

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 10
	ชื่อวิชา หุ่นยนต์เบื้องต้น (Basic Robotics)	สอนสัปดาห์ที่ 13
	ชื่อหน่วย วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive)	รวม 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive)		จำนวน 4 ชั่วโมง
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p><u>ด้านความรู้</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วงจรภาคไดรเวอร์ 2. หลักการเลือกวงจรภาคไดรเวอร์ <p><u>ด้านทักษะ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. ปฏิบัติการออกแบบวงจรภาคไดรเวอร์ 4. ปฏิบัติการเปรียบเทียบวงจรไดรเวอร์ชนิดต่างๆ 5. ปฏิบัติการเลือกวงจรภาคไดรเวอร์ <p><u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 6. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน) 7. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง) <p>สาระสำคัญ</p> <p>หากเปรียบภาคไดรเวอร์กับร่างกายมนุษย์แล้ว ภาคไดรเวอร์ก็เปรียบเสมือนกล้ามเนื้อของมนุษย์ กล่าวคือ เมื่อร่างกายรับข้อมูลจาก ตา หรือ หู แล้ว สมองจะทำการตัดสินใจจะส่งสัญญาณผ่านระบบประสาทมายังกล้ามเนื้อ โดยกล้ามเนื้อจะทำหน้าที่ควบคุมให้อวัยวะแขน ขา ทำงาน ในหุ่นยนต์ก็เช่นเดียวกัน ภาคไดรเวอร์จะทำหน้าที่รับสัญญาณไฟฟ้าจากภาคควบคุม โดยภาคไดรเวอร์จะควบคุมการทำงานของระบบแมคคานิคซึ่งเป็นแขนขาของหุ่นยนต์ ให้ทำงานตามที่ภาคควบคุมสั่งการ โดยปกติ สัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากภาคควบคุมจะมีแรงดันและกระแสที่น้อย ไม่เพียงพอที่ขับเคลื่อนแมคคานิคได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องมีภาคไดรเวอร์เพื่อขยายสัญญาณในการขับเคลื่อนแมคคานิคได้อย่างสมบูรณ์ ในปัจจุบันมีวงจรไดรเวอร์ให้เราเลือกใช้มากมาย วงจรขับโดยรีเลย์ วงจรขับโดยทรานซิสเตอร์ วงจรขับโดยเฟลิวเวอร์มอสเฟต หรือ วงจรไอซีไดรเวอร์ ซึ่งแต่ละแบบสามารถอธิบายได้ดังนี้</p> <p>สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น 2. ออกแบบและประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก 3. เขียนและทดสอบโปรแกรมควบคุมขนาดเล็ก 		

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทำงานของภาคไดรเวอร์ (*ด้านความรู้,ด้านทักษะ*)
2. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด มีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (*ด้านคุณธรรม จริยธรรม*)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

ด้านความรู้

1. สามารถอธิบายหลักการทำงานของวงจรภาคไดรเวอร์แบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถเปรียบเทียบวงจรไดรเวอร์ชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถเลือกวงจรภาคไดรเวอร์ได้อย่างเหมาะสมกับประเภทของหุ่นยนต์

ด้านทักษะ

4. ออกแบบวงจรภาคไดรเวอร์แบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับงานหุ่นยนต์ขนาดเล็ก
5. เปรียบเทียบวงจรไดรเวอร์ชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
6. เลือกวงจรภาคไดรเวอร์ได้อย่างเหมาะสมกับประเภทของหุ่นยนต์ขนาดเล็ก

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D

7. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน)
8. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)

การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D

หลักความพอประมาณ

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

หลักความมีเหตุผล

6. เห็นคุณค่าของการเรียนวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้น (Basic Robotics)
7. กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
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 1-3)**
 1. วงจรภาคไดรเวอร์
 2. หลักการเลือกวงจรถ่ายแปร
- **ด้านทักษะ(ปฏิบัติ) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4-6)**
 3. ปฏิบัติการออกแบบวงจรภาคไดรเวอร์
 4. ปฏิบัติการเปรียบเทียบวงจรไดรเวอร์ชนิดต่างๆ
 5. ปฏิบัติการเลือกวงจรถ่ายแปร

• ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจ

พอเพียงและคุณลักษณะ 3D (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 7-8)

7. การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความ ขยัน ความอดทน แบ่งปัน)
8. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p>ขั้นเตรียม (20 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่าง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive) 2. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียน และการให้ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 	<p>ขั้นเตรียม (20 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามครูผู้สอน และบทเรียน 2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนและการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม 3. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน
<p>ขั้นการเรียนการสอน (60 นาทีหรือ 1 ชั่วโมงเรียน)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูผู้สอนให้ความรู้เรื่อง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive) 2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายพร้อมยก ตัวอย่างถึงโครงสร้างหุ่นยนต์และส่วนเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ขนาดเล็กที่นักเรียน นักศึกษารู้จักร่วมกัน แสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้าน ประชาธิปไตย:3D) 	<p>ขั้นการเรียนการสอน (60 นาทีหรือ 1 ชั่วโมงเรียน)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาฟังและคิดตามพร้อมทั้งจดบันทึกเกี่ยวกับ วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive) พร้อมกับศึกษาใบความรู้ประกอบการเรียนการสอนเรื่อง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive) 2. ผู้เรียนร่วมกันอธิบายพร้อมยก ตัวอย่างถึงหุ่นยนต์ที่นักเรียน นักศึกษารู้จักมาพร้อมทั้งแยกชนิดของโครงสร้างของหุ่นยนต์ที่นักเรียน นักศึกษารู้จักและร่วมกัน แสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ โดยตั้งคำถามให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้าน ประชาธิปไตย:3D)
<p>ขั้นประยุกต์ใช้ (120 นาทีหรือ 2 ชั่วโมงเรียน)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบท เรื่อง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive) 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละไม่เกิน 3 คน มอบหมายให้นักเรียน นักศึกษา ทดลองใบงานเรื่อง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive) พร้อมทั้งให้อธิบายผลการทดลองหน้าชั้นเรียนโดยครูให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และประเมินผลจากรายงานดังกล่าว 	<p>ขั้นประยุกต์ใช้ (120 นาทีหรือ 2 ชั่วโมงเรียน)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive) 2. ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละไม่เกิน 3 คน ทดลองใบงานเรื่อง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive) พร้อมทั้งรายงานผลการทดลองหน้าชั้นเรียน โดยขอคำแนะนำจากผู้สอน

3. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละเท่า ๆ กัน มอบหมายให้นักเรียน ร่วมกันออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กตามแนวความคิดของนักเรียน นักศึกษาโดยนำความรู้เกี่ยวกับ**วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive)**ที่ได้เรียนมาใช้ในการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์และให้นักเรียน นักศึกษารายงานหน้าชั้นเรียนโดยครูให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และประเมินผลจากการรายงานดังกล่าว

ขั้นสรุป (40 นาที)

1. ครูสรุปจากที่นักศึกษานำเสนอข้อมูลพร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติม และสรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามหัวข้อสาระสำคัญพร้อมทั้งปลุกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)
2. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน
3. ครูตรวจแบบทดสอบพร้อมกับบันทึกคะแนน

(บรรลุจุดประสงค์ทั่วไป)

(รวม 240 นาที หรือ 4 ชั่วโมงเรียน)

3. ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละเท่า ๆ กัน ร่วมกันออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กตามแนวความคิดของนักเรียนนักศึกษาที่ได้ออกแบบมาแล้วโดยนำความรู้เกี่ยวกับ**วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive)**ที่ได้เรียนมาใช้ในการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ขนาดเล็กพร้อมรายงานหน้าชั้นเรียนโดยครูขอคำแนะนำจากครูผู้สอน

ขั้นสรุป (40 นาที)

1. นักศึกษารับฟังคำสรุปและขอแนะนำจากครูพร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูล และซักถามหรือตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อที่ยังไม่เข้าใจพร้อมทั้งรับฟังการปลุกฝังจากท่านอาจารย์เรื่องการเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)
2. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน
3. นักศึกษานำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง

(บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)

(รวม 240 นาที หรือ 4 ชั่วโมงเรียน)

การบูรณาการกับคุณลักษณะ 3 D แก่ผู้เรียน

ด้านประชาธิปไตย (Democracy)

1. การรายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ
2. การให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ

ด้านคุณธรรมจริยธรรมและความเป็นไทย (Decency)

1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ)
2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด)
3. มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน)
4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)

ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด(Drug - Free)

การปลุกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้นและส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ซึ่งส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

• ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่ครูผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วย และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

• 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 วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive)
2. ใบงานที่10 เรื่อง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive)
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลงานตามใบงาน
5. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

สื่อของจริง

1. ตัวอย่างหุ่นยนต์ชนิดต่าง ๆ

แหล่งการเรียนรู้**ในสถานศึกษา**

1. ห้องสมุดวิทยาลัย
2. ห้องสมุดแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
3. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ศึกษาหาข้อมูล เรื่อง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive) ทาง Internet
4. ห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ต ศึกษาหาข้อมูล เรื่อง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive)ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. ร้านอินเทอร์เน็ต ศึกษาหาข้อมูลเรื่อง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive)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 10 เรื่อง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive)
2. สังเกตการทำงานกลุ่ม

หลังเรียน

1. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน

ประเมินผลงาน/ชิ้นงาน/ผลสำเร็จของผู้เรียน

1. ตรวจสอบรายงานเรื่อง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์(H-Bridge Drive)ที่นักเรียน นักศึกษารู้จัก
2. ตรวจสอบการออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กของนักเรียน นักศึกษา
3. ตรวจสอบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก

รายละเอียดการประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1-3 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 4-6 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 7-8 ด้านด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
และคุณลักษณะ 3D

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