	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา หุ่นยนต์เบื้องต้น (Basic Robotics)	สอนสัปดาห์ที่ 7
	ชื่อหน่วย การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์	รวม 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์		จำนวน 4 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

ด้านความรู้

1. กลไกการทำงานของหุ่นยนต์
2. หลักการควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

ด้านทักษะ

3. ปฏิบัติการออกแบบระบบขับเคลื่อนของหุ่นยนต์
4. ปฏิบัติการเลือกกลไกการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D

5. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความ ขยัน ความอดทน แบ่งปัน)
6. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)

สาระสำคัญ

1.การออกแบบภาคแมคคานิค

ในการเริ่มต้นออกแบบภาคแมคคานิคส่วนที่ต้องคำนึงถึงก่อนเสมอคือลักษณะการทำงานของหุ่นยนต์จะทำให้การออกแบบหุ่นยนต์ทำได้ง่าย ยกตัวอย่างเช่น เราจะให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่บนพื้นเรียบและมีความเร็วในการเคลื่อนที่เร็ว เราก็จะออกแบบระบบแมคคานิคการเคลื่อนที่ให้เป็นแบบล้อ เป็นต้น

1.1 แมคคานิคระบบเคลื่อนที่

แมคคานิคระบบเคลื่อนที่เป็นส่วนสำคัญในการทำให้หุ่นยนต์เกิดการเคลื่อนที่ได้ ซึ่งการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์นั้น จะมี 2 แบบ คือ แบบล้อและแบบขา ในแต่ละแบบนั้นอุปกรณ์ที่สำคัญในการทำให้ชิ้นส่วนเคลื่อนที่ก็คือมอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้าที่เราใช้ในการสร้างหุ่นยนต์ส่วนใหญ่จะเป็นแบบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เนื่องจากสามารถควบคุมความเร็วในการหมุนและทิศทางของการหมุนได้ง่ายโดยใช้แหล่งจ่ายที่เป็นแบตเตอรี่ที่สามารถหาได้ไม่ยากด้วย

ในการออกแบบหุ่นยนต์ด้วยมอเตอร์กระแสตรงต้องเลือกขนาดของความเร็วรอบและแรงบิดของมอเตอร์ให้เหมาะกับงาน นอกจากนี้ยังต้องดูว่ามอเตอร์สามารถใช้แหล่งจ่ายที่เราออกแบบไว้ด้วยหรือไม่ การเลือกมอเตอร์นั้นเราไม่สามารถแยกขนาดแรงดันไฟฟ้าที่มอเตอร์ใช้ด้วยสายตา ทางที่ดีควรสังเกตุที่สเป็กติดมากับมอเตอร์หรือไม่ก็ต้องทดสอบมอเตอร์ก่อนว่าใช้งานได้จริงหรือไม่ บางกรณีที่เราไม่สามารถที่จะหามอเตอร์ที่มีความเร็วรอบ

sa-nga kukum

หรือมีแรงบิดที่ต้องการในท้องตลาด เราก็สามารถแก้ไขได้โดยการออกแบบชุดกล่องเฟือง (GEARBOX)

กล่องเฟือง

กล่องเฟือง (GEARBOX) เป็นอุปกรณ์ในการทดรอบการหมุนเพื่อเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบในการหมุนและสามารถเปลี่ยนแรงบิดในการหมุนได้ โดยในกล่องเฟืองจะประกอบด้วยเฟืองจำนวนหลายเฟืองประกอบกันเป็นระบบ

สายพาน

การออกแบบโดยใช้สายพานก็มีวัตถุประสงค์เช่นเดียวกันกับกล่องเฟือง คือ เปลี่ยนความเร็วรอบและแรงบิดของมอเตอร์ แต่ข้อดีของการต่อสายพานก็คือสามารถทำได้ง่ายและสามารถเคลื่อนย้ายตำแหน่งให้เข้าใกล้หรือออกห่างได้ด้วยความยาวของสายพานส่วนสูตรการคำนวณการใช้สายพานจะเหมือนกับการใช้เฟือง แต่เปลี่ยนจำนวนฟันเฟืองเป็นรัศมีของล้อสายพานแทน

การเคลื่อนที่โดยใช้ล้อ

โครงสร้างการเคลื่อนที่แบบใช้ล้อเป็นส่วนสำคัญในการที่จะทำให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่โดยปกติเราจะควบคุมมอเตอร์ได้ 2 ลักษณะ คือ การเปิดปิดมอเตอร์ และ การกลับขั้วมอเตอร์ ถ้าเราต้องการให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่แค่เดินหน้าและถอยหลัง เราก็สามารถใช้มอเตอร์เพียงแค่ 1 ตัว ในระบบกลไกการเคลื่อนที่เท่านั้นก็ได้ แต่ถ้าเราต้องการให้หุ่นยนต์ของเรามีการเคลื่อนที่ให้เลี้ยวซ้ายและขวาได้ เราก็สามารถใช้มอเตอร์ 2 ตัว ในการควบคุม โดยมอเตอร์ด้านซ้ายและขวาซึ่งสามารถควบคุมการเคลื่อนที่ได้ดังนี้

การเดินตรง

จะเป็นการทำให้มอเตอร์ทั้ง 2 ข้าง หมุนไปในทิศทางข้างหน้าพร้อมกันทั้ง 2 ด้วยความเร็วในการหมุนที่เท่ากันทั้ง 2 ข้าง

การถอยหลัง

จะเป็นการทำให้มอเตอร์ทั้ง 2 ข้าง หมุนไปในทิศทางข้างหลังพร้อมกันทั้ง 2 ด้วยความเร็วในการหมุนที่เท่ากันทั้ง 2 ข้าง

การเลี้ยวซ้าย

จะเป็นการควบคุมให้มอเตอร์ด้านขวามือหมุนไปในลักษณะทิศทางเดินหน้า แต่จะให้มอเตอร์ทางด้านซ้ายหยุดหมุน

การเลี้ยวขวา

จะเป็นการควบคุมให้มอเตอร์ด้านซ้ายมือหมุนไปในลักษณะทิศทางเดินหน้า แต่จะให้มอเตอร์ทางด้านขวาหยุดหมุน

การหมุนรอบตัวเองด้านซ้าย

จะเป็นการควบคุมมอเตอร์ด้านขวาทำงานในลักษณะเดินหน้า และมอเตอร์ข้างซ้ายทำงานในลักษณะถอยหลัง

การหมุนรอบตัวเองด้านขวา

จะเป็นการควบคุมมอเตอร์ด้านซ้ายทำงานในลักษณะเดินหน้า และมอเตอร์ข้างขวาทำงานในลักษณะถอยหลัง

1.2 กลไกมือจับ

ในการออกแบบระบบมือกลนั้นจะมีหลายแบบที่ใช้งาน แต่มีอยู่ 2 แบบ ที่เป็นโครงสร้างง่ายต่อการทำความเข้าใจและพัฒนาต่อก็คือ มือกลแบบมือคีบ และ แบบมือเลื่อน มือกลแบบมือคีบจะใช้หลักการเคลื่อนที่แบบหมุนไม่ครบรอบมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบโดยให้มอเตอร์อยู่ตรงจุดหมุนของแกนมือคีบ มือคีบนี้จะออกแบบง่าย แต่มีข้อเสียคือ จะจับชิ้นงานได้ไม่สนิท

sa-nga kukum

มือกลแบบเลื่อนจะใช้หลักการของการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง โดยจะใช้เพลาเกลียวหนอนมายึดติดกับมือจับโดยให้มือจับเลื่อนเข้าออก มือกลแบบนี้มีข้อดีคือ สามารถที่จะจับชิ้นงานได้สนิท

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น
2. ออกแบบและประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

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

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

<u>ด้านความรู้</u>

1. สามารถอธิบายกลไกการทำงานของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง
2. สามารถหลักการควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง

<u>ด้านทักษะ</u>

3. ออกแบบระบบขับเคลื่อนของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง
4. เลือกกลไกการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง

<u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D</u>

5. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความ ขยัน ความอดทน แบ่งปัน)
6. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)

การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D

หลักความพอประมาณ

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

sa-nga kukum

หลักความมีเหตุผล

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

หลักความมีภูมิคุ้มกัน

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

การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆให้อยู่ในระดับพอเพียงหรือตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ดังนี้

เงื่อนไขความรู้

1. ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดในเรียนรู้ในเนื้อหารายวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้น (Basic Robotics) ตามหน่วยการเรียนการสอน(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. กลไกการทำงานของหุ่นยนต์
  2. หลักการควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

sa-nga kukum

- **ด้านทักษะ(ปฏิบัติ)** (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3-4)
  1. ปฏิบัติการเลือกกลไกการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
  2. ปฏิบัติการออกแบบระบบขับเคลื่อนของหุ่นยนต์
- **ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D** (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5-6)
  5. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความ ขยัน ความอดทน แบ่งปัน)
  6. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน**
<u>ขั้นเตรียม</u> (20 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่าง การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ 2. แจ้งจุดประสงค์การเรียนของหน่วยเรียน และการให้ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน **<u>ขั้นการเรียนการสอน</u> (60 นาทีหรือ 1 ชั่วโมงเรียน)** 1. ครูผู้สอนให้ความรู้เรื่อง การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ 2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายพร้อมยก ตัวอย่างถึงโครงสร้างหุ่นยนต์และส่วนเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ขนาดเล็กที่นักเรียน นักศึกษารู้จักร่วมกัน **แสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้าน ประชาธิปไตย:3D)** **<u>ขั้นประยุกต์ใช้</u> (120 นาทีหรือ 2 ชั่วโมงเรียน)** 1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบท เรื่อง การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละไม่เกิน 3 คน มอบหมายให้นักเรียน นักศึกษา ทดลองใบงานเรื่อง	**<u>ขั้นเตรียม</u> (20 นาที)** 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามครูผู้สอนและบทเรียน 2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนของหน่วยเรียนและการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม 3.นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน **<u>ขั้นการเรียนการสอน</u> (60 นาทีหรือ 1 ชั่วโมงเรียน)** 1. นักศึกษาฟังและคิดตามพร้อมทั้งจดบันทึกเกี่ยวกับการออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์พร้อมกับศึกษาใบความรู้ประกอบการเรียนการสอนเรื่องการออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ 2. ผู้เรียนร่วมกันอธิบายพร้อมยก ตัวอย่างถึงหุ่นยนต์ที่นักเรียน นักศึกษารู้จักมาพร้อมทั้งแยกชนิดของโครงสร้างของหุ่นยนต์ที่นักเรียน นักศึกษารู้จักและร่วมกัน **แสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ โดยตั้งคำถามให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้าน ประชาธิปไตย:3D)** **<u>ขั้นประยุกต์ใช้</u> (120 นาทีหรือ 2 ชั่วโมงเรียน)** 1. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เรื่องการออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ 2. ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละไม่เกิน 3 คน ทดลองใบงานเรื่อง การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของ

sa-nga khun

การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ พร้อมทั้งให้อธิบายผลการทดลองหน้าชั้นเรียนโดยครูให้คำแนะนาอย่างใกล้ชิด และประเมินผลจากการรายงานดังกล่าว 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละเท่า ๆ กัน มอบหมายให้นักเรียน ร่วมกันออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กตามแนวความคิดของนักเรียน นักศึกษาโดยนำหลักการออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ที่ได้เรียนมาใช้ในการประกอบหุ่นยนต์และให้นักเรียน นักศึกษารายงานหน้าชั้นเรียนโดยครูให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และประเมินผลจากการรายงานดังกล่าว **ขั้นสรุป (40 นาที)** 1. ครูสรุปจากที่นักศึกษานำเสนอข้อมูลพร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติม และสรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามหัวข้อสาระสำคัญพร้อมทั้งปลูกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D) 2.ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 3. ครูตรวจแบบทดสอบพร้อมกับบันทึกคะแนน (บรรลุจุดประสงค์ทั่วไป) **(รวม 240 นาที หรือ 4 ชั่วโมงเรียน)**	หุ่นยนต์และสรุปผลการทดลอง พร้อมทั้งรายงานผลการทอลองหน้าชั้นเรียน โดยขอคำแนะนำจากผู้สอน 3. ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละเท่า ๆ กัน ร่วมกันออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กตามแนวความคิดของนักเรียนนักศึกษาที่ได้ออกแบบมาแล้วโดยนำหลักการออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ที่ได้เรียนมาใช้ในประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็กพร้อมรายงานหน้าชั้นเรียนโดยครูขอคำแนะนำจากครูผู้สอน **ขั้นสรุป (40 นาที)** 1. นักศึกษารับฟังคำสรุปและข้อแนะนำจากครูพร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูล และซักถามหรือตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อที่ยังไม่เข้าใจพร้อมทั้งรับฟังการปลูกฝังจากท่านอาจารย์เรื่องการเอาใจใส่ในการเรียนรู้ 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)

sangakkum

4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)

ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด(Drug - Free)

การปลูกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเตอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้นและส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี 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

สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. ใบความรู้เรื่อง การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์
2. ใบงานที่ 6 เรื่อง การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลงานตามใบงาน
5. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

สื่อของจริง

1. ตัวอย่างหุ่นยนต์ชนิดต่าง ๆ

sa-nga kukum

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุดวิทยาลัย
2. ห้องสมุดแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
3. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ศึกษาหาข้อมูล เรื่อง การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ ทาง Internet
4. ห้องปฏิบัติอินเตอร์เน็ต ศึกษาหาข้อมูล เรื่อง การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. ร้านอินเตอร์เน็ต ศึกษาหาข้อมูลเรื่อง การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ ทาง Internet
2. ผู้ประกอบการ สถานประกอบการ โรงงานอุตสาหกรรม ในท้องถิ่น

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

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

การประเมินผลการเรียนรู้

หลักการประเมินผลการเรียนรู้

ก่อนเรียน.

-แบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. ตรวจผลงานตามใบงานที่ 6 เรื่อง การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์
2. สังเกตการทำงานกลุ่ม

หลังเรียน

1. ตรวจแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน

ประเมินผลงาน/ชิ้นงาน/ผลสำเร็จของผู้เรียน

1. ตรวจรายงานเรื่อง การออกแบบหุ่นยนต์และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ที่นักเรียน นักศึกษารู้จัก
2. ตรวจการแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กของนักเรียน นักศึกษา

Sa-nga kukum

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**	รายงานผลการค้นคว้าหาข้อมูลได้ครบถ้วนถูกต้องพร้อมสื่อนำเสนออย่างดีจะได้ 10 คะแนน
4.	**เกณฑ์การตัดสินการผ่าน**	ผ่านระดับร้อยละ 60 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 6.00 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 5-6 ด้านด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D

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

sa-nga kukum