

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 11
	ชื่อวิชา หุ่นยนต์เบื้องต้น (Basic Robotics)	สอนสัปดาห์ที่ 14
	ชื่อหน่วย แนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์	รวม 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง แนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์		จำนวน 4 ชั่วโมง
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p><u>ด้านความรู้</u></p> <ol style="list-style-type: none"> หลักการออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก หลักการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของหุ่นยนต์ขนาดเล็ก <p><u>ด้านทักษะ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ปฏิบัติการออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก ปฏิบัติการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของหุ่นยนต์ขนาดเล็ก <p><u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D</u></p> <ol style="list-style-type: none"> เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน) ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ รับผิดชอบ) 		
<p>สาระสำคัญ</p> <ol style="list-style-type: none"> สิ่งที่ต้องคำนึงถึงก่อนการออกแบบ <p>ในการเริ่มต้นออกแบบหุ่นยนต์นั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงก่อนการออกแบบด้วยคำถามว่าเราจะให้หุ่นยนต์ทำอะไร จะให้หุ่นยนต์ทำงานอย่างไร จะใช้วัสดุและเครื่องมืออะไรบ้าง และงบประมาณในการสร้าง เมื่อเราสามารถกำหนดได้แล้วเราจึงจะเริ่มออกแบบการทำงานในแต่ละภาคของหุ่นยนต์กัน เพื่อให้เข้าใจในการออกแบบหุ่นยนต์เราก็จะอธิบายในเรื่องของสิ่งที่ต้องคำนึงถึงก่อนการออกแบบดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> กำหนดว่าหุ่นยนต์ทำอะไร กำหนดว่าจะให้หุ่นยนต์ทำงานอย่างไร การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและงบประมาณ การออกแบบภาคเซนเซอร์ <p>ภาคเซนเซอร์นั้นเปรียบเสมือนเป็นหูเป็นตาของหุ่นยนต์ เซนเซอร์ส่วนใหญ่จะเปลี่ยน แสง เสียง สัมผัส ให้กลายเป็นสัญญาณหรือแรงดันทางไฟฟ้า แต่สัญญาณหรือแรงดันที่ได้จากเซนเซอร์โดยตรงนั้นอาจจะต้องมีวงจรเพื่อช่วยปรับระดับสัญญาณให้เหมาะสม เพื่อที่จะส่งต่อไปยังภาคควบคุมต่อไป</p> <p>ในการออกแบบภาคเซนเซอร์นั้นอย่างแรกเราต้องรู้ก่อนว่าแรงดันที่ภาคควบคุมสามารถตรวจจับได้มีค่ากี่โวลต์ เพื่อที่เราจะได้ออกแบบวงจรที่ต่อร่วมกับเซนเซอร์ให้ส่งแรงดันไฟฟ้าภาคควบคุมได้ โดยเราจะออกแบบวงจรที่จะนำมาต่อร่วมกับเซนเซอร์ได้ 4 แบบ ดังนี้</p> 		

- 2.1 การออกแบบภาคเซนเซอร์โดยใช้วงจรแบ่งแรงดัน
- 2.2 การออกแบบภาคเซนเซอร์โดยใช้วงจรขยายกระแสด้วยทรานซิสเตอร์
- 2.3 การออกแบบภาคเซนเซอร์โดยใช้วงจรเปรียบเทียบแรงดัน
- 2.4 การออกแบบภาคเซนเซอร์โดยใช้วงจรขยายสัญญาณ

3. การออกแบบภาคควบคุม

ภาคควบคุมเป็นภาคที่เป็นมันสมองในการตัดสินใจของหุ่นยนต์ โดยจะรับสัญญาณจากภาคเซนเซอร์มาประมวลผล จากนั้นก็จะส่งสัญญาณไปยังภาคไดรเวอร์เพื่อควบคุมระบบกลไกของหุ่นยนต์ วงจรที่เราใช้เป็นภาคควบคุมนั้นจะแบ่งอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ ภาคควบคุมที่เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ภาคควบคุมที่เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ และภาคควบคุมที่เป็นไมโครโปรเซสเซอร์

ในหัวข้อการออกแบบภาคควบคุมนั้นจะเสนอแนวทางในการออกแบบภาคควบคุมที่เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากเป็นภาคควบคุมที่เข้าใจไม่ยาก สร้างง่าย และเป็นพื้นฐานที่ดีในการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์

ภาคควบคุมที่เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หลายๆ ตัว มาประกอบกันเป็นวงจร โดยเราสามารถที่จะแบ่งประเภทของภาคควบคุมที่เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ดังนี้

- 3.1 วงจรทำงานตรวจสอบการตัดสินใจ
- 3.2 วงจรทำงานเป็นลำดับ

4. การออกแบบภาคไดรเวอร์

ภาคไดรเวอร์เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ระบบแมคคานิกเกิดการเคลื่อนไหวตามคำสั่งของภาคควบคุม ส่วนใหญ่การทำงานของภาคไดรเวอร์จะเหมือนกับการทำงานของภาคสวิตซ์ที่เปิดปิดตามสัญญาณที่ภาคควบคุมส่งออกมา โดยสัญญาณที่ออกมาจะมีขนาดเล็กไม่เพียงพอกับการจ่ายให้ระบบแมคคานิก

- 1.1 การทำงานพื้นฐานของมอเตอร์กระแสตรง
- 1.2 การออกแบบภาคไดรเวอร์โดยใช้รีเลย์
- 1.3 การออกแบบภาคไดรเวอร์โดยใช้ทรานซิสเตอร์
- 1.4 การออกแบบภาคไดรเวอร์โดยใช้เพาเวอร์มอสเฟต
- 1.5 การออกแบบภาคไดรเวอร์โดยใช้ไอซีไดรเวอร์

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น
2. ออกแบบและประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก
3. เขียนและทดสอบโปรแกรมควบคุมขนาดเล็ก

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

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

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

ด้านความรู้

1. สามารถออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กได้อย่างเหมาะสม
2. สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของหุ่นยนต์ขนาดเล็กได้อย่างเหมาะสม

ด้านทักษะ

3. ออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กได้อย่างเหมาะสม
4. แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของหุ่นยนต์ขนาดเล็กได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอน

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D

5. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน)
6. 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 ความเข้าใจในเนื้อหารายวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้น (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. หลักการออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก
2. หลักการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของหุ่นยนต์ขนาดเล็ก

• ด้านทักษะ(ปฏิบัติ) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3-4)

3. ปฏิบัติการออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก
4. ปฏิบัติการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของหุ่นยนต์ขนาดเล็ก

• 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 แนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์ 2. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียน และการให้ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน <p>ขั้นการเรียนการสอน (60 นาทีหรือ 1 ชั่วโมงเรียน)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูผู้สอนให้ความรู้เรื่อง แนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์ 2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายพร้อมยก ตัวอย่างถึงโครงสร้างหุ่นยนต์และส่วนเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ขนาดเล็กที่นักเรียน นักศึกษารู้จักร่วมกัน แสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้าน ประชาธิปไตย:3D) <p>ขั้นประยุกต์ใช้ (120 นาทีหรือ 2 ชั่วโมงเรียน)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบท เรื่อง แนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์ 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละไม่เกิน 3 คน มอบหมายให้นักเรียน นักศึกษา ทดลองใบงานเรื่อง การออกแบบหุ่นยนต์ พร้อมทั้งให้อธิบายผลการทดลองหน้าชั้นเรียนโดยครูให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และประเมินผลจากรายงานดังกล่าว 	<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. นักศึกษาฟังและคิดตามพร้อมทั้งจดบันทึกเกี่ยวกับ แนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์ พร้อมกับศึกษาใบความรู้ประกอบการเรียนการสอนเรื่อง แนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์ 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. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง แนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์ 2. ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละไม่เกิน 3 คน ทดลองใบงานเรื่อง การออกแบบหุ่นยนต์ พร้อมทั้งรายงานผลการทดลองหน้าชั้นเรียน โดยขอคำแนะนำจากผู้สอน

<p>3. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละเท่า ๆ กัน มอบหมายให้นักเรียน ร่วมกันออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กตามแนวความคิดของนักเรียน นักศึกษาโดยนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์ที่ได้เรียนมาใช้ในการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์และให้นักเรียน นักศึกษารายงานหน้าชั้นเรียนโดยครูให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และประเมินผลจากการรายงานดังกล่าว</p> <p>ขั้นสรุป (40 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสรุปจากที่นักเรียนนำเสนอข้อมูลพร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติม และสรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามหัวข้อสาระสำคัญพร้อมทั้งปลูกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D) 2. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 3. ครูตรวจแบบทดสอบพร้อมกับบันทึกคะแนน <p style="text-align: center;">(บรรลุจุดประสงค์ทั่วไป) (รวม 240 นาที หรือ 4 ชั่วโมงเรียน)</p>	<p>3. ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละเท่า ๆ กัน ร่วมกันออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กตามแนวความคิดของนักเรียนนักศึกษาที่ได้ออกแบบมาแล้วโดยนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์ที่ได้เรียนมาใช้ในการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์หุ่นยนต์ขนาดเล็กพร้อมรายงานหน้าชั้นเรียนโดยครูขอคำแนะนำจากครูผู้สอน</p> <p>ขั้นสรุป (40 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษารับฟังคำสรุปและขอแนะนำจากครูพร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูล และซักถามหรือตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อที่ยังไม่เข้าใจพร้อมทั้งรับฟังการปลูกฝังจากท่านอาจารย์เรื่องการเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอ เพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D) 2. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 3. นักศึกษานำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง <p style="text-align: center;">(บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม) (รวม 240 นาที หรือ 4 ชั่วโมงเรียน)</p>
<p>การบูรณาการกับคุณลักษณะ 3 D แก่ผู้เรียน</p> <p>ด้านประชาธิปไตย (Democracy)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การรายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ 2. การให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ <p>ด้านคุณธรรมจริยธรรมและความเป็นไทย (Decency)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ) 2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด) 3. มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน) 4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน) <p>ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด(Drug - Free)</p> <p>การปลูกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้นและส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ซึ่งส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง</p>	

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 **แนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์**
2. ใบงานที่11 เรื่อง **แนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์**
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลงานตามใบงาน
5. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

สื่อของจริง

1. ตัวอย่างหุ่นยนต์ชนิดต่าง ๆ

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุดวิทยาลัย
2. ห้องสมุดแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

3. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ศึกษาหาข้อมูล เรื่อง **แนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์** ทาง Internet
4. ห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ต ศึกษาหาข้อมูล เรื่อง **แนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์** ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

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

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

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

การประเมินผลการเรียนรู้

หลักการประเมินผลการเรียนรู้

ก่อนเรียน.

-แบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. ตรวจสอบผลงานตามใบงานที่ 11 เรื่อง **แนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์**
2. สังเกตการทำงานกลุ่ม

หลังเรียน

1. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน

ประเมินผลงาน/ชิ้นงาน/ผลสำเร็จของผู้เรียน

1. ตรวจสอบรายงานเรื่อง **แนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์** ที่นักเรียน นักศึกษารู้จัก
2. ตรวจสอบการออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กของนักเรียน นักศึกษา
3. ตรวจสอบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก

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 3-4 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 5-6 ด้านด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
และคุณลักษณะ 3D

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