



ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารดาวเทียม
E-lecture on Satellite Communication

ชื่อนักศึกษา 1. นายวีระวัฒน์ พรพิสุทธิ รหัสประจำตัว 47035631
2. นายณัฐพงศ์ พัฒนศรี รหัสประจำตัว 47035641

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.สุรสิทธิ์ ราษฎร์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.ประเสริฐ เคนพันค้อ

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. อ.อมรชัย ชัยชนะ	
2. ผศ.สุรสิทธิ์ ราษฎร์	
3. อ.ประเสริฐ เคนพันค้อ	
4. อ.วรวิทย์ สมหา	
5. อ.พรพิมล ฉายรัตน์	พรพิมล ฉายรัตน์

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันอังคารที่ 9 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549 เวลา 14.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.310 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(ผศ.สุรสิทธิ์ ราษฎร์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2549



<BT482472>

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปริญญาบัตร

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม
E-LECTURE ON SATELLITE COMMUNICATION



เลขที่.....
เลขทะเบียน..... 66698
วันเดือนปี..... ๖ ๕๖ ๒๕๔๙

b. 11660178
i.

ปริญญาบัตรฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโท

เรื่อง บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม
E-Lecture on Satellite Communication

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโปรแกรมพิมพ์ครูเพื่อที่จะนำมาทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อออกแบบและสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม
3. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาหาความรู้ให้กับ ผู้ที่เรียน ผู้ที่สนใจหรือผู้ที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติม วิชาการสื่อสารดาวเทียมเทียมในหัวข้อหรือเนื้อหาส่วนต่างๆ ให้มีความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น
4. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสอนสำหรับครูผู้สอนวิชาการสื่อสารดาวเทียม
5. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม
6. เพื่อนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมไปใช้งานได้จริง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้จากการศึกษาโปรแกรมพิมพ์ครูและนำมาทำเป็นบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
2. สามารถออกแบบและจัดสร้างบทเรียนบรรยายทางอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมได้
3. ผู้เรียน, ผู้ที่สนใจหรือผู้ที่ศึกษาเพิ่มเติมวิชาการสื่อสารดาวเทียมที่ใช้แหล่งความรู้ประเภทนี้เป็นแนวทางในการศึกษาวิชาดังกล่าวมีความรู้ ความเข้าใจเบื้องต้นในเนื้อหาหรือหัวข้อต่างๆ ของวิชาการสื่อสารดาวเทียม
4. ครูผู้ศึกษาจากแหล่งความรู้ประเภทนี้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาต่างๆ มากขึ้นและช่วยพัฒนาวิธีการจัดกระบวนการเรียนการสอนรวมถึงสามารถหาวิธีการถ่ายทอดความรู้ที่ดีขึ้นได้
5. ได้ทดสอบและหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม
6. ได้นำบทเรียนบรรยายทางอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมไปใช้งานได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม
นักศึกษา	นายวีระวัฒน์ พรพิสุทธิ์ นายณัฐพงศ์ พัฒนศรี
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรสิทธิ์ รัตริ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ประเสริฐ เคนพันค้อ
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

ปริญญาโทฉบับนี้นำเสนอการสร้างและออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมซึ่งบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพประกอบ เสียงบรรยาย บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้ช่วยให้การทำความเข้าใจเพิ่มเติมความสามารถในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาง่ายขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ในการสอนร่วมกับรายวิชาดังกล่าวได้

การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้สามารถที่จะสร้างขึ้นใช้งานได้โดยใช้โปรแกรม "พิมพ์ครู" (Presentational Instruction Media Creator : PIMC) ร่วมกับโปรแกรมทำงานเพาเวอร์พอยต์ 2000 (PowerPoint 2000) และโปรแกรมช่วยสร้างภาพอื่นๆ ทำให้สามารถออกแบบและสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างดีโดยการบันทึกภาพวิดีโอการสอนของอาจารย์ประจำวิชาทุกสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาแล้วนำไปปรับแต่งเพิ่มเติมให้สมบูรณ์เพื่อประกอบกับภาพนำเสนอ (PowerPoint) ผลงานที่ถูกผลิตขึ้นได้นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนโดยละเอียด

จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่กลุ่มผู้จัดทำได้สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.48$) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ คุณภาพระดับดีขึ้นไป ($\bar{X} = 3.50$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	E-Lecture on Satellite Communication
Student	Mr. Weeravat Pongpisut Mr. Nattapong Pattanasri
Advisor	Assistant Professor Dr.Surasit Ratre
Co-Advisor	Mr. Prasert Kenpankho
Education Level	Bachelor of Science in Industrial Education
Program in	Telecommunication Engineering
Academic Year	2005

ABSTRACT

This thesis proposes the creation and design of E-Lecture on Sattollite communication Of the Bachelor of science in Industrial Education Curriculum. Apart from other fundamental elements, the E- lecture consists of texts, graphics, sounds, and movies. By meaning of the E-lecture, it enables the learners to maximize their capacity of learning and understanding the subjects being taught easier and more effective.

This E-lecture was 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. 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. It efficiently helps design and make E-lecture planing. It was found from the analysis that :

The implementation of e-lecture on Sattellite communication of the Bachelor of science in Industrial Education Curriculum. was in higher quality level ($\bar{X} = 4.48$) than the specified level ($\bar{X} = 3.50$)

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ดีนั้นเนื่องมาจากความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกภายในกลุ่มทุกท่านกลุ่มผู้จัดทำขอขอบพระคุณท่าน ผศ.ดร. สุรสิทธิ์ ราชตรี ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประเสริฐ เคนพันธ์คือซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมและเป็นผู้ให้ข้อมูลที่จัดทำปริญญาานิพนธ์จนสำเร็จได้ด้วยดี และอาจารย์ประจำ ภาควิชาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์ทุกท่านเป็นอย่างมาก ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการแก้ปัญหาต่างๆ ตลอดจนถึงข้อมูลและอุปกรณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำและการหาคุณภาพของโครงการและในการจัดทำปริญญา นิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และสำนักหอสมุดกลางที่ช่วยอำนวยความสะดวก และเอื้อเฟื้อสถานที่ในการค้นคว้าข้อมูลขอกราบขอบพระคุณผู้มีพระคุณสำหรับพวกเราที่ได้ให้การสนับสนุนทุกสิ่งทุกอย่างทางด้านการศึกษาตลอดมาจนถึงปัจจุบันและสุดท้ายนี้ต้องขอขอบพระคุณเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจให้เสมอมา

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านซึ่งประกอบด้วย อาจารย์ ดร. ฉันทนา วิริยเวชกุล อาจารย์ ดร. สิริรัตน์ เพ็ชรแสงสีและอาจารย์อมรชัย ชัยชนะ ที่ได้กรุณาช่วยเหลือด้านการประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องให้ จนปริญญาานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยดี

และที่ยิ่งใหญ่ที่สุดคือขอกราบขอบพระคุณขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจนพี่น้องที่ให้กำลังใจและให้กำลังใจสนับสนุนด้านการศึกษาในครั้งนี้

และสุดท้ายนี้คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีของปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบบูชาแด่ คุณพ่อ คุณแม่ ครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูป	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ	2
1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ	2
1.4 ขีดความสามารถของโครงการ	3
1.5 ขั้นตอนการทำโครงการ	3
1.6 เนื้อหาโดยสังเขป	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	
2.1 กล่าวนำ	5
2.2 หลักสูตรวิชาการสื่อสารดาวเทียม	5
2.3 แนวความคิดของนักการศึกษาและนักวิจัยทางการศึกษา	6
2.4 การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล	16
2.5 หลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
2.6 บทเรียนบรรยายทางอิเล็กทรอนิกส์	35
2.7 การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายทางอิเล็กทรอนิกส์	35
2.8 งานที่เกี่ยวข้อง	37
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	
3.1 กล่าวนำ	40
3.2 การออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	40
3.3 การทำงานของโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ส่วนต่างๆ	47
3.4 เครื่องมือประกอบการทำงานโปรแกรม	49
3.5 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.6 โปรแกรมพิมพ์ครู(PIMC)	54
3.7 การติดตั้ง ActiveX	54
3.8 ลำดับขั้นตอนการบันทึกการสอนด้วยโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	56
3.9 ภาพตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่ บันทึกการบรรยายเสร็จสามารถนำไปใช้แสดงผลได้ทันที	65
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	
4.1 กล่าวนำ	66
4.2 ขั้นตอน เกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	66
4.3 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม	67
4.3.1 ผลการวิจัยแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม	69
บทที่ 5 บทสรุป	
5.1 สรุป	70
5.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข	71
5.3 แนวทางการพัฒนา	72
บรรณานุกรม	73
ภาคผนวก ก แผนผังแสดงการทำงานการออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม	76
ภาคผนวก ข ประกอบด้วยคู่มือการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม	82
ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม	87
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมทั้งทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	92
ภาคผนวก จ รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ	98
ประวัติผู้แต่ง	103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น	45
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม	67
4.1 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม	68
ง.1 ตารางแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	95
ง.1 (ต่อ) ตารางแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	96



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว	27
2.2 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ	28
2.3 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ	28
2.4 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามและย้อนกรอบ	28
2.5 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทางเดินหลายเส้น	29
2.6 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบล้อมเสริมเดี่ยว	29
2.7 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบห้วงกรอบล้อมเสริม	30
2.8 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบล้อมเสริมหลายกิ่ง	30
2.9 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่	31
2.10 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่งประกอบ	32
3.1 ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	43
3.1 (ต่อ) ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	44
3.2 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	46
3.3 ผังงานเมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	47
3.4 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม หน่วยที่ 1-7	48
3.5 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	49
3.6 Icon Setup โปรแกรม Windows Media Encoder V.9	50
3.7 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	50
3.7 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	51
3.8 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	51
3.9 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	52
3.9 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) เสร็จสมบูรณ์	53
3.10 หน้าต่าง PowerPoint ที่มี Icon โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) รวมอยู่ด้วย	53
3.11 หน้าต่างของโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	54
3.12 Icon Setup ActiveX	54
3.13 ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX	55
3.13 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX	55
3.13 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX เสร็จสมบูรณ์	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.14 หน้าต่างโปรแกรม PowerPoint ที่จะบรรยาย	56
3.15 ไอคอน PIMC ในเมนู PowerPoint	57
3.16 หน้าต่าง ช่องให้เติมชื่อ วิชา และหัวข้อที่จะบรรยาย	57
3.17 หน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของภาพวิดีโอ	58
3.18 หน้าต่างที่พร้อมทำการบันทึกการสอน	59
3.19 ปุ่มใช้งานโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)	59
3.20 หน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของภาพวิดีโอ	60
3.21 หน้าต่างการเลือกภาพที่นำมาใช้งาน	61
3.22 หน้าต่างแสดงหลังจากเลือกภาพที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว	61
3.23 หน้าต่างแสดงความพร้อมก่อนที่จะแปลงไฟล์ภาพที่เลือกให้เป็นไฟล์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	62
3.24 หน้าต่างที่ปรากฏก่อนทำการแปลงไฟล์	62
3.25 หน้าต่างที่แสดงความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน	63
3.26 file index.html ที่อยู่ใน Folder ODM (ชื่อfile PowerPoint)	64
3.27 ภาพตัวอย่างเมื่อบันทึกการบรรยายเสร็จสามารถนำไปแสดงผลได้ทันที	65
ก.1 ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	77
ก.1 (ต่อ) ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	78
ก.2 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	79
ก.3 ผังงานเมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	80
ก.4 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม หน่วยที่ 1-7	81
ข.1 การเข้าโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	83
ข.2 การเลือกเพื่อเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์แต่ละหน่วยการเรียนรู้	83
ข.3 การเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	84
ข.4 การยืนยันเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	84
ข.5 การเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์และการเลือกหัวข้อเรื่อง	85
ข.6 ขั้นตอนการออกจากเมนูหน่วยการเรียนรู้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	85
ข.7 การปิดโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	86
ค.1 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม	88
ค.1(ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมเรื่องบทนำเกี่ยวกับดาวเทียม	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ค.1(ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมเรื่องบทนำเกี่ยวกับดาวเทียม	89
ค.1(ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมเรื่องบทนำเกี่ยวกับดาวเทียม	89
ค.1(ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมเรื่องบทนำเกี่ยวกับดาวเทียม	90
ค.1(ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมเรื่องบทนำเกี่ยวกับดาวเทียม	90
ค.1(ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมเรื่องบทนำเกี่ยวกับดาวเทียม	91



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการศึกษาของประเทศไทยกำลังมีการปฏิรูปให้มีความทันสมัยหรืออาจจะกล่าวได้ว่าประเทศไทยกำลังอยู่ในยุคเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษาใหม่ตามนโยบายรัฐบาล โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center Learning) จะต้องทำให้นักเรียนนักศึกษา เก่ง ดี มีความสุขดังนั้นสถาบันการศึกษาต่างๆ ต้องมีการเปลี่ยนแปลงระบบการเรียนการสอน หรือปรับปรุงวิธีการสอนให้สอดคล้องกับนโยบายการยึดหลักให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางจึงต้องมีการพัฒนาวิธีการเรียนการสอนใหม่ๆ เพื่อให้สามารถถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนนักศึกษาให้มีความเข้าใจในบทเรียนนั้นๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการผสมผสานในรูปแบบการเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบโดยการนำเอาจุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอนแบบหนึ่งไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง หรืออาจจะมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ๆ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้กับกระบวนการเรียนการสอนซึ่งจะเป็นกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่เกิดขึ้น

การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยทางด้านคอมพิวเตอร์ เข้ามาเป็นองค์ประกอบร่วมในการเรียนการสอน โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ ซึ่งในปัจจุบันมีรูปแบบการเรียนการสอนหลายรูปแบบ เช่น บทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Assisted Instruction :CAI) คอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกอบรม (Computer Based Training : CBT) เป็นต้นดังนั้นเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์กำลังมีบทบาทที่สำคัญในการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนนักศึกษาสามารถเข้าใจบทเรียนต่างๆ อย่างแท้จริงโดยสามารถใช้ประกอบการเรียนในห้องเรียน หรือนำไปเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองไม่ว่าบทเรียนนั้นจะเป็นวิชาเชิงทฤษฎี ทฤษฎีปฏิบัติหรือวิชาเชิงปฏิบัติให้ผู้เรียนรู้เกิดความชำนาญเกิดทักษะ ซึ่งกระบวนการเรียนรู้เชิงทักษะโดยอาศัยคอมพิวเตอร์จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถกระทำ หรือการปฏิบัติงานตามจุดประสงค์ได้อย่างถูกต้องและมีความเข้าใจด้วยเหตุนี้สถาบันการศึกษาต่างๆ จึงพยายามค้นคว้าหาวิธีการเรียนรู้หรือถ่ายทอดกระบวนการเรียน การสอนแบบใหม่ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดหรือเรียนรู้

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ก็เป็นองค์ประกอบที่น่าสนใจอีกทางหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาระบบการเรียนการสอนได้ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-Lecture คือระบบการเก็บบันทึกอริยาบทการสอน การบรรยายของครู เพื่อจัดเก็บเป็นสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เหมาะกับบทเรียนที่ผู้สอนต้องทำซ้ำๆ กัน หลายครั้ง หรือบทเรียนที่มีการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดทักษะตามจุดประสงค์การเรียนรู้เก็บไว้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือในรูปแบบซีดีรอม พร้อมให้ถูกเรียกใช้งานเพื่อทบทวนบทเรียนได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ (สุรสิทธิ์ รัตติ : 2547) ผู้จัดทำเห็นความเหมาะสมกับการที่จะนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับวิชาการสื่อสารดาวเทียม (E-Lecture On Sattellite Communication)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาวิชาการสื่อสารดาวเทียมเป็นวิชาที่มีผู้สอนหรือหนังสือส่วนใหญ่จะกล่าวถึงเพียงส่วนประกอบหลักของดาวเทียม ระบบการปฏิบัติการภาคพื้นดิน ระบบการส่งสัญญาณของดาวเทียมซึ่งเป็นเพียงเนื้อหาอย่างกว้างๆ ซึ่งไม่เพียงพอต่อผู้ที่ศึกษาเกี่ยวข้องกับทางด้านโทรคมนาคม และโดยเฉพาะในปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสารดาวเทียมกำลังอยู่ในความสนใจของประชาชนทั่วไป ซึ่งก็มีประชาชนบางส่วนที่สนใจศึกษาเกี่ยวข้องกับระบบดาวเทียมจึงจำเป็น จะต้องสร้างแหล่งความรู้ที่สามารถให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบการสื่อสารดาวเทียมอย่างครบถ้วนสมบูรณ์

จากเหตุผลดังกล่าวผู้จัดทำเห็นว่าถ้า ได้มีการนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการเรียนการสอนในวิชาวิชาการสื่อสารดาวเทียม จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนให้กับครูอาจารย์และเป็นทางเลือกใหม่ให้กับนักเรียนนักศึกษา รวมไปถึงผู้ที่สนใจวิชาการสื่อสารดาวเทียมดังนั้นผู้จัดทำจึงสนใจที่จะทำการศึกษาและออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิชาการสื่อสารดาวเทียม โดยที่ผู้จัดทำใช้ชื่อว่า "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิชาการสื่อสารดาวเทียม" (E-Lecture On Sattellite Communication) รวมทั้งกลุ่มผู้จัดทำโครงการต้องการทราบถึงว่าคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิชาการสื่อสารดาวเทียมที่ออกแบบและสร้างขึ้นมีคุณภาพดี พอที่จะสามารถนำไปใช้ช่วยเหลือหรือแก้ไขปัญหาของครูผู้สอนช่วยเสริมสร้างความรู้ให้แก่ผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจวิชาการสื่อสารดาวเทียมในอนาคตได้

1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ

คณะผู้จัดทำได้สร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิชาการสื่อสารดาวเทียมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการเรียนสำหรับนักเรียน นักศึกษาและผู้สนใจวิชาการสื่อสารดาวเทียมหรือใช้เป็นแนวทางในการสอนสำหรับครู-อาจารย์ผู้สอนวิชาวิชาการสื่อสารดาวเทียม โดยที่บทเรียนบรรยายทางอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิชาการสื่อสารดาวเทียมนี้มีเนื้อหาที่ครบถ้วนตามระบบการสื่อสารดาวเทียมที่สมบูรณ์ เช่น ระบบวงโคจรดาวเทียม ระบบการออกแบบระบบรับและส่งสัญญาณดาวเทียม เทคนิคการมอดูเลชัน เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะเป็นเนื้อหาอยู่ในรูปแบบของเพาเวอร์พอยต์มีภาพประกอบและมีคำอธิบายประกอบเนื้อหาในส่วนต่างๆ ทำให้ผู้ที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิชาการสื่อสารดาวเทียมมีความรู้และความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น

1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ

เมื่อนักเรียน นักศึกษาหรือผู้ที่สนใจวิชาการสื่อสารดาวเทียมได้เรียนรู้โดยใช้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิชาการสื่อสารดาวเทียมมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาส่วนต่างๆเพิ่มมากขึ้นรวมไปถึงครูผู้สอนที่ได้ศึกษาหาแนวทางที่จะใช้ในการเรียนการสอน วิชาวิชาการสื่อสารดาวเทียมโดยศึกษาจากบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิชาการสื่อสารดาวเทียมมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระมากขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนของครูผู้สอนได้ดีขึ้นโดยที่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิชาการสื่อสารดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้ และผ่านการตรวจสอบและประเมินเพื่อหาค่าประสิทธิภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิในระดับผลการประเมิน ดี ขึ้นไป

1.4 ขีดความสามารถของโครงการ

1. มีเนื้อหาสาระในวิชาการสื่อสารดาวเทียมครบถ้วนสมบูรณ์ซึ่งอยู่ในรูปแบบของเพาเวอร์พอยต์
2. มีการอธิบายประกอบเนื้อหาในหัวข้อต่างๆ อย่างครบถ้วนตามจำนวนเนื้อหาสาระในแหล่งความรู้ประเภทนี้เพื่อให้ผู้ที่ศึกษามีความเข้าใจมากขึ้น
3. มีรูปภาพประกอบคำอธิบายและประกอบเนื้อหาในส่วนต่างๆ ที่จำเป็นต้อง มีรูปภาพประกอบการอธิบายประกอบเนื้อหาส่วนต่างๆ อย่างครบถ้วนเพื่อให้ผู้ที่ศึกษาเข้าใจมากยิ่งขึ้น
4. แหล่งความรู้ประเภทนี้สามารถศึกษาได้โดย
 - 4.1) นำบทเรียนบรรยายทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารดาวเทียมไม่ไปลงหรือไปเปิดในเครื่องคอมพิวเตอร์ก็สามารถศึกษาหาความรู้จากแหล่งความรู้ประเภทนี้ได้
 - 4.2) ศึกษาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ

โครงการนี้ประกอบด้วยการทำงานหลักๆ อยู่ด้วยกัน 6 ส่วนซึ่งได้แก่ นำเนื้อหาในส่วนต่างๆ มาทำเพาเวอร์พอยต์ บันทึกบรรยายภาคการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนในชั้นเรียนทั้งภาพและเสียงเมื่อได้ภาพและเสียงที่บันทึกได้มาแล้ว ก็นำมาทำการซิงค์เข้ากับเนื้อหาที่อยู่ในรูปแบบของเพาเวอร์พอยต์จนครบทุกบทเรียนหลังจากโครงการเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและที่ปรึกษาช่วยตรวจสอบความถูกต้องและแนะนำเพิ่มเติม จากนั้นนำโครงการดังกล่าวกลับมาแก้ไขส่วนที่บกพร่องจนเสร็จสิ้นและต่อจากนั้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ และประเมินเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป หลังจากเมื่อผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบ และประเมินแล้วนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารดาวเทียมเข้าสู่ระบบบริหารการเรียน (Learning Management System : LMS)

1.6 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาในปฏิญญาพันธบัตรฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ เพื่อสะดวกต่อการศึกษาและทำความเข้าใจในแต่ละบทจะประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปฏิญญาพันธบัตร จุดมุ่งหมายและสมมุติฐานของการจัดทำโครงการ ขีดความสามารถของโครงการ ขั้นตอนการทำโครงการส่วนต่างๆ เนื้อหาในบทต่างๆโดยสังเขป

บทที่ 2 ประกอบด้วยสังเขปรายวิชาที่นำมาสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ หลักการกรอบแนวความคิดและทฤษฎีต่างๆ ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ กระบวนวิธีการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 กล่าวถึงเนื้อหาที่เกี่ยวกับผังการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ แพนผังการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แพนผังการทำงานของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนเครื่องมืออุปกรณ์ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ลำดับขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมที่สำคัญในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 4 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 5 เป็นการสรุปผลการจัดทำโครงการ รวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไขรวมทั้งแนวทางการพัฒนา

ภาคผนวก ก แพนผังแสดงการทำงานการออกแบบ และการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารดาวเทียม

ภาคผนวก ข ประกอบด้วยคู่มือการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม

ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม

ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมทั้งทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการเรียนการสอน

ภาคผนวก จ รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 กล่าวนำ

เนื้อหาของปริญญาโทในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและหลักการต่างๆ ที่นำมาใช้ในการประกอบการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมซึ่งประกอบด้วย หลักสูตรวิชาการสื่อสารดาวเทียม แนวความคิดของนักการศึกษาและนักวิจัยทางการศึกษา การจัดการเรียนการสอนรายบุคคลหลักการและแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์การหาคุณภาพบทเรียนบรรยาย: อิเล็กทรอนิกส์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 หลักสูตรวิชาการสื่อสารดาวเทียม

วิชาการสื่อสารดาวเทียม (Satellite communication) รหัสวิชา 03310121 ซึ่งเป็นวิชาเลือกทางครุศาสตร์วิศวกรรมตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง2ปี) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีสาระการเรียนรู้ประกอบด้วยหลักการสื่อสารดาวเทียม การคำนวณมุมเงยและมุมอาซิมูทของจานสายอากาศภาคพื้นดิน การคำนวณหาระบบของสัญญาณอัตราส่วนของคลื่นพาหะต่อคลื่นเสียงรบกวนของข่ายสื่อสารดาวเทียมทางบดด้านขาขึ้นและขาลง ดาวเทียมอินเทลแซท ดาวเทียมพาลาปา ดาวเทียมไทยคม เทคโนโลยีทางดาวเทียมสื่อสาร ระบบ FDMA และ TDMA การสอดแทรกเสียงสัญญาณทางดิจิทัลในระบบสื่อสารดาวเทียม ระบบจานสายอากาศ การติดตามดาวเทียมของจานสายอากาศ อุปกรณ์ขยายสัญญาณชนิดเสียงรบกวนต่ำ เครื่องขยายสัญญาณกำลังสูง

เนื้อหาที่นำมาทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมตามสังเขปรายวิชาแบ่งออกได้เป็น 7 บทเรียนดังนี้

- บทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของดาวเทียมและระบบวงโคจรดาวเทียม
- บทที่ 2 การออกแบบระบบวงโคจรดาวเทียม
- บทที่ 3 ระบบการสร้างดาวเทียม
- บทที่ 4 การออกแบบดาวเทียมและระบบอวกาศยานของดาวเทียม
- บทที่ 5 การออกแบบระบบรับและส่งสัญญาณดาวเทียม
- บทที่ 6 เทคนิคการมอดูเลชั่น มัลติเพล็กซ์
- บทที่ 7 การเข้าถึงสัญญาณดาวเทียม
- บทที่ 8 การออกแบบสถานีดาวเทียมภาคพื้นดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 แนวความคิดของนักการศึกษาและนักวิจัยทางการศึกษา

2.3.1 แนวความคิดของโรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gagne)

แนวความคิดของโรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gagne) (รุจโรจน์ แก้วอุไร : 2545) เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

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

รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

2.3.1.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจ ให้แก่ผู้เรียนอยากเรียนตั้งนั้นบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียงหรือใช้สื่อประกอบกันหลายอย่างโดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อม ที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วยตามลักษณะของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือการนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพโดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้
 - 1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
 - 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็วเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเผลอ
 - 1.3 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพแต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย
3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจนโดยเฉพาะสีเข้ม
4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2.3.1.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้นเป็นส่วนที่มีสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียน จากผู้เรียนนอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้วผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มักจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความอ่านแล้วเข้าใจไม่ต้องแปลความ
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับของผู้เรียนโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์ หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความสับสนหากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ
4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลักและตามด้วยให้เลือกหลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ
6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ ให้ปรากฏบนจอภาพที่ละข้อๆ ก็ได้แต่ควร คำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสมหรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปที่ละข้อก็ได้
7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้นอาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วยเช่นการตีกรอบ ใช้ลูกศรและใช้รูปทรงเรขาคณิตแต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วยโดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

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

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอ เนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้องก่อนเพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดหวังว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพสามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิมบทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้วหรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้วโดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาพร้อมอิริยาบถขณะสอน ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบแต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อยแต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว ภาพที่ใช้ในบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดีโอ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่างๆ เช่นจากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นวีซีดีเลเซอร์ดีสก์ กล้องถ่ายภาพวิดีโอ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้นอย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซ้ำซ้อนเข้าใจยากและไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น ดังนั้นการเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและมีสิ่งซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างลำดับขั้นหรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ ภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนให้เห็นในส่วนของข้อความสำคัญซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สีหรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับ
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้นำอ่านหากเนื้อหาควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอน
7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหาและไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ ค้นเคย และเข้าใจความหมายตรงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.5 ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์ กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียนในบางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจ่างชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์ เดิมรวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นแล้ว ยังจะต้องพยายามค้นหาวิธีการที่จะทำให้การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้น มีความกระจ่างชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจในคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางหัวข้อเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์แบบมีลัทธิเดียวอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนค้นหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมา
3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกันเพื่อจะช่วยอธิบาย ความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้นเช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล่องหลายๆ ค่าเพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูปร่าง เป็นต้น
4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องมากนัก เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม มากกว่านามธรรมถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนักให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

2.3.1.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษา กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุดเพียงใดนั้นจะเกี่ยวข้องกับระดับ และขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ไว้ชีวิตอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วิดีทัศน์ ภาพยนตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactiveMedia) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกบทเรียนที่จะเรียน เลือกหัวข้อที่จะเรียนได้จากหัวเรื่อง และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียนย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียนเช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจแต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถามหรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบถ้าจำเป็น ควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้งเมื่อ ผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันทีและเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
7. เปรมตอบสนองของผู้เรียน เปรมคำถาม และเปรมการตรวจรับเนื้อหาควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เปรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเปรมหลักก็ได้
8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิดเช่นการพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหาย ไปตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

2.3.1.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำหายโดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าจะขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้นตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน แบบการแขวนคอ สำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆโดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขี้นยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
2. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหาถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
3. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
4. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะ การเหยียดหยามหรือดูแคลนในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. เฉลยคำตอบที่ถูกต้องหลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2-3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป
6. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพเพื่อบอกความใกล้ - ไกลจากเป้าหมายก็ได้
7. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

2.3.1.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเพียงใด และมีความพึงพอใจในสื่อที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอนทุกประเภท นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วยแบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนได้ อย่างแจ่มชัดรวมทั้งแจกแจงคะแนนรวมคะแนนรายข้อและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนควรจะเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อคำถามคำตอบและการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกันและนำเสนออย่างต่อเนืองด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลียงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์
5. ในแต่ละข้อควรมีคำถามเดียวเพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วยซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม
6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพมีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม
7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลขควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิดและไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิดหรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่เป็น
8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆประเภทไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียวควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้างเพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

2.3.1.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปโมเดลของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

2.3.2 การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

ความหมายและหลักการต่างๆ ในการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมอ้างในอัจฉราพร พงษาปาน (2545 : 11-13) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.1 ความหมายของการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมหมายถึง การสอนเพื่อแก้ปัญหาให้นักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนรู้และสอนซ่อมเสริมให้แก่ นักเรียนที่มีความรู้ความสามารถให้พัฒนา ชีตความสามารถในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียนแต่ละคน

2.3.2.2 จุดมุ่งหมายของการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมนั้นถ้าจะให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น จะต้องมีจุดมุ่งหมายแล้วจัดดำเนินการเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ จุดมุ่งหมายของการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อแก้ไขนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง ทางร่างกาย สติปัญญา การเรียนรู้และอารมณ์
2. เพื่อให้ นักเรียนแข่งขันกับตนเอง จนสามารถเรียนได้ดีขึ้นกว่าเดิม
3. เพื่อให้ นักเรียนเรียนทันเพื่อนและเรียนเก่งจนเต็มความสามารถของตน
4. เพื่อช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมากขึ้น

2.3.2.3 หลักการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม เป็นการสอนที่นอกเหนือจากการสอนตามแผนปกติเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นการสอนซ่อมเสริมจึงควรใช้หลักการสอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ นักเรียน ไม่สามารถเรียนได้ตามระดับสติปัญญา ความสามารถ โดยใช้วิธีต่างๆ เช่น การสังเกต การศึกษาเป็นรายบุคคล การใช้แบบทดสอบมาตรฐาน เพื่อวัดความสามารถด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ เป็นต้น
 2. ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริม นักเรียนจะได้เห็นว่าการสอนนี้เป็นไปตามความต้องการของนักเรียนอันจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียนเอง
 3. สอนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนโดยคำนึงถึงความสามารถของนักเรียนเป็นเกณฑ์
 4. สอนทีละขั้นการดำเนินการต้องค่อยๆ ไปทีละน้อยตามลำดับต้องฝึกทักษะย่อยๆ เพื่อนำไปยาลู่ทักษะที่ต้องการ
 5. ครูสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมต้องรวบรวมข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน แล้วจัดการสอนเพื่อแก้ไขทีละอย่าง
 6. ควรสอนให้ผ่านประสาทรับรู้ให้มากที่สุดนักเรียน อาจมีข้อบกพร่องในทักษะการรับรู้อย่างหนึ่ง แต่อาจมีจุดเด่นในทักษะการรับรู้ข้ออย่างหนึ่งควรสอนให้ตามประสาทการรับรู้ที่เป็นจุดเด่น
 7. ไม่ควรสอนซ้ำในสิ่งที่นักเรียนรู้แล้วถ้าจำเป็นต้องทบทวนควรใช้เวลาสั้นๆ
 8. วิธีสอนควรใช้วิธีใหม่ๆ ไม่ซ้ำวิธีเดิมนักเรียนจะได้ตื่นเต้นและสนุกกับวิธีเรียนแบบใหม่
- ตลอดจนอุปกรณ์ที่ใช้ก็ควรจะเป็นสิ่งใหม่ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ควรเสริมกำลังใจให้นักเรียนในสิ่งที่นักเรียนทำได้สำเร็จ นักเรียนจะได้มีความเชื่อมั่นในตนเองและสามารถแก้ปัญหาเองได้ในที่สุด
10. ทำสิ่งที่เรียนให้นำจำและจำได้ง่ายขึ้น ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมหรือให้เป็นความคิดของนักเรียนเองในการทำสิ่งที่เรียนให้นำจำ นักเรียนจะได้จำได้นาน
11. ช่วงเวลาในการสอนซ่อมเสริมอาจสอนในเวลาเรียน ขณะเรียนร่วมกับเพื่อนในชั้นก่อนเรียน ตอนเช้าขณะพักกลางวันหรือหลังโรงเรียนเลิก ควรจัดให้ตามความเหมาะสมและความพร้อมของนักเรียนด้วยการเรียนแต่ละครั้งไม่ควรใช้เวลานานเกินไป
12. ควรแจ้งผลการเรียนและปัญหาของนักเรียนให้ผู้ปกครองทราบด้วยเพื่อจะได้ช่วยกันแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น
13. หลังการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมควรติดตามผลอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ

2.3.2.4 การประเมินผลการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

ในการประเมินผลการเรียนการสอนนั้นมีเกณฑ์ 2 แบบ ดังนี้

1. การประเมินผลโดยอิงเกณฑ์คือ การประเมินผลโดยใช้พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนหรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ต้องการเกิดให้กับผู้เรียนเป็นเกณฑ์ การกำหนดเกณฑ์ในแต่ละวิชาจะแตกต่างกันไป
2. การประเมินผลโดยการอิงกลุ่มคือการประเมินผลโดยใช้กลุ่มเป็นเกณฑ์ทำให้สามารถทราบได้ว่านักเรียนคนหนึ่งมีผลสัมฤทธิ์เท่าใดเมื่อเทียบกับกลุ่ม

2.3.2.5 ข้อควรคำนึงถึงในการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

ในการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม แต่ละครั้งควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ครูผู้สอนต้องถือเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบในการสอนซ่อมเสริม
2. การสอนซ่อมเสริมควรยึดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์เป็นหลัก
3. ควรใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนมากกว่าการสอนด้วยการบรรยายหรือเหมือนกับการสอนในชั้นเรียนปกติ เช่น ใช้สื่อการเรียนที่ให้เรียนตามลำพัง เป็นต้น
4. จัดปัญหาและสาเหตุพร้อม ทั้งสมรรถภาพทางการเรียนและความเชื่อมั่นในตนเองให้กับผู้เรียน

ทุกคนนั้นสามารถเรียนรู้ได้เท่ากันแต่ในเวลาที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องมีการสอนทบทวนขึ้นสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้าและสามารถทบทวนให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น เพื่อนักเรียนสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ได้จัดสร้างขึ้น การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการทบทวนครั้งนี้ผู้วิจัยได้คำนึงถึงหลักการสอนทบทวน โดยนำเสนอเนื้อหาที่ละน้อยในขณะที่ผู้เรียนตอบได้ทุกครั้งจะมีการเสริมกำลังใจด้วยด้วยข้อความหรือคำพูดพยายามทำให้บทเรียนนำจำและจำได้ง่าย โดยมีภาพประกอบเนื้อหาและใช้เวลาเรียนในแต่ละครั้งไม่นานเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนแบบรายบุคคลเป็นวิธีการสอนที่ใหม่ในปัจจุบันเป็นการจัดให้นักเรียนแต่ละคนได้เรียนไปตามอัตราความสามารถในการเรียนของตัวเองและทุกคนได้อ่าน ได้คิดไปตามเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นลักษณะวิธีที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนรายบุคคลไว้ดังนี้

เสาวณีย์ ลีขาบบัณฑิต (2528 : 3) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลเอาไว้ว่าเป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเล่าเรียนได้ด้วยตัวเองและก้าวไปตามขีดความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมหรืออีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นเทคนิคหรือวิธีการสอนที่ยืดความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้อย่างอิสระ

กิดานันท์ มะลิทอง (2536 : 163 -164) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบรายบุคคลเอาไว้ว่าเป็นการจัดการศึกษาที่พิจารณาถึงลักษณะความแตกต่างความต้องการและความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจตามกำลังและความสามารถของตนตามวิธีการและการสื่อการเรียนที่เหมาะสม เพื่อบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้ จากความหมายดังกล่าวข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า ชุดการเรียนหรือชุดการสอนรายบุคคลก็คือสื่อประสมสำเร็จรูปที่ได้รวบรวมจัดรูปแบบการศึกษามาจัดรวมกันเอาไว้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองหรือเรียนเป็นกลุ่มย่อยหรือใช้เรียนเสริมนอกเวลาเรียน โดยผู้เรียนจะเรียนตามอัตราความสามารถ ความชอบ ความถนัดของผู้เรียน และผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมในบทเรียนด้วยตนเอง ครูจะเป็นผู้ดูแลและให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมให้เกิดความรับผิดชอบต่อตนเองและมีผลสำคัญในทางการเรียนตามจุดมุ่งหมาย

ประเภทของการสอนการเรียนแบบรายบุคคลโรเบิร์ตกาเย่ และบริกส์ (Gangne and Briggs) (รุจโรจน์ แก้วอุไร : 2545) ได้แบ่งประเภทการเรียนการสอนแบบรายบุคคลออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. การศึกษาด้วยตนเอง (Independent Study) ซึ่งจะมีข้อตกลงระหว่างครูและนักเรียนในสิ่งเรื่องจุดมุ่งหมายกว้าง ๆ นักเรียนจะเตรียมตัวเอง ศึกษาเอง สำหรับการสอนครั้งสุดท้ายจะเตรียมอย่างไรหรือทำอย่างไรก็เป็นเรื่องของนักเรียนอาจจะมิชอบข่ายของวิชาหรือไม่ก็ได้
2. การศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self - Directed Study) จะมีข้อตกลงในจุดมุ่งหมายเฉพาะกำหนดเอาไว้แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของนักเรียนเองครูอาจจะแนะนำการอ่านและวัสดุศึกษาให้แล้ว แล้วแต่นักเรียนจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้
3. โครงการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner Centered Programs) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมายเองวิธีการศึกษาเอง
4. การยึดจังหวะของนักเรียนเอง (Self - Pacing) มีการกำหนดจุดมุ่งหมายไว้ตลอดจนเกณฑ์ต่างๆ เอาไว้ทุกคนเหมือนกันต่างกาลเวลาศึกษา การสอนแบบโปรแกรมอยู่ในประเภทนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การสอนที่นักเรียนกำหนดเอง (Student - Determined Instruction) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมายวัตถุประสงค์ศึกษากำหนดเวลาเอง ทดสอบเองและมีเสรีที่จะตั้งจุดมุ่งหมายได้ก็ได้ เพราะฉะนั้นการสอนรายบุคคลจึงมีความจำเป็นและต้องมีการพิจารณาอย่างจริงจังซึ่งทำให้เกิดวิธีการสอนแบบต่างๆขึ้นเช่นบทเรียนโปรแกรมการสอนด้วยเครื่องช่วยสอนชุดการสอน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.1 ระบบการเรียนการสอนในรูปสื่อประสม

การนำสื่อประสมมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นผู้ออกแบบและพัฒนาสื่อประสมนั้นจะต้องศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน เพื่อออกแบบและพัฒนาสื่อประสมนั้นให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เต็มศักยภาพ ดังนั้นหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนที่ต้องใช้สื่อประสม จึงมีความสำคัญยิ่งในการออกแบบและพัฒนาสื่อประสมเพื่อนำมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และพัฒนาผู้เรียนเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

2.4.2 หลักการและทฤษฎีการเรียนรู้

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

1. การเรียนรู้แบบสัญญาณ (Signal Learning) คือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนไม่อาจบังคับพฤติกรรมไม่ให้เกิดขึ้นได้ (มีความรู้สึกและอารมณ์) ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไขแบบที่มีดั้งเดิม (Classical Conditioning) ที่เกิดจากความใกล้เคียงของสิ่งเร้าและกระทำซ้ำ
2. การเรียนรู้แบบสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus -Response Learning) คือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมได้ การตอบสนองเป็นผลมาจาก การเสริมแรงกับโอกาสกระทำซ้ำ
3. การเรียนรู้แบบลูกโซ่ (Chaining Learning) คือ การเรียนรู้ที่เนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่ติดต่อกันเป็นกิจกรรมต่อเนื่องโดยเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการกระทำเคลื่อนไหว (Motor Skills) เช่น การขับรถ การใช้เครื่องมือ เป็นต้น
4. การเรียนรู้แบบภาษาสัมพันธ์ (Verbal Association Learning) ได้แก่การเรียนรู้ที่ต่อเนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่เป็นกิจกรรมต่อเนื่องเช่นเดียวกับแบบลูกโซ่หากแต่ใช้ภาษาแทนสิ่งต่างๆ
5. การเรียนรู้แบบภาษาสัมพันธ์ (Verbal Association Learning) ได้แก่ การเรียนที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นความแตกต่างในสิ่งที่เป็นพวกเดียวกันและสามารถเลือกตอบได้สนองด้วยวิธีต่างๆ กัน เช่น พุดถึง "ดิน" ผู้เรียนก็รู้ว่าดินหลายชนิด คือ ดินร่วน ดินเหนียวดินทราย เป็นต้น (Thorndide's Connection Theory)

6. การเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept Learning) ได้แก่ การเรียนรู้อันเนื่องมาจากความสามารถตอบสนองต่อสิ่งต่างๆ ในลักษณะเป็นส่วนรวมของสิ่งนั้นประกอบเข้าด้วยกัน เช่น วงกลมประกอบด้วยมโนทัศน์ย่อยที่เกี่ยวกับ รูปปิด ส่วนโค้ง ระยะเวลาและจุดศูนย์กลาง เป็นต้น (Gestalt Theory)
7. การเรียนรู้กฎ (Principle or Rule Learning) ได้แก่การเรียนรู้ที่ซึ่งเกิดจากความสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ต่างๆเข้าด้วยกัน แล้วสามารถนำไปใช้ตั้งเป็นกฎเกณฑ์ได้ เช่น มโนทัศน์ของวงกลมกับลูกแก้วเมื่อผู้เรียนรวมมโนทัศน์กันได้แล้วก็รู้ว่าของกลมกลิ้งได้
8. การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) ได้แก่ การเรียนรู้ที่อยู่ในระยะที่กำลังซึ่งผู้เรียนสามารถรวมกฎเกณฑ์ (Applying Rule) รู้จักกลวิธีหาความรู้และสามารถสรรคเพื่อนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ (Cognitive Theory)

2.4.3 หลักการของทฤษฎีการเรียนรู้และการตอบสนอง

1. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวกระตุ้นให้เกิด การตอบสนองหรือพฤติกรรม การเรียนรู้โดยมีลักษณะทางการสอนและการเรียนที่มีความสัมพันธ์กันมากขึ้น เช่น การให้รางวัลหรือการทำโทษหรือการชมเชยเป็นต้นผู้สอน จึงควรจะต้องหาวิธีกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความใคร่รู้ใคร่เรียนมากที่สุด
2. การฝึกฝน (Practice) ได้แก่การให้ทำแบบฝึกหัดหรือการฝึกซ้ำเพื่อให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหาที่สัมพันธ์โดยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติ
3. การรู้ผลการกระทำ (Feedback) ได้แก่ความสามารถให้ผู้เรียนได้รู้ผลของการปฏิบัติได้ทันที เพื่อจะทำให้ผู้เรียนได้ปรับพฤติกรรมได้ถูกต้อง อันจะเป็นหนทางการเรียนรู้ที่ดีหน้าที่ของผู้สอนจึงควรจะต้องพยายามทำวิธีการสอนที่ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
4. การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ (Generalization) ได้แก่ การที่ได้รับประสบการณ์ต่างๆ ที่สามารถสร้างมโนทัศน์ (Concept) จนกระทั่งสรุปเป็นกฎเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ได้
5. การแยกแยะ (Discrimination) ได้แก่การจัดประสบการณ์ที่ผู้เรียนสามารถแยกแยะความแตกต่างของข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้นอันจะทำให้เกิดความสะดวกต่อการเลือกตอบ
6. ความใกล้ชิด (Contiguity) ได้แก่การสอนที่มุ่งคำนึงถึงความใกล้ชิดระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองซึ่งเหมาะสำหรับการสอน เป็นต้น

ทฤษฎีนี้อธิบายว่า พฤติกรรมของบุคคลย่อมมีอิทธิพล มาจากความต้องการภายในและสิ่งแวดล้อม (Interactive) ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการคิดดังนั้นผู้สอน ควรจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนใจภายใต้การช่วยเหลือจากผู้สอน นักจิตวิทยา ที่สำคัญในกลุ่มนี้คือ โคเลอร์ (Kohler), เลวิน (Lewin), ออสซูเบล (Ausubel), บรุนเนอร์ (Bruner) และเปียเจท์ (Piaget) หลักการของทฤษฎีความรู้ คือ

1. การสอนอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Purpose) ได้แก่ การสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนรู้จักตั้งจุดมุ่งหมายในการศึกษาและเห็นประโยชน์ที่จะกระทำเพื่อบรรลุจุดประสงค์นั้น เช่น การสอนแบบค้นคว้าด้วยตนเองซึ่งจะประกอบด้วย การเสนอหลักการ (Prine) และแนวทางการแก้ปัญหา
2. การสอนให้ผู้รู้จักตัดสินใจ (Decision Making) ได้แก่ การสอนให้ผู้รู้จักกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการส่งเสริมให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น
3. การสอนให้เกิดความเข้าใจ (Insight) ได้แก่ การจัดระเบียบประสบการณ์ ได้ให้ผู้เรียนได้สามารถเข้าใจในการเชื่อมโยงประสบการณ์เก่าและใหม่ ซึ่งจะเป็นหนทางที่ทำให้สามารถคิดแก้ปัญหาเองได้
4. การสอนให้ผู้รู้จักคิดคำนึง (Life Space) ได้แก่ การสอนที่ทำให้เกิดความเข้าใจระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในสถานการณ์ได้สถานการณ์หนึ่ง ดังนั้นผู้สอนจะต้องสร้างสัมพันธ์ภาพให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนแต่ละคนในสถานการณ์นั้นๆ เพื่อผู้เรียนจะทำความเข้าใจและเอาใจใส่กิจกรรมการสอนมากยิ่งขึ้น
5. การสอนโดยการจัดเค้าโครง (Structure) ได้แก่ การจัดลำดับเค้าโครงเนื้อหาในการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องกันจากความรู้พื้นฐานไปสู่ความรู้ที่ยากขึ้นต่อไป และยังเป็น การเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมายอีกด้วย

2.4.4 หลักการและทฤษฎีการจูงใจ

หลักการและแนวคิดที่สำคัญของการจูงใจ

1. เป็นเครื่องมือสำคัญที่ผลักดันให้บุคคลปฏิบัติอย่างกระตือรือร้นและความปรารถนาที่จะร่วมกิจกรรมต่างๆ เพราะการตอบสนองใดๆ จะเป็นผลเพื่อลดความตึงเครียดของบุคคลที่มีต่อความต้องการนั้นๆ ดังนั้นคนเราจึงดิ้นรน เพื่อให้สมกับความต้องการที่เกิดขึ้นแล้วเกิดขึ้นอีกโดยที่การเรียนรู้เป็นผลจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า สิ่งเร้าในกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องอาศัยการจูงใจ
2. ความต้องการทางกาย อารมณ์ และสังคม เป็นแรงจูงใจที่สำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนผู้สอนจึงควรหาวิธีทางเสริมแรงหรือกระตุ้น โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความต้องการเหล่านั้น
3. การเลือกกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับความสนใจ ความสามารถ ความพึงพอใจแก่ผู้เรียนจะเป็นกุญแจสำคัญ ในการจัดกระบวนการเรียนรู้และผู้สอนควรจะต้องพึงช่วยเหลือให้เพียงพอสำหรับความต้องการที่ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้ เพราะจะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้ง่ายมีแรงจูงใจสูงขึ้นและมีเจตคติต่อการเรียนเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การจูงใจผู้เรียนให้มีความตั้งใจและสนใจในการเรียนย่อมขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพของผู้เรียน แต่แต่ละคนซึ่งผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจลักษณะ ความต้องการของผู้เรียนแต่ละระดับแต่ละสังคมแต่ละครอบครัวแล้วจึงพิจารณากิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้สอดคล้องกัน
5. ผู้สอนควรพิจารณาสิ่งล่อใจ หรือรางวัล รวมทั้งกิจกรรมการแข่งขันให้รอบคอบและพอเหมาะสมเพราะเป็นแรงจูงใจที่มีพลังอันรวดเร็ว ซึ่งให้ผลทั้งทางด้านการเสริมสร้างและการทำลายก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และวิธีการ

2.4.5 ทฤษฎีการรับรู้

ทฤษฎีการรับรู้ (Perception Theory) การรับรู้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ที่สำคัญของบุคคล เพราะการตอบสนองพฤติกรรมใดๆ จะขึ้นอยู่กับ การรับรู้จากสภาพแวดล้อมของตนและความสามารถในการแปลความหมายของสภาพนั้นๆ ดังนั้นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยการรับรู้และสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพซึ่งปัจจัยการรับรู้ประกอบด้วยประสาทสัมผัสและปัจจัยทางจิตคือ ความรู้เดิม ความต้องการ และเจตคติ เป็นต้น การรับรู้จะประกอบด้วยกระบวนการสามด้านคือการรับสัมผัสการแปลความหมายและอารมณ์ หลักการรับรู้สำหรับการศึกษาคือ

1. การรับรู้จะพัฒนาควรตามวัยและความสามารถ ที่ผู้รับจะรับรู้สิ่งภายนอกอย่างถูกต้องและเหมาะสม
2. การรับรู้โดยการมองเห็นจะทำให้เกิดความเข้าใจดีกว่าการได้ยิน และประสาทสัมผัสอื่นๆ ดังนั้นการเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสได้มากจะก่อน ให้เกิดความเข้าใจที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
3. ลักษณะและวิธีการรับรู้ของแต่ละคนจะแตกต่างกัน ตามพื้นฐานของบุคลิกภาพและจะแสดงออกตามที่ได้รับรู้และทรรศนะของเขา
4. การเข้าใจผู้เรียนทั้งในด้านคุณลักษณะ และสภาพแวดล้อมนั้นจะเป็นผลดีต่อการจัดการเรียนการสอน

2.4.6 ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning Theory)

หลักการและแนวคิดที่สำคัญ

1. การถ่ายโยงควรจะต้องปลูกฝังความรู้ ความคิดที่เกี่ยวข้องกับกฎเกณฑ์ต่างๆ เป็นพื้นฐานที่สามารถนำไปปรับใช้ในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน
2. ผู้สอนควรใช้วิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสคิด และเกิดทักษะอย่างกว้างขวางซึ่งจะเป็นวิธีการที่จะช่วยให้ เห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการและหลักกิจกรรม
3. การถ่ายโยงจะเกี่ยวข้องกับความแตกต่าง ระหว่างบุคคลกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องคำนึงถึงหลักการนี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การถ่ายโยงที่อาศัยสถานการณ์ที่สัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์เดิมและสถานการณ์ใหม่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้สะดวงขึ้น

2.4.7 ทฤษฎีการสื่อสาร (Communication Theory)

กระบวนการเรียนการสอน มีลักษณะเป็นการสื่อสารอย่างหนึ่งซึ่งอาศัยการรับรู้ไปสู่การสื่อความหมาย ไม่ว่าจะการสื่อสารจะมีความยากง่าย หรือซับซ้อนเพียงใด ลำดับการสื่อสารจะคล้ายๆ กันดังต่อไปนี้ ความมุ่งหมายของการสื่อสารย่อมต้องการความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้สื่อสารและผู้รับเป็นพื้นฐาน นอกเหนือไปจากนั้นยังต้องการผลการปฏิบัติของผู้รับตามที่ต้องการและการปรับปรุงปฏิกิริยาของผู้รับเพื่อปรับปรุงระบบการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพต่อไป ดังนั้น การเสนอข้อความรู้ต่างๆ ให้ผู้เรียนย่อมต้องการผลคู่เคียงกันกับการสื่อสารในการใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาจำเป็นต้องทำความเข้าใจระบบการสื่อสาร แหล่งสื่อหรือวัสดุ วิธีการที่เหมาะสมภายในขอบเขตของสื่อสภาวะของผู้สอนและผู้เรียน รวมทั้งปัจจัยพื้นฐานต่างๆ และสิ่งแทรกซ้อนเป็นการปฏิบัติที่มุ่งให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.5 หลักการและแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5.1 ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือCAI คือ สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง แผนภูมิ กราฟ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เสทจรสแสง.2541 : 7)

บุรณะ สมชัย (2538 : 22-25) กล่าวว่า ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนมีศักยภาพแตกต่างกันทั้งทางร่างกาย ความรู้ ความสามารถและระดับมันสมอง แม้จะมีการจัดการเรียนการสอนสองทางแล้วก็ตาม ผู้เรียนแต่ละคนจะรับรู้ได้ไม่เท่ากัน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วต้องเสียเวลารอผู้ที่เรียนช้าทำให้เกิดการเบื่อหน่าย ได้จึงได้มีนักการศึกษาทำการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้มีเอกภาพตามระดับความสามารถของผู้เรียนเรียกว่า การศึกษาตามเอกัตภาพ ซึ่งการศึกษาตามเอกัตภาพ มีอยู่ 3 ลักษณะได้แก่

1. บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นหน่วยๆ มีกระบวนการเรียนรู้และวัดผลเบ็ดเสร็จเมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์ในหน่วยหนึ่งแล้ว จึงจะผ่านไปเรียนยังหน่วยต่อไปได้ บทเรียนโปรแกรมนี้ สกินเนอร์ (B.F.Skinner) เป็นผู้คิดค้นขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาการเรียนอ่อนของบุตรสาวตนเอง
2. บทเรียนโมดูล (Module Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นชุด (Package) ซึ่งประกอบไปด้วยบทเรียน อุปกรณ์และสื่อ เพื่อประกอบการเรียนรู้ครบวงจรอยู่ในชุดการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทดลองหาประสบการณ์ได้ด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction)พัฒนามาจากบทเรียนโปรแกรม ของสกินเนอร์ (B.F.Skinner) ตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี โดยคอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอบทเรียน

2.5.2 แนวความคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ จะต้องเป็นบทเรียนที่สามารถปรับวิธีการสอนให้เหมาะสมกับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ในที่นี้ผู้จัดทำโครงการได้สรุปแนวคิดสำคัญของนักการศึกษาเทคโนโลยีการศึกษาที่เป็นพื้นฐาน ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

2.5.2.1 แนวคิดของฌอง ทับศรี

ฌอง ทับศรี (2538 : 1-15) ได้กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Instructional Design)
2. ความเชี่ยวชาญในเนื้อหา (Content Expertise)
3. การเขียนโปรแกรม (Programming)

2.5.2.2 แนวคิดของ Park

Park (อ้างใน บุรณะ สมชัย. 2538 : 25) ได้เสนอแนวคิด ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพโดยใช้วิธีการ FSIS (Fesponse Sensitive Instructional Strategies) มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. สร้างความสนใจให้กับนักเรียนโดยการใช้ ภาพเคลื่อนไหว รูปภาพ การใช้สี การใช้ข้อความที่น่าสนใจก่อนที่จะมีการสอน การเขียนบทนำที่เน้นความสำคัญของนักเรียนจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้
2. เพื่อการรับรู้ของนักเรียนในเนื้อหาด้วยการใช้วิธีการเตรียมการก่อนสอนเช่นแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ว่าภายหลังจากจบบทเรียนแล้วนักเรียนจะรู้อะไรบ้าง
3. ให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาใหม่โดยปกติแล้วจะนำเสนอในรูปแบบบทเรียนการเรียนการสอน Tutorial Program ซึ่งจะมีการสอนเนื้อหาการถามการตอบการตัดสินใจผลการสอบการให้ข้อมูลป้อนกลับ
4. เพิ่มความเข้าใจของนักเรียนโดยการทำแบบฝึกหัด ให้ตอบปัญหา ให้ข้อมูลป้อนกลับการเสริมแรงจัดหาแนวทางการเรียนที่เหมาะสมและมีการประเมินผลกิจกรรมของนักเรียน
5. เพิ่มความคงทนในการจำโดยการสรุปสาระสำคัญของบทเรียนหรือการถามคำถามเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.3 แนวคิดของ Mizendo and Evans

Mizendo and Evans (อ้างใน บูรณะ สมชัย. 2538 : 22) ได้เสนอแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพได้ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาและภาระกิจการเรียน การวิเคราะห์จะทำให้ทราบว่าเนื้อหาส่วนใดจะต้องสอนก่อนหรือหลังเนื้อหาส่วนใดเป็นการเรียนของเนื้อหาต่อไป ซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและพฤติกรรมที่ต้องการวัด
2. การควบคุมบทเรียนและความเร็วในการเรียนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการปฏิบัติตนเองของผู้เรียน
3. ให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกวิธีการเรียนที่เหมาะสม กับความถนัดและความต้องการของผู้เรียน
4. ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนให้มากที่สุดซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นในการเรียน
5. การเรียนการสอนในชั้นเรียนต้องเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน โดยผู้เรียนจะเรียนได้เร็วส่วนนักเรียนที่เรียนในระดับอ่อน ก็สามารถเรียนได้ดีโดยมีการเสริมแนวทางที่เหมาะสมมีการประเมินผลความก้าวหน้าและการบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนของนักเรียน
6. นักเรียนจะต้องทราบผลการตอบสนองที่มีผลต่อบทเรียนในรูปแบบของการให้ข้อมูลป้อนกลับคำตอบที่ได้รับการยืนยันและคำตอบที่ผิดจะได้รับการแก้ไข
7. การเสนอเนื้อหาใหม่ต้องเสนอภายหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเดิมโดยจะบรรจุการฝึกหัดที่ถูกต้องเหมาะสม
8. นักเรียนสามารถย้อนกลับได้ตลอดเวลา ในระหว่างที่เรียนด้วยบทเรียน

2.5.2.4 แนวคิดของพรเทพ เมืองแมน

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ขั้นตอน

ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วน ต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

- 1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาและผู้เรียนเพื่อให้ได้มา ซึ่งโครงสร้างเนื้อหาวัตถุประสงค์ของบทเรียนและความต้องการของผู้เรียน
- 1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนจะเป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากเรียนด้วยบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.3 การกำหนดเนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียนความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ผู้เรียน และกำหนด วัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้วจึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย และจัดลำดับของเนื้อหาเพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียนแล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างของบทเรียน
- 2.2 การเขียนผังงานโดยการเขียนผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียนกิจกรรมการฝึกการประเมินผลบทเรียน เป็นต้นเพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียนเป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม
- 2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ดเป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความและกราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงโดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะเห็นบนหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดซึ่ง เป็นการออกแบบลงบนกระดาษซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ด สำหรับการผลิตสไลด์หรือโทรทัศน์นั่นเอง

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริงโดยมีขั้นตอนดังนี้

- 3.1 การสร้างบทเรียนโดยใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรมเช่น Authorware Professio Multimedia Toolbook หรือ Director เป็นต้น
- 3.2 การผลิตเอกสารประกอบการเรียนเอกสารประกอบการเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นเพราะจะเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถ นำบทเรียนไปใช้ได้มีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้นเพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิภาพสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

ทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียน ที่ได้จัดทำขึ้นก่อนจะนำไปใช้งาน Price (1991 : 60) กล่าวว่า การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างช่วงการสร้างบทเรียน (Formative Evaluation) และที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินเพื่อสรุปรวบยอด (Summative Evaluation) เพื่อเผยแพร่ในวงกว้างหรือการตีพิมพ์เป็นรายงานการสร้างบทเรียนในเชิงการวิจัยและพัฒนา

การประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ระยะที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทเรียนฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะทำอย่างไม่เป็นทางการนั้น แต่จะให้ผลดีเป็นอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่กำลังใช้บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำอีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียน ทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่แก่สาธารณชน

2.5.3 ประเภทโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุรณะ สมชัย (2538 : 23-25) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนในลักษณะโปรแกรมจำแนกได้ 7 ประเภท ได้แก่

2.5.3.1 โปรแกรมช่วยสอนเนื้อหารายละเอียด (Tutorial)

โปรแกรมช่วยสอนเนื้อหารายละเอียด (Tutorial) ซึ่งโปรแกรมช่วยสอนแบบนี้จะดำเนินการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับการเสนอเนื้อหา ในลักษณะที่เป็นข้อเท็จจริง สามารถนำไปเสนอเนื้อหาต่างๆ ได้เกือบทุกสาขาวิชา รูปแบบของโปรแกรมจะเป็นลักษณะการเสนอ เนื้อหาย่อยๆ ให้แก่ผู้เรียนโดยจะเป็นลักษณะเสนอแบบเส้นตรง (Linear) หรือเสนอแบบเนื้อหา (Branching) แล้วแต่การออกแบบ โปรแกรมให้เหมาะสม เนื้อหาที่เสนอให้ผู้เรียนนั้นจะเป็นในลักษณะของมัลติมีเดียคือ มีข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงรวมกันเพื่อความสมบูรณ์ของเนื้อหา หลังจากนั้นโปรแกรมจะแสดงคำถามให้ผู้เรียนตอบ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้วคำถามเหล่านั้นจะถูกวิเคราะห์และแสดงผลให้ผู้เรียนทราบทันที ในบางโปรแกรมจะนำเนื้อหาในส่วนนั้นมาแสดงให้แก่ผู้เรียน เพื่อเป็นการสอนทบทวนใหม่ แล้วจึงให้ผู้เรียนตอบคำถามใหม่จนกว่าที่ผู้เรียนจะตอบถูก หลังจากเรียนและตอบคำถามหมดทุกข้อแล้ว โปรแกรมจะวิเคราะห์อีกครั้งว่าควรจะให้ผู้เรียนเรียนในบทนั้นอีกครั้งหรือควรเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

2.5.3.2 โปรแกรมเพื่อฝึกทักษะ (Drills and Practice)

โปรแกรมเพื่อฝึกทักษะ (Drills and Practice) เหมาะควรใช้โปรแกรมนี้กับผู้เรียน ที่มีความเข้าใจหรือมีความคิดรวบยอด (Concept) เกี่ยวกับเรื่องราวกฎเกณฑ์หรือเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ เป็นอย่างดี เพราะโปรแกรมการฝึกทักษะจะไม่มีการสอนเนื้อหาความรู้ให้กับผู้เรียน แต่จะใช้คำถามหรือปัญหาที่ได้ออกแบบมาเพื่อถามความรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหานั้นๆ โดยเฉพาะ โดยมีการสุ่มกลุ่มคำถามเพื่อเสนอคำถามแก่ผู้เรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซ้ำแล้วซ้ำเล่าแล้วให้ผู้เรียนตอบหรือแก้ปัญหาที่เสนอมา ที่มีการตรวจสอบคำตอบและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนว่าถูกต้องหรือต้องแก้ไขจนถึงเกณฑ์ที่โปรแกรมนี้ตั้งเอาไว้จึงถือว่าจบบทเรียน โปรแกรมการฝึกทักษะนี้สามารถนำไปใช้กับเนื้อหาวิชาหลายวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และวิทยาศาสตร์

2.5.3.3 โปรแกรมสถานการณ์จำลอง (Simulation)

โปรแกรมสถานการณ์จำลอง (Simulation) การจำลองสถานการณ์ เป็นการเรียนการสอนที่ใช้วิธีการเลียนแบบหรือการสร้างสถานการณ์เพื่อทดแทนสภาพความเป็นจริงในชีวิตประจำวันมาให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพื่อการลงใจให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้โดยเข้าไปมีส่วนร่วมในเหตุการณ์นั้นๆ เพื่อฝึกการตัดสินใจการตอบโต้กับสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นการฝึกทักษะและการเรียนรู้โดยเข้าไปมีส่วนร่วมในเหตุการณ์นั้นๆ เพื่อฝึกการตัดสินใจการตอบโต้กับสิ่งที่เกิดขึ้น เป็นการฝึกทักษะและการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายมากนักรูปแบบของสถานการณ์จำลองจะประกอบด้วยการเล่นเนื้อหาหรือข้อมูลการแนะนำผู้เรียน เกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและการปรับระบบเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2.5.3.4 โปรแกรมเกมเพื่อการสอน (Instructional Games)

โปรแกรมเกมเพื่อการสอน (Instructional Games) ซึ่งการนำเอากเกมนำมาใช้สอนเนื้อหาในบทเรียนสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้อันเนื่องมาจากรูปแบบของบทเรียนจะต้องมีการแข่งขันทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากกว่า โปรแกรมการสอนธรรมดาโปรแกรมเกมเพื่อการสอนนอกจากจะช่วยให้บรรยากาศการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างสนุกสนานแล้ว ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติด้านต่างๆ เช่น การแข่งขัน ความรู้สึกของการแพ้ชนะ เหตุผลที่ดีและไม่ดี เป็นต้น

2.5.3.5 โปรแกรมสอนโดยใช้การค้นพบ (Discovery)

โปรแกรมสอนโดยใช้การค้นพบ (Discovery) เป็นการนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียน ได้ใช้สติปัญญาแก้ไขปัญหาย่างเป็นระบบหรือใช้วิธีการลองผิดลองถูกจนกระทั่งผู้เรียนได้ข้อสรุปที่ดีที่สุดโปรแกรมสอนโดยใช้การค้นพบนี้เป็นโปรแกรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง

2.5.3.6 โปรแกรมการแก้ปัญหา (Problem Solving)

โปรแกรมการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดกฎเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้นๆ โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้ 2 ชนิดคือโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเองและโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยให้ผู้เรียนในการแก้ปัญหาถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเองผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหาที่แน่นอนโดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยให้การคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อน แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่งปัญหาได้อยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน

2.5.3.7 โปรแกรมทดสอบ (Test)

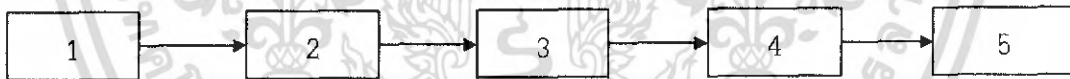
โปรแกรมทดสอบ (Test) การทดสอบเป็นส่วนสำคัญและจำเป็นในกระบวนการเรียนการสอน การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทดสอบนอกจากจะนำมาใช้วัดระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ดีขึ้นและปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบ โปรแกรมยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและสนุกสนานในการตอบแบบทดสอบด้วย อันเกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นผู้เสนอแบบทดสอบกับผู้เรียนซึ่งเป็นผู้ตอบแบบทดสอบอีกด้วย

2.5.4 การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุปชาติ ทัพพิทภรณ์ อ่างโน อารีย์ มิ้มงกิจ (2541: 17-23) ได้แบ่งการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.5.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program)

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่องเป็นเทคนิควิธีการสร้างที่ใช้ได้ง่ายประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามเรียงต่อกันไป อยู่ในทิศทางเดียวดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว

2.5.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งหรือแบบสาขา (Branching Program)

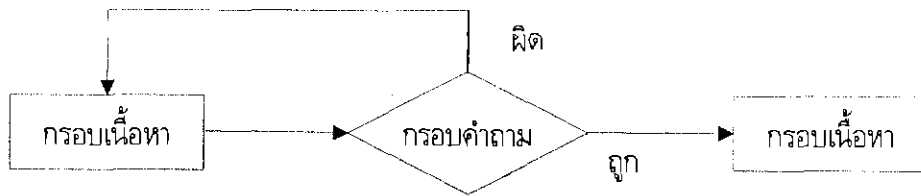
บทเรียนลักษณะนี้ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียวเพราะมีลักษณะท้าทายและน่าสนใจกว่าเหมาะสมต่อการเรียนรู้ ของผู้เรียนให้ทางเลือกตามระดับความรู้ความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียนซึ่งมีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

1. แบบย้อนกรอบ (Linear Format With Repetition)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้คล้ายคลึงกับโปรแกรมเส้นทางเดียว ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องก็ผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไปถ้าตอบไม่ถูกโปรแกรมจะให้ผู้เรียนย้อนกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้งและถามคำถามเดิมซ้ำอีก

ดังรูปที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ

2. แบบสอบก่อนข้ามกรอบ (Pretest And Skip Format)

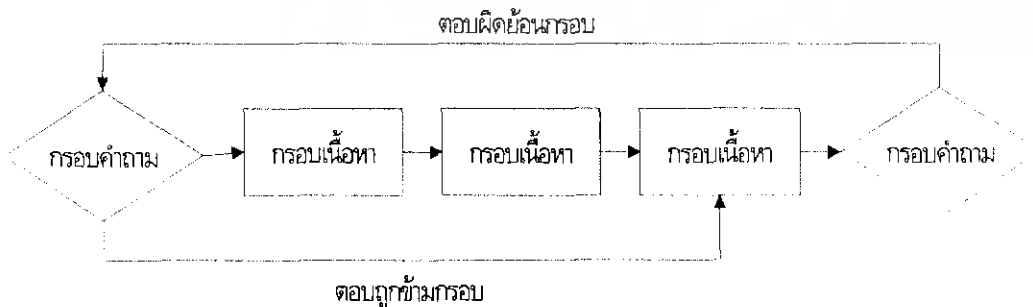
บทเรียนลักษณะนี้จะมีการทดสอบก่อนเรียนถ้า ผู้เรียนทดสอบก่อนเรียนเนื้อหาแล้วผ่านแล้วผ่านก็จะข้ามกรอบที่ผู้เรียนรู้เนื้อหานั้นแล้วไปยังกรอบเนื้อหาจุดประสงค์อื่น บทเรียนลักษณะนี้มีประสิทธิภาพในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลดังแสดงรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ

3. แบบข้ามและย้อนกรอบ (Pates Frames)

บทเรียนลักษณะนี้ กำหนดผู้เรียนไปยังกรอบต่างๆ ตามระดับความสามารถและความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ให้ในลักษณะเดียวกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียวทั้งนี้อาจให้ผู้เรียนข้ามกรอบไปได้หลายกรอบหรืออาจส่งผู้เรียนไปยังกรอบ ที่ได้ผ่านมาแล้วเพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่ดังแสดงในรูปที่ 2.4

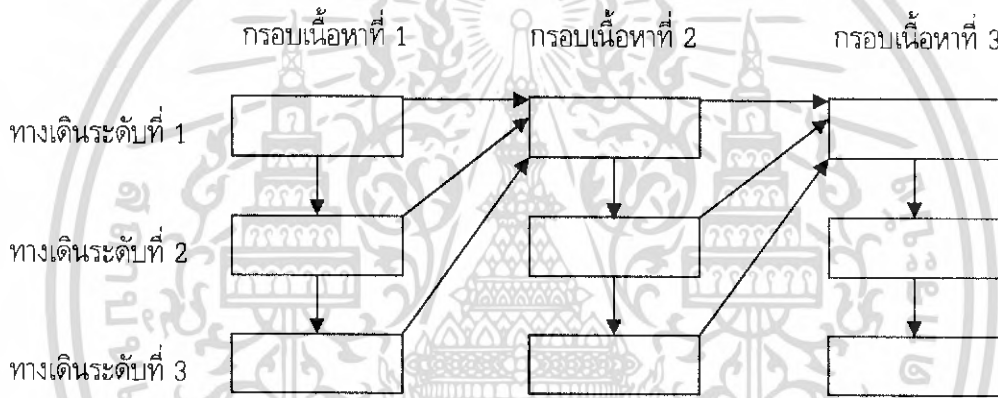


รูปที่ 2.4 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามและย้อนกรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบบหลายเส้นทางเดิน (Secondary)

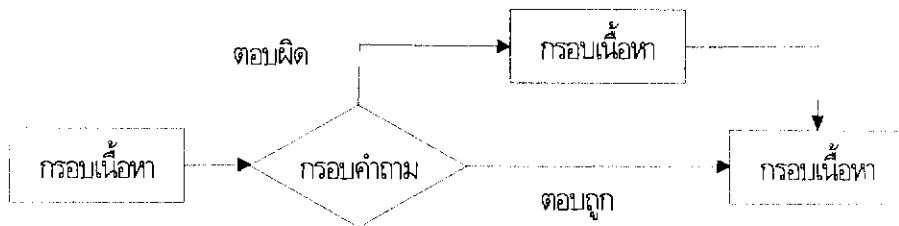
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ประกอบด้วยกรอบ ในเส้นทางเดินหลายระดับเส้นทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบเนื้อหาหลักที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่าในกรอบที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 1 กรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 1 จะเชื่อมต่อกับกรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 เส้นทางเดินของผู้เรียน จึงมีได้หลายเส้นทางขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับที่ 1 มากน้อยเพียงใดหรือไม่กรอบในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 จะให้เนื้อหาละเอียดน้อยไปสู่มากตามลำดับโดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้จะเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกันเพียงขยายความหมายของคำบางคำได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้นแสดงดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทางเดินหลายเส้น

5. แบบกรอบซ่อมเสริมเดียว (Single Remedial Branch)

บทเรียนลักษณะนี้เริ่มด้วยกรอบเนื้อหาตาม ด้วยกรอบคำถามถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องจะได้รับข้อมูลย้อนกลับในทางบวกและเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไปหากตอบผิด ผู้เรียนก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนไปยังเนื้อหาในกรอบต่อไปแสดงดังรูปที่ 2.6

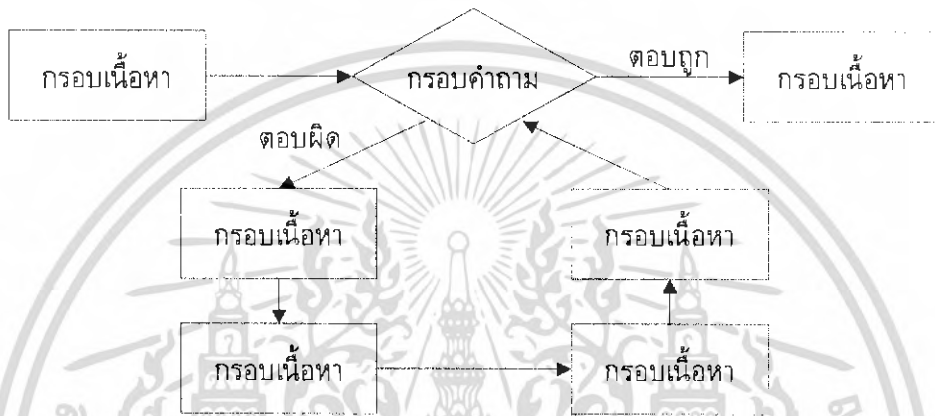


รูปที่ 2.6 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม (Remedial Loops)

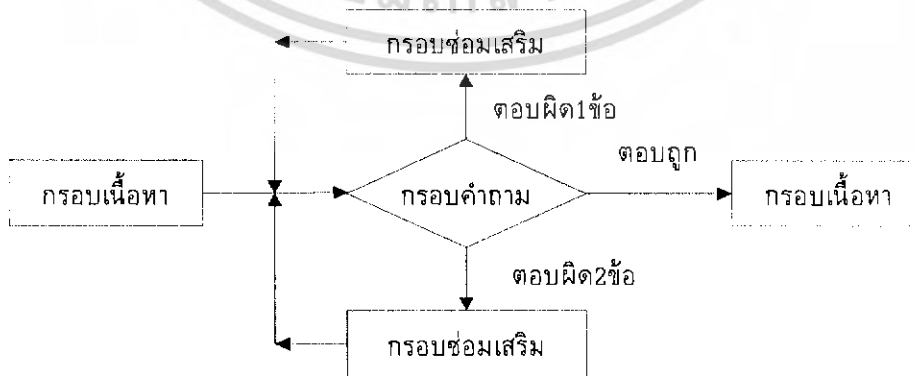
ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ คล้ายคลึงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยวต่างกันในที่แทนที่จะแตกออก เป็นกรอบซ่อมเสริมกรอบเดียวกับประกอบไปด้วยกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบเป็นชุดบทเรียนย่อย 5-6 กรอบเพื่อให้ความรู้และข้อมูลที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับสู่กรอบเนื้อหาเดิมแสดงดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบห่วงกรอบซ่อมเสริม

7. แบบซ่อมเสริมหลายกิ่ง (Multiple Remedial Branches)

บทเรียนลักษณะนี้ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่ให้ข้อมูลแล้ว ตามด้วยกรอบคำถามที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริมตั้งแต่ 2 กรอบขึ้นไปกรอบคำถามแต่ละกรอบจะมีกิ่งแยกออกมาตามจำนวนข้อของตัวเลือกในคำถามแบบเลือกตอบนั้นโดยแยกออกมาอย่างน้อย 2 กิ่ง เพื่อไปยังกรอบซ่อมเสริมแล้วจึงส่งผู้เรียนมายังกรอบคำถามเดิม โปรแกรมก็จะส่งไปยังกรอบซ่อมเสริมก่อนจะกลับไปยังกรอบคำถามเดิมใหม่ดังแสดงในรูปที่ 2.8

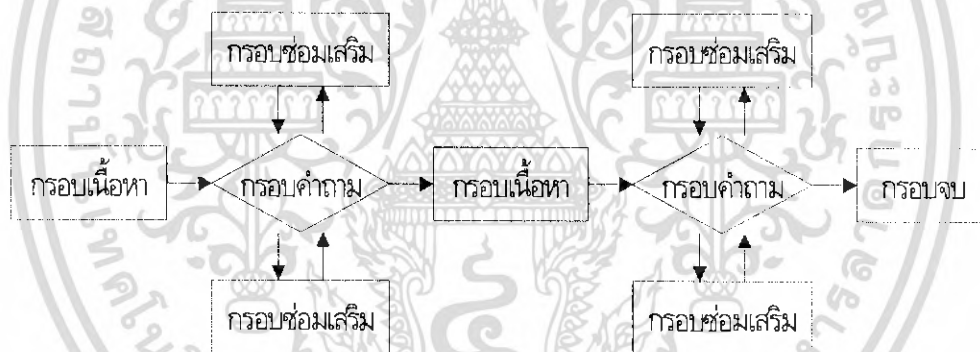


รูปที่ 2.8 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. แบบแตกกิ่งคู่ (Branching Frame Sequence)

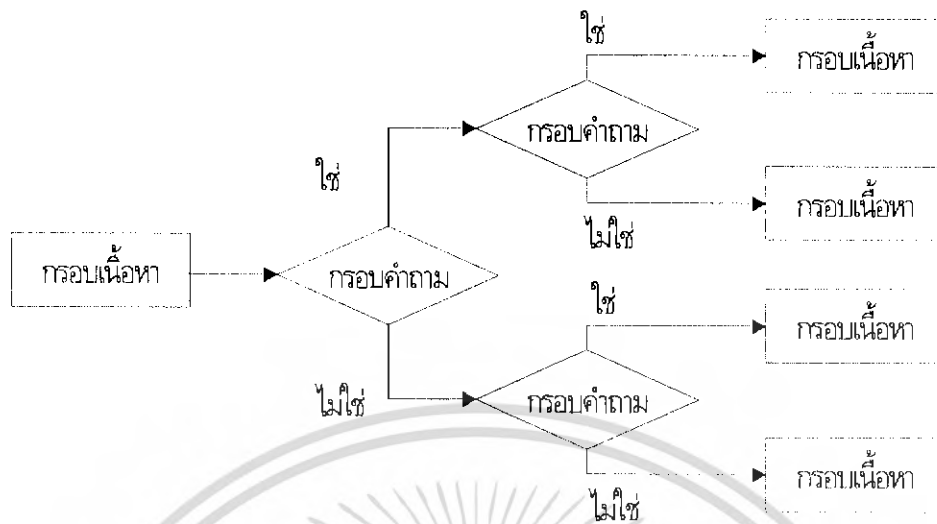
บทเรียนในลักษณะนี้ประกอบด้วยกรอบ เนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาถูกต้องจะทำให้ผ่านจากกรอบเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกกรอบเนื้อหาหนึ่งกรอบเนื้อหาแต่ละกรอบแสดงข้อความ 1-2 ย่อหน้าซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ผู้เรียนนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์แก้ไขปัญหาและเลือกตอบที่มีอยู่ 3 คำตอบโดยมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียง 1 คำตอบและคำตอบที่ผู้เลือกจะเป็นตัวกำหนดว่าจะให้ไปยังกรอบใดต่อไปถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องก็จะไปยังเนื้อหากรอบต่อไปแต่ถ้าตอบผิดก็จะไปยังเนื้อหากรอบซ่อมเสริมแล้วจึงกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมเพื่อศึกษาและตอบคำถามใหม่อีกครั้งดังนั้นการตอบสนองที่ถูกต้องของผู้เรียนนั้นขึ้นอยู่กับความรู้และความเข้าใจ ในเนื้อหาและความสามารถในการประยุกต์ข้อมูลที่ได้รับในกรอบนั้นๆ ผู้เรียนบางคนอาจ ต้องผ่านในกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริมทุกกรอบบางคนก็ผ่านกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริมเพียงบางกรอบดังแสดงในรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่

9. แบบกิ่งประกอบ (Compound Branches)

บทเรียนรูปแบบนี้ใช้กันมากในการเรียนเพื่อทำวินิจฉัย ข้อบกพร่องของผู้เรียนหรือในสถานการณ์การแก้ไขปัญหาคำถามอยู่ในรูปแบบที่มีคำตอบใช่หรือไม่ใช่กิ่งที่แยกจากแต่ละกรอบคำถามจะแยกไปสู่กรอบเนื้อหาใหม่ตามพื้นฐานความรู้ความเข้าใจและความสามารถที่แตกต่างกันระหว่างบุคคลดังแสดงในรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่งประกอบ

การจัดทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ผู้จัดทำโครงการได้ใช้การ ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์แบบแตกกิ่งหรือแบบสาขา (Branching Program) ในแบบย่อนกรอบ (Linear Format With Repetition) จะมีข้อดีที่มีคำถามแทรกกระหว่าง กรอบเนื้อหาถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องก็ผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไปถ้าตอบไม่ถูก โปรแกรมจะให้ผู้เรียนย้อนกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้งและถามคำถามเดิมซ้ำอีกเนื่องจากมีการจัดเรียงเนื้อหาที่ตายตัว ไม่ยุ่งยากซับซ้อนทำให้ง่ายในการทำ ความเข้าใจผู้ ใช้สามารถเรียนรู้เองได้

2.5.5 ประโยชน์ ข้อจำกัดและสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ซีรฟงค์ อ่อนอก (2539 : 18) กล่าวว่า เครื่องคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติเด่นหลายประการสามารถแสดงได้ทั้งภาพ สี และเสียงดังนั้นเมื่อมีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการการศึกษาโดยนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสามารถกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งจากความแปลกใหม่และจากความสามารถในการแสดงภาพ สี และเสียง ตลอดจนเกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงก่อให้เกิดประโยชน์ขึ้นหลายประการดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถตอบสนองการเรียนรู้ รายบุคคลได้เป็นอย่างดีเพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเองโดยไม่ต้องเร่งหรือรอเพื่อน ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสได้ตอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ไม่เบื่อที่จะเรียน
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีและเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็วเมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกก็ครั้งก็ได้ตามความต้องการหรือเรียนทดแทนได้เมื่อผู้เรียนขาดเรียน
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสอนทักษะขั้นสูง ได้ดีซึ่งยากแก่การสอนปกติหรือจากตำราการสร้างสถานการณ์จำลองโดยใช้คอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ง่ายขึ้น
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนพึงพอใจมากนอกจากนี้ผู้เรียน ยังสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเอง
6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน
7. ความสามารถในการบันทึกข้อมูลในการเรียน ทำให้สามารถนำมาใช้ในลักษณะของการศึกษา รายบุคคลได้เป็นอย่างดีโดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ แต่ละคนและแสดงความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์อยู่มากมาย แต่ในขณะเดียวกันบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็มีข้อจำกัดในการพัฒนาและการนำไปใช้งานเช่นกัน วารินทร์ รัศมีพรหม.(2531 :193) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีราคาลดลงเรื่อยๆแต่ก็ยังคงค่อนข้างสูงเมื่อนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะประโยชน์ที่ได้รับและยังมีปัญหาในเรื่องการบำรุงรักษาและแก้ไขเมื่อเกิดข้อขัดข้องอีกด้วย
2. การออกแบบและผลิตโปรแกรมการสอนยังล้าหลังโปรแกรมด้านอื่นอยู่มาก
3. ยังขาดแคลนวัสดุการเรียนการสอนที่มีคุณค่าในการที่จะใช้กับคอมพิวเตอร์และโปรแกรมการเรียนการสอนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งก็อาจใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งไม่ได้
4. การออกแบบโปรแกรมการสอนที่ดีต้องใช้เวลาและต้องมีทักษะ ในการออกแบบเป็นอย่างดีด้วย
5. ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องสำคัญซึ่งอาจทำให้โปรแกรมที่ได้ขาดความคิดสร้างสรรค์ไม่เป็นที่น่าสนใจสำหรับผู้เรียน

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ที่ประกอบในการสร้างดังต่อไปนี้ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2543 : 153)

1. ไม่ควรสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เหมือนกับผู้อื่นหรือมีการขายสำเร็จรูปตามท้องตลาด
2. เนื้อหาที่จะสร้างต้องมีความเหมาะสม ทันสมัยและเป็นประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผู้สร้างควรมีความรู้ความเข้าใจทักษะในการออกแบบการสร้างอย่างแท้จริง

ในการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประโยชน์หลายประการก็จริงแต่ก็ยังคงมีข้อจำกัดอยู่บ้าง ดังนั้นในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้คำนึงถึงขั้นตอนในการสร้างเนื้อหา ข้อสอบและสิ่งต่างๆที่ประกอบอยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งผู้เรียนและผู้สอน

2.6 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การสอนโดยทั่วไปเรามักใช้โปรแกรม PowerPoint นำเสนอผ่านเครื่องฉาย Projector ซึ่งสามารถแสดงภาพ สีสันหรือภาพเคลื่อนไหว สร้างความเข้าใจและชวนติดตามบทเรียนได้อย่างดี หากแต่การบรรยายแต่ละครั้ง เราสามารถบันทึกภาพเหตุการณ์ทั้งข้อความ เนื้อหา พร้อมอริยาบทของผู้บรรยายได้ครบถ้วนแล้วทำการรวบรวม จัดเก็บรายละเอียดทั้งหมดในรูปแบบสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งก็จะได้อบบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการทบทวนบทเรียนด้วยตนเองที่มีบรรยากาศเสมือนการบรรยายจริงที่ผู้สอนทำการสอนผู้เรียน (สุรสิทธิ์ ราชตรี 2547 : 1)

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

สุรสิทธิ์ ราชตรี (2547 : 1) ระบบ E-Lecture คือระบบเก็บบันทึกอริยาบทการสอนการบรรยายของครู เพื่อจัดเก็บเป็นสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้เหมาะกับบทเรียนที่ผู้สอนต้องทำซ้ำๆ กันหลายๆ ครั้งหรือเป็นบทเรียนที่มีการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดทักษะตามจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พร้อมให้ถูกเรียกใช้งานเพื่อทบทวนบทเรียนได้ตามต้องการ

2.7 การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

2.7.1 การออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ในการออกแบบสร้างและพัฒนาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้ ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ได้ดัดแปลงจากแนวคิดและการลำดับชั้นการสอนของ Gagne (รุจโรจน์ แก้วอุไร : 2545) และนักการศึกษา เป็นพื้นฐานในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ต้องการความละเอียดและรอบคอบโดยต้องวางแผนไว้เป็นอย่างดีจะต้องมีการศึกษาเนื้อหาตลอดทุกหัวข้อเรื่อง เลือกเนื้อหา วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย เพื่อวางแผนการนำมาสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม ซึ่งถ้านำมาสร้างจะได้เนื้อหาแต่ละบทที่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ดังต่อไปนี้

1. ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนควรมีการจูงใจและเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียนนอกจากเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย การเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง
2. ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียนเอง นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้
3. หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ คือควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยคำอธิบายสั้นๆ ง่ายๆ แต่ได้ใจความการใช้อุปกรณ์ประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นซึ่ง มีความคงทนในการจำดีกว่าการใช้อธิบายเพียงอย่างเดียวโดยหลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอ ด้วยภาพให้ได้แม้จะมีจำนวนน้อยแต่ก็ยิ่งดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว
4. ในการออกแบบบทเรียนนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันแล้วเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่
5. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การเรียนรู้จะมีคุณภาพมากหรือน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาและร่วมตอบคำถาม ซึ่งจะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียน โดยใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว
7. บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้นก็ต่อเมื่อถ้าบทเรียนนั้นท้าทายโดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจนจะแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใดและห่างจากเป้าหมายเท่าใด
8. การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาจบจาก บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอน เรียกว่า "การทดสอบหลังบทเรียน" (แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบความรู้ของตนเองนอกจากนี้ยังเป็น การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
9. การสรุปและนำไปใช้จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาส ทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อจะแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อไปในบทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

2.7.2 คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ถือว่าเป็นขั้น ตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่งเพื่อที่จะรับประกันคุณภาพว่าบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีคุณภาพมีความเหมาะสมสามารถที่จะนำไปใช้ในการสอนวิชาต่างๆ หรืองานการบรรยายแบบต่างๆ ได้จริง การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมานั้นใช้ได้ผลดีมีคุณภาพดีหรือไม่นั้นจะพิจารณาจากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอนอย่างน้อยวิชาละ 3 ท่านแล้วนำผลการประเมินของแต่ละด้านมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{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 ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการประเมินซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

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

จรรยาวัช ประกอบไวยกิจ (2547 : 52) ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวงจรลิสปเปอร์ผลการวิจัยปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 83.83/80.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

มาโนช รังษิณีรัตน์ (2545 : 74) ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสมดุลแรง 2 มิติ วิชากลศาสตร์วิศวกรรม 1 ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.75 - 82.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สิทธิพัฒน์ เล็กชะอุ่ม (2545 : 14-15) ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องส่วนประกอบสำคัญของเครื่องทำความเย็นของรถยนต์วิชาทฤษฎีเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2538 ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิ ภาพ 88.83/87.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นฤมล รอดเนียม (2546: 15-17) ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเรื่อง อินเทอร์เน็ตหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.40/85.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

วารินทร์ ผลละมุด (2546: 68) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องของการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบวงแหวนผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.29/80.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุนทร สร้อยเรืองศรี (2546: 47) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนทบทวนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นสำหรับนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 77.33/71.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ยงยุทธ สุทธิชาติ (2544: 48) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องไดโอดผลการวิจัย ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.67/84.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กมลอร เดชประดิษฐ์ (2546: 56) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสื่อส่งข้อมูล ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.75/83.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อัญญา สุระดี (2547: 63) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมตรึงวีฟเวอร์ ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 80.75/80.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อนันตพัฒน์ อนันตชัย (2546: 90) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสอนเสริมก่อนปฏิบัติการวิชาชีพปฏิบัติอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร 1 เรื่อง ลักษณะสมบัติอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.10/79.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุวิทย์ ยิบมันตะศิริ (2546 : 60-62) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนตามปกติกับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนที่สร้างขึ้น ประชากรกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เรียนการสื่อสารข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 มีจำนวนทั้งสิ้น 64 คน กำหนดให้แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 28 คน กำหนดให้เรียนตามปกติและกลุ่มทดลองจำนวน 36 คน กำหนดให้เรียนผ่านระบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน โดยกำหนดให้ทั้งสองกลุ่มเรียนในเวลาเดียวกันจากอาจารย์ผู้สอนคนเดียวกันเป็นเวลา 7 สัปดาห์ หลังจากนั้นนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบกลางภาคเรียนมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และให้กลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t - test

ผลการวิจัยปรากฏว่านักศึกษาที่เรียนตามปกติกับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันโดยมีความเชื่อมั่นที่ 95 % และนักศึกษามีความพึงพอใจมากกว่าระบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.09

บรรจง สุรพุท (2545: 68 - 72) ได้ทำวิจัย เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องส่วนประกอบของดาวเทียม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการสื่อสารดาวเทียมเรื่องส่วนประกอบของดาวเทียม และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ส่วนประกอบของดาวเทียม ระหว่างกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับ กลุ่มผู้เรียนโดยการสอนแบบปกติประชากรเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคเลยอำเภอเมือง จังหวัดเลยมีจำนวนทั้งสิ้น 80 คน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยเทคนิคเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย มีจำนวนทั้งสิ้น 60 คนได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ต้องเป็นนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาทฤษฎีการสื่อสารดาวเทียมในหน่วยที่ 1 มาก่อน ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเรื่องส่วนประกอบของดาวเทียมใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จากการทดลองภาคสนามได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ E1/E2 : 84.25/85.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนแบบปกติเรื่อง ส่วนประกอบของดาวเทียมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

3.1 กล่าวนำ

เนื้อหาส่วนใหญ่ของบทนี้จะกล่าวถึงเนื้อหาที่เกี่ยวกับผังการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ แผนผังการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แผนผังการทำงานของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนเครื่องมืออุปกรณ์ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ลำดับขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมที่สำคัญในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

3.2 การออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

3.2.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

โดยการศึกษารายละเอียดของหลักสูตรของวิชาการสื่อสารดาวเทียมตามหลักสูตรของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังซึ่งปรากฏรายละเอียดดังนี้

ประกอบด้วยหลักการสื่อสารดาวเทียม การคำนวณมุมเงยและมุมอาซิมูทของจานสายอากาศภาคพื้นดิน การคำนวณหาระบบของสัญญาณ อัตราส่วนของคลื่นพาหะต่อคลื่นเสียงรบกวนของข่ายสื่อสารดาวเทียมทางด้านขาขึ้นและขาลง ดาวเทียมอินเทลแซท ดาวเทียมพาลาปา ดาวเทียมไทยคม เทคโนโลยีทางดาวเทียมสื่อสาร ระบบFDMAและ TDMA การสอดแทรกเสียงสัญญาณทางดิจิทัลในระบบสื่อสารดาวเทียม ระบบจานสายอากาศการติดตามดาวเทียมของจานสายอากาศ อุปกรณ์ขยายสัญญาณชนิดเสียงรบกวนต่ำ เครื่องขยายสัญญาณกำลังสูง

เนื้อหาที่นำมาทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมตาม สังเขปรายวิชาแบ่งออกได้เป็น 7 บทเรียนดังนี้

บทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของดาวเทียมและระบบวงโคจรดาวเทียม

บทที่ 2 การออกแบบระบบวงโคจรดาวเทียม

บทที่ 3 การสร้างดาวเทียม

บทที่ 4 การออกแบบดาวเทียมและระบบอวกาศยานของดาวเทียม

บทที่ 5 การออกแบบระบบรับและส่งสัญญาณดาวเทียม

บทที่ 6 เทคนิคการมอดดูเลชั่น มัลติเพล็กซ์

บทที่ 7 การเข้าถึงสัญญาณดาวเทียม

บทที่ 8 การออกแบบสถานีดาวเทียมภาคพื้นดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในท้องถิ่นเท่านั้น เมื่อผู้เอาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม สามารถทำการแบ่งวิธีการดำเนินการสร้างบทเรียนออกเป็น 4 ขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1. ขั้นตอนการออกแบบ

- 1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการของ “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์” จากเอกสารโครงการร่วมมือระหว่างสำนักนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาร่วมกับภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังหรือจากตำราที่เกี่ยวข้อง
- 1.2 ศึกษาและออกแบบการสร้างสื่อการสอนด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ 2000 (PowerPoint 2000) เพื่อใช้สำหรับการสร้างสื่อนำเสนอ
- 1.3 ศึกษาการใช้งานโปรแกรม พิมพ์ครู (Presentational Instruction Media Creator : PIMC) และการนำไปใช้งานเพื่อสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
- 1.4 ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องศึกษาคู่่มือการใช้โปรแกรมต่างๆ ที่ต้องใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์และขอคำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอนวิชาการสื่อสารดาวเทียม
- 1.5 ออกแบบจำนวนหน่วยของบทเรียนวิชาการสื่อสารดาวเทียมโดยขอคำแนะนำจากผู้สอน

2. ขั้นตอนการสร้าง

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือ เนื้อหาวิชาการสื่อสารดาวเทียมที่อยู่ในรูปแบบของเพาเวอร์พอยต์ 2000 และส่วนของวิดีโอบรรยายภาคการเรียนการสอนจริงภายในห้องเรียนโดยมีขั้นตอนดังนี้

- 2.1 นำเนื้อหาวิชาการสื่อสารดาวเทียมทั้งหมดโดยที่ได้ผ่านการกำหนดหน่วยการเรียนรู้ไว้แล้วมาทำเป็นสื่อการสอนที่อยู่ในรูปแบบของเพาเวอร์พอยต์ 2000 ซึ่งมีภาพประกอบอย่างเหมาะสมโดยเมื่อนำเนื้อหาวิชาการสื่อสารดาวเทียมเสนอ ในรูปแบบของเพาเวอร์พอยต์ 2000 แล้วนำไปให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้อง
- 2.2 การถ่ายภาพบรรยายภาคการสอนจริงภายในห้องเรียนและทำการตัดต่อภาพที่บันทึกได้ให้เหมาะสม ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาการสื่อสารดาวเทียม โดยยึดหลักของแก่นที่แท้จริงของวิชา หลังจากนั้นก็นำไปให้อาจารย์ผู้สอนวิชาการสื่อสารดาวเทียมตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหาวิชากับภาพบรรยายภาคการสอนที่ได้ทำการตัดต่อแล้ว
- 2.3 สร้างการเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนจริง โดยที่จะประกอบด้วยรายชื่อของวิชาอาจารย์ผู้สอนวัตถุประสงค์ของวิชา ชื่อของหน่วยการเรียนรู้หน่วยต่างๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขั้นตอนการทดสอบ

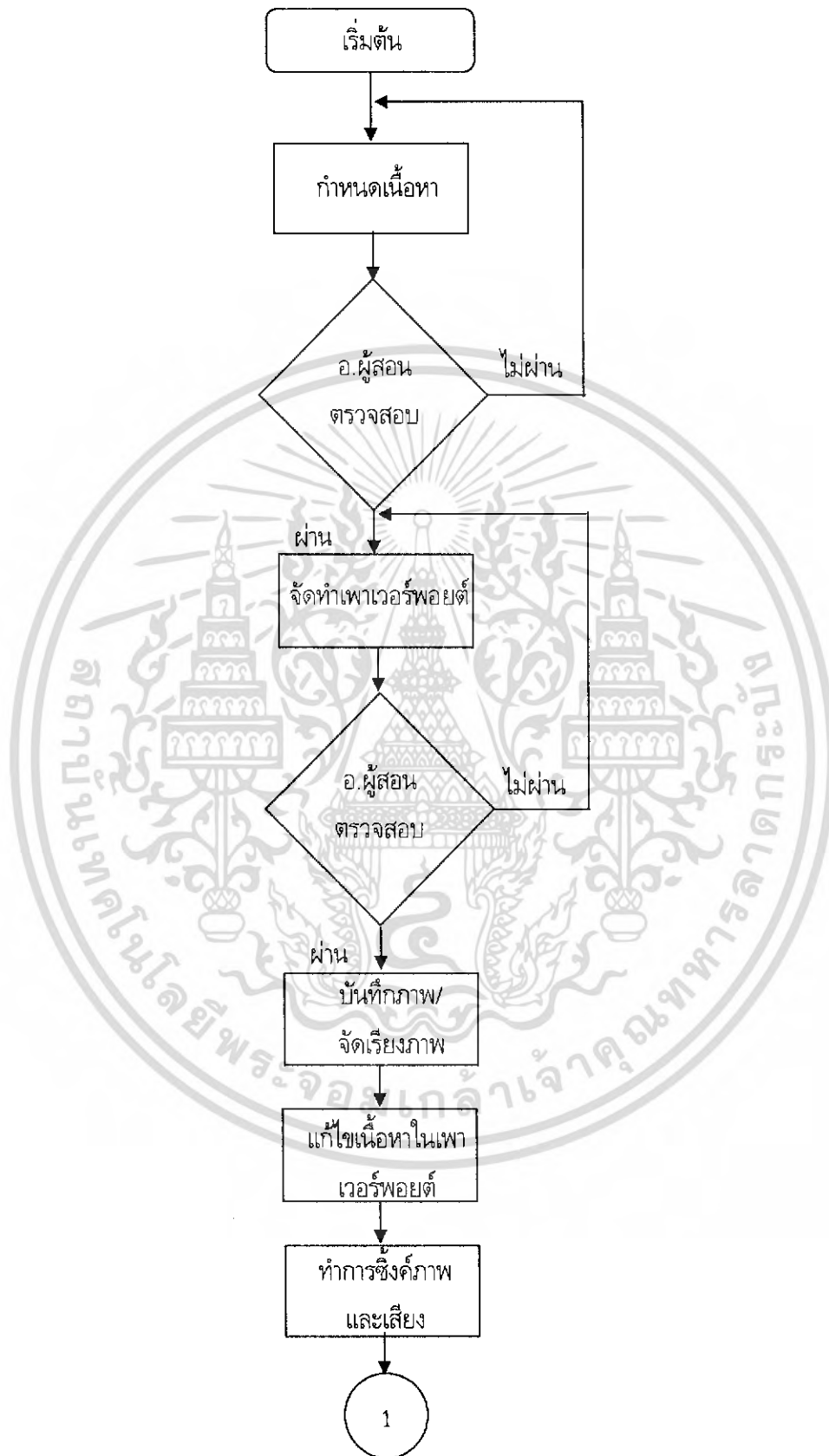
เมื่อทำการซิงค์ภาพที่บันทึกได้กับเนื้อหาวิชาการสื่อสารดาวเทียมที่อยู่ในรูปของเพาเวอร์พอยต์ 2000 เรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะได้เป็นบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม ซึ่งการที่จะนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้เป็นสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนได้จะต้องผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิโดยที่มีทั้งสิ้น 3 ท่านได้แก่

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จันทนา วิริยเวชกุล
2. ดร. ศิริรัตน์ เพร็ชแสงสี
3. อาจารย์ อมรชัย ชัยชนะ

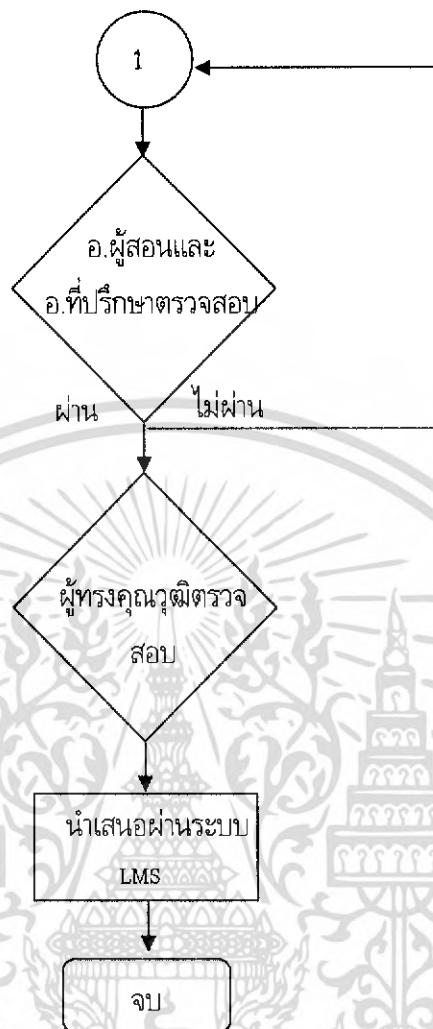
โดยที่การใช้เป็นสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จะต้องมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.50$) ขึ้นไป โดยมีขั้นตอนการคิดดังนี้ ซึ่งโดยนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำสำเร็จแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมิน จากนั้นนำผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านไปตีความหมายของคะแนนที่ได้ (โดยรายละเอียดเกณฑ์ในการตีความหมายของคะแนนอยู่ในบทที่ 4) หลังจากนั้นก็นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านรวมกันและทำการหาค่าเฉลี่ยโดยรวม โดยที่ผลของค่าเฉลี่ยโดยรวมที่ได้จะต้องอยู่ในระดับ ดี ขึ้นไปจึงจะสามารถใช้เป็นสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนได้ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. ขั้นตอนการนำเข้าสู่ระบบบริหารการเรียน (Learning Management System : LMS)

เมื่อนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ทำการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง และอาจารย์ที่ปรึกษาอนุญาตให้นำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารดาวเทียมลงสู่ฐานข้อมูลแล้ว จึงนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมลงสู่ฐานข้อมูลของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมโดยที่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมจะอยู่ในกลุ่มของวิชาทางวิศวกรรม



รูปที่ 3.1 ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ญาติเห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 (ต่อ) ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งแยกออกเป็นสองด้านคือด้านเนื้อหา และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เขียนคำถามของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์โดยแบ่งระดับ ประเมินค่าออกเป็น 5 ระดับคือดีมาก (5) ดี (4) ปานกลาง (3) พอใช้ (2) ควรปรับปรุง(1)
2. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ เสนออาจารย์ผู้ควบคุม ปรินซิพัลและอาจารย์ผู้ควบคุมปรินซิพัลช่วย ตรวจสอบแก้ไข
3. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินผล

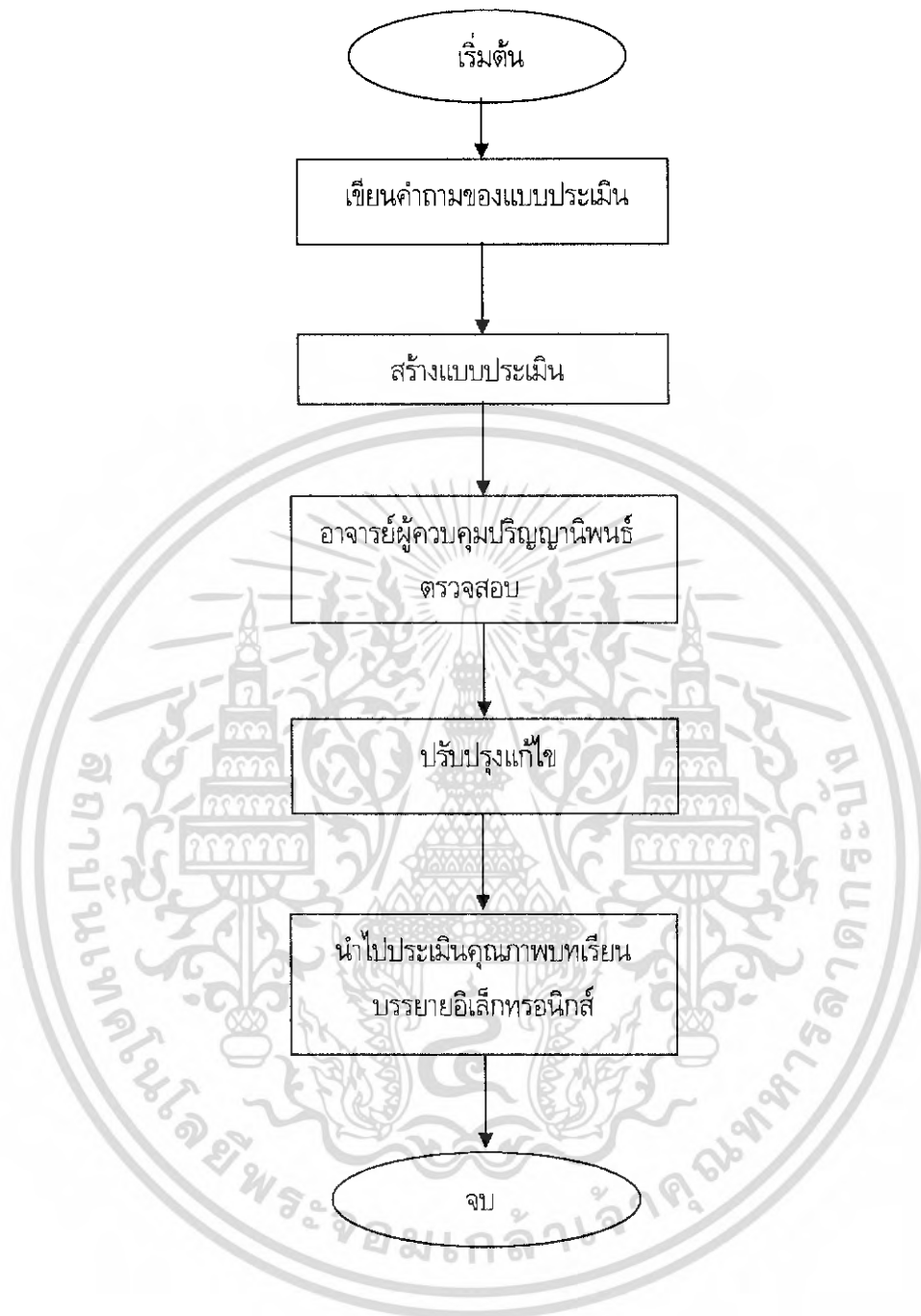
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

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

ในการประเมินคุณภาพเป็นการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละด้านจะต้องอยู่ในระดับดีขึ้นไป ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจาก ผู้ทรงคุณวุฒิและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้จากขั้นตอนตั้งที่กล่าวมาสามารถเขียนเป็นขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ได้ดังผังงานดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

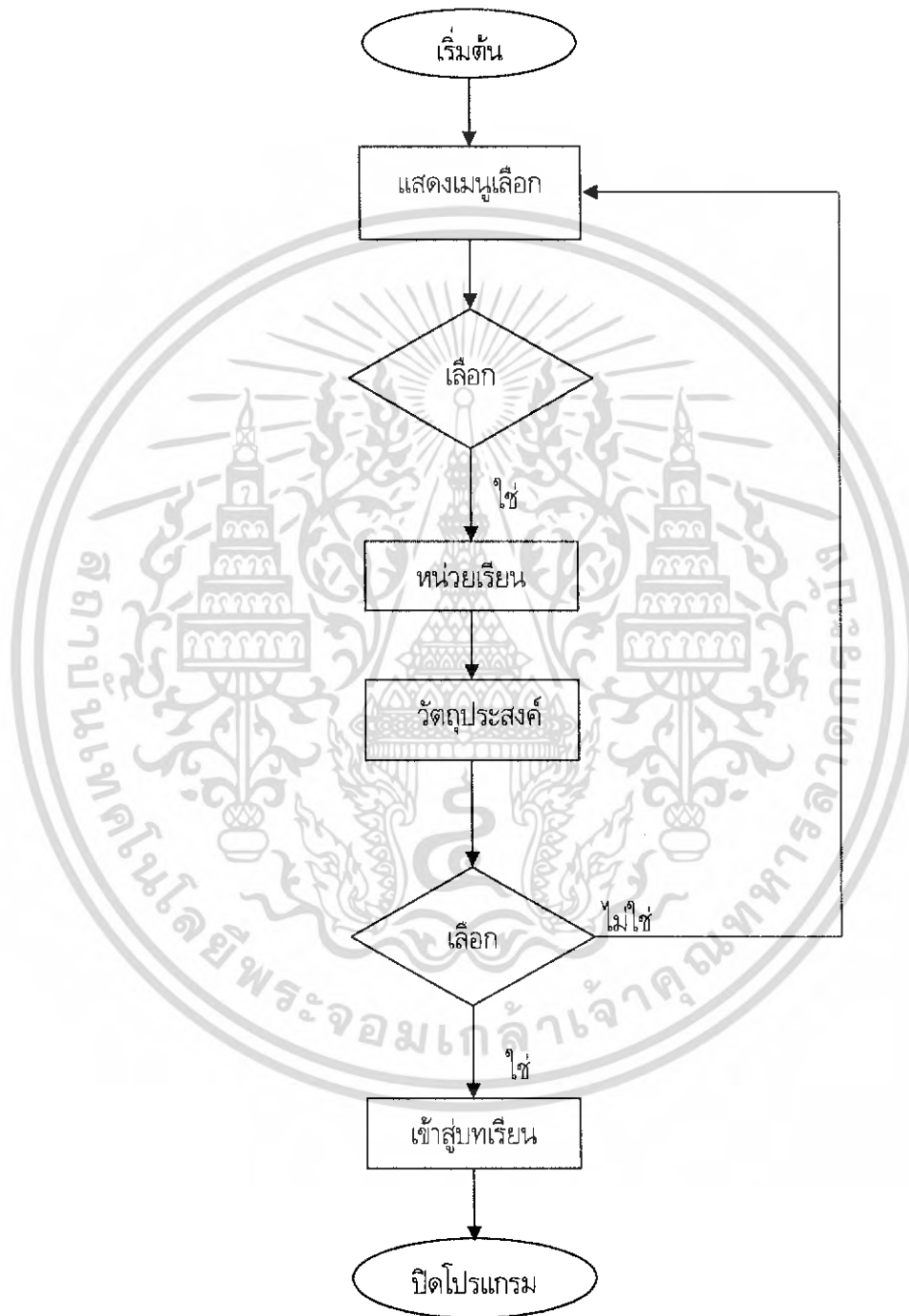


ภาพที่ 3.2 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพพบที่เรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การทำงานของโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ส่วนต่างๆ

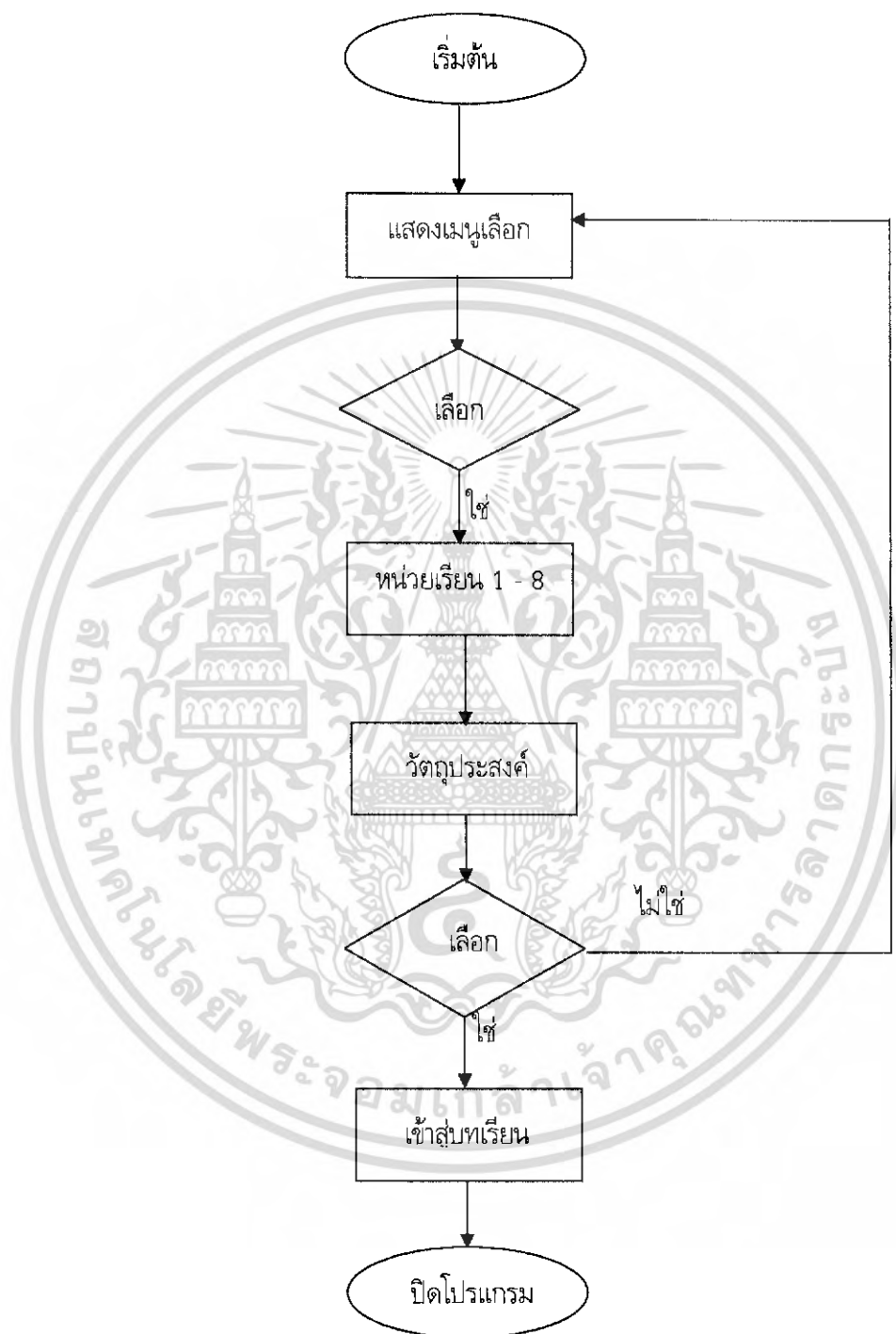
3.3.1 เมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 3.3 ผังงานเมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมหน่วยที่ 1-8



รูปที่ 3.4 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม หน่วยที่ 1-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 เครื่องมือประกอบการทำงานโปรแกรม

3.4.1 โปรแกรม Soft Ware

1. โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนพิมพ์ครู (PIMC)



รูปที่ 3.6 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

2. โปรแกรมสนับสนุนการทำงานที่จำเป็น

- ระบบปฏิบัติการ Windows XP Service Pack 1
- Windows Media Encoder V.9
- MS PowerPoint 2000
- ACTIVE X

3. โปรแกรมสร้างภาพแอนิเมชันและตัดต่อภาพที่จำเป็น

- Macromedia Flash MX, Macromedia Captivate v1.0 Final
- Inter DVD creator 5
- Premiere Professional
- Ulead Video Studio 7

3.4.2 อุปกรณ์ Hard Ware สำหรับการบันทึก

- Computer Notebook
- กล้องถ่ายภาพวีดีโอแบบดิจิทัล
- ไมโครโฟน

3.4.3 การติดตั้งโปรแกรม (ต้องเรียงลำดับดังนี้)

1. ข้อตกลงเบื้องต้น

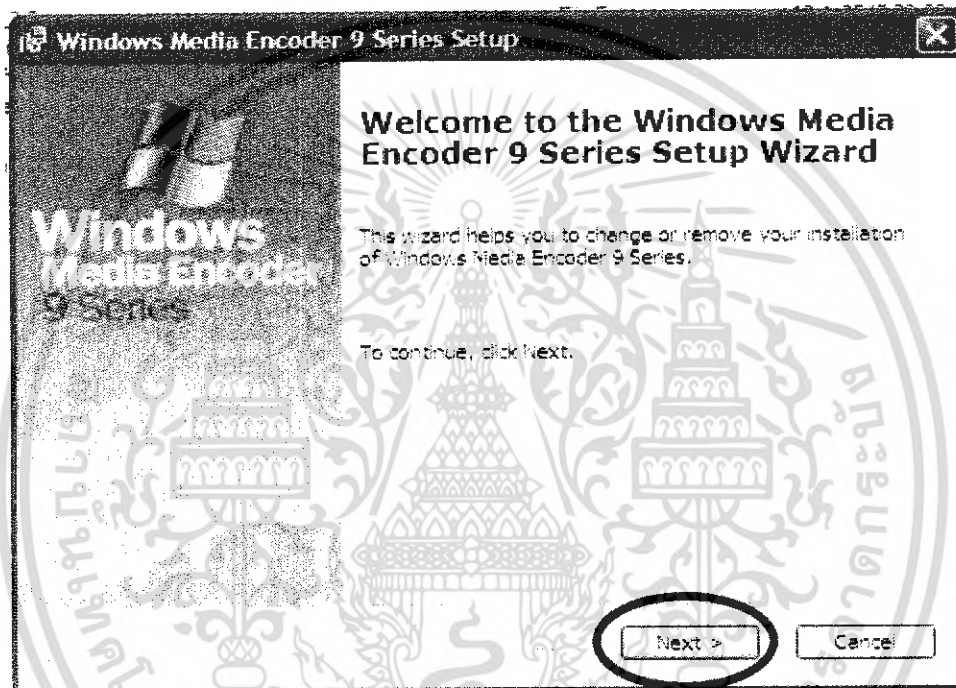
- ระบบปฏิบัติการต้องเป็น Windows XP Service Pack 1
- PowerPoint ต้องเป็น MS Office 2000 หรือ MS Office XP

2. การติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

ทำได้โดยการดับเบิลคลิก Icon WMEncoder9.exe แล้วทำตามขั้นตอนดังแสดงในรูป 3.7



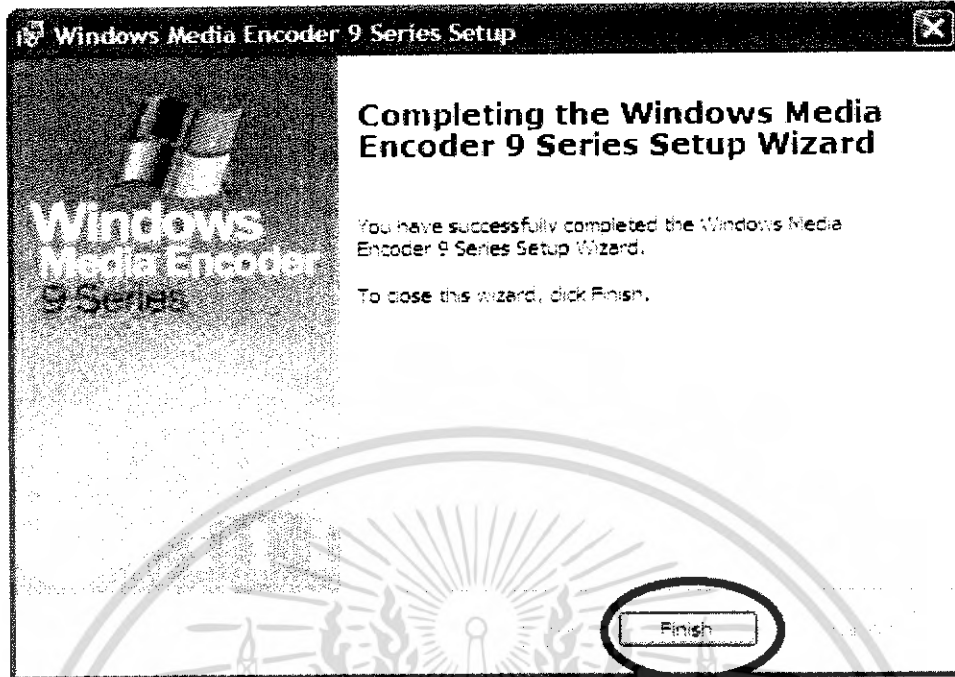
รูปที่ 3.6 Icon Setup โปรแกรม Windows Media Encoder V.9



รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

จากรูปที่ 3.7 แสดงภาพหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9 เมื่อปรากฏหน้าต่างแบบรูป สามารถติดตั้งโปรแกรมตามขั้นตอนโดยเลือกต่อไป (NEXT) เพื่อเข้าสู่หน้าต่างขั้นตอนการติดตั้งขั้นตอนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

จากรูปที่ 3.7 (ต่อ) แสดงภาพหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9 เมื่อปรากฏหน้าต่างแบบรูปแสดงว่าการติดตั้งโปรแกรมได้เสร็จสมบูรณ์ ให้เลือกสิ้นสุด (Finish)

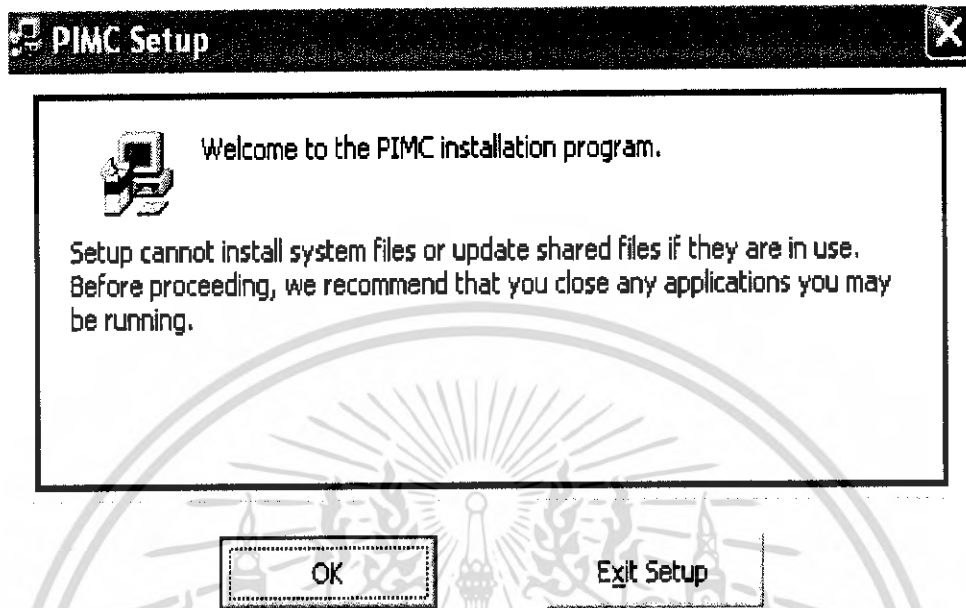
3.5 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)



รูปที่ 3.8 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

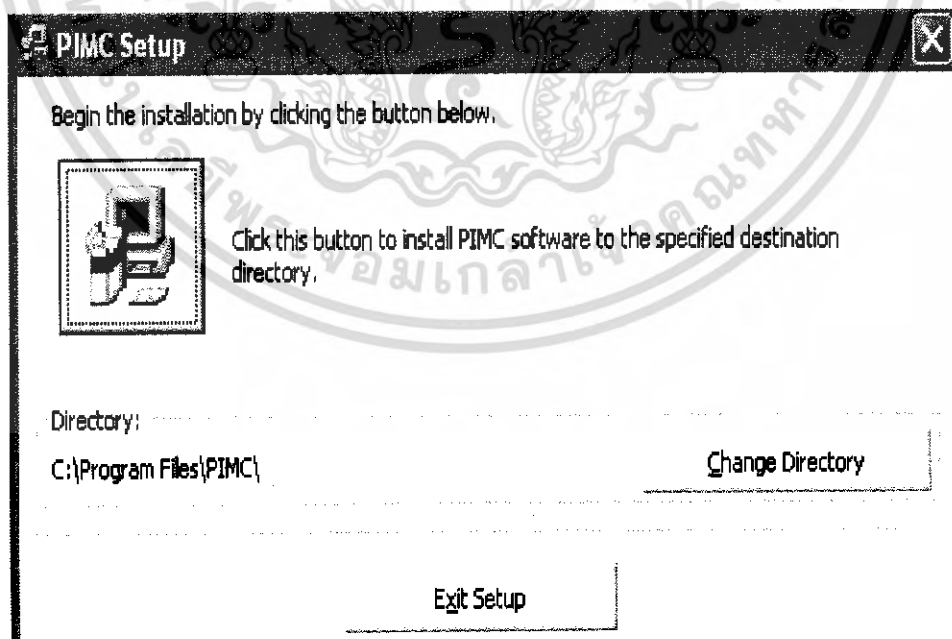
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1 เริ่มต้นที่ดับเบิลคลิกที่ Icon Setup.exe แล้วทำตามขั้นตอนดังรูปที่ 3.9



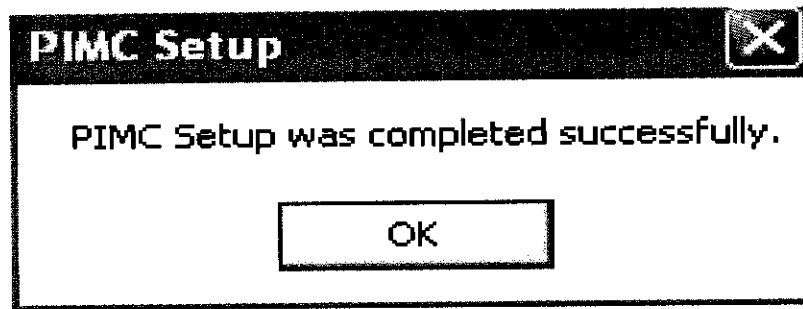
รูปที่ 3.9 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

จากรูปที่ 3.9 แสดงภาพหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) เมื่อปรากฏหน้าต่างดังรูป สามารถติดตั้งโปรแกรมตามขั้นตอนโดยเลือกตกลง (OK) เพื่อเข้าสู่หน้าต่างขั้นตอนการติดตั้งขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 3.9(ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) เสร็จสมบูรณ์

3.5.2 เมื่อติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) แล้วหน้าต่าง PowerPoint จะปรากฏ Icon ของโปรแกรมขึ้นดังแสดง

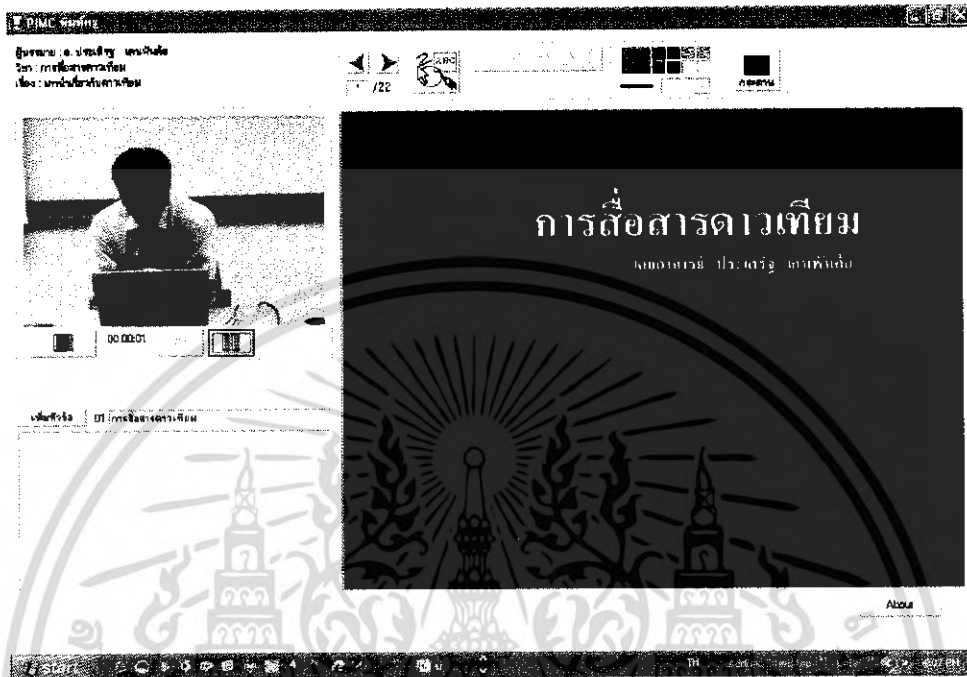


รูปที่ 3.10 หน้าต่าง PowerPoint ที่มี Icon โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) รวมอยู่ด้วย

จากรูปที่ 3.10 ภาพแสดงหน้าต่าง PowerPoint ที่มี Icon โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) รวมอยู่ด้วยซึ่งเมื่อต้องการใช้การบันทึกโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) สามารถคลิกไอคอนพิมพ์ครู (PIMC) ซึ่งจะสามารถใช้งานโปรแกรมได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)



รูปที่ 3.11 หน้าต่างของโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

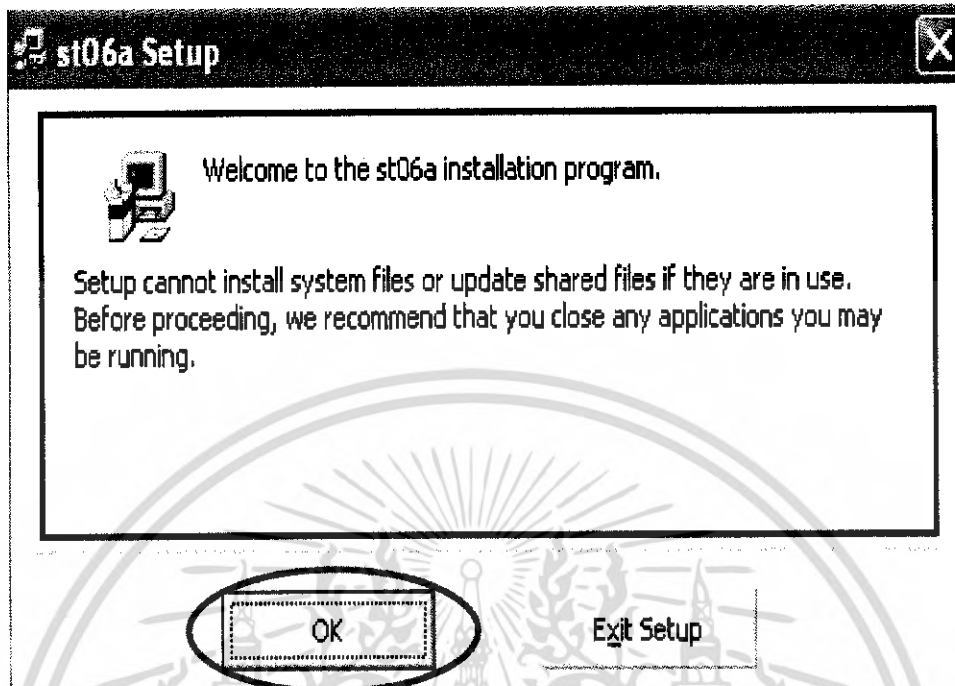
3.7 การติดตั้ง ActiveX

3.7.1 ดับเบิลคลิกที่ Icon Setup.exe แล้วทำตามขั้นตอนดังรูปที่ 13

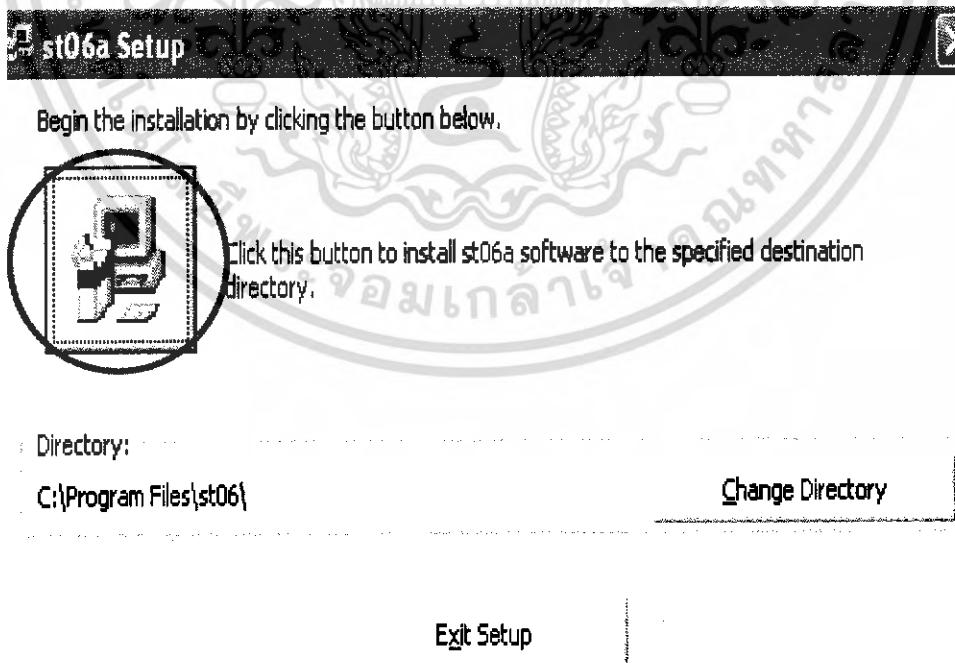


รูปที่ 3.12 Icon Setup ActiveX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

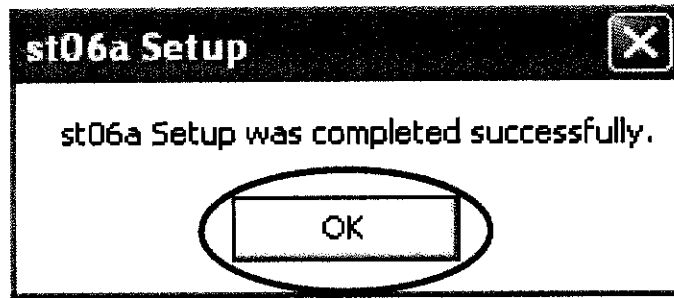


รูปที่ 3.13 ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX



รูปที่ 3.13 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX

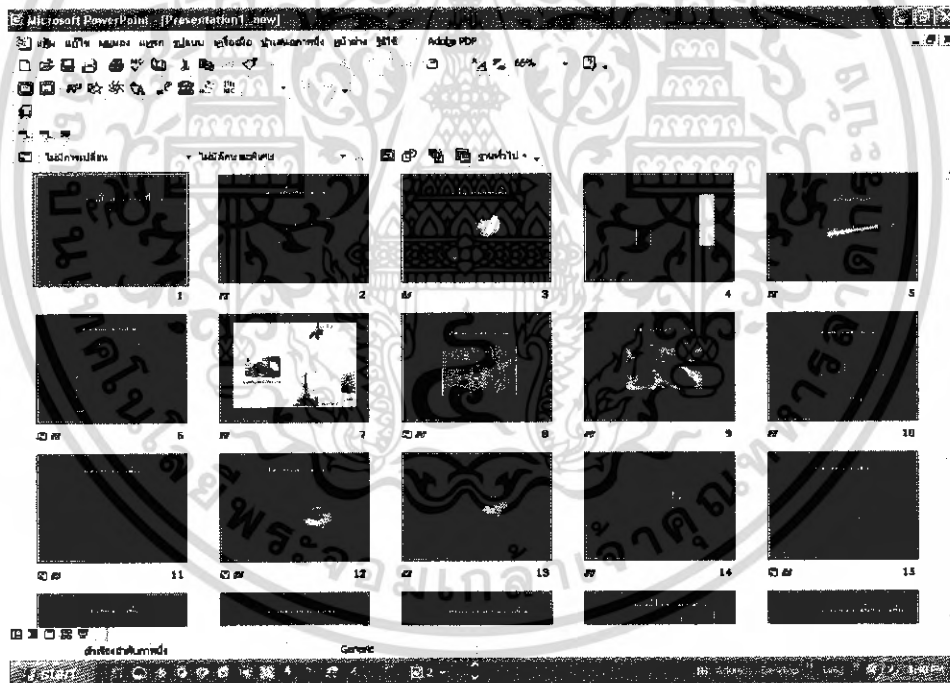
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX เสร็จสมบูรณ์

3.8 ลำดับขั้นตอนการบันทึกการสอนด้วยโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

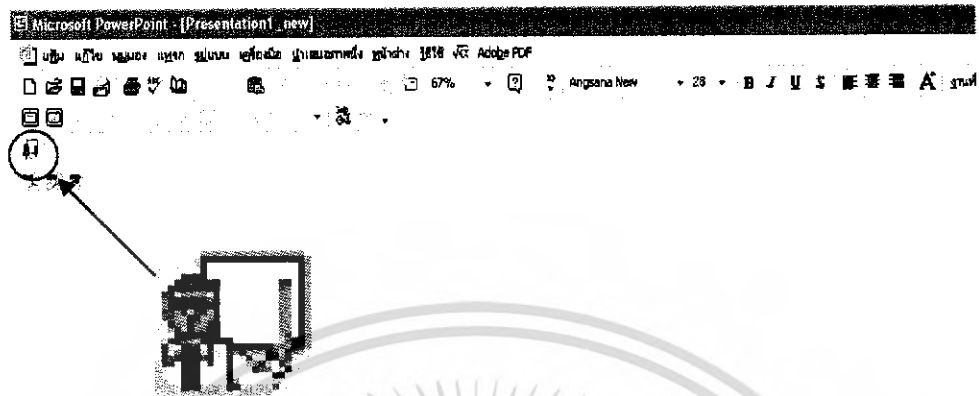
3.8.1 เตรียม Slide PowerPoint ที่จะบรรยาย



รูปที่ 3.14 หน้าต่างโปรแกรม PowerPoint ที่จะบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8.2 คลิกที่ไอคอนพิมพ์กรู (PIMC) ที่เมนูของ PowerPoint



รูปที่ 3.15 ไอคอน PIMC ในเมนู PowerPoint

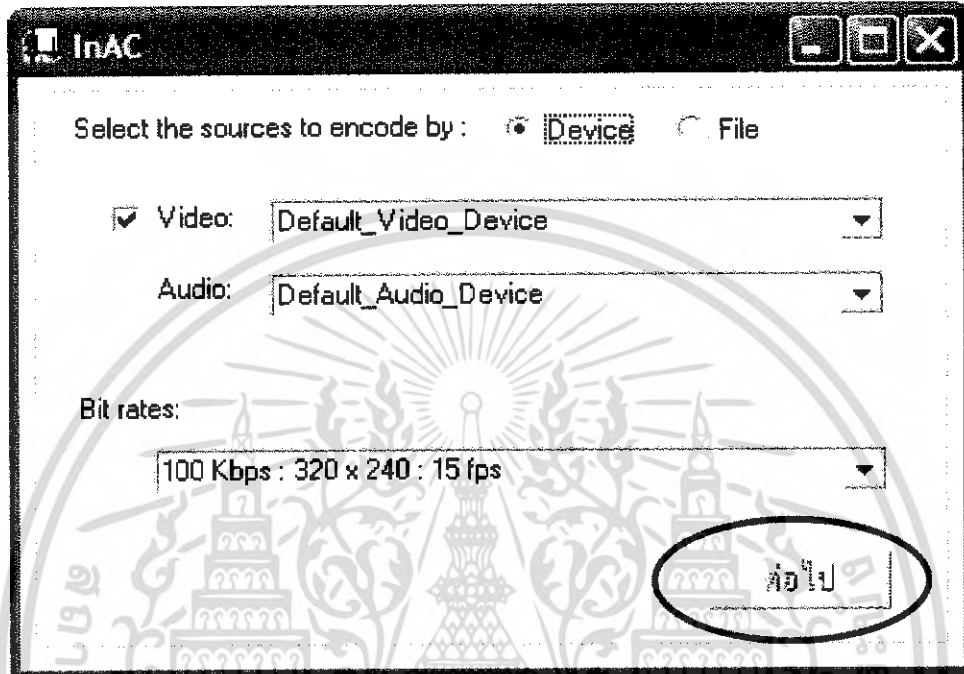
3.8.3 ช่องให้เติม ชื่อผู้บรรยาย วิชา และหัวข้อที่บรรยายแล้วเลือกพื้นที่ สำหรับบันทึก โดยการ Browser ไปยัง Folder ที่ต้องการบันทึก แล้วคลิกปุ่มต่อไป

รูปที่ 3.16 หน้าต่าง ช่องให้เติมชื่อ วิชา และหัวข้อที่จะบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8.4 เลือกแหล่งที่มาของภาพวิดีโอ

3.8.4.1 ในกรณีที่ใช้โปรแกรมพิมพ์ครูช่วยในการบันทึกสด

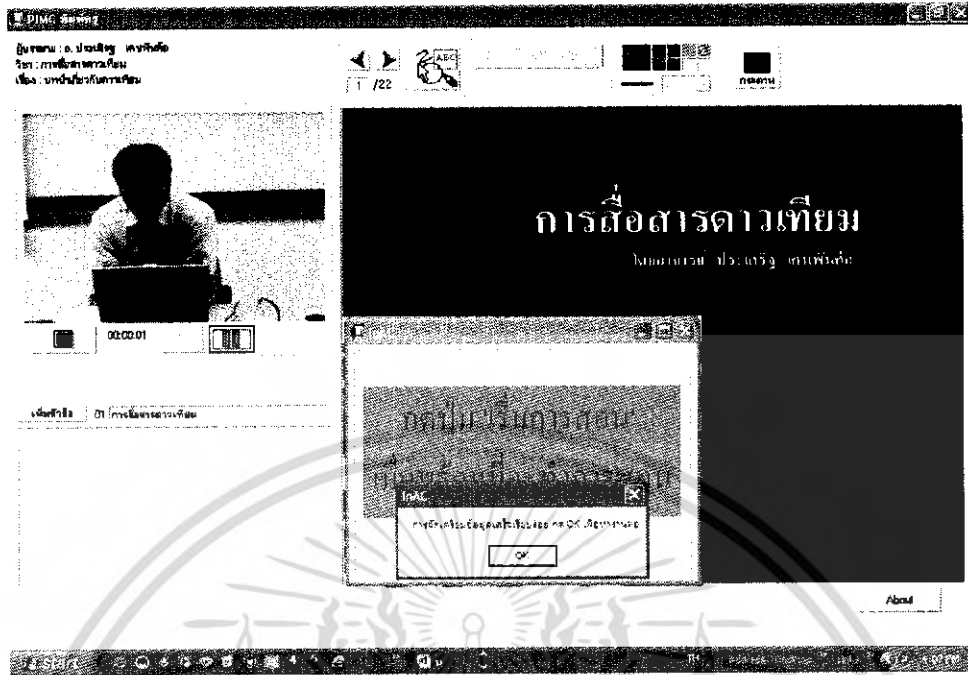


รูปที่ 3.17 หน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของภาพวิดีโอ

จากรูปที่ 3.17 แสดงหน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของภาพวิดีโอ สามารถเลือก Device หากมีอุปกรณ์กล้อง WebCam หรือไมโครโฟนพร้อมแล้วหรือเลือก File หากได้บันทึกข้อมูล File Video หรือข้อมูล File เสียงเตรียมไว้แล้ว และ เลือกอัตราความเร็ว (Bit rates) ในการถ่ายทอดสัญญาณ แล้วกดปุ่มต่อไป

3.8.4.2 เข้าสู่โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) ให้ตามตามขั้นตอนแล้วกดปุ่มบันทึกการสอน

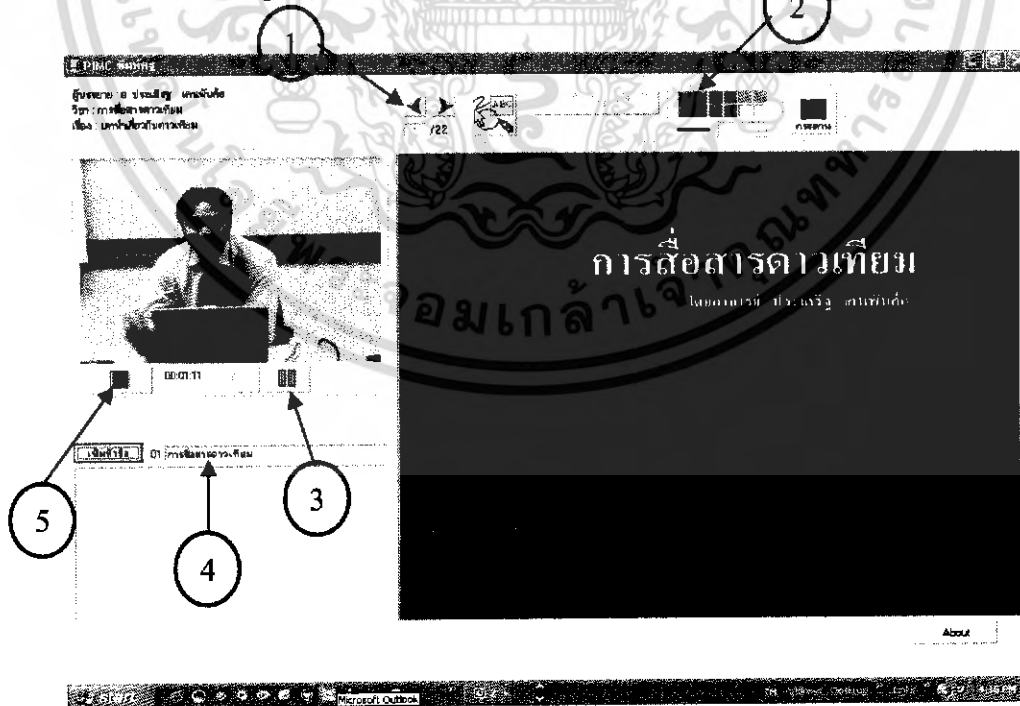
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 หน้าต่างที่พร้อมทำการบันทึกการสอน

จากรูปที่ 3.20 แสดงหน้าต่างที่พร้อมทำการบันทึกการสอน สามารถเลือกปุ่มตกลงเมื่อพร้อมที่จะทำการสอนและกดปุ่มบันทึกเมื่อทำการสอน

3.8.4.3 เข้าสู่โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) ขณะการบันทึก



รูปที่ 3.19 ปุ่มใช้งานโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 1 หมายถึงเลื่อนหน้าหรือย้อนกลับ Slide

หมายเลข 2 หมายถึงเครื่องมือใช้ประกอบระหว่างการบรรยาย

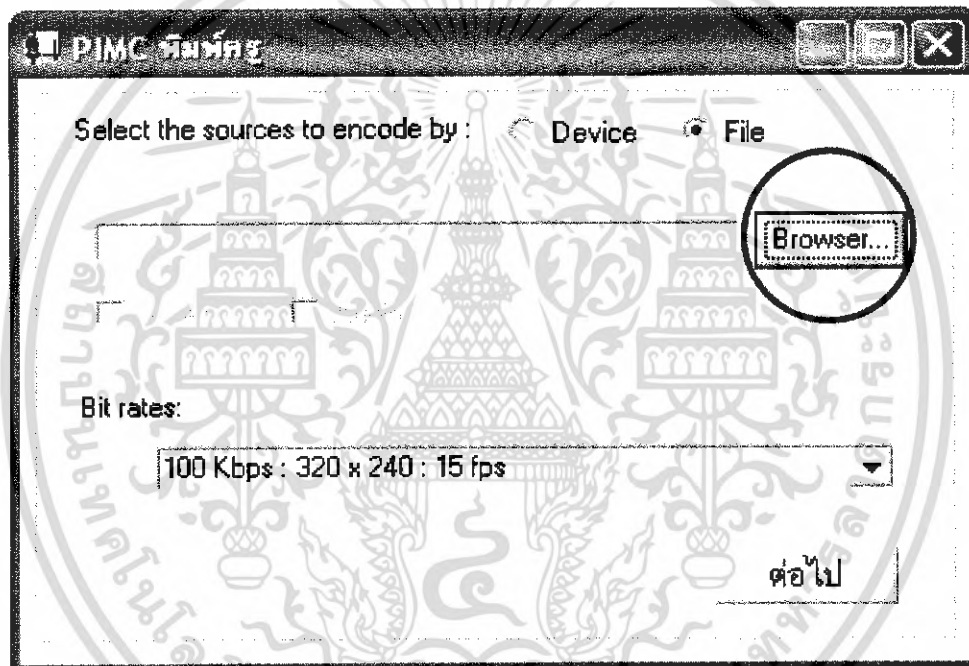
หมายเลข 3 หมายถึงปุ่มควบคุมการบันทึก

หมายเลข 4 หมายถึงจุดเพิ่มรายการหัวข้อบรรยาย

หมายเลข 5 หมายถึงปุ่มจบหรือหยุดการบรรยาย

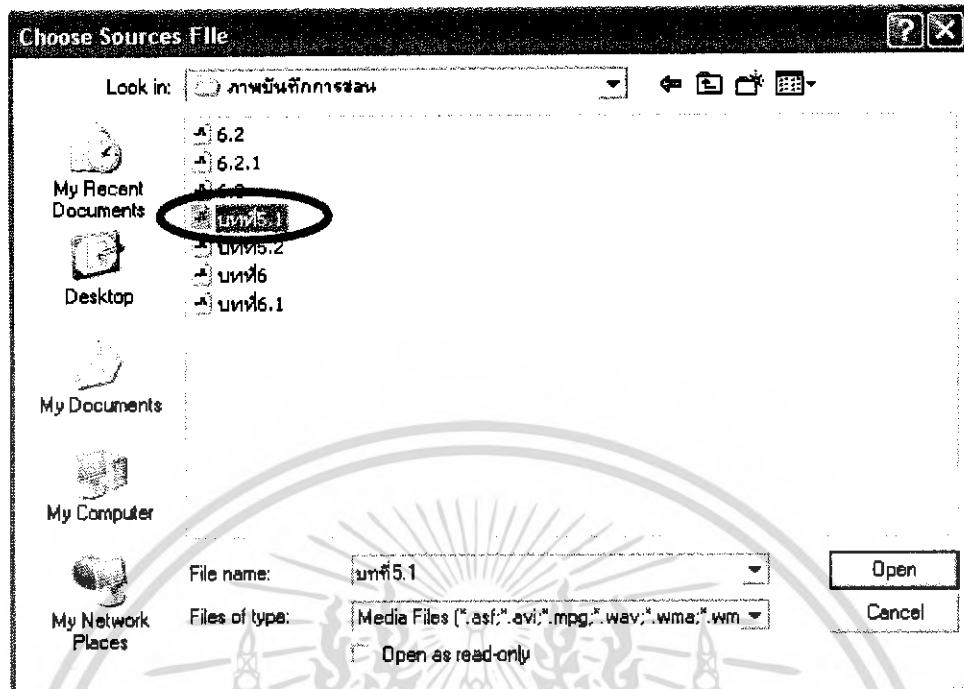
เมื่อกดปุ่ม หยุดการบันทึก โปรแกรมจะสร้าง file และ Folder ที่มีชื่อนำหน้า ODM- (ชื่อfile PowerPoint)

3.8.4.4 ในกรณีที่บันทึกภาพเก็บไว้ลงหน้า



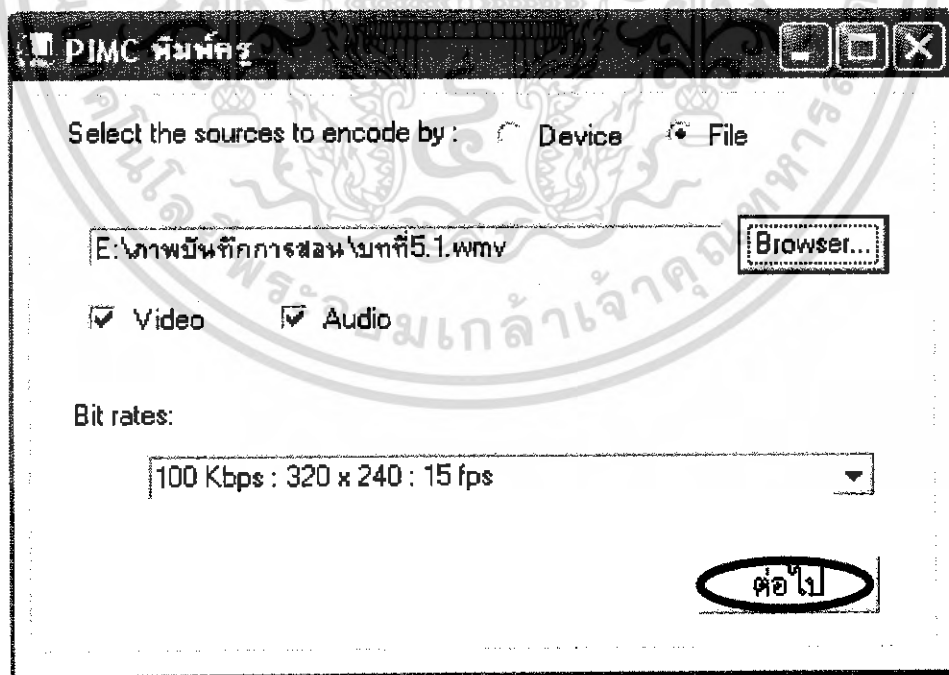
รูปที่ 3.20 หน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของภาพวิดีโอ

ทำการคลิกที่ File แล้วเลือกสถานที่เก็บภาพที่ได้บันทึกเก็บไว้โดยคลิกที่ Browser แล้วเลือกที่เก็บภาพที่บันทึกไว้ซึ่งจะปรากฏดังรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.21 หน้าต่างการเลือกภาพที่นำมาใช้งาน

เมื่อเลือกภาพที่ต้องการเรียบร้อยแล้วหน้าต่างจะปรากฏดังรูปที่ 3.22



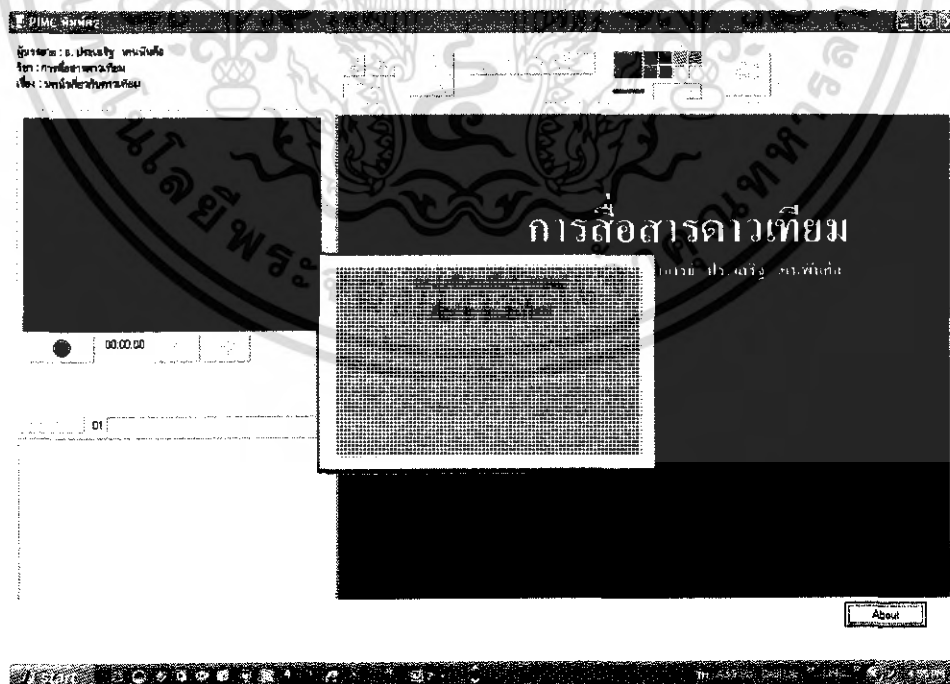
รูปที่ 3.22 หน้าต่างแสดงหลังจากเลือกภาพที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นคลิกต่อไปหน้าจะปรากฏดังรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.23 หน้าต่างแสดงความพร้อมก่อนที่จะแปลงไฟล์ภาพที่เลือกให้เป็นไฟล์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน หลังจากทีคลิก OK หน้าจะแสดงดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 หน้าต่างที่ปรากฏก่อนทำการแปลงไฟล์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

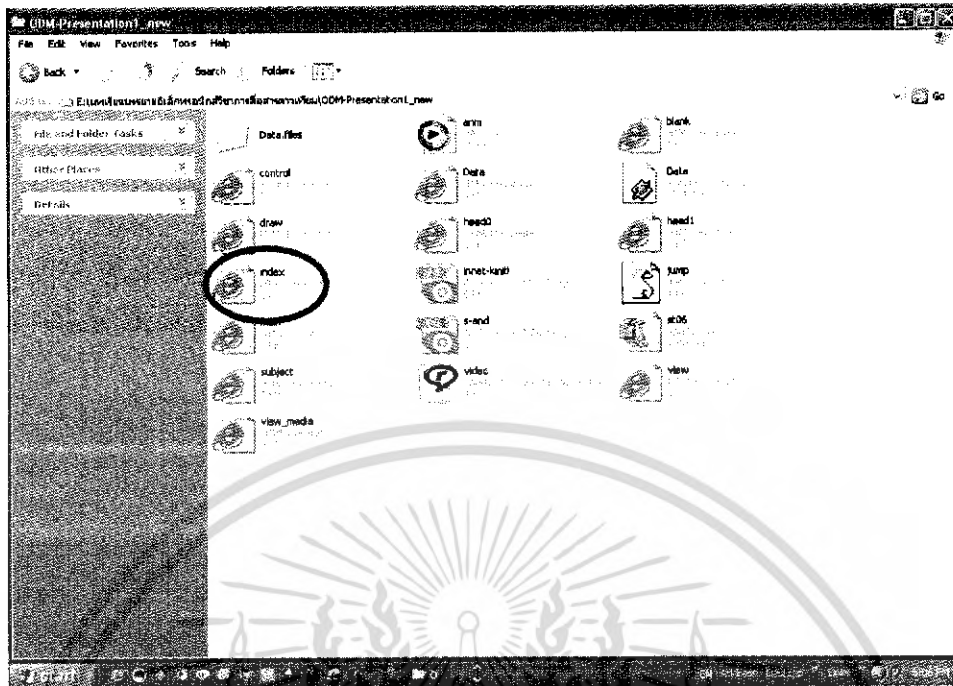
หลังจากนี้หน้าจจะปรากฏดังรูปที่ 3.24 และเมื่อแปลงไฟล์เสร็จเรียบร้อยแล้วหน้าจจะแสดงดังรูปที่3.25



รูปที่ 3.25 หน้าต่างที่แสดงความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน

โปรแกรมจะทำการบันทึกโดยอัตโนมัติและเมื่อกดปุ่มหยุดการบันทึก โปรแกรมจะสร้าง file และ Folder ที่มีชื่อนำหน้า ODM- (ชื่อfile PowerPoint) ก็จะได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์และถ้าต้องการตรวจสอบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ให้ลองเปิด file index.html ขึ้นมาดูถ้าเปิดเป็นครั้งแรกต้องรอสักครู่เพื่อให้โปรแกรมเรียก ActiveX เข้ามาทำงานร่วม หาก ActiveX ไม่ทำงาน ให้ทำการติดตั้ง ActiveX ลงไปแล้วลองเปิดใหม่

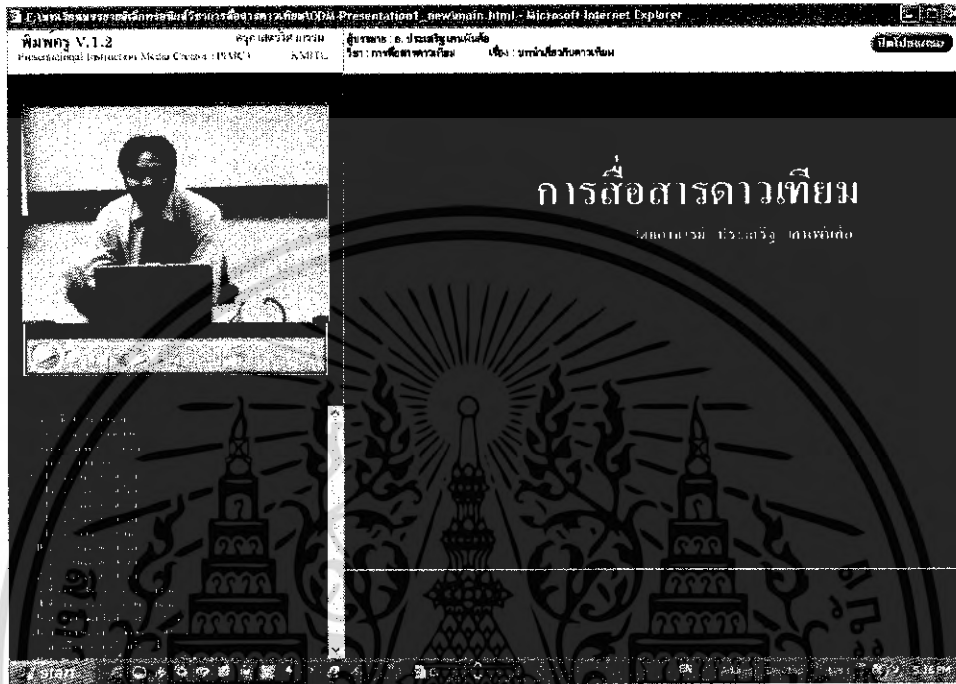
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.26 file index.html ที่อยู่ใน Folder ODM (คือfile PowerPoint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 ภาพตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่ บันทึกการบรรยายเสร็จสามารถนำไปใช้แสดงผลได้ทันที



รูปที่ 3.27 ภาพตัวอย่างเมื่อบันทึกการบรรยายเสร็จสามารถนำไปแสดงผลได้ทันที

3.8.5 สาเหตุปัญหาที่อาจจะเกิด

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 กล่าวนำ

ในส่วนของบทนี้จะกล่าวถึงการหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ขั้นตอนการประเมินผลของผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ผู้สอน ซึ่งจะประเมินทั้งด้านเนื้อหาวิชาและการผลิตสื่อการเรียนการสอน เกณฑ์และความหมายของคะแนนแต่ละตัวเลขที่ใช้ในการประเมิน การหาค่าเฉลี่ยจากคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ทำการประเมิน เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม

4.2 ขั้นตอน เกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งได้นำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการตรวจสอบและตอบแบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็น แล้วนำแบบประเมินคุณภาพที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อประเมินคุณภาพตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้แบ่งระดับการประเมินออกเป็น 5 ระดับดังต่อไปนี้

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

และการตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เพื่อทำการประเมิน ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

- ระดับ 1.00 – 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

การทดลองในครั้งนี้ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านขั้นตอนต่างๆ ดังรายละเอียดการ นำเสนอผลการทดลองการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม ดังนี้

4.3 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	S.D.
	1	2	3		
ส่วนวีดิทัศน์ผู้บรรยาย (Video & Audio)					
1. ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม	4.00	5.00	5.00	4.66	0.58
2. ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่องและตรงกัน	4.00	5.00	5.00	4.66	0.58
3. เสียงผู้บรรยายชัดเจน ระดับความดังเหมาะสม	5.00	5.00	4.00	4.66	0.58
รวม	13.00	15.00	14.00	14.00	1.74
ค่าเฉลี่ยรวมส่วนวีดิทัศน์ผู้บรรยาย	4.33	5.00	4.66	4.66	0.58
ส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย (PowerPoint)					
4. เนื้อหาประกอบถูกต้องตามหลักภาษา	4.00	5.00	5.00	4.66	0.58
5. เนื้อหา ภาพและเสียงผู้บรรยายสอดคล้องกัน	4.00	5.00	5.00	4.66	0.58
6. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน	4.00	5.00	4.00	4.33	0.57
7. สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	4.00	5.00	4.00	4.33	0.57
8. สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	4.00	5.00	4.00	4.33	0.57
9. ภาพนิ่งประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	5.00	4.00	4.33	0.57
10. กราฟิกประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา	3.00	5.00	5.00	4.33	1.15
11. จำนวนสไลด์เนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	4.00	5.00	4.00	4.33	0.57
12. รูปแบบการชี้เพื่อเน้นเนื้อหาเหมาะสม	4.00	5.00	5.00	4.66	0.58
รวม	35.00	45.00	40.00	39.78	5.74
ค่าเฉลี่ยรวมส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย	3.88	5.00	4.44	4.42	0.63
ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)					
13. รายการหัวข้อการบรรยายถูกต้องตามหลักภาษา	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
14. รูปแบบรายการหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.00	5.00	5.00	4.66	0.58
15. การเชื่อมโยงเนื้อหากับหัวข้อถูกต้อง	4.00	5.00	5.00	4.66	0.58
16. จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหาเหมาะสม	4.00	5.00	4.00	4.66	0.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	S.D.
	1	2	3		
รวม	17.00	20.00	19.00	18.62	1.73
ค่าเฉลี่ยรวมส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)	4.25	5.00	4.75	4.65	0.43
บทเรียนบรรยายโดยรวม					
17. ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00
18. บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน	4.00	5.00	4.00	4.33	0.57
19. เนื้อหาประกอบการบรรยายน่าสนใจ	5.00	5.00	4.00	4.66	0.58
20. บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.00	5.00	4.00	4.33	0.57
รวม	17.00	19.00	16.00	17.26	1.72
ค่าเฉลี่ยรวมส่วนบทเรียนบรรยายโดยรวม	4.25	4.75	4.00	4.31	0.43

4.3.1 ผลการวิจัยแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาสื่อการเรียนการสอน

ผลการวิจัยส่วนชีวิตทัศนผู้บรรยาย มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.66$) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม

อันดับที่ 2 ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่องและตรงกัน

อันดับที่ 3 เสียงผู้บรรยายชัดเจน ระดับความดังเหมาะสม

ผลการวิจัยส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยายมีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.42$) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 เนื้อหาประกอบถูกต้องตามหลักภาษา

อันดับที่ 2 เนื้อหาภาพและเสียงผู้บรรยายสอดคล้องกัน

อันดับที่ 3 รูปแบบการชี้เพื่อนเนื้อหาเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยด้านส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu) มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.65$) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับดังนี้

อันดับที่ 1 รายการหัวข้อการบรรยายถูกต้องตามหลักภาษา

อันดับที่ 2 รูปแบบรายการหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน

อันดับที่ 3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับหัวข้อถูกต้อง

ผลการวิจัยบทเรียนบรรยายโดยรวมมีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 4.31$) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 เนื้อหาประกอบการบรรยายน่าสนใจ

อันดับที่ 2 บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน

อันดับที่ 3 บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุป

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมจะประกอบด้วยงานที่สำคัญๆ 2 ส่วนได้แก่ ตัวบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์หรือชิ้นงาน และปฏิญานิพนธ์ซึ่งในปฏิญานิพนธ์จะแสดงและอธิบายถึงรูปร่างลักษณะ วิธีการใช้งานและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมและรวมไปถึงสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม

โดยที่ตัวชิ้นงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมประกอบด้วย 7 บทการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละบทเรียนมีวัตถุประสงค์ มีเนื้อหาในแต่ละบท มีคำบรรยายประกอบเนื้อหาและมีรูปภาพประกอบ

โดยที่ตัวปฏิญานิพนธ์จะประกอบด้วยเนื้อหาหลักๆ 5บทซึ่งบทที่1และบทที่2 จะกล่าวถึงองค์ประกอบพื้นฐานทั้งหมด ที่ใช้ในการประกอบการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารดาวเทียม บทที่3 จะกล่าวถึงอุปกรณ์และโปรแกรมหรือเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ บทที่4 จะกล่าวถึงการทดลองและผลการทดลอง โดยที่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์คือ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนประเภทหนึ่งถ้าจะใช้ในการเรียนการสอนจริงก็ต้องมีการตรวจสอบเพื่อหาคุณภาพว่าสามารถที่จะใช้เป็นสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนได้หรือไม่ โดยที่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ก็เช่นเดียวกัน เมื่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะต้องให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ทำการตรวจสอบและประเมินเพื่อหาคุณภาพ ซึ่งการประเมินจะประเมินด้านโปรแกรมพิมพ์ครู ด้านการนำเสนอ ด้านภาพและเสียง ด้าน PowerPoint ด้านของสีและเทคนิค โดยที่ผลการประเมินว่าบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพหรือไม่จะถูกตั้งไว้ในสมมุติฐาน ที่ว่าคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จะต้องอยู่ในระดับดีขึ้นไป โดยที่ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยรวมของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.48$) ซึ่งเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่ตั้งไว้คืออยู่ในระดับดีขึ้นไปหรือที่ชื่อว่า ($\bar{X} = 3.50$) บทที่5 จะกล่าวถึงการสรุปการสร้างชิ้นงาน และการทำปฏิญานิพนธ์ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม

การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมอยู่ภายใต้การร่วมมือกันของบุคคลในกลุ่มซึ่งทุกคนมีความร่วมมือในการทำงานเป็นอย่างดี โดยที่ทุกคนได้รับความรู้และทักษะในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นอกจากนี้ยังได้เรียนรู้ในการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ และการร่วมมือในการหาฟันอุปสรรคต่างๆ จนทำให้งานที่ทำสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมแม้จะสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีแต่ก็ยังมีปัญหาเกิดขึ้นพอสมควรในขณะทำการสร้าง ซึ่งแต่ละปัญหาก็ได้ถูกแก้ไขโดยวิธีการต่างๆ หลายวิธีซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. **ปัญหา** เนื่องด้วยกลุ่มผู้ทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียม ได้เปลี่ยนหัวข้อปริญญาโทมาจากบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งทำให้เมื่อเปลี่ยนมาเป็นบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมทำให้ไม่สามารถบันทึกภาพบรรยายภาคการเรียนการสอนจริงในวิชาการสื่อสารดาวเทียมตอนต้นได้ซึ่งทำให้ภาพที่บันทึกย้อนหลังไม่สมจริงเท่าที่ควร

วิธีการแก้ไข ให้อาจารย์ผู้สอนวิชาดังกล่าว ดำเนินการสอนย้อนหลังให้ใหม่ต่างหากโดยที่กลุ่มผู้ทำเรียนให้ผู้สอนทราบว่าให้ท่านสอนให้คล้ายคลึงกับบรรยายภาคการเรียนการสอนในห้องเรียนมากที่สุด

2. **ปัญหา** เนื่องจากการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมเป็นการทำถ่ายวิดีโอขณะอาจารย์สอนจริงทำให้การทำเพาเวอร์พอยต์ตามอาจารย์สอนได้ยากและแก้ไขเนื้อหาบางส่วนไม่ได้

วิธีการแก้ไข ใช้วิธีการที่ให้สมาชิกในกลุ่มดูวิดีโอการสอนแล้วช่วยกันทำเพาเวอร์พอยต์หัวข้อการสอนตามที่อาจารย์สอนให้ได้เนื้อหาที่อาจารย์ได้มากที่สุดโดยยึดหลักการที่แท้จริงของวิชาและจัดทำเพาเวอร์พอยต์ตามที่ได้ดูวิดีโอ

3. **ปัญหา** ในช่วงเริ่มสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารดาวเทียมขณะที่ทำการแคปเจอร์ภาพจากม้วนวีดีโอลงคอมพิวเตอร์โดยใช้สาย USB ซึ่งปรากฏว่าเมื่อเปิดดูวิดีโอที่ได้มีเพียงภาพอย่างเดียวไม่มีเสียง

วิธีการแก้ไข เปลี่ยนการแคปเจอร์ผ่านพอร์ต USB เป็นผ่านพอร์ต IEEE 1394 แทน

4. **ปัญหา** ภาพที่บันทึกได้ค่อนข้างมืดพอสมควร

วิธีการแก้ไข ในขณะที่บันทึกปรับความสว่างที่กล้องให้มากที่สุดหรือเปิดไฟในห้องเรียนซึ่งในบางครั้งถ้าแสงสว่างไม่เพียงพอก็เปิดผ้าม่านให้แสงส่องเพื่อให้สว่างมากขึ้น

5. **ปัญหา** การถ่ายวิดีโอขณะอาจารย์สอนมักจะมีปัญหาเรื่องแสงเนื่องจากสภาพห้องเรียนมีลักษณะเป็นห้องโถงและมีแสงสว่างมาก

วิธีการแก้ไข ใช้วิธีการหาม่านปิดกันแสงเข้าและใช้ฉากหลังให้กับอาจารย์ทำให้ภาพดูดีขึ้น

6. **ปัญหา** อาจารย์ผู้สอนมีการอธิบายเนื้อหาบทเรียนในบางส่วนยาวและไม่มีส่วนสำคัญหรือบางครั้งออกนอกเนื้อหาในเนื้อหาบทเรียนมากเกินไปทำให้เสียเวลาในการตัดต่อภาพเป็นอย่างมาก

วิธีการแก้ไข ใช้วิธีการตัดต่อภาพวิดีโอในเนื้อหาส่วนที่ไม่จำเป็นที่อาจารย์บรรยายออก

7. **ปัญหา** โปรแกรมพิมพ์ครีมีซ์จำกัดด้านการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปอยู่มาก

วิธีการแก้ไข เปิดใช้งาน ActiveX หรือติดตั้ง ActiveX ก็จะสามารถเปิดโปรแกรมพิมพ์ครีมีซ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ปัญหา การทวนวงเวลา ในการเลือกหัวข้อบทเรียน มีการดีเลย์ใช้เวลานาน
วิธีการแก้ไข ใช้วิธีการคลิกเลือกหัวข้อที่ละหัวข้อแล้วรอเวลาซึ่งใช้เวลา 4-5 วินาที
9. ปัญหา โปรแกรมพิมพ์ครูไม่สามารถใช้งานร่วมกับ PowerPoint Version ใหม่ๆ ได้
วิธีการแก้ไข ใช้โปรแกรม PowerPoint 2000 แทน

5.3 แนวทางการพัฒนา

1. หลังจากที่ทำเพาเวอร์พอยต์ในแต่ละบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้วควรนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำวิชาหรือผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสื่อการเรียนการสอนช่วยแนะนำเพื่อที่จะทำให้เพาเวอร์พอยต์ที่ได้ สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
2. ควรทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จในแต่ละสัปดาห์แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้สอนได้ทำการตรวจสอบผลงานที่ได้เพื่อที่จะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขได้ทันเวลา
3. ควรพัฒนาโปรแกรมพิมพ์ครูให้สามารถใช้งานกับคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้อย่างไม่มีปัญหา
4. ควรที่จะนำเสนอบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. ควรปรับปรุงโปรแกรมพิมพ์ครูให้สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม Microsoft office เวอร์ชันอื่นๆ ได้
6. ควรปรับปรุงให้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์มีแบบทดสอบแต่ละหน่วยซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้ทราบว่า ผู้เรียนได้รับความรู้จากการเรียนจากสื่อประเภทนี้มากน้อยเพียงใด โดยเป็นการทดสอบก่อนและหลังเรียนก็ได้หรืออย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้
7. ควรปรับปรุงให้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์กับผู้เรียนได้มีการตอบโต้กันให้มากที่สุด
8. ควรปรับปรุงให้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์เหมือนกับห้องเรียนจริงมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กมลอร เดชประดิษฐ์. 2546. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สื่อส่งข้อมูล." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2547. **เทคโนโลยีร่วมสมัย**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จรุงฤทธิ์ ประกอบไวยกิจ. 2547 "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวงจรคลิปปเปอร์."
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ฉลอง ทับศรี. 2538. "เอกสารประกอบการฝึกอบรม การพัฒนา CAI ด้วย Authorware"
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา สิงหาคม 2538."
ชลบุรี : ม.ป.ท.
- ไชยบูรณ์ ประเดิมรัตนกุล. 2547. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องงานขยายสายโทรศัพท์ต่อนอก."
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา
คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทองหนัก ดวงสุวรรณ. 2547. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการติดตั้งจานรับสัญญาณ
ดาวเทียมย่าน C และ Ku." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรม
ไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธวัชณ์ วัฒนาเสรีชัยสกุล, วีระวัฒน์ อริยากุลนิมิต และอินทิวา นาคขวัญ. 2546. "บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งวิชา
วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นฤมล รอดเนียม. 2546. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเรื่องอินเทอร์เน็ต."
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและ
เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บรรจง สุรพุทธ. 2545. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องส่วนประกอบของดาวเทียม."
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและ
เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : เม็ดทรายพริ้นติ้ง.
- ประเสริฐ เคนพันด้อ. 2545. เอกสารประกอบการสอนวิชาการสื่อสารดาวเทียม. กรุงเทพฯ : ละครศาสตร์
อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ประสิทธิ์ ทีฆวุฒิ. 2537. การสื่อสารดาวเทียม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2543. วิศวกรรมอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ธนบุรี.
- ฟ้าพื้น เบญจดล. มปป. การสื่อสารดาวเทียม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มานิช รังสิมนิรัตน์. 2545. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสมดุลแรง 2 มิติ วิชาฟิสิกส์ 1."
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและ
เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มังกร ปิยะมาตย์และคณะ. 2547. "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการโทรคมนาคม วิชาพัลส์เทคนิค
วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ยงยุทธ สุทธิชาติ. 2544. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องไดโอด." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง.
- วารินทร์ ผลละมุด. 2546. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายแบบวงแหวน."
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร บัณฑิตวิทยาลัย,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ลลิตพัฒน์ เล็กชะอุม. 2545. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็น."
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและ
เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2540. **รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุนทร สร้อยเรืองศรี. 2546. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสอนทบทวนคณิตศาสตร์เรื่องความ
น่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษา
วิทยาศาสตร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุรสิทธิ์ ราชตรีและสุวิทย์ ยิบมันตะสิริ. 2547. "โปรแกรมพิมพ์ครู." กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อนันตพัฒน์ อนันตชัย. 2546. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องลักษณะคุณสมบัติอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อัจฉราพร พงษาปาน. 2545. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิตสาขารัฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อัญชนา สุระดี. 2547. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องโปรแกรมตรีโกณมิติ." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้