



แผนการจัดการเรียนรู่มุ่งเน้นสมรรถนะ

ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 30105-2029 ทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 3

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายธีระวัฒน์ แคนสี

วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบ้านฝื่อ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 30105-2029 ทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 3

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจรูปสัญญาณทางไฟฟ้า วงจรพัลส์และสวิตชิงในงานอิเล็กทรอนิกส์
2. เข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์ วงจรพัลส์และวงจรดิจิทัล
3. สามารถวัด ทดสอบอุปกรณ์วงจรพัลส์และวงจรดิจิทัล
4. สามารถออกแบบและประยุกต์ใช้งานวงจรพัลส์ วงจรดิจิทัลคอมบิเนชันและซีแควนเชียล
5. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบ ปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงานและมีจริยธรรมในงานอาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับรูปสัญญาณทางไฟฟ้า วงจรพัลส์และสวิตชิงในงานอิเล็กทรอนิกส์
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรพัลส์และวงจรดิจิทัล
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์วงจรพัลส์และวงจรดิจิทัล
4. ออกแบบและสร้างวงจรพัลส์และสวิตชิงแบบต่างๆ วงจรคอมบิเนชันและซีแควนเชียล
5. วัด ทดสอบวงจรพัลส์และดิจิทัล
6. ประยุกต์ใช้งานวงจรพัลส์และดิจิทัลในงานอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการและปฏิบัติเกี่ยวกับการออกแบบวงจร การวิเคราะห์และสร้างรูปสัญญาณไฟฟ้า วงจรแปลงรูปสัญญาณ วงจรคลิปปเปอร์ วงจรแคลมป์เพอร์ วงจรลดทอนสัญญาณ วงจรอินทิเกรเตอร์ วงจรดิฟเฟอเรนเชียล วงจรสวิตช์ ขมิตต์ทริกเกอร์ วงจรมัลติไวเบรเตอร์ วงจรทริกเกอร์ วงจรสร้างสัญญาณไทม์เบสและซิงค์โครไนซ์ วงจรคอมบิเนชัน วงจรซีแควนเชียล การลดรูปสมการ วงจรลอจิกเกต วงจรมัลติเพล็กซ์ วงจรดีมัลติเพล็กซ์ วงจรดีโคเดอร์ วงจรเอนโคเดอร์ วงจรโคตคอนเวอร์เตอร์ วงจรคอมพาริเตอร์ วงจรโมนอสเตเบิล วงจรสร้างสัญญาณคล็อก ฟลิปฟลอป วงจรเคาน์เตอร์ วงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์ โครงสร้างและการใช้งานหน่วยแบบต่างๆ วงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัลและการประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

รหัสวิชา 30105-2029 วิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค จำนวน 3 หน่วยกิต
ชั้น ปวส. 2 กลุ่ม 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย (20%)						ด้านทักษะพิสัย(60%)	ด้านจิตพิสัย(20%)	รวม(100%)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า					
หน่วยที่ 1 รูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ			1	1	1		9	3	10	1	10
หน่วยที่ 2 วงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดีฟเฟอร์เรนชิเอเตอร์			1	1			6	2	10	2	10
หน่วยที่ 3 วงจรมัลติไพลีเอเตอร์และวงจรมัลติเพล็กซ์			1	1			6	2	10	2	10
หน่วยที่ 4 วงจรมัลติไพลีเอเตอร์			1	1			6	2	10	2	10
หน่วยที่ 5 วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ			1	1			6	2	10	2	10
หน่วยที่ 6 วงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส			1	1	1		9	3	15	1	10
หน่วยที่ 7 วงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรมอดูเลเตอร์			1	1			6	2	10	2	10
หน่วยที่ 8 วงจรมัลติเพล็กซ์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์			1	1			6	2	10	2	10
หน่วยที่ 9 การแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล			1	1			6	2	10	2	10
รวมคะแนน			9	9	2		60	20	100		90
ลำดับความสำคัญ			3	3	4		1	2			


หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	สัปดาห์ที่
1	รูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ	10	1-2
2	วงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล	10	3-4
3	วงจรสวิตช์ วงจรทรiggerและซิมิตต์ทรigger	10	5-6
4	วงจรมัลติไวเบรเตอร์	10	7-8
5	วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ	10	9-10
6	วงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส	10	11-12
7	วงจรโคคคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพารเรเตอร์	10	13-14
8	วงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์	10	15-16
9	การแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล	10	17-18

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 1 รูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจร ปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ 2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ 3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ออกแบบและสร้างวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ 2. วัด ทดสอบรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ 3. ประยุกต์ใช้งานรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ 	- มีกิจนิสัยในการวัด ทดสอบ และประยุกต์ใช้สัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ ด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ
หน่วยที่ 2 วงจรอินทิเกรเตอร์และ วงจรดิฟเฟอเรนเชียล	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ออกแบบและสร้างวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 2. วัด ทดสอบวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 3. ประยุกต์ใช้งานวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 	- มีกิจนิสัยที่ดีในการวัด ทดสอบและประยุกต์ใช้วงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล ด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ
หน่วยที่ 3 วงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์ และขั้วต่อทรานซิสเตอร์	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์ 2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์ 3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ออกแบบและสร้างวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์ 2. วัด ทดสอบวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์ 3. ประยุกต์ใช้งานวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์ 	- มีกิจนิสัยที่ดีในการวัด ทดสอบและประยุกต์ใช้วงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์ ด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ

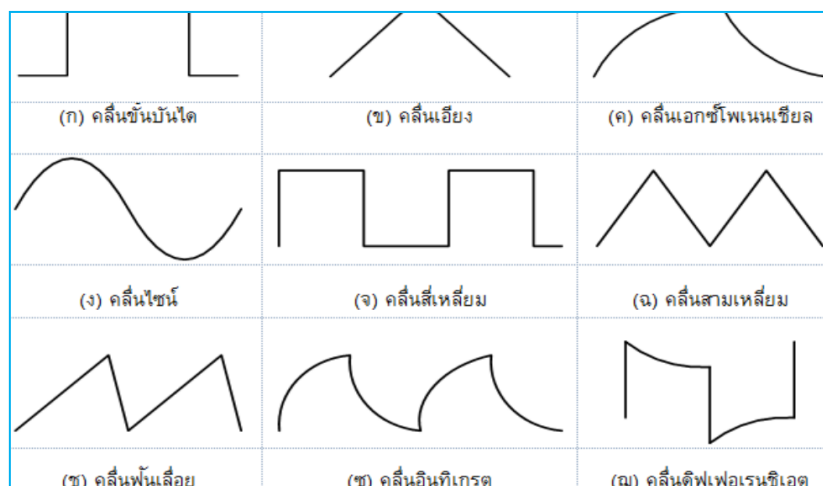
<p>หน่วยที่ 4 วงจรมัลติไวเบรเตอร์</p>	<p>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรมัลติไวเบรเตอร์</p> <p>2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรมัลติไวเบรเตอร์</p> <p>3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจรมัลติไวเบรเตอร์</p>	<p>1. ออกแบบและสร้างวงจรมัลติไวเบรเตอร์</p> <p>2. วัด ทดสอบวงจรมัลติไวเบรเตอร์</p> <p>3. ประยุกต์ใช้งานวงจรมัลติไวเบรเตอร์</p>	<p>- มีกิจนิสัยที่ดีในวงจรมัลติไวเบรเตอร์ ด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p>
<p>หน่วยที่ 5 วงจรถอดจิกเกตและการลดรูปสมการ</p>	<p>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรถอดจิกเกตและการลดรูปสมการ</p> <p>2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรถอดจิกเกตและการลดรูปสมการ</p> <p>3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจรถอดจิกเกตและการลดรูปสมการ</p>	<p>1. ออกแบบและสร้างวงจรถอดจิกเกตและการลดรูปสมการ</p> <p>2. วัด ทดสอบวงจรถอดจิกเกตและการลดรูปสมการ</p> <p>3. ประยุกต์ใช้งานวงจรถอดจิกเกตและการลดรูปสมการ</p>	<p>- มีกิจนิสัยที่ดีในการวัด ทดสอบและประยุกต์ใช้วงจรถอดจิกเกตและการลดรูปสมการ ด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p>
<p>หน่วยที่ 6 วงจรมัลติเพิล็กซ์ ดีมัลติเพิล็กซ์ และวงจรถอดรหัส</p>	<p>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรมัลติเพิล็กซ์ ดีมัลติเพิล็กซ์ และวงจรถอดรหัส</p> <p>2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรมัลติเพิล็กซ์ ดีมัลติเพิล็กซ์ และวงจรถอดรหัส</p> <p>3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจรมัลติเพิล็กซ์ ดีมัลติเพิล็กซ์ และวงจรถอดรหัส</p>	<p>1. ออกแบบและสร้างวงจรมัลติเพิล็กซ์ ดีมัลติเพิล็กซ์ และวงจรถอดรหัส</p> <p>2. วัด ทดสอบวงจรมัลติเพิล็กซ์ ดีมัลติเพิล็กซ์ และวงจรถอดรหัส</p> <p>3. ประยุกต์ใช้งานวงจรมัลติเพิล็กซ์ ดีมัลติเพิล็กซ์ และวงจรถอดรหัส</p>	<p>- มีกิจนิสัยที่ดีในการวัด ทดสอบและประยุกต์ใช้วงจรมัลติเพิล็กซ์ ดีมัลติเพิล็กซ์ และวงจรถอดรหัส ด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p>

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	1 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย รูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ	สอนครั้งที่ 1-2 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง รูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ		
<p>1. สาระสำคัญ</p> <p>สัญญาณไฟฟ้า (Electrical Signal) ที่นำมาใช้งานมีด้วยกันหลายชนิด หลายรูปแบบ ถูกกำเนิดขึ้นมาจากแหล่งกำเนิดสัญญาณที่แตกต่างกันไป สัญญาณไฟฟ้าเหล่านี้มีบทบาทสำคัญต่อการนำไปใช้ควบคุมการทำงาน ในหลายด้าน หลายหน้าที่ การวิเคราะห์รูปคลื่นสัญญาณไฟฟ้า จึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถเลือกใช้งานสัญญาณไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p> <p>วงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ เป็นวงจรที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงรูปสัญญาณให้ได้ขนาดและรูปร่างที่ต้องการ เช่น วงจรแปลงรูปสัญญาณ วงจรคลิปปเปอร์ วงจรแคลมเปอร์ และวงจรลดทอนสัญญาณ</p> <p>2. สมรรถนะประจำหน่วย</p> <p>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>2.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>2.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>2.4 ออกแบบและสร้างวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>2.5 วัด ทดสอบรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>2.6 ประยุกต์ใช้งานรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>3.1 ดานความรู้</p> <p>3.1.1 อธิบายเกี่ยวกับรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>3.1.2 อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>3.1.3 อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>3.2 ดานทักษะ</p> <p>3.2.1 ออกแบบและสร้างวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>3.2.2 วัด ทดสอบรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>3.2.3 ประยุกต์ใช้งานรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</p> <p>3.3.1 มีกิจนิสัยในการวัด ทดสอบและประยุกต์ใช้สัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ ด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย รูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ	สอนครั้งที่ 1-2 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง รูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ		

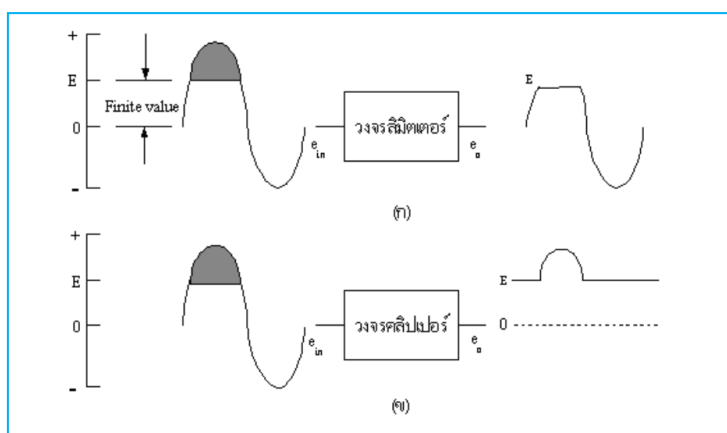
4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

การวิเคราะห์รูปคลื่นสัญญาณไฟฟ้าทำได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น ใช้ หลักการวิเคราะห์ค่าด้วยคณิตศาสตร์ ใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีฟูริเออร์ (Fourier Analysis) อีกวิธี หนึ่งใช้วิธีสังเกตจากการเปลี่ยนแปลงของแรงดันและกระแสอย่างต่อเนื่องในแต่ละส่วน ทำให้ทราบลักษณะและรูปร่างของสัญญาณไฟฟ้าชนิดต่างๆ ว่ามีรูปร่างที่แตกต่างกันไป สัญญาณไฟฟ้าเหล่านี้มักจะถูกเรียกว่ารูปคลื่น (Wave)





รูปตัวอย่างสัญญาณไฟฟ้าแบบต่างๆ


วงจรคลิปปเปอร์ หรือวงจรตัดรูปคลื่น นับได้ว่าเป็นวงจรแต่งรูปคลื่นแบบไม่เชิงเส้นต่างๆ วงจรหนึ่งซึ่งสามารถที่จะตัดรูปคลื่นของกระแสหรือแรงดันให้มีลักษณะตามต้องการได้




รูปตัวอย่างสัญญาณที่ผ่านวงจรคลิปปเปอร์

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	1 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย รูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ	สอนครั้งที่ 1-2 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง รูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ		
<p>5.ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>5.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>5.1.2 ให้นักศึกษาดูตัวอย่างการนำรูปสัญญาณไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์ในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และด้านอื่นๆ</p> <p>5.2 การเรียนรู้</p> <p>5.2.1 ครูอธิบายเกี่ยวกับรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณแบบต่างๆ</p> <p>5.2.2 ให้นักศึกษาศึกษาและปฏิบัติกรอกแบบและสร้างวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ วัด ทดสอบรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>5.2.3 ประยุกต์ใช้งานรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>5.3 การสรุป</p> <p>5.3.1 ครูสรุปเนื้อหาการเรียนการสอนให้นักศึกษาฟัง</p> <p>5.3.2 ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายเนื้อหาที่ได้เรียนรู้</p> <p>5.4 การวัดและประเมินผล</p> <p>5.4.1 ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณแบบต่างๆ</p> <p>5.4.2 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้างวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ วัด ทดสอบรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณและการประยุกต์ใช้งาน</p> <p>5.4.3 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ ของผู้เรียน ด้านการมีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</p> <p>6.1 สื่อสิ่งพิมพ์</p> <p>6.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>6.1.2 ใบงาน</p> <p>6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)</p> <p>-</p> <p>6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)</p> <p>6.3.1 อุปกรณ์ประกอบวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>6.3.2 มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป</p> <p>6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)</p> <p>-</p>		

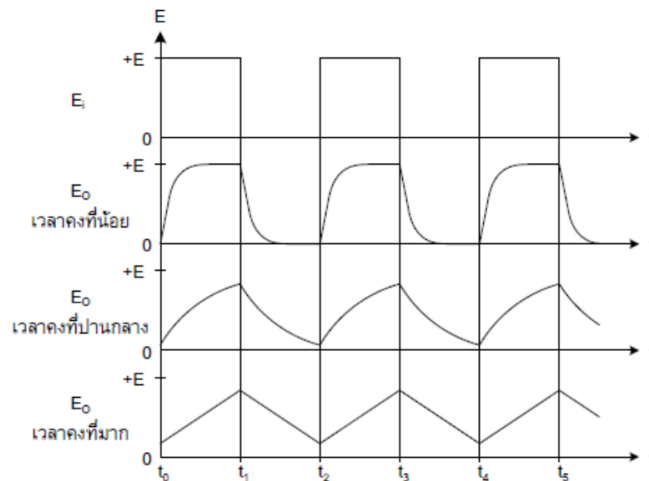
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	1 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย รูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ	สอนครั้งที่ 1-2 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง รูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ		
<p>7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</p> <p>7.1 ใบความรู้เกี่ยวกับรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>7.2 ใบงานเกี่ยวกับการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบและประยุกต์ใช้งานวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</p> <p>8.1 บูรณาการร่วมกับรายวิชาเครื่องมื่อวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>8.2 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ มีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงาน</p> <p>9. การวัดและประเมินผล</p> <p>9.1 ก่อนเรียน</p> <p>9.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p> <p>9.1.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>9.2 ขณะเรียน</p> <p>9.2.1 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้างวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ วัด ทดสอบรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณและการประยุกต์ใช้งาน</p> <p>9.2.2 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ ของผู้เรียน ด้านการมีจินนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>9.3 หลังเรียน</p> <p>9.3.1 ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณแบบต่างๆ</p> <p>9.3.2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบและประยุกต์ใช้งานรูปสัญญาณไฟฟ้าและวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล	สอนครั้งที่ 3-4 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล		
<p>1. สาระสำคัญ</p> <p>วงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล วงจรกรองความถี่ (Filter Circuit) แบบ RC เป็นวงจรที่ทำหน้าที่กำหนดย่านความถี่ผ่านตามต้องการโดยใช้ตัว R และตัว C มาประกอบวงจรร่วมกันกำหนดค่าใช้งานตามต้องการทำให้ วงจรสามารถกำหนดการกรองผ่านย่านความถี่คลื่นไซน์ที่ต้องการได้ ทั้งย่านความถี่ต่ำและย่านความถี่สูง</p> <p>การทำงานของวงจรปรับแต่งรูปคลื่นแบบ RC รูปคลื่นสัญญาณที่ได้ออกมา ขึ้นอยู่กับค่าเวลาคงที่ของวงจร RC (RC Time Constant) ที่ต่อใช้งาน</p> <p>2. สมรรถนะประจำหน่วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 2.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 2.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 2.4 ออกแบบและสร้างวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 2.5 วัด ทดสอบวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 2.6 ประยุกต์ใช้งานวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล <p>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ดานความรู้ <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 อธิบายเกี่ยวกับวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 3.1.2 อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 3.1.3 อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 3.2 ดานทักษะ <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1 ออกแบบและสร้างวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 3.2.2 วัด ทดสอบวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 3.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ <ol style="list-style-type: none"> 3.3.1 มีกิจนิสัยที่ดีในการวัด ทดสอบและประยุกต์ใช้วงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดิฟเฟอเรนเชียล ด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ 		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา วงจรพาสส์และดิจิทัลเทคนิค	2 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย วงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรถิฟเฟอร์เรนชิเอเตอร์	สอนครั้งที่ 3-4 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรถิฟเฟอร์เรนชิเอเตอร์		

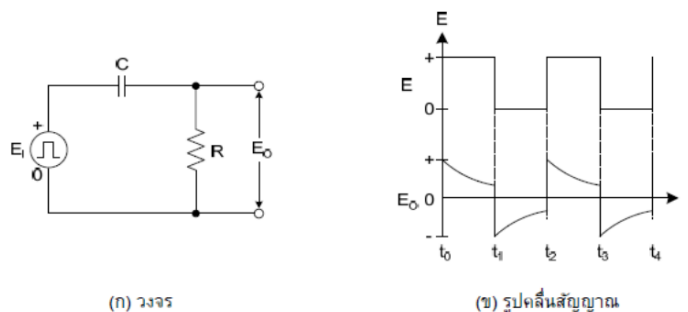
4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

วงจร RC อินทิเกรเตอร์ (RC Integrator) เป็นวงจรที่ประกอบด้วยตัวต้านทาน (R) และตัวเก็บประจุ (C) จัดวงจรทำงานเหมือนกับวงจรกรองความถี่ต่ำผ่านแบบ RC แต่เรียกชื่อแตกต่างกัน เพราะนำไปใช้งานกับสัญญาณไฟฟ้าในรูปคลื่นสี่เหลี่ยม หรือคลื่นพัลส์ วงจร RC อินทิเกรเตอร์จะทำให้คลื่นสี่เหลี่ยมที่ส่งเข้ามาผ่านออกเอาต์พุตเกิดเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปกลายเป็นสัญญาณคลื่นอินทิเกรตจึงเรียกววงจรนี้ว่า วงจร RC อินทิเกรเตอร์





ตัวอย่างรูปร่างสัญญาณเมื่อผ่านวงจรอินทิเกรเตอร์


วงจร RC ดิฟเฟอเรนชิเอเตอร์ (RC Differentiator) เป็นวงจรที่ประกอบด้วยตัวต้านทาน (R) และตัวเก็บประจุ (C) จัดวงจรทำงานเหมือนกับวงจรกรองความถี่สูงผ่านแบบ RC




ตัวอย่างวงจรถิฟเฟอร์เรนชิเอเตอร์

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	2 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย วงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดีฟเฟอร์เรนเชียลเอเตอร์	สอนครั้งที่ 3-4 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดีฟเฟอร์เรนเชียลเอเตอร์		
<p>5.ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>5.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดีฟเฟอร์เรนเชียลเอเตอร์</p> <p>5.1.2 ให้นักศึกษาดูตัวอย่างการนำวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดีฟเฟอร์เรนเชียลเอเตอร์ไปใช้ประโยชน์ในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และด้านอื่นๆ</p> <p>5.2 การเรียนรู้</p> <p>5.2.1 ครูอธิบายเกี่ยวกับวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดีฟเฟอร์เรนเชียลเอเตอร์</p> <p>5.2.2 ให้นักศึกษาศึกษาและปฏิบัติการออกแบบและสร้างวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ วัด ทดสอบวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดีฟเฟอร์เรนเชียลเอเตอร์</p> <p>5.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดีฟเฟอร์เรนเชียลเอเตอร์</p> <p>5.3 การสรุป</p> <p>5.3.1 ครูสรุปเนื้อหาการเรียนการสอนให้นักศึกษาฟัง</p> <p>5.3.2 ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายเนื้อหาที่ได้เรียนรู้</p> <p>5.4 การวัดและประเมินผล</p> <p>5.4.1 ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดีฟเฟอร์เรนเชียลเอเตอร์</p> <p>5.4.2 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้างวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ วัด ทดสอบวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดีฟเฟอร์เรนเชียลเอเตอร์</p> <p>5.4.3 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดีฟเฟอร์เรนเชียลเอเตอร์ของผู้เรียนด้านการมีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</p> <p>6.1 สื่อสิ่งพิมพ์</p> <p>6.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดีฟเฟอร์เรนเชียลเอเตอร์</p> <p>6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)</p> <p>-</p> <p>6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)</p> <p>6.3.1 อุปกรณ์ประกอบวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรดีฟเฟอร์เรนเชียลเอเตอร์</p> <p>6.3.2 ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป</p> <p>6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)</p> <p>-</p>		

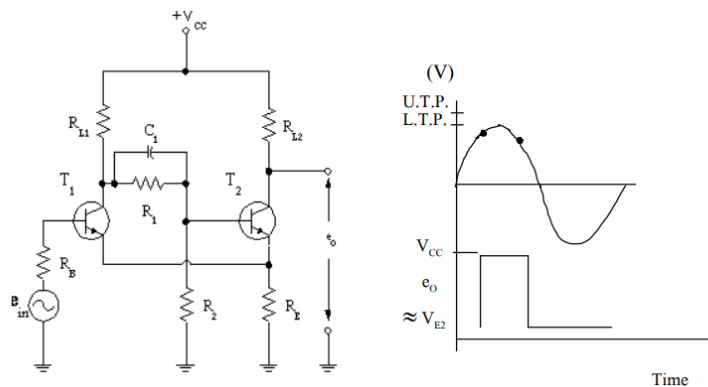
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	2 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย วงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรถิฟเฟอร์เรนซิเอเตอร์	สอนครั้งที่ 3-4
ชื่อเรื่อง วงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรถิฟเฟอร์เรนซิเอเตอร์		จำนวน 5 ชั่วโมง
<p>7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</p> <p>7.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรถิฟเฟอร์เรนซิเอเตอร์</p> <p>7.2 ใบมอบหมายงาน</p> <p>8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</p> <p>8.1 บูรณาการร่วมกับรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>8.2 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ มีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงาน</p> <p>9. การวัดและประเมินผล</p> <p>9.1 ก่อนเรียน</p> <p>9.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรถิฟเฟอร์เรนซิเอเตอร์</p> <p>9.1.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>9.2 ขณะเรียน</p> <p>9.2.1 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้างวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ วัด ทดสอบวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรถิฟเฟอร์เรนซิเอเตอร์</p> <p>9.2.2 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรถิฟเฟอร์เรนซิเอเตอร์ของผู้เรียนด้านการมีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>9.3 หลังเรียน</p> <p>9.3.1 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรถิฟเฟอร์เรนซิเอเตอร์</p> <p>9.3.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบและประยุกต์ใช้งานวงจรอินทิเกรเตอร์และวงจรถิฟเฟอร์เรนซิเอเตอร์</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย วงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์	สอนครั้งที่ 5-6 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์		
<p>1. สาระสำคัญ</p> <p>วงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และวงจรซมิตทริกเกอร์ (Schmitt) ทำหน้าที่ในการสั่งงานให้วงจรและอุปกรณ์ทำงานตามจังหวะหรือช่วงเวลาที่ต้องการในหลายรูปแบบ เช่น สร้างสัญญาณรูปร่างสี่เหลี่ยมจากสัญญาณไฟฟ้ารูปร่างอื่นๆโดยอาศัยการเปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้าและวงจรมีการป้อนกลับแบบบวก โดยอาศัยนำสัญญาณเอาต์พุตบางส่วนป้อนกลับมาเพื่อเปรียบเทียบกับสัญญาณอินพุตของวงจรอีก จึงทำให้เกิดความแตกต่างขึ้นระหว่างสัญญาณเอาต์พุตทั้งสองสถานะ ซึ่งค่าแรงดันอินพุตด้านสูงที่ทำให้เอาต์พุตเปลี่ยนจากสถานะ Low ไป High หรือจาก High เป็น Low ขึ้นอยู่กับการออกแบบวงจรว่าต้องการให้เอาต์พุตเป็นอย่างไร แต่ถ้าแรงดันอินพุตลดต่ำลงจนถึงค่าแรงดันอินพุตด้านต่ำจะทำให้สัญญาณเอาต์พุตเปลี่ยนไปเป็นตรงกันข้าม วงจรซมิตต์ทริกเกอร์สามารถสร้างได้จากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีอัตราการขยายเช่นทรานซิสเตอร์ เฟต หรือออปแอมป์</p> <p>2. สมรรถนะประจำหน่วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์ 2.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์ 2.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์ 2.4 ออกแบบและสร้างวงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์ 2.5 วัด ทดสอบวงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์ 2.6 ประยุกต์ใช้งานวงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์ <p>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ดานความรู้ <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 อธิบายเกี่ยวกับวงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์ 3.1.2 อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบวงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์ 3.1.3 อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของวงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์ 3.2 ดานทักษะ <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1 ออกแบบและสร้างวงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์ 3.2.2 วัด ทดสอบวงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์ 3.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์ 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ <ol style="list-style-type: none"> 3.3.1 มีกิจนิสัยที่ดีในการวัด ทดสอบและประยุกต์ใช้วงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และซมิตต์ทริกเกอร์ ด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ 		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย วงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และขมิตต์ทริกเกอร์	สอนครั้งที่ 5-6 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรสวิตช์ วงจรทริกเกอร์และขมิตต์ทริกเกอร์		

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้


คุณสมบัติของวงจรขมิตต์ทริกเกอร์





การทำงานของวงจรจากรูปวงจรด้านบน ซึ่งเป็นวงจรขมิตต์ทริกเกอร์แบบง่าย ๆ ในกรณีที่ไม่มีแรงดันอินพุตใดๆ ทรานซิสเตอร์ T1 จะมีสถานะเป็น OFF และทรานซิสเตอร์ T2 จะมีสถานะเป็น ON ขณะที่ทรานซิสเตอร์ T2 ทำงานอยู่ในภาวะอิ่มตัวจะทำให้เกิดแรงดันตกคร่อม RE ซึ่งสมมติให้มีค่า V_E ดังนั้นแรงดันที่เอาต์พุตช่วงเวลา t_1 ก็คือ $(V_{E2} + V_{CEsat})$ และก่อนที่ทรานซิสเตอร์ T1 จะทำงานแรงดันอินพุตจะต้องมีค่ามากกว่า V_{E2} ขนาดของแรงดันอินพุตที่จะทำให้ทรานซิสเตอร์ T1 ทำงานได้


วงจรขมิตต์ทริกเกอร์ (Schmitt trigger circuit) จัดได้ว่าเป็วงจรไบสเทเบิลมีลติไวเบรเตอร์แบบอิมิตเตอร์คัปเปิลชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถสร้างพัลส์จตุรัสหรือพัลส์รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากใดๆ ได้จากการป้อนสัญญาณอินพุตลักษณะรูปไซน์ลักษณะของพัลส์ที่เอาต์พุตสร้างขึ้นมานี้สามารถถูกควบคุมและกำหนดได้และสร้างเป็นสวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เลือกระดับค่าแรงดันในการตัดสินใจได้

พารามิเตอร์ของวงจรขมิตต์ทริกเกอร์ การกำหนดค่า U.T.P. ค่าของ U.T.P. (Upper Trigger Potential) ของวงจร อาจกำหนดได้ดังนี้สมมติว่าขณะที่ไม่มีแรงดันอินพุตใดๆเข้ามา ทรานซิสเตอร์ T1 จะมีสถานะเป็น OFF และทรานซิสเตอร์ T2 จะมีสถานะเป็น ON วงจรไบอัสทรานซิสเตอร์ T2 เขียนเป็นวงจรเสมือนได้โดยใช้ทฤษฎีของ “ เทวินิน ” (Thevenin's theorem)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	3 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย วงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์	สอนครั้งที่ 5-6 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์		
<p>5.ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>5.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์</p> <p>5.1.2 ให้นักศึกษาดูตัวอย่างการนำวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์ไปใช้ประโยชน์ในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และด้านอื่นๆ</p> <p>5.2 การเรียนรู้</p> <p>5.2.1 ครูอธิบายเกี่ยวกับวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์</p> <p>5.2.2 ให้นักศึกษาศึกษาและปฏิบัติการออกแบบและสร้างวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ วัด ทดสอบวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์</p> <p>5.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์</p> <p>5.3 การสรุป</p> <p>5.3.1 ครูสรุปเนื้อหาการเรียนการสอนให้นักศึกษาฟัง</p> <p>5.3.2 ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายเนื้อหาที่ได้เรียนรู้</p> <p>5.4 การวัดและประเมินผล</p> <p>5.4.1 ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์</p> <p>5.4.2 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้างวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ วัด ทดสอบวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์</p> <p>5.4.3 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์ของผู้เรียนด้านการมีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</p> <p>6.1 สื่อสิ่งพิมพ์</p> <p>6.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์</p> <p>6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)</p> <p>-</p> <p>6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)</p> <p>6.3.1 อุปกรณ์ประกอบวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และขั้วต่อทรานซิสเตอร์</p> <p>6.3.2 ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป</p> <p>6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)</p> <p>-</p>		

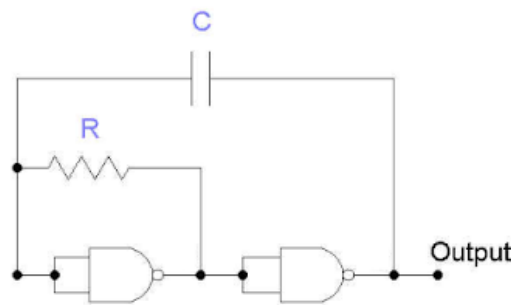
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	3 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย วงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และซิมิลาร์ทรานซิสเตอร์	สอนครั้งที่ 5-6 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และซิมิลาร์ทรานซิสเตอร์		
<p>7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</p> <p>7.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และซิมิลาร์ทรานซิสเตอร์</p> <p>7.2 ใบมอบหมายงาน</p> <p>8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</p> <p>8.1 บูรณาการร่วมกับรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>8.2 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ มีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงาน</p> <p>9. การวัดและประเมินผล</p> <p>9.1 ก่อนเรียน</p> <p>9.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และซิมิลาร์ทรานซิสเตอร์</p> <p>9.1.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>9.2 ขณะเรียน</p> <p>9.2.1 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้างวงจรปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณ วัด ทดสอบวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และซิมิลาร์ทรานซิสเตอร์</p> <p>9.2.2 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และซิมิลาร์ทรานซิสเตอร์ของผู้เรียน ด้านการมีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>9.3 หลังเรียน</p> <p>9.3.1 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และซิมิลาร์ทรานซิสเตอร์</p> <p>9.3.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบและประยุกต์ใช้งานวงจรสวิตช์ วงจรทรานซิสเตอร์และซิมิลาร์ทรานซิสเตอร์</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรมัลติไวเบรเตอร์	สอนครั้งที่ 7-8 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรมัลติไวเบรเตอร์		
<p>1. สาระสำคัญ</p> <p>วงจรมัลติไวเบรเตอร์ (Multivibrator) เป็นวงจรกำเนิดความถี่สัญญาณรูปคลื่นสี่เหลี่ยมหรือรูปคลื่นพัลส์ที่มีความสำคัญต่อวงจรดิจิทัลอีกชนิดหนึ่งหรือเรียกววงจรที่กำเนิดสัญญาณนี้ว่า "วงจรออสซิลเลเตอร์" (Oscillator Circuit) ก็ได้การทำงานของวงจรชนิดนี้มีทั้งต้องใช้สัญญาณกระตุ้นจากภายนอก และไม่ต้องใช้สัญญาณกระตุ้นจากภายนอกวงจรมัลติไวเบรเตอร์แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ 2. วงจรโมนอสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ 3. วงจรไบสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ <p>2. สมรรถนะประจำหน่วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรมัลติไวเบรเตอร์ 2.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรมัลติไวเบรเตอร์ 2.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจรมัลติไวเบรเตอร์ 2.4 ออกแบบและสร้างวงจรมัลติไวเบรเตอร์ 2.5 วัด ทดสอบวงจรมัลติไวเบรเตอร์ 2.6 ประยุกต์ใช้งานวงจรมัลติไวเบรเตอร์ <p>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ดานความรู้ <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 อธิบายเกี่ยวกับวงจรมัลติไวเบรเตอร์ 3.1.2 อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบวงจรมัลติไวเบรเตอร์ 3.1.3 อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของวงจรมัลติไวเบรเตอร์ 3.2 ดานทักษะ <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1 ออกแบบและสร้างวงจรมัลติไวเบรเตอร์ 3.2.2 วัด ทดสอบวงจรมัลติไวเบรเตอร์ 3.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรมัลติไวเบรเตอร์ 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ <ol style="list-style-type: none"> 3.3.1 มีกิจนิสัยที่ดีในการวัด ทดสอบและประยุกต์ใช้วงจรมัลติไวเบรเตอร์ ด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ 		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรมัลติไวเบรเตอร์	สอนครั้งที่ 7-8 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรมัลติไวเบรเตอร์		

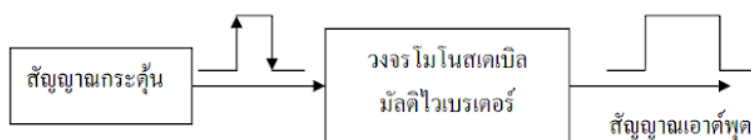
4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

วงจรออสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ (Astable Multivibrator) คือวงจรที่สร้างหรือกำเนิดสัญญาณพัลส์ด้วยตัวของมันเอง โดยการที่วงจรทำงานและหยุดทำงานสลับกันไปอย่างต่อเนื่องจนเกิดความถี่และรูปคลื่นขึ้น ไม่อาศัยสัญญาณจากภายนอกมากระตุ้นหรือช่วยทำงานเรียกชื่อวงจรนี้อีกอย่างหนึ่งว่า "วงจรฟรีรันนิ่ง" (Free Running Multivibrator) สามารถสร้างได้จากลอจิกเกตต่อร่วมกับตัวต้านทานและตัวเก็บประจุหรืออาจจะสร้างจากไอซีเบอร์ 555 ต่อร่วมกับตัวต้านทานและตัวเก็บประจุก็ได้





ตัวอย่างวงจรออสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์


วงจรโมโนสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ (Monostable Multivibrator) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "วงจรวันช็อต" (One shot Circuit) เป็นวงจรที่กำเนิดสัญญาณพัลส์โดยต้องมีการกระตุ้นจากสัญญาณอินพุตกล่าวคือ ถ้ามีสัญญาณอินพุตมากระตุ้นจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงระดับสัญญาณทางเอาต์พุต เป็นระยะเวลาตามที่สามารถออกแบบได้ แล้วกลับคืนสู่สถานะเดิม




แผนผังวงจรโมโนสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	4 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย วงจรมัลติไวเบอร์เตอร์	สอนครั้งที่ 7-8 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรมัลติไวเบอร์เตอร์		
<p>5.ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>5.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรมัลติไวเบอร์เตอร์</p> <p>5.1.2 ให้นักศึกษาดูตัวอย่างการนำวงจรมัลติไวเบอร์เตอร์ไปใช้ประโยชน์ในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และด้านอื่นๆ</p> <p>5.2 การเรียนรู้</p> <p>5.2.1 ครูอธิบายเกี่ยวกับวงจรมัลติไวเบอร์เตอร์</p> <p>5.2.2 ให้นักศึกษาศึกษาและปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบวงจรมัลติไวเบอร์เตอร์</p> <p>5.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรมัลติไวเบอร์เตอร์</p> <p>5.3 การสรุป</p> <p>5.3.1 ครูสรุปเนื้อหาการเรียนการสอนให้นักศึกษาฟัง</p> <p>5.3.2 ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายเนื้อหาที่ได้เรียนรู้</p> <p>5.4 การวัดและประเมินผล</p> <p>5.4.1 ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรมัลติไวเบอร์เตอร์</p> <p>5.4.2 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบวงจรมัลติไวเบอร์เตอร์</p> <p>5.4.3 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรมัลติไวเบอร์เตอร์ของผู้เรียนด้านการมีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</p> <p>6.1 สื่อสิ่งพิมพ์</p> <p>6.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรมัลติไวเบอร์เตอร์</p> <p>6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)</p> <p>-</p> <p>6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)</p> <p>6.3.1 อุปกรณ์ประกอบวงจรมัลติไวเบอร์เตอร์</p> <p>6.3.2 ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป</p> <p>6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)</p> <p>-</p>		

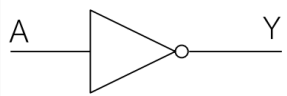
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	4 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย วงจรมัลติไวเบรเตอร์	สอนครั้งที่ 7-8 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรมัลติไวเบรเตอร์		
<p>7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</p> <p>7.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรมัลติไวเบรเตอร์ 7.2 ใบมอบหมายงาน</p> <p>8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</p> <p>8.1 บูรณาการร่วมกับรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 8.2 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ มีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงาน</p> <p>9. การวัดและประเมินผล</p> <p>9.1 ก่อนเรียน</p> <p>9.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรมัลติไวเบรเตอร์ 9.1.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>9.2 ขณะเรียน</p> <p>9.2.1 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบวงจรสวิตช์ วงจรมัลติไวเบรเตอร์ 9.2.2 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรมัลติไวเบรเตอร์ของผู้เรียนด้านการมีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>9.3 หลังเรียน</p> <p>9.3.1 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรมัลติไวเบรเตอร์ 9.3.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบและประยุกต์ใช้งานวงจรมัลติไวเบรเตอร์</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ	สอนครั้งที่ 9-10 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ		
<p>1. สาระสำคัญ</p> <p>ลอจิกเกต หรือ ประตูสัญญาณตรรกะ (อังกฤษ: logic gate) เป็นตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์ซึ่งรับข้อมูลเข้าอย่างน้อยหนึ่งตัว มาคำนวณและส่งข้อมูลออกหนึ่งตัว การทำงานของเกตนิยมเขียนอยู่ในรูปพีชคณิตแบบบูล เมื่อนำเกตต่าง ๆ มาประกอบเป็นวงจรจะได้วงจรตรรกะ (logic circuit) ซึ่งเป็นวงจรดิจิทัลประเภทหนึ่ง เกตนิยมสร้างโดยใช้ไดโอดและทรานซิสเตอร์ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ แต่ก็สามารถสร้างโดยใช้วงจรรีเลย์, แสง หรือกลไกอื่น ๆ ได้ด้วย</p> <p>เกตพื้นฐานมีทั้งหมด 7 ตัว ได้แก่ OR, AND, NOT, NOR, NAND, XOR และ XNOR เกตที่กล่าวมานี้ไม่ได้เป็นอิสระต่อกัน กล่าวคือเกตบางตัวสามารถสร้างโดยเกตตัวอื่น ๆ ได้ เช่น NOR สามารถสร้างจาก OR ตามด้วย NOT เป็นต้น ในจำนวนเกตพื้นฐานนี้ มีเพียง NAND หรือ NOR ตัวใดตัวหนึ่งก็สามารถสร้างเกตที่เหลือทั้ง 7 ตัวได้ ตัวดำเนินการที่ใส่ไว้เป็นตัวดำเนินการของพีชคณิตแบบบูล</p> <p>2. สมรรถนะประจำหน่วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 2.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 2.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 2.4 ออกแบบและสร้างวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 2.5 วัด ทดสอบวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 2.6 ประยุกต์ใช้งานวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ <p>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ดานความรู้ <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 อธิบายเกี่ยวกับวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 3.1.2 อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 3.1.3 อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 3.2 ดานทักษะ <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1 ออกแบบและสร้างวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 3.2.2 วัด ทดสอบวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 3.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ <ol style="list-style-type: none"> 3.3.1 มีกิจนิสัยที่ดีในการวัด ทดสอบและประยุกต์ใช้วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ ด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ 		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ	สอนครั้งที่ 9-10 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ		


4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

อินเวอร์เตอร์ หรือ นีตเกต (NOT Gate) อินเวอร์เตอร์หรือ นีตเกต สัญลักษณ์เป็นเกตที่มี 1 อินพุต 1 เอาต์พุต ให้เอาต์พุตที่ตรงข้ามกับอินพุต เช่น ถ้าอินพุตมีสถานะเป็นลอจิก 0 เอาต์พุตจะมีสถานะเป็นลอจิก 1 ถ้าอินพุตมีสถานะเป็นลอจิก 1 เอาต์พุตจะมีสถานะเป็นลอจิก 0 ดังตารางด้านล่าง


NOT Gate		
สัญลักษณ์	ตารางความจริง	
	Input	Output
 สมการ $Y = A$	A	Y
	0	1
	1	0

ตารางแสดงคุณสมบัติของ NOT Gate

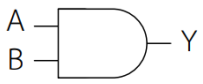
ออร์เกต (OR Gate) ออร์เกต เป็นเกตที่มีสถานะเอาต์พุตเป็นลอจิก 0 เมื่อสถานะอินพุตทุกตัวเป็นลอจิก 0 และมีสถานะ เอาต์พุตเป็นลอจิก 1 เมื่อสถานะอินพุตตัวใดตัวหนึ่งเป็นลอจิก 1 สามารถแทนค่าในสมการ $Y = A + B$ และ ตารางความจริงของออร์เกต ดังตารางด้านล่าง

OR Gate			
สัญลักษณ์	ตารางความจริง		
	Input		Output
 สมการ $Y = A + B$	A	B	Y
	0	0	0
	0	1	1
	1	0	1
	1	1	1

ตารางแสดงคุณสมบัติของ NOT Gate

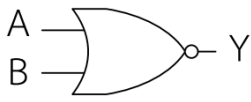
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ	สอนครั้งที่ 9-10 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ		

แอนด์เกต (AND Gate) แอนด์เกต เป็นเกตที่มีสถานะเอาต์พุตเป็นลอจิก 1 เมื่ออินพุตทุกอินพุตเป็นลอจิก 1 ถ้าอินพุตใดอินพุตหนึ่งมีสถานะเป็นลอจิก 0 เอาต์พุตก็จะมีสถานะเป็นลอจิก 0 และสามารถแทนค่าในสมการ $Y = A \cdot B$ ดังตารางด้านล่าง


AND Gate			
สัญลักษณ์	ตารางความจริง		
	Input		Output
 สมการ $Y = A \cdot B$	A	B	Y
	0	0	0
	0	1	0
	1	0	0
	1	1	1

ตารางแสดงคุณสมบัติของ AND Gate


นอร์เกต (NOR Gate) นอร์เกต เป็นเกตที่มีสถานะเอาต์พุตเป็นลอจิก 1 เมื่อสถานะอินพุตทุกตัวเป็นลอจิก 0 ให้สถานะเอาต์พุตเป็นลอจิก 0 เมื่อสถานะอินพุตตัวใดตัวหนึ่งเป็นลอจิก 1 ตารางค่าความจริงของนอร์เกตดังตารางด้านล่าง

NOR Gate			
สัญลักษณ์	ตารางความจริง		
	Input		Output
 สมการ $Y = \overline{A + B}$	A	B	Y
	0	0	1
	0	1	0
	1	0	0
	1	1	0

ตารางแสดงคุณสมบัติของ NOR Gate

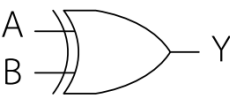
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ	สอนครั้งที่ 9-10 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ		

แนนด์เกต (NAND Gate) แนนท์เกต เป็นเกตที่มีสถานะเอาต์พุตเป็นลอจิก 0 เมื่อสถานะอินพุตทุกตัวเป็นลอจิก 1 ให้สถานะเอาต์พุตเป็นลอจิก 1 เมื่อสถานะอินพุตตัวใดตัวหนึ่งเป็นลอจิก 0 ดังตารางความจริงของแนนด์เกต


NAND Gate			
สัญลักษณ์	ตารางความจริง		
	Input		Output
 สมการ $Y = \overline{A \cdot B}$	A	B	Y
	0	0	1
	0	1	1
	1	0	1
	1	1	0

ตารางแสดงคุณสมบัติของ NAND Gate

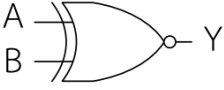
เอ็กซ์คลูซีฟออร์เกต (Exclusive OR Gate) เอ็กซ์คลูซีฟออร์เกต คือเกตที่ให้สถานะเอาต์พุตเป็นลอจิก 1 เมื่อสถานะอินพุตต่างกัน และให้สถานะเอาต์พุตเป็น 0 เมื่อสถานะอินพุตเหมือนกัน ดังตาราง

XOR Gate			
สัญลักษณ์	ตารางความจริง		
	Input		Output
 สมการ $Y = A \oplus B$	A	B	Y
	0	0	0
	0	1	1
	1	0	1
	1	1	0

ตารางแสดงคุณสมบัติของ XOR Gate

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ	สอนครั้งที่ 9-10 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ		

เอ็กซคลูซีฟนอร์เกต (Exclusive NOR Gate) เอ็กซคลูซีฟนอร์เกต คือเกตที่ให้สถานะเอาต์พุตเป็นลอจิก 0 เมื่อสถานะอินพุตต่างกัน และให้สถานะเอาต์พุตเป็น 1 เมื่อสถานะอินพุตเหมือนกัน ดังตาราง


XNOR Gate			
สัญลักษณ์	ตารางความจริง		
	Input	Output	
 สมการ $Y = \overline{A \oplus B}$	A	B	Y
	0	0	1
	0	1	0
	1	0	0
	1	1	1


ตารางแสดงคุณสมบัติของ XNOR Gate


พื้นฐานของพีชคณิตบูลีนทฤษฎีของบูลีน (Boolean Theory) เป็นทฤษฎีที่ใช้ในการคำนวณทางลอจิก ซึ่งใช้กับเลขฐาน 2 ที่มีตัวแปร 0 และ 1 รวมกับการใช้งานของ AND Gate, OR Gate และ NOT Gate หรือคอมพลิเมนต์ เนื่องจากเลขฐานสอง มีความสำคัญมากในทางวงจรลอจิกเกต กล่าวคือสัญลักษณ์ 0 และ 1 จะใช้แสดงสถานะสองสถานะของวงจร หรืออุปกรณ์ดิจิทัล คอมพิวเตอร์โดยสถานะ 0 และ 1 นี้ อาจจะมีลักษณะเป็น ON และ OFF สวิตช์ปิดและสวิตช์เปิด แรงดันไฟฟ้าสูงและต่ำ แรงดันไฟฟ้าบวกและลบ เป็นต้น

หลักเกณฑ์ที่สำคัญของทฤษฎีบูลีน จะถูกนำมาเขียนเป็นรูปสมการของตัวแปรแทนวงจรลอจิก เราสามารถเปลี่ยนรูปสมการบูลีนใหม่ให้มีรูปใหม่ที่มีจำนวนเทอม และตัวแปรน้อยลงได้ในทำนองเดียวกัน สามารถเปลี่ยนแปลงวงจรลอจิกที่มีจำนวนเกตหลายตัว มีความซับซ้อนมากให้มีขนาดน้อยลง ขณะที่ฟังก์ชันการทำงานเหมือนเดิม

แผนผังคาร์นอ (Karnaugh Map) จะช่วยให้ผู้ออกแบบวงจรสะดวกมากยิ่งขึ้นหากต้องลดรูปสมการที่มีตัวแปรจำนวนมากๆ การใช้แผนผังคาร์นอช่วยให้การลดรูปสมการจะทำให้ได้ผลลัพธ์รวดเร็วกว่าการใช้ทฤษฎีของบูลีนลดรูปสมการ แผนผังคาร์นอนี้จริงๆ แล้วเปรียบเสมือนพื้นผิวทรงกลม แต่การพิจารณา ไม่สามารถเขียนเป็นลักษณะพื้นผิวทรงกลมได้ จึงตีแผ่ให้เห็นชัดเจนในรูปของแผนผังคาร์นอ โดยทั่วไปมักจะใช้ลดรูปสมการ 2 ตัวแปร 3 ตัวแปรและ 4 ตัวแปร นอกจากนี้ อาจมีการลดรูปสมการหลายๆ ตัวแปรขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่างๆ ที่กำหนดสำหรับงานนั้น ๆ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ	สอนครั้งที่ 9-10 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ		
<p>5.ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>5.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ</p> <p>5.1.2 ให้นักศึกษาดูตัวอย่างการนำวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการไปใช้ประโยชน์ในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และด้านอื่นๆ</p> <p>5.2 การเรียนรู้</p> <p>5.2.1 ครูอธิบายเกี่ยวกับวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ</p> <p>5.2.2 ให้นักศึกษาศึกษาและปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ</p> <p>5.2.3 ประยุกต์ใช้ในงานวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ</p> <p>5.3 การสรุป</p> <p>5.3.1 ครูสรุปเนื้อหาการเรียนการสอนให้นักศึกษาฟัง</p> <p>5.3.2 ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายเนื้อหาที่ได้เรียนรู้</p> <p>5.4 การวัดและประเมินผล</p> <p>5.4.1 ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ</p> <p>5.4.2 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ</p> <p>5.4.3 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการของผู้เรียนด้านการมีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</p> <p>6.1 สื่อสิ่งพิมพ์</p> <p>6.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ</p> <p>6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)</p> <p>-</p> <p>6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)</p> <p>6.3.1 อุปกรณ์ประกอบวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ</p> <p>6.3.2 ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป</p> <p>6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)</p> <p>-</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ	สอนครั้งที่ 9-10 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ		
<p>7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</p> <p>7.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 7.2 ใบมอบหมายงาน</p> <p>8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</p> <p>8.1 บูรณาการร่วมกับรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 8.2 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ มีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงาน</p> <p>9. การวัดและประเมินผล</p> <p>9.1 ก่อนเรียน</p> <p>9.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 9.1.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>9.2 ขณะเรียน</p> <p>9.2.1 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้างวงจร วัด ทดสอบวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 9.2.2 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ ของผู้เรียนด้านการมีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>9.3 หลังเรียน</p> <p>9.3.1 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ 9.3.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบและประยุกต์ใช้งานวงจรลอจิกเกตและการลดรูปสมการ</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส	สอนครั้งที่ 11-12 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส		

1. สาระสำคัญ

Multiplexing ถูกนำมาใช้งานสำหรับการติดต่อสื่อสารที่เป็นระยะทางไกล (long-haul communication) ชุดของสายสัญญาณ (Trunk) ที่นำมาใช้ในการติดต่อระยะทางไกล (long-haul network) เป็นเส้นใยนำแสงที่มีประสิทธิภาพสูง หรือสายโคแอกเซียล หรือผ่านไมโครเวฟ การเชื่อมต่อนี้สามารถนำเสียงผ่านไปได้ในอัตราสูงในปริมาณมาก และสามารถส่งผ่านสัญญาณเสียงไปได้ทันทีโดยใช้วิธีการ multiplexing

ในการทำงานของระบบดิจิทัลทั่วไป มักจะมีอุปกรณ์เข้ารหัส (Encoder) และอุปกรณ์ถอดรหัส (Decoder) เป็นอุปกรณ์สำคัญอยู่ด้วยเสมอ กล่าวคือ เมื่อระบบดิจิทัลรับข้อมูลเข้ามาทางด้านอินพุต (Input) ซึ่งเป็นรหัสใดรหัสหนึ่ง ระบบดิจิทัลจะทำการเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลจาก เลขฐานหนึ่งไปเป็นเลขอีกฐานหนึ่ง ซึ่งอุปกรณ์เปลี่ยนรหัสดังกล่าวเรียกว่า วงจรเข้ารหัส และวงจรถอดรหัส

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส
- 2.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส
- 2.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส
- 2.4 ออกแบบและสร้างวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส
- 2.5 วัด ทดสอบวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส
- 2.6 ประยุกต์ใช้งานวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ดานความรู้


- 3.1.1 อธิบายเกี่ยวกับวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส
- 3.1.2 อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส
- 3.1.3 อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส

3.2 ดานทักษะ

- 3.2.1 ออกแบบและสร้างวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส
- 3.2.2 วัด ทดสอบวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส
- 3.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส

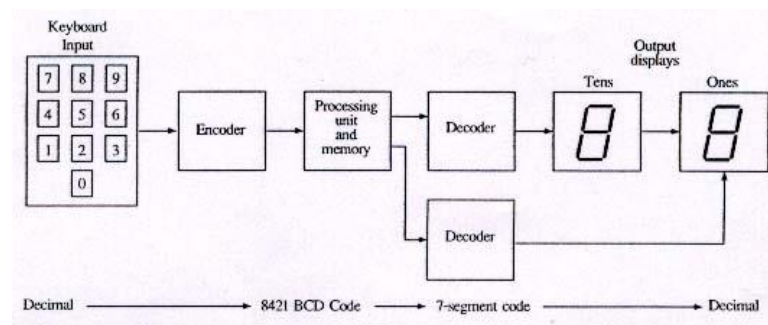
3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3.3.1 มีกิจนิสัยที่ดีในการวัด ทดสอบและประยุกต์ใช้วงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัสด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส	สอนครั้งที่ 11-12 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส		

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

ในการทำงานของระบบดิจิทัลทั่วไป มักจะมีอุปกรณ์เข้ารหัส (Encoder) และอุปกรณ์ถอดรหัส (Decoder) เป็นอุปกรณ์สำคัญอยู่ด้วยเสมอ กล่าวคือ เมื่อระบบดิจิทัลรับข้อมูลเข้ามาทางด้านอินพุต (Input) ซึ่งเป็นรหัสไบนารีหนึ่ง ระบบดิจิทัลจะทำการเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลจาก เลขฐานหนึ่งไปเป็นเลขอีกฐานหนึ่ง ซึ่งอุปกรณ์เปลี่ยนรหัสดังกล่าวเรียกว่า วงจรเข้ารหัส และวงจรถอดรหัส





รูปตัวอย่างวงจรเข้ารหัสและวงจรถอดรหัส


จากรูปด้านล่าง แสดงให้เห็นหน้าที่ของการทำ multiplexing ในรูปแบบที่ง่ายมีจำนวนอินพุต จำนวน n อินพุตเข้าไปที่มัลติเพล็กซ์เซอร์ (multiplexer) ตัวมัลติเพล็กซ์เซอร์ต่อเชื่อมเข้ากับสายเชื่อมต่อ (link) เส้นเดียวเข้ากับ demultiplexer ด้วย link มีความสามารถในการส่งผ่านสัญญาณได้จำนวน n ช่องสัญญาณ (channel) ตัว multiplexer จะรวมเอาข้อมูล (multiplex) จาก input line จำนวน n line และส่งผ่านสายสัญญาณเชื่อมต่อ (data link) ที่มีความสามารถสูง เมื่อ demultiplexer รับ stream ข้อมูลที่เป็น multiplexed มาแยก (demultiplexers) ออกไปตามช่องสัญญาณแล้วนำส่งไปยัง output line ที่ต้องการ




ลักษณะของการมัลติเพล็กซ์

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส	สอนครั้งที่ 11-12 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส		
<p>5.ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>5.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส</p> <p>5.1.2 ให้นักศึกษาดูตัวอย่างการนำวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัสไปใช้ประโยชน์ในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และด้านอื่นๆ</p> <p>5.2 การเรียนรู้</p> <p>5.2.1 ครูอธิบายเกี่ยวกับวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส</p> <p>5.2.2 ให้นักศึกษาศึกษาและปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส</p> <p>5.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส</p> <p>5.3 การสรุป</p> <p>5.3.1 ครูสรุปเนื้อหาการเรียนการสอนให้นักศึกษาฟัง</p> <p>5.3.2 ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายเนื้อหาที่ได้เรียนรู้</p> <p>5.4 การวัดและประเมินผล</p> <p>5.4.1 ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส</p> <p>5.4.2 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส</p> <p>5.4.3 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัสของผู้เรียนด้านการมีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</p> <p>6.1 สื่อสิ่งพิมพ์</p> <p>6.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส</p> <p>6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)</p> <p>-</p> <p>6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)</p> <p>6.3.1 อุปกรณ์ประกอบวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส</p> <p>6.3.2 ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป</p> <p>6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)</p> <p>-</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	6 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย วงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส	สอนครั้งที่ 11-12 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส		
<p>7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</p> <p>7.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส</p> <p>7.2 ใบมอบหมายงาน</p> <p>8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</p> <p>8.1 บูรณาการร่วมกับรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>8.2 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ มีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงาน</p> <p>9. การวัดและประเมินผล</p> <p>9.1 ก่อนเรียน</p> <p>9.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส</p> <p>9.1.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>9.2 ขณะเรียน</p> <p>9.2.1 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้างวงจร วัด ทดสอบวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส</p> <p>9.2.2 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส ของผู้เรียนด้านการมีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>9.3 หลังเรียน</p> <p>9.3.1 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส</p> <p>9.3.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบและประยุกต์ใช้งานวงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ และวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์	สอนครั้งที่ 13-14 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์		
<p>1. สาระสำคัญ</p> <p>การประมวลผลในระบบคอมพิวเตอร์คำสั่งและข้อมูลที่จะส่งให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลนั้นจะต้องเป็นรหัสเลขฐานสองเท่านั้น แต่การใช้คำสั่งหรือการป้อนข้อมูลผู้ใช้จะใช้ภาษาเขียนหรืออักขระเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำความเข้าใจ จึงทำให้เกิดรหัสต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในระบบคอมพิวเตอร์พอจะสรุปได้ เป็น 2 กลุ่ม คือรหัสคำสั่ง เช่น การเขียนภาษาคอมพิวเตอร์สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ภาษานั้นจะถูกเปรียบเทียบและหรือแปลด้วยตัวแปลภาษา ให้เป็นภาษาเครื่อง ซึ่งอยู่ในรูปของรหัสเลขฐานสองส่งให้คอมพิวเตอร์ประมวลผล รหัสที่ใช้แทนตัวอักขระเราเรียกว่า Alphanumeric Code ในปัจจุบันมีรหัสมาตรฐานที่ใช้กันอยู่ 2 อย่าง ได้แก่ EBCDIC (Extended BCD Interchange Code) และ ASCII Code (American Standard Code for Information Interchange)</p>		
<p>2. สมรรถนะประจำหน่วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ 2.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ 2.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ 2.4 ออกแบบและสร้างวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ 2.5 วัด ทดสอบวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ 2.6 ประยุกต์ใช้งานวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ 		
<p>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ดานความรู้ <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 อธิบายเกี่ยวกับวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ 3.1.2 อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ 3.1.3 อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ 3.2 ดานทักษะ <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1 ออกแบบและสร้างวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ 3.2.2 วัด ทดสอบวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ 3.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ <ol style="list-style-type: none"> 3.3.1 มีกิจนิสัยที่ดีในการวัด ทดสอบและประยุกต์ใช้วงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ ด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ 		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อวิชา วงจรโคดคอนเวอร์เตอร์และวงจรรคอมพิวเตอร์	สอนครั้งที่ 13-14 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรโคดคอนเวอร์เตอร์และวงจรรคอมพิวเตอร์		

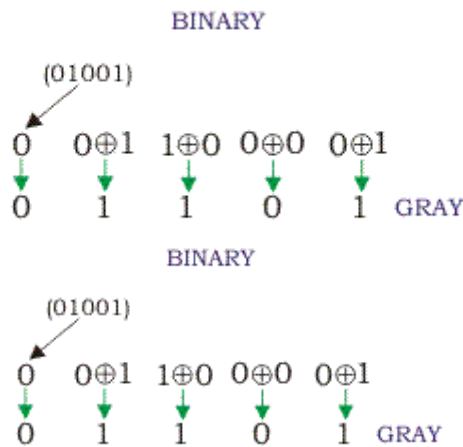
4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

BCD คือเลขฐานสิบที่เขียนโค้ดแบบไบนารีโดยที่แต่ละรายการตัวเลขของตัวเลขทศนิยมเป็นที่เคารพนับถือโดยเลขฐานสองเทียบเท่า นั่นหมายความว่า LSB ของเลขทศนิยมจะถูกแทนด้วยเลขฐานสองที่เทียบเท่าและบิตที่มีนัยสำคัญอื่น ๆ ที่สูงกว่าของเลขฐานสิบก็จะถูกแทนด้วยเลขฐานสองที่เทียบเท่ากัน ตัวอย่างเช่นรหัส BCD 14 คือ

$$\begin{array}{cc} 0001 & 0100 \\ \vee & \vee \\ 1 & 4 \end{array}$$

การแปลงรหัสไบนารีเป็นสี่เทา เป็นกระบวนการที่ง่ายมากในหลายขั้นตอนในการทำ Conversion ประเภทนี้ ขั้นตอนที่ระบุด้านล่างเกี่ยวกับแนวคิดในกา

1. The M.S.B. ของรหัส
2. ตอนนี้โค้ดที่สองจะเห็นผลลัพธ์จะเป็น 0 และหากผลต่าง
3. โค้ดสี่เทาบิตที่สามจะเป็นสี่เทา





หนดคือถ้าทั้งสองบิตเหมือนกัน


นารี ดังนั้นการแปลงรหัสไบนารี


การแปลงรหัสสี่เทาเป็นนารี เป็นกระบวนการที่ง่ายและสะดวกอีกครั้ง ขั้นตอนต่อไปนี้สามารถทำให้ความคิดของคุณชัดเจนกับการแปลงประเภทนี้

1. M.S.B ของเลขฐานสองจะเท่ากับ M.S.B ของรหัสสี่เทาที่กำหนด
2. ทีนี้ถ้าบิตสี่เทาที่สองคือ 0 เป็นเลขฐานสองที่สองบิตจะเหมือนกับบิตก่อนหน้าหรือบิตแรก ถ้าบิตสี่เทาเป็น 1 บิตไบนารีที่สองจะเปลี่ยน ถ้ามันเป็น 1 มันจะเป็น 0 และถ้ามันเป็น 0 มันก็จะเป็น 1
3. ขั้นตอนนี้ต่อเนื่องสำหรับบิตทั้งหมดที่ต้องทำ รหัสสี่เทาเป็นการแปลงแบบไบนารี

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรโคคคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์	สอนครั้งที่ 13-14 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรโคคคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์		
<p>5.ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>5.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรโคคคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์</p> <p>5.1.2 ให้นักศึกษาดูตัวอย่างการนำวงจรโคคคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ไปใช้ประโยชน์ในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และด้านอื่นๆ</p> <p>5.2 การเรียนรู้</p> <p>5.2.1 ครูอธิบายเกี่ยวกับวงจรโคคคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์</p> <p>5.2.2 ให้นักศึกษาศึกษาและปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบวงจรโคคคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์</p> <p>5.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรโคคคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์</p> <p>5.3 การสรุป</p> <p>5.3.1 ครูสรุปเนื้อหาการเรียนการสอนให้นักศึกษาฟัง</p> <p>5.3.2 ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายเนื้อหาที่ได้เรียนรู้</p> <p>5.4 การวัดและประเมินผล</p> <p>5.4.1 ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรโคคคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์</p> <p>5.4.2 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบวงจรโคคคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์</p> <p>5.4.3 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรโคคคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ของผู้เรียนด้านการมีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</p> <p>6.1 สื่อสิ่งพิมพ์</p> <p>6.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรโคคคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์</p> <p>6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)</p> <p>-</p> <p>6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)</p> <p>6.3.1 อุปกรณ์ประกอบวงจรโคคคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์</p> <p>6.3.2 ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป</p> <p>6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)</p> <p>-</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	7 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย วงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์	สอนครั้งที่ 13-14 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์		
<p>7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</p> <p>7.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์</p> <p>7.2 ใบมอบหมายงาน</p> <p>8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</p> <p>8.1 บูรณาการร่วมกับรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>8.2 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ มีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงาน</p> <p>9. การวัดและประเมินผล</p> <p>9.1 ก่อนเรียน</p> <p>9.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์</p> <p>9.1.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>9.2 ขณะเรียน</p> <p>9.2.1 ตรวจผลงานการออกแบบและสร้างวงจร วัด ทดสอบวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์</p> <p>9.2.2 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์ ของผู้เรียนด้านการมีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>9.3 หลังเรียน</p> <p>9.3.1 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์</p> <p>9.3.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบและประยุกต์ใช้งานวงจรโคตคอนเวอร์เตอร์และวงจรคอมพาราเรเตอร์</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์	สอนครั้งที่ 15-16 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์		
<p>1. สาระสำคัญ</p> <p>รีจิสเตอร์ คือ กลุ่มของฟลิปฟล็อปที่ต่อเรียงกันและทำงานร่วมกันใช้สำหรับเก็บข้อมูลหรือ เลื่อนข้อมูลรีจิสเตอร์ที่ใช้สำหรับเลื่อนข้อมูลเรียกว่า ซีพรีจิสเตอร์</p> <p>วงจรวก (Binary adder) เราสามารถแบ่งวงจรวกออกได้เป็น 2 แบบคือ Half Adder และ Full Adder วงจร Half Adder คือ วงจรวกซึ่งมี 2 อินพุตคือ A และ B มีเอาต์พุต 2 เอาต์พุตคือผลรวม(Sum)และตัวทด(Carry)วงจรวก A และ B ไปตามกฎการบวกเลขฐานสองและเอาต์พุตเป็นผลรวมและตัวทด</p> <p>อย่างไรก็ตามวงจร Half Adder มีความสามารถในการบวก 2 อินพุต ส่วนวงจรวกฟูลแอดเดอร์ จะ บวกได้ 3 อินพุต คือตัวตั้ง (A), ตัวบวก(B) และ ตัวทดเข้า (Cin) จากการบวกในหลักที่ตรงกันก่อน และ เอาต์พุตมีผลรวม (Sum)และ ตัวทดออก(Cout)</p> <p>2. สมรรถนะประจำหน่วย</p> <p>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรวกซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>2.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรวกซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>2.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจรวกซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>2.4 ออกแบบและสร้างวงจรวกโคคคอนวงจรวกซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>2.5 วัด ทดสอบวงจรวกซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>2.6 ประยุกต์ใช้งานวงจรวกซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>3.1 ดานความรู้</p> <p>3.1.1 อธิบายเกี่ยวกับวงจรวกซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>3.1.2 อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบวงจรวกซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>3.1.3 อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของวงจรวกซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>3.2 ดานทักษะ</p> <p>3.2.1 ออกแบบและสร้างวงจรวกซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>3.2.2 วัด ทดสอบวงจรวกซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>3.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรวกซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</p> <p>3.3.1 มีกิจนิสัยที่ดีในการวัด ทดสอบและประยุกต์ใช้วงจรวกซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์ด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p>		

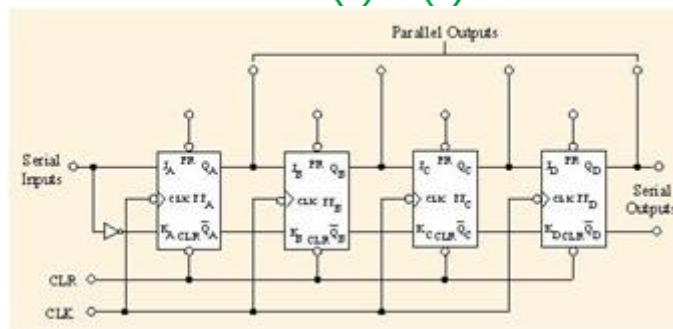
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อวิชา วงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์	สอนครั้งที่ 15-16 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์		

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

วงจรถ่ายโอนข้อมูล (Shift Register) รีจิสเตอร์ คือ กลุ่มของฟลิปฟล็อปที่ต่อเรียงกันและทำงานร่วมกันใช้สำหรับเก็บข้อมูลหรือ เลื่อนข้อมูลรีจิสเตอร์ที่ใช้สำหรับเลื่อนข้อมูลเรียกว่า ชิพรีจิสเตอร์

โครงสร้างของไบนารีรีจิสเตอร์

จากรูปด้านล่างแสดงไบนารีรีจิสเตอร์เบื้องต้นขนาด 0001 0100 ด้วย เจเค ฟลิปฟล็อป 4 ตัว ต่อกันแบบคาสเคด



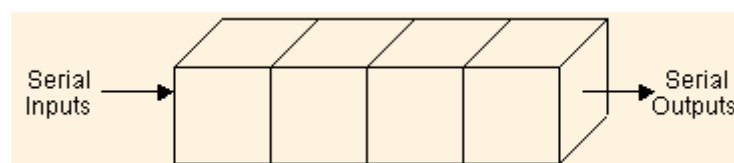
ชิพรีจิสเตอร์ที่สร้างจาก เจเค ฟลิปฟล็อป

การแบ่งกลุ่มรีจิสเตอร์


การแบ่งกลุ่มรีจิสเตอร์สามารถแบ่งตามลักษณะการทำงาน และการต่อวงจร สามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้


- แบบอนุกรมเข้า – อนุกรมออก (SISO)
- แบบอนุกรมเข้า – ขนานออก (SIPO)
- แบบขนานเข้า – อนุกรมออก (PISO)
- แบบขนานเข้า – ขนานออก (PIPO)


จากรูปด้านล่าง เป็นชิพรีจิสเตอร์แบบอนุกรมเข้า - อนุกรมออก ข้อมูลแบบอนุกรมจะถูกป้อนเข้าที่อินพุต JA และข้อมูลอนุกรมออกที่เอาต์พุต QD




วงจรรีจิสเตอร์แบบอนุกรมเข้า - อนุกรมออก

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์	สอนครั้งที่ 15-16 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์		
<p>5.ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>5.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>5.1.2 ให้นักศึกษาดูตัวอย่างการนำวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และด้านอื่นๆ</p> <p>5.2 การเรียนรู้</p> <p>5.2.1 ครูอธิบายเกี่ยวกับวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>5.2.2 ให้นักศึกษาศึกษาและปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>5.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>5.3 การสรุป</p> <p>5.3.1 ครูสรุปเนื้อหาการเรียนการสอนให้นักศึกษาฟัง</p> <p>5.3.2 ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายเนื้อหาที่ได้เรียนรู้</p> <p>5.4 การวัดและประเมินผล</p> <p>5.4.1 ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>5.4.2 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>5.4.3 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนด้านการมีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</p> <p>6.1 สื่อสิ่งพิมพ์</p> <p>6.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)</p> <p>-</p> <p>6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)</p> <p>6.3.1 อุปกรณ์ประกอบวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>6.3.2 ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป</p> <p>6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)</p> <p>-</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	8 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย วงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์	สอนครั้งที่ 15-16 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์		
<p>7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</p> <p>7.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>7.2 ใบมอบหมายงาน</p> <p>8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</p> <p>8.1 บูรณาการร่วมกับรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>8.2 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ มีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงาน</p> <p>9. การวัดและประเมินผล</p> <p>9.1 ก่อนเรียน</p> <p>9.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>9.1.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>9.2 ขณะเรียน</p> <p>9.2.1 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้างวงจร วัด ทดสอบวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>9.2.2 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนด้านการมีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>9.3 หลังเรียน</p> <p>9.3.1 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p> <p>9.3.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบและประยุกต์ใช้งานวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์</p>		

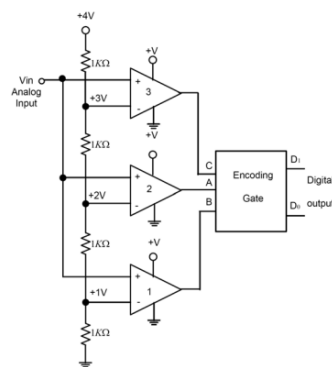
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล	สอนครั้งที่ 17-18 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล		
<p>1. สาระสำคัญ</p> <p>วงจรแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัลและวงจรแปลงดิจิทัลเป็นแอนะล็อก ในการรับสัญญาณจากตัวตรวจจับ (Sensor) ที่เป็นสัญญาณแอนะล็อกในรูปของแรงดันหรือกระแสที่เปลี่ยนแปลง เช่น ตัวตรวจจับอุณหภูมิความดัน แสง ฯลฯ มาประมวลผลด้วยตัวประมวลผลที่เป็นวงจรดิจิทัล ไมโครโปรเซสเซอร์ หรือไมโครคอมพิวเตอร์ จะต้องมีการเปลี่ยนสัญญาณแอนะล็อกจากตัวตรวจจับเหล่านั้นให้เป็นสัญญาณดิจิทัล โดยใช้วงจรที่เรียกว่า วงจร Analog to Digital Converter (ADC) ซึ่งวิธีการในการแปลงสัญญาณจากแอนะล็อกเป็นดิจิทัลมีหลายวิธีด้วยกันตั้งแต่ใช้วงจรแปลงสัญญาณจากแอนะล็อกเป็น Counter Ramp ADC, แบบ Linear Ramp ADC, แบบ Dual Slope ADC หรือแบบ Successive Approximation ADC ซึ่งวงจรดังกล่าวนี้อาจอยู่ในรูปของวงจรถ่ายแบบรวมหรือแบบแยกเป็นวงจรถ่ายแบบแรงดัน และวงจรถ่ายแบบกระแส หรือวงจรถ่ายแบบรวมที่ประกอบด้วยวงจรถ่ายแบบแรงดันวงจรถ่ายแบบกระแส วงจรถ่ายแบบสัญญาณจากดิจิทัลเป็นแอนะล็อกรวมทั้งที่สร้างเป็นไอซีสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลโดยเฉพาะ ในการทดลองนี้จะเป็นการทดลองเพื่อทดสอบคุณสมบัติของวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลแบบ Parallel Comparator ADC และไอซีสำเร็จรูปเบอร์ ADC0804 ซึ่งเป็นไอซีในการแปลงสัญญาณจากแอนะล็อกเป็นดิจิทัลขนาด 8 บิต</p> <p>2. สมรรถนะประจำหน่วย</p> <p>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>2.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>2.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>2.4 ออกแบบและสร้างวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>2.5 วัด ทดสอบวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>2.6 ประยุกต์ใช้งานวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>3.1 ดานความรู้</p> <p>3.1.1 อธิบายเกี่ยวกับวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>3.1.2 อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>3.1.3 อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>3.2 ดานทักษะ</p> <p>3.2.1 ออกแบบและสร้างวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>3.2.2 วัด ทดสอบวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>3.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</p> <p>3.3.1 มีกิจนิสัยที่ดีในการวัด ทดสอบและประยุกต์ใช้วงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล ด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อวิชา วงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล	สอนครั้งที่ 17-18 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล		

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

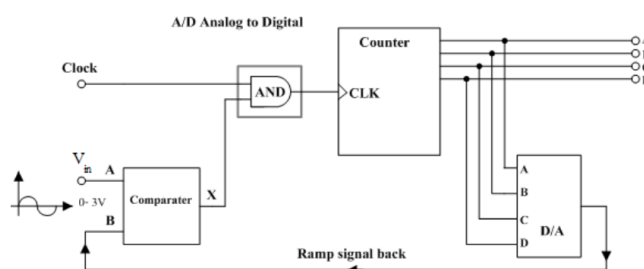
วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลเป็นวงจรที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณแอนะล็อกที่อยู่ในรูปของแรงดันหรือกระแสที่เปลี่ยนแปลง ให้เป็นสัญญาณดิจิทัลเพื่อส่งไปยังส่วนประมวลผลที่ไมโครโปรเซสเซอร์หรือไมโครคอมพิวเตอร์

วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลแบบ Parallel Comparator วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลที่ง่ายที่สุดได้แก่ วงจรแบบ Parallel Comparator หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Simultaneous หรือ Flash ADC แสดงวงจรดังรูป





แสดงวงจร Parallel Comparator ADC

วงจรการแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัลแบบ Ramp แสดงวงจรพื้นฐานขนาด 4 บิต โดยกำหนดค่าแรงดันต่ำสุดคือ 0V วงจรจะไหลรหัสดิจิทัลออกมาทางเอาต์พุต 0000 และแรงดันสูงสุดคือ +3V วงจรจะไหลรหัสดิจิทัลออกมาทางเอาต์พุต 1111



แสดงวงจรพื้นฐานขนาด 4 บิต ADC

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	
	ชื่อหน่วย วงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล	สอนครั้งที่ 17-18 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล		
<p>5.ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>5.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>5.1.2 ให้นักศึกษาดูตัวอย่างการนำวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัลไปใช้ประโยชน์ในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และด้านอื่นๆ</p> <p>5.2 การเรียนรู้</p> <p>5.2.1 ครูอธิบายเกี่ยวกับวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>5.2.2 ให้นักศึกษาศึกษาและปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>5.2.3 ประยุกต์ใช้งานวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>5.3 การสรุป</p> <p>5.3.1 ครูสรุปเนื้อหาการเรียนการสอนให้นักศึกษาฟัง</p> <p>5.3.2 ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายเนื้อหาที่ได้เรียนรู้</p> <p>5.4 การวัดและประเมินผล</p> <p>5.4.1 ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>5.4.2 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>5.4.3 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนด้านการมีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</p> <p>6.1 สื่อสิ่งพิมพ์</p> <p>6.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)</p> <p>-</p> <p>6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)</p> <p>6.3.1 อุปกรณ์ประกอบวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>6.3.2 ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป</p> <p>6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)</p> <p>-</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัลเทคนิค	9 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย วงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล	สอนครั้งที่ 17-18 จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล		
<p>7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</p> <p>7.1 ใบความรู้เกี่ยวกับวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>7.2 ใบมอบหมายงาน</p> <p>8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</p> <p>8.1 บูรณาการร่วมกับรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>8.2 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ มีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงาน</p> <p>9. การวัดและประเมินผล</p> <p>9.1 ก่อนเรียน</p> <p>9.1.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>9.1.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>9.2 ขณะเรียน</p> <p>9.2.1 ตรวจสอบผลงานการออกแบบและสร้างวงจร วัด ทดสอบวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>9.2.2 สังเกตพฤติกรรมการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัลของผู้เรียนด้านการมีกิริยาดีในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ</p> <p>9.3 หลังเรียน</p> <p>9.3.1 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบเกี่ยวกับวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p> <p>9.3.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติการออกแบบและสร้าง วัด ทดสอบและประยุกต์ใช้งานวงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล</p>		

