

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาวิจัยเพื่อการออกแบบการเรียนการสอนเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าใน 2 ประการ คือ

1. การสร้างรูปแบบการเรียนการสอนเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
2. การหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

การสร้างรูปแบบการเรียนการสอนเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ขั้นตอนการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ มีดังนี้
 - 1.1 หลักสูตร วิชาโทรทัศน์ รหัส 4403 พุทธศักราช 2530
 - 1.2 วิธีสอนทางวิชาช่างอุตสาหกรรม
 - 1.3 จิตวิทยาการเรียนการสอน
 - 1.4 การออกแบบการเรียนการสอน
 - 1.5 รูปแบบการสอน
 - 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 1.7 การสร้างใบงาน
 - 1.8 การใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน
 - 1.9 การวัดผลและประเมินผล
2. ขั้นตอนออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

ในชั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้นำรูปแบบการสอนของเกอร์ลาช และอีลาย (Gerlach & Ely) มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการเรียนการสอน ซึ่งมีทั้งสิ้น 10 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 กำหนดเนื้อหา ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาจากแผนการสอน วิชาโทรทัศน์สี ชอฟ 4403 ด้านปฏิบัติ พุทธศักราช 2530 และแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 การตรวจซ่อมภาคเรกูเลเตอร์

หน่วยที่ 2 การตรวจซ่อมภาคไมโครคอมพิวเตอร์ และรีโมทคอนโทรล

หน่วยที่ 3 การตรวจซ่อมภาคฮอริซอนตอล

หน่วยที่ 4 การตรวจซ่อมภาคเวอร์ติคอลล

หน่วยที่ 5 การตรวจซ่อมภาคจูนเนอร์ ภาควิดีโอไอเอฟ และภาควิดีโอแอมป์

หน่วยที่ 6 การตรวจซ่อมภาค Y - AMP , ภาคสี , ภาค R-G-B AMP

หน่วยที่ 7 การตรวจซ่อมภาคซาวด์ไอเอฟ และภาคขยายเสียง

2.2 กำหนดจุดมุ่งหมาย

2.2.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป คือ นักเรียนสามารถตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สีได้

2.2.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 1 การตรวจซ่อมภาคเรกูเลเตอร์

- สามารถวิเคราะห์ และจัดลำดับขั้นตอนการตรวจซ่อมภาคเรกูเลเตอร์

ได้อย่างถูกต้อง

- สามารถซ่อมภาคเรกูเลเตอร์ได้

หน่วยที่ 2 การตรวจซ่อมภาคไมโครคอมพิวเตอร์ และรีโมทคอนโทรล

- สามารถวิเคราะห์และจัดลำดับขั้นตอนการตรวจซ่อมภาคไมโครคอมพิวเตอร์

ได้อย่างถูกต้อง

- สามารถซ่อมภาคไมโครคอมพิวเตอร์ได้

- สามารถวิเคราะห์และจัดลำดับขั้นตอนการตรวจซ่อมรีโมทคอนโทรลได้

อย่างถูกต้อง

- สามารถซ่อมรีโมทคอนโทรลได้

หน่วยที่ 3 การตรวจซ่อมภาคฮอริซอนตอล

- สามารถวิเคราะห์และจัดลำดับขั้นตอนการตรวจซ่อมภาคฮอริซอนตอล

ได้อย่างถูกต้อง

- สามารถตรวจซ่อมภาคฮอริซอนตอลได้
- สามารถบอกลักษณะรูปร่างสัญญาณ และความถี่ภาคฮอริซอนตอล

ได้อย่างถูกต้อง

หน่วยที่ 4 การตรวจซ่อมภาคเวอร์ติคอลล

- สามารถวิเคราะห์และจัดลำดับขั้นตอนการตรวจซ่อมภาคเวอร์ติคอลล

ได้อย่างถูกต้อง

- สามารถตรวจซ่อมภาคเวอร์ติคอลลได้
- สามารถบอกลักษณะรูปร่างสัญญาณ และความถี่ภาคเวอร์ติคอลลได้

อย่างถูกต้อง

หน่วยที่ 5 การตรวจซ่อมภาคจูนเนอร์ ภาควิดีโอไอเอฟ และภาควิดีโอแอมป์

- สามารถวิเคราะห์และจัดลำดับขั้นตอนการตรวจซ่อมภาคจูนเนอร์ได้อย่าง

ถูกต้อง

- สามารถตรวจซ่อมภาคจูนเนอร์ได้
- สามารถวิเคราะห์และจัดลำดับขั้นตอนการตรวจซ่อมภาควิดีโอไอเอฟได้อย่าง

ถูกต้อง

- สามารถตรวจซ่อมภาควิดีโอไอเอฟได้
- สามารถวิเคราะห์และจัดลำดับขั้นตอนการตรวจซ่อมภาควิดีโอแอมป์ได้อย่าง

ถูกต้อง

- สามารถตรวจซ่อมภาควิดีโอแอมป์ได้

หน่วยที่ 6 การตรวจซ่อมภาค Y – AMP , ภาคสี , ภาค R-G-B AMP

- สามารถวิเคราะห์และจัดลำดับขั้นตอนการตรวจซ่อมภาค Y – AMP ได้อย่าง

ถูกต้อง

- สามารถตรวจซ่อมภาค Y – AMP ได้
- สามารถวิเคราะห์และจัดลำดับขั้นตอนการตรวจซ่อมภาคสีได้อย่างถูกต้อง
- สามารถตรวจซ่อมภาคสีได้
- สามารถวิเคราะห์และจัดลำดับขั้นตอนการตรวจซ่อมภาค R-G-B AMP ได้

อย่างถูกต้อง

- สามารถตรวจซ่อมภาค R-G-B AMP ได้
- สามารถบอกลักษณะสัญญาณภาพรวมได้อย่างถูกต้อง

- สามารถจำแนกสัญญาณ Y ได้อย่างถูกต้อง
- สามารถจำแนกสัญญาณสี่ได้อย่างถูกต้อง
- สามารถจำแนกสัญญาณ R, G, B ได้อย่างถูกต้อง
- สามารถจำแนกสัญญาณเบริสได้อย่างถูกต้อง
- สามารถจำแนกสัญญาณซิงค์ได้อย่างถูกต้อง

หน่วยที่ 7 การตรวจซ่อมภาคชาวดีไอเอฟ และภาคขยายเสียง

- สามารถวิเคราะห์และจัดลำดับขั้นตอนการตรวจซ่อมภาคชาวดีไอเอฟได้อย่าง

ถูกต้อง

- สามารถตรวจซ่อมภาคชาวดีไอเอฟได้
- สามารถวิเคราะห์และจัดลำดับขั้นตอนการตรวจซ่อมภาคขยายเสียงได้อย่าง

ถูกต้อง

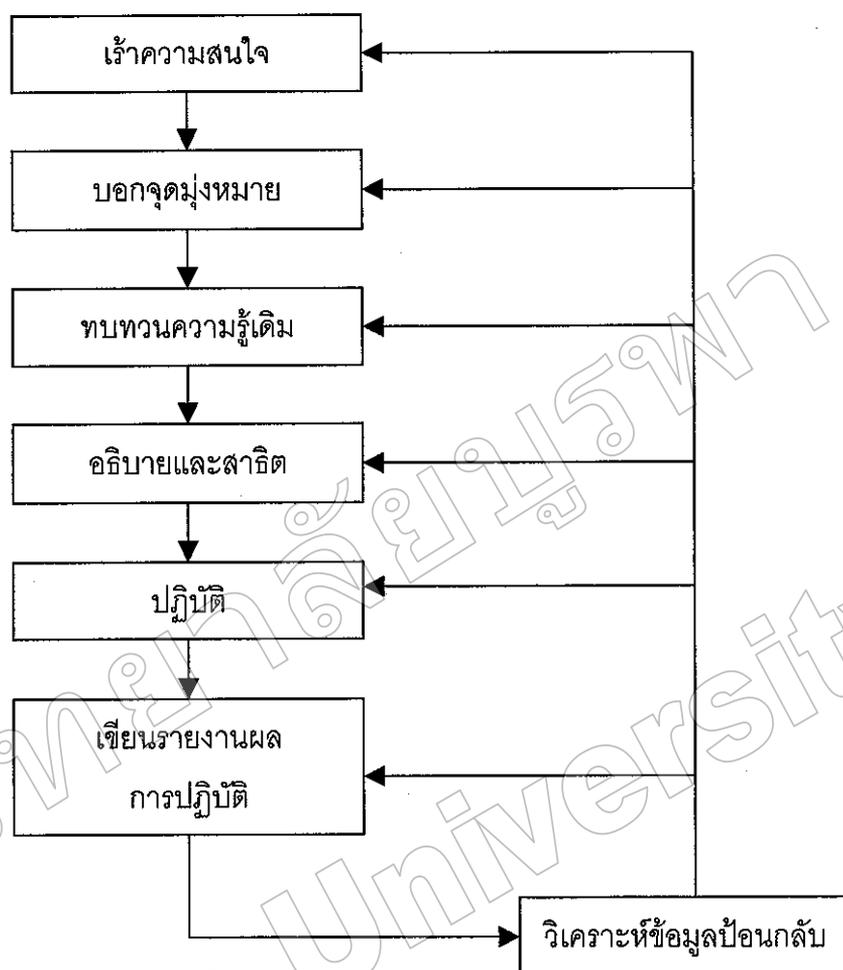
- สามารถตรวจซ่อมภาคขยายเสียงได้
- สามารถบอกลักษณะสัญญาณเสียงได้อย่างถูกต้อง

2.3 วิเคราะห์ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์คุณสมบัติ

ของผู้เรียน ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) กรมอาชีวศึกษา สาขาวิชาช่างไฟฟ้า – อิเล็กทรอนิกส์ จากคู่มือแผนการสอนวิชาโทรทัศน์สี ซอฟ 4403 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2530 ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม กรมอาชีวศึกษา พบว่า ผู้ที่จะเรียนการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สีนั้น จะต้องผ่านการเรียนวิชาโทรทัศน์เบื้องต้น และทฤษฎีโทรทัศน์สีมาก่อน จึงสามารถอธิบายหลักการทำงานของระบบโทรทัศน์ รวมทั้งเข้าใจหลักการทำงานในแต่ละภาค (block-diagram) ของเครื่องรับโทรทัศน์ได้ รวมทั้งยังสามารถใช้เครื่องมือวัดในการตรวจซ่อม และวัดรูปสัญญาณต่าง ๆ ได้

2.4 เลือกวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมา ออกแบบรูปแบบการสอนเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สีสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ได้ต้นแบบรูปแบบการสอนการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สี โดยมีองค์ประกอบ และขั้นตอนของรูปแบบการสอนดังนี้



ภาพที่ 7 รูปแบบการสอนการตรวจสอบเครื่องรับโทรศัพท์เคลื่อนที่

2.4.1 引起兴趣 เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาที่จะเรียน โดยกล่าวถึงประโยชน์ของการตรวจสอบว่า สามารถสร้างรายได้ (บอกจำนวนรายได้) เพื่อใช้เป็นทุนการศึกษาในขณะที่เรียน หรือสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพได้หลังจากจบการศึกษาโดยยกตัวอย่างประกอบ เช่น นักศึกษาที่ทำงานเพื่อหาทุนเรียน การทำงานในบริษัทหรือร้านซ่อมวิทยุ-โทรศัพท์เคลื่อนที่

2.4.2 明确学习目标 使学生看见คุณค่าของสิ่งที่จะเรียน และเป็นการเรียนอย่างมีจุดมุ่งหมาย ซึ่งจะ使学生เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

2.4.3 评估现有知识 เพื่อทบทวนความรู้ทางทฤษฎีที่มีอยู่เดิมมาใช้ในการปฏิบัติ โดยผู้สอนตั้งประเด็นซักถามการทำงานของภาคต่าง ๆ เมื่อพบประเด็นปัญหาที่นักศึกษาสงสัยหรือไม่เข้าใจประเด็นใด ผู้สอนก็อธิบายเพิ่มเติมในประเด็นเหล่านั้น

2.4.4 การอธิบายและสาธิต เป็นการอธิบายหลักการ วิธีการหรือข้อควรจำ กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนทราบโดยละเอียดพร้อมทั้งสาธิต โดยใช้ใบงาน (job sheet) ประกอบ การสาธิต ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

2.4.4.1 อธิบายและสาธิตขั้นตอนการทดลองใบงาน ประกอบ flow chart

2.4.4.2 อธิบายวงจรประกอบใบงาน

2.4.4.3 กฎความปลอดภัยในการทำงาน เช่น การถอด - ประกอบฝาครอบ เครื่องรับโทรทัศน์ การบัดกรีอุปกรณ์ การระมัดระวังไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น

2.4.4.4 การใช้เครื่องมือในการทดลอง เช่น การวัดค่าแรงดัน การอ่านรูปร่าง สัญญาณ เป็นต้น

2.4.5 ปฏิบัติ เป็นการนำความรู้ภาคทฤษฎีมาใช้ในการวิเคราะห์หาจุดเสีย และ จัดลำดับขั้นตอนการตรวจสอบดังนี้

2.4.5.1 วิเคราะห์อาการเสียว่ามีสาเหตุมาจากภาคใด

2.4.5.2 เมื่อทราบว่าเป็นเสียมาจากภาคใด ก็จัดลำดับขั้นตอนการตรวจสอบโดยใช้ flow chart ประกอบการตรวจสอบของภาคนั้น ๆ

2.4.5.3 ตรวจสอบจุด วิเคราะห์อุปกรณ์ที่เสีย

2.4.5.4 เปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสีย

2.4.5.6 เขียนรายงานผลการปฏิบัติลงในใบงานดังนี้

- ใบงานลำดับที่ 1 การตรวจสอบภาคเรกูเลเตอร์

- ใบงานลำดับที่ 2 การตรวจสอบภาคไมโครคอมพิวเตอร์ และ

รีโมทคอนโทรล

- ใบงานลำดับที่ 3 การตรวจสอบภาคฮอริซอนตอล

- ใบงานลำดับที่ 4 การตรวจสอบภาคเวอร์ติคอลล

- ใบงานลำดับที่ 5 การตรวจสอบภาคจูนเนอร์ ภาควีดีโอไอเอฟ และ

ภาควีดีโอแอมป์

- ใบงานลำดับที่ 6 การตรวจสอบภาค Y-AMP, ภาคสี, ภาค R-G-B AMP

- ใบงานลำดับที่ 7 การตรวจสอบภาคซาวด์ไอเอฟ และภาคขยายเสียง

2.4.5.7 วิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการนำผลจากการเขียนรายงานผลการปฏิบัติไปตรวจสอบกับทุกองค์ประกอบ และขั้นตอนการสอนเพื่อพิจารณาว่า มีข้อควรปรับปรุงแก้ไขในจุดใด และทำการปรับปรุงแก้ไขในจุดนั้น ๆ

2.5 กำหนดขนาดของกลุ่มที่จะสอน ในแต่ละหน่วยการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ นั้นแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน ทั้งหมด 10 กลุ่ม เพราะเมื่อพบปัญหาขณะทำการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ นักศึกษาสามารถปรึกษา วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งช่วยให้เกิดความมั่นใจ รวมทั้งระวังความปลอดภัยจากการตรวจซ่อม

2.6 กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้กำหนดเวลาในการเรียนการสอนการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ครั้งนี้ 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 3 คาบ เป็นเวลารวมทั้งสิ้น 21 คาบ โดยแบ่งเป็น 7 หน่วย หน่วยละ 3 คาบ คาบ ๆ ละ 50 นาที

2.7 กำหนดสถานที่และเครื่องอำนวยความสะดวก

สถานที่ เป็นห้องปฏิบัติการการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ วิทยาลัยการอาชีพพนัส อำเภอพนสนิมคม จังหวัดชลบุรี

2.7.1 เครื่องอำนวยความสะดวก

2.7.1.1 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

2.7.1.2 กระดานดำหรือกระดานไวท์บอร์ด

2.7.2 สื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

2.7.2.1 โทรทัศน์สีประกอบการสาธิต

2.7.2.2 วงจรโทรทัศน์สีรุ่นเดียวกับโทรทัศน์สีประกอบการสาธิต

2.7.2.3 ใบงาน (job sheet)

2.7.3 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจซ่อม

2.7.3.1 ออสซิลโลสโคปความถี่ในการสแกน 20 เมกกะเฮิร์ตซ์

2.7.3.2 มัลติมิเตอร์

2.7.3.3 หัวแร้ง

2.7.3.4 ตะกั่วบัดกรี

2.7.3.5 ไขควง

2.7.3.6 ที่ดูดตะกั่ว

2.8 เลือกแหล่งวิชาการใช้สำหรับประกอบการเรียนการสอน ได้แก่ ตำรา เอกสาร คู่มือการตรวจซ่อมโทรทัศน์สีจากบริษัทผู้ผลิตต่างๆ เช่น

2.8.1 ทฤษฎี และปฏิบัติ โทรทัศน์สีระบบ PAL (สมศักดิ์ เตชะเศรษฐฐานะ และ ร.ต.อ. สุชาติ กังวารจิตต์, 2538)

2.8.2 คู่มือซ่อมโทรทัศน์สีฟิลิปส์ แทนเครื่อง FL1 – S , CTO – S , KT3 , DI6 , NC – 3 , NCF – CR , GR1 – AX

2.8.3 ทฤษฎีการทำงานคู่มือการตรวจสอบโทรทัศน์สีฟิลิปส์ แทนเครื่อง ANUBIS – S , ANUBIS - FIGHTER

2.8.4 คู่มือการซ่อมและบริการโทรทัศน์สี TOSIBA รุ่น 14HR, 14HD, 21HR, 21HD, 25JS10, 29JS10, 29JF10, 21GB, 21GI, 21GX, 25GS10, 25GX30, 25GP40, 29GS10 29GD20

2.8.5 COLOUR TELEVISION TRAINING MANUAL chassis series : AC2 – A, AC1 – A, AC1 – B, AC1 - C

2.8.6 คู่มือการตรวจสอบโทรทัศน์สี HITACHI รุ่น CMT 2539S, 2539BL, 2969S, 2969BL, CMT2949S, CMT2949BL, CMT2949BLT, แทนเครื่อง S3, V2

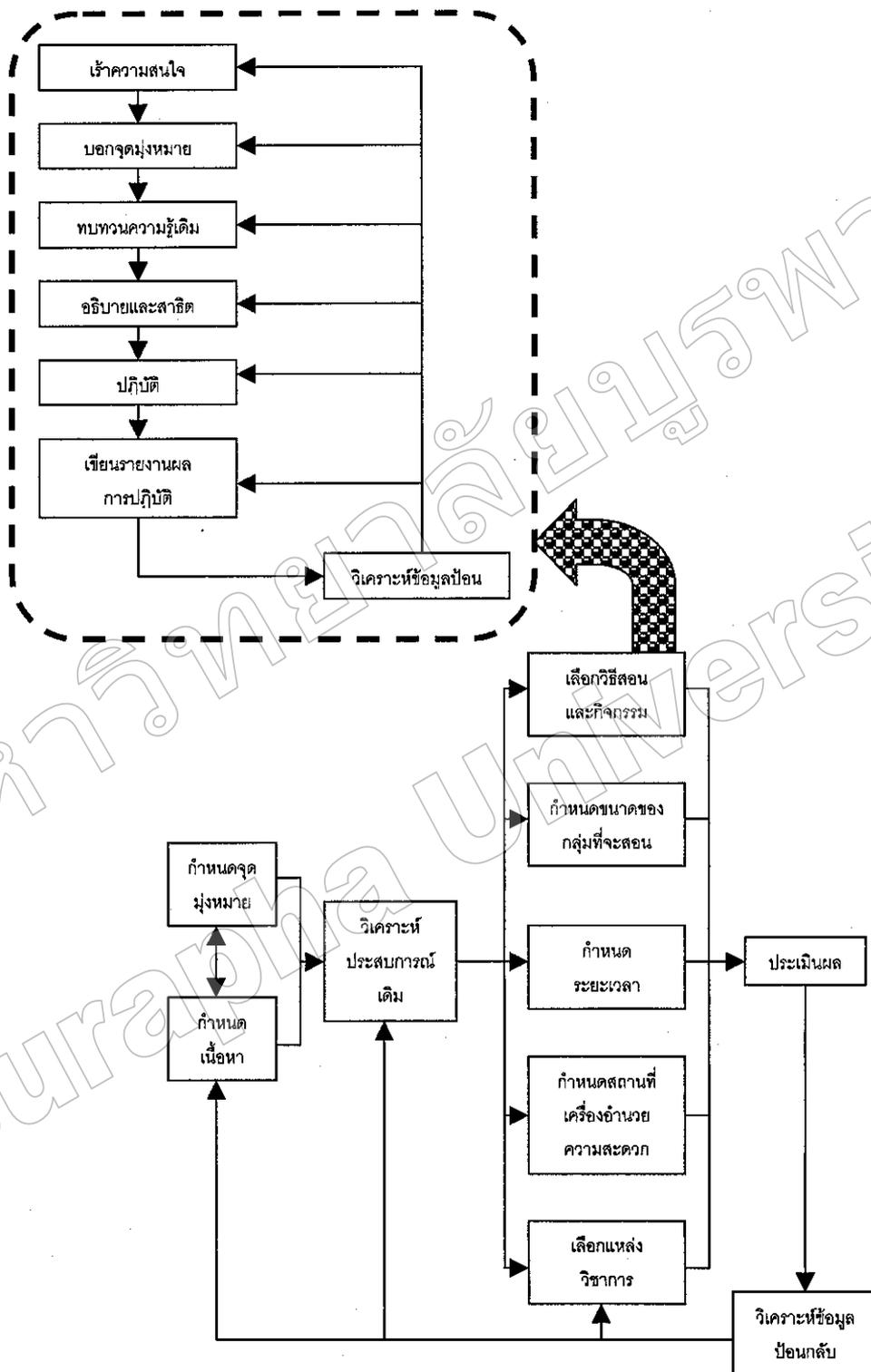
2.9 ประเมินผล หลังจากออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนเรื่องการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์สีแล้ว ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนการสอน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบ ดังนี้

2.9.1 สร้างแบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนเรื่องการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์สี เป็นแบบสอบถามในรูปแบบของมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ และคำถามปลายเปิด

2.9.2 นำรูปแบบการเรียนการสอนเรื่องการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์สี ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2.10 ข้อมูลป้อนกลับ การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แต่ละองค์ประกอบมาปรับปรุงแก้ไข

รูปแบบการเรียนการสอนเรื่องการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์สี ที่พัฒนาขึ้นโดยอิงรูปแบบการสอนของเกอร์ลาซและอีลาย แสดงได้ ดังนี้



ภาพที่ 8 รูปแบบการเรียนการสอนเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่พัฒนาขึ้น โดยอิงรูปแบบการสอนของเกอร์ลาชและอีเลีย

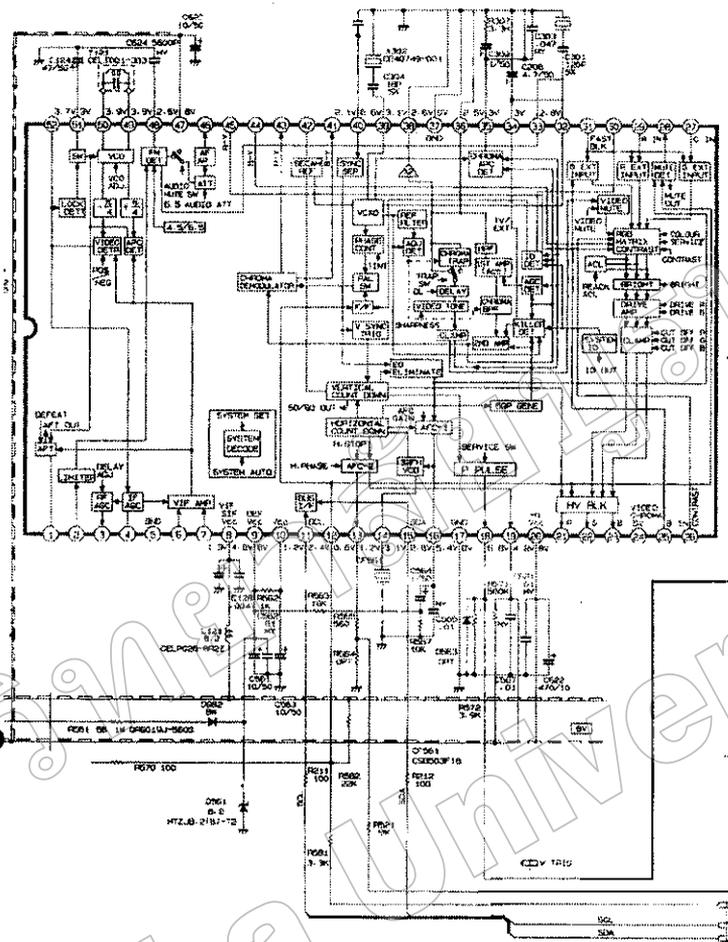
กระบวนการพัฒนาการเรียนการสอนเรื่องการตรวจสอบเครื่องมือรับโทรทัศน์สำหรับ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

การเรียนการสอนเรื่องการตรวจสอบเครื่องมือรับโทรทัศน์ สำหรับนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พัฒนาขึ้นตามรูปแบบการสอนการตรวจสอบเครื่องมือรับโทรทัศน์ที่
ออกแบบขึ้น ผลจากการพัฒนาทำให้ได้ชุดการสอนซึ่งประกอบด้วย

1. คู่มืออาจารย์
2. แผนการสอนปฏิบัติ หน่วยที่ 1 - หน่วยที่ 7
3. ใบงานลำดับที่ 1 – ใบงานลำดับที่ 7
4. แบบประเมินผลระหว่างเรียน / หลังเรียน
5. สื่อการสอน
 - 5.1 แผ่นใสบล็อกไดอะแกรมโทรทัศน์
 - 5.2 แผ่นใสวงจรโทรทัศน์ 7 ภาคประกอบด้วย
 - 5.2.1 ภาคเรกูเลเตอร์
 - 5.2.2 ภาคไมโครคอมพิวเตอร์ และรีโมทคอนโทรล
 - 5.2.3 ภาคฮอริซอนตอล
 - 5.2.4 ภาคเวอร์ติคอลล
 - 5.2.5 ภาคจูนเนอร์ ภาควิดีโอไอเอฟ และภาควิดีโอแอมป์
 - 5.2.6 ภาค Y-AMP , ภาคสี , ภาค R-G-B AMP
 - 5.2.7 ภาคซาวด์ไอเอฟ และภาคขยายเสียง

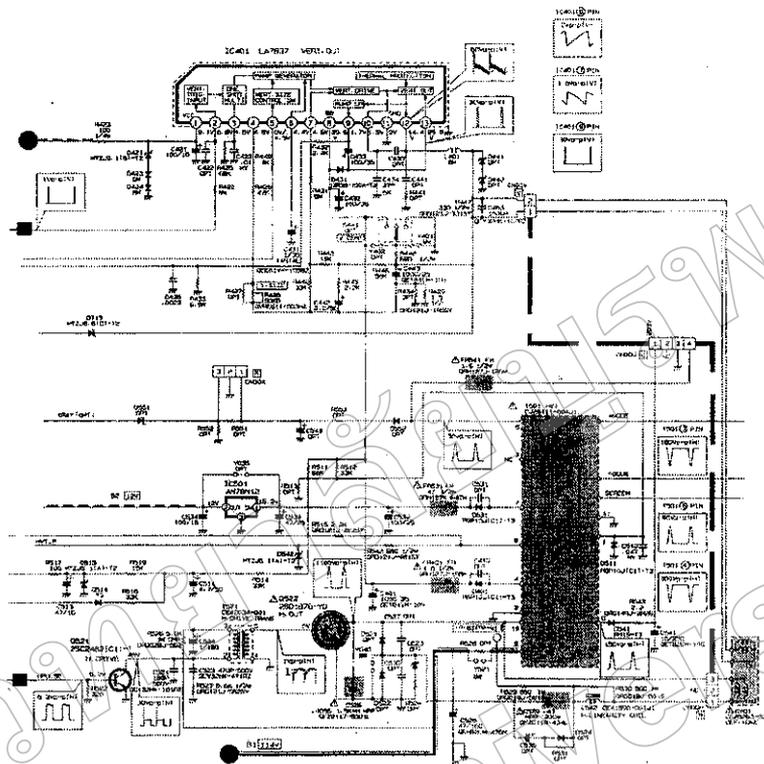
เนื่องจากวงจรโทรทัศน์ทั่วไปจะมีความยาวของวงจรค่อนข้างมาก ทำให้ไม่สามารถ
ผลิตสื่อวงจรโทรทัศน์ลงบนแผ่นใสได้ และวงจรภาคต่าง ๆ มีการทำงานที่มีความสัมพันธ์กัน
ทำให้การสาธิตใบงานประกอบวงจรโทรทัศน์ไม่สามารถทำได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงผลิต
สื่อแผ่นใสวงจรโทรทัศน์ โดยตัดส่วนเฉพาะวงจรที่ต้องการสอน เพื่อความสะดวกในการนำเสนอ
ขั้นตอนการผลิตแผ่นใสวงจรโทรทัศน์มีขั้นตอนการผลิต ดังนี้

1. นำวงจรโทรทัศน์ส่วนที่ต้องการสาธิตส่วนแรก สแกนด้วยเครื่องสแกนเนอร์ โดย
ใช้โปรแกรม โฟโต้ซอฟ จากนั้นทำการลบลายวงจรที่ไม่เกี่ยวข้องในการทำงานภาคนั้นออกให้
มากที่สุด จะทำให้ดูง่าย แล้วทำการบันทึก ดังภาพที่ 9



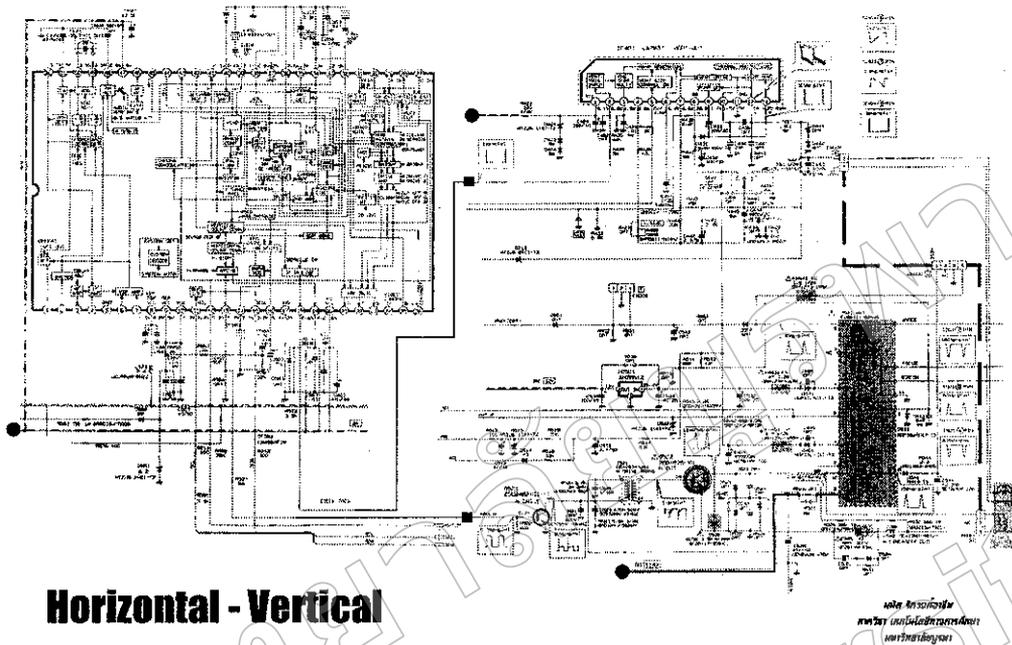
ภาพที่ 9 แสดงวงจรผลิตสัญญาณ Hor พัลส์

2. นำวงจรโทรทัศน์สีส่วนที่ต้องการลาติสส่วนที่สอง สแกนด้วยเครื่องสแกนเนอร์ โดยใช้โปรแกรม ไฟโต้ซอฟต์แวร์ จากนั้นทำการลบลายวงจรที่ไม่เกี่ยวข้องในการทำงานภาคนี้ ออกให้มากที่สุด จะทำให้ดูง่าย แล้วทำการบันทึก ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แสดงวงจร horizontal output

3. นำภาพที่ 9 และภาพที่ 10 มาเชื่อมต่อกันโดยลากเส้นการเชื่อมต่อสัญญาณเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ และให้ภาพวงจรดังกล่าวสามารถแสดงการทำงานได้ ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 แสดงการทำงานของวงจรภาค horizontal และ vertical

6. แผนผัง flow chart แสดงขั้นตอนการตรวจสอบประกอบด้วย

- 6.1 ภาคเรกูเลเตอร์
- 6.2 ภาคไมโครคอมพิวเตอร์ และรีโมทคอนโทรล
- 6.3 ภาคฮอริซอนตอล
- 6.4 ภาคเวอร์ติคอล
- 6.5 ภาคจูนเนอร์ ภาควิดีโอไอเอฟ และภาควิดีโอแอมป์
- 6.6 ภาค Y-AMP , ภาคสี , ภาค R-G-B AMP
- 6.7 ภาคซาวด์ไอเอฟ และภาคขยายเสียง

ขั้นตอนการประเมินชุดการสอนเรื่องการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนเรื่องการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ที่พัฒนาขึ้นไปให้

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมิน ดังนี้

1. สร้างแบบประเมินชุดการสอนการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ เป็นแบบสอบถาม
ในรูปแบบของมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ และคำถามปลายเปิด

2. นำชุดการสอนการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สี ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

3. ทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำชุดการสอนเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพพนสนิมคม อำเภอพนสนิมคม จังหวัดชลบุรี โดยการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 2 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการเรียนวิชาโทรทัศน์เบื้องต้น และโทรทัศน์สีเบื้องต้นมาแล้ว เพื่อหาข้อบกพร่อง พบว่า

3.1 ตำแหน่งของขาคูปรกณ์ไม่ได้เขียนลงในช่องตาราง

3.2 เวลาในการทดลองแต่ละใบงาน ใช้เวลาไม่เท่ากัน จึงปรับขั้นตอนการทดลอง

4. ทดลองกลุ่มย่อยจำนวน 4 คน โดยการนำชุดการสอนเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สีสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่ผ่านการทดลองหนึ่งต่อหนึ่งมาแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพพนสนิมคม อำเภอพนสนิมคม จังหวัดชลบุรี โดยการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 4 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการเรียนวิชาโทรทัศน์เบื้องต้น และโทรทัศน์สีเบื้องต้นมาแล้ว เพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

การหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สีสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

การหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สี โดยการนำชุดการสอนเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สีสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่ผ่านการทดลองกลุ่มย่อยมาแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพพนสนิมคม อำเภอพนสนิมคม จังหวัดชลบุรี โดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน จำนวน 10 กลุ่ม จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากแบบปฏิบัติประเมินผลระหว่างเรียน และแบบปฏิบัติประเมินผลหลังเรียน มาหาค่าเฉลี่ยร้อยละ และนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอนการสอนเรื่องการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ตามเกณฑ์ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2536, หน้า 32) ดำเนินการ ดังนี้

1. 80 ตัวแรก เป็นการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ หาได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาจากการปฏิบัติการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ระหว่างเรียน

$$\text{สูตร } E1 = \frac{\sum X}{N} \times \frac{100}{A}$$

เมื่อ $E1$ แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจำนวนนักศึกษาทั้งหมดที่ได้จากการปฏิบัติการตรวจสอบระหว่างเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักศึกษาทั้งหมดระหว่างเรียน

N แทน จำนวนนักศึกษา

A แทน คะแนนเต็มที่ได้จากการปฏิบัติการตรวจสอบระหว่างเรียน

2. 80 ตัวหลัง เป็นการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หาได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาจากการปฏิบัติการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์หลังเรียน

$$\text{สูตร } E2 = \frac{\sum F}{N} \times \frac{100}{B}$$

เมื่อ $E2$ แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจำนวนนักศึกษาทั้งหมดที่ได้จากการปฏิบัติการตรวจสอบหลังเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของนักศึกษาทั้งหมดหลังเรียน

N แทน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มที่ได้จากการปฏิบัติการตรวจสอบหลังเรียน

3. หาค่าเฉลี่ย \bar{X}

สูตร
$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 X = คะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
 N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สูตร
$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ
 X แทน คะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน