	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา หุ่นยนต์เบื้องต้น (Basic Robotics)	สอนสัปดาห์ที่ 8
	ชื่อหน่วย พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม	รวม 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม		จำนวน 4 ชั่วโมง
<p><b>หัวข้อเรื่อง</b></p> <p><u>ด้านความรู้</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบเลขฐาน</li> <li>2. วงจรดิจิทัลในงานควบคุม</li> <li>3. สภาวะและระดับลอจิกในระบบดิจิทัล</li> <li>4. การทำงานและตารางค่าความจริงของลอจิกเกต</li> <li>5. หลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น</li> </ol> <p><u>ด้านทักษะ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. ปฏิบัติการต่อวงจรดิจิทัลในงานควบคุม</li> <li>7. ปฏิบัติการเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมเบื้องต้น</li> </ol> <p><u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน)</li> <li>9. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)</li> </ol>		
<p><b>สาระสำคัญ</b></p> <p><b>1. ระบบตัวเลข</b></p> <p>ระบบตัวเลขที่มนุษย์เราต้องเกี่ยวข้องและรู้จักกันมากที่สุด คือเลข 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 รวม 10 ตัว เลขทั้ง 10 ตัวนี้ เราใช้เป็นเครื่องมือหลักในการนับจำนวนทั้งหลายตามความต้องการ เราจึงกำหนดฐานของระบบตัวเลขนี้ว่า เลขฐานสิบ (Decimal number) ดังนั้นค่าของตัวเลขที่มีค่ามากกว่า 9 ขึ้นไป ก็จะเป็นตัวเลขที่เกิดจากการนำตัวเลข 10 ตัวดังกล่าวเรียงประกอบกันขึ้น เช่น</p> <p>สองร้อยแปดสิบเก้า จะเขียนแทนด้วยตัวเลข 289 เขียนแบบเต็มค่า คือ <math>(2 \times 10^2) + (8 \times 10^1) + (9 \times 10^0)</math></p> <p>ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว เครื่องคำนวณสมองกลหรือ Computer ก็ถูกพัฒนาขึ้น หลักการทำงานของเครื่อง Computer คืออาศัยการไหลหรืออยู่ติดไหลของสัญญาณในช่วงจังหวะเวลาต่างๆ กัน เหมือนกับการปิดเปิดสวิตช์นั่นเอง ด้วยเหตุนี้ค่าตัวเลขในเลขฐานสอง (Binary number) จึงแทรกเข้ามามีบทบาทบ้าง เพราะมันมีค่า 0 กับ 1 ซึ่งสมมูลกับค่าปิดเปิดสวิตช์ และนอกจากนั้นยังมีระบบเลขที่ใช้อีกทั่วๆ ไป ดังนี้</p> <p><b>-ระบบเลขฐานสอง (Binary number system) ประกอบด้วยเลข 2 ตัว คือ 0 และ 1</b></p>		

เช่น

$$\begin{aligned} \text{เลขฐานสอง } 10110 &= (1 \cdot 2^4) + (0 \cdot 2^3) + (1 \cdot 2^2) + (1 \cdot 2^1) + (0 \cdot 2^0) \\ &= (1 \cdot 16) + (0 \cdot 8) + (1 \cdot 4) + (1 \cdot 2) + (0 \cdot 1) \\ &= 16 + 0 + 4 + 2 + 0 \end{aligned}$$

$$\text{เลขฐานสิบ} = 22$$

-ระบบเลขฐานแปด (Octal number system) ประกอบด้วยเลข 8 ตัว คือ 0,1,2,3,4,5,6 และ 7

เช่น

$$\begin{aligned} \text{เลขฐานแปด } 137 &= (1 \cdot 8^2) + (3 \cdot 8^1) + (7 \cdot 8^0) \\ &= (1 \cdot 64) + (3 \cdot 8) + (7 \cdot 1) \\ &= 64 + 24 + 7 \end{aligned}$$

$$\text{เลขฐานสิบ} = 95$$

-ระบบเลขฐานสิบ (Decimal number system) ประกอบด้วยเลข 10 ตัว คือ 0,1,2,3,4,5,6,7,8 และ 9

9

เช่น

$$\begin{aligned} \text{เลขฐานสิบ } 137 &= (1 \cdot 10^2) + (3 \cdot 10^1) + (7 \cdot 10^0) \\ &= (1 \cdot 100) + (3 \cdot 10) + (7 \cdot 1) \\ &= 100 + 30 + 7 \\ &= 137 \end{aligned}$$

-ระบบเลขฐานสิบหก (Hexadecimal number system) ประกอบด้วยเลข 16 ตัว คือ 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E และ F

เช่น

$$\begin{aligned} \text{เลขฐานสิบหก } 2AE &= (2 \cdot 16^2) + (A \cdot 16^1) + (E \cdot 16^0) \\ &= (2 \cdot 256) + (10 \cdot 16) + (14 \cdot 1) \\ &= 512 + 160 + 14 \end{aligned}$$

$$\text{เลขฐานสิบ} = 686$$

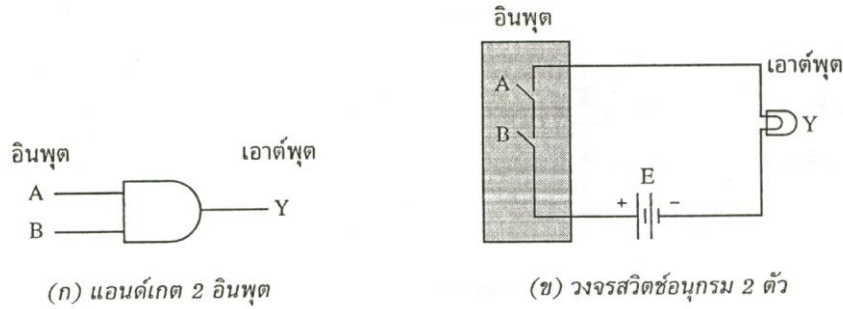
## 2. อุปกรณ์ลอจิกเกต

ลอจิกเกต (Logic Gate) เป็นส่วนประกอบทางอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดเล็กมาก ใช้ในงานดิจิทัล อิเล็กทรอนิกส์โดยเฉพาะ เนื่องจากลอจิกเกตทำงานได้ด้วยเลขฐานสอง หรือระดับลอจิก “1” และ “0” บางครั้งจึงเรียกว่า ลอจิกเกตฐานสอง (Binary Logic Gate) ลอจิกเกตมีฟังก์ชันการทำงานหลายฟังก์ชัน ดังนั้นจึงควรศึกษาฟังก์ชันพื้นฐานของลอจิกเกต เช่น ลอจิกเกตแบบแอนด์ ลอจิกเกตแบบออร์ ลอจิกเกตแบบนอต ฯลฯ ให้มีความเข้าใจในการทำงานและรู้จักตารางความจริงของลอจิกเกตเหล่านั้น โดยอาจเทียบเคียงการทำงานของลอจิกเกตได้ด้วยสวิตช์ หรือหน้าสัมผัสของรีเลย์ ลอจิกเกตเหล่านี้ใช้กันอย่างแพร่หลายในรูปของวงจรรวม (IC : Integrated Circuit) ซึ่งเป็นชิพขนาดเล็ก ที่นิยมใช้มี 2 กลุ่มคือ กลุ่มวงจรรวมชนิดทีทีแอล (TTL ICs) จะพบใน

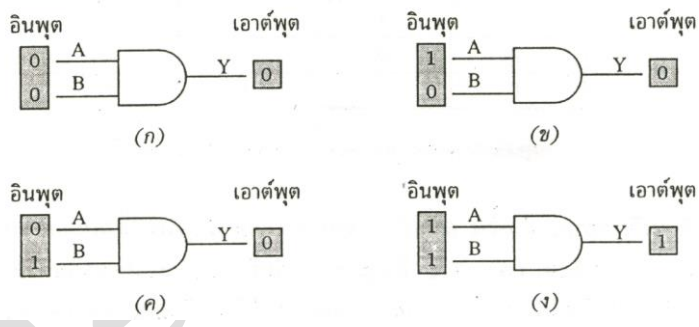
ชื่อ 74LXX 74LSXX 74HXX 74ALSXX เป็นต้น สำหรับกลุ่มวงจรรวมชนิดซีเอ็มอส (CMOS ICs) จะพบในชื่อ 74HCXX 74HCTXX 40XX และ MC14XX เป็นต้น

**2.1 ลอจิกเกตแบบแอนด์**

ลอจิกเกตแบบแอนด์ หรือแอนด์เกต (AND gate) ฟังก์ชันการทำงานของแอนด์เกตเปรียบเทียบกับสวิตช์อนุกรม ตัวอย่างเช่น แอนด์เกตที่มี 2 อินพุต จะมีฟังก์ชันการทำงานเทียบเท่ากับสวิตช์อนุกรมสองตัว



การทำงานของแอนด์เกตเมื่อเทียบกับสวิตช์จากวงจรสวิตช์จะเห็นว่าหลอดที่เอาต์พุต (Y) จะติดสว่างได้เมื่ออินพุตสวิตช์ที่ A และ B อยู่ในสถานะหน้าสัมผัสปิดเท่านั้น หากเป็นกรณีอื่น ๆ ไม่สามารถทำให้หลอดที่เอาต์พุต (Y) จะเป็น “1” ได้เมื่อลอจิกอินพุตที่ A และ B ทั้งสองอินพุตเป็น “1” เท่านั้น

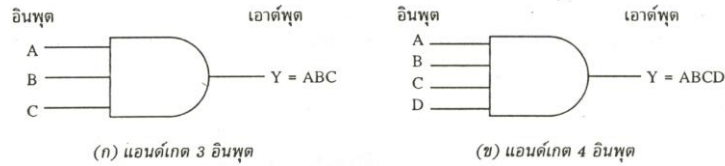


แสดงลอจิกอินพุตและเอาต์พุตของแอนด์เกตในสถานะต่างๆ

ตารางความจริง (Truth Table) ของแอนด์เกต หมายถึงตารางแสดงสถานะที่ปรากฏที่เอาต์พุตของเกตเมื่อลอจิกอินพุตเปลี่ยนแปลงไป อย่างไรก็ตาม ลอจิกอินพุตของแอนด์เกตที่มี 2 อินพุต จะเปลี่ยนแปลงได้เพียง 4 สถานะเท่านั้น

สถานะที่	อินพุต		เอาต์พุต
	B	A	Y
1	0	0	0
2	0	1	0
3	1	0	0
4	1	1	1

สำหรับแอนด์เกตที่มีอินพุตมากกว่า 2 เช่น 3 อินพุต หรือ 4 อินพุต ตารางความจริงของแอนด์เกต 3 อินพุต และตารางความจริงของแอนด์เกต 4 อินพุต ที่น่าสังเกต คือ ไม่ว่าเป็นแอนด์เกต 2 อินพุต 3 อินพุต หรือ 4 อินพุต เอาต์พุตของมันจะมีเพียงหนึ่ง และเอาต์พุตนี้จะได้อลอจิก “1” เมื่ออินพุตทั้งหมดได้รับลอจิก “1” เท่านั้น

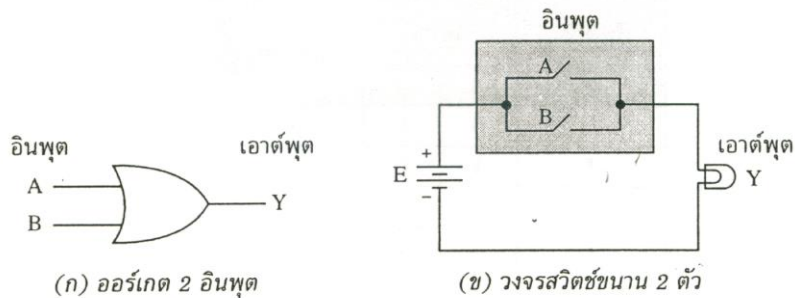


สภาวะที่	อินพุต			เอาต์พุต
	C	B	A	Y
1	0	0	0	0
2	0	0	1	0
3	0	1	0	0
4	0	1	1	0
5	1	0	0	0
6	1	0	1	0
7	1	1	0	0
8	1	1	1	1

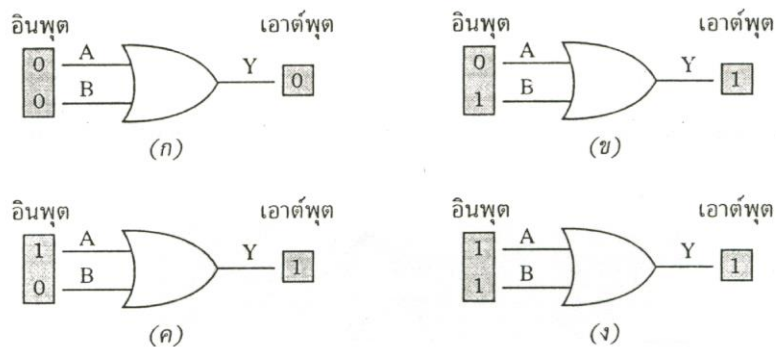
ตารางความจริงของแอนด์เกต 3 อินพุต

### 2.2 ลอจิกเกตแบบออร์

ลอจิกเกตแบบออร์ หรือออร์เกต (OR gate) ฟังก์ชันการทำงานของออร์เกตเปรียบเทียบกับสวิตช์ขนาน ตัวอย่างเช่น ออร์เกต 2 อินพุต จะมีฟังก์ชันการทำงานเหมือนกันกับวงจรสวิตช์ขนาน



เมื่อพิจารณาการทำงานของสวิตช์ขนานจะพบว่าหลอดที่เอาต์พุต Y จะติดสว่าง (ลอจิก 1) เมื่อสวิตช์ A หรือ ตัวใดตัวหนึ่ง หรือทั้งสองตัวอยู่ในสถานะหน้าสัมผัสปิด และจะดับเมื่อสวิตช์ทั้งสองตัวอยู่ในสถานะหน้าสัมผัสเปิดเท่านั้น ซึ่งก็คือฟังก์ชันของออร์เกต กล่าวคือเอาต์พุต Y จะเป็นลอจิก “0” เมื่ออินพุต A และ B ได้รับลอจิก “0” และจะเป็น “1” เมื่ออินพุต A หรือ B หรือทั้ง AB ได้รับลอจิก “1”



ในการทำงานเดียวกันกับแอนด์เกต เมื่อนำออร์เกตไปต่ออินพุต A และ B เข้ากับลอจิกสวิตช์ และนำเอาต์พุต Y ต่อเข้ากับไดโอดเปล่งแสง เพื่อแสดงสภาวะลอจิกทางเอาต์พุต และทำการป้อนลอจิก “0” และ “1” ที่อินพุต A และ B จะสามารถป้อนสภาวะลอจิกอินพุตที่ไม่ซ้ำซ้อนกันได้ 4 สภาวะเช่นกัน ตารางความจริงแสดง

สภาวะลอจิกอินพุตของออร์เกต 2 อินพุต

สภาวะที่	อินพุต		เอาต์พุต
	B	A	Y
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	1

แสดงตารางความจริงของออร์เกต 2 อินพุต

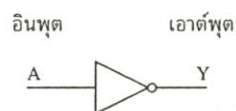
สำหรับออร์เกตที่มีอินพุตมากกว่า 2 อินพุต เช่น 3 อินพุต หรือ 4 อินพุตมีฟังก์ชันการทำงานเหมือนกับกรณีออร์เกต 2 อินพุต ซึ่งพิจารณาได้จากตารางความจริงจะพบว่าออร์เกตนั้น เอาต์พุตจะเป็นลอจิก “0” เมื่ออินพุตทั้งหมดได้รับลอจิก “0” และเอาต์พุตจะเป็นลอจิก “1” เมื่ออินพุตหนึ่งหรือทั้งหมดเป็น “1”

สภาวะที่	อินพุต			เอาต์พุต
	C	B	A	Y
1	0	0	0	0
2	0	0	1	1
3	0	1	0	1
4	0	1	1	1
5	1	0	0	1
6	1	0	1	1
7	1	1	0	1
8	1	1	1	1

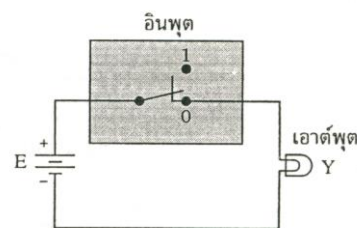
ตารางความจริงของออร์เกต 3 อินพุต

### 2.3 ลอจิกเกตแบบนอต

ลอจิกเกตแบบนอต หรือนอตเกต (NOT gate) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า อินเวอร์เตอร์ (Inverter) เนื่องจากเป็นเกตที่มีเพียงอินพุตเดียว และฟังก์ชันการทำงานจะทำหน้าที่ให้ลอจิกเอาต์พุตมีสภาวะตรงข้ามกับลอจิกอินพุตเสมอ เช่น ถ้าลอจิกอินพุตเป็น “1” ลอจิกเอาต์พุตของอินเวอร์เตอร์จะเป็น “0” และถ้าลอจิกอินพุตเป็น “0” ลอจิกเอาต์พุตของอินเวอร์เตอร์จะเป็น “1” สัญลักษณ์ของนอตเกต และวงจรสวิตช์ที่ทำงานฟังก์ชันเดียวกับนอตเกต

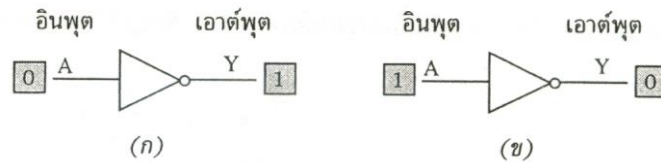


(ก) นอตเกตหรืออินเวอร์เตอร์



(ข) วงจรสวิตช์ในฟังก์ชันของนอตเกต

เมื่อสวิตช์อยู่ตำแหน่ง “0” หลอดเอาต์พุต Y จะติดสว่าง (ลอจิก “1”) แต่ถ้าสวิตช์ตำแหน่ง “1” หลอดเอาต์พุต Y จะดับ (ลอจิก “0”) สำหรับการทำงานในฟังก์ชันของนอตเกต



แสดงลอจิกอินพุตและเอาต์พุตของนอตเกตในสถานะต่างๆ

เนื่องจากนอตเกตเป็นลอจิกเกตที่มีเพียงอินพุตเดียว ดังนั้นตารางความจริงแสดงการทำงานของลอจิกเกตจึงมีเพียง 2 บรรทัด

สถานะที่	อินพุต A	เอาต์พุต Y
1	0	1
2	1	0

ตารางความจริงของนอตเกต

สมการของนอตเกตเขียนด้วยเครื่องหมายอินเวิร์สหรือบาร์ที่อินพุตดังนี้  $Y = A$  อ่านว่า วายเท่ากับนอตเอ หรือวายเท่ากับเออินเวิร์ส หรือวายเท่ากับเอบาร์

**สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย** (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น
2. ออกแบบและประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก
3. เขียนและทดสอบโปรแกรมควบคุมขนาดเล็ก

**จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้**

**จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง**

1. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจการแปลงเลขฐาน (*ด้านความรู้, ด้านทักษะ*)
2. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการติดต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (*ด้านความรู้, ด้านทักษะ*)
3. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการพื้นฐานทางดิจิทัลเป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรม (*ด้านความรู้, ด้านทักษะ*)
4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด มีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (*ด้านคุณธรรม จริยธรรม*)

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง**

**ด้านความรู้**

1. สามารถแปลงระบบเลขฐานต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถอธิบายหลักการต่อวงจรดิจิทัลในงานควบคุมได้อย่างถูกต้อง
3. อธิบายถึงสถานะและระดับลอจิกในระบบดิจิทัลได้อย่างถูกต้อง
4. อธิบายการทำงานและตารางค่าความจริงของลอจิกเกตทั้ง 6 แบบได้อย่างถูกต้อง
5. อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง

**ด้านทักษะ**

6. ต่อย่างจระจิจิตตอลในงานควบคุมได้
7. เลือกลงใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร้สำหรับงานควบคุมเบื่องต้นได้

**ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D**

8. เตรียมควมพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างค้่มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ควมรับผิตชอบควมประหยัด ควมขยัน ควมอดทน แบ่งปัน)
9. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ควมสนใจใฝ่รู้ ควมรอบรู้ รอบคอบ รมณ์ตระวัง)

**การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D****หลักความพอประมาณ**

1. ผู้เรียนจัดสรรเวลาในการฝึกปฏิบัติตามใบงานได้อย่างเหมาะสม
2. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเกณฑ์การประเมิน
3. ผู้เรียนรู้จักใช้และจัดการวัสดุอุปกรณ์ต่างๆอย่างประหยัดและค้่มค่า
4. ผู้เรียนปฏิบัติตนเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
5. ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มเพื่อนและสังคม

**หลักความมีเหตุผล**

6. เห็นคุณค่าของการเรียนวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้น (Basic Robotics)
7. กล้าแสดงความคิดอย่างมีเหตุผล
8. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้องอย่างถูกกาลเทศะ
9. กล้ายอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
10. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
11. ไม่มีเรื่องทะเลาะวิวาทกับผู้อื่น
12. คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม
13. มีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

**หลักความมีภูมิคุ้มกัน**

14. มีทักษะในการปฏิบัติงานตามใบงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
15. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดเนื้อหาได้ครบถ้วนถูกต้อง
16. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
17. กล้าซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อย่างถูกกาลเทศะ
18. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล
19. ควบคุมอารมณ์ของตนเองได้
20. ควบคุมกิริยาอาการในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆให้อยู่ในระดับพอเพียงหรือตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้ง**ความรู้**และ**คุณธรรม**เป็นพื้นฐาน ดังนี้

#### เงื่อนไขความรู้

1. ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดในเรียนรู้ในเนื้อหารายวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้น (Basic Robotics) ตามหน่วยการเรียนรู้(ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)
2. มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้น (Basic Robotics)
3. ใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า
4. ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ
5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### เงื่อนไขคุณธรรม

6. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ)
7. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด)
8. มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน)
9. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น(แบ่งปัน)

#### เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

##### • ด้านความรู้(ทฤษฎี) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-5 )

1. ระบบเลขฐาน
2. วงจรดิจิทัลในงานควบคุม
3. สภาวะและระดับลอจิกในระบบดิจิทัล
4. การทำงานและตารางค่าความจริงของลอจิกเกต
5. หลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

##### • ด้านทักษะ(ปฏิบัติ) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6-7)

6. ปฏิบัติการต่อวงจรดิจิทัลในงานควบคุม
7. ปฏิบัติการเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมเบื้องต้น

##### • ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจ

##### พอเพียงและคุณลักษณะ 3D (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 8-9)

8. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบต่อความประหยัด ความ ขยัน ความอดทน แบ่งปัน)
9. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)



กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p><b>ขั้นเตรียม (20 นาที)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่าง <b>พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม</b></li> <li>แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียน และการให้ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม</li> <li>ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</li> </ol> <p><b>ขั้นการเรียนการสอน (60 นาทีหรือ 1 ชั่วโมงเรียน)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ครูผู้สอนให้ความรู้เรื่อง <b>พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม</b></li> <li>ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายพร้อมยก ตัวอย่าง ถึงโครงสร้างหุ่นยนต์และส่วนเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ขนาดเล็กที่นักเรียน นักศึกษารู้จักร่วมกัน <b>แสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้าน ประชาธิปไตย:3D)</b></li> </ol> <p><b>ขั้นประยุกต์ใช้ (120 นาทีหรือ 2 ชั่วโมงเรียน)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบท เรื่อง <b>พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม</b></li> <li>ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละไม่เกิน 3 คน มอบหมายให้นักเรียน นักศึกษา ทดลองใบงานเรื่อง <b>พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม</b> พร้อมทั้งให้อธิบายผลการทดลองหน้าชั้นเรียนโดยครูให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และประเมินผลจากการรายงานดังกล่าว</li> <li>ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละเท่า ๆ กัน มอบหมายให้นักเรียน ร่วมกันออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กตามแนวความคิดของนักเรียน นักศึกษาโดยนำ <b>พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม</b> ที่ได้เรียนมาใช้ในการออกแบบหุ่นยนต์และให้นักเรียน นักศึกษารายงานหน้าชั้นเรียนโดยครูให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และประเมินผลจากการรายงานดังกล่าว</li> </ol>	<p><b>ขั้นเตรียม (20 นาที)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามครูผู้สอน และบทเรียน</li> <li>ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนและการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม</li> <li>นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</li> </ol> <p><b>ขั้นการเรียนการสอน (60 นาทีหรือ 1 ชั่วโมงเรียน)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักศึกษาฟังและคิดตามพร้อมทั้งจดบันทึกเกี่ยวกับ <b>พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม</b> พร้อมทั้งศึกษาใบความรู้ประกอบการเรียนการสอนเรื่อง <b>พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม</b></li> <li>ผู้เรียนร่วมกันอธิบายพร้อมยก ตัวอย่างถึงหุ่นยนต์ที่นักเรียน นักศึกษารู้จักมาพร้อมทั้งแยกชนิดของโครงสร้างของหุ่นยนต์ที่นักเรียน นักศึกษารู้จักและร่วมกัน <b>แสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ</b> โดยตั้งคำถามให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้าน ประชาธิปไตย:3D)</li> </ol> <p><b>ขั้นประยุกต์ใช้ (120 นาทีหรือ 2 ชั่วโมงเรียน)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง <b>การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์</b></li> <li>ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละไม่เกิน 3 คน ทดลองใบงานเรื่อง <b>พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม</b> พร้อมทั้งรายงานผลการทดลองหน้าชั้นเรียน โดยขอคำแนะนำจากผู้สอน</li> <li>ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละเท่า ๆ กัน ร่วมกันออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กตามแนวความคิดของนักเรียนนักศึกษาที่ได้ออกแบบมาแล้วโดยนำ <b>พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม</b> ที่ได้เรียนมาใช้ในการออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กพร้อมรายงานหน้าชั้นเรียนโดยครูขอคำแนะนำจากครูผู้สอน</li> </ol>

<p><b>ขั้นสรุป (40 นาที)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูสรุปจากที่นักเรียนนำเสนอข้อมูลพร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติม และสรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามหัวข้อสาระสำคัญพร้อมทั้งปลุกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D )</li> <li>2. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>3. ครูตรวจแบบทดสอบพร้อมกับบันทึกคะแนน</li> </ol> <p style="text-align: center;">(บรรลุจุดประสงค์ทั่วไป) (รวม 240 นาที หรือ 4 ชั่วโมงเรียน)</p>	<p><b>ขั้นสรุป (40 นาที)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนรับฟังคำสรุปและข้อแนะนำจากครูพร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูล และซักถามหรือตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อที่ยังไม่เข้าใจพร้อมทั้งรับฟังการปลุกฝังจากท่านอาจารย์เรื่องการเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)</li> <li>2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>3. นักเรียนนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง</li> </ol> <p style="text-align: center;">(บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม) (รวม 240 นาที หรือ 4 ชั่วโมงเรียน)</p>
<p><b>การบูรณาการกับคุณลักษณะ 3 D แก่ผู้เรียน</b></p> <p><b>ด้านประชาธิปไตย (Democracy)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การรายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ</li> <li>2. การให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ</li> </ol> <p><b>ด้านคุณธรรมจริยธรรมและความเป็นไทย (Decency)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ)</li> <li>2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด)</li> <li>3. มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน)</li> <li>4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)</li> </ol> <p><b>ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด(Drug - Free)</b></p> <p>การปลุกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้นและส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ซึ่งส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง</p> <p><b>งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ก่อนเรียน       <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่ครูผู้สอนและบทเรียนกำหนด</li> <li>2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนของหน่วย และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม</li> <li>3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน</li> </ol> </li> </ul>	

- **ขณะเรียน**

1. ปฏิบัติตามครูผู้สอน
2. ดูตัวอย่างใบความรู้
3. ร่วมกันสรุปการเรียนรู้ในสิ่งที่ได้เรียนผ่านมา
4. จัดทำสื่อประกอบการรายงาน
5. รายงาน หน้าชั้นเรียน

- **หลังเรียน**

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

**ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน**

1. รายงานเรื่องหุ่นยนต์ที่นักเรียน นักศึกษารู้จัก
2. แบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กตามแนวความคิดของนักเรียน นักศึกษา

**สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้**

**สื่อสิ่งพิมพ์**

1. ใบความรู้เรื่อง **พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม**
2. ใบงานที่ 7 เรื่อง **พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม**
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลงานตามใบงาน
5. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

**สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)**

---

**สื่อของจริง**

1. ตัวอย่างหุ่นยนต์ชนิดต่าง ๆ

**แหล่งการเรียนรู้**

**ในสถานศึกษา**

1. ห้องสมุดวิทยาลัย
2. ห้องสมุดแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
3. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ศึกษาหาข้อมูล เรื่อง **พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม** ทาง Internet
4. ห้องปฏิบัติอินเทอร์เน็ต ศึกษาหาข้อมูล เรื่อง **พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม** ทาง Internet

### นอกสถานศึกษา

1. ร้านอินเทอร์เน็ต ศึกษาหาข้อมูลเรื่อง **พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม** ทาง Internet
2. ผู้ประกอบการ สถานประกอบการ โรงงานอุตสาหกรรม ในท้องถิ่น

### การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชาภาษาไทย ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และการฝึกปฏิบัติตนทางสังคมด้านการเตรียมความพร้อม ความรับผิดชอบ และความสนใจใฝ่รู้ด้านการเขียนสรุปผลรายงาน
2. บูรณาการกับวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
3. บูรณาการกับวิชาเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
4. บูรณาการกับวิชาพลศึกษา ด้านบุคลิกภาพในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

### การประเมินผลการเรียนรู้

#### หลักการประเมินผลการเรียนรู้

##### ก่อนเรียน.

-แบบทดสอบก่อนเรียน

##### ขณะเรียน

1. ตรวจสอบผลงานตามใบงานที่ 7 เรื่อง **พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม**
2. สังเกตการทำงานกลุ่ม

##### หลังเรียน

1. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน

#### ประเมินผลงาน/ชิ้นงาน/ผลสำเร็จของผู้เรียน

1. ตรวจสอบรายงานเรื่อง **พื้นฐานทางดิจิทัลและการเขียนโปรแกรม** ที่นักเรียน นักศึกษารู้จัก
2. ตรวจสอบการแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กของนักเรียน นักศึกษา

รายละเอียดการประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1-5 ด้านความรู้

1.	วิธีการประเมิน	ทดสอบก่อน หลังเรียน
2.	เครื่องมือ	แบบทดสอบ จำนวน 10 ข้อ
3.	เกณฑ์การให้คะแนน	ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน
4.	เกณฑ์การตัดสินการผ่าน	ผ่านระดับร้อยละ 60 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 6.00 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 6-7 ด้านทักษะ

1.	วิธีการประเมิน	รายงานผลการปฏิบัติงานหน้าชั้นเรียน,ใบงาน
2.	เครื่องมือ	แบบประเมินผลการรายงานหน้าชั้นเรียน ,แบบประเมินใบงาน
3.	เกณฑ์การให้คะแนน	รายงานผลการค้นคว้าหาข้อมูลได้ครบถ้วนถูกต้องพร้อมสื่อนำเสนอ อย่างดีจะได้ 10 คะแนน
4.	เกณฑ์การตัดสินการผ่าน	ผ่านระดับร้อยละ 60 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 6.00 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 8-9 ด้านด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง  
และคุณลักษณะ 3D

1.	วิธีการประเมิน	สังเกตพฤติกรรมนักเรียน นักศึกษาระหว่างการปฏิบัติงาน
2.	เครื่องมือ	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน นักศึกษา แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม แบบประเมินผลการนำเสนอผลงาน
3.	เกณฑ์การให้คะแนน	ตามเกณฑ์การประเมินตามแบบประเมิน
4.	เกณฑ์การตัดสินการผ่าน	ผ่านระดับร้อยละ 60