



แผนการจัดการเรียนรู้

มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ

รหัส 20105-2107 วิชา เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์

จัดทำโดย

นายนที ศรีณะ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

วิทยาลัยการอาชีพลอง อาชีวศึกษาจังหวัดแพร่

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

รายการตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้

ชื่อวิชา เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 20105-2107

<input type="checkbox"/> ควรอนุญาตให้ใช้การสอนได้ <input type="checkbox"/> ควรปรับปรุงเกี่ยวกับ <input type="checkbox"/> อื่น ๆ ลงชื่อ..... (นายณที ศรีนะ) หัวหน้าแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์/...../.....
--

<input type="checkbox"/> ควรอนุญาตให้ใช้การสอนได้ <input type="checkbox"/> ควรปรับปรุงเกี่ยวกับ <input type="checkbox"/> อื่น ๆ ลงชื่อ..... (นายปกรณ์ อินทร์ไชย) หัวหน้างาน พัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน/...../.....

เห็นควรอนุญาตให้ใช้การสอนได้
 ควรปรับปรุงดังเสนอ
 อื่น ๆ

ลงชื่อ.....
 (นายมนต์ชัย ชุ่มเย็น)
 รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
/...../.....

อนุญาตให้ใช้การสอนได้
 อื่น ๆ

ลงชื่อ.....
 (นายชัชวาล วงศ์ใหม่)
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพลอง
/...../.....

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 20105-2107 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือกสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชานี้ตรงกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

การแบ่งหน่วยการเรียนรู้แบ่งเป็น 16 บท ได้แก่ ความรู้เบื้องต้นของแผ่นวงจรพิมพ์ โปรแกรม Visio และการใช้งาน การใช้โปรแกรม Visio ออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรม Protel และการเริ่มต้นใช้งาน เครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร Schematic ในโปรแกรม Protel การวางอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ การเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และการตรวจสอบความถูกต้องทางไฟฟ้า การเตรียมวงจรเพื่อออกแบบลายทองแดง หลักการพื้นฐานในการออกแบบวงจร PCB เครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร PCB การสร้างลายวงจรพิมพ์ การสร้าง PCB Footprint และการสร้างอุปกรณ์ใน Schematic การออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้า การออกแบบวงจรพิมพ์ 2 หน้า การมองแผ่นวงจรในรูปแบบ 3 มิติ การสร้างภาพมองและพิมพ์ภาพ

แผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน หากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีอ้อมรับไว้ด้วยความขอบคุณยิ่ง

ลงชื่อ

(นายณที ศรีณะ)

สารบัญ

	หน้า
ลักษณะรายวิชา	5
ตารางวิเคราะห์หลักสูตร	6
กำหนดการสอน	7
หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นของแผ่นวงจรพิมพ์	13
หน่วยที่ 2 โปรแกรม Visio และการใช้งาน	15
หน่วยที่ 3 การใช้โปรแกรม Visio ออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์	17
หน่วยที่ 4 โปรแกรม Protel และการเริ่มต้นใช้งาน	19
หน่วยที่ 5 เครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร Schematic ในโปรแกรม Protel	21
หน่วยที่ 6 การวางอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์	23
หน่วยที่ 7 การเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และการตรวจสอบความถูกต้องทางไฟฟ้า	25
หน่วยที่ 8 การเตรียมวงจรเพื่อออกแบบลายทองแดง	27
หน่วยที่ 9 หลักการพื้นฐานในการออกแบบวงจร PCB	29
หน่วยที่ 10 เครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร PCB	31
หน่วยที่ 11 การสร้างลายวงจรพิมพ์	33
หน่วยที่ 12 การสร้าง PCB Footprint และการสร้างอุปกรณ์ใน Schematic	35
หน่วยที่ 13 การออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้า	37
หน่วยที่ 14 การออกแบบวงจรพิมพ์ 2 หน้า	39
หน่วยที่ 15 การมองแผ่นวงจรในรูปแบบ 3 มิติ	41
หน่วยที่ 16 การสร้างภาพมองและพิมพ์ภาพ	43

ลักษณะรายวิชา

รหัสวิชา.....20105-2107.....ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....

หน่วยกิต.....1-3-2.....เวลาเรียนต่อภาค.....72.....ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจการใช้โปรแกรมเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์
2. มีทักษะในการออกแบบ เขียนแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และวงจรมัลติด้วยคอมพิวเตอร์
3. มีทักษะในการเครื่องพิมพ์จากโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์
4. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ

คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์
2. เขียนแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และวงจรมัลติด้วยคอมพิวเตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เช่น Visio, Protel, Orcad, Proteus Professional, PCB Wizard, Altium Design เป็นต้น ในการออกแบบ อ่านและเขียนแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ วงจรมัลติชนิดหน้าเดียวและหลายหน้า ลายพิมพ์สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ การพิมพ์งานด้วยเครื่องพิมพ์

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

รหัสวิชา 20105-2107 ชื่อวิชา เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ หน่วยกิต 3

ระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชา/กลุ่มวิชา อิเล็กทรอนิกส์

ชื่อหน่วย พฤติกรรม	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	ลำดับความสำคัญ	จำนวนคาบ
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์/สังเคราะห์	ประเมินค่า	สร้างสรรค์				
1. ความรู้เบื้องต้นของแผ่นวงจรพิมพ์	1	1	1				2	1		4
2. โปรแกรม Visio และการใช้งาน	1	1	2				2	2		4
3. การใช้โปรแกรม Visio ออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์	1	1	2				3	2		4
4. โปรแกรม Protel และการเริ่มต้นใช้งาน	1	1	2				3	2		4
5. เครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร Schematic ในโปรแกรม Protel	1	1	2				3	1		4
6. การวางอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์	1	1	2				2	1		4
7. การเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และการตรวจสอบความถูกต้องทางไฟฟ้า	1	1	1				2	2		4
8. การเตรียมวงจรเพื่อออกแบบลายทองแดง	1	1	2				2	1		4
9. หลักการพื้นฐานในการออกแบบวงจร PCB	1	1	1				2	1		4
10. เครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร PCB	1	1	1				2	1		4
11. การสร้างลายวงจรพิมพ์	1	1	1				2	1		8
12. การสร้าง PCB Footprint และการสร้างอุปกรณ์ใน Schematic	1	1	1				1	1		4
13. การออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้า	1	1					1	1		4
14. การออกแบบวงจรพิมพ์ 2 หน้า	1	1					1	1		4
15. การมองแผ่นวงจรในรูปแบบ 3 มิติ	1	1					1	1		4
16. การสร้างภาพมองและพิมพ์ภาพ	1	1					1	1		4
สอบปลายภาค										4
สัดส่วน	50						30	20		72
รวม	100									

กำหนดการสอน

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / รายการสอน	สมรรถนะประจำหน่วย / เกณฑ์การปฏิบัติงาน	สัปดาห์ที่	ชั่วโมงที่
<p>1. ความรู้เบื้องต้นของแผ่นวงจรพิมพ์</p> <p>1.1 แผ่นวงจรพิมพ์</p> <p>1.2 ประเภทแผ่นวงจรพิมพ์</p> <p>1.3 ลักษณะการใช้งานแผ่นวงจรพิมพ์</p> <p>1.4 กระบวนการสร้างแผ่นวงจรพิมพ์</p> <p>1.5 ตัวอย่างแผ่นวงจรพิมพ์ชนิด Single Sided Boards</p>	<p><u>สมรรถนะ</u></p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นของแผ่นวงจรพิมพ์</p> <p><u>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายความหมายและคุณสมบัติของแผ่นวงจรพิมพ์ได้ 2. จำแนกประเภทของแผ่นวงจรพิมพ์ได้ 3. อธิบายคุณลักษณะการใช้งานแผ่นวงจรพิมพ์ได้ 4. อธิบายกระบวนการสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ได้ 5. อธิบายการทำแผ่นวงจรพิมพ์ชนิด Single Sided Boardsได้ 	1	1-4
<p>2. โปรแกรม Visio และการใช้งาน</p> <p>2.1 การติดตั้งโปรแกรม Visio</p> <p>2.2 ส่วนประกอบของโปรแกรม Visio</p> <p>2.3 การใช้งานโปรแกรม Visio</p>	<p><u>สมรรถนะ</u></p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Visio และการใช้งาน</p> <p><u>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ติดตั้งโปรแกรม Visio ได้ 2. บอกส่วนประกอบของหน้าต่างโปรแกรม Visio ได้ 3. กำหนดค่าเริ่มต้นการเขียนแบบด้วยโปรแกรม Visio ได้ 4. เขียนแบบวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นด้วยโปรแกรม Visio ได้ 	2	5-8

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / รายการสอน	สมรรถนะประจำหน่วย / เกณฑ์การปฏิบัติงาน	สัปดาห์ที่	ชั่วโมงที่
<p>3. การใช้โปรแกรม Visio ออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>3.1 ขั้นตอนการใช้โปรแกรม Visio เขียนแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบ Schematic</p> <p>3.2 ตัวอย่างการใช้โปรแกรม Visio เขียนแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบ Schematic</p>	<p><u>สมรรถนะ</u></p> <p>ปฏิบัติการเขียนแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบ Schematic ด้วยโปรแกรม Visio</p> <p><u>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> เขียนแบบวงจรไฟฟ้าเองต้นด้วยโปรแกรม Visio ได้ เขียนแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบ Schematic โดยใช้โปรแกรม Visio ได้ 	3	9-12
<p>4. โปรแกรม Protel และการเริ่มต้นใช้งาน</p> <p>4.1 การติดตั้งโปรแกรม Protel</p> <p>4.2 การเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม Protel</p>	<p><u>สมรรถนะ</u></p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Protel และการเริ่มต้นใช้งาน</p> <p><u>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ติดตั้งโปรแกรม Protel ได้ กำหนดค่าเริ่มต้นการเขียนแบบด้วยโปรแกรม Protel ได้ อธิบายขั้นตอนเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม Protel ได้ 	4	13-16
<p>5. เครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร Schematic ในโปรแกรม Protel</p> <p>5.1 ส่วนประกอบของโปรแกรม Protel</p> <p>5.2 เครื่องมือในการทำงานของ Schematic</p>	<p><u>สมรรถนะ</u></p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร Schematic ในโปรแกรม Protel</p> <p><u>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> อธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม Protel ได้ บอกเครื่องมือที่ใช้ในงาน Schematic ได้ เลือกใช้เครื่องมือในงาน Schematic ได้ 	5	17-20

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / รายการสอน	สมรรถนะประจำหน่วย / เกณฑ์การปฏิบัติงาน	สัปดาห์ที่	ชั่วโมงที่
6. การวางอุปกรณ์และการ เชื่อมต่ออุปกรณ์ 6.1 การวางอุปกรณ์ 6.2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์	สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับการวางอุปกรณ์ และการ เชื่อมต่ออุปกรณ์ เกณฑ์การปฏิบัติงาน 1. บอกหลักการวางและจัดตำแหน่งของ อุปกรณ์ได้ 2. ลากเส้นเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ได้ 3. เลือกใช้เครื่องมือในงาน Schematic ได้	6	21-24
7. การเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และการตรวจสอบความถูกต้อง ทางไฟฟ้า 7.1 การเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 7.2 การตรวจสอบความถูกต้อง ทางไฟฟ้า	สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนวงจร อิเล็กทรอนิกส์ และการตรวจสอบความถูกต้อง ทางไฟฟ้า เกณฑ์การปฏิบัติงาน 1. อธิบายขั้นตอนการเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ แบบ Schematic ได้ 2. ใช้โปรแกรม Protel ตรวจสอบความถูกต้อง วงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้	7	25-28
8. การเตรียมวงจรเพื่อออกแบบ ลายทองแดง 8.1 การเตรียมวงจรเพื่อออกแบบ ลายทองแดง 8.2 การสร้าง Netlist เพื่อการ ออกแบบลายทองแดง 8.3 การสร้างรายการวัสดุจากวงจร 8.4 การสั่งพิมพ์วงจร Schematic	สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับการเตรียมวงจรเพื่อ ออกแบบลายทองแดง เกณฑ์การปฏิบัติงาน 1. อธิบายการเตรียมวงจรสำหรับการออกแบบ ลายทองแดงได้ 2. อธิบายขั้นตอนการสร้าง Netlist เพื่อการ ออกแบบลายทองแดงได้ 3. อธิบายขั้นตอนการสร้างรายการวัสดุจาก วงจรได้	8	29-32

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / รายการสอน	สมรรถนะประจำหน่วย / เกณฑ์การปฏิบัติงาน	สัปดาห์ที่	ชั่วโมงที่
	4. ใช้โปรแกรม Protel เตรียมวงจร เพื่อ ออกแบบลายวงจร (PCB) ได้		
9. หลักการพื้นฐานในการออกแบบ วงจร PCB 9.1 ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบ แผ่นวงจร PCB 9.2 วิธีการสร้างไฟล์เอกสาร แผ่นวงจร PCB 9.3 การกำหนดตัวเลือกของ เอกสาร PCB	สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานในการ ออกแบบวงจร PCB เกณฑ์การปฏิบัติงาน 1. อธิบายขั้นตอนการออกแบบแผ่นวงจร PCB เพื่อนำไปติดตั้งตัวอุปกรณ์ได้ 2. อธิบายขั้นตอนการสร้างไฟล์เอกสาร แผ่นวงจร PCB ได้ 3. กำหนดตัวเลือกของเอกสาร PCB ได้	9	33-36
10. เครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร PCB 10.1 เครื่องมือในการสร้างและ แก้ไขเอกสาร PCB 10.2 เครื่องมือในการสร้างลาย วงจร 10.3 พื้นที่ทำงานในเอกสาร PCB	สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ออกแบบ วงจร PCB เกณฑ์การปฏิบัติงาน 1. อธิบายเครื่องมือในการสร้างและแก้ไข เอกสาร PCB ได้ 2. อธิบายเครื่องมือในการสร้างลายวงจร PCB ได้ 3. อธิบายส่วนประกอบพื้นที่ทำงานในเอกสาร PCB ได้ 4. เลือกใช้เครื่องมือสร้างลายวงจร PCB ได้	10	37-40
11. การสร้างลายวงจรพิมพ์ 11.1 การจัดวางอุปกรณ์บน แผ่นวงจรพิมพ์ PCB 11.2 การสร้างลายวงจรพิมพ์	สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับการสร้างลายวงจรพิมพ์	11-12	41-48

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / รายการสอน	สมรรถนะประจำหน่วย / เกณฑ์การปฏิบัติงาน	สัปดาห์ที่	ชั่วโมงที่
	<p>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการจัดวางอุปกรณ์บนแผ่นวงจรพิมพ์ PCB ได้ 2. จัดวางอุปกรณ์ลงบนแผ่นวงจรพิมพ์ PCB ได้ 3. อธิบายการสร้างลายวงจรพิมพ์ได้ 4. สร้างลายวงจรพิมพ์ด้วยตนเองได้ 5. สร้างลายวงจรพิมพ์แบบอัตโนมัติได้ 		
<p>12. การสร้าง PCB Footprint และการสร้างอุปกรณ์ใน Schematic</p> <p>12.1 การสร้าง PCB Footprint</p> <p>12.2 การสร้างอุปกรณ์ใน Schematic</p>	<p>สมรรถนะ</p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับการสร้าง PCB Footprint และการสร้างอุปกรณ์ใน Schematic</p> <p>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการสร้าง PCB Footprint ได้ 2. สร้างอุปกรณ์ PCB Footprint ได้ 3. อธิบายการสร้างอุปกรณ์ใน Schematic ได้ 4. สร้างอุปกรณ์ใน Schematic ได้ 	13	49-52
<p>13. การออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้า</p> <p>13.1 หลักการออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้า</p> <p>13.2 ขั้นตอนการออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้า</p>	<p>สมรรถนะ</p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้า</p> <p>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายหลักการออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้าได้ 2. ออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้าได้ 	14	53-56

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / รายการสอน	สมรรถนะประจำหน่วย / เกณฑ์การปฏิบัติงาน	สัปดาห์ที่	ชั่วโมงที่
14. การออกแบบวงจรมิมพ์ 2 หน้า 14.1 หลักการออกแบบวงจรมิมพ์ 2 หน้า 14.2 ขั้นตอนการออกแบบวงจรมิมพ์ 2 หน้า	<u>สมรรถนะ</u> แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรมิมพ์ 2 หน้า <u>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</u> 1. อธิบายหลักการออกแบบวงจรมิมพ์ 2 หน้าได้ 2. ออกแบบวงจรมิมพ์ 2 หน้าได้	15	57-60
15. การมองแผ่นวงจรในรูป 3 มิติ การมองแผ่นวงจรในรูป 3 มิติ	<u>สมรรถนะ</u> แสดงความรู้เกี่ยวกับการมองแผ่นวงจรในรูป 3 มิติ <u>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</u> 1. อธิบายขั้นตอนการมองแผ่นวงจรในรูป 3 มิติได้ 2. สร้างแผ่นวงจรในรูป 3 มิติได้	16	61-64
16. การสร้างภาพมองและพิมพ์ภาพ การสร้างภาพมองและพิมพ์ภาพ	<u>สมรรถนะ</u> แสดงความรู้เกี่ยวกับการสร้างภาพมองและพิมพ์ภาพ <u>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</u> 1. อธิบายขั้นตอนการสร้างภาพมอง Print Preview และพิมพ์ภาพได้ 2. สร้างภาพมองในลักษณะต่าง ๆ ได้ 3. พิมพ์ภาพมองในลักษณะต่าง ๆ ได้	17	65-68
สอบปลายภาคเรียน		18	69-72

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....1..... จำนวน.....4..... ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....1.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....ความรู้เบื้องต้นของแผ่นวงจรพิมพ์.....
 ชื่อเรื่อง.....ความรู้เบื้องต้นของแผ่นวงจรพิมพ์.....

1. สาระสำคัญ

การออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์เป็นงานที่นักอิเล็กทรอนิกส์ทุกคนต้องเคยผ่านมาแล้ว ส่วนผู้ที่อยู่ในขั้นตอนของการเริ่มต้นออกแบบลายวงจรจะรู้สึกว่าเป็นงานที่ยุ่ยากและหน้าเบื่อ บางครั้งออกแบบเสร็จแล้วก็ยังใช้งานไม่ได้ บางครั้งเส้นตัดกันจนวงจรดูยุ่งเหยิงไปหมด ดังนั้นการออกแบบวงจรพิมพ์ให้มีขนาดกะทัดรัดสวยงาม มีเสถียรภาพในการทำงานนั้นจึงขึ้นอยู่กับเทคนิคและทักษะของแต่ละบุคคล ซึ่งกรรมวิธีในการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์มีอยู่ 2 วิธี วิธีแรก คือ การออกแบบโดยใช้อุปกรณ์เครื่องเขียนต่าง ๆ ข้อดีของวิธีนี้คือ สูญเสียค่าใช้จ่ายน้อย แต่ข้อเสียคือ ผู้ออกแบบต้องใช้ความพยายามมากเป็นพิเศษ วิธีที่สอง คือ การออกแบบวงจรด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ วิธีนี้นิยมกันมากเพราะความสะดวกรวดเร็ว แก้ไขข้อผิดพลาดได้ง่าย และโปรแกรมที่ใช้ออกแบบมีหลากหลาย เช่น โปรแกรม Protel เป็นต้น

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นของแผ่นวงจรพิมพ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. อธิบายความหมายและคุณสมบัติของแผ่นวงจรพิมพ์ได้
2. จำแนกประเภทของแผ่นวงจรพิมพ์ได้
3. อธิบายคุณลักษณะการใช้งานแผ่นวงจรพิมพ์ได้
4. อธิบายกระบวนการสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ได้
5. อธิบายการทำแผ่นวงจรพิมพ์ชนิด Single Sided Boards ได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 1
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1
3. ใบปฏิบัติงาน 1
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1
2. ใบปฏิบัติงาน 1
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีณะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....2..... จำนวน.....4..... ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....2.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....โปรแกรม Visio และการใช้งาน.....
 ชื่อเรื่อง.....โปรแกรม Visio และการใช้งาน.....

1. สาระสำคัญ

โปรแกรม Visio เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถช่วยในการสร้างแผนภาพประเภทต่าง ๆ ทำให้สะดวกง่ายยิ่งขึ้น อันเป็นประโยชน์ต่อนักธุรกิจและผู้ชำนาญด้านเทคนิคสำหรับจัดทำเอกสาร รวมทั้งนำไปประยุกต์ใช้สร้างงานประเภทผังความคิดสร้างสรรค์ ออกแบบขั้นตอนการทำงาน และระบบอัตโนมัติ งานระยะวิเคราะห์และออกแบบต่าง ๆ

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Visio และการใช้งาน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. ติดตั้งโปรแกรม Visio ได้
2. บอกส่วนประกอบของหน้าต่างโปรแกรม Visio ได้
3. กำหนดค่าเริ่มต้นการเขียนแบบด้วยโปรแกรม Visio ได้
4. เขียนแบบวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นด้วยโปรแกรม Visio ได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 2
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2
3. ใบปฏิบัติงาน 2
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2
2. ใบปฏิบัติงาน 2
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีนะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....3..... จำนวน.....4..... ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....3.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....การใช้โปรแกรม Visio ออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์.....
 ชื่อเรื่อง.....การใช้โปรแกรม Visio ออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์.....

1. สาระสำคัญ

ในการเขียนแบบของสคีมาติกไดอะแกรม (Schematic Diagram) คือ การเขียนวงจรด้วยสัญลักษณ์ที่มีการลากเส้นต่อกัน ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมในการเขียนแบบมากที่สุด เพราะสามารถเขียนได้ทั้งระบบ ซึ่งแสดงความหมายด้วยสัญลักษณ์ได้ไม่ยุ่งยากมากนักและใช้พื้นที่ในการเขียนวงจรมนุษย์ การอ่านและดูทิศทางของสัญญาณทำได้สะดวกและรวดเร็ว วงจรสคีมาติกไดอะแกรมจะใช้สัญลักษณ์มาตรฐานที่ใช้กันทั่วโลก เช่น วงจรเครื่องขยายเสียงและอื่น ๆ เป็นต้น

2. สมรรถนะ

ปฏิบัติการเขียนแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบ Schematic ด้วยโปรแกรม Visio

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. เขียนแบบวงจรไฟฟ้าเองต้นด้วยโปรแกรม Visio ได้
2. เขียนแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบ Schematic โดยใช้โปรแกรม Visio ได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 3
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3
3. ใบปฏิบัติงาน 3
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3
2. ใบปฏิบัติงาน 3
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีนะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่..... 4..... จำนวน..... 4..... ชั่วโมง..... สัปดาห์ที่..... 4.....
 ชื่อวิชา..... เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย..... โปรแกรม Protel และการเริ่มต้นใช้งาน.....
 ชื่อเรื่อง..... โปรแกรม Protel และการเริ่มต้นใช้งาน.....

1. สาระสำคัญ

ปัจจุบันนิยมเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวช่วยในการเขียน และ ออกแบบวงจร โดยโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากคือ โปรแกรม Protel, Orcard เป็นต้น การใช้โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้ใช้สามารถเขียนวงจรได้สะอาด เรียบร้อย เป็นมาตรฐาน อีกทั้งยังสามารถเก็บเป็นไฟล์ ทำการแก้ไขพร้อมพิมพ์ได้ ทั้งยังสามารถนำไฟล์วงจรไปออกแบบแผ่น PCB แบบหลากหลายเองอัตโนมัติได้

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Protel และการเริ่มต้นใช้งาน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. ติดตั้งโปรแกรม Protel ได้
2. กำหนดค่าเริ่มต้นการเขียนแบบด้วยโปรแกรม Protel ได้
3. อธิบายขั้นตอนเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม Protel ได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 4
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4
3. ใบปฏิบัติงาน 4
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4
2. ใบปฏิบัติงาน 4
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีณะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....5..... จำนวน.....4..... ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....5.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....เครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร Schematic ในโปรแกรม Protel.....
 ชื่อเรื่อง.....เครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร Schematic ในโปรแกรม Protel.....

1. สาระสำคัญ

โปรแกรม Protel มีชุดเครื่องมือที่จะช่วยในการทำงานได้รวดเร็วขึ้น ไม่ต้องเปิดเมนูคำสั่งทีละขั้น ซึ่งในการออกแบบวงจรไฟฟ้านั้นจำเป็นอย่างมากที่ต้องใช้เครื่องมือบวกกับเทคนิค เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว ในหน่วยการเรียนรู้นี้จะกล่าวถึงเทคนิค และเครื่องมือในการออกแบบวงจรไฟฟ้า เพื่อให้สามารถออกแบบวงจรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร Schematic ในโปรแกรม Protel

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. อธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม Protel ได้
2. บอกเครื่องมือที่ใช้ในงาน Schematic ได้
3. เลือกใช้เครื่องมือในงาน Schematic ได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 5
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5
3. ใบปฏิบัติงาน 5
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5
2. ใบปฏิบัติงาน 5
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีณะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....6..... จำนวน.....4..... ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....6.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....การวางอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์.....
 ชื่อเรื่อง.....การวางอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์.....

1. สาระสำคัญ

จากการสร้างแผ่นภาพวงจร หรือเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบ Schematic นั้น ส่วนใหญ่จะประกอบด้วย การค้นหาอุปกรณ์จากไลบรารี การกำหนดคุณสมบัติและพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ที่วางบนพื้นที่ทำงาน การวางกับการจัดตำแหน่งอุปกรณ์รวมทั้งการลากเส้น และสุดท้ายจะเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของวงจร ซึ่งในหน่วยการเรียนรู้นี้จะอธิบายถึงการวางกับการจัดตำแหน่งของอุปกรณ์ รวมทั้งการลากเส้นเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ อันเป็นพื้นฐานการเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบ Schematic

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับการวางอุปกรณ์ และการเชื่อมต่ออุปกรณ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. บอกหลักการวางและจัดตำแหน่งของอุปกรณ์ได้
2. ลากเส้นเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ได้
3. เลือกใช้เครื่องมือในงาน Schematic ได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 6
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6
3. ใบปฏิบัติงาน 6
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 6

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6
2. ใบปฏิบัติงาน 6
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 6

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 6 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีณะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....7..... จำนวน.....4.....ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....7.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....การเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และการตรวจสอบความถูกต้องทางไฟฟ้า.....
 ชื่อเรื่อง.....การเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และการตรวจสอบความถูกต้องทางไฟฟ้า.....

1. สาระสำคัญ

จากหน่วยการเรียนรู้ที่แล้วเป็นการวางอุปกรณ์กับการจัดตำแหน่งของอุปกรณ์ รวมทั้งการลากเส้นเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ อันเป็นพื้นฐานการเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบ Schematic ซึ่งในหน่วยการเรียนรู้นี้จะอธิบายถึงการเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ผ่านตัวอย่างวงจรจริง พร้อมทำการตรวจสอบความถูกต้องทางไฟฟ้าของวงจรที่ได้เขียน

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และการตรวจสอบความถูกต้องทางไฟฟ้า

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. อธิบายขั้นตอนการเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ แบบ Schematic ได้
2. ใช้โปรแกรม Protel ตรวจสอบความถูกต้องวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 7
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7
3. ใบปฏิบัติงาน 7
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 7

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7
2. ใบปฏิบัติงาน 7
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 7

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 7 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีณะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....8..... จำนวน.....4..... ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....8.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....การเตรียมวงจรเพื่อออกแบบลายทองแดง.....
 ชื่อเรื่อง.....การเตรียมวงจรเพื่อออกแบบลายทองแดง.....

1. สาระสำคัญ

ขั้นตอนการเตรียมวงจรเพื่อออกแบบลายทองแดง (PCB) คือ การกำหนดรายละเอียดของฟุต-
 ปริ้นท์ (Food Print) สำหรับอุปกรณ์ทุก ๆ ตัวให้ครบ ฟุตปริ้นท์ คือ รูปร่างที่อ้างอิงจากอุปกรณ์จริง ไม่ว่าจะ
 เป็นระยะห่างของขาอุปกรณ์ ความยาว ความกว้างของตัวถังอุปกรณ์ เป็นต้น ซึ่งเปรียบเทียบเสมือนกับ
 อุปกรณ์จริงทุกอย่าง เพื่อใช้ในการออกแบบลายวงจรพิมพ์

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับการเตรียมวงจรเพื่อออกแบบลายทองแดง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. อธิบายการเตรียมวงจรสำหรับการออกแบบลายทองแดงได้
2. อธิบายขั้นตอนการสร้าง Netlist เพื่อการออกแบบลายทองแดงได้
3. อธิบายขั้นตอนการสร้างรายการวัสดุจากวงจรได้
4. ใช้โปรแกรม Protel เตรียมวงจรเพื่อออกแบบลายวงจร (PCB) ได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 8
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8
3. ใบปฏิบัติงาน 8
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8
2. ใบปฏิบัติงาน 8
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้

(นายনী ศรีนยะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....9..... จำนวน.....4..... ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....9.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....หลักการพื้นฐานในการออกแบบวงจร PCB.....
 ชื่อเรื่อง.....หลักการพื้นฐานในการออกแบบวงจร PCB.....

1. สาระสำคัญ

การออกแบบวงจรไฟฟ้าหรือวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อนำไปใช้งาน จะต้องนำอุปกรณ์ติดตั้งลงไปตามแผ่น PCB ซึ่งแผ่น PCB เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แผ่นวงจรพิมพ์ จะมีลายวงจรเป็นทองแดงเพื่อใช้เป็นเส้นทางเดินของแหล่งจ่ายไฟ สัญญาณไฟต่าง ๆ หลังจากที่ได้ออกแบบวงจร Protel Schematic เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการใช้โปรแกรม Protel PCB ออกแบบแผ่นวงจร

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานในการออกแบบวงจร PCB

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. อธิบายขั้นตอนการออกแบบแผ่นวงจร PCB เพื่อนำไปติดตั้งตัวอุปกรณ์ได้
2. อธิบายขั้นตอนการสร้างไฟล์เอกสารแผ่นวงจร PCB ได้
3. กำหนดตัวเลือกของเอกสาร PCB ได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 9
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9
3. ใบปฏิบัติงาน 9
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 9

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9
2. ใบปฏิบัติงาน 9
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 9

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 9 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีณะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....10..... จำนวน.....4.....ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....10.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....เครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร PCB.....
 ชื่อเรื่อง.....เครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร PCB.....

1. สาระสำคัญ

ในการออกแบบวงจรไฟฟ้า (PCB) นั้น จำเป็นอย่างมากที่ต้องใช้เครื่องมือกับเทคนิคในการเขียน ทั้งนี้เพื่อเป็นงานที่สวยงาม ถูกต้องและรวดเร็ว เป็นต้น เครื่องมือที่ใช้สร้างแผ่นวงจร แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ เครื่องมือในการสร้างและแก้ไขเอกสาร PCB เครื่องมือสร้างลายวงจรและเครื่องมือที่เป็นพื้นที่การทำงาน (Workspace) ในหน่วยการเรียนรู้นี้จะอธิบายลักษณะการใช้เครื่องมือทั้ง 2 ส่วน อีกทั้งยังอธิบายลักษณะการใช้งานเครื่องมือย่อยที่อยู่ในส่วนของเครื่องมือในแต่ละส่วนด้วย

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ออกแบบวงจร PCB

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. อธิบายเครื่องมือในการสร้างและแก้ไขเอกสาร PCB ได้
2. อธิบายเครื่องมือในการสร้างลายวงจร PCB ได้
3. อธิบายส่วนประกอบพื้นที่ทำงานในเอกสาร PCB ได้
4. เลือกใช้เครื่องมือสร้างลายวงจร PCB ได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 10
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10
3. ใบปฏิบัติงาน 10
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 10

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10
2. ใบปฏิบัติงาน 10
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 10

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 10 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีณะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....11..... จำนวน.....4..... ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....11.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....การสร้างลายวงจรพิมพ์.....
 ชื่อเรื่อง.....การสร้างลายวงจรพิมพ์.....

1. สาระสำคัญ

การสร้างลายวงจรพิมพ์ (Routing) หรือการเดินเส้นวงจร เป็นหัวใจหลักของการออกแบบวงจร PCB เพราะวงจรจะใช้งานได้สมบูรณ์หรือไม่ ขึ้นอยู่กับการสร้างลายวงจรที่ถูกต้อง การสร้างลายวงจรพิมพ์ มีวิธีการสร้าง 2 วิธีคือวิธีที่ 1 เป็นการออกแบบลายวงจรพิมพ์ด้วยตัวเอง (Manual Routing) และวิธีที่ 2 เป็นการออกแบบลายวงจรพิมพ์แบบอัตโนมัติ (Auto Routing) ซึ่งทั้งสองวิธีมีความสำคัญขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงาน และความถนัดของผู้ออกแบบ

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับการสร้างลายวงจรพิมพ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. อธิบายการจัดวางอุปกรณ์บนแผ่นวงจรพิมพ์ PCB ได้
2. จัดวางอุปกรณ์ลงบนแผ่นวงจรพิมพ์ PCB ได้
3. อธิบายการสร้างลายวงจรพิมพ์ได้
4. สร้างลายวงจรพิมพ์ด้วยตนเองได้
5. สร้างลายวงจรพิมพ์แบบอัตโนมัติได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 11
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 11
3. ใบปฏิบัติงาน 11

4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 11

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 11
2. ใบปฏิบัติงาน 11
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 11

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 11 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีณะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....12..... จำนวน.....4..... ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....12.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....การสร้าง PCB Footprint และการสร้างอุปกรณ์ใน Schematic.....
 ชื่อเรื่อง.....การสร้าง PCB Footprint และการสร้างอุปกรณ์ใน Schematic.....

1. สาระสำคัญ

ในหน่วยการเรียนรู้นี้จะอธิบายการสร้าง PCB Footprint และการสร้างอุปกรณ์ใน Schematic ใหม่ ซึ่งไม่มีในไลบรารี (Library) ของโปรแกรม ในขั้นตอนการสร้างมี 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 เป็นการสร้างโดยไม่ใช้เครื่องมือช่วยสร้าง วิธีดังกล่าวสามารถกำหนดเครื่องมือต่าง ๆ ได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ เช่น ขนาดเส้น ขนาดอุปกรณ์ และขนาดจุดบัดกรี เป็นต้น และวิธีที่ 2 เป็นการสร้างโดยใช้เครื่องมือช่วยสร้างที่เรียกว่า วิซาร์ด (Component Wizard) วิธีนี้ง่ายกว่าวิธีแรก เพราะจะมีรูปแบบสำเร็จให้ผู้ออกแบบเลือก อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐานในงานอุตสาหกรรม

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับการสร้าง PCB Footprint และการสร้างอุปกรณ์ใน Schematic

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. อธิบายการสร้าง PCB Footprint ได้
2. สร้างอุปกรณ์ PCB Footprint ได้
3. อธิบายการสร้างอุปกรณ์ใน Schematic ได้
4. สร้างอุปกรณ์ใน Schematic ได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 12
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 12
3. ใบปฏิบัติงาน 12

4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 12

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 12
2. ใบปฏิบัติงาน 12
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 12

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 12 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีณะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....13..... จำนวน.....4..... ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....13.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....การออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้า.....
 ชื่อเรื่อง.....การออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้า.....

1. สาระสำคัญ

ในการออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้า เป็นวิธีที่มีข้อจำกัดในเรื่องการเดินเส้นลายวงจรที่ต้องอยู่ด้านล่างที่เป็นทองแดง ซึ่งมีเพียงด้านเดียว การออกแบบจึงต้องระมัดระวังไม่ให้ลายเส้นวงจรตัดกัน แต่ถ้าในกรณีที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้อาจต้องใช้ลวดจัมป์รวมกับการวางอุปกรณ์ที่อยู่ด้านบน เพื่อเชื่อมลายวงจร การออกแบบวงจรพิมพ์ประเภทนี้จึงเหมาะสำหรับวงจรที่ไม่มีอุปกรณ์หนาแน่น

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้า

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. อธิบายหลักการออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้าได้
2. ออกแบบวงจรพิมพ์ 1 หน้าได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 13
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 13
3. ใบปฏิบัติงาน 13
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 13

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 13
2. ใบปฏิบัติงาน 13
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 13

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 13 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีณะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....14..... จำนวน.....4..... ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....14.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....การออกแบบวงจรพิมพ์ 2 หน้า.....
 ชื่อเรื่อง.....การออกแบบวงจรพิมพ์ 2 หน้า.....

1. สาระสำคัญ

การออกแบบวงจรพิมพ์ 2 หน้า คือ การออกแบบลายวงจรให้กับแผ่นปริ้นท์ประเภท Double Sided Boards โดยแผ่นมีลักษณะตัวนำประกอบทั้งด้านบนและด้านล่าง ส่วนตรงกลางของแผ่นเป็นฉนวน เรียกว่า ซับสเตรต วิธีการสร้างใช้วิธี Plate Through Hole (PTH) คือ การให้ตัวนำทั้งสองด้านเชื่อมต่อถึงกัน จึงช่วยลดเส้นทางเดินของลายวงจร และสามารถเพิ่มความหนาแน่นของวงจรได้มากขึ้น ข้อดีของการออกแบบคือเหมาะกับงานที่ใช้งานที่ความถี่สูง ๆ ตัวอย่างงานที่ใช้แผ่นวงจรพิมพ์ชนิดนี้ ได้แก่ แผ่นวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นต้น

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรพิมพ์ 2 หน้า

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. อธิบายหลักการออกแบบวงจรพิมพ์ 2 หน้าได้
2. ออกแบบวงจรพิมพ์ 2 หน้าได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 14
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 14
3. ใบปฏิบัติงาน 14
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 14

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 14
2. ใบปฏิบัติงาน 14
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 14

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 14 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีณะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....15..... จำนวน.....8..... ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....15-16.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....การมองแผ่นวงจรในรูป 3 มิติ.....
 ชื่อเรื่อง.....การมองแผ่นวงจรในรูป 3 มิติ.....

1. สาระสำคัญ

การมองวงจรพิมพ์ (PCB) ในรูป 3D (3 Dimension) หมายความว่า โปรแกรม Protel จะแสดงขนาดและรูปร่าง บอร์ดในรูป 3 มิติ โดยนำข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ เช่น บอร์ด เส้นวงจร จุดบัดกรี และอุปกรณ์ในวงจรมาแสดงร่วมกัน ข้อมูลความสูงอุปกรณ์จะคำนวณโดยอัลกอริทึมภายใน โดยนำชื่ออ้างอิง (Referent) ชื่ออุปกรณ์ (Designator) ชื่อ Footprint มาประกอบกัน สำหรับอุปกรณ์ที่โปรแกรม Protel ไม่รู้จักข้อมูลความสูงจะถูกสร้างขึ้นมาให้ด้วยเช่นกัน

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับการมองแผ่นวงจรในรูป 3 มิติ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. อธิบายขั้นตอนการมองแผ่นวงจรในรูป 3 มิติได้
2. สร้างแผ่นวงจรในรูป 3 มิติได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 15
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 15
3. ใบปฏิบัติงาน 15
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 15

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 15
2. ใบปฏิบัติงาน 15
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 15

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 15 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีณะ)

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่.....16..... จำนวน.....4..... ชั่วโมง สัปดาห์ที่.....17.....
 ชื่อวิชา.....เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์.....
 ชื่อหน่วย.....การสร้างภาพมองและพิมพ์ภาพ.....
 ชื่อเรื่อง.....การสร้างภาพมองและพิมพ์ภาพ.....

1. สาระสำคัญ

เมื่อออกแบบแผ่นวงจร PCB เสร็จสิ้น ขั้นตอนต่อไปคือการส่งชิ้นงานพิมพ์ออกมาทางกระดาษ และส่งไปให้โรงงานจัดสร้างแผ่นวงจร PCB ตามแบบ การพิมพ์ชิ้นงานทางกระดาษนิยมใช้เพื่อตรวจสอบ และสร้างเอกสารอ้างอิงสำหรับใช้ประกอบแผ่นวงจร PCB และอื่น ๆ การพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ เรียกว่า Preview การพิมพ์นี้จะผ่านอุปกรณ์ที่ต่อกับระบบปฏิบัติการ ซึ่งอาจเป็น Laser Printer เป็นต้น สำหรับการสร้างไฟล์เพื่อนำส่งให้โรงงาน หมายถึง การสร้างไฟล์ที่มีความแม่นยำในระดับสูง เพื่อให้แน่ใจได้ในเรื่องความถูกต้องของขนาดและความคมชัด

2. สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับการสร้างภาพมองและพิมพ์ภาพ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

1. อธิบายขั้นตอนการสร้างภาพมอง Print Preview และพิมพ์ภาพได้
2. สร้างภาพมองในลักษณะต่าง ๆ ได้
3. พิมพ์ภาพมองในลักษณะต่าง ๆ ได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
2. สาธิต
3. อภิปราย

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 16
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 16
3. ใบปฏิบัติงาน 16
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 16

6. การวัดและประเมินผล

6.1 เครื่องมือประเมิน

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 16
2. ใบปฏิบัติงาน 16
3. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 16

6.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 16 ผ่านเกณฑ์ 50%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้จัดการเรียนรู้
(นายนที ศรีณะ)