

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## ปฏิญญานิพนธ์

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

E-LECTURE ON SCIENCE FOR MATHAYOMSUKSA 5



รับ  
๑๙๕๑  
๑๙๕๑

เลขหมู่.....**75191**  
เลขทะเบียน.....**24 ต.ค. 2550**  
วัน,เดือน,ปี.....

b. 118 1620x  
i.....

ปฏิญญาฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริญญานิพนธ์

เรื่อง บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5  
E - LECTURE ON SCIENCE FOR M.5

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโปรแกรมพิมพ์ครู ซึ่งจะนำมาทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อออกแบบบทเรียนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จากผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพ

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้จากการศึกษาโปรแกรมพิมพ์ครู และนำมาทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
2. สามารถออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5
3. สามารถสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้
4. ได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพในระดับที่ดีขึ้น

ไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5	
นักศึกษา	นางสาวละอองดาว อินทร์รัมย์	
	นายศรชัย	แดงสกุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.สมชาย	หมื่นสายญาติ
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม	
ปีการศึกษา	2549	

### บทคัดย่อ

ปริญญาบัตรฉบับนี้นำเสนอการสร้างและออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งบทเรียนนี้ประกอบด้วยข้อความภาพประกอบเสียงบรรยายและภาพเคลื่อนไหวบทเรียนนี้ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาง่ายขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนร่วมกับวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้ได้สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม "พิมพ์ครู"(Presentational Instruction Media Creator : PIMC) ร่วมกับการใช้โปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ 2003 (PowerPoint 2003) และโปรแกรมช่วยสร้างภาพอื่นๆ ทำให้สร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ได้โดยการทำบันทึกภาพวิดีโอจากการถ่ายทอดสดการเรียนการสอนของอาจารย์ที่สอนประจำวิชาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนวังไกลกังวลตลอดภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 แล้วเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านทำการประเมินและผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมากหรือระดับ 4.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## II

<b>Thesis Title</b>	E-Lecture on Science for Mathayomsuksa 5	
<b>Students</b>	Miss. Laongdaw	Innurak
	Mr. Sonchai	Dangsakun
<b>Advisor</b>	Assoc. 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>	Telecommunication Engineering.	
<b>Academic Year</b>	2006	

### ABSTRACT

This thesis presented the design and development of the E-Lecture on Science for Mathayomsuksa 5 for the basic education curriculum. This design consisted of text, pictures, narratives, and animation.

The E-Lecture was developed using the Presentational Instruction Media Creator (PIMC), PowerPoint 2003, and the programs. The E-Lecture was developed by recording from Kaikangvol School during the second Semester of the 2549 academic years. The E-Lecture was evaluated by 3 experts. The result was at the very good level of 4.27.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดีด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี อาจารย์ควบคุมปริญญาานิพนธ์และ ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์ร่วม ที่ท่านได้ให้ความกรุณาแนะนำและให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนปริญญาานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจนพี่น้องที่ให้กำลังใจและให้กำลังใจสนับสนุนด้านการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ จนปริญญาานิพนธ์นี้สำเร็จขอขอบพระคุณเพื่อนๆ และบุคคลที่ไม่ได้กล่าวทั้งที่ได้ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจจนปริญญาานิพนธ์นี้สำเร็จ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น 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 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ	4
1.4 ขีดความสามารถของโครงการ	4
1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ	4
1.6 เนื้อหาโดยสังเขป	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	6
2.1 กล่าวนำ	6
2.2 หลักสูตรมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาวิทยาศาสตร์	6
2.2.1 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์	6
2.2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้	6
2.3 แนวความคิดของโรเบิร์ต กาย์	7
2.3.1 ไร้ความสนใจ	8
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
2.3.8 ทดสอบความรู้ใหม่	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.3.9 สรุปและนำไปใช้	15
2.4 การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล	15
2.4.1 ระบบการเรียนการสอนในรูปแบบสื่อผสม	16
2.4.2 หลักการและทฤษฎีการเรียนรู้	6
2.4.3 หลักการของทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง	17
2.4.4 ทฤษฎีความรู้	18
2.4.5 หลักการและทฤษฎีการจูงใจ	19
2.4.6 ทฤษฎีการรับรู้	19
2.4.7 ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้	20
2.4.8 ทฤษฎีการสื่อสาร	20
2.5 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	20
2.6 การหาคูณาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	21
2.6.1 การออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	21
2.6.2 คูณาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	23
2.7 ความเป็นมาของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล	23
2.7.1 การบริหารงานของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม	24
2.7.2 การกิจมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม	24
2.7.3 งบประมาณ	25
2.7.4 หน่วยงานที่ร่วมมือสนับสนุน	25
2.7.5 ผลการดำเนินงาน	26
2.8 ตารางรายการออกอากาศผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล	28
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
บทที่3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	31
3.1 กล่าวนำ	31
3.2 การออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	31
3.2.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา	31
3.2.2 การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	36
3.3 การทำงานของโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ส่วนต่าง ๆ	38
3.3.1 เมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	38
3.3.2 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ตอนที่ 1-16	39
3.4 โปรแกรมเกี่ยวกับ Software	40
3.4.1 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนพิมพ์ครู	40
3.4.2 โปรแกรมสนับสนุนการทำงานที่จำเป็น	40
3.4.3 โปรแกรมแอนิเมชันและตัดต่อภาพที่จำเป็น	40
3.5 อุปกรณ์ Hardware	40
3.6 สาเหตุปัญหาที่อาจจะเกิด	41
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	42
4.1 กล่าวนำ	42
4.2 การทดลองสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	42
4.2.1 การทดลองซึ่งได้ใช้โปรแกรมพิมพ์ครู	42
4.3 การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	43
4.3.1 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	43
4.3.2 ผลการวิจัยแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน	45
บทที่ 5 บทสรุป	47
5.1 สรุปผลการทดลอง	47
5.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข	48
5.3 แนวทางการพัฒนา	49
บรรณานุกรม	50
ภาคผนวก ก แผนผังแสดงการทำงานการออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	51
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	57
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	81
ภาคผนวก ง รายงานผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือราชการ	86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	91
ประวัติผู้แต่ง	96



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 รายการออกอากาศผ่านดาวเทียมโรงเรียนวังไกลกังวล	28
3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น	36
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	44
4.1 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	45
ค.1 ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	84



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	34
3.1 (ต่อ) ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	35
3.2 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	37
3.3 ผังงานเมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	38
3.4 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ตอนที่ 1-16	39
3.5 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู	40
ก.1 ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	52
ก.1 (ต่อ) ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	53
ก.2 แผนผังขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน	54
ก.3 แผนผังเมนูบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	55
ก.4 แผนผังบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	56
ข.1 โปรแกรม Windows Media Encoder V.9	58
ข.2 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.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	60
ข.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	61
ข.3 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู	62
ข.4 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู	62
ข.4 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู	63
ข.4 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู	63
ข.5 หน้าต่างเมนู Microsoft PowerPoint	64
ข.6 หน้าต่างของโปรแกรมพิมพ์ครู	65
ข.7 Icon Setup ActiveX	66
ข.8 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม ActiveX	66
ข.8 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม ActiveX	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข.8 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม ActiveX	67
ข.9 เนื้อหา Microsoft PowerPoint ที่ออกแบบไว้	68
ข.10 ไอคอน PIMC ที่ฝังอยู่ใน Microsoft PowerPoint	69
ข.10 (ต่อ)เลือกรูปแบบการใช้งานและตำแหน่งที่จัดเก็บ	69
ข.10 (ต่อ) หน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของภาพวิดีโอ	70
ข.10 (ต่อ) หน้าต่างที่พร้อมทำการซิงค์	71
ข.10 (ต่อ) ปุ่มใช้งานโปรแกรมพิมพ์ครู	72
ข.10 (ต่อ) ไฟล์ index.html ที่อยู่ใน Folder ODM - (ชื่อFile PowerPoint)	73
ข.11 การเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	74
ข.12 หน้าแรกในการเข้าสู่หน้าหลักของบทเรียน	74
ข.13 หน้าหลักของบทเรียน	75
ข.14 เลือกเนื้อหาบทเรียนจากเมนูบทเรียน	75
ข.15 การยืนยันการทำงานของ ActiveX	76
ข.16 ยืนยันการทำงานของ ActiveX	76
ข.17 ActiveX พร้อมทำงานและเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	77
ข.18 การเปิดโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	77
ข.19 ยืนยันการเปิดโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	78
ข.20 ยืนยันการเปิดโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	78
ข.21 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	79
ข.22 การออกจากบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	79
ข.23 ยืนยันการออกจากบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	80
จ.1 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	92
จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	92
จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	93
จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	93
จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	94
จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่

จ.2 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิทยาศาสตร์ ม.5

หน้า

95



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการศึกษาของประเทศไทยกำลังมีการปฏิรูปให้มีความทันสมัย หรืออาจจะกล่าวได้ว่าประเทศไทยกำลังอยู่ในยุคเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษาใหม่ตามนโยบาย โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center Learning) จะต้องทำให้นักเรียนนักศึกษา เก่ง ดี มีความสุข ดังนั้นสถาบันการศึกษาต่างๆ ต้องมีการเปลี่ยนแปลงระบบการเรียนการสอน หรือปรับปรุงวิธีการสอนให้สอดคล้องกับนโยบายการยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง จึงต้องมีการพัฒนาวิธีการเรียนการสอนใหม่ๆ เพื่อให้สามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักเรียนนักศึกษาให้มีความเข้าใจในบทเรียนนั้นๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอน หลากหลายรูปแบบ โดยการนำเอาจุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอนแบบหนึ่งไปประยุกต์ใช้กับการเรียน การสอนอีกรูปแบบหนึ่ง หรืออาจจะมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ๆ โดยประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีที่ให้ทันสมัยเข้ามาใช้กับกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งจะเป็นกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่เกิดขึ้น การเรียนรู้แนวใหม่นี้เป็นการเรียนการสอนในรูปแบบที่ ใช้สื่อหลายมิติมาเป็นองค์ประกอบในการถ่ายทอด ความรู้ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้โดยใช้สื่อที่ประกอบการเรียนการสอน ผู้เรียนจะได้รับการถ่ายทอดความรู้อย่าง มีประสิทธิภาพ และผู้เรียนอาจได้มีประสบการณ์ในการเรียนรู้แบบใหม่ได้ ส่วนในการนำเสนอเนื้อหาที่มีอยู่ใน รูปแบบสื่อหลายรูปแบบนั้นมักจะใช้แผ่นซีดีรอมเป็นอุปกรณ์ในการเก็บบันทึกรายละเอียดของสื่อและเมื่อนำไปใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ก็จะสามารถแสดงภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ซึ่งสามารถสร้างความ เร้าใจและกระตุ้นในการเรียนรู้การใช้ซีดีรอมประกอบกับสื่อที่หลากหลายชนิดรวมอยู่ด้วยกันจะเป็นสื่อแบบ มัลติมีเดียหรือเป็นสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์

ดังนั้นการใช้แผ่นซีดีรอมที่เก็บรายละเอียดของรูปแบบต่างๆ ในการเรียนการสอนมาใช้ร่วมกันกับ เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์กำลังเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน

การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยทางด้านคอมพิวเตอร์ เข้ามาเป็นองค์ประกอบร่วมในการเรียนการสอน โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ ซึ่งในปัจจุบันจะมีรูปแบบการเรียนการสอนหลายรูปแบบ เช่นบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer - Assisted Instruction CAI) คอมพิวเตอร์ช่วยการ ฝึกอบรม (Computer - Based Training : CBT) เป็นต้น ดังนั้นเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ กำลังมี บทบาทที่สำคัญในการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนนักศึกษาสามารถเข้าใจบทเรียนต่างๆ อย่างแท้จริงโดยสามารถใช้ประกอบการเรียนในห้องเรียนหรือ นำไปเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองไม่ว่าบทเรียนนั้นจะ เป็นวิชาเชิงทฤษฎี ทฤษฎีปฏิบัติ หรือวิชาเชิงปฏิบัติ ให้ผู้เรียนรู้เกิดความชำนาญเกิดทักษะ ซึ่งกระบวนการ เรียนรู้ซึ่งทักษะโดย อาศัยคอมพิวเตอร์จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถกระทำ หรือการปฏิบัติงานตามจุดประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้อย่างถูกต้องและมีความเข้าใจด้วยเหตุนี้ทางสถาบันการศึกษาต่างๆ จึงพยายามค้นคว้าหาวิธีการเรียนรู้หรือถ่ายทอดกระบวนการเรียนการสอนแบบใหม่ ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดหรือเรียนรู้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นอีกสถาบันการศึกษาทางด้านเทคโนโลยีชั้นนำอีกแห่งหนึ่ง ที่พยายามค้นคว้าวิจัยหาวิธีการหรือกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่ ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน จึงทำให้เกิดมีกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่ขึ้นโดยมีการประยุกต์ใช้โปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ 2003 ให้สามารถใช้งานร่วมกันกับกล้องดิจิตอลชนิด “เว็บแคม” (Web Cam) และไมโครโฟน เพื่อบันทึกภาพและเสียงของการบรรยายของครูผู้สอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว และสามารถจัดเก็บรายละเอียดทั้งหมดในรูปแบบสื่อผสมอิเล็กทรอนิกส์ ก็จะทำให้ได้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการทบทวนบทเรียนด้วยตัวเองที่มีการบรรยายภาคเสมือนจริง (Video On Demand) (สุรสิทธิ์ ราชรี : 2547) และสามารถนำมาใช้งานได้ทันทีหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการสอน เพื่อที่จะให้ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่ได้มาโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือทบทวนบทเรียนที่เรียนผ่านมาโดยใช้แผ่นซีดีรอม ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวนี้มีชื่อ เรียกว่า “Presentational Instruction Media Creator หรือ PIMC” ซึ่งได้คิดค้นและพัฒนาโดยโครงการ สำนักนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาร่วมกับ ภาควิชาครุศาสตร์ วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในการคิดค้นและพัฒนาโปรแกรมพิมพ์ครู นั้นมีจุดประสงค์เพื่อใช้สร้างสื่อการเรียนการสอนที่มีบรรยากาศเสมือนครูผู้สอนกำลังสอนด้วยตัวเอง และผู้เรียนเองก็เสมือนกำลังเรียนอยู่กับครูผู้สอน ดังนั้นคณะผู้คิดค้นจึงตั้งชื่อเป็นชื่อภาษาไทยที่มีความหมายสอดคล้องกับจุดประสงค์ในการคิดค้นครั้งนี้ว่าโปรแกรม “พิมพ์ครู”

โปรแกรมพิมพ์ครู ได้จากการประยุกต์ใช้กับโปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ 2003 เพื่อให้ใช้ในการเรียนการสอนรูปแบบใหม่โดยผู้สอนเพียงแต่เตรียมสื่อการสอนชนิด เพาเวอร์พอยท์ ในหัวข้อที่ต้องการจะสอนหรือถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้ ในขณะที่ผู้สอนทำการบรรยาย หรือสาธิตการทำงานของเนื้อเรื่องที่ทำการสอนอยู่ ผู้สอนสามารถใช้โปรแกรมพิมพ์ครูบันทึกกระบวนการสอนที่มีสื่อ เพาเวอร์พอยท์ เป็นหลัก โดยสามารถเก็บภาพและเสียงที่ผู้สอนทำการบรรยาย หรือสาธิตงานบันทึกรายละเอียดทั้งหมดเข้าสู่ Server ของระบบหรือบันทึกรายละเอียดทั้งหมดลงแผ่นซีดีรอมทำให้เกิดการเรียนรู้อื่นใหม่ เมื่อจบการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนดังกล่าวได้จากระบบเครือข่ายได้ในทันที หรือทบทวนบทเรียนโดยใช้แผ่นซีดีรอม จึงเรียกกระบวนการเรียนรู้นี้ว่า “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์” (Electronic Lecture:E-Lecture)

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-Lecture คือระบบการเก็บบันทึกอิริยาบถการสอนและการบรรยายของครู เพื่อจัดเก็บเป็นสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับบทเรียนที่ผู้สอนต้องทำซ้ำๆ กันหลายครั้ง หรือบทเรียนที่มีการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดทักษะตามจุดประสงค์การเรียนรู้เก็บไว้ในระบบเครือข่าย

คอมพิวเตอร์ หรือในรูปแบบซีดีรอมที่พร้อมจะให้ถูกเรียกใช้งาน เพื่อทบทวนบทเรียนได้ตามต้องการ(สุรสิทธิ์ ราชรี : 2547) คณะผู้วิจัยเห็นความเหมาะสมกับการที่จะนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ไปทดลองใช้กับวิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 รหัสวิชา ว 42102 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 เป็นวิชาที่ต้องศึกษาการเกิดเอกภพและดาวจักร ทฤษฎีการระเบิด กาแล็กซี  
ทางช้างเผือก วิวัฒนาการของระบบสุริยะกาแล็กซีและเอกภพ ดาวฤกษ์มวลน้อย ความสว่างและอันดับความ  
สว่างของดาวฤกษ์ สีและระยะห่างของดาวฤกษ์ การดูดาวและการอ่านแผนที่ ระบบสุริยะ ดาวเคราะห์  
เทคโนโลยีอวกาศ จุดเริ่มต้นเทคโนโลยีอวกาศ ดาวเทียม พลังงานการเคลื่อนที่และธาตุกัมมันตรังสี

ถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจและตามบทเรียนไม่ทันแล้ว เมื่อมีการเรียนในหัวข้อต่อไปก็ยิ่งทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจ  
มากขึ้นจนอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนและเบื่อหน่าย ซึ่งอาจจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน  
วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่ำ หรือมีความพึงพอใจในการเรียนต่ำ ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องหากระบวนการสอนที่  
มีสื่อการสอนที่สามารถทำให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจ และนำไปประกอบการเรียนรู้  
อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อจบการบรรยายผู้เรียนต้องการแหล่งข้อมูลในการทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาอัน  
เนื่องมาจากอาจจะยังไม่เข้าใจอย่างแท้จริงก็สามารถนำบทเรียนมาใช้ทบทวนได้ และยังสามารถประยุกต์ใช้งาน  
ในการประกอบอาชีพหรือเพื่ออธิบายให้ผู้สนใจทั่วไปที่อยากเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง

จากปัญหาการณื่อดังกล่าวจึงทำให้กลุ่มผู้จัดทำโครงการสนใจที่จะออกแบบและสร้างบทเรียนบรรยาย  
อิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 โดยใช้ชื่อว่า “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5” เพื่อ  
จะช่วยแก้ไขปัญหที่อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ประสบได้ รวมทั้งกลุ่มผู้จัดทำโครงการต้องการทราบถึง  
คุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมีคุณภาพดีพอที่จะ  
สามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหที่ครูผู้สอนประสบในอนาคตได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาโปรแกรมพิมพ์ครูเพื่อนำมาทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อออกแบบบทเรียนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จากผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 สมมติฐานของการจัดทำโครงการ

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ และบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นบทเรียนที่ผ่านการประเมินโดย ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งด้านการผลิตสื่อ และด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 แล้วอยู่ในระดับดีหรือค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป

### 1.4 ขีดความสามารถของโครงการ

โครงการนี้มีขีดความสามารถดังนี้

1. บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 16 ตอน
2. เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5
3. การนำเสนอเป็นวิดีโอและสามารถเลือกหัวข้อที่จะศึกษาได้
4. บทเรียนมีคุณภาพสามารถศึกษาได้ตลอดเวลาที่มีคอมพิวเตอร์
5. มีเพาเวอร์พอยท์ที่มีเนื้อหาสัมพันธ์กับวิดีโอที่ใช้ในการสอน

### 1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ

โครงการนี้ประกอบด้วย การจัดทำบันทึกภาพวิดีโอของผู้บรรยาย หรืออาจารย์ผู้สอนผ่านการถ่ายทอดสดจากสัญญาณดาวเทียมของโรงเรียนวังไกลกังวล วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบกับนำหนังสือวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 มาอ้างอิงในการทำเนื้อหาบทเรียนที่เป็นเพาเวอร์พอยท์ (PowerPoint) แล้วนำเนื้อหาในส่วนที่ของเพาเวอร์พอยท์มาซิงค์กับส่วนของวิดีโอที่ทำการบันทึกไว้ใช้โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

### 1.6 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ เพื่อสะดวกต่อการศึกษา และทำความเข้าใจ ในแต่ละบทจะประกอบไปด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมา และความสำคัญของปฏิญานิพนธ์ วัตถุประสงค์ของโครงการ สมมติฐาน ขีดความสามารถของโครงการ ขั้นตอนในการทำโครงการ และเนื้อหาในบทต่างๆ โดยสังเขป

บทที่ 2 กล่าวนำ หลักสูตรรายวิชาที่นำมาสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ บทเรียนบรรยายทางอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 กล่าวถึงเนื้อหาที่เกี่ยวกับผังการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ แผนผังการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แผนผังการทำงานของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนเครื่องมืออุปกรณ์ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ลำดับขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมที่สำคัญในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 4 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 5 เป็นการสรุปผลการจัดทำโครงการปัญหาที่เกิดขึ้นและวิธีการแก้ไขรวมทั้งแนวทางการพัฒนา

ภาคผนวก ก แผนผังแสดงการทำงานการออกแบบ และการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์

ม.5

ภาคผนวก ง รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ และหนังสือราชการ

ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการ

#### 2.1 กล่าวนำ

โครงการการออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ในครั้งนี้ ได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ได้แบ่งเอกสารและงานที่วิจัยเกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

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

#### 2.2 หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

##### 2.2.1 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

ศึกษาการเกิดเอกภพและดาราจักร ทฤษฎีการระเบิด กาแล็กซีทางช้างเผือก วิวัฒนาการของระบบสุริยะกาแล็กซีและกาแล็กซีและเอกภพ ดาวฤกษ์มวลน้อย ความสว่างและอันดับความสว่างของดาวฤกษ์สิและระยะห่างของดาวฤกษ์ การดูดาวและการอ่านแผนที่ ระบบสุริยะ ดาวเคราะห์ เทคโนโลยีอวกาศ จุดเริ่มต้นเทคโนโลยีอวกาศ ดาวเทียม พลังงานการเคลื่อนที่และธาตุกัมมันตรังสี

##### 2.2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

###### 2.2.2.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

เพื่อให้ผู้เรียนอธิบายการเกิดเอกภพและดาราจักร ทฤษฎีการระเบิด กาแล็กซีทางช้างเผือก วิวัฒนาการของระบบสุริยะกาแล็กซีและเอกภพ ดาวฤกษ์มวลน้อย ความสว่างและอันดับความสว่างของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดาวฤกษ์ สีและระยะห่างของดาวฤกษ์ การดูดาวและการอ่านแผนที่ ระบบสุริยะ ดาวเคราะห์ เทคโนโลยีอวกาศ จุดเริ่มต้นเทคโนโลยีอวกาศ ดาวเทียม พลังงานการเคลื่อนที่และธาตุกัมมันตรังสี

### 2.2.2.2 ด้านการปฏิบัติ

เพื่อให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ เก็บข้อมูล และนำเสนอข้อมูล เกี่ยวกับการเกิดเอกภพ และดาราจักร ทฤษฎีการระเบิด กาแล็กซีทางช้างเผือก วิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซีและเอกภพ ดาวฤกษ์มวลน้อย ความสว่างและอันดับความสว่างของดาวฤกษ์ สีและระยะห่างของดาวฤกษ์ การดูดาวและการอ่านแผนที่ ระบบสุริยะ ดาวเคราะห์ เทคโนโลยีอวกาศ จุดเริ่มต้นเทคโนโลยีอวกาศ ดาวเทียม พลังงานการเคลื่อนที่และธาตุกัมมันตรังสี

### 2.2.2.3 ด้านจิตพิสัย (Attitude)

เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้เรื่องการเกิดเอกภพและดาราจักร ทฤษฎีการระเบิด กาแล็กซีทางช้างเผือก วิวัฒนาการของระบบสุริยะกาแล็กซีและกาแล็กซีและเอกภพ ดาวฤกษ์มวลน้อย ความสว่างและอันดับความสว่างของดาวฤกษ์ สีและระยะห่างของดาวฤกษ์ การดูดาวและการอ่านแผนที่ ระบบสุริยะ ดาวเคราะห์ เทคโนโลยีอวกาศ จุดเริ่มต้นเทคโนโลยีอวกาศ ดาวเทียม พลังงานการเคลื่อนที่และธาตุกัมมันตรังสีไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ดูแลรักษาป่า รัง ซ่อมแซมและรู้คุณค่าของอุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

## 2.3 แนวความคิดของโรเบิร์ต กาย

แนวความคิดของโรเบิร์ต กาย (Robert Gagne) (รุจโรจน์ แก้วอุไร) เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริงโดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

1. ได้รับความสนใจ (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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.1 ไร่ัความสนใจ

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนควรมีการจูงใจและเร้งไร่ัความสนใจให้แก่ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร้งไร่ัความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ การเร้งไร่ัความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือการนำเสนอ บทนำเรื่องของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้ คือควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพโดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูลก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อไร่ัความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อไร่ัความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้
  - 1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
  - 2.2 ใช้เทคนิค การนำเสนอที่ ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
  - 3.3 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหา ระดับความรู้ และ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือ ใช้เทคนิค การนำเสนอ ภาพพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ แล้ง่าย
3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

### 2.3.2 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของบทเรียนนับว่าเป็นส่วนที่มีความสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้วผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย วัตถุประสงค์บทเรียน จำแนกเป็น 2 ชนิดได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมการบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มักจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้ายอย่างไรก็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆเช่นกัน สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคที่สั้นๆ แต่ได้ใจความอ่านแล้วเข้าใจง่ายไม่ต้องแปลความอีกครั้ง
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับของผู้เรียนโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายๆ ข้อมากเกินไปใน เนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนหากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ
4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วย ว่าหลังจากจบบทเรียนแล้ว ยัง จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. ถ้าบทเรียนประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายๆ หัวข้อควรบอก ทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้ เลือกหลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ
6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพที่ละข้อๆ ก็ได้แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอ ให้เหมาะสมหรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อ
7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วยเช่นตีกรอบการใช้ลูกศรและใช้รูปทรงเรขาคณิตแต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วยโดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

### 2.3.3 ทบทวนความรู้เดิม

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียนซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียนเพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่นอกจากจะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจจะใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียน มาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี่ไม่จำเป็นต้อง เป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมปริมาณอย่างน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวต้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควร จะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อนหรืออาจนำเสนอทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าวเพื่อเป็นการทบทวนทเรียนก่อนก็ได้ สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือการนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้องก่อนเพื่อเตรียมพร้อมของผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบ จะต้องมีความยาก สามารถแปลผลได้ โดย วัดความรู้ พื้นฐานที่จำเป็นเกี่ยวกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้นมิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหา หรือการทดสอบควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจากการทดสอบ เพื่อที่จะเข้าไปศึกษา ทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิมบทเรียนต้องมีการนำเสนอที่มีวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้วโดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

### 2.3.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ก็คือควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาพร้อมอธิบายขณะสอน ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่ายแต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบแต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อยแต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียวภาพที่ใช้ในบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวีดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่างๆ เช่นจากเครื่องเล่นภาพ ไฟโต้ชีดี เครื่องเล่นวีซีดี เลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซับซ้อนเข้าใจยากและไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น ดังนั้นการเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ควรจะเลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ
2. ควรเลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเนื้อหาที่ยาก และซับซ้อนหรือมีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้นหรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติสัญลักษณ์ หรือ ภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยาก และซับซ้อนให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจทำได้ โดยการใส่ การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สีหรือการ ชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สิ่งเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียน
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่านน่าสนใจ หากมีเนื้อหาที่ยาวเกินไป ควรจัดแบ่งกลุ่มคำ อธิบายให้จบเป็นตอนๆ
7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของ ตัวอักษร
10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ ค้นเคยและเข้าใจความหมายตรงกัน

### 2.3.5 ชี้นำแนวทางการเรียนรู้

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการ จัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียนในบางทฤษฎีกล่าวไว้ ว่าการเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้นทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์ และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ในขั้นนี้ก็คือพยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นแล้ว ยังจะต้องพยายามค้นหาวิธีการที่จะทำ ให้การศึกษาหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้า ช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำ ให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่าง และเข้าใจมโนคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่ง หมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนค้นหาเหตุผลค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเองโดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เองนอกจากนั้นการใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ คิดก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีจากประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่ง ที่ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นสิ่งย่อย นั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมา
3. นำเสนอด้วยตัวอย่างที่แตกต่างกันไปเพื่อช่วยให้การอธิบายมีความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่นตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลายๆ ค่าเพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูปร่างแสงเป็นต้น
4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเป็นการเปรียบเทียบกับตัวอย่าง ที่ถูกต้องเช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
5. การนำเสนอ เนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม มากกว่านามธรรมถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนักให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

### 2.3.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน

การศึกษาพบว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูลหากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถามจะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่นวีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) มีความแตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมกับบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือkBทเรียนที่จะเรียน เลือกหัวข้อที่จะเรียนได้จากหัวข้อเรื่อง และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิดหรือติดตามบทเรียนย่อมมีส่วนประสานซึ่งทำให้ความจำดีขึ้นและเป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนนั้นดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาส ที่ตอบสนองกับบทเรียน ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง เช่น ตอบคำถามทำแบบทดสอบรวมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบ หรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจแต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหาตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. ไร่้าความคิด และจินตนาการด้วยคำถามเพื่อให้ผู้เรียนนั้นเกิดการเรียนรู้โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถามหรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบแต่ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิด หรือทำผิด 2 - 3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันทีและเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
7. เฟรมตอบสนองของผู้เรียนเฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหาควรรออยู่บนหน้าจอภาพเดียวกันเพื่อสะดวกในการอ้างอิง ในกรณีนี้ อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้
8. ควรคำนึงถึงการตอบสนอง ที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไปตัวพิมพ์ใหญ่ หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

### 2.3.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ

จากการวิจัยพบว่า บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายโดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้นตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน แบบการแขวนคอ สำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆโดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขีบบานสุดดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
2. ถ้าหากให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ ภาพควรเป็นภาพที่ง่าย และเกี่ยวข้องกับเนื้อหา แต่ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
3. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
4. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิดโดยใช้เสียงที่แตกต่างกันแต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยามหรือดูหมิ่นดูแคลนในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. เผลยคำตอบที่ถูกต้องหลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป
6. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้หรือไกล จากเป้าหมายก็ได้
7. พยายามสุ่มข้อมูลย้อนกลับเพื่อเรียกคะแนนความสนใจตลอดบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.8 ทดสอบความรู้ใหม่

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเพียงใด และมีความพึงพอใจในสื่อที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอนทุกประเภท นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียน ด้วยแบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อยอาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างชัดเจนรวมทั้งแจกแจงคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่นเกณฑ์ในการตัดสินผลเวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
3. ข้อคำถามคำตอบและการตรวจปรับคำตอบควรอยู่บนแฟ้มเดียวกันและนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบ แบบอัตนัย ที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวกวน ข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์
5. ในแต่ละข้อควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวกวนในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม
6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสม และมีความเชื่อมั่นอย่างเหมาะสม
7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่นถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์เป็นตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิดหากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิดหรือใช้ ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น
8. แบบทดสอบ ชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภทไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียวควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

### 2.3.9 สรุปและนำไปใช้

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

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

### 2.4 การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนแบบรายบุคคล เป็นวิธีการสอนที่ใหม่ในปัจจุบันเป็นการจัดให้นักเรียนแต่ละคนได้เรียนไปตามอัตราความสามารถในการเรียนของตัวเอง และทุกคนได้อ่านได้คิดไปตามเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นลักษณะวิธีที่ทำให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนรายบุคคลไว้ดังนี้

เสาวณีย์ ลีขาบบัณฑิต (2528 : 3) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลเอาไว้ว่าเป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเล่าเรียนได้ด้วยตัวเอง และก้าวไปตามขีดความสามารถ ความสนใจและความพร้อมหรืออีกนัยหนึ่งก็คือเป็นเทคนิคหรือวิธีการสอนที่ยืดความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้อย่างอิสระ

กิดานันท์ มะลิทอง (2536 : 163 - 164) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบรายบุคคลเอาไว้ว่าเป็นการจัดการศึกษาที่พิจารณาถึงลักษณะความแตกต่าง ความต้องการ และความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจตามกำลังและความสามารถของตนตามวิธีการและการสื่อการเรียนที่เหมาะสม เพื่อบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้ จากความหมายดังกล่าวข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า ชุดการเรียนหรือชุดการสอนรายบุคคลก็คือสื่อประสมสำเร็จรูป ที่ได้รวบรวมจัดรูปแบบการศึกษามาจัดรวมกันเอาไว้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองหรือเรียนเป็นกลุ่มย่อย หรือใช้เรียนเสริมนอกเวลาเรียน โดยผู้เรียนจะเรียนตามอัตราความสามารถ ความชอบ ความถนัดของผู้เรียน และผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมในบทเรียนด้วยตนเอง ครูจะเป็นผู้ดูแลและให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมให้เกิดความรับผิดชอบต่อตนเองและมีผลสัมฤทธิ์ในทางการเรียนตามจุดมุ่งหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

1. การศึกษาด้วยตนเอง (Independent Study) จะมีข้อตกลงระหว่างครู และนักเรียนในเรื่อง จุดมุ่งหมายกว้างๆ นักเรียนจะเตรียมตัวเอง ศึกษาเอง สำหรับการสอนครั้งสุดท้ายจะเตรียมอย่างไรหรือทำอะไรก็เป็นเรื่องของนักเรียนอาจจะมีขอบข่ายของวิชานั้น หรือไม่ก็ได้
2. การศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self - Directed Study) จะมีการตกลงกันในเรื่อง จุดมุ่งหมายเฉพาะที่กำหนดเอาไว้ แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของนักเรียนเอง ครูอาจจะแนะนำการอ่านและจัดวัสดุศึกษาให้แล้วแต่นักเรียนจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ หากเขาผ่านการทดสอบ ก็ถือว่าใช้ได้
3. โครงการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner Centered Programs) เป็นโครงการที่ทำให้ นักเรียนนั้นสามารถเลือกจุดมุ่งหมายเองเลือกวิธีการศึกษาเอง
4. การยืดจังหวะของนักเรียนเอง (Self - Pacing) โดยมีการกำหนดจุดมุ่งหมายไว้ตลอดจน กฎเกณฑ์ต่างๆ ของทุกคนเอาไว้เหมือนกันต่างกาลเวลาศึกษาการสอนแบบโปรแกรมอยู่ในประเภทนี้
5. การสอนที่นักเรียนกำหนดเอง (Student - Determined Instruction) ให้นักเรียนเลือก จุดมุ่งหมายวัสดุการศึกษา กำหนดเวลาเองทดสอบเอง และมีเสรีที่จะทิ้งจุดมุ่งหมายใดก็ได้ เพราะฉะนั้นการสอนรายบุคคลจึงมีความจำเป็นและต้องมีการพิจารณาอย่างจริงจังซึ่งทำให้เกิดวิธี การสอนแบบต่างๆ ขึ้น เช่น บทเรียนโปรแกรมการสอนด้วยเครื่องช่วยสอนชุดการ สอนและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 2.4.1 ระบบการเรียนการสอนในรูปสื่อประสม

การนำสื่อประสมมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นผู้ออกแบบและพัฒนาสื่อประสมนั้นจะต้องศึกษา หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน เพื่อออกแบบและพัฒนาสื่อประสมนั้นให้มีประสิทธิภาพ สูงสุดเพื่อสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เต็มศักยภาพ ดังนั้นหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการ เรียนการสอนที่ต้องใช้สื่อประสม จึงมีความสำคัญยิ่งในการออกแบบ และพัฒนาสื่อประสมเพื่อนำมาใช้ให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุด และพัฒนาผู้เรียนเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

#### 2.4.2 หลักการและทฤษฎีการเรียนรู้

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

1. การเรียนรู้แบบสัญญาณ (Signal Learning) คือ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนนั้นไม่สามารถบังคับ พฤติกรรมที่ไม่ให้เกิดขึ้นได้ (มีความรู้สึกและอารมณ์) ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไข ดั้งเดิม (Classical - Conditioning) ที่เกิดจากความใกล้ชิดของสิ่งเร้าและกระทำซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเรียนรู้แบบสิ่งเร้า และการตอบสนอง (Stimulus - Response Learning) คือการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมได้ การตอบสนองเป็นผลมาจากการเสริมแรงกับโอกาสที่กระทำซ้ำ
3. การเรียนรู้แบบลูกโซ่ (Chaining Learning) คือการเรียนรู้เนื่องมาจาก การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนองที่ติดต่อกันเป็นกิจกรรมต่อเนื่อง โดยเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการ กระทำการเคลื่อนไหว (Motor Skills) เช่น การขับรถ การใช้เครื่องมือ เป็นต้น
4. การเรียนรู้แบบภาษาสัมพันธ์ (Verbal Association Learning) คือการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนองที่เป็นกิจกรรมต่อเนื่องซึ่งคล้ายกันกับแบบลูกโซ่ หากแต่ใช้ภาษาแทนสิ่งต่างๆ
5. การเรียนรู้แบบภาษาสัมพันธ์ (Verbal Association Learning) คือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนนั้นสามารถมองเห็นความแตกต่างในสิ่งที่เป็นพวกเดียวกัน และสามารถเลือกตอบสนองได้ด้วยวิธีต่างๆ กัน เช่น พุดถึง "ดิน" ผู้เรียนก็รู้ว่ามิดินหลายชนิด คือ ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย เป็นต้น
6. การเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept Learning) คือการเรียนรู้เนื่องมาจากความสามารถตอบสนองต่อสิ่งต่างๆ ในลักษณะเป็นส่วนรวมของสิ่งนั้นประกอบเข้าด้วยกัน เช่น วงกลมประกอบด้วยมโนทัศน์ย่อยที่เกี่ยวกับ รูปปิดส่วนโค้งระยะทางและจุดศูนย์กลาง เป็นต้น
7. การเรียนรู้กฎ (Principle or Rule Learning) คือการเรียนรู้ ที่เกิดจากความสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ต่างๆ เข้าด้วยกันแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ตั้งเป็นกฎเกณฑ์ได้อย่างเช่น มโนทัศน์ของวงกลมกับลูกแก้ว เมื่อผู้เรียนรวมมโนทัศน์กันได้แล้วก็รู้ว่าของกลมกลิ้งได้
8. การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) คือการเรียนรู้ที่อยู่ในระยะ ซึ่งผู้เรียนนั้นสามารถรวมกฎเกณฑ์ (Applying Rule) รู้จักกลวิธีหาความรู้ (Cognitive Strategy) และสามารถสร้างสรรค์ เพื่อนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ (Cognitive Theory)

### 2.4.3 หลักการของทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง

1. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวกระตุ้นให้มีการเกิดการตอบสนอง หรือสามารถเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าพฤติกรรมการเรียนรู้โดยมีลักษณะทางการสอน และการเรียนที่ความสัมพันธ์กันมากขึ้น เช่น การให้รางวัลหรือการทำโทษหรือการชมเชย เป็นต้น การสอนจึงควรจะต้องหาวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความใคร่รู้ใคร่เรียนมากที่สุด
2. การฝึกฝน (Practice) ได้แก่การให้ทำแบบฝึกหัด หรือการฝึกซ้ำเพื่อให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหา ที่สัมพันธ์โดยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติ

3. การรู้ผลการกระทำ (Feedback) ได้แก่ การสามารถให้ผู้เรียนได้รู้ผลการปฏิบัติได้ทันทีเพื่อจะทำให้ผู้เรียนได้ปรับพฤติกรรมได้ถูกต้องอันจะเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่ดี หน้าที่ของผู้สอนจึงต้องพยายามทำวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
4. การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ (Generalization) ได้แก่ การได้รับประสบการณ์ต่างๆ ที่สามารถสร้างมโนทัศน์ (Concept) จนกระทั่งสรุปเป็นกฎเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ได้
5. การแยกแยะ (Discrimination) ได้แก่ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะความแตกต่าง ของข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น อันจะทำให้เกิดความระมัดระวังต่อการเลือกตอบ
6. ความใกล้ชิด (Contiguity) ได้แก่ การสอนที่ คำนึงถึงความใกล้ชิดระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง ซึ่งเหมาะสำหรับการสอนเป็นต้น

#### 2.4.4 ทฤษฎีความรู้

ทฤษฎีนี้อธิบายว่าพฤติกรรมของบุคคลย่อมมีอิทธิพล มาจากความต้องการภายในและสิ่งแวดล้อม (Interactive) ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการคิด ดังนั้นผู้สอนควรจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามความสนใจภายใต้การช่วยเหลือจากผู้สอน นักจิตวิทยาที่สำคัญในกลุ่มนี้คือ โคลเลอร์ (Kohler), เลวิน (Lewin) ออสซูเบล (Ausubel) บรูเนอร์ (Bruner) และเปียเจท์ (Piaget) หลักการของทฤษฎีความรู้ คือ

1. การสอนอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Purpose) ได้แก่ การสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนรู้จักตั้งจุดมุ่งหมายในการศึกษา และเห็นประโยชน์ที่จะกระทำ เพื่อบรรลุจุดประสงค์นั้น เช่น การสอนแบบค้นคว้าด้วยตนเองซึ่งจะประกอบด้วย การเสนอหลักการและแนวทางการ แก้ปัญหา
2. การสอนให้รู้จักตัดสินใจ (Decision Making) ได้แก่ การสอน ให้รู้จักกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยการส่งเสริมให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น
3. การสอนให้เกิดความเข้าใจ (Insight) ได้แก่ การจัดระเบียบประสบการณ์ซึ่งได้ให้ผู้เรียนนั้นสามารถเข้าใจในการเชื่อมโยงประสบการณ์เก่าและใหม่ ซึ่งจะเป็นหนทางที่ทำให้สามารถคิดแก้ปัญหาเองได้
4. การสอนให้รู้จักคิดคำนึง (Life Space) ได้แก่ การสอนที่ทำให้เกิดความเข้าใจระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในสถานการณ์ได้สถานการณ์หนึ่ง ดังนั้นผู้สอนจะต้องสร้างสัมพันธภาพให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนแต่ละคนในสถานการณ์นั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนจะได้สนใจ และเอาใจใส่ในกิจกรรมการสอนมากยิ่งขึ้น
5. การสอนโดยการจัดเค้าโครง (Structure) ได้แก่ การจัดลำดับเค้าโครงเนื้อหาซึ่งในการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องกันจากความรู้พื้นฐานไปสู่ความรู้ที่ยากขึ้นต่อไป และยังเป็นการเรียนรู้ที่มีจุดมุ่งหมายอีกด้วย

## 2.4.5 หลักการและทฤษฎีการจูงใจ

หลักการและแนวคิดที่สำคัญของการจูงใจ

1. เป็นเครื่องมือสำคัญที่ผลักดันให้บุคคลปฏิบัติอย่างกระตือรือร้น และมีความปรารถนาที่จะเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ เพราะการตอบสนองใดๆ จะเป็นผลเพื่อลดความตึงเครียดของบุคคลที่มีต่อความต้องการนั้นๆ ดังนั้นคนเราจึงดิ้นรนเพื่อให้สมกับความต้องการที่เกิดขึ้นแล้วเกิดขึ้นอีกโดยที่การเรียนรู้เป็นผลจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า สิ่งเร้าในกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องอาศัยการจูงใจ
2. ความต้องการทางกาย อารมณ์ และสังคม เป็นแรงจูงใจที่สำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนผู้สอนจึงควรจะหาวิธีการเสริมแรงหรือกระตุ้น โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความสอดคล้องกับความต้องการเหล่านั้น
3. การเลือกกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับความสนใจ ความสามารถ ความพึงพอใจแก่ผู้เรียนจะเป็นกุญแจสำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้ และผู้สอนควรจะต้องช่วยเหลือให้เพียงพอสำหรับความต้องการที่ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้ เพราะจะทำให้ผู้เรียน ประสบความสำเร็จได้ง่าย มีแรงจูงใจสูงขึ้น และมีเจตคติต่อการเรียนเพิ่มขึ้น
4. การจูงใจผู้เรียน ให้มีความตั้งใจ และความสนใจ ในการเรียนย่อมขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจลักษณะความต้องการของผู้เรียนในแต่ละระดับแต่ละสังคมแต่ละครอบครัวแล้วจึงพิจารณากิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้สอดคล้อง
5. ผู้สอนควรพิจารณาถึงสิ่งล่อใจ หรือรางวัลรวมทั้งกิจกรรม การแข่งขันให้รอบคอบ และเหมาะสม เพราะเป็นแรงจูงใจที่มีพลังอันรวดเร็วซึ่งให้ผลทั้งทางด้านการเสริมสร้าง และการทำลายก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และวิธีการ

## 2.4.6 ทฤษฎีการรับรู้

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

1. การรับรู้จะพัฒนาตามวัยและความสามารถที่ผู้รับจะรับรู้สิ่งภายนอกอย่างถูกต้อง
2. การรับรู้ โดยการมองเห็นจะก่อให้เกิดความเข้าใจดีกว่าการได้ยินและประสาทสัมผัสอื่นๆ ดังนั้นการเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสได้มากจะก่อนให้เกิดความเข้าใจที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลักษณะและวิธีการรับรู้ของแต่ละคนจะแตกต่างกันไปตามพื้นฐานของบุคลิกภาพ และจะแสดงออกตามที่ได้รับรู้และทรงตระหนักรู้ของเขา
4. การเข้าใจผู้เรียนทั้งในด้านคุณลักษณะ และสภาพแวดล้อมนั้นจะเป็นผลดีต่อการจัดการเรียนการสอน

### 2.4.7 ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้

หลักการและแนวคิดที่สำคัญ

1. การถ่ายโยงควรจะต้องปลูกฝังความรู้ความคิดเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่เป็นพื้นฐานที่สามารถนำไปปรับใช้ในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน
2. ผู้สอนควรใช้วิธีการแก้ปัญหา หรือวิธีการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสคิด และเกิดทักษะอย่างกว้างขวางซึ่งจะเป็นวิธีการที่จะช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการและหลักกิจกรรม
3. การถ่ายโยงจะเกี่ยวข้องกับ ความแตกต่างระหว่างบุคคลกับกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องคำนึงถึงหลักการนี้ด้วย
4. การถ่ายโยงที่อาศัยสถานการณ์ที่สัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์เดิม และสถานการณ์ใหม่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้สะดวงขึ้น

### 2.4.8 ทฤษฎีการสื่อสาร

กระบวนการเรียนการสอนมีลักษณะเป็นการสื่อสารอย่างหนึ่งซึ่งอาศัยการรับรู้นำไปสู่การสื่อความหมาย ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารจะมีความยากง่าย หรือซับซ้อนเพียงใด ลำดับการสื่อสารจะคล้ายกันดังต่อไปนี้ ความมุ่งหมายของการสื่อสารย่อมต้องการความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้สื่อสารและผู้รับเป็นพื้นฐาน นอกเหนือไปจากนั้นยังต้องการผลการปฏิบัติของผู้รับตามที่ต้องการและการปรับปฏิกริยาของผู้รับเพื่อปรับปรุงระบบการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพต่อไปดังนั้นการเสนอข้อความรู้ต่างๆ ให้ผู้เรียนย่อมต้องการผลดูจเดียวกันกับการสื่อสารในการใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาจำเป็นจะต้องทำความเข้าใจระบบการสื่อสาร แหล่งสื่อหรือวัสดุ วิธีการที่เหมาะสมภายในขอบเขตของสื่อสภาวะของผู้สอนและผู้เรียน รวมทั้งปัจจัยพื้นฐานต่างๆ และสิ่งแทรกซ้อนเป็นการปฏิบัติที่มุ่งให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## 2.5 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การสอนโดยทั่วไปเรามักใช้โปรแกรมเพาเวอร์พอยต์นำเสนอผ่านเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ซึ่งสามารถแสดงภาพ สีสันหรือภาพเคลื่อนไหว สร้างความเข้าใจและชวนติดตามบทเรียนได้อย่างดี หากแต่การบรรยายแต่ละครั้ง เราสามารถบันทึกภาพเหตุการณ์ทั้งข้อความเนื้อหาพร้อมอิริยาบถของผู้บรรยายได้ครบถ้วนแล้วจัดเก็บรายละเอียดทั้งหมดในรูปแบบสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งก็ได้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ สำหรับการทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง ที่มีบรรยากาศเสมือนการบรรยายจริง (สุรสิทธิ์ ราชตรี 2547: 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง บทเรียนที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมนำเสนอเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนของครูผู้สอนบันทึกเก็บไว้ ซึ่งมีภาพและเสียงเสมือนจริง เพื่อใช้ในการทบทวนบทเรียนและ การทำแบบฝึกหัดบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นกระบวนการสอนที่ใช้สื่อเพาเวอร์พอยต์เป็นหลักโดยสามารถเก็บภาพและเสียง ขณะที่ผู้สอนทำการบรรยายหรือสาธิตงาน บันทึกเข้าสู่ Server ของระบบหรือบันทึกลงแผ่นซีดีรอมได้ในทันที ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบ ideo on Demand และเมื่อจบการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนดังกล่าวจากระบบเครือข่ายได้ในทันทีหรือทบทวนบทเรียนโดยใช้แผ่นซีดีรอม ซึ่งมีภาพและเสียงเสมือนครูผู้สอนกำลังสอนปกติ

สุรสิทธิ์ ราชตรี (2547 : 1) ระบบ E-Lecture คือระบบเก็บบันทึกอิริยาบถการสอนการบรรยายของครู เพื่อจัดเก็บเป็นสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้เหมาะกับบท เรียนที่ผู้สอนต้องทำซ้ำๆ กันหลายๆ ครั้งหรือเป็นบทเรียนที่มีการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดทักษะตามจุดประสงค์การเรียนรู้อันในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์พร้อมให้ถูกเรียกใช้งานเพื่อทบทวนบทเรียนได้ตามต้องการ

## 2.6 การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

### 2.6.1 การออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ในการออกแบบสร้างและพัฒนาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้ ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ได้ดัดแปลงจากแนวคิดและการลำดับขั้นการสอนของ Gagne (รุจโรจน์ แก้วอุไร : 2545) เป็นพื้นฐานในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ต้องการความละเอียดและรอบคอบโดยต้องวางแผนไว้เป็นอย่างดีจะต้องมีการศึกษาเนื้อหาตลอดทุกหัวข้อเรื่อง เลือกรวบรวมเนื้อหา วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย เพื่อวางแผนการนำมาสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการศึกษาดังกล่าวมาสร้างจะได้เนื้อหาแต่ละบทที่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ดังต่อไปนี้

1. ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนควรมีการจูงใจและสร้างความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรเริ่มต้นด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหา และน่าสนใจซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียนนอกจากสร้างความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในหัวข้อด้วยการเร่งสร้างความสนใจในขั้นตอนนี้ก็คือการนำเสนอบทนำเรื่องของบทเรียนนั่นเอง
2. ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียนเอง นอกจากนี้ผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้าย ของตนเองหลังจบบทเรียนแล้วจะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหารวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเนื้อหาอย่างคร่าวๆซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนนั้นสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหา ให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้

3. หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์คือควรรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่ายๆ แต่ได้ใจความการใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายยิ่งขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียวโดยหลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้หรือแม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว
4. ในการออกแบบบทเรียนนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ และตีความในเนื้อหาใหม่ ลงบนพื้นฐานของความรู้ และประสบการณ์เดิมรวมกันแล้วเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่
5. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา
6. การเรียนรู้จะมี คุณภาพมาก หรือน้อยเพียงใด นั้นจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูลหากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมทำกิจกรรมในส่วนของเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม ซึ่งจะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีการอ่าน หรือ คัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว
7. บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้นก็ต่อเมื่อถ้าบทเรียนนั้นท้าทายโดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจนและแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใดและห่างจากเป้าหมายเท่าใด
8. การทดสอบความรู้ใหม่ๆ หลังจากศึกษาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอน ซึ่งเรียกว่า "การทดสอบหลังบทเรียน" เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนั้นได้ ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ ที่กำหนดหรือไม่
9. การสรุปและนำไปใช้จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปโมเดลของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้วซึ่งในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง หรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติมเพื่อจะแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อไปในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.2 คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ถือว่าเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่งเพื่อที่จะรับประกันคุณภาพว่าบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีคุณภาพมีความเหมาะสมสามารถที่จะนำไปใช้ในการสอนวิชาต่างๆหรืองานการบรรยายแบบต่างๆได้จริงการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมานั้นใช้ได้ผลดีมีคุณภาพดีหรือไม่นั้น จะพิจารณาจากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน อย่างน้อยวิชาละ 3 ท่านแล้วนำผลที่ได้จากการประเมินของแต่ละด้านมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) แบบประเมินสื่อการสอนนั้นได้แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

ระดับ 5 หมายถึง ระดับดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ระดับดี

ระดับ 3 หมายถึง ระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ระดับพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ระดับควรปรับปรุง

ระดับ 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพดีมาก

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

และการตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ จึงจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

## 2.7 ความเป็นมาของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล

นายขวัญแก้ว วัชโรทัย รองเลขาธิการพระราชวังฝ่ายกิจกรรมพิเศษ เป็นผู้จัดการโรงเรียนวังไกลกังวล ตั้งแต่ 2522 จนถึงปัจจุบันนี้ ได้ปรึกษาท่านสัมพันธ์ ทองสมัคร รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ นายบรรจง พงศศาสตร์ อธิบดีกรมสามัญศึกษา เรื่องการเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงครองราชย์ครบทำสิบบปี พ.ศ. 2538 และได้ขออนุญาตบรรยายในที่ประชุม ที่ห้องประชุมสหประชาชาติ UN โดยมี สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเป็นองค์ประธานในที่ประชุม โดยเหตุผลที่ขณะนั้น นายขวัญแก้ว วัชโรทัย ประธานกรรมการบริหารมูลนิธิราชประชานุเคราะห์ มีโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ประเภทโรงเรียนประจำ มีนักเรียนอยู่ประจำประมาณ 1,000 คน อยู่ 6 โรง ขาดแคลนครูผู้สอนวิชาสามัญ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ฯลฯ แต่ที่โรงเรียนวังไกลกังวล มีครูประจำวิชาสามัญนี้ครบบริบูรณ์ เพราะได้รับความช่วยเหลือจากกระทรวงศึกษาธิการ จนท่านรัฐมนตรีสัมพันธ์ ทองสมัคร ยกย่องให้เป็นโรงเรียนตัวอย่าง จึงมีความคิดว่าถ้าจะได้นำวิชาสามัญเหล่านี้ขึ้นดาวเทียม และจะสามารถรับฟัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ทุกโรงเรียนทั่วประเทศก็จะเป็นการแก้ปัญหาได้อย่างถาวร จึงได้รับความสนับสนุนให้เกิดขึ้นในสมัยรัฐบาลของท่าน บรรพชาญ 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. จัดตั้งสถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมจำนวน 15 ช่องสัญญาณที่โรงเรียนวังไกลกังวล อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ เพื่อถ่ายทอดสดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากโรงเรียนวังไกลกังวลซึ่งเป็นโรงเรียนของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ โดยถ่ายทอดสดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายวิชาเดียวกันครุคนเดียวกันเวลาเดียวกัน คุณภาพเดียวกัน ไม่มีความเหลื่อมล้ำกันในเรื่องการเรียนการสอน รายการการศึกษาชุมชน (ของวิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวลและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตวังไกลกังวล) รายการวิชาภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษฝรั่งเศส เยอรมัน ญี่ปุ่น จีน) รายการพระราชทาน “ศึกษาทัศน์”
2. จัดการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต (E - Learning) สำหรับผู้เรียนทั้งในประเทศ และต่างประเทศการสอนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 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 เนื่องจากเวลาไม่ตรงกันจึงสามารถเรียกดูฟังรายการได้ตามอัธยาศัย
3. จัดอุปกรณ์รับสัญญาณการศึกษาทางไกล ผ่านดาวเทียมให้กับโรงเรียนปลายทาง เพื่อรับชมกิจกรรมการเรียนการสอนจากโรงเรียนวังไกลกังวล
4. จัดพิมพ์คู่มือครู และตารางสอนส่งให้โรงเรียนปลายทางก่อนเปิดภาคเรียน เพื่อวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนวังไกลกังวล
5. จัดให้ผู้บริจาคเข้ารับพระราชทานโล่รับฟังพระบรมราโชวาท และทรงพระราชทานพรจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเป็นประจำทุกปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. จัดกิจกรรมการร่วมมือกับ มูลนิธิซาซากาวา ประเทศญี่ปุ่นในการอบรมเจ้าหน้าที่เทคนิคระดับสูงจาก 4 ประเทศเพื่อนบ้าน (ลาว เขมร พม่า และเวียดนาม) เกี่ยวกับการพัฒนาบุคลากรในการใช้สื่อทางการศึกษาเมื่อจบการอบรมตัวแทนแต่ละประเทศได้ รับพระราชทานอุปกรณ์รับสัญญาณการศึกษาประเทศละ 6 ชุด ส่วนประเทศเวียดนามนั้นได้รับ อุปกรณ์จำนวน 12 ชุด
7. จัดอบรม ครูภาษาอังกฤษด้วยวิธีทางไกลผ่านดาวเทียม และจัดอบรมอินเทอร์เน็ตให้กับครูในสังกัดสพฐ. และโรงเรียนเอกชนโดยร่วมมือกับมหาวิทยาลัยโอเรกอนประเทศสหรัฐอเมริกา
8. อบรมป๋มนิสัยให้เป็นคนดี มีเมตตากรุณาต่อเพื่อนมนุษย์

### 2.7.3 งบประมาณ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ได้ดำเนินกิจกรรมต่างๆ โดยได้รับงบประมาณ หอมวดเงินอุดหนุนจากรัฐบาล 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 ในการจัดซื้ออุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม มอบให้กับโรงเรียนปลายทาง และอุปกรณ์อื่นๆ โดยมีคณะกรรมการจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม และการตรวจสอบจากสำนักงานตรวจเงินแผ่นดินทุกปี

### 2.7.4 หน่วยงานที่ร่วมมือสนับสนุน

ได้ร่วมมือกับบุคคลและหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนในการดำเนินงานหลายๆ แห่ง อาทิเช่น กระทรวงศึกษาธิการและหน่วยงานในสังกัด ได้แก่สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (วิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวล) มหาวิทยาลัยของรัฐ และมหาวิทยาลัยเอกชน (มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์วิทยาลัยการศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ฯลฯ) กองทัพบก, สำนักงานประเมินและรับรองมาตรฐานการศึกษา (สมศ.), บริษัทมหาชน (ได้แก่ บมจ. ทศท.คอปอเรชั่น, บมจ.ชิน คอปอเรชั่น, บมจ. ชิน แซทเทลไลท์) สมาคมโทรคมนาคมแห่งประเทศไทย ตลอดจนบุคคลและหน่วยงานอื่นๆ เป็นจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.7.5 ผลการดำเนินงาน

ตั้งแต่ปี 2538 เป็นต้นมา ถึงปัจจุบัน มีผลการดำเนินงานดังนี้

1. จัดตั้งสถานีวิทย์โทรทัศนศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมที่เขต พระราชฐานวังไกลกังวลหัวหินจำนวน 15 ช่องสัญญาณ (ระดับประถมศึกษา 6 ช่อง ระดับมัธยมศึกษา 6 ช่อง การศึกษาชุมชน 1 ช่องและรายการนานาชาติ 1 ช่องและช่องการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดูแลวังไกลกังวล 1 ช่อง) เพื่อให้นักเรียนได้รับการเรียนการสอนเช่นเดียวกับโรงเรียนวังไกลกังวลตั้งแต่ ป.1 - ม.6 โดยครูคนเดียวกันวิชาเดียวกัน เวลาเดียวกันและคุณภาพเดียวกันโดยไม่มีความเหลื่อมล้ำทำให้นักเรียนที่สำเร็จการศึกษาชั้น ม.6 จากโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ในต่างจังหวัดได้คะแนนเฉลี่ยเกิน 3.0 และได้รับพระราชทานทุนการศึกษาต่อระดับมหาวิทยาลัย เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากซึ่งในปี 2545 จำนวน 50 คน ปี 2546 จำนวน 70 คน ปี 2547 จำนวน 109 คน และมีผู้สำเร็จการศึกษาระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งล้วนมาจากต่างจังหวัดมีผลการเรียนเป็นที่น่าพึงเป็นที่น่าพึงพอใจ (ปี 2544 เกียรตินิยมอันดับ 1 จำนวน 4 คน ปี 2545 เกียรตินิยม อันดับ 1 จำนวน 5 คน เกียรตินิยม อันดับ 2 จำนวน 6 คน ปี 2546 เกียรตินิยมอันดับ 1 จำนวน 5 คน เกียรตินิยมอันดับ 2 จำนวน 10 คน) นอกจากนี้ยังมีโรงเรียนสายบุรี "แจ้งประชาคาร" จ.ปัตตานี มีนักเรียนที่จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้จาก การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม สามารถสอบเข้าเรียนในระดับอุดมศึกษา เมื่อปี 2547 ได้มากถึง 32 คน ในวันที่ 7 สิงหาคม 2547 นางสาวจันทร์ดี วงศ์สวัสดิ์สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 29 จังหวัดศรีสะเกษปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 คณะนิติศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิตชณะเลิส การแข่งขันได้เทียบปัญหากฎหมายโดยแถลงการณ์ด้วยวาจาในชั้นศาลอุทธรณ์ประจำ ปี 2547 ซึ่งด้วยพระราชทานจากสมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร ซึ่งมีนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ร่วมแข่งขัน 20 แห่ง รอบสุดท้ายแข่งขันกับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
2. ติดตั้งอุปกรณ์ รับสัญญาณดาวเทียมให้กับโรงเรียนที่อยู่ในสังกัด สพฐ. ในระดับมัธยมศึกษา(กรมสามัญศึกษาเดิม) ครอบคลุมโรงเรียนจำนวน 2,668 แห่งโรงเรียนเอกชน ประมาณ 300 แห่ง
3. ติดตั้งอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม ให้กับโรงเรียนสังกัดใน สพฐ.ในระดับประถมศึกษา (สังกัด สปช. เดิม) จำนวน 7,476 โรงเรียน สำหรับในปีงบประมาณ พ.ศ. 2548 ได้รับงบประมาณอุดหนุนในการติดตั้งอุปกรณ์รับสัญญาณฯ จำนวน 1,750 โรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. มอบอุปกรณ์ให้กับโรงเรียนปอเนาะใน 4 จังหวัดภาคใต้และเมื่อถึงคราวมูลนิธิราชประชานุเคราะห์มีอายุครบ 40 ปี พ.ศ. 2546 ปรากฏว่าเป็นที่พอใจแก่ครูและนักเรียนที่กำลังขาดแคลนครูประจำวิชาสามัญ เช่น ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น
5. มอบอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียมให้กับโรงเรียนสังกัด สพฐ. ใน 4 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2547 จำนวน 109 โรงเรียน และมอบให้เพิ่มเติมเป็นกรณีพิเศษในเดือนพฤษภาคม 2547 อีกจำนวน 300 โรงเรียนตามข้อเสนอของผู้บัญชาการทหารบกเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน และสร้างขวัญกำลังใจให้กับผู้เกี่ยวข้องที่อยู่ท่ามกลางสถานการณ์ไม่ความสงบเรียบร้อยในชายแดนภาคใต้ซึ่งดำเนินการติดตั้งโดยหน่วยทหารสื่อสารสังกัดกองทัพบก
6. จัดตั้งอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม ให้กับโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม (ปอเนาะ) จำนวน 59 โรงเรียน โดยโต๊ะอิหม่ามใน 4 จังหวัดภาคใต้ เป็นผู้คัดเลือกโรงเรียนส่งให้มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมทำให้นักเรียนได้รับการเรียนรู้ทั้งสายสามัญ และสายอาชีพควบคู่ไปกับการสอนศาสนาเป็นการปลูกฝังความเป็นไทยความสมานฉันท์ ทำให้ผู้เรียนนั้นประสบความสำเร็จในการเรียนรู้
7. จัดพิมพ์คู่มือครู และตารางการสอนส่งให้โรงเรียนที่ได้รับอุปกรณ์ รับสัญญาณดาวเทียมทุกโรงเรียนก่อนเปิดภาคเรียน
8. ในด้านการศึกษาชุมชนช่วยให้นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพในจังหวัดต่างๆ สามารถเรียนจากการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
9. จัดอบรม ครูภาษาอังกฤษ ด้วยวิธีทางไกลผ่านดาวเทียมให้กับครูในสังกัด สพฐ. และในโรงเรียนเอกชนโดยร่วมมือกับมหาวิทยาลัยโอเรกอน ประเทศสหรัฐอเมริกา
10. จัดการเรียนรู้อย่างออนไลน์ (E - Learning) สำหรับผู้เรียนทั้งใน และต่างประเทศโดยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา ผ่านระบบ Internet สำหรับการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เรียนในต่างประเทศนั้น ซึ่งได้เริ่มที่ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้วัดไทยในสหรัฐอเมริกาเป็นศูนย์การเรียนรู้โรงเรียนการศึกษาทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารให้การสนับสนุนสำนักงาน DLF School ที่ บมจ. ทศท. คอปอเรชั่น Webpag ของโครงการ คือ [www.dlfeshool.in.th](http://www.dlfeshool.in.th) และในขณะนี้มีศูนย์การเรียนในต่างประเทศนอกจากประเทศอเมริกาแล้วยังได้ขยายการศึกษาไปยังประเทศฝรั่งเศส ประเทศสวีเดน และประเทศสวีเดน ยังมีเป้าหมายที่จะขยายไปยังประเทศอื่นๆ ในโอกาสต่อไปมีรายการวิชาต่างๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 10.1 วิชาภาษาไทย
  - 10.2 ขนบธรรมเนียมประเพณีวัฒนธรรมไทย
  - 10.3 ดนตรีไทยนาฏศิลป์ไทย
  - 10.4 สถานที่สำคัญต่างๆ โบราณสถานสถานที่ท่องเที่ยว
  - 10.5 ความรู้ทั่วไป ฯลฯ
11. การปฏิบัติงานอื่นๆ ที่จะเป็นการส่งเสริมสนับสนุนการศึกษาของชาติ และประสานความร่วมมือจากบุคคล หลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน 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 )
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 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมชาย ศรีสกุลเดียว (2545 : 53) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบ อิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลส์และสวิตชิง เรื่องทรานซิสเตอร์สวิตซ์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปี (พ.ศ.2543) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง คณะวิชาไฟฟ้า แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2545 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลส์และสวิตชิง เรื่องทรานซิสเตอร์สวิตซ์ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการเรียนจากการเรียนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกตามความสามารถแบบอิงเกณฑ์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า นักศึกษาที่เรียนตามปกติ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของ สมมติฐานที่ตั้งไว้

ศักดิ์ ศติกุลกลม (2546 : 65) ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมโทรทัศน์ทำการทดลองกับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นแผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการจำนวน 10 คน และวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี จำนวน 10 คน รวม 20 คน

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

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการมอดูเลชันแบบแอมพลิจูด มีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สุวิทย์ ยิบมันตะศิริ (2546 : 60 - 62) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาระบบเรียนการสอนแบบ ห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน ตามปกติกับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบเรียน การสอนแบบห้องเรียนเสมือน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียน แบบห้องเรียนเสมือนที่สร้างขึ้น ประชากรกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบังที่เรียนการสื่อสารข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 มีจำนวนทั้งสิ้น 64 คน กำหนดให้ แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 28 คน กำหนดให้เรียนตามปกติและกลุ่มทดลองจำนวน 36 คน กำหนดให้ เรียนผ่านระบบการสอน แบบห้องเรียนเสมือน โดยกำหนดให้ทั้งสองกลุ่มเรียนในเวลาเดียวกันจากอาจารย์ ผู้สอนคนเดียวกัน เป็นเวลา 7 สัปดาห์หลังจากนั้นนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบกลางภาคเรียนมา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและให้กลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อหาความพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของนักเรียนด้วยระบบการสอนแบบห้องเรียนเสมือนวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ยมัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t - test

บรรจง สุรพุทธ (2545 : 68 - 72) ได้ทำวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องส่วนประกอบของดาวเทียม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการสื่อสารดาวเทียม เรื่องส่วนประกอบของดาวเทียมและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ส่วนประกอบของดาวเทียมระหว่างกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนแบบปกติประชากรเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย มีจำนวนทั้งสิ้น 80 คน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย ซึ่งมีจำนวนของนักศึกษาทั้งสิ้น 60 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ต้องเป็นนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาทฤษฎี การสื่อสารดาวเทียมใน หน่วยที่ 1 มาก่อน

ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเรื่องส่วนประกอบของดาวเทียมใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จากการทดลองภาคสนามได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ  $E1 / E2: 84.25 / 85.50$  เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนแบบปกติเรื่อง ส่วนประกอบของดาวเทียมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## บทที่ 3

### การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

#### 3.1 กล่าวนำ

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ดำเนินการแบ่งเป็นสองส่วนคือ ส่วนของวิดีโอที่ทำการบันทึกมาจากการถ่ายทอดผ่านสัญญาณดาวเทียมของโรงเรียนวังไกลกังวล ส่วนของเนื้อหาที่เป็นเพาเวอร์พอยท์ทำขึ้นมาโดยใช้หนังสือสาระการเรียนรู้ธาตุและสารประกอบ วิทยาศาสตร์ ม.5 หลังจากได้ทั้งสองส่วนครบสมบูรณ์แล้วก็นำมาซึ่งกับโปรแกรมพิมพ์ครู

#### 3.2 การออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

##### 3.2.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

โดยการศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีรายละเอียดของหลักสูตรดังนี้

วิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 42102

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการเกิดเอกภพและดาราจักร ทฤษฎีการระเบิด กาแล็กซีทางช้างเผือก วิวัฒนาการของระบบสุริยะกาแล็กซีและเอกภพ ดาวฤกษ์มวลน้อย ความสว่างและอันดับความสว่างของดาวฤกษ์ สีและระยะห่างของดาวฤกษ์ การดูดาวและการอ่านแผนที่ ระบบสุริยะ ดาวเคราะห์ เทคโนโลยีอวกาศ จุดเริ่มต้นเทคโนโลยีอวกาศ ดาวเทียม พลังงานการเคลื่อนที่และธาตุกัมมันตรังสี

จากคำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 สามารถแบ่งเนื้อหาหลักสูตรออกเป็น 16 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เรื่องการเกิดเอกภพและดาราจักร

ตอนที่ 2 เรื่องทฤษฎีการระเบิด

ตอนที่ 3 เรื่องกาแล็กซีทางช้างเผือก

ตอนที่ 4 เรื่องวิวัฒนาการของระบบสุริยะกาแล็กซีและเอกภพ

ตอนที่ 5 เรื่องดาวฤกษ์มวลน้อย

ตอนที่ 6 เรื่องความสว่างและอันดับความสว่างของดาวฤกษ์

ตอนที่ 7 เรื่องสีและระยะห่างของดาวฤกษ์

ตอนที่ 8 เรื่องระยะห่างของดาวฤกษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตอนที่ 3 กำเนิดระบบสุริยะ
- ตอนที่ 9 เรื่องการดูดาวและการอ่านแผนที่
- ตอนที่ 10 เรื่องระบบสุริยะ
- ตอนที่ 11 เรื่องดาวเคราะห์
- ตอนที่ 12 เรื่องเทคโนโลยีอวกาศ
- ตอนที่ 13 จุดเริ่มต้นเทคโนโลยีอวกาศ
- ตอนที่ 14 เรื่องดาวเทียม
- ตอนที่ 15 เรื่องพลังงานการเคลื่อนที่
- ตอนที่ 16 เรื่องธาตุกัมมันตรังสี

### 3.2.2 การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 สามารถทำการแบ่งวิธีการดำเนินการสร้างบทเรียนออกเป็น 3 ขั้นตอนตามลำดับดังนี้

#### 3.2.2.1 ขั้นตอนศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้าง

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของ “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์” จากเอกสารโครงการความร่วมมือระหว่างสำนักนวัตกรรม และเทคโนโลยีการศึกษา ร่วมกับภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังหรือจากตำราที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาการสร้างสื่อการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ เพื่อใช้สำหรับการสร้างสื่อนำเสนอ
3. ศึกษาวิธีการใช้งานโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) และการนำไปใช้งานเพื่อสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
4. ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาคู่่มือการใช้โปรแกรมต่างๆ ที่ต้องใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์และขอคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทและผู้ที่ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา

#### 3.2.2.2 ขั้นตอนออกแบบและสร้าง

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 ด้วยสื่อนำเสนอ

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 เนื้อหาที่นำมาออกแบบและสร้างทั้งหมดนั้นทำเป็นเนื้อหาการบรรยายโดยแต่ละหน่วยจะเป็นกรอบเนื้อหาด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ สำหรับใช้เป็นส่วนประกอบของโปรแกรมพิมพ์ครู ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 ซึ่งมีลักษณะและวิธีการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ทำการบันทึกภาพวิดีโอผ่านดาวเทียมจากโรงเรียนวังไกลกังวล จังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ ที่ช่อง Dltv - 11 ส่วนช่อง UBC ดูได้ที่ช่อง 91 โดยการบันทึกนั้นจะบันทึกเอาบรรยากาศ การสอน เพื่อเก็บอริยาบถภายในห้องเรียนที่อาจารย์กำลังสอนนิสิตวิทยาศาสตร์มาจัดเก็บเป็นไฟล์วิดีโอแล้วนำมาตัดต่อเอาเนื้อหาในส่วนที่ต้องการหลังจากนั้นก็เพิ่มส่วนของ Title ที่จะเข้าสู่บทเรียนแล้ว Export File ออกมาจัดเก็บ พร้อมทั้งจะทำการซิงค์
2. ออกแบบกรอบเพาเวอร์พอยต์ตามเนื้อหาการบรรยาย จากวิดีโอที่บันทึกไว้ ซึ่งสื่อ นำเสนอเพาเวอร์พอยต์เป็นเนื้อหาการบรรยายพร้อมรูปภาพประกอบ ซึ่งอยู่ในรูปแบบการนำเสนอเป็นโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาศาสตร์ ม.5 ให้ผู้เรียน ได้ทราบรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย ด้วยสื่อการสอนด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ โดยเริ่มจากการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกเป็น หน่วยเรียนย่อยแล้วจึงกำหนดกรอบเนื้อหา ที่ละกรอบ โดยคำนึงถึงเนื้อหา ที่อาจารย์ผู้สอนจริงในห้องเรียน และ หลักการจัดกิจกรรมระหว่างเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจ ของผู้เรียน ยกตัวอย่างเช่น มีภาพกราฟิกที่มีสีสันสวยงามและมีภาพจากของจริงทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ
3. สร้างหัวข้อเนื้อหาต้นแบบของแต่ละบทเรียนขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนนั้นสามารถเลือกหัวข้อได้ แล้วจะเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียนนั้นๆ ได้ตามความต้องการ
4. สร้างกรอบเนื้อหา ตามสคริปต์โดยเน้นแต่ หัวใจหลักของบทเรียนโดยใช้ ตัวอักษรเป็นส่วนน้อย แต่นำรูปภาพที่ได้จากการสแกน หรือ ภาพถ่ายด้วยกล้องดิจิทัลมาประกอบให้มีความหมาย ตรงกับเนื้อหาจะทำให้เนื้อหามีความน่าสนใจและสวยงามเป็นตัวดึงดูดความสนใจทำให้นักเรียนติดตามบทเรียนโดยไม่เบื่อ
5. ขั้นตอนตรวจสอบแก้ไข โดยนำสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาศาสตร์ ม.5 ให้ อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท ร่วมผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 2 ท่านและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาจำนวน 1ท่านเพื่อตรวจสอบเนื้อหาการร่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ และหาข้อบกพร่องซึ่งผู้วิจัย จะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

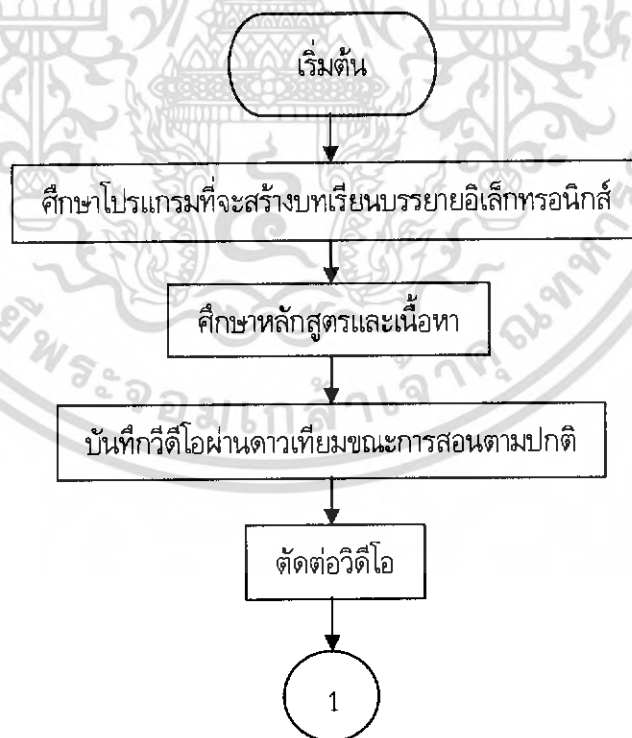
### 3.2.2.3 ขั้นตอนการดำเนินการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ในการลงมือสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาศาสตร์ ม.5 โดยนำสื่อ นำเสนอเพาเวอร์พอยต์ที่ออกแบบสร้างและผ่านการตรวจสอบเนื้อหาจากอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทร่วมแล้วตามขั้นตอนที่ 2 แล้วนั้นก็ดำเนินการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาศาสตร์ ม.5 แต่ละบทเรียนจนครบทุกบทหรือครบทุกตอนที่ต้องการสร้างและทำตามขั้นตอนตามลำดับดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

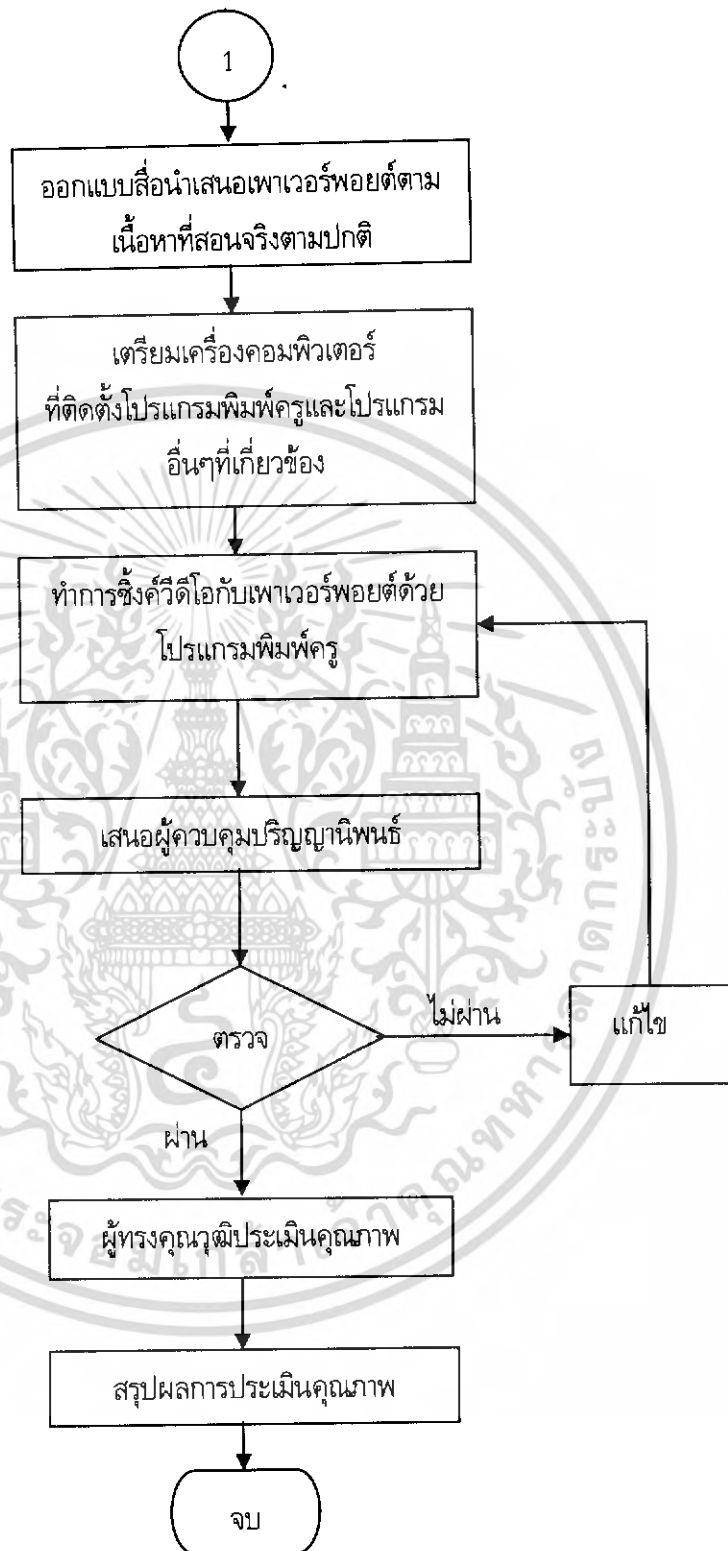
1. เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงโปรแกรม Microsoft Office 2003 ลงโปรแกรม พิมพ์ครูลงโปรแกรม ActiveX ลงโปรแกรม Windows Media Encoder V.9 และลงโปรแกรม Win DVD Creator 2 เรียบร้อยแล้ว เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม สายสัญญาณการ์ด IEEE 1394 Fiwi การ์ด SNAZZI และสัญญาณดาวเทียมที่พร้อมใช้งาน
2. เตรียมห้องทำงาน พร้อมอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5
3. เตรียมสื่อนำเสนอเพาเวอร์พอยต์ที่ออกแบบสร้างไว้
4. ดำเนินการซิงค์ โดยการนำเพาเวอร์พอยต์ที่ออกแบบสร้างไว้แล้วมารวมกันกับไฟล์วิดีโอที่ตัดต่อเรียบร้อยแล้วโดยใช้โปรแกรมพิมพ์ครูในการรวมทั้งสองเข้าด้วยกัน
5. ดำเนินการทำซ้ำ หัวข้อที่ 4 จนครบทุกบทเรียนที่กำหนดซึ่งจะเป็น สื่อการเรียนการสอนที่เรียกว่า “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5”
6. จัดเก็บบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ให้เป็นหน่วยเรียน แต่ละหน่วย เพื่อความสะดวกในการนำใช้งาน หรือให้ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมหรือทบทวน

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 สามารถอธิบายได้ตามแผนผังดังต่อไปนี้



**รูปที่ 3.1** ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 (ต่อ) ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งแยกออกเป็นสองด้านคือด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เขียนคำถามของแบบประเมินคุณภาพ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ โดย แบ่งเป็นระดับ การประมาณค่าออกเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก (5) ดี (4) ปานกลาง (3) พอใช้ (2) ควรปรับปรุง (1)
2. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้เสนอ อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญา นิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญา นิพนธ์ร่วมตรวจสอบแก้ไข
3. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้าน เนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินผล

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 ผู้ทรงคุณวุฒิและเป็นไปตาม วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำการประเมินมีรายชื่อดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการเรียนการสอน

1. รองศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงสี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

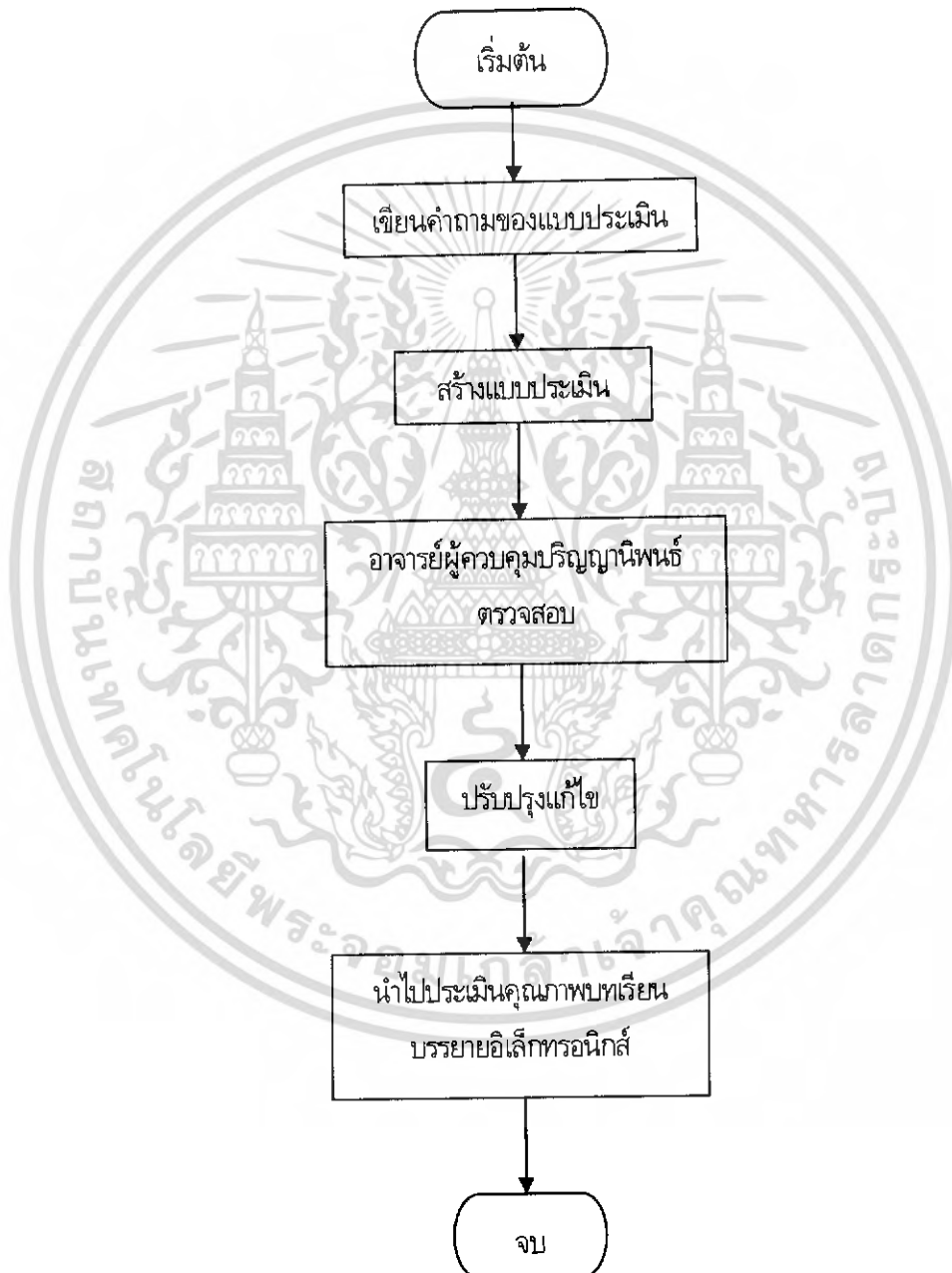
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน

1. อาจารย์จินดา ไชยช่วย อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จากขั้นตอนดังกล่าว สามารถเขียนเป็นขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์  
ได้ดังผังงานดังนี้



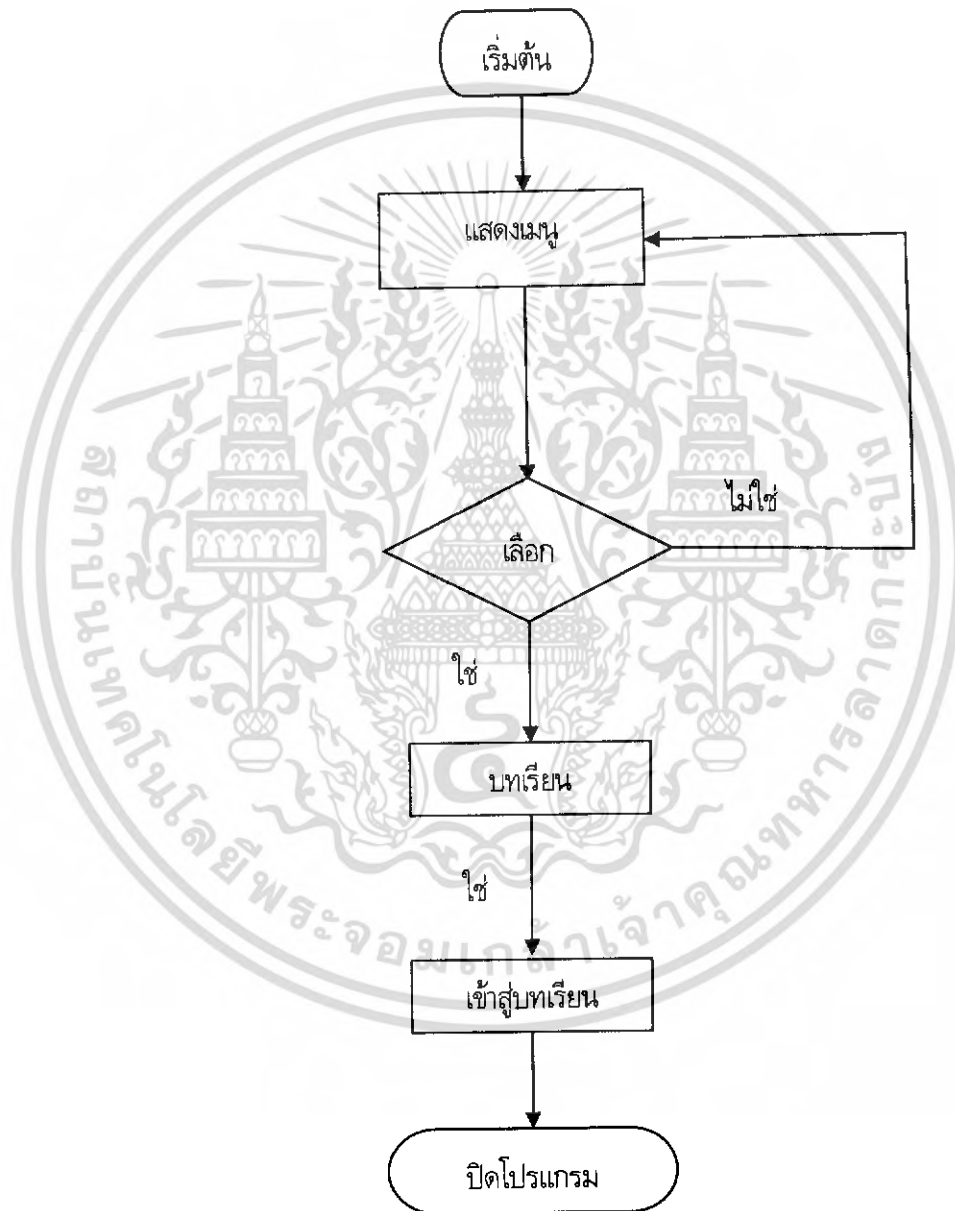
รูปที่ 3.2 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การทำงานของโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ส่วนต่างๆ

#### 3.3.1 เมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

หลังจากที่สร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 เสร็จเรียบร้อยแล้วก็เริ่มนำมาลิ้งค์เข้ากับเว็บที่ได้สร้างไว้แล้วก่อนหน้า และในการใช้งานในหน้าเว็บก็สามารถใช้งานตามแผนผังดังต่อไปนี้

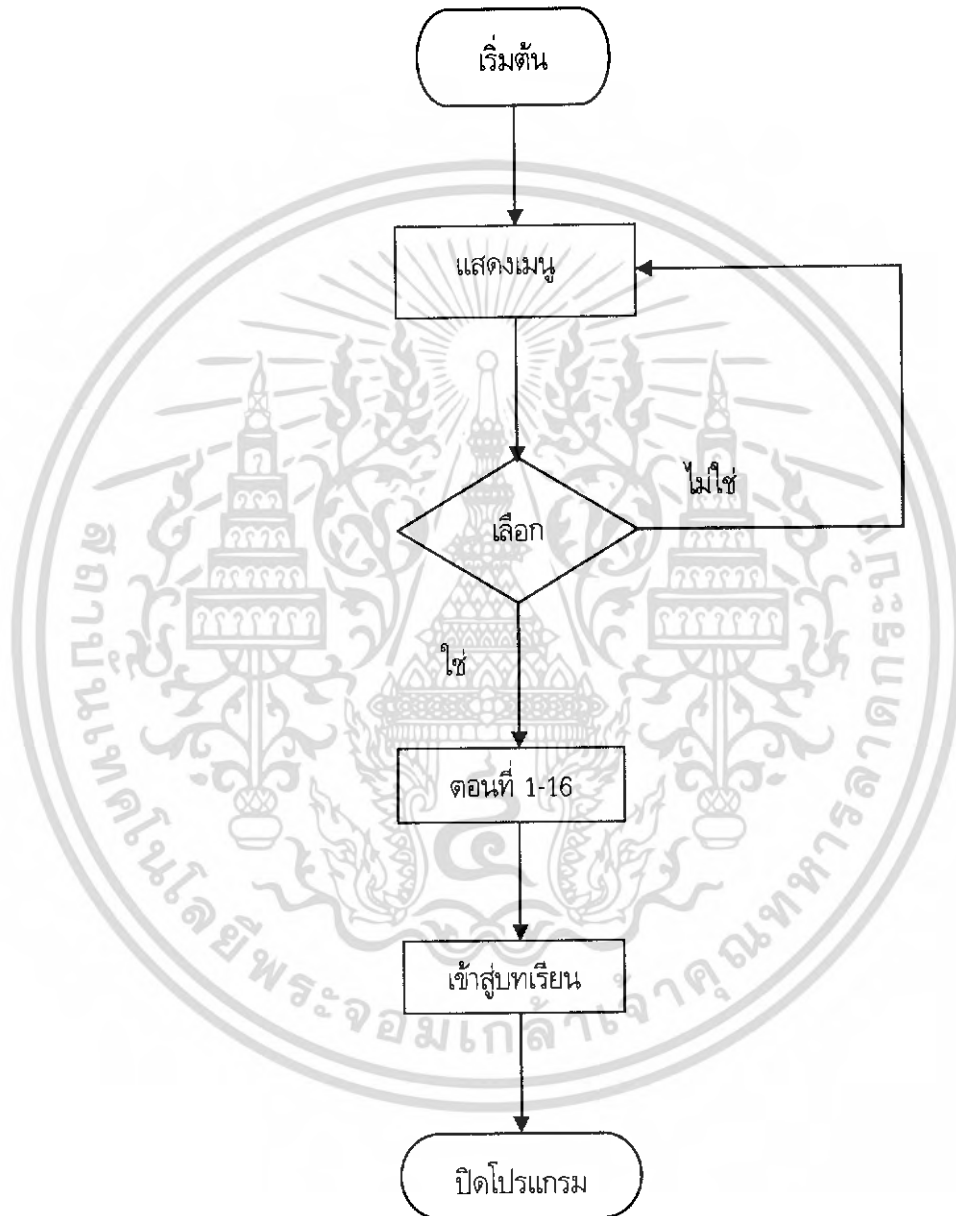


รูปที่ 3.3 ผังงานเมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 ตอนที่ 1-16

เมื่อผู้เรียนเข้ามาที่หน้าเว็บและต้องการที่จะเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 สามารถใช้งานตามแผนผังดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.4 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ตอนที่ 1-16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 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. Math Type 5
5. ActiveX

#### 3.4.3 โปรแกรมสร้างภาพแอนิเมชันและตัดต่อภาพที่จำเป็น

1. Win DVD Creator 2

### 3.5 อุปกรณ์ Hardware

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6 สาเหตุปัญหาที่อาจจะเกิด

1. ติดตั้งโปรแกรม ไม่เรียงตามลำดับ ตามคำแนะนำข้างต้น
2. โปรแกรม เพาเวอร์พอยต์ ไม่ใช่ Version 2003
3. ไฟล์ เพาเวอร์พอยต์ สร้างเตรียมมาจากเวอร์ชันอื่น
4. เปิดดูแล้ว ภาพไม่เลื่อน เนื่องจาก Active X ไม่ถูกเรียกเข้ามาทำงาน
5. โปรแกรมจะรองรับกับ Window บางเวอร์ชันเท่านั้น
6. เครื่องมือที่ช่วยในขณะทำการซึ่งอาจจะปรากฏขึ้นก่อนเนื้อหา
7. เมื่อซิงค์เสร็จแล้วเนื้อหาบางตอนไม่ปรากฏขึ้นมา

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

#### 4.1 กล่าวนำ

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนจาก ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งได้นำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการตรวจสอบ และตอบแบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นแล้วนำแบบประเมินคุณภาพที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อประเมินคุณภาพตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ดังนี้

#### 4.2 การทดลองสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

หลังจากที่ลงโปรแกรมพิมพ์ครูและโปรแกรมอื่นๆที่เกี่ยวข้องครบทุกโปรแกรมแล้วก็เริ่มทำการทดลองซิงค์ไฟล์วีดีโอกับเนื้อหาเพาเวอร์พอยต์เข้าด้วยกันซึ่งมีวิธีการทดลองดังต่อไปนี้

##### 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 ดังกล่าวก็จะเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

### 4.3 การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

หลังจากที่ซึ่งคีโพลีวีดีโอกับเนื้อหาพาเวอร์พอยต์เสร็จครบหมดทุกเนื้อหาแล้วก็ทำการประเมินคุณภาพโดยการประเมินนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านเนื้อหา ซึ่งแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านเนื้อหานั้นได้แบ่งระดับการประเมินออกเป็น 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 ดังรายละเอียดการนำเสนอผลการทดลองการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

#### 4.3.1 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

หลังจากที่ได้เขียนคำถามการประเมิน และให้อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทตรวจสอบแล้วก็นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินซึ่งผลที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิประเมินนั้นสามารถแสดงตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยวิทยาศาสตร์ ม.5

หัวข้อการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\bar{X}$	S.D
	1	2	3		
<b>ส่วนวีดิทัศน์ผู้บรรยาย (Video &amp; Audio)</b>					
1. ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม	5.00	4.00	4.00	4.33	0.47
2. ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่องและตรงกัน	5.00	4.00	4.00	4.33	0.47
3. เสียงผู้บรรยายชัดเจน	4.00	3.00	3.00	3.33	0.47
<b>ค่าเฉลี่ยรวมส่วนวีดิทัศน์ผู้บรรยาย</b>	4.66	3.66	3.66	3.99	0.47
<b>เนื้อหาประกอบการบรรยาย (Power Point)</b>					
4. เนื้อหาประกอบถูกต้องตามหลักภาษา	5.00	4.00	4.00	4.33	0.47
5. เนื้อหา ภาพและเสียงผู้บรรยายสอดคล้องกัน	5.00	4.00	4.00	4.33	0.47
6. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน	5.00	4.00	5.00	4.66	0.47
7. สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
8. สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
9. ภาพนิ่งประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	5.00	4.00	4.33	0.47
10. กราฟิกประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	5.00	3.00	4.00	0.81
11. จำนวนสไลด์เนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	5.00	5.00	4.00	4.66	0.47
12. รูปแบบการชี้เพื่อเน้นเนื้อหาเหมาะสม	5.00	5.00	3.00	4.33	0.57
<b>ค่าเฉลี่ยรวมส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย</b>	4.77	4.66	4.11	4.44	0.41
<b>ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)</b>					
13. รายการหัวข้อการบรรยายถูกต้องตามหลักภาษา	4.00	3.00	4.00	3.66	0.47
14. รูปแบบรายการหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน	5.00	3.00	4.00	4.00	0.81
15. การเชื่อมโยงเนื้อหากับหัวข้อถูกต้อง	3.00	3.00	4.00	3.33	0.47
16. จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหาเหมาะสม	5.00	5.00	4.00	4.66	0.47
<b>ค่าเฉลี่ยรวมส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)</b>	4.25	3.50	4.00	3.91	0.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

หัวข้อการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\bar{X}$	S.D
	1	2	3		
<b>บทเรียนบรรยายโดยรวม</b>					
17. ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม	5.00	5.00	4.00	4.66	0.47
18. บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน	5.00	5.00	4.00	4.66	0.47
19. เนื้อหาประกอบการบรรยายน่าสนใจ	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
20. บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5.00	5.00	4.00	4.66	0.47
<b>ค่าเฉลี่ยรวมส่วนบทเรียนบรรยายโดยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>4.25</b>	<b>4.74</b>	<b>0.35</b>
<b>ค่าเฉลี่ยรวมหัวข้อการประเมิน 20 หัวข้อ</b>				<b>4.27</b>	<b>0.44</b>

#### 4.3.2 ผลการวิจัยแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ทรงคุณวุฒิทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาสื่อการเรียนการสอน ผลการวิจัยส่วนวัดทัศนผู้บรรยาย มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 3.99$ ) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่องและตรงกัน

อันดับที่ 2 เสียงผู้บรรยายชัดเจน ระดับความดังเหมาะสม

อันดับที่ 3 ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม

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

อันดับที่ 1 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน

อันดับที่ 2 สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ

อันดับที่ 3 สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ

ผลการวิจัยด้านส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu) มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 3.91$ )

อันดับที่ 1 จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหาเหมาะสม

อันดับที่ 2 การเชื่อมโยงเนื้อหากับหัวข้อถูกต้อง

อันดับที่ 3 รูปแบบรายการหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยบทเรียนบรรยายโดยรวม มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.74$ )  
ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

อันดับที่ 1 ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม

อันดับที่ 2 บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน

อันดับที่ 3 บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน

ผลการวิจัยโดยภาพรวมแล้วบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 มีคุณภาพอยู่ใน  
ระดับดี ( $\bar{X} = 4.27$ ) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 คณะผู้จัดทำมีความมุ่งมั่นและพยายามเป็นอย่างมาก ในการทำโครงการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ทำให้ทราบถึงระบบงานเป็นอย่างดี นอกจากนี้จะได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์แล้วยังได้เรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะและช่วยกันฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ ในการทำโครงการในครั้งนี้อย่างถ้อยทีถ้อยอาศัยซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี เป็นผลทำให้สามารถสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีได้ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 ทั้งหมด 16 หน่วยการเรียนรู้

ผลการหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 รายละเอียดดังต่อไปนี้ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 ที่สร้างขึ้นเป็นสื่อการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการหาคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อพบว่า คุณภาพโดยรวมจัดอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.27$ ) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 3.50 ขึ้นไป

#### 5.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข

จากการดำเนินการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 พบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นหลายประการ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ปัญหาเนื่องจากการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 เป็นการบันทึกการถ่ายทอดสดผ่านช่องสัญญาณดาวเทียมของโรงเรียนวังไกลกังวล ทำให้สัญญาณที่บันทึกมีเนื้อหาที่ไม่ต้องการอยู่ด้วย และแก้ไขเนื้อหาบางส่วนไม่ได้

**วิธีการแก้ไข** ใช้วิธีใช้โปรแกรมช่วยในการตัดต่อวิดีโอและแปลงสัญญาณให้ชัดเจนขึ้น และจัดทำเพาเวอร์ตามในวิดีโอพร้อมทั้งหาหนังสือวิทยาศาสตร์ ม.5 ที่มีเนื้อตรงกันใช้ในการอ้างอิงเพื่อความถูกต้อง

2. ปัญหาเสียงของอาจารย์ผู้สอน เนื่องจากการบันทึกการถ่ายทอดสดผ่านดาวเทียม ทำให้เสียงที่ได้ไม่ชัดเจนมากนักและไม่สามารถเพิ่ม Volume เสียงได้

**วิธีการแก้ไข** ใช้วิธีการนำลำโพงมาต่อเข้าเพื่อทำการขยายเสียง

3. ปัญหาการถ่ายทอดสดจากสถานีส่งระหว่างการสอนบางครั้ง ก็มีสัญญาณรบกวนมาก หรือบางครั้งก็ไม่มีภาพ และเสียงทำให้เนื้อหาของบทเรียนหายไปบางส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิธีการแก้ไข** ควรบันทึกในช่วงเวลาการถ่ายทอดสดไม่ควรบันทึกในช่วงเวลาการนำเทปบันทึกภาพมาออกอากาศ

4. ปัญหาเครื่องบันทึกมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควรทำให้ได้คุณภาพทางด้านภาพ และเสียงอยู่ในระดับพอใช้

**วิธีการแก้ไข** จัดเตรียมเครื่องทางด้านการบันทึกที่มีคุณภาพสูง

5. ปัญหาอาจารย์ผู้สอนมีการอธิบายเนื้อหาบทเรียนในบางส่วนยาว และไม่มีส่วนสำคัญในเนื้อหาบทเรียนมากจนเกินไป ทำให้เสียเวลาในการตัดต่อภาพเป็นอย่างมาก

**วิธีการแก้ไข** ใช้วิธีการตัดต่อภาพวิดีโอในเนื้อหาส่วนที่ไม่จำเป็นที่อาจารย์บรรยายออก

6. ปัญหาขั้นตอนการทำงานการบันทึกเพาเวอร์พอยท์ กับภาพวิดีโอ การสอนด้วยโปรแกรมพิมพ์ครูมีข้อจำกัดอยู่มากถ้าทำผิดไม่สามารถแก้ไขได้ ซึ่งจะต้องทำการแปลงไฟล์ใหม่ซึ่งจะทำให้เสียเวลานาน

**วิธีการแก้ไข** หาห้องทำงานที่เงียบ และต้องมีสมาธิในการบันทึก ซึ่งถ้าผิดมากก็ไม่สามารถแก้ไขให้ดีขึ้นได้ ใช้วิธีการทำตามขั้นตอนใหม่อย่างเดียว แต่ถ้าหากเกิดการข้อผิดพลาดไม่มากในขั้นตอนของการทำการซิงค์ (Synchronization) นั้นสามารถที่จะเข้าไปแก้ไขงานที่ data file ได้

7. ปัญหาโปรแกรมพิมพ์ครู มีข้อจำกัดด้านการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปอยู่มาก

**วิธีการแก้ปัญหา** เปิดใช้งาน ActiveX หรือติดตั้ง ActiveX ก็จะสามารถเปิดโปรแกรมพิมพ์ครูได้

8. ปัญหาการหน่วงเวลาในการเลือกหัวข้อบทเรียน มีการติเลย์ใช้เวลานาน

**วิธีการแก้ไข** ใช้วิธีการคลิกเลือกหัวข้อที่ละหัวข้อแล้วรอเวลาซึ่งใช้เวลา 4 - 5 วินาที

9. ปัญหาโปรแกรมพิมพ์ครูไม่สามารถใช้งานร่วมกับ PowerPoint Version ใหม่ ๆ ได้

**วิธีการแก้ไข** ใช้โปรแกรม PowerPoint 2003 แทน

### 5.3 แนวทางการพัฒนา

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ครั้งต่อไปควรศึกษาและเตรียมขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ควรจะมีการเตรียมการในเรื่องของเพาเวอร์พอยท์ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ และผ่านการตรวจสอบเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาด้วย จะได้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สมบูรณ์แบบ
2. ควรนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ไปหาประสิทธิภาพด้วย
3. ควรหาเครื่องบันทึกภาพที่มีคุณภาพสูงเท่านั้นซึ่งจะทำให้คุณภาพของภาพมีคุณภาพดี
4. ควรใช้ห้องทำงานที่เงียบเพื่อไม่ให้มีเสียงรบกวนเพื่อให้ผู้จัดทำมีสมาธิ
5. ควรจะมีสไลด์แทรก Animation ในเนื้อหาบางส่วนที่อาจารย์ผู้สอนกล่าวถึง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพ ซึ่งจะให้เกิดการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ควรพัฒนาโปรแกรมพิมพ์ครูให้โปรแกรมสามารถทำงาน โดยไม่อาศัยการทำงานของโปรแกรม ActiveX ซึ่งควรจะใช้ DirectX
7. ควรพัฒนาโปรแกรมพิมพ์ครูให้สามารถใช้งานกับคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้อย่างไม่มีปัญหา
8. ให้มีการเผยแพร่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ด้วย
9. ส่วนของตัวโปรแกรมควรพัฒนาให้สามารถใช้กับ Microsoft office เวอร์ชันอื่นๆ ได้
10. ให้โปรแกรมมีแบบทดสอบแต่ละหน่วยและสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- ปัญญาพล งามยกุลจิกและปิยะวัฒน์ ธรรมบรรเทิง. 2549. **บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ม.5**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มาลัย จีร์วัฒน์เกษตร์.2546.**การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน**.กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์ คุตสาหกรรม ครุศาสตร์คุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วีระพล ดรบัณฑิตย์และอุบลวรรณ วารีกุล. 2549. **บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.4** กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ.2544. **โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุรสิทธิ์ ราษฎร์และนายสุวิทย์ ยิบมันตะสิริ. 2547. **“โปรแกรมพิมพ์ครู”** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2547.
- สุรศักดิ์ อินทร์จันทร์ราษฎร์. 2548. **บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ**.กรุงเทพฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/329

วันที่ 30 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน รศ.อรรถพร อุตชิเกิด

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการเรื่อง “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5” ของนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายศรชัย แดงสกุล รหัสประจำตัว 48035294
2. นางสาวละออใจ อิ่มนุรักษ์ รหัสประจำตัว 48035287

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/329

วันที่ 30 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอบเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพเพื่อการเรียนการสอน

เรียน ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจส. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพเพื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการเรื่อง “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5” ของนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายศรชัย แดงสกุล รหัสประจำตัว 48035294
2. นางสาวละออใจ อิ่มนุรักษ์ รหัสประจำตัว 48035287

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณ  
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชวี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/3๒๑ วันที่ 30 มีนาคม 2550


เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน

เรียน อาจารย์จินดา ไชยช่วย

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการ “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ น.5” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาคำเนินการจัดทำดังนี้

- |                   |            |                       |
|-------------------|------------|-----------------------|
| 1. นายสรชัย       | แดงสกุล    | รหัสประจำตัว 48035294 |
| 2. นางสาวละอองควา | อินนุรักษ์ | รหัสประจำตัว 48035287 |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณ  
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

  
 (รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ รัตรี)  
 หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นาย ครัชชัย แดงสกุล
วัน เดือน ปีเกิด	10 พฤษภาคม 2528
ภูมิลำเนา	51 หมู่ที่ 6 ตำบล เหมืองใหม่ อำเภอ อัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม 75110
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนถาวรวิทยา จังหวัดสมุทรสงคราม
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนถาวรวิทยา จังหวัดสมุทรสงคราม
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ความสนใจพิเศษ	ดนตรีไทย
คติพจน์	อนาคต เป็นอย่างไร ใครจะรู้ แต่ให้สู้ สู้เพื่อฝัน ไฉนวันใหม่ ที่ละก้าว แม่จะสิ้น จงมุ่งมั่นใจ ดีกว่าก้าว ที่ยาวไกล แล้วล้มลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นางสาว ละอองดาว อินนุรักษ์
วัน เดือน ปีเกิด	08 พฤษภาคม 2527
ภูมิลำเนา	76 หมู่ที่ 1 ตำบล กงหรา อำเภอ กงหรา จังหวัดพัทลุง 93180
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดเขาวงกต จังหวัดพัทลุง
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนเทศบาลวัดนิโครธาราม จังหวัดพัทลุง
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง จังหวัดพัทลุง
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง จังหวัดพัทลุง
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ความสนใจพิเศษ	
คติพจน์	พยายามในสิ่งที่มีหวัง

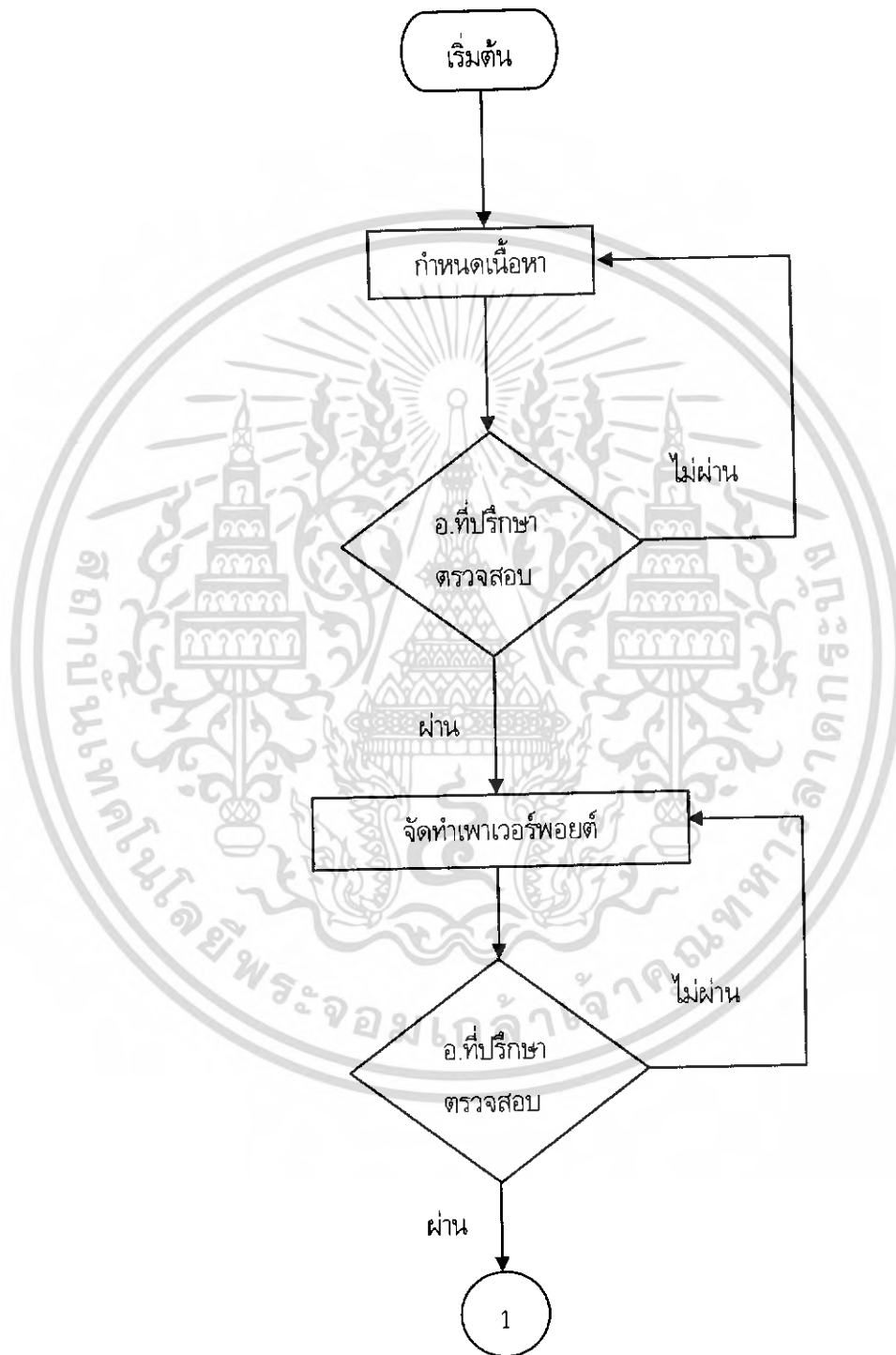
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
แผนผังแสดงการทำงานการออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยาย  
อิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

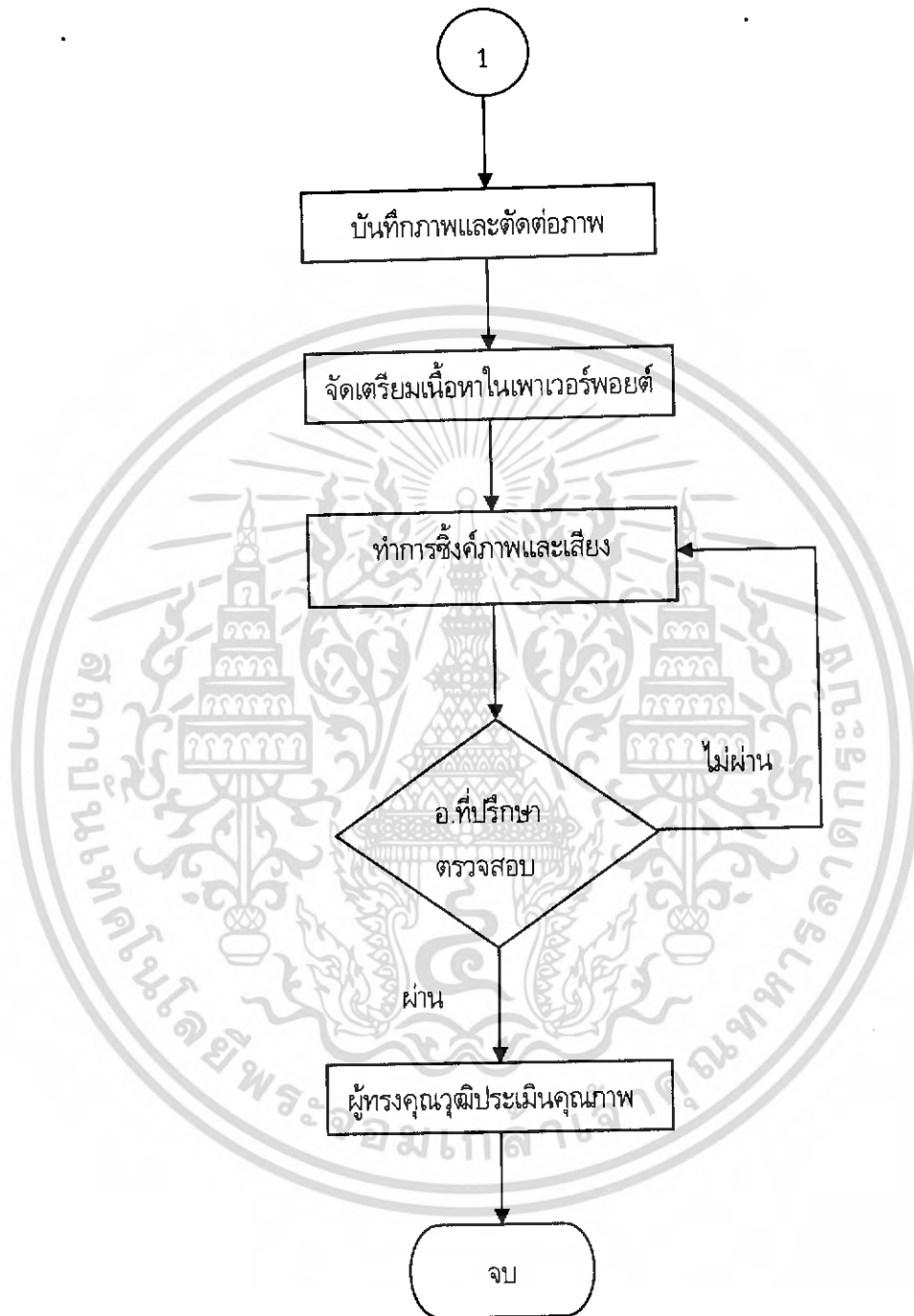
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 มีขั้นตอนการดำเนินการตามแผนผังดังต่อไปนี้



รูปที่ ก.1 แผนผังขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

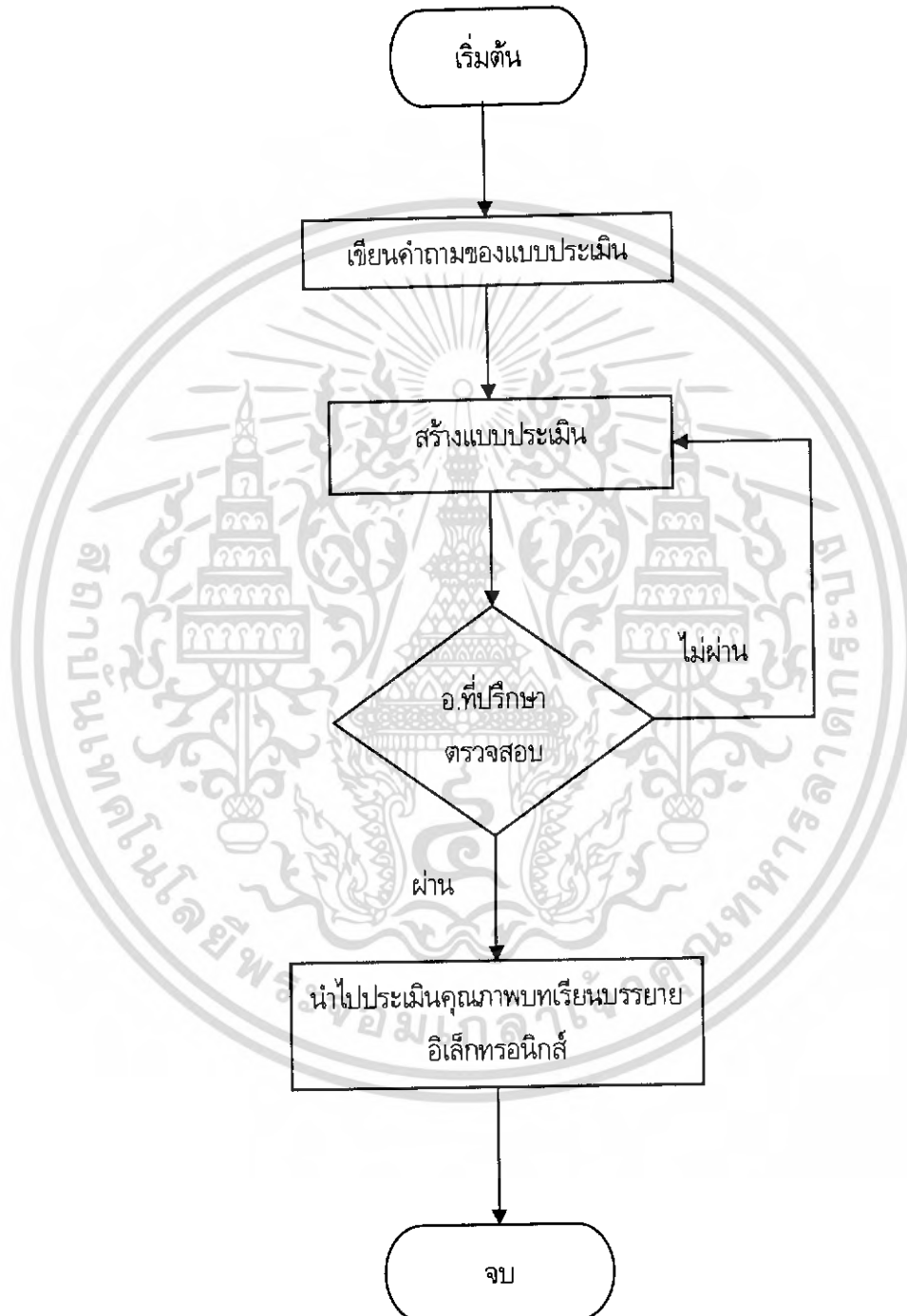
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 (ต่อ) แผนผังขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

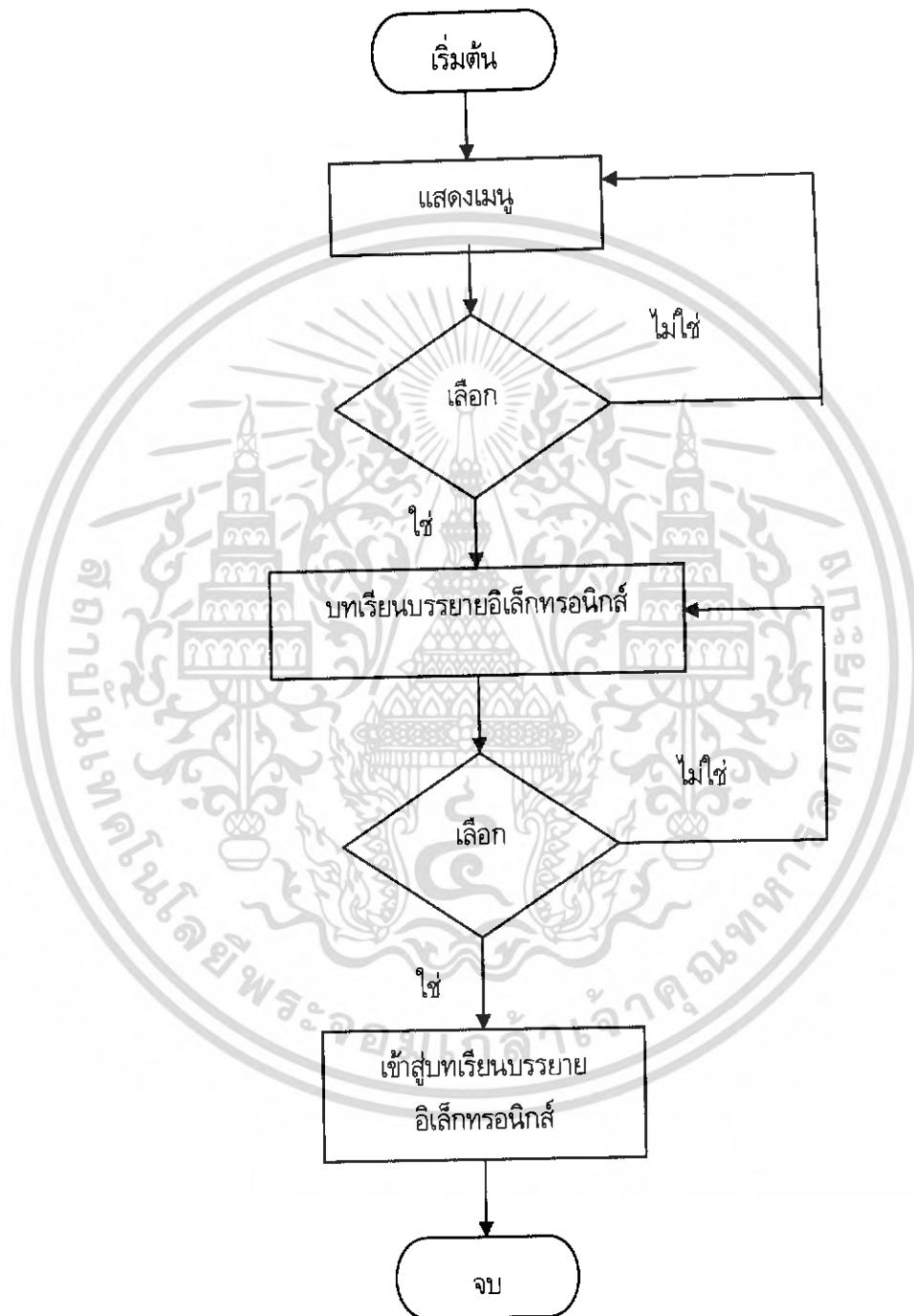
การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 สามารถสร้างได้  
ตามแผนผังดังต่อไปนี้



รูปที่ ก.2 แผนผังขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

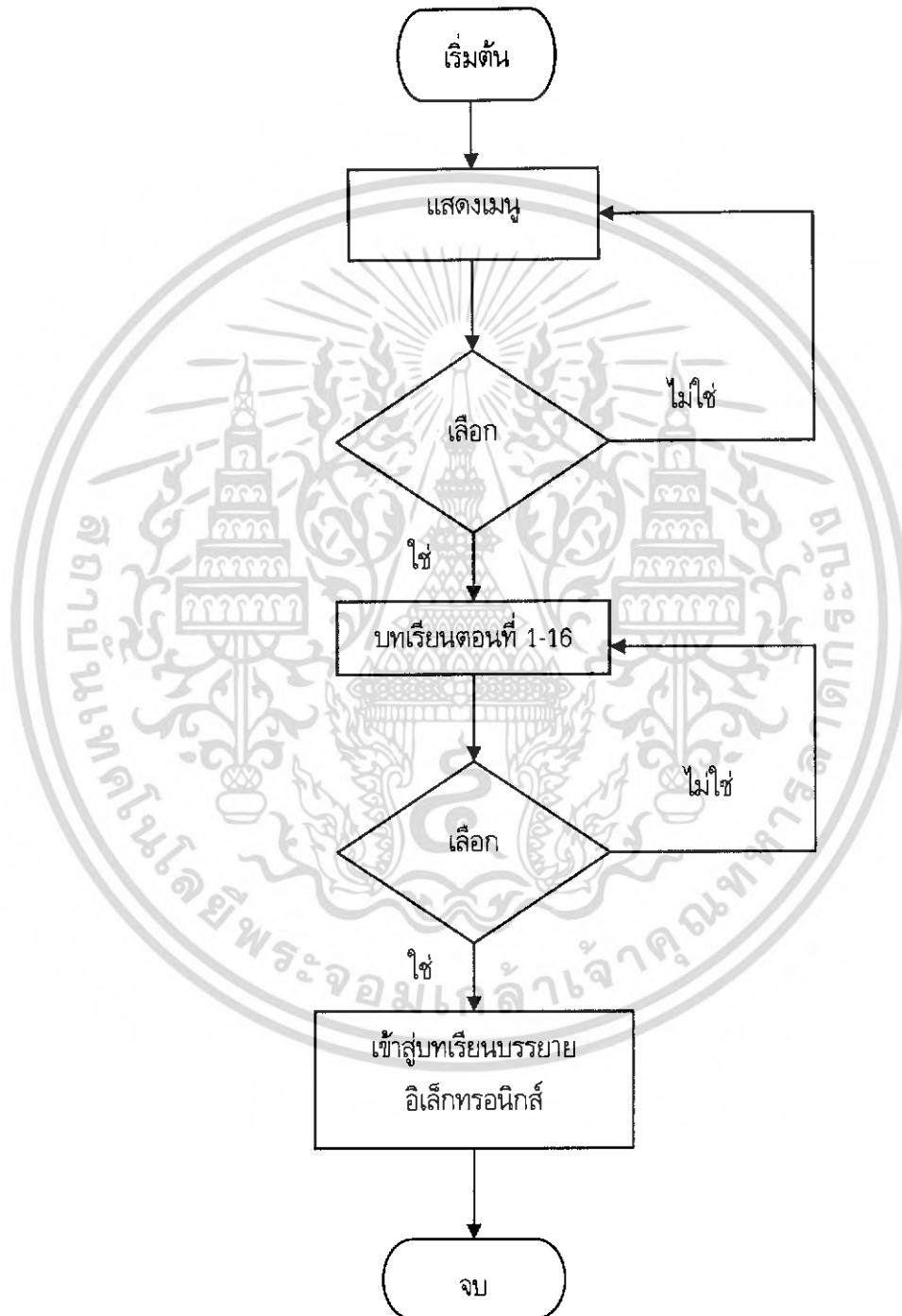
การเลือกเมนูที่ต้องการเข้าไปสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 สามารถปฏิบัติได้ตามแผนผังดังต่อไปนี้



รูปที่ ก.3 แผนผังเมนูบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้เรียนต้องการเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 สามารถปฏิบัติได้ตามแผนผังดังต่อไปนี้



**รูปที่ ก.4** แผนผังบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข  
คู่มือการใช้งานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การติดตั้งโปรแกรมเพื่อสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

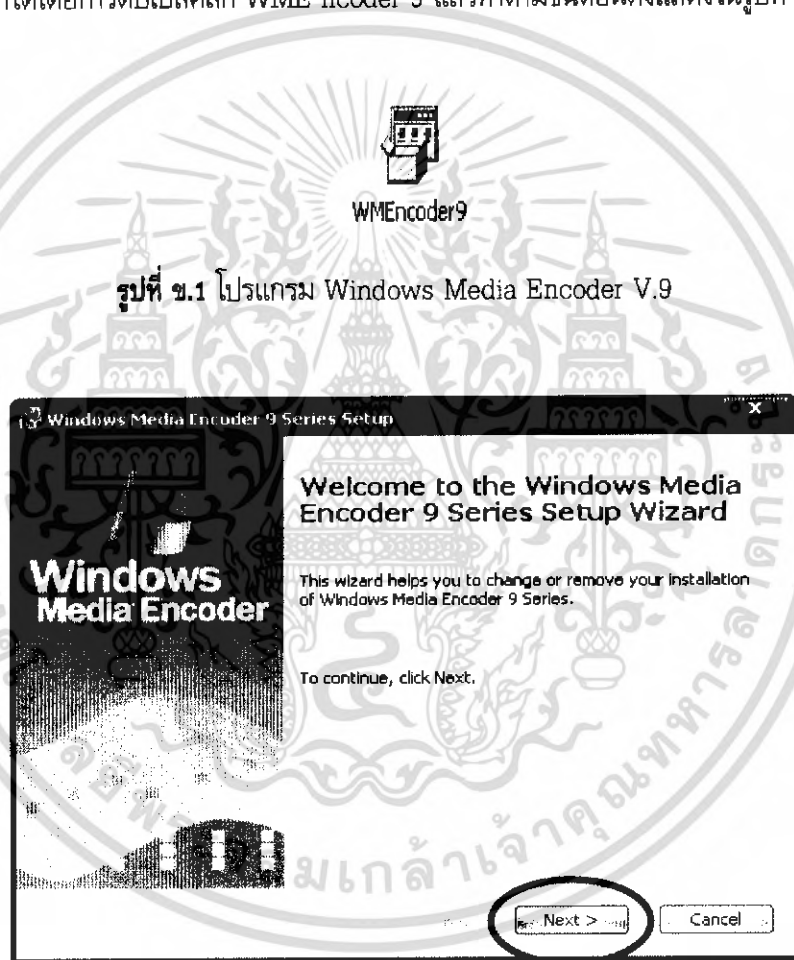
### การติดตั้งโปรแกรม

#### ข้อตกลงเบื้องต้น

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

#### การติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

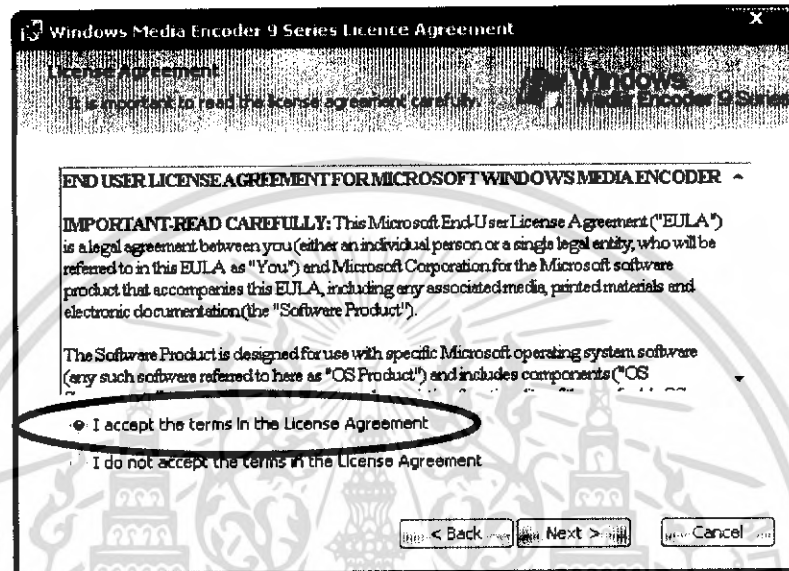
ทำได้โดยการดับเบิลคลิก WME ncoder 9 แล้วทำตามขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ ข.1



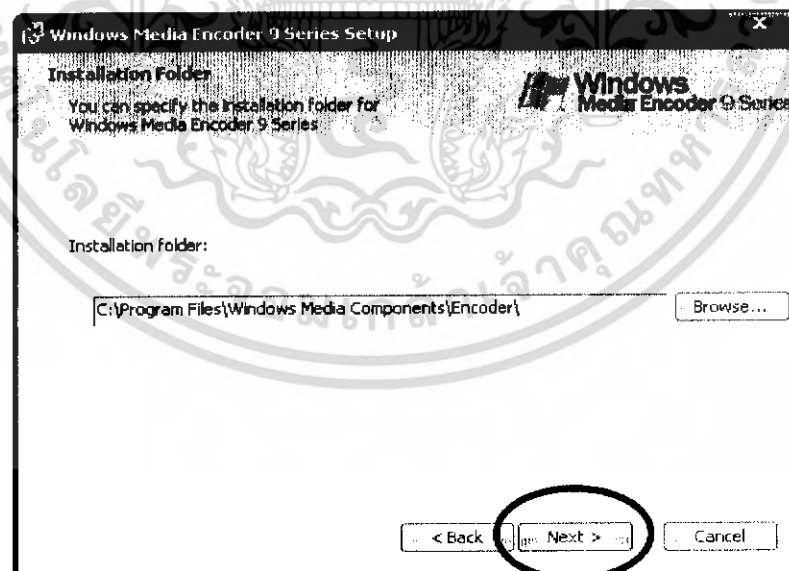
รูปที่ ข.2 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ ๑.2 แสดงภาพหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9 เมื่อปรากฏหน้าต่างดังกล่าวสามารถติดตั้งโปรแกรมตามขั้นตอนโดยเลือกที่ I accept the terms in the License Agreement แล้วคลิกที่ Next > เพื่อเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้งในขั้นตอนต่อไป แล้วทำตามขั้นตอนไปเรื่อย ๆ

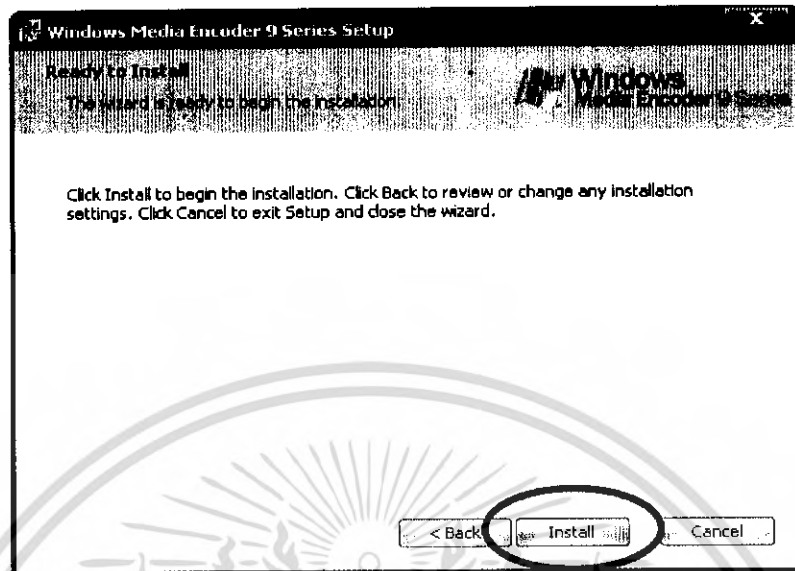


รูปที่ ๑.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9



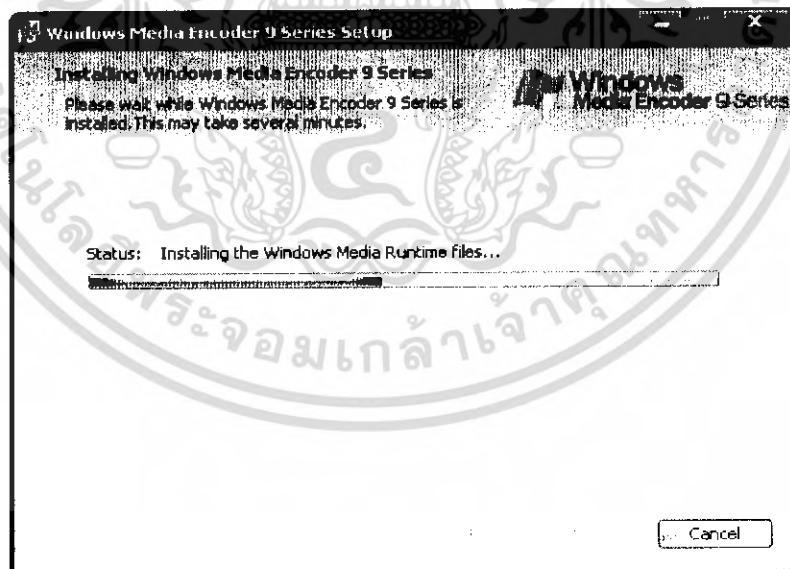
รูปที่ ๑.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



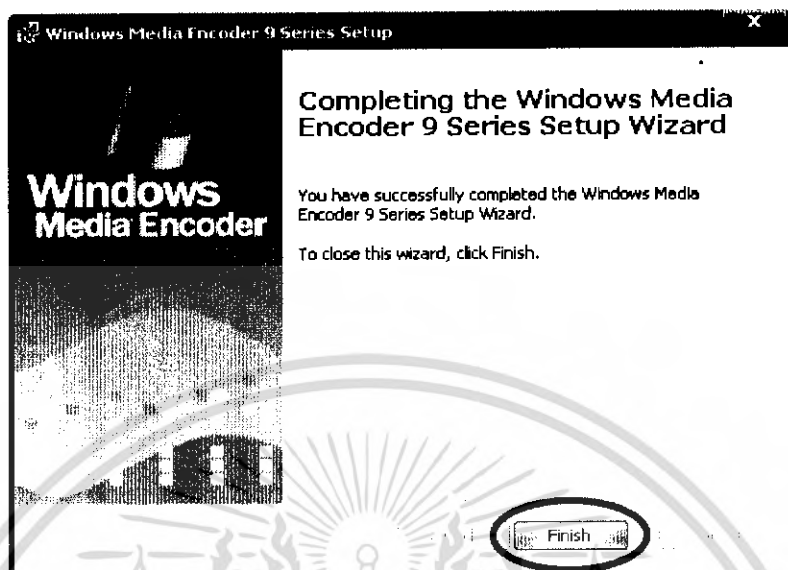
รูปที่ ข.2 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

จากรูปที่ ข.2 (ต่อ) เมื่อปรากฏหน้าต่างดังรูป ให้คลิกที่ Install



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

จากรูปที่ ข.2 (ต่อ) แสดงว่าการติดตั้งโปรแกรมได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว ให้คลิก Finish

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู



รูปที่ ข.3 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู

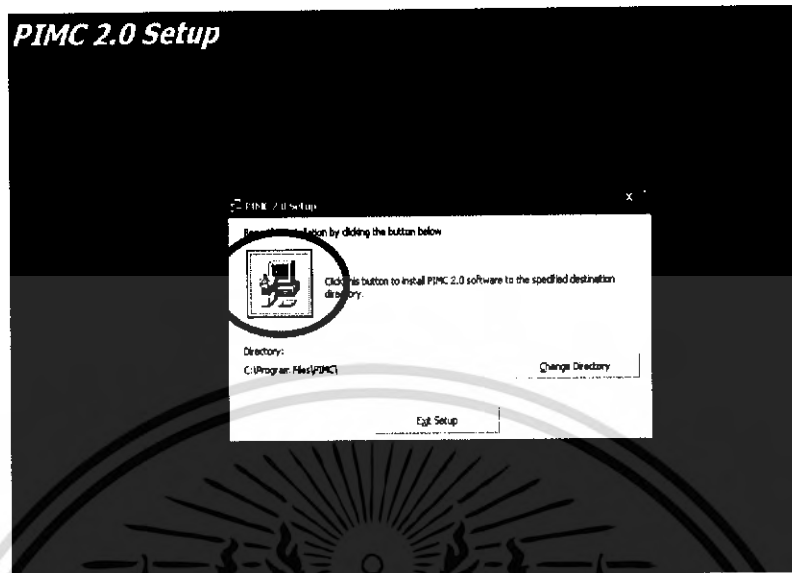
ให้ดับเบิลคลิกที่ setup แล้วทำตามขั้นตอนดังรูปที่ ข.4



รูปที่ ข.4 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู

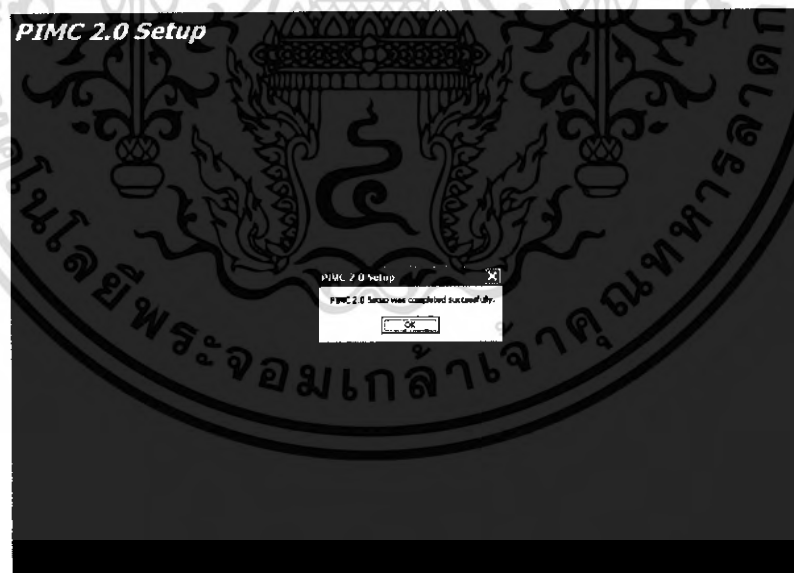
จากรูปที่ ข.4 เมื่อคลิกที่ Icon Setup.exe แล้วจะแสดงหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครูเมื่อปรากฏหน้าต่างดังรูป สามารถติดตั้งโปรแกรมตามขั้นตอนโดยคลิกที่ OK เพื่อเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้งขั้นตอนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



#### รูปที่ ข.4 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู

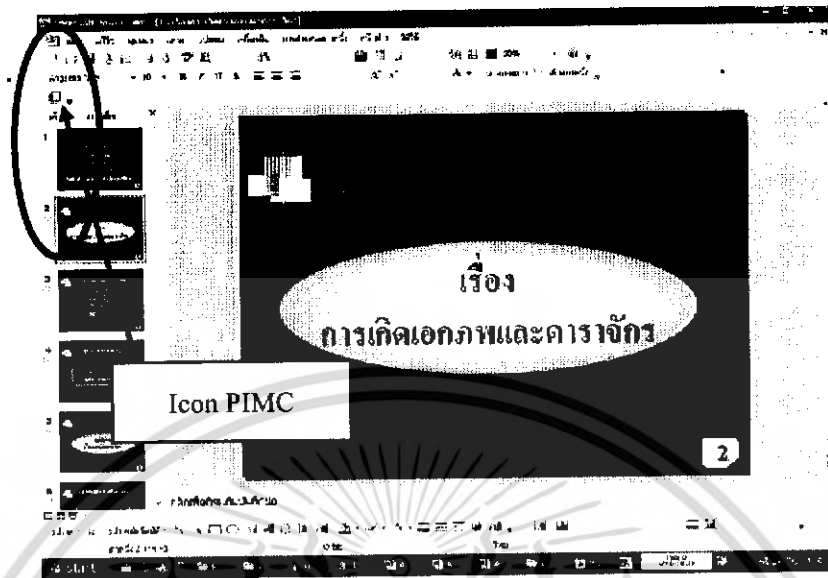
จากรูปที่ ข.4 (ต่อ) เมื่อปรากฏหน้าต่างดังรูปให้คลิกที่  เพื่อทำตามขั้นตอนต่อไป



#### รูปที่ ข.4 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู

เมื่อติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครูเสร็จสมบูรณ์คลิกที่ OK แล้วให้เปิด Microsoft PowerPoint ขึ้นมาจะปรากฏ Icon ของโปรแกรมพิมพ์ครูขึ้นดังรูปที่ ข.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

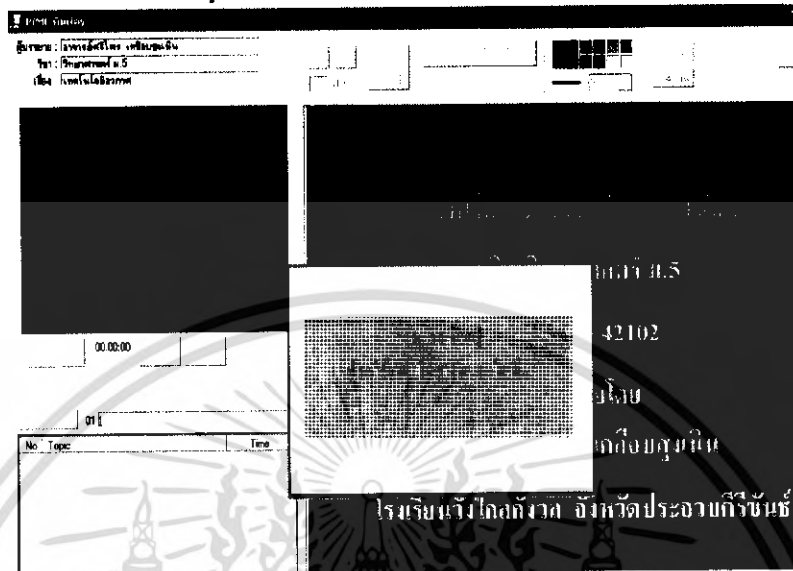


รูปที่ ข.5 หน้าต่างเมนู Microsoft PowerPoint

จากรูปที่ ข.5 แสดงหน้าต่าง PowerPoint ที่มี ไอคอน โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) รวมอยู่ที่บริเวณของเมนู ด้วยซึ่งเมื่อต้องการใช้การบันทึกโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) สามารถคลิกที่ไอคอนพิมพ์ครู (PIMC) ซึ่งจะสามารถใช้งานโปรแกรมได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตัวอย่างโปรแกรมพิมพ์ครู



รูปที่ ๑.6 หน้าต่างของโปรแกรมพิมพ์ครู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การติดตั้งโปรแกรม ActiveX

### โปรแกรมติดตั้ง ActiveX

ในการติดตั้งโปรแกรม ActiveX เมื่อปรากฏไอคอนดังรูปที่ ๗.7 ให้ดับเบิลคลิกที่ Setup



รูปที่ ๗.7 Icon Setup ActiveX



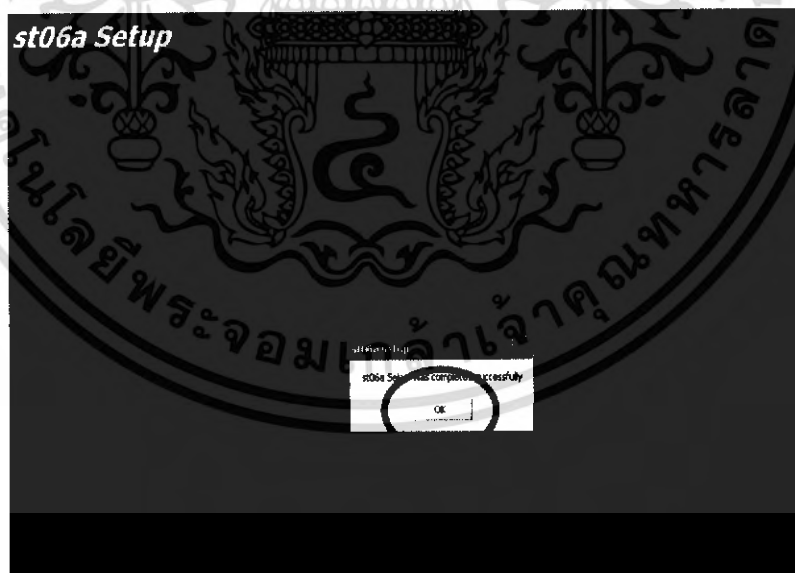
รูปที่ ๗.8 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม ActiveX

จากรูปที่ ๗.8 เมื่อปรากฏหน้าต่างดังรูปให้คลิกที่ OK แล้วทำตามขั้นตอนต่อไป



รูปที่ ข.8 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม ActiveX

จากรูปที่ ข.8 (ต่อ) ให้คลิกที่  เพื่อทำตามขั้นตอนต่อไป



รูปที่ ข.8 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม ActiveX

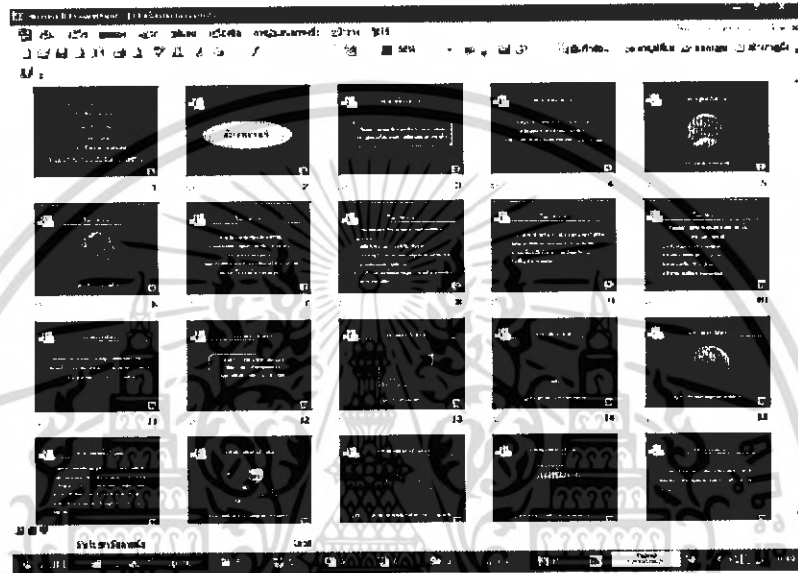
จากรูปที่ ข.8 (ต่อ) แสดงการติดตั้งโปรแกรม ActiveX เสร็จสมบูรณ์ ให้คลิกที่ OK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลำดับขั้นตอนการบันทึกการสอนด้วยโปรแกรมพิมพ์ครู

### เตรียมเนื้อหาเพาเวอร์พอยต์ที่จะบรรยาย

เมื่อออกแบบเนื้อหาเพาเวอร์พอยต์เสร็จสมบูรณ์ตามต้องการและพร้อมที่จะทำการซิงค์กับไฟล์วิดีโอ โดยใช้โปรแกรมพิมพ์ครูให้เปิดไฟล์เนื้อหาเพาเวอร์พอยต์ขึ้นมาดังรูปที่ ข.9

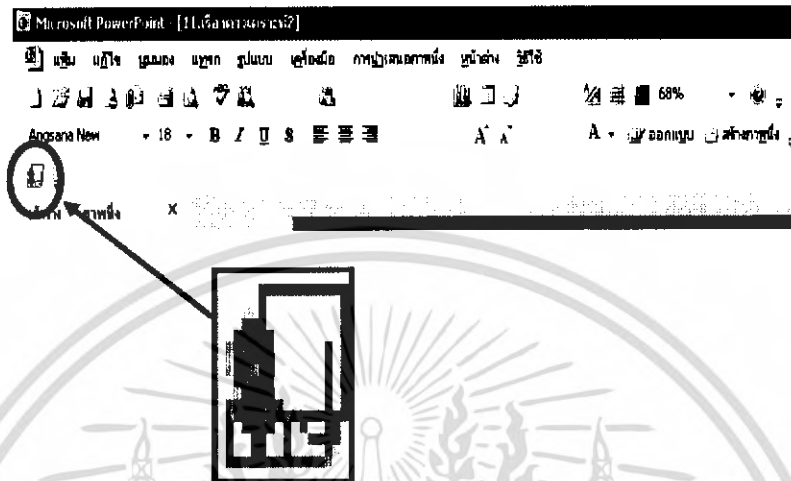


รูปที่ ข.9 เนื้อหา Microsoft PowerPoint ที่ออกแบบไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ไอคอนพิมพ์ครุฑที่ฝังอยู่ในเมนูของ Microsoft PowerPoint

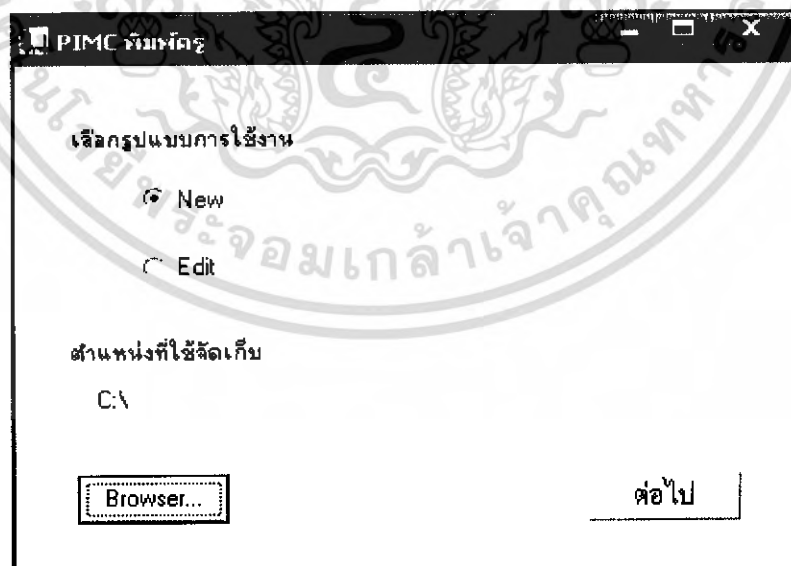
หลังจากเปิดไฟล์เนื้อหาเวอร์พอยต์ขึ้นมาแล้วให้คลิกที่ไอคอนโปรแกรมพิมพ์ครุฑดังรูปที่ ข.10



รูปที่ ข.10 ไอคอน PIMC ที่ฝังอยู่ในเมนู Microsoft PowerPoint

### เลือกรูปแบบการใช้งานและตำแหน่งจัดเก็บ

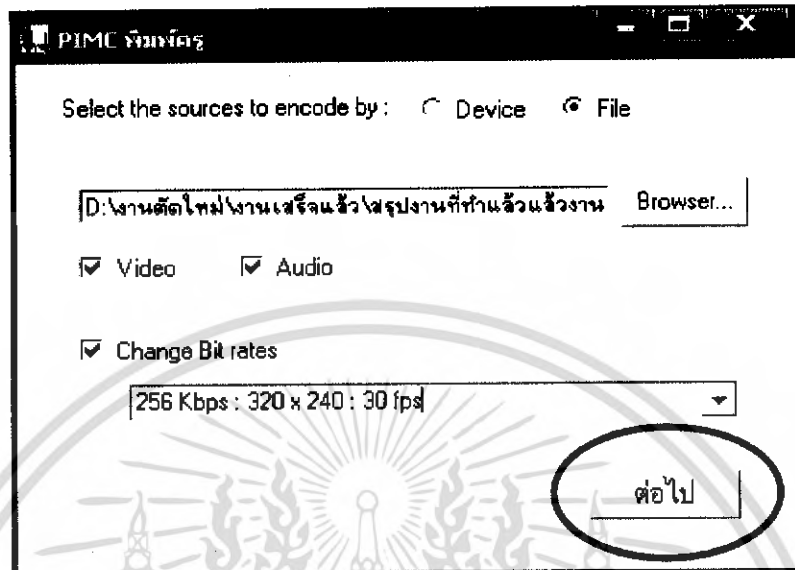
เมื่อคลิกที่ไอคอนพิมพ์ครุฑก็จะปรากฏหน้าต่างให้เลือกรูปแบบการใช้งานและตำแหน่งจัดเก็บไฟล์ที่ทำการซิงค์เสร็จเรียบร้อยแล้วดังรูปที่ ข.10 (ต่อ) แล้วคลิกที่ ต่อไป



รูปที่ ข.10 (ต่อ) เลือกรูปแบบการใช้งานและตำแหน่งที่จัดเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

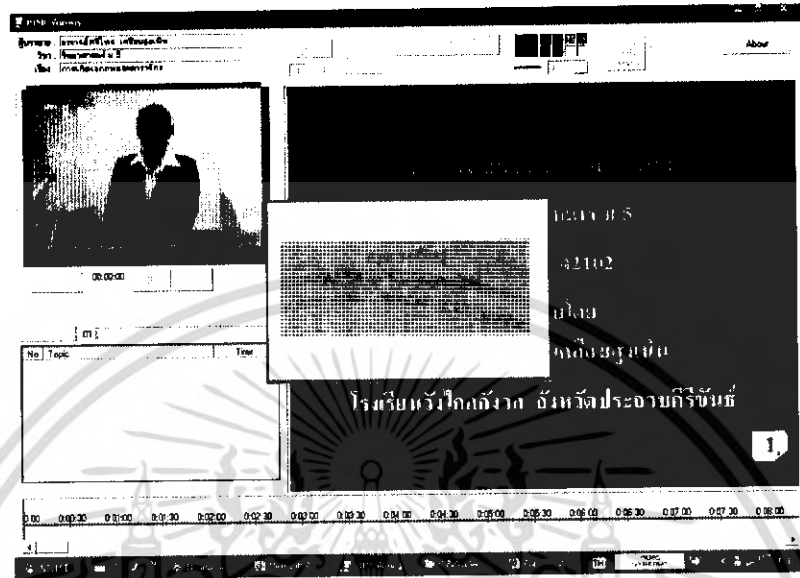
## เลือกแหล่งที่มาของไฟล์วิดีโอ



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 แล้วให้คลิกที่เพื่อทำขั้นตอนต่อไป

## เข้าสู่โปรแกรมพิมพ์ครู

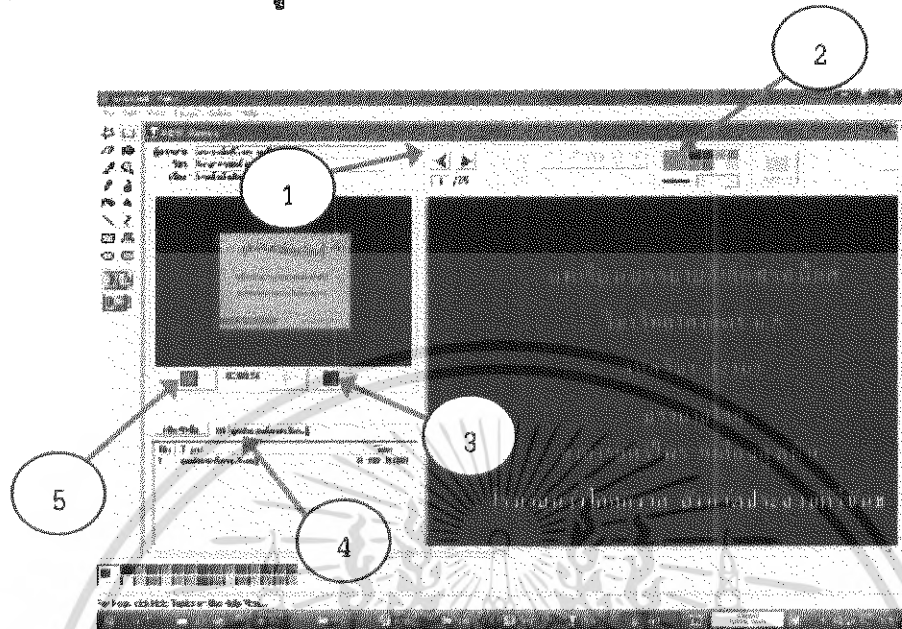


รูปที่ ข.10 (ต่อ) หน้าต่างที่พร้อมทำการพิมพ์

จากรูปที่ ข.10 (ต่อ) แสดงหน้าต่างที่พร้อมทำการพิมพ์ หลังจากที่ทำตามขั้นตอนต่าง ๆ มาแล้วก็เริ่มทำการพิมพ์ โดยสามารถเลือกปุ่มตกลงเมื่อพร้อมที่จะแปลงไฟล์และเริ่มทำการพิมพ์ได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

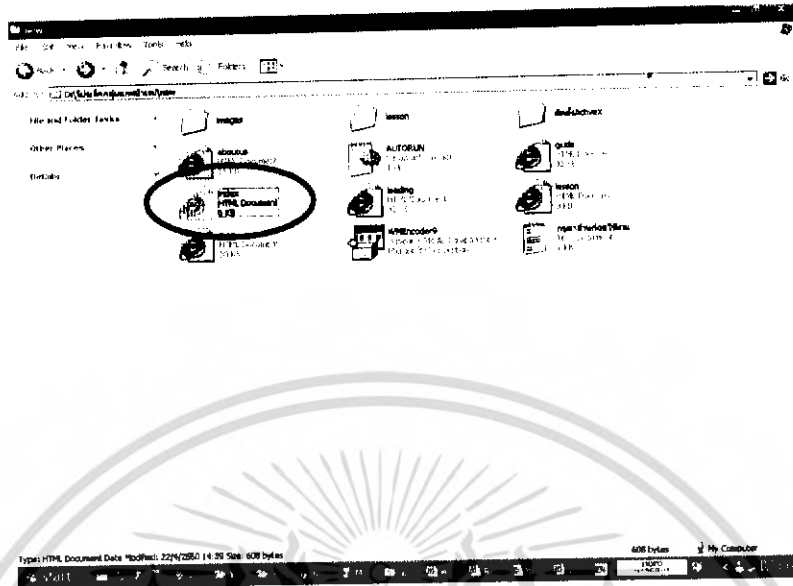
## การใช้งานโปรแกรมพิมพ์ครุฑขณะทำการบันทึก



รูปที่ ข.10 (ต่อ) ปุ่มใช้งานโปรแกรมพิมพ์ครุฑ

- หมายเลข 1 หมายถึง เลื่อนหน้าหรือย้อนกลับสไลด์
- หมายเลข 2 หมายถึง เครื่องมือใช้ประกอบระหว่างการบรรยาย
- หมายเลข 3 หมายถึง ปุ่มควบคุมการบันทึก
- หมายเลข 4 หมายถึง จุดเพิ่มรายการหัวข้อบรรยาย
- หมายเลข 5 หมายถึง ปุ่มจบหรือหยุดการบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



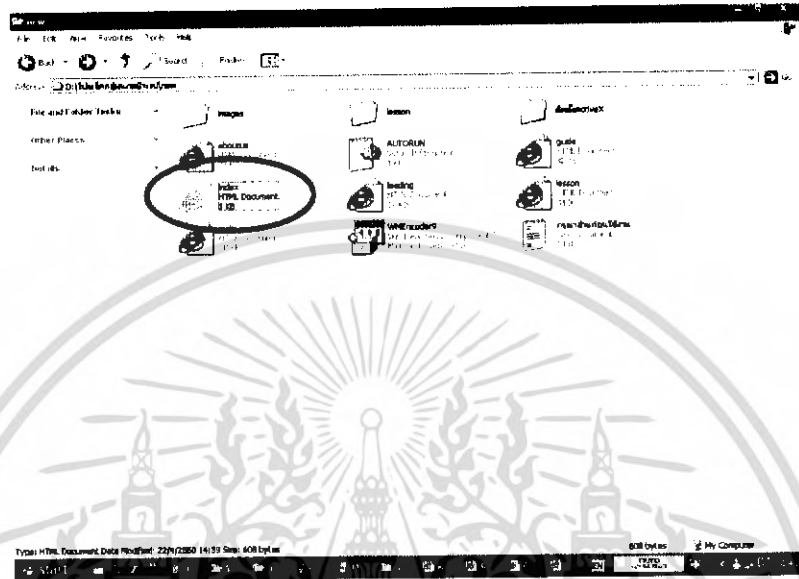
รูปที่ ข.10 (ต่อ) ไฟล์ index.html ที่อยู่ใน Folder ODM - (ชื่อFile PowerPoint)

เมื่อทำการซิงค์เสร็จเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม หยุดการบันทึก โปรแกรมจะสร้างไฟล์และไฟล์เดอร์ ที่มีชื่อนำหน้าODM-(ชื่อFile - PowerPoint) ให้ลองเปิดไฟล์ index.html ขึ้นมาดู ถ้าเปิดเป็นครั้งแรก ต้องรอสักครู่เพื่อให้โปรแกรมเรียก ActiveX เข้ามาทำงานร่วม หาก ActiveX ไม่ทำงาน ให้ทำการติดตั้ง ActiveX ลงไป แล้วลองเปิดใหม่แล้วเริ่มเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

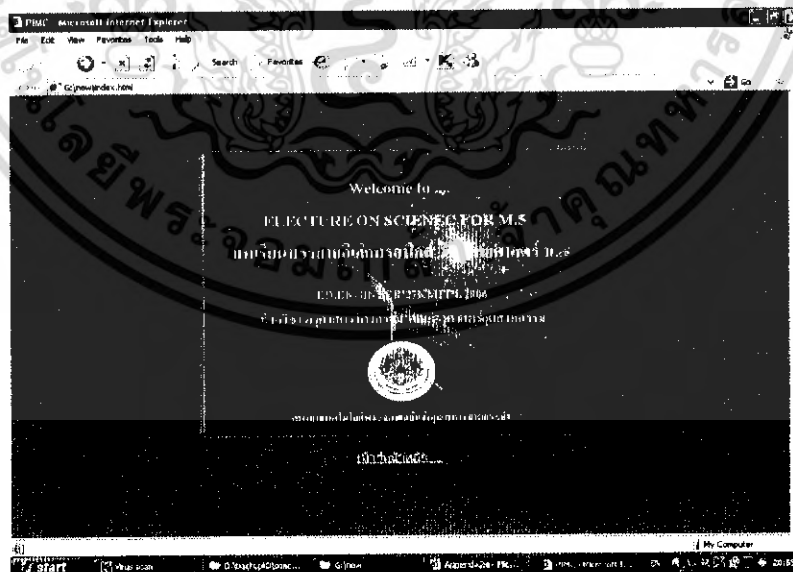
## การเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

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



รูปที่ ข.11 การเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

2. คลิกที่ไฟล์ เข้าสู่หน้าหลัก ดังรูป

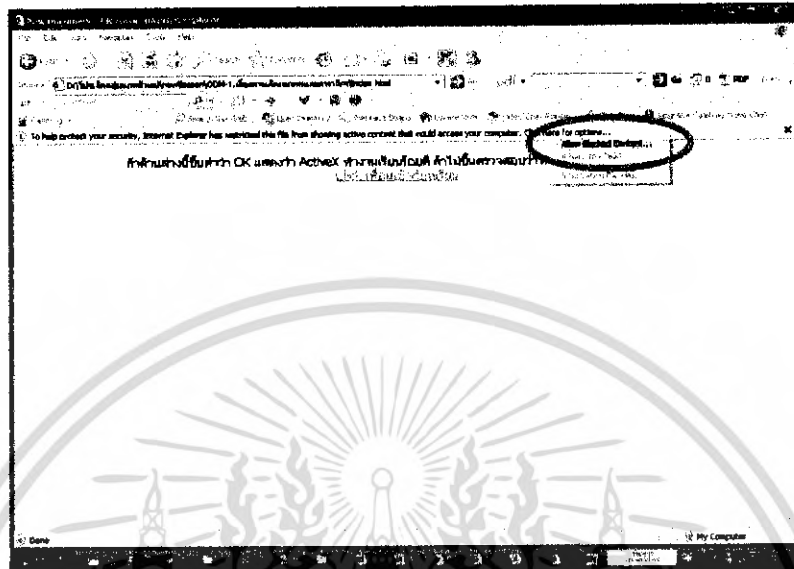


รูปที่ ข.12 หน้าแรกในการเข้าสู่หน้าหลักของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

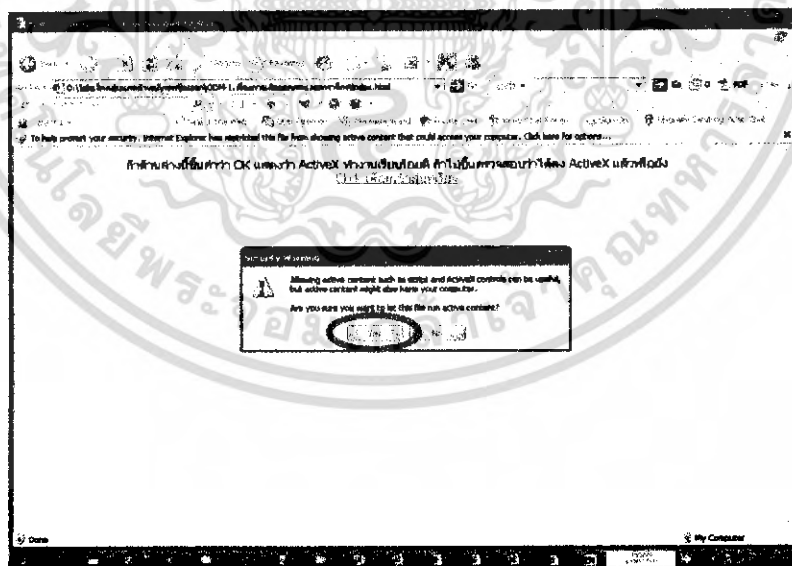


5. เพื่อเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ แสดงดังรูปที่ ข.15



รูปที่ ข.15 การยืนยัน การทำงานของ ActiveX

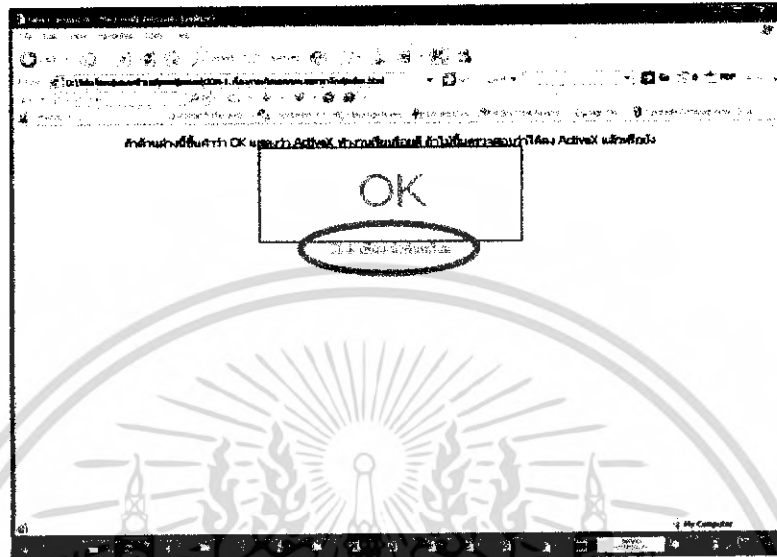
6. จะคลิกที่ปุ่ม Yes แสดงดังรูปที่ ข.16



ภาพที่ ข.16 ยืนยันการทำงานของ ActiveX

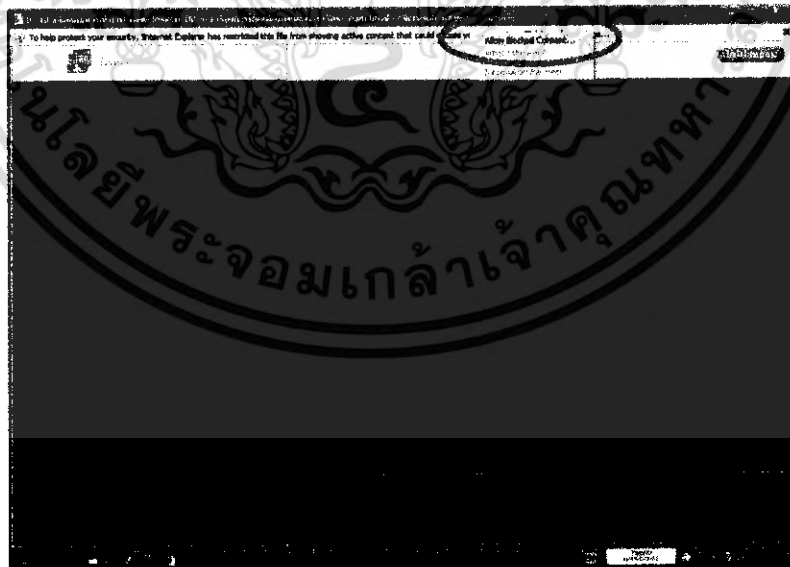
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. จะปรากฏคำว่า OK แล้วให้คลิกที่ คลิกเพื่อดูตัวอย่าง แสดงดังรูปที่ ข.17



รูปที่ ข.17 ActiveX พร้อมทำงานและเข้าสู่บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

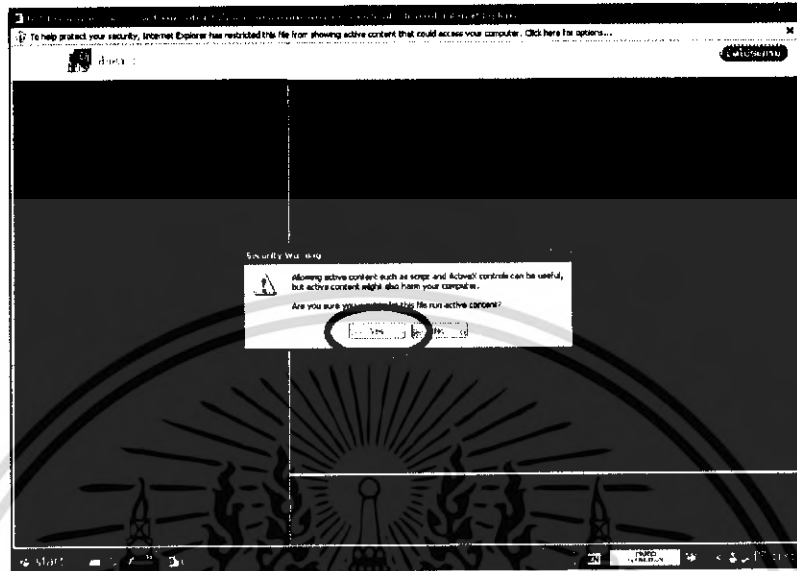
8. คลิกขวาที่แถบสีเหลืองเลือก Allow Medium Content เพื่อให้ ActiveX ทำงาน แสดงดังรูปที่ ข.18



รูปที่ ข.18 การเปิดโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

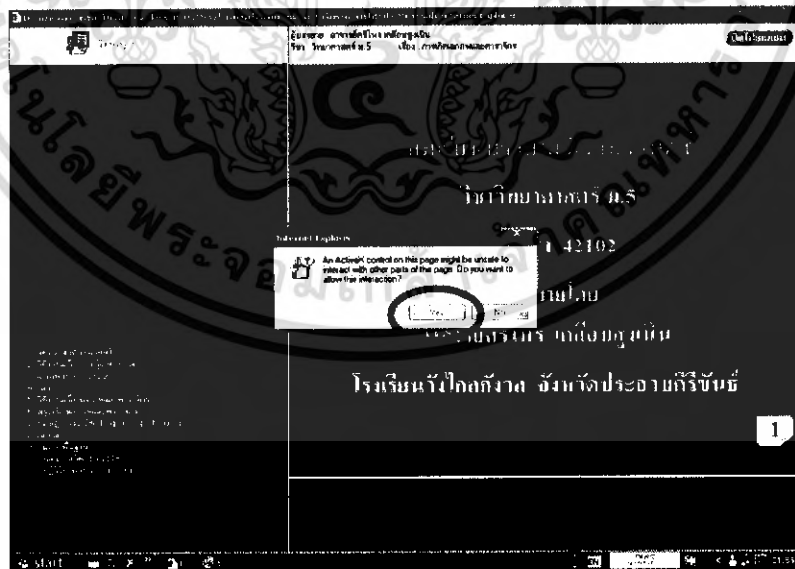
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. คลิกที่  เพื่อยืนยันการทำงานของ ActiveX และเข้าสู่บทเรียน แสดงดังรูปที่ ข.19



รูปที่ ข.19 ยืนยันการเปิดโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

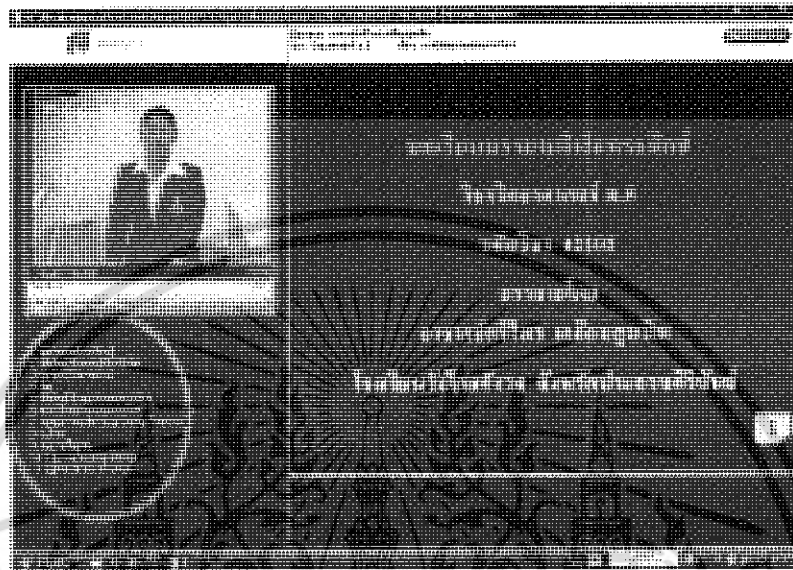
10. คลิกที่  เพื่อเข้าสู่บทเรียน แสดงดังรูปที่ ข.20



รูปที่ ข.20 ยืนยันการเปิดโปรแกรมบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

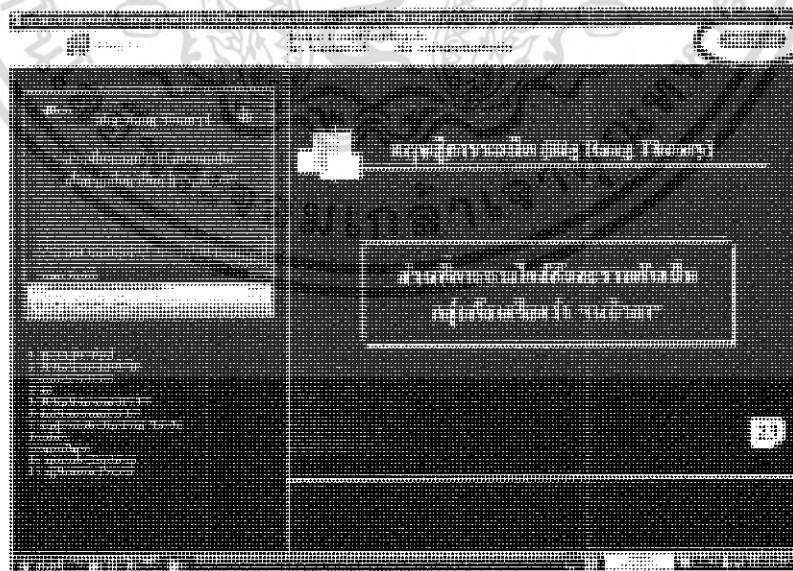
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีทั้งภาพและเสียงบรรยายประกอบกับเพาเวอร์พอยท์ สามารถคลิกเลือกหัวข้อรายการที่ต้องการศึกษาได้ แสดงดังรูปที่ ข.21



รูปที่ ข.21 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

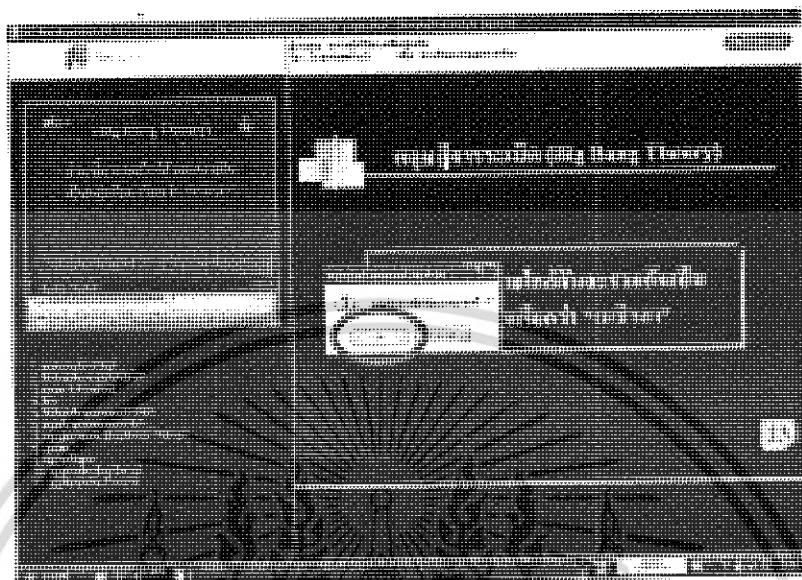
12. การออกจากโปรแกรมให้คลิกที่ **ปิดโปรแกรม** แสดงดังรูปที่ ข.22



รูปที่ ข.22 การออกจากบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ยืนยันการออกจากโปรแกรม ให้คลิกที่  แสดงดังรูปที่ ข.23



รูปที่ ข.23 ยืนยันการออกจากบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

### คำชี้แจง

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นสื่อการสอนที่ออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ม.5 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

เพื่อให้การประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์เป็นไปด้วยความถูกต้องและเสร็จสมบูรณ์ จึงขอรบกวนท่านผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาและแสดงความเห็นต่างๆ ของการผลิตสื่อลงในแบบประเมินที่แนบพร้อมมาด้วยนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ประเภทของสื่อ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

วิชา .....

ผู้ประเมิน .....

ตำแหน่ง .....

สถานที่ทำงาน .....

คำชี้แจงการตอบแบบประเมินผล

โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องผลการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์ระดับการประเมิน

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ค) ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

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. รูปแบบการชี้เพื่อนั้นเนื้อหา 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						
สรุปคะแนน						ค่าเฉลี่ย.....
	รวม...../100					ระดับ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. ด้านวีดิทัศน์ผู้บรรยาย (Video & Audio)

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

2. ส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย (PowerPoint)

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

3. ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)

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

4. บทเรียนบรรยายโดยรวม

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

ผู้ประเมิน.....

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อและเนื้อหา

ในการตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการเรียนการสอน

1. รองศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงสี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน

1. อาจารย์จินดา ไชยช่วย อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

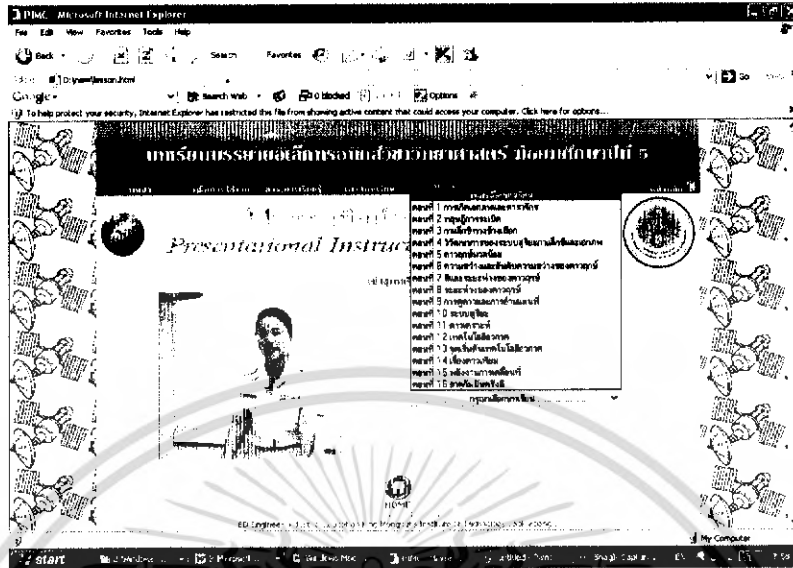


รูปที่ จ.1 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

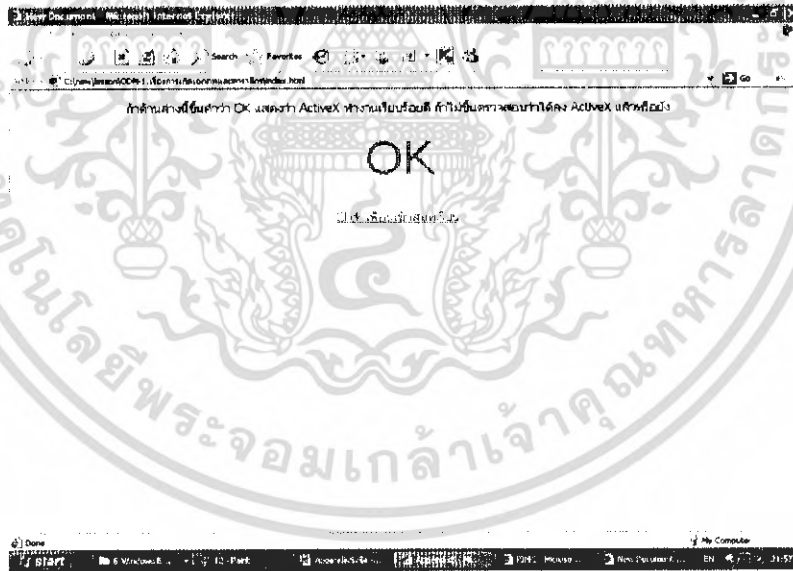


รูปที่ จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

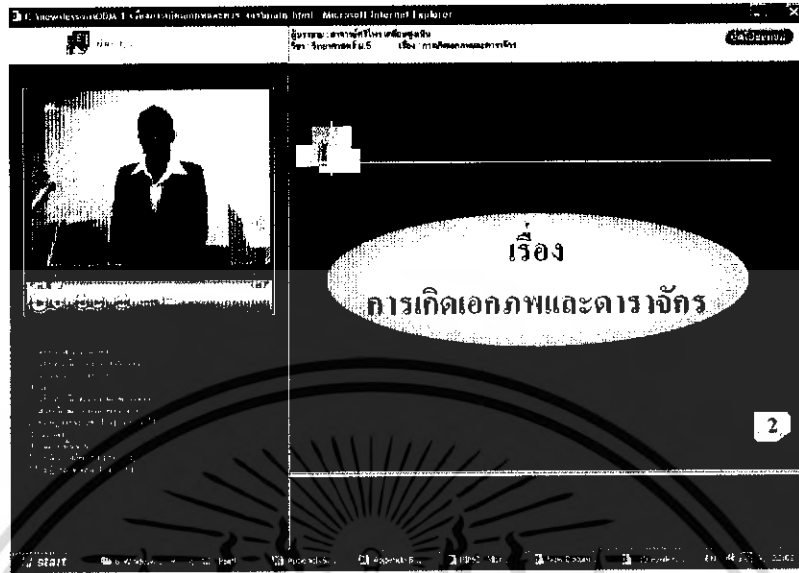


รูปที่ จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาศาสตร์ ม.5

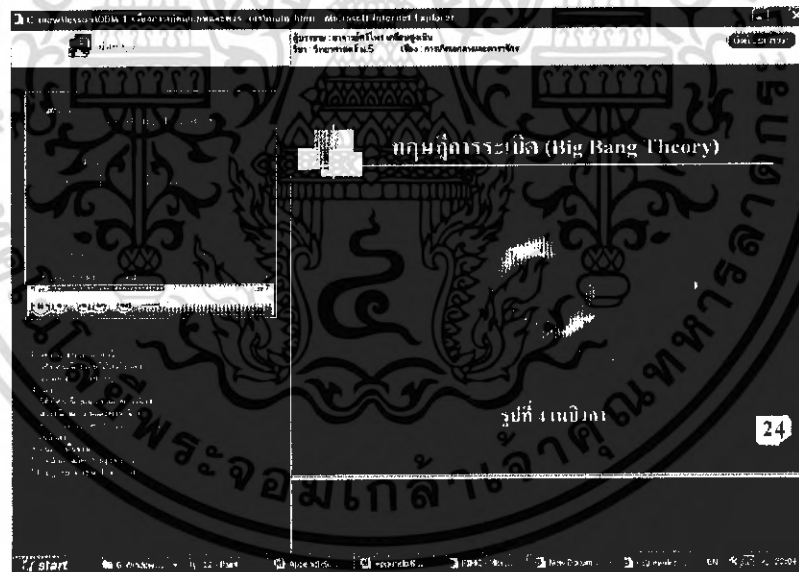


รูปที่ จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาศาสตร์ ม.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

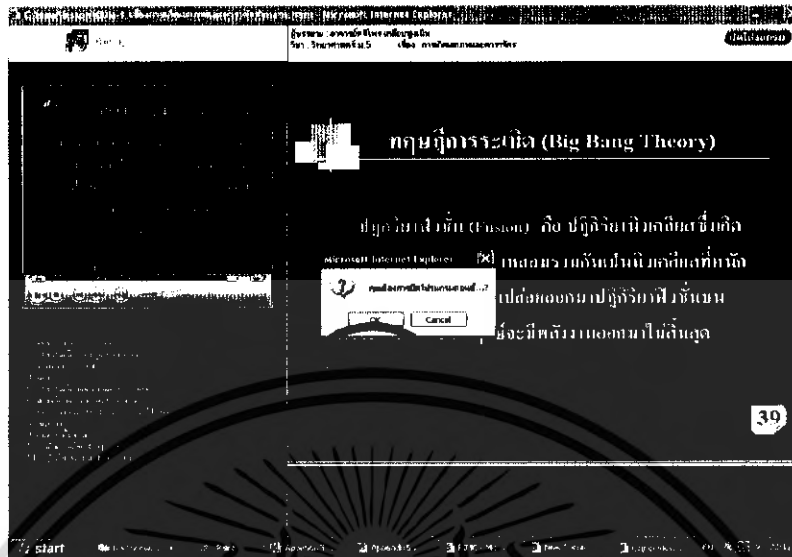


รูปที่ จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5



รูปที่ จ.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ จ.2 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ ม.5

ต้องการออกจากบทเรียนให้คลิกที่ ปิดโปรแกรม ที่มุมบนขวา แล้วจะปรากฏหน้าต่างดัง รูปที่ จ.2 แล้วคลิกที่  เพื่อออกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้