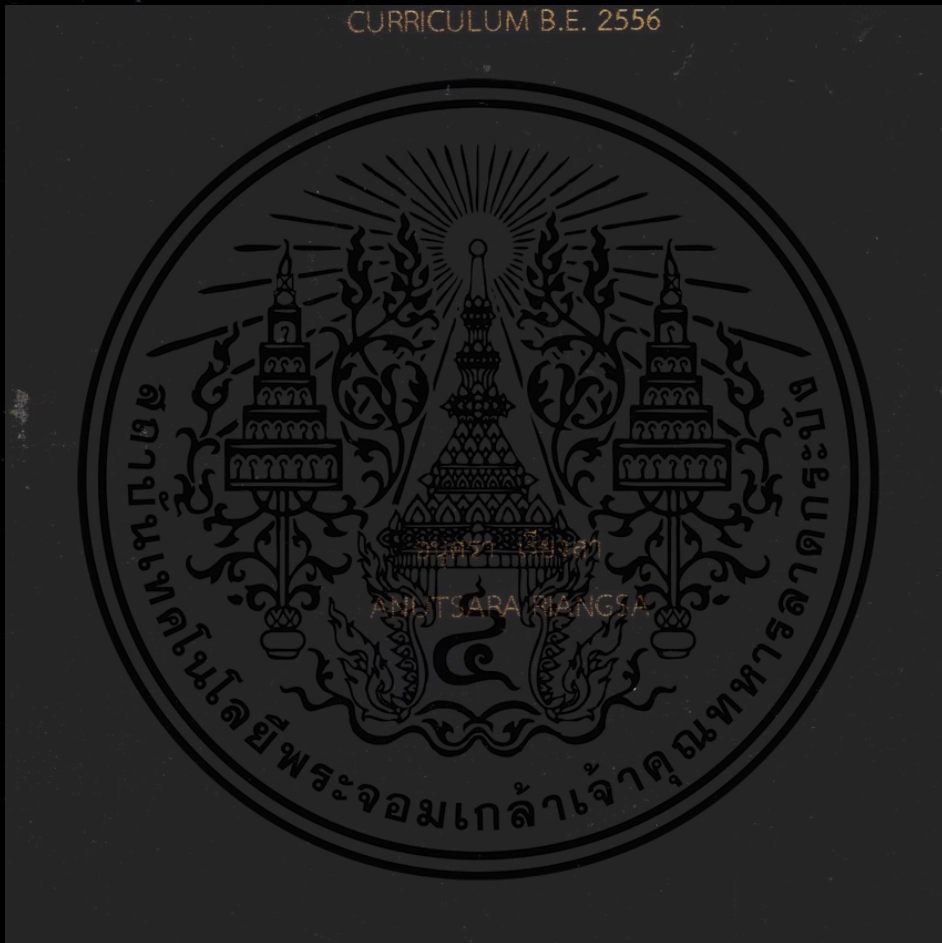


การพัฒนาชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL PACKAGE ON LCD TELEVISION
FOR CERTIFICATE VOCATIONAL EDUCATION

CURRICULUM B.E. 2556



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม หลักสูตรปริญญาตรีอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560

KMITL-2017-ED-M-231-076

การพัฒนาชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL PACKAGE ON LCD TELEVISION
FOR CERTIFICATE VOCATIONAL EDUCATION
CURRICULUM B.E. 2556



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2560

KMITL-2017-ED-M-231-076

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL PACKAGE ON LCD TELEVISION
FOR CERTIFICATE VOCATIONAL EDUCATION
CURRICULUM B.E. 2556



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
PROGRAM IN ELECTRICAL COMMUNICATIONS ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2017

KMITL-2017-ED-M-231-076

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2017

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี
 วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
 พุทธศักราช 2556
 Development of Instruction Package on LCD
 Television for Certificate Vocational Education
 Curriculum B.E. 2556

นักศึกษา

นางสาวอนุสรฯ เรียงสา

รหัสประจำตัว

55630705

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รศ.ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.ศุภวัฒน์	ลาวัณย์วิสุทธิ	
รศ.ดร.วิสุทธิ	สุนทรกนกพงศ์	
รศ.ดร.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
รศ.ปิยะ	ศุภราสวัสดิ์	
ผศ.ดร.วินัย	ใจกล้า	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ

27 มิถุนายน 2560 เวลา 09.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนสมาคมศิษย์เก่า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 วันที่.....31.....เดือน.....พ.ค. 2560

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี
วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
พุทธศักราช 2556

นักศึกษา

นางสาวอนุศรา เรียงสา

รหัสประจำตัว

55630705

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

พ.ศ.

2560

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รศ.ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา ทาคุณภาพ ประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อ การใช้ชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย ชุดการสอน แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โงงานการทดลองรวม และแบบประเมิน ความพึงพอใจการใช้ชุดการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี จำนวน 36 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดีวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเอกสารช่วยสอนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.15$ S.D. = 0.58) ด้านสื่อการสอนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = 0.58) มีประสิทธิภาพ 80.12/80.09 ตามเกณฑ์ 80/80 (E_1/E_2) ที่กำหนดไว้ ความพึงพอใจของนักเรียนที่ใช้ชุดการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.68) เป็นตามสมมติฐานการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Development of Instructional Package on LCD Television in Receiver for Certificate Vocational Education Curriculum B.E. 2556
Student	Miss Anutsara Riangsa
Student ID.	55630705
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electrical Communication Engineering
Year	2017
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Wisuit Sunthonkanokpong
Thesis Co-Advisor	Assoc. Prof. Dr. Peerawut Suwanjan

ABSTRACT

The objectives of this research were to develop and find out the quality as well as efficiency and study satisfaction of Instructional Package on LCD Television in Receiver for Certificate Vocational Education Curriculum B.E. 2556. The tool utilized for this study consisted of the Instructional Package. Quality assessment of Instructional Package, Achievement test, Achievement Lab test and Satisfaction evaluation form to using instructional package. Moreover these tools have been validated by the experts in content and media production. The research sample group were 36 of the 2nd years students in the Certificate of the Electronics department at Prachinburi technical college in the 2nd semester academic year 2016. The research results were found that the quality of Instructional Package in the content was good level ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.58) and the media production was good level ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = 0.58). The efficiency of the Instructional Package was 80.12/80.09 which according the hypothesis 80/80. The satisfaction of the sample which use the Instructional Package was more level ($\bar{X} = 4.14$ S.D. = 0.68) which was met the hypothesis.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ก็ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร. วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร. พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผศ.ดร. รัฐพล จินะวงศ์ ผศ. สุชิน อาจหาญ อาจารย์ชาญ จัปพัน ดร. ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล อาจารย์ชลดา ปานแสง และอาจารย์สมคิด สงสิน ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่อการวิจัย และขอขอบใจนักเรียน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ได้เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดาและมารดาของผู้วิจัย และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพอย่างยิ่ง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตร วิชาเครื่องรับโทรทัศน์.....	7
2.2 เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี.....	9
2.3 ชุดการสอน.....	15
2.4 สื่อการสอน.....	26
2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	34
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	37
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
3.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง.....	40
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	40
3.3 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ.....	41
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	51
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพชุดการสอน.....	56
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์.....	56
4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการสอน.....	57
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	58
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	58
5.2 อภิปรายผล.....	58
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	59
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	63
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	64
ภาคผนวก ข รายละเอียดชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556.....	75
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ข้อมูล.....	135
ประวัติผู้เขียน.....	157

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงข้อดีและข้อเสียของจอ LCD	12
2.2 บอร์ดเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD Panasonic รุ่น TH-32A410T.....	13
2.3 ตำแหน่ง P Board.....	15
2.4 ตำแหน่ง A Board.....	15
4.1 แสดงผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดการสอน.....	56
4.2 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน.....	57
4.3 แสดงผลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี.....	57
ก.1 การแบ่งหน่วยเรียน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัส 2104-2211.....	77
ค.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อการสอนของชุดการสอน.....	136
ค.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเอกสารประกอบการสอนของชุดการสอน.....	137
ค.3 ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้ชุดการสอน.....	138
ค.4 แสดงรายละเอียดข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์.....	140
ค.5 แสดงค่าความยากง่าย (Difficulty Index : P) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index : D) ของแบบทดสอบหน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี.....	150
ค.6 แสดงคะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่คัดเลือก (20 ข้อ).....	151
ค.7 แสดงคะแนนที่ได้จากการเรียนระหว่างเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ (E1) ของชุดการสอน.....	155
ค.8 แสดงคะแนนที่ได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ (E2) ของชุดการสอน.....	156

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ลักษณะหลอด CCFL Backlight.....	9
2.2 แสดงส่วนประกอบของจอ LCD.....	10
2.3 แสดงการทำงานของจอ LCD	11
2.4 อัตราส่วนการแสดงผลของจอภาพ.....	12
2.5 แสดงตำแหน่งของแผงวงจรเครื่องรับโทรทัศน์จอ LCD รุ่น TH-32A410T.....	13
2.6 แสดงบล็อกไดอะแกรมแผงวงจรเครื่องรับโทรทัศน์จอ LCD รุ่น TH-32A410T.....	14
3.1 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนด้านเอกสารช่วยสอน.....	42
3.2 ขั้นตอนการสร้างสื่อการสอน.....	45
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนด้านเอกสารช่วยสอน และด้านสื่อการสอน.....	47
3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	49
3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจการชุดการสอน.....	50

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วเพื่อตอบสนองความต้องการใช้งานชีวิตประจำวัน รวมถึงการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปตามกระแสโลกาภิวัตน์ กล่าวได้ว่าการศึกษาด้านอิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ควรให้มีการเรียนการสอน เพื่อสามารถพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีการพัฒนาการจากยุคคอนาล็อกเข้าสู่ยุคดิจิทัล มีความเป็นมายาวนานมากกว่าที่จะเป็นเทคโนโลยีที่เราใช้งานกันในปัจจุบันนี้ การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีแบ่งเป็น 2 ด้าน ควบคู่กันมา คือ พัฒนาการทางด้านคอมพิวเตอร์และพัฒนารทางด้านการสื่อสาร ซึ่งหมายรวมถึงลักษณะของข้อมูลหรือสารสนเทศที่ใช้ในการสื่อสารกันด้วย

บทบาทการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาและนำไปใช้ในทุกยุคสมัย ในยุคปัจจุบันเป็นสังคมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2559) ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ทางสายกลางบนพื้นฐานความสมดุลพอดี พอประมาณ อย่างมีเหตุผล มีความรอบรู้เท่าทันโลก เชื่อมโยงการพัฒนาการศึกษากับการพัฒนาด้านเทคโนโลยี คำนึงถึงการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เน้น 3 วัตถุประสงค์หลัก พัฒนาคอนอย่างรอบด้านสมดุล สร้างสังคมคุณธรรมภูมิปัญญาและการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน แล้วควรต้องพัฒนาผู้เรียนในด้านสังคม ปลูกฝังจิตสำนึกและเสริมสร้างศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะอันพึงประสงค์แก่ผู้เรียน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้นำจัดการศึกษาสายอาชีพ และพลังขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ มีภารกิจในการส่งเสริมการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพ คำนึงถึงคุณภาพและความเป็นเลิศทางวิชาชีพ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ได้พัฒนาขึ้นให้มีความสอดคล้องพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และ พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 รวมทั้งความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีปัจจุบัน ผลิดักำลังคนในระดับฝีมือที่มีสมรรถนะทางวิชาชีพ มีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ นำความรู้และความสามารถไปใช้ในการประกอบอาชีพที่ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพอิสระ

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ บรรจุวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัส 2105-2011 จำนวน 3 หน่วยกิต รวม 90 ชั่วโมง ต่อภาคเรียน ไว้ในหลักสูตรตามคำอธิบายรายวิชา คือ ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการและมาตรฐานรับ-ส่งสัญญาณโทรทัศน์ หลักการทำงานของกล้องถ่ายโทรทัศน์จอภาพแบบ CRT, LCD, Plasma และ LED การทำงานวงจรภาครับ ภาคสัญญาณเสียง (Audio) ภาคสัญญาณสี (Chrominance Signal) ภาคสัญญาณส่องสว่าง (Luminance Signal) ภาคสัญญาณซิงค์ (Sync) ภาคควบคุมการสแกน (Deflection) ภาคขยายสัญญาณภาพ (Video Amp) ภาคเมทริกซ์ (Matrix) ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) และวงจรที่เกี่ยวข้อง การใช้เครื่องมือวัดทดสอบมาตรฐานสัญญาณโทรทัศน์ การปรับแต่งและตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ การบำรุงรักษาเครื่องรับโทรทัศน์แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จอภาพ CRT จอภาพ LCD จอภาพ Plasma และจอภาพ LED รวมทั้งการประเมินราคาเบื้องต้น ซึ่งล้วนเป็นเทคโนโลยีในปัจจุบันที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย เนื้อหาทั้งหมดดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้และฝึกทักษะทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดการเรียนในระดับที่สูงขึ้น

ปัญหาที่พบจากการสอนพบว่า เป็นรายวิชามีเนื้อหา มาก ขาดสื่อการสอนทั้งในภาคทฤษฎี และชุดทดลองในภาคปฏิบัติ การเรียนการสอนในปัจจุบันยังใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นเครื่องรับโทรทัศน์รุ่นเก่า นักเรียนไม่สามารถศึกษาและทำความเข้าใจและไม่สามารถฝึกทักษะระบบโทรทัศน์รุ่นใหม่ในปัจจุบัน ตลอดจนเวลาเวลาที่ใช้ในการศึกษาและทดลองใบงานไม่เพียงพอในเวลาเรียนปกติ

จากความสำคัญดังกล่าว เป็นแรงจูงใจพัฒนาชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและเนื้อหาครอบคลุมรายวิชา เลือกใช้สื่อที่สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชาและระดับของผู้เรียน โดยคาดว่าจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ทั้งนี้เพื่อที่จะนำผลการวิจัยที่ได้รับไปใช้ในการปรับปรุงและแก้ไข

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 คุณภาพของชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.5$) ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

1.3.2 ประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ (E1/E2) ไม่น้อยกว่า 80/80

1.3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่ใช้ชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ร้อยละ 80 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.5$)

1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาชุดการสอน

ในการพัฒนาชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของ บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2543 : 97-99) ซึ่งกำหนดส่วนประกอบของชุดการสอนไว้ดังนี้ คือ

1.4.1.1 หมวดหมู่และประสบการณ์ กำหนดเป็นหมวดวิชา

1.4.1.2 หน่วยการสอนโดยประมาณเนื้อหาวิชาที่จะสอนแก่นักเรียน

1.4.1.3 หัวเรื่องแบ่งออกเป็น 4 หัวเรื่อง

1.4.1.4 ความคิดรวบยอดและหลักการให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อเรื่อง

1.4.1.5 กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง

1.4.1.6 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน

1.4.1.7 แบบประเมินผล เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมเรียบร้อยแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

1.4.1.8 เลือกการผลิตสื่อการเรียนการสอนแล้วจัดเป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้

1.4.1.9 หาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

1.4.1.10 การใช้ชุดการสอน ประกอบด้วย การทดสอบก่อนเรียน การนำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ การสรุปผลการเรียน การทดสอบหลังเรียน

1.4.2 กรอบแนวคิดในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย

ในการพัฒนาสื่อการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวความคิดของ สุกวี รอดโพธิ์ทอง (2535 : 42-48) ซึ่งกำหนดขั้นตอนการออกแบบไว้ดังนี้ คือ

1.4.2.1 ได้รับความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention)

1.4.2.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียน (Specify Objective)

1.4.2.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

1.4.2.4 ให้นำเนื้อหาและความรู้ใหม่ (Present New Information)

1.4.2.5 แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Guide Response)

1.4.2.6 กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)

1.4.2.7 ทดสอบ (Assess Performance)

1.4.3 กรอบแนวคิดในการพัฒนาชุดทดลอง

ในการพัฒนาชุดทดลอง เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวความคิดของ วัลลภ จันทรตระกูล (2529 : 44-46) ซึ่งกำหนดวิธีการสร้างชุดทดลองและใบงาน มีขั้นตอนดังนี้

1.4.3.1 เตรียมเอกสารข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.4.3.2 จัดหาบุคลากรช่วยในการสร้างชุดทดลองและใบงาน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญหรือชำนาญการ ในสาขาวิชานั้น และวิทยากร วิศวกรหรือครูผู้สอนและนักเทคโนโลยีทางการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.3.3 ขั้นตอนดำเนินการ

- (1) การเลือกเนื้อหา กำหนดเวลา
- (2) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- (3) จัดลำดับเนื้อหา
- (4) วางแผนวิธีการสอน
- (5) ลงมือผลิตสื่อโดยแบ่งเป็นการสร้างแม่ทอลองและการสร้างใบงาน
- (6) นำแม่ทอลองและใบงานไปทดลองใช้/ปรับปรุงแก้ไข
- (7) ผลิตชุดทดลองที่สมบูรณ์ในการใช้งาน

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร (Population) คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัสวิชา 2105-2211 ปีการศึกษา 2559 ประกอบด้วยนักเรียน จำนวน 36 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample) ประกอบด้วย นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัสวิชา 2105-2011 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 36 คน จากประชากรทั้งหมด

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.3.4 ตัวแปรต้น คือ การเรียนการสอนด้วยชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

1.4.3.5 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่จัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.5.4 ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เครื่องรับโทรทัศน์ Panasonic รุ่น TH-32A410T แบ่งเนื้อหาทั้งหมด 4 เรื่อง

1.5.4.1 หลักการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี

1.5.4.2 การทำงาน A BOARD คือ เมนบอร์ด ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผลประกอบด้วย จูนเนอร์ (TUNER) หน่วยความจำ (EEPROM) การเชื่อมต่อการทำงานภาคต่างๆ (Serial Peripheral Interface : SPI) หน่วยประมวลผล (MTK IC)

1.5.4.3 การทำงาน P BOARD คือ บอร์ดจ่ายแรงดันไฟ ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟให้วงจรต่างๆ ประกอบด้วย ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) เพาเวอร์สวิตช์ (Power switch) การสแกนภาพ (Key scan)

1.5.4.4 การทำงาน K BOARD คือ บอร์ดรับสัญญาณอินฟราเรด สัญญาณจากรีโมทแสดงผลด้วย LED ประกอบด้วย รีโมท (Remote) สัญญาณแอลอีดี (LED Blinking)

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 ชุดการสอน หมายถึง ชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ใบความรู้ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน ใบงานการทดลอง แบบฝึกหัดท้ายการทดลอง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลอง (ชุดทดลอง Panasonic รุ่น TH-32A410T)

1.6.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้น เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความรู้ความเข้าใจมีทักษะการทำงานมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ของหลักสูตร

1.6.1.2 ใบความรู้ หมายถึง เนื้อหารายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้และความเข้าใจเนื้อหาทฤษฎี พิจารณาเนื้อหาที่ถูกต้องและพอเหมาะตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.6.1.3 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน หมายถึง แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจให้นักเรียนกระทำหลังจากเรียนจบ เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน

1.6.1.4 ใบงานการทดลอง หมายถึง ส่วนเชิงทฤษฎีโดยย่อเกี่ยวข้องกับการทดลอง ลำดับขั้นตอนการทำการกิจกรรมของผู้เรียน เพื่อทำให้เกิดความรู้ตามวัตถุประสงค์

1.6.1.5 แบบฝึกหัดท้ายการทดลอง หมายถึง แบบทดสอบทักษะการปฏิบัติใบงานการทดลอง นักเรียนทำหลังปฏิบัติจบตามขั้นตอนในใบงานการทดลอง เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนปฏิบัติ

1.6.1.6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดความรู้ที่ให้นักเรียนทดสอบหลังจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เพื่อทำให้เกิดความรู้ตามวัตถุประสงค์และประเมินผลภาคทฤษฎี

1.6.1.7 ใบงานการทดลองรวม หมายถึง การทดลองตามลำดับขั้นตอนใบงานการทดลองของผู้เรียนทุกใบงาน เพื่อให้เกิดความรู้ตามวัตถุประสงค์ และประเมินผลการปฏิบัติใบงานการทดลอง

1.6.1.8 แบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลอง หมายถึง แบบประเมินผลการทดลองตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

1.6.1.9 ชุดทดลอง หมายถึง ชุดทดลองเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมาใช้งานควบคู่กับใบงานการทดลองและใบงานการทดลองรวม

1.6.2 เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หมายถึง วิชาที่มีเนื้อหาประกอบด้วย การทำงาน A BOARD คือ เมนบอร์ด ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผล ประกอบด้วย จูนเนอร์(TUNER) หน่วยความจำ (EEPROM) การเชื่อมต่อการทำงานภาคต่างๆ (Serial Peripheral Interface: SPI) หน่วยประมวลผล (MTK IC) การทำงาน P BOARD คือ บอร์ดจ่ายแรงดันไฟ ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟให้กับวงจรส่วนต่างๆ ประกอบด้วย ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) เพาเวอร์สวิตช์ (Power switch) และการสแกนภาพ (Key scan) การทำงาน K BOARD คือ บอร์ดรับสัญญาณอินฟราเรด รับสัญญาณจากรีโมทแสดงผลด้วย LED ประกอบด้วย รีโมท (Remote) สัญญาณแอลอีดี (LED Blinking) คือเนื้อหาสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.3 คุณภาพของชุดการสอน หมายถึง ผลการประเมินชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและสื่อการสอน

1.6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนจากเรียนโดยใช้ชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6.5 ประสิทธิภาพชุดการสอน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 คือ ความสามารถทางด้านทฤษฎี (20%) และความสามารถทางการปฏิบัติ (80%) ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (E_1/E_2)

1.6.5.1 เกณฑ์กำหนด 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ได้จากค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน ประกอบด้วย ค่าคะแนนเฉลี่ยจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกจากคะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน คะแนนใบงานการทดลอง คะแนนแบบฝึกหัดท้ายการทดลอง เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี ที่นักเรียนตอบถูกของแต่ละหน่วย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

1.6.5.2 เกณฑ์กำหนด 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ได้จากค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติใบงานการทดลองรวม หลังจาก que ศึกษาชุดการสอนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ประกอบการพัฒนาชุดการสอนสำหรับการเรียน การสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานเขียนและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย โดยได้แบ่งออกเป็น 6 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

- 2.1 วิชาเครื่องรับโทรทัศน์
- 2.2 เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี
- 2.3 ชุดการสอน
- 2.4 สื่อการสอน
- 2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วิชาเครื่องรับโทรทัศน์

จากการศึกษาคำอธิบายรายวิชา วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัสวิชา 2105-2011 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีลักษณะรายวิชา ดังนี้

รหัสและชื่อวิชา	2105-2011 เครื่องรับโทรทัศน์ (Television Receiver)
สภาพรายวิชา	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
ระดับวิชา	ภาคการศึกษาที่ 2/2559 ชั้น ปวช. ปีที่ 2
วิชาบังคับก่อนเรียน	2105-2009 เครื่องรับวิทยุ
เวลาศึกษา	จำนวน 18 สัปดาห์ 90 ชั่วโมง ทฤษฎี 2 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์

หน่วยกิต

3 หน่วยกิต

2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

- 2.1.1.1 เข้าใจหลักการรับ-ส่งสัญญาณโทรทัศน์
- 2.1.1.2 เข้าใจการทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์
- 2.1.1.3 มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดและทดสอบการทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์
- 2.1.1.4 มีทักษะในการวิเคราะห์อาการเสียและตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์
- 2.1.1.5 มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบ

ปลอดภัยและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 สมรรถนะรายวิชา

- 2.1.2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์
- 2.1.2.2 ปรับแต่ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องรับโทรทัศน์
- 2.1.2.3 ประเมินราคาการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์

2.1.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการและมาตรฐานรับ-ส่งสัญญาณโทรทัศน์ หลักการทำงานของกล้องถ่ายโทรทัศน์ จอภาพแบบ CRT, LCD, Plasma และแบบ LED การทำงานของวงจรภาครับ ภาคสัญญาณเสียง (Audio) ภาคสัญญาณสี (Chrominance Signal) ภาคสัญญาณส่องสว่าง (Luminance Signal) ภาคสัญญาณซิงค์ (Sync) ภาคควบคุมการสแกน (Deflection) ภาคขยายสัญญาณภาพ (Video Amp) ภาคเมทริกซ์ (Matrix) ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) และวงจรที่เกี่ยวข้อง การใช้เครื่องมือวัดทดสอบมาตรฐานสัญญาณโทรทัศน์ การปรับแต่งและตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ การบำรุง รักษาเครื่องรับโทรทัศน์แบบจอภาพ CRT จอภาพ LCD จอภาพ Plasma

ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ออกเป็น 12 หน่วยการสอน โดยวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชา ซึ่งในแต่ละหน่วยการสอนใช้เวลาการสอน 5 คาบ และ 10 คาบ คาบละ 60 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาในแต่ละหน่วย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- หน่วยที่ 1 เรื่องหลักการเบื้องต้นของโทรทัศน์
- หน่วยที่ 2 การส่งสัญญาณโทรทัศน์สีและมาตรฐานระบบโทรทัศน์สี
- หน่วยที่ 3 การทำงานของจูนเนอร์และวงจรที่เกี่ยวข้อง
- หน่วยที่ 4 การทำงานของภาคจ่ายไฟ
- หน่วยที่ 5 การทำงานของภาคฮอริซอนตอลและจอภาพสี
- หน่วยที่ 6 การทำงานของภาคเวอร์ติคอล
- หน่วยที่ 7 ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ ระบบป้องกัน และระบบเสียง
- หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี
- หน่วยที่ 9 เครื่องรับโทรทัศน์แอลอีดี
- หน่วยที่ 10 เครื่องรับโทรทัศน์สีจอภาพแบบพลาสมา

จากหน่วยการสอนทั้ง 10 หน่วย ผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำปรับปรุงแก้ไขบางส่วนเพื่อความเหมาะสม ผู้วิจัยจึงนำมาใช้เพื่อการวิจัยในหน่วยที่ 8 เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. หลักการทำงานเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี คือ โครงสร้างจอแอลซีดี บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี
2. การทำงาน A BOARD คือ เมนบอร์ด ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผลประกอบด้วยจูนเนอร์ (TUNER) หน่วยความจำ (EEPROM) การเชื่อมต่อการทำงานภาคต่างๆ (Serial Peripheral Interface : SPI) หน่วยประมวลผล (MTK IC)
3. การทำงาน P BOARD คือ บอร์ดจ่ายแรงดันไฟ ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟให้วงจรต่างๆ ประกอบด้วย ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) เพาเวอร์สวิตช์ (Power switch) การสแกนภาพ (Keyscan)
4. การทำงาน K BOARD คือ บอร์ดทำหน้าที่รับสัญญาณอินฟราเรด รับสัญญาณจากรีโมท แสดงผลด้วย LED ประกอบด้วย รีโมท (Remote) สัญญาณแอลอีดี (LED Blinking)

2.2 เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี

เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี ได้มีการพัฒนาทั้งวงจรและจอภาพให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค และทันกับเทคโนโลยีของอิเล็กทรอนิกส์ ได้ภาพที่คมชัดความละเอียดของภาพที่สูงมากขึ้น น้ำหนักเบา ขนาดบาง และประหยัดไฟ เครื่องรับโทรทัศน์จอแอลซีดี มีจุดเด่นในการลดแสงสะท้อนที่เกิดจากเงา เหมาะกับการวางในห้องนั่งเล่น ห้องที่มีแสงมาก

2.2.1 คุณสมบัติจอแอลซีดี

จอภาพ LCD TV (Liquid Crystal Display) ตัวจอภาพไม่มีแสงสว่างในตัวเองจำเป็นต้องใช้หลอดไฟเพื่อส่องแสงผ่านตัวจอ ผลึกเหลว (Liquid Crystal) โดยใช้หลอดไฟ CCFL หรือ Cold Cathode Fluorescent Lamp ลักษณะเป็นหลอดผอมคล้ายหลอดคาปาแฟ เรียงในแนวนอนยาวลงมาทำหน้าที่เป็นตัวกำเนิดแสง แสดงภาพโดยเริ่มจากแหล่งกำเนิดแสง Backlight ส่องแสงไปที่ผลึกเหลว (ลักษณะ คล้ายๆ เยลลี่ ดังนั้นถ้าลองสังเกตดูว่าถ้าเอามือจิ้มลงไปทีจอจะรู้สึกว่ามันนุ่มๆ) ที่หยอดเอาไว้ระหว่างช่องกระจกจะถูกกระตุ้นด้วยไฟฟ้า ทำให้โมเลกุลของลิควิดคริสตัลในส่วนของจุดภาพ พิกเซล (pixel) นั้นหมุนเป็นมุม 90 องศา เพื่อให้เกิดได้ทั้งจุดสว่าง และจุดมืด (แต่ละพิกเซลไม่สามารถกำเนิดแสงได้เอง) เทคนิคของ LCD คือ การปิดตัวโมเลกุล แล้วนำเงาที่ได้มาใช้งาน



ภาพที่ 2.1 ลักษณะหลอด CCFL Backlight

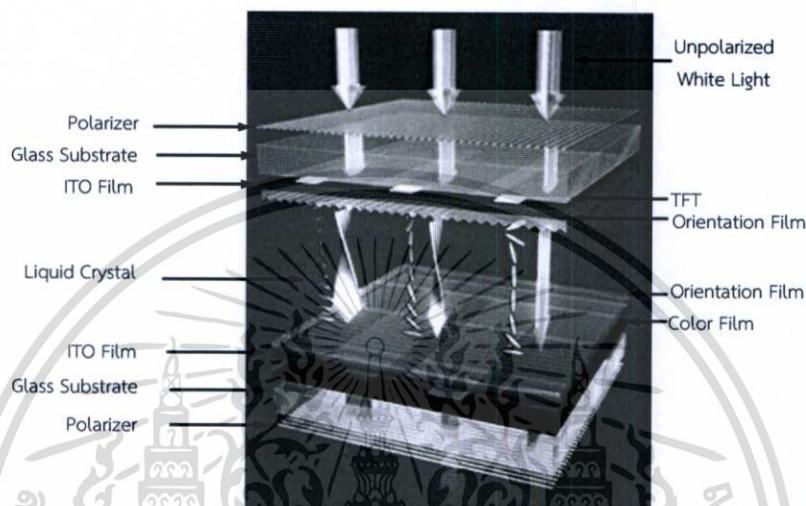
(ที่มา : <http://www.ledthai.net/index.aspx?ContentID=ContentID-15072309440051003>)

กรณีใช้หลอด CCFL เป็นตัวกำเนิดแสงสำหรับจอแอลซีดี มีข้อเสีย คือ กินไฟค่อนข้างมาก จอแอลซีดีที่มีขนาด 40 นิ้ว ใช้กำลังไฟฟ้าประมาณ 140 วัตต์ ขึ้นไป มีความร้อนในตัวค่อนข้างสูงและบางครั้งทำให้เกิดอาการที่เรียกว่า " อาการแสงรั่ว " เช่น ฉากแสดงตอนมืด บริเวณที่มีมืดดำควรดำสนิท แต่อาการแสงร่วนั้นทำให้บริเวณนั้นออกเทาๆ มัวๆ

จากสาเหตุนี้บรรดาบริษัทผู้ผลิตพยายามแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการหาแหล่งกำเนิดแสงที่สามารถควบคุมได้ กินไฟน้อยกว่า ให้ความสว่างมากกว่า ทางผู้ผลิตเลือกใช้หลอด LED มาเป็นตัวกำเนิดแสงแทนหลอด CCFL พิจารณาจากเหตุผลและคุณสมบัติของหลอด LED คือ กินไฟน้อยกว่า แต่ให้แสงที่สว่างกว่า ที่สำคัญคือ สามารถเลือกเปิด/ปิด หลอดแต่ละบริเวณได้นั่นเอง เพราะฉะนั้น LED TV ในปัจจุบันจริงๆ คือจอ LCD TV เพียงแต่เปลี่ยนแหล่งกำเนิดแสงมาเป็นหลอด LED แทน

2.2.2 การกำเนิดภาพจอ LCD

เทคโนโลยี Backlight ของ LCD พัฒนาการตลอดเวลาแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จาก Backlight รุ่นก่อนทำให้ภาพแสดงบน LCD ดูสวยงามและเป็นธรรมชาติมากขึ้น ขณะเดียวกันก็ช่วยลดความร้อน และลดการใช้พลังงานไปในตัวได้อีกด้วย เทคโนโลยี Backlight มีหลายแบบ เช่น Incandescent Light Bulbs, Light-Emitting Diodes (LEDs), Electroluminescent Panel (ELP), Cold Cathode Fluorescent Lamps (CCFL) และ Hot Cathode Fluorescent Lamps (HCFL)



ภาพที่ 2.2 แสดงส่วนประกอบของจอ LCD

(ที่มา : <http://www.neutron.rmutphysics.com>)

โครงสร้างจอภาพแบบแอลซีดีทั่วไปของจอภาพมีส่วนประกอบหลัก 7 ส่วน

ส่วนที่ 1 ชั้นในสุดเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ ทำหน้าที่ให้แสงสว่างออกมา เรียกกันว่าเป็นจอแบบ Backlight คือให้แสงจากด้านหลัง ซึ่งต่างจากจอ LCD ที่เราพบในอุปกรณ์ขนาดเล็กทั่วไป มักจะเป็นจอขาว-ดำ ที่ไม่มีแหล่งกำเนิดแสง แต่ใช้แสงที่ส่องจากด้านหน้าจอเข้าไปสะท้อนที่ฉากหลังออกมา ซึ่งไม่สว่างมากแต่ก็ประหยัดไฟกว่า เครื่องคิดเลขเล็ก ๆ นาฬิกา

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของ Diffuser หรือกระจกฝ้าทำหน้าที่ให้แสงที่กระจายออกมามีความสว่างสม่ำเสมอ

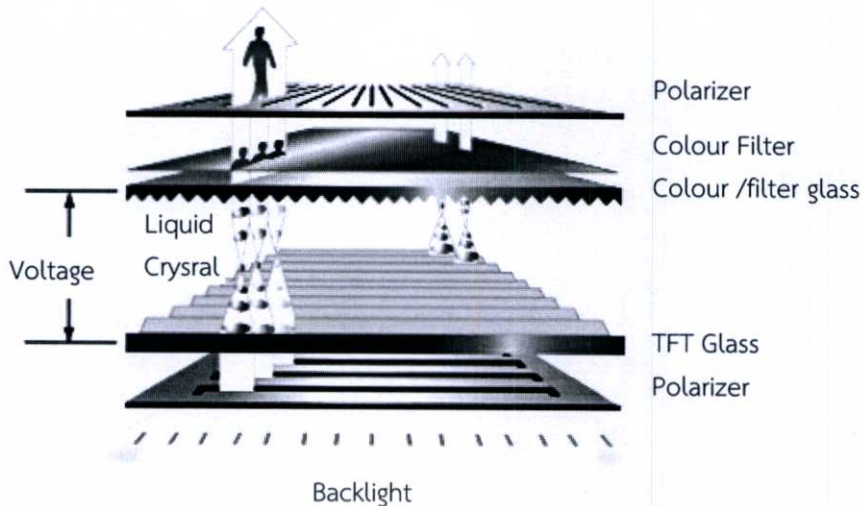
ส่วนที่ 3 เป็นส่วนของ polarizer คือ ฟิลเตอร์ชนิดหนึ่งที่ยอมให้คลื่นแสงในแนวใดแนวหนึ่งผ่านได้ แต่ไม่ยอมให้คลื่นแสงในอีกแนวหนึ่งผ่านไปได้ ส่วนมากคลื่นแสงในแนวนอนผ่านออกได้

ส่วนที่ 4 เป็นชั้นของแก้วหรือ Glass substrate เป็นฐานสำหรับขั้ว Electrode (ขั้วไฟฟ้า)

ส่วนที่ 5 ชั้นนอกถัดออกมาอีกเป็นชั้นของ Liquid Crystal หรือชั้นของผลึกเหลว

ส่วนที่ 6 แผ่นแก้ว ทำหน้าที่ปิดเอาไว้เพื่อไม่ให้ผลึกเหลวไหลออกมาได้

ส่วนที่ 7 เป็น Polarizer อีกชั้นหนึ่ง นิยมวางให้ทำมุม 90 องศา กับ Polarizer ตัวแรก ส่วนถ้าเป็นจอสีก็จะมีฟิลเตอร์สี (แดง เขียว และน้ำเงิน) คั่นอยู่ก่อนที่จะถึง Polarizer ตัวนอกสุด



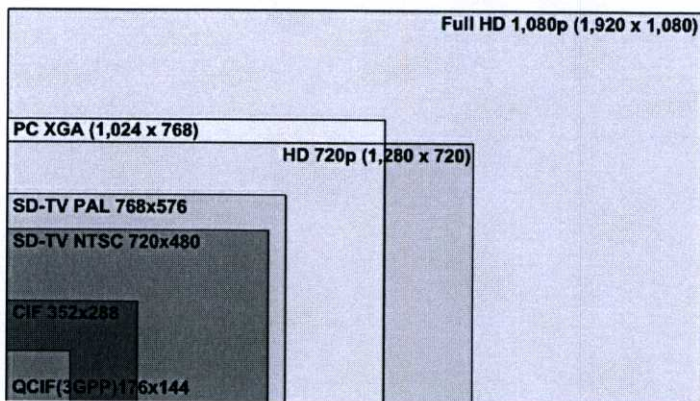
ภาพที่ 2.3 แสดงการทำงานของจอ LCD
(ที่มา : <http://www.spyderthai.com>)

การทำงานของจอภาพ LCD เริ่มต้นที่แสงที่เปล่งออกมาจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ผ่าน Diffuser แสงที่ผ่านออกมามีคลื่นแสงกระจายอยู่ทุกทิศทุกทาง เมื่อนำแสงนี้มากระทบกับ Polarizer กรองให้เหลือแต่คลื่นแสงในแนวอนผ่านออกมาได้ แสงผ่าน Polarizer ออกมาถึงชั้นของผลึกเหลว ถูกกระตุ้น (Charge) ด้วยกระแสไฟจากขั้วไฟฟ้าบน Glass Substrate เกิดการบิดตัวของโมเลกุลมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ปล่อยเข้าไป จุดที่ถูก Charge มากที่สุดจะบิดตัวได้ถึง 90 องศา

แสงผ่านชั้นของผลึกเหลวนี้แล้วก็จะบิดตัวไปตามโมเลกุลของผลึกเหลวด้วย แสงเดินทางมาถึง Polarizer ตัวนอกสุดยอมให้เฉพาะคลื่นแสงในแนวตั้งเท่านั้นผ่านออกมาได้ คลื่นแสงที่ถูกบิดตัวตามผลึกเหลวถึง 90 องศา ผ่านตัว Polarizer ออกมาได้มากที่สุดกลายเป็นจุดสว่างให้เรามองเห็น ส่วนคลื่นแสงที่ถูกบิดตัวน้อยก็ผ่านออกมาได้น้อยทำให้เห็นเป็นจุดที่มีความสว่างน้อย ส่วนคลื่นแสงส่วนที่ไม่ถูกบิดตัวเลยไม่สามารถผ่าน Polarizer ออกมาได้กลายเป็นจุดมืดบนจอภาพ

2.2.3 เปรียบเทียบอัตราส่วนการแสดงผลของจอภาพ

การเปรียบเทียบอัตราส่วนการแสดงผลของจอภาพมาตรฐานต่างๆ เช่น โทรทัศน์ จอคอมพิวเตอร์ การแสดงผลแบบ HDTV (High Definition Television) การแสดงผลของภาพปัจจุบันกำลังพัฒนาไปสู่การแสดงผลของภาพที่ให้ความคมชัดสูงมากขึ้น เพื่อให้การแสดงผลของจอภาพรองรับมาตรฐานแบบ Full HD



ภาพที่ 2.4 อัตราส่วนการแสดงผลของจอภาพ

(ที่มา : http://dtv.mcot.net/data/up_show.php?id=1308457157&web=epost)

- Full HD (High Definition) 1920 x 1080 หมายถึง การแสดงผลของจอภาพโทรทัศน์ที่ให้รายละเอียดจำนวนของเส้นในแนวนอนเท่ากับ 1,080 เส้น ทั้งแบบ 1080i และ 1080p แสดงผลทางแนวตั้งและแนวนอน เท่ากับ 1920 x 1080 จุด เท่ากับ 2,073,600 พิกเซล (2 Mpixel)
- HD (High Definition) 1280 x 720 ใช้สำหรับจอภาพที่มีความละเอียดต่ำกว่า Full HD ขนาดภาพ 1366 x 768 หรือ 1024 x 768 หรือ 1280 x 720 สำหรับจอภาพโทรทัศน์ที่โฆษณาเป็น HD Ready รองรับการนำเข้า input HDMI รับสัญญาณภาพจากเครื่องเล่นที่เป็น Full HD (1080i หรือ 1080p) มีขนาดภาพ Full HD 1920 x 1080 (pixels) ส่งต่อสัญญาณภาพให้โทรทัศน์ที่มีขนาดจอภาพ HD เพียง 1280 x 720 (pixels) เครื่องรับโทรทัศน์ทำการ Down Scale เหลือแค่ Native Resolution ให้แสดงผลเท่าที่จอภาพทำได้เท่านั้น คือจากขนาดภาพ 1920 x 1080 pixels (1,080 เส้น) เหลือเพียงขนาดภาพ 1280 x 720 (720 เส้น)

2.2.4 ข้อดีและข้อเสียของจอ LCD

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อดีและข้อเสียของจอ LCD

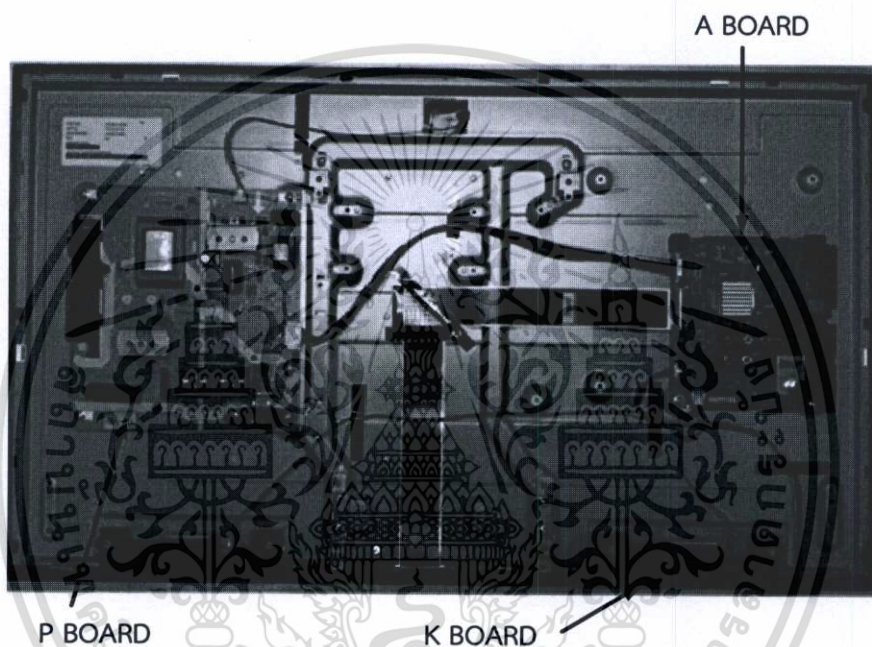
ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - ให้สีที่สว่างสดใสเหมาะกับการแสดงสีกราฟฟิก เช่น การ์ตูน, สารคดี และละคร - เหมาะกับการนำไปเป็น Monitor ของคอมพิวเตอร์ - เหมาะสำหรับใช้ในห้องที่สว่างสูง เช่น ห้องนั่งเล่นหรือ ห้องรับแขก (หรือท่านที่จะซื้อเพื่อใช้ไปติดตั้งในร้านค้าหรือร้านอาหาร แอลซีดี ที่วิก็ก็จะเหมาะสมกว่า) - อาการ Burn-In จะไม่โอกาสไม่เกิดขึ้นเลย - ประหยัดไฟมากกว่า 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวเร็วๆ ได้ดี เนื่องจากมี Response Time เร็วที่สุดในขณะนี้เพียงแค่ 2 ms เท่านั้น - มีความเพี้ยนของสีเกิดขึ้นโดยเฉพาะสีแดง โทนสีผิว, สีท้องฟ้า ทะเล ไม่สามารถแสดงสีดำสนิทได้เนื่องจาก Backlight เปิดตลอดเวลาในขณะที่เครื่องทำงานทำให้มีแสงขาวเล็ดลอดออกไปในฉากที่เป็นสีดำ ทำให้ฉากสีดำเป็น “ดำสว่าง” ไม่ใช่ “ดำมืด” อย่างที่ควรเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

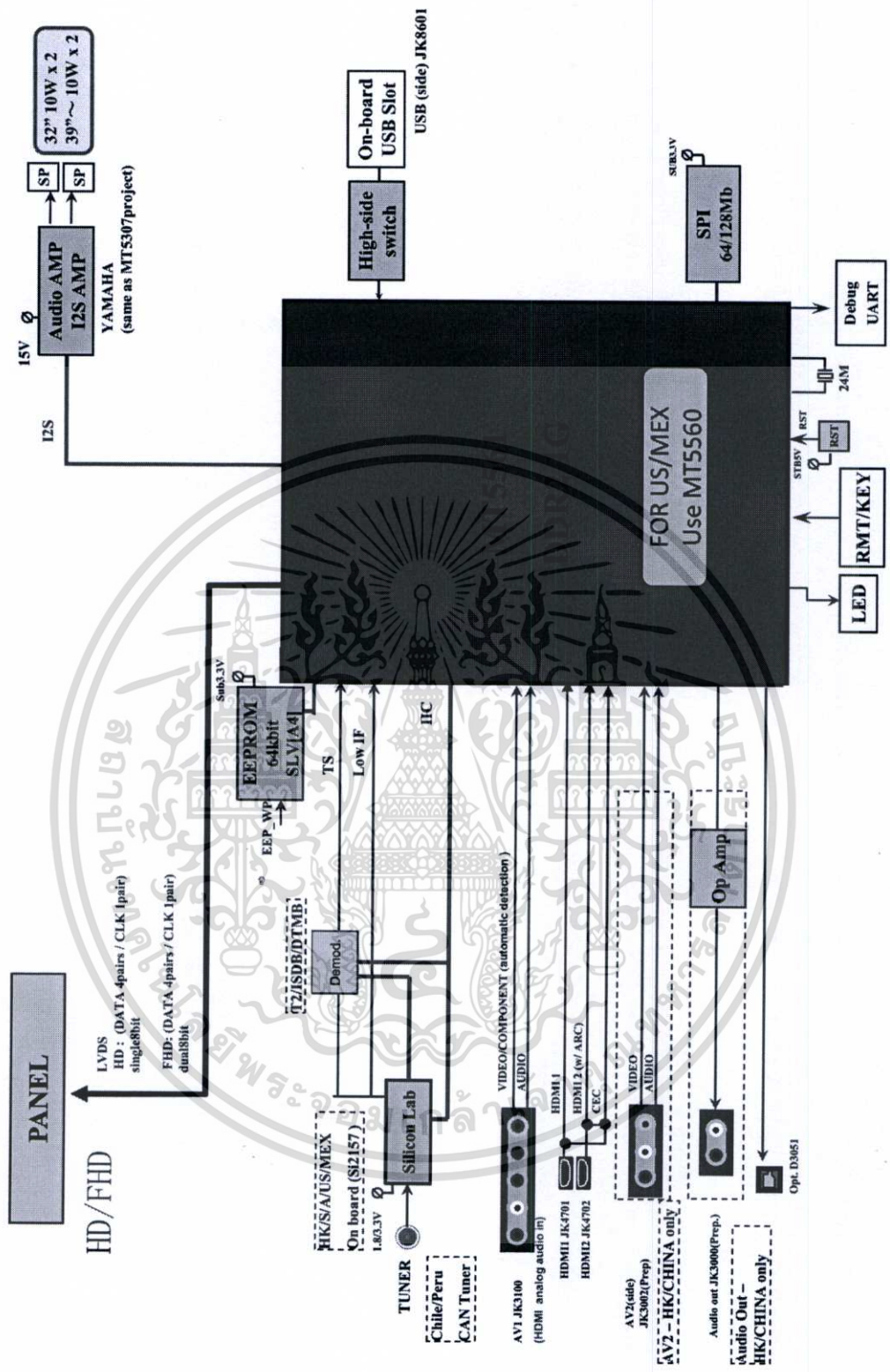
2.2.5 การทำงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD

ตารางที่ 2.2 บอร์ดเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD Panasonic รุ่น TH-32A410T

Board Name	Main Device
P BOARD	Power Supply, Power Switch, Keyscan
A BOARD	TUN, EEP, SPI, MTK IC
K BOARD	Remote, LED, Luminence Sensor



ภาพที่ 2.5 แสดงตำแหน่งของแผงวงจรเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD รุ่น TH-32A410T (ที่มา : วิษณุ เสรีธรรม. เอกสารประกอบการอบรม ข้อมูลการซ่อม LCD TV 2013. บริษัท พานาโซนิค ซิวเซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด, 2556)



ภาพที่ 2.6 แสดงบล็อกไดอะแกรมแผงวงจรเครื่องรับโทรทัศน์จอ LCD รุ่น TH-32A410T (ที่มา : วิชาญ เสรีธรรม. เอกสารประกอบการอบรม ข้อมูลการซ่อม LCD TV 2013. บริษัทพานาโซนิค ชิวเซิลส์ (ประเทศไทย) จำกัด, 2556)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 2.6 จะเห็นได้ว่า CPU เบอร์ MT5370 เป็นอุปกรณ์สั่งการทำงานทั้งหมดของระบบ ให้เกิดภาพที่จอภาพ (Panel) ซึ่งภาพที่ส่งออกไปเป็น HD/FHD และเกิดเสียงที่ลำโพง โดยมีช่องรับสัญญาณอินพุตเข้ามาที่ 4 ช่องทางด้วยกัน คือ AV1, AV2, HDMI และ Tuner

การทำงาน P BOARD

ตำแหน่ง P Board คือ บอร์ดจ่ายแรงดันไฟ ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟให้กับวงจรส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 2.3 ตำแหน่ง P Board

Output	Test Point	Specification (V)	
		Operate	Stby
5.3V	TP7507	5.3 ± 0.3 V	5.3 ± 0.3 V
16V	TP7512 / TP7513	15.8 ± 0.6 V	-

การทำงาน A BOARD

ตารางที่ 2.4 ตำแหน่ง A Board

Power Supply Name	Measurement Point	Specification (V)
SUB1.2V	TP8004	1.14 – 1.26
SUB3.3V	TP8003	3.19 – 3.46
SUB5V	TP8002	4.92 – 5.25
STB5V	TP8009	5.3 ± 0.3
PNL12V	TP4300	11.5 – 12.5

2.3 ชุดการสอน

2.3.1 ความหมายชุดการสอน

จากการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับชุดการสอนหรือชุดการเรียนการสอน (Instructional Packages) นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายไว้ดังนี้

ประหยัด จีรวรพงษ์ (2522 : 170) กล่าวว่า ชุดการสอน คือ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เลือกสรรแล้ว ประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและวัสดุอุปกรณ์ ตลอดถึงกิจกรรมต่างๆ ที่รวมไว้เป็นระเบียบในกล่องการสอนเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาจากประสบการณ์ทั้งหมดนี้อย่างได้ผลดีขึ้น

นิพนธ์ สุขปรีดี (2520:62) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอน คือ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสม (Multi Media System) เพื่อตอบสนองต่อจุดมุ่งหมายการจัดการเรียนการสอน ที่ตั้งไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้สะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัญชลี แจ่มเจริญ และ สุกัญญา ธารีวรรณ (2524 : 157) กล่าวว่า ชุดการสอนนั้นเป็นนวัตกรรมการใช้สื่อการสอนแบบประสม (Multi Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อ เนื้อหาและประสบการณ์ แต่ละหน่วยมาใช้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จัดสื่อการสอนรวมไว้เป็นกล่องหรือกระเป๋าแล้วแต่ผู้จัดจะสร้างขึ้น

ลัดดา สุขปรีดี (2523 : 30) กล่าวว่า ชุดการสอนคือการรวบรวมสื่อการสอนอย่างสมบูรณ์ตามแบบแผนวางไว้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอนชุดการสอน เป็นระบบสื่อประสมสำเร็จรูปเพื่อให้ครูใช้ในการสอนโดยที่ครูไม่ต้องเตรียมสื่ออื่นหรือวางแผนการสอนใหม่ภายในชุดการสอนมีสื่อและแนะนำวิธีดำเนินการสอนพร้อมที่จะให้ครูนำไปใช้ในการสอนได้ทันที ไม่มีข้อยุ่งยากเพียงพิจารณาจุดมุ่งหมายของชุดการสอนตรงกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ก็สามารถนำชุดการสอนไปใช้ได้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2544 : 117) กล่าวว่า ชุดการสอนและชุดการเรียน (Instructional package and Teaching package) หมายถึง ระบบการผลิตการนำสื่อการเรียนต่างๆ ที่สัมพันธ์กับเนื้อหา มาส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ความแตกต่างของชุดการสอนกับชุดการเรียน คือ ชุดการสอน เป็นคำดั้งเดิม การใช้คำว่าชุดการสอนทำให้ครูเกิดแนวคิดที่ว่าสื่อการเรียนทั้งหลายที่จัดรวบรวมไว้ เพื่อให้ครูเป็นผู้ลงมือใช้ดังนั้นผู้ที่ทำกิจกรรมคือ ครู ผู้เรียนเป็นฝ่ายฟังและสังเกต ปัจจุบันนักการศึกษาจึงได้หันมาใช้คำว่าชุดการเรียนเพื่อย้ำแนวทางการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้สื่อในชุดการสอนเพื่อศึกษาด้วยตนเองซึ่งช่วยให้ครูลดบทบาทในการบอกลง

วาสนา ชาวทา (2525 : 138) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอน หมายถึง การวางแผนการสอนโดยใช้สื่อต่างๆ ร่วมกัน (Multi Media Approach) หรือ หมายถึง การใช้สื่อผสม (Multi Media) เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและเป็นไปตามจุดประสงค์ที่วางไว้จัดไว้เป็นชุด

ประดิษฐ์ ฮวบเจริญ (2524:172) กล่าวว่า ชุดการสอนคือการนำระบบสื่อประสม (Multi Media) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาใช้ให้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพนิยมจัดทำเป็นกล่องหรือเป็นซองเป็นหมวด

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 196) กล่าวว่า ชุดการสอน หมายถึง การนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาใช้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

สุนันท์ สังอ่อง (2526 : 134) กล่าวว่า ชุดการสอนเปรียบเสมือนโครงการสอนหรือแผนการสอนสำเร็จรูป ซึ่งครูผู้สอนได้จัดทำไว้ล่วงหน้าเพื่อให้สอนนักเรียนในครั้งหนึ่งๆ ชุดการสอนแตกต่างจากแผนการสอนตามปกติของครูตรงที่ชุดการสอนนี้ออกแบบเพื่อให้ครูหรือผู้เรียนใช้โดยเฉพาะแต่แผนการสอนเดิมนั้นจัดไว้สำหรับครูแต่ผู้เดียว

จากความหมายของชุดการสอนที่นักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้สรุปได้ว่า ชุดการสอนหมายถึง ชุดของสื่อจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนนั้นๆ โดยชุดสื่อประสม (Multi Media) สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ประสบการณ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมากขึ้นและบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 ประเภทชุดการสอน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530: 69–71) กล่าวถึงประเภทชุดการสอนตามลักษณะการใช้งาน แบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

2.3.2.1 ชุดการสอนประกอบคำบรรยายเป็นชุดสำหรับผู้สอนใช้สอนผู้เรียนกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รู้และเข้าใจ เวลาเดียวกันก็มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้ช่วยให้ผู้สอนลดการพูดลง ใช้สื่อการสอนที่มีพร้อม อยู่ในชุดการสอนในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่จะนำมาใช้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นอย่างชัดเจนทุกคนชุดการสอนชนิดนี้บางคนอาจจะเรียกว่าชุดการสอนสำหรับครู

2.3.2.2 ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5–7 คน ใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุดมุ่งฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักใช้การสอนกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

2.3.2.3 ชุดการสอนแบบรายบุคคล เป็นชุดสำหรับผู้เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล ผู้เรียนต้องศึกษาหาความรู้ด้วยความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจเริ่มที่โรงเรียนหรือที่บ้าน ส่วนมากมักมุ่งให้ผู้เรียนทำความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วยชุดการสอนชนิดนี้อาจจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลก็ได้

ชม ภูมิภาค (2527 : 101) กล่าวว่า ชุดการสอน แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะการใช้งาน คือ

1. ชุดการสอนสำหรับประกอบคำบรรยาย หรือชุดการสอนสำหรับครู ใช้เป็นชุดการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ครูใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาท การพูดของครูให้น้อยลงเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมมากยิ่งขึ้น ชุดการสอนเพียงเนื้อหาเดียวที่ใช้สอนกลุ่มใหญ่ให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์พร้อมๆ กันตามเวลาที่กำหนดไว้

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน อาจจัดการเรียนรู้ในรูปแบบศูนย์การเรียน ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม ประกอบด้วย ชุดการสอนย่อย จำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้แต่ละหน่วย แต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุด ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจต้องการความช่วยเหลือจากครูเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินกับวิธีการใช้แล้วผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันเอง

3. ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอน ตามความสามารถแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วทำการทดสอบประเมินผล ความก้าวหน้าและการศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน พร้อมให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงาน แนะนำแนวทางการเรียน ชุดการสอนแบบนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนไปจนสุดขีดความสามารถ ไม่เสียเวลาคอยผู้อื่น อาจเรียกว่าแบบเรียนโมดูล (Instructional Module)

2.3.3 การสร้างชุดการสอน

สมหญิง เจริญจิตรกรรม (2529:70-71) ให้หลักเกณฑ์การสร้างชุดการสอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหา ประสพการณ์อาจกำหนดในหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เห็นเหมาะสม

2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาการเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้งๆ ละ 1-2 ชั่วโมง

3. กำหนดหัวข้อเรื่อง ผู้สอนต้องถามตัวเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยให้ประสพการณ์ อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง แล้วกำหนดหัวข้อเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย

4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการมโนทัศน์ หลักการที่กำหนดขึ้นต้องสอดคล้องกำหนดหน่วยและหัวข้อเรื่องโดยสรุปรวมแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางจัดเนื้อหาสำหรับการสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดวัตถุประสงค์ประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์ทั่วไปไว้ก่อน แล้วจึงเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอนโดยที่กิจกรรมการเรียนหมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลอง ฯลฯ

7. กำหนดแบบประเมิน การประเมินผล ให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (แบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นเครื่องมือวัดผลที่ยึดเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์มุ่งที่จะประเมินความสามารถของผู้เรียนในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังผ่านกิจกรรมผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ เมื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนในแต่ละหัวข้อเรื่องแล้วก็จัดการกับสื่อการเรียนการสอนออกมาเป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนที่จะนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

9. หาประสิทธิภาพชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพ การสอนผู้สร้างต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นโดยคำนึงหลักเกณฑ์การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผลการกำหนดเกณฑ์จำเป็นต้องคำนึงถึง “กระบวนการ” และ “ผลลัพธ์” การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนนิยมตั้งไว้ 90/90 สำหรับเนื้อหาวิชาที่เป็นความจำ และ ไม่ต่ำกว่า 80/80 สำหรับวิชาทักษะ เช่น ภาษา เพราะการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต้องการระยะเวลาไม่สามารถเปลี่ยนและวัดผลได้ทันทีที่เรียนเสร็จ

10. การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการสอนและตามระดับการศึกษา (ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา) โดยกำหนดขั้นตอนดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

10.2 เข้าสู่บทเรียน

10.3 ประกอบกิจกรรมการเรียน

10.4 สรุป

10.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2522 : 199) กล่าวว่า การสร้างชุดการสอนนั้นเป็นการออกแบบ การสอนที่อาศัยหลักการวิเคราะห์ระบบมาใช้เป็นหลักในการสร้าง ซึ่งได้แบ่งขั้นตอนการสร้าง ออกเป็น 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาประสบการณ์ได้กำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการ แบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม

ขั้นที่ 2 กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอนประมาณเนื้อหาที่ครู สามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือสอนได้หน่วยละครั้ง

ขั้นที่ 3 กำหนดหัวข้อ ผู้สอนต้องวิเคราะห์การสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์ อะไรแก่ผู้เรียน แล้วกำหนดหัวข้อเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย

ขั้นที่ 4 กำหนดหลักการและความคิดรวบยอด หลักการและความคิดรวบยอดที่กำหนด ต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อเรื่อง สรุปรวมแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้ เพื่อเป็น แนวทางจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน

ขั้นที่ 5 กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง โดยเขียนวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

ขั้นที่ 6 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็น แนวทางในการเลือกผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำ ถามเขียนภาพ การทำการทดลองวิทยาศาสตร์ การเล่นเกม ฯลฯ

ขั้นที่ 7 การกำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ทราบว่าหลังจากการเรียนรู้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่

ขั้นที่ 8 เลือกการผลิตสื่อการสอนวัสดุอุปกรณ์ วิธีการที่ครูใช้ถือว่าเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนแต่ละหัวข้อแล้วก็จัดสื่อเข้าเป็นหมวดหมู่ โดยจัดสื่อที่สามารถนำใส่ซองและ กล่องได้ก็ให้จัดไว้ด้วยกัน เพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 9 หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นนั้น มีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็น กระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

ขั้นที่ 10 การใช้ชุดการสอน เป็นขั้นนำชุดการสอนไปใช้ต้องตรวจสอบปรับปรุงอยู่เสมอ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 97-99) กล่าวว่า การสร้างชุดการสอนโดยทั่วไปมีขั้นตอนที่ สำคัญดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็น แบบสหวิทยาการตามที่เห็นเหมาะสม

2. กำหนดหน่วยการสอนแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณเนื้อหาวิชาที่ จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง

3. กำหนดหัวข้อผู้สอนจะต้องถามตนเองว่าการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์ อะไรกับผู้เรียนบ้างแล้วกำหนดหัวข้อเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย

4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อเรื่องโดยสรุป รวมแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาที่สอนให้สอดคล้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องโดยกำหนดเป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อน จึงเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์พฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งเป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอนกิจกรรมการเรียนรู้คือ กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติเช่นการอ่าน บัตรคำสั่งการตอบคำถามการทดลองทางวิทยาศาสตร์การเล่นเกม เป็นต้น

7. กำหนดแบบประเมินผลแบบประเมินผลต้องตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้ การสอบแบบอิงเกณฑ์เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยน พฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอนวัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้นเมื่อ ผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวข้อเรื่องแล้วจัดสื่อการสอนไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไป ทดลองหาประสิทธิภาพเรียกว่าชุดการสอน

9. หาประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อเป็นหลักประกันว่าชุดการสอนที่ได้สร้างขึ้นมานั้นมี ประสิทธิภาพในการสอนผู้สร้างจึงจำต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำล่วงหน้าโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้ เป็นการช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผล

2.3.4 องค์ประกอบชุดการสอน

บุญแก้ว ควรวาเวช (2545: 95-96) ได้จำแนกองค์ประกอบที่สำคัญๆ ภายในชุดการสอน ออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. คู่มือครูเป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่ชนิดของการสอน ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการสอนเอาไว้อย่างละเอียดอาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับ

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำจะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนและประกอบ กิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดการสอนแบบกลุ่มและแบบ รายบุคคลซึ่งประกอบด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการกิจกรรม

2.3 การสรุปทบทวน

3. เนื้อหาสาระและสื่อจะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ อาจประกอบด้วยบทเรียน โปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป หุ่นจำลอง ตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น

4. แบบประเมินผลอาจเป็นแบบฝึกหัดเติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกจับคู่ สามารถดู ผลจากการทดลองหรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 95-96) กล่าวว่า ชุดการสอนมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ด้าน ดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการสอนศึกษาและปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอน สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทผู้เรียนและการจัดการชั้นเรียน (กรณีชุดการสอนที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่น ในศูนย์การเรียนรู้)

2. บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับ ขั้นตอนของการเรียน

3. แบบทดสอบวัดผลความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่า หลังจากเรียนด้วยชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สื่อการเรียนต่างๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษา มีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่างๆ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป ของจริง เป็นต้น

2.3.5 ประโยชน์ชุดการสอน

การใช้ชุดการสอนเป็นการลดภาระในเรื่องของการเตรียมสอนให้กับครูผู้สอนได้อย่างมาก เพราะครูสามารถดำเนินการสอนตามคำแนะนำในการใช้งานต่อการเตรียมการสอนอีกทั้งสามารถเพิ่มประสบการณ์การสอนของครูให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

วิชัย วงศ์ใหญ่ (2523 : 181) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนไว้ว่า

1. อำนวยความสะดวกการสอนครูทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมการศึกษาเป็นรายบุคคลและความสนใจตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียน

3. ช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนครู โดยใช้ชุดการสอนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยอาศัยความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยครูคนหนึ่งสามารถสอนนักเรียนได้จำนวนมากขึ้น

4. ช่วยจัดการศึกษานอกระบบเพราะชุดการสอนสามารถใช้เรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลา

ปราณี ปัญจาตะ (2528 : 22) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนว่า

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการเรียนรู้ เพราะชุดการสอนผลิตจากบุคคลที่มีความรู้ความชำนาญทางการศึกษาสาขาต่างๆ

2. ช่วยลดภาระผู้สอน เพราะมีกำหนดขั้นตอนไว้ ผู้สอนเพียงดำเนินการตามคำแนะนำที่บอกไว้ในคู่มือครูเท่านั้น

3. ผู้เรียนจำนวนมากได้ความรู้ในแนวเดียวกัน แก้ปัญหาวิชาเดียวกัน แต่ผู้สอนหลายคน

4. ครูดำเนินการสอนตามวัตถุประสงค์ที่บอกไว้ชัดเจนแน่นอนเป็นเชิงพฤติกรรม

5. ช่วยให้ครูสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งในการทำกิจกรรมและใช้สื่อการสอนอย่างครบถ้วน

6. ช่วยครูให้สามารถประเมินผลเพื่อวัดผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

7. เปิดโอกาสผู้เรียนใช้ความสามารถความต้องการเรียนรู้ตามอัตราของแต่ละคน

8. เสริมสร้างการเรียนแบบต่อเนื่อง ชุดการสอนแยกออกเป็นรายวิชา แต่ละวิชาจะมีหน่วยการสอนเรียนตามลำดับเมื่อนักเรียนศึกษาแต่ละหน่วยแล้วมีโอกาสติดตามหน่วยต่อไปได้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521:121) ได้สรุปคุณค่าของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ให้มีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

2. ได้รับความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเองและสังคม

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4. เป็นการสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้เรียน เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบมาใช้ได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทำให้การเรียนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือมีความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

6. ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนผู้สอนแม้ผู้สอนจะพูดหรือสอนไม่เก่งผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

7. กรณีที่ครูประจำวิชาไม่สามารถเข้าสอนตามปกติได้ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนโดยใช้ชุดการสอนได้มีชิ้นงานชิ้นและปล่อยนักเรียนอยู่เฉยๆ เพราะเนื้อหาอยู่ในชุดการสอนเรียบร้อยแล้วครูผู้สอนไม่ต้องเตรียมตัวมาก

8. ชุดการสอนทางไกลและชุดการสอนรายบุคคลช่วยให้การศึกษามวลชนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพผู้เรียนสามารถเรียนได้เองที่บ้านไม่ต้องเสียเวลาและประหยัดค่าใช้จ่าย

ชม ภูมิภาค (2524:99) กล่าวถึงคุณค่าของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนรู้จุดมุ่งหมายของการเรียนชัดเจน ตลอดจนรู้วิธีการที่จะบรรลุจุดมุ่งหมายเป็นการเพิ่มพูนการสนใจในการเรียน นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการกระทำ

2. ในการบริหารการศึกษาทำให้การศึกษาเป็นกระบวนการที่ตรวจสอบสามารถตรวจสอบคุณภาพการศึกษาตรวจสอบผลการปฏิบัติหน้าที่ของครูได้

3. ชุดการสอนที่ดีต้องประกอบด้วยผลการเรียนรู้ทุกพิสัย คือ พุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย สื่อก็ต้องมีหลายประเภท คือ ใช้สื่อประสมหลายอย่าง (Multimedia Approach) เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและเพิ่มพูนความสมบูรณ์ให้แก่การรับรู้

4. กำหนดบทบาทของครูและนักเรียนได้ชัดเจนบทบาทในการกระทำของครูข้างเดียวนักเรียนได้กระทำให้เกิดการเรียนรู้แบบ

5. เป็นขบวนการเรียนรู้ที่ครบถ้วนในช่วงเวลาที่กำหนดนักเรียนรู้ผลการกระทำของตนเองเป็นการเสริมแรงการเรียนรู้ประการหนึ่ง

6. ชุดการสอนมีกระบวนการครบทั้งระบบจุดมุ่งหมายกระบวนการสอนและการประเมิน

7. ชุดการสอนเกิดจากการนำเอาวิธีระบบเข้ามาใช้ย่อมจะมีประสิทธิภาพ เพราะผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพแล้ว โดยมีผู้ชำนาญทั้งเนื้อหาและวิธีการร่วมกันสร้างเป็นแม่บทและสามารถขยายชุดการสอนไปได้อีก

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524:174) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครูลดบทบาทในการบอกของครู

2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนเพราะสื่อประสม (Multi Media) ที่ได้จัดไว้ในระบบเป็นการแปรเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้พิจารณาข้อมูลฝึกความรับผิดชอบและการตัดสินใจ

4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัยและคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครูเพราะนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง

6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบเพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลาและไม่จำเป็นต้องใช้

เฉพาะในโรงเรียน

วาสนา ชาวหา (2525 : 139) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลโดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอน และเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคนโดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทันหรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน
2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสะดวก
3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาสอาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียนเนื่องจากครูไม่เพียงพอหรือมีความจำเป็นมาสอนแทนไม่ได้
4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้ โดยกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ สร้างประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางและเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา

วีระ ไทยพานิช (2529:137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนมาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้รู้จักทำงานร่วมกัน
2. นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ
3. นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพความสามารถของแต่ละคน
4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. การวัดผลตนเองบ่อยๆ ทำให้รู้การกระทำของตนเองเป็นการสร้างแรงจูงใจ
6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
7. เป็นการเรียนรู้ชนิด Active ไม่ใช่ Passive
8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของผู้เรียนสามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนกับครู

2.3.6 การพัฒนาชุดการสอน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 97-99) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนไว้ดังนี้ คือ

1. หมวดหมู่และประสบการณ์ อาจจะกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการ ตามที่เหมาะสม
2. หน่วยการสอนโดยประมาณเนื้อหาวิชาที่จะสอนแก่นักเรียน
3. หัวเรื่องแบ่งออกเป็น 4-6 หัวเรื่อง
4. ความคิดรวบยอดและหลักการให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง
5. วัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง
6. กิจกรรมการเรียนควรเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน
7. แบบประเมินผล เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมเรียบร้อยแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
8. เลือกการผลิตสื่อการเรียนการสอนแล้วจัดเป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้
9. หาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล
10. การใช้ชุดการสอน ประกอบด้วย การทดสอบก่อนเรียน การนำเข้าสูบทเรียน กิจกรรมการเรียน การสรุปผลการเรียน การทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 28-29) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. กำหนดเนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการก็ได้
2. กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย โดยประมาณหน่วยหนึ่งควรถ่ายทอดความรู้ภายในเวลา 1-2 ชั่วโมง
3. กำหนดหัวเรื่อง กำหนดหน่วยการสอนย่อยแต่ละหัวเรื่องว่าให้ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง
4. กำหนดสาระสำคัญ และหลักการให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปรวมแนวคิด สาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางหาเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง โดยกำหนดจุดประสงค์ทั่วไปก่อน แล้วจึงเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางการเลือกและผลิตสื่อการสอน “กิจกรรมการเรียนรู้” เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติทุกอย่าง เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองปฏิบัติจริง ฯลฯ
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อคว่าหลังกิจกรรมผ่านแล้ว นักเรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่
8. การเลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ วิธีการที่ครูใช้ เป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ
9. การหาประสิทธิภาพชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้น ถือหลักที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล ดังนั้นเกณฑ์จึงต้องคำนึงถึง “กระบวนการ” และ “ผลลัพธ์” กำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย “ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์” นิยมตั้งไว้เป็น 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความจำ 80/80 สำหรับวิชาทักษะ และ 75/75 สำหรับเจตคติ เป็นต้น

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่าขั้นตอนการพัฒนาชุดการสอน ประกอบด้วย กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ จัดเป็นหน่วยการสอน กำหนดหัวเรื่อง กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ กำหนดจุดประสงค์การสอน กำหนดแบบประเมินผล เลือกและผลิตสื่อการสอน หาประสิทธิภาพของชุดการสอน และการใช้ชุดการสอน

2.3.7 การหาคุณภาพชุดการสอน

ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นจำเป็นต้องทำการประเมินผลสื่อประสมที่ผลิตขึ้นมาก่อนนำไปใช้ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมามีคุณภาพ เพื่อให้แน่ใจว่าชุดการสอนสามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง การหาคุณภาพชุดการสอน ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การหาคุณภาพด้านเนื้อหา และการหาคุณภาพด้านสื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาที่มีหน้าที่ตรวจสอบตั้งแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำมาใช้ในหน่วยการสอน ความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และตรวจสอบในส่วนอื่นๆ อาจเกิดความผิดพลาดจากการพิมพ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาที่มีบทบาทสำคัญมาก ซึ่งทำให้มั่นใจได้ว่าชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้อง ในการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา ต้องมีเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ เพื่อให้มีเกณฑ์ในการพิจารณาที่เป็นเกณฑ์เดียวกัน จึงขอเสนอหัวข้อหลักๆ ที่ควรคำนึงถึงในการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาของชุดการสอน คือ

- 1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา
- 1.3 เนื้อหา มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน
- 1.4 การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน
- 1.5 รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน
- 1.6 เนื้อหา มีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี
- 1.7 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ

2. การตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อการสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อการสอนการตรวจจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อการสอน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ

2.1 ภาคทฤษฎี

ด้านตัวอักษร

- ขนาดของตัวอักษรที่ใช้อ่านชัดเจน
- รูปแบบตัวอักษรสวยงาม อ่านง่าย และชัดเจน
- ความเหมาะสมของสีตัวอักษร สีของพื้นที่ใช้งาน
- ความเหมาะสมของสีตัวอักษรของข้อความแต่ละกรอบ
- ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา

ด้านภาพนิ่ง

- ขนาดของภาพเหมาะสม
- สีและความชัดเจนของภาพ
- ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย
- ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ
- ความเหมาะสมของจำนวนภาพที่ใช้ในการประกอบเนื้อหา

ด้านอื่นๆ

- การออกแบบจอภาพแต่ละกรอบเป็นมาตรฐานเดียวกัน
- การออกแบบจอภาพดึงดูดสนใจ

2.2 ภาคปฏิบัติ

- ขนาดความเหมาะสมของชุดทดลอง
- ชุดทดลองก่อให้เกิดแรงจูงใจ
- ความเหมาะสมของตำแหน่งจุดวัดทดสอบของชุดทดลอง
- ความทันสมัยด้านเทคโนโลยีของชุดทดลอง
- ความเหมาะสมของวัสดุที่นำมาใช้สร้างชุดทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความสะดวกในการดูแลรักษาอุปกรณ์
- ความปลอดภัยในการใช้ชุดทดลอง
- ความสะดวกในการใช้งานชุดทดลอง
- ความสัมพันธ์ของชุดทดลองกับแผนการสอน
- คุณค่าทางวิชาการของชุดทดลอง

หลังจากที่ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา และสื่อการสอนแล้ว หากมีสิ่งใดที่ต้องปรับปรุง ทำการปรับปรุงแก้ไข และเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วเป็นการประกันคุณภาพของชุดการสอนว่ามีคุณภาพเชื่อถือได้ และผ่านการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

2.4 สื่อการสอน

2.4.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

จินตนา ไบกาชุย (2540 : 11) กล่าวถึงสื่อการเรียนการสอน (Instructional Materials) หมายถึง วัสดุหรือเครื่องมือที่จัดทำขึ้น ซึ่งมีข้อมูลเนื้อหาสาระที่เป็นประโยชน์ต่อประสบการณ์เรียนรู้สำหรับนำไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอนของครูและนักเรียนให้เป็นไปตามหลักสูตร กำหนดสื่อการเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหา เกิดทักษะกระบวนการและความรู้สึกนึกคิดต่างๆ อันจะนำไปสู่จุดหมายของหลักสูตร

โสภณ คงแสง (2550 : ออนไลน์) กล่าวว่า คำว่า “สื่อ” (Media) เป็นคำศัพท์ที่มาจากภาษาละติน “Medium” แปลว่า “ระหว่าง” หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่บรรจุข้อมูลเพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกันได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เมื่อมีการนำสื่อมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนก็เรียกสื่อ นั้นว่า “สื่อการเรียนการสอน” (Instructional Media) หมายถึง สื่อชนิดใดก็ตามที่บรรจุเนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ ซึ่งครูผู้สอนและผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้เนื้อหา หรือสาระนั้นๆ การเรียนการสอนในภาพลักษณะเดิมๆ เป็นการถ่ายทอดสาระความรู้จากผู้สอนไปยังผู้เรียน โดยใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ทักษะและประสบการณ์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปแล้วว่า การเรียนรู้ไม่ได้จำกัดเฉพาะห้องเรียนหรือในโรงเรียน ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสื่อต่างๆ อย่างหลากหลายสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ สื่อที่นำมาใช้เพื่อการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงเรียกว่า “สื่อการเรียนรู้” ซึ่งหมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวไม่ว่าจะเป็นวัสดุ ของจริง บุคคล สถานที่ เหตุการณ์ หรือความคิด ถือเป็นสื่อการเรียนรู้ทั้งสิ้น ขึ้นอยู่กับว่าเราเรียนรู้จากสิ่งนั้นๆ หรือนำสิ่งนั้นๆ เข้ามาสู่การเรียนรู้ของเราหรือไม่

สื่อการเรียนการสอน (Instructional Media) หมายถึง สื่อใดๆ ก็ตาม เช่น รูปภาพ โทรทัศน์ วิทยุทัศน์ แผนภูมิ ซึ่งได้บรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากวัสดุประสงค์ที่ผู้สอนได้ตั้งไว้เป็นอย่างดี

2.4.2 ประเภทของสื่อการเรียนรู้

โสภณ คงแสง (2550 : ออนไลน์) กล่าวว่า สื่อการเรียนรู้สามารถจำแนกออกตามลักษณะได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อสิ่งพิมพ์ หมายถึง หนังสือและเอกสารสิ่งพิมพ์ต่างๆ ที่แสดงหรือเรียบเรียงสาระความรู้ต่างๆ ใช้ตัวหนังสือเป็นตัวเขียนหรือตัวพิมพ์ เป็นสื่อในการแสดงความหมาย สื่อสิ่งพิมพ์มีหลายชนิด ได้แก่ เอกสาร หนังสือเรียน หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร บันทึกรายงาน ฯลฯ

2. สื่อเทคโนโลยี หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ควบคู่กับเครื่องมือโสตทัศนวัสดุหรือเครื่องมือเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น แดบบันทึกรูปภาพพร้อมเสียง (วีดิทัศน์) แดบบันทึกรูปภาพนิ่ง สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อเทคโนโลยี ยังหมายรวมถึงกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเรียนรู้ เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เป็นต้น

3. สื่ออื่นๆ นอกเหนือจากสื่อ 2 ประเภท ยังมีสื่ออื่นๆ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยี สื่อที่กล่าวนี้ ได้แก่

3.1 บุคคล หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ สามารถถ่ายทอด สาระความรู้ แนวคิดและ ประสบการณ์ไปสู่บุคคลอื่น เช่น บุคลากรในท้องถิ่น แพทย์ ตำรวจ นักธุรกิจ เป็นต้น

3.2 ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งมีชีวิตรวมถึงสภาพแวดล้อมตัวผู้เรียน เช่น พืชผักผลไม้ ปรากฏการณ์ ห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

3.3 กิจกรรม / กระบวนการ หมายถึง กิจกรรมหรือกระบวนการที่ผู้สอนและผู้เรียน กำหนดขึ้นเพื่อสร้างเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ ใช้ฝึกทักษะซึ่งต้องใช้กระบวนการคิด การปฏิบัติ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้ของผู้เรียน เช่น บทบาทสมมติ การสาธิต การจัดนิทรรศการ การทำโครงการ เกม เพลง เป็นต้น

3.4 วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ หมายถึง วัสดุที่ประดิษฐ์ขึ้นใช้เพื่อประกอบการเรียนรู้ เช่น หุ่นจำลอง แผนภูมิ แผนที่ ตาราง สถิติ รวมถึงสื่อประเภทเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงานต่างๆ เช่น อุปกรณ์ทดลองวิทยาศาสตร์ เครื่องมือช่าง เป็นต้น

2.4.3 คุณค่าของสื่อการสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 48-55) กล่าวว่า สื่อการสอนสามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งผู้เรียนและผู้สอน ดังต่อไปนี้

1. สื่อกับผู้เรียน สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญและคุณค่าต่อผู้เรียนดังนี้

1.1 เป็นสิ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยุ่ยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้น และช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

1.2 สื่อจะช่วยกระตุ้นและสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนทำให้เกิดความรู้สนุกสนานและไม่รู้สึกรู้สึกเบื่อหน่ายการเรียน ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันหากเป็นเรื่องของนามธรรมและยากต่อความเข้าใจ และช่วยให้เกิดประสบการณ์ร่วมกันในวิชาที่เรียน

1.3 การใช้สื่อทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกัน เกิดประสบการณ์ร่วมกันในวิชาที่เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น เกิดมนุษยสัมพันธ์อันดีในระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและกับผู้สอนด้วย

1.5 สร้างเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ และช่วย

1.6 ช่วยแก้ปัญหาเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการจัดให้มีการใช้สื่อในการศึกษารายบุคคล

2. สื่อกับผู้สอน สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญและคุณค่าต่อผู้สอนดังนี้

2.1 การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆประกอบการเรียนการสอน เป็นการช่วยให้บรรยากาศในการสอนน่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้ผู้สอนมีความกระตือรือร้นในการสอนมากกว่าวิธีการที่เคยใช้การบรรยายแต่เพียงอย่างเดียว และเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตัวเองให้เพิ่มขึ้นด้วย

2.2 ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมเนื้อหา สามารถนำสื่อมาใช้ซ้ำได้ และบางอาจให้นักศึกษาเนื้อหาจากสื่อได้เอง

2.3 กระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอในการเตรียมและผลิตวัสดุและเรื่องราวใหม่ๆ ใช้เป็นสื่อการสอน ตลอดจนคิดค้นเทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อให้การเรียนรู้ที่น่าสนใจยิ่งขึ้น

สื่อการเรียนการสอนมีคุณค่าต่อเมื่อผู้สอนได้นำไปใช้อย่างเหมาะสมและถูกวิธี ก่อนนำสื่อไปใช้ผู้สอนควรศึกษาถึงลักษณะและคุณสมบัติของสื่อการเรียนข้อดีและข้อจำกัดอันเกี่ยวเนื่องกับตัวสื่อและการใช้สื่อแต่ละอย่าง ตลอดจนการผลิตและการใช้สื่อให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนด้วย ทั้งนี้เพื่อให้การจัดการการเรียนการสอนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ที่วางไว้

2.4.4 การเลือกสื่อการเรียนการสอน

ชุดการสอนและสื่อการเรียนการสอนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากที่ให้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพสูงหรือต่ำตั้งนั้นในการสร้างชุดการสอนจะต้องเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม

ลัดดา สุขปรีดี (2523:67) กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกสื่อการเรียนการสอนไว้ 4 ประการ พอสรุปได้ดังนี้ คือ

1. เลือกสื่อที่สอดคล้องกับมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. เลือกสื่อที่สอดคล้องกับลักษณะการตอบสนองและพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของผู้เรียนที่คาดหวังจะให้เกิดขึ้น

3. เลือกสื่อที่เหมาะสมกับความสามารถประสบการณ์เดิมของผู้เรียนแต่ละคน

4. เลือกสื่อและอุปกรณ์ที่พอจะหาได้ไม่จำเป็นต้องเป็นสื่อที่มีราคาแพงเสมอไป

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526:157) กล่าวถึงหลักการเลือกสื่อการเรียนการสอนว่า

1. สื่อต้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเรื่องที่สอน

2. สื่อต้องเหมาะสมกับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน

3. เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน

4. เนื้อหาและวิธีใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

5. น่าสนใจทันสมัยและไม่ซับซ้อน

6. เนื้อหามีความถูกต้อง

7. เทคนิคการผลิตดีเช่นเกี่ยวกับขนาดสีเสียงภาพความเป็นจริงและการจูงใจ

8. เป็นสื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. สามารถนำเข้าร่วมในการเรียนการสอนได้ดี
 10. ถ้ามีสื่อการเรียนการสอนหลายอย่างในเรื่องเดียวกันให้พิจารณาว่าสิ่งใดเหมาะสมที่สุดจะทำให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียนได้ดีที่สุดในเวลาอันสั้นที่สุด
- จรรยา เหนียนเฉลย (2542 : 18-19) กล่าววาทกเกณฑ์การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนว่า
1. ความเหมาะสมสื่อที่จะใช้นั้นเหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการสอนหรือไม่
 2. ความถูกต้องสื่อที่จะใช้ช่วยให้นักศึกษาได้ข้อสรุปที่ถูกต้องหรือไม่ในเนื้อหา
 3. ความเข้าใจสื่อที่ใช้นั้นช่วยให้เด็กนักศึกษารู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่นักศึกษาหรือไม่
 4. ประสบการณ์ที่ได้รับสื่อที่จะใช้นั้นช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์แก่นักศึกษาหรือไม่
 5. เหมาะสมกับวัยระดับชั้นจำนวนผู้เรียนความสามารถความสนใจรวมทั้งทักษะและรูปแบบการเรียนของนักศึกษาหรือไม่
 6. เหมาะสมกับทัศนคติและทักษะของครูผู้สอนหรือไม่
 7. ใช้การได้ดีในแง่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้ดีหรือไม่
 8. คุ้มกับราคาและการลงทุนในการผลิตและการนำมาใช้
 9. สื่อนั้นช่วยให้นักศึกษาร่วมกิจกรรมตามที่ครูต้องการหรือไม่
 10. ระยะเวลาในการเสนอสื่อการสอนนั้นเหมาะสมหรือไม่
 11. สื่อนั้นช่วยเสนอแนะกิจกรรมอื่นๆที่นักศึกษาอาจปฏิบัติเพิ่มเติมได้หรือไม่
 12. มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้นั้นแค่ไหน อาทิเช่นสถานที่แสงสว่างสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ เป็นต้น

2.4.5 สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

กรมวิชาการ (2544 : 1-2) กล่าวว่า ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์เจริญขึ้นอย่างรวดเร็วทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบเครือข่าย ในขณะที่ราคาต่ำลงตามลำดับสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในกิจการต่างๆ แทบทุกวงการ ทางด้านการศึกษาสามารถนำเสียง วิดีทัศน์ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวมาใช้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เรารวมเรียกชื่อประเภทนี้ว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) ความเจริญทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทำให้สามารถสร้างเป็นมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) พิจารณาคำว่า Multimedia ตามพจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แปลว่า สื่อประสม หรือสื่อหลายแบบ ซึ่งหมายถึง การใช้อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อร่วมกันนำเสนอข้อมูลเป็นหลัก โดยเน้นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากเทคนิคการนำเสนอ เช่น ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นบนจอคอมพิวเตอร์ หรือบนจอรับภาพในรูปแบบอื่นๆ ลักษณะของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา มี 2 ลักษณะ คือ

1. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูลมีลักษณะเป็นการสื่อสารทางเดียวใช้มากในการโฆษณาประชาสัมพันธ์ด้านธุรกิจ เน้นโครงสร้างและรูปแบบการให้ข้อมูลเป็นขั้นตอน ไม่ตรวจสอบความรู้ของผู้รับข้อมูลส่วนมากควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์หรือผู้นำเสนอผู้รับข้อมูลอาจเป็นรายบุคคลกลุ่มย่อย หรือกลุ่มใหญ่
2. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน ลักษณะสื่อสองทางเป้าหมายคือการสอน อาจใช้ช่วยในการสอนหรือสอนเสริมผู้เรียนใช้เรียนรู้ได้ด้วยตนเองหรือเรียนกลุ่มย่อย มีวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะ ครอบคลุมทักษะ ความรู้ความจำ ความเข้าใจและเจตคติส่วนจะเน้นอย่างใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากขึ้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และโครงสร้างของเนื้อหา ใช้เพื่อการเรียนการสอนไม่จำกัดว่าต้องอยู่ในระบบโรงเรียนเท่านั้นเน้นการออกแบบการเรียนการสอน การมีปฏิสัมพันธ์ การตรวจสอบความรู้ โดยประยุกต์ทฤษฎีจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้เป็นหลัก โปรแกรมจะออกแบบให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมกิจกรรมทั้งหมด การตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อนับเป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องกระทำ

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน นับเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่นักการศึกษาให้ความสนใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อมองภาพการใช้งานร่วมกับเครือข่ายด้วยแล้ว บทบาทของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนจะยิ่งโดดเด่นไปอีกนาน อย่างไรก็ตาม ไร่ขอบเขตรูปแบบต่างๆ ของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาขึ้นตามลำดับ

ปัจจุบันสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนจะบันทึกไว้บนแผ่นซีดีรอม และเรียกบทเรียนเหล่านี้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สื่อชนิดนี้เป็นสื่อมัลติมีเดียที่น่าเสนอบทเรียนโดยมีข้อความ ภาพ และเสียงเป็น องค์ประกอบหลักอาจมีภาพเคลื่อนไหวและวีดิทัศน์ ประกอบด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การออกแบบบทเรียน เมื่อเทคโนโลยีเครือข่ายมีความก้าวหน้ามากขึ้น การเรียนการสอนบนเว็บ (Web Based Instruction) ได้รับความสนใจจากนักการศึกษาเป็นอย่างมาก งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอนการออกแบบบทเรียนได้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในขณะเดียวกันนั้น การพัฒนาโปรแกรมสร้างบทเรียนหรืองานด้านมัลติมีเดียเพื่อการสร้างบทเรียนบนเว็บมีความก้าวหน้ามากขึ้น เช่น Macromedia Dreamweaver, Macromedia Director, Macromedia Flash ฯลฯ ทำให้การเรียนการสอนทางไกล การฝึกอบรมทางไกล รวมทั้งการเรียนการสอนในลักษณะของการอภิปรายได้ตอบทั้งกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อยก็สามารถทำได้

2.4.6 เทคนิคการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531:75-89) ได้เสนอเทคนิคการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน โดยให้เน้นการผสมผสานของกราฟิก สี ภาพ เคลื่อนไหว การเปรียบเทียบการให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลป้อนกลับที่เป็นภาพ ฯลฯ ขั้นตอนการออกแบบนี้ดัดแปลงมาจาก กระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ กาเยบริกส์ และแวกเนอร์ (Gagne', Briggs and Wagner. 1988 : 21-31 อ้างในสุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531 : 75-89) ดังนี้

1. การเร้าความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มเรียนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและจูงใจให้อยากที่จะเรียน ทำได้โดยการใช้ภาพ สี เสียงประกอบการสร้างไตเติล (Title) ใช้กราฟิกขนาดใหญ่ ง่ายไม่ซับซ้อน มีการเคลื่อนไหวที่สั้นและง่าย ใช้สีและเสียงเข้าช่วยให้สอดคล้องกับกราฟิก ภาพควรค้างอยู่จอภาพจนกว่าผู้เรียนเปลี่ยนภาพในกราฟิกควรบอกชื่อเรื่องที่จะเรียน แสดงผลบนจอได้เร็วและควรเหมาะกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. วัตถุประสงค์ของการเรียน (Specify Objective) การบอกวัตถุประสงค์การเรียนในสื่อมัลติมีเดียเพื่อศึกษานั้น เพื่อให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา เค้าโครงเนื้อหาอย่างกว้างๆ เพื่อให้การเรียนรู้อมีประสิทธิภาพ การบอกวัตถุประสงค์ทำได้หลายแบบ เช่นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไป คำนี้ด้วยว่าควรใช้ถ้อยคำง่าย เลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป ไม่กำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป บทเรียนใหญ่มีวัตถุประสงค์กว้างๆ ควรต่อด้วยเมนู (Menu) แล้ววัตถุประสงค์ย่อย ปรากฏบนจอที่ละข้อ โดยใช้กราฟิกง่ายๆ การเคลื่อนไหว

3. ทบทวนความรู้เดิม (Active Prior Knowledge) ก่อนให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมควรจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิม ในส่วนที่จำเป็นก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการเตรียมผู้เรียน ให้พร้อม ที่จะรับความรู้ใหม่แล้วสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานแล้วก็จะเป็นการทบทวน แต่ก็ไม่จำเป็น ต้องมีการทดสอบเสมอไป ขั้นนี้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาหรือแบบทดสอบได้ตลอดเวลา

4. ให้นำเนื้อหาและความรู้ใหม่ (Present New Information) ควรใช้ ภาพประกอบกับเนื้อหาที่กะทัดรัด ง่ายและได้ใจความ ภาพที่ดีไม่ควรมีรายละเอียดและเวลามากเกินไป ไม่เกี่ยวกับเนื้อหา เข้าใจยากหรือการออกแบบไม่เหมาะสม การออกแบบโปรแกรมในส่วนของเนื้อหาควรคำนึงด้วยว่าควรใช้ภาพประกอบเฉพาะ ส่วนเนื้อหาที่สำคัญ อาจใช้กราฟิกในลักษณะต่างๆ เช่น แผนภูมิ แผนภาพ ภาพ เปรียบเทียบช่วย เนื้อหาที่ยากและสลับซับซ้อนควรใช้ตัวชี้แนะ (Cue) เช่น การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การเปลี่ยนสีพื้น ไม่ควรใช้กราฟิกที่ยากควรจัดรูปแบบให้น่าอ่าน ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย ควรเสนองราฟิกเท่าที่จำเป็นไม่ควรใช้สีเกิน 3 สี ในจอสี ใช้คำที่คุ้นเคย การโต้ตอบควรมีหลายๆ แบบ

5. แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Guide Response) ในขั้นนี้เป็นการเปิด โอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรม ซึ่งยอมทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ดีและ สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ควรแสดงให้เห็นว่า ส่วนย่อยมีความสัมพันธ์ กับส่วนใหญ่ และสิ่งใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน บางครั้งควรให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไปบ้าง ถ้าเนื้อหาอยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม และควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) ขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรมซึ่งยอมทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่ง ไม่ควรให้ตอบยาว ควรเร้าความคิด อาจใช้กราฟิกหรือเกมช่วยในการตอบสนอง ไม่ควรมีคำถามหลายคำถามในข้อเดียวกัน การตอบสนองของผู้เรียน คำถามและผลป้อนกลับ ควรอยู่ในกรอบ (Frame) เดียวกัน

7. ให้ข้อมูลป้อนกลับ (Provide feedback) บทเรียนจะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้มาก ถ้าบทเรียนนั้นบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนและให้ผลป้อนกลับเพื่อบอกให้ผู้เรียนรู้ว่าผู้เรียนอยู่ตรงไหน และควรคำนึงด้วยว่า ผลป้อนกลับควรให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง บอกให้ผู้เรียนทราบ ว่า ตอบถูกหรือผิด การแสดงคำถาม คำตอบและผลป้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน ควรใช้ภาพง่ายๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเข้าช่วย ไม่ควรใช้กราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้เคียงจากจุดหมาย ควรเปลี่ยนรูปแบบของผลป้อนกลับบ้างเพื่อเร้าความสนใจ

8. ทดสอบ (Assess Performance) เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนและให้ผู้เรียนสามารถจำได้ ควรคำนึงด้วยว่าแบบทดสอบควรตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อมูลป้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ผลป้อนกลับครั้งเดียวในหนึ่งคำถาม บอกผู้เรียนถึงวิธีที่จะตอบให้ชัดเจน ต้องคำนึงถึงความแม่นยำ ความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

9. การนำความรู้ไปใช้ (Enhancing Retention and Transfer) ควรให้ ผู้เรียนทราบว่า ความรู้ใหม่ มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร เพื่อทบทวนแนวคิดสำคัญ เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจทำประโยชน์ได้และบอกผู้เรียน ถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

2.4.7 การออกแบบและสร้างชุดทดลอง

วัลลภ จันทรตระกูล (2543 : 110-128) ได้เสนอแนวทางในการสร้างชุดทดลอง และอุปกรณ์ช่วยสอนเป็นลำดับขั้นไว้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการนำชุดทดลองไปใช้ในการสอน

จากการตัดสินใจในการใช้ชุดทดลองสำหรับการสอนในหัวข้อเรื่องใดหรือเนื้อหาใดแล้ว ทำให้ทราบว่าชุดทดลองจะนำไปใช้กับนักศึกษาในกลุ่มใดแล้วควรทราบวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น ข้อมูลดังกล่าวนำมาใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการดำเนินงานพัฒนาออกแบบสร้างชุดทดลอง โดยกำหนดจุดประสงค์ของอุปกรณ์ เพื่อกำหนดคุณลักษณะของอุปกรณ์ให้สอดคล้องวัตถุประสงค์ของบทเรียน ในขั้นตอนนี้อาจกล่าวได้ว่า เป็นขั้นตอนที่จะต้องศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้การออกแบบชุดทดลองเกิดความเป็นจริงสำเร็จผลตามเป้าหมาย ควรศึกษาสภาพในการเรียนการสอน ศึกษาข้อมูลด้านวิชาการในเรื่องนั้น ๆ หรือถ้าหากเรื่องนั้นได้มีการพัฒนามาแล้วโดยผู้อื่น ก็ควรที่จะศึกษารายละเอียดด้วย เมื่อศึกษารายละเอียดต่าง ๆ แล้วจึงนำมาเขียนจุดประสงค์ของอุปกรณ์ ในลักษณะคำบรรยายแต่ไม่ระบุรูปร่างทางเทคนิคเฉพาะเจาะจงข้อมูลต่าง ๆ อาจกล่าวได้ว่าเป็นขอบเขตคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่จะออกแบบสร้าง อาจกำหนดเป็นข้อ ๆ ได้ และตรวจสอบความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนอีกครั้ง จนกระทั่งได้ผลครอบคลุมตามเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดหน้าที่ของอุปกรณ์

คำบรรยายลักษณะของอุปกรณ์กำหนดขึ้นในขั้นตอนที่ 1 นำมาดำเนินการในขั้นตอนที่ 2 โดยวิเคราะห์คำบรรยายเพื่อหาคำพื้นฐาน (Basic Term) จากคำพื้นฐานทำให้ทราบหน้าที่ (Term Element) ของอุปกรณ์ อย่างไรก็ตามเฉพาะคำพื้นฐานอาจไม่ใช่รายการหน้าที่ครอบคลุมลักษณะอุปกรณ์ จึงต้องมาวิเคราะห์คำประกอบสัมพันธ์ (Relation Term) ด้วย

สรุปได้ว่า ในขั้นตอนที่ 2 นี้ จะทำให้ได้หน้าที่ของอุปกรณ์ และสามารถกำหนดตัวรายการอุปกรณ์หน้าที่เป็นกลางทั่วไป โดยไม่ระบุเฉพาะเจาะจงว่าต้องใช้ชิ้นส่วนอุปกรณ์แบบใดรูปร่างแบบใด

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาพิจารณาปัจจัยที่ทำให้อุปกรณ์นั้นทำงานได้ตามหน้าที่

ในขั้นตอนนี้เป็นการคิดค้นสิ่งที่ทำให้อุปกรณ์นั้นทำงานได้ตามหน้าที่ที่กำหนดซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในรูปของวัสดุ พลังงาน และสัญญาณ วิทยาการที่สำคัญเกี่ยวข้องในขั้นนี้ คือ วิชาฟิสิกส์ ได้แก่ ด้านกลไก เคมี ไฟฟ้า แสงเสียง และความร้อน เป็นต้น สิ่งที่กำหนดอาจจะเป็นคำเขียนสั้นๆ เพื่อจะใช้เป็นชิ้นส่วนประกอบอุปกรณ์ จะต้องพยายามเขียนกำหนดให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ สำหรับเป็นทางเลือกต่างๆ ที่จะทำการตัดสินใจเลือกในลำดับต่อไป แนวทางที่จะได้ทางเลือก คือ การศึกษาพิจารณาในลักษณะรูปทรงต่าง ๆ และลักษณะของการเคลื่อนไหวของส่วนประกอบนั้นๆ อาจต้องมีการระดมสมองร่วมกับนักศึกษา รวมทั้งข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่แม้กระทั่งผลงานผู้อื่น ชิ้นส่วนที่คิดค้นขึ้น ควรจะต้องพิจารณาเงื่อนไขบางประการ เช่นการใช้ชิ้นส่วนสำเร็จ ความยากง่ายในการผลิต และค่าใช้จ่าย เป็นต้น นอกจากนั้นควรใช้ชิ้นส่วนประกอบบางชิ้นทำหน้าที่ได้หลายหน้าที่ สิ่งสำคัญในจุดนี้ คือ พยายามใช้ชิ้นส่วน หรืออุปกรณ์บางอย่างที่มีอยู่แล้วให้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกชิ้นส่วนของอุปกรณ์

ขั้นตอนนี้มีเป้าหมายที่สำคัญ คือ ต้องการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดจากทางเลือกหลายๆ ทาง โดยการวิเคราะห์ และตัดสินใจเลือก ซึ่งอาจจะมีวิธีการแตกต่างกันไป การตัดสินใจเลือกมีสิ่งสำคัญคือ แนวทางในการตัดสินใจเลือกเกณฑ์ โดยทั่วไปเกณฑ์ที่กำหนด ได้แก่ เรื่องของขนาดรูปร่าง ประสิทธิภาพในการทำงาน การบำรุงรักษา ความคงทน ราคา เป็นต้น ส่วนน้ำหนักของเกณฑ์แตกต่างกันไปตามความสำคัญ เน้นหนักในเรื่องใด เช่น เน้นทางด้านเทคนิค หรือทางด้านเศรษฐศาสตร์ การตัดสินใจต้องมีความเที่ยงตรงน่าเชื่อถือ ในการตัดสินใจเลือกจึงควรประกอบด้วยบุคคลหลายฝ่าย เช่น ฝ่ายออกแบบ ฝ่ายผลิต ฝ่ายจัดการ เป็นต้น การพัฒนาอุปกรณ์ซึ่งมีอุปกรณ์ประกอบต่างๆ จำนวนมาก อาจต้องตัดสินใจเลือกส่วนประกอบแต่ละชิ้น ขั้นตอนนี้ต้องนำมาวิเคราะห์ความเข้ากันได้ หรือการประกอบกันได้ของชิ้นส่วนต่างๆ ที่เลือกมาแล้ว จึงทำการตัดสินใจเลือกชุดประกอบแต่ละชุด

ขั้นตอนที่ 5 การสร้างต้นแบบและตรวจสอบ

ผลการตัดสินใจเลือกชิ้นส่วนประกอบในขั้นตอนที่ 4 ต้องนำมาสเก็ตเป็นภาพประกอบคร่าวๆ หรือแบบง่ายๆ จากนั้นทำการสร้างต้นแบบ บางครั้งขั้นตอนนี้ต้องทำการทดลอง หรือทดสอบกลไกหน้าที่ของอุปกรณ์บางอย่างเพื่อให้ต้นแบบประสบความสำเร็จ อุปกรณ์ต่างๆ สามารถทำงานได้ตามต้องการ

ขั้นตอนที่ 6 การเขียนแบบ

ในกรณีที่ออกแบบสร้างเพียงชิ้นเดียว งานเขียนแบบก็ไม่จำเป็น แต่ถ้าหากจะทำการผลิตหรือต้องการเก็บข้อมูลต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการดำเนินการต่อไป งานเขียนแบบนี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง แบบงานเป็นข้อมูลในการดำเนินการผลิต ดังนั้น แบบงานจะต้องมีแบบชิ้นแยกแบบชิ้นเดียวที่มีข้อมูลอย่างครบถ้วนสำหรับช่างที่ทำการผลิตได้ งานเขียนแบบจะต้องกำหนดเลขหมายแบบ อาจแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม คือ แบบรวม แบบประกอบกลุ่มหลัก แบบประกอบกลุ่มย่อยและแบบชิ้นเดียว ระบบการเขียนแบบมีความสำคัญต่อการกำหนดราคา การวางแผนการผลิตและการเก็บข้อมูลทางด้านชิ้นส่วน และวัสดุของหน่วยงาน

ขั้นตอนที่ 7 การเตรียมเอกสารประกอบ

อุปกรณ์ที่ออกแบบสร้างโดยทั่วไปควรจะต้องเตรียมเอกสารประกอบในการทดลอง เช่น ตำรา ใบงาน แบบทดสอบ เพื่อให้ผู้ใช้จะได้ทำการทดลองใช้งานได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ในการออกแบบสร้างอุปกรณ์ชิ้นนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อใช้ในการเรียนการสอนจะต้องเตรียม เอกสารประกอบสำหรับใช้ในการเรียนการสอนด้วย

2.4.8 การหาประสิทธิภาพชุดทดลอง

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530 : 80-84) กล่าวว่า ในกรณีที่ได้ชุดทดลองที่สมบูรณ์แล้ว ก่อนนำชุดทดลองไปใช้กับผู้เรียน ควรนำชุดทดลองไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน แล้วอาจต้องปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่พอใจแล้วนำไปทดลอง โดยหากกลุ่มตัวอย่างเล็กๆ ประมาณ 2-3 คนก่อน เพื่อตรวจสอบในด้านการใช้ถ้อยคำสำนวน หรือคำสั่งว่าเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมทำการปรับปรุงแก้ไขใหม่ หลังจากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประมาณ 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามกระบวนการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนโดยใช้สูตรดังนี้ (เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528 : 295)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E1 = \left[\frac{\sum X}{N/A} \right] \times 100$$

$$E2 = \left[\frac{\sum Y}{N/B} \right] \times 100$$

เมื่อ E1 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการปฏิบัติใบงานระหว่างเรียน
E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการทดสอบปฏิบัติใบงานรวม
หลังการปฏิบัติทดลอง

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการปฏิบัติระหว่างการทดลอง

$\sum Y$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการปฏิบัติในแบบทดสอบรวม

A คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการปฏิบัติระหว่างการทดลอง

B คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการปฏิบัติในแบบทดสอบรวม

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

การกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง กำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าใดนั้น
ผู้สร้างชุดทดลองเป็นผู้พิจารณาตั้งเกณฑ์เอง โดยยึดเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดเกณฑ์มาตรฐาน
ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ ความจำ ควรตั้งเกณฑ์ให้ไว้ คือ 80/80, 85/85 และ 90/90
2. เนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ ควรตั้งเกณฑ์ต่ำลงมาเล็กน้อย คือ 70/70, 75/75

แต่ผู้สร้างชุดทดลองอาจตั้งเกณฑ์สูงกว่านี้ก็ได้

การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป

1. สูงกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E1/E2 ไว้แล้วได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้
เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพชุดทดลองได้ 95/95
2. เท่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E1/E2 ไว้แล้วได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้พอดี
เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพชุดทดลองได้ 90/90
3. น้อยกว่า คือ ตั้งเกณฑ์ E1/E2 ไว้แล้วได้ค่าประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้พอดี เช่น
ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพชุดทดลองได้ 80/80

ในกรณีที่การหาประสิทธิภาพของชุดทดลองแล้วผลออกมาต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เช่น
ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพชุดทดลองได้ 80/80 ซึ่งสามารถยอมรับได้
ว่าเป็นนวัตกรรมที่ได้มาตรฐานเนื่องจากประสิทธิภาพที่คำนวณได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน $\pm 2.5\%$

2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) เป็นสมรรถภาพสมองในด้านต่างๆ
ที่นักเรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครู นักการศึกษาได้ให้ความหมายของ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้มากมายดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2531 : 8) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) หมายถึง ความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน ซึ่งทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางสมองในด้านต่างๆ

Good (1973 : 6) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง การเข้าถึง ความรู้หรือพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบหรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้ หรือทั้งสองอย่าง

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่พัฒนาขึ้น เป็นผลจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึก และค่านิยมต่างๆ

2.5.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (253 : 66-67) และ กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์ (2536 : 28-47) กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรหรือหัวข้อเนื้อหาวิชาในรูปจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การเขียนวัตถุประสงค์ของการสอนใช้หลักเกณฑ์ดังนี้ คือ

1.1 สั้นและเข้าใจง่าย

1.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการเพียงพฤติกรรมเดียวในแต่ละข้อ

1.3 ต้องระบุพฤติกรรมที่คาดหวังให้ชัดเจน ชัดถึงผลขั้นสุดท้าย

1.4 วัตถุประสงค์ต้องเป็นไปได้อย่างจริง (Realistic) สามารถระบุพฤติกรรมที่สังเกตได้ พฤติกรรมที่ใช้ในการตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้แก่

1.4.1 ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้จากสิ่งที่เรียนมาแล้วและจากประสบการณ์ต่างๆ รวมทั้งสิ่งที่สัมพันธ์กันกับประสบการณ์นั้นๆ เช่น ข้อเท็จจริง แนวโน้ม กฎ ทฤษฎี ระบบ กระบวนการ สามารถถ่ายทอดสิ่งที่จดจำออกมาได้ถูกต้อง

1.4.2 ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถแปลความหมาย หรือจัดรูปแบบใหม่ แต่มีความหมายคงเดิม การตีความสรุปความเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่ได้พบเห็นหรือเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ ให้รายละเอียดได้ลึกซึ้งมากขึ้น และสามารถสื่อความเข้าใจ ที่ตนมีอยู่นั้น ไปสู่ผู้อื่นได้อย่างถูกต้องด้วย

1.4.3 การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถที่มีความซับซ้อนสูงกว่า ความรู้ ความเข้าใจ โดยการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ วิธีการดำเนินการต่างๆ ซึ่งได้รับการเรียนรู้ออกไปใช้แก้ปัญหาที่สถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกันได้อย่างเหมาะสม

2. ปรับปรุงแก้ไขกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้การวัดผลเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการเรียนการสอน

3. ประเมินผลผู้เรียน ว่าบรรลุเป้าหมายในสิ่งที่สอนไปหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2539 : 86) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์หลักสูตร และสร้างตารางการวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์เนื้อหาในแต่ละเรื่อง ออกเป็นหัวข้อใหญ่ๆ และทำการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนการสอน เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมที่ต้องการวัด นำไปสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งเป็นตารางสองทางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขอบเขตเนื้อหา และพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์

ขั้นที่ 2 แปลงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมนั้นเพื่อให้เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้ชัดเจน

ขั้นที่ 3 สร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบข้อสอบว่าแต่ละข้อเหมาะสมตามหลักวิชาการ ทั้งด้านเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการ ภาษาที่ใช้ ความชัดเจน รัดกุม ถูกต้อง เหมาะสม

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบและปรับปรุง เป็นการตรวจในด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ตามโครงสร้าง ความเชื่อมั่น ตรวจสอบหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

ขั้นที่ 6 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบหลังจากการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบแล้ว คัดเลือกข้อสอบ รวมเป็นฉบับเพื่อนำไปจัดพิมพ์

มิเชิล และ เรย์คาร์เนส (Micheel and Ray Karnes, 1950 : 126-129) ได้กำหนดขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า

1. สืบหาความมุ่งหมาย และบันทึกพฤติกรรมจากความมุ่งหมายนั้น
2. สืบหาเนื้อหาวิชาที่สอนตามความมุ่งหมายนั้น
3. ให้คำจำกัดความพฤติกรรมที่สำรวจได้จากความมุ่งหมาย และเลือกเฉพาะพฤติกรรมที่เด็กสามารถปฏิบัติได้จริงๆ
4. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร และวัตถุประสงค์ที่จะทำการสอน
5. สร้างคำถามวัดพฤติกรรมนั้นๆ
6. ถ้าข้อสอบเป็นตอนๆ ก็เอาตอนต่างๆ เหล่านั้นมารวมเป็นชุดเดียวกัน
7. เขียนคำสั่ง และคำชี้แจงแต่ละตอนให้ชัดเจน
8. ตรวจสอบข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง
9. ให้ผู้มีความรู้ในเรื่องการสร้างข้อสอบวิพากษ์วิจารณ์
10. ทำเฉลยไว้ให้เรียบร้อย
11. ตรวจสอบทบทวนหลายๆ ครั้ง
12. นำข้อสอบไปทดลองสอบ
13. วิเคราะห์ข้อสอบหลังจากการทดสอบแล้ว

จากที่กล่าวมาทั้งหมดจึงพอสรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สร้างข้อสอบ วิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบ แก้ไขปรับปรุง และนำไปใช้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมเจตน์ ม่วงเกษม (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง สร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดการสอนวิชาอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้า กำลังกรมอาชีวศึกษาชุดการสอนประกอบด้วยแผนการสอนใบเนื้อหาแบบทดสอบหลังบทเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสื่อการสอนประกอบด้วยแผ่นใสและชุดสาธิตกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จำนวน 40 คน โดยเลือกแบบเจาะจงผลปรากฏว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.35/82.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

กฤษฎา ตาคำวัน (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องสร้างและทดสอบประสิทธิภาพ ชุดการสอนวิชาหลักการสื่อสารทางแสง หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลผลปรากฏว่า ชุดการสอนวิชาการสื่อสารทางแสง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพร้อยละ 80.44/80.32 สูงกว่าเกณฑ์กำหนดไว้ร้อยละ 80/80 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และจากทดสอบด้วยค่าสถิติค่าที โดยเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียน ($\bar{X} = 10.23$, S.D. = 2.86) และคะแนนสอบหลังเรียน ($\bar{X} = 56.23$, S.D. = 6.39) พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แสดงว่านักศึกษา มีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากเรียนด้วยชุดการสอนนี้

เกศินี งามยิ่ง (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพชุดการสอนวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล รวมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี จำนวน 44 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองซึ่งเรียนด้วยชุดการสอน และกลุ่มควบคุม ซึ่งเรียนด้วยวิธีปกติ โดยใช้วิธีที่เลือกแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย ชุดการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาชุดการสอนวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล มีทั้งหมด 5 หน่วยการสอน 1) ระบบตัวเลข 2) รหัส 3) ลอจิกเกตพื้นฐาน 4) คณิตศาสตร์ลอจิกและการลดรูป และ 5) วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส และวงจรแสดงผล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test for independent samples ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของชุดการสอนวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.22) และด้านสื่อการสอน ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.45) จัดอยู่ในระดับดีมาก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน ($\bar{X} = 39.82$, S.D. = 1.47) สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ ($\bar{X} = 33.95$, S.D. = 1.81) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

วีรศักดิ์ บุญเพชร (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง สร้างและทดสอบประสิทธิภาพ ชุดการสอนแบบบูรณาการเรื่องหลักการการทำงานของเซนเซอร์และการใช้งาน วิชาอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการสอนแบบบูรณาการ ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้น เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน และหาความพึงพอใจ เรื่องหลักการการทำงานของเซนเซอร์และการใช้งาน วิชาอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชญ บั้วเทศ (2553 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (หลักสูตรใหม่) พุทธศักราช 2549 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ The One-Group Pretest-Posttest Design โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (หลักสูตรใหม่) พุทธศักราช 2549 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหาได้จากการวิเคราะห์ด้วยค่า E1/E2 และการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดการสอนวิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าที่ (t-test) ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.48/81.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ส่วนการทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยใช้สถิติที่ (t-test) ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตารางแสดงว่าหลังจากเรียนด้วยชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริงที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัชร บินทอง (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาวงจรไฟฟ้า รหัส 3104-1001 ที่จัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา โดยทดลองใช้กับนักศึกษา 2551 จำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการศึกษา งานวิจัยเกี่ยวข้องกับชุดการสอน ได้แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการสอนอยู่ในระดับสูง และพบว่ามีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น สนใจใฝ่รู้ใฝ่เรียน สร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยตนเอง และเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนโดยใช้วิธีอื่นๆ ชุดการสอนจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่า

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหาประสิทธิภาพชุดการสอนและศึกษาความพึงพอใจ เป็นการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 ที่พัฒนาขึ้น วิธีดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
- 3.3 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพพุทธศักราช 2556 วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ปีการศึกษา 2559

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตร วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัส 2105-2011 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 36 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 ดังนั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 3.2.1 ชุดการสอน โดยแยกเป็นเอกสารประกอบการสอนและด้านสื่อการสอนดังนี้
 - 3.2.1.1 เอกสารประกอบการสอน ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ใบความรู้ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน แบบทดสอบหลังเรียน
 - 3.2.1.2 ด้านสื่อการสอน ประกอบด้วย โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint ชุดทดลอง ใบงาน การทดลอง แบบฝึกหัดท้ายการทดลอง และแบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลอง
- 3.2.2 แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอน ด้านเอกสารประกอบการสอนด้านสื่อการสอน
- 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและใบงานการทดลองรวม
- 3.2.4 แบบประเมินความพึงพอใจการใช้ชุดการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

3.3.1 ชุดการสอน

3.3.1.1 ด้านเอกสารประกอบการสอน ประกอบด้วย

(1) แผนการจัดการเรียนรู้ มีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้

(1.1) ศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา กำหนดหน่วยสอน

(1.2) กำหนดหัวข้อหลักและหัวข้อย่อย ที่ชัดเจนเขียนให้กะทัดรัด

(1.3) กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดให้ครอบคลุม จัดเรียงลำดับความเหมาะสมระบุดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วัดและสังเกตได้

(1.4) ดำเนินเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จัดเรียงลำดับเนื้อหาอย่างเหมาะสม จากง่ายไปยาก จากสิ่งที่รู้ไปยังสิ่งที่ไม่รู้ และจากสิ่งที่สังเกตได้ไปยังเกณฑ์ข้อสรุปเน้นการเขียนสรุปเนื้อหาประเด็นสำคัญ

(1.5) เขียนกิจกรรมการเรียนการสอน แบ่งกิจกรรมให้ชัดเจนตามขั้นตอน ก.) ขั้นเตรียม ข.) ขั้นนำ ค.) ขั้นสอน ทฤษฎีและปฏิบัติ ง.) ขั้นสรุปและประเมินผล

(2) ใบความรู้ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

(2.1) ศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา กำหนดหน่วยการสอน กำหนดหัวข้อหลักและหัวข้อย่อย จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยที่กำหนดให้ครอบคลุม จัดเรียงลำดับตามความเหมาะสม ระบุดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถวัดและสังเกตได้

(2.2) ดำเนินการจัดทำใบความรู้ โดยจัดเรียงเนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียนใช้ประโยชน์ๆ กะทัดรัดคำบรรยายที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพต้องสมบูรณ์

(3) แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน มีขั้นตอน คือ สร้างแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาในใบความรู้ เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจให้นักเรียน

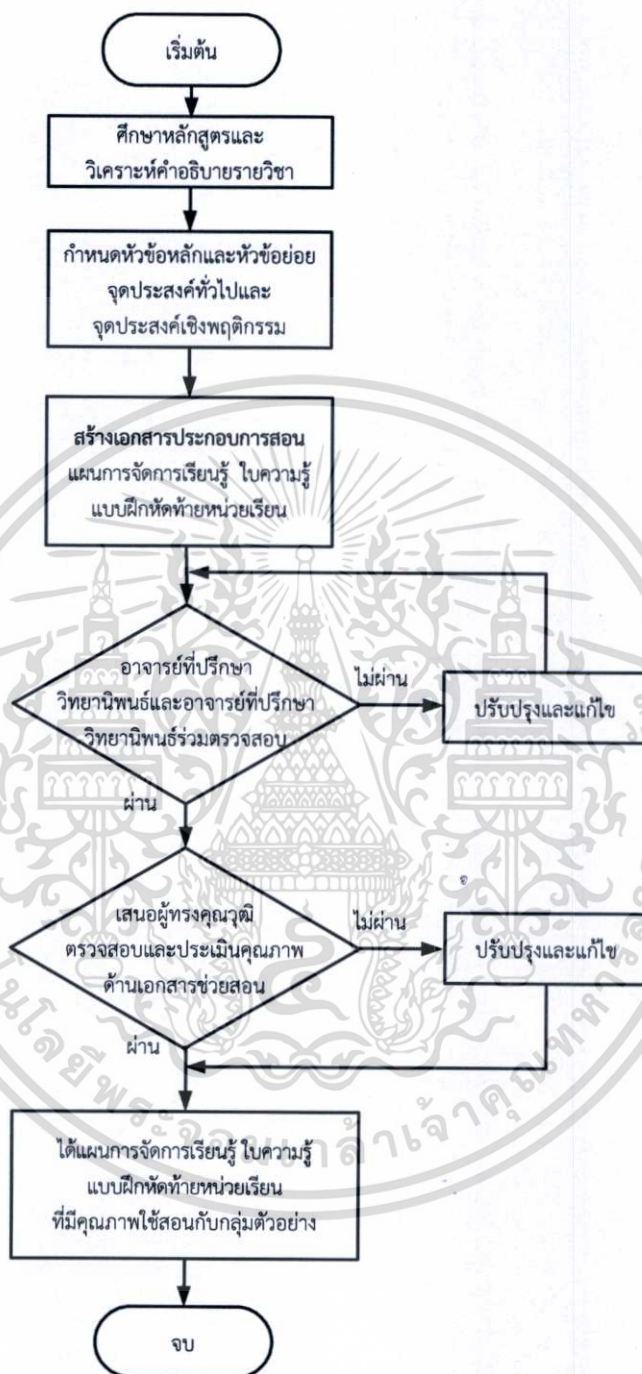
3.3.1.2 จากการสร้างเอกสารด้านเอกสารประกอบการสอน ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ใบความรู้ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน จากนั้นได้นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบและทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.3.1.3 นำเนื้อหาที่ปรับปรุงเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเอกสารประกอบการสอน 3 ท่าน เพื่อทำการประเมินคุณภาพด้านเอกสารประกอบการสอน ดังรายนามต่อไปนี้

ผศ.ดร.รัฐพล จินะวงศ์	ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ผศ.สุชิน อาจหาญ	ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นายชาญ จับพัน	ครูประจำแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.4 จากนั้นทำการปรับปรุงเอกสารประกอบชุดการสอนตามที่คุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านเอกสารประกอบการสอนเสนอแนะ ซึ่งสรุปขั้นตอนในการสร้างดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนด้านเอกสารประกอบการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.5 ด้านสื่อการสอน ประกอบด้วย

- (1) โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้
 - (1.1) กำหนดรูปแบบของสื่อการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - (1.2) สร้างสื่อการสอนประเภทคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนภาคทฤษฎี
 - (1.3) ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมนำเสนอ PowerPoint ที่สร้างขึ้นสำหรับนำไปใช้ประกอบการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี
- (2) ชุดทดลองมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้
 - (2.1) ศึกษารายละเอียดเอกสารเกี่ยวข้องกับเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดีรูปแบบการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบบต่างๆ และชุดทดลอง เพื่อใช้วางแผนทางในรายละเอียดของหัวข้อและเนื้อหาส่วนต่างๆ ของชุดทดลอง
 - (2.2) ศึกษาการทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี และศึกษาหลักการออกแบบชุดทดลอง
 - (2.3) ออกแบบและสร้างชุดทดลองเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดีเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ และใช้ควบคุมใบงานการทดลอง
- (3) ใบงานการทดลองมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้
 - (3.1) ผู้วิจัยได้ทำการสร้างใบงานการทดลองให้มีความสัมพันธ์กับชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยศึกษาเนื้อหา เอกสารที่เกี่ยวข้องในใบงานการทดลอง เพื่อใช้เป็นส่วนอ้างอิงของการเขียนเนื้อหาทฤษฎี การสร้างใบงานการทดลองประกอบด้วย หัวเรื่องของการทดลอง จุดประสงค์ของการทดลอง ตารางบันทึกค่า สรุปผลการทดลองและการตอบคำถามท้ายการทดลอง
 - (3.2) กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างใบงานการทดลอง
 - (3.3) สร้างใบงานการทดลองเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดีตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับใบงานการทดลอง
 - (3.4) ตรวจสอบความถูกต้องของใบงานการทดลองและชุดทดลองที่สร้างขึ้นสำหรับประกอบการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี
- (4) แบบฝึกหัดท้ายการทดลองมีขั้นตอนในการสร้าง คือ เมื่อดำเนินการสร้างใบงานการทดลอง ได้สร้างแบบฝึกหัดท้ายการทดลองที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้และตรงตามเนื้อหาในใบงานการทดลอง เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจให้นักเรียน
- (5) แบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลองมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้
 - (5.1) จากการสร้างใบงานการทดลองเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดีที่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้และได้ใบงานการทดลองที่ถูกต้องสมบูรณ์
 - (5.2) สร้างแบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลองตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้เพื่อใช้ประกอบการประเมินผลการปฏิบัติใบงานการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.6 สร้างสื่อการสอน ประกอบด้วย โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint ชุดทดลอง ใบงานการทดลอง แบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลอง นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบและทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.1.7 นำสื่อการสอนที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อการสอน จำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการประเมินคุณภาพด้านสื่อการสอน ดังรายนามต่อไปนี้

ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นางสาวชลดา ปานแสง ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

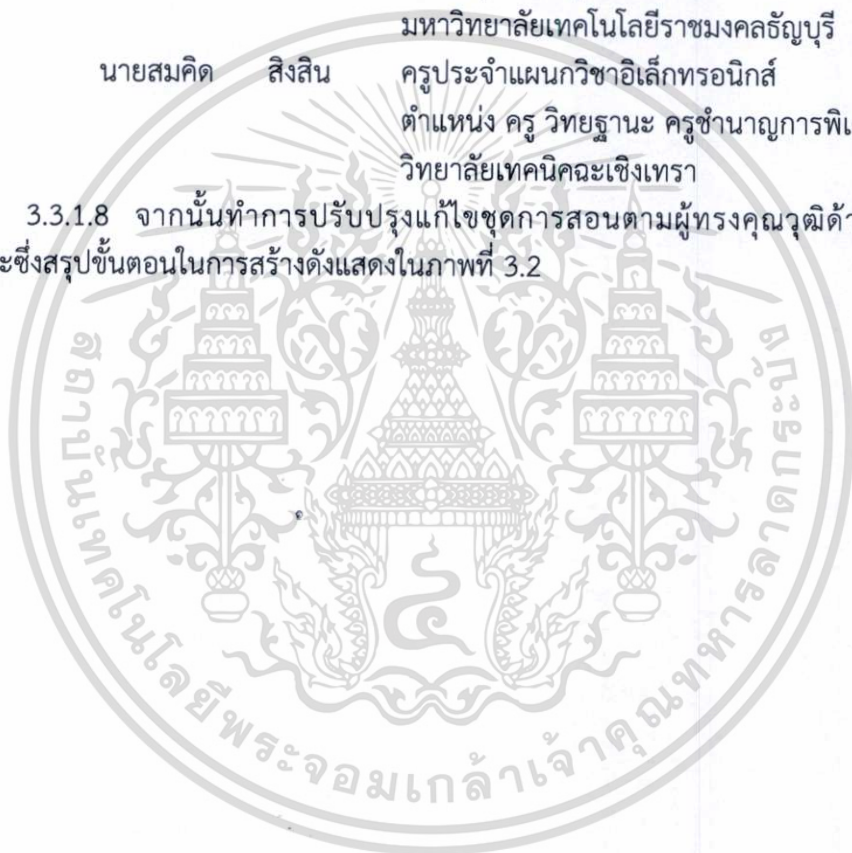
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

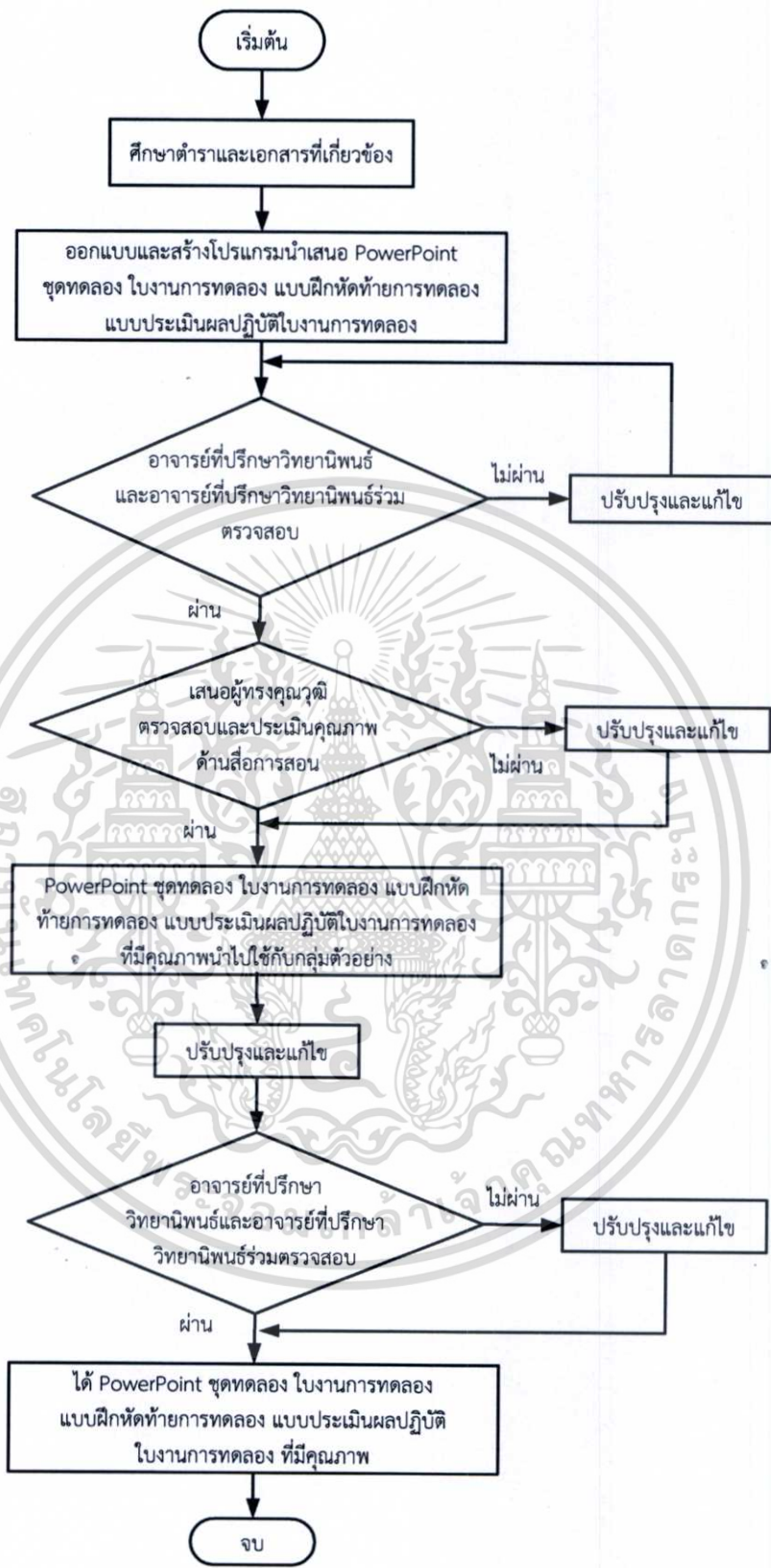
นายสมคิด สิงสิน ครูประจำแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

3.3.1.8 จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนตามผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อการสอน ข้อเสนอแนะซึ่งสรุปขั้นตอนในการสร้างดังแสดงในภาพที่ 3.2





ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างสื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

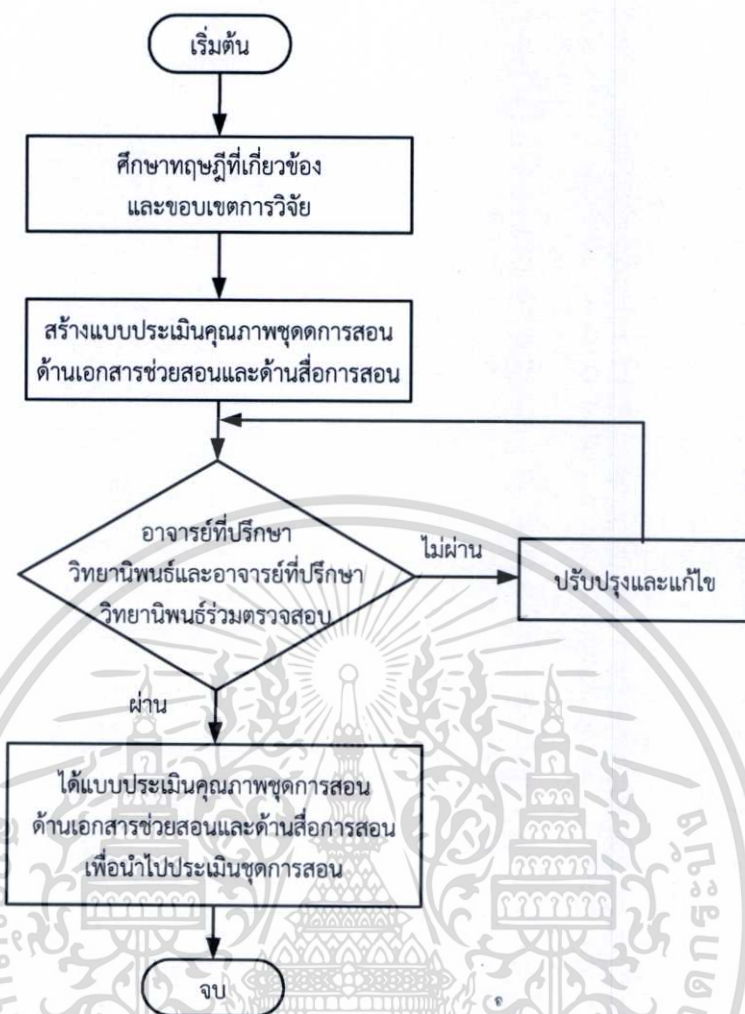
3.3.2 แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

หลังจากที่ได้ดำเนินการออกแบบสร้างชุดการสอนทั้งด้านเอกสารประกอบการสอน ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ใบความรู้ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน และแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม และในด้านสื่อการสอน ประกอบด้วย โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint ชุดทดลอง ใบงาน การทดลอง แบบฝึกหัดท้ายการทดลอง แบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลอง ได้นำชุดการสอน เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขให้มีคุณภาพ โดยแยกผู้ทรงคุณวุฒิออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเอกสารประกอบการสอนและด้านสื่อการสอน การตรวจสอบนั้นมีจุดประสงค์ เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้แสดงความเห็น ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับชุดการสอนส่วนต้องปรับปรุง แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้จัดทำขึ้นอาศัยแนวทางการประเมินสื่อการเรียนการสอน ของพิสิฐ เมธาภัทรและธีรพล เมธิกุล (2531 : 171) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อการ ประเมินดังนี้

1. หัวข้อการประเมินความเหมาะสมด้านเอกสารประกอบการสอน คือ แผนการจัดการ เรียนรู้ ใบความรู้ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน
 2. หัวข้อการประเมินความเหมาะสมด้านสื่อการสอน คือ โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint ชุดทดลอง ใบงานการทดลอง และแบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลอง
- สร้างเป็นแบบประเมินค่า โดยได้กำหนดความคิดเห็นเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งได้ให้นักคะแนนระดับความเห็นเป็น 5 ระดับ คือ

- | | | | |
|-------------------|---|-----|------------------------------|
| ระดับคะแนนเท่ากับ | 5 | คือ | คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก |
| ระดับคะแนนเท่ากับ | 4 | คือ | คุณภาพอยู่ในระดับดี |
| ระดับคะแนนเท่ากับ | 3 | คือ | คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง |
| ระดับคะแนนเท่ากับ | 2 | คือ | คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ |
| ระดับคะแนนเท่ากับ | 1 | คือ | คุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง |

หลังจากนั้นผู้วิจัยทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนด้านเอกสารประกอบการ สอนและด้านสื่อการสอน เพื่อนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบแก้ไข จากนั้นนำไปใช้ประกอบ ในการวิจัยตามลำดับขั้นตอน การสร้างแบบประเมินของชุดการสอนแสดงในภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพชุดการสอน
ด้านเอกสารประกอบการสอนและด้านสื่อการสอน

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ทดสอบนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์ วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ได้แยกออกเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทฤษฎี และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปฏิบัติ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.3.3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎี

- (1) วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
- (2) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
- (3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีเสนออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบและทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปฏิบัติมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

(1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบงานการทดลองที่สร้างขึ้น และจากวงจรที่ใช้ในการทดลอง จากผลการทดลองที่ได้ เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปฏิบัติ

(2) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปฏิบัติที่สอดคล้องกับใบงานการทดลอง

(3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปฏิบัติที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบและทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.3.3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งทฤษฎีและปฏิบัติที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเอกสารประกอบการสอน 3 ท่าน เมินคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อทำการหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

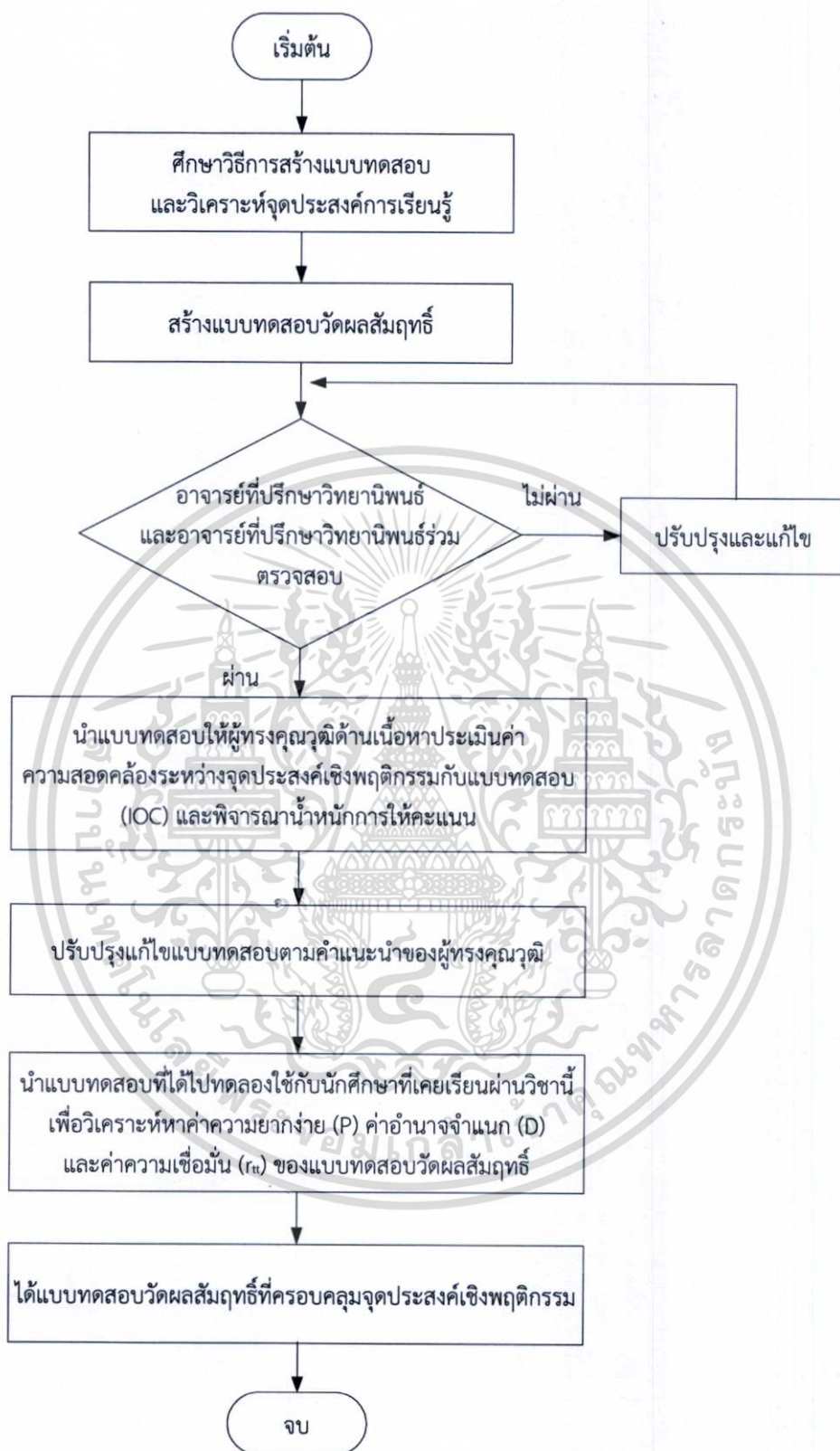
(1) นำแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์มาแล้ว จำนวน 30 คน

(2) นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})

(2.1) การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยค่าความยากง่ายต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 จึงจะถือว่าใช้ได้ (ล้วนและอังคณา, 2538 : 209-210) ผลการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบหน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี มีค่าความยากง่ายเฉลี่ยที่ 0.69 แปลความได้ว่า เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

(2.2) การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบโดยค่าอำนาจจำแนกต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จึงจะถือว่าใช้ได้ (ล้วนและอังคณา, 2538 : 210-211) ผลการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี มีค่าอำนาจจำแนก 0.29 แปลความได้ว่า ข้อสอบสามารถจำแนกได้ดี

(3) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (เค-อาร์ 20 : K-R 20 Kuder-Richardson) (ล้วนและอังคณา, 2538 : 198) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.719 หรือ 71.19 % แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง



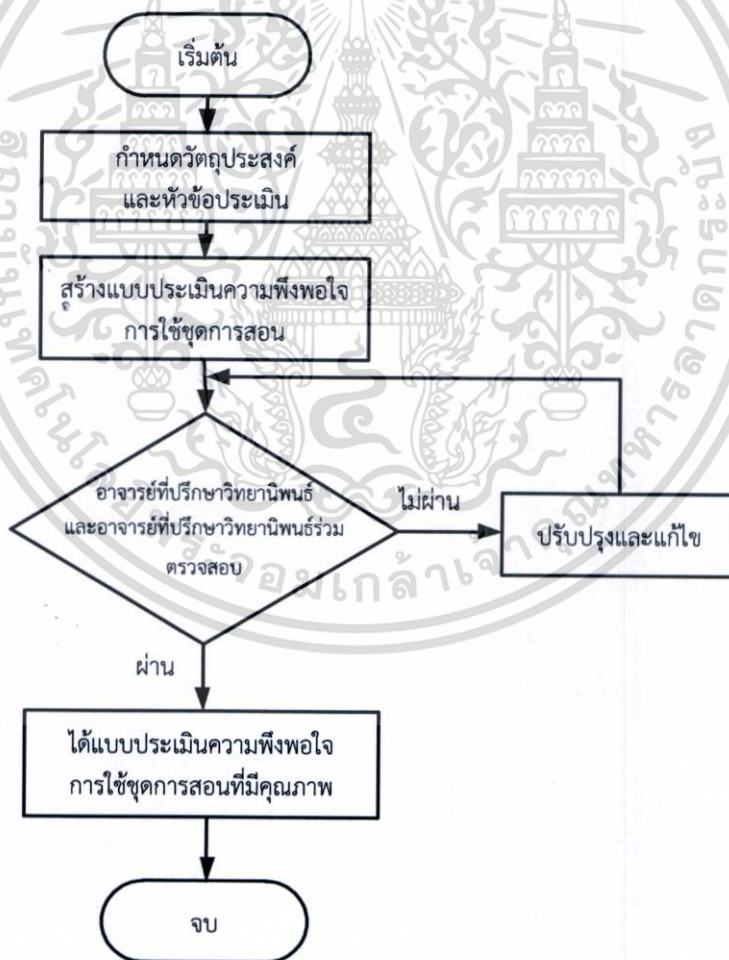
ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.4 แบบประเมินความพึงพอใจการใช้ชุดการสอน

การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจการใช้ชุดการสอน เป็นแบบประเมินสำหรับนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดีวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- (1) กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน
- (2) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจการใช้ชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดีวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556
- (3) นำแบบประเมินความพึงพอใจการใช้ชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดีวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบและผู้วิจัยนำผลมาใช้เป็นแนวทางสำหรับการปรับปรุงแก้ไข
- (4) ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจการใช้ชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดีวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจการใช้ชุดการสอน ดังแสดงในภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจการใช้ชุดการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลอง ดังนี้

3.4.1 ติดต่อขอรับหนังสืออนุญาตเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยจากคณะครุศาสตร์ อดุสากรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4.2 ทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัยเสนอผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิค ปราจีนบุรี เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

3.4.3 ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง บอกถึงวัตถุประสงค์และ ขั้นตอนวิธีการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดีวิชาเครื่องรับโทรทัศน์

3.4.4 ดำเนินการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งนำชุดการสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาใช้ ประกอบการสอน กำหนดเวลาการสอน 10 คาบ คาบละ 60 นาที

3.4.5 เมื่อสอนจบในหน่วยเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดีให้นักเรียนทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎี (20%) และปฏิบัติ (80%)

3.4.6 นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านแบบประเมินคุณภาพชุดการสอน ผู้วิจัยได้กำหนดระดับความคิดเห็นเป็นค่าน้ำหนัก โดยลักษณะเป็นแบบมาตราส่วน ประเมินค่า เกณฑ์การให้คะแนนไว้ 5 ระดับ (Best. 1983 : 179-187) ดังนี้

ระดับความเห็น 5 ระดับ

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

เกณฑ์การประเมินคุณภาพชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ จัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.50 - 5.00	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.50 - 4.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพพอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือใช้ในการวิจัย ต้องมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพ

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ มีเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80

3.5.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หมายถึง การกระจายของข้อมูล ชุดนั้นในลักษณะที่ว่าข้อมูลแต่ละค่ากระจายหรือแตกต่างจากค่าเฉลี่ยโดยเฉลี่ยเท่าไร ถ้าข้อมูลแต่ละตัวแตกต่างจากค่าเฉลี่ยมาก ทำให้ได้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมากถ้าข้อมูลแต่ละตัวมีความแตกต่างจากค่าเฉลี่ยน้อย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณได้มีค่าน้อย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อย แสดงว่าค่าเฉลี่ยจะเป็นตัวแทนที่ดีของข้อมูล สำหรับข้อมูลชุดที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมากเป็นข้อมูลที่มีการกระจายมาก (ล้วน และอังคณา, 2538 :73)

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ ดังนี้

3.6.1 สูตรหาค่าเฉลี่ย (ล้วน และอังคณา, 2538 :73)

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

เมื่อ	\bar{X}	คือ	ค่าคะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	คือ	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	คือ	จำนวนข้อมูล

3.6.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน และอังคณา, 2538 :74)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	คือ	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\sum	คือ	ผลรวม
	X	คือ	ผลของคะแนนแต่ละคน
	\bar{X}	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด
	n	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.6.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จึงจะถือว่าใช้ได้ (ล้วน และอังคณา, 2538 : 210-211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}} \text{ หรือ } \frac{R_U - R_L}{N_U}$$

เมื่อ	D	คือ	ค่าอำนาจจำแนก
	R_U	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_L	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

เกณฑ์ขอบเขตของค่า D โดยมีความหมายดังนี้

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพของข้อสอบดีมาก
0.30 - 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพของข้อสอบดี
0.20 - 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพของข้อสอบพอใช้
0.00 - 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพของข้อสอบไม่ควรนำไปใช้

3.6.4 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	คือ	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	คือ	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.6.5 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 จึงจะถือว่าใช้ได้ (ล้วน และอังคณา, 2538 : 209-210)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	คือ	ดัชนีค่าความยากง่าย
	R	คือ	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
	N	คือ	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ขอบเขตของค่า P โดยมีความหมายดังนี้

มากกว่า 0.80	เป็นข้อสอบที่ง่าย
0.60 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ใช้ได้)
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

3.6.6 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (เค-อาร์20 : K-R 20 Kuder-Richardson) (ลิวน และอังคณา, 2538 : 198)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	คือ	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	คือ	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	คือ	สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ นั่นคือสัดส่วนของคนทำถูกกับคนทั้งหมด
	q	คือ	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1-p$
	S_t^2	คือ	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

โดยที่

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ	N	คือ	จำนวนคนที่ทำแบบทดสอบ
	X	คือ	ค่าของคะแนนแต่ละคน

เกณฑ์ขอบเขตของค่า (r_{tt}) โดยมีความหมายดังนี้

0.70 – 1.0	แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง
0.30 – 0.69	แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นปานกลาง
ต่ำกว่า 0.30	แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.7 สูตรการคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอน (เสาวณีย์, 2528 : 294-295)

$$E1 = \frac{(\Sigma X/N)}{A} \times 100$$

และ

$$E2 = \frac{(\Sigma F/N)}{B} \times 100$$

เมื่อ E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละจากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน
ใบงานการทดลอง และแบบฝึกหัดท้ายการทดลอง

E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
และปฏิบัติตามใบงานการทดลองรวม

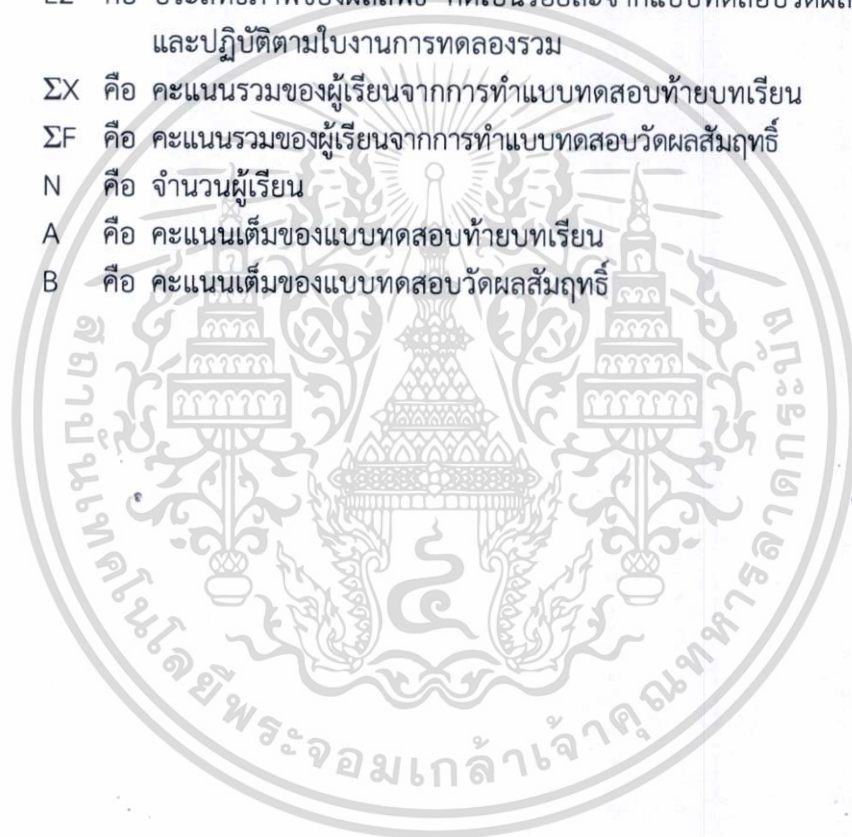
ΣX คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน

ΣF คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์และการนำเสนอผลของการวิจัย การพัฒนาชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 นำเสนอในรูปตารางประกอบคำบรรยาย ดังนี้

- 4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดการสอน
- 4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการสอน

4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดการสอน

การวิเคราะห์คุณภาพของชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 ทั้งโดยภาพรวม และจำแนกรายด้าน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเอกสารประกอบการสอน และด้านสื่อการสอน

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดการสอน

ข้อที่	รายการประเมินชุดการสอน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	ด้านเอกสารประกอบการสอน	4.15	0.58	ดี
2	ด้านสื่อการสอน	4.18	0.58	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ด้านเอกสารประกอบการสอนอยู่ในระดับดี มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.58) และด้านสื่อการสอน อยู่ในระดับดี มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ($\bar{X} = 4.18$ S.D. = 0.58) ตามลำดับ

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์

การทดลองใช้ชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 กับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 36 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80 ได้ผลตามตารางที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน

รายการ	คะแนนเต็ม	เฉลี่ย	ร้อยละ
แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน (10 คะแนน)			
ใบงานการทดลอง (70 คะแนน)	(E ₁) 100	80.12	80.12
แบบฝึกหัดท้ายการทดลอง (30 คะแนน)			
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (20 คะแนน)	(E ₂) 100	80.09	80.09
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใบงานการทดลองรวม (80 คะแนน)			

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ค่าประสิทธิภาพกระบวนการ (E₁) จากคะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน ใบงานการทดลอง และคะแนนแบบฝึกหัดท้ายการทดลอง ได้ค่าเฉลี่ย 80.12 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.12 และค่าประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ชุดการสอน (E₂) จากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใบงานการทดลองรวม ได้ค่าเฉลี่ย 80.09 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการสอน

ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ใบความรู้	4.22	0.72	มาก
2. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน	4.18	0.58	มาก
3. โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint	4.07	0.58	มาก
4. ชุดทดลอง Panasonic รุ่น TH-32A410T	4.08	0.74	มาก
5. ใบงานการทดลอง	4.09	0.67	มาก
6. ใบงานการทดลองรวม	4.22	0.72	มาก
7. แบบฝึกหัดท้ายการทดลอง	4.11	0.66	มาก
8. แบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลองและแบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลองรวม	4.24	0.74	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.14	0.68	มาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการแสดงความเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน มีความคิดเห็นต่อชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.68) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. คุณภาพของชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ด้านเอกสารช่วยสอนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.58) ด้านสื่อการสอน อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = 0.58) เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้อยู่ในระดับดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.5$)
2. ประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 คือ 80.12/80.09 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80
3. ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน มีต่อชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.68) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

1. คุณภาพชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผู้ทรงคุณวุฒิออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเอกสารช่วยสอนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.58) และด้านสื่อการสอนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = 0.58) ตามสมมติฐานงานวิจัยที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.5$) สอดคล้องกับงานวิจัยของเขาวลิต ปิงไผ่ [9] ได้สร้างชุดสาธิตเครื่องรับโทรทัศน์สี แอลซีดี สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาได้ผลคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.14 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ผลคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 แสดงว่าชุดสาธิตเครื่องรับโทรทัศน์สี แอลซีดี หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2. ประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เมื่อทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 80.12/80.09 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด 80/80 อาจเป็นผลจากชุดการสอนที่สร้างขึ้นใช้เป็นคู่มือการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยเรียน จัดเรียงลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองนอกเหนือเวลาปกติ ทำให้นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพแต่ละบุคคล สอดคล้องกับงานวิจัยของสัญญา โพธิ์วงษ์ [10] ได้พัฒนาชุดการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัสวิชา 2104-2211 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) เมื่อทดลองใช้กับ

เอกสาร

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มตัวอย่างปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 80.97/80.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งอาจเป็นผลมาจาก ชุดการสอนที่สร้างขึ้นใช้เป็นคู่มือการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมและมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยเรียน โดยจัดเรียงลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน จากง่ายไปหายาก นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง นอกเหนือจากเรียนในเวลาปกติ นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล สามารถนำไปปรับปรุงต่อไปให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีระดับคะแนนสูงและเป็นกรณีศึกษาจัดการเรียนรู้สาขาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพหุศึกษาระชา 2556 ผลความพึงพอใจนักเรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$ S.D. = 0.68) ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัยของวีรศักดิ์ บุญเพชร [4] ได้สร้างและทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบบูรณาการเรื่องหลักการทำงานของเซนเซอร์และการใช้งานวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดการสอนอยู่ในระดับมาก โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนที่เรียนเก่งจะเรียนได้อย่างรวดเร็ว ผู้ที่เรียนอ่อนก็มีเวลาศึกษาและทบทวนสิ่งที่ยังไม่เข้าใจได้ในทุกขั้นตอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนได้อย่างอิสระ ตลอดจนความแปลกใหม่ของวิธีการเรียนทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนด้วยความกระตือรือร้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะผลที่ได้จากการทำวิจัยในภาพรวมดังนี้

5.3.1.1 การใช้งานชุดการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ควรทำความเข้าใจวิธีการใช้ อ่านคำแนะนำและปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด

5.3.1.2 ควรพัฒนาชุดการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์อย่างต่อเนื่องเพื่อความทันสมัยทั้งด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีเครื่องรับโทรทัศน์ที่มีการพัฒนาตลอดเวลาและเนื้อหาที่เป็นปัจจุบัน

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ศึกษาความพึงพอใจของสถานประกอบการที่มีต่อชุดการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในระบบวิภาคี

5.3.2.2 เพิ่มเติมเนื้อหา ใบงานการทดลอง และออกแบบชุดทดลองให้ครอบคลุมคำอธิบายรายวิชามากขึ้น

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ.2556. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556ประเภทวิชา
อุตสาหกรรม.** เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีพศึกษา.
- กรมวิชาการ. 2544. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.**กรุงเทพฯ : พัฒนา
คุณภาพวิชาการ (พว).
- กาญจนา เกียรติประวัติ.2524. **นวัตกรรมทางการศึกษา.** ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะ
ศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. 2544. **วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน.**กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- กานดา พูนลาภทวี. 2528. **การวัดและประเมินผลการศึกษา.** ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อรุณ
การพิมพ์
- กฤษฎา ตาคำวัน. 2550. **สร้างและทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาหลักการสื่อสารทางแสง
หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.**
- ชม ภูมิภาค. 2524. **จิตวิทยาการเรียนการสอน.** กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชม ภูมิภาค. 2527. **เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา.**กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนคริ
นทรวิโรฒประสานมิตร.
- ชัยงค์พรหมวงศ์. 2521. **เทคโนโลยีการสอนและการศึกษา.**กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์
ประสานมิตร
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526. **เทคโนโลยีทางการศึกษา หลักการและแนวปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- นิพนธ์ สุขปรดี.2520. **สื่อดัดตนศึกษา.** กรุงเทพฯ : แพร่พิทยา.
- จรรยา เหนียนเฉลย. 2542. **เทคโนโลยีการศึกษา.**กรุงเทพมหานคร : บริษัทพิมพ์ดีจำกัด.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2530. **นวัตกรรมการศึกษา.**พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยี
การศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2545. **นวัตกรรมการศึกษา.**พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2543. **นวัตกรรมทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2541. **การพัฒนาการสอน.** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. 2539. **วิธีวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : พี เอ็น การพิมพ์.
- ประดิษฐ์ ฮาบเจริญ. 2524. **เทคโนโลยีทางการศึกษา.**กรุงเทพฯ: อักษรบัณฑิต.
- ประหยัด จิระวรงค์.2522. **หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา.**กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
อักษรวัฒนา.
- พิสิฐ เมธาภัทร และ ธีระพล เมธิกุล. 2531. **ยุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค.** กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530. การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มนต์ศักดิ์ กลิ่นสกุล. 2551. สร้างและพัฒนาชุดการสอนวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม 1 (3103-2001) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาพุทธศักราช 2546.
- ลัดดา ศุขปรีดี. 2523. เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน.พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ล้วน สายยศและอังคณาสายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศและอังคณาสายยศ. 2543.เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ศึกษา.พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วีรศักดิ์ บุญเพชร. 2553. สร้างและทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบบูรณาการเรื่อง หลักการทำงานของเซนเซอร์และการใช้งาน วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ.
- วัชรีย์ ปิ่นทอง. 2551. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาวงจรไฟฟ้า รหัส 3104-1001จัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา.
- วัลลภ จันทร์ตระกูล. 2529. การเลือกใช้การสร้างสื่อการเรียนการสอน. วารสารครุศาสตร์เทคโนโลยี. ฉบับที่ 4. หน้า 40-42. กรุงเทพฯ.
- วาสนา ขาวหา. 2525. เทคโนโลยีทางการศึกษา.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กราฟิกอาร์ต.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. 2523. พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รุ่งเรือง.
- วิษณุ บัวเทศ. 2553. สร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า กระแสตรงตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (หลักสูตรใหม่) พุทธศักราช 2549 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- วีระ ไทยพานิช. 2529. 57 วิธีสอน.กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารรามคำแหง. 15,3(สิงหาคม 2535) : 42-48
- สุนันท์ สังอ่อง. 2526. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- สุราษฎร์ พรหมจันทร์. 2530. การวัดผลการศึกษา.กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต.2528. เทคโนโลยีการศึกษา.กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สมเจตน์ ม่วงเกษม. 2550. สร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง.
- สมหญิง เจริญจิตรกรรม. 2529.เทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โสภณ คงแสง. 2550. **สื่อการเรียนรู้**. [Online]. Available :

http://chanmeia.bkk2ict.net/@ongrage/media_theory.pdf

อัญชลี แจ่มเจริญ และ สุกัญญา ธารีวรรณ. **หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ (ระบบชุดการสอน)**กรุงเทพมหานคร : เฉลิมชัยการพิมพ์, 2524.

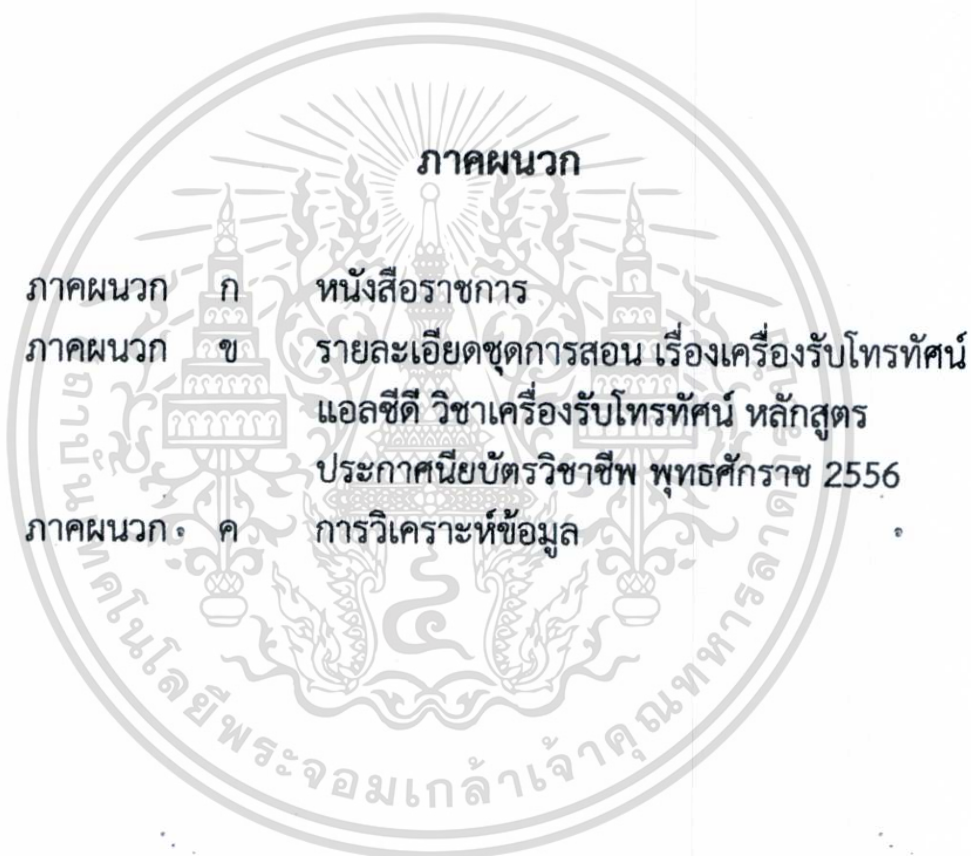
อรนุช ลิมตศิริ. 2546. **นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอน.พิมพ์ครั้งที่ 3.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

Good, Cater V. 1973. **Dictionary of Education.** New Yoke : McGraw-Hill

Micheels. W.J., and M. Ray Karneš. 1950. **Mesuring educational achievement.** New Yoke : McGraw-Hill



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





คำสั่งคณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ 165 /2558

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบสำรอง ของนางสาวอนุตรา เรียงสา

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ของนางสาวอนุตรา เรียงสา รหัสประจำตัว 55630705
หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและ
ประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อปรึกษาและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.วิสุทธิ์	สุนทรกนกพงศ์	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
รศ.ดร.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.วินัย	ใจกล้า	ประธานกรรมการ
รศ.ดร.วิสุทธิ์	สุนทรกนกพงศ์	กรรมการ
รศ.ดร.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	กรรมการ
รศ.ปิยะ	ศุภวาราสวัฒน์	กรรมการ
ผศ.ดร.ศุภวัฒน์	ลาวัณย์วิสุทธิ์	กรรมการ (กรรมการภายนอก)
3. คณะกรรมการสอบสำรอง

นอ.ดร.วีระชัย	เขาว์กำเนิด	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตพิเศษ)
ดร.ไพบุลย์	พวงวงศ์ตระกูล	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตประจำ)

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๗ พฤษภาคม พ.ศ. 2558

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2558 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวอนุศรา เรียงสา รหัสประจำตัว 55630705 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 (Development of Instructional Package on LCD Television in Receiver for Certificate Vocational Education Curriculum B.E. 2556)” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้น ภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2558

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 3281

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๑ สิงหาคม 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพด้านเอกสารช่วยสอน

เรียน ผศ.ดร.รัฐพล จินะวงศ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านเอกสารช่วยสอน

ด้วยนางสาวอนุศรา เรียงสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับ
โทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพแบบสอบถาม
ด้านเอกสารช่วยสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมิน
ของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวอนุศรา เรียงสา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr Or

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 098-286-4665

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 3281 วันที่ 9 สิงหาคม 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพแบบสอบถามด้านเอกสารช่วยสอน

เรียน ผศ.สุชิน อัจฉาหาญ

ด้วยนางสาวอนุศรา เรียงสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพแบบสอบถามด้านเอกสารช่วยสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวอนุศรา เรียงสา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบสอบถามด้านเอกสารการสอนมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

Smr Oh

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 3281

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ สิงหาคม 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพด้านเอกสารช่วยสอน

เรียน นายชาญ จับฟัน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านเอกสารช่วยสอน

ด้วยนางสาวอนุศรา เรียงสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับ
โทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพแบบสอบถาม
ด้านเอกสารช่วยสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมิน
ของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวอนุศรา เรียงสา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smar Ahn

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 098-286-4665

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 3281 วันที่ ๙ สิงหาคม 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพด้านสื่อการสอน

เรียน ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล

ด้วยนางสาวอนุศรา เรียงสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับ
โทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพ
แบบสอบถามด้านสื่อการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและ
ประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวอนุศรา เรียงสา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้
แนบแบบสอบถามด้านสื่อการสอนมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

Smit Ar

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 3281

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ สิงหาคม 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพแบบสอบถามด้านสื่อการสอน
เรียน นางสาวชลดา ปานแสง
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านสื่อการสอน

ด้วยนางสาวอนุศรา เรียงสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับ
โทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556" โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพแบบสอบถาม
ด้านสื่อการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของ
ท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวอนุศรา เรียงสา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr Nr

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 098-286-4665

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3731

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

9 สิงหาคม 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพแบบสอบถามด้านสื่อการสอน

เรียน นายสมคิด สิงสิน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านสื่อการสอน

ด้วยนางสาวอนุศรา เรียงสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับ
โทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพแบบสอบถาม
ด้านสื่อการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของ
ท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวอนุศรา เรียงสา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr. Atw

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 098-286-4665

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ **3293**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๑๐ สิงหาคม 2559

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. เอกสารประกอบการสอน

ด้วยนางสาวอนุศรา เรียงสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับ
โทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2558
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ นางสาวอนุศรา เรียงสา เก็บรวบรวม
ข้อมูล โดยใช้เอกสารประกอบการสอน ภายในแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

สมร ตรี

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 098-286-4665

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใบประกาศนียบัตรการนำเสนอผลงานวิจัย

อนุสรฯ เรียงสา วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ และ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

นำเสนอบทความเรื่อง

การพัฒนาชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL PACKAGE ON LCD TELEVISION IN RECEIVER
FOR CERTIFICATE VOCATIONAL EDUCATION CURRICULUM B.E. 2556

ณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วันศุกร์ที่ 16 มิถุนายน พ.ศ. 2560

[รองศาสตราจารย์ ดร. กิติยพงศ์ มະโน]

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ประธานกรรมการการประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 7



ภาคผนวก ข

รายละเอียดชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

- ตัวอย่างใบความรู้
- ตัวอย่างแบบฝึกหัด
- ตัวอย่างใบงานการทดลอง
- ตัวอย่างใบงานการทดลองรวม
- แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน
- แบบประเมินความพึงพอใจการใช้ชุดการสอน

วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัส 2104-2211

คำอธิบายรายวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัส 2105-2011 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 มีลักษณะรายวิชา ดังนี้

รหัสและชื่อวิชา	2105-2011 เครื่องรับโทรทัศน์ (Television Receiver)
สภาพรายวิชา	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
ระดับวิชา	ภาคการศึกษาที่ 2/2559 ชั้น ปวช. ปีที่ 2
วิชาบังคับก่อนเรียน	2105-2009 เครื่องรับวิทยุ
เวลาศึกษา	จำนวน 18 สัปดาห์ 90 ชั่วโมง ทฤษฎี 2 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์
หน่วยกิต	3 หน่วยกิต

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการรับ-ส่งสัญญาณโทรทัศน์
2. เข้าใจการทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์
3. มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดและทดสอบการทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์
4. มีทักษะในการวิเคราะห์อาการเสียและตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์
5. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบ ปลอดภัยและ

มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์
2. ปรับแต่ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องรับโทรทัศน์
3. ประเมินราคาการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการและมาตรฐานรับ-ส่งสัญญาณโทรทัศน์ หลักการทำงานของ กล้องถ่ายโทรทัศน์ จอภาพแบบ CRT, LCD, Plasma และแบบ LED การทำงานของวงจรภาครับ ภาคสัญญาณเสียง (Audio) ภาคสัญญาณสี (Chrominance Signal) ภาคสัญญาณส่องสว่าง (Luminance Signal) ภาคสัญญาณซิงค์ (Sync) ภาคควบคุมการสแกน (Deflection) ภาคขยายสัญญาณภาพ (Video Amp) ภาคเมทริกซ์ (Matrix) ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) และวงจรที่เกี่ยวข้อง การใช้เครื่องมือวัดทดสอบมาตรฐานสัญญาณโทรทัศน์ การปรับแต่งและตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ การบำรุง รักษาเครื่องรับโทรทัศน์แบบจอภาพ CRT จอภาพ LCD จอภาพ Plasma

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1 การแบ่งหน่วยเรียน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัส 2104-2211

หน่วย ที่	รายการ	คาบเรียน (ชั่วโมง)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	หลักการเบื้องต้นของโทรทัศน์	4	6	10
2	การส่งสัญญาณโทรทัศน์สีและมาตรฐานระบบโทรทัศน์สี	2	3	5
3	จูนเนอร์และวงจรที่เกี่ยวข้อง	4	6	10
4	ภาคจ่ายไฟ	2	3	5
5	ภาคซอร์ชอนตอลและจอภาพสี	2	3	5
6	ภาคเวอร์ติคอล	2	3	5
7	ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ ระบบป้องกัน และระบบเสียง	6	9	15
8	เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	4	6	10
9	เครื่องรับโทรทัศน์แอลอีดี	4	6	10
10	เครื่องรับโทรทัศน์สีจอภาพพลาสมา	4	6	10
รวม		34	51	85
สอบวัดผลสัมฤทธิ์				5
รวมทั้งหมด				90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัส 2104-2211

สัปดาห์ที่	คาบที่	รายการสอน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1-2	1-10	หน่วยที่ 1 หลักการเบื้องต้นของโทรทัศน์ 1.1 หลักการเบื้องต้นของโทรทัศน์ 1.2 ระบบการสแกน 1.3 ระบบมาตรฐานโทรทัศน์ขาว-ดำ 1.4 หลอดภาพและหลอดกำเนิดภาพ 1.5 เครื่องส่งโทรทัศน์เบื้องต้น 1.6 เครื่องรับโทรทัศน์ขาว-ดำ 1.7 วัดและทดสอบองค์ประกอบของการรับสัญญาณโทรทัศน์	หน่วยที่ 1 หลักการเบื้องต้นของโทรทัศน์ 1.1 อธิบายหลักการเบื้องต้นของโทรทัศน์ได้ 1.2 อธิบายระบบการสแกนได้ 1.3 บอกระบบมาตรฐานโทรทัศน์ขาว-ดำได้ 1.4 อธิบายหลอดภาพและหลอดกำเนิดภาพได้ 1.5 บอกเครื่องส่งโทรทัศน์เบื้องต้นได้ 1.6 บอกเครื่องรับโทรทัศน์ขาว-ดำได้ 1.7 วัดและทดสอบองค์ประกอบของการรับสัญญาณโทรทัศน์ได้
3	11-15	หน่วยที่ 2 การส่งสัญญาณโทรทัศน์สีและมาตรฐานระบบโทรทัศน์สี 2.1 สีแสงที่ใช้ในเครื่องรับโทรทัศน์สี 2.2 สัญญาณและการส่งโทรทัศน์สี 2.3 มาตรฐานและระบบโทรทัศน์สี 2.4 สัญญาณส่องสว่าง (Luminance) 2.5 สัญญาณสี (Chrominance) 2.6 ทดสอบตั้งช่องและการใช้คำสั่งพิเศษ	หน่วยที่ 2 การส่งสัญญาณโทรทัศน์สีและมาตรฐานระบบโทรทัศน์สี 2.1 บอกสีแสงที่ใช้ในเครื่องรับโทรทัศน์สีได้ 2.2 บอกสัญญาณและการส่งโทรทัศน์สีได้ 2.3 อธิบายมาตรฐานและระบบโทรทัศน์สีได้ 2.4 อธิบายสัญญาณส่องสว่าง (Luminance) ได้ 2.5 อธิบายสัญญาณสี (Chrominance) ได้ 2.6 ทดสอบการตั้งช่องและการใช้คำสั่งพิเศษได้
4-5	16-25	หน่วยที่ 3 จูนเนอร์และวงจรที่เกี่ยวข้อง 3.1 ชนิดของจูนเนอร์ 3.2 ภาคอาร์เอฟแอมพลิฟายเออร์ 3.3 ภาคออสซิลเลเตอร์และมิกเซอร์ 3.4 อิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์ 3.5 ภาคต่าง ๆ และสัญญาณที่เกี่ยวข้อง 3.6 ระบบไอเอฟของภาพ 3.7 ระบบติมอดูเลเตอร์และเอเอฟซีรุ่นใหม่ 3.8 ระบบไอเดนตภาพ 3.9 วัดและทดสอบภาคจูนเนอร์และระบบภาพ	หน่วยที่ 3 จูนเนอร์และวงจรที่เกี่ยวข้อง 3.1 อธิบายชนิดของจูนเนอร์ได้ 3.2 อธิบายภาคอาร์เอฟแอมพลิฟายเออร์ได้ 3.3 อธิบายภาคออสซิลเลเตอร์และมิกเซอร์ได้ 3.4 อธิบายอิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์ได้ 3.5 อธิบายภาคต่าง ๆ และสัญญาณที่เกี่ยวข้องได้ 3.6 อธิบายระบบไอเอฟของภาพได้ 3.7 อธิบายระบบติมอดูเลเตอร์และเอเอฟซีรุ่นใหม่ได้ 3.8 อธิบายระบบไอเดนตภาพได้ 3.9 วัดและทดสอบภาคจูนเนอร์และระบบภาพได้
6	26-30	หน่วยที่ 4 ภาคจ่ายไฟ 4.1 วงจรเร็กติฟายเออร์ 4.2 แหล่งจ่ายไฟแบบสวิตชิ่ง 4.3 บล็อกไดอะแกรมภาคจ่ายไฟ 4.4 การควบคุมสัญญาณ EMI และ RFI 4.5 วงจรเมนเร็กติฟาย 4.6 การทำงานของเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ 4.7 เทคนิคการตรวจซ่อมภาคจ่ายไฟ 4.8 ข้อแนะนำการใช้มัลติมิเตอร์และออสซิลโลสโคป 4.9 วัดและทดสอบภาคจ่ายไฟ	หน่วยที่ 4 ภาคจ่ายไฟ 4.1 อธิบายวงจรเร็กติฟายเออร์ได้ 4.2 บอกแหล่งจ่ายไฟแบบสวิตชิ่งได้ 4.3 อธิบายบล็อกไดอะแกรมภาคจ่ายไฟได้ 4.4 บอกการควบคุมสัญญาณ EMI และ RFI ได้ 4.5 อธิบายวงจรเมนเร็กติฟายได้ 4.6 อธิบายการทำงานของเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ได้ 4.7 บอกเทคนิคการตรวจซ่อมภาคจ่ายไฟได้ 4.8 บอกข้อแนะนำการใช้มัลติมิเตอร์และออสซิลโลสโคปได้ 4.9 วัดและทดสอบภาคจ่ายไฟได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	คาบที่	รายการสอน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
7	31-35	หน่วยที่ 5 ภาคทฤษฎีฮอนดอลและจอภาพสี 5.1 พื้นฐานฮอนดอล 5.2 การทำงานของไอซีภาคฮอนดอล 5.3 หน่วยแสดงผลภาพสี 5.4 ส่วนประกอบของหลอดภาพสี 5.5 โครงสร้างและหน้าที่ของชิ้นส่วนในปืนอิเล็กตรอน 5.6 การควบคุมปืนอิเล็กตรอน 5.7 การควบคุมและเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอน 5.8 หน่วยแสดงผลจอภาพสี 5.9 วัดและทดสอบภาคฮอนดอล	หน่วยที่ 5 ภาคทฤษฎีฮอนดอลและจอภาพสี 5.1 บอกพื้นฐานฮอนดอลได้ 5.2 อธิบายการทำงานของไอซีภาคฮอนดอลได้ 5.3 บอกหน่วยแสดงผลภาพสีได้ 5.4 อธิบายส่วนประกอบของหลอดภาพสีได้ 5.5 อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของชิ้นส่วนในปืนอิเล็กตรอนได้ 5.6 อธิบายการควบคุมปืนอิเล็กตรอนได้ 5.7 อธิบายการควบคุมและเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนได้ 5.8 บอกหน่วยแสดงผลจอภาพสีได้ 5.9 วัดและทดสอบภาคฮอนดอลได้
8	36-40	หน่วยที่ 6 ภาคเวอร์ติคอล 6.1 หน้าที่ของเวอร์ติคอล 6.2 การสร้างสัญญาณรูปพื้นเลื่อย 6.3 เวอร์ติคอลระบบพรีเวนซีเคาต์ดาวน์ 6.4 หลักการเวอร์ติคอลเอาต์พุต 6.5 การวิเคราะห์ปัญหาเวอร์ติคอล 6.6 วัดและทดสอบภาคเวอร์ติคอล	หน่วยที่ 6 ภาคเวอร์ติคอล 6.1 บอกหน้าที่ของเวอร์ติคอลได้ 6.2 อธิบายการสร้างสัญญาณรูปพื้นเลื่อยได้ 6.3 อธิบายเวอร์ติคอลระบบพรีเวนซีเคาต์ดาวน์ได้ 6.4 อธิบายหลักการเวอร์ติคอลเอาต์พุตได้ 6.5 อธิบายการวิเคราะห์ปัญหาเวอร์ติคอลได้ 6.6 วัดและทดสอบภาคเวอร์ติคอลได้
9-11	41-55	หน่วยที่ 7 ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ ระบบป้องกัน และระบบเสียง 7.1 ตำแหน่งขาและหน้าที่การทำงานของไมโครคอมพิวเตอร์ 7.2 การทำงานร่วมกับจูนเนอร์และไอซีหน่วยความจำ 7.3 การควบคุมแสง, สี, เสียง, ภาพ 7.4 การวิเคราะห์ตรวจสอบวงจรป้องกัน 7.5 วิธีการตรวจสอบโปรเทคชั่น 7.6 ระบบเสียงของเครื่องรับโทรทัศน์ 7.7 วงจรต่าง ๆ ของสัญญาณเสียง 7.8 ระบบเสียงสองภาษาและระบบเสียงสเปเชียลไลซ์ 7.9 วัดและทดสอบระบบไมโครคอมพิวเตอร์ ระบบป้องกัน และระบบเสียง	หน่วยที่ 7 ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ ระบบป้องกัน และระบบเสียง 7.1 บอกตำแหน่งขาและหน้าที่การทำงานของไมโครคอมพิวเตอร์ได้ 7.2 อธิบายการทำงานร่วมกับจูนเนอร์และไอซีหน่วยความจำได้ 7.3 อธิบายการควบคุมแสง, สี, เสียง, ภาพได้ 7.4 อธิบายการวิเคราะห์ตรวจสอบวงจรป้องกันได้ 7.5 อธิบายวิธีการตรวจสอบโปรเทคชั่นได้ 7.6 อธิบายระบบเสียงของเครื่องรับโทรทัศน์ได้ 7.7 อธิบายวงจรต่าง ๆ ของสัญญาณเสียงได้ 7.8 อธิบายระบบเสียงสองภาษาและระบบเสียงสเปเชียลไลซ์ได้ 7.9 วัดและทดสอบระบบไมโครคอมพิวเตอร์ ระบบป้องกัน และระบบเสียงได้
12-13	56-65	หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี 8.1 หลักการทำงานเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี 8.2 การทำงาน A BOARD 8.3 การทำงาน P BOARD 8.4 การทำงาน K BOARD 8.5 วัดและทดสอบเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี 8.1 อธิบายหลักการทำงานเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดีได้ 8.2 อธิบายการทำงาน A BOARD ได้ 8.3 อธิบายการทำงาน P BOARD ได้ 8.4 อธิบายการทำงาน K BOARD ได้ 8.5 วัดและทดสอบเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่	คาบที่	รายการสอน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
14-15	66-75	หน่วยที่ 9 เครื่องรับโทรทัศน์แอลอีดี 9.1 หลักการทำงานเครื่องรับโทรทัศน์แอลอีดี 9.2 ตำแหน่งของแผงวงจร 9.3 การทำงานของวงจร Standby 9.4 การตรวจเช็ค SOS (Shut Down)	หน่วยที่ 9 เครื่องรับโทรทัศน์แอลอีดี 9.1 อธิบายหลักการทำงานเครื่องรับโทรทัศน์แอลอีดีได้ 9.2 อธิบายตำแหน่งของแผงวงจรได้ 9.3 อธิบายการทำงานของวงจร Standby ได้ 9.4 อธิบายการตรวจเช็ค SOS (Shut Down) ได้
16-17	76-85	หน่วยที่ 10 เครื่องรับโทรทัศน์สีจอภาพพลาสมา 10.1 หลักการทำงานเครื่องรับโทรทัศน์จอภาพพลาสมา 10.2 ภาจจ่ายไฟจอ Plasma 10.3 วงจร Standby 10.4 หน่วยตรวจสอบ SOS	หน่วยที่ 10 เครื่องรับโทรทัศน์สีจอภาพพลาสมา 10.1 อธิบายหลักการทำงานเครื่องรับโทรทัศน์จอภาพพลาสมาได้ 10.2 อธิบายหลักการทำงานภาจจ่ายไฟจอ Plasma ได้ 10.3 อธิบายหลักการทำงานวงจร Standby ได้ 10.4 อธิบายหลักการทำงานหน่วยตรวจสอบ SOS ได้
18	86-90	สอบปลายภาคเรียน	

หมายเหตุ หน่วยที่ใช้สำหรับการวิจัย

* หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบความรู้หน่วยที่ 8

ชื่อรายวิชา เครื่องรับโทรทัศน์ รหัสวิชา 2105-2011
หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี

สอนครั้งที่ 12-13
จำนวน 120 นาที

สาระการเรียนรู้

- 8.1 หลักการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี
 - 8.1.1 คุณสมบัติจอแอลซีดี
 - 8.1.2 การกำเนิดภาพจอ LCD
 - 8.1.3 เปรียบเทียบอัตราส่วนการแสดงผลของจอภาพ
 - 8.1.4 ข้อดีและข้อเสียของจอ LCD
- 8.2 การทำงาน P BOARD
 - 8.2.1 ตำแหน่ง P BOARD
 - 8.2.2 การทำงานของวงจร Power Supply
 - 8.2.3 การทำงานของ Power ON
- 8.3 การทำงาน A BOARD
 - 8.3.1 ตำแหน่ง A Board
 - 8.3.2 การทำงานของวงจร Standby
 - 8.3.3 การตรวจสอบ SOS
- 8.4 การทำงาน K BOARD
 - 8.4.1 ตำแหน่ง K BOARD
 - 8.4.2 การทำงานของ K BOARD

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์ LCD การทำงาน P BOARD การทำงาน A BOARD และการทำงาน K BOARD

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์ LCD ได้
2. อธิบายการทำงานของ P BOARD ได้
3. อธิบายการทำงานของ A BOARD ได้
4. อธิบายการทำงานของ K BOARD ได้

บทนำ

เครื่องรับโทรทัศน์ได้มีการพัฒนาทั้งวงจรและจอภาพให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค และทันกับเทคโนโลยีรอบข้างของอิเล็กทรอนิกส์ ได้ภาพที่คมชัด มีความละเอียดของภาพที่สูงมากขึ้น น้ำหนักเบา ขนาดบาง และประหยัดไฟ โดยหน่วยนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED

8.1 หลักการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี

เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี ได้มีการพัฒนาทั้งวงจรและจอภาพให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค และทันกับเทคโนโลยีของอิเล็กทรอนิกส์ ได้ภาพที่คมชัดความละเอียดของภาพที่สูงมากขึ้น น้ำหนักเบา ขนาดบาง และประหยัดไฟ เครื่องรับโทรทัศน์จอแอลซีดี มีจุดเด่นในการลดแสงสะท้อนที่เกิดจากเงา เหมาะกับการวางในห้องนั่งเล่น ห้องที่มีแสงมาก

8.1.1 คุณสมบัติจอแอลซีดี

จอภาพ LCD TV (Liquid Crystal Display) ตัวจอภาพไม่มีแสงสว่างในตัวเองจำเป็นต้องใช้หลอดไฟเพื่อส่องแสงผ่านตัวจอ ผลึกเหลว (Liquid Crystal) ใช้หลอดไฟ CCFL หรือ Cold Cathode Fluorescent Lamp ลักษณะเป็นหลอดผอมคล้ายหลอดกาแฟ เรียงในแนวนอนยาวลงมาทำหน้าที่เป็นตัวกำเนิดแสง แสดงภาพโดยเริ่มจากแหล่งกำเนิดแสง Backlight ส่องแสงไปที่ผลึกเหลว (ลักษณะ คล้ายๆเยลลี่ ดังนั้นถ้าลองสังเกตดูว่าถ้าเอามือจิ้มลงไปทีจอจะรู้สึกว่ามีมๆ) ที่หยอดเอาไว้ระหว่างช่องกระจกจะถูกกระตุ้นด้วยไฟฟ้า ทำให้โมเลกุลของลิควิดคริสตัลในส่วนของจุดภาพ พิกเซล (pixel) นั้นหมุนเป็นมุม 90 องศา เพื่อให้เกิดได้ทั้งจุดสว่างและจุดมืด (แต่ละพิกเซลไม่สามารถกำเนิดแสงได้เอง) เทคนิคของ LCD คือ การปิดตัวโมเลกุล แล้วนำเงาที่ได้มาใช้งาน



ภาพที่ 8.1 ลักษณะหลอด CCFL Backlight

(ที่มา : <http://www.ledthai.net/index.aspx?ContentID=ContentID-15072309440051003>)

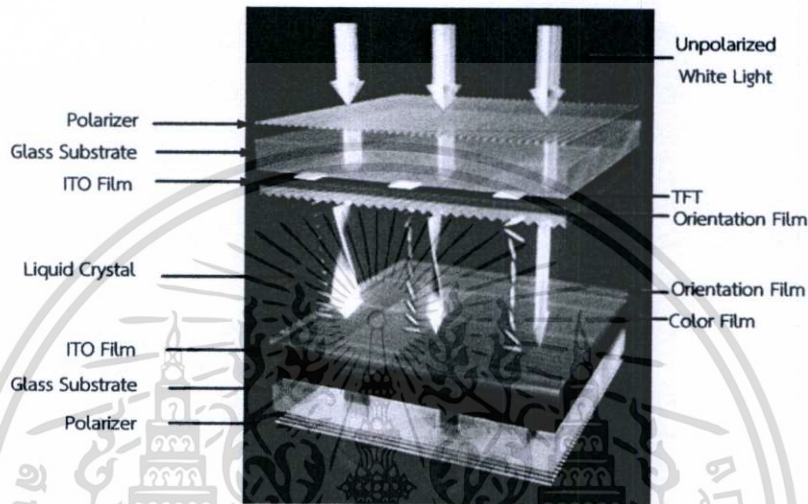
กรณีใช้หลอด CCFL เป็นตัวกำเนิดแสงสำหรับจอแอลซีดี มีข้อเสีย คือ กินไฟค่อนข้างมาก จอแอลซีดีที่มีขนาด 40 นิ้ว ใช้กำลังไฟฟ้าประมาณ 140 วัตต์ ขึ้นไป มีความร้อนในตัวค่อนข้างสูงและบางครั้งทำให้เกิดอาการที่เรียกว่า "อาการแสงรั่ว" เช่น ฉากแสดงตอนมืด บริเวณที่มีมืดดำควรดำสนิท แต่อาการแสงรั่วนั้นทำให้บริเวณนั้นออกเทาๆ ม่วงๆ

จากสาเหตุนี้บรรดาบริษัทผู้ผลิตพยายามแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการหาแหล่งกำเนิดแสงที่สามารถควบคุมได้ กินไฟน้อยกว่า ให้ความสว่างมากกว่า ทางผู้ผลิตเลือกใช้หลอด LED มาเป็นตัวกำเนิดแสงแทนหลอด CCFL พิจารณาจากเหตุผลและคุณสมบัติของหลอด LED คือ กินไฟน้อยกว่าแต่ให้แสงที่สว่างกว่า ที่สำคัญคือสามารถเลือกเปิด/ปิด หลอดแต่ละบริเวณได้นั่นเอง เพราะฉะนั้น LED TV ในปัจจุบันจริงๆ คือจอ LCD TV เพียงแต่เปลี่ยนแหล่งกำเนิดแสงมาเป็นหลอด LED แทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยบริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.2 การกำเนิดภาพจอ LCD

เทคโนโลยี Backlight ของ LCD พัฒนามาตลอดเวลาแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จาก Backlight รุ่นก่อนทำให้ภาพแสดงบน LCD ดูสวยงามและเป็นธรรมชาติมากขึ้น ขณะเดียวกันก็ช่วยลดความร้อน และลดการใช้พลังงานไปในตัวได้อีกด้วย เทคโนโลยี Backlight มีหลายแบบ เช่น Incandescent Light Bulbs, Light-Emitting Diodes (LEDs), Electroluminescent Panel (ELP), Cold Cathode Fluorescent Lamps (CCFL) และ Hot Cathode Fluorescent Lamps (HCFL)



ภาพที่ 8.2 แสดงส่วนประกอบของจอ LCD
(ที่มา : <http://www.neutron.rmutphysics.com>)

โครงสร้างจอภาพแบบแอลซีดีทั่วไปของจอภาพมีส่วนประกอบหลัก 7 ส่วน

ส่วนที่ 1 ชั้นในสุดเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ ทำหน้าที่ให้แสงสว่างออกมา เรียกกันว่าเป็นจอแบบ Backlight คือให้แสงจากด้านหลัง ซึ่งต่างจากจอ LCD ที่เราพบในอุปกรณ์ขนาดเล็กทั่วไปมักจะเป็นจอขาว-ดำที่ไม่มีแหล่งกำเนิดแสง แต่ใช้แสงที่ส่องจากด้านหลังจอเข้าไปสะท้อนที่ฉากหลังออกมา ซึ่งไม่สว่างมากแต่ก็ประหยัดไฟกว่า เครื่องคิดเลขเล็ก ๆ นาฬิกา

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของ Diffuser หรือกระจกฝ้าทำหน้าที่ให้แสงกระจายออกมาสว่างสม่ำเสมอ

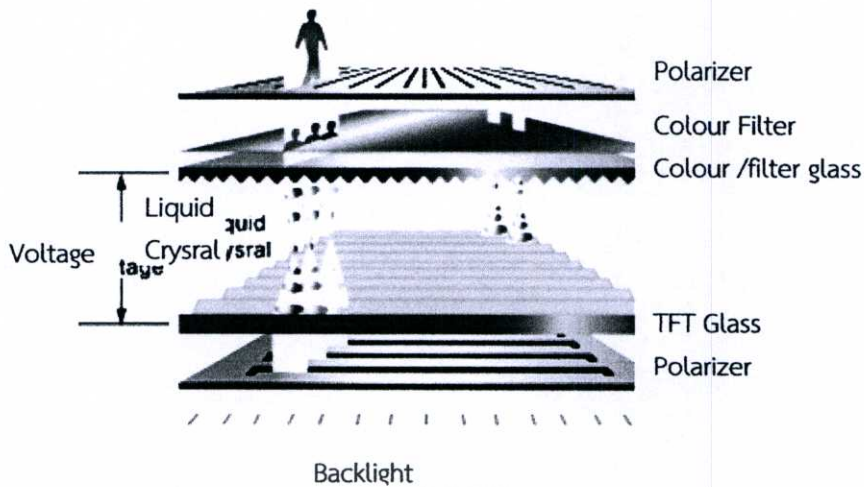
ส่วนที่ 3 เป็นส่วนของ polarizer คือ ฟิเตอร์ชนิดหนึ่งที่ยอมให้คลื่นแสงในแนวใดแนวหนึ่งผ่านได้ แต่ไม่ยอมให้คลื่นแสงในอีกแนวหนึ่งผ่านไปได้ ส่วนมากคลื่นแสงในแนวนอนผ่านออกได้

ส่วนที่ 4 เป็นชั้นของแก้วหรือ Glass substrate เป็นฐานสำหรับขั้ว Electrode (ขั้วไฟฟ้า)

ส่วนที่ 5 ชั้นนอกถัดออกมาอีกเป็นชั้นของ Liquid Crystal หรือชั้นของผลึกเหลว

ส่วนที่ 6 แผ่นแก้ว ทำหน้าที่ปิดเอาไว้เพื่อไม่ให้ผลึกเหลวไหลออกมาได้

ส่วนที่ 7 เป็น Polarizer อีกชั้นหนึ่ง นิยมวางให้ทำมุม 90 องศา กับ Polarizer ตัวแรก ส่วนถ้าเป็นจอสีก็จะมีฟิเตอร์สี (แดง เขียว และน้ำเงิน) คั่นอยู่ก่อนที่จะถึง Polarizer ตัวนอกสุด



ภาพที่ 8.3 แสดงการทำงานของจอ LCD
(ที่มา : <http://www.spyderthai.com>)

การทำงานของจอภาพ LCD เริ่มที่แสงที่เปล่งออกมาจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ส่องผ่าน Diffuser แสงที่ผ่านออกมามีคลื่นแสงกระจายอยู่ทุกทิศทาง เมื่อนำแสงนี้มากระทบกับ Polarize กรองให้เหลือแต่คลื่นแสงในแนวอนผ่านออกมาได้ แสงผ่าน Polarizer มาถึงชั้นของผลึกเหลวถูกกระตุ้น (Charge) ด้วยกระแสไฟฟ้าจากขั้วไฟฟ้าบน Glass Substrate เกิดการบิดตัวของโมเลกุล มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ปล่อยเข้าไป จุดที่ถูก Charge มากที่สุดจะบิดตัวได้ถึง 90 องศา

แสงผ่านชั้นของผลึกเหลวนี้อีกก็จะบิดตัวไปตามโมเลกุลของผลึกเหลวด้วย แสงเดินทางมาถึง Polarizer ตัวนอกสุดยอมให้เฉพาะคลื่นแสงแนวตั้งเท่านั้นผ่านออกมาได้ คลื่นแสงที่ถูกบิดตัวตามผลึกเหลวถึง 90 องศา ผ่านตัว Polarizer ออกมาได้มากที่สุดกลายเป็นจุดสว่างให้เรามองเห็น ส่วนคลื่นแสงที่ถูกบิดตัวน้อยก็ผ่านออกมาได้น้อยทำให้เห็นเป็นจุดที่มีความสว่างน้อย ส่วนคลื่นแสงส่วนที่ไม่ถูกบิดตัวเลยไม่สามารถผ่าน Polarizer ออกมาได้กลายเป็นจุดมืดบนจอภาพ

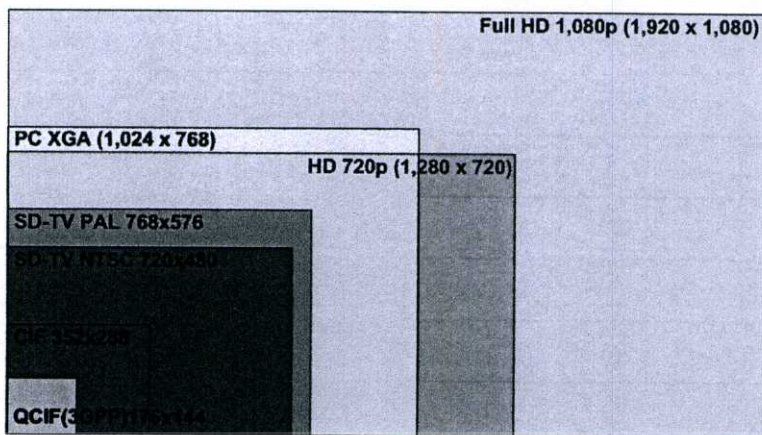
8.1.3 เปรียบเทียบอัตราส่วนการแสดงผลของจอภาพ

การเปรียบเทียบอัตราส่วนการแสดงผลของจอภาพมาตรฐานต่างๆ เช่น โทรทัศน์จอคอมพิวเตอร์ การแสดงผลแบบ HDTV (High Definition Television) การแสดงผลของภาพปัจจุบันกำลังพัฒนาไปสู่การแสดงผลของภาพที่ให้ความคมชัดสูงมากขึ้น เพื่อให้การแสดงผลของจอภาพรองรับมาตรฐานแบบ Full HD

- Full HD (High Definition) 1920 x 1080 หมายถึง การแสดงผลของจอภาพโทรทัศน์ที่ให้รายละเอียดจำนวนของเส้นในแนวนอนเท่ากับ 1,080 เส้น ทั้งแบบ 1080i และ 1080p แสดงผลทางแนวตั้งและแนวนอน เท่ากับ 1920 x 1080 จุด เท่ากับ 2,073,600 พิกเซล (2 Mpixel)

- HD (High Definition) 1280 x 720 ใช้สำหรับจอภาพที่มีความละเอียดต่ำกว่า Full HD ขนาดภาพ 1366 x 768 หรือ 1024 x 768 หรือ 1280 x 720 สำหรับจอภาพโทรทัศน์ที่โฆษณาเป็น HD Ready รองรับ การนำเข้า input HDMI รับสัญญาณภาพจากเครื่องเล่นที่เป็น Full HD (1080i หรือ 1080p) มีขนาดภาพ Full HD 1920 x 1080 (pixels) ส่งต่อสัญญาณภาพให้โทรทัศน์ที่มีขนาดจอภาพ HD เพียง 1280 x 720 (pixels) เครื่องรับโทรทัศน์ทำการ Down Scale เหลือแค่ Native Resolution ให้แสดงผลเท่าที่จอภาพทำได้เท่านั้น คือจากขนาดภาพ 1920 x 1080 pixels (1,080 เส้น) เหลือเพียงขนาดภาพ 1280 x 720 (720 เส้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.4 อัตราส่วนการแสดงผลของจอภาพ

(ที่มา : http://dtv.mcot.net/data/up_show.php?id=1308457157&web=epost)

8.1.4 ข้อดีและข้อเสียของจอ LCD

ตารางที่ 8.1 แสดงข้อดีและข้อเสียของจอ LCD

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - ให้สีที่สว่างสดใสเหมาะกับการแสดงสีกราฟฟิก เช่น การ์ตูน, สารคดี และละคร - เหมาะกับการนำไปเป็น Monitor ของคอมพิวเตอร์ - เหมาะสำหรับใช้ในห้องที่สว่างสูง เช่น ห้องนั่งเล่น หรือ ห้องรับแขก (หรือท่านที่จะซื้อเพื่อใช้ไปติดตั้งในร้านค้าหรือร้านอาหาร แอลซีดี ที่วิก็จะเหมาะสมกว่า) - อาการ Burn-In จะไม่โอกาสไม่เกิดขึ้นเลย - ประหยัดไฟมากกว่า 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวเร็วๆ ได้ดี เนื่องจากมี Response Time เร็วที่สุดในขณะนี้ เพียงแค่ 2 ms เท่านั้น - มีความเพี้ยนของสีเกิดขึ้นโดยเฉพาะสีแดง โทนสีผิว, สีท้องฟ้า ทะเล - ไม่สามารถแสดงสีดำสนิทได้เนื่องจาก Backlight เปิดตลอดเวลาในขณะที่เครื่องทำงานทำให้มีแสงขาวเล็ดลอดออกไปในฉากที่เป็นสีดำ ทำให้ฉากสีดำเป็น “ดำสว่าง” ไม่ใช่ “ดำมืด” อย่างที่ควร

8.1.5 เครื่องรับโทรทัศน์ LCD LED รุ่น TH-32A410T

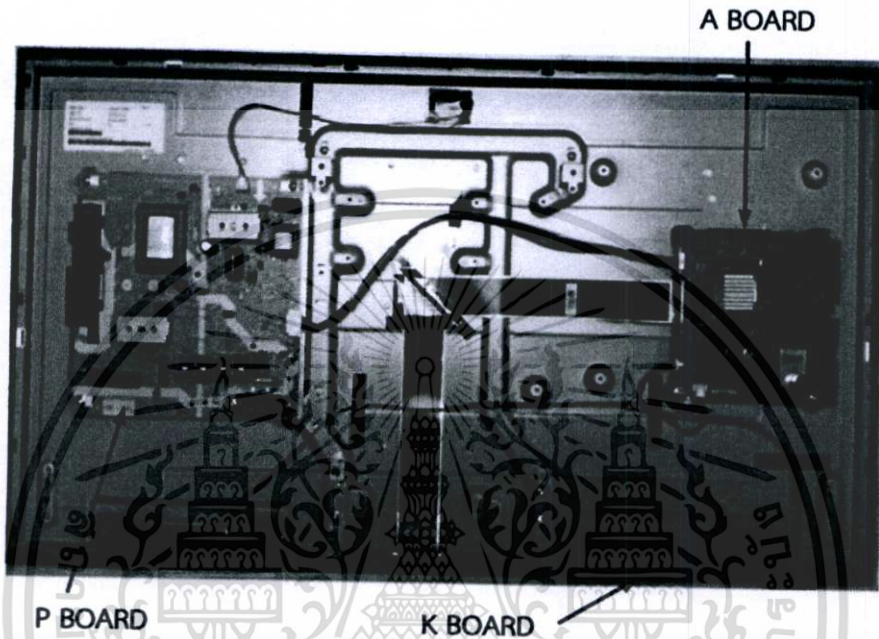
ตารางที่ 8.2 แสดงรายละเอียดแผงวงจรจอ LCD LED รุ่น TH-32A410T

Board Name	Main Device
P BOARD	Power Supply, Power Switch, Keyscan
A BOARD	TUN, EEP, SPI, MTK IC
K BOARD	Remote, LED, Luminence Sensor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

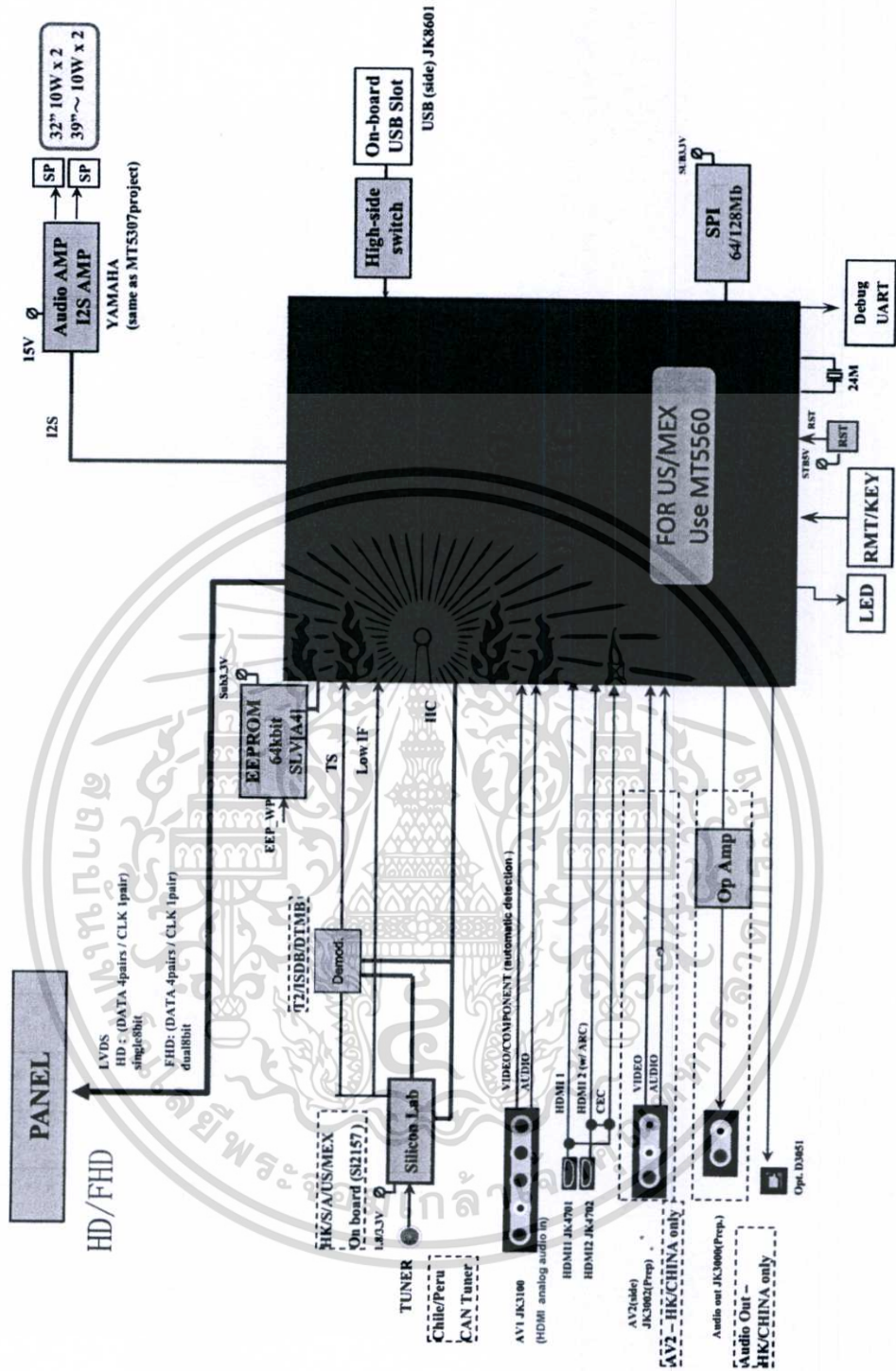
จากภาพที่ 8.5 ตำแหน่งของแผงวงจรจอ LCD LED รุ่น TH-32A410T การทำงานทั้ง 3 บอร์ด สรุปหน้าที่แต่ละบอร์ดได้ดังนี้

- ตำแหน่ง P Board คือ บอร์ดจ่ายแรงดันไฟ ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟให้กับวงจรส่วนต่าง ๆ
- ตำแหน่ง A Board คือ เมนบอร์ด ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผล
- ตำแหน่ง K Board คือ บอร์ดรับสัญญาณอินฟราเรด รับสัญญาณจากรีโมทแสดงผลด้วย LED



ภาพที่ 8.5 แสดงตำแหน่งของแผงวงจรเครื่องรับโทรทัศน์จอ LCD รุ่น TH-32A410T
(ที่มา : วิษณุ เสรีธรรม. เอกสารประกอบการอบรม ข้อมูลการซ่อม LCD TV 2013. บริษัทพานาโซนิค ซิวเซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด, 2556)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.6 แสดงบล็อกไดอะแกรมแผงวงจรเครื่องรับโทรทัศน์จอ LCD รุ่น TH-32A410T (ที่มา : วิชาญ เสรีธรรม. เอกสารประกอบการอบรม ข้อมูลการซ่อม LCD TV 2013. บริษัทพานาโซนิค ซิวเซลล์ (ประเทศไทย) จำกัด, 2556)

จากภาพที่ 8.6 จะเห็นได้ว่า CPU เบอร์ MT5370 เป็นอุปกรณ์สั่งการทำงานทั้งหมดของระบบ ให้เกิดภาพที่จอภาพ (Panel) ซึ่งภาพที่ส่งออกไปเป็น HD/FHD และเกิดเสียงที่ลำโพง โดยมีช่องรับสัญญาณอินพุตเข้ามาที่ 4 ช่องทางด้วยกัน คือ AV1, AV2, HDMI และ Tuner
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

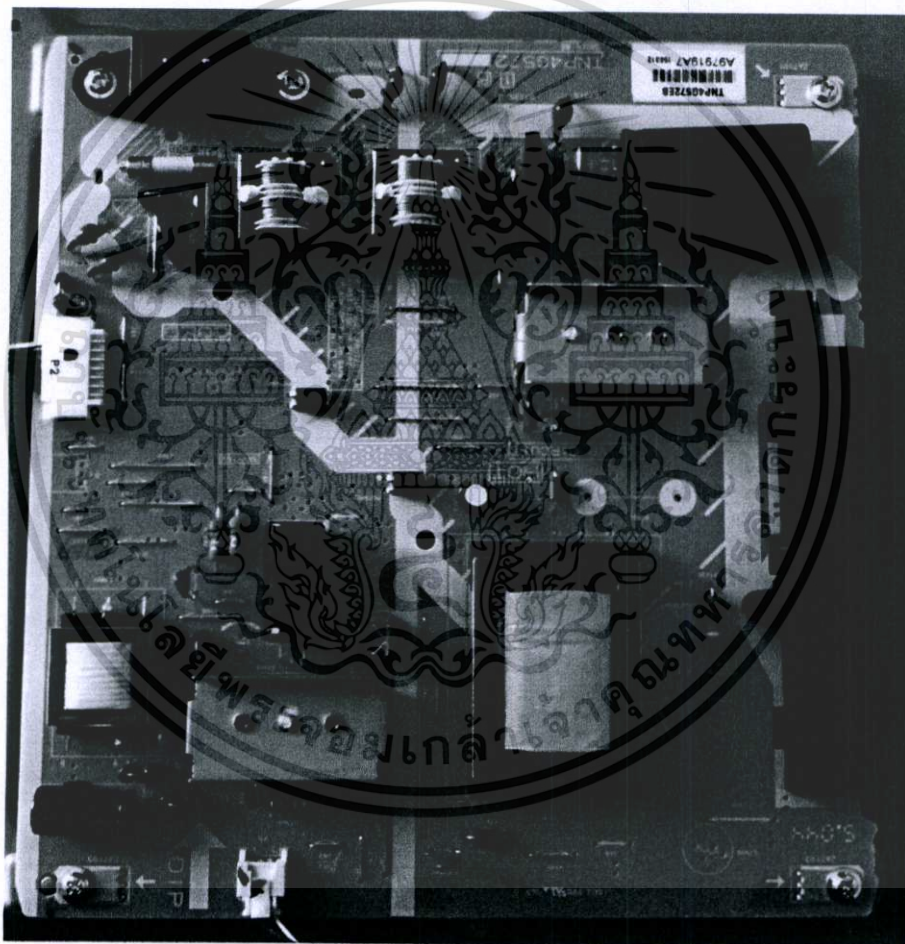
8.2 การทำงาน P BOARD

8.2.1 ตำแหน่ง P BOARD

ตำแหน่ง P Board คือ บอร์ดจ่ายแรงดันไฟ ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟให้กับวงจรส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 8.3 ตำแหน่ง P Board

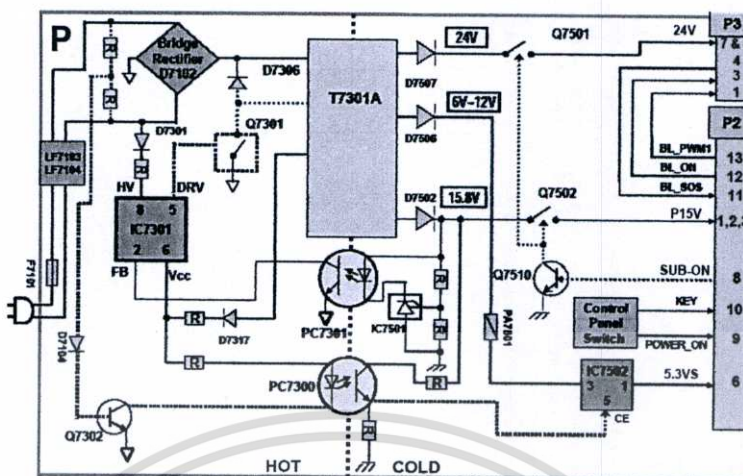
Output	Test Point	Specification (V)	
		Operate	Stby
5.3V	TP7507	$5.3 \pm 0.3 \text{ V}$	$5.3 \pm 0.3 \text{ V}$
16V	TP7512 / TP7513	$15.8 \pm 0.6 \text{ V}$	-



ภาพที่ 8.7 รูปร่างของ P Board

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2.2 การทำงานของวงจร Power Supply



ภาพที่ 8.8 การทำงานของวงจร Power Supply ตำแหน่ง P Board

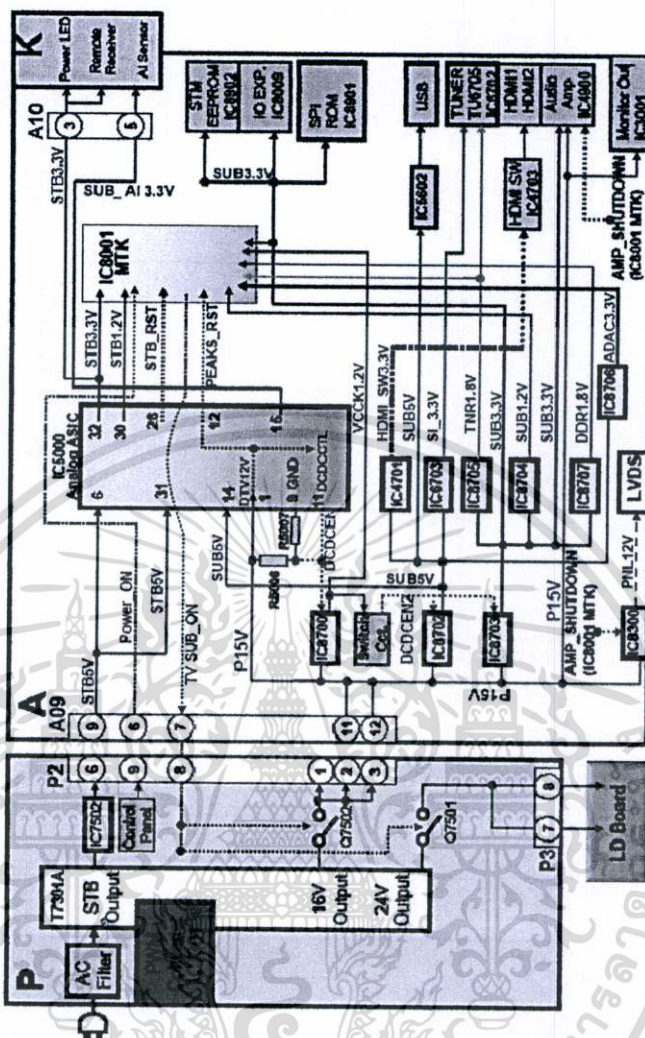
ที่มา : วิษณุ เสรีธรรม. เอกสารประกอบการอบรม ข้อมูลการซ่อม LCD TV 2013.

บริษัทพานาโซนิค ซิวเซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด, 2556

จากภาพที่ 8.8 เมื่อเปิดสวิตช์ Power บน P Board : (เงื่อนไขของ P Board)

1. เมื่อเปิดสวิตช์ Power SW7401 บน P Board, แรงดัน “Power-ON” P2 ขา 9 ต่อลงกราวด์ ซึ่งแรงดันนี้จะเป็นข้อมูลให้กับ IC8001 MTK ทราบว่ามีการเปิดสวิตช์แล้ว
2. IC8001 MTK จะส่งคำสั่ง output “TV_SUB_ON” ไปที่ P Board โดยผ่านทางคอนเน็คเตอร์ P2 ขา 8 ซึ่งคำสั่งนี้จะไปทริก Q7510 ทำงานทำให้ Q7502 จ่ายไฟ P15V และ Q7501 ทำงานจ่ายไฟ P24V
3. เมื่อ Q7502 และ Q7501 ทำงาน แรงดันไฟ P15V จะส่งผ่านขา 1,2,3 ของคอนเน็คเตอร์ P2 ไปที่ A board นำไปใช้ในส่วนต่างๆ ส่วนใช้ใน A Board แรงดันไฟ 24 โวลต์ ถูกส่งผ่านขา 7,8 ของคอนเน็คเตอร์ P3 ไปที่ LD Board สำหรับการทำงานของวงจร LED Driver Circuit
4. เนื่องจากแรงดันไฟ P15V นำไปใช้ในหลาย ๆ วงจร แรงดันไฟ P15V จำเป็นต้องมีการตรวจเช็คแรงดันนี้ตลอดเวลา IC7501 จะทำการตรวจเช็คความผิดปกติของแรงดัน เมื่อมีแรงดันเอาต์พุตจาก IC7501 จะทำให้มีแรงดันย้อนกลับส่งไปที่ IC7301 FB ขา 2 ผ่าน Photo Coupler PC7301 ด้วยสัญญาณย้อนกลับนี้ IC7301 จะปรับความถี่ในการสวิทซ์ซึ่งตามที่ต้องการ ดังนั้นแรงดันไฟเอาต์พุต P15V หม้อแปลงจะมีค่าคงที่
5. หลังจากมีการจ่ายแรงดันทั้งหมดบน A Board IC8001 MTK จะส่งคำสั่ง “BL_ON” และสัญญาณ “PWMA” (“BL_PWM1”) เพื่อส่งให้กับ LD Board สำหรับการทำงานของ LED Driver

8.2.3 การทำงานของ Power ON



ภาพที่ 8.9 การทำงานของวงจร Power ON ตำแหน่ง P Board ร่วมกับ A และ K Board
 ที่มา : วิชาญ เสรีธรรม. เอกสารประกอบการอบรม ข้อมูลการซ่อม LCD TV 2013.
 บริษัทพานาโซนิค ซิวเซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด, 2556

จากภาพที่ 8.9 เมื่อเปิดสวิตช์เครื่องบน P Board : (เงื่อนไขการทำงานที่ A Board)

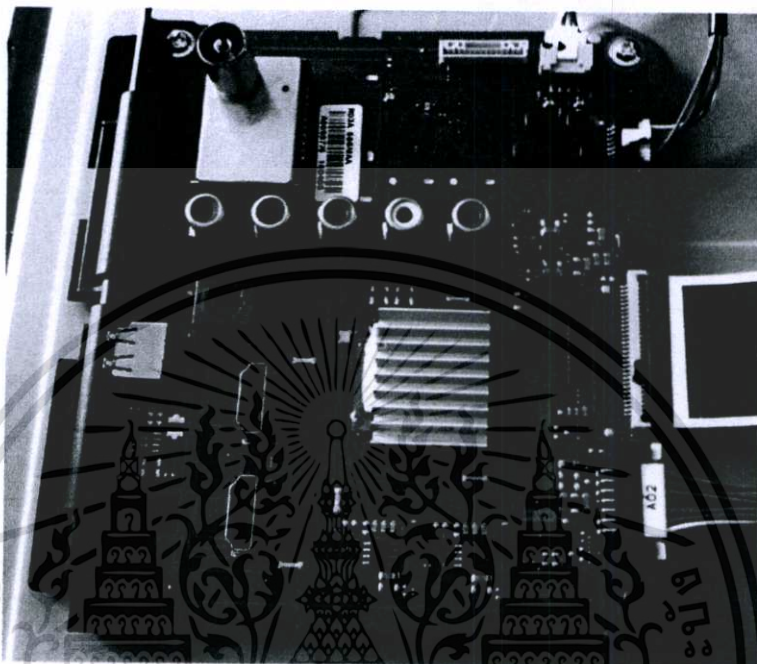
1. เมื่อ IC8001 MTK รับคำสั่ง "Power_ON" จาก P Board, Analog ASIC IC5000 ยืนยันแรงดันไฟเริ่มต้นไปที่ IC8001MTK และส่ง Reset Pulse "STB_RST" ไปที่ IC8001 MTK เริ่มการทำงานของโปรแกรม
2. IC8001MTK ส่งคำสั่ง "TV_SUB_ON" ออกมา ส่งยังไปขา 7 ของคอนเน็คเตอร์ A09 และ ขา 8 ของคอนเน็คเตอร์ P2 ทำให้ Q7502 และ Q7501 ภาคจ่ายไฟทำงานจ่ายแรงดันไฟ P15V 24 โวลต์ ออกมา
3. แรงดันไฟ P15V จาก P Board ส่งไปที่ IC5000 และ ICs (Voltage Regulators) บน A Board แรงดันไฟเอาต์พุตจาก IC5000 ซึ่งเป็นคำสั่ง "DCDCEN(ENABLE)" ทำให้ IC8700 ทำงานหลังจาก IC8700 ทำงาน IC8702 และ IC8703 จะทำงานด้วยโดยใช้คำสั่ง "DCDCEN2" ควบคุม IC8300 (PNL12V) และ IC4900 (Audio Amp) ทำงานโดยคำสั่ง "AMP_SHUTDOWN" สั่งจาก IC 8001MTK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3 การทำงาน A BOARD

ในส่วนของการทำงาน A – Board คือ เมนบอร์ด ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผลจากคำสั่งใช้งานต่างๆ ของเครื่องรับโทรทัศน์

8.3.1 ตำแหน่ง A Board



ภาพที่ 8.10 รูปร่าง A – Board

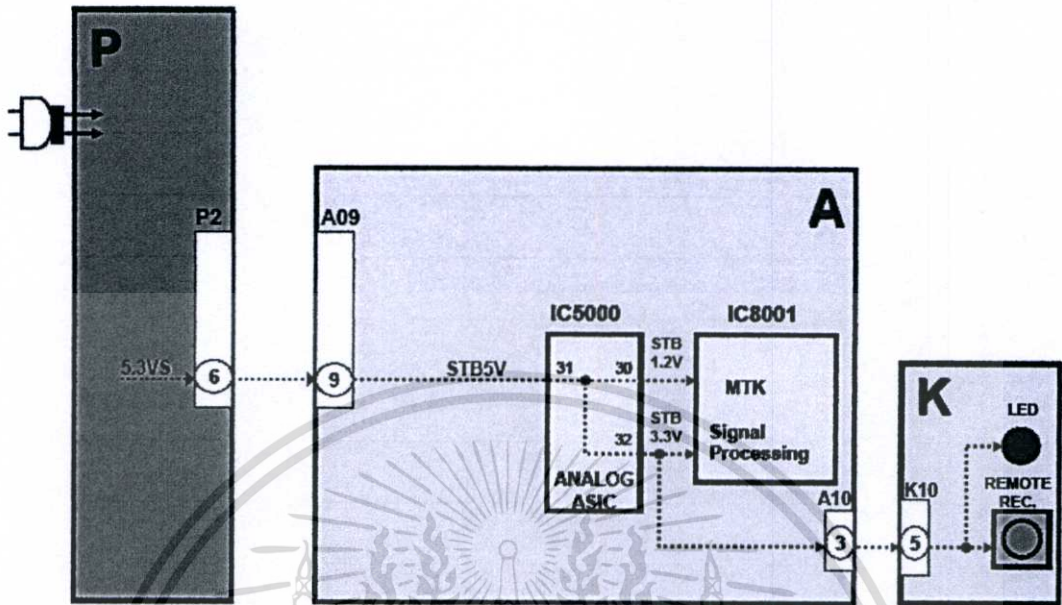
ตารางที่ 8.4 แสดงจุดทดสอบค่าแรงดันไฟของ A – Board

Power Supply Name	Measurement Point	Specification (V)
SUB1.2V	TP8004	1.14 – 1.26
SUB3.3V	TP8003	3.19 – 3.46
SUB5V	TP8002	4.92 – 5.25
STB5V	TP8009	5.3 ± 0.3
PNL12V	TP4300	11.5 – 12.5

การตรวจสอบแรงดันไฟของที่สำคัญของ A – Board ตามตารางที่ 2.1 แสดงจุดทดสอบค่าแรงดันไฟของ A – Board

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เมื่อมีการทริกขา 5 ของ IC7502 หนึ่งครั้ง แรงดันไฟ 5.3VS จะจ่ายออกไปที่คอนเน็คเตอร์ P2 ขา 6 ผ่านทางขา 1 ของ IC7502



ภาพที่ 8.12 แสดงการทำงานของวงจร Standby ตำแหน่ง P Board ร่วมกับ A และ K Board

ที่มา : วิษณุ เสรีธรรม. เอกสารประกอบการอบรม ข้อมูลการซ่อม LCD TV 2013.

บริษัทพานาโซนิค ซิวเซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด, 2556

จากภาพที่ 8.11 เมื่อเสียบปลั๊ก AC เข้าเครื่องรับโทรทัศน์(เงื่อนไขการทำงานของ A Board)

1. แรงดันไฟ 5.3VS จะถูกจ่ายเข้า A Board ทางคอนเน็คเตอร์ P2 ขา 6 เข้าคอนเน็คเตอร์ A09 ขา 9
2. แรงดันไฟ 5.3VS จากขา 9 ของคอนเน็คเตอร์ A09 จะถูกส่งไปที่ Analog ASIC IC5000 ซึ่งจะเป็นตัวจ่ายไฟให้กับ Main CPU/MTK IC8001บน A Board

Analog ASIC IC5000 แปลงแรงดันไฟ STB5V เป็น STB3.3V และ STB1.2V แรงดันไฟทั้งสองนี้ทำให้ Microprocessor CPU ทำงานและเข้าสู่การเริ่มทำงานโหมด Standby

3. แรงดันไฟ STB3.3V จาก Analog ASIC IC5000 นอกจากจ่ายให้กับ CPU แล้ว ยังจ่ายให้กับตัวรับ Remote Control และ Power LED บน K Board ผ่านคอนเน็คเตอร์ A10 ขา 3 ไปคอนเน็คเตอร์ K10 ขา 5

8.3.3 การตรวจสอบ SOS

เมื่อเกิดความผิดปกติเกิดขึ้นในเครื่อง วงจรตรวจเช็ค “SOS” จะทำงานและเครื่องจะหยุดการทำงานทันที LED หน้าเครื่องจะกระพริบเป็นรูปแบบต่าง ๆ จะแสดงให้เห็นว่าวงจรใดที่เกิดปัญหา

1. อาการไฟไม่เข้า (LED ไม่ติด) อาจเกิดรหัสแสดงความผิดปกติเกิดขึ้นด้วย เมื่อเกิดปัญหานี้เครื่องจะหยุดการทำงานและไฟ LED จะดับลง

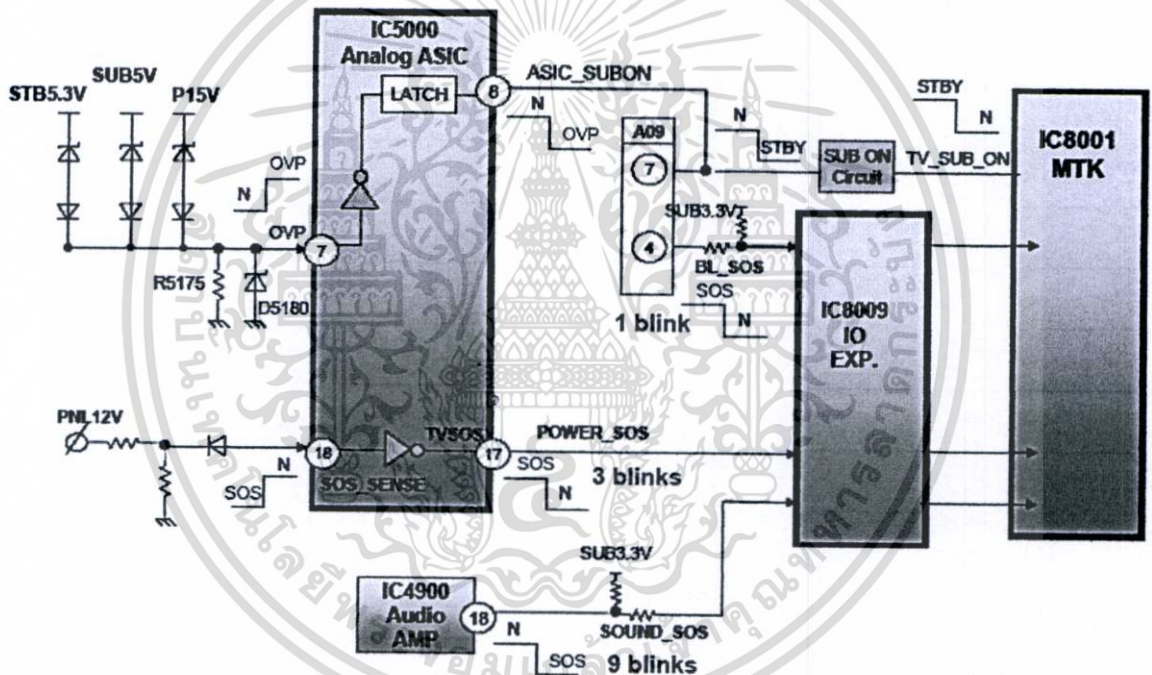
ข้อควรระวัง : เมื่อ LED กระพริบต่อเนื่องหลังจากถอดปลั๊กเครื่องแล้ว กดปุ่มเปิดเครื่องค้างไว้ก่อนชั่วขณะจนกว่า LED หยุดกระพริบในบางขั้นตอนของการซ่อมอาจต้องถอดคอนเน็คเตอร์หรือ P Board ออก ไม่อนุญาตให้เปิดเครื่องนานกว่า 30 วินาที ในขณะที่ปลดคอนเน็คเตอร์หรือบอร์ดออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เมื่อต้องการวัดค่าแรงดันไฟ ควรใช้สายวัดมัลติมิเตอร์วางไว้ที่ตำแหน่งที่ต้องการวัดก่อนเสียบปลั๊กเครื่องกับสายแรงดันไฟเอซี เพราะว่าแรงดันที่ต้องการวัดนั้นอาจจะปรากฏขึ้นเพียงชั่วขณะเท่านั้น

คำเตือน ตัวเก็บประจุ C7301(+VE) เป็นตัวเก็บประจุขนาดใหญ่เก็บประจุเอาไว้หลังจากปิดเครื่องหรือถอดปลั๊กไฟเอซี ดังนั้นเมื่อปลดคอนเน็คเตอร์ P2 ออก ให้ทำการคายประจุที่ค้างอยู่ที่ C7301 ก่อนที่จะทำการต่อคอนเน็คเตอร์ต่าง ๆ กลับเข้าไปโดยใช้ตัวต้านทานขนาด 500 โอห์ม 5 วัตต์ ในการคายประจุก่อนทำการต่อคอนเน็คเตอร์ P2 กลับเข้าไป

วงจรป้องกันใช้ป้องกันความเสียหายที่เกิดกับตัวเครื่องหรือเกิดจากวงจรใด ๆ หรืออุปกรณ์ในตัวเครื่องเงื่อนไขที่ทำให้เครื่องหยุดการทำงานเมื่อแรงดันไฟเกิน ลัดวงจรหรือแรงดันไฟส่วนหนึ่งส่วนใดลดลง IC8001 MTK บน A Board จะทำการตรวจเช็คความมีการทรักเข้ามาก็จะทำการหยุดการทำงานของเครื่องทันทีเมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้น วงจรป้องกันในเครื่องจะทำงานและเครื่องหยุดทำงานเข้าสู่โหมด Standby และในเวลานี้ LED หน้าเครื่องจะกระพริบเพื่อบ่งบอกว่ามีปัญหาที่ส่วนใดของเครื่องจำนวนครั้งของการกระพริบของ LED จะแสดงให้รู้ว่าปัญหาเกิดจากส่วนไหน



ภาพที่ 8.13 แสดงการทำงานวงจรตรวจเช็ค “SOS” ตำแหน่ง A Board
ที่มา : วิษณุ เสรีธรรม. เอกสารประกอบการอบรม ข้อมูลการซ่อม LCD TV 2013.
บริษัทพานาโซนิค ซิวเซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด, 2556

ภาพที่ 8.12 แสดงสถานะ NO Power/Dead (LED ดับ)

NO Power/Dead (LED ดับ)

- ไม่มีแรงดันไฟ STB5V ไปเข้าที่ ASIC IC5000 เครื่องจะหยุดการทำงานทันที
- แรงดันไฟ OVP ที่ขา 7 ของ ASIC IC5000 สูงขึ้นเป็นไฮเครื่องจะหยุดการทำงานทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LED กระพริบ 1 Blink

Backlight (BL) SOS : การทำงานของ Backlight มีปัญหาแรงดันไฟ BL_SOS จะสร้างจาก LED Driver Board เมื่อเกิดปัญหาขึ้นในวงจร LED Driver เมื่อแรงดันไฟ BL_SOS สูงขึ้นเป็นโวลต์และแรงดันนี้จะส่งไปเข้าที่ IC8001 MTK โดยผ่านทางคอนเน็คเตอร์ P3 ขา 4 , P2 ขา 11 , A09 ขา 4 จากนั้น IC8001 MTK จะสั่งให้เครื่องหยุดการทำงานและ LED กระพริบ 1 ครั้ง

LED กระพริบ 3 Blink

Power SOS : เมื่อไม่มีแรงดันไฟ “PNL 12V” ที่ขา 18 ของ ASIC IC5000 มีแรงดันลดลงและจะเป็นสัญญาณ SOS ไปทริกที่ IC8001 MTK โดยผ่านขา 17 เครื่องหยุดการทำงานและ LED กระพริบ 3 ครั้ง

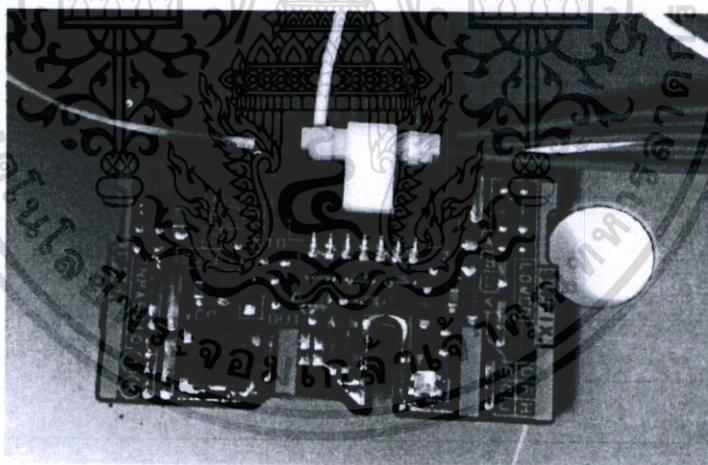
LED กระพริบ 9 Blink

Sound SOS : เมื่อการทำงานของวงจรภาคขยายเสียงมีการลัดวงจรหรือทำงานมากเกินไป ที่ขา 18 ของ IC4900 จะเป็น Low และไปเป็นสัญญาณทริกให้กับ IC8001 MTK เครื่องหยุดการทำงานและ LED กระพริบ 9 ครั้ง

8.4 การทำงาน K BOARD

8.4.1 ตำแหน่ง K BOARD

การทำงาน K – Board คือ บอร์ดทำหน้าที่รับสัญญาณอินฟราเรด รับสัญญาณจากรีโมท แสดงผลด้วย LED ประกอบด้วย รีโมท (Remote) สัญญาณแอลอีดี (LED Blinking)



ภาพที่ 8.14 รูปร่าง K – Board

8.4.2 การทำงานของ K BOARD

K Board เป็นบอร์ดทำหน้าที่รับสัญญาณอินฟราเรด รับจากสัญญาณจากรีโมทแสดงผลด้วย LED เริ่มต้นจากรับสัญญาณอินฟราเรด มี RM2800 เป็นอุปกรณ์รับสัญญาณอินฟราเรด ขา OUT ของ RM2800 เชื่อมต่อไปยัง ขา 1 ของ คอนเน็คเตอร์ K10 ส่งสัญญาณไปยัง A Board โดยที่ *D2802 คือ แอลอีดี แสดงสถานะการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์

- R คือ แสดงสถานะปกติ ON พร้อมใช้งาน

- G คือ แสดงสถานะ standby

เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 8
เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี

ตอนที่ คำสั่ง จงตอบคำถามหรือให้ความหมายของคำต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายคุณสมบัติจอภาพแอลซีดี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. โครงสร้างจอภาพแบบแอลซีดีทั่วไปของจอภาพมีส่วนประกอบหลัก 7 ส่วน ได้แก่อะไรบ้าง จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ตำแหน่ง P Board ทำหน้าที่อะไร

.....

.....

.....

.....

4. ตำแหน่ง A Board ทำหน้าที่อะไร

.....

.....

.....

.....

5. ตำแหน่ง P Board ทำหน้าที่อะไร


.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ใบงานการทดลองที่ 8-1		วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011	
		จำนวน 200 นาที	
	ชื่อการทดลอง P Board	แผ่นที่ 1/10	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อฝึกทักษะการวัดสัญญาณ P – Board
2. อธิบายผลการทดลองได้ถูกต้อง
3. ปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามขั้นตอนและปลอดภัย

เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | |
|--|-----------|
| 1. แผ่นวงจรเครื่องรับโทรทัศน์สี Panasonic รุ่น TH-32A410T
ภาค P – Board | 1 แผ่น |
| 2. มัลติมิเตอร์ | 1 เครื่อง |
| 3. ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T | 1 เครื่อง |
| 4. สายปากคีบ | 1 เส้น |

ข้อควรระวัง/ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ในการวัดแรงดันไฟฟ้าก่อนการวัดให้ดูวงจรก่อนวัดว่าจุดที่ต้องการวัดมีแรงดันไฟหรือมีสัญญาณระบุไว้เท่าใด ให้ตั้งมัลติมิเตอร์วัดที่สูงกว่าแรงดันไฟที่จะวัดเสมอ
2. ตรวจสอบปุ่มสวิตซ์อาการเสียของชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ให้อยู่ในสถานะ ON ให้ครบทุกปุ่ม
3. ตรวจสอบการทำงานของชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ต้องมีภาพและมีเสียงให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

เนื้อหาสาระ

ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ในส่วนของการทำงาน P – Board คือบอร์ดจ่ายแรงดันไฟ ทำหน้าที่ควบคุมการจ่ายแรงดันไฟให้กับวงจรส่วนต่าง ๆ ของวงจร

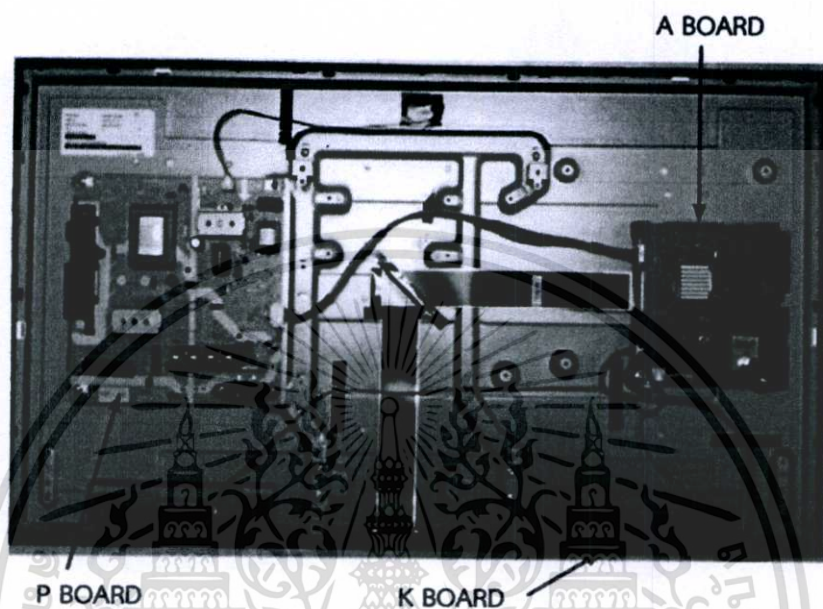
การตรวจสอบแรงดันไฟของที่สำคัญของ P – Board ตามตารางที่ 8.1 แสดงจุดทดสอบค่าแรงดันไฟของ P – Board

ตารางที่ 8.1 แสดงจุดทดสอบค่าแรงดันไฟของ P – Board

Output	Test Point	Specification	
		Operate	Stby
5.3 V	TP7507	5.3 ± 0.3 V	5.3 ± 0.3 V
16 V	TP7512/TP7513	15.8 ± 0.6 V	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 200 นาที
	ชื่อการทดลอง P Board	แผ่นที่ 2/10



ภาพที่ 8.1 ตำแหน่งของแผงวงจรจอ LCD LED รุ่น TH-32A410T
ที่มา : วิษณุ เสรีธรรม. เอกสารประกอบการอบรม ข้อมูลการซ่อม LCD TV 2013.
บริษัทพานาโซนิค ชิวเซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด, 2556


ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดแผงวงจรจอ LCD LED รุ่น TH-32A410T

Board Name	Main Device
P BOARD	Power Supply, Power Switch, Keyscan
A BOARD	TUN, EEP, SPI, MTK IC
K BOARD	Remote, LED, Luminence Sensor

จากภาพที่ 8.1 ตำแหน่งของแผงวงจรจอ LCD LED รุ่น TH-32A410T การทำงานทั้ง 3 บอร์ด สรุปหน้าที่แต่ละบอร์ดได้ดังนี้

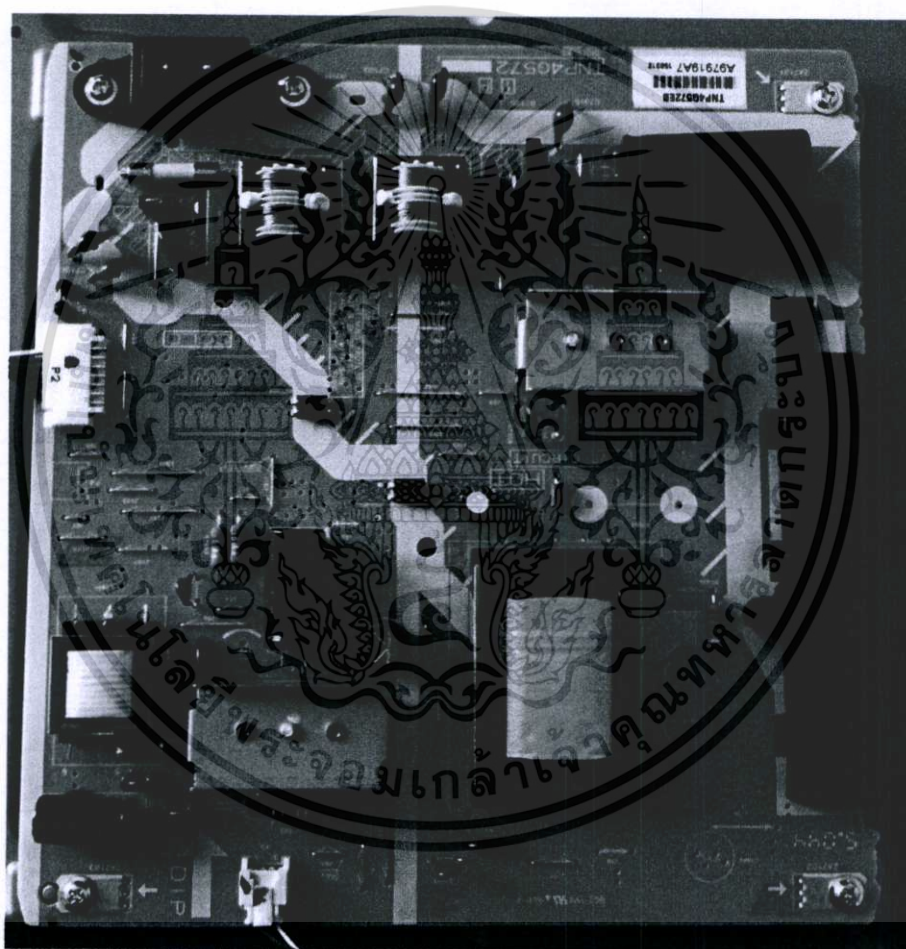
- ตำแหน่ง P Board คือ บอร์ดจ่ายแรงดันไฟ ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟให้กับวงจรส่วนต่าง ๆ
- ตำแหน่ง A Board คือ เมนบอร์ด ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผล
- ตำแหน่ง K Board คือ บอร์ดรับสัญญาณอินฟราเรด รับสัญญาณจากรีโมทแสดงผลด้วย LED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 200 นาที
	ชื่อการทดลอง P Board	แผ่นที่ 3/10

ลำดับขั้นตอนการทดลอง


1. เริ่มการทดลองด้วยการศึกษาทางเดินไฟของ P Board โดยใช้ปากกาสีแดงในการเริ่มต้นลากเส้น เริ่มต้นจากปลั๊กเสียบแรงดันไฟบ้าน 220 โวลต์ อยู่ด้วยซ้ายมือของวงจร จุดปลั๊กเสียบแรงดันไฟ 220 โวลต์ คือ JK7101

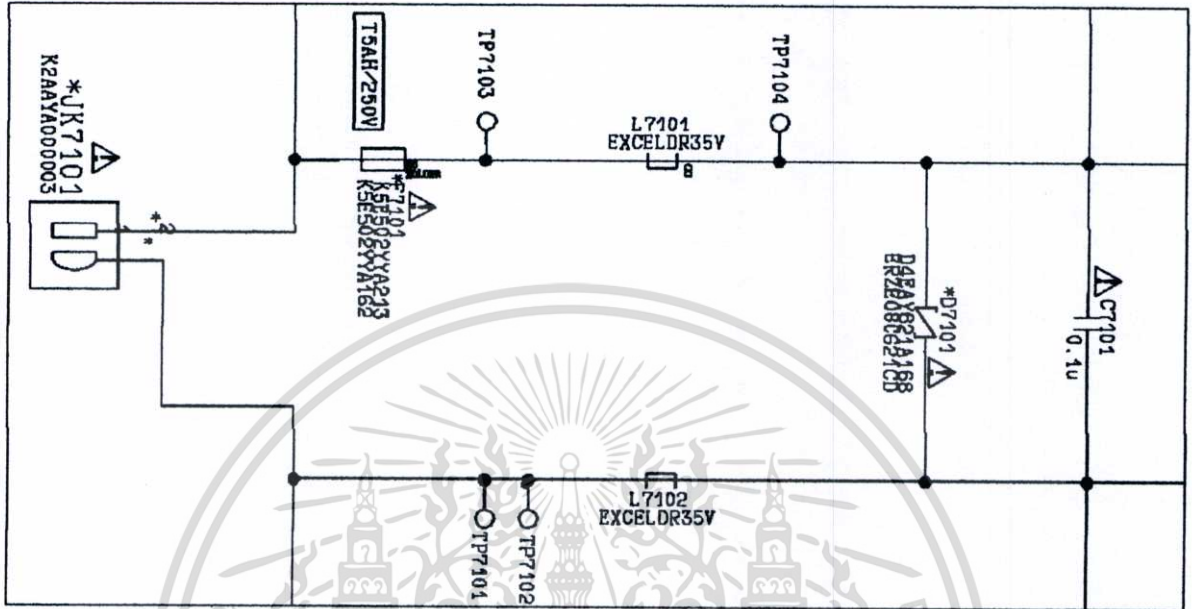


ภาพที่ 8.2 รูปร่างของ P Board

2. การลากเส้นเมื่อผ่านอุปกรณ์ต่างๆ ต้องยกเส้นออกเว้นไว้ เพื่อให้มองเห็นอุปกรณ์เดิม อย่างเช่น การลากเส้นเมื่อถึงฟิวส์ F7101 โดยยกเส้นเมื่อผ่านอุปกรณ์ฟิวส์ไว้ก่อนลากต่อไปยัง L7101 การลากเส้น
3. เพื่อให้เส้นที่ออกมาตรงเป็นระเบียบให้ใช้ไม้บรรทัดช่วยในการลากเส้น

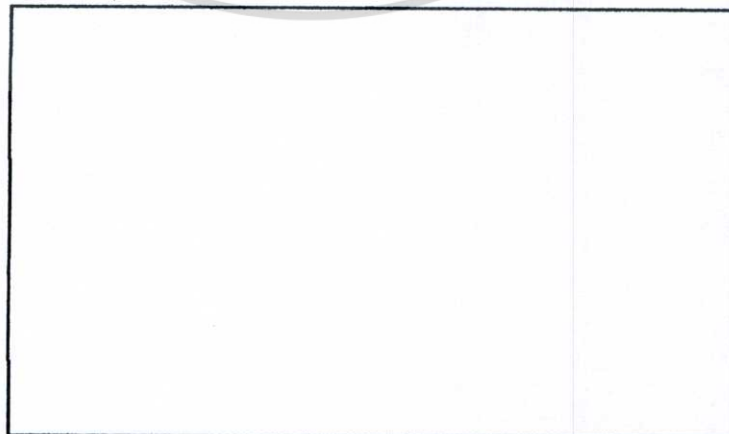
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
	ชื่อการทดลอง P Board	จำนวน 200 นาที
		แผ่นที่ 4/10




ภาพที่ 8.3 จุดเริ่มต้นการทำงานของ P Board

4. ลากเส้นสีแดงทั้งสองเส้นของปลั๊ก JK7101 ไปยังด้านบนเพื่อไปยัง F7104 ต่อมาด้านล่างผ่าน F7101 และ L7101, L7102 ก่อนส่งต่อไปยัง F7104A และอีกด้านหนึ่ง
5. ระหว่างเส้นไฟ 220 โวลต์ ที่ลากเส้นต่อไปนั้นมี D7101 ต่อระหว่างสายไฟ 2 เส้นนี้
 - 5.1 D7101 คือ.....
 - 5.2 ทำหน้าที่.....
 - 5.3 ลักษณะรูปร่าง.....
 - 5.4 เบอร์ของ D7101 ที่ใช้ตามปรากฏจริงในเครื่อง คือ.....



รูปร่างที่ปรากฏจริงในเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 200 นาที
	ชื่อการทดลอง P Board	แผ่นที่ 5/10

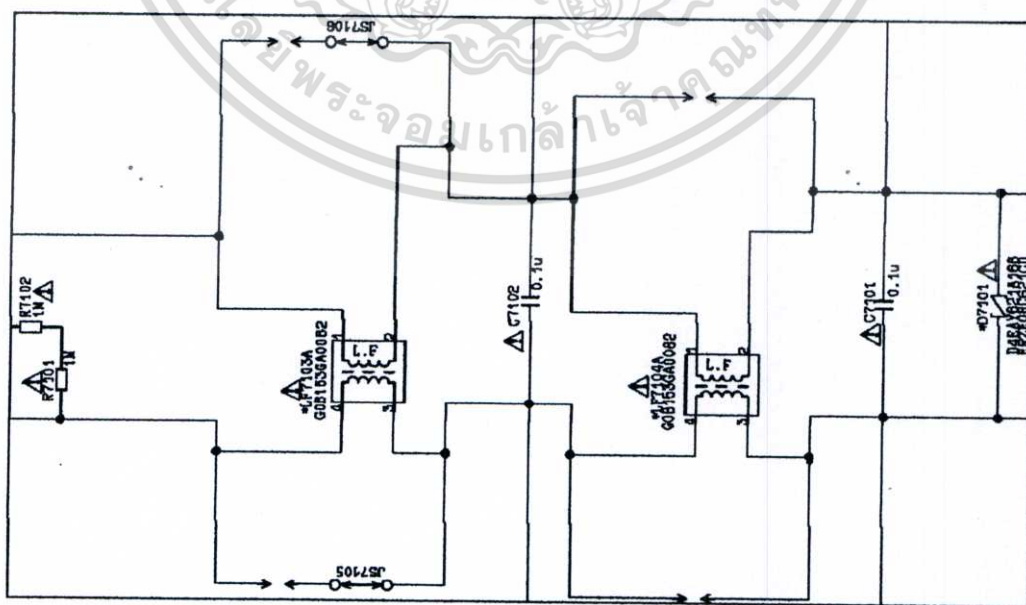
6. ฟิวส์ F7101

- 6.1 วงจรระบุค่า
- 6.2 ค่าใช้งานจริงในเครื่องอ่านได้ คือ
- 6.3 F7101 เป็นฟิวส์ชนิด
- 6.4 รูปร่างอุปกรณ์จริงของฟิวส์ F7101




รูปร่างที่ปรากฏจริงในเครื่อง

7. ลากเส้นต่อไป เริ่มจากตำแหน่ง D7101 ไปยัง LF7194A ที่ตำแหน่ง ขา 2 และ ขา 3 ออกจาก LF7104A ตำแหน่ง ขา 1 และ ขา 4 ไป LF7103A ตำแหน่ง ขา 2 และ ขา 3 ออกจาก LF7103A ที่ตำแหน่ง ขา 1 และ ขา 3 ลากเส้นขึ้นไปด้านบน โดยที่ขา 4 ของ LF7103A ส่งผ่าน CF7101 ไปที่ขา 3 ของ D7102 ส่วนอีกเส้นไปทางออกของ LF7103A ที่ขา 1 ลากขึ้นไปเข้าที่ขา 2 ของ D7102



ภาพที่ 8.4 ไลน์ฟิลเตอร์ LF7103A , LF7104A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


	ใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 200 นาที
	ชื่อการทดลอง P Board	แผ่นที่ 6/10

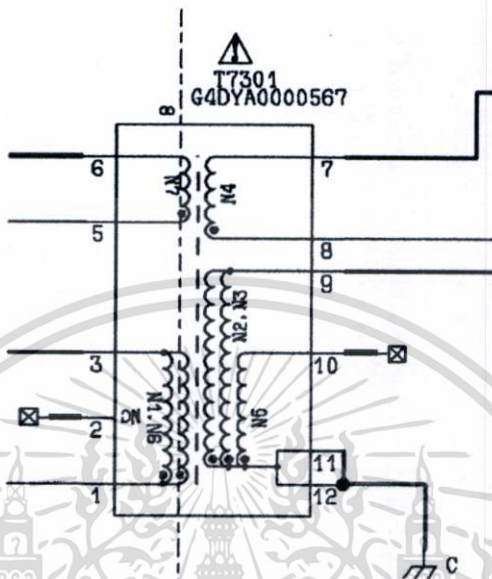
- 7.1 D7101 คือ ทำหน้าที่
- 7.2 LF7103A คือ ทำหน้าที่
- 7.3 LF7104A คือ ทำหน้าที่
- 7.4 CF7101 คือ ทำหน้าที่
- 7.5 D7102 คือ ทำหน้าที่
- 7.6 รูปร่างจริงจากเครื่องรับโทรทัศน์ D7102 มีรูปร่าง



รูปร่างที่ปรากฏจริงในเครื่อง

- 7.7 ระบายสีเหลืองบริเวณในกรอบของหม้อแปลง LF7103A, LF7104A
- 7.8 ระบายสีเหลืองบริเวณในกรอบของไดโอดบริดจ์ D7102
8. แรงดันไฟจาก LF7103A ที่ขา 1 กับ ขา 4 ส่งไป D7102 มีตัวต้านทานตำแหน่ง R7101 – R7104 ต่อระหว่างแรงดันไฟทางเข้าเพื่อส่งไปยัง Q7302
- 8.1 Q7302 คือ ทำหน้าที่
- 8.2 D7307 คือ ทำหน้าที่
- 8.3 R7304 คือ ทำหน้าที่
9. หลังผ่านไดโอดบริดจ์แล้วเป็นไฟกระแสตรง ลากเส้นสีแดงออกจากแคโทดของ D7102 ที่ขา 1 ฟิวเตอร์ด้วย C7301 และ C7302 ส่งไป หม้อแปลงความถี่สูง T7301 ที่ขา 1 ออกขา 3 สิ้นสุดที่ ขาเดรนของ Q7301 ซึ่งในขณะที่ Q7301 อยู่ในสภาวะ (ON/OFF)

	ใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 200 นาที
	ชื่อการทดลอง P Board	แผ่นที่ 7/10



ภาพที่ 8.5 หม้อแปลงความถี่สูง T7301

10.Q7301 ทำงานได้ต่อจาก IC7301 ซึ่ง IC7301 รับแรงดันไฟส่งผ่าน D7301 ผ่าน R7342, R7343 และ R7344 เป็นแรงดันไฟกระแสตรงส่งไปเลี้ยง “HV” ที่ขา 8 ซึ่งเป็นแรงดันไฟ Start Up สำหรับ IC7301 เมื่อแรงดันไฟเข้าที่ขา “HV” มากขึ้นจนถึงค่าแรงดันไฟที่กำหนดไว้ IC7301 เริ่มทำงาน โดยจ่ายสัญญาณออกที่ขา 5 ของ IC7301 ซึ่งเป็นสัญญาณ PWM ที่จ่ายให้กับขาเกตของมอสเฟต Q7301 (ให้ลากเส้นสีแดงตั้งแต่ D7301 มาถึงขา 8 ของ IC7301)

- 10.1 Q7301 คือ ทำหน้าที่
- 10.2 IC7301 คือ ทำหน้าที่
- 10.3 T7301A คือ ทำหน้าที่


11. ระบายสีส้มที่ตำแหน่งเพาเวอร์มอสเฟต Q7301 เพื่อเป็นเครื่องหมายว่าเป็นอุปกรณ์หลักของระบบภาคจ่ายไฟ เบอร์ของ Q7301 คือ

- 11.1 ระบายสีลงในกรอบของ T7301A ทั้งกรอบ
- 11.2 เบอร์ของ IC7301 คือ

12. เมื่อ Q7301 เริ่มทำงานมีกระแสไหลผ่านหม้อแปลง T7301A ทำให้เริ่มจ่ายแรงดันเอาต์พุตออกมา ขดเคชคั่นดาร์จำนวน.....ขด

- 12.1 ขดที่ 1 ระหว่างขา.....กับ ขา..... โดยที่ ขา.....ต่อลงกราวด์
- 12.2 ขดที่ 2 ระหว่างขา.....กับ ขา..... โดยที่ ขา.....ต่อลงกราวด์
- 12.3 ขดที่ 3 ระหว่างขา.....กับ ขา.....
- 12.4 ขดที่ 4 ระหว่างขา.....กับ ขา..... โดยที่ ขา.....ต่อลงกราวด์

13. ขดขดไฟเข้าหรือขดไฟมารี คือ ขา.....กับ ขา..... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
	ชื่อการทดลอง P Board	จำนวน 200 นาที
		แผ่นที่ 8/10

14. ไล่แรงดันไฟเอาต์พุตภาคจ่ายไฟ เนื่องจากวงจรเครื่องรับโทรทัศน์เป็นเครื่องแทนเย็นจึงมีการแยก
 กรอบกันระหว่างกรอบของกราวด์ร้อนกับกรอบของกราวด์เย็น แรงดันไฟเอาต์พุตจะอยู่นอกกรอบกราวด์ร้อน

14.1 ลากเส้นสีส้มออกจากขา 6 ของหม้อแปลง T7301 ผ่าน D7317, R7325 ฟิวเตอร์ด้วย
 C7313 จุดนี้เกิดแรงดันไฟกระแสตรง.....

14.1.1 D7317 คือ ทำหน้าที่

14.1.2 R7325 คือ ทำหน้าที่

14.2 ลากเส้นต่อจาก C7313 ไป 2 ทาง

- ทางที่ 1 จ่ายให้ IC7301 เพื่อจ่ายให้วงจรภายในทำหน้าที่ควบคุมแรงดันไฟให้จ่ายไฟคงที่
 โดยไฟเข้าที่ขา 6 ของ IC7301

- ทางที่ 2 จ่ายไปยังไดโอดเปล่งแสงภายใน PC7300 โดยส่งแรงดันไฟผ่าน R7319 มายัง
 ขาแอนโอด ออกแคโทดส่งไปยังขาคอลเล็กเตอร์ ออกขาอิมิตเตอร์ ของ Q7302 ควบกับศักย์ของไฟส่งผลให้
 วงจรตรวจสอบแรงดันไฟทางออกทำงาน

15. กรณี R7325 ขาด จงวิเคราะห์อาการเสีย

16. ลากเส้นสีส้มจากจุดแรงดันไฟกระแสสลับออกจากขา 9 ของ T7301 ผ่าน D7502 ฟิวเตอร์ด้วย

16.1 ชุดที่ 1 ลากเส้นที่ส้มจาก C7512 ตรงขึ้นไปเข้าที่ขา 8 ออกที่ ขา 7 ของ T7301 และ
 ลากเส้นต่อไปเข้า D7507 และ D7508 ซึ่งมี L7512 กับ C7501 ต่อขนานอยู่ ส่งแรงดันไฟกระแสตรงไป
 ฟิวเตอร์ด้วย C7502 เพื่อจ่ายให้กับ Q7501

16.1.1 แรงดันไฟกระแสตรงที่ C7502 คือ

16.1.2 Q7501 คือ

16.1.3 Q7501 ทำหน้าที่

16.1.4 D7507 และ D7508 คือ

ทำหน้าที่

16.1.5 L7512 และ C7501 คือ

ทำหน้าที่

16.1.6 Q7501 ทำงานร่วมกับ


16.2 ชุดที่ 2 ลากเส้นสีส้มจาก C7512 ตรงไปทางขวามือที่ Q7502

16.2.1 Q7502 คือ

ทำหน้าที่

16.2.2 Q7502 ทำงานร่วมกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 200 นาที
	ชื่อการทดลอง P Board	แผ่นที่ 9/10

16.3 ชุดที่ 3 ลากเส้นสีส้มก่อนเข้า Q7502 ลงด้านล่างแล้วลากต่อไปยังขามือ ส่งผ่าน R7537 ฟิวเตอร์ด้วย C7504 ขา 3 ของ IC7502 โดยมีเอาต์พุตออกที่ขา 1 ของ IC7502 ก็ต่อเมื่อมีสัญญาณส่งมาทริกเข้าที่ขา 5 ของ IC7502 หรือ IC7502 จะทำงานก็ต่อเมื่อ Q7302 ทำงาน

16.3.1 IC7502 คือ
ทำหน้าที่

16.3.2 กรณี R7537 ขาด จงวิเคราะห์อาการเสีย

16.4 ชุดที่ 4 ลากเส้นสีส้มลงมาด้านล่าง เชื่อมต่อไปทางขามือ ส่งไปยังขาแอนโอดของไดโอดที่อยู่ใน PC7301 ส่งออกขาแคโทด ผ่าน R7516 ไปหยุดที่ IC7501 ครบวงจรคิกย์ไฟลอบ และอีกทาง ส่งผ่าน R7523 ไปยังขาคอลเล็กเตอร์ ภายใน PC7300 ออกขา อิมิตเตอร์ ส่งสัญญาณไปทริกที่ขา 5 ของ IC7502

16.4.1 IC7501 คือ
ทำหน้าที่

16.4.2 PC7300 คือ
ทำหน้าที่

16.4.3 PC7301 คือ
ทำหน้าที่

17. เมื่อ IC7502 มีแรงดันไฟเลี้ยงโอซีแล้วที่ขา 3 และขา 5 มีสัญญาณมาทริกหนึ่งครั้ง ทำให้ IC7502 ทำงาน ส่งแรงดันไฟ 5.3 โวลต์ ออกขา 1 ฟิวเตอร์ด้วย C7505 ไปยัง คอนเน็คเตอร์ P2 ขา 6

17.1.1 แรงดันไฟที่ออกจากขา 1 ของ IC7502 มีชื่อเรียกว่า

17.1.2 C7505 เป็นตัวเก็บประจุชนิด

18. ขณะนี้ P Board อยู่ในสถานะ มีสาเหตุมาจาก

19. กดสวิทช์ P1 อาการที่ปรากฏหน้าจอคือ

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....


.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 200 นาที
	ชื่อการทดลอง P Board	แผ่นที่ 10/10

แบบฝึกหัดท้ายการทดลอง

1. การทำงาน P Board เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ทำหน้าที่อะไร
ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การทำงาน P Board ควบคุมวงจรทำงานหลักส่วนใดบ้าง
ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. สภาวะ Stand by คืออะไร
ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	เฉลยใบงานการทดลองที่ 8-1		วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี		รหัสวิชา 2105-2011
			จำนวน 200 นาที
	ชื่อการทดลอง P Board		แผ่นที่ 1/10

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อฝึกทักษะการวัดสัญญาณ P – Board
2. อธิบายผลการทดลองได้ถูกต้อง
3. ปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามขั้นตอนและปลอดภัย

เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | |
|--|-----------|
| 1. แผ่นวงจรเครื่องรับโทรทัศน์สี Panasonic รุ่น TH-32A410T
ภาค P – Board | 1 แผ่น |
| 2. มัลติมิเตอร์ | 1 เครื่อง |
| 3. ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T | 1 เครื่อง |
| 4. สายปากคีบ | 1 เส้น |

ข้อควรระวัง/ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ในการวัดแรงดันไฟฟ้า ก่อนการวัดให้ดูวงจรก่อนวัดว่าจุดที่ต้องการวัดมีแรงดันไฟหรือมีสัญญาณระบุไว้เท่าใด ให้ตั้งมัลติมิเตอร์วัดที่สูงกว่าแรงดันไฟที่จะวัดเสมอ
2. ตรวจสอบปุ่มสวิตซ์อาการเสียของชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ให้อยู่ในสถานะ ON ให้ครบทุกปุ่ม
3. ตรวจสอบการทำงานของชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ต้องมีภาพและมีเสียงให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

เนื้อหาสาระ


ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ในส่วนของการทำงาน P – Board คือ บอร์ดจ่ายแรงดันไฟ ทำหน้าที่ควบคุมการจ่ายแรงดันไฟให้กับวงจรส่วนต่าง ๆ ของวงจร

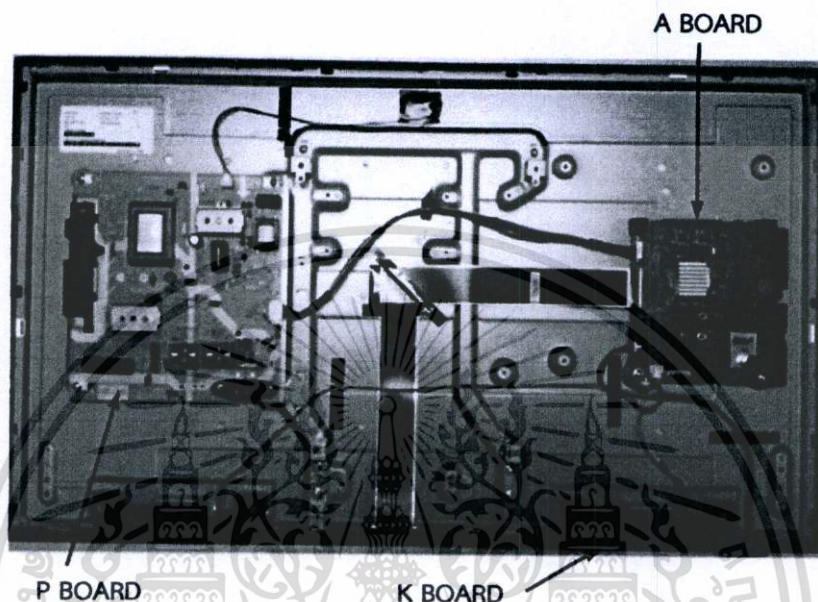
การตรวจสอบแรงดันไฟของที่สำคัญของ P – Board ตามตารางที่ 8.1 แสดงจุดทดสอบค่าแรงดันไฟของ P – Board

ตารางที่ 8.1 แสดงจุดทดสอบค่าแรงดันไฟของ P – Board

Output	Test Point	Specification	
		Operate	Stby
5.3 V	TP7507	5.3 ± 0.3 V	5.3 ± 0.3 V
16 V	TP7512/TP7513	15.8 ± 0.6 V	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	เฉลยใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 200 นาที
	ชื่อการทดลอง P Board	แผ่นที่ 2/10




ภาพที่ 8.1 ตำแหน่งของแผงวงจรจอ LCD LED รุ่น TH-32A410T
ที่มา : วิษณุ เสรีธรรม. เอกสารประกอบการอบรม ข้อมูลการซ่อม LCD TV 2013.
บริษัทพานาโซนิค ซิวเซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด, 2556

ตารางที่ 2.2 แสดงรายละเอียดแผงวงจรจอ LCD LED รุ่น TH-32A410T

Board Name	Main Device
P BOARD	Power Supply, Power Switch, Keyscan
A BOARD	TUN, EEP, SPI, MTK IC
K BOARD	Remote, LED, Luminence Sensor

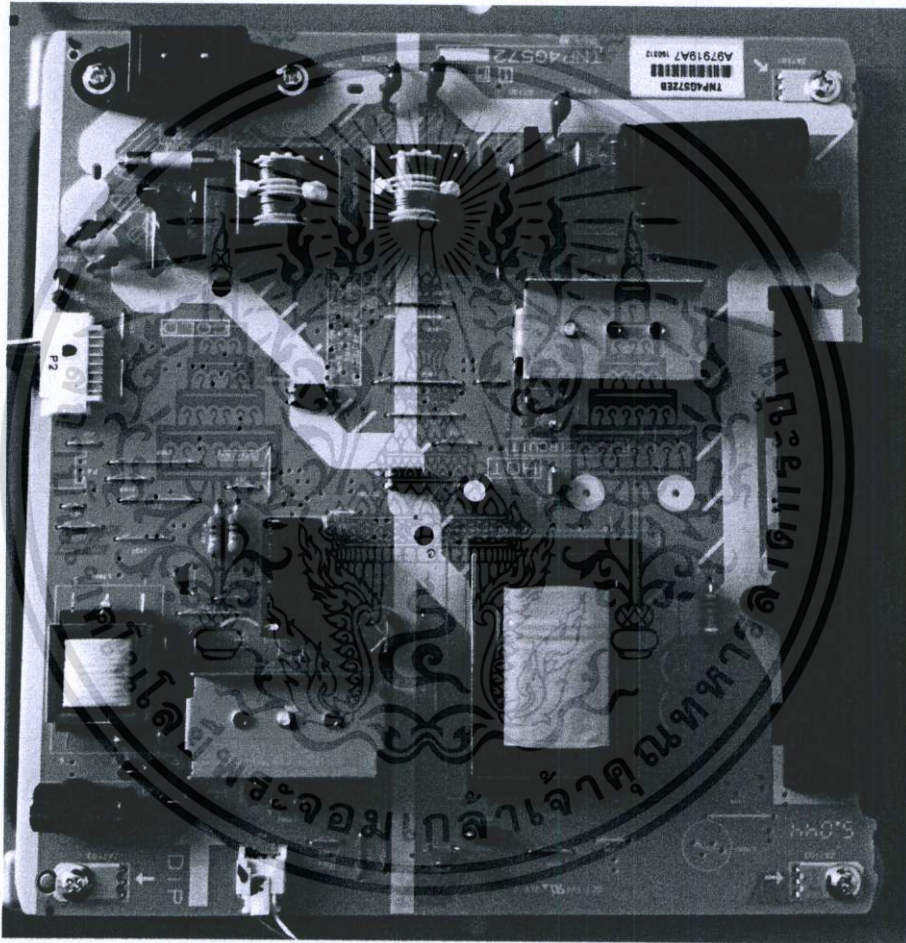
จากรูปที่ 2.1 ตำแหน่งของแผงวงจรจอ LCD LED รุ่น TH-32A410T การทำงานทั้ง 3 บอร์ด สรุปหน้าที่แต่ละบอร์ดได้ดังนี้

- ตำแหน่ง P Board คือ บอร์ดจ่ายแรงดันไฟ ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟให้กับวงจรส่วนต่าง ๆ
- ตำแหน่ง A Board คือ เมนบอร์ด ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผล
- ตำแหน่ง K Board คือ บอร์ดรับสัญญาณอินฟราเรด รับสัญญาณจากรีโมทแสดงผลด้วย LED

	เฉลยใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
	ชื่อการทดลอง P Board	จำนวน 200 นาที
		แผ่นที่

ลำดับขั้นตอนการทดลอง


1. เริ่มการทดลองด้วยการศึกษาทางเดินไฟของ P Board โดยใช้ปากกาสีแดงในการเริ่มต้นลากเส้น เริ่มต้นจากปลั๊กเสียบแรงดันไฟบ้าน 220 โวลต์ อยู่ด้วยซ้ายมือของวงจร จุดปลั๊กเสียบแรงดันไฟ 220 โวลต์ คือ JK7101

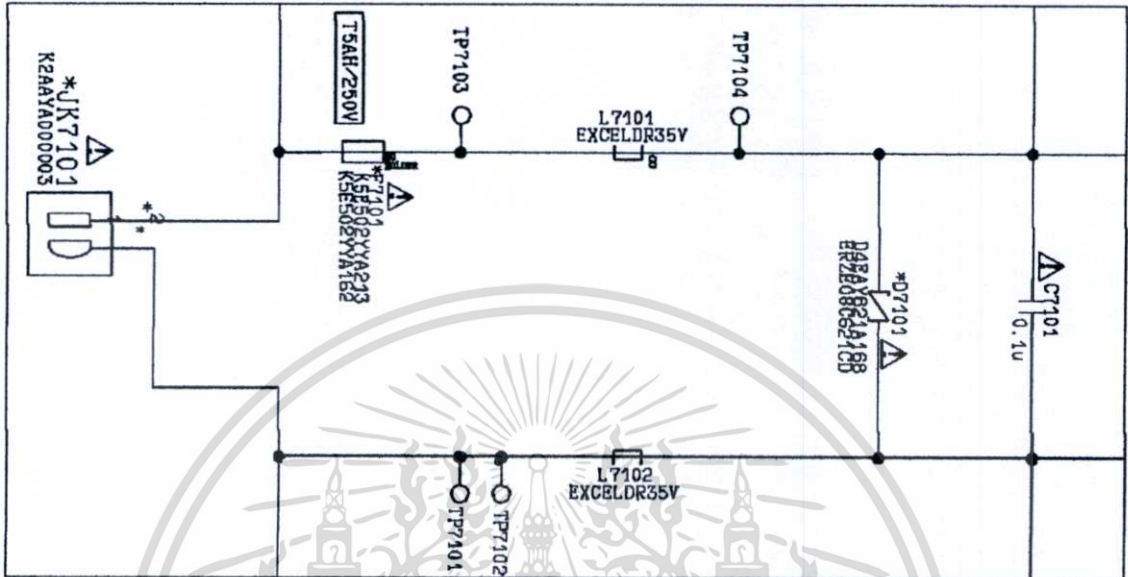


ภาพที่ 8.2 รูปร่างของ P Board

2. การลากเส้นเมื่อผ่านอุปกรณ์ต่างๆ ต้องยกเส้นออกเว้นไว้ เพื่อให้มองเห็นอุปกรณ์เดิม อย่างเช่น การลากเส้นเมื่อถึงฟิวส์ F7101 โดยยกเส้นเมื่อผ่านอุปกรณ์ฟิวส์ไว้ก่อนลากต่อไปยัง L7101 การลากเส้น
3. เพื่อให้เส้นที่ออกมาตรงเป็นระเบียบให้ใช้ไม้บรรทัดช่วยในการลากเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

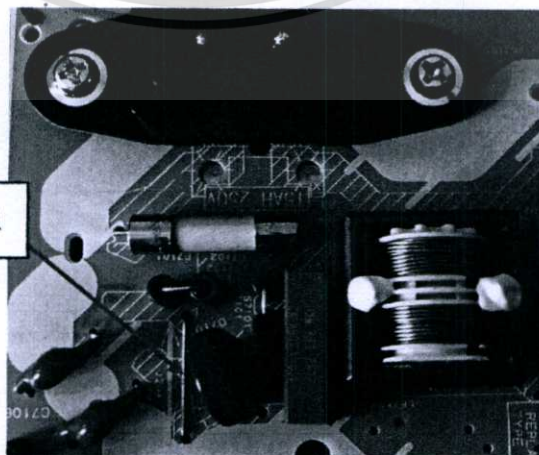
	เฉลยใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 200 นาที
	ชื่อการทดลอง P Board	แผ่นที่ 4/10




ภาพที่ 8.3 จุดเริ่มต้นการทำงานของ P Board

4. ลากเส้นสีแดงทั้งสองเส้นของปลั๊ก JK7101 ไปยังด้านบนเพื่อไปยัง F7104 ต่อมาด้านล่างผ่าน F7101 และ L7101, L7102 ก่อนส่งต่อไปยัง F7104A และอีกด้านหนึ่ง
5. ระหว่างเส้นไฟ 220 โวลต์ ที่ลากเส้นต่อไปนั้นมี D7101 ต่อยกหว่างสายไฟ 2 เส้นนี้
 - 5.1 D7101 คือ วาริสเตอร์
 - 5.2 ทำหน้าที่ เป็นอุปกรณ์กันฟ้า
 - 5.3 ลักษณะรูปร่าง คล้ายตัวเก็บประจุชนิดเซรามิก ตัวใหญ่เท่ากับเหรียญสลึง
 - 5.4 เบอร์ของ D7101 ที่ใช้ตามปรากฏจริงในเครื่อง คือ S10.(K385K1)

วาริสเตอร์ D7101



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

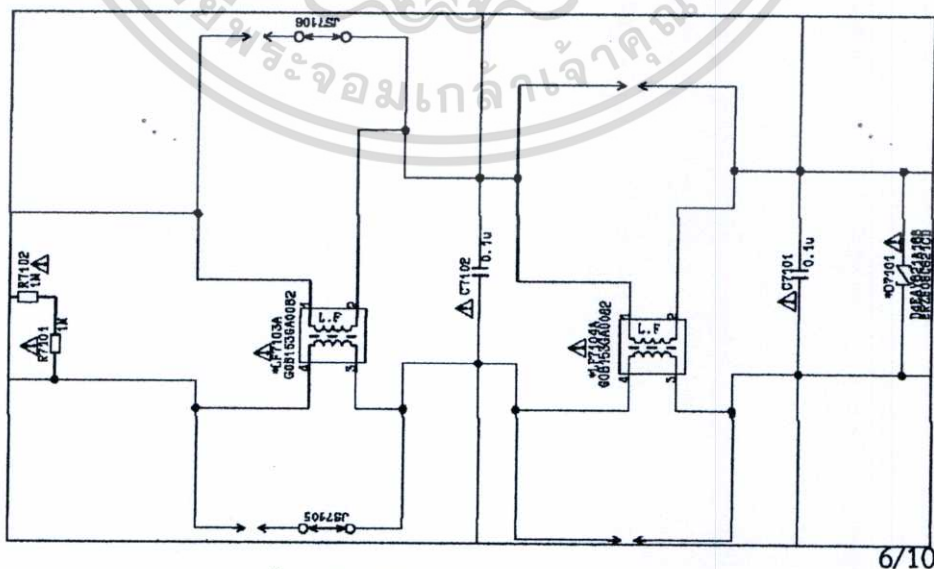
	เฉลยใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
	ชื่อการทดลอง P Board	จำนวน 200 นาที
		แผ่นที่ 5/10

6. ฟิวส์ F7101

- 6.1 วงจรระบุค่า F7101 5 A / 250 V
- 6.2 ค่าใช้งานจริงในเครื่องอ่านได้ คือ 5 A / 250 V
- 6.3 F7101 เป็นฟิวส์ชนิด ซูลูไบ้ (ฟิวส์ขนาดช้า)
- 6.4 รูปร่างอุปกรณ์จริงของฟิวส์ F7101




7. ลากเส้นต่อไป เริ่มจากตำแหน่ง D7101 ไปยัง LF7194A ที่ตำแหน่ง ขา 2 และ ขา 3 ออกจาก LF7104A ตำแหน่ง ขา 1 และ ขา 4 ไป LF7103A ตำแหน่ง ขา 2 และ ขา 3 ออกจาก LF7103A ที่ตำแหน่ง ขา 1 และ ขา 3 ลากเส้นขึ้นไปด้านบน โดยที่ขา 4 ของ LF7103A ส่งผ่าน CF7101 ไปที่ขา 3 ของ D7102 ส่วนอีกเส้นไปทางออกของ LF7103A ที่ขา 1 ลากขึ้นไปเข้าที่ขา 2 ของ D7102



ภาพที่ 8.4 ไลน์ฟิลเตอร์ LF7103A , LF7104A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	เฉลยใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 200 นาที
	ชื่อการทดลอง P Board	แผ่นที่

- 7.1 D7101 คือ วาริสเตอร์ ทำหน้าที่ เป็นตัวกันฟ้า
 7.2 LF7103A คือ ไลน์ฟิลเตอร์ ทำหน้าที่ ขจัดสัญญาณรบกวนที่เกิดจาก RF/EMI
 7.3 LF7104A คือ ไลน์ฟิลเตอร์ ทำหน้าที่ ขจัดสัญญาณรบกวนที่เกิดจาก RF/EMI
 7.4 CF7101 คือ เทอมิเตอร์ชนิด NTC ทำหน้าที่ ปกติความต้านทานจะสูงเมื่อกระแสไหลผ่าน

ความต้านทานจะต่ำ


- 7.5 D7102 คือ ไดโอดบริดจ์เรกติฟาย ทำหน้าที่ แปลงแรงดันไฟจาก AC เป็น DC
 7.6 รูปร่างจริงจากเครื่องรับโทรทัศน์ D7102 มีรูปร่าง

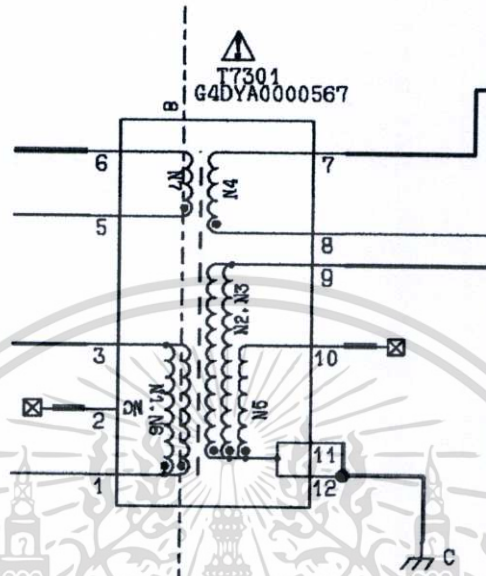


ลักษณะรูปร่างจริงจากเครื่องรับโทรทัศน์

- 7.7 ระบายสีเหลืองบริเวณในกรอบของหม้อแปลง LF7103A, LF7104A
 7.8 ระบายสีเหลืองบริเวณในกรอบของไดโอดบริดจ์ D7102
 8. แรงดันไฟจาก LF7103A ที่ขา 1 กับ ขา 4 ส่งไป D7102 มีตัวต้านทานตำแหน่ง R7101 – R7104 ต่อระหว่างแรงดันไฟทางเข้าเพื่อส่งไปยัง Q7302
 8.1 Q7302 คือ ทรานซิสเตอร์ NPN ทำหน้าที่ ตรวจสอบแรงดันไฟ AC ต้นทาง
 8.2 D7307 คือ ซีเนอร์ไดโอด ทำหน้าที่ สร้างสัญญาณ PWM
 8.3 R7304 คือ ตัวต้านทานแบบชิป ทำหน้าที่ ตั้งแรงดันไฟไบแอสทรานซิสเตอร์
 9. หลังผ่านไดโอดบริดจ์แล้วเป็นไฟกระแสตรง ลากเส้นสีแดงออกจากแคโทดของ D7102 ที่ขา 1 ฟิลเตอร์ด้วย C7301 และ C7302 ส่งไป หม้อแปลงความถี่สูง T7301 ที่ขา 1 ออกขา 3 สิ้นสุดที่ ขาเดรนของ Q7301 ซึ่งในขณะนี้ Q7301 อยู่ในสถานะ (ON/OFF) OFF...Q7301 ไม่ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	เฉลยใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
	ชื่อการทดลอง P Board	จำนวน 200 นาที
		แผ่นที่ 7/10



ภาพที่ 8.5 หม้อแปลงความถี่สูง T7301

10.Q7301 ทำงานได้ต่อจาก IC7301 ซึ่ง IC7301 รับแรงดันไฟส่งผ่าน D7301 ผ่าน R7342, R7343 และ R7344 เป็นแรงดันไฟกระแสตรงส่งไปเลี้ยง “HV” ที่ขา 8 ซึ่งเป็นแรงดันไฟ Start Up สำหรับ IC7301 เมื่อแรงดันไฟเข้าที่ขา “HV” มากขึ้นจนถึงค่าแรงดันไฟที่กำหนดไว้ IC7301 เริ่มทำงาน โดยจ่ายสัญญาณออกที่ขา 5 ของ IC7301 ซึ่งเป็นสัญญาณ PWM ที่จ่ายให้กับขาเกตของมอสเฟต Q7301 (ให้ลากเส้นสีแดงตั้งแต่ D7301 มาถึงขา 8 ของ IC7301)

10.1 Q7301 คือ เพาเวอร์มอสเฟต ทำหน้าที่ ขยายกระแสและเป็นสวิตช์

10.2 IC7301 คือ ไอซี PWM ทำหน้าที่ สร้างสัญญาณ PWM

10.3 T7301A คือ หม้อแปลงสวิตชิง ทำหน้าที่ หม้อแปลงไฟฟ้าทำงานความถี่สูงจ่ายไฟให้หลอด

11. ระบายสีส้มที่ตำแหน่งเพาเวอร์มอสเฟต Q7301 เพื่อเป็นเครื่องหมายว่าเป็นอุปกรณ์หลักของระบบภาคจ่ายไฟ เบอร์ของ Q7301 คือ B1CERRD00067

11.1 ระบายสีลงในกรอบของ T7301A ทั้งกรอบ

11.2 เบอร์ของ IC7301 คือ C0DBBY00065

12. เมื่อ Q7301 เริ่มทำงานมีกระแสไหลผ่านหม้อแปลง T7301A ทำให้เริ่มจ่ายแรงดันเอาต์พุตออกมา ขดเซคคันดารีจำนวน 4 ขด

12.1 ขดที่ 1 ระหว่างขา 5 กับ ขา 6 โดยที่ ขา 5 ต่อลงกราวด์

12.2 ขดที่ 2 ระหว่างขา 9 กับ ขา 11 โดยที่ ขา 11 ต่อลงกราวด์


12.3 ขดที่ 3 ระหว่างขา 7 กับ ขา 8

12.4 ขดที่ 4 ระหว่างขา 10 กับ ขา 11 โดยที่ ขา 11 ต่อลงกราวด์

13. ขดขดไฟเข้าหรือขดไฟมารี คือ ขา 1 กับ ขา 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับโรงเรียนเพื่อใช้ประกอบการเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	เฉลยใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 200 นาที
	ชื่อการทดลอง P Board	แผ่นที่ 8/10

14. ไล่แรงดันไฟเอาต์พุตภาคจ่ายไฟ เนื่องจากวงจรเครื่องรับโทรทัศน์เป็นเครื่องแทนเย็นจึงมีการแยกกรอบกันระหว่างกรอบของกราวด์ร้อนกับกรอบของกราวด์เย็น แรงดันไฟเอาต์พุตจะอยู่นอกกรอบกราวด์ร้อน

14.1 ลากเส้นสีส้มออกจากขา 6 ของหม้อแปลง T7301 ผ่าน D7317, R7325 ฟิลเตอร์ด้วย C7313 จุดนี้เกิดแรงดันไฟกระแสตรง 18.51 โวลต์

14.1.1 D7317 คือ ไดโอดความถี่สูง ทำหน้าที่ เร็กติไฟเออร์

14.1.2 R7325 คือ ตัวต้านทานแบบซิป ทำหน้าที่ R.ฟิวส์

14.2 ลากเส้นต่อจาก C7313 ไป 2 ทาง

- ทางที่ 1 จ่ายให้ IC7301 เพื่อจ่ายให้วงจรภายในทำหน้าที่ควบคุมแรงดันไฟให้จ่ายไฟคงที่โดยไฟเข้าที่ขา 6 ของ IC7301

- ทางที่ 2 จ่ายไปยังไดโอดเปล่งแสงภายใน PC7300 โดยส่งแรงดันไฟผ่าน R7319 มายังขาแอนโนด ออกแคโทดส่งไปยังขาคอลเล็กเตอร์ ออกขาอิมิตเตอร์ ของ Q7302 ควบกับศักย์ของไฟส่งผลให้วงจรตรวจสอบแรงดันไฟทางออกทำงาน

15. กรณี R7325 ขาด จงวิเคราะห์อาการเสีย IC7301, PC7300 ไม่ทำงาน ส่งผลให้ Q7303 ไม่ทำงาน จอภาพมืด (ไม่มีภาพ) ไม่มีเสียง

16. ลากเส้นสีส้มจากจุดแรงดันไฟกระแสสลับออกจากขา 9 ของ T7301 ผ่าน D7502 ฟิลเตอร์ด้วย C7512 เพื่อจ่ายไฟยังโหลด 4 ชุด จุดนี้เกิดแรงดันไฟกระแสตรง 15.72 โวลต์

16.1 ชุดที่ 1 ลากเส้นที่ส้มจาก C7512 ตรงขึ้นไปเข้าที่ขา 8 ออกที่ ขา 7 ของ T7301 และลากเส้นต่อไปเข้า D7507 และ D7508 ซึ่งมี L7512 กับ C7501 ต่อขนานอยู่ ส่งแรงดันไฟกระแสตรงไปฟิลเตอร์ด้วย C7502 เพื่อจ่ายให้กับ Q7501

16.1.1 แรงดันไฟกระแสตรงที่ C7502 คือ 35.5 โวลต์

16.1.2 Q7501 คือ เพาเวอร์มอสเฟต

16.1.3 Q7501 ทำหน้าที่ อิเล็กทรอนิกส์สวิตช์ ส่งแรงดันไฟไปจ่ายให้กับโหลดชุด 24 VDC

16.1.4 D7507 และ D7508 คือ ไดโอดเพิ่มแรงดันไฟ

ทำหน้าที่ บูทแรงดันไฟให้สูงขึ้น

16.1.5 L7512 และ C7501 คือ วงจรสแน็ปเปอร์

ทำหน้าที่ กรองความถี่สูงๆ ให้ผ่าน เมื่อ D7507, D7508 ทำงานไม่ทัน

16.1.6 Q7501 ทำงานร่วมกับ Q7510

16.2 ชุดที่ 2 ลากเส้นสีส้มจาก C7512 ตรงไปทางขวามือที่ Q7502


16.2.1 Q7502 คือ เพาเวอร์มอสเฟต

ทำหน้าที่ อิเล็กทรอนิกส์สวิตช์ ส่งแรงดันไฟไปจ่ายให้กับโหลดชุด 16.4 VDC

16.2.2 Q7502 ทำงานร่วมกับ Q7510

16.2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	เฉลยใบงานการทดลองที่ 8-1	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 200 นาที
	ชื่อการทดลอง P Board	แผ่นที่ 9/10

16.3 **ชุดที่ 3** ลากเส้นสีส้มก่อนเข้า Q7502 ลงด้านล่างแล้วลากต่อไปยังขามือ ส่งผ่าน R7537 ฟิวเตอร์ด้วย C7504 ขา 3 ของ IC7502 โดยมีเอาต์พุตออกที่ขา 1 ของ IC7502 ก็ต่อเมื่อมีสัญญาณส่งมาทริกเข้าที่ขา 5 ของ IC7502 หรือ IC7502 จะทำงานก็ต่อเมื่อ Q7302 ทำงาน

16.3.1 IC7502 คือ ไอซีรีกซาระดับแรงดันไฟ

ทำหน้าที่ เป็นไอซีรีกซาระดับแรงดันไฟ 5.3 โวลต์

16.3.2 กรณี R7537 ขาด จงวิเคราะห์อาการเสีย ไม่มีไฟจ่ายมาให้ IC7502 ส่งผลให้ ไม่มีแรงดันไฟ 5.3 V จอมืด (ไม่มีภาพ) ไม่มีเสียง

16.4 **ชุดที่ 4** ลากเส้นสีส้มลงมาด้านล่าง เชื่อมต่อไปทางขามือ ส่งไปยังขาแอนโอดของไดโอดที่อยู่ภายใน PC7301 ส่งออกขาแคโทด ผ่าน R7516 ไปหยุดที่ IC7501 ครบวงจรคีย์ไฟลบบ และอีกทาง ส่งผ่าน R7523 ไปยังขาคอลเล็กเตอร์ ภายใน PC7300 ออกขา อิมิตเตอร์ ส่งสัญญาณไปทริกที่ขา 5 ของ IC7502

16.4.1 IC7501 คือ ไอซีรีกซาระดับแรงดันไฟ

ทำหน้าที่ เป็นไอซีรีกซาระดับแรงดันไฟให้คงที่

16.4.2 PC7300 คือ ออโต้คัปเปิล

ทำหน้าที่ ควบคุมและตรวจเช็คแรงดันไฟ AC ต้นทาง

16.4.3 PC7301 คือ ออโต้คัปเปิล

ทำหน้าที่ ควบคุมแรงดันไฟทางออกขดเคดคันดารีและควบคุมการทำงาน IC7301

17. เมื่อ IC7502 มีแรงดันไฟเลี้ยงไอซีแล้วที่ขา 3 และขา 5 มีสัญญาณมาทริกหนึ่งครั้ง ทำให้ IC7502 ทำงาน ส่งแรงดันไฟ 5.3 โวลต์ ออกขา 1 ฟิวเตอร์ด้วย C7505 ไปยัง คอนเน็คเตอร์ P2 ขา 6

17.1.1 แรงดันไฟที่ออกจากขา 1 ของ IC7502 มีชื่อเรียกว่า 5.3 VS


17.1.2 C7505 เป็นตัวเก็บประจุชนิด เซรามิกชิฟ SMD

18. ขณะนี้ P Board อยู่ในสภาวะ Stand by มีสาเหตุมาจาก ขณะนี้อยู่ในสภาวะ Stand by ต้องรอรับคำสั่งสัญญาณคำสั่ง SUB_ON

19. กดสวิตช์ **P1** อาการที่ปรากฏหน้าจอคือ จอมืด

สรุปผลการทดลอง

การทำงานของ P Board ซึ่งทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟ ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟให้กับต่างๆ ของวงจรส่วนในเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ซึ่งการทำงานของ P Board ต้องเริ่มจากแรงดันไฟบ้าน 220 โวลต์ ผ่าน IC7301 ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟให้วงจรภายในทำหน้าที่ควบคุมแรงดันไฟให้จ่ายไฟคงที่ และ T7301 มีค่าประมาณ 15.72 โวลต์ จ่ายไฟยังโหนด 4 ชุด ชุดที่ 1 จ่ายให้ Q7501 ชุดที่ 2 จ่ายให้ Q7502 ชุดที่ 3 จ่ายให้ขา 1 ของ IC7502 และชุดที่ 4 จ่ายให้ขา 5 ของ IC7502

	ใบงานการทดลองที่ 8-4	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 100 นาที
	ชื่อการทดลอง ใบงานการทดลองรวม	แผ่นที่ 1/6

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อฝึกทักษะการวัดสัญญาณวงจรเครื่องรับโทรทัศน์สี Panasonic รุ่น TH-32A410T
2. อธิบายผลการทดลองได้ถูกต้อง
3. ปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามขั้นตอนและปลอดภัย

เครื่องมือและอุปกรณ์


2. แผ่นวงจรเครื่องรับโทรทัศน์สี Panasonic รุ่น TH-32A410T
ภาค P – Board , A – Board และ K – Board อย่างละ 1 แผ่น
2. มัลติมิเตอร์ 1 เครื่อง
3. ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T 1 เครื่อง
4. สายปากคีบ 1 เส้น

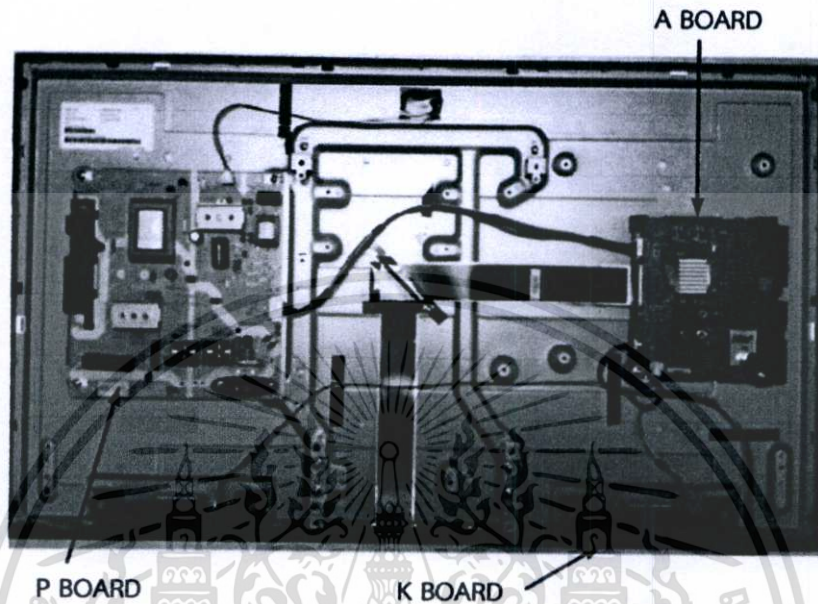
ข้อควรระวัง/ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ในการวัดแรงดันไฟฟ้าก่อนการวัดให้ดวงจรงก่อนวัดว่าจุดที่ต้องการวัดมีแรงดันไฟหรือมีสัญญาณระบุไว้เท่าใด ให้ตั้งมัลติมิเตอร์วัดที่สูงกว่าแรงดันไฟที่จะวัดเสมอ
2. ตรวจสอบปุ่มสวิตซ์อาการเสียของชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ให้อยู่ในสถานะ ON ให้ครบทุกปุ่ม
3. ตรวจสอบการทำงานของชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ต้องมีภาพและมีเสียงให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

เนื้อหาสาระ

ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ในส่วนของการทำงาน P – Board คือบอร์ดจ่ายแรงดันไฟ ควบคุมการจ่ายแรงดันไฟให้กับวงจรส่วนต่าง ๆ ของวงจร การทำงาน A – Board คือเมนบอร์ด ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผลจากคำสั่งใช้งานต่างๆ ของเครื่องรับโทรทัศน์ และ K – Board คือบอร์ดทำหน้าที่รับสัญญาณอินฟราเรด รับสัญญาณจากรีโมท แสดงผลด้วย LED ประกอบด้วย รีโมท (Remote) สัญญาณแอลอีดี (LED Blinking)

	ใบงานการทดลองที่ 8-4	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 100 นาที
	ชื่อการทดลอง ใบงานการทดลองรวม	แผ่นที่ 2/6



รูปที่ 8.1 ตำแหน่งของแผงวงจรจอ LCD LED รุ่น TH-32A410T
ที่มา : วิชา เสรีธรรม. เอกสารประกอบการอบรม ข้อมูลการซ่อม LCD TV 2013.
บริษัทพานาโซนิค ซิวเซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด, 2556

จากรูปที่ 8.1 แสดงตำแหน่งแผงวงจรหรือบอร์ดการทำงาน ซึ่งสรุปหน้าที่แต่ละบอร์ดได้ดังนี้


Board Name	Main Device
P BOARD	Power Supply, Power Switch, Keyscan
A BOARD	TUN, EEP, SPI, MTK IC
K BOARD	Remote, LED, Luminance Sensor

ตำแหน่ง A Board คือ เมนบอร์ด ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผล

ตำแหน่ง P Board คือ บอร์ดจ่ายแรงดันไฟ ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟให้กับวงจรส่วนต่าง ๆ

ตำแหน่ง K Board คือ บอร์ดรับสัญญาณอินฟราเรด รับสัญญาณจากรีโมทแสดงผลด้วย LED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ใบงานการทดลองที่ 8-4	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
	ชื่อการทดลอง ใบงานการทดลองรวม	จำนวน 100 นาที
		แผ่นที่ 3/6

ลำดับขั้นตอนการทดลอง

1. จากปลั๊ก JK7101 ไปยังด้านบนเพื่อไปยัง F7104 ต่อมาด้านล่างผ่าน F7101 และ L7101, L7102 ก่อนส่งต่อไปยัง F7104A และอีกด้านหนึ่ง ระหว่างเส้นไฟ 220 โวลต์ ที่ลากเส้นต่อไปนั้นมี D7101 ต่อระหว่างสายไฟ 2 เส้นนี้

1.1 D7101 คือ.....

1.2 ทำหน้าที่

2. ฟิวส์ F7101

2.1 วงจรระบุค่า

3. จากตำแหน่ง D7101 ไปยัง LF7194A ที่ตำแหน่ง ขา 2 และ ขา 3 ออกจาก LF7104A ตำแหน่งขา 1 และ ขา 4 ไป LF7103A ตำแหน่ง ขา 2 และ ขา 3 ออกจาก LF7103A ที่ตำแหน่งขา 1 และ ขา 3 ลากเส้นขึ้นไปด้านบน โดยที่ขา 4 ของ LF7103A ส่งผ่าน CF7101 ไปที่ขา 3 ของ D7102 จงตอบคำถามต่อไปนี้

3.1 D7101 คือ ทำหน้าที่

3.2 LF7103A คือ ทำหน้าที่

3.3 LF7104A คือ ทำหน้าที่

3.4 CF7101 คือ ทำหน้าที่

3.5 D7102 คือ ทำหน้าที่

4. จาก LF7103A ที่ขา 1 กับ ขา 4 ส่งไป D7102 มีตัวต้านทานตำแหน่ง R7101 - R7104 ต่อระหว่างแรงดันไฟทางเข้าเพื่อส่งไปยัง Q7302

4.1 Q7302 คือ ทำหน้าที่

4.2 D7307 คือ ทำหน้าที่

4.3 R7304 คือ ทำหน้าที่

5. IC7502 คือ

ทำหน้าที่

6. กดสวิตช์ P2 อาการที่ปรากฏหน้าจอคือ.....

เพราะ.....

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ใบงานการทดลองที่ 8-4	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 100 นาที
	ชื่อการทดลอง ใบงานการทดลองรวม	แผ่นที่ 4/6

7. ตำแหน่งคอนเน็กเตอร์ A02 (K1KY14BA0484) ทำหน้าที่หลัก.....


8. ตำแหน่งคอนเน็กเตอร์ A10 (K1KY07BA0483) ทำหน้าที่หลัก.....

9. ตำแหน่งคอนเน็กเตอร์ A12 ทำหน้าที่หลัก.....

10. ตำแหน่งคอนเน็กเตอร์ A16 (K1M430B00008) ทำหน้าที่หลัก.....

11. กดสวิตซ์ A2 อาการที่ปรากฏหน้าจอก็คือ.....

เพราะ.....

	ใบงานการทดลองที่ 8-4	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 100 นาที
	ชื่อการทดลอง ใบงานการทดลองรวม	แผ่นที่ 5/6

2. K Borad เป็นบอร์ดทำหน้าที่รับสัญญาณอินฟราเรด รับจากสัญญาณจากรีโมทแสดงผลด้วย LED เริ่มต้นจากรับสัญญาณอินฟราเรด

2.1 RM2800 คือ

2.2 เบอร์

2.3 ทำหน้าที่

3. ขา OUT ของ RM2800 เชื่อมต่อไปยัง

4. ตำแหน่งคอนเน็คเตอร์ K10 แต่ละขาทำหน้าที่

- ขา REMOTE ทำหน้าที่

- ขา GND ทำหน้าที่

- ขา SUB 3.3V ทำหน้าที่

- ขา AI ทำหน้าที่

- ขา STBY 3.3 ทำหน้าที่

- ขา G_LED_ON ทำหน้าที่

- ขา R_LED_ON ทำหน้าที่

5. *D2802 คือ แอลอีดีแสดงสถานะการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์

- R คือ


- G คือ.....

6. กดสวิทช์ K2 อาการที่ปรากฏหน้าจคือ.....

เพราะ.....

สรุปผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ใบงานการทดลองที่ 8-4	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์
	ชื่อหน่วย เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี	รหัสวิชา 2105-2011
		จำนวน 100 นาที
ชื่อการทดลอง ใบงานการทดลองรวม	แผ่นที่ 6/6	

แบบฝึกหัดท้ายการทดลอง

1. P Board เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ทำหน้าที่อะไร

ตอบ

.....

.....

.....

.....

2. การทำงาน A Board เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ทำหน้าที่อะไร

ตอบ

.....

.....

.....

.....

3. การทำงาน K Board เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T ทำหน้าที่อะไร

ตอบ

.....

.....

.....

.....

**แบบประเมินความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
คุณภาพด้านสื่อการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556
สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์**

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนชุดนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อขอรับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อสื่อการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ และข้อเสนอแนะปรับปรุง เพื่อให้สื่อการสอนถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาสื่อการสอน พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน ซึ่งแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สอบถามเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีทั้งหมด 4 ด้าน

1. โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint
2. ชุดทดลองเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T
3. ใบงานการทดลองและใบงานการทดลองรวม
4. แบบประเมินผลใบงานการทดลอง

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสื่อการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

นางสาวอนุศรา เรียงสา
ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 สอบถามเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ตามสภาพความเป็นจริง

1. ชื่อ - นามสกุล อายุ.....ปี
วุฒิการศึกษา.....
สถาบัน.....
สถานที่ทำงาน.....
2. ตำแหน่งในปัจจุบัน

<input type="checkbox"/> ครู	<input type="checkbox"/> ครู ชำนาญการ	<input type="checkbox"/> ครู ชำนาญการพิเศษ
<input type="checkbox"/> วิศวกร	<input type="checkbox"/> อื่นๆ โปรดระบุ.....	
3. ประสบการณ์ในการสอน/การทำงาน

<input type="checkbox"/> 5 - 10 ปี	<input type="checkbox"/> 11 - 15 ปี
<input type="checkbox"/> 16 - 20 ปี	<input type="checkbox"/> มากกว่า 21 ปี

ตอนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพเพียงข้อเดียวที่ตรงกับความเห็นของท่าน โดยกำหนดเกณฑ์การเลือกไว้ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 5	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีมาก
ระดับที่ 4	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
ระดับที่ 3	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
ระดับที่ 2	หมายถึง	ระดับคุณภาพพอใช้
ระดับที่ 1	หมายถึง	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint					
1. สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์					
2. รูปภาพและตัวอักษรมองเห็นชัดเจน					
3. การใช้สีสันทันเหมาะสม					
4. สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน					
5. สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน					
ชุดทดลองเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T					
1. ความสอดคล้องของชุดทดลองกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. การจัดลำดับความสำคัญในการทดลอง					
3. ความชัดเจนในการทดลอง					
4. วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมมีอยู่ทั่วไป					
5. ความปลอดภัยในการทดลอง					
6. ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนในการทดลอง					
7. เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเป็นปัจจุบัน					
8. ความคงทนและขนาดเหมาะสม					
9. ความสะดวกในการบำรุงรักษา					
10. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของชุดทดลอง					
ใบงานการทดลองและใบงานการทดลองรวม					
1. ความสอดคล้องของใบงานการทดลองกับชุดทดลอง					
2. ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง					
3. ความชัดเจนการตอบคำถามตามลำดับการทดลอง					
4. ส่งเสริมให้เกิดทักษะในการทดลองของผู้เรียน					
5. สร้างกระบวนการทางความคิดและความคิดสร้างสรรค์					
แบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลอง					
1. ความชัดเจนการกำหนดแบบประเมิน					
2. หัวข้อประเมินผลใบงานการทดลอง					
3. การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนชัดเจน					
4. แบบประเมินผลใบงานสามารถวัดผู้เรียนได้					
5. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของประเมินผลใบงานการทดลอง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะคุณภาพสื่อการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

คำชี้แจง โปรดเสนอแนะการจัดทำสื่อการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาให้มีคุณภาพ

โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint

ชุดทดลองเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T

ใบงานการทดลอง

แบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลอง

ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาตอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
คุณภาพด้านเอกสารประกอบการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี
วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556
สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินคุณภาพเอกสารช่วยสอนชุดนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อขอรับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ และข้อเสนอแนะปรับปรุง เพื่อให้เอกสารช่วยสอนถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเอกสารประกอบการสอน พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินคุณภาพเอกสารช่วยสอน ซึ่งแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สอบถามเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีทั้งหมด 3 ด้าน

1. แผนการจัดการเรียนรู้
2. ใบความรู้
3. แบบฝึกหัด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเอกสารประกอบการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

นางสาวอนุศรา เรียงสา
ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 สอบถามเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ตามสภาพความเป็นจริง

1. ชื่อ - นามสกุลอายุ.....ปี
วุฒิการศึกษา.....
สถาบัน.....
สถานที่ทำงาน.....
2. ตำแหน่งในปัจจุบัน

<input type="checkbox"/> ครู	<input type="checkbox"/> ครู ชำนาญการ	<input type="checkbox"/> ครู ชำนาญการพิเศษ
<input type="checkbox"/> วิศวกร	<input type="checkbox"/> อื่นๆ โปรดระบุ.....	
3. ประสบการณ์ในการสอน/การทำงาน

<input type="checkbox"/> 5 - 10 ปี	<input type="checkbox"/> 11 - 15 ปี
<input type="checkbox"/> 16 - 20 ปี	<input type="checkbox"/> มากกว่า 21 ปี

ตอนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพด้านเอกสารช่วยสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพเพียงข้อเดียวที่ตรงกับความเห็นของท่าน โดย
กำหนดเกณฑ์การเลือกไว้ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 5	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีมาก
ระดับที่ 4	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
ระดับที่ 3	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
ระดับที่ 2	หมายถึง	ระดับคุณภาพพอใช้
ระดับที่ 1	หมายถึง	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้					
1. ลำดับขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ชัดเจน					
2. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
3. แผนการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้					
4. วางแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
5. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของแผนการจัดการเรียนรู้					
ใบความรู้					
1. เนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. เรียงลำดับเนื้อหาความยากง่ายได้เหมาะสม					
3. การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักวิชาการเข้าใจง่าย					
4. ใช้คำอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน					
5. เนื้อหาและรูปภาพมีความสอดคล้อง					
6. สามารถดึงดูดความสนใจและส่งเสริมการเรียนรู้ผู้เรียน					
7. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
8. ทันสมัยและทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน					
9. สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน					
10. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของใบความรู้					
แบบฝึกหัดทำยหน่วยเรียน					
1. แบบฝึกหัดครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. สามารถใช้ทบทวนความรู้ผู้เรียน					
3. ปริมาณเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน					
4. คำถามและคำตอบมีเป้าหมายชัดเจน					
5. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบฝึกหัด					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะคุณภาพเอกสารช่วยสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

คำชี้แจง โปรดเสนอแนะการจัดทำเอกสารช่วยสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับ
โทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาให้มีคุณภาพ

แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัด

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาตอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ชุดการสอน
เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556
สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์**

แบบประเมินความพึงพอใจชุดนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อขอรับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดการสอน แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สอบถามเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน แบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

ด้านเอกสารช่วยสอน

1. ใ้ความรู้
2. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน

ด้านสื่อการสอน

1. โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint
2. ชุดทดลอง เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T
3. ใบงานการทดลองและใบงานการทดลองรวม
4. แบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลอง

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

นางสาวอนุศรา เรียงสา
ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 สอบถามเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ตามสภาพความเป็นจริง

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ 16-17 ปี 18-19 ปี 20 ปี ขึ้นไป

ตอนที่ 2 สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพเพียงข้อเดียวที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดเกณฑ์การเลือกไว้ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 5	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีมาก
ระดับที่ 4	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
ระดับที่ 3	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
ระดับที่ 2	หมายถึง	ระดับคุณภาพพอใช้
ระดับที่ 1	หมายถึง	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านเอกสารช่วยสอน					
ใบความรู้					
1. เนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. เรียงลำดับเนื้อหาความยากง่ายได้เหมาะสม					
3. การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักวิชาการเข้าใจง่าย					
4. ใช้คำอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน					
5. เนื้อหาและรูปภาพมีความสอดคล้อง					
6. สามารถดึงดูดความสนใจและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน					
7. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
8. ข้อทันสมัยและทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน					
9. สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน					
10. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของใบความรู้					
แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน					
1. แบบฝึกหัดครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. สามารถใช้ทบทวนความรู้ผู้เรียน					
3. ปริมาณเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน					
4. คำถามและคำตอบมีเป้าหมายชัดเจน					
5. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบฝึกหัด					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านสื่อการสอน					
โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint					
1. สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์					
2. รูปภาพและตัวอักษรมองเห็นชัดเจน					
3. การใช้สีสันทันทีเหมาะสม					
4. สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน					
5. สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน					
ชุดทดลองเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T					
1. ความสอดคล้องของชุดทดลองกับจุดประสงค์					
2. การจัดลำดับความสำคัญในการทดลอง					
3. ความชัดเจนในการทดลอง					
4. วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมเมื่ออยู่ทั่วไป					
5. ความปลอดภัยในการทดลอง					
6. ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนในการทดลอง					
7. เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเป็นปัจจุบัน					
8. ความคงทนและขนาดเหมาะสม					
9. ความสะดวกในการบำรุงรักษา					
10. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของชุดทดลอง					
ใบงานการทดลองและใบงานการทดลองรวม					
1. มีความสอดคล้องกันของชุดทดลองกับจุดประสงค์					
2. ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง					
3. ความชัดเจนการตอบคำถามตามลำดับการทดลอง					
4. ส่งเสริมให้เกิดทักษะในการทดลองของผู้เรียน					
5. สร้างกระบวนการทางความคิดและความคิดสร้างสรรค์					
แบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลอง					
1. ความชัดเจนการกำหนดแบบประเมิน					
2. หัวข้อประเมินผลใบงานการทดลอง					
3. การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนชัดเจน					
4. แบบประเมินผลใบงานสามารถวัดผู้เรียนได้					
5. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของประเมินผลใบงานการทดลอง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนเรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับโทรทัศน์
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

คำชี้แจง โปรดแสดงความเห็นจากการใช้ชุดการสอน เรื่องเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี วิชาเครื่องรับ
โทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาให้มีคุณภาพต่อไป

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ข้อมูล

- ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของชุดการสอนด้านเอกสารช่วยสอน
- ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของชุดการสอนด้านสื่อการสอน
- ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจการใช้ชุดการสอน
- ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- คะแนนเฉลี่ยจากการเรียนระหว่างเรียน (E1) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน
- คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อการสอนของชุดการสอน

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน							
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	\bar{X}	S.D.	ระดับ
	โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint								
1	สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์	5	3	4	5	4	4.20	0.84	ดี
2	รูปภาพและตัวอักษรมองเห็นชัดเจน	4	4	3	4	3	3.60	0.55	ดี
3	การใช้สีสันทันเหมาะสม	5	4	3	4	5	4.20	0.84	ดี
4	สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	4	4	5	3	4	4.00	0.71	ดี
5	สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน	4	5	4	4	5	4.40	0.55	ดี
	ชุดทดลองเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T								
1	ความสอดคล้องของชุดทดลองกับจุดประสงค์	4	4	3	5	4	4.00	0.71	ดี
2	การจัดลำดับความสำคัญในการทดลอง	4	5	4	5	4	4.40	0.55	ดี
3	ความชัดเจนในการทดลอง	4	3	4	4	4	3.80	0.45	ดี
4	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมมีอยู่ทั่วไป	4	4	5	5	4	4.40	0.55	ดี
5	ความปลอดภัยในการทดลอง	4	5	4	4	3	4.00	0.71	ดี
6	ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนในการทดลอง	3	4	4	4	4	3.80	0.45	ดี
7	เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเป็นปัจจุบัน	4	5	4	5	5	4.60	0.55	ดีมาก
8	ความคงทนและขนาดเหมาะสม	4	5	4	4	4	4.20	0.45	ดี
9	ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4	5	4	4	5	4.40	0.55	ดี
10	ความครบถ้วนสมบูรณ์ของชุดทดลอง	4	4	4	3	4	3.80	0.45	ดี
	ใบงานการทดลองและใบงานการทดลองรวม								
1	มีความสอดคล้องกันของชุดทดลองกับจุดประสงค์	4	3	3	4	4	3.60	0.55	ดี
2	ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง	4	4	4	5	5	4.40	0.55	ดี
3	ความชัดเจนการตอบคำถามตามลำดับการทดลอง	4	5	4	5	4	4.40	0.55	ดี
4	ส่งเสริมให้เกิดทักษะในการทดลองของผู้เรียน	3	5	4	4	3	3.80	0.84	ดี
5	สร้างกระบวนการทางความคิดและความคิดสร้างสรรค์	4	5	4	5	4	4.40	0.55	ดี
	แบบประเมินผลปฏิบัติใบงานการทดลอง								
1	ความชัดเจนการกำหนดแบบประเมิน	5	4	5	4	4	4.40	0.55	ดี
2	หัวข้อประเมินผลใบงานการทดลอง	4	4	4	5	5	4.40	0.55	ดี
3	การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนชัดเจน	5	5	4	4	4	4.40	0.55	ดี
4	แบบประเมินผลใบงานสามารถวัดผู้เรียนได้	4	5	4	5	4	4.40	0.55	ดี
5	ความครบถ้วนสมบูรณ์ของประเมินผลใบงานการทดลอง	4	5	4	4	4	4.20	0.45	ดี
	ค่าเฉลี่ยรวม						4.18	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่ยังหน่วยงานอื่น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเอกสารประกอบการสอนของชุดการสอน

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน							ระดับ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	\bar{X}	S.D.	
	แผนการจัดการเรียนรู้								
1	ลำดับขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ชัดเจน	4	5	4	5	4	4.40	0.55	ดี
2	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	4	5	4	4	4.20	0.45	ดี
3	แผนการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้	3	5	4	4	5	4.20	0.84	ดี
4	วางแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	4	5	4	4.33	0.55	ดี
5	ความครบถ้วนสมบูรณ์ของแผนการจัดการเรียนรู้	4	5	4	4	5	4.40	0.55	ดี
	ใบความรู้								
1	เนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	4	3	5	4	4.00	0.71	ดี
2	เรียงลำดับเนื้อหาความยากง่ายได้เหมาะสม	4	5	4	5	4	4.40	0.55	ดี
3	การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักวิชาการเข้าใจง่าย	4	3	4	4	4	3.80	0.45	ดี
4	ใช้คำอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน	4	4	5	5	4	4.40	0.55	ดี
5	เนื้อหาและรูปภาพมีความสอดคล้อง	4	5	4	4	3	4.00	0.71	ดี
6	ผู้เรียน	3	4	4	4	4	3.80	0.45	ดี
7	ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	4	3	5	4.20	0.84	ดี
8	ทันสมัยและทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน	4	5	4	4	4	4.20	0.45	ดี
9	สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน	4	3	4	4	5	4.00	0.71	ดี
10	ความครบถ้วนสมบูรณ์ของใบความรู้	4	4	4	3	4	3.80	0.45	ดี
	แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน								
1	แบบฝึกหัดครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	4	3	4	4	4.00	0.71	ดี
2	สามารถใช้ทบทวนความรู้ผู้เรียน	4	4	4	3	5	4.00	0.71	ดี
3	ปริมาณเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน	4	5	4	4	4	4.20	0.45	ดี
4	คำถามและคำตอบมีเป้าหมายชัดเจน	4	5	4	4	4	4.20	0.45	ดี
5	ความครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบฝึกหัด	4	5	4	5	4	4.40	0.55	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม							4.15	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้ชุดการสอน

ข้อที่	รายการประเมินด้านเนื้อหา	ผลการประเมิน		
		\bar{X}	S.D.	ระดับ
	แผนการจัดการเรียนรู้			
1	เนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.33	0.68	ดี
2	เรียงลำดับเนื้อหาความยากง่ายได้เหมาะสม	4.14	0.68	ดี
3	การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักวิชาการเข้าใจง่าย	4.22	0.64	ดี
4	ใช้คำอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน	4.25	0.69	ดี
5	เนื้อหาและรูปภาพมีความสอดคล้อง	4.44	0.65	ดี
6	สามารถดึงดูดความสนใจและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.31	0.67	ดี
7	ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.36	0.64	ดี
8	ทันสมัยและทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน	4.25	0.73	ดี
9	สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.03	0.77	ดี
10	ความครบถ้วนสมบูรณ์ของใบความรู้	4.11	0.75	ดี
	เฉลี่ย	4.24	0.69	ดี
	แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน			
1	แบบฝึกหัดครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.31	0.62	ดี
2	สามารถใช้ทบทวนความรู้ผู้เรียน	3.97	0.61	ดี
3	ปริมาณเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน	4.39	0.60	ดี
4	คำถามและคำตอบมีเป้าหมายชัดเจน	3.86	0.64	ดี
5	ความครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบฝึกหัด	3.97	0.65	ดี
	เฉลี่ย	4.10	0.63	ดี
	โปรแกรมนำเสนอ PowerPoint			
1	สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์	4.17	0.65	ดี
2	รูปภาพและตัวอักษรมองเห็นชัดเจน	4.19	0.75	ดี
3	การใช้สีเส้นเหมาะสม	4.08	0.69	ดี
4	สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	4.22	0.64	ดี
5	สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.39	0.64	ดี
	เฉลี่ย	4.21	0.68	ดี
	ชุดทดลองเครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี Panasonic รุ่น TH-32A410T			
1	ความสอดคล้องของชุดทดลองกับจุดประสงค์	4.00	0.59	ดี
2	การจัดลำดับความสำคัญในการทดลอง	4.25	0.65	ดี
3	ความชัดเจนในการทดลอง	4.06	0.63	ดี
4	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมมีอยู่ทั่วไป	4.36	0.64	ดี
5	ความปลอดภัยในการทดลอง	3.94	0.67	ดี
6	ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนในการทดลอง	3.83	0.70	ดี
7	เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเป็นปัจจุบัน	4.36	0.68	ดี
8	ความคงทนและขนาดเหมาะสม	4.00	0.59	ดี
9	ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.06	0.71	ดี
10	ความครบถ้วนสมบูรณ์ของชุดทดลอง	4.28	0.57	ดี
	เฉลี่ย	4.11	0.64	ดี

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมินด้านเนื้อหา	ผลการประเมิน		
		\bar{X}	S.D.	ระดับ
	ใบงานการทดลองและใบงานการทดลองรวม			
1	มีความสอดคล้องกันของชุดทดลองกับจุดประสงค์	4.11	0.71	ดี
2	ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง	4.08	0.65	ดี
3	ความชัดเจนการตอบคำถามตามลำดับการทดลอง	4.28	0.70	ดี
4	ส่งเสริมให้เกิดทักษะในการทดลองของผู้เรียน	4.00	0.72	ดี
5	สร้างกระบวนการทางความคิดและความคิดสร้างสรรค์	3.94	0.71	ดี
	เฉลี่ย	4.08	0.70	ดี
	แบบฝึกหัดท้ายการทดลอง			
1	แบบฝึกหัดครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.17	0.70	ดี
2	สามารถใช้ทบทวนความรู้ตามใบงานการทดลอง	4.36	0.64	ดี
3	ปริมาณเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน	4.08	0.77	ดี
4	คำถามและคำตอบมีเป้าหมายชัดเจน	4.03	0.77	ดี
5	ความครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบฝึกหัด	3.92	0.77	ดี
	เฉลี่ย	4.11	0.73	ดี
	แบบประเมินผลใบงานการทดลอง			
1	ความชัดเจนการกำหนดแบบประเมิน	4.33	0.63	ดี
2	หัวข้อประเมินผลใบงานการทดลอง	4.19	0.71	ดี
3	การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนชัดเจน	4.00	0.79	ดี
4	แบบประเมินผลใบงานสามารถวัดผู้เรียนได้	3.92	0.69	ดี
5	ความครบถ้วนสมบูรณ์ของประเมินผลใบงานการทดลอง	4.06	0.83	ดี
	เฉลี่ย	4.10	0.73	ดี
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.14	0.68	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.4 แสดงรายละเอียดข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์

หน่วยที่/เนื้อหา	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ความสำคัญ			ข้อคำถาม + ข้อมูลคำตอบ	ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา			ΣR	IOC	แปล ความ
		3	2	1		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์ แอลซีดี	8.1 อธิบาย หลักการทำงาน เครื่องรับโทรทัศน์ แอลซีดีได้		✓		1. ข้อใดคือองค์ประกอบปิดตัวโมเลกุลของลิควิด คริสตัล ก. โมเลกุลของลิควิดคริสตัลหมุน 60 องศา ข. โมเลกุลของลิควิดคริสตัลหมุน 90 องศา ค. โมเลกุลของลิควิดคริสตัลหมุน 180 องศา ง. โมเลกุลของลิควิดคริสตัลหมุน 360 องศา	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
			✓		2. ข้อเสียการใช้หลอด CCFL เป็นตัวกำเนิดแสง สำหรับจอแอลซีดีคือข้อใด ก. ใช้กำลังไฟฟ้าค่อนข้างสูง ข. อายุการใช้งานต่ำ ค. มีขนาดใหญ่ ง. ราคาสูง	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
			✓		3. การแสดงผลของจอภาพโทรทัศน์ Full HD (High Definition) ให้รายละเอียดจำนวนของ เส้นภาพเท่าใด ก. 1024 x 768 ข. 1280 x 720 ค. 1366 x 768 ง. 1920 x 1080	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

หน่วยที่/เนื้อหา	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ความสำคัญ			ข้อคำถาม + ข้อมูลคำตอบ	ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา			ΣR	IOC	แปล ความ
		3	2	1		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์ แอลซีดี	1.1 อธิบาย หลักการทำงาน เครื่องรับโทรทัศน์ แอลซีดีได้ (ต่อ)		✓		4. ข้อใดคือข้อเสียข้อเสียของจอ LCD ก. ใช้กำลังไฟฟ้าค่อนข้างสูง ข. อาการ Burn-in ค่อนข้างสูง ค. ไม่เหมาะกับการแสดงสีกราฟฟิก ง. ไม่สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวเร็วๆ	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
			✓		5. ข้อใดคือข้อเสียข้อดีของจอ LCD ก. ใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ ข. ความเพี้ยนของสีลดลง ค. ให้สีที่สดใสเหมาะกับการแสดงสีกราฟฟิก ง. สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวเร็วๆ	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

หน่วยที่/เนื้อหา	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ความสำคัญ			ข้อคำถาม + ข้อมูลคำตอบ	ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา			ΣR	IOC	แปล ความ
		3	2	1		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์ แอลซีดี	8.2 อธิบายการ ทำงาน A BOARD ได้		✓		6. ตำแหน่ง P Board ทำหน้าที่หลักอะไร ก. บอร์ดจ่ายแรงดันไฟ ข. บอร์ดรับสัญญาณ ค. คอนเน็คเตอร์ ง. บอร์ดควบคุม	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
			✓		7. การทำงานของวงจร Power Supply ทำงาน ควบคุมกับอะไร ก. IC MTK ข. LED Blinking ค. IC Regulators ง. Switching Mos Fet	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
			✓		8. เมื่อ A Board ส่งคำสั่ง "BL_ON" จะส่ง สัญญาณได้ออกไปเพื่อส่งให้กับ LD Board สำหรับการทำงานของ LED Driver ก. BL_PWM1 ข. LED Blinking ค. Power-ON ง. Switch-ON	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

หน่วยที่/เนื้อหา	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ความสำคัญ			ข้อความ + ข้อมูลคำตอบ	ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา			ΣR	IOC	แปล ความ
		3	2	1		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์ แอลซีดี	1.2 อธิบายการทำงาน A BOARD ได้ (ต่อ)		✓		9. เมื่อ IC MTK ส่งคำสั่ง "TV_SUB_ON" ออกมาแสดงสถานการณ์ทำงานได้ ก. LED Blinking ข. Power-ON ค. Switch-ON ง. Switch-OFF	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
		✓			10. การส่งสัญญาณ Reset Pulse "STB_RST" เพื่อวัตถุประสงค์ใด ก. ตรวจสอบแรงดันไฟ ข. รอการประมวลผลคำสั่ง ค. เริ่มการทำงานของโปรแกรม ง. สิ้นสุดการทำงานของโปรแกรม	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

หน่วยที่/เนื้อหา	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ความสำคัญ			ข้อคำถาม + ข้อมูลคำตอบ	ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา			ΣR	IOC	แปล ความ
		3	2	1		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์ แอลซีดี	8.3 อธิบายการทำงาน P BOARD ได้		✓		11. ตำแหน่ง P Board ทำหน้าที่หลักอะไร ก. บอร์ดจ่ายแรงดันไฟ ข. บอร์ดรับสัญญาณ ค. คอนเน็คเตอร์ ง. บอร์ดควบคุม	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
		✓			12. ข้อใดบอกลักษณะการทำงานโหมด Standby ก. A Board ทำงาน ข. มีสัญญาณ Analog ASIC ค. มีสัญญาณ Main CPU/MTK ง. Microprocessor CPU ทำงาน	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
				✓	13. ข้อใดคือแรงดันไฟที่จ่ายให้ Remote Control และ Power LED ก. STB1.2V ข. STB3.3V ค. BL_ON ง. BL_PWM1	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

หน่วยที่/เนื้อหา	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ความสำคัญ			ข้อคำถาม + ข้อมูลคำตอบ	ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา			ΣR	IOC	แปล ความ
		3	2	1		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์ แอลซีดี	8.3 อธิบายการทำงาน P BOARD ได้ (ต่อ)		✓		14. ข้อใดคือควรปฏิบัติกรณีทีปลดคอนเน็คเตอร์ หรือบอร์ดออก ก. ไม่ควรเปิดเครื่อง ข. ไม่ควรเปิดเครื่องนานกว่า 5 วินาที ค. ไม่ควรเปิดเครื่องนานกว่า 10 วินาที ง. ไม่ควรเปิดเครื่องนานกว่า 30 วินาที	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
		✓			15. เพราะเหตุใดควรใช้สายวัดมัลติมิเตอร์วางไว้ ที่ตำแหน่งที่ต้องการวัดก่อนเสียบปลั๊ก ก. เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว ข. แรงดันไฟเกิดขึ้นเพียงชั่วขณะ ค. เพื่อความปลอดภัยขณะทำการวัด ง. การวัดอุปกรณ์ที่ถูกต้องตามต้องการ	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

หน่วยที่/เนื้อหา	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ความสำคัญ			ข้อคำถาม + ข้อมูลคำตอบ	ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา			ΣR	IOC	แปล ความ
		3	2	1		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์ แอลซีดี	8.4 อธิบายการทำงาน K BOARD ได้		✓		16. ตำแหน่ง K Board ทำหน้าที่หลักอะไร ก. บอร์ดรับสัญญาณอินฟราเรด ข. บอร์ดรับสัญญาณ ค. คอนเน็คเตอร์ ง. บอร์ดควบคุม	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
			✓		17. K Board ควบคุมการทำงานส่วนใด ก. คอนเน็คเตอร์ ข. บอร์ดหน่วยประมวลผล ค. บอร์ดรับสัญญาณอินฟราเรด ง. จ่ายแรงดันไฟให้กับวงจรส่วนต่าง ๆ	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
			✓		18. ข้อใดคือแรงดันไฟที่จ่ายให้ AI-SENSEOR ก. SUB 3.3V ข. STBY 3.3 ค. STB1.2V ง. STB3.3V	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

หน่วยที่/เนื้อหา	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ความสำคัญ			ข้อคำถาม + ข้อมูลคำตอบ	ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา			Σ R	IOC	แปล ความ
		3	2	1		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์ แอลซีดี	8.4 อธิบายการทำงาน K BOARD ได้ (ต่อ)		✓		19. R_LED_ON คือ แสดงสถานะใด ก. BL_PWM1 ข. สภาวะปกติ ON ค. แสดงสถานะ standby ง. สภาวะปกติ ON พร้อมใช้งาน	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
		✓			20. G_LED_ON คือ แสดงสถานะใด ก. BL_PWM1 ข. สภาวะปกติ ON ค. แสดงสถานะ standby ง. สภาวะปกติ ON พร้อมใช้งาน	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

หน่วยที่/เนื้อหา	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ความสำคัญ			ข้อความถาม + ข้อมูลคำตอบ	ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา			Σ R	IOC	แปล ความ
		3	2	1		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์ แอลซีดี	8.5 วัดและทดสอบ เครื่องรับโทรทัศน์ แอลซีดีได้		✓		21. โลင်းฟิลเตอร์ ทำหน้าที่อะไร ก. อุปกรณ์กันฟ้า ข. สร้างสัญญาณ PWM ค. ตรวจสอบแรงดันไฟ AC ต้นทาง ง. ขจัดสัญญาณรบกวนที่เกิดจาก RFI/EMI	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
		✓			22. แพลงสวิตซ์ ทำหน้าที่อะไร ก. สร้างสัญญาณ PWM ข. ทำงานความถี่สูงจ่ายไฟให้หลอด ค. ตรวจสอบแรงดันไฟ AC ต้นทาง ง. ขจัดสัญญาณรบกวนที่เกิดจาก RFI/EMI	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
		✓			23. กรณี P Board อยู่ในสภาวะ Stand by ต้องรอคำสั่งใด ก. SUB_ON ข. BL_ON ค. BL_PWM1 ง. STB3.3V	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

หน่วยที่/เนื้อหา	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ความสำคัญ			ข้อคำถาม + ข้อมูลคำตอบ	ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา			WR	IOC	แปล ความ
		3	2	1		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
หน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์ แอลซีดี	8.5 วัดและทดสอบ เครื่องรับโทรทัศน์ แอลซีดีได้ (ต่อ)		✓		24. Serial Peripheral Interface : SPI คืออะไร ก. หน่วยประมวลผล ข. การสร้างสัญญาณ PWM ค. การเชื่อมต่อสัญญาณอินฟราเรด ง. การเชื่อมต่อการทำงานภาคต่างๆ	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
		✓			25. RM2800 คืออะไร ก. ออโต้คัปเปิล ข. อิเล็กทรอนิกส์สวิต ค. ตัวต้านทานแบบชิป ง. อุปกรณ์รับสัญญาณอินฟราเรด	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.5 แสดงค่าความยากง่าย (Difficulty Index : P) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index : D) ของแบบทดสอบหน่วยที่ 8 เครื่องรับโทรทัศน์แอลซีดี

ข้อที่	R _U (12 คน)	R _L (12 คน)	P	D	q	Pq
1	12	8	0.83	0.33	0.17	0.14*
2	10	7	0.71	0.25	0.29	0.21
3	9	6	0.63	0.25	0.38	0.23
4	9	6	0.63	0.25	0.38	0.23
5	11	7	0.75	0.33	0.25	0.19
6	10	7	0.71	0.25	0.29	0.21
7	8	5	0.54	0.25	0.46	0.25
8	12	8	0.83	0.33	0.17	0.14*
9	10	7	0.71	0.25	0.29	0.21
10	10	5	0.63	0.42	0.38	0.23
11	9	5	0.58	0.33	0.42	0.24
12	10	7	0.71	0.25	0.29	0.21
13	9	6	0.63	0.25	0.38	0.23
14	11	8	0.79	0.25	0.21	0.16*
15	9	5	0.58	0.33	0.42	0.24
16	11	7	0.75	0.33	0.25	0.19
17	10	6	0.67	0.33	0.33	0.22
18	8	5	0.54	0.25	0.46	0.25
19	11	7	0.75	0.33	0.25	0.19
20	12	8	0.83	0.33	0.17	0.14*
21	12	8	0.83	0.33	0.17	0.14*
22	10	7	0.71	0.25	0.29	0.21
23	9	6	0.63	0.25	0.38	0.23
24	9	6	0.63	0.25	0.38	0.23
25	11	7	0.75	0.33	0.25	0.19
รวม	200	129	13.71	5.92	6.29	4.16
เฉลี่ย	10	6.45	0.69	0.30	0.31	0.20

หมายเหตุ

* คือข้อที่ถูกตัดออกเพราะค่าความยากง่ายไม่อยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 และ/หรือค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.2

ตารางที่ ค.6 แสดงคะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่คัดเลือก (20 ข้อ)

คนที่	X	X ²
1	19	361
2	20	400
3	17	289
4	19	361
5	11	121
6	19	361
7	13	169
8	20	400
9	18	324
10	10	100
11	11	121
12	20	400
13	19	361
14	20	400
15	10	100
16	19	361
17	13	169
18	11	121
19	20	400
20	18	324
21	13	169
22	10	100
23	18	324
24	18	324
25	12	144

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.6 (ต่อ)

คนที่	X	X ²
26	19	361
27	20	400
28	19	361
29	20	400
30	20	400
31	19	361
32	18	324
33	19	361
34	20	400
35	19	361
36	20	400
รวม	611	10833

การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (ล้วน ; อังคณา , 2538 : 209-210)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ดัชนีค่าความยากง่าย
 R คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
 N คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

ข้อที่ 1 มีค่า R = 26 , N = 24 แทนค่าลงในสูตร

$$P = \frac{17}{24} = 0.71$$

มีค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.71 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ล้วน ; อังกฤษ , 2538 : 210-211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ	D	คือ	ค่าอำนาจจำแนก
	R_U	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_L	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ข้อที่ 2 มีค่า $R_U = 11$, $R_L = 6$, $N = 24$ แทนค่าลงในสูตร

$$D = \frac{11-6}{24/2} = 0.42$$

มีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.42 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้เช่นกัน

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (ล้วนและอังกฤษ, 2538: 226)

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	หมายถึงค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินผลสัมฤทธิ์
	n	หมายถึงจำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	หมายถึงสัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ
	q	หมายถึงสัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ 1 - p
	S_t^2	หมายถึงความแปรปรวนของเครื่องมือวัดฉบับนั้น

$$\text{โดยที่ } S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ	S_t^2	หมายถึงค่าคะแนนความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด
	N	หมายถึงจำนวนคนที่ทำข้อสอบ
	X	หมายถึงค่าของคะแนนแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.7 แสดงคะแนนที่ได้จากการเรียนระหว่างเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ (E1) ของชุดการสอน

คนที่	แบบฝึกหัดท้ายหน่วย 10 คะแนน	ใบงานการทดลอง			แบบฝึกหัดท้ายการทดลอง 30 คะแนน
		30	20	10	
1	7	25	18	7	25
2	9	26	18	8	26
3	8	26	17	9	26
4	8	27	18	9	27
5	6	20	14	8	22
6	7	24	14	9	27
7	6	22	15	7	24
8	7	25	15	10	25
9	7	25	17	9	25
10	9	23	14	7	22
11	9	21	14	7	20
12	9	25	16	8	20
13	9	26	17	9	22
14	9	26	16	9	20
15	8	20	12	7	20
16	8	22	14	9	28
17	6	22	14	7	25
18	7	22	12	7	23
19	6	26	18	9	27
20	8	25	16	8	25
21	6	26	16	7	23
22	6	26	16	7	22
23	8	20	13	8	26
24	8	24	17	9	26
25	7	24	12	8	24
26	9	25	16	9	28
27	8	23	16	9	28
28	9	26	17	9	27
29	7	26	15	9	28
30	8	26	15	9	28
31	9	25	16	9	27
32	8	26	14	9	26
33	7	25	16	8	26
34	8	26	16	9	26
35	8	24	17	9	26
36	9	26	15	9	26
ร้อยละ	77.222	80.185			82.963

เฉลี่ยทั้งหมด เอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการ 80.123 นั้น ไม่นอนสภาพให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านกรค่า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.8 แสดงคะแนนที่ได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ (E2) ของชุดการสอน

คนที่	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ใบงานการทดลองรวม
	20 คะแนน	80 คะแนน
1	19	66
2	20	68
3	17	58
4	19	67
5	11	42
6	19	70
7	13	45
8	20	68
9	18	70
10	10	40
11	11	40
12	20	68
13	19	68
14	20	65
15	10	40
16	19	71
17	13	47
18	11	42
19	20	72
20	18	70
21	13	46
22	10	42
23	18	72
24	18	70
25	12	40
26	19	71
27	20	70
28	19	64
29	20	68
30	20	68
31	19	65
32	18	60
33	19	62
34	20	65
35	19	64
36	20	65
ร้อยละ	84.861	75.313

เฉลี่ยทั้งหมด เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัย 80.087 นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวอนุศรา เรียงสา
วัน-เดือน-ปีเกิด	15 มกราคม 2530
สถานที่เกิด	จังหวัดนครนายก
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 14/2 หมู่ที่ 1 ตำบลศรีนาวา อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก 26000
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ปีการศึกษา 2553 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีการศึกษา 2560 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (ค.อ.ม.) สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	ครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีพระรามหก พ.ศ. 2553-2554 ครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี พ.ศ. 2554-ปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้