



แผนการจัดการเรียนรู้แบบฐานสมรรถนะและบูรณาการตาม
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส ๒๐๑๐๕-๒๑๑๗ วิชา งานบริการอิเล็กทรอนิกส์
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช ๒๕๖๒
ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นางสาววนิดา ภาชนะสุวรรณ

แผนกวิชา อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

คำนำ

แผนการสอนวิชา “งานบริการอิเล็กทรอนิกส์” รหัสวิชา ๒๐๑๐๕-๒๑๑๗ เรียบเรียงขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช ๒๕๕๖ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เนื้อหาภายใน ประกอบด้วย การจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ซ่อมเพาเวอร์ ซัพพลาย เครื่องเสียง เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องส่งรีโมต คอนโทรล โทรศัพท์ที่ใช้ในบ้าน อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และวิทยุสื่อสาร ใบปฏิบัติงานและใบงาน เป็นต้น

สำหรับเอกสารประกอบการสอนรายวิชานี้ ผู้เรียบเรียงได้ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจและเวลาในการศึกษาค้นคว้า รวบรวม ปรับปรุงเนื้อหาให้เป็นปัจจุบันเพื่อให้ทันต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยมีความมุ่งหวังที่จะให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน และเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะเริ่มจะศึกษา หรือผู้ที่ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานทางด้านคอมพิวเตอร์

ท้ายที่สุดนี้ ผู้เรียบเรียงขอขอบคุณผู้ที่สร้างแหล่งความรู้ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เอกสารรายวิชา งานบริการอิเล็กทรอนิกส์ เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อย และหากผู้ที่ศึกษาพบข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด ขอได้โปรดแจ้งผู้เรียบเรียงทราบด้วย จักขอบคุณยิ่ง

วนิดา ภาชนะสุวรรณ



โครงการสอน

รหัสวิชา ๒๐๑๐๕-๒๑๑๗ ชื่อวิชา งานบริการอิเล็กทรอนิกส์ (ท-ป-น) ๑-๓-๒
จำนวนชั่วโมงที่สอน/สัปดาห์ ๔ ชั่วโมง ระดับชั้น (✓) ปวช.
() ปวส. กลุ่ม จำนวนนักเรียน/นักศึกษาที่สอน.... คน

จุดประสงค์รายวิชาเพื่อให้

๑. เพื่อให้มีความเข้าใจระบบงานบริการ การจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
๒. เพื่อให้มีทักษะในการตรวจสอบ การดัดแปลง การบำรุงรักษา การเขียนบันทึกช่างซ่อม การเขียนคู่มือซ่อม อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ
๓. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบ ปลอดภัย และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
๒. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
๓. ประเมินราคางานบริการอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ การรับงานส่งงาน ประมาณราคา การอ่านคู่มือการซ่อม เทคนิคการตรวจสอบ การแก้ไขดัดแปลง การเขียนบันทึกช่างซ่อมและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ การถอด ซ่อม ประกอบ บำรุงรักษาและการปรับแต่งตามข้อกำหนด

รายละเอียดการสอน

สัปดาห์ที่	สอนครั้งที่	ชั่วโมงที่	ชื่อหน่วย	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	จำนวน ชั่วโมง
๑	๑	๑-๔	การจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์	บรรยาย, สรุป , ฝึกปฏิบัติ	๔
๒	๒	๕-๘	ซ่อมเพาเวอร์ ซัพพลาย	บรรยาย, สรุป , ฝึกปฏิบัติ	๔

๓-๔	๓-๔	๙-๑๗	ซ่อมเครื่องเสียง	บรรยาย, สรุป , ฝึกปฏิบัติ	๘
๕-๘	๕-๘	๑๘-๒๖	ซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์	บรรยาย, สรุป , ฝึกปฏิบัติ	๘
๙	๙	๒๗-๓๐	ทดสอบกลางภาค	ทดสอบ	๔
๑๐-๑๑	๑๐-๑๑	๓๑-๓๙	ซ่อมเครื่องส่งรีโมท คอนโทรล	บรรยาย, สรุป , ฝึกปฏิบัติ	๘
๑๒-๑๓	๑๒-๑๓	๔๐-๔๘	ซ่อมโทรศัพท์ที่ใช้ในบ้าน	บรรยาย, สรุป , ฝึกปฏิบัติ	๘
๑๔-๑๕	๑๔-๑๕	๔๙-๕๗	ซ่อมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า	บรรยาย, สรุป , ฝึกปฏิบัติ	๘
๑๖-๑๗	๑๖-๑๗	๕๘-๖๖	ซ่อมวิทยุสื่อสาร	บรรยาย, สรุป , ฝึกปฏิบัติ	๔
๑๘	๑๘	๖๗-๗๒	สอบปลายภาค	ทดสอบ	๔
รวมทั้งหมด					๗๒

วิธีวัดผลการเรียนรู้ ๑๐๐ เปอร์เซนต์

๑. ๒๐ เปอร์เซนต์ ประกอบด้วย

๑.๑ เวลาเรียน

๑๐ เปอร์เซนต์

๑.๒ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑๐ เปอร์เซนต์

๒. ๘๐ เปอร์เซนต์ ประกอบด้วย

๒.๑ ทดสอบย่อย งานมอบหมายในคาบสอน

๔๐ เปอร์เซนต์

๒.๒ สอบกลางภาค

๑๐ เปอร์เซนต์

๒.๓ สอบปลายภาค

๓๐ เปอร์เซนต์

การประเมินผลการเรียน

ใช้เกณฑ์คะแนนในการให้คะแนน ดังนี้

คะแนน	เกรด
๘๐ - ๑๐๐	๔.๐
๗๕ - ๗๙	๓.๕
๗๐ - ๗๔	๓.๐
๖๕ - ๖๙	๒.๕
๖๐ - ๖๔	๒.๐
๕๕ - ๕๙	๑.๕
๕๐ - ๕๔	๑.๐
๐ - ๔๙	๐

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑

วิชา งานบริการอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา ๒๑๐๕ - ๒๑๑๗ สัปดาห์ที่ ๑
หน่วยที่ ๑ ชื่อหน่วย การจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

แนวคิด

คุณสมบัติของช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีมีคุณธรรม

๑. มีความรู้ในงานที่จะทำ
 ๒. มีคุณธรรมและจริยธรรมที่ดี
 ๓. ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาแก้ปัญหา
 ๔. หลักการทางด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์มีเหตุและผล
 ๕. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อลูกค้าที่นำเครื่องมาให้ซ่อม
- ห้องซ่อมเพื่องานบริการเครื่องอิเล็กทรอนิกส์อิเล็กทรอนิกส์

สามารถสรุปลักษณะของห้องซ่อมได้ดังนี้

๑. ห้องซ่อมควรมีพื้นที่อย่างน้อย ๒ ตารางเมตร
๒. โตะซ่อมควรจะเป็นโตะไม้ ซึ่งรอบ ๆ โตะควรติดปลั๊กไฟฟ้า ๒๐๐ VAC
๓. สำหรับชั้นวางเครื่องที่นำมาให้ซ่อมจะต้องทนและรับน้ำหนักให้ได้
๔. ต้องมีพัดลมระบายอากาศให้กับห้องซ่อม
๕. การสำรองอะไหล่ควรเก็บไว้ในตู้อย่างดี

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับงานซ่อม

๑. มัลติมิเตอร์ชนิดเข็มหรือมัลติมิเตอร์ชนิดตัวเลข ๑ เครื่องพร้อมสายวัด
๒. หัวแร้งและที่วางหัวแร้ง ๑ ชุด
๓. เครื่องมือพื้นฐานที่จำเป็นได้ แก่ไขควงชุด ๑ ชุด คีมตัด คีมจับและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

อื่นๆ

๔. แหล่งจ่ายไฟตรงที่ปรับค่าได้ระหว่าง ๐ – ๓๐ V จำนวน ๑ เครื่อง
 ๕. หนังสือคู่มือต่าง ๆ ที่จำเป็น
 ๖. แปรงบัดฝุ่น เครื่องเป่าฝุ่น
 ๗. ออสซิลโลสโคปที่มีหน้าที่วัดสัญญาณไฟฟ้ากับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- การรับงาน ส่งงาน และการประมาณราคา ให้บันทึกข้อมูลเพื่อรับงานซ่อมดังนี้
๑. ชนิดของเครื่องที่นำมาซ่อมคืออะไร
 ๒. ยี่ห้อ/รุ่นคืออะไร
 ๓. หมายเลขเครื่องคืออะไร
 ๔. อาการเสียเป็นอย่างไร
 ๕. ชื่อลูกค้าพร้อมที่อยู่และเบอร์โทรศัพท์จะต้องชัดเจน
 ๖. กำหนดนัดหมายในการรับเครื่อง ซึ่งช่างจะต้องบอกวัน เวลา ให้กับลูกค้าทราบทันที
 ๗. การประมาณราคาล่วงหน้าถือว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่ง
 ๘. เมื่อช่างซ่อมดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว ต่อมาจำเป็นที่จะต้องมีใบส่งงานให้กับลูกค้า
- รายละเอียดการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

การจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ คือ การเปิดธุรกิจรับซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นการให้บริการตรวจสอบ และซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เสียหายชำรุด ให้กลับมาใช้งานได้ตามปกติ

๑. วิธีการจัดตั้งและเริ่มต้นธุรกิจ
๒. สถานที่ยื่นขอจดทะเบียน
๓. ค่าธรรมเนียม
๔. ภาษีเงินได้
๕. ภาษีป้าย
๖. กฎหมายและระเบียบเฉพาะธุรกิจ
๗. รายละเอียดการลงทุน
๘. การตั้งราคาและโครงสร้างราคาที่เป็นธรรม
๙. การบริหารและการจัดการ
๑๐. วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย โอกาสและอุปสรรค

ข้อเสนอแนะการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

๑. ด้านการบริหารและการจัดการ
๒. ด้านการตลาด
๓. ด้านบัญชีและการเงิน

สาระการเรียนรู้

๑. คุณสมบัติของช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีมีคุณธรรม
๒. ห้องซ่อมเพื่องานบริการเครื่องอิเล็กทรอนิกส์อิเล็กทรอนิกส์
๓. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับงานซ่อม
๔. การรับงาน ส่งงาน และการประมาณราคา
๕. รายละเอียดการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
๖. ข้อเสนอแนะการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

๑. อธิบายคุณสมบัติของช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีมีคุณธรรมได้
๒. บอกวิธีการจัดเตรียมห้องซ่อมเพื่องานบริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ได้
๓. จำแนกอุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับงานซ่อมได้
๔. บอกวิธีการบันทึกข้อมูลการรับงานและการประมาณราคาในการบริการให้กับลูกค้าได้
๕. บอกวิธีการบันทึกข้อมูลการส่งงานให้กับลูกค้า
๖. ซ่อมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ให้ทันตามที่กำหนด
๗. คำนวณค่าบริการวิชาชีพอย่างสุจริตและเที่ยงธรรมได้
๘. บอกวิธีการจัดห้องซ่อมให้ดูสะอาดและสวยงามได้
๙. บอกรายละเอียดการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ได้
๑๐. บอกข้อเสนอแนะการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. ครูอภิปรายถึงข้อบ่งชี้สาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้ในวิชา งานบริการอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา ๒๑๐๕ - ๒๑๑๗

๒. ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียนให้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่อง การจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์

๓. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

๔. ครูให้นักเรียนช่วยกันบอกคุณสมบัติของช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีมีคุณธรรม จากนั้นครูสรุปอีกครั้งโดยใช้สื่อ PowerPoint แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ

๕. ครูให้นักเรียนศึกษาห้องซ่อมเพื่องานบริการเครื่องอิเล็กทรอนิกส์อิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุป

๖. ครูอธิบายและนำตัวอย่างเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับงานซ่อมมาให้ให้นักเรียนศึกษา แล้วให้นักเรียนซักถาม

๗. ครูอธิบายเกี่ยวกับการรับงาน ส่งงาน และการประมาณราคา พร้อมยกตัวอย่างการบันทึกข้อมูลเพื่องานบริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ตารางแสดงราคาค่าบริการสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และตารางแสดงข้อมูลการส่งงานให้กับลูกค้า แล้วให้นักเรียนซักถาม

๘. ครูให้นักเรียนฝึกเขียนการบันทึกข้อมูลเพื่องานบริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ โดยให้นักเรียนสมมติข้อมูลของตนเอง เน้นให้นักเรียนนำกระดาษที่ใช้แล้วด้านหนึ่งมาทำงาน

๙. ครูอธิบายรายละเอียดการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ

๑๐. ครูให้นักเรียนช่วยกันบอกข้อเสนอแนะการจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นครูสรุปอีกครั้งพร้อมยกตัวอย่างตารางแสดงรายละเอียดเงินทุนของธุรกิจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า และตารางแสดงรายละเอียดรายรับ - รายจ่ายของธุรกิจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

ขั้นสรุปและการประยุกต์

๑๑. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน

๑๒. ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม - ตอบ

๑๓. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ ๑ ตอนที่ ๒ และตอนที่ ๓

๑๔. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ ๑ ซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ

สื่อการเรียนการสอน

๑. PowerPoint บทที่ ๑ การจัดการศูนย์บริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

๒. ตัวอย่างบันทึกข้อมูลเพื่องานบริการเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

๓. ตารางแสดงราคาค่าบริการสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

๔. ตารางแสดงข้อมูลการส่งงานให้กับลูกค้า

๕. ตารางแสดงรายละเอียดเงินทุนของธุรกิจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

๖. ตารางแสดงรายละเอียดรายรับ - รายจ่ายของธุรกิจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

๗. แบบทดสอบท้ายบทที่ ๑

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

๑. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท

๒. ตรวจใบปฏิบัติงาน

๓. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

๑. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท

๒. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน

๓. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

๑. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน ๖๐% ขึ้นไป

๒. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน ๗๐% ขึ้นไป

๓. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

วิชา งานบริการอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105 - 2117 สัปดาห์ที่ 2

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วย ช่อมเพาเวอร์ ชัฟฟลาย

แนวคิด

เพาเวอร์ ชัฟฟลาย (Power Supply) หมายถึง แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรได้

วงจรเรียงกระแสไฟฟ้าแบบบริดจ์

วงจรเรียงกระแสไฟฟ้าแบบบริดจ์ เรียกว่า วงจรเรกติฟายเออร์ (Bridge Rectifier) ที่ให้แรงดันไฟตรงออกมา 1 ชุด คือ +Vcc กับ Ground (Gnd) ซึ่งแรงดันไฟตรงมีค่าเท่ากับ $1.414 \times 24 \text{ V} = 35 \text{ V}$

ในกรณีที่แรงดันไฟฟ้า +35 V ไม่สามารถจะมีขึ้นได้ มีแนวทางการตรวจสอบดังนี้

1. วงจรในตอนเริ่มต้นจะไม่ต่อเข้ากับแรงดันไฟฟ้า 220 V ให้ใช้มิเตอร์ที่วัดความต้านทานตั้งย่าน $R \times 1 \Omega$ จากนั้นใช้โอห์มมิเตอร์วัดคร่อมที่ปลั๊กไฟ 220 V แล้วทดลองเปิดและปิดสวิตช์ S1 หากพบว่าเข็มมิเตอร์ไม่กระดิกขึ้น แสดงว่าฟิวส์ F1 ขาด หรือไม่ก็หม้อแปลงไฟฟ้า T1 เสีย

2. จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับวงจร (ต่อวงจรให้สวิตช์ S1) จากนั้นใช้มือสัมผัสไดโอดทั้ง 4 ตัวถ้าหากไดโอดเกิดความร้อน พร้อมกันทั้ง 4 ตัว นั่นแสดงว่าโหลดชอร์ต หรือไม่ก็ตัวเก็บประจุ C2 ที่ทำหน้าที่ฟิลเตอร์เสียหายไป

3. หม้อแปลงไฟฟ้าเกิดความร้อนแล้วครางสนั่น แสดงว่าหม้อแปลงไฟฟ้า T1 เสีย

วงจรเรกูเลเตอร์ที่ใช้ทรานซิสเตอร์ขยายกระแสไฟฟ้าให้โหลด

วงจรรักษาระดับแรงดันไฟตรงให้คงที่เรียกว่า **วงจรเรกูเลเตอร์ (Regulator Circuits)**

ในกรณีที่แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต 11.35 V ไม่สามารถจ่ายออกไปให้โหลด มีแนวทางการตรวจสอบ ดังนี้

1. วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q1 หากว่าวัดแรงดันไฟฟ้าออกมาได้เท่ากับศูนย์แสดงว่า วงจรบริดจ์ เรกติฟายเออร์ มีปัญหาให้ตรวจสอบวงจรเรียงกระแสไฟฟ้าดังกล่าว

2. วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q1 เทียบกับกราวด์ที่ตำแหน่ง V2 ปกติจะมีแรงดันไฟฟ้าเท่ากับแรงดันของซีเนอร์ไดโอด ZD1 นั่นคือ 12 V

3. วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขาอีมิเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q1 ตำแหน่ง V3 หากวัดแรงดันไฟฟ้าออกมาได้เท่ากับศูนย์ นั่นแสดงว่า ทรานซิสเตอร์ Q1 เสีย

วงจรเรกูเลเตอร์ 0 - 30 โวลต์

ในกรณีที่แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตไม่สามารถจ่ายออกไปให้โหลดได้นั้นมีขั้นตอนของการตรวจสอบ ดังนี้

1. จ่ายแรงดันไฟฟ้าเข้าสู่วงจร วัดแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมที่ตัวเก็บประจุ C3 ปกติมีแรงดันไฟฟ้าเท่ากับ 34 โวลต์

2. วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q1 เทียบกับกราวด์แล้วปรับพ็อด R1 สังเกตแรงดันไฟฟ้าที่ขาเบสของ Q1 เปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ โดยสังเกตจากเข็มของโวลต์มิเตอร์ไฟตรง

3. ตรวจสอบการทำงานของทรานซิสเตอร์ Q1 โดยการวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขาคอลเล็กเตอร์ของ Q1 เทียบกับกราวด์ วิธีการก็คือ ตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไปที่ 10 DCV (หรือสูงกว่า) ส่วนขั้วลบของมิเตอร์แตะกับกราวด์ จากนั้นปรับพ็อด R1 สังเกตเข็มมิเตอร์สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่

4. ตรวจสอบการทำงานของทรานซิสเตอร์ไครเวอร์ Q3 โดยการวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q3 เทียบกับกราวด์ จากนั้นจึงปรับพ็อต R1 สังเกตเข็มมิเตอร์เกิดการเปลี่ยนแปลงของแรงดันไฟฟ้าได้หรือไม่

แหล่งจ่ายไฟฟ้าที่ใช้งานจริง

แหล่งจ่ายไฟฟ้าที่ใช้งานจริงเป็นภาคจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงของเครื่องรับวิทยุ ถ้าหากแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่ไม่สามารถใช้งานได้มีขั้นตอนการตรวจสอบ ดังนี้

1. ตอนนี้อย่างไม่มีการจ่ายไฟ 220 VAC เข้ามาในวงจร จากนั้นใช้โอห์มมิเตอร์ตั้งย่าน $R \times 1 \Omega$ (แล้วเชื่อมต่อขั้วโอห์มให้กับมิเตอร์ดังกล่าวด้วย) ขั้นตอนมานำโอห์มมิเตอร์มาวัดความต้านทาน คร่อมปลั๊กไฟเอซีของเครื่องรับวิทยุ จากนั้นให้กดสวิตช์เพาเวอร์ที่ตัวเครื่องดูว่าเข็มมิเตอร์เปลี่ยนแปลงขึ้นและลงได้หรือไม่

2. จ่ายไฟ 220 VAC เข้าสู่ระบบ จากนั้นวัดแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมที่ตัวเก็บประจุ C102 ส่วนขั้วลบมิเตอร์แตะกับกราวด์ ปกติแรงดันไฟฟ้าที่ตำแหน่งนี้มีค่าเท่ากับ 32 โวลต์ หากวัดแรงดันไฟฟ้าออกมาเป็นศูนย์แสดงว่า ฟิวส์ F2 ขาดวงจรหรือไดโอดบริดจ์ D7 – D10 เสีย

3. วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q13 เทียบกับกราวด์ ปกติมีแรงดันไฟฟ้าเท่ากับ 12 V

สาระการเรียนรู้

1. วงจรเรียงกระแสไฟฟ้าแบบบริดจ์
2. วงจรเรกูเลเตอร์ที่ใช้ทรานซิสเตอร์ขยายกระแสไฟฟ้าให้โหลด
3. วงจรเรกูเลเตอร์ 0 - 30 โวลต์
4. แหล่งจ่ายไฟฟ้าที่ใช้งานจริง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและยกตัวอย่างวงจรเรียงกระแสไฟฟ้าแบบบริดจ์ได้
2. ออกแบบภาคจ่ายไฟฟ้าที่ใช้ไฟเลี้ยง 1 ชุดและ 2 ชุดได้
3. ตรวจสอบวงจรภาคจ่ายไฟฟ้าที่ใช้ไฟเลี้ยง 1 ชุดและ 2 ชุดได้
4. ทดสอบวงจรเรกูเลเตอร์ที่ใช้ทรานซิสเตอร์ได้
5. ตรวจสอบวงจรเรกูเลเตอร์ที่ใช้ทรานซิสเตอร์
6. ประยุกต์วงจรเรกูเลเตอร์เพื่อใช้งานกับระบบอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ได้
7. อธิบายหลักการทำงานของวงจรเรกูเลเตอร์ที่ปรับแรงดันไฟฟ้าระหว่าง 0 ถึง 30 โวลต์ได้
8. ตรวจสอบวงจรเรกูเลเตอร์ 0 - 30 โวลต์ได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 1
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบเกี่ยวกับเรื่อง ซ่อมเพาเวอร์ ชัฟฟลาย
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

4. ครูอธิบายวงจรเรียงกระแสไฟฟ้าแบบบริดจ์ พร้อมภาพประกอบ โดยใช้สื่อ PowerPoint แล้วให้นักเรียนซักถาม

5. ครูอธิบายวงจรเรกูเลเตอร์ที่ใช้ทรานซิสเตอร์ขยายกระแสไฟฟ้าให้โหลด พร้อมภาพประกอบ แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ

6. ครูอธิบายวงจรเรกูเลเตอร์ 0 - 30 โวลต์ พร้อมตารางและภาพประกอบ

7. ครูให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับวงจรเรียงกระแสไฟฟ้าแบบบริดจ์ วงจรเรกูเลเตอร์ที่ใช้ทรานซิสเตอร์ขยายกระแสไฟฟ้าให้โหลด และวงจรเรกูเลเตอร์ 0 - 30 โวลต์ แล้วให้นักเรียนเขียนสรุปส่งครู โดยเน้นให้นำกระดาษที่ใช้แล้วด้านหนึ่งมาทำงาน

8. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่ใช้งานจริง จากนั้นครูสรุปอีกครั้งพร้อมภาพประกอบ แล้วให้นักเรียนซักถาม

9. ครูอธิบายและสาธิตการซ่อมเพาเวอร์ ซัพพลาย แล้วให้นักเรียนซักถาม จากนั้นให้นักเรียนลองฝึกปฏิบัติ

ขั้นสรุปและการประยุกต์

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน
11. ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ
12. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3
13. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 2 ซ่อมเพาเวอร์ ซัพพลาย

สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 2 ซ่อมเพาเวอร์ ซัพพลาย
2. ภาพวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้า 1 ชุด ที่ใช้บริดจ์ เรกติไฟเออร์
3. ภาพวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้า 2 ชุด แบบบริดจ์
4. ภาพเครื่องจ่ายไฟตรงที่ช่างอิเล็กทรอนิกส์ต้องมีไว้ประจำโต๊ะซ่อม
5. ภาพวงจรเรกูเลเตอร์ที่ใช้ทรานซิสเตอร์ขยายกระแสไฟฟ้าให้โหลด
6. ภาพมัลติมิเตอร์แบบตัวเลขที่เรียกว่าดิจิตอล
7. ภาพทิศทางกระแสไฟฟ้าเพื่อทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขาอิมิตเตอร์ของ Q1 เท่ากับ 11.35V
8. ภาพการตรวจซ่อมวงจรเรกูเลเตอร์อย่างเป็นระบบ
9. ภาพช่องพร้อมตู้ใส่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ห้องซ่อมต้องมีการสำรองอุปกรณ์ไว้
10. ภาพวงจรเรกูเลเตอร์ปรับแรงดันไฟตรงได้ระหว่าง 0 - 30 โวลต์
11. ตารางแสดงรายการอุปกรณ์วงจรเรกูเลเตอร์ 0 - 30 โวลต์
12. ภาพวงจรภาคจ่ายไฟฟ้าของวงจรเครื่องรับวิทยุ AM/FM (ธานินทร์ TF-2222)
13. ชุดอุปกรณ์และเครื่องมือช่างที่จำเป็นในงานบริการเครื่อง
14. เพาเวอร์ ซัพพลายที่ชำรุด
15. แบบทดสอบท้ายบทที่ 2

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน

3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน
ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ
ประเมินตามสภาพจริง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

วิชา งานบริการอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105 - 2117 สัปดาห์ที่ 3 - 4
หน่วยที่ 3 ชื่อหน่วย ช่อมเครื่องเสียง

แนวคิด

เครื่องเสียง (Amplifier) มีหน้าที่ขยายสัญญาณเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงอินพุต
หลักการเบื้องต้นในการซ่อมเครื่องเสียง

1. ตรวจสอบสายไฟเอซีฟิวส์ และวงจรภาคจ่ายไฟให้ดีเป็นปกติ
2. จ่ายแรงดันไฟฟ้าเข้าสู่เครื่องเสียงที่กำลังจะซ่อม
3. เมื่อทราบวงจรขยายแต่ละชนิดแล้ว เราต้องทบทวนว่าวงจรขยายชนิดโอทีแอล จะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่จุดกึ่งกลางของวงจร มีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของแหล่งจ่ายไฟฟ้า
4. ถ้าหากเครื่องเสียงเป็นวงจรขยายชนิดโอทีแอล มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้
 - 4.1 ไม่ต้องต่อลำโพงเข้ากับระบบ จากนั้นจ่ายแรงดันไฟฟ้าเข้าสู่วงจรเครื่องเสียง
 - 4.2 ใช้โวลต์มิเตอร์ไฟตรงวัดแรงดันไฟฟ้าที่จุดออกลำโพง
5. ถ้าหากเครื่องเสียงเป็นวงจรขยายชนิดโอซีแอล มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้
 - 5.1 ไม่ต้องต่อลำโพงเข้ากับระบบ จากนั้นจ่ายแรงดันไฟฟ้าเข้าสู่เครื่องเสียง
 - 5.2 ใช้โวลต์มิเตอร์ไฟตรงวัดแรงดันไฟฟ้าที่จุดออกลำโพง
6. ถ้าหากเครื่องเสียงเป็นวงจรขยายชนิดบริดจ์ มีวิธีการคล้ายกับการตรวจซ่อมวงจรขยายชนิดโอซีแอล
7. ในกรณีที่มีการถอดทรานซิสเตอร์หรือมอสเฟตที่ติดกับแผ่นระบายความร้อน ให้ตรวจสอบตัวต้านทานดังกล่าวว่าเกิดการขาดวงจรหรือยึดคาออกหรือไม่
8. หากว่าวงจรขยายที่ใช้เป็นไอซี ในการตรวจซ่อมนั้นกระทำได้ง่าย
9. เมื่อการซ่อมสิ้นสุดลง แล้วเร่งโวลุ่มผลปรากฏว่ามีเสียงดังโครคราก อย่างนี้จำเป็นต้องเปลี่ยนโวลุ่มที่ทำหน้าที่เร่งและลดเสียงด้วย

เครื่องขยายเสียงชนิดโอทีแอล

วงจรเครื่องขยายเสียงชนิดโอทีแอลนี้ มีรูปแบบที่หลากหลายมาก มีทั้งทรานซิสเตอร์มอสเฟตและไอซี

เครื่องขยายเสียงชนิดโอซีแอล

เครื่องขยายเสียงชนิดโอซีแอล ถูกประยุกต์มาจากวงจรขยายเสียงชนิดโอทีแอล กล่าวคือ วงจรขยายเสียงโอทีแอลย่อมมีตัวเก็บประจุเล็กโตรไลติกต่ออนุกรมกับลำโพง ซึ่งถ้าหากมีความถี่ต่ำผ่านย่อมจะทำให้ค่าคาปาซิทีฟรีแอ็กแตนซ์ (X_c , Capacitive Reactance) ของตัวเก็บประจุมีค่าสูงขึ้น นั่นแสดงว่าวงจรขยายชนิดโอทีแอลจะตอบสนองต่อความถี่ต่ำ (เสียงทุ้ม) ได้ไม่ดีนัก จึงมีแนวคิดที่ว่า ทำอย่างไรจึงจะให้ความถี่เสียง 20 Hz – 20 kHz ผ่านเข้าไปที่เครื่องขยายเสียงให้สามารถตอบสนองต่อความถี่เสียงได้เป็นอย่างดีที่สุด นั่นคือ ต้องตัดตัวเก็บประจุคัปปลิงเอาต์พุตทิ้ง แล้วนำลำโพงมาต่อเข้ากับจุดกึ่งกลางวงจรขยายเสียงโดยตรง จึงเรียกววงจรขยายชุดนี้ว่า เอาต์พุต คาปาซิเตอร์เลส (Output Capacitor Less) คือเป็นวงจรขยายเสียงที่ไม่มีตัวเก็บประจุต่ออยู่ทางด้านเอาต์พุต

สาระการเรียนรู้

1. หลักการเบื้องต้นในการซ่อมเครื่องเสียง
2. เครื่องขยายเสียงชนิดโอทีแอล

3. เครื่องขยายเสียงชนิดโอซีแอล

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและยกตัวอย่าง ประกอบหลักการเบื้องต้นในการซ่อมเครื่องเสียงได้
2. ทดสอบและตรวจซ่อมเครื่องขยายเสียงชนิดโอทีแอลที่ใช้ทรานซิสเตอร์ได้
3. ทดสอบและตรวจซ่อมเครื่องขยายเสียงชนิดโอทีแอลที่ใช้ไอซีได้
4. ทดสอบและตรวจซ่อมเครื่องขยายเสียงชนิดโอซีแอลได้
5. ตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในเครื่องขยายเสียงได้
6. ประยุกต์ใช้ในการซ่อมเครื่องเสียงรุ่นอื่น ๆ ได้
7. ระบุหลักการทำงานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำในเครื่องขยายเสียงได้
8. ตรวจซ่อมวงจรขยายชนิดบริดจ์แอมพลิฟายเออร์ได้
9. ติดตั้งและใช้งานเครื่องขยายเสียงเข้ากับระบบเสียงอื่น ๆ ได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 2
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบเกี่ยวกับเรื่อง ซ่อมเครื่องเสียง
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

4. ครูอธิบายหลักการเบื้องต้นในการซ่อมเครื่องเสียง โดยใช้สื่อ PowerPoint พร้อมภาพประกอบแล้วให้นักเรียนซักถาม
5. ครูให้นักเรียนศึกษาเครื่องขยายเสียงชนิดโอทีแอลและเครื่องขยายเสียงชนิดโอซีแอล
6. ครูอธิบายเพิ่มเติมเรื่องเครื่องขยายเสียงชนิดโอทีแอลและเครื่องขยายเสียงชนิดโอซีแอล พร้อมภาพประกอบ แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ
7. ครูอธิบายและสาธิตการซ่อมวงจรขยายโอทีแอลที่ใช้ทรานซิสเตอร์และการซ่อมวงจรขยายโอซีแอลที่ใช้ทรานซิสเตอร์ แล้วให้นักเรียนซักถาม จากนั้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ
8. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปส่งครูเกี่ยวกับการซ่อมวงจรขยายโอทีแอลที่ใช้ทรานซิสเตอร์และการซ่อมวงจรขยายโอซีแอลที่ใช้ทรานซิสเตอร์ โดยเน้นให้นำกระดาษที่ใช้แล้วด้านหนึ่งมาทำงาน

ขั้นสรุปและการประยุกต์

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน
10. ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ
11. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3
12. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 3 ซ่อมเครื่องเสียง

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. PowerPoint บทที่ 3 ซ่อมเครื่องเสียง
2. ภาพอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้ในเครื่องเสียงประกอบด้วยไดโอด ทรานซิสเตอร์ และไอซี
3. ภาพวงจรขยายเสียงในส่วนที่เรียกว่า เพาเวอร์ แอมพลิฟายเออร์ (Power Amplifier)
4. ภาพเพาเวอร์มิกเซอร์ที่สามารถใช้ได้ทั้งไมโครโฟนและเครื่องเล่น VCD/DVD

5. ภาพวงจรขยายเพาเวอร์แอมป์ 10 วัตต์ใช้ทรานซิสเตอร์จัดการขยายชนิดโอทีแอล
6. ภาพเมื่อจ่ายไฟ 30 V เข้ามาที่ระบบจะทำให้ทรานซิสเตอร์ Q3 กับ Q5 ทำงานได้ก่อนเป็นชุดแรก
7. ภาพทรานซิสเตอร์ Q2, Q4 และ Q6 ทำงานได้ส่งผลให้แรงดันที่จุดเซนเตอร์มีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของแหล่งจ่ายไฟฟ้าคือ 15 V
8. ภาพวงจรขยายโอทีแอลที่ใช้ไอซีเพาเวอร์แอมป์เบอร์ TDA 1514
9. ภาพวงจรขยายโอทีแอลที่ใช้ทรานซิสเตอร์
10. ภาพทรานซิสเตอร์ Q3 กับ Q1 ทำงานส่งผลให้ Q6 หยุดทำงาน
11. ภาพทรานซิสเตอร์ Q7 และ Q5 นำกระแสไฟฟ้า
12. ภาพทรานซิสเตอร์ Q4 กับ Q2 นำกระแสไฟฟ้า ส่งผลให้ Q6 นำกระแสไฟฟ้าทำให้แรงดันไฟฟ้าเซนเตอร์มีค่าเท่ากับศูนย์
13. ชุดอุปกรณ์และเครื่องมือช่างที่จำเป็นในงานบริการเครื่อง
14. เครื่องเสียงที่ชำรุด
15. แบบทดสอบท้ายบทที่ 3

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียนร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

วิชา งานบริการอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105 - 2117 สัปดาห์ที่ 5 - 6

หน่วยที่ 4 ชื่อหน่วย ช่อมเครื่องรับวิทยุเทป

แนวคิด

บล็อกไดอะแกรมเบื้องต้นของเครื่องรับวิทยุเทป

การที่จะทำการตรวจสอบเครื่องรับวิทยุเทปให้ได้ผลสำเร็จนั้น จำเป็นต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับบล็อกไดอะแกรม ซึ่งแหล่งกำเนิดเสียงอินพุตที่เข้ามานั้นประกอบด้วยสัญญาณวิทยุ AM สัญญาณวิทยุ FM และจากระบบเทปคาสเซต สัญญาณทั้งหมดที่กล่าวมาจะถูกเลือกโดยสวิตช์ฟังก์ชัน (Switch Function)

การซ่อมวิทยุเทปเบื้องต้น

เมื่อนำเครื่องรับวิทยุเทปธรรมดาที่ไม่ใช่วิทยุเทประบบดิจิทัลมาทำการตรวจสอบ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงดังนี้

1. วิเคราะห์อาการเสียของเครื่องรับวิทยุเทปให้ได้ว่าเสียที่ภาคใด
2. วิทยุเทปจะมีการเสียอย่างไรก็ตาม จงทำให้วงจรภาคจ่ายไฟกับวงจรขยายเสียงพร้อมลำโพงที่อยู่ในเครื่องรับวิทยุเทปนั้น สามารถที่จะใช้งานได้ก่อนเป็นอันดับแรก
3. ในการตรวจสอบภาคขยายเสียงในเครื่องรับวิทยุเทปมีวิธีง่าย ๆ คือ ให้เร่งโวลุ่มไว้ที่กึ่งกลาง จากนั้นจ่ายไฟสู่ภาคขยายเสียง แล้วใช้สายมิเตอร์เพียงเส้นเดียวเข้าไปที่ขากลางของโวลุ่ม
4. เมื่อเปิดฝาครอบวิทยุเทปออกมา จะต้องทำความสะอาดโดยการปิดฝุ่น อาจจะใช้แปรงปัดหรือเครื่องดูดฝุ่นก็ได้ วิธีการดังกล่าวจะทำให้ทราบจุดเสีย ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดเวลาและความคิด
5. ขณะทำการตรวจสอบ ถ้ามีการเร่งและลดเสียงที่โวลุ่ม แล้วผลปรากฏว่ามีเสียงดังคราก ให้ทำการเปลี่ยนโวลุ่มและอย่าใช้สเปร์ยล้างคอนแทกต์ฉีดเข้าไปในตัวโวลุ่มเป็นอันตราย เพราะจะทำให้โวลุ่มใช้ได้ไม่นาน
6. เมื่อเครื่องรับวิทยุ AM/FM รับฟังได้เป็นปกติ พอมารับระบบเทปคาสเซตผลปรากฏว่า ขณะที่เร่งโวลุ่มแรง ๆ พบว่าเสียงจากเทปมีเสียงยาน ในทำนองตรงกันข้ามหากลดเสียงที่โวลุ่มลงมากก็จะรับฟังได้เป็นปกติ คือ ไม่มีเสียงยาน อาการอย่างนี้เราถือว่าโวลุ่มที่ทำหน้าที่เร่งและลดเสียงผิดปกติ ส่วนที่มีเสียงยานนั้นอาจเกิดจากภาคจ่ายไฟที่จ่ายไฟฟ้าให้กับมอเตอร์ มีกระแสไฟฟ้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของมอเตอร์ อีกกรณีหนึ่งคือ มอเตอร์เทปที่เป็นตัวเสีย
7. หากภาคขยายเสียงของวิทยุเทปมีปัญหา พบว่าส่วนใหญ่ไอซีจะเสีย ซึ่งโดยมากแล้ววงจรขยายเสียงในเครื่องรับวิทยุเทปเป็นชนิดไอทีแอล วิธีการวัดแรงดันไฟฟ้าเซนเตอร์ของวงจรขยายเสียง ให้สังเกตตัวเก็บประจุชนิดอิเล็กโทรไลติกที่ต่ออนุกรมกับลำโพง (ขั้วบวกของลำโพงต่อเข้ากับขั้วลบของตัวเก็บประจุ คัปปลิงเอาต์พุต) วิธีการคือ ให้นำโวลต์มิเตอร์ไฟตรงวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วบวกของตัวเก็บประจุเทียบกับกราวด์ แล้วตรวจสอบดูว่าแรงดันไฟเซนเตอร์ถูกต้องหรือไม่ หากแรงดันไฟเซนเตอร์ไม่ได้ เท่ากับครึ่งหนึ่งของแหล่งจ่าย แสดงว่าไอซีเสีย เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

1. บล็อกไดอะแกรมเบื้องต้นของเครื่องรับวิทยุเทป
2. การซ่อมวิทยุเทปเบื้องต้น
3. ซ่อมวิทยุเทปโตชิบาร์รุ่น RT-SX27
4. วงจรวิทยุเทปโตชิบาร์รุ่น RT-SX27

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและยกตัวอย่างบล็อกล็อกไดอะแกรมเบื้องต้นของเครื่องรับวิทยุเทปได้
2. วิเคราะห์อาการเสียของเครื่องรับวิทยุเทปได้
3. ทดสอบเครื่องรับวิทยุเทปได้
4. ตรวจสอบเครื่องรับวิทยุเทปได้
5. บอกวิธีการนำหลักการไปประยุกต์ใช้กับเครื่องรับวิทยุเทปอื่น ๆ ได้
6. อธิบายชุดควบคุมการทำงานของระบบให้กับเครื่องรับวิทยุเทปได้
7. บอกวิธีการซ่อมภาคจ่ายไฟฟ้าและภาคขยายเสียงของเครื่องรับวิทยุเทปได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 3
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบเกี่ยวกับเรื่อง ซ่อมเครื่องรับวิทยุเทป
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

4. ครูอธิบายเกี่ยวกับบล็อกล็อกไดอะแกรมเบื้องต้นของเครื่องรับวิทยุเทป โดยใช้สื่อ PowerPoint พร้อมภาพประกอบ แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ
5. ครูอธิบายการซ่อมวิทยุเทปเบื้องต้น แล้วให้นักเรียนซักถาม
6. ครูนำเครื่องรับวิทยุที่ชำรุดมาให้นักเรียนศึกษา โดยให้ช่วยกันวิเคราะห์อาการเสียของวิทยุ จากนั้นครูและนักเรียนสรุปร่วมกัน
7. ครูอธิบายและสาธิตการซ่อมวิทยุที่ชำรุดดังกล่าว แล้วให้นักเรียนซักถาม จากนั้นให้นักเรียนเขียนสรุปส่งครู โดยเน้นให้นำกระดาษที่ใช้แล้วด้านหนึ่งมาทำงาน
8. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการซ่อมวิทยุที่ชำรุด โดยครูคอยให้คำแนะนำ

ขั้นสรุปและการประยุกต์

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน
10. ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ
11. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3
12. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 4 ซ่อมเครื่องรับวิทยุเทป

สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 4 ซ่อมเครื่องรับวิทยุเทป
2. ภาพบล็อกล็อกไดอะแกรมของเครื่องรับวิทยุเทป
3. ภาพเครื่องเล่นซีดีแบบพกพาพร้อมภาครับวิทยุระบบดิจิทัล
4. ภาพเครื่องเล่นมินิคอมโปที่ประกอบด้วย วิทยุดิจิทัลและระบบ CD/VCD ที่ฟังในบ้าน
5. ชุดอุปกรณ์และเครื่องมือช่างที่จำเป็นในงานบริการเครื่อง
6. เครื่องรับวิทยุที่ชำรุด
7. แบบทดสอบท้ายบทที่ 4

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

วิชา งานบริการอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105 - 2117 สัปดาห์ที่ 7 - 8

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วย ช่อมเครื่องรับโทรทัศน์

แนวคิด

การซ่อมโทรทัศน์เบื้องต้น

1. เนื่องจากเครื่องรับโทรทัศน์ใช้แรงดันไฟฟ้าสูงมาก การซ่อมต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ มิเช่นนั้นอาจโดนไฟดูดถึงขั้นเสียชีวิตได้
2. อุปกรณ์และเครื่องมือในการซ่อมที่จำเป็นต้องมีก็คือ ออสซิลโลสโคป มิเตอร์ ไขควงหัวแรง ที่ดูดตะกั่ว คีมตัดและคีมจับ เป็นต้น
3. หนังสือคู่มือวงจรของทีวีแต่ละรุ่นแต่ละยี่ห้อควรมีเก็บเอาไว้เพื่อเป็นแนวทางในการไล่ทิศทางการกระแสไฟฟ้าและสัญญาณของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์
4. การซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์แต่ละเครื่องไม่ควรใช้เวลานาน อย่างน้อยไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมงต่อการซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ 1 เครื่อง
5. ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำเป็นต้องรู้จัก รู้รายละเอียดให้มากที่สุดเพราะอุปกรณ์ดังกล่าวทำงานเกี่ยวข้องกับความเสี่ยง เวลาทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องทดสอบกับแรงดันไฟฟ้าในวงจร และก็จะไม่นิยมถอดอุปกรณ์ออกมาวัดด้วยโอห์มมิเตอร์ทีละตัว เพราะโอห์มมิเตอร์ไม่สามารถทดสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในความถี่สูงได้
6. หากสมมติว่าเปิดฝาหลังเครื่องรับโทรทัศน์ออกมาพบว่าซีเนอร์ไดโอดเกิดรอยไหม้ขึ้นและไม่ทราบว่าเป็นซีเนอร์ไดโอดตัวไหนเบอร์อะไร ใช้ไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าเท่าไร วิธีง่าย ๆ ที่จะบอกได้ว่าซีเนอร์นั้นใช้แรงดันไฟฟ้ากี่โวลต์ นั่นคือ ให้สังเกตจากตัวเก็บประจุชนิดอิเล็กโตรไลติกที่สำรองแรงดันไฟฟ้าให้กับซีเนอร์
7. เมื่อเครื่องรับโทรทัศน์ถูกใช้ในระยะเวลาที่ยาวนาน เราพบว่ารอยบัดกรีอาจหลุดหลวมหรือร้อนได้ง่าย ลายปรินท์อาจเกิดการแตกหัก สิ่งเหล่านี้จะต้องดูและสำรวจให้ถ้วนถี่ ถ้าจะให้ดีควรมีแว่นขยายไว้ด้วยเพื่อจะได้พบจุดหรือตัวเสียได้ง่าย
8. ตำแหน่งขาอุปกรณ์ที่จะต้องเปลี่ยนลงไปบนเครื่องนั้นต้องตรวจสอบให้ดีอย่าให้ผิดพลาดเป็นอันขาด มิเช่นนั้น อาจส่งผลให้อุปกรณ์ในภาคอื่น ๆ เสียหายตามมาได้
9. เมื่อรับเครื่องรับโทรทัศน์มาแล้ว สิ่งแรกที่ต้องทำก็คือ ยังไม่ต้องเสียบปลั๊กเครื่องรับโทรทัศน์เข้ากับแรงดันไฟฟ้า 220 V_{AC}
10. หากเครื่องรับโทรทัศน์มีรีโมต คอนโทรล (Remote Control) ก็ควรที่จะนำรีโมตจากเจ้าของเครื่องมาด้วย เพราะเครื่องรับโทรทัศน์ที่เสียอาจเกิดจากการกดปุ่มรีโมตคอนโทรลแล้วผิดพลาด

อาการเสียของเครื่องรับโทรทัศน์

อาการเสียของเครื่องรับโทรทัศน์โดยรวมสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ภาพดูได้เป็นปกติแต่ไม่มีเสียง สาเหตุเกิดจากลำโพงขาด โวลุ่มแรง - ลดเสียงขาด ไอซีขยายกำลังเสียง เป็นต้น
2. ภาพเป็นปกติแต่เสียงดังเบาและแตกบี สาเหตุเกิดจากกระป๋อง SIF เสีย
3. ภาพเป็นเส้นเดียวกลางจอทางแนวนอน สาเหตุเกิดจากไม่มีสัญญาณแนวตั้งความถี่ 50 Hz

4. ไม่มีภาพและเสียง อาการเสียเช่นนี้เป็นอาการพบมากที่สุด ซึ่งโดยทั่วไปจะเสียที่ภาคจ่ายไฟฟ้า และฮอริซอนเทล

5. ไม่มีภาพ มีแต่เม็ดชาเต็มไปหมด แสดงว่าวงจรจูนเนอร์เสีย อาจเป็นไปได้ว่าไม่มีแรงดันไฟฟ้าจ่ายให้กับภาคจูนเนอร์ หรืออาจเป็นไปได้ว่าวงจรขยายไอเอฟเสีย เป็นต้น

6. หน้าจอมีสีแปลก ๆ ไม่เป็นธรรมชาติ แสดงว่าวงจรขยายสีแดง (Red, R) เขียว (Green, G) และน้ำเงิน (Blue, B) มีปัญหา ก็คือ ทรานซิสเตอร์ทั้ง 3 ตัว บริเวณใกล้กับคอหลอดภาพ เป็นเหตุที่ทำให้เสีย การตรวจสอบคือ เช็ควอลเตจทรานซิสเตอร์ทั้ง 3 ตัว ดังกล่าว

7. ภาพไม่นิ่งเลื่อนไปมาคือลือกภาพไว้ไม่ได้ แสดงว่า แผงกดปุ่มที่หน้าเครื่องเสีย วงจรขยายไอเอฟ กระบองไอเอฟและไอซีไมโครคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมระบบเป็นตัวที่มีปัญหา เป็นต้น

8. ภาพหายวับไปไม่ละเอียดเท่าที่ควร แสดงว่าจูนเนอร์ วงจรขยายไอเอฟ และวงจรขยายสัญญาณ ภาพมีปัญหา เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

1. การซ่อมโทรทัศน์เบื้องต้น
2. อาการเสียของเครื่องรับโทรทัศน์
3. ภาคจ่ายไฟฟ้าเครื่องรับโทรทัศน์ยี่ห้อทอมสัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและยกตัวอย่างเบื้องต้นของการซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ได้
2. วิเคราะห์อาการเสียของเครื่องรับโทรทัศน์ได้
3. บอกวิธีการทดสอบเครื่องรับโทรทัศน์ได้
4. ซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ยี่ห้อทอมสันแทนเครื่อง TX 805 ได้
5. บอกวิธีการนำหลักการไปประยุกต์ใช้ในการซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ยี่ห้ออื่น ๆ ได้
6. ซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ในกรณีที่ไม่มีภาพและเสียงได้
7. ซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ในกรณีที่เป็นเส้นเดียวกลางจอทางแนวนอนได้
8. ซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ในกรณีที่สับจนจอโทรทัศน์มีลักษณะไม่เป็นธรรมชาติได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 4
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบเกี่ยวกับเรื่อง ซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

4. ครูอธิบายเกี่ยวกับการซ่อมโทรทัศน์เบื้องต้น โดยใช้สื่อ PowerPoint พร้อมภาพประกอบ แล้วให้นักเรียนซักถาม

5. ครูนำเครื่องรับโทรทัศน์ที่ชำรุดมาให้นักเรียนศึกษาและช่วยกันวิเคราะห์ จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุป

6. ครูอธิบายเกี่ยวกับภาคจ่ายไฟฟ้าเครื่องรับโทรทัศน์ พร้อมภาพประกอบ แล้วให้นักเรียนซักถาม จากนั้นให้นักเรียนเขียนสรุปส่งครู โดยเน้นให้นำกระดาษที่ใช้แล้วด้านหนึ่งมาทำงาน

7. ครูอธิบายและสาธิตวิธีการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ที่ชำรุด แล้วให้นักเรียนซักถาม
 8. ครูให้นักเรียนลงมือฝึกปฏิบัติวิธีการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ที่ชำรุด โดยครูคอยให้คำแนะนำ
- ขั้นสรุปและการประยุกต์**
9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน
 10. ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ
 11. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3
 12. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 5 ซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 5 ซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์
2. ภาพทีวีจอพลาสมา
3. ภาพทีวีขนาด 21 นิ้ว จอแบนที่เป็นจอเอพดี ไตรนิตรอน
4. ภาพวงจรภาคจ่ายไฟฟ้าและระบบฮอริซอนแทล
5. ภาพการควบคุมระบบโดยไอซีไมโครคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของ IRO1
6. ภาพวงจรจ่ายไฟตรง 300 V และ 15 V ซึ่งไฟตรง 15 V วงจรจ่ายไฟตรง 300 V และ 15 V ซึ่งไฟตรง 15 V
7. ภาพแสดงขั้นตอนการสตาร์ทวงจรให้กับไอซีไมโครคอมพิวเตอร์
8. ภาพการโปรเทกต์โดยหยุดการทำงานภาคขยายสัญญาณออสซิลเลเตอร์
9. ภาพการโปรเทกต์โดยทำให้ IRO1 หยุดทำงานส่งผลให้ออสซิลเลเตอร์หยุดทำงาน
10. ภาพวงจรป้องกันทางภาคขยายสัญญาณทางแนวตั้ง
11. ภาพแรงดันไฟโปรเทกต์ที่ขาเบสของ TR06 ทำให้ IRO1 อยู่ในสภาวะสแตนด์บาย
12. ภาพวงจรโปรเทกต์ที่ฟลายแบ็ค ทรานส์ฟอเมอร์
13. ชุดอุปกรณ์และเครื่องมือช่างที่จำเป็นในงานบริการเครื่อง
14. เครื่องรับโทรทัศน์ที่ชำรุด
15. แบบทดสอบท้ายบทที่ 5

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป

3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ
ประเมินตามสภาพจริง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

วิชา งานบริการอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105 - 2117 สัปดาห์ที่ 9

หน่วยที่ 6 ชื่อหน่วย ช่อมเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล

แนวคิด

รีโมต คอนโทรล (Remote Control) คือ อุปกรณ์ที่สามารถควบคุมระบบในระยะที่ไกล ๆ ได้รีโมตดังกล่าวนี้นำไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ แอร์ โทรทัศน์ วิทยุติดรถ เครื่องเล่นคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ เช่น CD, VCD, DVD เป็นต้น นั้นหมายความว่า หากเครื่องส่งรีโมต คอนโทรลเสียขึ้นมา แสดงว่าการควบคุมระบบให้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ก็จะหยุดลง

ซ่อมวงจรเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล

1. ตรวจสอบขั้วแบตเตอรี่ว่าชำรุด แตกหักหรือเกิดเป็นสนิมหรือไม่ จากนั้นจึงเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่ให้กับเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล เพราะถ้าหากว่ากระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่มีน้อยระบบจะไม่ทำงาน
2. ตรวจสอบแผ่นปริ้นท์ของเครื่องส่งรีโมตว่าเกิดการแตกหักหรือไม่ เพราะในความเป็นจริงแล้ว รีโมต คอนโทรลสามารถพกพาไปไหนก็ได้ ซึ่งบางทีอาจหล่นแตก ทำให้เครื่องส่งไม่ทำงาน
3. ขอร์ต ขา 4 ของไอซีเข้ากับขา 10 ของตัวมันเอง จากนั้นจ่ายไฟ 3 V เข้ามาที่ระบบ ใช้ดีซีโวลต์มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงที่ขา 15 ของไอซีเทียบกับกราวด์ ปกติจะมีแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 3 V
 - 3.1 วัดแรงดันไฟฟ้าได้ 3 V แสดงว่าไอซีไม่ทำงาน หมายความว่า ตัวเสียคือ เซรามิกฟิลเตอร์ CF และไอซี
 - 3.2 วัดแรงดันไฟฟ้าได้ต่ำกว่า 3 V แสดงว่าไอซีทำงานได้ หมายความว่า Q1, Q2 และ IR LED เป็นตัวเสีย

การทดสอบเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล

หลังจากที่มีการซ่อมเครื่องส่งรีโมตเสร็จสิ้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปต้องมีการทดสอบเครื่องส่งว่าสามารถที่จะใช้งานได้หรือไม่ โดยถ้าหากว่ามีการใส่แบตเตอรี่ที่เครื่องส่ง แล้วนำเครื่องส่งดังกล่าวไปยังที่วงจรทดสอบเครื่องส่งรีโมต แล้วปรากฏว่าหลอด LED ติดสว่างได้ นั้นหมายความว่า เครื่องส่งรีโมตที่ซ่อมเสร็จแล้วนี้สามารถใช้งานได้

สาระการเรียนรู้

1. วงจรเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล
2. ช่อมวงจรเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล
3. การทดสอบเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและยกตัวอย่างวงจรเครื่องส่งรีโมต คอนโทรลได้
2. บอกวิธีการทดสอบเครื่องส่งรีโมต คอนโทรลได้
3. บอกวิธีการตรวจสอบเครื่องส่งรีโมต คอนโทรลได้
4. บอกวิธีการสร้างวงจรทดสอบเครื่องส่งรีโมต คอนโทรลได้
5. บอกวิธีการทดสอบพร้อมตรวจสอบซ่อมวงจรทดสอบของเครื่องส่งรีโมต คอนโทรลได้
6. บอกวิธีการประยุกต์ใช้ตัวรีโมต เข้ากับงานอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ได้
7. บอกวิธีการประยุกต์ใช้โฟโต ทรานซิสเตอร์เข้ากับงานอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ได้

8. อธิบายและยกตัวอย่างวงจรเครื่องส่งรีโมต คอนโทรลยี่ห้ออื่น ๆ ได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 5
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบเกี่ยวกับเรื่อง ซ่อมเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

4. ครูอธิบายเกี่ยวกับวงจรเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล โดยใช้สื่อ PowerPoint พร้อมตารางภาพประกอบแล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ
5. ครูอธิบายและสาธิตการซ่อมวงจรเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล แล้วให้นักเรียนซักถาม จากนั้นให้นักเรียนเขียนสรุปส่งครู โดยเน้นให้นำกระดาษที่ใช้แล้วด้านหนึ่งมาทำงาน
6. ครูให้นักเรียนลงมือฝึกปฏิบัติการซ่อมวงจรเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล โดยครูคอยให้คำแนะนำ
7. ครูอธิบายการทดสอบเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล พร้อมภาพประกอบ แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ
8. ครูให้นักเรียนลองทดสอบเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล ที่ได้ทำการซ่อมเสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นให้อภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุป

ขั้นสรุปและการประยุกต์

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน
10. ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ
11. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3
12. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 6 ซ่อมเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. PowerPoint บทที่ 6 ซ่อมเครื่องส่งรีโมต คอนโทรล
2. ภาพวงจรเครื่องส่งรีโมต คอนโทรลของเครื่องรับวิทยุเทปดิจิตอล
3. ภาพรีโมต คอนโทรลเพื่องานระบบภาพและเสียง
4. ภาพเครื่องเล่น DVD ที่ใช้ในบ้านสามารถควบคุมระบบด้วยรีโมต คอนโทรล
5. ภาพแสดงการจ่ายพัลส์ให้กับทรานซิสเตอร์ Q1 กับ Q2
6. ตารางแสดงค่าแรงดันไฟฟ้าแต่ละขาของทรานซิสเตอร์ เมื่อขา 15 ของไอซีอยู่ในสถานะไฮ
7. ตารางแสดงค่าแรงดันไฟฟ้าแต่ละขาของทรานซิสเตอร์ เมื่อขา 15 ของไอซีอยู่ในสถานะโลว์
8. ภาพวงจรทดสอบเครื่องส่งรีโมต คอนโทรลทุกยี่ห้อ
9. ภาพตัวรีโมตในรูปแบบต่าง ๆ
10. ภาพการใช้โอห์มมิเตอร์และเครื่องส่งรีโมต คอนโทรลตรวจสอบตำแหน่งขาของโฟโตทรานซิสเตอร์

11. ชุดอุปกรณ์และเครื่องมือช่างที่จำเป็นในงานบริการเครื่อง
12. เครื่องส่งรีโมต คอนโทรลที่ชำรุด
13. แบบทดสอบท้ายบทที่ 6

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจสอบทดสอบท้ายบท
 2. ตรวจสอบปฏิบัติงาน
 3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- เครื่องมือวัดผล**

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

วิชา งานบริการอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105 - 2117 สัปดาห์ที่ 10 - 11

หน่วยที่ 7 ชื่อหน่วย ซ่อมโทรศัพท์ที่ใช้ในบ้าน

แนวคิด

โทรศัพท์ (Telephone) เป็นอุปกรณ์สื่อสารและโทรคมนาคมที่สามารถติดต่อระหว่างผู้ส่งกับผู้รับได้ ซึ่งโทรศัพท์จะรับพลังงานโดยตรงจากชุมสายโทรศัพท์ กล่าวคือ ในขณะที่ไม่มีการยกหูจะทำให้มีแรงดันไฟตรงตกคร่อมที่คู่สายโทรศัพท์เท่ากับ 48 โวลต์ แต่ถ้าหากว่ามีการยกหูโทรศัพท์ขึ้นมา จะส่งผลให้แรงดันไฟตรงที่ตกคร่อมโทรศัพท์นี้มีค่าระหว่าง 7 ถึง 15 โวลต์

บล็อกไดอะแกรมของโทรศัพท์

โทรศัพท์ที่ใช้ในบ้านหรือที่สำนักงานนั้นย่อมมีคู่สายโทรศัพท์ ซึ่งคู่สายโทรศัพท์จะรับพลังงานโดยตรงจากชุมสายโทรศัพท์ บล็อกไดอะแกรมของเครื่องโทรศัพท์ อธิบายหลักการทำงานของระบบได้คือ

1. ในขณะที่ไม่มีการยกหูโทรศัพท์พบว่า ฮุก สวิตช์ (Switch Hook) จะทำหน้าที่ตัดวงจรออกจากระบบทำให้มีแรงดันไฟตรงที่คู่สายโทรศัพท์ที่ป (T, Tip) กับริง (R, Ring) เท่ากับ 48 V ซึ่งแรงดันไฟตรง 48 V นี้จ่ายให้กับระบบเสียงกริ่ง (Ringer) ทำให้ได้ยินเสียงกริ่งโทรศัพท์ในกรณีที่มีผู้โทรเข้ามา

2. ในขณะที่มีการยกหูโทรศัพท์ ตอนนี้ฮุกสวิตช์จะต้องทำการต่อวงจรให้กับระบบ ส่งผลให้มีแรงดันไฟตรงระหว่าง 7 ถึง 15 โวลต์ จ่ายให้กับไดโอด บริดจ์ D1, D2, D3 และ D4 ส่งผ่าน Z1 ที่ทำหน้าที่ป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกินให้กับระบบ ส่งเข้าไปเลี้ยงที่ระบบปากพูด หูฟังที่เรียกว่า สปีช เน็ตเวิร์ค (Speech Network) กับระบบกดปุ่มหมายเลขโทรศัพท์ (Keypad) ส่งผลให้เราสามารถที่จะสนทนาได้ตอบกับผู้โทรเข้ามาได้

หากเราวิเคราะห์อาการเสียของโทรศัพท์พบว่า ในกรณีที่ 1 ก็คือ เมื่อเครื่องโทรศัพท์ไม่สามารถมีเสียงกริ่งได้ คือ เมื่อมีผู้โทรเข้ามาแล้ว ผลปรากฏว่าโทรศัพท์ของเราไม่ได้ยินเสียงกริ่ง วิธีแก้คือให้ตรวจสอบคู่สาย T กับ R ว่าเกิดขาดหลุดหลวมหรือไม่ ไดโอด บริดจ์เกิดการขาดวงจรชุดเรียงและเพียโซเสียง หรือกรณีที่ 2 เมื่อมีผู้โทรเข้ามา เสียงกริ่งดังปกติแต่เมื่อยกหูโทรศัพท์ขึ้น เพื่อคุยสนทนาแล้วผลปรากฏว่าเราไม่ได้ยินเสียงจากผู้โทรเข้ามา วิธีแก้ก็คือ ให้ตรวจสอบที่ภาคสปีช เน็ตเวิร์คถ้ามีปัญหาก็เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

1. บล็อกไดอะแกรมของโทรศัพท์
2. วงจรใช้งานจริงของโทรศัพท์บ้าน
3. วิเคราะห์อาการเสียเพื่อตรวจสอบโทรศัพท์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและยกตัวอย่าง ประกอบบล็อกไดอะแกรมของโทรศัพท์ที่ใช้ในบ้านได้
2. ประกอบและทดสอบโทรศัพท์ที่ใช้ในบ้านได้
3. ซ่อมโทรศัพท์ที่ใช้ในบ้านได้
4. ตรวจสอบคู่สายโทรศัพท์จากชุมสายโทรศัพท์ได้
5. นำหลักการทำงานของโทรศัพท์ไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบโทรศัพท์อื่น ๆ ได้
6. อธิบายวงจรใช้งานจริงของโทรศัพท์ที่ใช้ในบ้านได้
7. วิเคราะห์จุดเสียของโทรศัพท์ที่ใช้ในบ้านได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 6
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบเกี่ยวกับเรื่อง ซ่อมโทรศัพท์ที่ใช้ในบ้าน
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

4. ครูอธิบายเกี่ยวกับบล็อกไดอะแกรมของโทรศัพท์ โดยใช้สื่อ PowerPoint พร้อมภาพประกอบ แล้วให้นักเรียนซักถาม
5. ครูให้นักเรียนศึกษาวงจรใช้งานจริงของโทรศัพท์บ้าน จากนั้นครูอธิบายอีกครั้ง พร้อมภาพประกอบ แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ
6. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปเกี่ยวกับบล็อกไดอะแกรมของโทรศัพท์ และวงจรใช้งานจริงของโทรศัพท์บ้าน เน้นให้นักเรียนนำกระดาษที่ใช้แล้วด้านหนึ่งมาทำงาน
7. ครูนำโทรศัพท์ที่ชำรุดมาให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์อาการเสียเพื่อตรวจซ่อมโทรศัพท์ จากนั้นให้อภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุป

8. ครูอธิบายและสาธิตการตรวจซ่อมโทรศัพท์ให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนซักถาม
9. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการตรวจซ่อมโทรศัพท์ โดยครูคอยให้คำแนะนำ

ขั้นสรุปและการประยุกต์

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน
11. ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ
12. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3
13. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 7 ซ่อมโทรศัพท์ที่ใช้ในบ้าน

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. PowerPoint บทที่ 7 ซ่อมโทรศัพท์ที่ใช้ในบ้าน
2. ภาพบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับ - ส่งที่เป็นโทรศัพท์เพื่อใช้ในบ้านหรือสำนักงาน
3. ภาพโทรศัพท์ที่มีตัวแม่และตัวลูกที่สามารถบันทึกหน่วยความจำได้ถึง 10 เลขหมาย
4. ภาพวงจรทั่วไปของโทรศัพท์บ้านหรือสำนักงาน
5. ภาพบล็อกไดอะแกรมของระบบปากพูด หูฟังของไอซีเบอร์ MC 34014
6. ชุดอุปกรณ์และเครื่องมือช่างที่จำเป็นในงานบริการเครื่อง
7. โทรศัพท์ที่ชำรุด
8. แบบทดสอบท้ายบทที่ 7

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจสอบแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจสอบใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

วิชา งานบริการอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105 - 2117 สัปดาห์ที่ 12 - 13

หน่วยที่ 8 ชื่อหน่วย ช่อมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

แนวคิด

เตารีดไฟฟ้า เรียกทับศัพท์ว่า อิเล็กตริก ไอออน (Electric Iron) เป็นอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ไว้สำหรับรีดผ้าให้เรียบมีอยู่ 2 ชนิด คือ เตารีดไฟฟ้าอัตโนมัติและเตารีดไอน้ำ

ส่วนประกอบที่สำคัญของเตารีดไฟฟ้า มีดังนี้

1. สายไฟ ปลั๊ก และปลอกสาย
2. ด้ามจับและฝาครอบ
3. แผ่นความร้อนและลดความต้านทาน
4. แผ่นเพิ่มน้ำหนักและแผ่นกันความร้อน
5. คอนแทกต์และแผ่นไบ-เมทอลิก คอนแทกต์

อาการเสียของเตารีดไฟฟ้า

1. เตารีดไม่ร้อน
2. เตารีดไม่ร้อนพอหรืออาจจะร้อนจัด

จุดเสียและการแก้ไข

1. พิวส์ขาด
2. เทอร์โมสตัดต์แตกหัก
3. สายไฟขาด
4. ลดความร้อนขาด
1. เทอร์โมสตัดต์เสีย
2. ปรับเทอร์โมสตัดต์ให้ถูกต้อง

หม้อหุงข้าวไฟฟ้า (Electric Rice Cookers) เป็นอุปกรณ์ที่มีไว้เพื่อการหุงต้ม เช่น การหุงข้าว จะใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที

ส่วนประกอบที่สำคัญของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า มีดังนี้

1. อุปกรณ์ควบคุมความร้อน เรียกว่า เทอร์โมสตัดต์
2. สวิตช์หุงข้าว
3. แผ่นฮีตเตอร์

สำหรับอาการเสียของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ให้สังเกตจากส่วนประกอบเป็นสำคัญ เช่น หุงข้าวสุกแล้ว แต่ระบบไม่ยอมตัดไฟ แสดงว่าตัวเสียอาจจะเทอร์โมสตัดต์ ถ้าหม้อหุงข้าวไม่ร้อน อาจเกิดจากสายไฟขาดหรือไม่ก็แผ่นความร้อนขาด เป็นต้น

กาต้มน้ำไฟฟ้า (Electric Pot) มีไว้เพื่อชงเครื่องดื่มหรืออาจนำน้ำร้อนที่ได้ไปผสมน้ำอาบเวลาที่อากาศหนาวจัด กาต้มน้ำไฟฟ้า มี 3 แบบ คือ แบบธรรมดา แบบอัตโนมัติ และแบบที่มีฝาพลาสติกเพื่อกีดน้ำออกมา

อาการเสียของกาต้มน้ำไฟฟ้า ประการแรก คือ ต้มน้ำแล้วไม่ร้อน ให้สังเกตสายไฟของกาต้มน้ำว่าเกิดการขาดวงจร หรือหลุดหลวมหรือไม่ ประการที่ 2 เทอร์โมพิวส์ขาด ประการสุดท้าย ลดความร้อนเกิดขาดวงจร เป็นต้น

กระทะไฟฟ้า (Electric Bowls) เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีไว้เพื่อต้ม ผัด แกง ทอด อบ เป็นต้น โดยวงจรของกระทะไฟฟ้าจะเหมือนกับกาต้มน้ำไฟฟ้าทุกประการ แต่แตกต่างตรงที่จุดประสงค์ของการใช้งานเท่านั้น

ส่วนประกอบของกระเบื้องไฟฟ้าประกอบด้วย ตัวกระเบื้อง ลวดความร้อนและสายไฟฟ้า หากกระเบื้องไฟฟ้าไม่เกิดความร้อนให้ตรวจสอบสายไฟฟ้า ลวดความร้อน และสวิตช์ เป็นต้น

เครื่องทำน้ำอุ่น (Electric Showers) เป็นเครื่องอำนวยความสะดวกในกรณีที่อากาศเย็นจัด น้ำอุ่นช่วยจัดไขมันตามรูขุมขน ช่วยให้ร่างกายสดชื่นกระปรี้กระเปร่า

ส่วนประกอบของเครื่องทำน้ำอุ่นประกอบด้วย ลวดความร้อน หลอดไฟ สวิตช์แรงดันไฟฟ้า และเทอร์โมสตัท ในการวิเคราะห์หาการเสียของเครื่องทำน้ำอุ่นพบว่า ถ้าเครื่องทำน้ำอุ่นไม่ตัด ให้เปลี่ยนเทอร์โมสตัท หรือในกรณีที่แรงดันของน้ำมีน้อยลงแต่ระบบไม่สามารถตัดได้ ให้เปลี่ยนสวิตช์แรงดันไฟฟ้า เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

1. เตารีดไฟฟ้า
2. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า
3. กาต้มน้ำไฟฟ้า
4. กระเบื้องไฟฟ้า
5. เครื่องทำน้ำอุ่น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หาการเสียของเตารีดไฟฟ้าได้
2. ตรวจสอบเตารีดไฟฟ้าได้
3. วิเคราะห์หาการเสียของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าได้
4. ตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้าได้
5. วิเคราะห์หาการเสียของกาต้มน้ำไฟฟ้าได้
6. ตรวจสอบกาต้มน้ำไฟฟ้าได้
7. วิเคราะห์หาการเสียของกระเบื้องไฟฟ้าได้
8. ตรวจสอบกระเบื้องไฟฟ้าได้
9. วิเคราะห์หาการเสียของเครื่องทำน้ำอุ่นได้
10. ตรวจสอบเครื่องทำน้ำอุ่นได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 7
2. ครูให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่อง ซ่อมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

4. ครูอธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ โดยใช้สื่อ PowerPoint พร้อมภาพประกอบ แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ

5. ครูนำอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ เช่น เตารีดไฟฟ้า หม้อหุงข้าวไฟฟ้า กาต้มน้ำไฟฟ้า กระเบื้องไฟฟ้า เครื่องทำน้ำอุ่น เป็นต้น ที่ชำรุดมาให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์หาการเสีย จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุป

6. ครูอธิบายพร้อมทั้งสาธิตวิธีการซ่อมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนซักถาม

7. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปเกี่ยวกับวิธีการซ่อมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ โดยเน้นให้นำกระดาษที่ใช้แล้วด้านหนึ่งมาทำงาน

8. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการซ่อมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ โดยครูคอยให้คำแนะนำ

9. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกันเปิดบริการรับซ่อมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่กลุ่มละ 1 ประเภท ห้ามซ้ำกัน แล้วให้เขียนรายงานผลการปฏิบัติงานส่งครู เน้นให้นำกระดาษที่ใช้แล้วด้านหนึ่งมาทำงาน

ขั้นสรุปและการประยุกต์

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน

11. ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ

12. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3

13. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 8.1 ซ่อมเตารีดไฟฟ้า ใบงานที่ 8.2 ซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ใบงานที่ 8.3 ซ่อมกาต้มน้ำไฟฟ้า ใบงานที่ 8.4 ซ่อมกระทะไฟฟ้า และใบงานที่ 8.5 ซ่อมเครื่องทำน้ำอุ่น

สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 8 ซ่อมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
2. ภาพเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทต่าง ๆ
3. ชุดอุปกรณ์และเครื่องมือช่างที่จำเป็นในงานบริการเครื่อง
4. ตัวอย่างอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ชำรุดประเภทต่าง ๆ
5. แบบทดสอบท้ายบทที่ 8

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียนร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

วิชา งานบริการอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105 - 2117 สัปดาห์ที่ 14 - 15

หน่วยที่ 9 ชื่อหน่วย ช่อมวิทยุสื่อสาร

แนวคิด

วิทยุสื่อสาร คือ เครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ส่งกับผู้รับ ซึ่งความถี่ที่ใช้นั้นมีรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น 27 MHz, 104 MHz เป็นต้น

เมื่อพิจารณาที่ภาครับพบว่า สายอากาศจะทำหน้าที่รับสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุเข้ามา จากนั้นก็มาผ่านสวิทช์ ในการที่จะเลือกรับสัญญาณวิทยุดังกล่าวเข้ามาส่งไปที่วงจรภาครับวิทยุ ซึ่งวงจรภาครับวิทยุจะเป็นชนิดทีอาร์เอฟ (TRF, Tune Radio Frequency) โดยจะทำหน้าที่ดีเท็กเตอร์ในตัว ก็คือ ทำหน้าที่กำจัดคลื่นพาห์ทิ้งเหลือเพียงความถี่เสียงส่งให้กับวงจรขยายเสียงออกไปที่ลำโพง

เมื่อพิจารณาไปที่ภาคส่งพบว่า สัญญาณเสียงที่พูดใส่ลำโพง จะส่งเข้าสู่วงจรขยายเสียง นำสัญญาณเสียงที่ได้ไปผสมคลื่นกับความถี่ออสซิลเลเตอร์ ที่ภาคส่งวิทยุ ส่งให้กับสายอากาศ

ในการวิเคราะห์อาการเสียของเครื่องรับส่งวิทยุสามารถวิเคราะห์อาการเสียได้ ดังนี้

1. วิทยุรับส่งไม่สามารถส่งได้ แต่ภาครับวิทยุทำงานได้ตามปกติ
3. วิทยุรับส่งไม่สามารถที่จะรับหรือส่งได้

2. วิทยุรับส่งไม่สามารถรับได้ แต่ภาคส่งวิทยุทำงานได้ตามปกติ

ตรวจสอบเครื่องรับส่งวิทยุ

1. วิทยุรับส่งไม่สามารถส่งได้ แต่ภาครับวิทยุทำงานได้ตามปกติ
 - 1.1 ตรวจสอบ L1, C1 และคริสตัล ออสซิลเลเตอร์ X-TAL1
 - 1.2 ตรวจสอบการทำงานของทรานซิสเตอร์ Q1
 - 1.3 ตรวจสอบสวิทช์ S1
2. วิทยุรับส่งจะส่งคลื่นวิทยุได้อย่างเดียว แต่รับคลื่นวิทยุไม่ได้
 - 2.1 ตรวจสอบ L2, C6
 - 2.2 ตรวจสอบการทำงานของทรานซิสเตอร์ Q2
 - 2.3 ตรวจสอบสวิทช์ S1
3. วิทยุรับส่งมีเสียงซ่าตลอดเวลา ไม่สามารถรับและส่งคลื่นวิทยุได้
 - 3.1 ตรวจสอบออสซิลเลเตอร์ภาครับส่วนวงจรขยายเสียงดีเป็นปกติ
 - 3.2 ตรวจสอบออสซิลเลเตอร์ภาคส่ง

สาระการเรียนรู้

1. บล็อกไดอะแกรมของเครื่องรับส่งวิทยุเบื้องต้น
2. หลักการทำงานของวิทยุรับส่งความถี่ 27 MHz
3. ทิศทางกระแสไฟตรงของระบบรับส่งวิทยุ 27 MHz
4. ตรวจสอบเครื่องรับส่งวิทยุ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและยกตัวอย่างบล็อกไดอะแกรมของเครื่องรับส่งวิทยุเบื้องต้นได้
2. วิเคราะห์อาการเสียของวิทยุสื่อสารได้
3. อธิบายหลักการทำงานของวิทยุรับส่งความถี่ 27 MHz ได้
4. ประยุกต์ใช้งานกับวิทยุสื่อสารอื่น ๆ ได้
5. ประกอบ ทดสอบและตรวจซ่อมวิทยุสื่อสารได้
6. บอกวิธีการเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือสื่อสารสำหรับการซ่อมวิทยุสื่อสารได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 8
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบเกี่ยวกับเรื่อง ซ่อมวิทยุสื่อสาร
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

4. ครูอธิบายเกี่ยวกับบล็อกไดอะแกรมของเครื่องรับส่งวิทยุเบื้องต้น โดยใช้สื่อ PowerPoint พร้อมภาพประกอบ แล้วให้นักเรียนซักถาม
5. ครูให้นักเรียนศึกษาหลักการทำงานของวิทยุรับส่งความถี่ 27 MHz จากนั้นครูอธิบายอีกครั้ง พร้อมภาพประกอบ แล้วสุ่มตัวอย่างนักเรียนให้ลุกขึ้นตอบคำถาม
6. ครูอธิบายทิศทางกระแสไฟตรงของระบบรับส่งวิทยุ 27 MHz พร้อมภาพประกอบ แล้วให้นักเรียนซักถาม
7. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปเกี่ยวกับบล็อกไดอะแกรมของเครื่องรับส่งวิทยุเบื้องต้น หลักการทำงานของวิทยุรับส่งความถี่ 27 MHz และทิศทางกระแสไฟตรงของระบบรับส่งวิทยุ 27 MHz เน้นให้นำกระดาษที่ใช้แล้วด้านหนึ่งมาทำงาน
8. ครูนำวิทยุสื่อสารที่ชำรุดมาให้นักเรียนศึกษาวิเคราะห์อาการเสีย แล้วให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อหาข้อสรุป
9. ครูอธิบายและสาธิตการซ่อมวิทยุสื่อสาร แล้วให้นักเรียนซักถาม จากนั้นให้นักเรียนเขียนสรุป เน้นให้นำกระดาษที่ใช้แล้วด้านหนึ่งมาทำงาน
10. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการซ่อมวิทยุสื่อสาร โดยครูคอยให้คำแนะนำ

ขั้นสรุปและการประยุกต์

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน
12. ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ
13. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3
14. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 9 ซ่อมวิทยุสื่อสาร

สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 9 ซ่อมวิทยุสื่อสาร
2. ภาพบล็อกไดอะแกรมของเครื่องรับส่งวิทยุเบื้องต้น

3. ภาพวิทยุสื่อสารที่ไม่ต้องเสียค่าบริการรายเดือน มีกำลังวัตต์ไม่สูงมากนัก
4. ภาพวิทยุสื่อสารที่มีกำลังส่งสูง
5. ภาพวงจรวิทยุรับ-ส่งความถี่ 27 MHz
6. ภาพเส้นทางกระแสไฟตรงของภาครับวิทยุที่ทำงานโดยทรานซิสเตอร์ Q2
7. ภาพเส้นทางกระแสไฟตรงของภาคส่งวิทยุที่ทำงานโดยทรานซิสเตอร์ Q1
8. ภาพเส้นทางกระแสไฟตรงพร้อมเฟสเสียงของวงจรขยายเสียง
9. ชุดอุปกรณ์และเครื่องมือช่างที่จำเป็นในงานบริการเครื่อง
10. วิทยุสื่อสารที่ชำรุด
11. แบบทดสอบท้ายบทที่ 9

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

วิชา งานบริการอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105 - 2117 สัปดาห์ที่ 16 - 17

หน่วยที่ 10 ชื่อหน่วย ตรวจสอบวงจรเครื่องฟอกอากาศ

แนวคิด

วงจรเครื่องฟอกอากาศหรือเครื่องผลิตอากาศบริสุทธิ์นี้ จะเป็นเครื่องที่ผลิตเนกาตีฟไอออน ออกซิเจน (Negative - Ion Oxygen) ซึ่งเป็นออกซิเจนที่มีประจุไฟฟ้าลบขึ้นมา ประจุไฟฟ้าลบที่ได้จะ กำเนิดจากวงจร สวิตซ์แรงดันไฟฟ้าสูง (High Volt Switching) โดยแรงดันไฟฟ้าสูงที่ได้จะต้องเป็น แรงดันไฟฟ้าชนิดลบเท่านั้น

วงจรเรียงกระแสไฟฟ้าผลิตแรงดันไฟตรง 12 โวลต์

วงจรเครื่องผลิตอากาศบริสุทธิ์นั้นใช้แรงดันไฟแบตเตอรี่ 12 โวลต์ เหมาะสำหรับติดตั้งในรถยนต์ที่ติด เครื่องปรับอากาศ

เมื่อเครื่องฟอกอากาศที่ใช้ทรานซิสเตอร์สวิตซ์เกิดความเสียหาย

ให้ทำการวิเคราะห์และตรวจสอบ ดังนี้

1. จ่ายไฟเลี้ยงที่มีค่า 12 โวลต์ดีซีเข้ามายังวงจร โดยแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงอาจนำมาจากแบตเตอรี่รถยนต์ 12 โวลต์ หรืออาจนำมาจากแหล่งจ่ายไฟตรงที่ปรับแรงดันไฟฟ้าไว้ 12 โวลต์ โดยจ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างต่ำ ประมาณ 1 แอมแปร์

2. เมื่อมีแรงดันไฟมาเลี้ยงที่ IC1 เป็นปกติแล้ว ให้วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขา 3 ของ IC1 ปกติ แรงดันไฟฟ้าที่ขา 3 ของ IC1 มีค่าแรงดันไฟฟ้าดีซีอยู่ระหว่าง 5 – 8 โวลต์ วิธีการวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขา 3 ของไอซีดังกล่าว จะต้องตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไปในตำแหน่ง 10 DCV

3. ให้ตรวจสอบตัวต้านทาน R4 ว่าขาดหรือไม่ โดยตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไปตำแหน่ง 50 DCV ซึ่ง ขั้วบวกของดีซีโวลต์มิเตอร์แตะไปที่ตัวต้านทาน R4 ข้างที่ต่อกับไฟบวก 12 โวลต์ ส่วนขั้วลบโวลต์มิเตอร์แตะ เข้าไปที่ R4 ข้างที่ต่อเข้ากับขดลวด L1 ซึ่งเป็นคอยล์จุดระเบิดในรถยนต์

4. เช็คว่าทรานซิสเตอร์ Darlingtons Q1 กับ Q2 โดยวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q1

วงจรเครื่องฟอกอากาศที่ใช้ไอซีไทเมอร์เป็นตัวสวิตซ์

วงจรเครื่องฟอกอากาศอีกชนิดหนึ่ง ใช้ไอซีไทเมอร์เบอร์ 555 ทำหน้าที่สวิตซ์ แหล่งจ่ายไฟฟ้าในวงจร ดังกล่าวใช้แรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ 12 โวลต์ โดยมีไดโอด D1 คือ เบอร์ IN4002 ทำหน้าที่ป้องกันการจ่าย แรงดันไฟฟ้าผิซ้ำ ส่วนตัวเก็บประจุ C1 ทำหน้าที่คัปปลิง (Decoupling) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 47 μF ทน แรงดันไฟฟ้าได้ 16 โวลต์

เมื่อเครื่องฟอกอากาศที่ใช้ไอซีสวิตซ์เกิดความเสียหาย

ควรวิเคราะห์หาตัวเสียตามขั้นตอนต่อไปนี้ คือ

1. วัดแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายเลี้ยงให้กับวงจรคือ แรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ โดยขั้วบวกของดีซีโวลต์มิเตอร์ แตะที่ขา 4 ของ IC1 ส่วนขั้วลบของดีซีโวลต์มิเตอร์แตะไปที่กราวด์ของวงจร

2. วัดแรงดันไฟดีซีที่ขา 3 ของ IC1 วิธีการวัดแรงดันไฟฟ้าที่จุดดังกล่าวให้ตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไป ตำแหน่ง 10 DCV

3. สำนักรวตั่วตั่วตั่วตั่ว R4 ที่ม่ค่าความตั่วตั่วตั่วตั่วเท่ากับ 20 โอห์ม ถ้าหากว่า R4 เกิดการขาดวงจร หม้อแปลงไฟฟ้า T1 ม่ออาจที่จะสร้างอำนาจสนามแม่เหล็กขึ้นมมาได้

สาระการเรียนรู้

1. วงจรเครื่องฟอกอากาศใช้ทรานซิสเตอร์สวิตซัซง
2. วงจรเรยงกระแสไฟฟ้าผลัตแรงดันไฟตั่ว 12 โวลต์
3. เม่อเครื่องฟอกอากาศที่ใช้ทรานซิสเตอร์สวิตซัซงเกัตความเสยหาย
4. วงจรเครื่องฟอกอากาศที่ใช้ไอซีไทเมอร์เป็นตัวสวิตซัซง
5. เม่อเครื่องฟอกอากาศที่ใช้ไอซีสวิตซัซงเกัตความเสยหาย

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัซง

1. อธิบายและยกตัวอย่างประกอบวงจรเครื่องฟอกอากาศได้
2. ทดสอบและตั่วรวัซงม่อวงจรเครื่องฟอกอากาศที่ใช้ทรานซิสเตอร์ คาร์ลัซงตันได้
3. ทดสอบและตั่วรวัซงม่อวงจรเครื่องฟอกอากาศที่ใช้ไอซีไทเมอร์ได้
4. คำนวณความถัในวงจรเครื่องฟอกอากาศได้
5. นำหลักการไปประยุกต์ใช้กับเครื่องฟอกอากาศอื่ ๆ ได้
6. ทดสอบไอซีไทเมอร์เบอร์ 555 ว่าดีหรือเสยได้
7. ทดสอบทรานซิสเตอร์ว่าดีหรือเสยได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ซัซงนำเข้าสู่บทเรยง

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 9
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรยงช่วยกันตั่วบเกยวกับเรยง ตั่วรวัซงม่อวงจรเครื่องฟอกอากาศ
3. ครูสรุปเพ่อเข้าสู่บทเรยง

ซัซงสอน

4. ครูอธิบายเกยวกับวงจรเครื่องฟอกอากาศใช้ทรานซิสเตอร์สวิตซัซง โดยใช้สื่ PowerPoint พร้อมภาพประกอบ แล้วให้นักเรยงซัถาม
5. ครูอธิบายเกยวกับวงจรเรยงกระแสไฟฟ้าผลัตแรงดันไฟตั่ว 12 โวลต์ พร้อมภาพประกอบ แล้วตั้งคำถามให้นักเรยงช่วยกันตั่วบ
6. ครูให้นักเรยงเขียนสรุปเกยวกับวงจรเครื่องฟอกอากาศใช้ทรานซิสเตอร์สวิตซัซง และวงจรเรยงกระแสไฟฟ้าผลัตแรงดันไฟตั่ว 12 โวลต์ เน้นให้นำกระดาษที่ใช้แล้วด้านหนึ่งมาทำงาน
7. ครูให้นักเรยงร่วมกันแสดงความคิดเห็นเม่อเครื่องฟอกอากาศที่ใช้ทรานซิสเตอร์สวิตซัซงเกัตความเสยหาย จากนั้นให้อภิปรายร่วมกันเพ่อให้ได้ข้อสรุป
8. ครูอธิบายเกยวกับวงจรเครื่องฟอกอากาศที่ใช้ไอซีไทเมอร์เป็นตัวสวิตซัซง พร้อมภาพประกอบ แล้วตั้งคำถามให้นักเรยงช่วยกันตั่วบ
9. ครูถามความคิดเห็นของนักเรียนเม่อเครื่องฟอกอากาศที่ใช้ไอซีสวิตซัซงเกัตความเสยหาย จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพ่อให้ได้ข้อสรุป

10. ครูนำตัวอย่างเครื่องฟอกอากาศที่ชำรุด มาให้นักเรียนศึกษาวิเคราะห์อาการเสีย จากนั้นให้อภิปรายร่วมกันเพื่อหาข้อสรุป

11. ครูอธิบายและสาธิตวิธีการตรวจสอบวงจรเครื่องฟอกอากาศ แล้วให้นักเรียนซักถาม จากนั้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ โดยครูคอยให้คำแนะนำ

ขั้นสรุปและการประยุกต์

12. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน

13. ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ

14. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3

15. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 10 ซ่อมวงจรเครื่องฟอกอากาศ

สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 10 ตรวจสอบวงจรเครื่องฟอกอากาศ
2. ภาพวงจรเครื่องฟอกอากาศใช้ไฟตรงเลี้ยง 12 โวลต์ ที่ใช้ทรานซิสเตอร์ดาร์ลิ่งตันเป็นตัวสวิตซ์
3. ภาพเฟสบวกของคลื่นรูปสี่เหลี่ยมถูกป้อนให้ทรานซิสเตอร์ Q1 ทำงานทำให้ไดโอด D1 เกิดไบแอสตรง ทำให้ C4, C5 และ C6 ชาร์จประจุ
4. ภาพเฟสลบของคลื่นรูปสี่เหลี่ยม เมื่อปรากฏที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q1 ส่งผลให้ไดโอด D1 เกิดไบแอสกลับ ทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าไปประจุไฟฟ้าที่ C4, C5 และ C6
5. ภาพวงจรภาคจ่ายไฟฟ้า 12 โวลต์ สำหรับเครื่องฟอกอากาศที่ใช้ในรถยนต์
6. ภาพวงจรฟอกอากาศสำหรับรถยนต์อีกยี่ห้อหนึ่งที่ใช้อีซี 555
7. ภาพเมื่อ IC1 ผลิตสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมเฟสบวก ส่งผลให้ขดทุติยภูมิขดบนได้รับเฟสบวก ส่วนขดล่างได้รับเฟสลบ
8. ภาพเมื่อ IC1 ผลิตสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมเฟสลบ ส่งผลให้ขดทุติยภูมิขดบนได้รับเฟสลบ ส่วนขดล่างได้รับเฟสบวก
9. ชุดอุปกรณ์และเครื่องมือช่างที่จำเป็นในงานบริการเครื่อง
10. เครื่องฟอกอากาศที่ชำรุด
11. แบบทดสอบท้ายบทที่ 10

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียนร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป

2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป

3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง