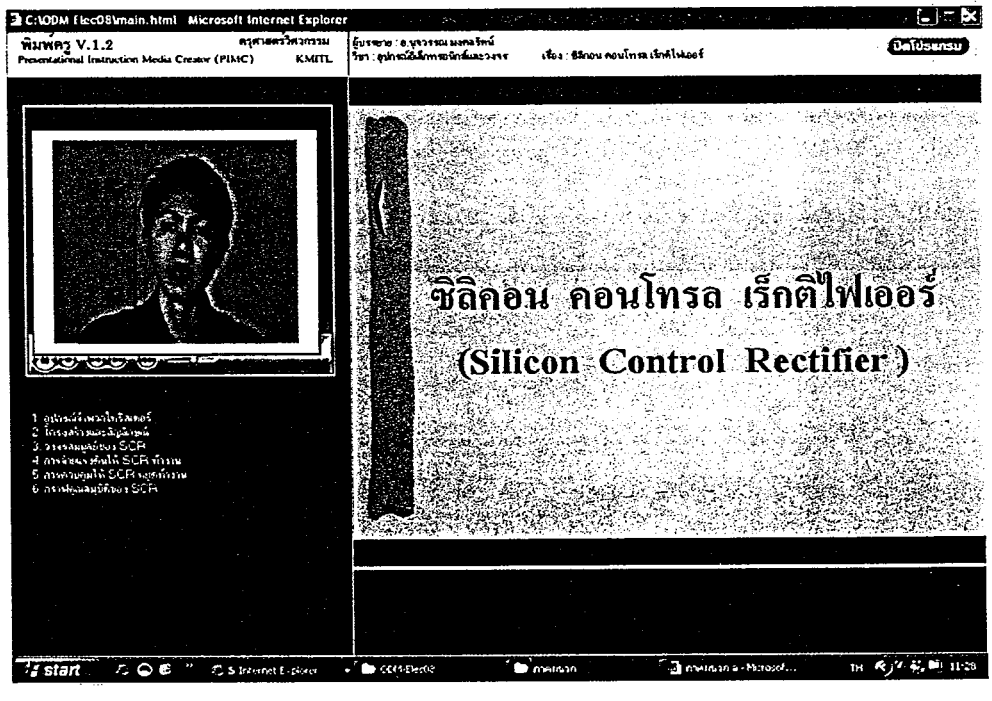
รูปที่ จ.1 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่อง SCR



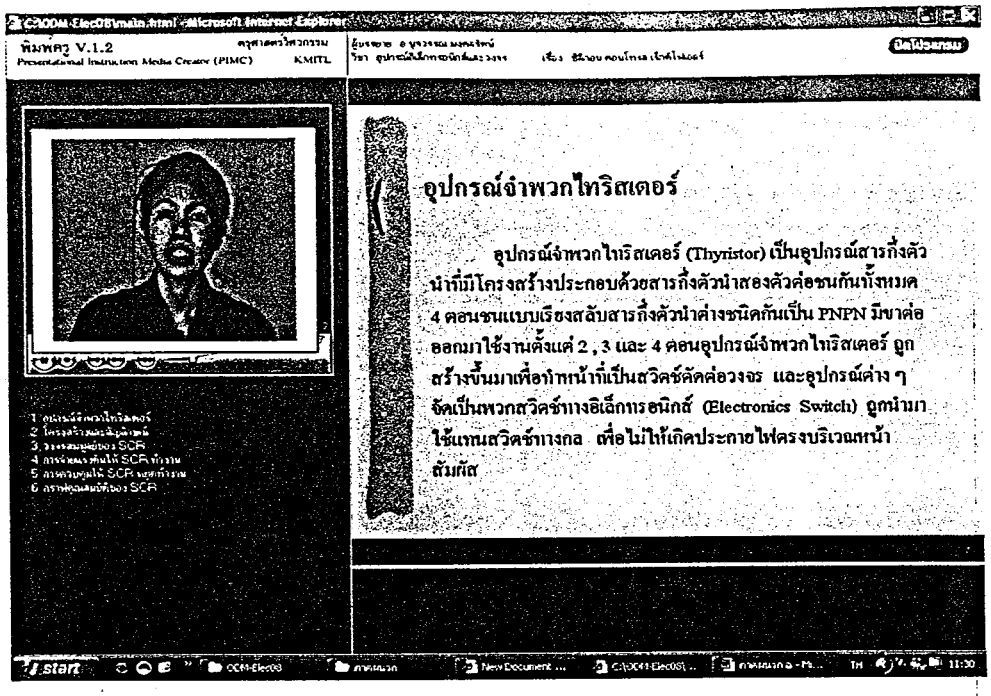
รูปที่ จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่อง SCR



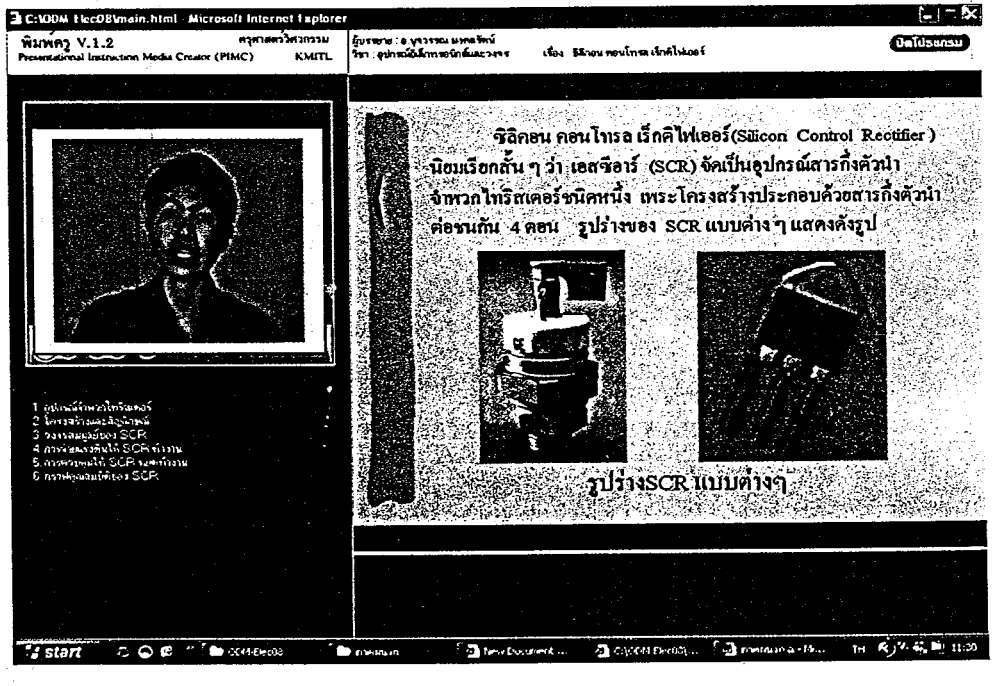
รูปที่ จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่อง SCR



รูปที่ จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่อง SCR



รูปที่ จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่อง SCR



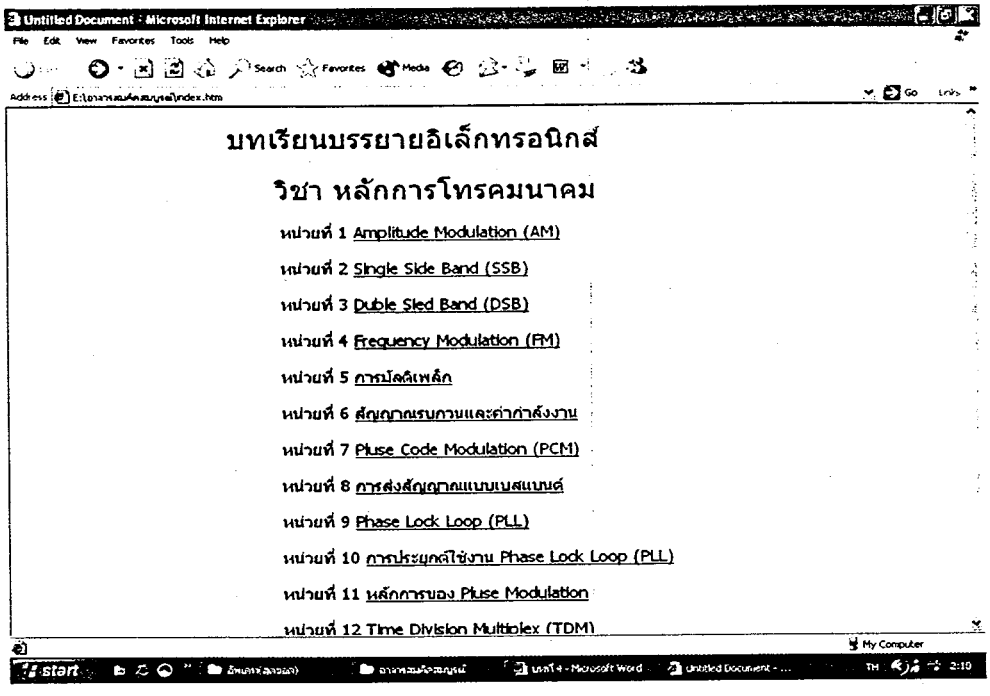
รูปที่ จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่อง SCR

ภาคผนวก ฉ
ตัวอย่างรูปแบบการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
วิชาหลักการโทรคมนาคม

การใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม

เริ่มต้นการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม

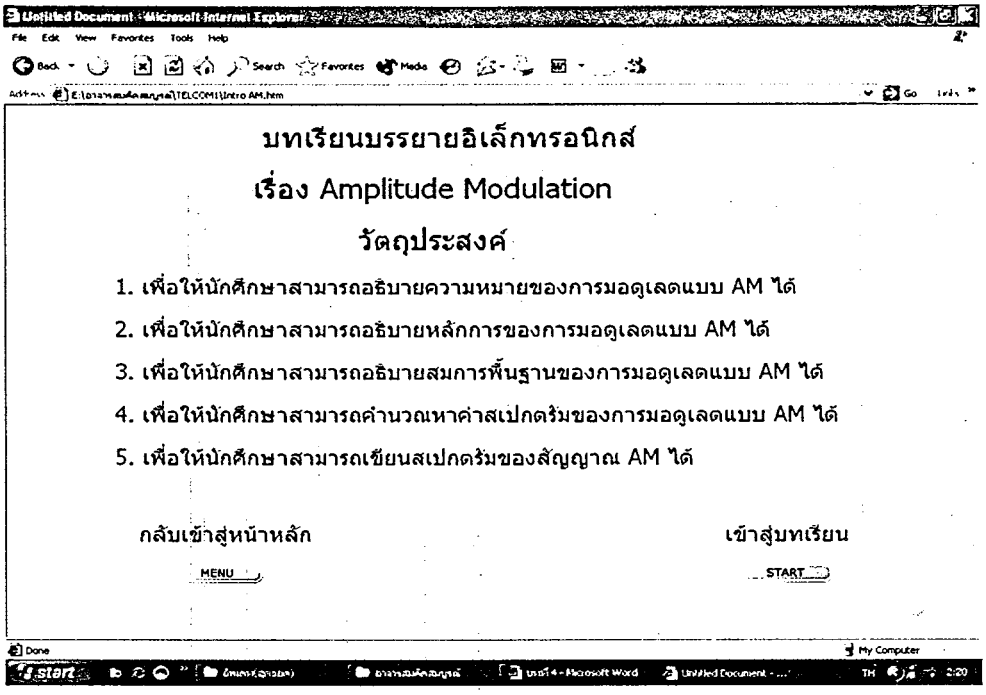
บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการโทรคมนาคม เมื่อเริ่มเข้าสู่โปรแกรมการใช้งานจะแสดงดังรูปที่ ฉ. 1



รูปที่ ฉ.1 รูปแสดงเมนูหลักในการเลือกบทเรียนแต่ละบทเรียนวิชาหลักการโทรคมนาคม

จากรูปที่ ฉ.1 เป็นรูปเมนูหลักในการเลือกหน่วยเรียน ซึ่งจะประกอบไปด้วยหน่วยการเรียนทั้งหมด 15 หน่วยดังแสดง และมีขั้นตอนอธิบายการใช้งานโปรแกรม ซึ่งได้แสดงเมนูการเลือกทำงานหน่วยการเรียนดังต่อไปนี้

เมนูเลือกการทำงานหน่วยที่ 1



รูปที่ ฉ.2 เมนูหน่วยที่ 1 เรื่อง Amplitude Modulation (AM)

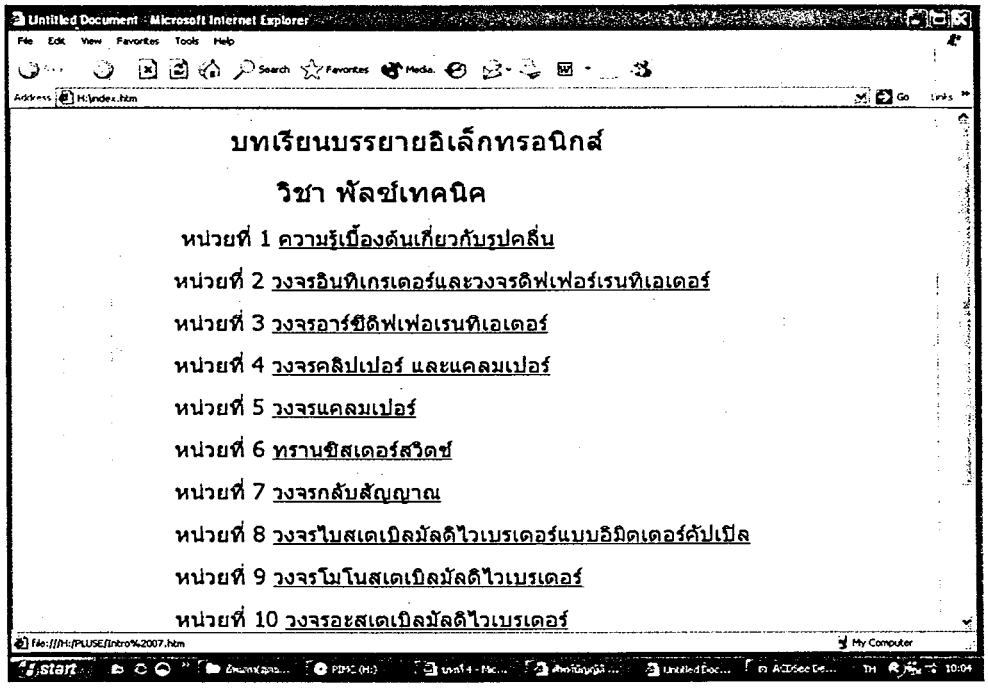
จากรูปที่ ฉ.2 แสดงเมนูการเลือกหน่วยการเรียนที่ 1 เรื่อง Amplitude Modulation (AM) ซึ่งแสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนให้ทราบ เมื่อต้องการเข้าสู่บทเรียนสามารถใช้เมาส์คลิกปุ่มเข้าสู่บทเรียน (START) หรือหากต้องการกลับสู่เมนูหลักสามารถใช้เมาส์คลิกปุ่มกลับสู่หน้าหลัก (MENU) เพื่อเลือกหน่วยเรียนใหม่ได้ ภายในโปรแกรมบทเรียนจะมีเนื้อหาเป็นหัวข้อให้เลือกเรียนแต่ละหัวข้อ ถ้าต้องการศึกษาเรื่องใด ให้เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่หัวข้อ ซึ่งจะปรากฏเพาเวอร์พอยต์แสดงทีละสไลด์พร้อมทั้งมีคำอธิบายจากภาพวีดีโอประกอบไปด้วยหรือหากต้องการจบโปรแกรมก็สามารถใช้เมาส์คลิกปุ่มปิดโปรแกรม ดังแสดงในภาคผนวก ค.ในหน่วยการเรียนอื่นก็มีรูปแบบวิธีการที่เหมือนกัน

ภาคผนวก ช
ตัวอย่างรูปแบบการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาพัลซ์เทคนิค

การใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค

เริ่มต้นการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาพัลซ์เทคนิค

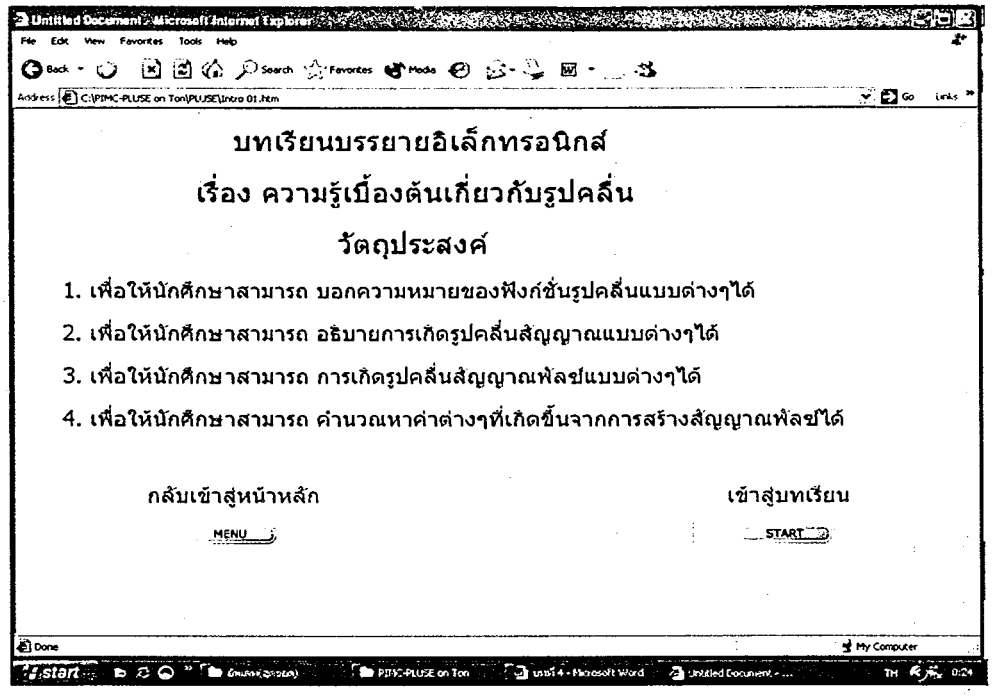
บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เมื่อเริ่มเข้าสู่โปรแกรมการใช้งานจะแสดงดังรูปที่ ช.1



รูปที่ ช.1 รูปแสดงเมนูหลักในการเลือกบทเรียนแต่ละหน่วยเรียนวิชาพัลซ์เทคนิค

จากรูปที่ ช.1 เป็นรูปเมนูหลักในการเลือกหน่วยเรียนวิชาพัลซ์เทคนิค ซึ่งจะประกอบไปด้วยหน่วยการเรียนทั้งหมด 13 หน่วยดังแสดง และมีขั้นตอนอธิบายการใช้งานโปรแกรม ซึ่งได้แสดงเมนูการเลือกการทำงานของหน่วยการเรียนดังต่อไปนี้

เมนูเลือกการทำงานหน่วยที่ 1



รูปที่ ช.2 เมนูหน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปคลื่น

จากรูปที่ ช.2 แสดงเมนูการเลือกหน่วยการเรียนที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปคลื่นซึ่งจะแสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนให้ทราบเมื่อต้องการเข้าสู่บทเรียนก็สามารถใช้เมาส์คลิกปุ่มเข้าสู่บทเรียน (START) หรือหากต้องการกลับสู่เมนูหลักก็สามารถใช้เมาส์คลิกปุ่มกลับสู่หน้าหลัก (MENU) ได้ ภายในโปรแกรมบทเรียนจะมีเนื้อหาเป็นหัวข้อให้เลือกเรียนแต่ละหัวข้อ ถ้าต้องการศึกษาเรื่องใดก็ให้เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่หัวข้อได้เลย ซึ่งจะปรากฏเพาเวอร์พอยต์แสดงทีละสไลด์พร้อมทั้งมีคำอธิบายจากภาพวีดีโอประกอบไปด้วยหรือหากต้องการจบโปรแกรมก็สามารถใช้เมาส์คลิกปุ่มปิดโปรแกรมได้เลย ดังแสดงในภาคผนวก ง.ในหน่วยการเรียนอื่นก็มีรูปแบบวิธีการที่เหมือนกัน

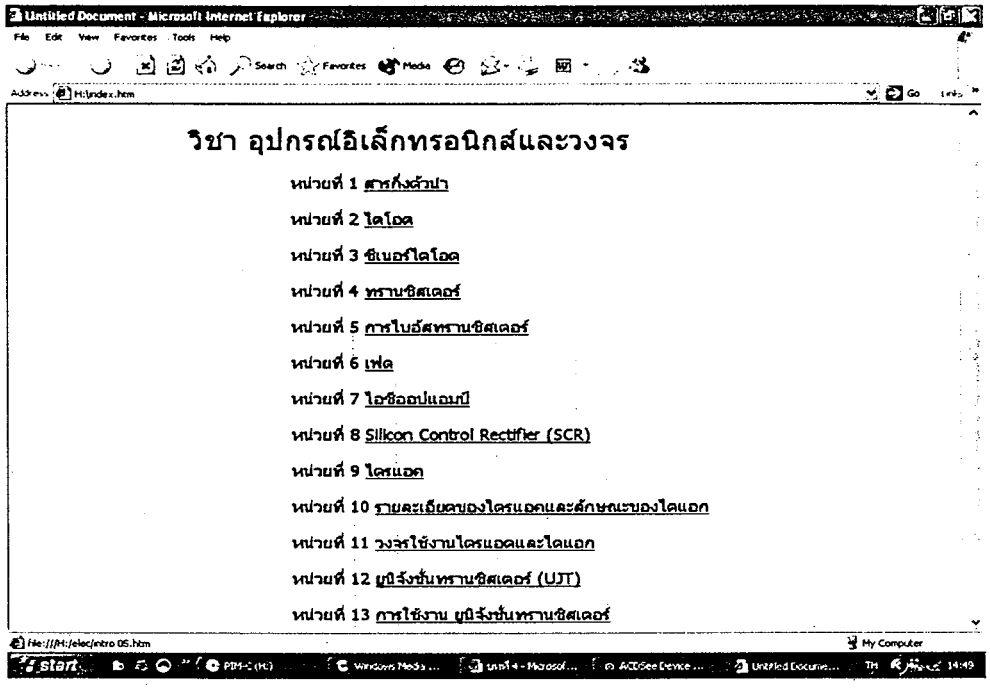
ภาคผนวก ซ

ตัวอย่างรูปแบบการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

การใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

เริ่มต้นการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

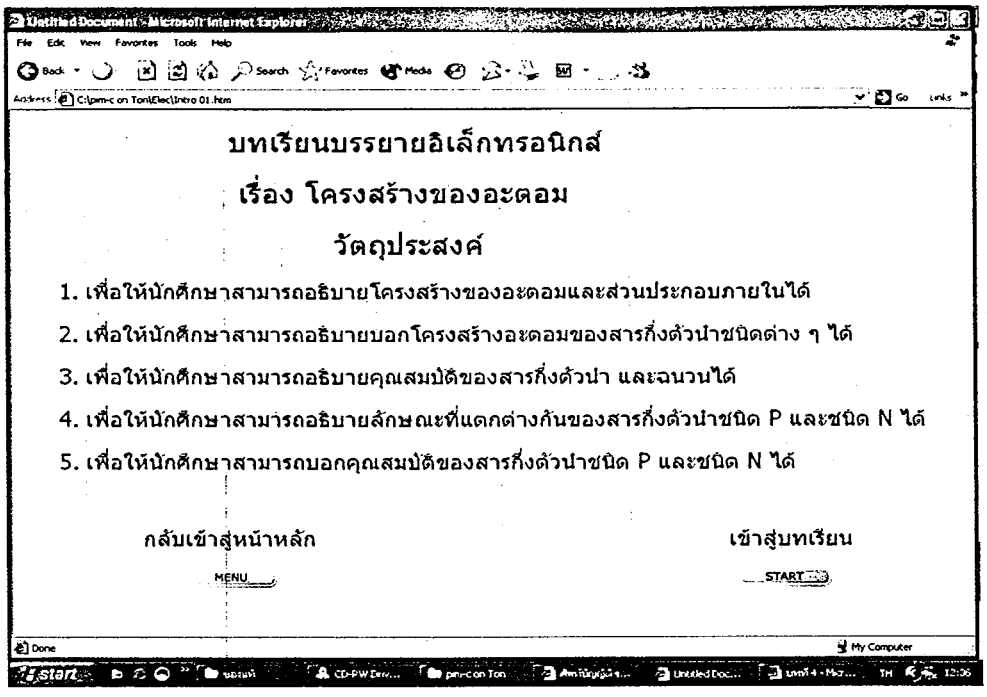
บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เมื่อเริ่มเข้าสู่โปรแกรมการใช้งานจะแสดงดังรูปที่ ซ.1



รูปที่ ซ.1 รูปแสดงเมนูหลักในการเลือกบทเรียนแต่ละบทเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

จากรูปที่ ซ.1 เป็นรูปเมนูหลักในการเลือกหน่วยเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ซึ่งจะประกอบไปด้วยหน่อยการเรียนทั้งหมด 14 หน่วยดังแสดง และมีขั้นตอนอธิบายการใช้งานโปรแกรมซึ่งได้แสดงเมนูการเลือกหน่วยการเรียนดังต่อไปนี้

เมนูเลือกการทำงานหน่วยที่ 1



รูปที่ ซ.2 เมนูหน่วยที่ 1 เรื่องโครงสร้างของอะตอม

จากรูปที่ ซ.2 แสดงเมนูการเลือกหน่วยการเรียนที่ 1 เรื่องโครงสร้างของอะตอม ซึ่งจะแสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนให้ทราบ เมื่อต้องการเข้าสู่บทเรียนก็สามารถใช้เมาส์คลิกปุ่มเข้าสู่บทเรียน (START) หรือหากต้องการกลับสู่เมนูหลักก็สามารถใช้เมาส์คลิกปุ่มกลับสู่หน้าหลัก (MENU) ได้ ภายในโปรแกรมบทเรียนจะมีเนื้อหาเป็นหัวข้อให้เลือกเรียนแต่ละหัวข้อ ถ้าต้องการศึกษาเรื่องใดก็ให้เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่หัวข้อได้เลย ซึ่งจะปรากฏเพาเวอร์พอยต์แสดงสไลด์พร้อมทั้งมีคำอธิบายจากภาพวีดีโอประกอบไปด้วยหรือหากต้องการจบโปรแกรมก็สามารถใช้เมาส์คลิกปุ่มปิดโปรแกรมได้เลย ดังแสดงในภาคผนวก จ.ในหน่วยการเรียนอื่นก็มีรูปแบบวิธีการที่เหมือนกัน

ประวัติผู้แต่ง

ชื่อ-สกุล	นายมังกร ปียมาตย์
วัน เดือน ปีเกิด	6 พฤษภาคม พ.ศ. 2524
ภูมิลำเนา	154 หมู่ 7 ตำบลเหล่าน้อย อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด 45120 โทรศัพท์ 0-1348-4840
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านดงแจ้งโนนสูง
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนวังหลวงวิทยาคม
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	ทำงานเหมือนเข็มนาฬิกา ชีวิตจะก้าวหน้าไม่หยุดยั้ง

ประวัติผู้แต่ง

ชื่อ-สกุล	นายวีรยุทธ บุญประสม
วัน เดือน ปีเกิด	15 ตุลาคม พ.ศ. 2524
ภูมิลำเนา	17 หมู่ 11 ตำบล ไร่น้อย อำเภอเมือง
	จังหวัดอุบลราชธานี 34000
	โทรศัพท์ 0-4524-2570
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดศรีอุบลรัตนาราม
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนปทุมพิทยาคม
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
	ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	ทำวันนี้ให้ดีที่สุด

ประวัติผู้แต่ง

ชื่อ-สกุล	นายสุระชัย พรมวัง
วัน เดือน ปีเกิด	2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2524
ภูมิลำเนา	41 หมู่ 5 บ้านโนนคอม ตำบลธาตุ อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร 47120 โทรศัพท์ 0-6029-1217
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านวานรนิวาสราษฎร์บำรุง
มัธยมศึกษาตอนต้น	มัธยมวานรนิวาส
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตขอนแก่น
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตขอนแก่น
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	จงศรัทธาในความคิดของตัวเอง

ประวัติผู้แต่ง

ชื่อ-สกุล	นายจิรัตน์ ตัณฑ์เจริญรัตน์
วัน เดือน ปีเกิด	20 ตุลาคม พ.ศ.2525
ภูมิลำเนา	60/9 ถ.สรรค์ประศาสน์ ต.หน้าเมือง อ.เมือง
	จังหวัดฉะเชิงเทรา 24000
	โทรศัพท์ 0-9160-7766

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา	โรงเรียนศรีวรการ
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
	ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	พรุ่งนี้ก็เช้าแล้ว

ประวัติผู้แต่ง

ชื่อ-สกุล	นายวัลลภ อาจกล้า
วัน เดือน ปีเกิด	23 มกราคม พ.ศ. 2523
ภูมิลำเนา	316/3 หมู่9 ตำบลหนองฉิม อำเภอเนินสง่า จังหวัดชัยภูมิ 36130 โทรศัพท์ 0-4484-6375
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านหนองฉิม (สิงห์จันทร์บำรุง)
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนบ้านหนองฉิม (สิงห์จันทร์บำรุง)
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	ทำแต่ในสิ่งที่คิดว่าถูก

ประวัติผู้แต่ง

ชื่อ-สกุล	นายศรชัย วรวิชาน
วัน เดือน ปีเกิด	15 กรกฎาคม พ.ศ. 2526
ภูมิลำเนา	5302 ซอย ลาดพร้าว 101 แขวงคลองจั่น
	เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240
	โทรศัพท์ 0-6599-0426
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนพร้อมมิตรพิทยา
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลาง
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	โรงเรียนเทคโนโลยีช่างอุตสาหกรรมกรุงเทพ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพระนครเหนือ
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
	ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	ลิขิตฟ้าหรือจะสู้มานะตน