

Delivery Robot หุ่นยนต์อัตโนมัติขนส่งสินค้า	ระดับการแข่งขัน	ทีม	การสร้างหุ่นยนต์
	อายุไม่เกิน 14 ปี	1-2 คน	ประกอบสำเร็จ

1. คำอธิบายเกม (Description)

ในยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีก้าวล้ำอย่างไม่หยุดยั้ง “หุ่นยนต์ขนส่งอัจฉริยะ” ได้เข้ามาสืบทบาทสำคัญในการยกระดับระบบโลจิสติกส์และการคมนาคมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ด้วยระบบการทำงานอัตโนมัติและการขับเคลื่อนอัจฉริยะ หุ่นยนต์สามารถปฏิบัติภารกิจขนส่งได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และปลอดภัย ลดความผิดพลาดในการดำเนินงาน พร้อมทั้งช่วยลดต้นทุนด้านพลังงานและลดจำนวนยานพาหนะบนท้องถนน อันเป็นส่วนสำคัญในการลดปัญหามลพิษทางอากาศ

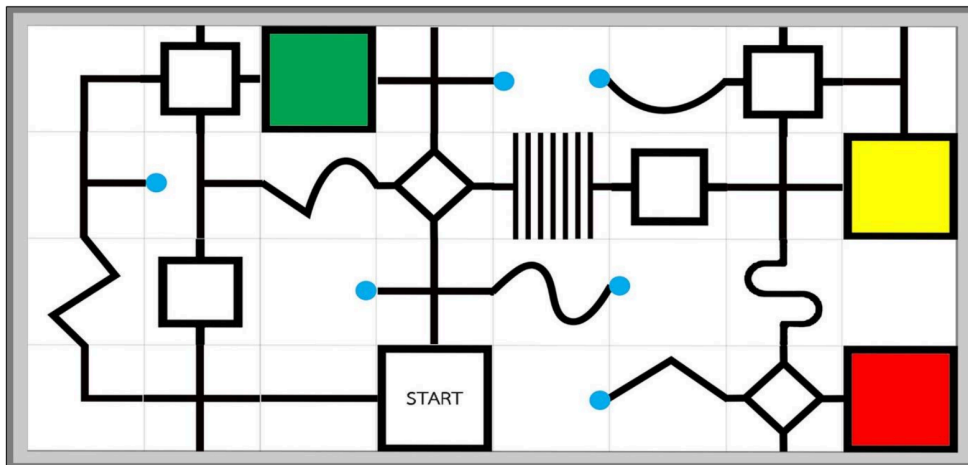
เทคโนโลยีนี้ไม่เพียงตอบโจทย์ด้านความสะดวกสบายเท่านั้น แต่ยังเป็นก้าวสำคัญในการสร้างเมืองอัจฉริยะที่มีความเป็นระเบียบ ปลอดภัย และน่าอยู่อาศัยมากยิ่งขึ้น ภารกิจของหุ่นยนต์คือการรับ-ส่งวัตถุไปยังจุดหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ก่อนจะเดินทางกลับสู่จุด START โดยอัตโนมัติ เปรียบเสมือนการจำลองระบบขนส่งแห่งอนาคตที่ผสานเทคโนโลยีเข้ากับการใช้ชีวิตประจำวันได้อย่างลงตัวและยั่งยืน

2. ข้อกำหนดของหุ่นยนต์ (Robot)

- 2.1. ขนาดของหุ่นยนต์ขณะวิ่งได้ไม่เกิน 250 มม. x 250 มม. สูงไม่เกิน 300 มม. ไม่จำกัด ด้านน้ำหนัก
- 2.2. หุ่นยนต์ต้องทำงานโดยอัตโนมัติเท่านั้น (ไม่มีการใช้รีโมทคอนโทรล)
- 2.3. อนุญาตให้ใช้แผงวงจรควบคุม (Microcontroller) เพียง 1 แผงเท่านั้น ไม่จำกัดชนิดของแผงวงจรควบคุม
- 2.4. ไม่จำกัดจำนวนมอเตอร์และเซนเซอร์ ในส่วนของเซนเซอร์ ห้ามใช้เซนเซอร์แบบแผง หรือเซนเซอร์ที่ติดตั้งสำเร็จในแผงวงจรโครงสร้างหรือตัวหุ่นยนต์ จะต้องเชื่อมต่อกับสายสัญญาณเท่านั้น
- 2.5. ให้ใช้กำลังไฟฟ้าได้ไม่เกิน 12 โวลต์ (ไม่เกิน 13.5 โวลต์ ขณะชาร์จแบตเตอรี่) หรือ ถ่าน AA 1.5 โวลต์ ได้ไม่เกิน 8 ก้อน
- 2.6. ไม่จำกัดวัสดุในการสร้างหุ่นยนต์และรายละเอียด
- 2.7. ห้ามใช้ช่องสัญญาณสื่อสารทุกชนิด เพื่อการควบคุมหุ่นยนต์ในระหว่างการแข่งขัน เช่น การสื่อสารผ่านวิทยุต่าง ๆ เครื่องมือรีโมทคอนโทรล เป็นต้น ทีมที่ฝ่าฝืนจะถูกตัดสิทธิ์จากการแข่งขันทันที
- 2.8. หุ่นยนต์อาจได้รับความเสียหายในขณะแข่งขัน ผู้เข้าประกวดแข่งขันต้องตรวจสอบและ แก้ไขหุ่นยนต์ด้วยตนเอง
- 2.9. ควรระวังเรื่องแบตเตอรี่ เมื่อไม่ได้ใช้งานควรเก็บไว้ในถุงนิรภัย เพื่อป้องกันอันตรายจาก การลัดวงจร และสารเคมีรั่วไหล

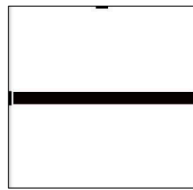
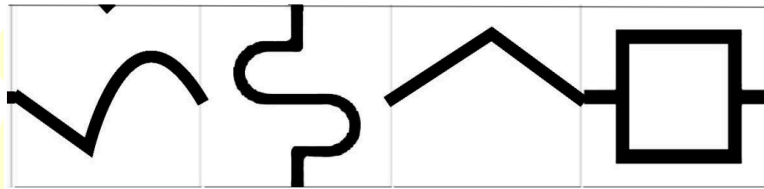
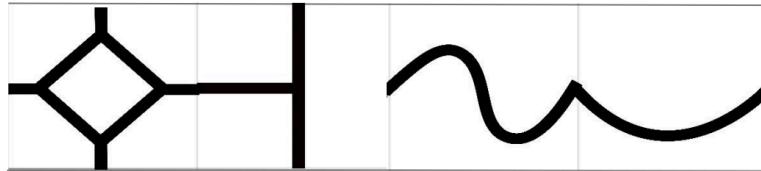
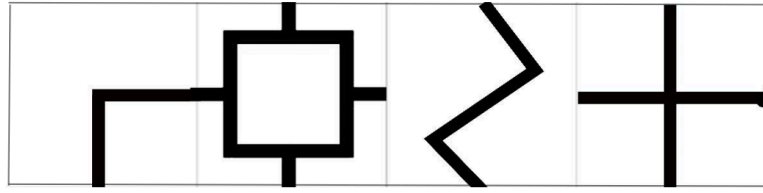
3. สนามแข่งขัน (Playfield)

- 3.1. สนามแข่งขันมีขนาดความกว้าง 1,200 มม. ยาว 2,400 มม. หรือมากกว่านั้นขึ้นอยู่กับ การวางแผ่นลายสนามของกรรมการ มีขอบรอบสนามสูงประมาณ 7 มม. กว้าง 50 มม. และขอบสนาม ริมนอกสุดทั้ง 4 ด้าน สูงประมาณ 50 มม. พื้นสนามเป็นสีขาว เส้นทางเดินของหุ่นยนต์เป็นเส้นสีดำ มีขนาดความกว้าง 20 มม. (±10%)



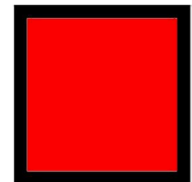
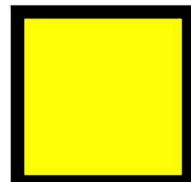
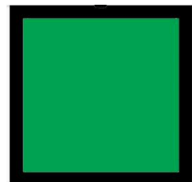
<ภาพที่ 1> ตัวอย่างสนามแข่งขันและภารกิจ

- 3.2. ค่าความคลาดเคลื่อนของสนามแข่งขัน สนามแข่งขันอาจมีความเอียงได้ไม่เกิน 2 องศา ($\pm 10\%$) และมีความนูนหรือช่องว่างระหว่างพื้นได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ($\pm 10\%$)
- 3.3. แผ่นลายสนาม กำหนดให้มีจำนวน 13 ลายหลัก แต่ละแผ่นมีขนาด 300 มม. X 300 มม.



<ภาพที่ 2> ภาพจำลองแผ่นลายสนาม

- 3.4. แผ่นเก็บวัตถุ กำหนดให้มี 3 ลาย สีเขียว สีเหลือง สีแดง แต่ละแผ่นมีขนาด 300 มม. X 300 มม. กำหนดให้วางในสนามลายละ 1 แผ่น



THAILAND ROBOT EDUCATIONAL CLUB

<ภาพที่ 3> ภาพจำลองลายแผ่นส่งวัตถุ

- 3.5. วัตถุมี 3 สี สีเขียว สีเหลือง สีแดง ลักษณะเป็นทรงกระบอก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม. สูง 100 มม. มีน้ำหนักแต่ละชิ้นไม่เกิน 100 กรัม พื้นสีทั้งชิ้น กำหนดให้วางในสนามสีละ 2 ชิ้น

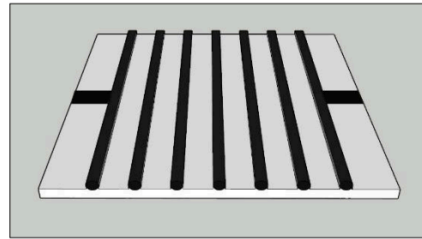
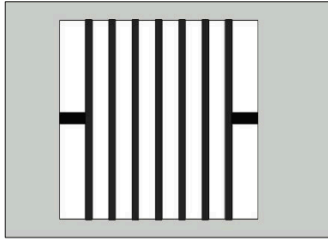


100 มม.

50 มม.

<ภาพที่ 4> ภาพจำลองวัตถุสำหรับขนย้าย

- 3.6. อุปสรรค แผ่นลายสุรระนาต เป็นแท่งกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มม. (บวกลบไม่เกิน 2 มม.) จำนวน 7 อัน วางอยู่บนแผ่นลายขนาด 300 มม. X 300 มม. กำหนดให้วางในสนามจำนวน 1 แผ่น



<ภาพที่ 5> ภาพจำลองแผ่นลายสุรระนาต

4. ภารกิจ

หุ่นยนต์จะต้องเดินออกจากจุด START ไปตามเส้นทางที่กำหนด โดยส่วนของหุ่นยนต์จะต้องคร่อมเส้นสีดำ และทำการรับส่งวัตถุไปยังจุดต่าง ๆ โดยสีของวัตถุ จะต้องตรงกับสีของแผ่นเก็บวัตถุ เมื่อทำภารกิจเสร็จเรียบร้อยแล้ว หุ่นยนต์จะต้องกลับไปจุด START

5. รูปแบบการแข่งขัน

ผู้เข้าแข่งขันมีโอกาสในการแข่งขันทั้งหมด 2 ครั้ง โดยเป็นการแข่งขันในรูปแบบการทำภารกิจครั้งละ 1 ทีม ในขณะที่ทำการแข่งขัน กรรมการจะเป็นผู้จับเวลาในการทำภารกิจของแต่ละทีม หลังจากเสร็จสิ้นการแข่งขันครั้งที่ 1 กรรมการจะมีเวลาให้ผู้เข้าแข่งขันทำการแก้ไข ปรับปรุงหุ่นยนต์และทำการซ้อม ก่อนที่จะเรียกเก็บหุ่นยนต์ และเริ่มทำการแข่งขันครั้งที่ 2

6. เวลาสำหรับการแข่งขัน

- 6.1. เวลาในการทดสอบสนามก่อนการแข่งขันครั้งที่ 1 ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง 30 นาที ก่อนที่กรรมการจะเรียกเก็บหุ่นยนต์
- 6.2. เวลาพักทานอาหารกลางวัน หลังจากเรียกเก็บหุ่นยนต์ก่อนการแข่งขันครั้งที่ 1 ให้เป็นไปตามกำหนดของกรรมการ แต่ไม่น้อยกว่า 30 นาที
- 6.3. เมื่อการแข่งขันครั้งที่ 1 สิ้นสุดลง กรรมการจะให้เวลาในการปรับปรุงหุ่นยนต์ไม่น้อยกว่า 30 นาที ก่อนที่จะเรียกเก็บหุ่นยนต์ และเริ่มทำการแข่งขันในครั้งที่ 2
- 6.4. เวลาสำหรับการแข่งขันทำภารกิจคือ 180 วินาที (3 นาที)

7. กติกาการแข่งขัน

- 7.1. เมื่อครบเวลาที่กำหนดในการทดสอบหุ่นยนต์ ผู้เข้าแข่งขันจะต้อง ส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ แล้วนำไปวางในจุดที่กรรมการกำหนด
- 7.2. เมื่อกรรมการเรียกทีมมาแข่งขันที่สนาม ผู้เข้าแข่งขันสามารถทำการ Set Up หุ่นยนต์ที่สนามแข่งขัน โดยใช้เวลากายใน 1 นาที
- 7.3. เมื่อจะเริ่มแข่งขัน หุ่นยนต์จะต้องนำไปวางที่จุด START เมื่อได้รับสัญญาณเริ่ม การแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันกดปุ่มเริ่มการทำงาน ให้หุ่นยนต์ทำงานตามภารกิจที่กำหนด ไม่นอญูขาด ให้ผู้เข้าประกวดแข่งขันสัมผัสหุ่นยนต์ ถาสัมผัสหุ่นยนต์ กรรมการจะบังคับ Retry
- 7.4. เมื่อมีการ Retry ผู้เข้าแข่งขันต้องนำหุ่นไปเริ่มต้นที่จุด START ทุกครั้ง
- 7.5. หุ่นยนต์จะต้องเดินคร่อมเส้นสีดำของแผ่นลายสนามต่าง ๆ หากออกนอกเส้นทาง กรรมการจะบังคับ Retry
- 7.6. หากหุ่นยนต์ทำวัตถุตกหล่น จะถือว่าเป็นอุปสรรคเพิ่มเติม กรรมการจะไม่เก็บออกจากสนาม
- 7.7. ผู้เข้าแข่งขันสามารถขอยุติการแข่งขันได้ตลอดเวลา แต่จะบันทึกเวลาเป็น 180 วินาที (Stop)
- 7.8. ในการ Retry เวลาการแข่งขันยังคงเดินต่อเนื่องจนสิ้นสุดการแข่งขัน (ไม่หยุดเวลา)
- 7.9. เมื่อหุ่นยนต์ทำภารกิจเสร็จสิ้น และเดินกลับไปหยุดยังจุด Start กรรมการจะหยุดเวลาและทำการนับคะแนนภารกิจที่ทำได้
- 7.10. หากหุ่นยนต์ยังคงทำภารกิจอยู่และหมดเวลาของการทำภารกิจ กรรมการจะบันทึกคะแนนที่ทำได้ ณ จุดที่หมดเวลาเท่านั้น และบันทึกเวลาเป็น 180 วินาที (Time out)
- 7.11. หุ่นยนต์ที่จะกลับไปยังจุด START ได้จะต้องทำภารกิจอย่างน้อย 1 ภารกิจ

7.12. ในกรณีที่หุ่นยนต์ที่เกิดการเสียหายระหว่างแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันสามารถซ่อมแซมได้ แต่ไม่สามารถอัปโหลดโปรแกรมลงไปได้ โดยกรรมการจะไม่ทำการหยุดเวลา และเมื่อซ่อมแซมเสร็จให้นำหุ่นยนต์มาวางที่จุด START เพื่อเริ่มการแข่งขันใหม่ โดยก่อนปล่อยหุ่นยนต์จะต้องแจ้งกรรมการให้ทราบก่อนทุกครั้ง

8. การคิดคะแนน (Scoring)

8.1. ทีมที่สามารถทำการรับส่งวัตถุไปยังจุดต่าง ๆ โดยสีของวัตถุ จะต้องตรงกับสีของแผ่นเก็บวัตถุ ได้ถูกต้องสมบูรณ์ โดยวัตถุต้องตั้งตรง ไม่ล้ม ไม่เอียง และไม่มีส่วนใดแตะเส้นขอบสีดำ **ได้คะแนนจุดละ 15 คะแนน**

8.2. **ทีมที่สามารถทำภารกิจได้ครบ และหุ่นยนต์สามารถเดินกลับเข้าถึงจุด START และหยุดนิ่งที่จุด START** โดยมีส่วนใดส่วนหนึ่งของหุ่นยนต์อยู่ ที่จุด START **ได้ 10 คะแนน**

8.3. **ทีมที่ทำภารกิจไม่ครบ แล้วกลับไปยังจุด START ได้ 5 คะแนน แต่คะแนนเวลาภารกิจ (Bonus point) จะถูกหักครึ่งหนึ่ง (หารสอง)**

8.4. คะแนนเวลาภารกิจ (Bonus point) คำนวณจาก $(180 - \text{เวลาที่หุ่นยนต์ใช้ในการทำภารกิจ}) \times \text{จำนวนภารกิจที่ทำได้} / 6$

8.5. **รีโทร์ หักครึ่งละ 10 คะแนน**

8.6. คะแนนแต่ละรอบ คำนวณจาก

คะแนนภารกิจ + คะแนนกลับจุด START + Bonus point - คะแนนรีโทร์

ตัวอย่าง:

ทีม A ทำภารกิจครบ และกลับไปยังจุด START ได้ ใช้เวลาไป 120 วินาที ไม่มีรีโทร์

$$\text{Bonus point} = (180 - 120) \times 6 / 6 = 60$$

$$\text{คะแนนรวม} = (15 \times 6) + 10 + 60 = 160$$

ทีม B ทำภารกิจ 5 ภารกิจ และกลับไปยังจุด START ได้ ใช้เวลาไป 90 วินาที ไม่มีรีโทร์

$$\text{Bonus point} = (180 - (90)) \times 5 / 6 = 75 / 2 = 37.5$$

$$\text{คะแนนรวม} = (15 \times 5) + 5 + 37.5 = 117.5$$

9. การจัดลำดับและการตัดสิน (Ranking)

9.1. ในการจัดลำดับจะเลือกเอาครั้งที่มีคะแนนสูงสุดของแต่ละทีม มาจัดลำดับเพื่อหาผู้ชนะ ทีมใดที่มีคะแนนสูงสุด จะเป็นผู้ชนะเลิศ

9.2. หากทีมที่เข้าแข่งขันมีคะแนนเท่ากัน จะนำคะแนนทั้งสองครั้งมารวมกัน ทีมใดที่มีคะแนนมากกว่า จะมีลำดับที่สูงกว่า หากยังมีคะแนนเท่ากันอีก จะใช้ผลคะแนนในครั้งที่ 1 มาตัดสิน หากทีมใดทำได้ดีกว่า ทีมนั้นจะมีลำดับที่สูงกว่า หากยังเท่ากันอีก ให้ดูที่จำนวนภารกิจที่ทำได้ทั้งสองครั้ง ทีมใดทำภารกิจได้มากกว่าจะมีลำดับที่สูงกว่า หากยังเท่ากันอีก ให้ดูจำนวนครั้งในการรีโทร์ ทีมที่มีรีโทร์น้อยกว่าจะมีลำดับที่สูงกว่า หากยังเท่ากันอีก ให้ทำการแข่งขันใหม่เฉพาะทีมที่มีคะแนนเท่ากันนั้น

9.3. การตัดสินของกรรมการ (Referee's Decision) กรรมการมีอำนาจเต็มในการควบคุมการแข่งขันทุกสถานการณ์ และควบคุมผู้เข้าแข่งขันตั้งแต่เริ่มจนจบการแข่งขัน การตัดสินผลการแข่งขันเป็นอำนาจเด็ดขาดของกรรมการแต่เพียงผู้เดียว และคำตัดสินของกรรมการถือเป็นที่สุด

THAILAND ROBOT EDUCATIONAL CLUB