



ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5  
E-Lecture on Mathematics for M.5

ชื่อนักศึกษา 1. นายปัญญาพล งอยกุดกิจ รหัสประจำตัว 48035559  
2. ว่าที่ ร.ต.ปิยะวัฒน์ ธรรมบรรเทิง รหัสประจำตัว 48035562

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา คอมพิวเตอร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.สุรสิทธิ์ รัตรี  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.สมชาย หมั่นสายญาติ

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. ผศ.สุรสิทธิ์ รัตรี	
2. อ.อมรชัย ชัยชนะ	
3. อ.สมชาย หมั่นสายญาติ	
4. อ.โกศล ตราชู	
5.	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันศุกร์ที่ 27 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 เวลา 11.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.310 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(ผศ.สุรสิทธิ์ รัตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม  
วันที่ 30 เดือน 10 พ.ศ. 59



<BT491012>

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริญญาบัตร

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

**E-LECTURE ON MATHEMATICS FOR M.5**



ปริญญาบัตรฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริญญาโท

เรื่อง บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

E-lecture on Mathematics For M.5

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโปรแกรมพิมพ์ครูเพื่อนำมาทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อทดสอบคุณภาพการเรียนการสอนแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
5. เพื่อนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้งานจริง

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้จากการศึกษาโปรแกรมพิมพ์ครูและนำมาทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
2. สามารถออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้
3. สามารถสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้
4. ได้ทดสอบและหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5
5. ได้นำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้งานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5	
นักศึกษา	นายปัญญาพล	งอยกุดจิก
	ว่าที่ ร.ต. ปิยะวัฒน์	ธรรมบรรเทิง
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.สมชาย	หมื่นสายญาติ
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต	
สาขาวิชา	คอมพิวเตอร์	
ปีการศึกษา	2549	

### บทคัดย่อ

ปฏิญานีพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการสร้างและออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย ข้อความ ภาพประกอบ เสียงบรรยาย ภาพเคลื่อนไหว บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้ช่วยให้ทำความเข้าใจเพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้เนื้อหาง่ายขึ้นและยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนร่วมกับวิชาดังกล่าวได้ ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้ได้สร้างขึ้น โดยโปรแกรม “พิมพ์ครู” (Presentational Instruction Media Creator : PIMC) ซึ่งจัดทำร่วมกับโปรแกรม เพาเวอร์พอยต์ 2003 (PowerPoint 2003) และโปรแกรมช่วยสร้างภาพอื่น ๆ ทำให้สามารถออกแบบ และสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างดี และมีคุณภาพ โดยการบันทึกภาพวิดีโอการสอนผ่านดาวเทียม จากมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวลของอาจารย์ประจำวิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ทุกสัปดาห์ ตลอดภาคการศึกษา ซึ่งมี 3 บทเรียน แบ่งได้ทั้งหมด 12 ตอน แล้วนำไปปรับแต่งเพิ่มเติมให้สมบูรณ์เพื่อประกอบกับภาพนำเสนอ ส่วนผลงานที่ถูกผลิตขึ้นนี้ได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนโดยละเอียด ซึ่งผลประเมินโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.45$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	E-Lecture on Mathematics for M.5	
<b>Students</b>	Mr. Panyapoi	Ngoygudjig
	Mr. Piyawat	Tambanternng
<b>Advisor</b>	Asst. Prof. Dr.Surasit	Ratree
<b>Co-Advisor</b>	Dr. Somchai	Maunsaiyat
<b>Education Level</b>	Bachelor of Science in Industrial Education	
<b>Program in</b>	Computer	
<b>Academic Year</b>	2006	

### ABSTRACT

This thesis proposed the creation and design of E-Lecture on Mathematics For M.5 Apart from other fundamental elements, the E- lecture consists of texts, graphics, sounds, movies, and animations. 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. Enhance the capability in substance easy learning goes up and still can induce to apply in the instruction have cooperated subject aforementioned This E-lecture on Mathematics For M.5 was created by Presentational Instruction Media Creator program : PIMC in combination with PowerPoint 2003 as well as other photo creating programs. By taking video instruction pictures changes the artificial satellite from education long distance foundation changes the artificial satellite wangklaikangwon school of permanent mathematics teacher the secondary education is 5, every week through education part, which, there is 3 a lesson, can divide 12 all while already induce fine decorate add give completed for assemble with a picture presents, it efficiently helps design and make E-lecture planing. It was found from the analysis that. the assessment generally in good level ( $\bar{X} = 4.45$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดีด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราชตรี อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมีนสายญาติ อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความกรุณาแนะนำและให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนปริญญาานิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจนพี่น้องที่ให้กำลังใจและให้กำลังสนับสนุนด้านการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆจนปริญญาานิพนธ์นี้สำเร็จ

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆและบุคคลที่ไม่ได้กล่าวถึงทั้งที่ให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆและเป็นกำลังใจจนปริญญาานิพนธ์นี้สำเร็จ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญรูป	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
1.3 สมมุติฐานการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	3
1.4 ขีดความสามารถของโครงการ	4
1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ	4
1.6 เนื้อหาโดยสังเขป	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	6
2.1 กล่าวนำ	6
2.2 หลักสูตรมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาคณิตศาสตร์	6
2.2.1 คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5	6
2.2.2 จุดประสงค์รายวิชา	6
2.3 แนวความคิดของโรเบิร์ต กาย์	7
2.3.1 แรงเร้าความสนใจ	7
2.3.2 วัตถุประสงค์	8
2.3.3 ทบทวนความรู้เดิม	9
2.3.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่	10
2.3.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้	11
2.3.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน	12
2.3.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.3.8 ทดสอบความรู้ใหม่	13
2.3.9 สรุปและนำไปใช้	14
2.4 การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล	15
2.4.1 ระบบการเรียนการสอนในรูปแบบสื่อผสม	16
2.4.2 หลักการและทฤษฎีการเรียนรู้	16
2.4.3 หลักการของทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง	17
2.4.4 ทฤษฎีความรู้	17
2.4.5 หลักการและทฤษฎีการจูงใจ	18
2.4.6 ทฤษฎีการรับรู้	19
2.4.7 ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้	19
2.4.8 ทฤษฎีการสื่อสาร	20
2.5 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	20
2.6 คุณภาพหาพบทเรียนบรรยายทางอิเล็กทรอนิกส์	21
2.6.1 การออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	21
2.6.2 คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	22
2.7 ความเป็นมาของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล	23
2.7.1 การบริหารงานของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม	23
2.7.2 ภารกิจมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม	23
2.7.3 งบประมาณ	24
2.7.4 หน่วยงานที่ร่วมมือสนับสนุน	25
2.7.5 ผลการดำเนินงาน	25
2.8 ตารางรายการออกอากาศผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล	27
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	30
3.1 กล่าวนำ	30
3.2 การออกแบบ	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.2.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา	30
3.2.2 การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	31
3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	35
3.3 การทำงานของโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ส่วนต่าง ๆ	37
3.3.1 เมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	37
3.3.2 ฟังก์ชันบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ตอนที่ 1-12	38
3.4 โปรแกรมเกี่ยวกับ Software	39
3.4.1 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนพิมพ์ครู	39
3.4.2 โปรแกรมสนับสนุนการทำงานที่จำเป็น	39
3.4.3 โปรแกรมแอนิเมชันและตัดต่อภาพที่จำเป็น	39
3.5 อุปกรณ์ Hardware	39
3.6 สาเหตุปัญหาที่อาจจะเกิด	40
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	41
4.1 กล่าวนำ	41
4.2 การทดลองสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5	41
4.2.1 การทดลองซึ่งใช้โปรแกรมพิมพ์ครู	41
4.3 การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5	42
4.3.1 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5	42
4.3.2 ผลการวิจัยแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน	44
บทที่ 5 บทสรุป	46
5.1 สรุป	46
5.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข	47
5.3 แนวทางการพัฒนา	48
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก ก แผนผังแสดงการทำงานการออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## VII

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	56
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	74
ภาคผนวก ง รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือราชการ	79
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ประวัติผู้แต่ง	84 88



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 รายการออกอากาศผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล	27
2.1 (ต่อ) รายการออกอากาศผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล	28
3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น	35
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5	43
4.1 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์คุณภาพพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5	44
1(ค) ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์	77



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	33
3.1 (ต่อ) ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	34
3.2 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	36
3.3 ผังงานเมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	37
3.4 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1-12	38
3.5 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู	39
ก.1 ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5	51
ก.1 (ต่อ) ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5	52
ก.2 แผนผังขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน	53
ก.3 แผนผังเมนูบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5	54
ก.4 แผนผังบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5	55
ข.1 โปรแกรม Windows Media Encoder V.9	57
ข.2 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	57
ข.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	58
ข.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	58
ข.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	59
ข.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	59
ข.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	60
ข.3 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู	60
ข.4 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู	61
ข.4 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู	61
ข.4 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู	62
ข.5 หน้าต่างเมนู Microsoft PowerPoint	62
ข.6 หน้าต่างของโปรแกรมพิมพ์ครู	63
ข.7 Icon Setup ActiveX	63
ข.8 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม ActiveX	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข.8 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม ActiveX	64
ข.8 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม ActiveX	65
ข.9 เนื้อหา Microsoft PowerPoint ที่ออกแบบไว้	65
ข.10 ไอคอน PIMC ที่ฝังอยู่ใน Microsoft PowerPoint	66
ข.10 (ต่อ) เลือกรูปแบบการใช้งานและตำแหน่งที่จัดเก็บ	66
ข.10 (ต่อ) หน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของภาพวิดีโอ	67
ข.10 (ต่อ) หน้าต่างที่พร้อมทำการซิงค์	68
ข.10 (ต่อ) ปุ่มใช้งานโปรแกรมพิมพ์ครู	68
ข.10 (ต่อ) ไฟล์ index.html ที่อยู่ใน Folder ODM - (ชื่อ File PowerPoint)	69
ข.11 การเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	70
ข.12 การเลือกเพื่อเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์แต่ละบทเรียน	70
ข.13 การเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้บรรยายอิเล็กทรอนิกส์	71
ข.14 การยืนยันเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้บรรยายอิเล็กทรอนิกส์	71
ข.15 การเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้บรรยายอิเล็กทรอนิกส์และการเลือกหัวข้อเรื่อง	72
ข.16 การออกจากบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	72
ข.15 การออกจากเมนูบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	73
จ.1 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์	85
จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์	85
จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์	86
จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์	86
จ.2 การออกจากบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันการศึกษาของประเทศไทยกำลังมีการปฏิรูปให้มีความทันสมัย หรืออาจจะกล่าวได้ว่าประเทศไทยกำลังอยู่ในยุคเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษาใหม่ตามนโยบายโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center Learning) จะต้องทำให้นักเรียนนักศึกษา เก่ง ดี มีความสุข ดังนั้นสถาบันการศึกษาต่างๆ ต้องมีการเปลี่ยนแปลงระบบการเรียนการสอน หรือปรับปรุงวิธีการสอนให้สอดคล้องกับนโยบายการยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง จึงต้องมีการพัฒนาวิธีการเรียนการสอนใหม่ๆ เพื่อให้สามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่แก่นักเรียนนักศึกษาให้มีความเข้าใจในบทเรียนนั้นๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ โดยการนำเอาจุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอนแบบหนึ่งไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งหรืออาจจะมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ๆ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้กับกระบวนการเรียนการสอนซึ่งจะเป็นกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่เกิดขึ้น การเรียนรู้แนวใหม่นี้เป็นการเรียนการสอนในรูปแบบที่ใช้สื่อหลายมิติมาเป็นองค์ประกอบในการถ่ายทอดความรู้ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้โดยใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน ผู้เรียนจะได้รับการถ่ายทอดความรู้อย่างมีประสิทธิภาพและผู้เรียนอาจได้มีประสบการณ์ในการเรียนรู้แบบใหม่ได้ ส่วนในการนำเสนอเนื้อหาที่มีอยู่ในรูปแบบสื่อหลายแบบนั้น มักใช้แผ่นซีดีรอมเป็นอุปกรณ์ในการเก็บบันทึกรายละเอียดของสื่อและเมื่อนำไปใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ก็จะสามารถแสดงภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ซึ่งสามารถสร้างความเข้าใจและกระตุ้นในการเรียนรู้ การใช้ซีดีรอมประกอบกับสื่อหลากหลายชนิดรวมอยู่ด้วยกันจะเป็นสื่อแบบมัลติมีเดียหรือเป็นสื่อประสม อิเล็กทรอนิกส์

ดังนั้นการใช้แผ่นซีดีรอมที่เก็บรายละเอียดของสื่อแบบต่างๆ ในการเรียนการสอนมาใช้ร่วมกันกับเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์กำลังเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน

การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยทางด้านคอมพิวเตอร์ เข้ามาเป็นองค์ประกอบร่วมในการเรียนการสอน โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ ซึ่งในปัจจุบันมีรูปแบบการเรียนการสอนหลายรูปแบบ เช่น บทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Assisted Instruction : CAI) คอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกอบรม (Computer Based Training : CBT) เป็นต้น ดังนั้นเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ กำลังมีบทบาทที่สำคัญ ในการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนนักศึกษาสามารถเข้าใจบทเรียนต่างๆ อย่างแท้จริงโดยสามารถใช้ประกอบการเรียนในห้องเรียนหรือนำไปเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองไม่ว่าบทเรียนนั้นจะเป็นวิชาเชิงทฤษฎี ทฤษฎีปฏิบัติ หรือวิชาเชิงปฏิบัติ ให้ผู้เรียนรู้เกิดความชำนาญเกิดทักษะ ซึ่งกระบวนการเรียนรู้เชิงทักษะโดยอาศัยคอมพิวเตอร์จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถกระทำ หรือการปฏิบัติงานตามจุดประสงค์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้อย่างถูกต้องและมีความเข้าใจ ด้วยเหตุนี้สถาบันการศึกษาต่างๆ จึงพยายามค้นคว้าหาวิธีการเรียนรู้หรือถ่ายทอดกระบวนการเรียนการสอนแบบใหม่ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดหรือเรียนรู้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นอีกสถาบันการศึกษาทางด้านเทคโนโลยีชั้นนำอีกแห่งหนึ่ง ที่พยายามค้นคว้าวิจัยหาวิธีการหรือกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่โดยใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน จึงทำให้เกิดมีกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่ขึ้นโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม เพาเวอร์พอยต์ 2003 ให้สามารถทำงานร่วมกับกล้องดิจิตอลชนิด “เว็บแคม” (Web Cam) ,ไฟล์วีดีโอ และ ไมโครโฟน เพื่อบันทึกภาพและเสียงของการบรรยายของครูผู้สอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถจัดเก็บรายละเอียดทั้งหมดในรูปแบบสื่อผสมอิเล็กทรอนิกส์ ก็จะทำให้ได้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการทบทวนบทเรียนด้วยตัวเองที่มีบรรยากาศเสมือนจริง (Video On Demand) (สุรสิทธิ์ ราชตรี : 2547) และสามารถนำมาใช้งานได้ทันทีหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการสอน เพื่อจะให้ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้โดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือทบทวนบทเรียนโดยใช้แผ่นซีดีรอม ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวนี้มีชื่อเรียกว่า “Presentational Instruction Media Creator หรือ PIMC” ซึ่งคิดค้นและพัฒนาโดยโครงการสำนักนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาร่วมกับภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในการคิดค้นและพัฒนาโปรแกรมพิมพ์ครู นั้น มีจุดประสงค์เพื่อให้สร้างสื่อการเรียนการสอนที่มีบรรยากาศเสมือนครูผู้สอนกำลังสอนด้วยตัวเองและผู้เรียนเองก็เสมือนกำลังเรียนอยู่กับครูผู้สอน ดังนั้นคณะผู้คิดค้นจึงตั้งชื่อเป็นชื่อภาษาไทยที่มีความหมายสอดคล้องกับจุดประสงค์ในการคิดค้นครั้งนี้ว่า “โปรแกรมพิมพ์ครู”

โปรแกรมพิมพ์ครู ได้จากการประยุกต์ใช้กับโปรแกรม เพาเวอร์พอยต์ 2003 เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่โดยผู้สอนเพียงแต่เตรียมสื่อการสอนชนิด เพาเวอร์พอยต์ ในหัวข้อที่ต้องการสอนหรือถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้ ในขณะที่ผู้สอนทำการบรรยายหรือสาธิตการทำงานของเนื้อเรื่องที่ทำการสอน ผู้สอนสามารถใช้โปรแกรมพิมพ์ครูบันทึกกระบวนการสอนที่มีสื่อ เพาเวอร์พอยต์ เป็นหลัก โดยสามารถเก็บภาพและเสียงที่ผู้สอนทำการบรรยายหรือสาธิตงานบันทึกรายละเอียดทั้งหมดเข้าสู่ Server ของระบบ หรือบันทึกรายละเอียดทั้งหมดลงแผ่นซีดีรอมทำให้เกิดการเรียนรู้แนวใหม่ เมื่อจบการเรียนการสอนแล้วผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนดังกล่าวได้จากระบบเครือข่ายได้ทันทีหรือทบทวนบทเรียนโดยใช้แผ่นซีดีรอม จึงเรียกกระบวนการเรียนรู้นี้ว่า “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์” (Electronic Lecture : E - Lecture)

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ (E - Lecture) คือ ระบบการเก็บบันทึกอิริยาบถของอาจารย์ผู้สอนและการบรรยายของอาจารย์เพื่อจัดเก็บเป็นสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์เหมาะกับบทเรียนที่ผู้สอนต้องทำซ้ำๆ กันหลายครั้ง หรือบทเรียนที่มีการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดทักษะตามจุดประสงค์การเรียนรู้เก็บไว้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือในรูปแบบของซีดีรอมพร้อมให้ถูกเรียกใช้งานเพื่อทบทวนบทเรียนได้ตามต้องการ (สุรสิทธิ์ ราชตรี : 2547) คณะผู้วิจัยเห็นความเหมาะสมกับการที่จะนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับวิชาคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองโดยนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาชีวิตและเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ในระดับที่สูงขึ้นไป โดยจัดให้มีเนื้อหาสาระที่เป็นการเรียนรู้เฉพาะทางมากขึ้นเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นและความน่าจะเป็น นอกจากนี้ยังเน้นการเรียนที่ลึกซึ้งกว่าสาระการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถปรับลดหรือเพิ่มเนื้อหาสาระได้ตามความเหมาะสมของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มเพื่อสนองความต้องการของผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน

ถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจและตามบทเรียนไม่ทันแล้ว เมื่อมีการเรียนในหัวข้อต่อไปก็ยิ่งทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจมากขึ้นจนอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความล้าสนและเบื่อหน่าย อาจจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับต่ำหรือมีความพึงพอใจในการเรียนต่ำ ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องหากระบวนการสอนที่มีสื่อการสอนที่สามารถให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจและนำไปประกอบการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อจบการบรรยายผู้เรียนต้องการแหล่งข้อมูลในการทบทวนบทเรียนที่ผ่านมามีเนื้อหาจาก อาจยังไม่เข้าใจอย่างแท้จริงก็สามารถนำบทเรียนมาใช้ทบทวนได้ และยังสามารถประยุกต์ใช้งานในการประกอบอาชีพหรือเพื่ออธิบายให้ผู้สนใจทั่วไปที่อยากเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง

จากปัญหากรณีดังกล่าวจึงทำให้คณะผู้วิจัยสนใจที่จะออกแบบและสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชื่อว่า ‘บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5’ เพื่อจะช่วยเหลือไขปัญหาของอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 รวมทั้งกลุ่มผู้จัดทำโครงการต้องการทราบถึงคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ ที่ออกแบบและสร้างขึ้น มีคุณภาพดีพอที่จะสามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาที่ครูผู้สอนประสบในอนาคตได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาโปรแกรมพิมพ์ครูที่จะนำมาทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อออกแบบบทเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อทดสอบคุณภาพการเรียนการสอนแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
5. เพื่อสามารถนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้งานจริง

## 1.3 สมมติฐานการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับดีขึ้นไป เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 1.4 ซีดความสามารถของโครงการ

1. บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 ตอน
2. เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของอาจารย์ประจำวิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5
3. การนำเสนอจะเป็นวิดีโอและสามารถเลือกหัวข้อที่จะศึกษาได้
4. บทเรียนมีคุณภาพสามารถเรียนได้ตลอดเวลาที่มีคอมพิวเตอร์
5. นำเสนอด้วยเฟลเวอร์พอยต์ ที่มีเนื้อหาสัมพันธ์กับไฟล์วิดีโอที่ใช้ในการสอน

## 1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ

โครงการนี้ประกอบไปด้วย 2 ส่วนด้วยกัน นั่นคือส่วนของไฟล์วิดีโอและส่วนของเนื้อหาเฟลเวอร์พอยต์ซึ่งในระยะแรกเริ่มต้นด้วยการบันทึกไฟล์วิดีโอผ่านดาวเทียมแล้วทำการตัดต่อไฟล์วิดีโอที่ต้องการด้วยโปรแกรม WinDVD Creator 2 เมื่อตัดต่อไฟล์วิดีโอเรียบร้อยแล้วก็เริ่มทำเนื้อหาในเฟลเวอร์พอยต์ให้เสร็จ หลังจากนั้นก็นำไฟล์วิดีโอกับเนื้อหาเฟลเวอร์พอยต์มารวมกันโดยใช้โปรแกรมพิมพ์ครูและเมื่อทำการรวมทั้งสองส่วนเข้าด้วยกันจนเสร็จเรียบร้อยแล้วครบทุกเนื้อหาและทุกไฟล์แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินเพื่อหาค่าประสิทธิภาพต่อไป

## 1.6 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในบริษัทยาพันธ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ เพื่อสะดวกต่อการศึกษาและทำความเข้าใจในแต่ละบทจะประกอบไปด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของบริษัทยาพันธ์ ซีดความสามารถของโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ สมมติฐาน กรอบแนวความคิดในการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ นิยามศัพท์ เฉพาะ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของการจัดสร้างโครงการ และเนื้อหาในบทต่างๆ โดยสังเขป

บทที่ 2 ประกอบด้วยสังเขปรายวิชาที่นำมาสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ หลักการ กรอบแนวความคิดและทฤษฎีต่างๆ ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 กล่าวถึงเนื้อหาที่เกี่ยวกับผังการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ แผนผังการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แผนผังการทำงานของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนเครื่องมืออุปกรณ์ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ลำดับขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมที่สำคัญในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 5 เป็นการสรุปผลการจัดทำโครงการ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขรวมทั้งแนวทางการพัฒนา

ภาคผนวก ก แผนผังแสดงการทำงานการออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ภาคผนวก ง รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือราชการ

ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มัธยมศึกษาปีที่ 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการ

#### 2.1 กล่าวนำ

โครงการการออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ในครั้งนี้ ได้ศึกษาค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ได้แบ่งเอกสารและงานที่วิจัย เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

1. กล่าวนำ
2. หลักสูตรมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาคณิตศาสตร์
3. แนวความคิดของโรเบิร์ต กาย
4. การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล
5. บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
6. การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
7. ความเป็นมาของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
8. ตารางการออกอากาศผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.2 หลักสูตรมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาคณิตศาสตร์

##### 2.2.1 คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

ศึกษาจำนวนเชิงซ้อน กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน สมการพหุนาม กราฟเบื้องต้น กราฟออยเลอร์ การประยุกต์ของกราฟ กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ วิธีจัดหมู่ ทฤษฎีบททวินาม

##### 2.2.2 จุดประสงค์รายวิชา

###### 2.2.2.1 ด้านความรู้ความเข้าใจ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของจำนวนเชิงซ้อน กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน สมการพหุนาม กราฟเบื้องต้น กราฟออยเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประยุกต์ของกราฟ กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ วิธีจัดหมู่ ทฤษฎีบททวินาม

### 2.2.2.2 ด้านการปฏิบัติ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถปฏิบัติในเรื่องต่อไปนี้ได้

1. คำนวณหาค่าผลลัพธ์ของจำนวนเชิงซ้อนได้อย่างถูกต้อง
2. ประยุกต์ข้อมูลแผนที่ต่างๆให้อยู่ในรูปของกราฟได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. ยกตัวอย่างความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่างๆได้อย่างถูกต้อง

### 2.2.2.3 ด้านจิตลักษณะ

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตลักษณะดังนี้

1. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. รักในการคำนวณทางคณิตศาสตร์

## 2.3 แนวความคิดของโรเบิร์ต กายเย่

แนวความคิดของโรเบิร์ต กายเย่ (Robert Gagne) (รูกโรจน์ แก้วโร ) เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริงโดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

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

รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

### 2.3.1 เร่งเร้าความสนใจ

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้แก่ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวเอง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วย ตามลักษณะของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ การเร่งรัดความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือการนำเสนอบทนำเรื่องของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพโดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูลก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งรัดความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อเร่งรัดความสนใจในส่วนของบทนำเรื่องโดยมีข้อพิจารณา ดังนี้
  - 1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
  - 2.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อให้ไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
  - 3.3 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพพิเศษเข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย
3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
5. ตรวจสอบชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

### 2.3.2 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของบทเรียนนับว่าเป็นส่วนที่มีความสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้วผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย วัตถุประสงค์ของบทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิดได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มักจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคที่สั้น ๆ แต่ได้ใจความอ่านแล้วเข้าใจง่ายไม่ต้องแปลความอีกครึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียนโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลาย ๆ ข้อมากเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนหากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ
4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่าหลังจากจบบทเรียนแล้วยังจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. ถ้าบทเรียนประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลาย ๆ หัวข้อควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลักและตามด้วยรายการให้เลือกหลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อย ๆ
6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพที่ละข้อ ๆ ก็ได้แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสมหรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อ
7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ การใช้ลูกศรและใช้รูปทรงเรขาคณิตแต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วยโดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

### 2.3.3 ทบทวนความรู้เดิม

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ก็คือการทดสอบก่อนบทเรียนซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียนเพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่นอกจากจะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจจะใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียน มาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวต้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่อง การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อนหรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าวเพื่อเป็นการทบทวนบทเรียนก่อนก็ได้ สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือการนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้องก่อน เพื่อเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบทดสอบจะต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นเกี่ยวกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้นมิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบควรใช้เวลาสั้น ๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากการทดสอบ เพื่อที่จะเข้าไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องมีการนำเสนอที่มีวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้วโดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

### 2.3.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ก็คือควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาพร้อมอิริยาบถขณะสอน ประกอบกับคำอธิบายสั้น ๆ ง่ายแต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบแต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียวภาพที่ใช้ในบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดีโอ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นวีซีดี เลเซอร์ดีสก์ กล้องถ่ายภาพวิดีโอ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากเกินไปในการปรากฏหน้าจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซ้ำซ้อนเข้าใจยากและไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น ดังนั้นการเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ควรจะเลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ
2. ควรเลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนหรือมีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้นหรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนให้เห็นในส่วนของข้อความสำคัญซึ่งอาจทำได้โดยการใช้การขีดเส้นใต้การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยกลูกศร การใช้สีหรือการชี้แนะด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คำพูด เช่น สิ่งเกตุที่ด้านขวาของภาพเป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียน
  6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้นำอ่านน่าสนใจหากมีเนื้อหาที่ยาวเกินไปควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ
  7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
  8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
  9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปมาในแต่ละเฟรมเนื้อหาและไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
  10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน

### 2.3.5 ชี้นำแนวทางการเรียนรู้

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียนในบางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์ เดิมรวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นแล้ว ยังจะต้องพยายามค้นหาวิธีการที่จะทำให้การศึกษาหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจมโนคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางหัวข้อของผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเองโดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง ๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เองนอกจากนั้นการใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนวทางการเรียนรู้ได้สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีจากประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ยากกว่า ตามลำดับขั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมา
3. นำเสนอด้วยตัวอย่างที่แตกต่างกันไป เพื่อช่วยให้การอธิบายมีความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล่องหลาย ๆ ค่าเพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูปร่างเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อเป็นการเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรมถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนักให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

### 2.3.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน

การศึกษาพบว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้นจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูลหากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและร่วมตอบคำถามจะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วิทยุทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบ

ปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) มีความแตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือบทเรียนที่จะเรียน เลือกหัวข้อที่จะเรียนได้จากหัวเรื่อง และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนร่วมคิดหรือติดตามบทเรียนย่อมมีส่วนประสานซึ่งทำให้ความจำดีขึ้นและเป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนนั้นดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสที่ตอบสนองกับบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง เช่น ตอบคำถามทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจแต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วง ๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนนั้นเกิดการเรียนรู้โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถามหรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบแต่ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลาย ๆ ครั้งเมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2 - 3 ครั้งควรตรวจปรับเนื้อหาทันทีและเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
7. เปรมตอบสนองของผู้เรียน เปรมคำถามและเฟรมการตรวจปรับเนื้อหาควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง ในกรณีนี้ อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับ เลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาว ๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่ หรือ ตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

### 2.3.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ

จากการวิจัยพบว่า บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำหายโดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งรัดความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน แบบการแขวนคอ สำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดเป็นพิมพ์ไม่เรื่อยๆโดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขยับยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยคำตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน
2. ถ้าหากให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการถ่ายภาพควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา แต่ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
3. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
4. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้องและคำตอบผิดโดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยามหรือดูหมิ่น ดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. เฉลยคำตอบที่ถูกต้องหลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยให้เสียไป
6. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้หรือไกล จากเป้าหมายก็ได้
7. พยายามสุ่มข้อมูลย้อนกลับเพื่อเรียกคะแนนความสนใจตลอดบทเรียน

### 2.3.8 ทดสอบความรู้ใหม่

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเพียงใด และมีความพึงพอใจในสื่อที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอนทุกประเภท นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียน ด้วยแบบทดสอบจึงควรมีแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อยอาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนได้อย่างชัดเจนรวมทั้งแจกแจงคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผลเวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนและควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
3. ข้อคำถามคำตอบและการตรวจปรับคำตอบควรอยู่บนแฟรมเดียวกันและนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไปข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์
5. ในแต่ละข้อควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีความย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลาย ๆ คำถาม
6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสม และมีความเชื่อมั่นอย่างเหมาะสม
7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์เป็นตัวเลขควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิดและไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือ ใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น
8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลาย ๆ ประเภทไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียวควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

### 2.3.9 สรุปและนำไปใช้

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อไปในบทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

## 2.4 การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนแบบรายบุคคล เป็นวิธีการสอนที่ใหม่ในปัจจุบันเป็นการจัดให้นักเรียนแต่ละคนได้เรียนไปตามอัตราความสามารถในการเรียนของตัวเอง และทุกคนได้อ่านได้คิดไปตามเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นลักษณะวิธีที่ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนรายบุคคลไว้ดังนี้

เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต (2528 : 3) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลเอาไว้ว่าเป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเล่าเรียนได้ด้วยตัวเอง และก้าวไปตามขีดความสามารถ ความสนใจและความพร้อม หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นเทคนิคหรือวิธีการสอนที่ยืดความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้อย่างอิสระ

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

ประเภทของการเรียนการสอนแบบรายบุคคลของโรเบิร์ตกาเย่ และ บริกส์ (Gangne and Briggs) (รุจโรจน์ แก้วอุไร : 2545) ได้แบ่งประเภทการเรียนการสอนแบบรายบุคคลออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. การศึกษาด้วยตนเอง (Independent Study) จะมีข้อตกลงระหว่างครูและนักเรียน ในเรื่องจุดมุ่งหมายกว้าง ๆ นักเรียนจะเตรียมตัวเอง ศึกษาเอง สำหรับการสอนครั้งสุดท้ายจะเตรียมอย่างไรหรือทำอย่างไรก็เป็นเรื่องของนักเรียนอาจจะมีความชอบขี้ขลาดของวิชานั้นหรือไม่ก็ได้
2. การศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self-Directed Study) จะมีการตกลงกันในจุดมุ่งหมายเฉพาะที่กำหนดเอาไว้ แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของนักเรียนเอง ครูอาจจะแนะนำการอ่านและจัดวัสดุศึกษาให้แล้วแต่ นักเรียนจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ หากเขาผ่านการทดสอบ ก็ถือว่าใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โครงการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner Centered Programs) เป็นโครงการที่ทำให้ผู้เรียนนั้นสามารถเลือกจุดมุ่งหมายเอง เลือกวิธีการศึกษาเอง
4. การยึดจังหวะของนักเรียนเอง (Self - Pacing) โดยมีการกำหนดจุดมุ่งหมายไว้ ตลอดจนกฎเกณฑ์ ต่าง ๆ ของทุกคนเอาไว้เหมือนกัน ต่างกาลเวลาศึกษาการสอนแบบโปรแกรมอยู่ในประเภทนี้
5. การสอนที่นักเรียนกำหนดเอง (Student - Determined Instruction) ให้นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมาย วัสดุการศึกษา กำหนดเวลาเองทดสอบเองและมีเสรีที่จะทิ้งจุดมุ่งหมายได้ก็ได้เพราะฉะนั้น การสอนรายบุคคลจึงมีความจำเป็นและต้องมีการพิจารณาอย่างจริงจังซึ่งทำให้เกิดวิธีการสอนแบบต่างๆขึ้น เช่น บทเรียนโปรแกรม การสอนด้วยเครื่องช่วยสอน ชุดการสอน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 2.4.1 ระบบการเรียนการสอนในรูปสื่อประสม

การนำสื่อประสมมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นผู้ออกแบบและพัฒนาสื่อประสมนั้นจะต้องศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน เพื่อออกแบบและพัฒนาสื่อประสมนั้นให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เต็มศักยภาพ ดังนั้นหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนที่ต้องใช้สื่อประสม จึงมีความสำคัญยิ่งในการออกแบบและพัฒนาสื่อประสมเพื่อนำมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และพัฒนาผู้เรียนเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

#### 2.4.2 หลักการและทฤษฎีการเรียนรู้

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

1. การเรียนรู้แบบสัญญาณ (Signal Learning) คือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนนั้นไม่สามารถบังคับพฤติกรรมที่ไม่ให้เกิดขึ้นได้ (มีความรู้สึกและอารมณ์) ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไขดั้งเดิม (Classical - Conditioning) ที่เกิดจากความใกล้ชิดของสิ่งเร้าและกระทำซ้ำ
2. การเรียนรู้แบบสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus - Response Learning) คือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมได้ การตอบสนองเป็นผลมาจากการเสริมแรงกับโอกาสที่กระทำซ้ำ
3. การเรียนรู้แบบลูกโซ่ (Chaining Learning) คือ การเรียนรู้เนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนองที่ติดต่อกันเป็นกิจกรรมต่อเนื่อง โดยเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการกระทำการเคลื่อนไหว (Motor Skills) เช่น การขับรถ การใช้เครื่องมือ เป็นต้น
4. การเรียนรู้แบบภาษาสัมพันธ์ (Verbal Association Learning) คือ การเรียนรู้ที่ต่อเนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่เป็นกิจกรรมต่อเนื่องซึ่งคล้ายกันกับแบบลูกโซ่ หากแต่ใช้ภาษาแทนสิ่งต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเรียนรู้แบบภาษาสัมพันธ์ (Verbal Association Learning) คือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนนั้นสามารถมองเห็นความแตกต่างในสิ่งที่เป็นพวกเดียวกันและสามารถเลือกตอบสนองได้ด้วยวิธีต่างๆ กัน เช่น พุดถึง "ดิน" ผู้เรียนก็รู้ว่ามิตินหลายชนิด คือ ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย เป็นต้น
6. การเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept Learning) คือ การเรียนรู้อันเนื่องมาจากความสามารถ ตอบสนองต่อสิ่งต่างๆ ในลักษณะเป็นส่วนรวมของสิ่งนั้นประกอบเข้าด้วยกัน เช่น วงกลม ประกอบด้วยมโนทัศน์ย่อยที่เกี่ยวกับ รูปปิดส่วนโค้งระยะทางและจุดศูนย์กลาง เป็นต้น
7. การเรียนรู้กฎ (Principle or Rule Learning) คือการเรียนรู้ที่เกิดจากความสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ต่างๆ เข้าด้วยกันแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ตั้งเป็นกฎเกณฑ์ได้อย่างเช่น มโนทัศน์ของวงกลมกับลูกแก้ว เมื่อผู้เรียนรวมมโนทัศน์กันได้แล้วก็รู้ว่าของกลมกลิ้งได้
8. การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) คือ การเรียนรู้ที่อยู่ในระยะซึ่งผู้เรียนนั้นสามารถรวมกฎเกณฑ์ (Applying Rule) รู้จักกลวิธีหาความรู้ (Cognitive Strategy) และสามารถสร้างสรรค์ เพื่อนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ (Cognitive Theory)

#### 2.4.3 หลักการของทฤษฎีการเรียนรู้และการตอบสนอง

1. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวกระตุ้นให้มีการเกิดการตอบสนองหรือสามารถ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าพฤติกรรมการเรียนรู้โดยมีลักษณะทางการสอนและการเรียนที่มีความสัมพันธ์กันมากขึ้น เช่น การให้รางวัลหรือการทำโทษหรือการชมเชย เป็นต้น การสอนจึงควรจะต้องหาวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากที่สุด
2. การฝึกฝน (Practice) ได้แก่ การให้ทำแบบฝึกหัดหรือการฝึกซ้ำ เพื่อให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหา ที่สัมพันธ์โดยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติ
3. การรู้ผลการกระทำ (Feedback) ได้แก่ความสามารถให้ผู้เรียนได้รู้ผลการปฏิบัติได้ทันทีเพื่อจะ ทำให้ผู้เรียนได้รับพฤติกรรมได้ถูกต้องอันจะเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่ดี หน้าที่ของผู้สอน จึงต้องพยายามทำวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
4. การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ (Generalization) ได้แก่ การได้รับประสบการณ์ต่างๆที่สามารถสร้างมโนทัศน์ (Concept) จนกระทั่งสรุปเป็นกฎเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ได้
5. การแยกแยะ (Discrimination) ได้แก่ การจัดประสบการณ์ ที่ผู้เรียนสามารถแยกแยะความแตกต่าง ของข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น อันจะทำให้เกิดความระมัดระวังต่อการเลือกตอบ
6. ความใกล้ชิด (Contiguity) ได้แก่การสอนที่คำนึงถึงความใกล้ชิดระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ซึ่งเหมาะสำหรับการสอน เป็นต้น

#### 2.4.4 ทฤษฎีความรู้

ทฤษฎีนี้อธิบายว่า พฤติกรรมของบุคคลย่อมมีอิทธิพล มาจากความต้องการภายใน และสิ่งแวดล้อม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Interactive) ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการคิด ดังนั้นผู้สอนควรจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามความสนใจภายใต้การช่วยเหลือจากผู้สอน นักจิตวิทยาที่สำคัญในกลุ่มนี้คือ โคเลอร์ (Kohler), เลวิน (Lewin), ออสซูเบล (Ausubel), บรุนเนอร์ (Bruner) และเพียเจท์ (Piaget)

หลักการของทฤษฎีความรู้ คือ

1. การสอนอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Purpose) ได้แก่ การสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนรู้จักตั้งจุดมุ่งหมายในการศึกษาและเห็นประโยชน์ที่จะกระทำ เพื่อบรรลุจุดประสงค์นั้น เช่น การสอนแบบค้นคว้าด้วยตนเองซึ่งจะประกอบด้วย การเสนอหลักการและแนวทางการแก้ปัญหา
2. การสอนให้รู้จักตัดสินใจ (Decision Making) ได้แก่ การสอนให้รู้จักกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการส่งเสริมให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น
3. การสอนให้เกิดความเข้าใจ (Insight) ได้แก่ การจัดระเบียบประสบการณ์ซึ่งได้ให้ผู้เรียนนั้นสามารถเข้าใจในการเชื่อมโยงประสบการณ์เก่าและใหม่ ซึ่งจะเป็นหนทางที่ทำให้สามารถคิดแก้ปัญหาเองได้
4. การสอนให้รู้จักคิดคำนึง (Life Space) ได้แก่ การสอนที่ทำให้เกิดความเข้าใจระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในสถานการณ์ได้สถานการณ์หนึ่ง ดังนั้นผู้สอนจะต้องสร้างสัมพันธ์ภาพให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนแต่ละคนในสถานการณ์นั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนจะได้สนใจและเอาใจใส่ในกิจกรรมการศึกษามากยิ่งขึ้น
5. การสอนโดยการจัดเค้าโครง (Structure) ได้แก่ การจัดลำดับเค้าโครงเนื้อหา ซึ่งในการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องกันจากความรู้พื้นฐานไปสู่ความรู้ที่ยากขึ้นต่อไปและยังเป็นการเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมายอีกด้วย

#### 2.4.5 หลักการและทฤษฎีการจูงใจ

หลักการและแนวคิดที่สำคัญของการจูงใจ

1. เป็นเครื่องมือสำคัญที่ผลักดันให้บุคคลปฏิบัติอย่างกระตือรือร้นและมีความปรารถนาที่จะเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ เพราะการตอบสนองใด ๆ จะเป็นผลเพื่อลดความตึงเครียดของบุคคลที่มีต่อความต้องการนั้นๆ ดังนั้นคนเราจึงดิ้นรนเพื่อให้สมกับความต้องการที่เกิดขึ้นแล้วเกิดขึ้นอีก โดยที่การเรียนรู้เป็นผลจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า สิ่งเร้าในกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องอาศัยการจูงใจ
2. ความต้องการทางกาย อารมณ์ และสังคม เป็นแรงจูงใจที่สำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนจึงควรหาวิธีการเสริมแรงหรือกระตุ้น โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความสอดคล้องกับความต้องการเหล่านั้น
3. การเลือกกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับความสนใจ ความสามารถ ความพึงพอใจแก่ผู้เรียนจะเป็นกุญแจสำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้และผู้สอนควรจะต้องช่วยเหลือ ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพียงพอสำหรับความต้องการที่ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้เพราะจะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้ง่าย มีแรงจูงใจสูงขึ้น และมีเจตคติต่อการเรียนเพิ่มขึ้น

4. การจูงใจผู้เรียนให้มีความตั้งใจและความสนใจในการเรียนย่อมขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคนซึ่งผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจลักษณะความต้องการของผู้เรียนในแต่ละระดับแต่ละสังคมแต่ละครอบครัวแล้วจึงพิจารณากิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้สอดคล้อง
5. ผู้สอนควรพิจารณาถึงสิ่งล่อใจหรือรางวัลรวมทั้งกิจกรรมการแข่งขันให้รอบคอบและเหมาะสมเพราะเป็นแรงจูงใจที่มีพลังอันรวดเร็วซึ่งให้ผลทั้งทางด้านการเสริมสร้างและการทำลายก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และวิธีการ

#### 2.4.6 ทฤษฎีการรับรู้

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

1. การรับรู้จะพัฒนาตามวัยและความสามารถที่ผู้รับจะรับรู้สิ่งภายนอกอย่างถูกต้อง
2. การรับรู้โดยการมองเห็นจะก่อให้เกิดความเข้าใจดีกว่าการได้ยินและประสาทสัมผัสอื่น ๆ ดังนั้นการเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสได้มากจะก่อให้เกิดความเข้าใจที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
3. ลักษณะและวิธีการรับรู้ของแต่ละคนจะแตกต่างกันไปตามพื้นฐานของบุคลิกภาพและจะแสดงออกตามที่ได้รับรู้และทรงคะเนของเขา
4. การเข้าใจผู้เรียนทั้งในด้านคุณลักษณะและสภาพแวดล้อมนั้น จะเป็นผลดีต่อการจัดการเรียนการสอน

#### 2.4.7 ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้

หลักการและแนวคิดที่สำคัญ

1. การถ่ายโยงควรจะต้องปลูกฝังความรู้ความคิดเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ต่างๆที่เป็นพื้นฐานที่สามารถนำไปปรับใช้ในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน
2. ผู้สอนควรใช้วิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสคิดและเกิดทักษะอย่างกว้างขวาง ซึ่งจะเป็นวิธีการที่จะช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการและหลักกิจกรรม
3. การถ่ายโยงจะเกี่ยวข้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลกับกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องคำนึงถึงหลักการนี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4. การถ่ายโยงที่อาศัยสถานการณ์ที่สัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์เดิม และ สถานการณ์ใหม่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้สะดวงขึ้น

### 2.4.8 ทฤษฎีการสื่อสาร

กระบวนการเรียนการสอนมีลักษณะเป็นการสื่อสารอย่างหนึ่งซึ่งอาศัยการรับรู้ไปสู่การสื่อความหมาย ไม่ว่าจะการสื่อสารจะมีความยากง่าย หรือซับซ้อนเพียงใด ลำดับการสื่อสารจะคล้ายๆกันดังต่อไปนี้ ความมุ่งหมายของการสื่อสารย่อมต้องการความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้สื่อสารและผู้รับเป็นพื้นฐานนอกเหนือไปจากนั้นยังต้องการผลการปฏิบัติของผู้รับตามที่ต้องการและการปรับปฏิกริยาของผู้รับเพื่อปรับปรุงระบบการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพต่อไป ดังนั้น การเสนอข้อความรู้ต่างๆ ให้ผู้เรียนย่อมต้องการผลดูจเดียวกันกับการสื่อสารในการใช้สื่อวัตกรรมการและเทคโนโลยีทางการศึกษาจำเป็นจะต้องทำความเข้าใจระบบการสื่อสาร แหล่งสื่อหรือวัสดุ วิธีการที่เหมาะสมภายในขอบเขตของสื่อสภาวะของผู้สอนและผู้เรียน รวมทั้งปัจจัยพื้นฐานต่างๆ และสิ่งแทรกซ้อนเป็นการปฏิบัติที่มุ่งให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### 2.5 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การสอนโดยทั่วไปเรามักใช้โปรแกรมเพาเวอร์พอยต์นำเสนอผ่านเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ซึ่งสามารถแสดงภาพ สีสันหรือภาพเคลื่อนไหว สร้างความเข้าใจและชวนติดตามบทเรียนได้อย่างดี หากแต่การบรรยายแต่ละครั้ง เราสามารถบันทึกภาพเหตุการณ์ทั้งข้อความ เนื้อหา พร้อมมอริยาบถของผู้บรรยายได้ครบถ้วนแล้ว จัดเก็บรายละเอียดทั้งหมดในรูปแบบสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งก็ได้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ สำหรับการทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง ที่มีบรรยากาศเสมือนการบรรยายจริง (สุรสิทธิ์ ราชศรี 2547 : 1)

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง บทเรียนที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมนำเสนอเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนของครูผู้สอนบันทึกเก็บไว้ ซึ่งมีภาพและเสียงเสมือนจริง เพื่อใช้ในการทบทวนบทเรียนและ การทำแบบฝึกหัดบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นกระบวนการสอนที่ใช้สื่อเพาเวอร์พอยต์เป็นหลัก โดยสามารถเก็บภาพและเสียงขณะที่ผู้สอนทำการบรรยายหรือสาธิตงาน บันทึกเข้าสู่ Server ของระบบหรือบันทึกลงแผ่นซีดีรอมได้ในทันที ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบ Video on Demand และเมื่อจบการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนดังกล่าวจากระบบเครือข่ายได้ในทันทีหรือทบทวนบทเรียนโดยใช้แผ่นซีดีรอม ซึ่งมีภาพและเสียงเสมือนครูผู้สอนกำลังสอนปกติ

สุรสิทธิ์ ราชศรี (2547 : 1) ระบบ E-Lecture คือระบบเก็บบันทึกอิริยาบถการสอนการบรรยายของครู เพื่อจัดเก็บเป็นสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้เหมาะกับบทเรียนที่ผู้สอนต้องทำซ้ำๆ กันหลายๆครั้งหรือเป็นบทเรียนที่มีกรปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดทักษะตามจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์พร้อมให้ถูกเรียกใช้งานเพื่อทบทวนบทเรียนได้ตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

### 2.6.1 การออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ในการออกแบบสร้างและพัฒนาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้ ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ได้ดัดแปลงจากแนวคิดและการลำดับขั้นการสอนของ Gangne (รุจโรจน์ แก้วอุไร : 2545) เป็นพื้นฐานในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ต้องการความละเอียดและรอบคอบโดยต้องวางแผนไว้เป็นอย่างดีจะต้องมีการศึกษาเนื้อหาตลอดทุกหัวข้อเรื่อง เลือกรูปเนื้อหา วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย เพื่อวางแผนการนำมาสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการศึกษ ซึ่งถ้านำมาสร้างจะได้เนื้อหาแต่ละบทที่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ดังต่อไปนี้

1. ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจ และเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยาก

เรียนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรเริ่มต้นด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้น จะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหา และ น่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียนนอกจากเร้าความสนใจแล้วยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย การเร้าความสนใจในขั้นตอนนี้ ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่องของบทเรียนนั่นเอง

2. ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียนเองนอกจากนี้ผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้วจะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหารวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วยการที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนนั้นสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ ได้

3. หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์คือควรนำเสนอภาพ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำอธิบายสั้น ๆ ง่ายๆ แต่ได้ใจความการใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายยิ่งขึ้นและมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียวโดยหลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้หรือแม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบแต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

4. ในการออกแบบบทเรียนนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ และ ตีความในเนื้อหาใหม่ ลงบนพื้นฐาน ของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันแล้วเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ในขั้นนี้ก็คือพยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. บทเรียนควรรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา
6. การเรียนรู้อาจมีคุณภาพมากหรือน้อยเพียงใดนั้น จะเกี่ยวข้องโดยตรงกับขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมทำกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาและร่วมตอบคำถาม ซึ่งจะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีการอ่าน หรือ คัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว
7. บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ก็ต่อเมื่อ ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายโดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจนและแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใดและห่างจากเป้าหมายเท่าใด
8. การทดสอบความรู้ใหม่ ๆ หลังจากศึกษาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอน ซึ่งเรียกว่า "การทดสอบหลังบทเรียน" เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนั้นได้ ทดสอบความรู้ของตนเองนอกจากนี้ยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ ที่กำหนดหรือไม่
9. การสรุปและนำไปใช้จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปโมเดล ของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาส ทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้วซึ่งในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติมเพื่อจะแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

### 2.6.2 คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ถือได้ว่าเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่ง เพื่อที่จะรับประกันคุณภาพว่าบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีความเหมาะสมสามารถที่จะนำไปใช้ในการสอนวิชาต่างๆ หรืองานการบรรยายแบบต่างๆ ได้จริง การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมานั้นใช้ได้ผลดีมีคุณภาพดีหรือไม่นั้นจะพิจารณาจากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน อย่างน้อยวิชาละ 3 ท่าน แล้วนำผลที่ได้จากการประเมินของแต่ละด้านมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) 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 จึงจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

- ระดับ 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระดับ 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพดี
- ระดับ 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพปานกลาง
- ระดับ 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพพอใช้
- ระดับ 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

## 2.7 ความเป็นมาของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล

นายขวัญแก้ว วัชโรทัย รองเลขาธิการพระราชวังฝ่ายกิจกรรมพิเศษ เป็นผู้จัดการโรงเรียนวังไกลกังวล ตั้งแต่ 2522 จนถึงปัจจุบันนี้ ได้ปรึกษาท่านสัมพันธ์ ทองสมัคร รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ นายบรรจง พงศศาสตร์ อธิบดีกรมสามัญศึกษา เรื่องการเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงครองราชย์ครบห้าสิบปี พ.ศ. 2538 และได้ขออนุญาตบรรยายในที่ประชุม ที่ห้องประชุมสหประชาชาติ UN โดยมี สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเป็นองค์ประธานในที่ประชุม โดยเหตุผลที่ขณะนั้นนายขวัญแก้ว วัชโรทัย ประธานกรรมการบริหารมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม มีโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ประเภทโรงเรียนประจำ มีนักเรียนอยู่ประจำประมาณ 1,000 คน อยู่ 6 โรงเรียนขาดแคลนครูผู้สอนวิชาสามัญ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ฯลฯ แต่ที่โรงเรียนวังไกลกังวล มีครูประจำวิชาสามัญครบบริบูรณ์ เพราะได้รับความช่วยเหลือจากกระทรวงศึกษาธิการ จนท่านรัฐมนตรีสัมพันธ์ ทองสมัคร ยกย่องให้เป็นโรงเรียนตัวอย่าง จึงมีความคิดว่าถ้าจะได้นำวิชาสามัญเหล่านี้ขึ้นดาวเทียม และจะสามารถรับฟังได้ทุกโรงเรียนทั่วประเทศก็จะเป็นการแก้ปัญหาได้อย่างถาวร จึงได้รับความสนับสนุนให้เกิดขึ้นในสมัยรัฐบาลของท่านบรรเทาญ ศิลปอาชา และประสบผลสำเร็จมาจนถึงปัจจุบันนี้ ได้รับพระราชทานนามว่า “มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม”

### 2.7.1 การบริหารงานของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม บริหารงานในรูปคณะกรรมการ โดยมี นายขวัญแก้ว วัชโรทัย รองเลขาธิการพระราชวัง ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ เป็นประธานกรรมการบริหารมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม นอกจากนี้ ยังมีคณะกรรมการ คณะอนุกรรมการหลายชุดซึ่งแต่ละชุด มีบทบาทหน้าที่ ในการดำเนินงานที่แตกต่างกัน เช่น คณะกรรมการแผนงานและงบประมาณ มีหน้าที่กำหนดแผนงานและแนวทางการบริหารงบประมาณ ที่ได้รับอุดหนุนจากรัฐบาล (ผ่าน สพฐ.) คณะอนุกรรมการวิชาการ มีหน้าที่กำหนดนโยบายการดำเนินงานทางวิชาการ เป็นต้น

### 2.7.2 ภารกิจมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม

1. จัดตั้งสถานวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม จำนวน 15 ช่องสัญญาณที่โรงเรียนวังไกลกังวล อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ เพื่อถ่ายทอดสดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากโรงเรียนวังไกลกังวลซึ่งเป็นโรงเรียนของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โดยถ่ายทอดสดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย วิชาเดียวกัน ครูคนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดียวกันเวลาเดียวกัน คุณภาพเดียวกัน ไม่มีความเหลื่อมล้ำกันในเรื่องการเรียนการสอนรายการการศึกษาชุมชน (ของวิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวลและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตวังไกลกังวล) รายการวิชาภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ ฝรั่งเศส เยอรมัน ญี่ปุ่น จีน) รายการพระราชทาน "ศึกษาทัศน์"

2. จัดการเรียนรู้อระบบ (E-Learning) สำหรับผู้เรียนทั้งในประเทศและต่างประเทศ การสอนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถรับฟังได้ทั้งระบบ KU BAND อินเทอร์เน็ตและจากสถานีโทรทัศน์ UBC อีกด้วยส่วนทั่วโลกสามารถรับชม ด้วยระบบอินเทอร์เน็ต [www.dlf.ac.th](http://www.dlf.ac.th) ทั้ง Live และ on demand เนื่องจากเวลาไม่ตรงกัน จึงสามารถเรียกดูฟังรายการได้ตามอัธยาศัย
3. จัดอุปกรณ์รับสัญญาณการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมให้กับโรงเรียนปลายทาง เพื่อรับชมกิจกรรมการเรียนการสอนจากโรงเรียนวังไกลกังวล
4. จัดพิมพ์คู่มือครูและตารางสอนส่งให้โรงเรียนปลายทางก่อนเปิดภาคเรียนเพื่อวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนวังไกลกังวล
5. จัดให้ผู้บริจาคเข้ารับพระราชทานโล่ รับฟังพระบรมราโชวาท และพระราชทานพรจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เป็นประจำทุกปี
6. จัดกิจกรรมการร่วมมือกับมูลนิธิชาวกาว่า ประเทศญี่ปุ่น ในการอบรมเจ้าหน้าที่เทคนิคระดับสูงจาก 4 ประเทศเพื่อนบ้าน ( ลาว เขมร พม่า และเวียดนาม) เกี่ยวกับการพัฒนาบุคลากรในการใช้สื่อทางการศึกษาเมื่อจบการอบรมตัวแทนแต่ละประเทศได้รับพระราชทานอุปกรณ์รับสัญญาณการศึกษาประเทศละ 6 ชุด ส่วนประเทศเวียดนามนั้นได้รับ อุปกรณ์ จำนวน 12 ชุด
7. จัดอบรมครูภาษาอังกฤษด้วยวิธีทางไกลผ่านดาวเทียมและจัดอบรมอินเทอร์เน็ตให้กับครู ในสังกัด สพฐ. และโรงเรียนเอกชนโดยร่วมมือกับมหาวิทยาลัยโอเรกอน ประเทศสหรัฐอเมริกา
8. อบรมป่มนิสัย ให้เป็นคนดี มีเมตตากรุณาต่อเพื่อนมนุษย์

### 2.7.3 งบประมาณ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ได้ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ โดยได้รับงบประมาณ หมวดเงินอุดหนุนจากรัฐบาล ผ่าน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งงบประมาณที่ได้รับอุดหนุน ตั้งแต่ก่อตั้งมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมจนถึงปัจจุบัน มีจำนวนทั้งสิ้น 2,592,643,215.70 บาท โดยแบ่งเป็นงบประมาณระดับมัธยมศึกษา (กรมสามัญศึกษา เดิม) จำนวน 1,897,726,000 บาทและงบประมาณระดับประถมศึกษา (สพช. เดิม) จำนวน 694,917,212.70 บาท ซึ่งมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เป็นผู้บริหารงบประมาณที่ได้รับทั้งหมด ทั้งการใช้จ่ายเป็นงบดำเนินงานทั่วไป และงบลงทุน ในการจัดซื้ออุปกรณ์รับสัญญาณดาวเท มอบให้กับโรงเรียนปลายทาง และอุปกรณ์อื่น ๆ โดยมีคณะกรรมการจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม และการตรวจสอบจากสำนักงานตรวจเงินแผ่นดินทุกปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7.4 หน่วยงานที่ร่วมมือสนับสนุน

ได้ร่วมมือกับบุคคลและหน่วยงานต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชนในการดำเนินงานหลายๆ แห่ง อาทิ เช่นกระทรวงศึกษาธิการและหน่วยงานในสังกัด ได้แก่สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาระดับพื้นฐานสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (วิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวล) มหาวิทยาลัยของรัฐ และมหาวิทยาลัยเอกชน (มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศทิวาเขตวังไกลกังวล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ฯลฯ) กองทัพบก, สำนักงานประเมินและรับรองมาตรฐานการศึกษา (สมศ.), บริษัทมหาชน (ได้แก่ บมจ. ทศท.คอปอเรชั่น, บมจ.ชิน คอปอเรชั่น, บมจ. ชิน เซกเทิลไลท์) สมาคมโทรคมนาคมแห่งประเทศไทย ตลอดจนบุคคลและหน่วยงานอื่น ๆ เป็นจำนวนมาก

## 2.7.5 ผลการดำเนินงาน

ตั้งแต่ปี 2538 เป็นต้นมา ถึงปัจจุบัน มีผลการดำเนินงานดังนี้

1. จัดตั้งสถานีวิทย์โทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมที่เขตพระราชฐาน วังไกลกังวล หัวหิน จำนวน 15 ช่องสัญญาณ (ระดับประถมศึกษา 6 ช่อง ระดับมัธยมศึกษา 6 ช่อง การศึกษาชุมชน 1 ช่อง และ รายการนานาชาติ 1 ช่องและช่องการศึกษา มหาวิทยาลัย ราชภัฏวชิรเวศทิวาเขตวังไกลกังวล 1 ช่อง) เพื่อให้นักเรียนได้รับการเรียนการสอนเช่นเดียวกับ โรงเรียนวังไกลกังวลตั้งแต่ ป.1 - ม.6 โดยครูคนเดียวกันวิชาเดียวกัน เวลาเดียวกันและคุณภาพเดียวกัน โดยไม่มีความเหลื่อมล้ำ ทำให้นักเรียนที่สำเร็จการศึกษา ชั้น ม.6 จากโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ในต่างจังหวัด ได้คะแนนเฉลี่ยเกิน 3.0 และได้รับพระราชทานทุนการศึกษาต่อระดับมหาวิทยาลัย เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากซึ่งในปี 2545 จำนวน 50 คน ปี 2546 จำนวน 70 คน ปี 2547 จำนวน 109 คน และมีผู้สำเร็จการศึกษาระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งล้วนมาจากต่างจังหวัดมีผลการเรียนเป็นที่น่าพึงเป็นที่น่าพอใจ (ปี 2544 เกียรตินิยมอันดับ 1 จำนวน 4 คน ปี 2545 เกียรตินิยม อันดับ 1 จำนวน 5 คน เกียรตินิยมอันดับ 2 จำนวน 6 คน ปี 2546 เกียรตินิยมอันดับ 1 จำนวน 5 คน เกียรตินิยมอันดับ 2 จำนวน 10 คน) นอกจากนี้ ยังมีโรงเรียนสายบุรี "แจ้งประชาคาร" จ.ปัตตานีมีนักเรียนที่จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้จาก การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม สามารถสอบเข้าเรียนในระดับอุดมศึกษา เมื่อปี 2547 ได้มากถึง 32 คน ในวันระพี 7 สิงหาคม 2547 นางสาวจันทร์ดี วงศ์สวัสดิ์ สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 29 จังหวัดศรีสะเกษ ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิตขณะเลิกการแข่งขันได้เทียบปัญหากฎหมายโดยแถลงการณ์ด้วยวาจาในชั้นศาลอุทธรณ์ประจำ ปี 2547 ซึ่งด้วยพระราชทานจากสมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร ซึ่งมีนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ร่วมแข่งขัน 20 แห่ง รอบสุดท้าย แข่งขันกับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ติดตั้งอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียมให้กับโรงเรียนที่อยู่ในสังกัด สพฐ. ในระดับมัธยมศึกษา (กรมสามัญศึกษาเดิม) ครอบคลุมโรงเรียนจำนวน 2,668 แห่งโรงเรียนเอกชนประมาณ 300 แห่ง
3. ติดตั้งอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียมให้กับโรงเรียนสังกัดใน สพฐ. ในระดับประถมศึกษา (สังกัด สปช. เดิม) จำนวน 7,476 โรงเรียน สำหรับในปีงบประมาณ พ.ศ. 2548 ได้รับงบประมาณอุดหนุนในการติดตั้งอุปกรณ์รับสัญญาณฯ จำนวน 1,750 โรงเรียน
4. มอบอุปกรณ์ให้กับโรงเรียนปอเนาะใน 4 จังหวัดภาคใต้ และเมื่อถึงคราวมูลนิธิราชประชานุเคราะห์มีอายุครบ 40 ปีพ.ศ. 2546 ปรากฏว่าเป็นที่พอใจแก่ครูและนักเรียนที่กำลังขาดแคลนครูประจำวิชาสามัญ เช่น ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น
5. มอบอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม ให้กับโรงเรียนสังกัด สพฐ. ใน 4 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2547 จำนวน 109 โรงเรียนและมอบให้เพิ่มเติมเป็นกรณีพิเศษ ในเดือน พฤษภาคม 2547 อีกจำนวน 300 โรงเรียนตามข้อเสนอของผู้บัญชาการทหารบกเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนและสร้างขวัญกำลังใจให้กับผู้เกี่ยวข้องที่อยู่ท่ามกลางสถานการณ์ ไม่ความไม่สงบเรียบร้อยในชายแดนภาคใต้ซึ่งดำเนินการติดตั้งโดยหน่วยทหารสื่อสารสังกัดกองทัพบก
6. ติดตั้งอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม ให้กับโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม (ปอเนาะ) จำนวน 59 โรงเรียน โดยได้ระดมทีมใน 4 จังหวัดภาคใต้ เป็นผู้คัดเลือกโรงเรียนส่งให้มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมทำให้นักเรียนได้รับการเรียนรู้ทั้งสายสามัญและสายอาชีพควบคู่ไปกับการสอนศาสนาเป็นการปลูกฝังความเป็นไทย ความสามัคคีกัน ทำให้ผู้เรียนนั้นประสบความสำเร็จในการเรียนรู้
7. จัดพิมพ์คู่มือครูและตารางการสอน ส่งให้โรงเรียนที่ได้รับอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม ทุกโรงเรียนก่อนเปิดภาคเรียน
8. ในด้านการศึกษาชุมชนช่วยให้นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพในจังหวัดต่าง ๆ สามารถเรียนจากการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
9. จัดอบรมครูภาษาอังกฤษด้วยวิธีทางไกลผ่านดาวเทียมให้กับครูในสังกัด สพฐ. และใน โรงเรียนเอกชน โดยร่วมมือกับมหาวิทยาลัยโอเรกอน ประเทศสหรัฐอเมริกา
10. จัดการเรียนรู้ออนไลน์ (E - Learning) สำหรับผู้เรียนทั้งในและต่างประเทศโดยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา ผ่านระบบ Internet สำหรับการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในต่างประเทศนั้น ซึ่งได้เริ่มที่ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้วัดไทยในสหรัฐอเมริกาเป็นศูนย์การเรียนรู้โรงเรียนการศึกษาทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนับสนุน สำนักงาน DLF School ที่ บมจ. ทศท. คอปอเรชั่น Webpag ของโครงการ คือ [www.dlfeshool.in.th](http://www.dlfeshool.in.th) และในขณะนี้มีศูนย์การเรียนในต่างประเทศนอกจากประเทศอเมริกาแล้วยังได้ขยายการศึกษาไปยังประเทศฝรั่งเศส ประเทศสวีตเซอร์แลนด์ และประเทศสวีเดน ยังมีเป้าหมายที่จะขยายไปยังประเทศอื่น ๆ ในโอกาสต่อไปมีรายการวิชาต่าง ๆ คือ

- 10.1 วิชาภาษาไทย
  - 10.2 ขนบธรรมเนียมประเพณีวัฒนธรรมไทย
  - 10.3 ดนตรีไทยนาฏศิลป์ไทย
  - 10.4 สถานที่สำคัญต่างๆโบราณสถานสถานที่ท่องเที่ยว
  - 10.5 ความรู้ทั่วไป ฯลฯ
11. การปฏิบัติงานอื่น ๆ ที่จะเป็นการส่งเสริมสนับสนุนการศึกษาของชาติและประสานความร่วมมือจากบุคคล หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

## 2.8 ตารางรายการออกอากาศผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล

ในการออกอากาศการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ มีตารางการออกอากาศในแต่ละระดับชั้นและช่องสัญญาณดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 รายการออกอากาศผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล

ระดับชั้น	ช่อง Dltv / ช่อง UBC
ประถมศึกษาปีที่ 1	Dltv1 / ( IRD ช่อง 81 )
ประถมศึกษาปีที่ 2	Dltv2 / ( IRD ช่อง 82 )
ประถมศึกษาปีที่ 3	Dltv3 / ( IRD ช่อง 83 )
ประถมศึกษาปีที่ 4	Dltv4 / ( IRD ช่อง 84 )
ประถมศึกษาปีที่ 5	Dltv5 / ( IRD ช่อง 85 )
ประถมศึกษาปีที่ 6	Dltv6 / ( IRD ช่อง 86 )
มัธยมศึกษาปีที่ 1	Dltv7 / ( IRD ช่อง 87 )
มัธยมศึกษาปีที่ 2	Dltv8 / ( IRD ช่อง 88 )
มัธยมศึกษาปีที่ 3	Dltv9 / ( IRD ช่อง 89 )
มัธยมศึกษาปีที่ 4	Dltv10 / ( IRD ช่อง 90 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ตารางที่ 2.1 (ต่อ) รายการออกอากาศผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล

ระดับชั้น	ช่อง Dltv / ช่อง UBC
มัธยมศึกษาปีที่ 5	Dltv11 / ( IRD ช่อง 91 )
มัธยมศึกษาปีที่ 6	Dltv12 / ( IRD ช่อง 92 )
สายอาชีพ	Dltv13 / ( IRD ช่อง 93 )
รายการภาคภาษาอังกฤษ	Dltv14 / ( IRD ช่อง 94 )
อุดมศึกษา	Dltv15 / ( IRD ช่อง 95 )

## 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมชาย ศรีสกุลเดี่ยว (2545 : 53) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลส์และสวิตซิ่ง เรื่องทรานซิสเตอร์สวิตซ์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปี (พ.ศ.2543) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะวิชาไฟฟ้า แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2545 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลส์และสวิตซิ่ง เรื่องทรานซิสเตอร์สวิตซ์ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการเรียนจากการเรียนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกตามความสามารถแบบอิงเกณฑ์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า นักศึกษาที่เรียนตามปกติ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของสมมติฐานที่ตั้งไว้

ศักดิ์ ศศิกุลมมล (2546 : 65) ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมไมโครทัศน์ทำการทดลองกับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสันแผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการจำนวน 10 คน และวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี จำนวน 10 คน รวม 20 คน

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

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การมอดูเลชันแบบแอมพลิจูด มีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สุวิทย์ ยิบมันตะศิริ (2546 : 60 - 62) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนตามปกติกับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบเรียนการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอนแบบห้องเรียนเสมือน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการสอนแบบห้องเรียนเสมือนที่สร้างขึ้น ประชากรกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เรียนการสื่อสารข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 มีจำนวนทั้งสิ้น 64 คน กำหนดให้แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 28 คน กำหนดให้เรียนตามปกติและกลุ่มทดลองจำนวน 36 คน กำหนดให้เรียนผ่านระบบการสอนแบบห้องเรียนเสมือน โดยกำหนดให้ทั้งสองกลุ่มเรียนในเวลาเดียวกันจากอาจารย์ผู้สอนคนเดียวกันเป็นเวลา 7 สัปดาห์ หลังจากนั้นนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบกลางภาคเรียนมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และให้กลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนด้วยระบบการสอนแบบห้องเรียนเสมือนวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ยมัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t - test

บรรจง สุรพุท (2545 : 68 - 72) ได้ทำวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องส่วนประกอบของดาวเทียม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการสื่อสารดาวเทียมเรื่องส่วนประกอบของดาวเทียม และ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ส่วนประกอบของดาวเทียม ระหว่างกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับ กลุ่มผู้เรียนโดยการสอนแบบปกติประชากรเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย มีจำนวนทั้งสิ้น 80 คน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย ซึ่งมีจำนวนของนักศึกษาทั้งสิ้น 60 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ต้องเป็นนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาทฤษฎี การสื่อสารดาวเทียมในหน่วยที่ 1 มาก่อน

ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเรื่องส่วนประกอบของดาวเทียม ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จากการทดลองภาคสนามได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ  $E1 / E2 = 84.25 / 85.50$  เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนแบบปกติเรื่อง ส่วนประกอบของดาวเทียมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

#### 3.1 กล่าวนำ

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

#### 3.2 การออกแบบ

##### 3.2.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

โดยการศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีรายละเอียดของหลักสูตรดังนี้

วิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 42202

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาจำนวนเชิงซ้อน กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน สมการพหุนาม กราฟเบื้องต้น กราฟออยเลอร์ การประยุกต์ของกราฟ กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ วิธีจัดหมู่ ทฤษฎีบททวินาม

จากคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ สามารถแบ่งเนื้อหาหลักสูตรออกเป็น 12 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 จำนวนเชิงซ้อน

ตอนที่ 2 กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน

ตอนที่ 3 จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว

ตอนที่ 4 รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน

ตอนที่ 5 สมการพหุนาม

ตอนที่ 6 กราฟเบื้องต้น

ตอนที่ 7 กราฟออยเลอร์

ตอนที่ 8 การประยุกต์ของกราฟ

ตอนที่ 9 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 10 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

ตอนที่ 11 วิธีจัดหมู่

ตอนที่ 12 ทฤษฎีบททวินาม

### 3.2.2 การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถทำการแบ่งวิธีการดำเนินการสร้างบทเรียนออกเป็น 3 ขั้นตอน ตามลำดับดังนี้

#### 3.2.2.1 ขั้นตอนศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้าง

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของ "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์" จากเอกสารโครงการความร่วมมือระหว่างสำนักนวัตกรรมการศึกษาและเทคโนโลยีการศึกษา ร่วมกับ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังหรือจากตำราที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาการสร้างสื่อการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ เพื่อใช้สำหรับการสร้างสื่อนำเสนอ
3. ศึกษาวิธีการใช้งานโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) และการนำไปใช้งานเพื่อสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
4. ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและศึกษาคู่่มือการใช้โปรแกรมต่างๆที่ต้องใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ และขอคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทและผู้ที่ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา

#### 3.2.2.2 ขั้นตอนออกแบบและสร้าง

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยสื่อนำเสนอ

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 เนื้อหาที่นำมาออกแบบและสร้างทั้งหมดนั้นทำเป็นเนื้อหาการบรรยายโดยแต่ละหน่วยจะเป็นกรอบเนื้อหาด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ สำหรับใช้เป็นส่วนประกอบของโปรแกรมพิมพ์ครู ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีลักษณะและวิธีการดังนี้

1. ทำการบันทึกภาพวิดีโอผ่านดาวเทียมจากโรงเรียนวังไกลกังวล จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่ช่อง Dtv - 11 ส่วนช่อง UBC ดูได้ที่ช่อง 91 โดยการบันทึกนั้นจะบันทึกเอาบรรยายการสอนเพื่อเก็บอริยาบถภายในห้องเรียนที่อาจารย์กำลังสอนวิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 มาจัดเก็บเป็นไฟล์วีดีโอแล้วนำมาตัดต่อเอาเนื้อหาในสิ่งที่ต้องการหลังจากนั้นก็เพิ่มส่วนของ Title ที่จะเข้าสู่บทเรียนแล้ว Export File ออกมาจัดเก็บ พร้อมทั้งจะทำการซิงค์
2. ออกแบบกรอบเพาเวอร์พอยต์ตามเนื้อหาการบรรยาย จากวีดีโอที่บันทึกไว้ ซึ่งสื่อนำเสนอเพาเวอร์พอยต์เป็นเนื้อหาการบรรยายพร้อมรูปภาพประกอบซึ่งอยู่ในรูปแบบการนำเสนอเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้ผู้เรียนได้ทราบรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยด้วยสื่อการสอนด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ โดยเริ่มจากการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกเป็นหน่วยเรียนย่อยแล้วจึงกำหนดกรอบเนื้อหาที่ละกรอบโดยคำนึงถึงเนื้อหาที่อาจารย์ผู้สอนจริงในห้องเรียนและหลักการจัดกิจกรรมระหว่างเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ยกตัวอย่างเช่น มีภาพกราฟิกที่มีสีสันสวยงามและมีภาพจากของจริงทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ

3. สร้างหัวข้อเนื้อหาต้นแบบของแต่ละบทเรียนขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนนั้นสามารถเลือกหัวข้อได้ แล้วจะเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียนนั้น ๆ ได้ตามความต้องการ
4. สร้างกรอบเนื้อหาตามสคริปต์โดยเน้นแต่หัวใจหลักของบทเรียนโดยใช้ตัวอักษรเป็นส่วนใหญ่แต่นำรูปภาพที่ได้จากการสแกนหรือภาพถ่ายด้วยกล้องดิจิทัลต่อลมาประกอบ ให้มีความหมายตรงกับเนื้อหาจะทำให้เนื้อหาที่มีความน่าสนใจและสวยงามเป็นตัวดึงดูดความสนใจให้นักเรียนติดตามบทเรียนโดยไม่เบื่อ
5. ขั้นตอนตรวจสอบแก้ไข โดยนำสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทร่วมผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 2 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาจำนวน 1 ท่านเพื่อตรวจสอบเนื้อหาการร่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์และหาข้อบกพร่องซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

### 3.2.2.3 ขั้นตอนการดำเนินการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

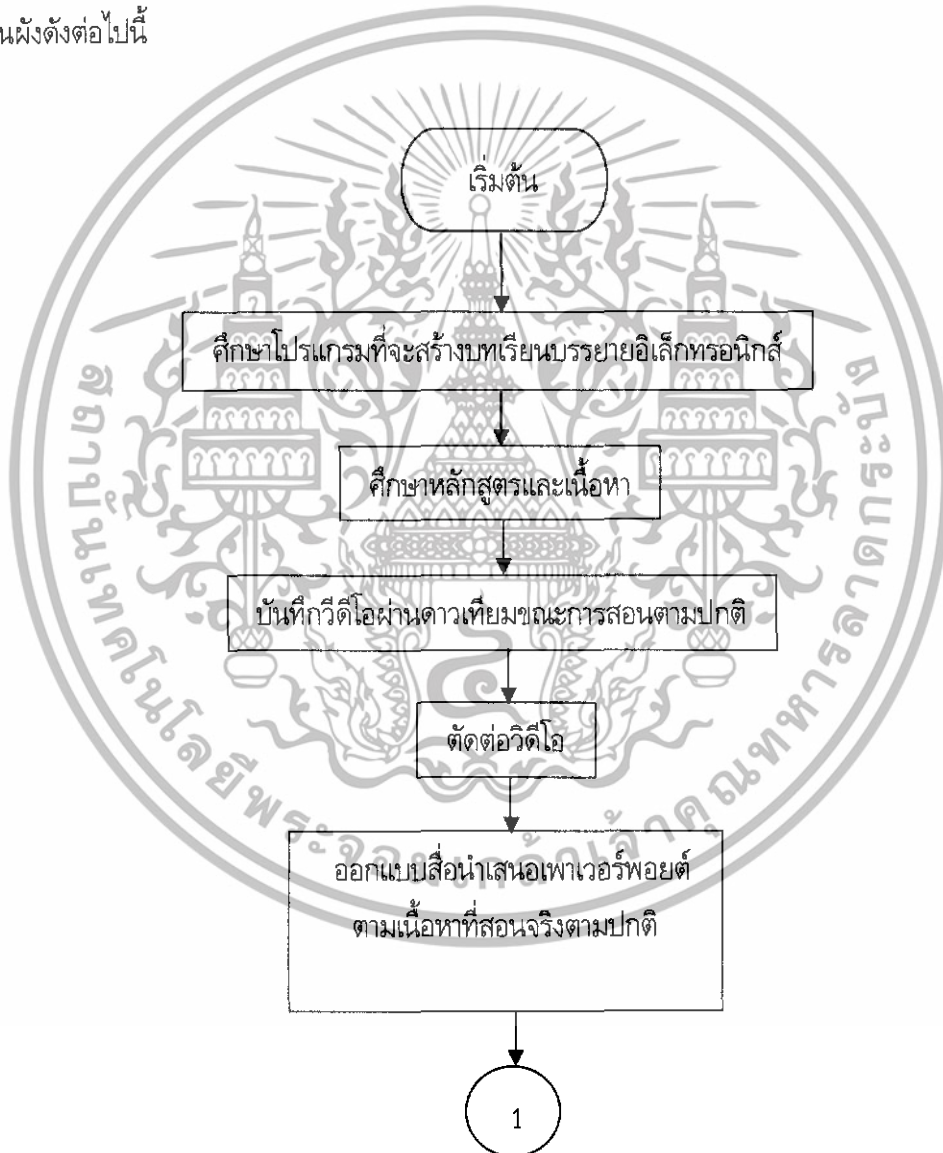
ในการลงมือสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำสื่อนำเสนอเพาเวอร์พอยต์ที่ออกแบบสร้างและผ่านการตรวจสอบเนื้อหาจากอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทร่วมแล้วตามขั้นตอนที่ 2 แล้วนั้น ก็ดำเนินการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ ม.5 แต่ละบทเรียนจนครบทุกบทหรือครบทุกตอนที่ต้องการสร้างและทำตามขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1. เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงโปรแกรม Microsoft office 2003 ลงโปรแกรมพิมพ์ครู ลงโปรแกรม ActiveX ลงโปรแกรม Windows Media Encoder V.9 และลงโปรแกรม WinDVD Creator 2 เรียบร้อยแล้ว เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม สายสัญญาณ การ์ด IEEE 1394 Fiwi การ์ด SNAZZI และสัญญาณดาวเทียมที่พร้อมใช้งาน
2. เตรียมห้องทำงานพร้อมอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เตรียมสื่อนำเสนอเพาเวอร์พอยต์ที่ออกแบบสร้างไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ดำเนินการซิงค์ โดยการนำแพคเกจพอยต์ที่ออกแบบสร้างไว้แล้วมารวมกันกับไฟล์วิดีโอที่ตัดต่อเรียบร้อยแล้วโดยใช้โปรแกรมพิมพ์ครูในการรวมทั้งสองเข้าด้วยกัน
5. ดำเนินการทำซ้ำหัวข้อที่ 4 จนครบทุกบทเรียนที่กำหนดซึ่งจะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ เรียกว่า “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5”
6. จัดเก็บบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ให้เป็นหน่วยเรียนแต่ละหน่วยเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้งาน หรือให้ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมหรือทบทวน

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอธิบายได้ตามแผนผังดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 แผนผังขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 (ต่อ) ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งแยกออกเป็นสองด้านคือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เขียนคำถามของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ โดยแบ่งเป็นระดับการประมาณค่าออกเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก (5) ดี (4) ปานกลาง (3) พอใช้ (2) ควรปรับปรุง (1)
2. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้เสนอบทเรียนให้ผู้ควบคุมปริญญาโทและอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทนิพนธ์ร่วม ตรวจสอบแก้ไข
3. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินผล

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

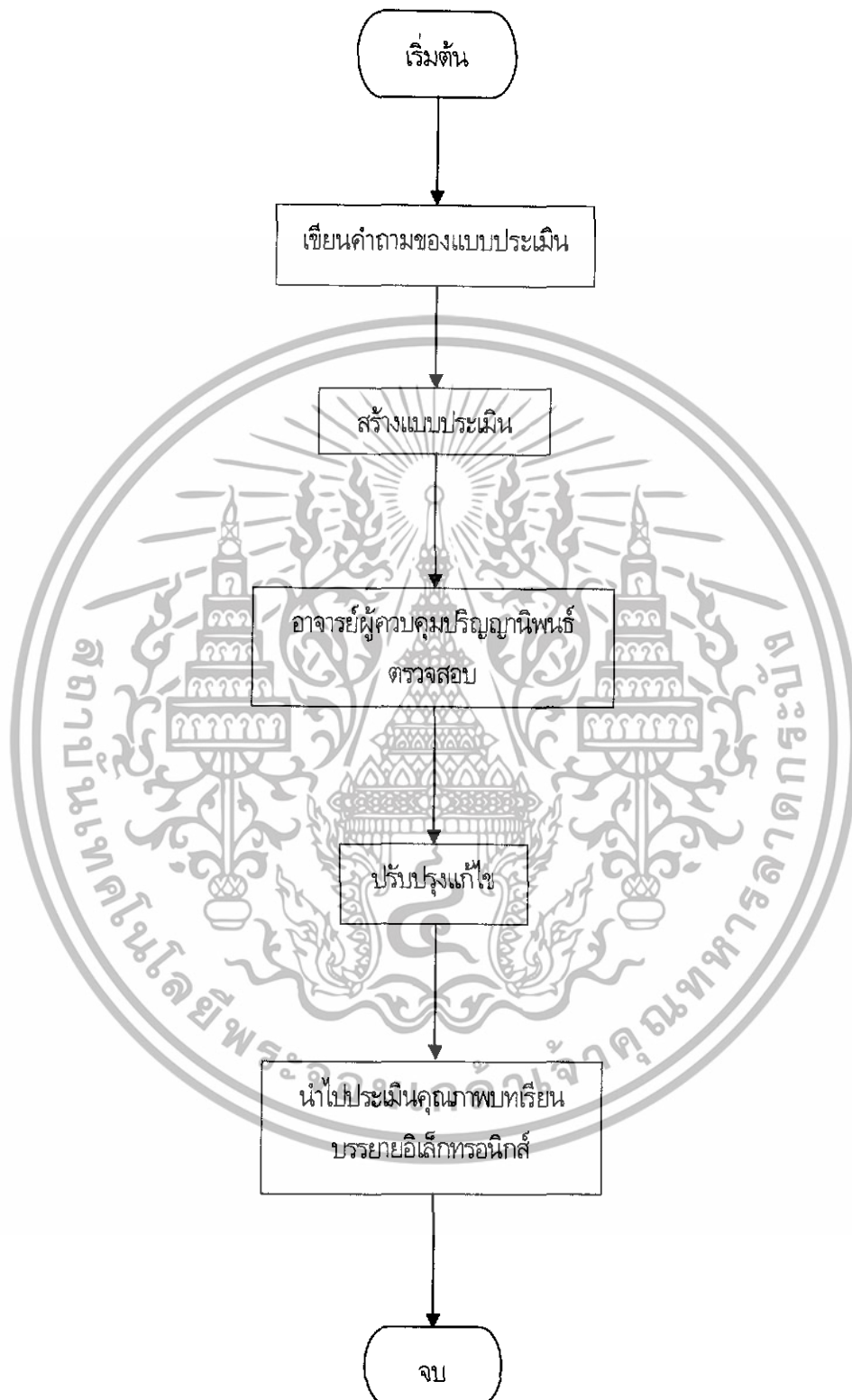
เกณฑ์	ระดับคุณภาพ
4.50 - 5.00	ดีมาก
3.50 - 4.49	ดี
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	พอใช้
1.00 - 1.49	ควรปรับปรุง

ในการประเมินคุณภาพเป็นการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละด้านจะต้องอยู่ในระดับดีขึ้นไป ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจาก ผู้ทรงคุณวุฒิและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

จากขั้นตอนดังกล่าวสามารถเขียนเป็นขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ได้ดังผังงานดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





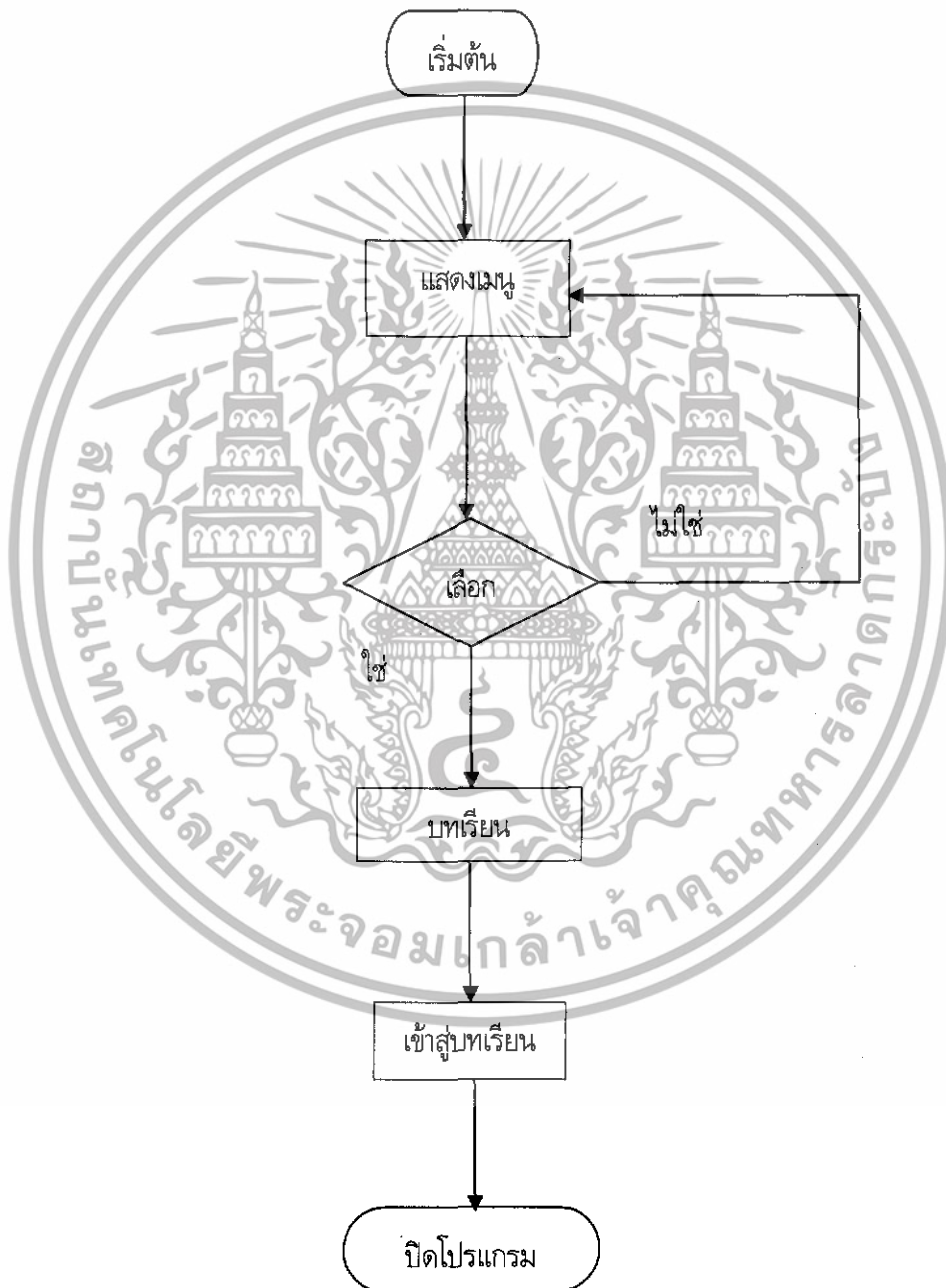
**รูปที่ 3.2** ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพพบที่เรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การทำงานของโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ส่วนต่างๆ

#### 3.3.1 เมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

หลังจากที่สร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็เริ่มนำมอลิงค์เข้ากับเว็บที่ได้สร้างไว้แล้วก่อนหน้านี้และในการใช้งานในหน้าเว็บก็สามารถใช้งานตามแผนผังดังต่อไปนี้

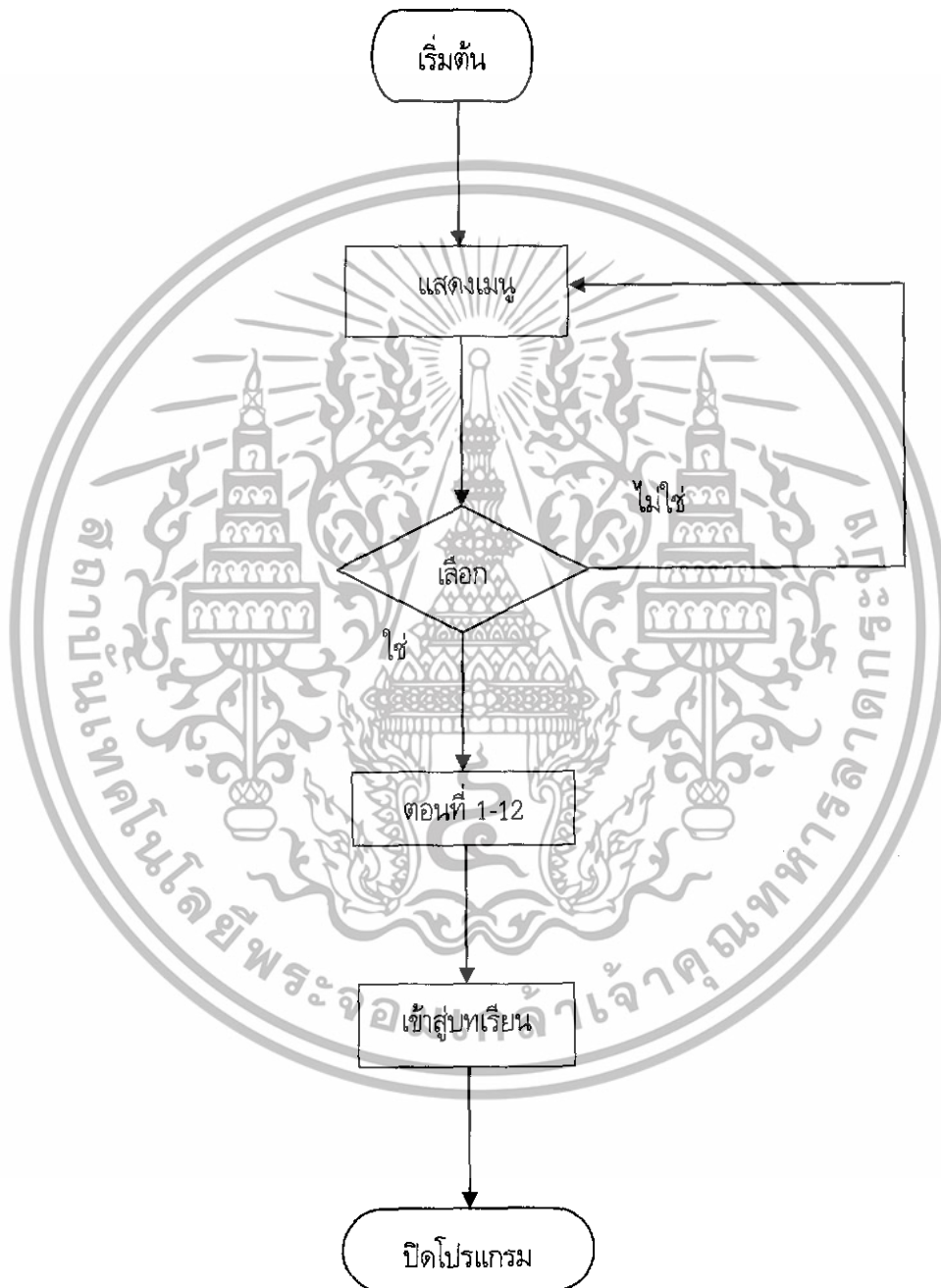


รูปที่ 3.3 ผังงานเมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2 ฟังก์ชันบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1-12

เมื่อผู้เรียนเข้ามาที่หน้าเว็บและต้องการที่จะเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถใช้งานตามแผนผังดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.4 ฟังก์ชันบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1-12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.4 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1-12

### 3.4 โปรแกรมเกี่ยวกับ Software

#### 3.4.1 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนพิมพ์ครู



รูปที่ 3.5 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู

#### 3.4.2 โปรแกรมสนับสนุนการทำงานที่จำเป็น

1. ระบบปฏิบัติการ Windows Professional Service Pack 2
2. Windows Media Encoder V.9
3. Microsoft office 2003
4. MathType 5
5. ActiveX

#### 3.4.3 โปรแกรมสร้างภาพแอนิเมชันและตัดต่อภาพที่จำเป็น

1. Macromedia Flash MX 2004
2. WinDVD Creator 2

### 3.5 อุปกรณ์ Hardware

1. คอมพิวเตอร์
2. จานรับสัญญาณดาวเทียม
3. สายสัญญาณ
4. เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม
5. การ์ด IEEE 1394 Fiwi
6. การ์ด SNAZZI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6 สาเหตุปัญหาที่อาจจะเกิด

1. ติดตั้งโปรแกรม ไม่เรียงตามลำดับ ตามคำแนะนำข้างต้น
2. โปรแกรม เพาเวอร์พอยต์ ไม่ใช่ Version 2003
3. ไฟล์ เพาเวอร์พอยต์ สร้างเตรียมมาจากเวอร์ชันอื่น
4. เปิดดูแล้ว ภาพไม่เลื่อน เนื่องจาก Active X ไม่ถูกเรียกใช้งานทำงาน
5. โปรแกรมจะรองรับกับ Windown บางเวอร์ชันเท่านั้น
6. เครื่องมือที่ช่วยในขณะทำการซิงค์อาจจะปรากฏขึ้นก่อนเนื้อหา
7. เมื่อซิงค์เสร็จแล้วเนื้อหาบางตอนไม่ปรากฏขึ้น

หากเกิดปัญหา ไม่สามารถบันทึกได้ ให้ทำการถอดโปรแกรมทั้ง Windows Media Encoder V.9 และโปรแกรม พิมพ์ครู 2.0 ออกจากระบบของเครื่องก่อน แล้วติดตั้งโปรแกรมทั้ง 2 ลงเข้าไปใหม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

#### 4.1 กล่าวนำ

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนจาก ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งได้นำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการตรวจสอบและตอบแบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็น แล้วนำแบบประเมินคุณภาพที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อประเมินคุณภาพตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ดัง

#### 4.2 การทดลองสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์

##### มัธยมศึกษาปีที่ 5

หลังจากที่ส่งโปรแกรมพิมพ์ครูและโปรแกรมอื่นๆที่เกี่ยวข้องครบทุกโปรแกรมแล้วก็เริ่มทำการทดลองซิงค์ไฟล์วีดีโอกับเนื้อหาเพาเวอร์พอยต์เข้าด้วยกันซึ่งมีวิธีการทดลองดังต่อไปนี้

##### 4.2.1 การทดลองซิงค์โดยใช้โปรแกรมพิมพ์ครู

###### 4.2.1.1 ขั้นตอนการทดลอง

1. เตรียมเนื้อหาเพาเวอร์พอยต์ที่ออกแบบไว้
2. เปิดโปรแกรมพิมพ์ครูขึ้นมา
3. เลือก Browser เพื่อหา Folder ทำการจัดเก็บไฟล์และค้นหาไฟล์วีดีโอที่ต้องการซิงค์
4. เลือกอัตราความเร็วของไฟล์วีดีโอ
5. เริ่มการแปลงไฟล์
6. เริ่มซิงค์ไฟล์วีดีโอกับเนื้อหาเพาเวอร์พอยต์

###### 4.2.1.2 ผลการทดลอง

เมื่อทำการทดลองซิงค์ไฟล์วีดีโอกับเนื้อหาเพาเวอร์พอยต์เสร็จแล้วก็จะได้ Folder ODM - (ชื่อ File PowerPoint) ตามที่ได้เลือกจัดเก็บไว้ ให้เปิด Folder ODM - (ชื่อ File PowerPoint) ขึ้นมาแล้วดับเบิลคลิกไฟล์ index.html ที่อยู่ใน Folder ดังกล่าว ก็จะเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์

#### มัธยมศึกษาปีที่ 5

หลังจากที่ซิงค์ไฟล์วีดีโอกับเนื้อหาเพาเวอร์พอยต์เสร็จครบหมดทุกเนื้อหาแล้วก็ทำการประเมินคุณภาพโดยการประเมินนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา ซึ่งแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหานั้นได้แบ่งระดับการประเมินออกเป็น 5 ระดับดังต่อไปนี้

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

การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เพื่อทำการประเมิน ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

- ระดับ 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพระดับดีมาก
- ระดับ 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพระดับดี
- ระดับ 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพระดับปานกลาง
- ระดับ 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพระดับพอใช้
- ระดับ 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

การทดลองในครั้งนี้ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ดังรายละเอียดการนำเสนอผลการทดลองการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

#### 4.3.1 การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

หลังจากที่ได้เขียนคำถามการประเมินและให้อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทตรวจสอบแล้วก็นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินซึ่งผลที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิประเมินนั้นสามารถแสดงตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

หัวข้อการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\bar{X}$	S.D
	1	2	3		
<b>ส่วนวีดิทัศน์ผู้บรรยาย (Video &amp; Audio)</b>					
1. ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม	4.00	4.00	3.00	3.66	0.47
2. ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่องและตรงกัน	5.00	4.00	5.00	4.66	0.47
3. เสียงผู้บรรยายชัดเจน	5.00	4.00	4.00	4.33	0.47
รวม	14.00	12.00	12.00	12.65	0.94
<b>ค่าเฉลี่ยรวมส่วนวีดิทัศน์ผู้บรรยาย</b>	4.66	4.00	4.00	4.21	0.31
<b>เนื้อหาประกอบการบรรยาย (Power Point)</b>					
4. เนื้อหาประกอบถูกต้องตามหลักภาษา	5.00	5.00	4.00	4.66	0.47
5. เนื้อหา ภาพและเสียงผู้บรรยายสอดคล้องกัน	4.00	5.00	5.00	4.66	0.47
6. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
7. สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
8. สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	5.00	4.00	5.00	4.66	0.47
9. ภาพนิ่งประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	3.00	3.00	3.33	0.47
10. กราฟิกประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา	5.00	3.00	4.00	4.00	0.00
11. จำนวนสไลด์เนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	5.00	4.00	5.00	4.66	0.47
12. รูปแบบการชี้เพื่อเน้นเนื้อหาเหมาะสม	5.00	3.00	4.00	4.00	0.00
รวม	43.00	37.00	35.00	39.97	3.77
<b>ค่าเฉลี่ยรวมส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย</b>	4.77	4.11	3.88	4.44	0.42
<b>ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)</b>					
13. รายการหัวข้อการบรรยายถูกต้องตามหลักภาษา	5.00	4.00	4.00	4.33	0.47
14. รูปแบบรายการหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน	5.00	4.00	4.00	4.33	0.47
15. การเชื่อมโยงเนื้อหากับหัวข้อถูกต้อง	5.00	5.00	4.00	4.66	0.47
16. จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหาเหมาะสม	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
รวม	20.00	18.00	17.00	18.32	1.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 4.1(ต่อ) ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์  
มัธยมศึกษาปีที่ 5

หัวข้อการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\bar{X}$	S.D
	1	2	3		
ค่าเฉลี่ยรวมส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)	5.00	4.50	4.25	4.58	0.31
บทเรียนบรรยายโดยรวม					
17. ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
18. บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน	4.00	5.00	4.00	4.33	0.47
19. เนื้อหาประกอบการบรรยายน่าสนใจ	5.00	4.00	4.00	4.33	0.47
20. บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5.00	4.00	5.00	4.66	0.47
รวม	19.00	18.00	18.00	18.32	0.47
ค่าเฉลี่ยรวมส่วนบทเรียนบรรยายโดยรวม	4.75	4.50	4.50	4.58	0.11

#### 4.3.2 ผลการวิจัยแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ทรงคุณวุฒิทำหน้าที่สอน หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาสื่อการเรียนการสอน  
ผลการวิจัยส่วนวิถีทัศน์ผู้บรรยาย มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.21$ ) ซึ่งมี  
รายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่องและตรงกัน

อันดับที่ 2 เสียงผู้บรรยายชัดเจน ระดับความดังเหมาะสม

อันดับที่ 3 ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม

ผลการวิจัยส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยายมีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.44$ )  
ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 รูปแบบตัวอักษรที่ใส่สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน

อันดับที่ 2 สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ

อันดับที่ 3 สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ

ผลการวิจัยด้านส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu) มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี  
มาก ( $\bar{X} = 4.58$ ) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**อันดับที่ 1** จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหาเหมาะสม

**อันดับที่ 2** การเชื่อมโยงเนื้อหากับหัวข้อถูกต้อง

**อันดับที่ 3** รูปแบบรายการหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน

**ผลการวิจัยบทเรียนบรรยายโดยรวม** มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.58$ )

ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

**อันดับที่ 1** ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม

**อันดับที่ 2** บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน

**อันดับที่ 3** บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน

ผลการวิจัยโดยภาพรวมแล้วบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.45$ ) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุป

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มผู้จัดทำโครงการได้มีความพยายามทำงานส่วนต่างๆ เพื่อให้สามารถทำโครงการได้สำเร็จให้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ให้ได้มากที่สุด สิ่งที่ได้ในการจัดทำโครงการในครั้งนี้นอกจากจะได้ความรู้และทักษะในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ยังได้เรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ การร่วมมือร่วมใจกันในการฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ สามัคคีกันสร้างโครงการจนสำเร็จได้ด้วยดี

แต่โครงการการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์นี้ ยังมีข้อบกพร่องและปัญหาเกิดขึ้นหลายประการซึ่งทางด้านกลุ่มผู้จัดทำโครงการได้เขียนข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ทำงาน และวิธีการแก้ปัญหาที่ได้ออกมา เพื่อที่จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่จะนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ไปพัฒนาต่อไป ดังมีรายละเอียดขั้นตอนดังกล่าวตามลำดับต่อไปนี้

#### 5.1 สรุป

จากการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ คณะผู้จัดทำมีความมุ่งมั่นและพยายามเป็นอย่างมาก ในการทำโครงการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ทำให้ทราบถึงระบบงานเป็นอย่างดี นอกจากจะได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์แล้วยังได้เรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะและช่วยกันฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ ในการการทำโครงการในครั้งนี้ได้อย่างดียิ่งซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี เป็นผลทำให้สามารถสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ดังจะสรุปได้ดังต่อไปนี้ ผลการหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ รายละเอียดดังต่อไปนี้

#### ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นสื่อการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับ นักศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการหาคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อพบว่า คุณภาพโดยรวมจัดอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.45$ ) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 3.50 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข

จากการดำเนินการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์พบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นหลายประการ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ปัญหา เนื่องจากในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นการบันทึกภาพวิดีโอผ่านดาวเทียม ขณะอาจารย์กำลังทำการสอนจริงทำให้การทำเพาเวอร์พอยต์ ตามอาจารย์สอนได้ยากและแก้ไขเนื้อหาบางส่วนไม่ได้  
วิธีการแก้ไข ใช้วิธีการดูวิดีโอการสอนหรือซื้อหนังสือมาดูแล้วช่วยกันทำเพาเวอร์พอยต์ หัวข้อการสอนตามที่อาจารย์สอนให้ได้เนื้อหาที่อาจารย์สอนให้มากที่สุดแล้วทำเพาเวอร์พอยต์ ตามที่ได้ดูวิดีโอ
2. ปัญหา การบันทึกภาพวิดีโอผ่านดาวเทียมขณะอาจารย์กำลังสอนมักจะมีปัญหาเรื่องแสงเนื่องจากสภาพห้องเรียนมีลักษณะเป็นห้องทึบและมีแสงสว่างไม่เพียงพอ  
วิธีการแก้ไข ใช้วิธีการเปิดม่านเพื่อให้แสงเข้ามาในห้องและใช้ฉากหลังให้กับอาจารย์ทำให้ภาพดูดีขึ้น
3. ปัญหา การบันทึกภาพผ่านดาวเทียมโดยผ่าน การ์ด FiWi มักจะได้ภาพที่ไม่ค่อยชัด เมื่อนำมาจัดเก็บเป็นไฟล์วิดีโอและทำการตัดต่อภาพ ซึ่งจะได้คุณภาพของภาพไม่ดี  
วิธีการแก้ไข การบันทึกภาพผ่านดาวเทียมโดยผ่านการ์ด SNAZZY ทำให้คุณภาพของภาพ ดีขึ้นมาก
4. ปัญหา อาจารย์ผู้สอนมีการอธิบายเนื้อหาบทเรียนในบางส่วนยาวและไม่มีส่วนสำคัญในเนื้อหาบทเรียนมากนักจนเกินไปทำให้เสียเวลาในการตัดต่อภาพเป็นอย่างมาก  
วิธีการแก้ไข ใช้วิธีการตัดต่อภาพวิดีโอในเนื้อหาส่วนที่ไม่จำเป็นที่อาจารย์บรรยายออก
5. ปัญหา ขั้นตอนการทำการบันทึกเพาเวอร์พอยต์กับภาพวิดีโอการสอนด้วยโปรแกรมพิมพ์ครูมีข้อจำกัดอยู่มากถ้าทำผิดสามารถแก้ไขได้ ซึ่งจะต้องทำการคลิกเลือกที่ Edit แล้วทำการแก้ไขแต่ถ้าทำผิดอยู่ในช่วงท้ายๆก็จะต้องรอให้ถึงช่วงที่ต้องการแก้ไขใหม่ซึ่งจะทำให้เสียเวลาในส่วนนั้นาน  
วิธีการแก้ไข หาห้องทำงานที่เงียบและต้องมีสมาธิในการบันทึกซึ่งถ้าผิดมากก็ไม่สามารถแก้ไขให้ดีขึ้นได้ ใช้วิธีการทำตามขั้นตอนใหม่อย่างเดียว แต่ถ้าหากเกิดการข้อผิดพลาดไม่มากในขั้นตอนขบวนการทำการซิงค์ ( Synchronization ) ในช่วงต้น ๆ นั้นสามารถที่จะเข้าไปแก้ไขงานที่ Edit ได้
6. ปัญหา โปรแกรมพิมพ์ครูมีข้อจำกัดด้านการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปอยู่มาก  
วิธีการแก้ไข เปิดใช้งาน ActiveX หรือติดตั้ง ActiveX ก็จะสามารถเปิดโปรแกรมพิมพ์ครูได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ปัญหา การทวนเวลา ในการเลือกหัวข้อบทเรียน มีการดีเลย์ใช้เวลานาน  
วิธีการแก้ไข ใช้วิธีการคลิกเลือกหัวข้อทีละหัวข้อแล้วรอเวลาซึ่งใช้เวลา 4 - 5 วินาที
8. ปัญหา โปรแกรมพิมพ์ครูไม่สามารถใช้งานร่วมกับ PowerPoint Version ใหม่ ๆ ได้  
วิธีการแก้ไข ใช้โปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ 2003 แทน

### 5.3 แนวทางการพัฒนา

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ครั้งต่อไปควรศึกษาและเตรียมขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ควรมีการเตรียมการในเรื่องของเพาเวอร์พอยต์ให้เรียบร้อยสมบูรณ์และผ่านการตรวจสอบเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาด้วย จะได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สมบูรณ์แบบ
2. ควรนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ปฏิบัติงานจริงกับนักเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพด้วย
3. ควรติดต่อประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนเป็นอย่างดี
4. ควรจัดเตรียมห้องเรียนที่ไม่มีแสงสว่างและเสียงรบกวนมากเกินไป
5. ควรพัฒนาโปรแกรมพิมพ์ครูให้สามารถใช้งานกับคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้อย่างไม่มีปัญหา
6. ให้มีการเผยแพร่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ด้วย
7. ส่วนของตัวโปรแกรมควรพัฒนาให้สามารถใช้งานกับ Microsoft office เวอร์ชันอื่น ๆ ได้
8. ให้โปรแกรมมีแบบทดสอบแต่ละหน่วยและสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้
9. ควรพัฒนาโปรแกรมพิมพ์ครูให้สามารถแก้ไขตรงที่ต้องการแก้ไขได้เลยโดยไม่ต้องรอให้โปรแกรมเล่นไปเรื่อย ๆ
10. เครื่องมือที่ช่วยในส่วนของโปรแกรมควรใช้ได้พร้อมกันกับเพาเวอร์พอยต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2536. **เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา**. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2536
- กมลอร เดชประดิษฐ์. 2546. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สื่อส่งข้อมูล**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์  
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิต  
วิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. **เทคโนโลยีร่วมสมัย**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. 2549. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 2**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุรสิทธิ์ ราชตรีและนายสุวิทย์ ยิบมันตะสิริ. 2547. **"โปรแกรมพิมพ์ครู"**. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2547

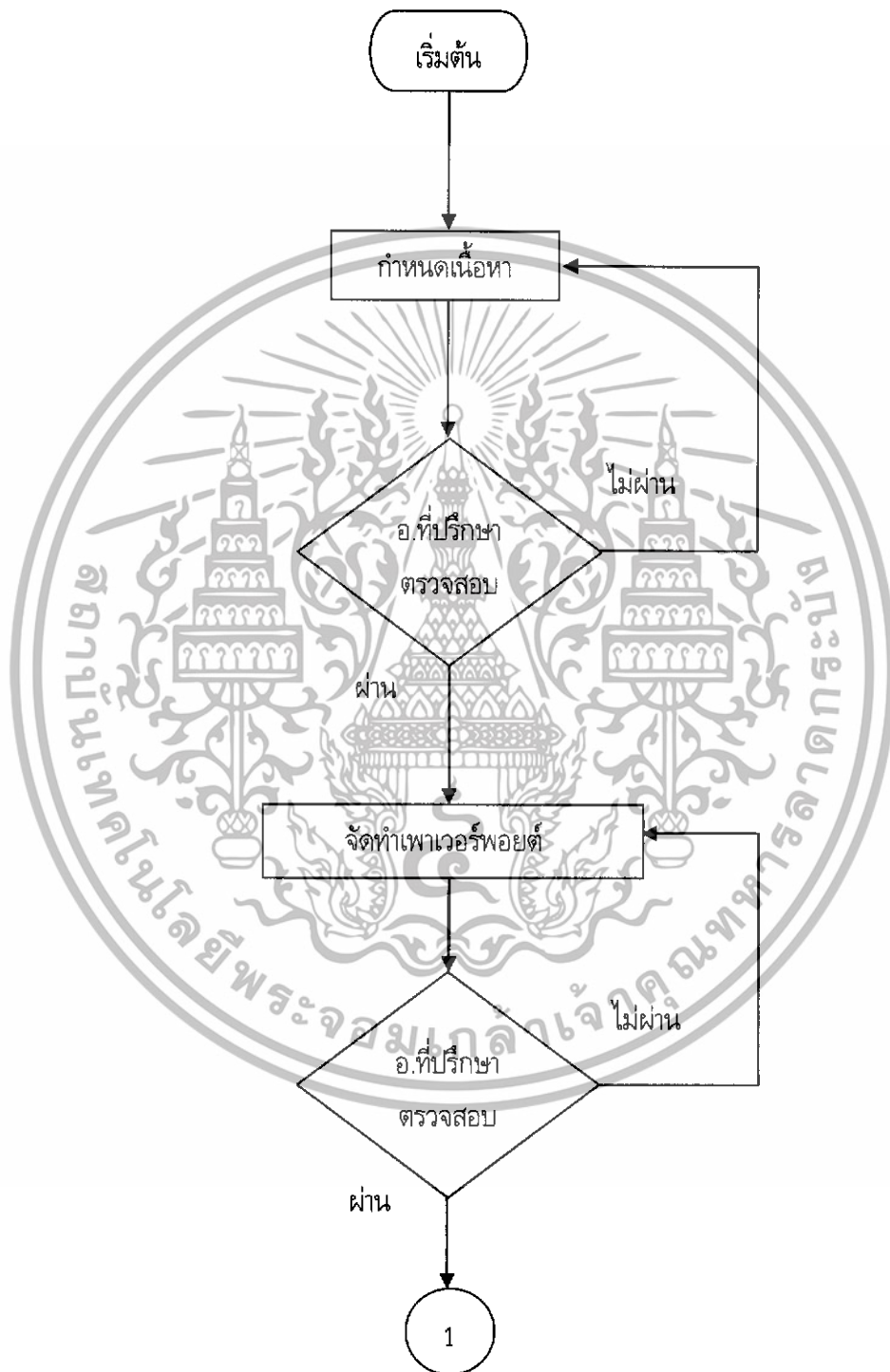
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
แผนผังการทำงาน การออกแบบ และการสร้างบทเรียนบรรยาย  
อิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

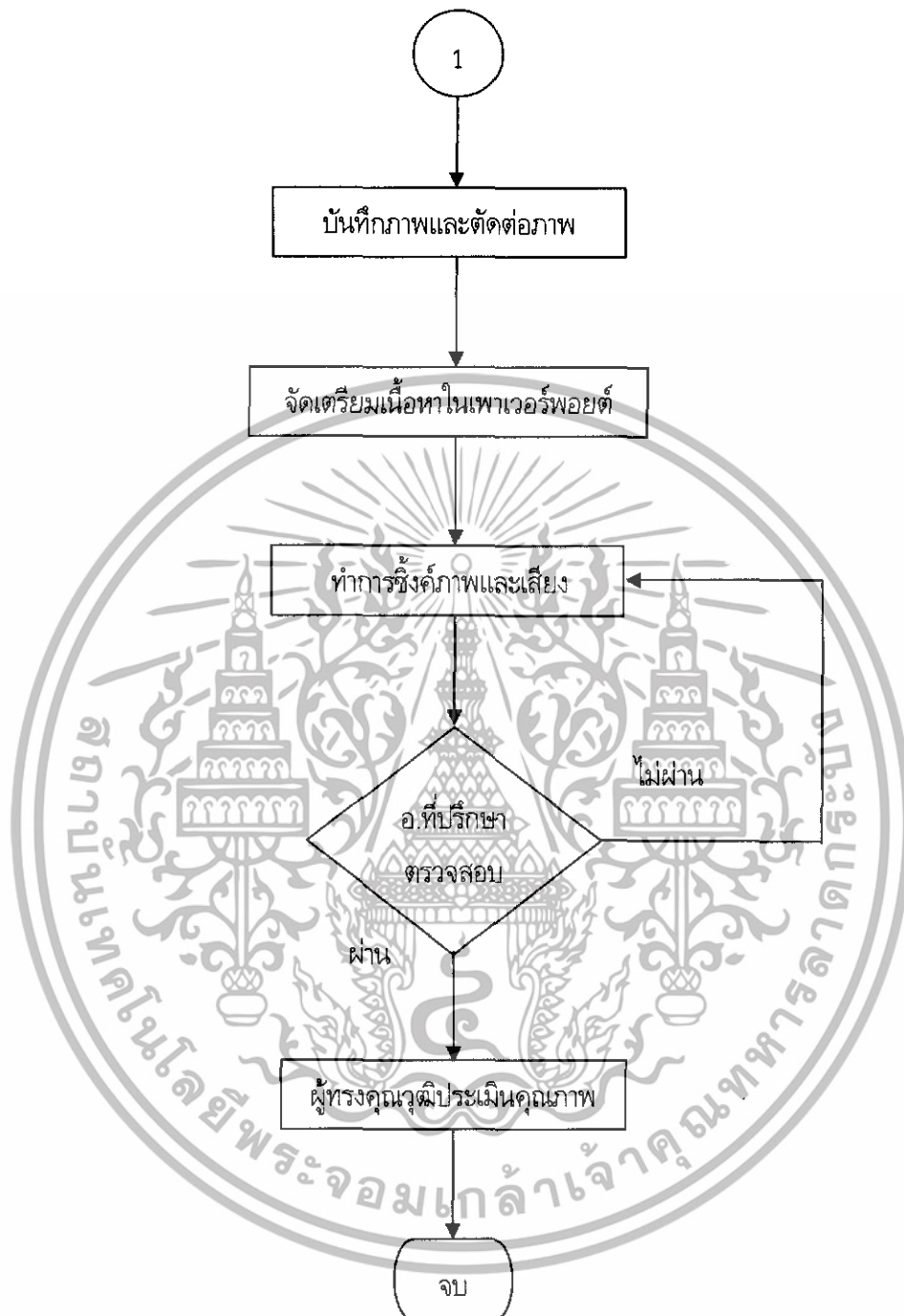
ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการดำเนินการตามแผนผังดังต่อไปนี้



รูปที่ ก.1 แผนผังขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

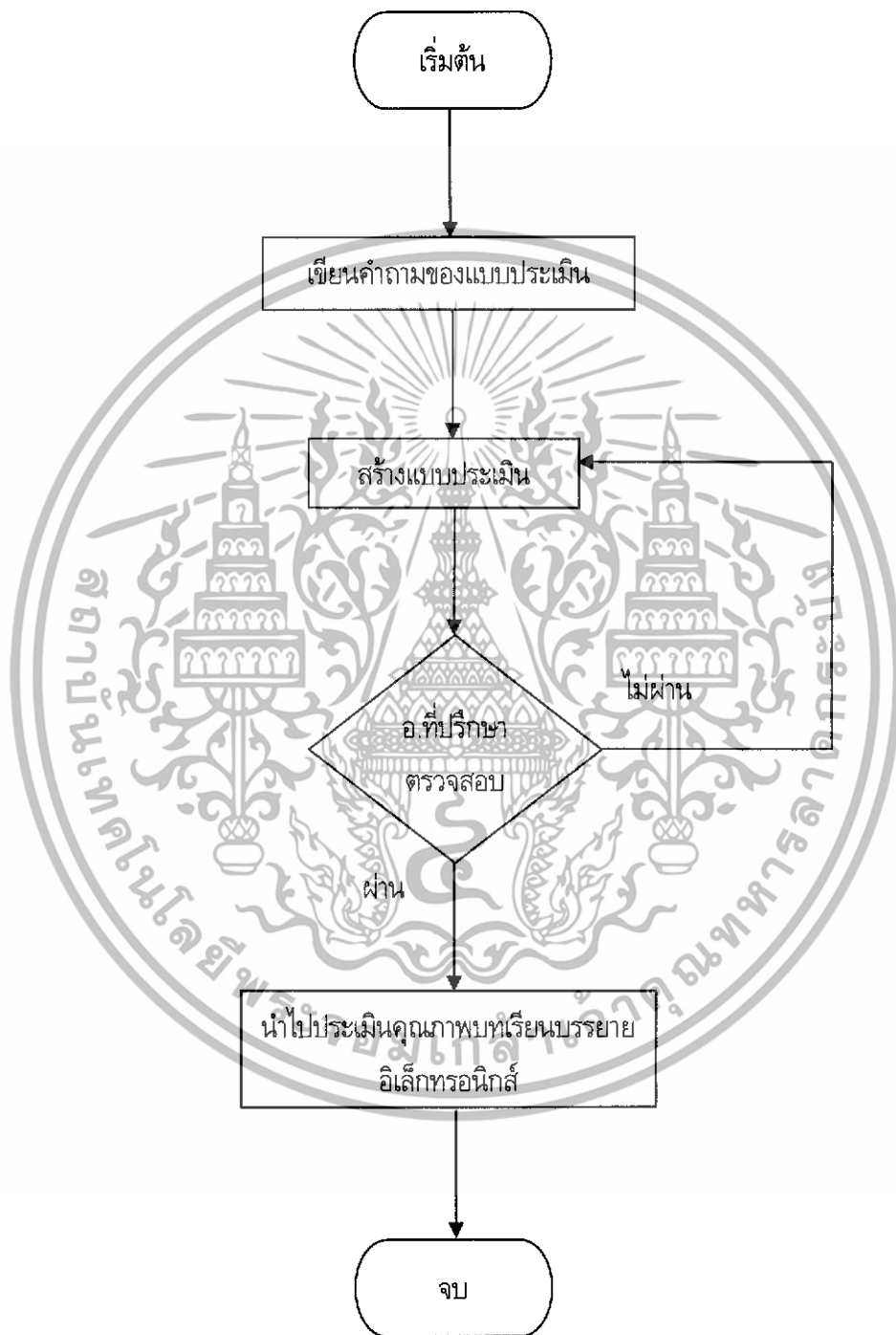




รูปที่ ก.1 (ต่อ) แผนผังขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

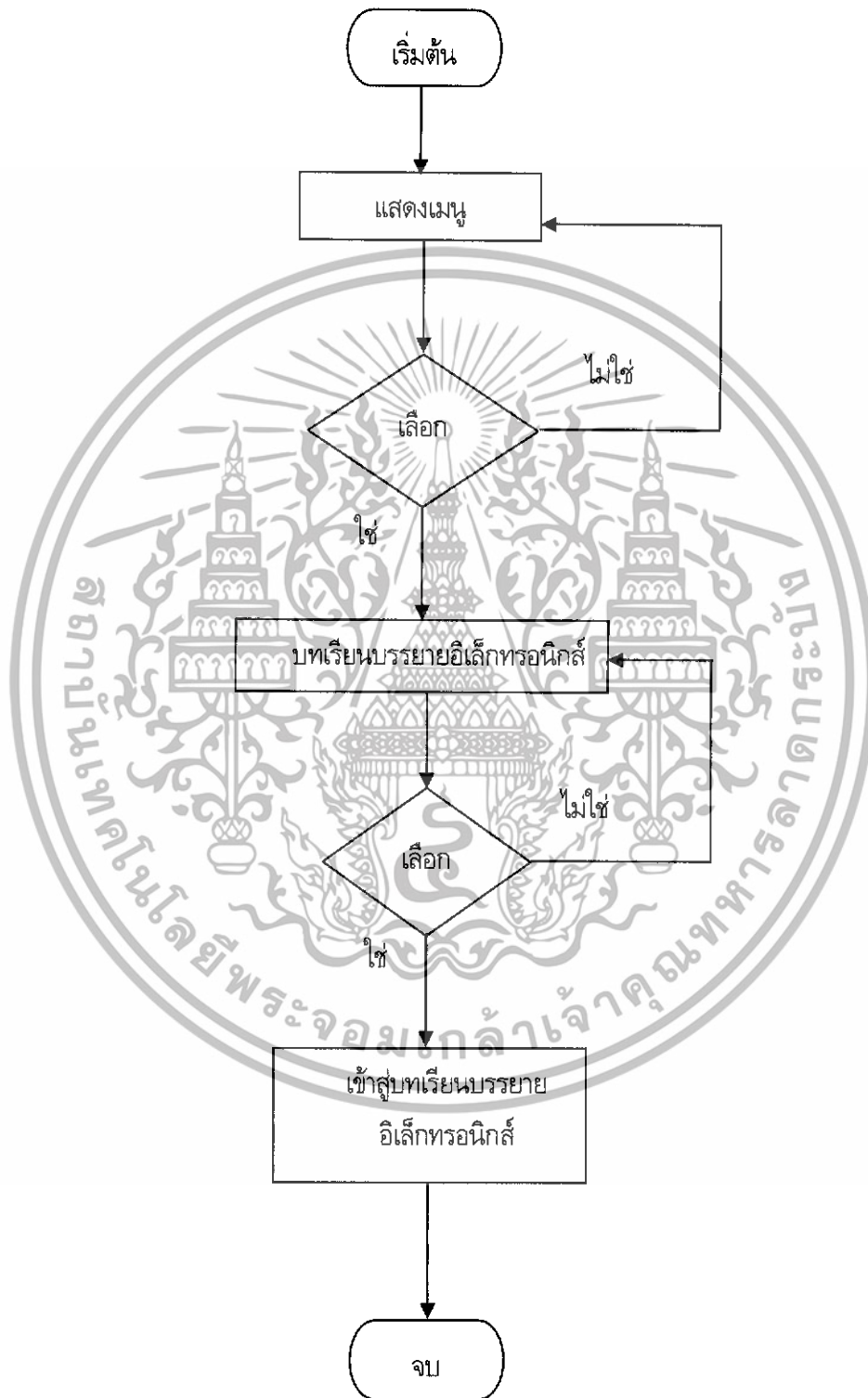
การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถสร้างได้ตามแผนผังดังต่อไปนี้



รูปที่ ก.2 แผนผังขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

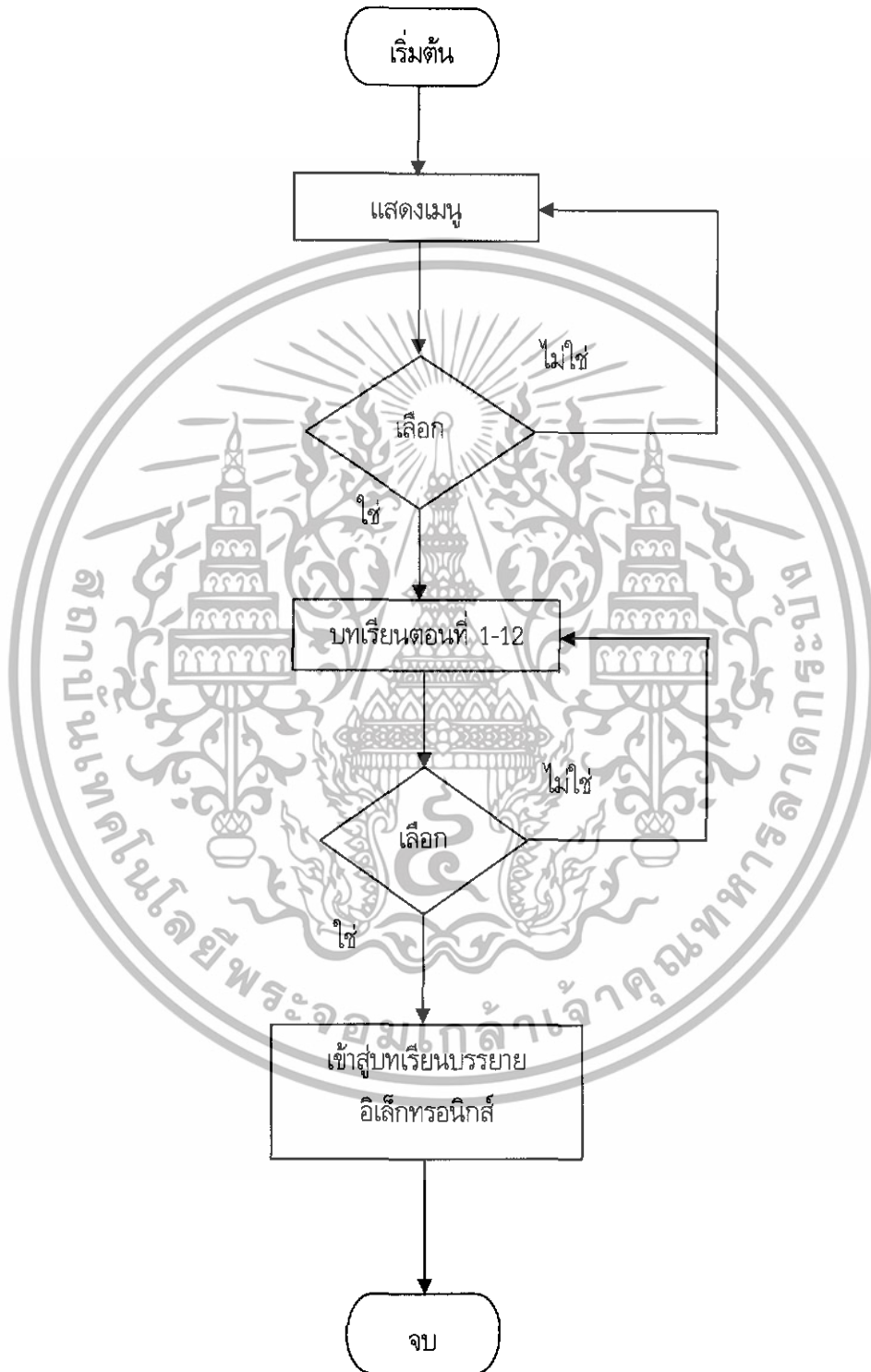
การเลือกเมนูที่ต้องการเข้าไปดูบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถปฏิบัติได้ตามแผนผังดังต่อไปนี้



รูปที่ ก.3 แผนผังเมนูบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้เรียนต้องการเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถปฏิบัติได้ตามแผนผังดังต่อไปนี้



รูปที่ ก.4 แผนผังบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การติดตั้งโปรแกรมเพื่อสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

### การติดตั้งโปรแกรม

#### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ระบบปฏิบัติการต้องเป็น Windows Professional Service Pack 2
2. PowerPoint ต้องเป็น Microsoft Office 2003 เท่านั้น

#### การติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

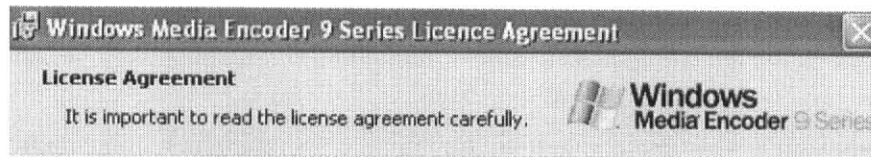
ทำได้โดยการดับเบิลคลิก  แล้วทำตามขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ ข.2



รูปที่ ข.2 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

จากรูปที่ ข.2 แสดงภาพหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9 เมื่อปรากฏหน้าต่างดังกล่าวสามารถติดตั้งโปรแกรมตามขั้นตอนโดยเลือกที่  I accept the terms in the License Agreement แล้วเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลิกที่  เพื่อเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้งในขั้นตอนต่อไป แล้วทำตามขั้นตอนไปเรื่อย ๆ

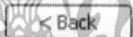
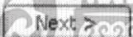
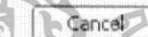


**END USER LICENSE AGREEMENT FOR MICROSOFT WINDOWS MEDIA ENCODER**

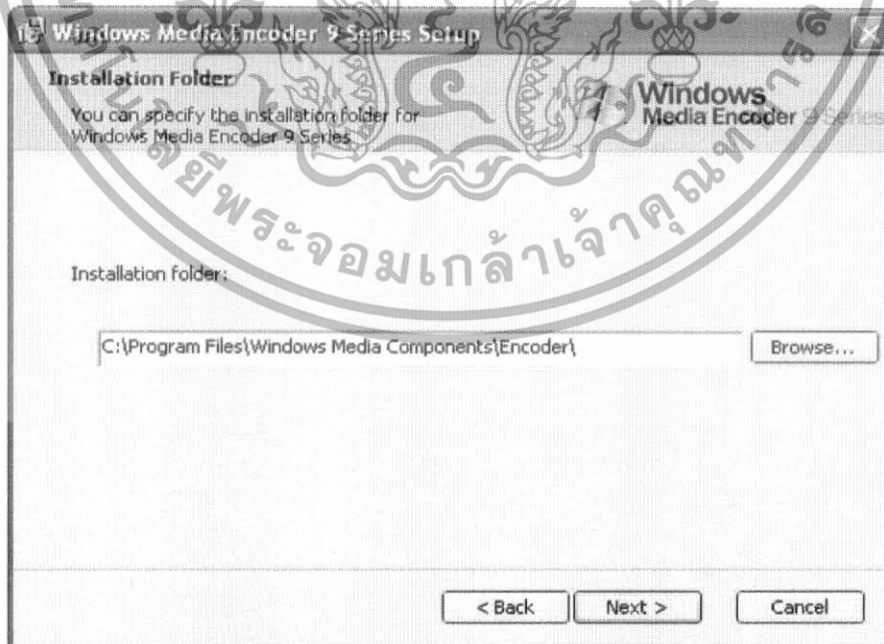
**IMPORTANT-READ CAREFULLY:** This Microsoft End-User License Agreement ("EULA") is a legal agreement between you (either an individual person or a single legal entity, who will be referred to in this EULA as "You") and Microsoft Corporation for the Microsoft software product that accompanies this EULA, including any associated media, printed materials and electronic documentation (the "Software Product").

The Software Product is designed for use with specific Microsoft operating system software (any such software referred to here as "OS Product") and includes components ("OS

- I accept the terms in the License Agreement  
 I do not accept the terms in the License Agreement

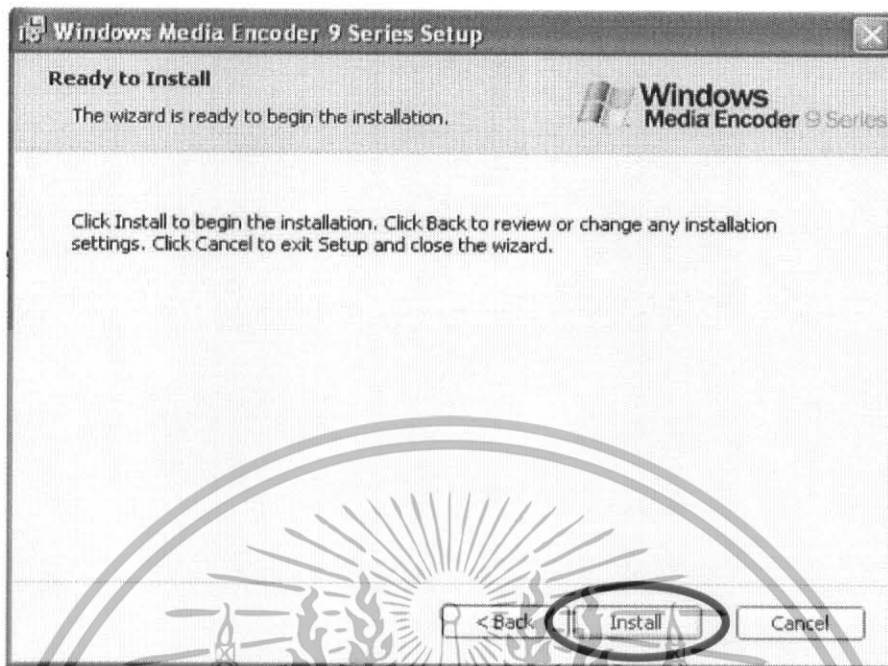
  

รูปที่ ๒.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9



รูปที่ ๒.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

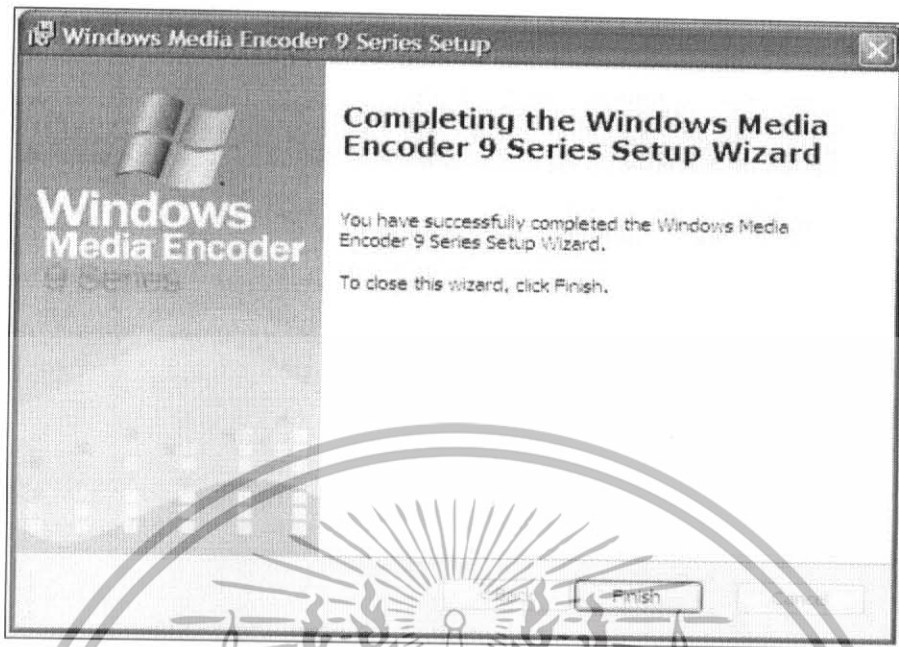
จากรูปที่ ข.2 (ต่อ) เมื่อปรากฏหน้าต่างดังรูป ให้คลิกที่ 



รูปที่ ข.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ ข.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

จากรูปที่ ข.2 (ต่อ) แสดงว่าการติดตั้งโปรแกรมได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว ให้คลิก Finish

### การติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู



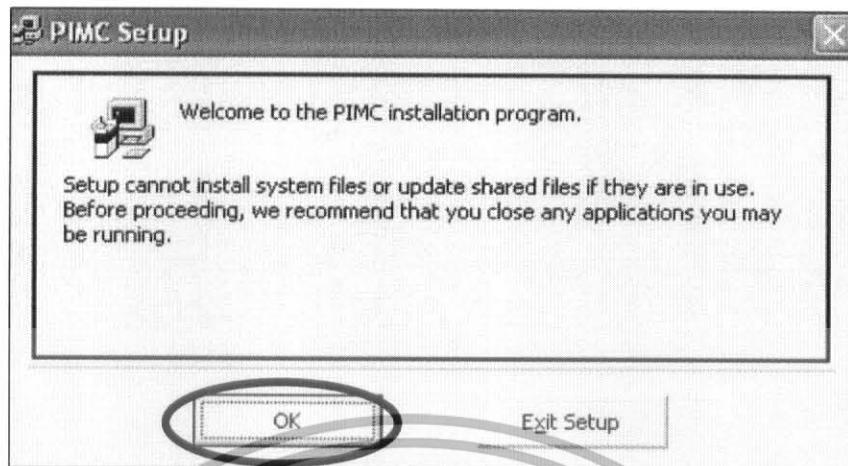
รูปที่ ข.3 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู

ให้ดับเบิลคลิกที่



แล้วทำตามขั้นตอนดังรูปที่ ข.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๒.4 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู

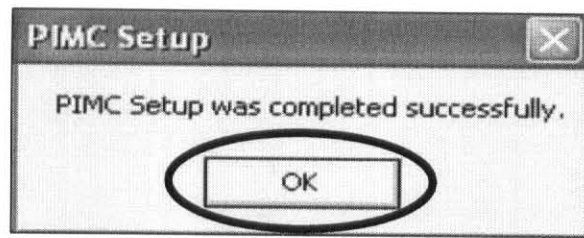
จากรูปที่ ๒.4 เมื่อคลิกที่ Icon Setup.exe แล้วจะแสดงหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู เมื่อปรากฏหน้าต่างดังรูป สามารถติดตั้งโปรแกรมตามขั้นตอนโดยคลิกที่  เพื่อเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้งขั้นตอนต่อไป



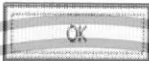
รูปที่ ๒.4 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู

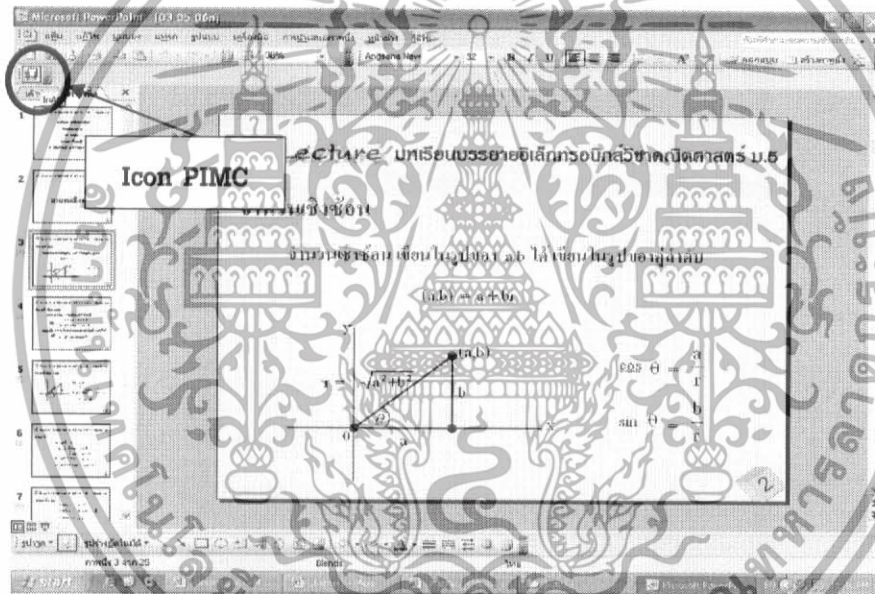
จากรูปที่ ๒.4 (ต่อ) เมื่อปรากฏหน้าต่างดังรูปให้คลิกที่  เพื่อทำตามขั้นตอนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.4 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู

เมื่อติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครูเสร็จสมบูรณ์คลิกที่  แล้วให้เปิด Microsoft PowerPoint ขึ้นมาจะปรากฏ Icon ของโปรแกรมพิมพ์ครูขึ้นดังรูปที่ ข.5

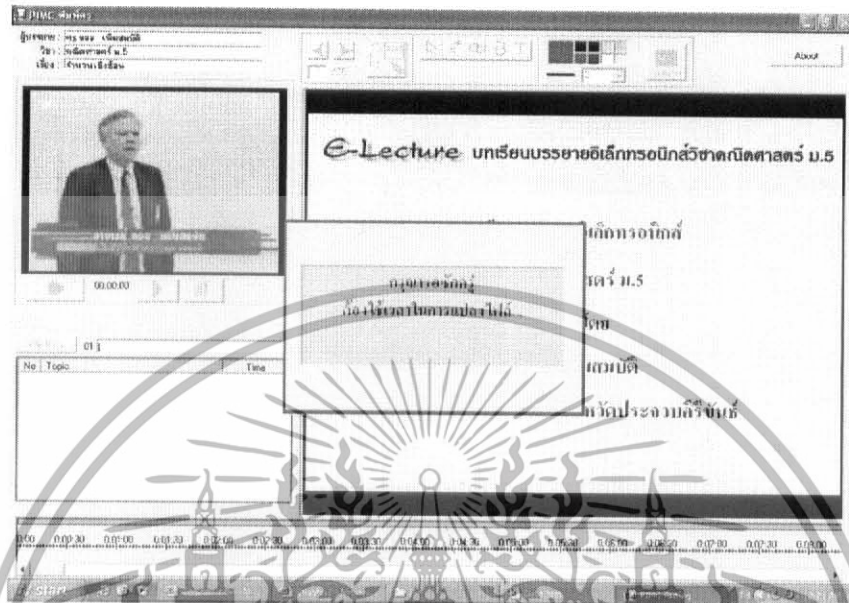


รูปที่ ข.5 หน้าต่างเมนู Microsoft PowerPoint

จากรูปที่ ข.5 แสดงหน้าต่าง PowerPoint ที่มี Icon โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) ร่วมอยู่ที่บริเวณของเมนู ด้วยซึ่งเมื่อต้องการใช้การบันทึกโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) สามารถคลิกที่ไอคอนพิมพ์ครู (PIMC) ซึ่งจะ สามารถใช้งานโปรแกรมได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตัวอย่างโปรแกรมพิมพ์ครู

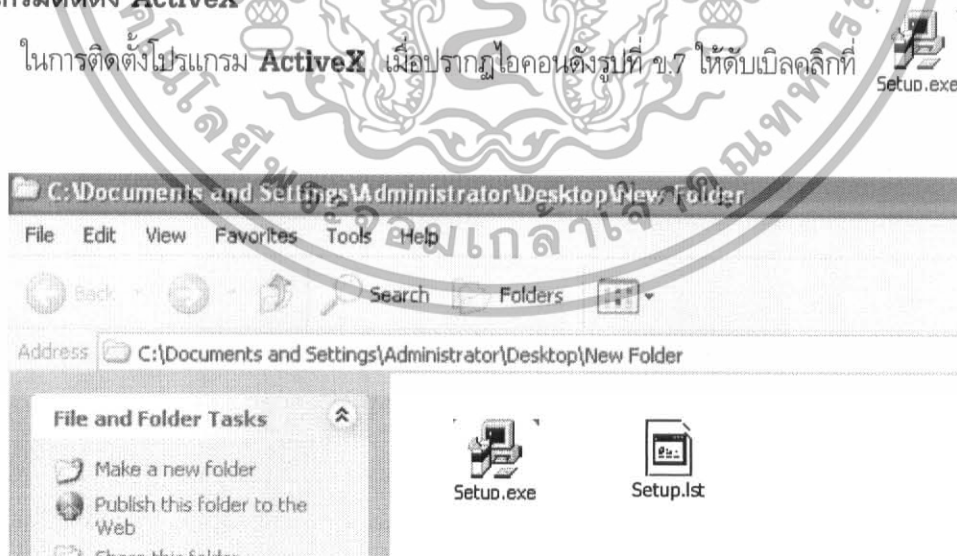


รูปที่ ข.6 หน้าต่างของโปรแกรมพิมพ์ครู

การติดตั้งโปรแกรม ActiveX

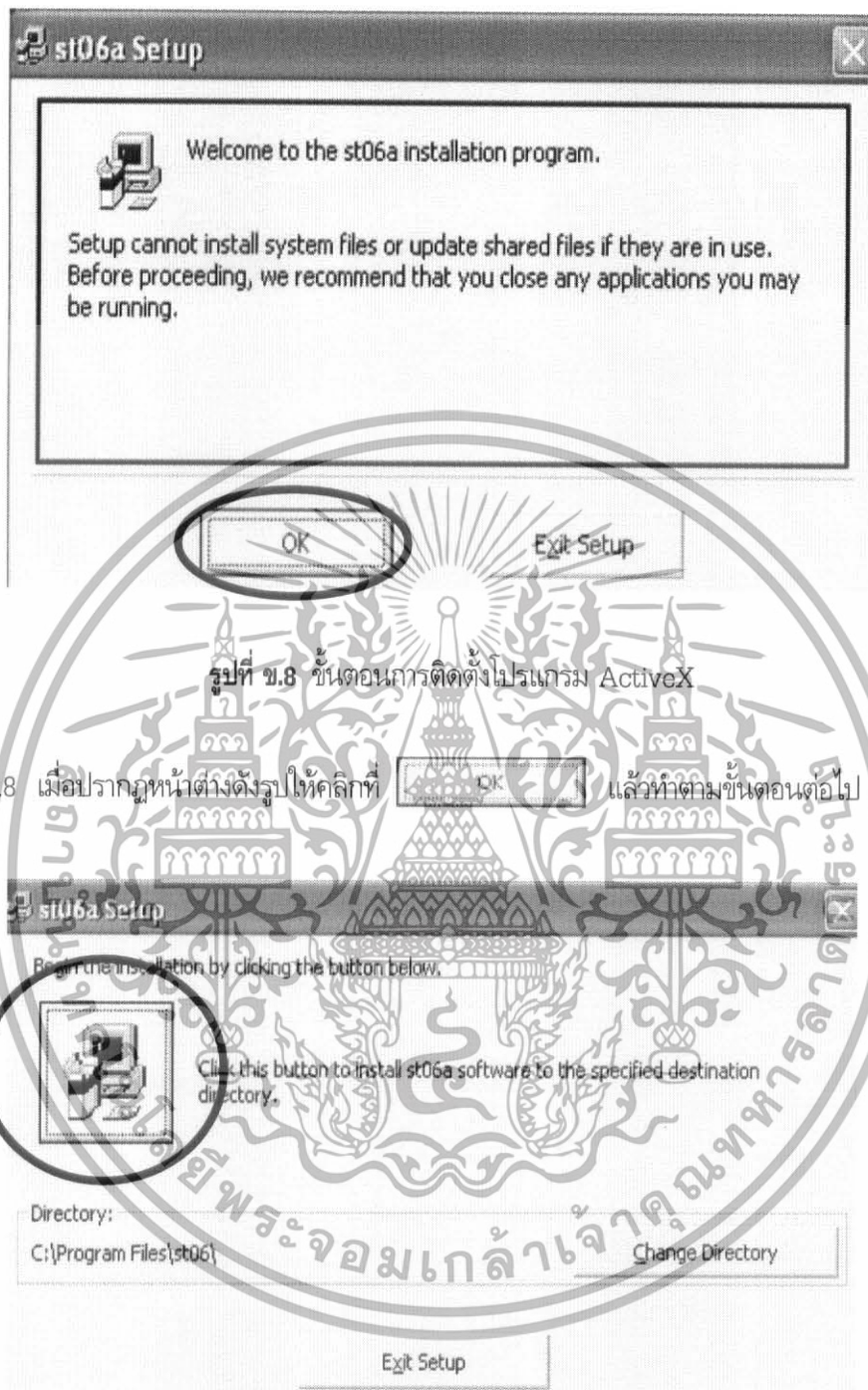
โปรแกรมติดตั้ง ActiveX

ในการติดตั้งโปรแกรม **ActiveX** เมื่อปรากฏไอคอนดังรูปที่ ข.7 ให้ดับเบิลคลิกที่



รูปที่ ข.7 Icon Setup ActiveX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



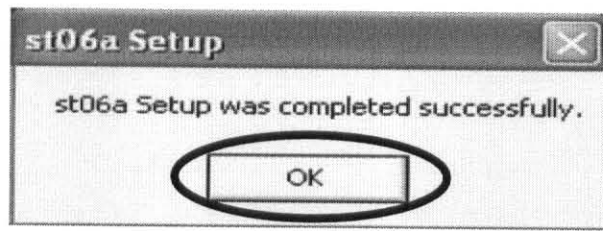
รูปที่ ๖.8 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม ActiveX

จากรูปที่ ๖.8 เมื่อปรากฏหน้าต่างดังรูปให้คลิกที่  แล้วทำตามขั้นตอนต่อไป

รูปที่ ๖.8 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม ActiveX

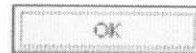
จากรูปที่ ๖.8 (ต่อ) ให้คลิกที่  เพื่อทำตามขั้นตอนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



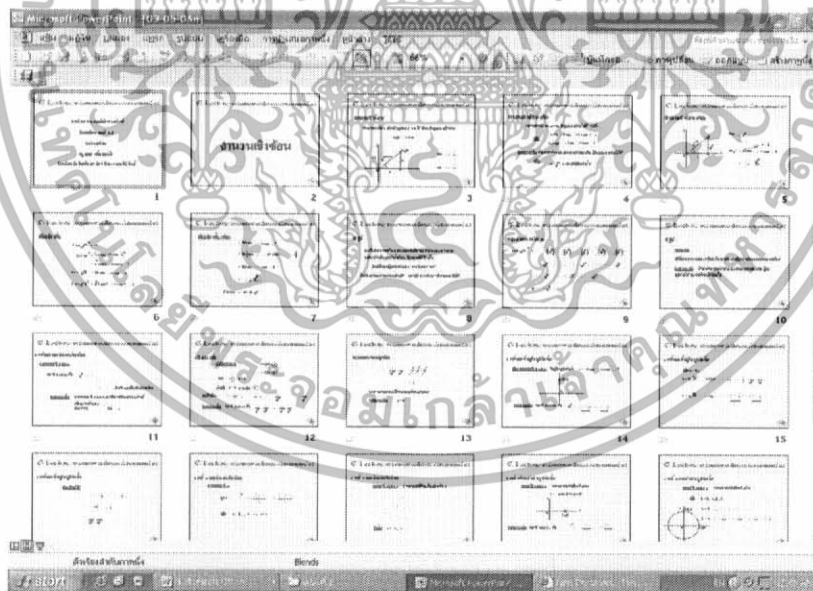
รูปที่ ๒.8 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX

จากรูปที่ ๒.8 (ต่อ) แสดงการติดตั้งโปรแกรม ActiveX เสร็จสมบูรณ์ ให้คลิกที่



### ลำดับขั้นตอนการบันทึกการสอนด้วยโปรแกรมพิมพ์ครู เตรียมเนื้อหาเพาเวอร์พอยต์ที่จะบรรยาย

เมื่อออกแบบเนื้อหาเพาเวอร์พอยต์เสร็จสมบูรณ์ตามต้องการและพร้อมที่จะทำการซิงค์กับไฟล์วีดีโอ  
โดยใช้โปรแกรมพิมพ์ครูให้เปิดไฟล์เนื้อหาเพาเวอร์พอยต์ขึ้นมาดังรูปที่ ๒.9



รูปที่ ๒.9 เนื้อหา Microsoft PowerPoint ที่ออกแบบไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ไอคอนพิมพ์ครุฑที่ฝังอยู่ในเมนูของ Microsoft PowerPoint

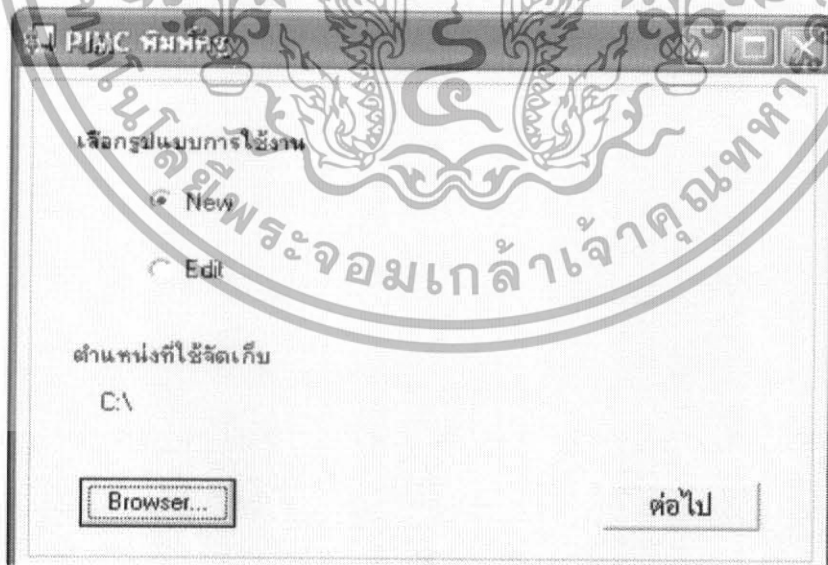
หลังจากเปิดไฟล์เนื้อหาเวอร์พอยต์ขึ้นมาแล้วให้คลิกที่ไอคอนโปรแกรมพิมพ์ครุฑดังรูปที่ ข.10



รูปที่ ข.10 ไอคอน PIMC ที่ฝังอยู่ในเมนู Microsoft PowerPoint

### เลือกรูปแบบการใช้งานและตำแหน่งจัดเก็บ

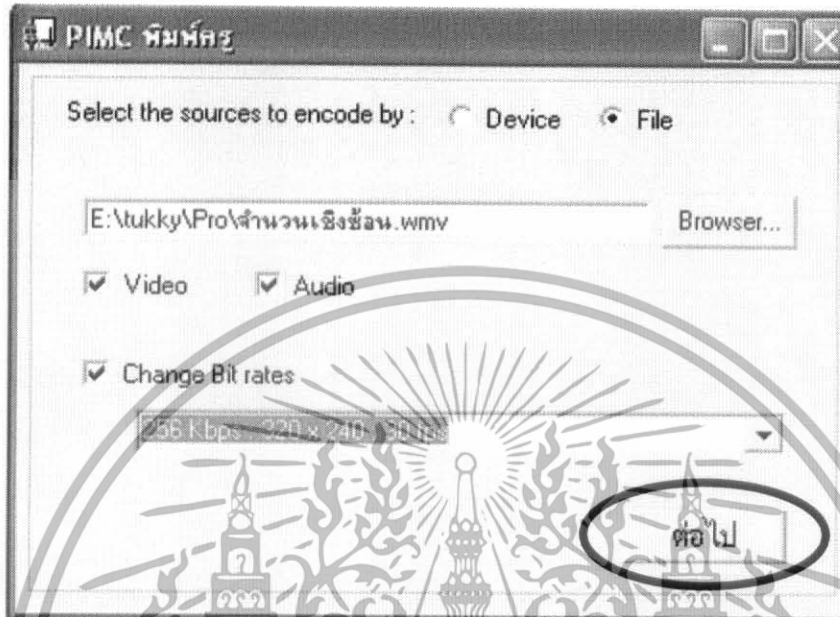
เมื่อคลิกที่ไอคอนพิมพ์ครุฑก็จะปรากฏหน้าต่างให้เลือกรูปแบบการใช้งานและตำแหน่งจัดเก็บไฟล์ที่ทำการซิงค์เสร็จเรียบร้อยดังรูปที่ ข.10 (ต่อ) แล้วคลิกที่ **ต่อไป**



รูปที่ ข.10 (ต่อ) เลือกูปแบบการใช้งานและตำแหน่งที่จัดเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เลือกแหล่งที่มาของไฟล์วิดีโอ



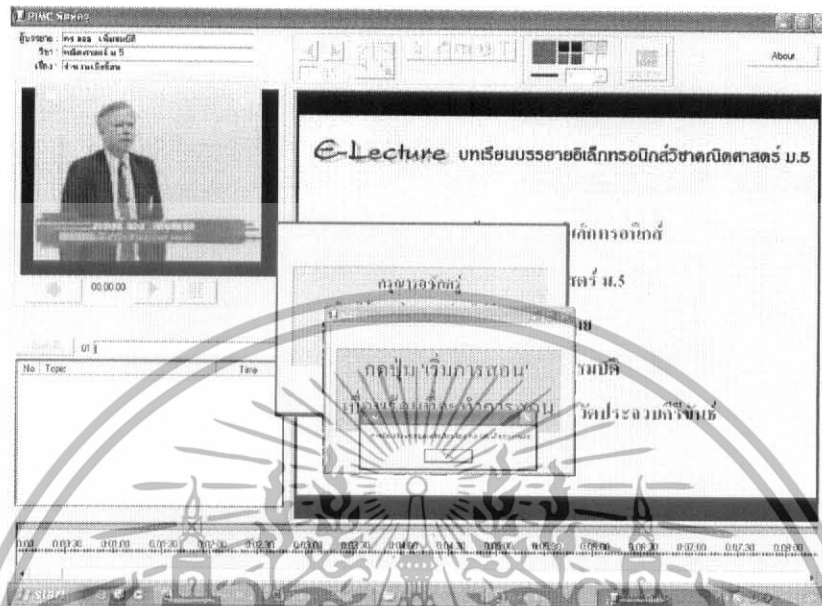
รูปที่ ข.10 (ต่อ) หน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของภาพวิดีโอ

จากรูปที่ ข.10 (ต่อ) แสดงหน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของไฟล์วิดีโอ สามารถเลือก Device หากมีอุปกรณ์ เช่น กล้อง WebCam หรือไมโครโฟน หรือเลือก File หากได้บันทึกข้อมูล File Video หรือข้อมูล File เสียงที่เตรียมไว้แล้วคลิกที่ Browser... และ เลือกอัตราความเร็ว (Change Bit rates) ในการถ่ายถอดสัญญาณให้มีขนาดที่พอดีซึ่งในที่นี้ให้เลือกที่ 256 Kbps : 320 x 240 : 30 fps แล้วให้คลิกที่ ต่อไป เพื่อทำขั้นตอนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เข้าสู่โปรแกรมพิมพ์ครู



รูปที่ ข.10 (ต่อ) หน้าต่างที่พร้อมทำการซิงค์

จากรูปที่ ข.10 (ต่อ) แสดงหน้าต่างที่พร้อมทำการซิงค์ หลังจากทำตามขั้นตอนต่าง ๆ มาแล้วก็เริ่มทำการซิงค์ โดยสามารถเลือกปุ่มตกลงเมื่อพร้อมที่จะแปลงไฟล์และเริ่มทำการซิงค์ได้เลย

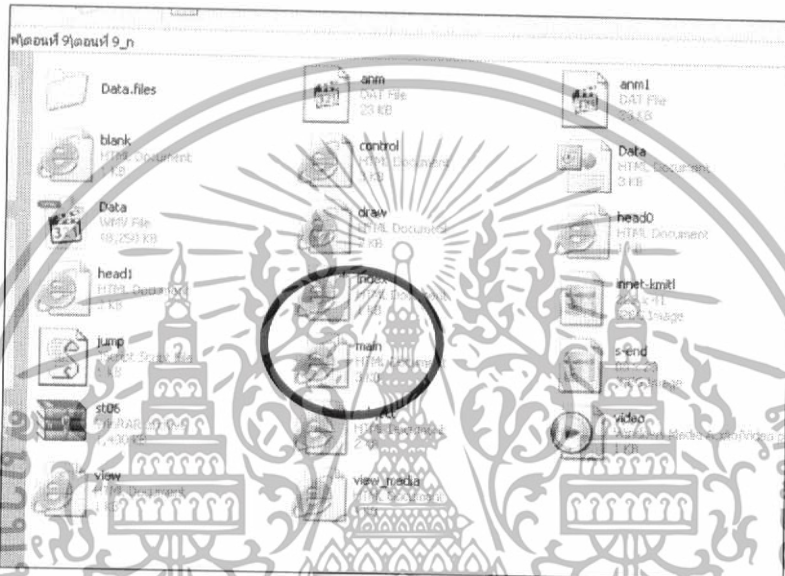
การใช้งานโปรแกรมพิมพ์ครูขณะทำการบันทึก



รูปที่ ข.10 (ต่อ) ปุ่มใช้งานโปรแกรมพิมพ์ครู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หมายเลข 1 หมายถึงเลื่อนหน้าหรือย้อนกลับสไลด์  
 หมายเลข 2 หมายถึงเครื่องมือใช้ประกอบระหว่างการบรรยาย  
 หมายเลข 3 หมายถึงปุ่มควบคุมการบันทึก  
 หมายเลข 4 หมายถึงจุดเพิ่มรายการหัวข้อบรรยาย  
 หมายเลข 5 หมายถึงปุ่มจบหรือหยุดการบรรยาย



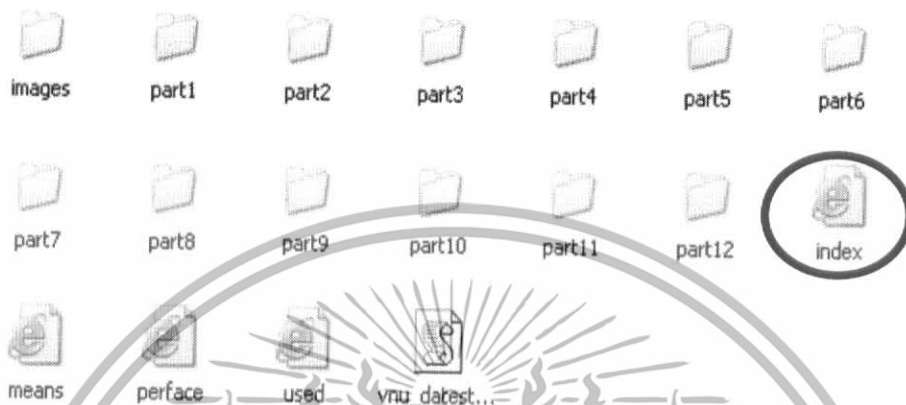
รูปที่ ข.10 (ต่อ) ไฟล์ index.html ที่อยู่ใน Folder ODM - (ชื่อ File PowerPoint)

เมื่อทำการซึ่ค้เสร็จเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม หยุดการบันทึก โปรแกรมจะสร้างไฟล์และโฟลเดอร์ ที่มีชื่อนำหน้า ODM-(ชื่อ File - PowerPoint) ให้ลองเปิดไฟล์ index.html ขึ้นมาดู ถ้าเปิดเป็นครั้งแรก ต้องรอสักครู่เพื่อให้โปรแกรมเรียก ActiveX เข้ามาทำงานร่วม หาก ActiveX ไม่ทำงาน ให้ทำการติดตั้ง ActiveX ลงไป แล้วลองเปิดใหม่แล้วเริ่มเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

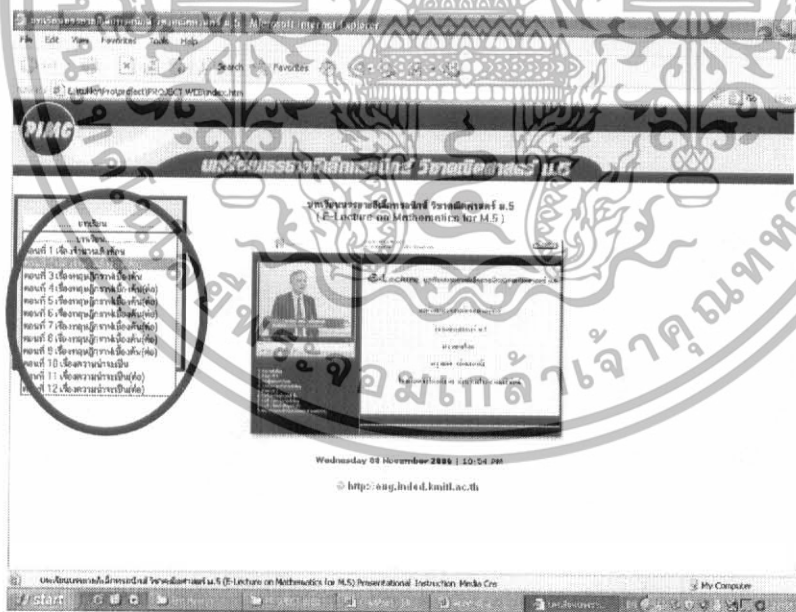
## การเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

1. นำแผ่น ซีดีรอม มาเปิดและทำการคลิกที่ไอคอน index.html แสดงดังรูปที่ ข.11



รูปที่ ข.11 การเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

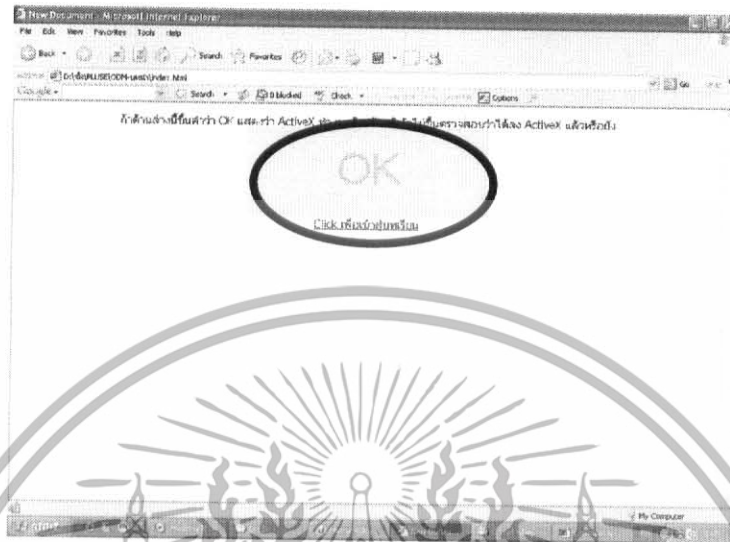
2. ทำการคลิกเพื่อเลือกหน่วยการเรียนรู้บรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องการเรียนแสดงดังรูปที่ ข.12



รูปที่ ข.12 การเลือกเพื่อเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์แต่ละบทเรียน

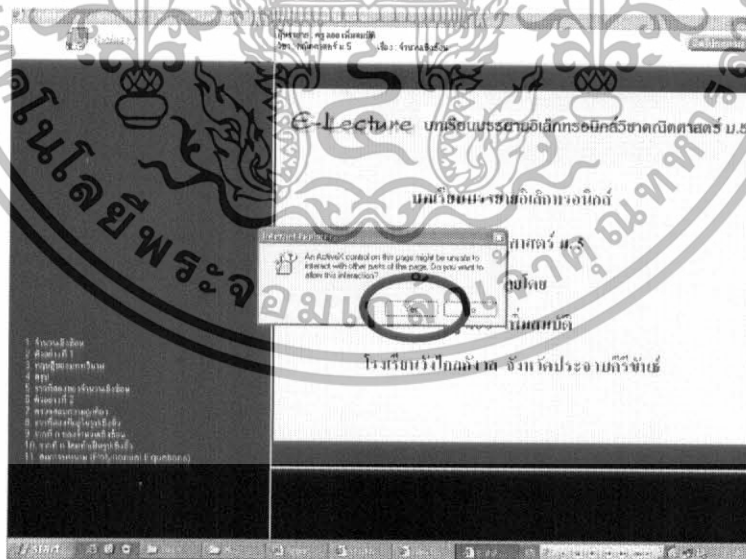
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขั้นตอนการเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ คลิกที่ OK เพื่อเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ แสดงดังรูปที่ ข.13



รูปที่ ข.13 การเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

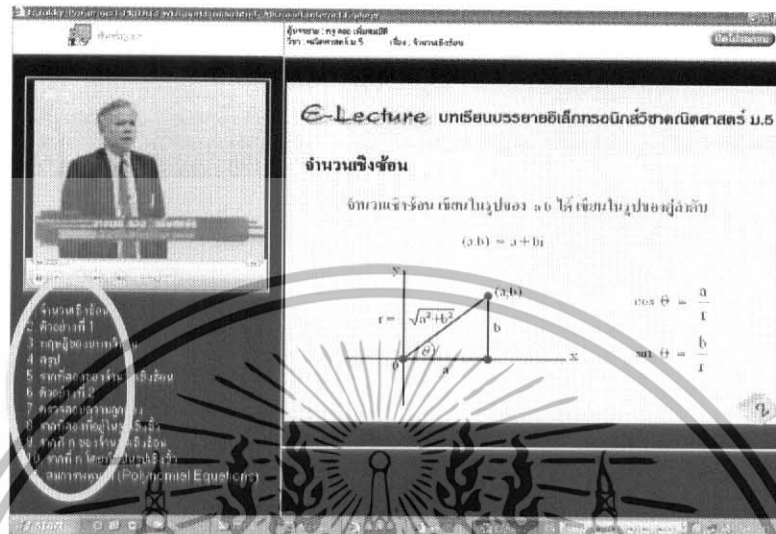
4. คลิกเลือก Yes เพื่อยืนยันการเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ แสดงดังรูปที่ ข.14



รูปที่ ข.14 การยืนยันเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

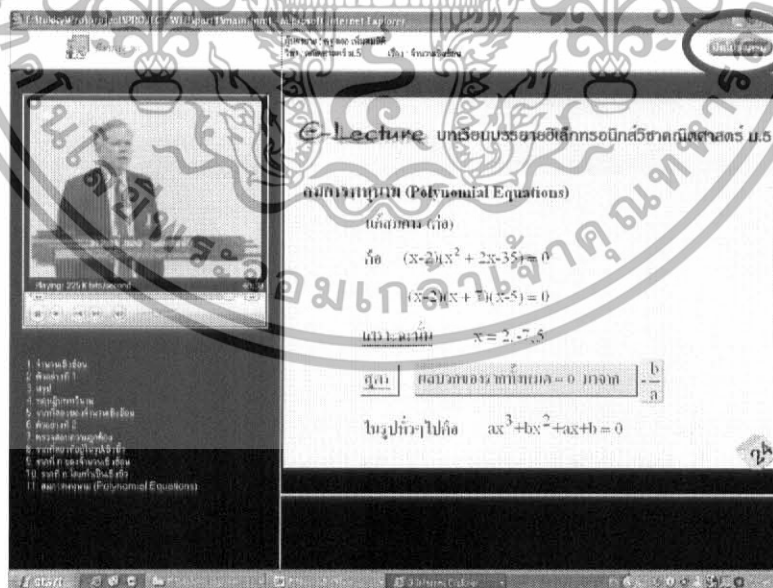
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เข้าสู่หน่วยการเรียนรู้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ และสามารถเลือกหัวข้อเรื่องที่จะเรียนได้ โดยการคลิกตามหัวข้อที่ปรากฏอยู่ที่เมนูหัวข้อ ดังแสดงในรูปที่ ข.15



รูปที่ ข.15 การเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์และการเลือกหัวข้อเรื่อง

6. ถ้าต้องการจะออกจากบทเรียนให้คลิกที่ ปิดโปรแกรม ดังรูปที่ ข.16



รูปที่ ข.16 การออกจากบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. คลิกเลือกที่ OK เพื่อออกจากหน่วยการเรียนรู้บรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ดังรูปที่ ข.17



รูปที่ ข.17 ออกจากเมนูบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค  
ตัวอย่างแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา)

### คำชี้แจง

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ จากหลักสูตรหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ เป็นสื่อการสอนที่ออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เพื่อให้การประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์เป็นไปด้วยความถูกต้องและเสร็จสมบูรณ์ จึงขอรบกวนท่านผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาและแสดงความเห็นต่างๆ ของการผลิตสื่อและเนื้อหาลงในแบบประเมินที่แนบพร้อมมาด้วยนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา)

ประเภทของสื่อ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

วิชา .....

ผู้ประเมิน .....

ตำแหน่ง .....

สถานที่ทำงาน .....

คำชี้แจงการตอบแบบประเมินผล

โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องผลการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์ระดับการประเมิน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ค) ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ/ หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
<b>ด้านวีดิทัศน์ผู้บรรยาย (Video &amp; Audio)</b>						
1. ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม						
2. ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่อง และตรงกัน						
3. เสียงผู้บรรยายชัดเจน						
<b>ส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย (PowerPoint)</b>						
4. เนื้อหาประกอบถูกต้องตามหลักภาษา						
5. เนื้อหา ภาพและเสียงผู้บรรยายสอดคล้องกัน						
6. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน						
7. สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ						
8. สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ						
9. ภาพนิ่งเหมาะสมกับเนื้อหา						
10. กราฟฟิกประกอบเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน						
11. จำนวนสไลด์เนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน						
12. รูปแบบการชี้เพื่อนำเนื้อหา เหมาะสม						
<b>ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)</b>						
13. รายการหัวข้อการบรรยายถูกต้องตามหลักภาษา						
14. การเชื่อมโยงหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน						
15. การเชื่อมโยงหัวข้อกับเนื้อหา ถูกต้อง						
16. จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหา เหมาะสม						
<b>บทเรียนบรรยายโดยรวม</b>						
17. ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม						
18. บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน						
19. เนื้อหาประกอบการบรรยายน่าสนใจ						
20. บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน						
<b>สรุปคะแนน</b>						<b>ค่าเฉลี่ย.....</b>
	<b>รวม...../100 คะแนน</b>					<b>ระดับ.....</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

## 1. ด้านวีดิทัศน์ผู้บรรยาย (Video &amp; Audio)

.....

.....

.....

## 2. ส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย (PowerPoint)

.....

.....

.....

## 3. ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)

.....

.....

.....

## 4. บทเรียนบรรยายโดยรวม

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง  
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา

ในการตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้  
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา

### วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

1. รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สิริวัฒน์ เพ็ชรแสงสี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์วารุณี คันธจันทร์ อาจารย์ประจำหมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนพรตพิทยพยัต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3703

ที่ ศร 0524.04(5)/ ๒๖๐

วันที่ 16 ตุลาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน รองศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน ในวิชาโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ ม.5” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายปัญญาพล งอยกุลจิก รหัสประจำตัว 48035559
2. ว่าที่ ร.ต.ปิยะวัฒน์ ธรรมบรรเทิง รหัสประจำตัว 48035562

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชวี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3703

ที่ ศธ 0524.04(5)/ ๖๖๐

วันที่ 16 ตุลาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน ในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ ม.5" ของนักศึกษารุ่นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายปัญญาพล งามกุลจิก รหัสประจำตัว 48035559
2. ว่าที่ ร.ต.ปิยะวัฒน์ ธรรมบรรเทิง รหัสประจำตัว 48035562

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราษฎร์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3703

ที่ ศษ 0524.04(5)/ ๒๖๐

วันที่ 16 ตุลาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์วารุณี กั้นจันทร์

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เชิญเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพเพื่อการเรียนการสอน ในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ ม.5” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายปัญญาพล งามกุดจิก รหัสประจำตัว 48035559
2. ว่าที่ ร.ต.ปิยะวัฒน์ ธรรมารรเทิง รหัสประจำตัว 48035562

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราษฎร์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

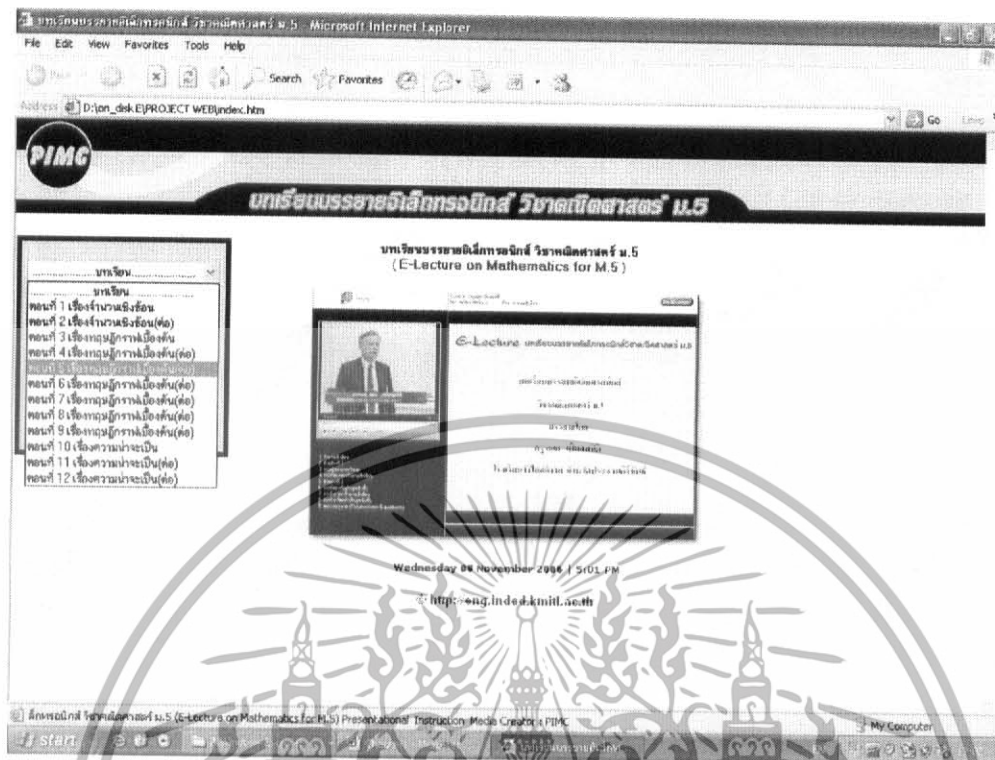
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



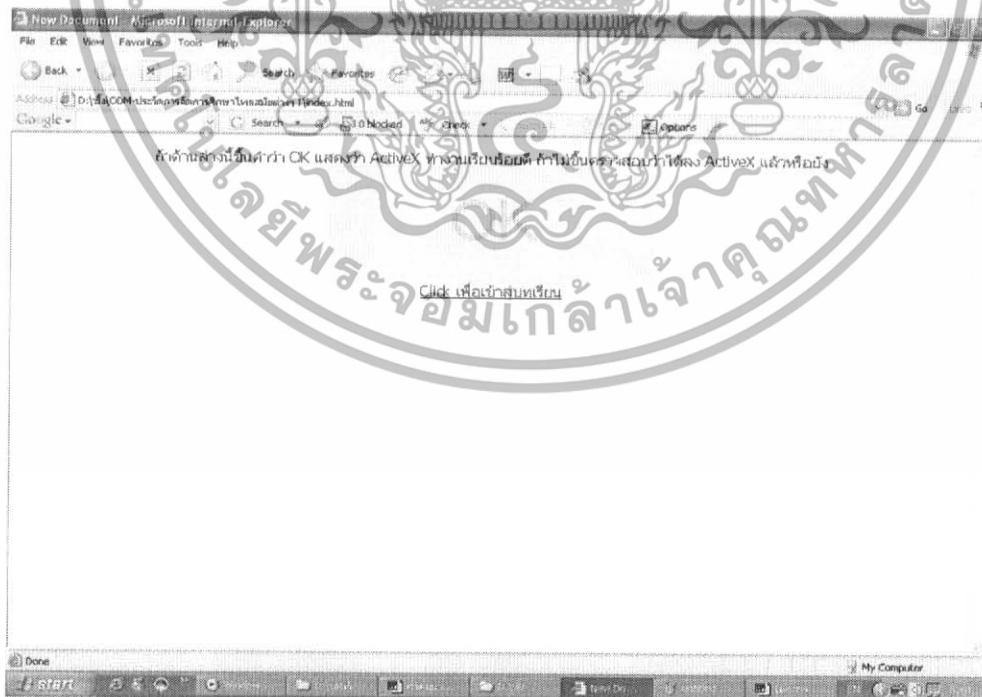


**ภาคผนวก จ**  
**ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์**  
**มัธยมศึกษาปีที่ 5**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ จ.1 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์



รูปที่ จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E-Lecture บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ ม.5  
จำนวนเชิงซ้อน

จำนวนเชิงซ้อน เขียนในรูปของ  $a + bi$  ได้เขียนในรูปของอาร์กูลัม

$$(a, b) = a + bi$$

$$r = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\cos \theta = \frac{a}{r}$$

$$\sin \theta = \frac{b}{r}$$

1. จำนวนเชิงซ้อน
2. ตัวอย่างที่ 1
3. ทฤษฎีของเดอมอivre
4. สรุป
5. จากกำลังของจำนวนเชิงซ้อน
6. ตัวอย่างที่ 2
7. การแปลงขั้วของจำนวนเชิงซ้อน
8. จากกำลังที่อยู่ในรูปเชิงขั้ว
9. จากที่ 6 ของจำนวนเชิงซ้อน
10. จากที่ 6 โดยให้เป็นรูปเชิงขั้ว
11. สมการพหุนาม (Polynomial Equations)

รูปที่ จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์

E-Lecture บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ ม.5  
ตัวชี้แจงที่ 1

$$(1 + \sqrt{3}i)^5 = ?$$

$$(a + bi)^n = r^n (\cos n\theta + i \sin n\theta)^n$$

$$= r^n (\cos n\theta + i \sin n\theta)$$

$$(1 + \sqrt{3}i) = 2 (\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$$

$$(1 + \sqrt{3}i)^5 = 2^5 (\cos 5 \times 60^\circ + i \sin 5 \times 60^\circ)$$

1. จำนวนเชิงซ้อน
2. ตัวอย่างที่ 1
3. ทฤษฎีของเดอมอivre
4. สรุป
5. จากกำลังของจำนวนเชิงซ้อน
6. ตัวอย่างที่ 2
7. การแปลงขั้วของจำนวนเชิงซ้อน
8. จากกำลังที่อยู่ในรูปเชิงขั้ว
9. จากที่ 6 ของจำนวนเชิงซ้อน
10. จากที่ 6 โดยให้เป็นรูปเชิงขั้ว
11. สมการพหุนาม (Polynomial Equations)

รูปที่ จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 จำนวนเรียง  
2 คอลงที่ 1  
3 ทดลองของยาวขึ้น  
4 ลุง  
5 จากที่ลองของจำนวนเรียง  
6 คอลงที่ 2  
7 ทดลองของยาวขึ้น  
8 จากที่ลองของเรียงสั้น  
9 จากที่ ลองจำนวน คอลง  
10 ตรงที่ ก โด่งไปตรงสั้น  
11 สมการพหุนาม (Polynomial Equations)

E-Lecture บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ ม.5

สมการพหุนาม (Polynomial Equations)

จงแก้สมการ ลึกลงไปที่  $x^3 - 39x + 70 = 0$

แสดงว่า  $(x-2)$  เป็นตัวหารสมการ  $x^3 - 39x + 70 = 0$  ได้แล้ว

รูปที่ จ.2 การออกจากบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์

เมื่อต้องการออกจากบทเรียนให้คลิกที่ ปิดโปรแกรม ที่มุมบนขวา แล้วจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ จ.2 แล้วคลิกที่  เพื่อออกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นาย ปัญญาพล งอยกุดจิก
วัน เดือน ปีเกิด	9 กุมภาพันธ์ 2527
ภูมิลำเนา	85 หมู่ 1 ตำบลปากคาด อำเภอปากคาด จังหวัดหนองคาย 43190
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านนาแก จังหวัดหนองคาย
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนปากคาดพิทยาคม จังหวัดหนองคาย
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย จังหวัดหนองคาย
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย จังหวัดหนองคาย
ปริญญาตรี	สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม คณะเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ความสนใจพิเศษ	วิทยุสมัครเล่น , Internet
คติพจน์	ผิดเป็นครู ถูกเป็นอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



**ชื่อ-สกุล** ว่าที่ร้อยตรี ปิยะวัฒน์ ธรรมบรรเทิง

**วัน เดือน ปีเกิด** 30 พฤษภาคม 2526

**ภูมิลำเนา** 93 หมู่ที่ 12 ตำบล ละลม อำเภอภูสิงห์  
จังหวัดศรีสะเกษ 33140

**ประวัติการศึกษา**

**ประถมศึกษา** โรงเรียนบ้านละลม จังหวัดศรีสะเกษ

**มัธยมศึกษาตอนต้น** โรงเรียนท่าช้างราษฎร์บำรุง จังหวัดนครราชสีมา

**ประกาศนียบัตรวิชาชีพ** วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

**ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง** วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

**ปริญญาตรี** สาขาวิชา คอมพิวเตอร์  
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**ความสนใจพิเศษ** กีฬา , คอมพิวเตอร์

**คติพจน์** ดีชั่ว อยู่ที่ ตัวกู สูงต่ำ อยู่ที่ ทำตัว , เอาตัวให้รอด แต่ อย่าเห็นแก่ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้