

แผนการจัดการเรียนรู้

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning; PBL) ด้วยเทคโนโลยีการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดในศตวรรษที่ 21 และยกระดับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

หน่วยที่ 5 เรื่อง การประยุกต์การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ในการแก้โจทย์ปัญหา เวลา 12 ชั่วโมง
แผนที่ 11 เรื่อง การกิจหุ่นยนต์แยกขยะอัตโนมัติ (Autonomous Waste Sorting Robot) ระดับชั้น:
มัธยมศึกษา 4 ช่วงที่ 1 เวลา 2 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

1. เขียนโปรแกรมเชื่อมต่อควบคุมหุ่นยนต์และนำเสนอผลงานตามแนวคิดของตนเอง
2. นักเรียนเกิดกระบวนการทำงานเป็นทีม
3. นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญทั้ง 5 ได้
4. ส่งเสริมทักษะคิด ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่
 - 4.1 การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving)
 - 4.2 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)
 - 4.3 (ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)
 - 4.4 การสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy)

2.สาระสำคัญ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ผ่านกิจกรรม "หุ่นยนต์แยกขยะ" เป็นการจำลองสถานการณ์วิกฤตสิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์และทักษะทางเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนจะต้องออกแบบและพัฒนา หุ่นยนต์อัตโนมัติ ให้สามารถคัดแยกขยะ 2 ประเภท ได้แก่ ขยะรีไซเคิล (สีขาว) และ ขยะเน่าเสีย (สีดำ) เพื่อนำไปส่งยังโรงงานขยะที่ถูกต้อง กระบวนการนี้มุ่งเน้นการบูรณาการความรู้ด้าน STEM (วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์) เพื่อสร้างระบบควบคุมที่ทำงานโดยอัตโนมัติ โดยไม่ใช้รีโมทคอนโทรล ซึ่งจะช่วยส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเชิงตรรกะ การทำงานเป็นทีม และการสร้างจิตสำนึกในการรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมในศตวรรษที่ 21

3.สาระการเรียนรู้

1. เพื่อประยุกต์การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ ในการแก้ปัญหาตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย
2. เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมในการแก้ไขปัญหา
3. เพื่อเพิ่มทักษะความชำนาญในการใช้ตรรกะทางคอมพิวเตอร์ (Algorithm), การทำงานแบบวนซ้ำ (Loop), และการตัดสินใจตามเงื่อนไข (Conditional Statements) ใช้ในการแก้ปัญหอย่างเหมาะสม
4. เพื่อเพิ่มทักษะในการ คิด วิเคราะห์ ในการแก้ปัญหาได้



5. เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

1. เข้าใจหลักการทำงานของหุ่นยนต์อัตโนมัติ เช่น เซอร์
2. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานเป็นทีมได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเขียนคำสั่งให้โปรแกรมแสดงผลได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. ทักษะกระบวนการทำงานเป็นทีม
2. ทักษะการเขียนโปรแกรมการประยุกต์ใช้ควบคุมหุ่นยนต์ได้
3. ทักษะกระบวนการ คิด วิเคราะห์
4. สามารถออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์และเขียนโปรแกรมควบคุมให้ทำงานตามภารกิจได้อย่าง

แม่นยำ

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์(A)

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน
3. ใฝ่เรียนรู้

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

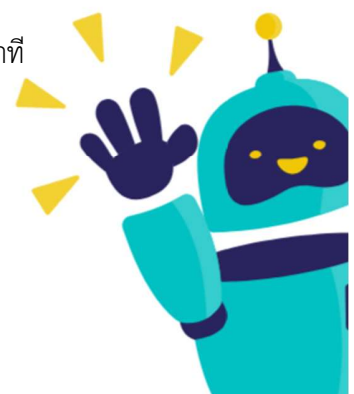
6. กิจกรรมการเรียนรู้

การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning; PBL) ด้วยเทคโนโลยีการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดในศตวรรษที่ 21 และยกระดับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน 1 กำหนดปัญหา 2 ทำความเข้าใจปัญหา 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4. พัฒนาและดำเนินงาน 5. ประเมินและนำเสนอผลงาน 6. สรุปและสะท้อนคิด มีขั้นตอนดังนี้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (Orienting to the Problem)

1. ครูให้ความรู้ทบทวนความรู้เดิมพื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ประมาณ 10 นาที
2. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง เกี่ยวกับภารกิจให้นักเรียนทราบ



ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา (Defining the Problem)

1. ครูให้นักเรียนทำการวิเคราะห์เงื่อนไขจากกติกาการแข่งขัน ดังนี้

วัตถุ: ขยะรีไซเคิล (สีขา) และขยะเน่าเสีย (สีดำ)

ข้อจำกัด: หุ่นยนต์ขนาดไม่เกินกว้าง 250 มม. ยาว 250 มม. และต้องทำงานแบบอัตโนมัติ

เป้าหมาย: นำขยะไปส่งที่โรงงานให้ตรงประเภทและหุ่นยนต์กลับมาหยุด START

ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ครูทำการสุ่มภารกิจในการวางตำแหน่ง ขยะเน่าเสีย และ ขยะรีไซเคิล

2. นักเรียนในกลุ่มแต่ละคนช่วยกันดำเนินวางแผนในการแก้ปัญหา ตามกระบวนการ PDCA จากใบความรู้ที่ 10

3. แต่ละกลุ่มบันทึกวิธีการแก้ปัญหาลงในสมุด

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

1) นักเรียนแต่ละคนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม

2) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอ ให้ร่วมกันอภิปราย และศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

3) เมื่อได้ข้อมูลที่เพียงพอแล้ว ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 11 เรื่อง การโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์แก้โจทย์ปัญหาการคัดแยกขยะ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

1) นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่าข้อมูล ของแต่ละกลุ่มที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาครบถ้วน ถูกต้อง สมบูรณ์หรือไม่ โดยครูผู้สอนช่วยตรวจสอบ และแนะนำเพิ่มเติม

2) นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้น 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

1) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันการดำเนินการตามใบกิจกรรมที่ 11 เพื่อประเมินผลงานของตนเอง

2) นักเรียนร่วมกันประเมินทั้งงานของกลุ่มตนเองและของเพื่อน

7. การบูรณาการ

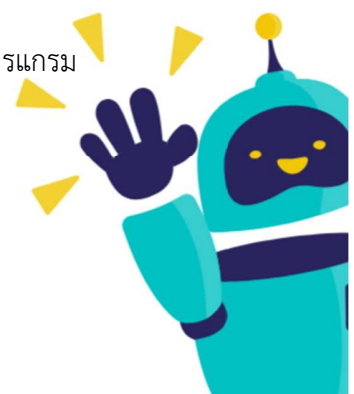
1. กับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการประดิษฐ์ชิ้นงาน กาน้ำหลักการทางฟิสิกส์มาใช้

2. กับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การคำนวณเวลาในการทำงานของหุ่นยนต์ การคาดคะเน ความเป็นไปได้

3. กับกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาและวัฒนธรรมด้านคุณธรรมด้านความมีน้ำใจในการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการแลกเปลี่ยนความรู้

4. กับกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศในเรื่องการใช้ศัพท์เทคนิคในคำสั่งการเขียนโปรแกรม การเรียกชื่อชิ้นส่วนหุ่นยนต์

5. ความเป็นประชาธิปไตยคือการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น



8. กิจกรรมเสนอแนะ

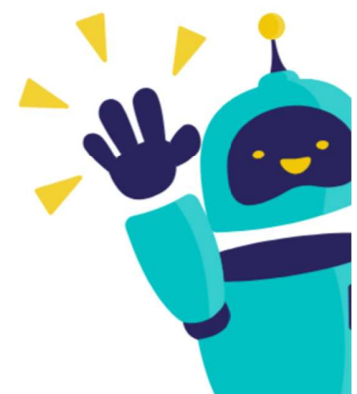
นักเรียนใช้เวลาว่างในการฝึกทักษะเพิ่มเติมจะทำให้มีความชำนาญมากขึ้น

9. บรรณานุกรม

1. คู่มือการใช้งานบอร์ด OnekyBotZERO
2. <https://docs.arduino.cc/programming/>
3. <https://docs.arduino.cc/hardware/>
4. <https://docs.arduino.cc/learn/>
5. เรียนรู้และลองเล่น Arduino เบื้องต้น ครูประภาศ สุวรรณเพชร

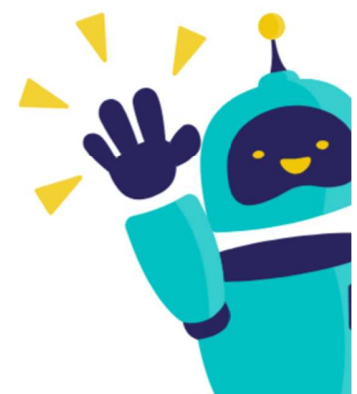
10. สื่อการสอน

1. หุ่นยนต์อัตโนมัติ OnekyBot
2. โปรแกรม Lab View เป็นโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ
3. ใบความรู้ที่ 11 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา “หุ่นยนต์แยกขยะ”
4. ใบกิจกรรมที่ 11 เรื่อง การโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์แก้โจทย์ปัญหาการคัดแยกขยะ
5. แนวคำตอบที่ 7 เรื่อง การโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์แก้โจทย์ปัญหาการคัดแยกขยะ
6. คู่มือการใช้งานบอร์ด OnekyBotZERO
7. คอมพิวเตอร์ Notebook และ คอมพิวเตอร์
8. Smart TV
9. แบบบันทึกทักษะปฏิบัติ
10. รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน
11. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
12. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
13. แบบประเมินความสามารถทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น



11. การวัดผลประเมินความรู้

การวัดผลและประเมินผล	รายการ	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การผ่าน
จุดประสงค์การเรียนรู้	1.สามารถฝึกทักษะเรื่องการเขียนโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์แก้โจทย์ปัญหาการคัดแยกขยะ 2.สามารถทำงานเป็นทีมและทำงานกับผู้อื่นได้	1.ปฏิบัติทักษะใบกิจกรรม 2.การสังเกต	1.แบบสังเกต 2.แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมและทำงานร่วมกับผู้อื่น	1.ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป 2.ระดับ ดี ขึ้นไป
สมรรถนะของผู้เรียน	1.ความสามารถในการสื่อสาร 2.ความสามารถในการคิด 3.ความสามารถในการแก้ไขปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	การสังเกต	แบบประเมินสมรรถนะของผู้เรียน	ระดับ ดี ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	1.มีวินัย 2.ใฝ่เรียนรู้ 3.มุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกต	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับ ดี ขึ้นไป



12.บันทึกหลังแผนการสอน

บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

1. ด้านความรู้ตามผลการเรียนรู้ (K)

นักเรียนส่วนใหญ่ (ประมาณร้อยละ 80 ขึ้นไป) มีความเข้าใจหลักการทำงานของหุ่นยนต์อัตโนมัติและระบบเซนเซอร์ได้เป็นอย่างดี

นักเรียนสามารถอธิบายและประยุกต์ใช้ตรรกะทางคอมพิวเตอร์ เช่น การทำงานแบบวนซ้ำ (Loop) และการตัดสินใจตามเงื่อนไข (Conditional Statements) ในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อแยกขยะรีไซเคิล (สีขาว) และขยะเน่าเสีย (สีดำ) ได้ตามภารกิจ

นักเรียนสามารถออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์และเขียนคำสั่งให้แสดงผลหรือทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดในสนามแข่งขันได้อย่างแม่นยำ

2. ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (P, A, Competency)

ด้านทักษะ (P): นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานเป็นทีมและการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาผ่านกระบวนการ PDCA สามารถแก้ไขโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ให้ทำงานอัตโนมัติได้โดยไม่ต้องใช้รีโมทคอนโทรล

ด้านสมรรถนะ: นักเรียนแสดงออกถึงความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem Solving) และการใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ โดยเฉพาะในขั้นตอนการสังเคราะห์ความรู้และการนำเสนอผลงาน

ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน ใฝ่เรียนรู้ และมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่ม มีการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นซึ่งสะท้อนความเป็นประชาธิปไตย

3. ปัญหาและอุปสรรค

ปัจจัยภายนอก: สภาพแสงสว่างในห้องเรียนที่เปลี่ยนแปลงอาจส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของเซนเซอร์ตรวจจับสี (Color Sensor) ในบางกลุ่ม ทำให้หุ่นยนต์ทำงานผิดพลาด

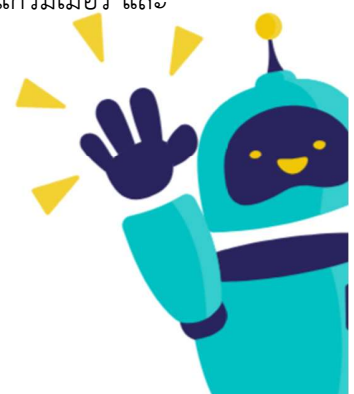
ข้อจำกัดด้านเวลา: นักเรียนบางกลุ่มใช้เวลาในการปรับแต่งโครงสร้างหุ่นยนต์ (Hardware) นานเกินไป ทำให้เหลือเวลาในการทดสอบและแก้ปัญหาโปรแกรม (Software) น้อยลงในช่วงท้าย

อุปสรรคในสนาม: รอยย่นของสนามไวนิลในบางจุดทำให้ล้อหุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้ไม่ตรงตามเส้นทางที่กำหนด

4. แนวทางแก้ไขและข้อเสนอแนะ

การเตรียมความพร้อม: ครูควรแนะนำให้นักเรียนทำการคาลิเบรต (Calibrate) ค่าเซนเซอร์สีทุกครั้งก่อนเริ่มภารกิจจริง เพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานได้แม่นยำภายใต้สภาพแสงที่แตกต่างกัน

การบริหารจัดการทีม: ควรเน้นย้ำการแบ่งบทบาทหน้าที่ในกลุ่มให้ชัดเจน (เช่น ฝ่ายโปรแกรมเมอร์ และฝ่ายช่างเทคนิค) เพื่อให้สามารถทำงานขนานกันได้และเสร็จทันตามเวลา



การบำรุงรักษาสนาม: ก่อนเริ่มการทดสอบรอบต่อไป ครูควรตรวจสอบและชิงสนามไวเน็ตให้เรียบร้อยที่สุด เพื่อลดอุปสรรคในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

กิจกรรมเสริม: ส่งเสริมให้นักเรียนใช้เวลาว่างมาฝึกซ้อมเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มความชำนาญในการเขียนโปรแกรมขั้นสูง

ลงชื่อ..... ผู้สอน

(นาย สุเมธี เกษร)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

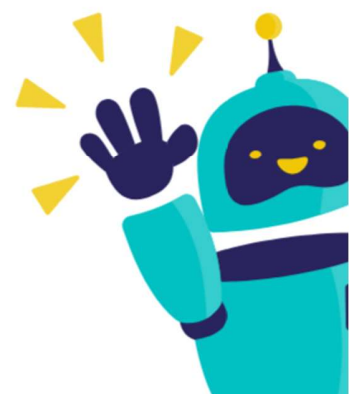
ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายเกียรติศักดิ์ สาคะสุภฤกษ์)

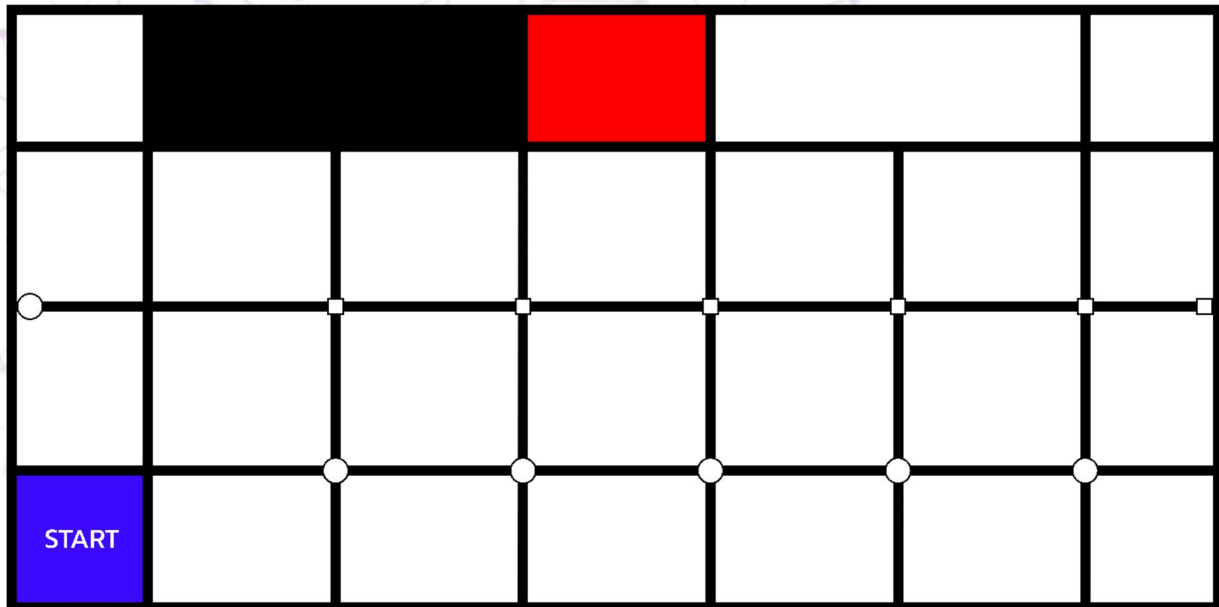
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนพระทองคำวิทยา



ใบความรู้ที่ 11

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา “หุ่นยนต์แยกขยะ”

1.สนามแข่งขัน



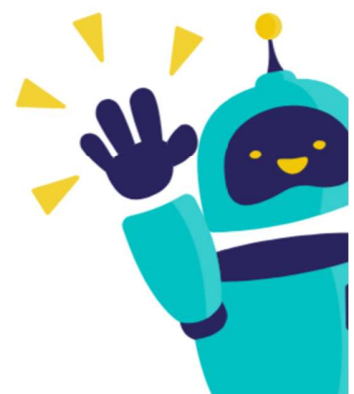
ที่มาและความสำคัญ:

ในยุคปัจจุบัน ปัญหาขยะล้นโลกกลายเป็นปัญหาใหญ่ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ การแยกขยะให้ถูกประเภทตั้งแต่ต้นทางเป็นวิธีที่สามารถช่วยลดปริมาณขยะและเพิ่มโอกาสในการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ (รีไซเคิล) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในหลายพื้นที่ การแยกขยะยังทำได้ยาก เนื่องจากความไม่สะดวกหรือขาดความตระหนักของประชาชน

ดังนั้น หน่วยงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งหนึ่งจึงได้ริเริ่มโครงการพัฒนาหุ่นยนต์แยกขยะอัตโนมัติ สำหรับใช้งานในพื้นที่ต่าง ๆ โดยเฉพาะในชุมชนและโรงเรียน เพื่อปลูกฝังจิตสำนึกเรื่องการจัดการขยะที่ถูกต้อตั้งแต่วัยเยาว์

ในสถานการณ์จำลองนี้ เด็กนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาได้รับการฝึกสำคัญในการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์อัตโนมัติที่สามารถแยกขยะ 2 ประเภท ได้แก่

1. ขยะรีไซเคิล
2. ขยะเน่าเสีย



โดยหุ่นยนต์ต้องทำหน้าที่คัดแยกขยะให้ตรงตามประเภทและจัดส่งไปยังโรงงานที่เหมาะสม เพื่อแสดงถึงการใช้เทคโนโลยีช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและปลูกฝังความรับผิดชอบต่อสังคมผ่านการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ

สาระสำคัญ

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ STEM: กิจกรรมนี้ช่วยให้เด็กนักเรียนเรียนรู้และฝึกฝนทักษะด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ (STEM) ผ่านการออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์
2. สร้างจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม: เด็ก ๆ จะได้เรียนรู้ความสำคัญของการแยกขยะและผลกระทบของขยะที่ไม่ได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม
3. พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา: การสร้างหุ่นยนต์ที่ทำงานได้จริงในสถานการณ์จำลองช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา
4. ปลูกฝังความคิดสร้างสรรค์: เด็ก ๆ จะได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบกลไกและวิธีการทำงานของหุ่นยนต์ให้เหมาะสมกับภารกิจ

กิจกรรมนี้ไม่เพียงแต่เป็นการแข่งขัน แต่ยังเป็นการปลูกฝังนิสัยที่ดีในการดูแลโลกและสังคมตั้งแต่วัยเยาว์ เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเป็นพลเมืองที่รับผิดชอบต่อไปในอนาคต

กฎข้อบังคับและมารยาทในการแข่งขัน

1. ผู้เข้าแข่งขันประกอบไปด้วยสมาชิก 2-3 คน และผู้ควบคุมทีม 1 คน
2. ผู้เข้าแข่งขันหุ่นยนต์ทุกคนต้องเป็นนักเรียนชั้นระดับมัธยมศึกษาเท่านั้น
3. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องมีหุ่นยนต์ 1 ตัวในการแข่งขัน
4. ไม่อนุญาตให้ผู้ควบคุมทีมและบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่การแข่งขันก่อนได้รับอนุญาต
5. ผู้เข้าแข่งขันไม่สามารถเข้าพื้นที่ในส่วนของสนามแข่งขันได้ จนกว่ากรรมการจะอนุญาต
6. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องแก้ไขโปรแกรม หรือหุ่นยนต์ด้วยตนเอง ในพื้นที่การแข่งขัน
7. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์ออกจากพื้นที่จนกว่าการแข่งขันจะเสร็จสิ้น
8. คณะกรรมการจะทำการตรวจสอบความพร้อมของหุ่นยนต์ที่ลงแข่งขันในแต่ละรอบ โดยให้แต่ละทีมเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์ในพื้นที่ที่คณะกรรมการจัดไว้ให้เท่านั้น
9. ไม่อนุญาตให้กระทำการใด ๆ ที่เป็นการรบกวนหรือให้ความช่วยเหลือแก่หุ่นยนต์ที่อยู่ในระหว่างการแข่งขัน

หมายเหตุ หากมีการกระทำผิดกฎข้อบังคับ กรรมการสามารถตัดสิทธิ์การแข่งขันได้ในทันทีและจะถูกบังคับให้ออกจากการแข่งขันทันที

ข้อกำหนดหุ่นยนต์

1. ก่อนเริ่มปล่อยหุ่นยนต์ (หุ่นยนต์อยู่ในพื้นที่ START) ขนาดของหุ่นยนต์ต้องมีขนาดไม่เกิน 250 มม. X 250 มม. ไม่มีข้อจำกัดด้านน้ำหนักและส่วนสูง แต่หากกรรมการให้สัญญาณเริ่มทำภารกิจแล้ว หุ่นยนต์สามารถขยายขนาดได้ไม่จำกัด



2. ไม่จำกัดรุ่นหรือยี่ห้อของบอร์ดควบคุม โดยไม่จำกัดลักษณะโครงสร้าง, แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าของแบตเตอรี่โดยแหล่งพลังงานจะต้องอยู่บนตัวหุ่นยนต์เท่านั้น
3. ไม่จำกัด ชนิด จำนวน มอเตอร์หรือเซนเซอร์ที่ใช้ในการแข่งขัน
4. หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนย้ายขยะชนิดต่าง ๆ ไปพร้อมกับหุ่นยนต์ด้วยวิธีใดก็ได้ไม่จำกัดวิธีการและจำนวนชิ้นในการขนย้าย
5. ไม่จำกัดซอฟต์แวร์และจำนวนของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ จะทำเอง, ขึ้นรูปจากเครื่องพิมพ์ 3 มิติ, ตัดแปลงจากของเล่น หรือชิ้นส่วนอื่นๆ โดยจะต้องไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสนามและผู้เข้าแข่งขัน
6. หุ่นยนต์ที่ใช้ในการแข่งขันจะต้องเคลื่อนที่ด้วยล้อเท่านั้น
7. การยึดสกรูและนอตหรืออุปกรณ์ยึดตรึงใด ๆ ในตัวหุ่นยนต์จะต้องกระทำอย่างแน่นหนา หากในระหว่างการแข่งขันมีชิ้นส่วนหลุด ตก หัก ลงในสนาม กรรมการจะนำออก และกรรมการไม่อาจรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นเมื่อกรรมการนำชิ้นส่วนออกให้
8. หุ่นยนต์ของแต่ละทีมต้องทำงานอัตโนมัติและสามารถผ่านภารกิจได้ด้วยตัวเอง ไม่อนุญาตให้ใช้การควบคุมด้วยวิธีการอื่นได้แก่ การสื่อสารผ่านวิทยุต่าง ๆ เครื่องมือรีโมทคอนโทรล และการใช้สายเชื่อมต่อ
9. หุ่นยนต์จะต้องพร้อมทำงานหากมีสภาวะรบกวนจากสิ่งแวดล้อม เช่นสนามแม่เหล็ก คลื่นวิทยุ WIFI หรือแสงสว่าง
10. ทีมที่เข้าแข่งขันต้องจัดเตรียมและนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในระหว่างการแข่งขันรวมทั้ง ตัวกำเนิดพลังงาน (Battery) ปลั๊กไฟ ซอฟต์แวร์ และคอมพิวเตอร์มาเอง
11. ทีมต้องจัดเตรียมอะไหล่สำรองมาด้วย คณะกรรมการจะไม่รับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือจัดมาทดแทนไม่ว่ากรณีใด ๆ

การประกอบหุ่นยนต์

1. ผู้เข้าแข่งขันสามารถประกอบหุ่นยนต์ล่วงหน้ามาก่อนได้
2. อนุญาตให้เขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ล่วงหน้ามาก่อนได้
3. สามารถปรับแก้ไข หุ่นยนต์หรือโปรแกรมได้ในเวลาที่กำหนดเท่านั้น
4. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องตรวจสอบหุ่นยนต์ไม่ให้ผิดกติกาและข้อกำหนดตลอดเวลาการแข่งขัน หากมีการตรวจพบในภายหลัง จะถูกตัดสิทธิ์ออกจากการแข่งขันทันที

ภารกิจในการแข่งขัน

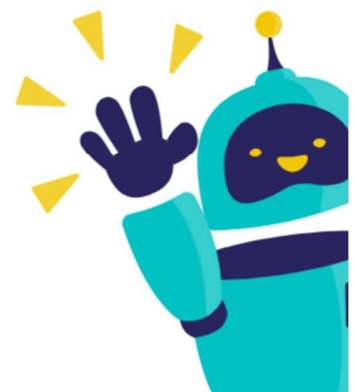
- หุ่นยนต์ต้องทำหน้าที่คัดแยกขยะให้ตรงตามประเภทและจัดส่งไปยังโรงงานที่เหมาะสม

ข้อกำหนดสนามแข่งขัน

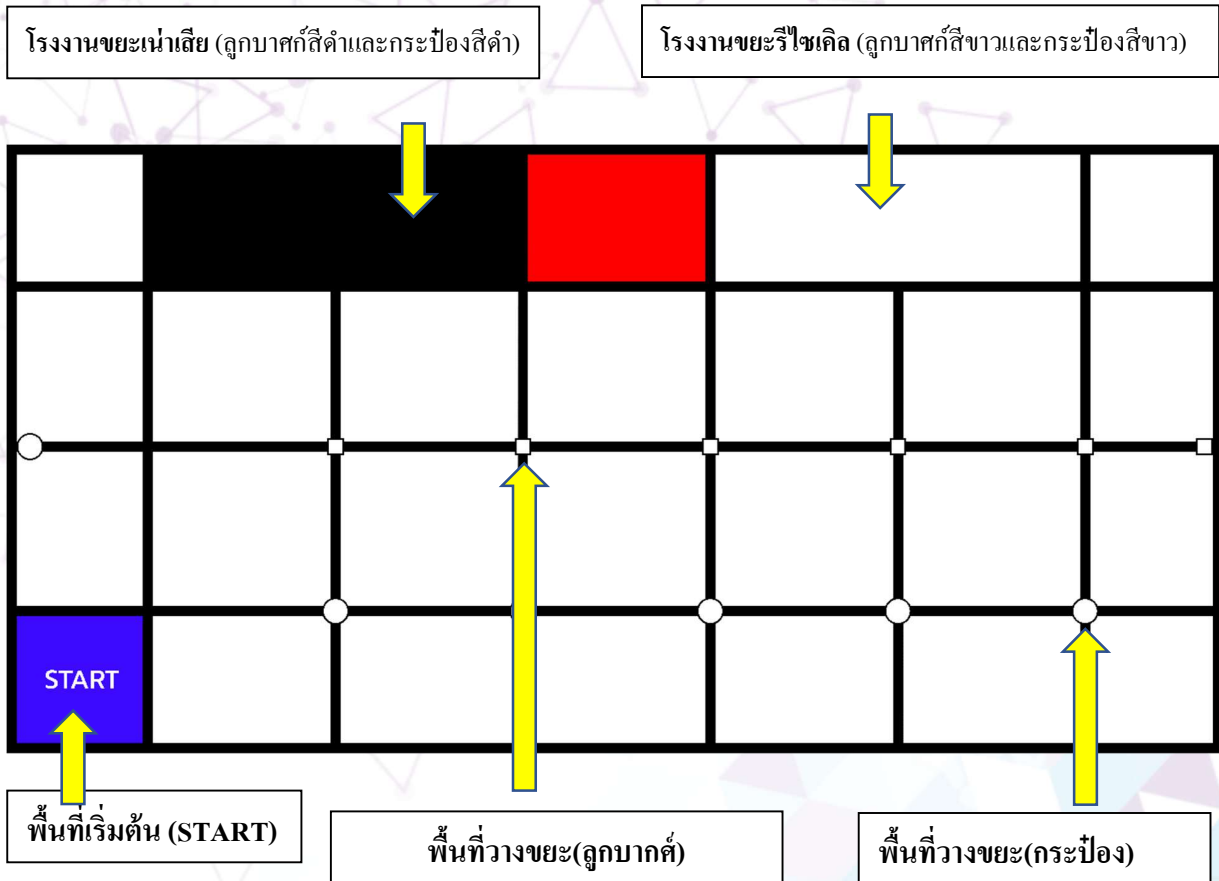
1. สนามเป็นวัสดุไวน์ล มีขนาดความกว้างประมาณ 120 ซม.ยาว 240 ซม. ไม่มีขอบสูงรอบสนาม พื้นสนามเป็นสีขาว มีขอบและเส้นสีดำขนาดความกว้าง 20 มม.(บวกลบไม่เกิน 5 มม.)



2. พื้นที่วางขยะ(โรงงานขยะ) เป็นพื้นที่สีขาวและสีดำขนาดกว้าง 29 ซม. x 76 ซม.
3. การติดตั้งสนามกรรมาการจะต้องติดตั้งสนามให้เกิดรอยย่นของแผ่นไวนิลหรือรอยต่อของแผ่นรองไว นิลให้ น้อยที่สุด หากมีรอยย่นของสนามหรือร่องของรอยต่อแผ่นรองไวนิล ให้ถือเป็นอุปสรรคระหว่าง การ แข่งขัน

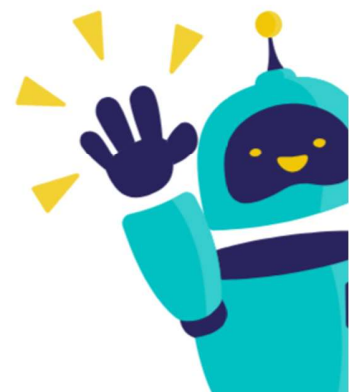


1. สนามแข่งขัน



อุปกรณ์ในสนาม

- ขยะรีไซเคิล ประกอบไปด้วย วัสดุ 2 ชนิด คือ
 - กระป๋องสีขาขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาด 5 ซม. X สูง 10.5 ซม. จำนวน 3 กระป๋อง
 - ลูกบาศก์สีขาว ขนาด 3 ซม. X 3 ซม. จำนวน 3 ชิ้น ทำจากวัสดุขึ้นรูปจากเครื่องปรีน 3 มิติ
- ขยะเน่าเสีย ประกอบไปด้วย วัสดุ 2 ชนิด คือ
 - กระป๋องสีดำขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาด 5 ซม. X สูง 10.5 ซม. จำนวน 3 กระป๋อง
 - ลูกบาศก์สีดำ ขนาด 3 ซม. X 3 ซม. จำนวน 3 ชิ้น ทำจากวัสดุขึ้นรูปจากเครื่องปรีน 3 มิติ





รูป 1 ภาพตัวอย่างขยะรีไซเคิลและขยะเน่าเสีย

กติกาการแข่งขัน

เมื่อครบเวลาในการทดสอบหุ่นยนต์ผู้เข้าแข่งขันจะต้องส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติแล้วนำไปวางที่จุดที่กรรมการกำหนด

เมื่อทุกทีมส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติเรียบร้อยแล้วกรรมการจะทำการสุ่มตำแหน่งขยะทั้ง 2 ประเภท

1. ภารกิจของหุ่นยนต์ต้องเดินออกจากพื้นที่เริ่มต้น (START) เพื่อทำภารกิจคัดแยกและลำเลียงขยะทั้ง 2 ชนิด เพื่อนำขยะไปส่งยังโรงงานทั้ง 2 ประเภท คือ

1. **ขยะรีไซเคิล** ประกอบไปด้วย วัสดุ 2 ชนิด คือ

- กระป๋องสีขา จำนวน 3 กระป๋อง
- ลูกบาศก์สีขา จำนวน 3 ชิ้น

2. **ขยะเน่าเสีย** ประกอบไปด้วย วัสดุ 2 ชนิด คือ

- กระป๋องสีดำ จำนวน 3 กระป๋อง
- ลูกบาศก์สีดำ จำนวน 3 ชิ้น

หุ่นยนต์ต้องทำการแยกและลำเลียงขยะให้ถูกต้อง โดยนำขยะรีไซเคิลไปส่งยังโรงงาน

ขยะรีไซเคิล และนำขยะเน่าเสียไปส่งยังโรงงานขยะเน่าเสีย

2. ในวันแข่งขัน ช่วงเวลาก่อนเริ่มการแข่งขัน กรรมการจะเรียกรวมผู้เข้าแข่งขัน เพื่อแจ้งกติกาการแข่งขัน หลังจากนั้นจะให้ผู้เข้าแข่งขันเริ่มทดสอบสนามในรอบที่ 1 เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

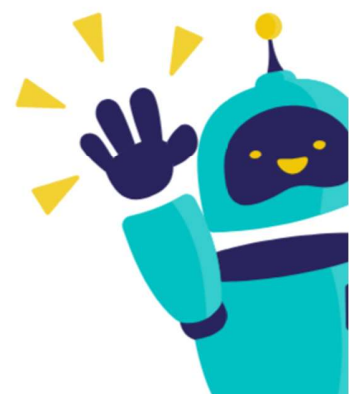
3. เมื่อครบเวลาในการทดสอบหุ่นยนต์ตามที่กำหนด ผู้เข้าแข่งขันทุกทีมจะต้องส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติแล้วนำไปวางที่จุดที่กรรมการกำหนด

4. เมื่อกรรมการเรียกทีมมาแข่งขันที่สนาม ผู้เข้าแข่งขันสามารถทำการ setup หุ่นยนต์ที่สนามแข่งขัน โดยใช้เวลาไม่เกิน 30 วินาที

5. เมื่อจะเริ่มแข่งขัน หุ่นยนต์จะถูกนำไปวางยังจุดเริ่มต้น (START) เมื่อได้รับสัญญาณเริ่มการแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขัน กดปุ่มเริ่มการทำงานของหุ่นยนต์เพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานตามภารกิจที่กำหนด จะไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันสัมผัสหุ่นยนต์ ถ้าสัมผัสหุ่นยนต์ กรรมการจะบังคับ เริ่มต้นใหม่ (Retry)



6. เมื่อทุกทีมทำการการแข่งขันเสร็จสิ้นในรอบที่ 1 ครบทั้งหมดแล้ว กรรมการจะเรียกให้ผู้เข้าแข่งขันมารับหุ่นยนต์คืนจากจุดที่กรรมการกำหนด และให้ผู้เข้าแข่งขันเริ่มทดสอบสนามในรอบที่ 2 เป็นเวลา 45 นาที
7. หากหุ่นยนต์เคลื่อนที่ ไปยังพื้นที่วางขยะทั้ง 2 ประเภทและทำการเก็บพร้อมลำเลียงไปพื้นที่โรงงานและสามารถปล่อยขยะในพื้นที่ที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง (ขยะอยู่ในพื้นที่โรงงานทั้งชิ้น กระจบองตั้งตรง ไม่ล้มและไม่มีส่วนใดออกนอกเขตพื้นที่โรงงาน) ผู้เข้าแข่งขันได้รับคะแนน 10 คะแนนต่อชิ้น ไม่จำกัดวิธีการลำเลียงหรือจำนวนในการลำเลียงในแต่ละครั้ง
หมายเหตุ หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ตามเส้นหรือไม่เคลื่อนที่ตามเส้นก็ได้
8. เมื่อมีการ เริ่มต้นใหม่ (Retry) ผู้แข่งขันจะต้องนำหุ่นยนต์ไปวางยังพื้นที่เริ่มต้น (START) ทุกครั้งและจะทำการ ล้างคะแนนที่นับก่อนหน้าทั้งหมด และต้องนำขยะมาตั้งยังตำแหน่งพื้นที่วางดั้งเดิม โดยเวลาจะดำเนินต่อไปเรื่อย ๆ (ไม่หยุดเวลา)
9. ผู้เข้าแข่งขันสามารถขอหยุดการแข่งขันได้ตลอดเวลา แต่จะนับเวลาเป็น 2 นาที
10. หากทำภารกิจเสร็จสิ้นแล้ว แยกขยะได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ชิ้น หุ่นยนต์เคลื่อนที่กลับมายัง พื้นที่เริ่มต้น (START) และหยุดนิ่งเป็นเวลาอย่างน้อย 3 วินาทีโดยมีส่วนใดส่วนหนึ่งสัมผัสกับพื้นที่เริ่มต้น จะได้ **คะแนนโบนัส อีก 10 คะแนน** โดยกรรมการจะทำการกดหยุดเวลาให้ทันที
11. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน
12. สภาพการณ์หรือกรณีใด ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการแข่งขันที่ไม่ได้ระบุไว้ในกติกา ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการ
13. **การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นอันสิ้นสุด**

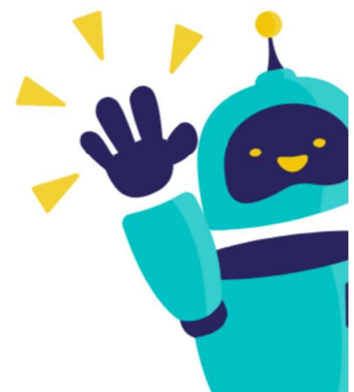


ใบบันทึกคะแนน (มัธยม)

ชื่อทีม.....

รอบที่.....

ภารกิจ	ชั้นละ	จำนวน	รวม
<p>หุ่นยนต์สามารถลำเลียงและคัดแยกขยะถูกประเภท</p> <p>- ขยะรีไซเคิล (กระป๋องสีขาและลูกบาศก์สีขา) ไปไว้ที่ โรงงานขยะรีไซเคิล</p> <p>ขยะอยู่ในพื้นที่โรงงานทั้งชั้น กระป๋องตั้งตรง ไม่ล้มและไม่มีส่วนไดออก นอกเขตพื้นที่โรงงาน</p>	10		
<p>หุ่นยนต์สามารถลำเลียงและคัดแยกขยะถูกประเภท</p> <p>- ขยะเน่าเสีย (กระป๋องสีดำและลูกบาศก์สีดำ) ไปไว้ที่ โรงงานขยะเน่าเสีย</p> <p>ขยะอยู่ในพื้นที่โรงงานทั้งชั้น กระป๋องตั้งตรง ไม่ล้มและไม่มีส่วนไดออก นอกเขตพื้นที่โรงงาน</p>	10		
<p>หากทำภารกิจเสร็จสิ้นแล้ว แยกขยะได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ชั้น หุ่นยนต์ เคลื่อนที่กลับมายัง พื้นที่เริ่มต้น (START) และหยุดนิ่งเป็นเวลาอย่างน้อย 3 วินาทีโดยมีส่วนใดส่วนหนึ่งสัมผัสกับพื้นที่เริ่มต้น</p>	10		
คะแนนรวมในรอบนี้			
เวลาที่ได้			
ลงชื่อ (ผู้เข้าแข่งขัน)			
ลงชื่อ(กรรมการ)			



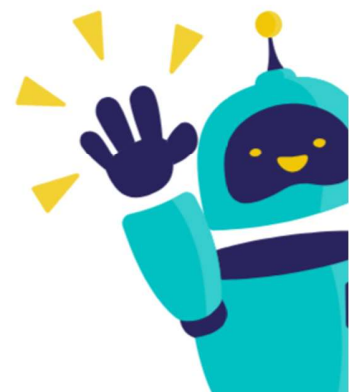
ตัวอย่าง

ใบบันทึกคะแนน

ชื่อทีม..... Example Team 1

รอบที่.. 1

ภารกิจ	ชั้นละ	จำนวน	รวม
หุ่นยนต์สามารถลำเลียงและคัดแยกขยะถูกประเภท - ขยะรีไซเคิล (กระป๋องสีขา) ไปไว้ที่ โรงงานขยะรีไซเคิล ขยะอยู่ในพื้นที่โรงงานทั้งชั้น กระป๋องตั้งตรง ไม่ล้มและไม่มีส่วนใดออกนอกเขตพื้นที่โรงงาน	10	6	60
หุ่นยนต์สามารถลำเลียงและคัดแยกขยะถูกประเภท - ขยะเน่าเสีย (ลูกบาศก์สีดำ) ไปไว้ที่ โรงงานขยะเน่าเสีย ขยะอยู่ในพื้นที่โรงงานทั้งชั้น กระป๋องตั้งตรง ไม่ล้มและไม่มีส่วนใดออกนอกเขตพื้นที่โรงงาน	10	6	60
หากทำภารกิจเสร็จสิ้นแล้ว แยกขยะได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ชั้น หุ่นยนต์เคลื่อนที่กลับมายัง พื้นที่เริ่มต้น (START) และหยุดนิ่งเป็นเวลาอย่างน้อย 3 วินาทีโดยมีส่วนใดส่วนหนึ่งสัมผัสกับพื้นที่เริ่มต้น	10	1	10
คะแนนรวมในรอบนี้		130	
เวลาที่ได้		1.20	
ลงชื่อ (ผู้เข้าแข่งขัน)		สมชาย	
ลงชื่อ(กรรมการ)		สายสมร	



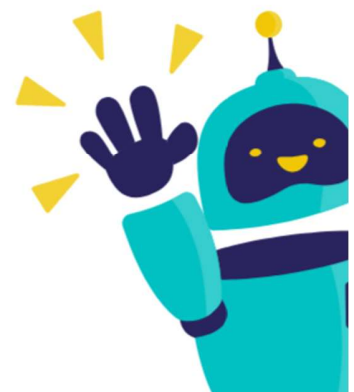
ตัวอย่าง

ใบบันทึกคะแนน

ชื่อทีม..... Example Team 2

รอบที่..... 1

ภารกิจ	ขั้นละ	จำนวน	รวม
หุ่นยนต์สามารถลำเลียงและคัดแยกขยะถูกประเภท - ขยะรีไซเคิล (กระป๋องสีขา) ไปไว้ที่ โรงงานขยะรีไซเคิล ขยะอยู่ในพื้นที่โรงงานทั้งชิ้น กระป๋องตั้งตรง ไม่ล้มและไม่มีส่วนใดออกนอกเขตพื้นที่โรงงาน	10	1	10
หุ่นยนต์สามารถลำเลียงและคัดแยกขยะถูกประเภท - ขยะเน่าเสีย (ลูกบาศก์สีดำ) ไปไว้ที่ โรงงานขยะเน่าเสีย ขยะอยู่ในพื้นที่โรงงานทั้งชิ้น กระป๋องตั้งตรง ไม่ล้มและไม่มีส่วนใดออกนอกเขตพื้นที่โรงงาน	10	0	0
หากทำภารกิจเสร็จสิ้นแล้ว แยกขยะได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ชิ้น หุ่นยนต์เคลื่อนที่กลับมายัง พื้นที่เริ่มต้น (START) และหยุดนิ่งเป็นเวลาอย่างน้อย 3 วินาทีโดยมีส่วนใดส่วนหนึ่งสัมผัสกับพื้นที่เริ่มต้น	10	1	10
คะแนนรวมในรอบนี้		20	
เวลาที่ได้		1.40	
ลงชื่อ (ผู้เข้าแข่งขัน)		อัครเดช	
ลงชื่อ(กรรมการ)		สายสมร	



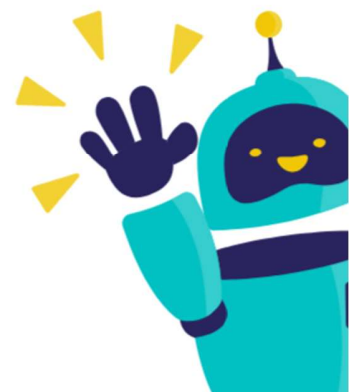
ตัวอย่าง

ใบบันทึกคะแนน

ชื่อทีม..... Example Team 3

รอบที่..... 1

ภารกิจ	ชั้นละ	จำนวน	รวม
หุ่นยนต์สามารถลำเลียงและคัดแยกขยะถูกประเภท - ขยะรีไซเคิล (กระป๋องสีขา) ไปไว้ที่ โรงงานขยะรีไซเคิล ขยะอยู่ในพื้นที่โรงงานทั้งชั้น กระป๋องตั้งตรง ไม่ล้มและไม่มีส่วนใดออกนอกเขตพื้นที่โรงงาน	10	2	20
หุ่นยนต์สามารถลำเลียงและคัดแยกขยะถูกประเภท - ขยะเน่าเสีย (ลูกบาศก์สีดำ) ไปไว้ที่ โรงงานขยะเน่าเสีย ขยะอยู่ในพื้นที่โรงงานทั้งชั้น กระป๋องตั้งตรง ไม่ล้มและไม่มีส่วนใดออกนอกเขตพื้นที่โรงงาน	10	5	50
หากทำภารกิจเสร็จสิ้นแล้ว แยกขยะได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ชั้น หุ่นยนต์เคลื่อนที่กลับมายัง พื้นที่เริ่มต้น (START) และหยุดนิ่งเป็นเวลาอย่างน้อย 3 วินาทีโดยมีส่วนใดส่วนหนึ่งสัมผัสกับพื้นที่เริ่มต้น	10	0	0
คะแนนรวมในรอบนี้		70	
เวลาที่ได้		2.00	
ลงชื่อ (ผู้เข้าแข่งขัน)		ดาวเดือน	
ลงชื่อ(กรรมการ)		สายสมร	



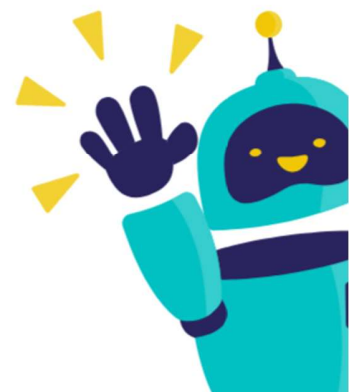
ตัวอย่าง

ใบบันทึกคะแนน

ชื่อทีม..... Example Team 4

รอบที่..... 1

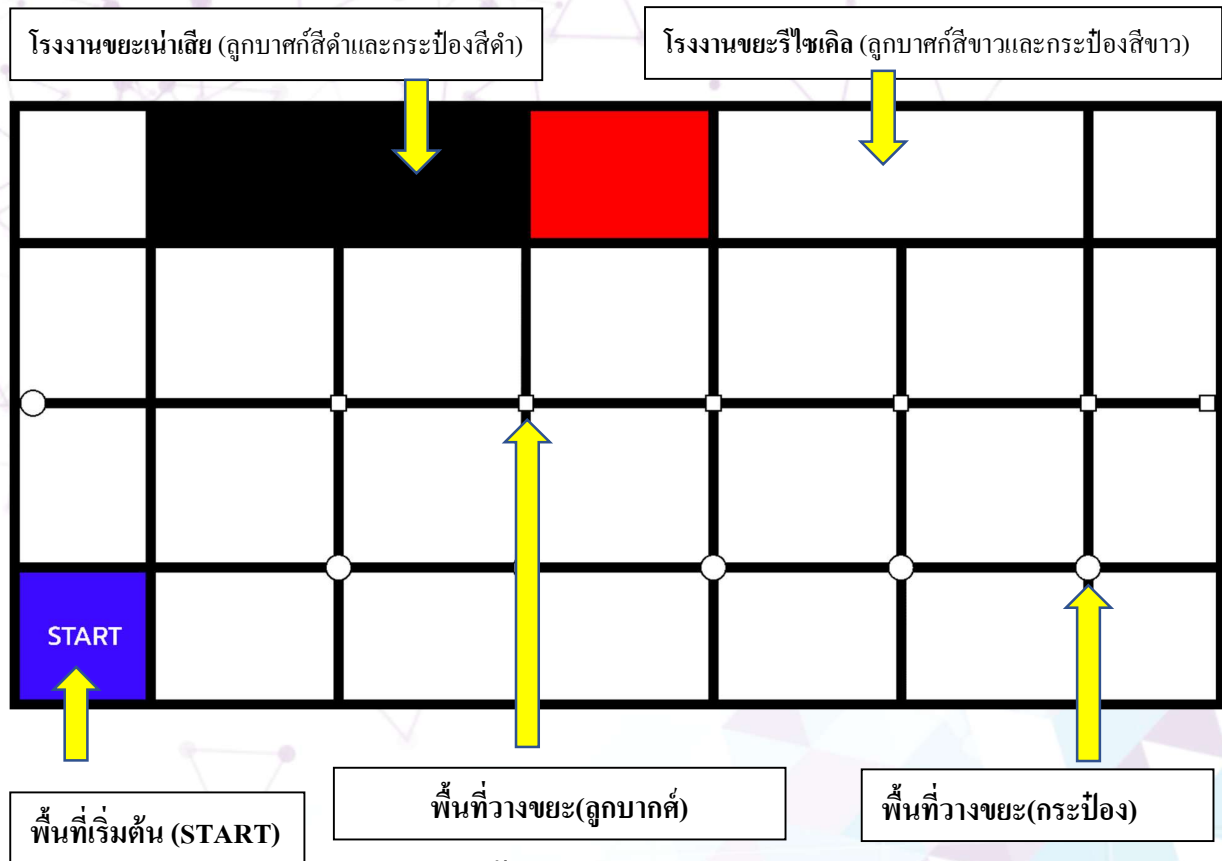
ภารกิจ	ชั้นละ	จำนวน	รวม
หุ่นยนต์สามารถลำเลียงและคัดแยกขยะถูกประเภท - ขยะรีไซเคิล (กระป๋องสีขา) ไปไว้ที่ โรงงานขยะรีไซเคิล ขยะอยู่ในพื้นที่โรงงานทั้งชั้น กระจกตั้งตรง ไม่ล้มและไม่มีส่วนใดออกนอกเขตพื้นที่โรงงาน	10	2	20
หุ่นยนต์สามารถลำเลียงและคัดแยกขยะถูกประเภท - ขยะเน่าเสีย (ลูกบาศก์สีดำ) ไปไว้ที่ โรงงานขยะเน่าเสีย ขยะอยู่ในพื้นที่โรงงานทั้งชั้น กระจกตั้งตรง ไม่ล้มและไม่มีส่วนใดออกนอกเขตพื้นที่โรงงาน	10	4	40
หากทำภารกิจเสร็จสิ้นแล้ว แยกขยะได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ชั้น หุ่นยนต์เคลื่อนที่กลับมายัง พื้นที่เริ่มต้น (START) และหยุดนิ่งเป็นเวลาอย่างน้อย 3 วินาทีโดยมีส่วนใดส่วนหนึ่งสัมผัสกับพื้นที่เริ่มต้น	10	1	10
คะแนนรวมในรอบนี้		70	
เวลาที่ได้		1.30	
ลงชื่อ (ผู้เข้าแข่งขัน)		สุดตะวัน	
ลงชื่อ(กรรมการ)		สายสมร	



ใบกิจกรรมที่ 11

เรื่อง การโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์แก้โจทย์ปัญหาการคัดแยกขยะ

- คำชี้แจง : หุ่นยนต์ต้องทำหน้าที่คัดแยกขยะให้ตรงตามประเภทและจัดส่งไปยังโรงงานที่เหมาะสม



เมื่อครบเวลาในการทดสอบหุ่นยนต์ผู้เข้าแข่งขันจะต้องส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติแล้วนำไปวางที่จุดที่กรรมการกำหนด

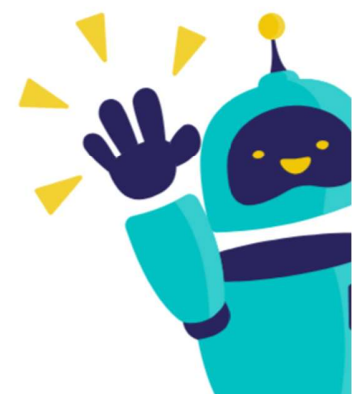
เมื่อทุกทีมส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติเรียบร้อยแล้วกรรมการจะทำการสุ่มตำแหน่งขยะทั้ง 2 ประเภท

- ภารกิจของหุ่นยนต์ต้องเดินออกจากพื้นที่เริ่มต้น (START) เพื่อทำภารกิจคัดแยกและลำเลียงขยะทั้ง 2 ชนิด เพื่อนำขยะไปส่งยังโรงงานทั้ง 2 ประเภท คือ
 - 1.1 ขยะรีไซเคิล ประกอบไปด้วย วัสดุ 2 ชนิด คือ
 - กระป๋องสีขาว จำนวน 3 กระป๋อง
 - ลูกบาศก์สีขาว จำนวน 3 ชิ้น
 - 1.2 ขยะเน่าเสีย ประกอบไปด้วย วัสดุ 2 ชนิด คือ
 - 1.3 กระป๋องสีดำ จำนวน 3 กระป๋อง
 - 1.4 ลูกบาศก์สีดำ จำนวน 3 ชิ้น

หุ่นยนต์ต้องทำการแยกและลำเลียงขยะให้ถูกต้อง โดยนำขยะรีไซเคิลไปส่งยังโรงงาน



- ขยะรีไซเคิล และนำขยะเน่าเสียไปส่งยังโรงงานขยะเน่าเสีย
2. ในวันแข่งขัน ช่วงเวลาก่อนเริ่มการแข่งขัน กรรมการจะเรียกรวมผู้เข้าแข่งขัน เพื่อแจ้งกติกาการแข่งขัน หลังจากนั้นจะให้ผู้เข้าแข่งขันเริ่มทดสอบสนามในรอบที่ 1 เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที
 3. เมื่อครบเวลาในการทดสอบหุ่นยนต์ตามที่กำหนด ผู้เข้าแข่งขันทุกทีมจะต้องส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติแล้วนำไปวางที่จุดที่กรรมการกำหนด
 4. เมื่อกรรมการเรียกทีมมาแข่งขันที่สนาม ผู้เข้าแข่งขันสามารถทำการ setup หุ่นยนต์ที่สนามแข่งขัน โดยใช้เวลาไม่เกิน 30 วินาที
 5. เมื่อจะเริ่มแข่งขัน หุ่นยนต์จะถูกนำไปวางยังจุดเริ่มต้น (START) เมื่อได้รับสัญญาณเริ่มการแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขัน กดปุ่มเริ่มการทำงานของหุ่นยนต์เพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานตามภารกิจที่กำหนด จะไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันสัมผัสหุ่นยนต์ ถ้าสัมผัสหุ่นยนต์ กรรมการจะบังคับ เริ่มต้นใหม่ (Retry)
 6. เมื่อทุกทีมทำการการแข่งขันเสร็จสิ้นในรอบที่ 1 ครบทั้งหมดแล้ว กรรมการจะเรียกให้ผู้เข้าแข่งขันมารับหุ่นยนต์คืนจากจุดที่กรรมการกำหนด และให้ผู้เข้าแข่งขันเริ่มทดสอบสนามในรอบที่ 2 เป็นเวลา 45 นาที
 7. หากหุ่นยนต์เคลื่อนที่ ไปยังพื้นที่วางขยะทั้ง 2 ประเภทและทำการเก็บพร้อมลำเลียงไปพื้นที่โรงงานและสามารถปล่อยขยะในพื้นที่ที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง (**ขยะอยู่ในพื้นที่โรงงานทั้งชิ้น กระจงตรง ไม่ล้มและไม่มีส่วนใดออกนอกเขตพื้นที่โรงงาน**) ผู้เข้าแข่งขันได้รับคะแนน 10 คะแนนต่อชิ้น ไม่จำกัดวิธีการลำเลียงหรือจำนวนในการลำเลียงในแต่ละครั้ง
หมายเหตุ หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ตามเส้นหรือไม่เคลื่อนที่ตามเส้นก็ได้
 8. เมื่อมีการ เริ่มต้นใหม่ (Retry) ผู้แข่งขันจะต้องนำหุ่นยนต์ไปวางยังพื้นที่เริ่มต้น (START) ทุกครั้งและจะทำการ ล้างคะแนนที่นับก่อนหน้าทั้งหมด และต้องนำขยะมาตั้งยังตำแหน่งพื้นที่วางดั้งเดิม โดยเวลาจะดำเนินต่อไปเรื่อย ๆ (ไม่หยุดเวลา)
 9. ผู้เข้าแข่งขันสามารถขอหยุดการแข่งขันได้ตลอดเวลา แต่จะนับเวลาเป็น 2 นาที
 10. หากทำภารกิจเสร็จสิ้นแล้ว แยกขยะได้**ถูกต้องอย่างน้อย 1 ชิ้น** หุ่นยนต์เคลื่อนที่กลับมายัง พื้นที่เริ่มต้น (START) และหยุดนิ่งเป็นเวลาอย่างน้อย 3 วินาทีโดยมีส่วนใดส่วนหนึ่งสัมผัสกับพื้นที่เริ่มต้น จะได้ **คะแนนโบนัส อีก 10 คะแนน** โดยกรรมการจะทำการกดยุติเวลาให้ทันที
 11. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน
 12. สภาพการณ์หรือกรณีใด ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการแข่งขันที่ไม่ได้ระบุไว้ในกติกา ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการ
 13. **การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นอันสิ้นสุด**



ใบบันทึกคะแนน

ชื่อทีม : _____

รอบที่ : _____

ชื่อสมาชิกในทีม 1. _____
 2. _____
 3. _____

ภารกิจ	ชั้นละ	จำนวน	รวม
หุ่นยนต์สามารถลำเลียงและคัดแยกขยะถูกประเภท - ขยะรีไซเคิล (กระป๋องสีขาและลูกบาศก์สีขา) ไปไว้ที่ โรงงานขยะรีไซเคิล ขยะอยู่ในพื้นที่โรงงานทั้งชั้น กระป๋องตั้งตรง ไม่ล้มและไม่มีส่วนใดออก นอกเขตพื้นที่โรงงาน	10		
หุ่นยนต์สามารถลำเลียงและคัดแยกขยะถูกประเภท - ขยะเน่าเสีย (กระป๋องสีดำและลูกบาศก์สีดำ) ไปไว้ที่ โรงงานขยะเน่าเสีย ขยะอยู่ในพื้นที่โรงงานทั้งชั้น กระป๋องตั้งตรง ไม่ล้มและไม่มีส่วนใดออก นอกเขตพื้นที่โรงงาน	10		
หากทำภารกิจเสร็จสิ้นแล้ว แยกขยะได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ชั้น หุ่นยนต์ เคลื่อนที่กลับมายัง พื้นที่เริ่มต้น (START) และหยุดนิ่งเป็นเวลาอย่างน้อย 3 วินาทีโดยมีส่วนใดส่วนหนึ่งสัมผัสกับพื้นที่เริ่มต้น	10		
คะแนนรวมในรอบนี้			
เวลาที่ได้			
ลงชื่อ (ผู้เข้าแข่งขัน)			
ลงชื่อ(กรรมการ)			

ลงชื่อตัวแทนทีมรับทราบคะแนน

ลงชื่อผู้ตัดสิน



แนวคำตอบที่ 11
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาหุ่นยนต์คัดแยกขยะ

```
#include <Servo.h>

/* ===== กำหนดพิน ===== */
#define ENA 5
#define IN1 6
#define IN2 7
#define ENB 9
#define IN3 10
#define IN4 11

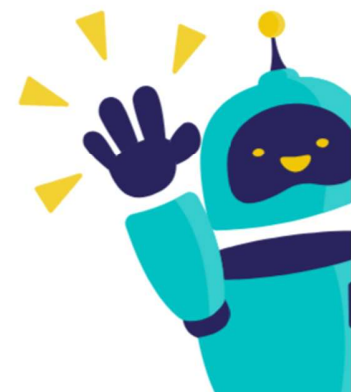
#define LINE_LEFT A0
#define LINE_RIGHT A1

#define COLOR_SENSOR A2
#define START_BUTTON 2

Servo gripper;

/* ===== ตัวแปรควบคุม ===== */
int state = 0;
unsigned long stopTime = 0;

/* ===== ฟังก์ชันควบคุมมอเตอร์ ===== */
void forward() {
  digitalWrite(IN1, HIGH);
  digitalWrite(IN2, LOW);
  digitalWrite(IN3, HIGH);
  digitalWrite(IN4, LOW);
  analogWrite(ENA, 150);
  analogWrite(ENB, 150);
}
```



```
void stopMotor() {
  analogWrite(ENA, 0);
  analogWrite(ENB, 0);
}

void turnLeft() {
  digitalWrite(IN1, LOW);
  digitalWrite(IN2, HIGH);
  digitalWrite(IN3, HIGH);
  digitalWrite(IN4, LOW);
}

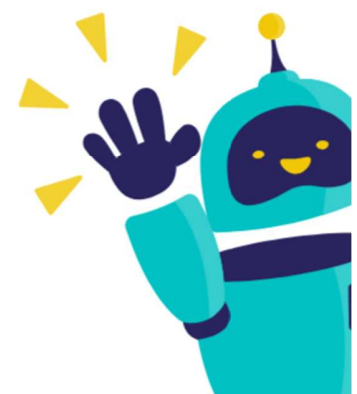
void turnRight() {
  digitalWrite(IN1, HIGH);
  digitalWrite(IN2, LOW);
  digitalWrite(IN3, LOW);
  digitalWrite(IN4, HIGH);
}

/* ===== ฟังก์ชันหนีบ/ปล่อย ===== */
void grabObject() {
  gripper.write(40); // ปิดหนีบ
  delay(800);
}

void releaseObject() {
  gripper.write(90); // เปิดปล่อย
  delay(800);
}

/* ===== ตรวจสอบจับสี ===== */
int detectColor() {
  int colorValue = analogRead(COLOR_SENSOR);

  if (colorValue > 600) {
    return 1; // สีขาว
  } else {
```



```

return 2; // สีสดำ
}
}

/* ===== Setup ===== */
void setup() {
  pinMode(IN1, OUTPUT);
  pinMode(IN2, OUTPUT);
  pinMode(IN3, OUTPUT);
  pinMode(IN4, OUTPUT);
  pinMode(ENA, OUTPUT);
  pinMode(ENB, OUTPUT);

  pinMode(START_BUTTON, INPUT_PULLUP);

  gripper.attach(3);
  gripper.write(90); // เปิดหนีบเริ่มต้น
}

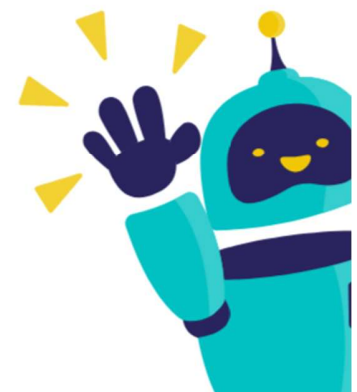
/* ===== Loop ===== */
void loop() {

  // รอปุ่มเริ่มการแข่งขัน
  if (digitalRead(START_BUTTON) == LOW && state == 0) {
    delay(500);
    state = 1;
  }

  switch (state) {

  case 1: // วิ่งไปหาขยะ
    forward();
    delay(2000);
    stopMotor();
    state = 2;
    break;

```



case 2: // ตรวจจับและหนีบ

```
grabObject();
```

```
int color = detectColor();
```

```
if (color == 1) {
```

```
    state = 3; // ไปโรงงานรีไซเคิล
```

```
} else {
```

```
    state = 4; // ไปโรงงานขยะเน่าเสีย
```

```
}
```

```
break;
```

case 3: // ไปโรงงานรีไซเคิล

```
forward();
```

```
delay(1500);
```

```
stopMotor();
```

```
releaseObject();
```

```
state = 5;
```

```
break;
```

case 4: // ไปโรงงานขยะเน่าเสีย

```
turnRight();
```

```
delay(700);
```

```
forward();
```

```
delay(1500);
```

```
stopMotor();
```

```
releaseObject();
```

```
state = 5;
```

```
break;
```

case 5: // กลับ START

```
turnLeft();
```

```
delay(1000);
```

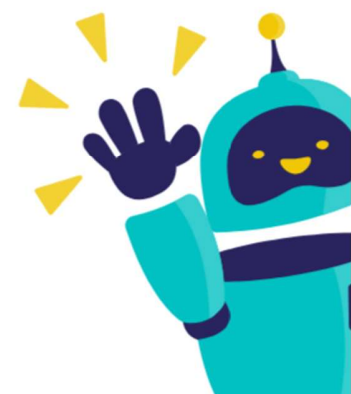
```
forward();
```

```
delay(2000);
```

```
stopMotor();
```

```
stopTime = millis();
```

```
state = 6;
```



```
break;

case 6: // หยุดนิ่ง 3 วินาที (โบนัส)
  if (millis() - stopTime >= 3000) {
    state = 0; // เริ่มรอบใหม่
  }
  break;
}
}
```



แบบบันทึกทักษะปฏิบัติ
ใบกิจกรรมที่ 11
เรื่อง การโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์แก้โจทย์ปัญหาการตัดแยกขยะ

ชื่อนักเรียน.....ชั้น.....เลขที่.....

รายการที่วัดและประเมินผล	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนรวม
1.ความสมบูรณ์ของการเขียนโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ	4		
2.การปฏิบัติภารกิจของหุ่นยนต์	4		
3.ความคิดสร้างสรรค์ของการฝึกทักษะ ปฏิบัติเขียนโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ	4		
4.ขั้นตอนการฝึกทักษะปฏิบัติเขียนโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติหน้าที่ของสมาชิก	4		
5.การนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ	4		
รวมคะแนน	20		
คิดเป็นร้อยละ			

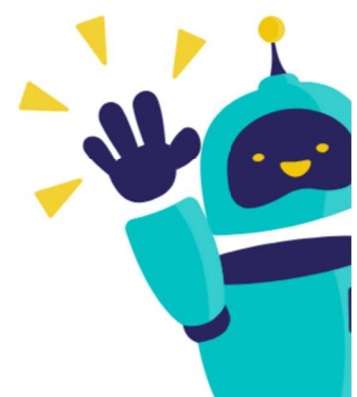
ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

ผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ประเมิน.....

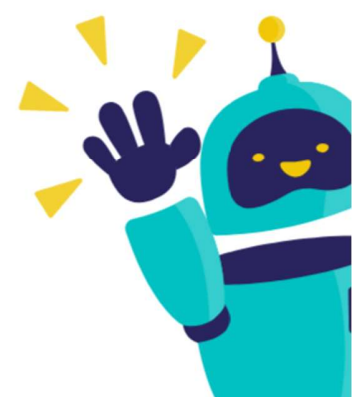


รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ใบกิจกรรมที่ 11

เรื่อง การโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์แก้โจทย์ปัญหาการคัดแยกขยะ

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4	3	2	1
1.ความสมบูรณ์ของการเขียนโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ(คิดละเอียดลออ)	มีองค์ประกอบของโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติครบถ้วน ได้แก่ -ถูกต้อง -มีความต่อเนื่อง -ภารกิจสมบูรณ์ -การนำเสนอน่าสนใจ	มีองค์ประกอบของโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติไม่ครบถ้วนขาดไป 1 ข้อจากองค์ประกอบทั้งหมด	มีองค์ประกอบของโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติไม่ครบถ้วนขาดไป 2-3 ข้อจากองค์ประกอบทั้งหมด	มีองค์ประกอบของโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติไม่ครบถ้วนขาดไป 4 ข้อจากองค์ประกอบทั้งหมด
2.การปฏิบัติภารกิจของหุ่นยนต์(คิดริเริ่ม)	หุ่นยนต์สามารถปฏิบัติภารกิจตามโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติที่กำหนดได้ก่อนกำหนดเวลาที่ฝึกทักษะปฏิบัติ	หุ่นยนต์สามารถปฏิบัติภารกิจตามโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติที่กำหนดได้ภายในกำหนดเวลาที่ฝึกทักษะปฏิบัติ	หุ่นยนต์สามารถปฏิบัติภารกิจตามโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติที่กำหนดได้หลังกำหนดเวลาที่ฝึกทักษะปฏิบัติ	หุ่นยนต์ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจตามโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติที่ฝึกทักษะปฏิบัติ



รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ใบกิจกรรม 11

เรื่อง การโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์แก้โจทย์ปัญหาการคัดแยกขยะ

(ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4	3	2	1
3.ความคิดสร้างสรรค์ของการฝึกทักษะปฏิบัติเขียนโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ (ความคิดริเริ่ม คิดยืดหยุ่น คิดละเอียดลออ)	โปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติที่เขียนขึ้นมีความสร้างสรรค์ไม่ซ้ำหรือไม่มีลักษณะคล้ายคลึงกันหรือใกล้เคียงกับนักเรียนกลุ่มอื่น	โปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติที่เขียนขึ้นมีความสร้างสรรค์แต่มีลักษณะคล้ายคลึงกับนักเรียนกลุ่มอื่น	โปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติที่เขียนขึ้นมีความสร้างสรรค์แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับนักเรียนกลุ่มอื่นบางส่วน	โปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติที่เขียนขึ้นมีความสร้างสรรค์แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับนักเรียนกลุ่มอื่น
4.ขั้นตอนการฝึกทักษะปฏิบัติเขียนโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติหน้าทีของสมาชิก (คิดยืดหยุ่น)	ขั้นตอนการทำงานตามการวางแผนและขั้นตอนปฏิบัติโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ ที่ถูกต้อง สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีหน้าที่การทำงานชัดเจน	ขั้นตอนการทำงานตามการวางแผนและขั้นตอนปฏิบัติโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ ที่ถูกต้อง สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีหน้าที่การทำงานที่ค่อนข้างชัดเจน	ขั้นตอนการทำงานตามการวางแผนและขั้นตอนปฏิบัติโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ ที่ถูกต้องสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีหน้าที่การทำงานที่ไม่ชัดเจน	ขั้นตอนการทำงานตามการวางแผนและขั้นตอนปฏิบัติโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ ที่ถูกต้อง สมาชิกทุกคนในกลุ่มไม่มีหน้าที่การทำงานชัดเจน

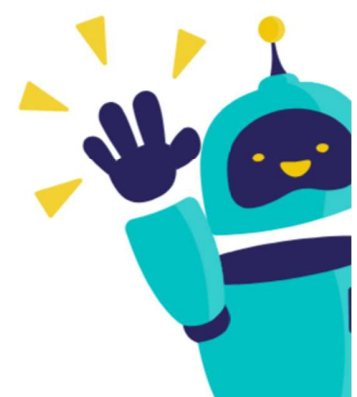


รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ใบกิจกรรมที่ 11

เรื่อง การโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์แก้โจทย์ปัญหาการคัดแยกขยะ (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4	3	2	1
5.การนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ(คิดละเอียดลออ)	นำเสนอโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติได้ดี เป็นที่น่าสนใจและอธิบายโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติของกลุ่มได้เหมาะสม	นำเสนอโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติได้ดี และอธิบายโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติของกลุ่มได้	นำเสนอโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติได้และอธิบายโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติของกลุ่มได้	นำเสนอโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติไม่ได้ และไม่สามารถอธิบายโปรแกรมประยุกต์ควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติของกลุ่มได้

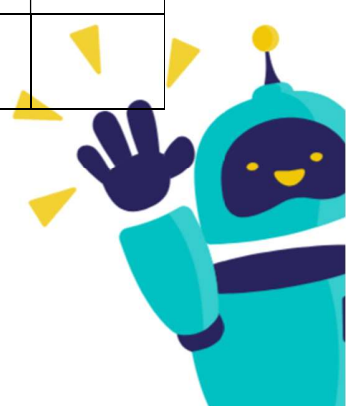


แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อนักเรียน.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

สมรรถนะ	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		ดีมาก (4)	ดี (3)	ปานกลาง (2)	พอใช้ (1)	ปรับปรุง (0)
1.ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร					
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม					
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพ					
	1.4 เลือกกับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลอย่างถูกต้อง					
	1.5 คำนึงถึงถึงผลกระทบต่อตนเองและสังคม					
2.ความสามารถในการคิด	2.1 สามารถคิดวิเคราะห์					
	2.2 สามารถคิดอย่างเป็นระบบ					
	2.3 สามารถคิดอย่างสร้างสรรค์					
	2.4 สามารถสร้างองค์ความรู้จากความคิด					
	2.5 การตัดสินใจจากกระบวนการคิดอย่างเหมาะสม					
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้					
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา					
	3.3 แสวงหาข้อมูล ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหา					
	3.4 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย					
	3.5 การประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหา					



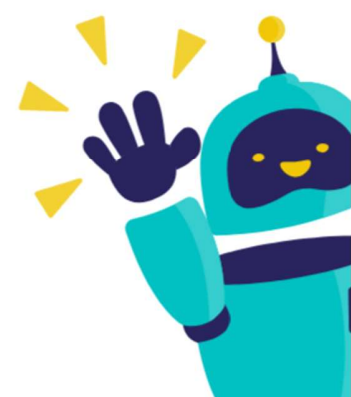
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	4.5 หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
รวมคะแนน					
รวมคะแนนทั้งหมด					

ตารางเกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพสมรรถนะทั้ง 3 ด้าน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพคะแนน
50-60	ดีมาก
40-49	ดี
30-39	ปานกลาง
20-29	พอใช้
0-19	ปรับปรุง

สรุปผลการประเมินสมรรถนะ อยู่ในระดับคุณภาพ

ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ ปรับปรุง



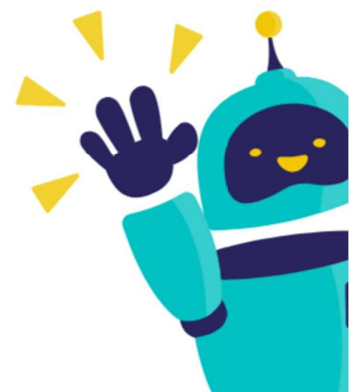
ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ประเมิน.....



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อนักเรียน.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง
ที่ตรงกับระดับคะแนน

ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1.วินัย	1.1 ตรงต่อเวลา รับผิดชอบหน้าที่			
	1.2 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ของกลุ่ม และห้องเรียน			
	1.3 รักษาความสะอาดบริเวณปฏิบัติงาน และห้องเรียน			
2.ใฝ่เรียนรู้	2.1 ตั้งใจเรียน ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ			
	2.2 เข้าร่วมและทำกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่ม			
	2.3 เอาใจใส่การเรียน และมีความเพียรพยายามในการเรียน			
3.มุ่งมั่นในการทำงาน	3.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	3.2 ปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพ			
	3.3 มีความอดทนและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
คะแนนรวม				

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
24-27	ดีมาก
19-23	ดี
14-18	พอใช้
0-13	ปรับปรุง

ระดับคุณภาพ

ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ ปรับปรุง

ข้อเสนอแนะ

.....

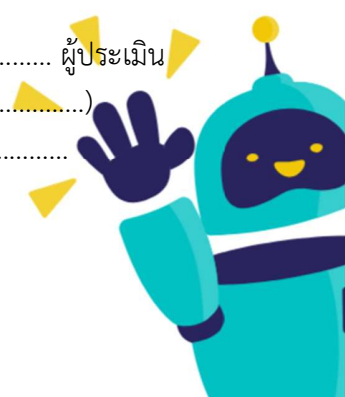
.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ประเมิน.....



แบบประเมินความสามารถทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

คำชี้แจง : ให้ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ที่ตรงกับระดับคะแนน

ชื่อกลุ่ม.....
 ชื่อนักเรียน..... ชั้น..... เลขที่.....
 ชื่อนักเรียน..... ชั้น..... เลขที่.....
 ชื่อนักเรียน..... ชั้น..... เลขที่.....

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ผู้ร่วมทำงาน/สมาชิกในกลุ่ม			
2. ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			
3. วิธีการ ขั้นตอนการทำงาน			
4. ทำงานภายในเวลาที่กำหนด			
5. การให้ความร่วมมือในการทำงาน			
6. ความสามารถในการแสดงออกอย่างสร้างสรรค์			
รวมคะแนน			

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
15-18	ดีมาก
12-14	ดี
9-11	พอใช้
0-8	ปรับปรุง

ระดับคุณภาพ ดีมาก ดี พอใช้ ปรับปรุง

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ประเมิน.....

