



ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ ชุคการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1

Electrical Machine I Teaching Materials

ชื่อนักศึกษา 1. นางสาวศิริวรรณ คำภักดิ์ รหัสประจำตัว 43035432
2. นางสาวศรยา พรหมจันทร์ รหัสประจำตัว 43035623

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์กิติพงศ์ มะโน

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์โกศล ตราชู

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. อาจารย์กิติพงศ์ มะโน	
2. ผศ.วิสุทธิ อธิพรธรรม	
3. อาจารย์ไพบูลย์ พวงวงศ์ตระกูล	
4. อาจารย์พงษ์เกียรติ เชษฐพิทักษ์สกุล	
5. อาจารย์ปิยะ ศุภวาราศูวัฒน์	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันเสาร์ที่ 10 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 เวลา 11.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.311 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(ผศ.วิสุทธิ อธิพรธรรม)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม

วันที่ 26 เดือน เม. พ.ศ. 2544



<BT4403022>

ชุคการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิญานิพนธ์

ชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1

ELECTRICAL MACHINE I TEACHING MATERIAL



นางสาวศิริวรรณ คำภักดิ์
นางสาวศรยา พรหมจันทร์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 44214
วัน, เดือน, ปี 4 พ.ย. 2545

b.....
i.....

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2544

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง ชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1

Electrical Machine I Teaching Materials

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเนื้อหาวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
2. เพื่อสร้างชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1
3. เพื่อศึกษาหลักสูตรของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
4. เพื่อศึกษาการสร้างสื่อการสอนที่ดี
5. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ตามหลักสูตรวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดการสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ได้จริงในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
2. สื่อการสอนที่สร้างขึ้นนำไปใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
4. เป็นแนวทางในการพัฒนาการสร้างชุดการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
5. มีความรู้ในเนื้อหาและอุปกรณ์การสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1
นักศึกษา	นางสาวศิริวรรณ คำภักดี นางสาวศรยา พรหมจันทร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์กิติพงศ์ มะโน
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์โกศล ตราชู
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ชุดการสอนนี้ประกอบด้วยแผนบทเรียนทั้งหมด 16 สัปดาห์ แผนการสอน สื่อการสอนประเภทแผ่นใส แผนภาพ และแบบฝึกหัดพร้อมเฉลย หลังจากนั้นจึงทำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านสื่อการสอน ด้านภาษา และด้านการวัดและการประเมินผลตรวจและทำการประเมินผลของชุดการสอนในแต่ละด้าน คือ ด้านวัสดุประสงค์การสอน ด้านเนื้อหา ด้านสื่อการสอน และด้านภาษา ซึ่งสามารถที่จะทราบถึงจุดผิดพลาดและข้อแก้ไขได้อีกต่อไป

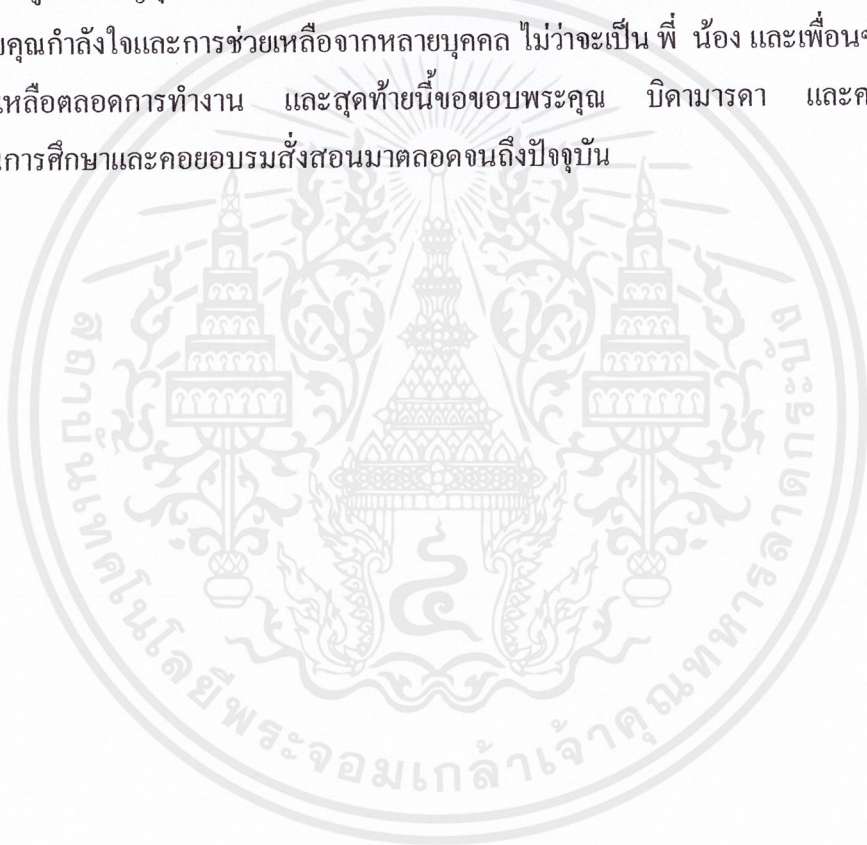
Thesis Title	Electrical Machines I Teaching Materials
Students	Miss Siriwan Kumpugdee Miss Soraya Phromchan
Advisor	Mr.Kitipong Mano
Co-Advisor	Mr.Koson Trachu
Education Level	Bachelor of Science in Industrial Education
Program in	Industrial Instrument Technology
Academic Year	2001

ABSTRACT

This thesis presents electrical machines I teaching materials for the higher vocational certificate level. The teaching materials consist of lesson plans for all 16 weeks, the instructional media (transparency and diagrams), exercises and key answers. After that, the experts in this subject on the instructional media, languages, and measurement and evaluation check and evaluate the materials in terms of the objectives, content, instructional media and languages. The mistakes can then be analyzed and further solved.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ เนื่องมาจากความช่วยเหลือ และสนับสนุนจาก คณะอาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่าน ขอขอบคุณอาจารย์กิติพงศ์ มะโน ที่ให้คำปรึกษา ในการทำงานมาโดยตลอด อาจารย์โกศล ตราชู ที่ช่วยให้คำปรึกษาร่วม ขอขอบคุณ ผศ.วิสุทธิ์ อธิพรธรรม ที่คอยแนะนำและให้คำปรึกษา รวมทั้งอาจารย์ในภาควิชาที่ไม่ได้เอ่ยนาม ขอขอบคุณ ท่านอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทุกด้าน ที่คอยตรวจโครงการให้และให้คำปรึกษาเพื่อให้ได้ผลงานที่ออกมา ดี ขอขอบคุณกำลังใจและการช่วยเหลือจากหลายบุคคล ไม่ว่าจะเป็น พี่ น้อง และเพื่อนๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือตลอดการทำงาน และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดามารดา และครอบครัวที่ สนับสนุนการศึกษาและคอยอบรมสั่งสอนมาตลอดจนถึงปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญรูป	VI
บทที่ 1 บทนำ	VII
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปริญญาโท	1
1.2 ชีคความสามารถของโครงการ	1
1.3 เนื้อหาโดยสังเขป	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	3
2.1 กล่าวนำ	3
2.2 การสร้างชุดการสอน	3
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้างและการทำงาน	9
3.1 ผังการทำงาน	9
3.2 ศึกษาข้อมูลเพื่อสร้างชุดการสอน	11
3.3 วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	12
3.4 การดำเนินการสร้างชุดการสอน	13
3.5 การประเมินผลชุดการสอน	16
3.6 สรุปวิธีการและการดำเนินการ	18
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	19
4.1 การประเมินผลชุดการสอนด้านเนื้อหา	19
4.2 การประเมินผลชุดการสอนด้านสื่อการสอน	21
4.3 การประเมินชุดการสอนด้านภาษา	23
บทที่ 5 บทสรุป ปัญหา แนวทางแก้ไข และพัฒนา	28
5.1 บทสรุป	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดทำโครงการ	28
5.3 แนวทางแก้ไข และการพัฒนา	28
ภาคผนวก ก เอกสารประกอบการสอน	30
ภาคผนวก ข เอกสารประกอบการใช้งาน	40
ภาคผนวก ค การประเมินผลรายวิชา	83
ภาคผนวก ง แบบประเมินชุดการสอน	86
ภาคผนวก จ เอกสารรับรองหลักสูตร	92
ภาคผนวก ฉ ประวัติผู้ทรงคุณวุฒิ	94
บรรณานุกรม	101
ประวัติผู้แต่ง	102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 4.1 แบบประเมินชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านเนื้อหา	19
ตารางที่ 4.2 แบบประเมินชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านสื่อการสอน	21
ตารางที่ 4.3 แบบประเมินชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านภาษา	23
ตารางที่ 4.4 ผลคะแนนของแบบประเมินชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ทั้ง 3 ด้าน	25



สารบัญรูป

รูป	หน้า
รูปที่ 3.1 ผังการสร้างชุดการสอน	10
รูปที่ 3.2 ขั้นตอนศึกษาข้อมูลเพื่อสร้างชุดการสอน	11
รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร	12
รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน	14
รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการออกแบบชุดการสอน	15
รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการประเมินผลชุดการสอน	16
รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการออกแบบชุดประเมินผล	17



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์

ในปัจจุบันนี้การพัฒนาประเทศเป็นไปอย่างรวดเร็ว เพื่อให้การพัฒนาประเทศสามารถแข่งขันกับประเทศต่างๆ ได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่พัฒนาแล้วนั้น จำเป็นต้องมีการพัฒนาบุคลากรภายในประเทศควบคู่กันไป ทั้งในด้านความรู้และความสามารถ เพื่อให้ทันต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยีใหม่

การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นช่างเทคนิค ที่มีความรู้ความสามารถจะต้องได้รับการสนับสนุนทางวัสดุ ครุภัณฑ์ อาจารย์ผู้สอน ตำราเรียน และสื่อการสอนที่ดี ซึ่งเป็นการลงทุนสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้สอนมีความสามารถที่แตกต่างกันทำให้คุณภาพการศึกษาแตกต่างกัน ปัญหานี้แก้ไขได้โดยการนำชุดการสอนเข้าไปช่วยในการเรียนการสอน การนำสื่อการสอนและนวัตกรรมมาใช้ในการศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในปัจจุบัน

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวข้างต้นนั้นจึงเป็นสาเหตุหนึ่งในการสร้างชุดการสอน วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 เฉพาะด้านทฤษฎีขึ้นมาเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอน

1.2 ขีดความสามารถของโครงการ

โครงการนี้มีขีดความสามารถดังนี้

- 1) ชุดการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 เน้นเฉพาะทางด้านทฤษฎี
- 2) สามารถนำสื่อการสอนประเภทแผ่นใส อุปกรณ์จริง แผน chart ไปใช้ประกอบการสอนได้
- 3) มีเนื้อหาวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 ครบถ้วน
- 4) ชุดการสอนที่สร้างขึ้นนำไปใช้สอนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
- 5) เอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นแต่ละหน่วยเรียนจะประกอบไปด้วยลักษณะรายวิชาการแบ่งหน่วยเรียนและบทเรียน จุดประสงค์การสอน กำหนดวิธีการสอน และแผนการสอน (เฉพาะเนื้อหาด้านทฤษฎี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เนื้อหาโดยสังเขป

ปฏิญญาพันธบัตรฉบับนี้มีเนื้อหาที่ทำการเสนอทั้งหมด 5 บท ดังต่อไปนี้

บทที่ 1 บทนำ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับความเป็นมาและความสำคัญที่ทำให้เกิดโครงการนี้ขึ้นมา และกล่าวถึงขีดความสามารถของโครงการ

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ เป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับทฤษฎีและหลักการที่นำมาอ้างอิง และใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและการสร้างชุดการสอน

บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง ขั้นตอนการดำเนินการสร้าง กล่าวถึงขั้นตอนในการออกแบบชุดการสอน การดำเนินการสร้างชุดการสอน และการรวบรวมชุดการสอน เพื่อให้เป็นไปตามขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 4 ประเมินผลและผลการประเมินผล คือการนำชุดการสอนไปตรวจสอบหาคุณภาพและประสิทธิภาพโดยประเมินผลจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่างๆ ที่มีความรู้และความสามารถที่แตกต่างกันในแต่ละด้าน

บทที่ 5 บทสรุป ปัญหา แนวทางการแก้ไขและการปรับปรุงและพัฒนา กล่าวสรุปเกี่ยวกับความสามารถในประสิทธิภาพของชุดการสอนตลอดจนผลงานของโครงการและปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำงานและประสานงาน ตลอดจนแนวทางการพัฒนา ปรับปรุง แก้ไข ให้โครงการมีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกต่อไป

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 กล่าวนำ

การศึกษาเอกสารทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการสอนวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 1 คณะผู้จัดทำโครงการได้ทำรวบรวมเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อความสะดวกในการศึกษาค้นคว้าและทำความเข้าใจกับรายละเอียดต่างๆซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 6 ส่วนดังต่อไปนี้

- 1) หลักสูตรรายวิชา
- 2) เทคโนโลยีการศึกษา
- 3) สื่อการสอน
- 4) ชุดการสอน
- 5) การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา

2.2 การสร้างชุดการสอน

2.2.1 หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตรรายวิชา เป็นเอกสารหลักสูตรที่ได้มีการปรับขยายรายละเอียดจากคำอธิบายรายวิชาซึ่งมีปรากฏอยู่ในเอกสารหลักสูตรระดับสาขาวิชา หลักสูตรรายวิชาต้องมีรายละเอียดมากพอที่ผู้สอนจะสามารถนำไปพัฒนาชุดการสอนประจำตัวผู้สอนแต่ละรายวิชาที่ตนรับผิดชอบสอนโดยปกติเอกสารหลักสูตรรายวิชาควรจะได้รับพัฒนามาจากอาจารย์ผู้มีส่วนรับผิดชอบในการสอนรายวิชานั้นร่วมกันหลายคนช่วยกันพัฒนารายละเอียดต่างๆ ในหลักสูตรรายวิชาเพื่อให้มีความเป็นไปได้ในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง

หลักสูตรรายวิชาประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 4 ส่วน คือ

- 1) ลักษณะรายวิชา
- 2) การแบ่งหน่วยและบทเรียน
- 3) จุดประสงค์รายวิชา
- 4) การประเมินผลรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 เทคโนโลยีการศึกษา

เทคโนโลยีการศึกษาหรือเทคนิควิทยาทางการศึกษา (Education Technology) หมายถึง การประยุกต์เอาเทคนิค วิชาการ ความคิด อุปกรณ์และเครื่องมือสมัยใหม่มาใช้ในการแก้ปัญหาทางการศึกษาทั้งทางด้านการขยายงาน และด้านการปรับปรุงคุณภาพของการเรียนการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและวิทยาการศึกษาจึงครอบคลุมเรื่องสำคัญ 3 ด้าน

- 1) การนำเครื่องมือและอุปกรณ์ใหม่ๆ มาใช้สำหรับการเรียนการสอน เป็นเรื่องการนำฮาร์ดแวร์ (Hard ware) มาใช้ในการศึกษา และรู้จักในนามของโสตทัศนอุปกรณ์
- 2) การผลิตวัสดุการสอนแนวใหม่ (Instruction Materials) เป็นเรื่องการนำเอาซอฟต์แวร์ (Soft ware) หรือที่รู้จักกันในนามของวัสดุการสอนมาช่วยในการสอนให้มีความเข้าใจง่ายขึ้น
- 3) การใช้วัตกรรมหรือวิธีการใหม่ๆ (Innovation) ซึ่งมีนอกเหนือจากการพัฒนาโสตทัศนอุปกรณ์และการผลิตสื่อการสอนแนวใหม่ๆ แล้วเทคโนโลยีทางการศึกษายังครอบคลุมถึงการใช้เทคโนโลยีและวิธีการเรียนแบบใหม่ๆในการเรียนการสอนอีกด้วย

2.2.3 สื่อการสอน

- 1) ความหมายของสื่อการสอน
 - 1.1) สื่อการสอน หมายถึง วัสดุ (สิ่งเปลือง) อุปกรณ์ (เครื่องมือที่ไม่ผู้ฟังได้ง่าย) และวิธีการ (กิจกรรม ละคร เกม การทดลอง)
 - 1.2) สื่อการสอน หมายถึง สิ่งต่างๆที่ใช้เป็นเครื่องมือ หรือช่องทางสำหรับการสอนของครูถึงผู้เรียน เพื่อเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดหมายที่ครูวางไว้เป็นอย่างดี
 - 1.3) สื่อการสอน หมายถึง สิ่งที่จะช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

2) ประเภทของสื่อการสอน

ในทางเทคโนโลยีการสอนเราจำแนกประเภทของสื่อการสอนได้เป็น 3 ลักษณะ

- 2.1) เครื่องมือหรืออุปกรณ์ ซึ่งได้แก่ สื่อใหญ่ทั้งหลายอันประกอบด้วยกลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องฉายทั้งหลาย อันมีเครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ฟิล์มสตรีฟเครื่องฉายโปรเจกต์สไลด์จอคนเครื่องสอนและเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น บางทีเรียกว่าสื่อประเภทหนัก
- 2.2) Soft Ware ได้แก่ สื่อเล็ก (Small Media) ทั้งหลาย ซึ่งบางแบบต้องใหญ่สำหรับนำเสนอ เช่น แผ่นสไลด์ ม้วนเทปบันทึกเสียง วิทยุและโทรทัศน์ บทเรียนที่ใช้กับเครื่องสอนหรือคอมพิวเตอร์ สื่อเล็กบางชนิดหรือหลายชนิด เป็นตัวของมันเองโดยเอกเทศ เช่น หนังสือเรียนหรือตำราเรียนต่างๆ แผนภูมิ แผนที่ ลูกโลก รูปภาพ เป็นต้น บางทีเรียกสื่อประเภทเบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับประเภทสื่อวัสดุนี้คือ สื่อนี้จะเป็นตัวที่เก็บความรู้ในลักษณะของเสียง ในรูปแบบต่างๆ เป็นตัวที่ทำให้การเรียนรู้แก่นักเรียนอย่างสำคัญทางเทคโนโลยีทางการศึกษาให้ ความสำคัญกับเรื่องนี้มาก เพราะอันที่จริงในสิ่งเหล่านี้เป็นแหล่งความรู้ที่นักเรียนจะหาประสบการณ์ หรือศึกษาได้อย่างแท้จริงและกว้างขวาง

2.3) เทคนิคและวิธีการของการสื่อ หรือถ่ายทอดประสบการณ์ หรือความหมาย บางครั้ง อาจทำได้ด้วยการใช้วัสดุหรือเครื่องมือ แต่จะต้องใช้กระบวนการหรือการแสดงกรรมวิธี คือใช้ทั้ง วัสดุ เครื่องมือ และวิธีการ ไปด้วยกันแต่เน้นและย้ำที่เทคนิคหรือวิธีการเป็นสำคัญ เช่น ครูที่ ต้องการสอนวิธีตอนต้นไม้ ครูต้องอาศัยไม้เพียงแต่ต้นไม้ มีด แผนภูมิ ในการแสดงขั้นตอนในการ ทำ แต่ครูจะต้องใช้เทคนิคในการสอนสาธิตให้เห็นวิธีการที่ถูกต้องในการตอนตั้งแต่ต้นจนจบ

3) หลักการเลือกสื่อการสอน

การเลือกสื่อการเรียนการสอน ควรพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ สื่อการสอนเป็นตัว กลางที่ช่วยผ่อนแรง ผ่อนเวลา ของครูและนักเรียน ให้ได้รับประโยชน์จากการเรียนการสอนมาก น้อยเพียงใดมิได้อยู่ที่ลักษณะการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียวแต่ความจริงอยู่ที่ครูและผู้ที่มีความ สามารถในการเลือกใช้ ดังนั้น ครูผู้สอนต้องรู้จักวิธีเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน จึงเป็นสิ่งสำคัญ ต่อกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งวิธีการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนมีดังนี้

- 1) เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน
- 2) ตรงกับจุดมุ่งหมายของบทเรียน
- 3) สัมพันธ์กับเรื่องที่สอน
- 4) มีลักษณะเป็นที่น่าสนใจ
- 5) จะต้องถูกต้องและตรงกับความ เป็นจริง
- 6) ให้ประโยชน์คุ้มค่า
- 7) มีขนาดโตพอที่นักเรียนจะมองเห็นได้
- 8) เลือกสื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่พอจะหาได้

4) คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน

คุณค่าที่ได้จากการใช้สื่อการเรียนการสอน

1) สื่อการเรียนการสอน สามารถเอาชนะข้อจำกัด เรื่องความแตกต่างกันของประสบการณ์ ตั้งเดิมของผู้เรียน คือ เมื่อใช้การเรียนการสอนแล้วจะช่วยให้เด็กมีประสบการณ์ต่างกันเข้าใจได้ ใกล้เคียงกัน

2) ขจัดปัญหาเกี่ยวกับเรื่องสถานที่ ประสบการณ์ตรงบางอย่าง หรือการเรียนรู้

3) ทำให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงจากสิ่งแวดล้อมและสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) สื่อการเรียนการสอน ทำให้เด็กมีความคิดรวบยอดเป็นอย่างดี
- 5) ทำให้เด็กมีมโนภาพเริ่มแรกอย่างถูกต้องและสมบูรณ์
- 6) ทำให้เด็กมีความสนใจ และต้องการเรียนในเรื่องต่างๆ มากขึ้น เช่น การอ่านคิด สร้างสรรค์ ทักษะคิด การแก้ปัญหา ความทราบซึ่งในคุณค่าจินตนาการ และทักษะคิด
- 7) เป็นการสร้างความสนใจ และความเข้าใจ
- 8) ช่วยให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ จากรูปธรรมสู่นามธรรม

จากหัวข้อที่ได้กล่าวมาข้างต้น ล้วนแต่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทั้งสิ้น เราอาจกล่าวได้ว่าการบรรลุทางด้านศึกษานั้น โดยส่วนมากแล้วองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดคือการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ร่วมกับการเรียนการสอนหรือเรียกว่าเทคโนโลยีการศึกษา

สื่อการสอนคือส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีทางการศึกษาที่จะนำหรือถ่ายทอดสารไปยังผู้รับให้ได้ผลดี ตรงตามจุดมุ่งหมาย ในทางเทคโนโลยีการศึกษา เราจำแนกประเภทของสื่อการสอนได้ 3 ลักษณะ คือ

- 1) เครื่องมือและอุปกรณ์
- 2) วัสดุ
- 3) เทคนิคหรือวิธีการ

2.2.4 ชุดการสอน

- 1) ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับชุดการสอน

1.1) ชุดการสอน (Instructional Packages or Instructional Kit) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย วัสดุประสงค์ เนื้อหา และวัสดุอุปกรณ์ไว้เป็นชุดๆ (จะใส่กล่อง ถุง หรือห่อก็ได้) เพื่อจัดกิจกรรมให้เกิดการเรียนรู้

1.2) ชุดการสอน หมายถึง ระบบการนำสื่อผสมที่สอดคล้องกับเนื้อหา และประสบการณ์ แต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรม การเรียนรู้แต่ละคน ให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ชุดการสอน นิยมจัดไว้ในกล่องหรือซองเป็นหมวดๆ

สรุปได้ว่า ชุดการเรียนการสอน หมายถึงการนำเอาระบบสื่อผสม ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน

- 2) ประเภทของชุดการสอน

ชุดการสอนแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ 3 ประเภท คือ

2.1) ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอน ให้ครูใช้ประกอบการสอนแบบบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทครูให้น้อยลงและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น

2.2) ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนแบบกิจกรรมที่ยึดระบบการผลิตสื่อการสอนตามหน่วยและหัวเรื่องที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องเรียน

2.3) ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่ผลิตขึ้นสำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล ผู้เรียนจะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตามอัตราความสามารถของตน

3) ลักษณะของชุดการสอน

ชุดการสอนแต่ละชุดประกอบด้วยวัสดุต่างๆ ที่สำคัญ บรรจุกล่องหรือซองที่สะดวกต่อการนำไปใช้ดังนี้

3.1) คู่มือครูซึ่งประกอบด้วย

ก) บัตรแจก (Job Card) ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน เวลา และสภาพของห้องเรียนที่จะใช้สอน บัตรบอกชนิดของสื่อและวิธีใช้ตามลำดับ

ข) บันทึก การสอนซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมายของบทเรียน และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียน รายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหา แสดงวิธีสอน การดำเนินกิจกรรม ตลอดจนคำแนะนำ การใช้สื่อการเรียนการสอน เอกสารอ้างอิงเพื่อการค้นคว้าและวิธีการวัดผล

ค) สื่อการสอนที่ใช้ในกระบวนการสอนทั้งหมด ซึ่งจะจัดทำมาให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และกิจกรรมที่กำหนดให้ในบันทึกการสอน สื่อการสอน ที่บรรจุอยู่ในบันทึกการสอนนี้ บางชุดอาจมีทั้งที่สร้างขึ้นให้ครูใช้ประกอบคำอธิบายกับนักเรียนเป็นส่วนใหญ่เรียกว่า “สื่อการสอน” สื่อต่างๆ เหล่านี้อาจเป็นสื่อต่างๆ เช่น รูปภาพ หุ่นจำลอง แผนภูมิ บัตรคำ สไลด์ หรือแผ่นโปร่งใส เป็นต้น

3.2) สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในขบวนการเรียนการสอนทั้งหมดซึ่งจะจัดทำมาให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและกิจกรรมที่กำหนดในบันทึกการสอน สื่อการเรียนการสอนที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนบางชุดอาจมีทั้งที่สร้างขึ้น ให้ครูใช้ประกอบคำอธิบายกับนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ที่เรียกว่า “สื่อการสอน” หรืออาจจะมีสื่อการเรียน ซึ่งมีไว้ให้ครูแจกผู้เรียนได้ใช้ประกอบการเรียน เป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มย่อยๆก็ได้ สื่อต่างๆเหล่านี้ อาจเป็นสื่อต่างๆ เช่น รูปภาพ แผนภูมิ หุ่นจำลอง บัตรคำ เป็นต้น

3.3) แบบทดสอบและประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน หลังจากการสอนเสร็จสิ้นลงข้อทดสอบนี้อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ก) ข้อทดสอบที่ครูเป็นผู้ออกคำตอบ
- ข) ข้อทดสอบที่ผู้เรียนเป็นผู้ตรวจคำตอบ

4) ส่วนประกอบของชุดการสอน

ชุดการสอนจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วนคือ

- 1) จุดประสงค์ของหลักสูตร
 - 2) เนื้อหารายวิชา
 - 3) คู่มือการใช้ชุดการสอน
 - 4) สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหา
 - 5) วิธีการวัดผล หรือกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้
- 5) ขั้นตอนในการสร้างชุดการสอน

การสร้างชุดการสอนมีขั้นตอนสำคัญ 10 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

- 1) การกำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์อาจกำหนดเป็นหมวดหมู่วิชา หรือเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม
- 2) กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาวิชาเป็นหน่วยการสอนประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียน
- 3) กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตัวเองว่าในการสอนแต่ละหน่วย เราจะให้ประสบการณ์อะไรบ้างแก่นักเรียนแล้วกำหนดหัวเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย
- 4) กำหนดหลักการมโนคติ จะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อโดยสรุป รวมแนวความคิด สารและหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน
- 5) กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 6) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกันกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางเลือกและผลิตสื่อการสอน
- 7) กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์
- 8) เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนแต่ละหัวเรื่องแล้วก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้

บทที่ 3

การออกแบบ การสร้างและการทำงาน

ในการสร้างชุดการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 คณะผู้จัดทำโครงการทำการศึกษารายละเอียด ทฤษฎีที่ทำการศึกษานำมาทฤษฎีมากำหนดขั้นตอน สำหรับการจัดสร้างชุดการสอนซึ่งมีรายละเอียดของการจัดทำโครงการดังนี้

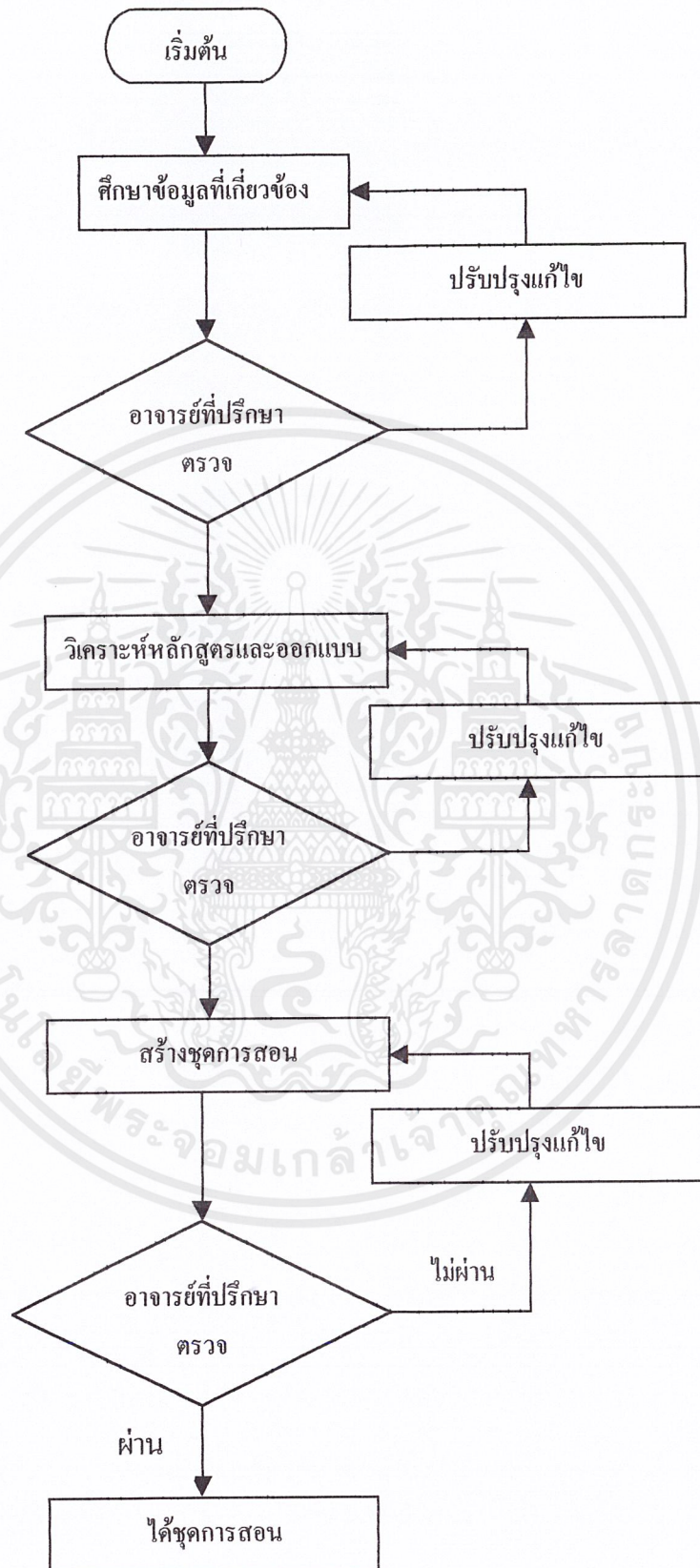
- 1) ผังการทำงาน
- 2) ศึกษาข้อมูลเพื่อสร้างชุดการสอน
- 3) วิเคราะห์หลักสูตรการสอน
- 4) ดำเนินการสร้างชุดการสอน
- 5) ประเมินหาคุณภาพของชุดการสอน
- 6) สรุปขั้นตอนการดำเนินงาน

ซึ่งขั้นตอนการดำเนินการดังกล่าวข้างต้นสามารถอธิบาย ขั้นตอนและรายละเอียดได้ดังนี้

3.1 ผังการทำงาน

ในขั้นตอนการดำเนินงานดังกล่าวข้างต้น สามารถแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานดังแสดง

ในรูปที่ 3.1

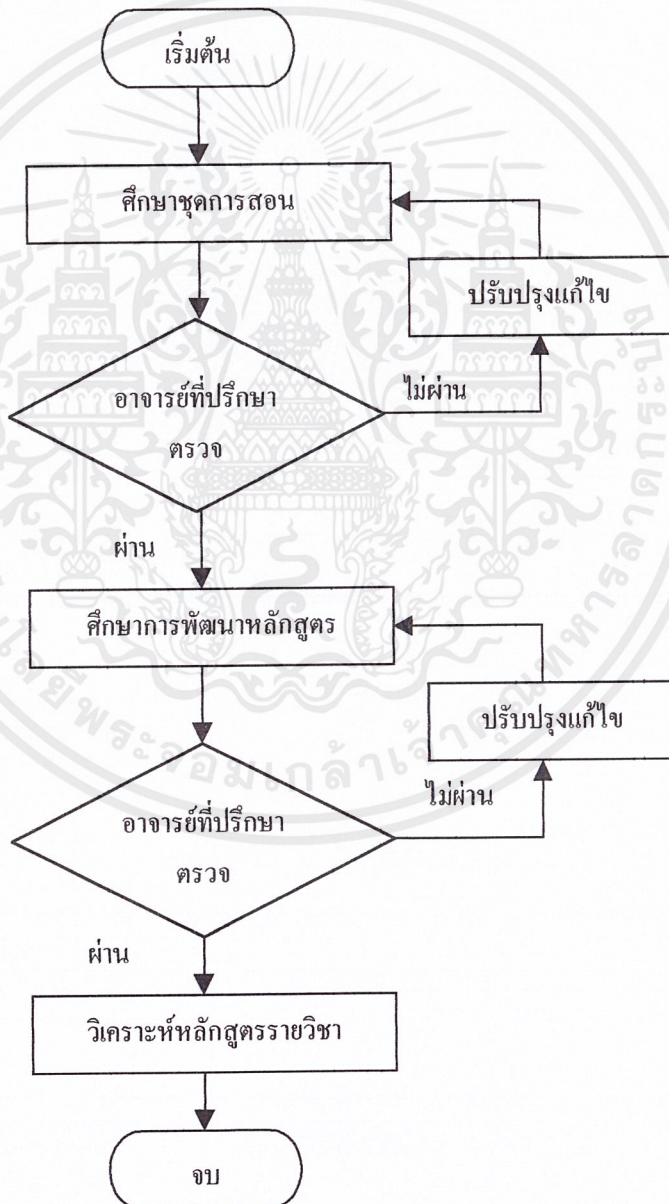


รูปที่ 3.1 ฟังการสร้างชุดการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ศึกษาข้อมูลเพื่อสร้างชุดการสอน

การจัดทำโครงการได้กำหนดระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนการดำเนินงาน โครงการและวิธีการต่างๆ ในการจัดทำโครงการให้สอดคล้องกับระยะเวลาที่กำหนด 18 สัปดาห์ จากการศึกษาหลักการและวิธีการสร้างชุดการสอน ผู้จัดทำได้จัดทำการศึกษาหลักการสร้างชุดการสอน จากอาจารย์ที่มีความรู้ทางด้านนี้ ศึกษาจากเอกสาร ตำราและปริยญาณิพนธ์ที่เคยมีผู้ทำไว้แล้ว เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอนของโครงการนี้

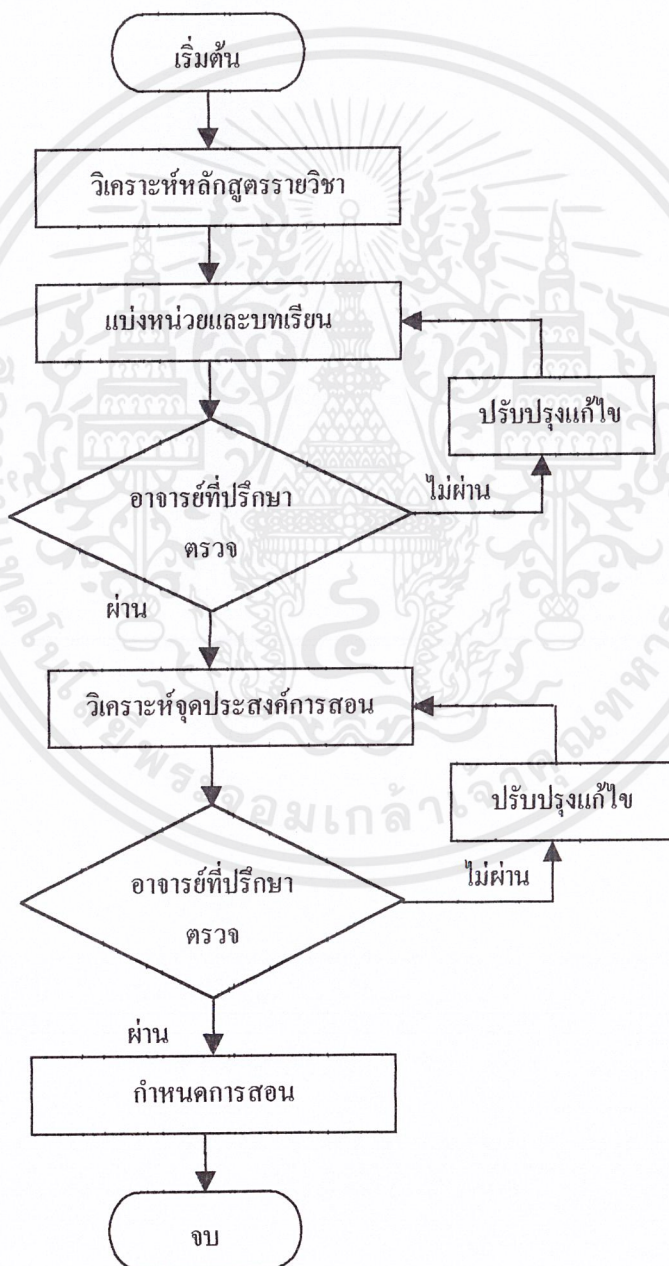


รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

เมื่อทราบถึงปัญหา และความเป็นไปได้ในการที่จะสร้าง ชุดการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 คณะผู้จัดทำได้ศึกษาหลักสูตรและได้นำลักษณะรายวิชาวิเคราะห์ แบ่งหน่วย และบทเรียนวิเคราะห์ จุดประสงค์การสอนและเขียนเป็นรายการความรู้เพื่อที่จะหาวิธีการสอนและสื่อที่จะใช้ในการสอน ซึ่งแสดงขั้นตอนตามรูปที่ 3.3



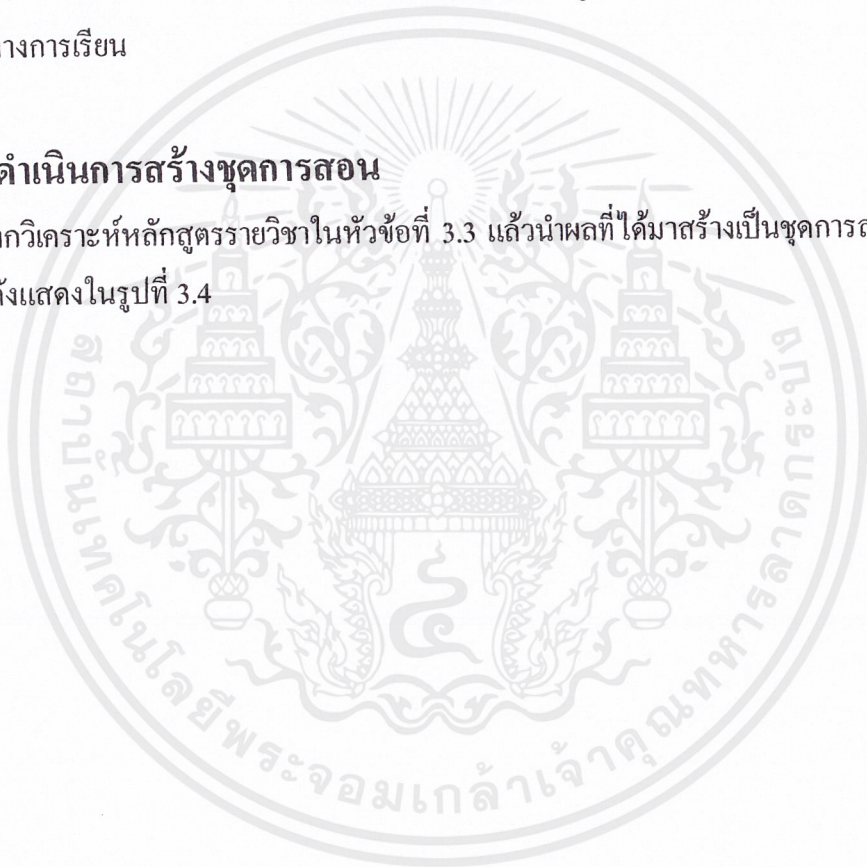
รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร

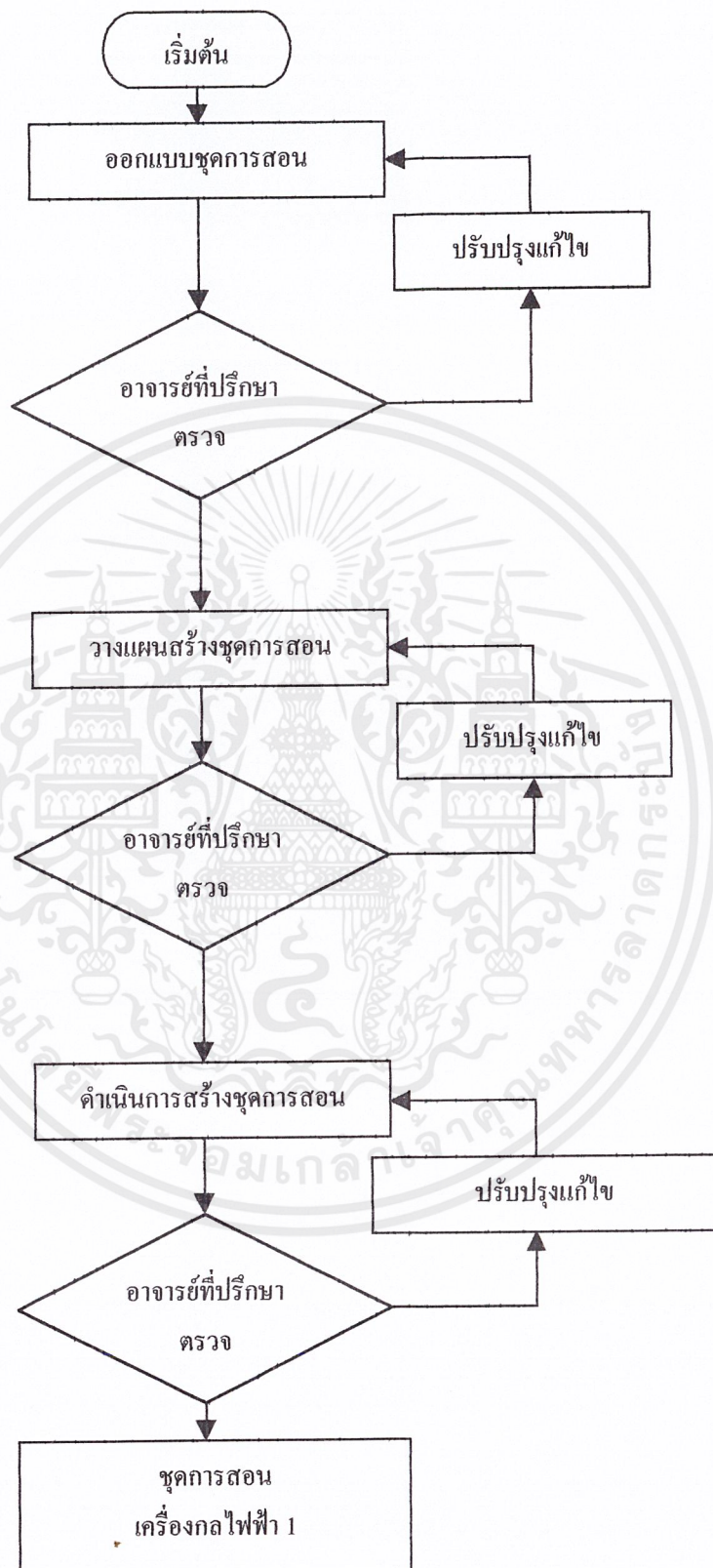
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) ศึกษาลักษณะวิชา โดยนำลักษณะรายวิชามาพิจารณาจุดมุ่งหมายรายวิชา
- 2) แบ่งหน่วย และบทเรียน โดยได้จากจุดมุ่งหมายรายวิชา เพื่อที่จะนำไปทำการวิเคราะห์ผลิต
ชุดการสอน
- 3) วิเคราะห์วัตถุประสงค์ หน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการจะทำชุดการสอน โดยวิเคราะห์ ทุกบท
เรียน ซึ่งจะมีวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะในแต่ละบทเรียน
- 4) วิเคราะห์เนื้อหา โดยคำนึงถึงความรู้ที่ผู้เรียนจะรับได้ และให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ได้
วิเคราะห์ไว้ โดยการออกมาเป็นหน่วยเรียนว่าจะต้องมีความรู้อะไรบ้างในการเรียน เพื่อที่จะให้
บรรลุผลทางการเรียน

3.4 การดำเนินการสร้างชุดการสอน

หลังจากวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาในหัวข้อที่ 3.3 แล้วนำผลที่ได้มาสร้างเป็นชุดการสอน ซึ่งมี
กระบวนการดังแสดงในรูปที่ 3.4





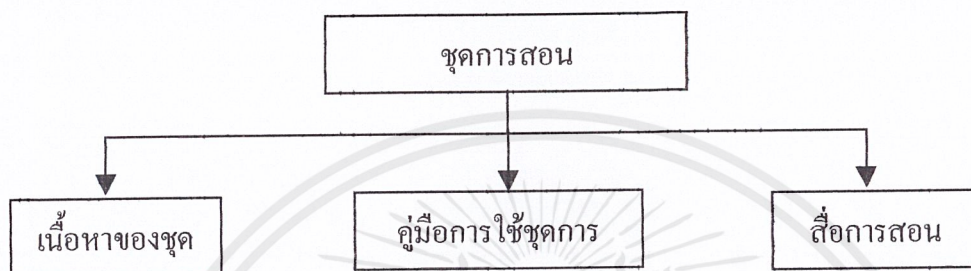
รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.4 มีรายละเอียดดังนี้

1) การออกแบบชุดการสอน

หลังจากที่ได้วิเคราะห์จุดประสงค์แล้วนำมาเป็นหลักในการออกแบบชุดการสอนซึ่งมีองค์ประกอบของชุดการสอนจะประกอบไปด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 การออกแบบชุดการสอน

1.1) เนื้อหาของชุดการสอนประกอบด้วย

- ก) วัตถุประสงค์
- ข) ใบนเนื้อหา
- ค) วิธีการสอน
- ง) ใบเฉลยแบบฝึกหัด

1.2) คู่มือชุดการใช้ชุดการสอน ประกอบด้วย

- ก) คำแนะนำการใช้คู่มือ
- ข) ระดับของประสิทธิภาพของสื่อ
- ค) ประเภทของสื่อ
- ง) การเลือกแบบให้สัมพันธ์กับรูปแบบการสอน
- จ) รายละเอียดของสื่อ
- ฉ) การเก็บรักษา

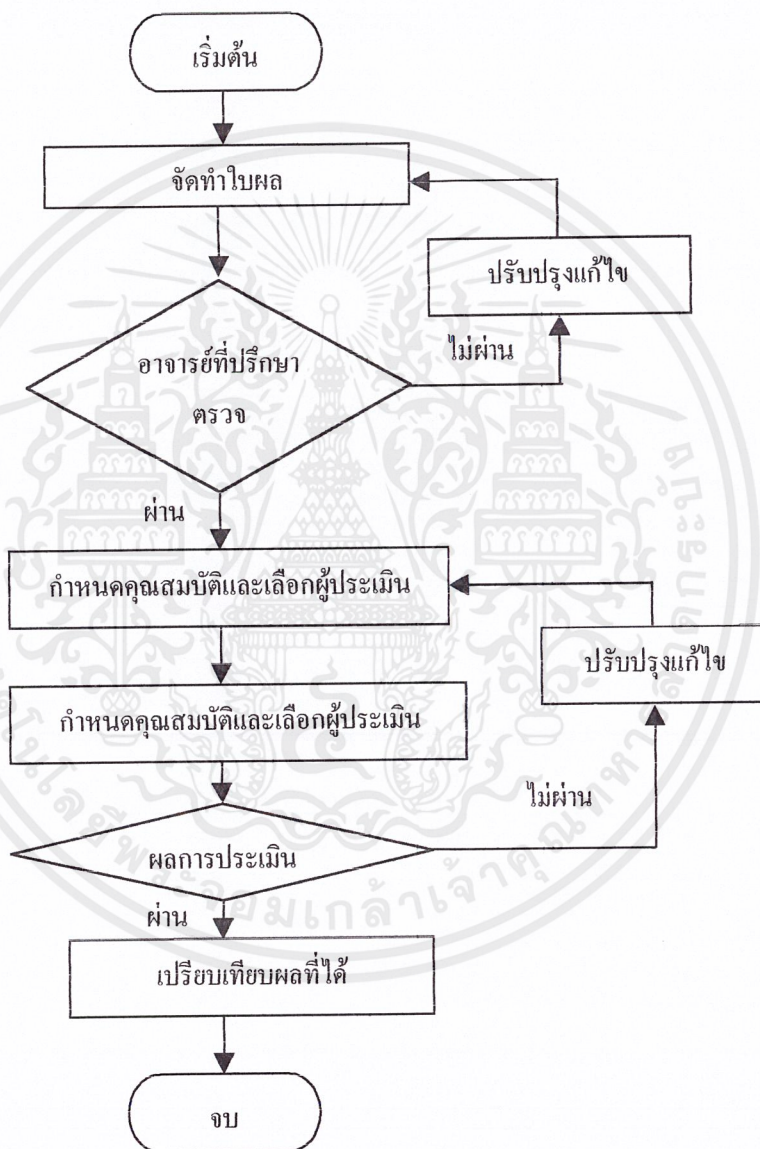
2) วางแผนงานสร้างชุดการสอน ซึ่งแยกการดำเนินงานได้ดังนี้

- 2.1) การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จะต้องใช้
- 2.2) การเตรียมวัสดุที่สั่งทำ และการสั่งทำวัสดุอุปกรณ์
- 3) ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ที่ได้ซื้อและสั่งทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ประเมินหาผลชุดการสอน

เมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทางคณะผู้จัดทำได้ดำเนินการจัดทำประเมินผลของชุดการสอน รายละเอียดแสดงในรูปแบบที่ 3.6



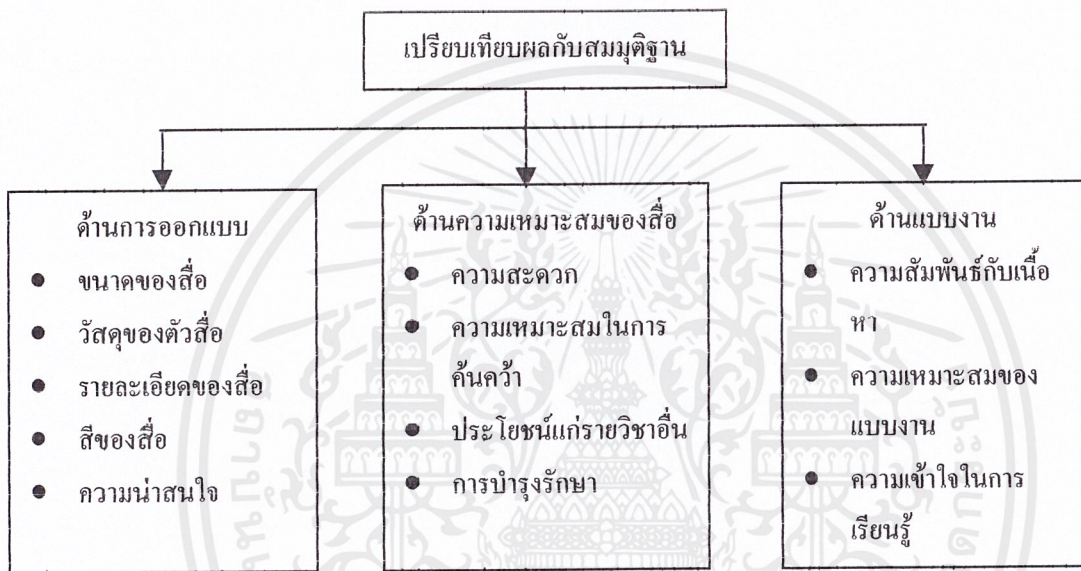
รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการประเมินผลชุดการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.6 สามารถอธิบายรายละเอียดของการประเมินได้ดังนี้

1) จัดทำประเมินผลชุดการสอน ดังรายละเอียดดังนี้

ในการจัดทำใบประเมินผลของสื่อ คณะผู้จัดทำได้ออกแบบใบประเมินผล โดยได้รับคำปรึกษาจากอาจารย์ ด้านวิชาการวัดและประเมินผลโดยเฉพาะ เพื่อที่จะทำให้ใบประเมินผลสมบูรณ์มากที่สุด เพื่อจะได้สื่อที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด



รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการทำแบบประเมิน

2) การกำหนดผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินผล

1) การสร้างชุดการสอน ผู้ประเมินต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ โดยผู้จัดทำได้กำหนดกลุ่มของผู้ประเมินดังนี้

- ก) กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางเนื้อหาวิชา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนด้านเนื้อหาวิชาเครื่องกลไฟฟ้าโดยตรง
- ข) กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสื่อการสอน ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนด้านวิชาสื่อการเรียนการสอนโดยตรง
- ค) กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางการใช้ภาษา ได้แก่ อาจารย์ผู้มีความรู้และประสบการณ์ในการใช้ภาษาโดยตรง
- ง) กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวัดและประเมินผล ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนด้านวิชาการวัดและประเมินผลโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) เมื่อทำการประเมินผลของสื่อ เนื้อหา และภาษาของวิชาแล้วจึงได้ทำการเปรียบเทียบผลกับ สมมุติฐานที่กำหนดไว้ที่ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นตัววัดการประเมินเป็นวิธีการที่นิยมมากและค่าแห่ง การยอมรับที่ได้ในทาง สถิติการประเมินผลดำเนิน โครงการ โดยหาค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์จากการ ประเมินผล โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

3.6 สรุปวิธีการและการดำเนินการ

ในการสร้างชุดการสอนวิชา 04-211-204 เครื่องกลไฟฟ้า 1 สรุปรายละเอียดการดำเนินการ

- 1) การวางแผนระยะเวลาการเนิการใช้เวลาการดำเนินการ 18 สัปดาห์
- 2) การศึกษาข้อมูลในการสร้างชุดสื่อการสอนจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ
- 3) การวิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชาเพื่อทราบวัตถุประสงค์การสอนและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 4) การวิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้างสื่อ เพื่อจะได้สื่อที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน
- 5) การดำเนินการสร้างชุดสื่อการสอนที่ออกแบบ
- 6) การประเมินผลจากผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่านตามที่กำหนดไว้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

ในการทดลองชุดการสอนที่จัดขึ้น ได้มีการประเมินผลของชุดการสอนคือ การตรวจสอบโดยอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละด้าน โดยการแบ่งออกเป็น 3 ด้านดังนี้คือ ด้านเนื้อหารายวิชา ด้านสื่อการสอน และด้านภาษา

4.1 การประเมินผลชุดการสอนด้านเนื้อหา

ผลการประเมินผลของชุดการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านเนื้อหา มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1 ตารางการประเมินผลชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาชุดการสอนแล้วใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่อง ตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินผลชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านเนื้อหา

เนื้อหาการประเมิน	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านวัตถุประสงค์การสอน					
1.1 วัตถุประสงค์การสอนตรงกับจุดมุ่งหมายรายวิชา					
1.2 วัตถุประสงค์ของการสอนเหมาะกับเนื้อหา					
1.3 วัตถุประสงค์แสดงถึงความเป็นไปได้หรือความคาดหวัง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แบบประเมินผลชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านเนื้อหา

เนื้อหาการประเมิน	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.4 อธิบายความสามารถของผู้เรียนที่เกิดหลังการสอน					
1.5 เน้นการกระทำของผู้เรียนที่เป็นผลมาจากการเรียนรู้					
2. <u>ด้านเนื้อหา</u>					
2.1 จัดลำดับเนื้อหาวิชาได้เหมาะสม					
2.2 ความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา					
2.3 แบ่งเป็นเนื้อหาย่อยได้เหมาะสม					
2.4 ครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร					
2.5 ความถูกต้องของเนื้อหา					
2.6 การจัดเนื้อหาในแต่ละเรื่อง					
2.7 ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
2.8 ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอน					
3. <u>ด้านภาษา</u>					
3.1 การเรียบเรียงภาษาในเนื้อหา					
3.2 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน					
3.3 ความถูกต้องของภาษา					
3.4 การใช้คำอธิบายในเนื้อหา					
3.5 การเว้นวรรค					
3.6 ความเหมาะสมในการเลือกใช้คำ					
4. <u>ด้านวิธีการวัดผล</u>					
4.1 แบบฝึกหัดครอบคลุมเนื้อหา					
4.2 แบบฝึกหัดมีจำนวนมากพอ					
4.3 ความยากง่ายของแบบฝึกหัด					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นอื่นๆ

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(.....)

...../...../.....

4.2 การประเมินผลชุดการสอนด้านสื่อการสอน

ตารางรูปแบบการประเมินของชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านสื่อการสอน มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.2

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาชุดการสอนแล้วใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่อง ตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ดัง

- 5 หมายถึง เหมาะสมที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ตารางที่ 4.2 แบบประเมินผลชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านสื่อการสอน

เนื้อหาการประเมิน	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านสื่อการสอน					
1.1 สื่อแผ่นใส					
1.1.1 ขนาดของตัวหนังสือ					
1.1.2 ขนาดของรูปภาพประกอบ					
1.1.3 ความคมชัดของตัวหนังสือ					
1.1.4 ความเหมาะสมของสี					
1.1.5 ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) แบบประเมินผลชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านสื่อการสอน

เนื้อหาการประเมิน	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.1.6 ความชัดเจนของรูปภาพ					
1.1.7 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย					
1.1.8 ความเหมาะสมของขนาดตัวหนังสือ					
1.2 <u>สื่อแผนภาพ</u>					
1.2.1 ขนาดของแผนภาพ					
1.2.2 สีของแผนภาพ					
1.2.3 ความสัมพันธ์ของเนื้อหา					
1.2.4 ความคมชัดของรูปภาพ					
1.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างการบรรยาย					
1.2.6 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย					
1.2.7 ความเหมาะสมในการเลือกภาพ					
2. <u>ด้านภาษา</u>					
2.1 การเรียบเรียงภาษาในเนื้อหา					
2.2 ภาษาที่ใช้เหมาะกับผู้อ่าน					
2.3 ความถูกต้องของภาษา					
2.4 การใช้คำอธิบายในเนื้อหา					
2.5 การเว้นวรรค					
2.6 ความเหมาะสมในการเลือกใช้คำ					
3. <u>ด้านวิธีการวัดผล</u>					
3.1 แบบฝึกหัดครอบคลุมเนื้อหา					
3.2 แบบฝึกหัดมีจำนวนมากพอ					
3.3 ความยากง่ายของแบบฝึกหัด					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นอื่นๆ.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(.....)

...../...../.....

4.3 การประเมินผลชุดการสอนด้านภาษา

ตารางรูปแบบการประเมินผลชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านสื่อการสอน มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.3

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาชุดการสอนแล้วใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่อง ตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ตารางที่ 4.3 แบบประเมินชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านภาษา

เนื้อหา	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.ด้านภาษา					
1.1 การเรียบเรียงภาษาในเนื้อหา					
1.2 การใช้คำอธิบายในเนื้อหา					
1.3 การเว้นวรรค					
1.4 ความเหมาะสมในการเลือกใช้คำ					
1.5 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) แบบประเมินชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านภาษา

เนื้อหา	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.6 ความถูกต้องของภาษา					
1.7 ความเหมาะสมในการจัดเรียงข้อความ					
1.8 การใช้ภาษาในการสื่อความหมายภาพ					
1.9 การใช้ภาษาในการเชื่อมโยงประโยคและข้อความ					

ความคิดเห็นอื่นๆ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(.....)

...../...../.....

ตารางที่ 4.4 ผลคะแนนรวมของแบบประเมินชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ทั้ง 3 ด้าน

กรรมการผู้ประเมิน		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ดร.ณรงค์	พิมสาร	18	6	-	-	-
ผศ.อรรถพร	ฤทธิเกิด	5	14	5	-	-
อ.อำพล	ทองระอา	-	16	8	-	-
นายวัชรินทร์	คงพิบูลย์	-	21	3	-	-
นายชลอ	ครองแก้ว	23	1	-	-	-
รวม		230	232	48	0	0

4.4 การหาค่าเฉลี่ยการประเมินผลชุดการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1

การหาค่าเฉลี่ยการประเมินชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านสื่อการสอน

จากคณะกรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แบ่งระดับคะแนนดังนี้

4.5 – 5.0	หมายถึง	เหมาะสมที่สุด
3.5 – 4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.5 – 3.49	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.5 – 2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
0.0 – 1.49	หมายถึง	ควรปรับปรุง

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{510}{120} = 4$$

เมื่อ

$$\bar{X} = \text{เปอร์เซ็นต์คุณภาพเฉลี่ยโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญและกรรมการ}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนนในใบประเมิน}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

N = จำนวนข้อในใบประเมิน

จากผลการประเมินผลชุดการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านสื่อการสอน จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่านแล้วจะเห็นได้ว่า ผลการเฉลี่ยตามคะแนนที่ได้มา อยู่ในระดับเท่ากับ 4 จากระดับคะแนน 5 จะเห็นว่าระดับคะแนนอยู่ในระดับการใช้งานที่เหมาะสมมาก เหมาะสมที่จะนำชุดการสอนนี้ไปใช้ในการสอนจริง

การหาค่าเฉลี่ยการประเมินชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านภาษา

จากคณะกรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แบ่งระดับคะแนนดังนี้

4.5 – 5.0	หมายถึง เหมาะสมที่สุด
3.5 – 4.49	หมายถึง เหมาะสมมาก
2.5 – 3.49	หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
1.5 – 2.49	หมายถึง เหมาะสมน้อย
0.0 – 1.49	หมายถึง ควรปรับปรุง

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{42}{9} = 4.6$$

เมื่อ

\bar{X}	=	เปอร์เซ็นต์คุณภาพเฉลี่ย โดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญและกรรมการ
$\sum X$	=	ผลรวมของคะแนนในใบประเมิน
N	=	จำนวนข้อในใบประเมิน

จากผลการประเมินผลชุดการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านภาษา จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่านแล้วจะเห็นได้ว่า ผลการเฉลี่ยตามคะแนนที่ได้มา อยู่ในระดับเท่ากับ 4.6 จากระดับคะแนน 5 จะเห็นว่าระดับคะแนนอยู่ในระดับคะแนนการใช้งานที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งเป็นการเลือกใช้ภาษาที่เหมาะสม ดังนั้นจึงสามารถที่จะนำชุดการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 ไปใช้ในการสอนจริงได้

การหาค่าเฉลี่ยการประเมินชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านเนื้อหา

จากคณะกรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แบ่งระดับคะแนนดังนี้

4.5 – 5.0	หมายถึง เหมาะสมที่สุด
3.5 – 4.49	หมายถึง เหมาะสมมาก
2.5 – 3.49	หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
1.5 – 2.49	หมายถึง เหมาะสมน้อย
0.0 – 1.49	หมายถึง ควรปรับปรุง

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{90}{22} = 4$$

เมื่อ

\bar{X} = เปอร์เซนต์คุณภาพเฉลี่ยโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญและกรรมการ

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนในใบประเมิน

N = จำนวนข้อในใบประเมิน

จากผลการประเมินผลชุดการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 ด้านสื่อการสอน จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่านแล้วจะเห็นได้ว่า ผลการเฉลี่ยตามคะแนนที่ได้มา อยู่ในระดับเท่ากับ 4 จากระดับคะแนน 5 จะเห็นว่าระดับคะแนนอยู่ในระดับการใช้งานที่เหมาะสมมาก ดังนั้นชุดการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 จึงสามารถที่แนะนำไปใช้ในการสอนจริงได้

บทที่ 5

บทสรุป ปัญหา แนวทางแก้ไข และพัฒนา

5.1 บทสรุป

ชุดการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 ที่จัดทำขึ้นแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่คือ

ส่วนที่ 1 คือ เนื้อหารายวิชา การแบ่งหน่วย จุดประสงค์รายวิชา แผนการสอนเนื้อหาการเรียนการสอน

ส่วนที่ 2 คือ สื่อการสอน ซึ่งเป็นสื่อการสอนประเภท แผ่นใส แผนภาพ และ สื่อการสอนในโปรแกรม Power point

ส่วนที่ 3 คือ เอกสารประกอบการสอน แผนภาพ เอกสารประกอบการใช้งาน

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดทำโครงการ

ในการจัดทำโครงการชุดการสอน วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 สามารถที่จะสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

- 1) การนำไปทดสอบจริงเพื่อหาคุณภาพของชุดการสอน ไม่สามารถกระทำได้
- 2) ระยะเวลาในการทดสอบ ไม่สามารถทำได้
- 3) อุปกรณ์ในการทำโครงการไม่สามารถเบิกจ่ายได้
- 4) ผู้เชี่ยวชาญไม่ได้ร่วมกันจึงทำให้ลำบากในการตรวจสอบ
- 5) อุปกรณ์จริงในการทำเป็นสื่อการสอนไม่สามารถจัดซื้อได้ เนื่องจากมีราคาที่สูง
- 6) สื่อการสอนประเภท แผนภาพ บางภาพอาจไม่ชัด เนื่องจากเป็นภาพบางภาพเก่ามาก
- 7) เนื้อหาในบางบทอาจมีมากเกินไป เนื่องจากเป็นบทที่สำคัญมาก
- 8) การหาประสิทธิภาพชุดการสอน โดยกลุ่มตัวอย่างไม่สามารถทำได้เนื่องจากระยะเวลาไม่เพียงพอ

5.3 แนวทางการแก้ไข และการพัฒนา

แนวทางแก้ไข และพัฒนาชุดทดลองมีดังนี้

- 1) จัดหากุ่มตัวอย่างและใช้เนื้อหาที่จัดทำ นำไปทดสอบโดยใช้กลุ่มตัวอย่างและเนื้อหาที่นำไปทดสอบ การทดสอบควรทำนอกเวลาราชการ ในที่นี้เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ตรงตามหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) จัดทำโดยประหยัดอุปกรณ์ให้มากที่สุด และหาแหล่งอุปกรณ์ที่มีราคาถูก
- 3) ระยะเวลาในการตรวจสอบอาจน้อยเกินไป ควรใช้ระยะเวลาที่มากพอสมควร
- 4) ควรจัดหาผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ เดินทางสะดวกและติดต่อง่ายต่อการตรวจงาน
- 5) ตัดเนื้อหาที่ไม่สำคัญในบางบทเรียนออก เพื่อประหยัดเนื้อหาในแผ่นใส
- 6) จัดหารูปภาพหรืออุปกรณ์เก่า เพื่อใช้แทนในอุปกรณ์จริงและขอความอนุเคราะห์จากบริษัทที่มีอุปกรณ์เหล่านี้
- 7) ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่จำเป็นก็ควรตัดออก หรือหาภาพจากแหล่งข้อมูลใหม่
- 8) คัดเอาเฉพาะเนื้อหาที่สำคัญจริงๆ เข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว
- 9) ประหยัดงบประมาณจากส่วนต่างๆ ที่ใช้จ่ายมากเกินไปจนเกินความจำเป็น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
เอกสารประกอบการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะรายวิชา

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. รหัสและชื่อวิชา | 04-211-102 เครื่องกลไฟฟ้า 1 |
| 2. สาขาวิชา | วิชาชีพเฉพาะสาขาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขา
วิชาไฟฟ้า |
| 3. ระดับวิชา | ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 1 |
| 4. พื้นฐาน | - |
| 5. เวลาศึกษา | 4 คาบเรียน ตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 3 คาบ และปฏิบัติ คาบต่อ
สัปดาห์ และนักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 3 ชั่วโมง
ต่อสัปดาห์ |
| 6. หน่วยกิต | 3 หน่วยกิต |
| 7. จุดมุ่งหมายรายวิชา | <ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าใจคุณลักษณะหลักการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้า 2. เข้าใจการคำนวณค่าพารามิเตอร์ของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
และ หม้อแปลง 3. เข้าใจการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงและหม้อแปลง 4. เข้าใจการใช้งานเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงและหม้อแปลง 5. เห็นความสำคัญของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงและหม้อแปลง |
| 8. คำอธิบายรายวิชา | ศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานวงจรแม่เหล็ก หลักการทำงานของหม้อแปลง
วงจรสมมูลย์และเฟสเซอร์ไดอะแกรม คุณลักษณะของหม้อแปลง
การใช้งานหม้อแปลง หลักการและชนิดของเครื่องกลไฟฟ้ากระแส
ตรงอาร์มีเจอร์รีแอคชั่น และคอมมิวเตชัน คุณลักษณะการควบคุม
และการนำไปใช้งานเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง |

การแบ่งหน่วยเรียน		
หน่วยเรียน	รายการ	คาบเรียน
1	พื้นฐานวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า	1 คาบ
	1.1 ลักษณะวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า	(30 นาที)
	1.1.1 หน่วยต่างๆ ที่ใช้ในวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า	
	1.1.2 คำนวณวงจรแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างง่าย	
	1.2 คุณสมบัติทางแม่เหล็กของวัสดุ	(20 นาที)
	1.2.1 B – H Curve , Hysteresis	
1.2.2 การจัดระดับแกนเหล็ก		
2	เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง	4 คาบ
	2.1 โครงสร้าง	(50 นาที)
	2.1.1 ส่วนที่อยู่กับที่	
	2.1.2 ส่วนที่เคลื่อนที่	
	2.1.3 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์	
	2.2 หลักการทำงานพื้นฐาน	(60 นาที)
	2.2.1 การแปรสภาพพลังงานกล - ไฟฟ้า	
	2.2.2 กฎต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องกลไฟฟ้า	
	2.3 อาร์เมเจอร์รีแอคชั่นและคอมมิวเตชั่น	(90 นาที)
	2.3.2 การเกิดคอมมิวเตชั่น	
2.2.3 การแก้อาร์เมเจอร์รีแอคชั่นและคอมมิวเตชั่น		
3	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	8 คาบ
	3.1 การเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	(50 นาที)
	3.1.1 หลักการเกิดและการหาทิศทางของแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	
	3.1.2 การเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้คอมมิวเตเตอร์	
	3.2 ชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	(50 นาที)
	3.2.1 แบบแยกกระตุ้น	
3.2.2 แบบกระตุ้นตนเอง		

หน่วยเรียน	รายการ	คาบเรียน
	3.3 คุณสมบัติและการควบคุมแรงดันของเครื่องกำเนิด	(100 นาที)
	3.3.1 สภาวะไม่มีโหลด	
	3.3.2 สภาวะมีโหลด	
	3.3.3 การควบคุมแรงดันที่ขั้ว	
	3.4 การหาค่ากำลังไฟฟ้าและประสิทธิภาพ	(100 นาที)
	3.4.1 การหาค่าแรงเคลื่อน กระแสความเร็วและกำลังไฟฟ้า	
	3.4.2 การหาค่ากำลังสูญเสียและประสิทธิภาพ	
	3.5 การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	(100 นาที)
	3.5.1 การขนานเครื่องกำเนิดแบบขนาน	
	3.5.2 การขนานเครื่องกำเนิดแบบอนุกรม	
	3.5.3 การขนานเครื่องกำเนิดแบบผสม	
4	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	8 คาบ
	4.1 หลักการทำงานของมอเตอร์	(50 นาที)
	4.1.1 การเกิดแรงบิดในมอเตอร์ (T)	
	4.1.2 แรงเคลื่อนไฟฟ้าต้านกลับ (E_b)	
	4.1.3 สมการความเร็ว (N)	
	4.2 คุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์และการนำไปใช้งาน	(100 นาที)
	4.2.1 คุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์แบบขนาน	
	4.2.2 คุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์แบบอนุกรม	
	4.2.3 คุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์แบบผสมการนำไปใช้งานของมอเตอร์แบบต่าง ๆ	
	4.3 การเริ่มเดินเครื่องและการควบคุมความเร็ว	(125 นาที)
	4.3.1 วิธีการเริ่มเดินเครื่อง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยเรียน	รายการ	คาบเรียน
	4.3.1 วิธีการเริ่มเดินเครื่อง	
	4.3.2 วิธีการควบคุมความเร็วแบบต่าง ๆ	
	4.3.3 คำานวณเกี่ยวกับการควบคุมความเร็ว	
	4.4 กำลังสูญเสียและประสิทธิภาพ	(125 นาที)
	4.4.1 กำลังสูญเสีย	
	4.4.2 ประสิทธิภาพ	
5	หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส	12 คาบ
	5.1 โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส	(50 นาที)
	5.1.1 แกนเหล็ก	
	5.1.2 ขดลวด	
	5.1.3 การระบายความร้อน	
	5.2 หลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส	(150 นาที)
	5.2.1 หม้อแปลงในอุดมคติ	
	5.2.2 หม้อแปลงใช้งานจริงขณะไม่มีโหลด	
	5.2.3 หม้อแปลงใช้งานจริงขณะมีโหลด	
	5.3 วงจรสมมูลย์และเฟสเซอร์ไดอะแกรม	(150 นาที)
	5.3.1 วงจรสมมูลย์	
	5.3.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม	
	5.3.3 การคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ	
	5.4 การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส	(75 นาที)
	5.4.1 แบบวงจรเปิด (Open-circuit Test)	
	5.4.2 แบบลัดวงจร (Short-circuit Test)	
	5.5 การสูญเสียและประสิทธิภาพ (η)	(175 นาที)
	5.5.1 การสูญเสีย	
	5.5.2 ประสิทธิภาพปกติ	
	5.5.3 ประสิทธิภาพสูงสุด	
	5.5.4 ประสิทธิภาพตลอด	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยเรียน	รายการ	คาบเรียน
6	6. หม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส	4 คาบ
	6.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของหม้อแปลง 3 เฟส	(75 นาที)
	6.1.1 โครงสร้างแกนเหล็กและการวางขดลวด	
	6.1.2 หลักการทำงาน	
	6.2 การหาขั้วของหม้อแปลง	(25 นาที)
	6.2.1 การหาขั้วโดยใช้ไฟฟ้ากระแสตรง	
	6.2.2 การหาขั้วโดยใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ	
	6.3 การต่อหม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส	(100 นาที)
	6.3.1 การต่อหม้อแปลง 1 เฟส 2 – 3 ถูกใช้ในระบบ 3 เฟส	
	6.3.2 การต่อหม้อแปลง 3 เฟส 1 ถูกใช้ในระบบ 3 เฟส	
	6.3.3 เวกเตอร์กรุป	
7	การใช้งานหม้อแปลง	8 คาบ
	7.1 หม้อแปลงออโต้ (Auto Transformer)	(175 นาที)
	7.1.1 โครงสร้างแกนเหล็ก	
	7.1.2 หลักการทำงาน	
	7.1.3 คำนวณหาค่าต่างๆ	
	7.2 หม้อแปลงประกอบเครื่องมือวัดและหม้อแปลงแบบพิเศษ	(75 นาที)
	7.2.1 อธิบายการทำงานหม้อแปลงแรงดัน (P.T)	
	7.2.2 อธิบายการทำงานหม้อแปลงกระแส (C.T)	
	7.2.3 การต่อหม้อแปลงแบบสก๊อต (Scott's Connection)	
	7.3 การขนานและแบ่งโหลดหม้อแปลง	(175 นาที)
	7.3.1 การขนานหม้อแปลง 1 เฟส	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	7.3.2 การขนานหม้อแปลง 3 เฟส	
หน่วยเรียน	รายการ	คาบเวลา
	รวม	45 คาบ
	ทดสอบและทบทวน	9 คาบ

รวมทั้งสิ้น 54 คาบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์		
หน่วยที่	ชื่อหน่วยและหัวข้อ	คาบเรียน
1	1. พื้นฐานวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า	1 คาบ
	1.1 พิจารณาเลือกลักษณะวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า	(30 นาที)
	1.1.1 อธิบายหน่วยต่างๆ ที่ใช้ในวงจรแม่เหล็กไฟฟ้าได้	
	1.1.2 คำนวณหาค่าวงจรแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างง่ายได้	
	1.2 รู้คุณสมบัติทางแม่เหล็กของวัสดุ	(20 นาที)
	1.2.2 บอกลักษณะของ B – H Curve และการสูญเสียเนื่อง จาก Hysteresis ได้	
	1.2.2 บอกชนิดการจัดระดับแกนเหล็กได้	
2	2. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง	4 คาบ
	2.1 เข้าใจโครงสร้าง	(50 นาที)
	2.1.1 บอกส่วนที่อยู่กับที่ไว้	
	2.1.2 บอกส่วนที่เคลื่อนที่ได้	
	2.1.3 อธิบายการพันขดลวดอาร์เมเจอร์ได้	
	2.2 เข้าใจหลักการทำงานพื้นฐาน	(60 นาที)
	2.2.1 อธิบายการแปรสภาพพลังงานกล – ไฟฟ้าได้	
	2.2.2 อธิบายกฎต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องกลไฟฟ้าได้	
	2.3 แก้ปัญหาอาร์เมเจอร์รีแอกชั่นและคอมมิวเตชั่น	(90 นาที)
	2.3.1 อธิบายการเกิดอาร์เมเจอร์รีแอกชั่นได้	
	2.3.2 อธิบายการเกิดคอมมิวเตชั่นได้	
	2.3.3 อธิบายการแก้อาร์เมเจอร์รีแอกชั่นและคอมมิวเตชั่นได้	
3	3. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	8 คาบ
	3.1 เข้าใจการเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	(50 นาที)
	3.1.1 อธิบายหลักการเกิดและการหาทิศทางของแรงเคลื่อน ไฟฟ้าเหนี่ยวนำได้	
	3.1.2 อธิบายการเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้ คอมมิวเตเตอร์ได้	
	3.2 เข้าใจชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	(50 นาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยและหัวข้อ	คาบเรียน
	3.2.1 อธิบายสนามแม่เหล็กแบบแยกกระชั้นได้	
	3.2.2 อธิบายสนามแม่เหล็กแบบกระชั้นตนเองได้	
	3.2.3 เข้าใจคุณสมบัติและการควบคุมแรงดันของเครื่องกำเนิด	
	3.3 เข้าใจคุณสมบัติและการควบคุมแรงดันของเครื่องกำเนิด	(100 นาที)
	3.3.1 อธิบายคุณสมบัติของเครื่องกำเนิดที่สภาวะ ไม่มีโหลดได้	
	3.3.2 อธิบายคุณสมบัติของเครื่องกำเนิดที่สภาวะมีโหลดได้	
	3.3.3 อธิบายการควบคุมแรงดันที่ขั้วได้	
	3.4 การคำนวณกำลังไฟฟ้าและประสิทธิภาพ	(100 นาที)
	3.4.1 คำนวณการหาค่าแรงเคลื่อน กระแสความเร็วและกำลังไฟฟ้าได้	
	3.4.2 คำนวณหาค่ากำลังสูญเสียและประสิทธิภาพได้	
	3.5 การแก้ปัญหาคงทนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	(100 นาที)
	3.5.1 อธิบายการขนานเครื่องกำเนิดแบบขนานได้	
	3.5.2 อธิบายการขนานเครื่องกำเนิดแบบอนุกรมได้	
	3.5.3 อธิบายการขนานเครื่องกำเนิดแบบผสมได้	
4	4. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	8 คาบ
	4.1 เข้าใจหลักการการทำงานของมอเตอร์	(50 นาที)
	4.1.1 อธิบายการเกิดแรงบิดในมอเตอร์ (T) ได้	
	4.1.2 อธิบายแรงเคลื่อนไฟฟ้าต้านกลับ (E_b) ได้	
	4.1.3 อธิบายสมการความเร็ว (N) ได้	
	4.2 เข้าใจคุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์และการนำไปใช้งาน	(125 นาที)
	4.2.1 อธิบายคุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์แบบขนานได้	
	4.2.2 อธิบายคุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์แบบอนุกรมได้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยและหัวข้อ	คาบเรียน
	4.2.3 อธิบายคุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์แบบผสมได้	
	4.2.4 อธิบายการนำไปใช้งานของมอเตอร์แบบต่างๆ ได้	
	4.3 จำนวนเกี่ยวกับการเริ่มเดินเครื่องและการควบคุมความเร็ว	(125 นาที)
	4.3.1 อธิบายการเริ่มเดินเครื่องได้	
	4.3.2 อธิบายการควบคุมความเร็วแบบต่างๆ ได้	
	4.3.3 อธิบายเกี่ยวกับการควบคุมความเร็วได้	
	4.4 จำนวนกำลังสูญเสียและประสิทธิภาพ	(125 นาที)
	4.4.1 คำนวณหาค่ากำลังสูญเสียได้	
	4.4.2 คำนวณหาค่าประสิทธิภาพได้	
5	5. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส	12 คาบ
	5.1 เข้าใจโครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส	(50 นาที)
	5.1.1 บอกลักษณะแกนเหล็กได้	
	5.1.2 บอกลักษณะการจัดวางขดลวดได้	
	5.1.3 อธิบายการระบายความร้อนได้	
	5.2 เข้าใจหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส	(150 นาที)
	5.2.1 อธิบายหม้อแปลงในอุดมคติได้	
	5.2.2 อธิบายหม้อแปลงใช้งานจริงขณะไม่มีโหลดได้	
	5.2.3 อธิบายหม้อแปลงใช้งานจริงขณะมีโหลดได้	
	5.3 ใช้สูตรคำนวณวงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม	(150 นาที)
	5.3.1 เขียนวงจรสมมูลได้	
	5.3.2 เขียนเฟสเซอร์ไดอะแกรม ได้	
	5.3.3 คำนวณหาค่าพารามิเตอร์ต่างๆ (R, X, Z และ โวลท์ เตจเรกูลชันได้	
	5.4 เข้าใจวิธีการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส	(75 นาที)
	5.4.1 อธิบายการทดสอบแบบวงจรเปิด (Open-circuit Test) ได้	
	5.4.2 อธิบายการทดสอบแบบลัดวงจร (Short-circuit Test) ได้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยและหัวข้อ	คาบเวลา
	5.5 จำนวนการสูญเสียและประสิทธิภาพ (η)	(175 นาที)
	5.5.1 คำนวณหาค่าการสูญเสียได้	
	5.5.2 คำนวณหาค่าประสิทธิภาพปกติได้	
	5.5.3 คำนวณหาค่าประสิทธิภาพสูงสุดได้	
	5.5.4 คำนวณหาค่าประสิทธิภาพตลอดวันได้	
6	6. หม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส	4 คาบ
	6.1 เข้าใจโครงสร้างและหลักการทำงานของหม้อแปลง	(75 นาที)
	6.1.1 อธิบายโครงสร้างแกนเหล็กและการวางขดลวดได้	
	6.1.2 อธิบายหลักการทำงานได้	
	6.2 เข้าใจการหาขั้วของหม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส	(25 นาที)
	6.2.1 อธิบายการหาขั้วโดยใช้ไฟฟ้ากระแสตรง ได้	
	6.2.2 อธิบายการหาขั้วโดยใช้ไฟฟ้ากระแสสลับได้	
	6.3 เข้าใจการต่อหม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส	(100 นาที)
	6.3.1 อธิบายการต่อหม้อแปลง 1 เฟส 2 – 3 ลูก ใช้ในระบบ 3 เฟสได้	
	6.3.2 อธิบายการต่อหม้อแปลง 3 เฟส 1 ลูก ใช้ในระบบ 3 เฟสได้	
	6.3.3 อธิบายเวกเตอร์รู้ได้	
7	7. การใช้งานหม้อแปลง	8 คาบ
	7.1 แก้ปัญหาหม้อแปลงออโต้ (Auto Transformer)	(175 นาที)
	7.1.1 อธิบายโครงสร้างแกนเหล็กได้	
	7.1.2 อธิบายหลักการทำงานได้	
	7.1.3 คำนวณหาค่าต่าง ๆ ได้	
	7.2 เข้าใจหม้อแปลงประกอบเครื่องมือวัดและหม้อแปลงแบบพิเศษ	(75 นาที)
	7.2.1 อธิบายการต่อหม้อแปลงแรงดัน (P.T) ได้	
	7.2.2 อธิบายการต่อหม้อแปลงกระแส (C.T) ได้	
	7.2.3 อธิบายการต่อหม้อแปลงแบบสก็อต	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยและหัวข้อ	คาบเวลา
	7.3 เข้าใจการขนานและแบ่งโหลดห้อยแปลงได้	(175 นาที)
	7.3.1 อธิบายการขนานห้อยแปลง 1 เฟสได้	
	7.3.2 อธิบายการขนานห้อยแปลง 3 เฟสได้	
	รวม	45 คาบ
	ทดสอบและทบทวน	9 คาบ

รวมทั้งสิ้น 54 คาบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

เอกสารประกอบการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารประกอบการใช้ชุดการสอน

เนื้อหาจะกล่าวถึงหัวข้อของการเรียนการสอนรายวิชา 04-211-102 เครื่องกลไฟฟ้า 1 เฉพาะด้าน
ทฤษฎี แต่ละหน่วยจะประกอบด้วย

- 1) วัตถุประสงค์การสอน
- 2) แบบร่างกระดาษ
- 3) แบบทดสอบ
- 4) แบบเฉลยแบบทดสอบ

คำแนะนำในการใช้ชุดการสอนสำหรับครู

ความรู้พื้นฐาน

นักศึกษาต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้านวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า

ลักษณะทั่วไป

- 1) ครูต้องศึกษาเนื้อหาที่ต้องสอนโดยละเอียดพอสมควร และศึกษาชุดการสอนโดยรอบ
คอบ
- 2) ก่อนการสอน ถ้าเป็นการสอนครั้งแรก ครูต้องชี้แจงให้นักศึกษาทราบเกี่ยวกับเนื้อหา
ของแต่ละหน่วย
- 3) การสอนให้แบ่งเป็น 4 ชั้น คือ
 - 3.1) ชั้นสนใจปัญหา (Motivation)
 - 3.2) ชั้นบอกกล่าว (Information)
 - 3.3) ชั้นพยายาม (Application)
 - 3.4) ชั้นสำเร็จ (Progress)

สิ่งที่ครูต้องเตรียม

- 1) ชุดการสอนตามหมวดที่จะสอน
- 2) แบบฝึกหัดทำียบทเท่ากับจำนวนนักศึกษา
- 3) เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการใช้ชุดการสอน

1. ลักษณะรายวิชา

ครูผู้สอนต้องศึกษาว่าลักษณะรายวิชาเป็นไปในลักษณะอย่างไร โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวกับชื่อ รายวิชา รหัส สภาพรายวิชา พื้นฐานที่จะต้องศึกษา และจำนวนหน่วยกิต

2. แบ่งหน่วยเรียน

จากตารางการแบ่งหน่วยเรียน ครูผู้สอนต้องทราบดังต่อไปนี้

- 1) หน่วยเรียนที่กำหนดไว้ในแต่ละชุดว่ามีกี่หน่วยเรียน
- 2) ต้องทราบจำนวนคาบ ทฤษฎี และปฏิบัติ

3. วัตถุประสงค์การสอน

จากตารางตัวอย่าง ครูต้องทราบดังต่อไปนี้

- 1) พฤติกรรมที่กำหนดให้ผู้เรียนแต่ละจุดประสงค์
- 2) วิธีสอนที่ใช้กับวัตถุประสงค์แต่ละข้อ
- 3) สื่อที่ใช้ประกอบการสอนแต่ละวัตถุประสงค์

4. การประเมินผลรายวิชา ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน และเกณฑ์ผ่าน

1) ครูผู้สอนต้องดูตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน และเกณฑ์ผ่านว่าในแต่ละหน่วยเนื้อหา กำหนดคะแนนไว้เท่าไร

2) คะแนนรวมทั้ง 7 หน่วยเรียน แบ่งคะแนนออกเป็นดังนี้ คือ

คะแนนทดสอบภาคทฤษฎี	70 คะแนน
คะแนนภาคผลงานที่มอบหมาย	20 คะแนน
คะแนนจิตพิสัย	10 คะแนน
รวมทั้งสิ้น	100 คะแนน

5. กำหนดเวลาสอน

การกำหนดเวลาสอนในแต่ละวัตถุประสงค์ จากตารางตัวอย่างผู้สอนจะทราบถึง

1) ในแต่ละวัตถุประสงค์หลัก และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จะใช้เวลาตามที่กำหนดไว้เป็นจำนวนคาบ (1 คาบ 50 นาที)

2) จากข้อที่ 5.1 ผู้สอนสามารถทราบได้ว่า ในแต่ละวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละชุดการสอน จะใช้เวลาสอนกี่คาบต่อ 1 วัตถุประสงค์ โดยกำหนดให้ 3 คาบ ต่อสัปดาห์

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 1	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
<p>หน่วยที่ 1</p> <p>เรื่อง พื้นฐานวงจรแม่เหล็ก</p> <p>จุดประสงค์</p> <p>1 พื้นฐานวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>1.1 พิจารณาเลือกลักษณะวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>1.1.1 อธิบายหน่วยต่างๆ ที่ใช้ในวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>1.1.2 คำนวณหาค่าวงจรแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างง่าย</p> <p>1.2 รู้คุณสมบัติทางแม่เหล็กของวัสดุ</p> <p>1.2.1 บอกลักษณะของ B – H Curve และการสูญเสียเนื่องจาก Hysteresis Loop</p> <p>1.2.2 บอกชนิดการจัดระดับแกนเหล็ก</p> <p>เนื้อหา</p> <p>1 พื้นฐานวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>1.1 ลักษณะวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>1.1.1 หน่วยต่างๆ ที่ใช้ในวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>1.1.2 คำนวณวงจรแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างง่าย</p> <p>1.2 คุณสมบัติทางแม่เหล็กของวัสดุ</p> <p>1.2.1 B – H Curve , Hysteresis Loop</p> <p>1.2.2 การจัดระดับแกนเหล็ก</p>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 1	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า1
<p style="text-align: center;">หน่วยที่ 2</p> <p>เรื่อง เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>จุดประสงค์</p> <p style="padding-left: 20px;">2 เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p style="padding-left: 40px;">2.1 เข้าใจโครงสร้าง</p> <p style="padding-left: 60px;">2.1.1 บอกส่วนที่อยู่กับที่</p> <p style="padding-left: 60px;">2.1.2 บอกส่วนที่เคลื่อนที่</p> <p style="padding-left: 60px;">2.1.3 อธิบายการพันขดลวดอาร์เมเจอร์</p> <p style="padding-left: 40px;">2.2 เข้าใจหลักการทำงานพื้นฐาน</p> <p style="padding-left: 60px;">2.2.1 อธิบายการแปรสภาพพลังงานกล - ไฟฟ้า</p> <p style="padding-left: 60px;">2.2.2 อธิบายกฎต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องกลไฟฟ้า</p> <p>เนื้อหา</p> <p style="padding-left: 20px;">2 เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p style="padding-left: 40px;">2.1 โครงสร้าง</p> <p style="padding-left: 60px;">2.1.1 ส่วนที่อยู่กับที่</p> <p style="padding-left: 60px;">2.1.2 ส่วนที่เคลื่อนที่</p> <p style="padding-left: 60px;">2.1.3 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์</p> <p style="padding-left: 40px;">2.2 หลักการทำงานพื้นฐาน</p> <p style="padding-left: 60px;">2.2.1 การแปรสภาพพลังงานกล - ไฟฟ้า</p> <p style="padding-left: 60px;">2.2.2 กฎต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องกลไฟฟ้า</p>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 1	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
		
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาธิต ถาม - ตอบ	
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง	
	เอกสาร	
	วัสดุโสตทัศน	แผ่นใส 36 แผ่น
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ	
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 2	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
<p style="text-align: center;">หน่วยที่ 2</p> <p>เรื่อง เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>จุดประสงค์</p> <p style="padding-left: 20px;">2 เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p style="padding-left: 40px;">2.3 แก้ปัญหาอาร์เมเจอร์รีแอกชันและคอมมิวเตชัน</p> <p style="padding-left: 60px;">2.3.1 อธิบายการเกิดอาร์เมเจอร์รีแอกชัน</p> <p style="padding-left: 60px;">2.3.2 อธิบายการเกิดคอมมิวเตชัน</p> <p style="padding-left: 60px;">2.3.3 อธิบายการแก้ปัญหาอาร์เมเจอร์รีแอกชันและคอมมิวเตชัน</p> <p>เนื้อหา</p> <p style="padding-left: 20px;">2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชันและคอมมิวเตชัน</p> <p style="padding-left: 40px;">2.3.1 การเกิดอาร์เมเจอร์รีแอกชัน</p> <p style="padding-left: 40px;">2.3.2 การเกิดคอมมิวเตชัน</p> <p style="padding-left: 40px;">2.3.3 การแก้ปัญหาอาร์เมเจอร์รีแอกชันและคอมมิวเตชัน</p>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 2	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
	<p style="text-align: center;">หน่วยที่ 3</p> <p>เรื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>จุดประสงค์</p> <p>3. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>3.1 เข้าใจการเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>3.1.1 อธิบายหลักการเกิดและการหาทิศทางของแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>3.1.2 อธิบายการเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้คอมมิวเตเตอร์</p> <p>3.1.3 อธิบายขั้นตอนการหาสมการ การเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า</p> <p>3.2 เข้าใจชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</p> <p>3.2.3 อธิบายสนามแม่เหล็กแบบกระตุ้น</p> <p>3.2.3 อธิบายสนามแม่เหล็กแบบกระตุ้นตัวเอง</p>	<p style="text-align: center;">เนื้อหา</p> <p>3. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>3.1 การเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>3.1.1 หลักการเกิดและการหาทิศทางของแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>3.1.2 การเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้คอมมิวเตเตอร์</p> <p>3.1.3 การหาสมการ การเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า</p> <p>3.2 ชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</p> <p>3.2.3 แบบแยกกระตุ้น</p> <p>3.2.3 แบบกระตุ้นตัวเอง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 2	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
		
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาริต ถาม - ตอบ	
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง	
	เอกสาร	
	วัสดุอุตสาหกรรม	แผ่นใส 25 แผ่น
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ	
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 3	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า1
เนื้อหา	<p style="text-align: center;">หน่วยที่ 3</p> <p>เรื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง จุดประสงค์</p> <p style="text-align: center;">3. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p style="text-align: center;">3.3 เข้าใจคุณสมบัติและการควบคุมแรงดันของเครื่องกำเนิด</p> <p style="text-align: center;">3.3.1 อธิบายคุณสมบัติของเครื่องกำเนิดในสภาวะไม่มีโหลด</p> <p style="text-align: center;">3.3.2 อธิบายคุณสมบัติของเครื่องกำเนิดในสภาวะมีโหลด</p> <p style="text-align: center;">3.3.3 อธิบายการควบคุมแรงดันที่ขั้ว</p> <p style="text-align: center;">3.4 คำนวณกำลังไฟฟ้าและประสิทธิภาพ</p> <p style="text-align: center;">3.4.1 คำนวณหาค่าแรงเคลื่อน กระแส ความเร็วและกำลังไฟฟ้า</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 3	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
		
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาธิต ถาม - ตอบ	
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง	
	เอกสาร	
	วัสดุโสตทัศน	แผ่นใส 23 แผ่น
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ	
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 4	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า1
เนื้อหา	<p style="text-align: center;">หน่วยที่ 3</p> <p>เรื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>จุดประสงค์</p> <p style="text-align: center;">3. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p style="text-align: center;">3.4.2 คำนวณหาค่ากำลังสูญเสียและประสิทธิภาพ</p> <p style="text-align: center;">3.5 การแก้ปัญหาการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</p> <p style="text-align: center;">3.5.1 อธิบายการขนานเครื่องกำเนิดแบบขนาน</p> <p style="text-align: center;">3.5.2 อธิบายการขนานเครื่องกำเนิดแบบอนุกรม</p> <p style="text-align: center;">3.5.3 อธิบายการขนานเครื่องกำเนิดแบบผสม</p>	
	<p style="text-align: center;">3. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p style="text-align: center;">3.4.2 การหาค่ากำลังสูญเสียและประสิทธิภาพ</p> <p style="text-align: center;">3.5 การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</p> <p style="text-align: center;">3.5.1 การขนานเครื่องกำเนิดแบบขนาน</p> <p style="text-align: center;">3.5.2 การขนานเครื่องกำเนิดแบบอนุกรม</p> <p style="text-align: center;">3.5.3 การขนานเครื่องกำเนิดแบบผสม</p>	

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 4	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
		
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาธิต ถาม - ตอบ	
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง เอกสาร	
	วัสดุโสตทัศน	แผ่นใส 12 แผ่น
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ	
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 5	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
เนื้อหา	<p style="text-align: center;">หน่วยที่ 4</p> <p>เรื่อง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง จุดประสงค์</p> <p style="text-align: center;">4. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p style="text-align: center;">4.1 เข้าใจหลักการทำงานของมอเตอร์</p> <p style="text-align: center;">4.1.1 อธิบายการเกิดแรงบิดในมอเตอร์ (T)</p> <p style="text-align: center;">4.1.2 อธิบายแรงเคลื่อนไฟฟ้าต้านกลับ (E_b)</p> <p style="text-align: center;">4.1.3 อธิบายสมการความเร็ว (N)</p> <p style="text-align: center;">4.2 เข้าคุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์และการนำไปใช้งาน</p> <p style="text-align: center;">4.2.1 อธิบายคุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์แบบขนาน</p> <p style="text-align: center;">4.2.2 อธิบายคุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์แบบอนุกรม</p> <p style="text-align: center;">4.2.3 อธิบายคุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์แบบผสม</p> <p style="text-align: center;">4.2.4 อธิบายการนำไปใช้งานของมอเตอร์แบบต่าง ๆ</p> <p style="text-align: center;">4. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p style="text-align: center;">4.1 หลักการทำงานของมอเตอร์</p> <p style="text-align: center;">4.1.1 การเกิดแรงบิดในมอเตอร์ (T)</p> <p style="text-align: center;">4.1.2 แรงเคลื่อนไฟฟ้าต้านกลับ (E_b)</p> <p style="text-align: center;">4.1.3 สมการความเร็ว (N)</p> <p style="text-align: center;">4.2 คุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์และการนำไปใช้งาน</p> <p style="text-align: center;">4.2.1 คุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์แบบขนาน</p> <p style="text-align: center;">4.2.2 คุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์แบบอนุกรม</p> <p style="text-align: center;">4.2.3 คุณลักษณะการทำงานของมอเตอร์แบบผสม</p> <p style="text-align: center;">4.2.4 การนำไปใช้งานของมอเตอร์แบบต่าง ๆ</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 5	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1	
			
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาริต ถาม - ตอบ		
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง		
	เอกสาร		
	วัสดุโสตทัศน	แผ่นใส 18 แผ่น	
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ		
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 6	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
<p>หน่วยที่ 4</p> <p>เรื่อง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>จุดประสงค์</p> <p>4. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>4.3 จำนวนเกี่ยวกับการเริ่มเดินเครื่องและการควบคุมความเร็ว</p> <p>4.3.1 อธิบายวิธีการเริ่มเดินเครื่อง</p> <p>4.3.2 อธิบายการควบคุมความเร็วแบบต่างๆ</p> <p>4.3.3 อธิบายเกี่ยวกับการควบคุมความเร็ว</p> <p>เนื้อหา</p> <p>4. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>4.3 จำนวนเกี่ยวกับการเริ่มเดินเครื่องและการควบคุมความเร็ว</p> <p>4.3.1 วิธีการเริ่มเดินเครื่อง</p> <p>4.3.2 วิธีการควบคุมความเร็วแบบต่างๆ</p> <p>4.3.3 จำนวนเกี่ยวกับการควบคุมความเร็ว</p>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 6	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1	
			
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาธิต ถาม - ตอบ		
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง เอกสาร		
	วัสดุโสตทัศน	แผ่นใส 35 แผ่น	
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ		
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 7	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
<p style="text-align: center;">หน่วยที่ 4</p> <p>เรื่อง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>จุดประสงค์</p> <p style="text-align: center;">4. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p style="text-align: center;">4.4 คำนวณกำลังสูญเสียและประสิทธิภาพ</p> <p style="text-align: center;">4.4.1 คำนวณหาค่ากำลังสูญเสีย</p> <p style="text-align: center;">4.4.2 คำนวณหาค่าประสิทธิภาพ</p> <p>เนื้อหา</p> <p style="text-align: center;">4. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p style="text-align: center;">4.4 กำลังสูญเสียและประสิทธิภาพ</p> <p style="text-align: center;">4.4.1 กำลังสูญเสีย</p> <p style="text-align: center;">4.4.2 ประสิทธิภาพ</p>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 7	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
	<p style="text-align: center;">หน่วยที่ 5</p> <p>เรื่อง หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส</p> <p>จุดประสงค์</p> <p style="padding-left: 40px;">5. หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส</p> <p style="padding-left: 80px;">5.1 เข้าใจโครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส</p> <p style="padding-left: 120px;">5.1.1 บอกลักษณะแกนเหล็ก</p> <p style="padding-left: 120px;">5.1.2 บอกการจัดวางขดลวด</p> <p style="padding-left: 120px;">5.1.3 อธิบายการระบายความร้อน</p>	
เนื้อหา	<p style="padding-left: 40px;">5. หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส</p> <p style="padding-left: 80px;">5.1 โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส</p> <p style="padding-left: 120px;">5.1.1 ลักษณะแกนเหล็ก</p> <p style="padding-left: 120px;">5.1.2 การจัดวางขดลวด</p> <p style="padding-left: 120px;">5.1.3 การระบายความร้อน</p>	


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 7	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
		
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาทิต ถาม - ตอบ	
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง เอกสาร	
	วัสดุโสตทัศน	แผ่นใส 7 แผ่น
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ	
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 8	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
เนื้อหา	หน่วยที่ 5	
	<p data-bbox="165 450 553 495">เรื่อง หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส</p> <p data-bbox="165 513 302 558">จุดประสงค์</p> <p data-bbox="398 571 698 612">5. หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส</p> <p data-bbox="439 627 1092 668">5.2 เข้าใจหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส</p> <p data-bbox="496 685 889 726">5.2.1 อธิบายหม้อแปลงในอุดมคติ</p> <p data-bbox="496 743 1125 784">5.2.2 อธิบายหม้อแปลงไฟฟ้าใช้งานจริงขณะ ไม่มีโหลด</p> <p data-bbox="496 802 1092 842">5.2.3 อธิบายหม้อแปลงไฟฟ้าใช้งานจริงขณะมีโหลด</p> <p data-bbox="398 976 698 1017">5. หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส</p> <p data-bbox="439 1032 1026 1073">5.2 หลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส</p> <p data-bbox="496 1090 812 1131">5.2.1 หม้อแปลงในอุดมคติ</p> <p data-bbox="496 1149 1045 1190">5.2.2 หม้อแปลงไฟฟ้าใช้งานจริงขณะ ไม่มีโหลด</p> <p data-bbox="496 1207 1013 1248">5.2.3 หม้อแปลงไฟฟ้าใช้งานจริงขณะมีโหลด</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 8	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
		
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาริต ถาม - ตอบ	
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง	
	เอกสาร	
	วัสดุโสตทัศน	แผ่นใส 15 แผ่น
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ	
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 9	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
เนื้อหา	<p style="text-align: center;">หน่วยที่ 5</p> <p>เรื่อง หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส</p> <p>จุดประสงค์</p> <p style="padding-left: 40px;">5. หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส</p> <p style="padding-left: 80px;">5.3 ใช้สูตรคำนวณวงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม</p> <p style="padding-left: 120px;">5.3.1 เขียนวงจรสมมูล</p> <p style="padding-left: 120px;">5.3.2 เขียนเฟสเซอร์ไดอะแกรม</p> <p style="padding-left: 120px;">5.3.3 คำนวณหาค่าพารามิเตอร์ต่างๆ (R, X, Z และ โวลต์-เตจเรกูเลชัน)</p>	
	<p style="padding-left: 40px;">5. หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส</p> <p style="padding-left: 80px;">5.3 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม</p> <p style="padding-left: 120px;">5.3.1 วงจรสมมูล</p> <p style="padding-left: 120px;">5.3.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม</p> <p style="padding-left: 120px;">5.3.3 การคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ต่างๆ (R, X, Z และ โวลต์-เตจเรกูเลชัน)</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 9	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
		
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาธิต ถาม - ตอบ	
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง เอกสาร	
	วัสดุโสตทัศน	แผ่นใส 10 แผ่น
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ	
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 10	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
เนื้อหา	หน่วยที่ 5	
	<p>เรื่อง หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส</p> <p>จุดประสงค์</p> <p>5. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส</p> <p>5.4 เข้าใจวิธีการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส</p> <p>5.4.1 อธิบายการทดสอบแบบวงจรเปิด (Open-circuit Test)</p> <p>5.4.2 อธิบายการทดสอบแบบลัดวงจร (Short-circuit Test)</p> <p>5.5 คำนวณการสูญเสียและประสิทธิภาพ (η)</p> <p>5.5.1 คำนวณหาค่าการสูญเสีย</p> <p>5. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส</p> <p>5.4 การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส</p> <p>5.4.1 แบบวงจรเปิด (Open-circuit Test)</p> <p>5.4.2 แบบลัดวงจร (Short-circuit Test)</p> <p>5.5 การสูญเสียและประสิทธิภาพ (η)</p> <p>5.5.1 การสูญเสีย</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 10	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1	
			
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาริต ถาม - ตอบ		
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง เอกสาร		
	วัสดุโสตทัศน	แผ่นใส 28 แผ่น	
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ		
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 11	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
<p>หน่วยที่ 5</p> <p>เรื่อง หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส</p> <p>จุดประสงค์</p> <p>5. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส</p> <p>5.5.2 คำนวณหาค่าประสิทธิภาพปกติ</p> <p>5.5.3 คำนวณหาค่าประสิทธิภาพสูงสุด</p> <p>5.5.4 คำนวณหาค่าประสิทธิภาพตลอดวัน</p> <p>เนื้อหา</p> <p>5. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส</p> <p>5.5.2 ประสิทธิภาพปกติ</p> <p>5.5.3 ประสิทธิภาพสูงสุด</p> <p>5.5.4 ประสิทธิภาพตลอดวัน</p>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 11	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
<p>เรื่อง หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 3 เฟส</p> <p>จุดประสงค์</p> <p>เนื้อหา</p>	<p>หน่วยที่ 6</p> <p>6. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 3 เฟส</p> <p>6.1 เข้าใจโครงสร้างและหลักการทำงานของหม้อแปลง 3 เฟส</p> <p>6.1.1 อธิบายโครงสร้างแกนเหล็ก และการวางขดลวด</p> <p>6.1.2 อธิบายหลักการทำงาน</p> <p>6. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 3 เฟส</p> <p>6.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของหม้อแปลง 3 เฟส</p> <p>6.1.1 โครงสร้างแกนเหล็ก และการวางขดลวด</p> <p>6.1.2 หลักการทำงาน</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 11	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
		
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาธิต ถาม - ตอบ	
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง	
	เอกสาร	
	วัสดุโสตทัศน	แผ่นใส 22 แผ่น
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ	
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 12	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
เนื้อหา	หน่วยที่ 6	
	<p>เรื่อง หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 3 เฟส</p> <p>จุดประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 3 เฟส <ol style="list-style-type: none"> 6.2 เข้าใจการหาขั้วของหม้อแปลง 3 เฟส <ol style="list-style-type: none"> 6.2.1 อธิบายการหาขั้วโดยใช้ไฟฟ้ากระแสตรง 6.2.2 อธิบายการหาขั้วโดยใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 6.3 เข้าใจการต่อหม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส <ol style="list-style-type: none"> 6.3.1 อธิบายการต่อหม้อแปลง 1 เฟส 2-3 ลูก ใช้ในระบบ 3 เฟส 6.3.2 อธิบายการต่อหม้อแปลง 3 เฟส 1 ลูก ใช้ในระบบ 3 เฟส 6.3.3 อธิบายเวกเตอร์กรุป <p>เนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 3 เฟส <ol style="list-style-type: none"> 6.2 การหาขั้วของหม้อแปลง 3 เฟส <ol style="list-style-type: none"> 6.2.1 การหาขั้วโดยใช้ไฟฟ้ากระแสตรง 6.2.2 การหาขั้วโดยใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 6.3 การต่อหม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส <ol style="list-style-type: none"> 6.3.1 การต่อหม้อแปลง 1 เฟส 2-3 ลูก ใช้ในระบบ 3 เฟส 6.3.2 การต่อหม้อแปลง 3 เฟส 1 ลูก ใช้ในระบบ 3 เฟส 6.3.3 เวกเตอร์กรุป 	

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 12	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
		
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาริต ถาม - ตอบ	
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง	
	เอกสาร	
	วัสดุโสตทัศน	แผ่นใส 19 แผ่น
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ	
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 13	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
เนื้อหา	<p style="text-align: center;">หน่วยที่ 7</p> <p>เรื่อง การใช้งานหม้อแปลง จุดประสงค์</p> <p style="text-align: center;">7. การใช้งานหม้อแปลงไฟฟ้า</p> <p style="text-align: center;">7.1 แก้ปัญหาหม้อแปลงออโต้ (Auto Transformer)</p> <p style="text-align: center;">7.1.1 อธิบายโครงสร้างแกนเหล็ก</p> <p style="text-align: center;">7.1.2 อธิบายหลักการทำงาน</p> <p style="text-align: center;">7.1.3 คำนวณหาค่าต่างๆ</p>	
	<p style="text-align: center;">7. การใช้งานหม้อแปลงไฟฟ้า</p> <p style="text-align: center;">7.1 หม้อแปลงออโต้ (Auto Transformer)</p> <p style="text-align: center;">7.1.1 โครงสร้างแกนเหล็ก</p> <p style="text-align: center;">7.1.2 หลักการทำงาน</p> <p style="text-align: center;">7.1.3 คำนวณหาค่าต่างๆ</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 13	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
		
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาริต ถาม - ตอบ	
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง	
	เอกสาร	
	วัสดุโสตทัศน	แผ่นใส 6 แผ่น
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ	
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 14	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
เรื่อง การใช้งานหม้อแปลง จุดประสงค์ เนื้อหา	<p style="text-align: center;">หน่วยที่ 7</p> <p>7. การใช้งานหม้อแปลงไฟฟ้า</p> <p>7.2 เข้าใจหม้อแปลงประกอบเครื่องมือวัดและหม้อแปลงพิเศษ</p> <p>7.2.1 อธิบายการทำงานของหม้อแปลงแรงดัน (P.T.)</p> <p>7.2.2 อธิบายการทำงานของหม้อแปลงกระแส (C.T.)</p> <p>7.2.3 อธิบายการต่อหม้อแปลงแบบสก็อต (Scott's Connection)</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 14	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
		
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาริต ถาม - ตอบ	
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง เอกสาร	
	วัสดุโสตทัศน	แผ่นใส 27 แผ่น
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ	
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 15	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
<p>เรื่อง การใช้งานหม้อแปลง</p> <p>จุดประสงค์</p> <p>เนื้อหา</p>	<p>หน่วยที่ 7</p> <p>7. การใช้งานหม้อแปลงไฟฟ้า</p> <p>7.3 แก้ปัญหาการขนานและการแบ่งโหลดหม้อแปลง</p> <p>7.3.1 คำนวณหาค่าเกี่ยวกับการขนานหม้อแปลง 1 เฟส</p> <p>7.3.2 คำนวณหาค่าเกี่ยวกับการขนานหม้อแปลง 3 เฟส</p>	<p>7. การใช้งานหม้อแปลงไฟฟ้า</p> <p>7.3 ปัญหาการขนานและการแบ่งโหลดหม้อแปลง</p> <p>7.3.1 การขนานหม้อแปลง 1 เฟส</p> <p>7.3.2 การขนานหม้อแปลง 3 เฟส</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 150 นาที	แผนการสอนสัปดาห์ที่ 15	วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1
		
กิจกรรมการเรียนการสอน	บรรยาย สาธิต ถาม - ตอบ	
สื่อการเรียนการสอน	หนังสืออ้างอิง เอกสาร	
	วัสดุโสตทัศน	แผ่นใส 30 แผ่น
งานที่มอบหมาย	ทำแบบทดสอบ	
การประเมิน	ทำแบบทดสอบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

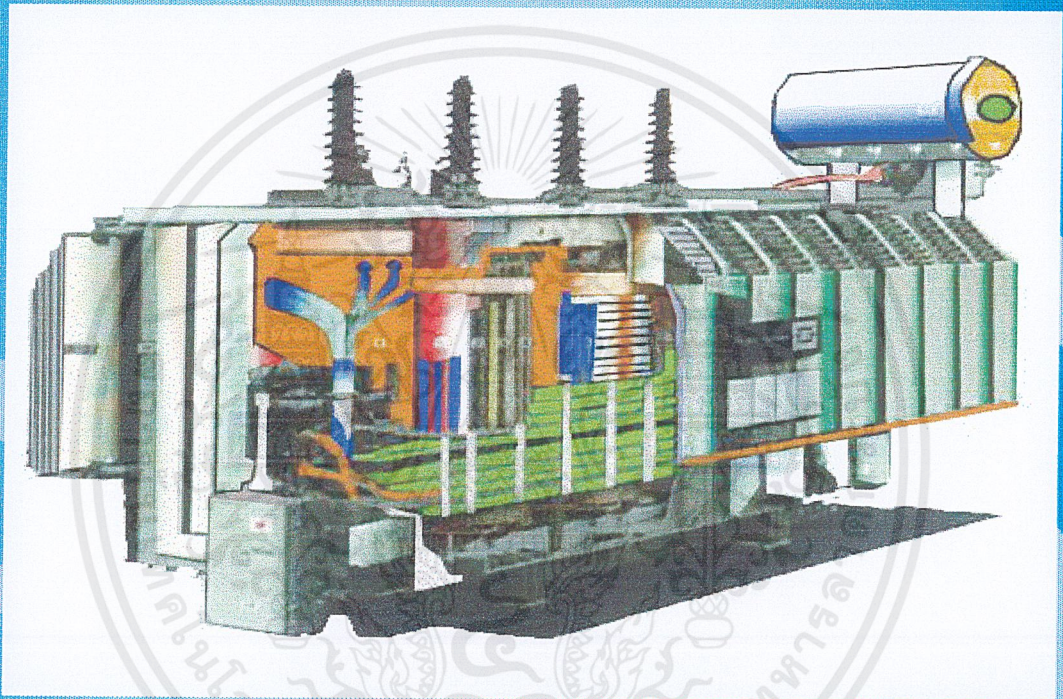
6. หม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส

6.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของหม้อแปลง 3 เฟส

6.1.1 โครงสร้างแกนเหล็กและการวางขดลวด

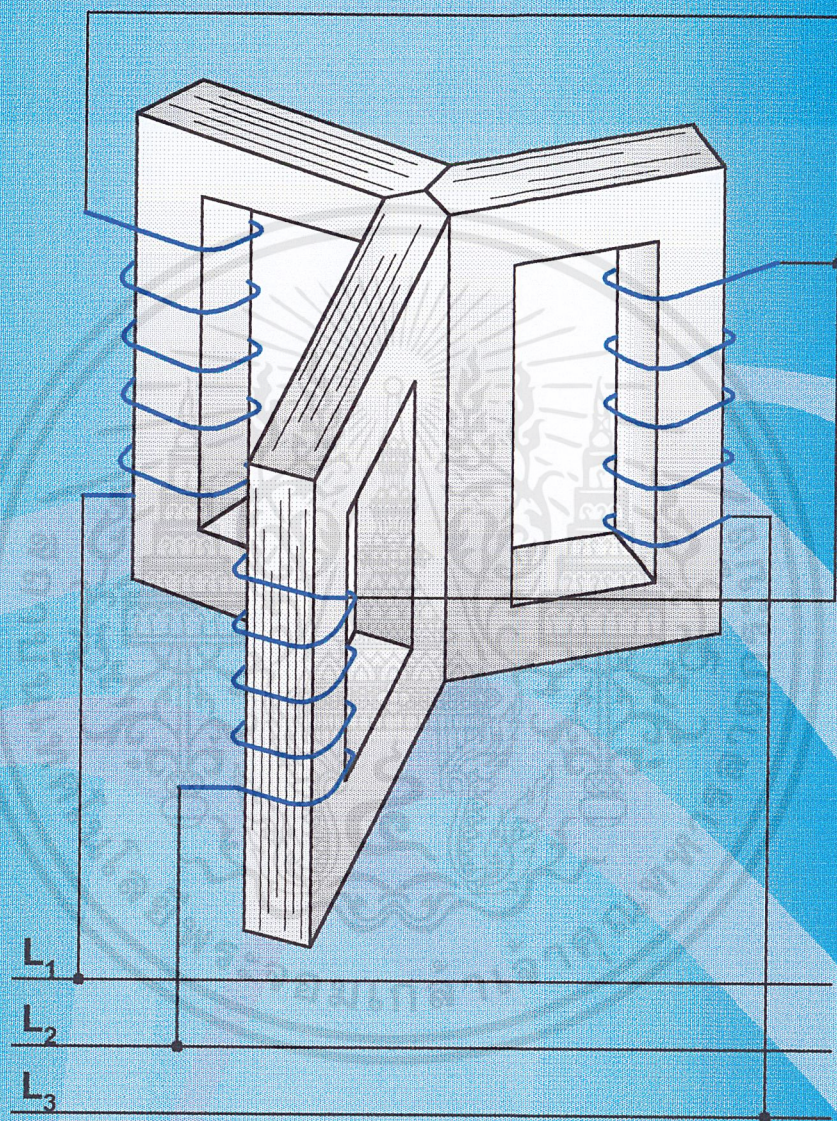
ถ้าแบ่งตามลักษณะหน้าที่แต่ละส่วนของหม้อแปลงไฟฟ้าแล้วสามารถแบ่งเป็น 5 ส่วน คือ

- 1) วงจรไฟฟ้า
 - 2) วงจรแม่เหล็ก
 - 3) ฉนวนไฟฟ้า
 - 4) ตัวหม้อแปลงและส่วนระบายความร้อนของหม้อแปลงไฟฟ้า
 - 5) ขั้วต่อสายของหม้อแปลงไฟฟ้า
- ซึ่งส่วนต่าง ๆ แสดงในรูปที่ 6-1



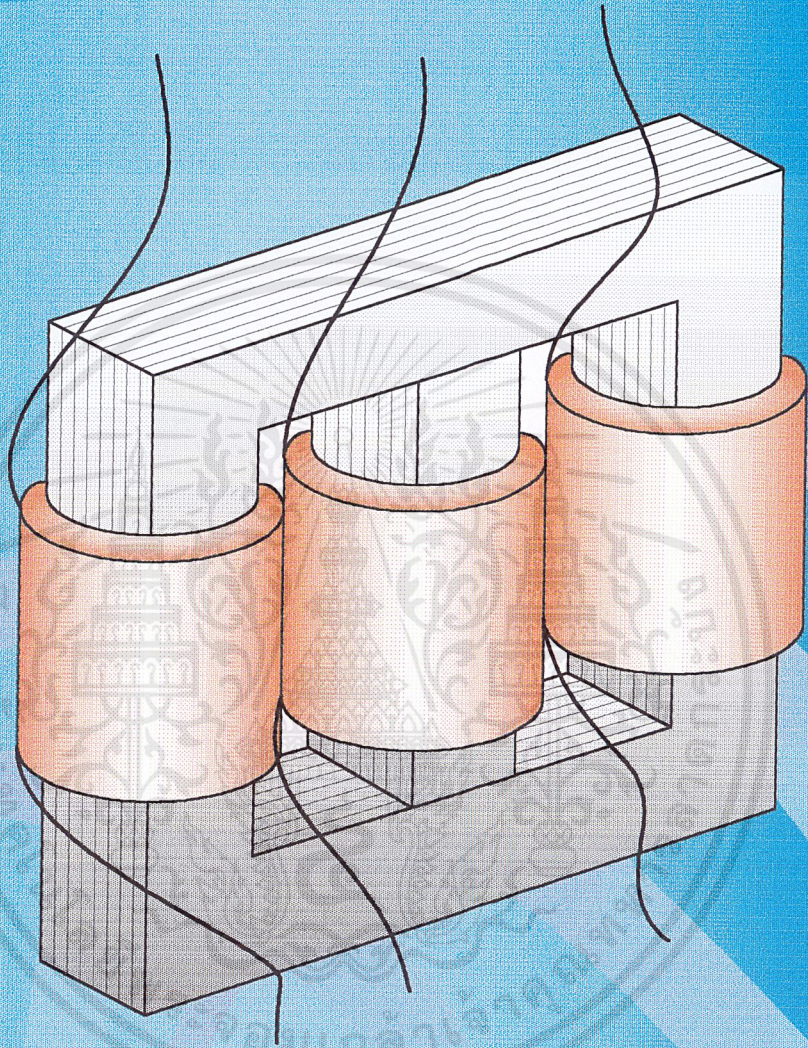
รูปที่ 6-1 โครงสร้างหม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส

13-2



รูปที่ 6-2 แกนเหล็กหม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส

13-3



รูปที่ 6-3 ลักษณะขดลวดที่พันบนแกนเหล็ก
หม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส

13-4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผลรายวิชา

รายวิชานี้แบ่งเป็น 7 หน่วยเรียน แยกได้ 76 หัวข้อ การวัดและการประเมินผลรายวิชาให้ดำเนินการดังนี้

1. วิธีการ ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินผล แยกเป็น 3 ส่วน โดยแบ่งคะแนน แต่ละส่วน จากคะแนนเต็ม ทั้งรายวิชา 100 คะแนน
 - 1.1 ผลงานที่มอบหมาย 20 คะแนน หรือร้อยละ 20
 - 1.2 พิจารณาจิตพิสัย (กิจพิสัย ความตั้งใจ และการร่วมกิจกรรม) 10 คะแนนหรือร้อยละ 10
 - 1.3 การทดสอบแต่ละหน่วยเรียน 70 คะแนน หรือร้อยละ 70 โดยจัดแบ่งน้ำหนักคะแนนในแต่ละหน่วยตามตารางถัดไป
2. เกณฑ์ผ่านรายวิชาผู้ที่ผ่านรายวิชานี้จะต้อง
 - 2.1 มีเวลาเข้าชั้นเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียน
 - 2.2 คะแนนรวมทั้งรายวิชาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนรวม
3. เกณฑ์ค่าระดับคะแนนกำหนดค่าระดับคะแนนร้อยละตามเกณฑ์ดังนี้
 - 3.1 พิจารณาตามเกณฑ์ผ่านรายวิชาตามข้อ 2 ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้ระดับคะแนน จ หรือ F
 - 3.2 ผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป	ได้	A
คะแนนร้อยละ 75-79	ได้	B ⁺
คะแนนร้อยละ 70-74	ได้	B
คะแนนร้อยละ 65-69	ได้	C ⁺
คะแนนร้อยละ 60-64	ได้	C
คะแนนร้อยละ 55-59	ได้	D ⁺
คะแนนร้อยละ 50-54	ได้	D
คะแนนร้อยละ 0-49	ได้	F

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

เลขที่ หน่วย	ชื่อหน่วย	คะแนนรายหน่วยและน้ำหนักคะแนน							
		คะแนนรายหน่วย	เกณฑ์ผ่านรายหน่วย (%)	น้ำหนักคะแนน					
				พุทธิพิสัย				ทักษะพิสัย	จิตพิสัย
				ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	สูงกว่า		
1	พื้นฐานวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า	2	50	1	-	1	-	-	-
2	เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง	7	50	-	4	3	-	-	-
3	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	14	50	-	8	3	-	-	-
4	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	12	60	-	6	6	-	-	-
5	หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส	17	60	-	10	7	-	-	-
6	หม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส	6	50	-	6	-	-	-	-
7	การใช้งานหม้อแปลง	12	50	-	5	7	-	-	-
ก	คะแนนภาควิชาการ	70	-	1	39	30	-	-	-
ข	คะแนนภาคผลงาน	20	50						
ค	คะแนนภาคจิตพิสัย	10	50						
	รวมทั้งสิ้น	100	50						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง

แบบประเมินชุดการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินชุดการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 (ด้านสื่อการสอน)

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาชุดการสอนแล้วใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่อง ตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

เนื้อหาการประเมิน	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านสื่อการสอน					
1.1 สื่อแผ่นใส					
1.1.1 ขนาดของตัวหนังสือ					
1.1.2 ขนาดของรูปภาพประกอบ					
1.1.3 ความคมชัดของตัวหนังสือ					
1.1.4 ความเหมาะสมของสี					
1.1.5 ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน					
1.1.6 ความชัดเจนของรูปภาพ					
1.1.7 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย					
1.1.8 ความเหมาะสมของขนาดตัวหนังสือ					
1.2 สื่อแผนภาพ					
1.2.1 ขนาดของแผนภาพ					
1.2.2 สีของแผนภาพ					
1.2.3 ความสัมพันธ์ของเนื้อหา					
1.2.4 ความคมชัดของรูปภาพ					
1.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างการบรรยาย					
1.2.6 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย					
1.2.7 ความเหมาะสมในการเลือกภาพ					
2. ด้านภาษา					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาการประเมิน	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
2.1 การเรียบเรียงภาษาในเนื้อหา					
2.2 ภาษาที่ใช้เหมาะกับผู้เรียน					
2.3 ความถูกต้องของภาษา					
2.4 การใช้คำอธิบายในเนื้อหา					
2.5 การเว้นวรรค					
2.6 ความเหมาะสมในการเลือกใช้คำ					
3. <u>ด้านวิธีการวัดผล</u>					
3.1 แบบฝึกหัดครอบคลุมเนื้อหา					
3.2 แบบฝึกหัดมีจำนวนมากพอ					
3.3 ความยากง่ายของแบบฝึกหัด					

ความคิดเห็นอื่นๆ.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนเครื่องกลไฟฟ้า 2 (ด้านภาษา)

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาชุดการสอนแล้วใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่อง ตามความคิดเห็นของท่านโดยมีเกณฑ์ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

เนื้อหา	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.ด้านภาษา					
1.1 การเรียบเรียงภาษาในเนื้อหา					
1.2 การใช้คำอธิบายในเนื้อหา					
1.3 การเว้นวรรค					
1.4 ความเหมาะสมในการเลือกใช้คำ					
1.5 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน					
1.6 ความถูกต้องของภาษา					
1.7 ความเหมาะสมในการจัดเรียงข้อความ					
1.8 การใช้ภาษาในการสื่อความหมายภาพ					
1.9 การใช้ภาษาในการเชื่อมโยงประโยคและข้อความ					

ความคิดเห็นอื่นๆ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินชุดการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 (ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาชุดการสอนแล้วใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่อง ตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

เนื้อหาการประเมิน	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านวัตถุประสงค์การสอน					
1.1 วัตถุประสงค์การสอนตรงกับจุดมุ่งหมายรายวิชา					
1.2 วัตถุประสงค์ของการสอนเหมาะกับเนื้อหา					
1.3 วัตถุประสงค์แสดงถึงความเป็นไปได้หรือความคาดหวัง					
1.4 อธิบายความสามารถของผู้เรียนที่เกิดหลังการสอน					
1.5 เน้นการกระทำของผู้เรียนที่เป็นผลมาจากการเรียนรู้					
2. ด้านเนื้อหา					
2.1 จัดลำดับเนื้อหาวิชาได้เหมาะสม					
2.2 ความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา					
2.3 แบ่งเป็นเนื้อหาย่อยได้เหมาะสม					
2.4 ครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร					
2.5 ความถูกต้องของเนื้อหา					
2.6 การจัดเนื้อหาในแต่ละเรื่อง					
2.7 ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
2.8 ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอน					
3. ด้านภาษา					
3.1 การเรียบเรียงภาษาในเนื้อหา					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาการประเมิน	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3.2 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน					
3.3 ความถูกต้องของภาษา					
3.4 การใช้คำอธิบายในเนื้อหา					
3.5 การเว้นวรรค					
3.6 ความเหมาะสมในการเลือกใช้คำ					
4. ด้านวิธีการวัดผล					
4.1 แบบฝึกหัดครอบคลุมเนื้อหา					
4.2 แบบฝึกหัดมีจำนวนมากพอ					
4.3 ความยากง่ายของแบบฝึกหัด					

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 1004.05/พีดม

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
วิทยาเขตขอนแก่น
อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

25 ตุลาคม 2544

เรื่อง ขอรับรองสำเนาหลักสูตรวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 และ เครื่องกลไฟฟ้า 2

เรียน หัวหน้าภาควิชาคณะครุศาสตร์วิศวกรรม

วิทยาเขตรับรองว่า นายอภิชาติ ไชยศิริ ได้สำเนาหลักสูตรวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 และ เครื่องกลไฟฟ้า 2 ของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้า จากวิทยาเขตขอนแก่นจริง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(นายบุญมี วิทยามิรักษ์)

ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาเขตขอนแก่น

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-4333-6371 ต่อ 108

โทรสาร 0-4323-7483

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผล

ชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ	ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์
ประวัติการศึกษา	ป.ตรี ศึกษาศาสตร์บัณฑิต (ฟิสิกส์-คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น ป.โท ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ป.เอกครุศาสตร์คุษฎีบัณฑิตสาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ประวัติการทำงาน	อาจารย์โรงเรียนพิจิตรพิทยาคม อ.เมือง จ.พิจิตร ศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 7 อ.เมือง จ.พิษณุโลก
ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผล

ชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ	ดร. มาลัย จีรวัฒนเกษตร์
ประวัติศึกษา	ป.ตรี วทบ. (ครุศาสตร์-เกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ป.โท วทม. (ส่งเสริมการเกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ป.เอก Ed.D (Educational Administration) University of Cincinnati , Ohio U.S.A
ประวัติการทำงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 3 วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี เจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการวิจัย 5 สภาวิจัยแห่งชาติ
ปัจจุบัน	อาจารย์ 7 ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อการสอน

ชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ	ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด
ประวัติการศึกษา	ป.โท ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา)
ประวัติการทำงาน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ปัจจุบัน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติประวัติผู้คุณวุฒิด้านเนื้อหา

ชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ	นายรัชชัย สิมมา
ประวัติการศึกษา	ป.ตรี พ.ศ. 2538 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (คอบ.) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ประวัติการทำงาน	ตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 4 แผนกวิชาไฟฟ้า/สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตขอนแก่น
ประสบการณ์การสอน	ระดับ ปวส. (พ.ศ.2539 – 2544) วิชา 04-211-102 ทฤษฎีเครื่องกลไฟฟ้า 1 วิชา 04-211-204 ทฤษฎีเครื่องกลไฟฟ้า 2 วิชา 04-211-103 ปฏิบัติเครื่องกลไฟฟ้า 1 วิชา 04-211-205 ปฏิบัติเครื่องกลไฟฟ้า 2 ระดับปริญญาตรี วศ.บ (พ.ศ.2543-2544) วิชา 04-0210-207 Electrical Machines 1 วิชา 04-210-247 Electrical Machines Laboratory 1
ปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 4 แผนกช่างไฟฟ้า/สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ	นายสุภาพ สุราสา
การศึกษา	ป.ตรี คอม.ไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ป.โท คอม.ไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ประวัติการทำงาน	อาจารย์ 3 ระดับ 8 ประจำแผนกวิชาช่างไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตขอนแก่น 2531-ปัจจุบัน หัวหน้าสาขาครุศาสตร์ไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตขอนแก่น 2542-ปัจจุบัน หัวหน้าศูนย์วิทยบริการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตขอนแก่น
ผลงานวิชาการ	ตำแหน่งอาจารย์ 3 ระดับ 8 ผลงานวิชาการเครื่องจักรกลไฟฟ้า 3
ปัจจุบัน	อาจารย์ 3 ระดับ 8 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้ทรงคุณวุฒิด้านภาษา

ชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ
ประวัติการศึกษา

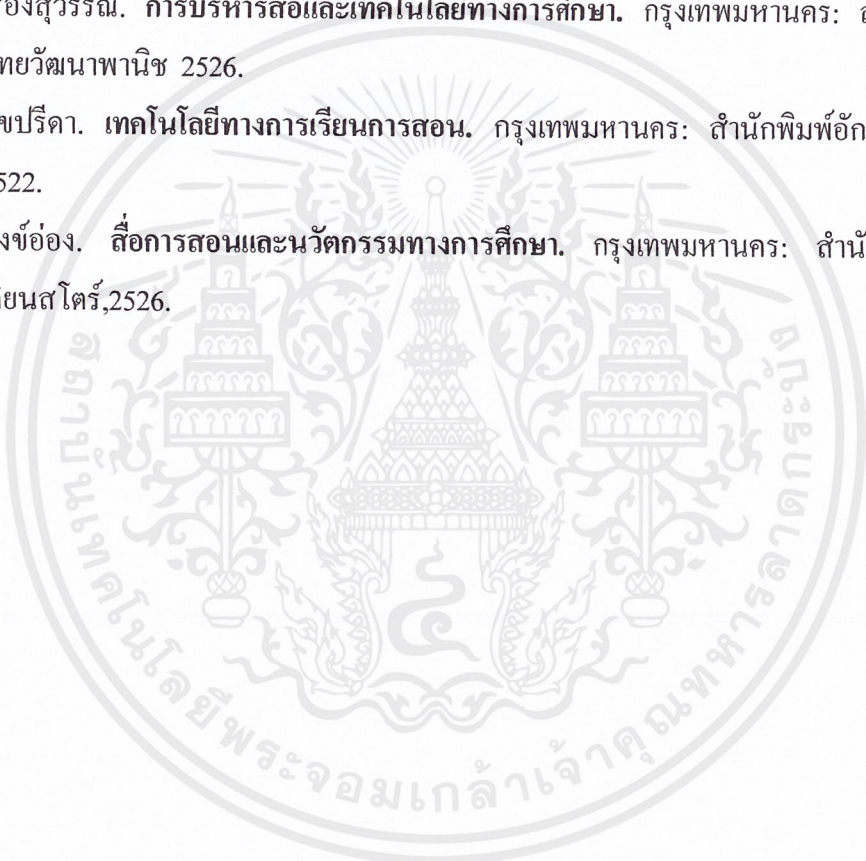
รองศาสตราจารย์ชนิษฐา วิเศษสาร
- ศิลปศาสตรบัณฑิต (จิตวิทยา) เกียรตินิยม
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
-ศึกษาศาสตรบัณฑิต (ปฐมวัยศึกษา)
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
-ประกาศนียบัตรชั้นสูงบัณฑิตอาสาสมัคร
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
-สังคมสงเคราะห์ศาสตร์มหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
-ประกาศนียบัตรประโยคครูพิเศษมัธยม (พ.ม)

ประวัติการทำงาน

อาจารย์ตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ระดับ 9 ภาควิชาภาษาและสังคม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บรรณานุกรม

- ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีการสอนและการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์พันธ์พิบูลย์กิจ
2539.
- ชัยยงค์ พรหมวงษ์ และคณะ. ระบบสื่อการสอน.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. การบริหารสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
ไทยวัฒนาพานิช 2526.
- ถัดดา สุขปรีดา. เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อักษรพานิชย์
2522.
- สุนันท์ ตั้งช่ออ่อง. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอ-
เดียนสโตร์, 2526.



ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปฏิญยานิพนธ์	นางสาวศิริวรรณ	คำภักดี
วันเดือนปีเกิด	23 กันยายน 2521	
สถานที่เกิด	จังหวัดปทุมธานี	
ภูมิลำเนาเดิม	18/29 ถนนเทศบาลสัมพันธ์ ต.บางปรอก อ.เมือง จ.ปทุมธานี	
	12000	
ที่อยู่ปัจจุบัน	18/29 ถนนเทศบาลสัมพันธ์ ต.บางปรอก อ.เมือง จ.ปทุมธานี	
	12000	
โทรศัพท์	02-5814925	
ประวัติการศึกษา		
ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดหงส์ปทุมมาวาส	
มัธยมศึกษา	โรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปทุมธานี	
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี	
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี	
ปริญญาตรี	สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม	
	ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม	
	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	
คติพจน์	ความอดทน เป็นพื้นฐานของการใช้ชีวิต	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปฏิญยานิพนธ์ นางสาวศรยา พรหมจันทร์
วันเดือนปีเกิด 5 พฤศจิกายน 2522
สถานที่เกิด จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ภูมิลำเนาเดิม 16 หมู่ 2 ต.บางมะเคื่อ อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี 84130
ที่อยู่ปัจจุบัน 16 หมู่ 2 ต.บางมะเคื่อ อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี 84130
โทรศัพท์ 01-7470205

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนวัดบางมะเคื่อ
มัธยมศึกษา โรงเรียนสุราษฎร์ธานี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
ปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คติพจน์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ไม่เคยมีสิ่งใดได้มาโดยง่าย ความฝันจึงมีค่ามากมายตรง
ความยาก แม้ต่อสู้กับเวลาด้วยความลำบาก และมันก็คง
ไม่ยากหากจะสู้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้