

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 14
	ชื่อวิชา หุ่นยนต์เบื้องต้น (Basic Robotics)	สอนสัปดาห์ที่ 18
	ชื่อหน่วย เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์	รวม 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์		จำนวน 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง <u>ด้านความรู้</u> 1. เทคโนโลยีหุ่นยนต์ ในชีวิตประจำวัน <u>ด้านทักษะ</u> 2. ปฏิบัติการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ในชีวิตประจำวัน <u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D</u> 3. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน) 4. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ รับผิดชอบ) สาระสำคัญ เชื่อว่าหลาย ๆ คนคงเคยผ่านช่วงเวลาของการเป็นแฟนพันธุ์แท้ภาพยนตร์แนวไซไฟ (Science fiction : Sci-Fi) ที่เต็มไปด้วยเทคโนโลยีหุ่นยนต์และอุปกรณ์สุดไฮเทคหรือการตุนอนิเมชั่นที่เน้นการปฏิบัติภารกิจกู้โลกของเหล่าหุ่นยนต์ผู้กล้ามาก่อน นวนิยายหรือการ์ตูนเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงจินตนาการที่ล้ำสมัยเกี่ยวกับหุ่นยนต์ได้อย่างชัดเจนซึ่งบ่อยครั้งที่เรามักจะจินตนาการตามว่าถ้าหุ่นยนต์ฮีโร่เหล่านั้นมาปรากฏอยู่ในชีวิตประจำวันของเราจริง ๆ ก็คงจะดีไม่น้อย แนวคิดและเทคโนโลยีเกี่ยวกับหุ่นยนต์ในปัจจุบันนับว่าพัฒนาไปจากในอดีตอย่างมาก จนความหวังเล็ก ๆ ในวัยเด็กของหลาย ๆ คนอาจกำลังเป็นจริงในอนาคตก็เป็นได้ดังจะเห็นได้จากปัจจุบันมีการคิดค้นหุ่นยนต์เพื่อใช้ในสนามรบ หุ่นยนต์กู้ภัย หุ่นยนต์ในงานอุตสาหกรรม หรือแม้แต่ในวงการแพทย์ก็มีการนำหุ่นยนต์มาใช้แล้วเช่นกัน และอีกสิ่งหนึ่งที่กลุ่มผู้ผลิตคิดค้นรวมทั้งคนทั่วไปแบบเรา อยากจะให้มันเพิ่มขึ้น ก็คงหนีไม่พ้น หุ่นยนต์แม่บ้าน หุ่นยนต์ที่จะคอยดูแลบ้านและคนในครอบครัว ซึ่งจะช่วยให้การดำเนินชีวิตที่เร่งรีบหรือยุ่งเหยิงของคนในบ้านเป็นไปได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และเป็นระเบียบเรียบร้อย ซึ่งแน่นอนว่า หากมนุษย์สามารถคิดค้น และผลิตหุ่นยนต์เพื่อช่วยงานในครัวเรือนขึ้นมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลาย เป็นมิตรกับมนุษย์ และราคาจำหน่ายอยู่ในระดับที่พึงพอใจ ก็ถึงเวลาของการ “ปฏิวัติ” การดูแลบ้านแบบเดิม ๆ ที่สืบทอดกันมาของคุณแม่บ้านในแต่ละวันไปเกือบหมด กลายเป็นยุคของความสะดวกสบายในการดูแลบ้าน และนั่นก็จะเป็นการใช้หุ่นยนต์ในชีวิตประจำวันที่ทุกคนจำเป็นต้องและเข้าถึงได้ ดังที่เราจินตนาการไว้ แบบไหนที่เรียกว่า “หุ่นยนต์” หุ่นยนต์ (robot) คือ เครื่องจักรกลที่มีเครื่องกลไกอยู่ภายใน สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์ หรือทำงานแทนมนุษย์ตามเป้าหมายที่กำหนดได้ ซึ่งจะทราบได้อย่างไรว่าอุปกรณ์ที่เราผลิตขึ้นนั้น ถือเป็นหุ่นยนต์แล้วจริง ๆ ดร.ชิต เหล่าวัฒนา ผู้อำนวยการสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) ผู้ผลักดันและวางรากฐานการศึกษา		

เทคโนโลยีเกี่ยวกับหุ่นยนต์ของไทย ได้แสดงทักษะของเขาไว้ว่า หุ่นยนต์ควรมีคุณสมบัติ 3 อย่าง ซึ่งจะทำให้เราสามารถแยกแยะหุ่นยนต์ออกจากเครื่องจักรทั่ว ๆ ไปได้ ได้แก่ มีการรับรู้(perception), มีการตีความ(cognition) และมีความสามารถในการเคลื่อนไหว (mobility)

โดยการรับรู้ของหุ่นยนต์นั้นอาศัยเซ็นเซอร์ (sensor) เฉพาะ เช่น เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิ หรือ เซ็นเซอร์ตรวจจับสิ่งกีดขวาง และในการตีความนั้น ในหุ่นยนต์จะมีโปรแกรมที่ถูกติดตั้งมาเมื่อช่วยในการวิเคราะห์ในสิ่งที่เซ็นเซอร์ตรวจพบ และตัดสินใจว่าจะตอบสนองอย่างไรตามที่ผู้ผลิตได้กำหนดแนวทางไว้ เมื่อประมวลผลได้แล้วว่าควรทำอะไร มอเตอร์หรืออุปกรณ์ที่ช่วยในการเคลื่อนไหวยังจะทำงานตามนั้น

หุ่นยนต์ในยุคปัจจุบัน

ปัจจุบันหุ่นยนต์ถูกผลิตมาเพื่อมุ่งเน้นให้ทำงานในระดับอุตสาหกรรมเป็นหลัก โดยที่การใช้หุ่นยนต์ในภาคอุตสาหกรรม มีข้อดีคือ ได้งานที่ละเอียด แม่นยำ ถูกต้องตรงกับความต้องการมากกว่าการใช้แรงงานคน เหมาะกับงานที่อันตราย เสี่ยงภัย หรือเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพ ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่ทำให้ไม่สามารถใช้แรงงานคนมาทำแทนได้ รวมทั้งการใช้แรงงานจากหุ่นยนต์มักจะทำให้งานเสร็จเรียบร้อยอย่างรวดเร็วมากกว่าแรงงานคน ด้วยอัตราเร็วที่เท่าๆ กันทุกรอบการทำงาน เป็นต้น นอกจากนี้ก็จะมีหุ่นยนต์ที่ถูกผลิตมาเพื่อทำภารกิจที่สำคัญของแต่ละองค์กรโดยเฉพาะ เช่น หุ่นยนต์สำรวจพื้นที่ หุ่นยนต์กู้ภัย ซึ่งก็พบได้น้อยกว่าเมื่อเทียบกับหุ่นยนต์ในภาคอุตสาหกรรม

สำหรับหุ่นยนต์ที่ใช้ในครัวเรือนนั้น พบว่า ยังไม่ได้มีการคิดค้นหรือผลิตออกมาใช้อย่างกว้างขวาง ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากข้อจำกัดหลายประการ เช่น

- **สภาพแวดล้อมภายในบ้าน** : สภาพแวดล้อมในบ้านอาจไม่เหมาะสมกับการทำงานของหุ่นยนต์ เช่น มีข้าวของวางเกะกะ มีช่องทางเดินคับซอ หรือของใช้ที่มนุษย์ใช้ทำงานในบ้านมีลักษณะที่ไม่เหมาะสมในการหยิบจับใช้งานสำหรับหุ่นยนต์ กล่าวคือ มีรูปทรงที่หลากหลายจนเกินไป เช่น กลมรียาวแบบด้ามไม้กวาด กลมแบนแบบจานข้าว หรือเป็นเหลี่ยม ซึ่งการออกแบบให้หุ่นยนต์สามารถหยิบจับของใช้ในบ้านได้เหมือนมนุษย์จึงทำได้ยาก

- **ความฉลาดในการจัดการปัญหาของหุ่นยนต์** : ความสามารถในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะทำงานบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพของหุ่นยนต์นั้น ยังคงต้องได้รับการพัฒนา ซึ่งควบคู่ไปกับการพัฒนาให้หุ่นยนต์สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ได้ตามที่มนุษย์ต้องการ เนื่องจากหากหุ่นยนต์ไม่ฉลาดพอ มนุษย์เองก็ต้องเป็นฝ่ายเสียเวลาจัดการแก้ปัญหาให้หุ่นยนต์ เช่น เมื่อหุ่นยนต์ไม่สามารถขึ้นบันไดไปชั้นที่ 2 เพื่อทำงานบ้านได้ มนุษย์ก็ต้องเสียเวลานำหุ่นยนต์ขึ้นไปด้วยตัวเอง ซึ่งก็เป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งเมื่อมีการใช้หุ่นยนต์ในบ้านอย่างจริงจัง

- **ค่าใช้จ่ายในการซื้อและซ่อมบำรุง** : หุ่นยนต์ในบ้านที่ผลิตออกมา ยังคงมีต้นทุนค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งเป็นอุปสรรคสำหรับอีกหลายครอบครัวที่โดยปกติก็ขาดสภาพคล่องทางการเงินกันอยู่แล้ว รวมทั้งหากมีการชำรุดเสียหาย ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนอะไหล่ก็ไม่ได้สบายกระเป๋าของเราเสมอไป

- **ความปลอดภัยของข้อมูลของคนในบ้าน** : ผลพวงจากการมีหุ่นยนต์ในครัวเรือน จึงทำให้มีความเป็นไปได้ที่เมื่อมีการใช้หุ่นยนต์ในบ้านกันอย่างกว้างขวาง อาจมีการโจรกรรมข้อมูลจากหุ่นยนต์เหล่านี้โดยผู้ไม่หวังดี ซึ่งข้อมูลของสมาชิกในบ้านที่ถูกบันทึกไว้ในโปรแกรมที่ติดตั้งในตัวหุ่นยนต์อาจรั่วไหลและส่งผลให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อคนในบ้านได้

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมีประเทศพัฒนาแล้วหลายประเทศที่ใส่ใจในการผลิตหุ่นยนต์ในบ้านเพิ่มมากขึ้น และเริ่มมีการจำหน่ายให้ซื้อใช้กันแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น ซึ่งเป็นประเทศที่มีเทคโนโลยีเกี่ยวกับหุ่นยนต์ในระดับแนวหน้าของโลก

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น
2. ออกแบบและประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก
3. เขียนและทดสอบโปรแกรมควบคุมขนาดเล็ก

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

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

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

ด้านความรู้

1. สามารถอธิบายหลักการนำเทคโนโลยีปัจจุบันมาใช้ในการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

ด้านทักษะ

2. ประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D

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

การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D

หลักความพอประมาณ

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

หลักความมีเหตุผล

6. เห็นคุณค่าของการเรียนวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้น (Basic Robotics)
7. ถ้าแสดงความคิดอย่างมีเหตุผล
8. ถ้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้องอย่างถูกกาลเทศะ
9. ถ้ายอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

10. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
11. ไม่มีเรื่องทะเลาะวิวาทกับผู้อื่น
12. คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม
13. มีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

หลักความมีภูมิคุ้มกัน

14. มีทักษะในการปฏิบัติงานตามใบงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
15. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดเนื้อหาได้ครบถ้วนถูกต้อง
16. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
17. กล้าซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อย่างถูกต้องเหมาะสม
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 1-3)
 1. เทคโนโลยีหุ่นยนต์ ในชีวิตประจำวัน
- ด้านทักษะ(ปฏิบัติ) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4-6)
 2. ปฏิบัติการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ในชีวิตประจำวัน

• ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจ

พอเพียงและคุณลักษณะ 3D (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 7-8)

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

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
ขั้นเตรียม (20 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่าง เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ 2. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียน และการให้ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ขั้นการเรียนการสอน (60 นาทีหรือ 1 ชั่วโมงเรียน) 1. ครูผู้สอนให้ความรู้เรื่อง เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ 2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายพร้อมยก ตัวอย่าง ถึงเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ขนาดเล็ก ที่นักเรียน นักศึกษารู้จักร่วมกัน แสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้านประชาธิปไตย:3D) ขั้นประยุกต์ใช้ (120 นาทีหรือ 2 ชั่วโมงเรียน) 1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบท เรื่อง เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละไม่เกิน 3 คน มอบหมายให้นักเรียน นักศึกษา ทดลองใบงานเรื่อง เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์พร้อมทั้งให้อธิบายผลการทดลองหน้าชั้นเรียนโดยครูให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และประเมินผลจากรายงานดังกล่าว 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละเท่า ๆ กัน มอบหมายให้นักเรียน ร่วมกันออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กตามแนวความคิดของนักเรียน นักศึกษาโดยนำความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งาน	ขั้นเตรียม (20 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามครูผู้สอน และบทเรียน 2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนและการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ขั้นการเรียนการสอน (60 นาทีหรือ 1 ชั่วโมงเรียน) 1. นักศึกษาฟังและคิดตามพร้อมทั้งจดบันทึกเกี่ยวกับ เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์พร้อมกับศึกษาใบความรู้ประกอบการเรียนการสอนเรื่อง เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ 2. ผู้เรียนร่วมกันอธิบายเรื่องเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ที่นักศึกษารู้จักและร่วมกัน แสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ โดยตั้งคำถามให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้าน ประชาธิปไตย:3D) ขั้นประยุกต์ใช้ (120 นาทีหรือ 2 ชั่วโมงเรียน) 1. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ 2. ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละไม่เกิน 3 คน ทดลองใบงานเรื่อง เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ พร้อมทั้งรายงานผลการทดลองหน้าชั้นเรียน โดยขอคำแนะนำจากผู้สอน 3. ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ กลุ่มละเท่า ๆ กัน ร่วมกันออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กตามแนวความคิดของนักเรียนนักศึกษาที่ได้ออกแบบมาแล้วโดยนำความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ได้เรียนมาใช้ในออกแบบ

หุ่นยนต์ที่ได้เรียนมาใช้ในการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์และให้นักเรียน นักศึกษารายงานหน้าชั้นเรียน โดยครูให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และประเมินผลจากการรายงานดังกล่าว ขั้นสรุป (40 นาที) 1. ครูสรุปจากที่นักศึกษานำเสนอข้อมูลพร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติม และสรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามหัวข้อสาระสำคัญพร้อมทั้งปลูกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่สม่ำเสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D) 2. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 3. ครูตรวจแบบทดสอบพร้อมกับบันทึกคะแนน (บรรลุจุดประสงค์ทั่วไป) (รวม 480 นาที หรือ 8 ชั่วโมงเรียน)	และสร้างหุ่นยนต์หุ่นยนต์ขนาดเล็กพร้อมรายงานหน้าชั้นเรียนโดยครูขอคำแนะนำจากครูผู้สอน ขั้นสรุป (40 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. 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

สื่อการเรียนรู้/การสอน/การเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. ใบความรู้เรื่อง เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์
2. ใบงานที่ 14 เรื่อง เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลงานตามใบงาน
5. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

สื่อของจริง

1. ตัวอย่างหุ่นยนต์ชนิดต่าง ๆ

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

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

นอกสถานศึกษา

1. ร้านอินเทอร์เน็ต ศึกษาหาข้อมูลเรื่อง เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ 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 14 เรื่อง เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์
2. สังเกตการทำงานกลุ่ม

หลังเรียน

1. ตรวจแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน

ประเมินผลงาน/ชิ้นงาน/ผลสำเร็จของผู้เรียน

1. ตรวจรายงานเรื่อง เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ ที่นักเรียน นักศึกษารู้จัก
2. ตรวจการออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กอัตโนมัติของนักเรียน นักศึกษา
3. ตรวจหุ่นยนต์ขนาดเล็กอัตโนมัติ

รายละเอียดการประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1 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 2 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 3-4 ด้านด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
และคุณลักษณะ 3D

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