



โครงการสอน ภาคเรียนที่ 1/2568

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1005 (1-3-2) เวลาเรียน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

รวม 72 ชั่วโมง/ภาคเรียน

ระดับชั้น ปวช 1 สาขา ช่างยนต์

อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

วัด ทดสอบ ประกอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ต่อวงจร ประกอบและตรวจสอบวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ใช้เครื่องมือวัดทดสอบวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักการ ความปลอดภัย

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับระบบความปลอดภัย หลักการทำงาน วัดและทดสอบ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. มีทักษะการใช้เครื่องมือวัด ทดสอบ วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การเตรียมอุปกรณ์ ประกอบทดสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เลือกเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย ปฏิบัติตนตามแบบแผน หรือข้อบังคับที่สอดคล้องคลึงกับมาตรฐานในการปฏิบัติที่ดีของคนในสังคม มีความรับผิดชอบต่องานอาชีพ
4. วิเคราะห์วินิจฉัยปัญหาเบื้องต้น การตัดสินใจ รู้ขั้นตอนกระบวนการของงาน ใช้หนังสือคู่มือประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ตัดสินใจและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวัด ทดสอบ ประกอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น และความปลอดภัย
2. ประกอบและตรวจสอบวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น
3. ต่อวงจรและตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
4. ใช้เครื่องมือวัดทดสอบวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการของทฤษฎีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น มาตรการ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ พลังงานไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า การควบคุมมอเตอร์ เบื้องต้น อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าและการต่อสายดิน หม้อแปลงไฟฟ้า รีเลย์ ไมโครโพน ลำโพง สัญลักษณ์ คุณสมบัติและ วงจรใช้งานของวัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ตัวต้านทาน คาปาซิเตอร์ อินดักเตอร์ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เอสซีอาร์ แหล่งจ่ายไฟฟ้า การใช้มัลติมิเตอร์ เครื่องกำเนิดสัญญาณ ออสซิลโลสโคป ประกอบ วัดและทดสอบ ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

มาตรฐานอาชีพ

หน้า ๑๙

เล่ม ๑๓๒ ตอนพิเศษ ๒๗๓ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๒๙ ตุลาคม ๒๕๕๘

ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน

เรื่อง มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๕ และมาตรา ๓๙ (๓) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๕ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๗ คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน จึงกำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ โดยความเห็นชอบของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความสามารถ อ่านค่าตัวต้านทาน อ่านค่าตัวเก็บประจุ ตรวจสอบอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และเฟต ด้วยมัลติมิเตอร์ วัดสัญญาณรูปคลื่นไซน์ (Sine wave) รูปคลื่นสี่เหลี่ยม (Square wave) รูปคลื่นสามเหลี่ยม (Triangle wave) ด้วยออสซิลโลสโคป และประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ พื้นฐานได้

ข้อ ๒ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งออกเป็น ๑ ระดับ

ระดับ ๑ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ทักษะในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ได้ดี สามารถวิเคราะห์วินิจฉัยปัญหา การตัดสินใจ รู้ขั้นตอนกระบวนการของงานเป็นอย่างดี สามารถช่วยแนะนำงานฝีมือผู้ได้บังคับบัญชาได้ดี สามารถใช้หนังสือคู่มือ นำความรู้และทักษะมาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีใหม่ได้ โดยเฉพาะการตัดสินใจ และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม

ข้อ ๓ ข้อกำหนดทางวิชาการมาตรฐานฝีมือที่ใช้เป็นเกณฑ์วัดระดับความรู้ ความสามารถ และทัศนคติในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพในสาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ให้เป็น ดังนี้

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๑ ได้แก่

๓.๑ ความรู้ ความเข้าใจ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจในเรื่องดังต่อไปนี้

๓.๑.๑ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

- (๑) กฎเกณฑ์และข้อบังคับเกี่ยวกับความปลอดภัยทางไฟฟ้า
- (๒) หลักและวิธีการปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า
- (๓) เครื่องแบบและการแต่งกายที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน
- (๔) เครื่องมือและอุปกรณ์ป้องกันภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน
- (๕) การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

๓.๑.๒ สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

๓.๑.๓ อุปกรณ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ตัวต้านทาน (RESISTOR)

ตัวเก็บประจุ (CAPACITOR) ตัวเหนี่ยวนำ (INDUCTOR) เป็นต้น

- (๑) คุณสมบัติที่สำคัญ
- (๒) การแบ่งชนิดและโครงสร้างโดยทั่ว ๆ ไป
- (๓) การเปลี่ยนหน่วยต่าง ๆ
- (๔) การอ่านค่าและการวัด
- (๕) การนำไปใช้งาน

๓.๑.๔ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เฟต เป็นต้น

- (๑) การแบ่งชนิด
- (๒) โครงสร้าง
- (๓) คุณสมบัติที่สำคัญ
- (๔) หลักการทำงานการให้ไบอัส
- (๕) การอ่านค่าต่าง ๆ บนตัวอุปกรณ์
- (๖) การนำไปใช้งาน

๓.๑.๕ สัญญาณทางไฟฟ้า

- (๑) ประเภทและชนิดของคลื่น
- (๒) ค่าพารามิเตอร์ของรูปคลื่น เช่น ค่าความถี่ ขนาด เป็นต้น
- (๓) การคำนวณหาค่าของรูปคลื่น

๓.๑.๖ หลักการประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์

- (๑) การทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) การประกอบ ติดตั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- (๓) การตรวจสอบการทำงานวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- (๔) การปรับแต่งการทำงานวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- (๕) ประเภท ชนิดของหัวแร่และหลักการทำงาน
- (๖) ชนิดของตะกั่ว
- (๗) เทคนิคการบัดกรี

๓.๑.๗ หลักการใช้เครื่องมือวัดทดสอบ

- (๑) มัลติมิเตอร์
 - (ก) การทำงานของมัลติมิเตอร์
 - (ข) การใช้งานมัลติมิเตอร์
 - (ค) การอ่านค่า
 - (ง) การบำรุงรักษา

- (๒) ออสซิลโลสโคป
- (ก) วิธีการใช้งานออสซิลโลสโคป
- (ข) การอ่านค่า TIME/DIV
- (ค) การอ่านค่า VOLT/DIV
- (ง) การคำนวณค่าความถี่
- (จ) การคำนวณค่าแรงดันไฟฟ้าจากรูปคลื่น
- (ฉ) การบำรุงรักษา

๓.๒ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

๓.๒.๑ อ่านค่าตัวต้านทาน

- (๑) ระบุชนิดของตัวต้านทาน
- (๒) อ่านค่าความต้านทานจากรหัสแถบสี
- (๓) ระบุอัตราการทนต่อกำลังไฟฟ้าของตัวต้านทาน

๓.๒.๒ อ่านค่าตัวเก็บประจุ

- (๑) ระบุชนิดของตัวเก็บประจุ
- (๒) อ่านค่าความจุของตัวเก็บประจุ
- (๓) ระบุอัตราการทนต่อแรงดันไฟฟ้าของตัวเก็บประจุ

๓.๒.๓ ตรวจสอบอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำด้วยมัลติมิเตอร์

- (๑) ระบุชื่ออุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ
- (๒) ระบุประเภทอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ
- (๓) ระบุชนิดอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ
- (๔) แสดงตำแหน่งขาอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ

๓.๒.๔ วัดสัญญาณรูปคลื่นไซน์ (Sine wave) รูปคลื่นสี่เหลี่ยม (Square wave)

รูปคลื่นสามเหลี่ยม (Triangle wave) ด้วยออสซิลโลสโคป

- (๑) ระบุชนิดของรูปคลื่น
- (๒) อ่านค่า TIME/DIV
- (๓) อ่านค่า VOLT/DIV
- (๔) คำนวณค่าความถี่
- (๕) คำนวณค่าแรงดันไฟฟ้าจากรูปคลื่น

๓.๒.๕ ประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์

- (๑) อ่านแบบวงจรได้
- (๒) ประกอบวงจรได้อย่างถูกต้อง
- (๓) เดินสายไฟได้อย่างถูกต้อง
- (๔) บัดกรีได้ถูกต้อง

๓.๓ ทักษะการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย การปฏิบัติงานตรงต่อเวลา รักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และประหยัด ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๘
นคร ศิลปอาชา
ปลัดกระทรวงแรงงาน
ประธานกรรมการส่งเสริมการพัฒนามือแรงงาน

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job)				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
1 งานความปลอดภัยใน การปฏิบัติงานไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	1.1 มาตรการความปลอดภัยใน การปฏิบัติงานไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ มาตรการความปลอดภัย ในการปฏิบัติงานไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	1.1.1 มาตรการทั่วไป 1.1.2 มาตรการเกี่ยวกับ อุปกรณ์ป้องกันภัย ส่วนบุคคล 1.1.3 มาตรการก่อนเริ่มงาน 1.1.4 มาตรการระหว่าง ปฏิบัติงาน 1.1.5 มาตรการฉุกเฉิน	- ทักษะด้านมาตรการ ป้องกันไฟฟ้าดูด
	1.2 ผลกระทบของร่างกายจาก การถูกไฟฟ้าดูด		1.2.1 ผลกระทบของร่างกายจากการ ถูกไฟฟ้าดูด	- ทักษะการป้องกันจาก ผลกระทบของร่างกาย เมื่อไฟฟ้าดูด
	1.3 อันตรายจากกระแสไฟฟ้า		1.3.1 การช็อก (Shock) 1.3.2 แผลไหม้ (Burns) 1.3.3 การระเบิด (Explosion) 1.3.4 การบาดเจ็บที่ดวงตา 1.3.5 การบาดเจ็บของร่างกาย	- ทักษะการป้องกัน อันตรายจากกระแสไฟฟ้า
	1.4 องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ เกิดอันตรายจากไฟฟ้า		1.4.1 ปริมาณกระแสไฟฟ้า ที่ไหลผ่านร่างกาย 1.4.2 แรงดันไฟฟ้า 1.4.3 ความต้านทานไฟฟ้า ผิวหนัง ของมนุษย์ 1.4.4 ระยะเวลาที่กระแส ไฟฟ้าไหล ผ่านร่างกาย 1.4.5 ความถี่ไฟฟ้า 1.4.6 เส้นทางของกระแส ไฟฟ้าที่ ไหลผ่านร่างกาย	- ทักษะการป้องกัน อันตรายจากกระแสไฟฟ้า
	1.5 การป้องกันอันตรายจาก การปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า		1.5.1 ก่อน/หลังซ่อมระบบ ไฟฟ้า 1.5.2 หลีกเลี่ยงการปฏิบัติ งานขณะที่มีกระแสไฟฟ้า 1.5.3 การจับอุปกรณ์ที่มี กระแสไฟฟ้า 1.5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า 1.5.5 การใช้กุญแจป้องกัน การสับสวิตช์ 1.5.6 สวมใส่เสื้อผ้ามารัดกุม 1.5.7 ขณะทำงานต้อง	- ทักษะการป้องกัน อันตรายจากกระแส ไฟฟ้า

			มั่นใจว่าไม่มีส่วนใดของร่างกายสัมผัสกับอุปกรณ์ ที่มีกระแสไฟฟ้า 1.5.8 การปฏิบัติงานในที่สูง 1.5.9 การทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้าควรมีผู้ช่วยอยู่ด้วย 1.5.10 การติดตั้งระบบไฟฟ้าจะต้องติดตั้งระบบสายดิน 1.5.11 การตรวจวัดด้วยเครื่องมือวัดไฟฟ้า ก่อนจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบ	
	1.6 การช่วยเหลือและปฐมพยาบาลผู้ประสบภัยทางไฟฟ้า		1.6.1 การช่วยเหลือผู้ถูกไฟฟ้าดูด 1.6.2 แจ้งหน่วยบริการฉุกเฉิน 1.6.3 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น 1.6.4 ระดับขั้นในการปฏิบัติการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นพื้นฐาน 1.6.5 ข้อควรระวังในการช่วยฟื้นคืนชีพ 1.6.6 การปฐมพยาบาลด้วยวิธีปั๊มหัวใจ	- ทักษะการช่วยเหลือและปฐมพยาบาลผู้ประสบภัยทางไฟฟ้า
2 งานแหล่งจ่ายไฟฟ้าและหน่วยวัดทางไฟฟ้า	2.1 พลังงานไฟฟ้า	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าและหน่วยวัดทางไฟฟ้า	2.1.1 ไฟฟ้ากำเนิดจากพลังงานกล 2.1.2 ไฟฟ้ากำเนิดจากปฏิกิริยาเคมี 2.1.3 ไฟฟ้ากำเนิดจากพลังงานแสง 2.1.4 ไฟฟ้ากำเนิดจากพลังงานนิวเคลียร์	- ทักษะการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าด้วยแอนะล็อกแอมป์มิเตอร์หรือดิจิตอลแอมป์มิเตอร์ - ทักษะการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าด้วยดิจิตอลโวลต์มิเตอร์หรือดิจิตอลโวลต์มิเตอร์
	2.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้า		2.2.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรง 2.2.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบแปลงไฟฟ้ากระแสตรง 2.2.3 แหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสสลับ	
	2.3 หน่วยวัดทางไฟฟ้า		2.3.1 กระแสไฟฟ้า 2.3.2 แรงเคลื่อนไฟฟ้า 2.3.3 ความต้านทานไฟฟ้า 2.3.4 กำลังไฟฟ้า 2.3.5 ความถี่ไฟฟ้า	
	2.4 กฎของโอห์ม		2.4.1 สมการของกฎของโอห์ม 2.4.2 การคำนวณหาค่าปริมาณทางไฟฟ้าโดยใช้กฎของโอห์ม	
3 งานอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าและการต่อสายดิน	3.1 ฟิวส์	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าและการต่อสายดิน	3.1.1 ฟิวส์เส้น 3.1.2 ฟิวส์หลอด 3.1.3 ฟิวส์ปลั๊ก 3.1.4 ฟิวส์ชนิดพิเศษ	- ทักษะการตรวจสอบฟิวส์ด้วยมัลติมิเตอร์ - ทักษะตรวจสอบสวิตช์ตัดวงจรอัตโนมัติ - ทักษะการตรวจสอบสวิตช์ตัดไฟฟ้ารั่ว

	3.2 สวิตช์ตัดวงจรอัตโนมัติ		3.2.1 สวิตช์ตัดวงจรอัตโนมัติแบบใช้ความร้อน 3.2.2 สวิตช์ตัดวงจรอัตโนมัติแบบใช้สนามแม่เหล็ก 3.2.3 สวิตช์ตัดวงจรอัตโนมัติแบบใช้ความร้อนร่วมกับสนามแม่เหล็ก 3.2.4 การเลือกสวิตช์ตัดวงจรอัตโนมัติมาใช้งาน	อัตโนมัติ - ทักษะต่อฟิวส์เข้ากับวงจรไฟฟ้า - ทักษะการวัดแรงดันไฟฟ้าส่วนสวิตช์ตัดวงจรอัตโนมัติ
	3.3 สวิตช์ตัดไฟฟ้ารั่วอัตโนมัติ		3.3.1 สวิตช์ตัดกระแสรั่วลงดิน 3.3.2 สวิตช์ตัดกระแสเหลือ	- ทักษะการต่อลงดินหรือการต่อกราวด์
	3.4 การต่อลงดินหรือการต่อกราวด์		3.4.1 ประโยชน์ของสายดิน 3.4.2 การติดตั้งหลักดินและสายดิน	
4 งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและเครื่องวัดปริมาณทางไฟฟ้า	4.1 เครื่องกำเนิดสัญญาณ	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและเครื่องวัดปริมาณทางไฟฟ้า	4.1.1 ความหมายของเครื่องกำเนิดสัญญาณ 4.1.2 คุณสมบัติทางเทคนิคและปุ่มปรับต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดสัญญาณ 4.1.3 ชื่อปุ่มปรับต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดสัญญาณ	- ทักษะการตั้งค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดสัญญาณและเครื่องออสซิลโลสโคป - ทักษะการต่อเครื่องกำเนิดสัญญาณและเครื่องออสซิลโลสโคป
	4.2 ออสซิลโลสโคป		4.2.1 ออสซิลโลสโคปและปุ่มปรับ 4.2.2 การอ่านค่าที่หน้าจอออสซิลโลสโคป	- ทักษะการอ่านค่าหน้าจอของเครื่องกำเนิดสัญญาณและเครื่องออสซิลโลสโคป
	4.3 มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก		4.3.1 ส่วนประกอบมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก 4.3.2 หน้าปัดมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก 4.3.3 การใช้งานมัลติมิเตอร์	- ทักษะการตั้งย่านการวัดของมัลติมิเตอร์เพื่อวัดค่าทางไฟฟ้า - ทักษะการอ่านค่าความต้านทานจากจอมัลติมิเตอร์ - ทักษะการอ่านค่ากระแสและแรงดันจากจอมัลติมิเตอร์
5 งานวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น	5.1 วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นและการต่อวงจรไฟฟ้าใช้งาน	5.1.1 ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า 5.1.2 การคำนวณวงจรไฟฟ้า	- ทักษะต่อวงจรไฟฟ้าที่มีแหล่งจ่าย สวิตช์ ฟิวส์ ตัวนำ และโหลด
	5.2 องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น		5.2.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้า 5.2.2 ลวดตัวนำ 5.2.3 โหลด 5.2.4 สวิตช์ 5.2.5 ฟิวส์	- ทักษะการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้ - ทักษะใช้เครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
	5.3 วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม		5.3.1 ลักษณะของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม 5.3.2 คุณสมบัติของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม 5.3.3 วงจรตัวต้านทานไฟฟ้าต่อแบบอนุกรม	- ทักษะการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน - ทักษะการใช้เครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบขนาน - ทักษะการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม - ทักษะการใช้เครื่องมือ

			5.3.4 คุณสมบัติวงจรตัวต้านทานไฟฟ้าต่อแบบอนุกรม 5.3.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในวงจรตัวต้านทานไฟฟ้าต่อแบบอนุกรม 5.3.6 การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรอนุกรม 5.3.7 การวัดค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรอนุกรม	วัดปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบผสม
	5.4 วงจรไฟฟ้าแบบขนาน		5.4.1 ลักษณะของวงจรไฟฟ้าแบบขนาน 5.4.2 คุณสมบัติวงจรไฟฟ้าแบบขนาน 5.4.3 วงจรตัวต้านทานไฟฟ้าต่อแบบขนาน 5.4.4 คุณสมบัติวงจรตัวต้านทานไฟฟ้าต่อแบบขนาน 5.4.5 การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรขนาน 5.4.6 การวัดค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรขนาน	
	5.5 วงจรไฟฟ้าแบบผสม		5.5.1 ลักษณะของวงจรไฟฟ้าแบบผสม 5.5.2 การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรผสม 5.5.3 การวัดค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรผสม	
6 งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน	6.1 ตัวต้านทานไฟฟ้า	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับตัวต้านทานทางไฟฟ้า ตัวเก็บประจุไฟฟ้า และตัวเหนี่ยวนำไฟฟ้า	6.1.1 สัญลักษณ์ของตัวต้านทาน 6.1.2 หน่วยวัดของตัวต้านทาน 6.1.3 ชนิดของตัวต้านทาน 6.1.4 การอ่านค่าความต้านทาน 6.1.5 การต่อและหาค่าของตัวต้านทานแบบต่างๆ 6.1.6 อาการเสียและการตรวจสอบตัวต้านทาน	- ทักษะการอ่านค่าความต้านทานของตัวต้านทาน - ทักษะต่อตัวต้านทานแบบต่าง ๆ - ทักษะวัดความต้านทานด้วยโอห์มมิเตอร์ - ทักษะการอ่านค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า - ทักษะการต่อตัวเก็บประจุไฟฟ้าแบบต่าง ๆ - ทักษะการวัดค่าความจุด้วยคาปาซิเตอร์มิเตอร์
	6.2 ตัวเก็บประจุไฟฟ้า		6.2.1 โครงสร้างพื้นฐานของตัวเก็บประจุไฟฟ้า 6.2.2 ค่าความจุตัวเก็บประจุไฟฟ้า 6.2.3 ชนิดของตัวเก็บประจุ	
			6.2.4 การแสดงค่าการเก็บประจุไฟฟ้า 6.2.5 การแสดงค่าการเก็บประจุด้วยตัวเลข หรือตัวอักษร 6.2.6 อาการเสียและการตรวจสอบตัวเก็บประจุไฟฟ้า	- ทักษะการต่อตัวเหนี่ยวนำแบบต่าง ๆ - ทักษะการวัดความเหนี่ยวนำด้วยอินดักเตอร์มิเตอร์

	6.3 ตัวเหนี่ยวนำไฟฟ้า		6.3.1 หลักการทำงานของตัวเหนี่ยวนำ 6.3.2 ชนิดของตัวเหนี่ยวนำ 6.3.3 การคำนวณหาค่าความเหนี่ยวนำ 6.3.4 คุณสมบัติและพารามิเตอร์ของตัวเหนี่ยวนำ 6.3.5 การทำงานของตัวเหนี่ยวนำในวงจรต่าง ๆ 6.3.6 การประยุกต์ใช้งานตัวเหนี่ยวนำในชีวิตประจำวัน 6.3.7 อาการเสียและการตรวจสอบตัวเหนี่ยวนำไฟฟ้า	
7 งานไดโอด	7.1 สารกึ่งตัวนำ	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับไดโอด ไดโอดเปล่งแสงและการนำไปใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	7.1.1 สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ 7.1.2 สารกึ่งตัวนำชนิด P 7.1.3 สารกึ่งตัวนำชนิด N	- ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกตรวจวัดไดโอดเรียงกระแสว่าดี/ชำรุด
	7.2 ไดโอด		7.2.1 โครงสร้างพื้นฐานของไดโอด 7.2.2 การไบแอสไฟฟ้าแก่ไดโอด 7.2.3 ชนิดของไดโอด	- ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลตรวจวัดไดโอดเรียงกระแสว่าดี/ชำรุด
	7.3 การใช้โอห์มมิเตอร์ตรวจสอบไดโอดว่าดี/เสีย		7.3.1 การใช้โอห์มมิเตอร์ตรวจสอบไดโอด 7.3.2 การใช้โอห์มมิเตอร์ตรวจสอบไดโอดเรียงกระแส 7.3.3 การใช้โอห์มมิเตอร์ตรวจสอบไดโอดเปล่งแสง	- ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกตรวจวัดไดโอดเรียงกระแสแบบบริดจ์ว่าดี/ชำรุด - ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลตรวจวัดไดโอดเรียงกระแสแบบบริดจ์ว่าดี/ชำรุด - ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกตรวจวัดไดโอดเปล่งแสงว่าดี/ชำรุด - ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์ตรวจวัดไดโอดชนิดอื่น ๆ ว่าดี/ชำรุด
8 งานทรานซิสเตอร์และเฟต	8.1 ทรานซิสเตอร์	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทรานซิสเตอร์และเฟต	8.1.1 ชนิดของทรานซิสเตอร์ 8.1.2 รูปร่างลักษณะของทรานซิสเตอร์ 8.1.3 การจัดไบแอสให้แก่ทรานซิสเตอร์ 8.1.4 การใช้งานทรานซิสเตอร์ 8.1.5 การตรวจสอบทรานซิสเตอร์	- ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกวัดตรวจสอบทรานซิสเตอร์ - ทักษะการใช้เครื่องมือวัดเพื่อวิเคราะห์ทรานซิสเตอร์ดีหรือชำรุด - ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกวัดตรวจสอบเฟต - ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกวัดตรวจสอบมอสเฟต
	8.2 เฟต		8.2.1 เจเฟต (JFET) 8.2.2 มอสเฟต (MOSFET) 8.2.3 การตรวจสอบมอสเฟต	
9 งานเอสซีอาร์และไทแรนด	9.1 เอสซีอาร์	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเอสซีอาร์ และไทแรนด	9.1.1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของเอสซีอาร์ 9.1.2 การทำงานของเอสซีอาร์ 9.1.3 การประยุกต์ใช้งานเอสซีอาร์ 9.1.4 การตรวจวัดเอสซีอาร์ว่าดี/เสียด้วยโอห์มมิเตอร์	- ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกวัดตรวจสอบเอสซีอาร์ - ทักษะการใช้เครื่องมือวัดเพื่อวิเคราะห์เอสซีอาร์ ดีหรือชำรุด - ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกวัดตรวจสอบไทแรนด
	9.2 ไทแรนด		9.2.1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของไทแรนด 9.2.2 คุณลักษณะทางไฟฟ้าไทแรนด 9.2.3 การทำงานของไทแรนด 9.2.4 การประยุกต์ใช้งานไทแรนด 9.2.5 การตรวจวัดไทแรนด	

10 งานหม้อแปลงไฟฟ้า รีเลย์ ไมโครโฟนและลำโพง	10.1 หม้อแปลงไฟฟ้า	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหม้อแปลงไฟฟ้า รีเลย์ ไมโครโฟน ลำโพง และการนำไปใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	10.1.1 หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแกนอากาศ	- ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกวัดตรวจสอบหม้อแปลง - ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกวัดตรวจสอบรีเลย์ - ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกวัดตรวจสอบไมโครโฟน - ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกวัดตรวจสอบลำโพง
	10.2 รีเลย์			
	10.3 ไมโครโฟน		10.3.1 ไมโครโฟนไดนามิก 10.3.2 ไมโครโฟนคอนเดนเซอร์	
	10.4 ลำโพง		10.4.4 ไมโครโฟนคาร์บอน	
11 งานควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น	11.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับมอเตอร์	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น	11.1.1 มอเตอร์กระแสตรง 11.1.2 มอเตอร์กระแสสลับ	- ทักษะการต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ - ทักษะการต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ให้หมุนตามเข็มนาฬิกา - ทักษะการต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ให้หมุนทวนเข็มนาฬิกา
	11.2 หลักการควบคุมมอเตอร์		11.2.1 การควบคุมมอเตอร์กระแสตรง 11.2.2 การควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ	
	11.3 อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์		11.3.1 อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์กระแสตรง 11.3.2 อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ	
	11.4 การประยุกต์ใช้งานมอเตอร์		11.4.1 การใช้งานในภาคอุตสาหกรรม 11.4.2 การใช้งานในยานยนต์และขนส่ง 11.3.2 อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ	
12 งานผลิตและประกอบแผ่นวงจรพิมพ์	12.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB)	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการผลิตและประกอบแผ่นวงจรพิมพ์	12.1.1 ส่วนประกอบหลักแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB) 12.1.2 ประเภทแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB)	- ทักษะการเลือกใช้อุปกรณ์การผลิตและประกอบแผ่นวงจรพิมพ์ - ทักษะการตัดลายวงจรที่พิมพ์ออกเครื่องพิมพ์ลายวงจรด้วยกระดาษโฟโต้ - ทักษะการรีดลายวงจรพิมพ์ลงในกระดาษโฟโต้ - ทักษะการผสมสารกัดทองแดง - ทักษะการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์เบื้องต้น - ทักษะการใช้ส่วนหรือเครื่องเจาะรูแผ่นวงจรพิมพ์ - ทักษะการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงในแผ่นวงจรพิมพ์
	12.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตและประกอบแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB)			
	12.3 ขั้นตอนการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB)		12.3.1 การออกแบบลายวงจรใช้ซอฟต์แวร์ออกแบบ PCB 12.3.2 การเตรียมแผ่น PCB 12.3.3 การรีดลายวงจร 12.3.4 การกัดลายวงจร 12.3.5 การลบหมึก 12.3.6 การเจาะรู 12.3.7 การเคลือบป้องกัน 12.3.8 การพิมพ์สกรีน	
	12.4 การประกอบและทดสอบแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB Assembly)		12.4.1 การเตรียมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ 12.4.2 การติดตั้งชิ้นส่วน (Component Placement) 12.4.3 การบัดกรี (Soldering)	

			12.4.4 การทำความสะอาด (Cleaning) 12.4.5 การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Inspection) 12.4.6 การทดสอบวงจร (Testing) 12.4.7 การซ่อมแซมแผ่นวงจรพิมพ์ (Repair and Rework) 12.4.8 การเคลือบป้องกัน (Conformal Coating)	
13 งานประยุกต์ใช้งาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้น	13.1 การประยุกต์ใช้งานระบบจ่ายไฟและพลังงานทดแทน	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	13.1.1 การประยุกต์ใช้งานระบบจ่ายไฟ 13.1.2 ระบบโซลาร์เซลล์ร่วมกับแบตเตอรี่สำหรับบ้านพักอาศัย 13.1.3 ระบบชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า (EV Charging Station) ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 13.1.4 ระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับถนน (Solar Street Light) 13.1.5 ระบบพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพา	- ทักษะการต่อบอร์ดแบบบัก-บูสต์คอนเวอร์เตอร์ - ทักษะการใช้ไขควงปรับค่าวงจรแบบบัก-บูสต์คอนเวอร์เตอร์ - ทักษะการใช้รีเลย์ควบคุมหลอดไฟฟ้า 220 VAC - ทักษะการเลือกใช้ระบบจ่ายไฟพลังงานทดแทนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
	13.2 การใช้งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในชีวิตประจำวัน			- ทักษะการประยุกต์ใช้ระบบจ่ายไฟพลังงานทดแทนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
	13.3 การประยุกต์ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับระบบอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์		13.3.1 ระบบควบคุมอัตโนมัติโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านแอปพลิเคชัน 31.3.2 ระบบควบคุมอัตโนมัติโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในสมาร์ตฟาร์ม	

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส 20100-1005.. ชื่อวิชา วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์				สมรรถนะ				พุทธิพิสัย (20)						ทักษะพิสัย (50)	การประยุกต์ใช้ (10)	คุณธรรม จริยธรรม (20)	รวม (100 คะแนน)
	1	2	3	4	1	2	3	4	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า				
งานความปลอดภัยในงานไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0.5	0.5	-	-	-	-	3	-	1	5
งานเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0.5	0.5	-	-	-	-	2	-	1	4
งานแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและประเภทไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0.5	0.5	-	-	-	-	2	1	1	5
งานกฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0.5	0.5	-	-	-	-	3	1	1	6
งานวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น และวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0.5	0.5	-	-	-	-	5	1	2	9
งานมอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0.5	0.5	-	-	-	-	5	1	2	9
งานอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าและการต่อสายดิน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0.5	0.5	-	-	-	-	5	1	2	9
งานตัวต้านทาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	1	1	-	-	-	5	1	2	11
งานตัวเก็บประจุ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	1	1	-	-	-	5	1	2	11
งานตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	1	1	-	-	-	5	1	2	11
งานอุปกรณ์เกี่ยวข้องในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0.5	0.5	1	-	-	-	5	1	2	10
งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0.5	0.5	1				5	1	2	10
รวม									7.5	7.5	5	-	-	-	50	10	20	100

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส 20100-1005 ชื่อวิชา วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	สัปดาห์ที่
1	งานความปลอดภัยในงานไฟฟ้า	4	1-4
2	งานเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น	4	5-8
3	งานแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและประเภทไฟฟ้า	8	9-16
4	งานกฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้า	8	17-24
5	งานวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นและวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง	4	25-28
6	งานมอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น	8	29-36
7	งานอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าและการต่อสายดิน	8	37-44
8	งานตัวต้านทาน	8	45-52
9	งานตัวเก็บประจุ	4	53-56
10	งานตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า	4	57-60
11	งานอุปกรณ์เกี่ยวข้องในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	4	61-64
12	งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	8	65-72
รวม		72	

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

๑. บรรยาย แจกจุดประสงค์การเรียนรู้
๒. ยกตัวอย่าง สาธิต
๓. ทดลอง เชิงปฏิบัติ
๔. ถาม-ตอบ
๕. กิจกรรมกลุ่ม
๖. ศึกษาด้วยตนเอง

การวัดผลประเมินผล/ระดับคะแนน

รายละเอียดการวัดผล

การระหว่างหน่วยการเรียนรู้	30 คะแนน
การสอบปลายภาค	20 คะแนน
บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	20 คะแนน
งานมอบหมาย/ รายงาน/กิจกรรม	20 คะแนน
อื่น ๆ	- คะแนน

รวม 100 คะแนน

ระดับคะแนน

คะแนน 80 - 100	ระดับผลการเรียนระดับ	4
คะแนน 75 - 79	ระดับผลการเรียนระดับ	3
คะแนน 65 - 69	ระดับผลการเรียนระดับ	2.5
คะแนน 60 - 64	ระดับผลการเรียนระดับ	2
คะแนน 55 - 59	ระดับผลการเรียนระดับ	1.5
คะแนน 50 - 54	ระดับผลการเรียนระดับ	1
คะแนน 0 - 49	ระดับผลการเรียนระดับ	0

สื่อการเรียนการสอน/หนังสือเรียน/หนังสือประกอบ

- 1.หนังสือ
- 2.ใบความรู้
- 3.แบบฝึกหัด
- 4.สื่อการสอน