

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา หุ่นยนต์เบื้องต้น (Basic Robotics)	สอนสัปดาห์ที่ 9-10
	ชื่อหน่วย การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์	รวม 8 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์		จำนวน 8 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง <u>ด้านความรู้</u> 1. หลักการทำงานของหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2. หลักการออกแบบหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ <u>ด้านทักษะ</u> 3. ปฏิบัติการออกแบบหุ่นยนต์ควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 4. ปฏิบัติการสร้างหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 5. ปฏิบัติการวัดและทดสอบหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 6. ปฏิบัติการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ <u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D</u> 7. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน) 8. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ รับผิดชอบ) สาระสำคัญ 1. หุ่นยนต์กลิ้งแสงสว่าง หุ่นยนต์กลิ้งแสงสว่าง เป็นหุ่นยนต์ที่ได้ผ่านการออกแบบขึ้นมาให้ทำงาน โดยมีเงื่อนไขว่า ในเวลาปกติที่ไม่มีแสงส่องจากไฟฉายไปที่ตัวหุ่นยนต์ จะทำให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปข้างหน้า เหมือนกับหุ่นยนต์กำลังวิ่งเล่นอย่างสนุกสนานร่าเริง แต่เมื่อมีแสงจากไฟฉายหรือแสงจากแหล่งกำเนิดแสงอื่นที่มีความเข้มของแสงสูงๆ ส่องไปยังตัวหุ่นยนต์ ก็จะส่งผลให้หุ่นยนต์หยุดนิ่งอยู่กับที่เหมือนกับว่า หุ่นยนต์กำลังกลิ้งแสงที่ส่องมาจากไฟฉาย 2. หุ่นยนต์เดินตามแสง หุ่นยนต์เดินตามแสง เป็นหุ่นยนต์ที่สามารถสั่งงานได้เหมือนการสั่งงานผ่านรีโมทคอนโทรล แต่รีโมทที่สามารถหาได้ง่าย นั่นก็คือ ไฟฉาย สำหรับผู้ที่ทดลองสร้างหุ่นยนต์เดินตามแสงตัวนี้จะได้เรียนรู้ว่า การควบคุมด้วยแสงใช้หลักการอย่างไร ต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้างในการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และหลักการทำงานของวงจรเป็นอย่างไร นอกจากนี้ยังสามารถนำหลักการไปประยุกต์ สร้างหุ่นยนต์ที่มีการทำงานซับซ้อนมากขึ้นได้ 3. หุ่นยนต์เดินตามเสียง หุ่นยนต์เดินตามเสียง ได้มีการนำวงจรเซนเซอร์เสียงมาใช้ เพื่อสร้างเงื่อนไขการทำงานให้หุ่นยนต์ โดยที่หุ่นยนต์เดินตามเสียงจะเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเมื่อคอนเดนเซอร์ไมโครโฟนสามารถรับรู้ได้ว่า เกิดเสียงขึ้นที่บริเวณโดยรอบ แต่ในขณะที่ไม่มีการเกิดเสียงขึ้นรอบตัวคอนเดนเซอร์ไมโครโฟน หุ่นยนต์ก็จะหยุดนิ่ง		

4.หุ่นยนต์นักวิ่งสู่เส้นชัย

หุ่นยนต์นักวิ่งสู่เส้นชัย เป็นหุ่นยนต์ที่เรียนแบบการวิ่งของนักวิ่ง คือ จะวิ่งจนกว่าจะถึงเส้นชัย โดยเราได้สมมติทางวิ่งของหุ่นยนต์ให้เป็นพื้นเรียบสีขาวและกำหนดให้พื้นสีดำเป็นเส้นชัย เมื่อหุ่นยนต์วิ่งถึงเส้นชัยแล้ว หุ่นยนต์ก็จะหยุดวิ่งเสมือนว่าหุ่นยนต์รู้ได้เองว่าถึงเส้นชัยแล้ว

5.หุ่นยนต์ค้นหาสมบัติ

หุ่นยนต์ค้นหาสมบัติ เป็นหุ่นยนต์ที่ได้รับการออกแบบขึ้นมาเพื่อปฏิบัติภารกิจสำรวจ และค้นหา วัตถุที่เป็นโลหะ หรือสื่อที่สามารถนำไฟฟ้าได้ ซึ่งวัตถุที่สามารถนำไฟฟ้าได้นั้น อาจเป็นของมีค่าหรือว่าสมบัติก็ได้ หลักการทำงานของหุ่นยนต์ คือ จะเคลื่อนที่ไปข้างหน้า โดยมีเซนเซอร์ติดอยู่ด้านหน้าคอยตรวจจับโลหะหรือสื่อทางไฟฟ้าต่างๆ เมื่อเซนเซอร์สัมผัสโลหะ หุ่นยนต์ก็จะหยุดเคลื่อนที่ และส่งสัญญาณให้ทราบว่าจะตรวจเจอโลหะหรือสื่อทางไฟฟ้า โดยการกระพริบไฟด้วยหลอด LED 2 หลอด ติดดับสลับกัน และเมื่อหุ่นยนต์ส่งสัญญาณกลับมาบอก ก็เป็นหน้าที่ของคนที่ต้องเข้าไปตรวจสอบ และเมื่อนำโลหะหรือสื่อทางไฟฟ้าออกจากเซนเซอร์แล้ว หุ่นยนต์ก็จะทำหน้าที่ค้นหาสมบัติต่อไป

6.หุ่นยนต์ปิดเขื่อนน้ำโดยใช้เซนเซอร์

หุ่นยนต์ปิดเขื่อนน้ำโดยใช้เซนเซอร์ เป็นหุ่นยนต์ที่ได้รับการพัฒนาต่อยอดทางความคิดจากหุ่นยนต์ปิดเขื่อน ทำความสะอาดพื้นอย่างง่าย โดยได้มีการติดเซนเซอร์ตรวจจับน้ำหรือของเหลวเข้าไป เพื่อที่ว่าเมื่อหุ่นยนต์พบจุดที่มีน้ำเปื้อนอยู่ที่พื้น หุ่นยนต์ก็จะหยุดและทำความสะอาดพื้นที่เปียกอยู่จนน้ำแห้งหมดก่อน จึงค่อยเคลื่อนที่ต่อไป จึงทำให้หุ่นยนต์ปิดเขื่อนน้ำโดยใช้เซนเซอร์ เสมือนเป็นหุ่นยนต์ที่ใช้ความคิด ทำให้อยากค้นหาและลองทำเล่นมากยิ่งขึ้น

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น
2. ออกแบบและประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก
3. เขียนและทดสอบโปรแกรมควบคุมขนาดเล็ก

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในหุ่นยนต์(ด้านความรู้,ด้านทักษะ)
2. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจการนำอุปกรณ์ตรวจจับมาใช้ในหุ่นยนต์(ด้านความรู้,ด้านทักษะ)
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด มีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

ด้านความรู้

1. สามารถอธิบายหลักการทำงานของหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
2. สามารถออกแบบหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

ด้านทักษะ

3. ออกแบบหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
4. สร้างหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้องตามแบบ
5. วัดและทดสอบหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
6. ประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D

7. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน)
8. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (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 1-2)

1. หลักการทำงานของหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรีเล็กทรอนิกส์
2. หลักการออกแบบหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรีเล็กทรอนิกส์

• ด้านทักษะ(ปฏิบัติ) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3-6)

3. ปฏิบัติการออกแบบหุ่นยนต์ควบคุมด้วยวงจรีเล็กทรอนิกส์
4. ปฏิบัติการสร้างหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรีเล็กทรอนิกส์
5. ปฏิบัติการวัดและทดสอบหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรีเล็กทรอนิกส์
6. ปฏิบัติการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์เล็กควบคุมด้วยวงจรีเล็กทรอนิกส์

• ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจ

พอเพียงและคุณลักษณะ 3D (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 7-8)

6. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความ ขยัน ความอดทน แบ่งปัน)
7. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
ขั้นเตรียม (40 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่าง การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียน และการให้ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ขั้นการเรียนการสอน (120 นาทีหรือ 2 ชั่วโมงเรียน) 1. ครูผู้สอนให้ความรู้เรื่อง การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายพร้อมยก ตัวอย่างถึงโครงสร้างหุ่นยนต์และส่วนเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ขนาดเล็กที่นักเรียน นักศึกษารู้จักร่วมกัน แสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้าน ประชาธิปไตย:3D) ขั้นประยุกต์ใช้ (240 นาทีหรือ 4 ชั่วโมงเรียน) 1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบท เรื่อง การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละไม่เกิน 3 คน มอบหมายให้นักเรียน นักศึกษา ทดลองใบงานเรื่อง การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมทั้งให้อธิบายผลการทดลองหน้าชั้นเรียนโดยครูให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และประเมินผลจากการรายงานดังกล่าว 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละเท่า ๆ กัน มอบหมายให้นักเรียน ร่วมกันออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กตามแนวความคิดของนักเรียน นักศึกษาโดยนำความรู้เกี่ยวกับการควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้เรียนมาใช้ในการออกแบบหุ่นยนต์ และให้นักเรียน นักศึกษารายงานหน้าชั้นเรียนโดยครูให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และประเมินผลจากการรายงานดังกล่าว	ขั้นเตรียม (40 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามครูผู้สอน และบทเรียน 2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนและการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม 3. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ขั้นการเรียนการสอน (120 นาทีหรือ 2 ชั่วโมงเรียน) 1. นักศึกษาฟังและคิดตามพร้อมทั้งจดบันทึกเกี่ยวกับ การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์พร้อมกับศึกษาใบความรู้ประกอบการเรียนการสอนเรื่องการควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2. ผู้เรียนร่วมกันอธิบายพร้อมยก ตัวอย่างถึงหุ่นยนต์ที่นักเรียน นักศึกษารู้จักมาพร้อมทั้งแยกชนิดของโครงสร้างของหุ่นยนต์ที่นักเรียน นักศึกษารู้จักและร่วมกัน แสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ โดยตั้งคำถามให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้าน ประชาธิปไตย:3D) ขั้นประยุกต์ใช้ (240 นาทีหรือ 4 ชั่วโมงเรียน) 1. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เรื่องการควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2. ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละไม่เกิน 3 คน ทดลองใบงานเรื่อง การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์พร้อมทั้งรายงานผลการทดลองหน้าชั้นเรียน โดยขอคำแนะนำจากผู้สอน 3. ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละเท่า ๆ กัน ร่วมกันออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กตามแนวความคิดของนักเรียนนักศึกษาที่ได้ออกแบบมาแล้วโดยนำความรู้เกี่ยวกับการควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้เรียนมาใช้ในการออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กพร้อมรายงานหน้าชั้นเรียน โดยครูขอคำแนะนำจากครูผู้สอน

ขั้นสรุป (80 นาที) 1. ครูสรุปจากที่นักศึกษานำเสนอข้อมูลพร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติม และสรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามหัวข้อสาระสำคัญพร้อมทั้งปลูกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่สม่ำเสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D) 2. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 3. ครูตรวจแบบทดสอบพร้อมกับบันทึกคะแนน (บรรลุจุดประสงค์ทั่วไป) (รวม 480 นาที หรือ 8 ชั่วโมงเรียน)	ขั้นสรุป (80 นาที) 1. นักศึกษารับฟังคำสรุปและข้อแนะนำจากครูพร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูล และซักถามหรือตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อที่ยังไม่เข้าใจพร้อมทั้งรับฟังการปลูกฝังจากท่านอาจารย์เรื่องการเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่สม่ำเสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D) 2. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 3. นักศึกษานำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง (บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม) (รวม 480 นาที หรือ 8 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) การปลูกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้นและส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่สม่ำเสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ซึ่งส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล • ก่อนเรียน 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่ครูผู้สอนและบทเรียนกำหนด 2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนของหน่วย 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

สื่อการเรียนรู้การสอน/การเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. ใบความรู้เรื่อง การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์
2. ใบงานที่ 8 เรื่อง การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลงานตามใบงาน
5. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

สื่อของจริง

1. ตัวอย่างหุ่นยนต์ชนิดต่าง ๆ

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุดวิทยาลัย
2. ห้องสมุดแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
3. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ศึกษาหาข้อมูล เรื่อง การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ทาง Internet
4. ห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ต ศึกษาหาข้อมูล เรื่อง การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. ร้านอินเทอร์เน็ต ศึกษาหาข้อมูลเรื่อง การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 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. ตรวจผลงานตามใบงานที่ 8 เรื่อง การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์
2. สังเกตการทำงานกลุ่ม

หลังเรียน

1. ตรวจแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน

ประเมินผลงาน/ชิ้นงาน/ผลสำเร็จของผู้เรียน

1. ตรวจรายงานเรื่อง การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่นักเรียน นักศึกษารู้จัก
2. ตรวจการแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กของนักเรียน นักศึกษา
3. หุ่นยนต์ขนาดเล็ก

รายละเอียดการประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1-2 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 3-6 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