



สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๔

การแข่งขันงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๔ ปีการศึกษา ๒๕๖๙

หุ่นยนต์

Soft Power





การแข่งขันงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๔ ปีการศึกษา ๒๕๖๙
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๔

กิจกรรม หุ่นยนต์ สฟฐ.

Soft Power

รายการแข่งขัน	ระดับชั้น		ประเภท	หมายเหตุ
	ป.๑-ป.๖	ม.๑-ม.๓		
๑. การแข่งขันหุ่นยนต์ระดับพื้นฐาน	✓	✓	ทีม ๓ คน	
๒. การแข่งขันหุ่นยนต์ระดับกลาง	✓	✓	ทีม ๓ คน	
๓. การแข่งขันหุ่นยนต์ระดับสูง	✓	✓	ทีม ๓ คน	
๔. การแข่งขันหุ่นยนต์ผสม	✓	✓	ทีม ๔ คน	
รวม	๘			

การแข่งขันหุ่นยนต์ สฟฐ.

ความเป็นมา

ด้วยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้เล็งเห็นประโยชน์ของการนำหุ่นยนต์มาเป็นสื่อและเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนการสอน และให้ความสำคัญกับการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์และการออกแบบเทคโนโลยี การนำความรู้ด้านอิเล็กทรอนิกส์ กลศาสตร์และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาบูรณาการกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ และสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ซึ่งการแข่งขันหุ่นยนต์ สฟฐ. งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๐ ปีการศึกษา ๒๕๖๕ จะช่วยกระตุ้นและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เกิดแรงบันดาลใจที่ประติษฐ์ สร้างสรรค์ผลงาน การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อเสริมความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับนักเรียนและเยาวชนของชาติต่อไป

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อให้นักเรียนและครูผู้สอนที่สนใจได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยหุ่นยนต์
๒. เพื่อให้นักเรียนและครูผู้สอนตระหนัก เห็นความสำคัญของการนำสื่อหุ่นยนต์ไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และบูรณาการในสาระการเรียนรู้ที่หลากหลายได้อย่างมีคุณค่า
๓. เพื่อพัฒนาทักษะ ความสามารถของนักเรียนและครูผู้สอนด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมหุ่นยนต์
๔. เพื่อพัฒนาทักษะความคิดอย่างเป็นระบบให้กับนักเรียน ให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเองให้ทันต่อโลกเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน โดยใช้หุ่นยนต์เป็นสื่อ
๕. เพื่อค้นหาและพัฒนาอัจฉริยภาพเด็กไทยด้านหุ่นยนต์ เป็นตัวแทนประเทศไทยไปแข่งขันในเวทีระดับนานาชาติต่อไป

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

การแข่งขันหุ่นยนต์ สฟฐ. งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๐ ปีการศึกษา ๒๕๖๕ ได้กำหนดให้ผู้แข่งขันจะต้อง**สร้างประกอบหุ่นยนต์ด้วยตนเองทุกทีม** ซึ่งการประกอบหุ่นยนต์จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกฝนประสบการณ์จะทำให้นักเรียนมีทักษะความรู้ความชำนาญและได้รับประสบการณ์ตรงจากการสร้างประกอบหุ่นยนต์ดังต่อไปนี้

๑. การปลูกฝังคุณธรรมจากการแข่งขันหุ่นยนต์
 - ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ไม่เอาเปรียบคู่แข่งและมีน้ำใจนักกีฬา
 - ๑.๒ มีความรับผิดชอบสามารถทำงานเป็นทีมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
 - ๑.๓ ตรงต่อเวลามีระเบียบวินัยมีความอดทนและมีสมาธิในการทำงาน
 - ๑.๔ สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้
๒. ทักษะเบื้องต้นและองค์ความรู้พื้นฐานของการประกอบหุ่นยนต์ทุกประเภทคือ
 - ๒.๑ ทักษะในการออกแบบและเขียนแบบเพื่อสร้างชิ้นงาน
 - ๒.๒ ทักษะในการใช้เครื่องมือช่างเบื้องต้น

๒.๓ ทักษะในด้านคอมพิวเตอร์และด้านการคิดคำนวณ

๒.๔ รู้เข้าใจและมีทักษะทางด้านกลศาสตร์เช่น

- ๑) สามารถอธิบายเรื่องแรงต้านหรือแรงเสียดทาน /จุดหมุนได้
- ๒) สามารถอธิบายหลักการสมดุลของวัตถุและนำมาประยุกต์ได้
- ๓) สามารถอธิบายหลักการเปลี่ยนแปลงของพลังงาน จากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลและสามารถนำพลังงานกลไปใช้ในการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ได้

๒.๕ มีทักษะในการสร้าง /ประกอบและทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์

- ๑) สามารถประกอบเฟืองทดได้หลากหลายรูปแบบ
- ๒) สามารถนำรูปแบบของเฟืองทดที่ประกอบแต่ละรูปแบบไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- ๓) เข้าใจและสามารถจัดการเชื่อมต่อวัสดุที่เป็นขาของหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ได้อย่างสมดุล

กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ระดับพื้นฐานระดับชั้นประถมศึกษา

“หุ่นยนต์เลี้ยงแกะ”

➤ สถานการณ์จำลอง

ในหมู่บ้านชนบทแห่งหนึ่ง หมู่บ้านนี้นิยมเลี้ยงแกะไว้จำนวนมาก ทั้งเพื่อการเกษตรและการท่องเที่ยว แต่สิ่งที่เจ้าของฟาร์ม เลี้ยงแกะจะต้องดูแลเป็นพิเศษคือ การป้องกันหมาป่าที่มักจะคอยแอบเข้าไปกินแกะ ในฟาร์มก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก การแข่งขันนี้จึงเป็นเกมที่ต้องใช้ความคิดในการประดิษฐ์ และออกแบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ได้อย่างคล่องตัว สมมติให้หุ่นยนต์มีหน้าที่เลี้ยงแกะ โดยหุ่นยนต์จะต้องนำแกะ (ลูกปิงปองสีขาว) เข้าคอกแกะ และไล่หมาป่า (ลูกปิงปองสีส้ม) ออกจากคอกแกะ

➤ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

๑. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบขา
๒. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบกลไกพิเศษเพิ่มเติมในการทำภารกิจ

➤ วัสดุและอุปกรณ์

✦ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

1. อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการสร้างประกอบและแข่งขัน
2. จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะทำการแข่งขัน
3. คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
4. นาฬิกาหรือโปรแกรมจับเวลา
5. เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A๔
6. แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ สามารถพิมพ์ได้จากในระบบของ <https://www.sillapa.net/>
7. อุปกรณ์สนามตามกติกาข้อสนามแข่งขัน

✦ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

1. ชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ให้เป็นไปตามกฎข้อบังคับของหุ่นยนต์
2. ทีมที่เข้าแข่งขันต้องจัดเตรียมและนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ระหว่างการแข่งขันรวมทั้งแหล่งจ่ายพลังงาน
3. ทีมต้องจัดเตรียมอะไหล่สำรองมาด้วย คณะกรรมการจะไม่รับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือจัดหาทดแทนไม่ว่าในกรณีใด ๆ

➤ กฎข้อบังคับและมารยาทในการแข่งขัน

๑. ไม่อนุญาตให้ผู้ควบคุมทีมและบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่การแข่งขัน
๒. ก่อนเข้าพื้นที่แข่งขันกรรมการจะตรวจวัสดุที่นำมาสร้างหุ่นยนต์
๓. ผู้เข้าแข่งขันไม่สามารถเข้าพื้นที่ในส่วนของสนามแข่งขันได้ จนกว่ากรรมการจะอนุญาต
๔. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องประกอบหุ่นยนต์ด้วยตนเอง ในพื้นที่การแข่งขัน
๕. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์ออกจากพื้นที่จนกว่าการแข่งขันจะเสร็จสิ้น
๖. คณะกรรมการจะทำการตรวจสอบความพร้อมของหุ่นยนต์ที่ลงแข่งขันในแต่ละรอบ โดยให้แต่ละทีมเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์ในพื้นที่ ที่คณะกรรมการจัดไว้ให้เท่านั้น
๗. ไม่อนุญาตให้กระทำการใดๆ ที่เป็นการรบกวนหรือให้ความช่วยเหลือแก่หุ่นยนต์ที่อยู่ ในระหว่างการแข่งขัน

๘. ห้ามมิให้ผู้แข่งขันขึ้นไปบนพื้นที่ของสนามแข่งขัน

๙. หากมีการกระทำผิดกฎข้อบังคับ กรรมการสามารถตัดสิทธิ์การแข่งขันในรอบดังกล่าวได้

➤ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
2. ผู้เข้าแข่งขันตรวจอุปกรณ์และเข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างหุ่นยนต์ตามที่กรรมการกำหนด
3. กรรมการชี้แจงกฎกติกา
4. นักเรียนทำการสร้างหุ่นยนต์โดยใช้เวลา ๓ ชั่วโมง
5. เมื่อหมดเวลาการสร้างหุ่นยนต์ให้นำหุ่นยนต์ส่งให้กรรมการตรวจขนาดและทำสัญลักษณ์บนหุ่นยนต์ที่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน วางไว้ที่จุดกรรมการกำหนด
6. กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
7. เริ่มทำการแข่งขันตามลำดับ
8. เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลสถิติการแข่งขันให้ทีมพร้อมทั้งเซ็นชื่อรับทราบสถิติการแข่งขันและกรรมการทำการบันทึกสถิติสำหรับใช้ในการคิดคะแนนต่อไป
9. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน

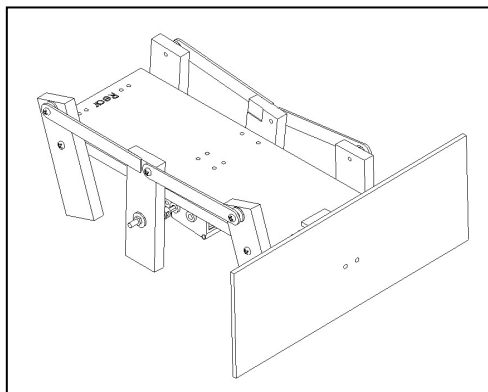
➤ สถานที่จัดกิจกรรม

1. สถานที่นั่งสำหรับการสร้างประกอบหุ่นยนต์
2. ให้ทำการแข่งขันในอาคารในร่ม หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะภายในอาคาร (indoor) มีขนาดกว้าง-ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ มีแสงสว่างคงที่

➤ คณะกรรมการ

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. กรรมการวิชาการ | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| 2. กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบันทึกคะแนน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| 3. กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| 4. กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| 5. กรรมการจับเวลา | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| 6. คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม | |

➤ กฎข้อบังคับหุ่นยนต์



๑. ใช้หุ่นยนต์ ๑ ตัวสำหรับการแข่งขัน หุ่นยนต์เมื่อขยายเต็มที่ต้องมีความยาวไม่เกิน ๓๐ ซม. กว้างไม่เกิน ๒๐ ซม. สูงไม่เกิน ๒๔ ซม. มีน้ำหนักโดยรวมอุปกรณ์ทุกอย่างทั้งแบตเตอรี่และชุดรีโมท (รวมสายไฟ) ไม่เกิน ๑.๕ กิโลกรัม
๒. หุ่นยนต์สามารถใช้มอเตอร์ได้ไม่เกินจำนวน ๓ ตัว ไม่จำกัดชนิดของมอเตอร์ มอเตอร์แต่ละตัวต้องไม่เกิน ๖ โวลต์ มาบัตกรีที่สนามแข่งขัน กรณีใช้มอเตอร์ GearBox สามารถประกอบ GearBox มาล่วงหน้าได้
๓. การเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์จะต้องเคลื่อนไหวเหมือนการก้าวเดิน ภายใต้การควบคุมโดยรีโมทคอนโทรลแบบมีสาย ไม่กำหนดความยาวของสายไฟแต่ต้องติดตั้งให้สายไฟอยู่สูงจากพื้นและไม่สัมผัสพื้นสนามตลอดเวลาแข่งขัน
๔. แบตเตอรี่ที่ใช้ในการแข่งขัน จะต้องเป็นแบตเตอรี่อัลคาไลน์ ขนาด AA ๑.๕ โวลต์ จำนวนไม่เกิน ๖ ก้อน
๕. ชนิดและวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการแข่งขัน ใช้วัสดุที่ทำโครงสร้างหุ่นยนต์ได้อย่างไม่จำกัด เช่น พลาสติก ไม้ และโลหะ เป็นต้น หรือวัสดุที่ขึ้นเป็นรูปทรงเพื่อใช้งานทั่วไป เช่น ท่อทรงกระบอก (ทั้งแบบกลวงและตัน) ท่อ PVC หรือลู่ลมเนียนฉากแบบเป็นเส้นยาว สามารถใช้ได้ โดยโครงสร้างของหุ่นยนต์ให้นำมาสร้าง ตัด เจาะ ประกอบ ที่สนามการแข่งขัน วัสดุที่นำมาใช้จะต้องไม่ทำให้สนามเสียหาย มิให้นำวัสดุสำเร็จรูปแล้วมาใช้สร้างหุ่นยนต์ เช่น วัสดุขึ้นรูปจากเครื่องพิมพ์ ๓D (ยกเว้นข้อเหวี่ยงสามารถใช้วัสดุขึ้นรูป ๓D ได้) แผ่นเพลทพลาสติกเจาะรู เหล็กฉากสำหรับยึดอุปกรณ์หุ่นยนต์ พลาสติกฉากรวมทั้งบล็อกพลาสติกสำเร็จรูปแบบอนเนกประสงค์ของหุ่นยนต์บางชนิด ไม่สามารถเจาะรู วัสดุรวมทั้งร่างแบบลงบนวัสดุมาล่วงหน้าได้ กรณีใช้ไม้ไผ่สามารถใช้ได้ แต่ต้องมีการตัดทั้งทางด้านกว้างและด้านยาว

➤ สนามแข่งขัน

๑. สนามที่ใช้ในการแข่งขัน มีความกว้าง ๑๒๐ ซม. ยาว ๒๔๐ ซม. มีขอบสูงประมาณ ๕ ซม.
๒. ลูกปิงปองสีขาว ๕๐ ลูก ลูกปิงปองสีส้ม ๒๕ ลูก
๓. จุด Start มีขนาด ๒๐ ซม. x ๓๐ ซม. ช่องประตูคอกแกะ มีความกว้าง ๓๐ ซม.
๔. ไฟล์สนามสามารถดาวน์โหลดได้ที่ <https://www.sillapa.net/> หรือ <https://thairobot.in.th>



➤ การกิจ

หุ่นยนต์จะถูกนำไปวางยังจุด Start หุ่นยนต์มีหน้าที่นำลูกปิงปองสีส้ม (หมาป่า) ออกจากคอกแกะ และนำลูกปิงปองสีขาว (แกะ) ไปไว้ในพื้นที่คอกแกะ

➤ รูปแบบการแข่งขัน

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของกรรมการตัดสิน อาจจะใช้การแข่งขันดังนี้

๑. แข่งขัน ๒ ครั้ง แล้วนำคะแนนครั้งที่ดีที่สุด หรือ คะแนนจาก ๒ ครั้งมารวมกันแล้วหาผู้ชนะ โดย
 - จับสลากลำดับการแข่งขันของแต่ละทีม หรือใช้ลำดับจากระบบ <https://www.sillapa.net/>
 - ให้ผู้แข่งขันลงสนามทำภารกิจครั้งละ ๑ ทีม (กรรมการจะจับเวลาการทำภารกิจของแต่ละทีม)
๒. แข่งขันแบบเป็นรอบ

การแข่งขันในรอบแรก เป็นการทำภารกิจแข่งกับเวลา ใช้สถิติของแต่ละทีมจัดลำดับเข้าสู่รอบสอง

- จับสลากลำดับการแข่งขันของแต่ละทีม แต่ละทีมแข่ง ๒ ครั้ง เอาคะแนนที่ดีที่สุด หรือเอาคะแนนจาก ๒ ครั้งมารวมกันแล้วจัดอันดับเข้ารอบสอง
- ให้ผู้แข่งขันลงสนามทำภารกิจครั้งละ ๑ ทีม (กรรมการจะจับเวลาการทำภารกิจของแต่ละทีม)

การแข่งขันในรอบ ๒ ใช้สถิติการแข่งขันของแต่ละทีมในรอบแรก มาเรียงลำดับเข้าสายแข่งขัน

- ใช้การแข่งขันแบบแพ้คัดออกไปจนถึงรอบชิงชนะเลิศ (Elimination Knock-Out Tournament)
 - ตั้งแต่วงรอบ ๘ ทีม สุดท้าย ใช้ผลแพ้ชนะแบบ ๒ ใน ๓ เกม (รอบแรกใช้การแข่งขันแบบเกมเดียว)

หรือการแข่งขันในรอบ ๒ อาจใช้การแข่งขันแบบแข่งกับตัวเองอีกทีละ ๒ ครั้งแล้วนำคะแนนมาจัดอันดับหาผู้ชนะเลิศ

กรณี แข่งขัน ๒ ครั้ง ช่วงเวลาระหว่างการหลังเสร็จสิ้นการแข่งขันในครั้งที่ ๑ ถึงก่อนเริ่มเก็บหุ่นยนต์ในครั้งที่ ๒ ควรให้เวลาผู้เข้าแข่งขันปรับปรุงหุ่นยนต์อย่างน้อย ๓๐ นาที

และกรณีที่ใช้การแข่งขันแบบเป็นรอบๆ ในช่วงระหว่างรอบจะใช้เวลาผู้เข้าแข่งขันปรับปรุงหุ่นยนต์อย่างน้อย ๓๐ นาที

➤ เวลาที่ต้องใช้

1. เวลาในการสร้างและทดสอบสนาม จำนวน ๓ ชั่วโมง
2. เวลาจัดการแข่งขันแต่ละทีมมีเวลา Setup ๓๐ วินาที และใช้เวลาแข่งขันทีละ ๒ นาที

➤ กติกาการแข่งขัน

๑. เมื่อครบเวลา ๓ ชั่วโมงในการสร้างหุ่นยนต์ ผู้เข้าแข่งขันจะต้องส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ แล้วนำไปวางที่จุดที่กรรมการกำหนด
๒. เมื่อกรรมการเรียกทีมมาแข่งขันที่สนาม ผู้เข้าแข่งขันสามารถทำการ setup หุ่นยนต์ที่สนามแข่งขัน โดยใช้เวลา ๓๐ วินาที
๓. เมื่อจะเริ่มแข่งขัน หุ่นยนต์จะถูกนำไปวางยังจุด Start กรรมการสนามจะบรรจุลูกปิงปองสีขาวและสีส้มลงในตะกร้าหรือกล่องกระดาษ (อย่างละ ๑ สี) จากนั้นจะปล่อยลูกปิงปองสีขาวลงในพื้นที่เลี้ยงสัตว์ และลูกปิงปองสีส้มที่คอกแกะ แล้วเริ่มการแข่งขันโดยใช้เวลาการแข่งขัน ๒ นาที (การปล่อยลูกปิงปองให้ใช้วิธีการนำลูกปิงปองใส่ตะกร้าหรือกล่องกระดาษ สีละ ๑ ใบ แล้วคว่ำที่สนามตามจุดที่กำหนดแต่ละสี เมื่อกรรมการให้สัญญาณเริ่มแข่งขันให้ยกตะกร้าหรือกล่องกระดาษขึ้น)
๔. หุ่นยนต์จะต้องนำลูกปิงปองสีขาว (แกะ) ไปไว้ในพื้นที่คอกแกะ และนำลูกปิงปองสีส้ม(หมาป่า) ออกจากคอกแกะ ไม่จำกัดวิธี (ลาก, ผลัก, ดัน เป็นต้น)
๕. เมื่อหมดเวลาการแข่งขันจะตัดสินโดยนับจำนวนลูกปิงปองที่อยู่ในคอกแกะ ทีมใดมีคะแนนสูงสุด และเวลาที่เร็วที่สุด จะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน
๖. การคิดคะแนน จะนับเฉพาะลูกปิงปองที่อยู่ในคอกแกะเท่านั้น โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - ลูกปิงปองสีขาว ๕ คะแนน

- ลูกปิงปองสีส้ม -๑๐ คะแนน (ติดลบ ๑๐ คะแนน)
- ๗. ในกรณีที่หุ่นยนต์เกิดการขัดข้องในระหว่างแข่งขันกรรมการอนุญาตให้ยกออกมาซ่อมได้ แต่หากมีวัตถุติดอยู่กับตัวหุ่นจะต้องนำออกกลับไปไว้ที่เดิม เมื่อซ่อมเสร็จต้องยกมาวางยังจุดเริ่มต้น แล้วแข่งขันต่อโดยไม่ต่อเวลา
- ๘. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน
- ๙. กรณีหุ่นยนต์ทำภารกิจได้ครบ คือนำลูกปิงปองสีขาวเข้าคอกแกะได้ครบแล้วนำลูกปิงปองสีส้มออกนอกคอกแกะได้ครบ แล้วหุ่นยนต์มาหยุดนิ่งที่จุด Start กรรมการจะหยุดเวลาแล้วบันทึกเวลาที่ทำการภารกิจได้
- ๑๐. ในกรณีที่หุ่นยนต์ได้คะแนนสูงสุดเท่ากัน และใช้เวลาในการทำภารกิจที่เท่ากัน ให้นำคะแนนทั้ง ๒ ครั้งมารวมกัน ทีมที่มีคะแนนมากกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน แต่หากคะแนนเท่ากันอีก ให้นำจำนวนครั้งที่ Retry ทีมที่มีจำนวนครั้งในการ Retry น้อยกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน หากจำนวนครั้งในการ Retry เท่ากันอีก ให้จัดการแข่งขันใหม่เฉพาะทีมที่มีคะแนนเท่ากัน
- ๑๑. สำหรับการกระทำอื่นที่ไม่ระบุไว้ในกติกา กรรมการตัดสินจะเป็นผู้พิจารณาชี้ขาด และถือว่าการตัดสินของคณะกรรมการเป็นที่สิ้นสุด

กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ระดับพื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หุ่นยนต์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ “หุ่นยนต์วิ่งเร็วแบบขา”

➤ สถานการณ์จำลอง

โครงการสำรวจพื้นที่ใหม่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มนุษย์เดินทางเข้าถึงได้ยากลำบาก ซึ่งในระหว่างทางเต็มไปด้วยอุปสรรค เช่น พื้นผิว ขรุขระ เนินสะพาน ทางขาด เป็นต้น ดังนั้นเพื่อเป็นการสำรวจพื้นที่ใหม่ที่ต้องการประสิทธิภาพจึงได้ใช้หุ่นยนต์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะมาสำรวจเส้นทาง

หุ่นยนต์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะคือหุ่นยนต์ที่ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นสมองในการควบคุมการทำงาน ตรวจสอบ สั่งงาน หรือหมายถึง ไม่ใช่ Microcontroller ในการควบคุมการทำงานต่างๆ โดยมีกลไกการทำงานอย่างอิสระ โดยการเคลื่อนที่อนุญาตให้ใช้ขาหรือการเคลื่อนที่ในรูปแบบต่างๆ ที่ไม่ใช้ล้อ ได้อย่างไม่จำกัดจำนวนและรูปแบบ ทีมใดที่เคลื่อนที่ได้ที่เข้าเส้นชัยโดยใช้เวลาน้อยที่สุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

➤ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

๑. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบขา
๒. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

➤ วัสดุและอุปกรณ์

◆ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

1. อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการสร้างประกอบและแข่งขัน
2. จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทุกทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
3. คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
4. นาฬิกาหรือโปรแกรมจับเวลา
5. เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A๔

6. แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ สามารถพิมพ์ได้จากในระบบของ <https://www.sillapa.net/>

7. อุปกรณ์สนามตามกติกาข้อสนามแข่งขัน

◆ **สำหรับผู้เข้าแข่งขัน**

1. ชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ ให้เป็นไปตามกฎข้อบังคับของหุ่นยนต์
2. ทีมที่เข้าแข่งขันต้องจัดเตรียมและนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ระหว่างการแข่งขันรวมทั้งแหล่งจ่ายพลังงาน
3. ทีมต้องจัดเตรียมอะไหล่สำรองมาด้วย คณะกรรมการจะไม่รับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือจัดหาทดแทนไม่ว่าในกรณีใด ๆ

➤ **กฎข้อบังคับและมารยาทในการแข่งขัน**

๑. ไม่อนุญาตให้ผู้ควบคุมทีมและบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่การแข่งขัน
๒. ก่อนเข้าพื้นที่แข่งขันกรรมการจะตรวจวัสดุที่นำมาสร้างหุ่นยนต์
๓. ผู้เข้าแข่งขันไม่สามารถเข้าพื้นที่ในส่วนของสนามแข่งขันได้ จนกว่ากรรมการจะอนุญาต
๔. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องประกอบหุ่นยนต์ด้วยตนเอง ในพื้นที่การแข่งขัน
๕. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์ออกจากพื้นที่จนกว่าการแข่งขันจะเสร็จสิ้น
๖. คณะกรรมการจะทำการตรวจสอบความพร้อมของหุ่นยนต์ที่ลงแข่งขันในแต่ละรอบ โดยให้แต่ละทีมเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์ในพื้นที่ ที่คณะกรรมการจัดไว้ให้เท่านั้น
๗. ไม่อนุญาตให้กระทำการใดๆ ที่เป็นการรบกวนหรือให้ความช่วยเหลือแก่หุ่นยนต์ที่อยู่ ในระหว่างการแข่งขัน
๘. ห้ามมิให้ผู้แข่งขันขึ้นไปบนพื้นที่ของสนามแข่งขัน
๙. หากมีการกระทำผิดกฎข้อบังคับ กรรมการสามารถตัดสิทธิ์การแข่งขันในรอบดังกล่าวได้

➤ **ขั้นตอนการจัดกิจกรรม**

๑. รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
๒. ผู้เข้าแข่งขันตรวจอุปกรณ์และเข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างหุ่นยนต์ตามที่กรรมการกำหนด
๓. กรรมการชี้แจงกฎกติกา
๔. นักเรียนทำการสร้างหุ่นยนต์โดยใช้เวลา ๔ ชั่วโมง
๕. เมื่อหมดเวลาการสร้างหุ่นยนต์ให้นำหุ่นยนต์ส่งให้กรรมการตรวจขนาดและทำสัญลักษณ์บนหุ่นยนต์ที่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน วางไว้ที่จุดกรรมการกำหนด
๖. กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
๗. เริ่มทำการแข่งขันตามลำดับ
๘. เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลสถิติการแข่งขันให้ทีมพร้อมทั้งเซ็นชื่อรับทราบสถิติการแข่งขันและกรรมการทำการบันทึกสถิติสำหรับใช้ในการคิดคะแนนต่อไป
๙. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

๑. สถานที่นี้สำหรับการสร้างประกอบหุ่นยนต์
๒. ให้ทำการแข่งขันในอาคารในร่ม หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะภายในอาคาร (indoor) มีขนาดกว้าง-ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ มีแสงสว่างคงที่

➤ คณะกรรมการ

- | | |
|--|-------------------------------|
| ๑. กรรมการวิชาการ | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๒. กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบันทึกคะแนน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๓. กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๔. กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๕. กรรมการจับเวลา | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๖. คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม | |

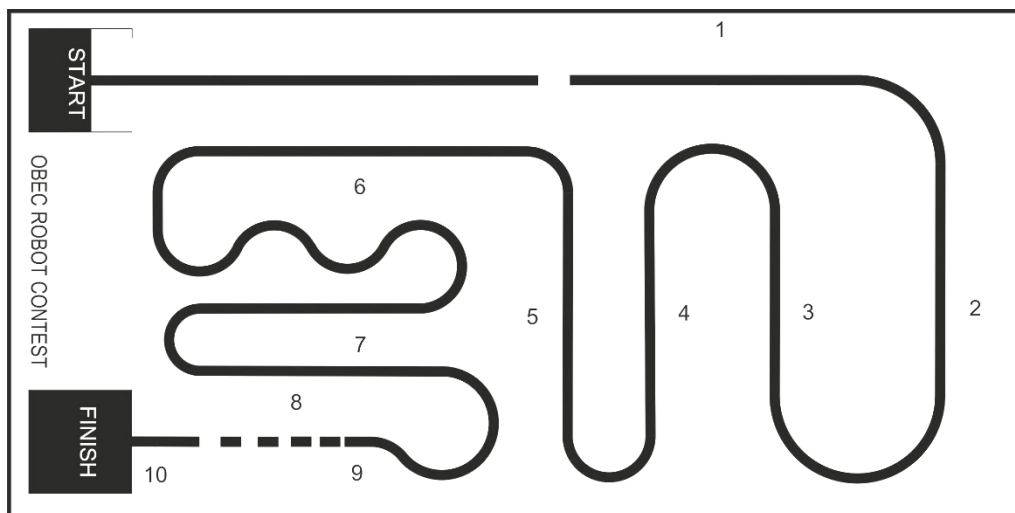
➤ กฎข้อบังคับหุ่นยนต์

๑. การแข่งขันแต่ละทีมใช้หุ่นยนต์ ๑ ตัวสำหรับการแข่งขัน
๒. ก่อนการแข่งขันกรรมการจะตรวจสอบว่าหุ่นยนต์สามารถเดินตามเส้นได้หรือไม่ โดยตรวจสอบการจับเส้น หากผู้เข้าแข่งขันตรวจไม่ผ่าน ให้นำหุ่นวางไว้ที่เก็บหุ่น แล้วรอนกว่าจะถึงรอบที่แก้ไข จึงจะสามารถที่จะนำหุ่นยนต์ออกไปแก้ไขในรอบต่อไปได้
๓. หุ่นยนต์ต้องมีขนาดไม่เกินความกว้าง ๒๕ ซม. ความยาว ๒๕ ซม. ความสูงและน้ำหนักไม่จำกัด
๔. แหล่งจ่ายพลังงานใช้ได้เฉพาะถ่านอัลคาร์ไลน์ ขนาด AA ๑.๕ โวลต์ ไม่เกิน ๔ ก้อน (ห้ามใช้ถ่านชาร์ต)
๕. การทำภารกิจต่าง ๆ ของหุ่นยนต์ต้องทำงานได้เองโดยการเปิด - ปิด สวิตช์เพียงครั้งเดียว
๖. หุ่นยนต์ที่ใช้ต้องทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบประกอบวงจรพื้นฐานบนบอร์ดทดลอง ชนิดที่ไม่ต้องบัดกรี และไม่ถูกควบคุมด้วย Microcontroller หรือการเขียนโปรแกรมในการควบคุมการทำงาน
๗. ใช้เซนเซอร์ ได้ไม่เกิน ๒ ตัว โดยเซนเซอร์ให้เป็นไปตามอย่างที่กำหนด มาบัดกรีที่สนามแข่งขัน ไม่สามารถออกแบบให้มีส่วนของเซนเซอร์ลากไปกับพื้นได้
๘. ใช้มอเตอร์ได้ไม่เกิน ๒ ตัว ไม่จำกัดประเภท มอเตอร์แต่ละตัวต้องไม่เกิน ๖ โวลต์ มาบัดกรีที่สนามแข่งขัน กรณีใช้มอเตอร์ GearBox สามารถประกอบ GearBox มาล่วงหน้าได้
๙. ใช้วัสดุสำหรับประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ แบบพื้นฐาน ตามตัวอย่างที่กำหนด หรือนำวัสดุ ตามแบบของตนเองมาใช้ในการแข่งขันได้ แต่ต้องเป็นวงจรแบบทรานซิสเตอร์เท่านั้น และต้องผ่านการอนุมัติของกรรมการตัดสินก่อนนำเข้าสู่พื้นที่สร้างประกอบหุ่นยนต์
๑๐. ชนิดและวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการแข่งขัน ใช้วัสดุที่ทำโครงสร้างหุ่นยนต์ได้อย่างไม่จำกัด เช่น พลาสติก ไม้ และโลหะ เป็นต้น หรือวัสดุที่ขึ้นเป็นรูปทรงเพื่อใช้งานทั่วไป เช่น ท่อทรงกระบอก (ทั้งแบบกลวงและตัน) ท่อ PVC หรืออลูมิเนียมฉากแบบเป็นเส้นยาว สามารถใช้ได้ โดยโครงสร้างของหุ่นยนต์ให้นำมาสร้าง ตัด เจาะ ประกอบ ที่สนามการแข่งขัน วัสดุที่นำมาใช้จะต้องไม่ทำให้สนามเสียหาย มิให้นำวัสดุสำเร็จรูปแล้วมาใช้สร้างหุ่นยนต์ เช่น วัสดุขึ้นรูปจากเครื่องพิมพ์ ๓D แผ่นเพลทพลาสติกเจาะรู เหล็กฉากสำหรับยึดอุปกรณ์หุ่นยนต์ พลาสติกฉากรวมทั้งบล็อกพลาสติกสำเร็จรูปแบบอเนกประสงค์ของหุ่นยนต์บางชนิด ไม่สามารถเจาะรูวัสดุรวมทั้งร่างแบบลงบนวัสดุมาแล้วล่วงหน้าได้
๑๑. หุ่นยนต์ที่ใช้ในการแข่งขันต้องเคลื่อนไหวเหมือนการเดินหรือวิ่ง มีจำนวน ๔ ขาหรือมากกว่า ๔ ขาขึ้นไป โดยใช้ขาของหุ่นยนต์ต้องสามารถยกขึ้นพ้นจากพื้นสนามได้ ปลายขาไม่สามารถติดตั้งชุดล้อขับเคลื่อนได้

๑๒. ผู้แข่งขันนำอุปกรณ์ให้คณะกรรมการตรวจสอบก่อนเข้าพื้นที่สร้างประกอบหุ่นยนต์
๑๓. ผู้แข่งขันต่อวงจรหุ่นยนต์บนบอร์ดทดลอง โดยไม่มีการบัดกรี (เช่น เซอร์ที่ต่อบนบอร์ด เอนกประสงค์ มอเตอร์และตัวต้านทานปรับค่าได้ ให้บัดกรีที่สนามแข่งขัน)
๑๔. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์หรือเอกสารใด ๆ เข้ามาในสนามแข่งขัน
๑๕. ตลอดระยะเวลาการแข่งขันไม่สามารถเปลี่ยนหรือตัดแปลงชิ้นส่วนของหุ่นยนต์ที่ใช้ในการแข่งขันได้
๑๖. ในระหว่างการแข่งขัน ห้ามใช้อุปกรณ์ทั้งแบบมีสาย ไร้สาย และสัญญาณวิทยุ บลูทูธ ในการควบคุมหุ่นยนต์
๑๗. ในระหว่างการแข่งขันหุ่นยนต์จะต้องไม่มีการกระทำใด ๆ ที่เป็นการทำลายหรือทำร้ายสิ่งของ เช่น สนามแข่งขัน อุปกรณ์ ภารกิจต่าง ๆ
๑๘. หากมีสิ่งใดที่ไม่ได้ทำการชี้แจงขอให้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของคณะกรรมการเป็นที่สิ้นสุด

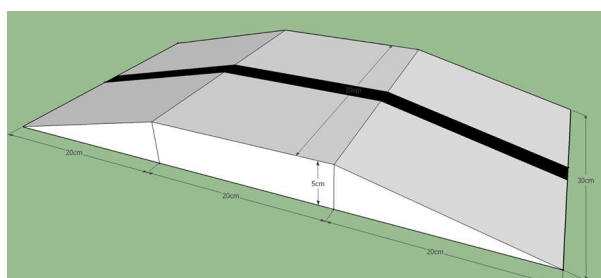
➤ สนามแข่งขัน

สนามแข่งขันมีขนาดความกว้าง ๑๒๐ ซม. ความยาว ๒๔๐ ซม. พื้นสนามเป็นไวน์ลสีขาวเส้นทางการเดินของหุ่นยนต์เป็นสีดำขนาดความกว้างไม่เกิน ๒๕ มม. โดยจะมีตำแหน่งการให้คะแนนจำนวน ๑๐ จุด และจะมีอุปสรรคในการแข่งขัน คือไม้ตะเกียบติดลงกับพื้นในสนามและมีเนินสะพาน



โดยมีรายละเอียดของอุปสรรคดังนี้

๑. อุปสรรคในการแข่งขันทำจากไม้ตะเกียบติดลงกับพื้นในสนาม ให้ใช้ตะเกียบความสูงไม่เกิน ๕ มม. ติดในตำแหน่งที่กรรมการกำหนด
๒. สะพานมีขนาดความกว้าง ๓๐ ซม. ยาว ๖๐ ซม. สูง ๕ ซม. ทางเดินของหุ่นยนต์เป็นสีดำขนาดความกว้างไม่เกิน ๒๕ มม.



➤ การกิจ

ผู้แข่งขันปล่อยหุ่นยนต์ให้วิ่งจับเส้นไปตามเส้นทางที่กำหนด โดยไม่หลุดออกจากเส้น จนถึงเส้นชัย/Finish ทีมใดที่ใช้เวลาน้อยที่สุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

➤ รูปแบบการแข่งขัน

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของกรรมการตัดสิน อาจจะใช้การแข่งขันดังนี้

๑. แข่งขัน ๒ ครั้ง แล้วนำคะแนนครั้งที่ดีที่สุด หรือ คะแนนจาก ๒ ครั้งมารวมกันแล้วหาผู้ชนะ โดย

- จับสลากลำดับการแข่งขันของแต่ละทีม หรือใช้ลำดับจากระบบ <https://www.sillapa.net/>

- ให้ผู้แข่งขันลงสนามทำภารกิจครั้งละ ๑ ทีม (กรรมการจะจับเวลาการทำภารกิจของแต่ละทีม)

๒. แข่งขันแบบเป็นรอบ

การแข่งขันในรอบแรก เป็นการทำภารกิจแข่งกับเวลา ใช้สถิติของแต่ละทีมจัดลำดับเข้าสู่รอบสอง

- จับสลากลำดับการแข่งขันของแต่ละทีม แต่ละทีมแข่งขัน ๒ ครั้ง เอาคะแนนที่ดีที่สุด หรือ คะแนนจาก ๒ ครั้งมารวมกัน แล้วจัดอันดับเข้ารอบสอง

- ให้ผู้แข่งขันลงสนามทำภารกิจครั้งละ ๑ ทีม (กรรมการจะจับเวลาการทำภารกิจของแต่ละทีม)

การแข่งขันในรอบ ๒ ใช้สถิติการแข่งขันของแต่ละทีมในรอบแรก มาเรียงลำดับเข้าสายแข่งขัน

- ใช้การแข่งขันแบบแพ้คัดออกไปจนถึงรอบชิงชนะเลิศ (Elimination Knock-Out Tournament)

หรือการแข่งขันในรอบ ๒ อาจใช้การแข่งขันแบบแข่งกับตัวเองอีกทีละ ๒ ครั้งแล้วนำคะแนนมา

จัดอันดับหาผู้ชนะเลิศ

กรณี แข่งขัน ๒ ครั้ง ช่วงเวลาระหว่างการหลังเสร็จสิ้นการแข่งขันในครั้งที่ ๑ ถึงก่อนเริ่มเก็บหุ่นยนต์ในครั้งที่ ๒ ควรให้เวลาผู้เข้าแข่งขันปรับปรุงหุ่นยนต์อย่างน้อย ๓๐ นาที

และกรณีที่ใช้การแข่งขันแบบเป็นรอบๆ ในช่วงระหว่างรอบจะให้เวลาผู้เข้าแข่งขันปรับปรุงหุ่นยนต์อย่างน้อย ๓๐ นาที

➤ เวลาที่ต้องใช้

๑. เวลาในการสร้างประกอบหุ่นยนต์และทดสอบสนาม จำนวน ๔ ชั่วโมง

๒. เวลาจัดการแข่งขันแต่ละทีมมีเวลา Setup ๓๐ วินาที และใช้เวลาแข่งขันทีมละ ๓ นาที

➤ กติกาการแข่งขัน

๑. เมื่อครบเวลา ๔ ชั่วโมงในการสร้างหุ่นยนต์ ผู้เข้าแข่งขันส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ แล้วนำไปวางที่จุดที่กรรมการกำหนด

๒. เมื่อกรรมการเรียกทีมมาแข่งขันที่สนาม ผู้เข้าแข่งขันสามารถทำการ setup หุ่นยนต์ที่สนามแข่งขัน โดยใช้เวลา ๓๐ วินาที

๓. การแข่งขันหุ่นยนต์ใช้เวลาในการแข่งขันรอบละ ๓ นาที

๔. ทีมผู้เข้าแข่งขันต้องนำหุ่นยนต์มาวางที่จุดเริ่มต้น (จุด start)

๕. เมื่อได้ยินสัญญาณ ผู้แข่งขันปล่อยหุ่นยนต์ให้วิ่งจับเส้นไปตามเส้นทางที่กำหนด โดยไม่หลุดออกจากเส้น จนถึงเส้นชัย/Finish หากหลุดออกจากเส้นหรือมีการ Retry ให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์กลับไปเริ่มใหม่ที่จุดเริ่มต้น จะไม่ตัดคะแนนและไม่หยุดเวลา

๖. บนเส้นทางวิ่งจะมีจุดชี้คะแนน หมายเลข ๑ - ๑๐ เพื่อใช้ในการบันทึกระยะทางที่ได้

๗. ทุกครั้งที่ Retry กรรมการจะทำสัญลักษณ์เพื่อระบุตำแหน่งที่หุ่นยนต์วิ่งไปได้ เก็บไว้เป็นระยะทาง (สถิติของหุ่นยนต์)

๘. หากหุ่นยนต์ถึงเส้นชัย/Finish กรรมการจะบันทึกเวลา

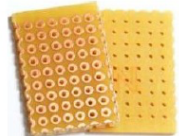
๙. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน

๑๐. คะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน บนเส้นทางวิ่งจะมีจุดชี้คะแนน หมายเลข ๑ - ๑๐ เพื่อใช้ในการบันทึกระยะทางที่ได้ ๑ จุดมีคะแนน ๑๐ คะแนน

- กรณีหุ่นยนต์เดินหลุดเส้นระหว่าง จุดที่ ๒ และจุดที่ ๓ กรณีนี้กรรมการจะบันทึกคะแนนเป็นจุดที่ ๒ ก็จะได้ ๒๐ คะแนน
- กรณี คะแนนการวิ่งไกลที่สุดเท่ากัน มีวิธีการหาผู้ชนะดังนี้
 1. ให้นับจำนวนครั้งที่ Retry ทีมที่ Retry น้อยกว่าเป็นผู้ชนะการแข่งขัน
 2. หากจำนวนครั้งที่ Retry เท่ากัน ให้ดูระยะทางที่ได้ลำดับรองลงมา ทีมที่เดินได้ไกลกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน
 3. หากระยะในอันดับรองลงมาเท่ากัน ให้นำระยะทางทั้งหมดมารวมกัน ทีมที่มีระยะทางเดินมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้กับวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบพื้นฐาน

ผู้แข่งขันสามารถนำวัสดุ ตามแบบของตนมาใช้ในการแข่งขันได้ แต่ต้องผ่านการอนุมัติของกรรมการตัดสินก่อน
นำเข้าสู่พื้นที่สร้างประกอบหุ่นยนต์

ที่	รายการ	ที่	รายการ
๑	ตัวต้านทาน ๑๐๐ โอห์ม 	๘	ตัวเก็บประจุ ๐.๑ ไมโครฟารัด 
๒	ตัวต้านทาน ๑ กิโลโอห์ม 	๙	หลอด LED 
๓	ตัวต้านทานปรับค่าได้ ๕๐ กิโลโอห์ม 	๑๐	บอร์ดทดลอง ขนาดไม่จำกัด 
๔	ทรานซิสเตอร์ BC๓๓๗ 	๑๑	บอร์ดเอนกประสงค์ (ต่อวงจรเซนเซอร์) 
๕	ทรานซิสเตอร์ BD๖๗๙ 	๑๒	สายไฟ 
๖	ไดโอด ๑N๔๐๐๑ 	๑๓	ลังถ่าน AA ขนาด ๓ หรือ ๔ ก้อน 

๗	อินฟราเรดเซนเซอร์		
---	-------------------	--	--



กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ระดับพื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

“หุ่นยนต์บาสเกตบอล”

➤ สถานการณ์จำลอง

การแข่งขันบาสเกตบอลเป็นเกมกีฬาสากลที่ผู้คนนิยมเล่นเป็นจำนวนมาก การแข่งขันแบ่งออกเป็น ๒ ทีม แต่ละทีมจะต้องพยายามทำคะแนนโดยการโยนลูกเข้าห่วงหรือตะกร้า ทีมที่ได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

สำหรับการแข่งขันหุ่นยนต์บาสเกตบอล เป็นการแข่งขันที่เลียนแบบการแข่งขันบาสเกตบอลของมนุษย์ แต่ละทีมมีหุ่นยนต์ ๑ ตัว ที่มีความสามารถที่ดีในการรับและโยนลูกบอล การแข่งขันแบ่งออกเป็น ๒ ครั้งๆ ละ ๓ นาที ทีมที่มีคะแนนสูงสุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

➤ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

๑. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบขา
๒. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบกลไกพิเศษเพิ่มเติมในการทำภารกิจ

➤ วัสดุและอุปกรณ์

✦ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

1. อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการสร้างประกอบและแข่งขัน
2. จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะทำการแข่งขัน
3. คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
4. นาฬิกาหรือโปรแกรมจับเวลา
5. เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A๔
6. แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ สามารถพิมพ์ได้จากในระบบของ <https://www.sillapa.net/>
7. อุปกรณ์สนามตามกติกาข้อสนามแข่งขัน

✦ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

1. ชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ ให้เป็นไปตามกฎข้อบังคับของหุ่นยนต์
2. ทีมที่เข้าแข่งขันต้องจัดเตรียมและนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ระหว่างการแข่งขันรวมทั้งแหล่งจ่ายพลังงาน
3. ทีมต้องจัดเตรียมอะไหล่สำรองมาด้วย คณะกรรมการจะไม่รับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือจัดหาทดแทนไม่ว่าในกรณีใด ๆ

➤ กฎข้อบังคับและมารยาทในการแข่งขัน

๑. ไม่อนุญาตให้ผู้ควบคุมทีมและบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่การแข่งขัน
๒. ก่อนเข้าพื้นที่การแข่งขันกรรมการจะตรวจวัสดุที่นำมาสร้างหุ่นยนต์
๓. ผู้เข้าแข่งขันไม่สามารถเข้าพื้นที่ในส่วนของสนามแข่งขันได้ จนกว่ากรรมการจะอนุญาต
๔. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องสร้างประกอบหุ่นยนต์ด้วยตนเอง ในพื้นที่การแข่งขัน
๕. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์ออกจากพื้นที่จนกว่าการแข่งขันจะเสร็จสิ้น
๖. คณะกรรมการจะทำการตรวจสอบความพร้อมของหุ่นยนต์ที่ลงแข่งขันในแต่ละรอบ โดยให้แต่ละทีมเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์ในพื้นที่ ที่คณะกรรมการจัดไว้ให้เท่านั้น

๗. ไม่อนุญาตให้กระทำการใดๆ ที่เป็นการรบกวนหรือให้ความช่วยเหลือแก่หุ่นยนต์ที่อยู่ในระหว่างการแข่งขัน
๘. ห้ามมิให้ผู้แข่งขันขึ้นไปบนพื้นที่ของสนามแข่งขัน
๙. หากมีการกระทำผิดกฎข้อบังคับ กรรมการสามารถตัดสินสิทธิ์การแข่งขันในรอบดังกล่าวได้

➤ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

๑. รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
๒. ผู้เข้าแข่งขันตรวจอุปกรณ์และเข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างประกอบหุ่นยนต์ตามที่กรรมการกำหนด
๓. กรรมการชี้แจงกฎกติกา
๔. นักเรียนทำการสร้างหุ่นยนต์ใช้เวลา ๕ ชั่วโมง
๕. เมื่อหมดเวลาการสร้างหุ่นยนต์ให้นำหุ่นยนต์ส่งให้กรรมการตรวจขนาดและทำสัญลักษณ์บนหุ่นยนต์ที่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน วางไว้ที่จุดกรรมการกำหนด
๖. กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
๗. เริ่มทำการแข่งขันตามลำดับ
๘. เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลสถิติการแข่งขันให้ทีมพร้อมทั้งเซ็นชื่อรับทราบสถิติการแข่งขันและกรรมการทำการบันทึกสถิติสำหรับใช้ในการคิดคะแนนต่อไป
๙. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

๑. สถานที่นึ่งสำหรับการสร้างประกอบหุ่นยนต์
๒. ให้ทำการแข่งขันในอาคารในร่ม หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะภายในอาคาร (indoor) มีขนาดกว้าง - ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ มีแสงสว่างคงที่

➤ คณะกรรมการ

- | | |
|--|-------------------------------|
| ๑. กรรมการวิชาการ | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๒. กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบันทึกคะแนน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๓. กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๔. กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๕. กรรมการจับเวลา | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๖. คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม | |

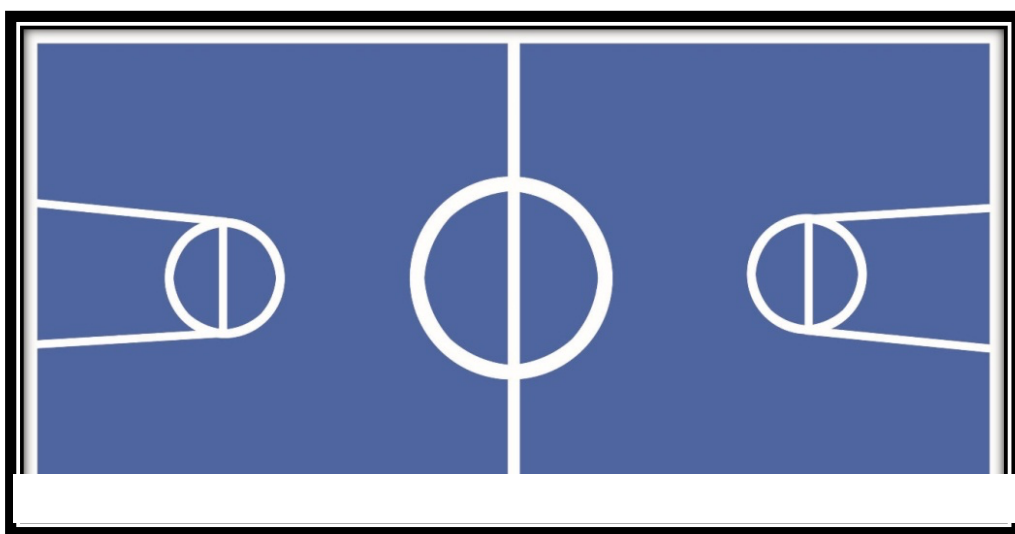
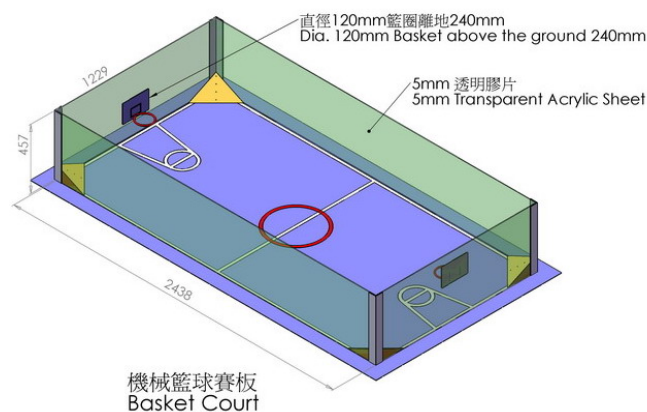
➤ กฎข้อบังคับหุ่นยนต์

๑. แต่ละทีมสามารถสร้างหุ่นยนต์ได้ ๒ ตัว (ใช้แข่งขันจริง ๑ ตัว ใช้เป็นตัวสำรอง ๑ ตัว)
๒. ไม่จำกัดชนิดของมอเตอร์ แต่ใช้มอเตอร์ไม่เกิน ๕ ตัว
๓. หุ่นยนต์ต้องมีขนาดเมื่อขยายสุด ความกว้างไม่เกิน ๒๐ ซม. ความยาวไม่เกิน ๓๐ ซม. และสูงไม่เกิน ๒๔ ซม. มีน้ำหนักโดยรวมอุปกรณ์ทุกอย่างทั้งแบตเตอรี่และชุดรีโมท (รวมสายไฟ) ไม่เกิน ๑.๕ กิโลกรัม
๔. การเคลื่อนไหวยของหุ่นยนต์จะต้องเคลื่อนไหวเหมือนการก้าวเดิน
๕. หุ่นยนต์จะต้องบังคับจากรีโมทคอนโทรลแบบมีสายเท่านั้น ระหว่างการแข่งขันห้ามสายรีโมทสัมผัสพื้นสนาม
๖. แบตเตอรี่ที่ใช้ในการแข่งขันไม่จำกัดชนิดของแบตเตอรี่แต่จะต้องไม่เกิน ๗.๔ โวลต์

๗. ชนิดและวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการแข่งขัน ใช้วัสดุที่ทำโครงสร้างหุ่นยนต์ได้อย่างไม่จำกัด เช่น พลาสติก ไม้ และโลหะ เป็นต้น หรือวัสดุที่ขึ้นเป็นรูปทรงเพื่อใช้งานทั่วไป เช่น ท่อทรงกระบอก (ทั้งแบบกลวงและตัน) ท่อ PVC หรืออลูมิเนียมฉากแบบเป็นเส้นยาว สามารถใช้ได้ โดยโครงสร้างของหุ่นยนต์ให้นำมาสร้าง ตัด เจาะ ประกอบ ที่สนามการแข่งขัน วัสดุที่นำมาใช้จะต้องไม่ทำให้สนามเสียหาย มิให้นำวัสดุสำเร็จรูปแล้วมาใช้สร้างหุ่นยนต์ เช่น วัสดุขึ้นรูปจากเครื่องพิมพ์ ๓D แผ่นเพลทพาสติกเจาะรู เหล็กฉากสำหรับยึดอุปกรณ์หุ่นยนต์ พลาสติกฉากรวมทั้งบล็อกพลาสติกสำเร็จรูปแบบอเนกประสงค์ของหุ่นยนต์บางชนิด ไม่สามารถเจาะรูวัสดุรวมทั้งร่างแบบลงบนวัสดุมาแล้วได้

➤ สนามแข่งขัน

๑. สนามที่ใช้ในการแข่งขัน มีความยาว ๒๔๐ ซม. กว้าง ๑๒๐ ซม.
๒. แผงกั้นรอบสนามบาสเกตบอลทั้ง ๔ ด้าน สามารถทำได้โดยใช้แผ่นพีวีเอเจอร์บอร์ด แผ่นลังกระดาษ หรือแผงโปร่งใส สูง ๔๐ ซม.
๓. เส้นผ่านศูนย์กลางของห่วงบาสเกตบอล ๑๘ ซม. อยู่เหนือพื้นสนาม ๒๔ ซม. แป้นบาสเกตบอล มีขนาด กว้าง ๓๐ ซม. สูง ๒๐ ซม.
๔. ลูกบาสเกตบอลจะใช้เป็นลูกบาสเกตบอล
๕. ไฟล์สนามสามารถดาวน์โหลดได้ที่ <https://www.sillapa.net/> หรือ <https://thairobot.in.th>



➤ การกิจ

แต่ละทีมใช้หุ่นยนต์ ๑ ตัว ลงทำการแข่งขัน หุ่นยนต์แต่ละทีมมีหน้าที่ในการเก็บลูกบอลและโยนลูกบอลลงห่วงของฝ่ายตรงข้าม ทีมที่มีคะแนนสูงสุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน การแข่งขันแบ่งออกเป็น ๒ ครั้งๆ ละ ๓ นาที

➤ รูปแบบการแข่งขัน

๑. การแข่งขันรอบแรกเป็นการแข่งขันแบบพบกันหมด (League หรือ Round Robin Tournament) ซึ่งการจัดสายการแข่งขันนั้นจะใช้วิธีการจับฉลาก และจัดสายก็ต่อเมื่อแต่ละทีมส่งหุ่นยนต์ให้กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติของหุ่นยนต์เบื้องต้น โดยกรรมการจะตรวจสอบว่าสามารถให้แข่งขันได้หรือไม่โดยตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้นดังนี้

- เดินได้หรือไม่
- สามารถโยนลูกบอลได้หรือไม่

หากทำหุ่นยนต์ ๒ ตัวก็ต้องผ่านทั้ง ๒ ตัว หากไม่ผ่าน ๑ ตัว ก็ใช้แข่งได้เพียงตัวเดียว

หากทีมที่ไม่ผ่านคุณสมบัติเบื้องต้นนี้จะไม่ได้รับการจับฉลากแบ่งกลุ่มแข่งขันและจะถือว่าเข้าร่วมการแข่งขัน

๒. รอบสองเป็นการแข่งขันแบบแพ้ครั้งเดียวคัดออก (Elimination Knock-Out Tournament)
๓. จำนวนทีมในแต่ละสายต้องมีไม่น้อยกว่า ๓ ทีม และไม่เกิน ๕ ทีม

ตัวอย่างการแบ่งสาย

จำนวนทีม	จำนวนสาย	หมายเหตุ
๒	-	แข่งขันแบบแพ้ครั้งเดียวคัดออก
๓	A	แข่งแบบพบกันหมด จัดอันดับคะแนนหาผู้ชนะเลิศ
๔	A	แข่งแบบพบกันหมด จัดอันดับคะแนนหาผู้ชนะเลิศ
๕	A	แข่งแบบพบกันหมด จัดอันดับคะแนนหาผู้ชนะเลิศ
๖	A,B	A=๓ ทีม / B=๓ ทีม /แข่งแบบพบกันหมด (มีรอบ ๒)
๗	A,B	A=๔ ทีม / B=๓ ทีม /แข่งแบบพบกันหมด (มีรอบ ๒)
๘	A,B	A=๔ ทีม / B=๔ ทีม /แข่งแบบพบกันหมด (มีรอบ ๒)
จำนวนทีม	จำนวนสาย	หมายเหตุ
๙	A,B	A=๕ ทีม / B=๔ ทีม /แข่งแบบพบกันหมด (มีรอบ ๒)
๑๐	A,B	A=๕ ทีม / B=๕ ทีม /แข่งแบบพบกันหมด (มีรอบ ๒)
๑๑	A,B,C	A=๔ ทีม / B=๔ ทีม / C=๓ ทีม /แข่งแบบพบกันหมด (มีรอบ ๒)
๑๒	A,B,C	A=๔ ทีม / B=๔ ทีม / C=๔ ทีม /แข่งแบบพบกันหมด (มีรอบ ๒)

การแข่งขันในรอบที่ ๒ เป็นการแข่งขันแบบแบบแพ้ครั้งเดียวคัดออก

กรณี มี ๒ สาย คือ สาย A และ สาย B

คู่ที่	ทีม	หมายเหตุ
๑	๑ A พบ ๒ B	
๒	๑ B พบ ๒ A	
๓	ผู้แพ้คู่ที่ ๑ พบ ผู้แพ้คู่ที่ ๒	ชิงอันดับ ๓
๔	ผู้ชนะคู่ที่ ๑ พบ ผู้ชนะคู่ที่ ๒	ชิงชนะเลิศ

กรณี มี ๓ สาย คือ สาย A สาย B และ สาย C

คู่ที่	ทีม	หมายเหตุ
๑	๑ A พบ ๒ C	
๒	๑ B พบ ๒ A	
๓	๑ C พบ ๒ B	
๔	ผู้แพ้คู่ที่ ๒ พบ ผู้แพ้คู่ที่ ๓	
๕	ผู้แพ้คู่ที่ ๑ พบ ผู้ชนะคู่ที่ ๔	
๖	ผู้ชนะคู่ที่ ๑ พบ ผู้ชนะคู่ที่ ๕	
๗	ผู้ชนะคู่ที่ ๒ พบ ผู้ชนะคู่ที่ ๓	
๘	ผู้แพ้คู่ที่ ๖ พบ ผู้แพ้คู่ที่ ๗	ชิงอันดับ ๓
๙	ผู้ชนะคู่ที่ ๖ พบ ผู้ชนะคู่ที่ ๗	ชิงชนะเลิศ

กรณี มี ๔ สาย คือ สาย A สาย B สาย C และ สาย D

คู่ที่	ทีม	หมายเหตุ
๑	๑ A พบ ๒ D	
๒	๑ B พบ ๒ C	
๓	๑ C พบ ๒ B	
๔	๑ D พบ ๒ A	
๕	ผู้ชนะคู่ที่ ๑ พบ ผู้ชนะคู่ที่ ๒	รอบรองชนะเลิศ
๖	ผู้ชนะคู่ที่ ๓ พบ ผู้ชนะคู่ที่ ๔	รอบรองชนะเลิศ
๗	ผู้แพ้คู่ที่ ๕ พบ ผู้แพ้คู่ที่ ๖	ชิงอันดับ ๓
๘	ผู้ชนะคู่ที่ ๕ พบ ผู้ชนะคู่ที่ ๖	ชิงชนะเลิศ

หากมีจำนวนทีมมากกว่า ๑๒ ทีมมากกว่าตัวอย่างนี้ ขอให้อยู่ในดุลยพินิจของกรรมการในการจัดสายการแข่งขันโดยใช้รูปแบบดังตัวอย่างข้างต้น

➤ เวลาที่ต้องใช้

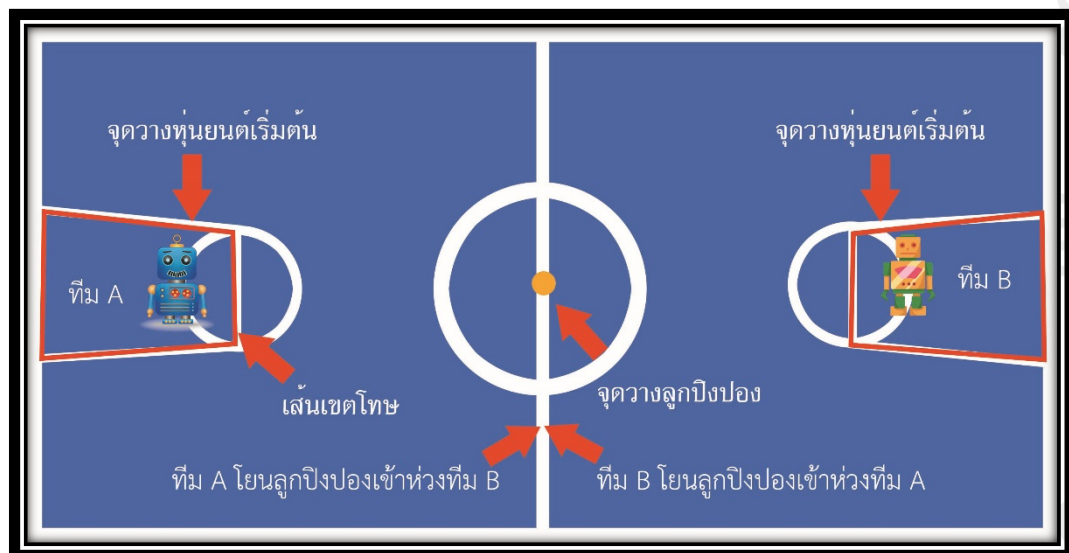
๑.เวลาในการสร้างและทดสอบสนาม จำนวน ๕ ชั่วโมง

๒.เวลาจัดการแข่งขันแต่ละทีมมีเวลา Setup ๓๐ วินาที และใช้เวลาแข่งขันคู่ละ ๖ นาที แบ่งเป็น ๒

ครึ่งๆละ ๓ นาที เมื่อหมดเวลาแข่งขันในครึ่งเวลาแรก ให้เปลี่ยนแดนทันทีแล้วเริ่มทำการแข่งขันต่อ

กติกการแข่งขัน

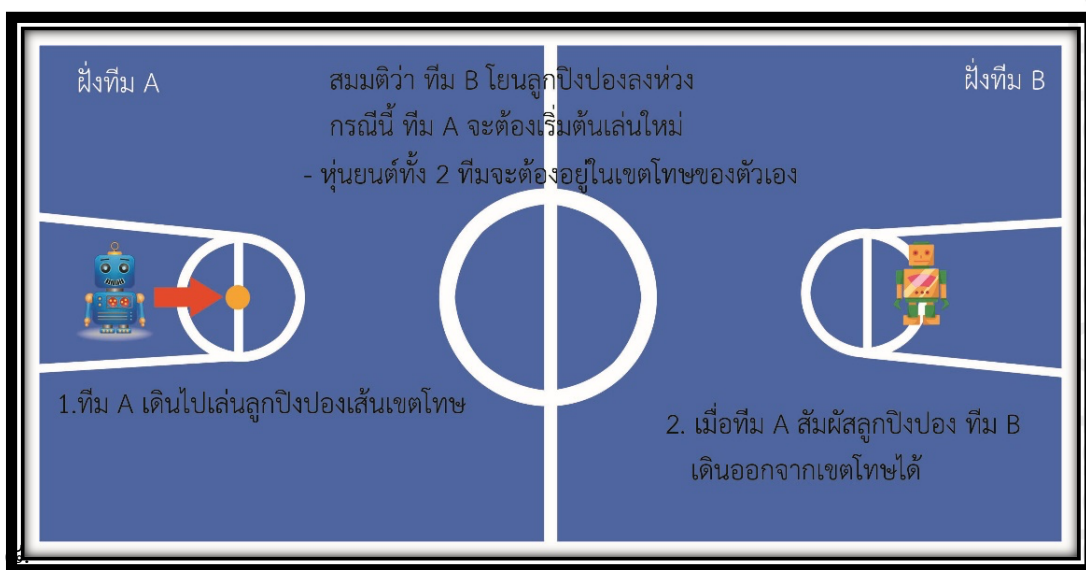
- เมื่อครบเวลา ๕ ชั่วโมงในการสร้างหุ่นยนต์ ผู้เข้าแข่งขันส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ แล้วนำไปวางที่จุดที่กรรมการกำหนด
- แต่ละทีมอาจมีหุ่นยนต์ ๒ ตัว สำหรับการแข่งขัน ๑ ตัว และตัวสำรอง ๑ ตัว
- เมื่อกรรมการเรียกทีมมาแข่งขันที่สนาม ผู้เข้าแข่งขันสามารถ ทำการ setup หุ่นยนต์ที่สนามแข่งขัน โดยใช้เวลา ๓๐ วินาที
- การเริ่มต้นแข่งขัน หุ่นยนต์แต่ละทีมจะต้องวางในเขตโทษของตนเองและผู้ตัดสินจะวางลูกปิงปองที่กึ่งกลางสนาม เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มแข่งขันจากกรรมการ หุ่นยนต์ทั้ง ๒ ทีมจะต้องวิ่งแย่งลูกปิงปองแล้วโยนลงห่วงฝั่งตรงข้าม



- หุ่นยนต์ไม่ควรครอบครองลูกปิงปองนานกว่า ๕ วินาที กรรมการจะต้องออกเสียงนับ ๑..๒..๓..๔..๕ ตามจังหวะเวลา ๑ วินาที เพื่อให้ผู้เข้าแข่งขันได้ยิน หากผู้เข้าแข่งขันถือครองลูกปิงปองเกิน ๕ วินาที กรรมการจะให้สิทธิแก่ฝ่ายตรงข้ามในการเริ่มต้นการแข่งขัน โดยการเริ่มต้นการแข่งขันกรณีนี้หุ่นยนต์ทั้ง ๒ ทีม จะต้องอยู่ในเขตโทษของตัวเอง ลูกปิงปองกรรมการวางที่กลางสนาม เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มต้น ให้ทีมที่ได้เริ่มเล่นใหม่เดินไปที่ลูกปิงปองเมื่อมีการสัมผัสลูกปิงปองได้แล้ว อีกทีมถึงจะสามารถเคลื่อนที่ออกมาจากเขตโทษได้



๖. ทีมที่โยนลูกปิงปองลงในห่วงของฝ่ายตรงข้ามจะได้คะแนน ๒ คะแนน หากลูกปิงปองกระดอนจากพื้นหรือชนแป้นบาสเกตบอลแล้วลงห่วงถือว่าได้คะแนน ๒ คะแนน แต่หากชนแป้นรอบสนามแล้วลงห่วงกรณีนี้จะไม่ได้อะไร
๗. หากหุ่นยนต์เสียระหว่างการแข่งขัน ทีมที่มีหุ่นยนต์สำรองก็สามารถนำหุ่นยนต์ตัวสำรองมาทำการแข่งขันต่อ แต่หากทีมที่ไม่มีหุ่นยนต์สำรองสามารถซ่อมแซมหุ่นยนต์ได้ ณ บริเวณสนามแข่งขัน แต่การแข่งขันในสนามยังคงดำเนินต่อไปไม่หยุดเวลา (ทีม A ซ่อมหุ่นยนต์ ส่วนทีม B แข่งขันในสนาม) การดำเนินการเปลี่ยนตัวหุ่นยนต์และขอซ่อมแซมหุ่นยนต์จะต้องได้รับการอนุญาตจากกรรมการตัดสินก่อน
- หลังจากมีการโยนลูกปิงปองลงห่วงได้แล้ว ให้ฝ่ายที่โดนโยนลงห่วงเริ่มเกมที่เขตโทษของตัวเอง โดยกรรมการวางลูกปิงปองที่เส้นเขตโทษ ฝ่ายตรงข้ามอยู่ที่เส้นเขตโทษของตัวเอง เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มต้น ให้ทีมที่ได้เล่นเดินไปที่ลูกปิงปองเมื่อมีการสัมผัสลูกปิงปองได้แล้ว อีกทีมถึงจะสามารถเคลื่อนที่ออกมาจากเขตโทษได้



๘. ในขณะที่การแข่งขันหุ่นยนต์ของทั้งสองฝ่ายเข้าสู่เขตโทษเกิน ๕ วินาที จะได้รับการเตือนจากกรรมการ กรรมการจะให้สิทธิแก่ฝ่ายตรงข้ามในการเริ่มต้นการแข่งขัน โดยการเริ่มต้นการแข่งขันกรณีนี้หุ่นยนต์ทั้ง ๒ ทีม จะต้องอยู่ในเขตโทษของตัวเอง ลูกปิงปองกรรมการวางที่กลางสนามสนาม เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มต้น ให้ทีมที่ได้เริ่มเล่นใหม่เดินไปที่ลูกปิงปอง เมื่อมีการสัมผัสลูกปิงปองได้แล้ว อีกทีมถึงจะสามารถเคลื่อนที่ออกมาจากเขตโทษได้

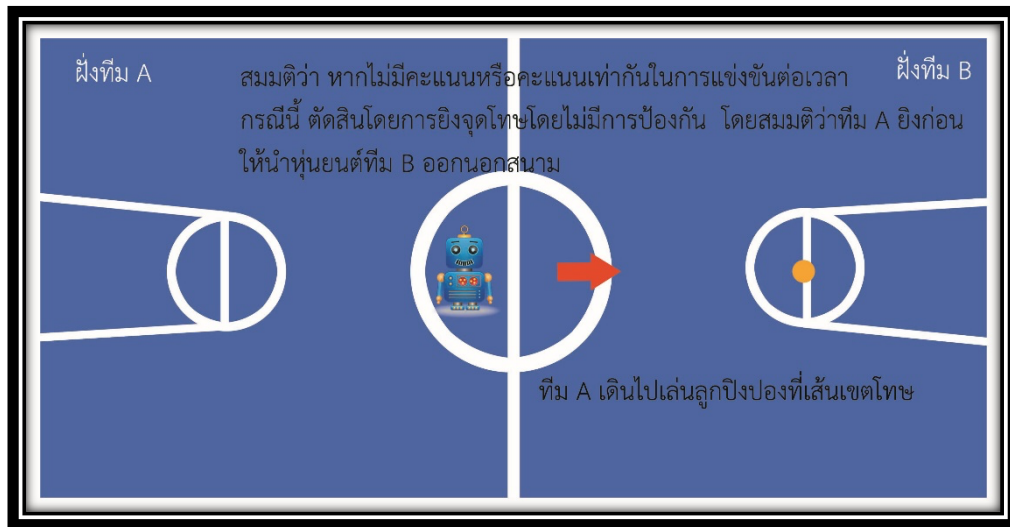


๙. การยิงลูกโทษ หากทีมใดได้รับการเตือน ๒ ครั้ง (การเตือนมีสาเหตุจาก ครอบครองลูกปิงปองเกิน ๕ วินาที , เข้าสู่เขตโทษเกิน ๕ วินาที , เจตนาชนคู่ต่อสู้ ,เจตนาถ่วงเวลา ,หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของกรรมการว่าเหตุการณ์ใดที่สามารถจะมีการเตือนได้แต่ต้องแจ้งให้กับผู้เข้าแข่งขันทราบก่อน) ฝ่ายตรงข้ามจะได้รับโอกาสเพื่อยิงลูกโทษ ๑ ครั้ง หากลูกปิงปองถูกโยนลงในห่วงจะได้รับ ๒ คะแนน หากโยนไม่ลงห่วงก็สามารถเล่นต่อได้เลย การยิงลูกโทษกรรมการจะวางลูกปิงปองไว้ที่กึ่งกลางเส้นเขตโทษ เมื่อได้สัญญาณเริ่ม หุ่นยนต์ต้องเดินมาที่ลูกปิงปองเพื่อเริ่มยิงลูกโทษ ส่วนฝ่ายตรงข้ามให้รอที่เส้นกึ่งกลางสนาม เมื่อมีการสัมผัสลูกปิงปองแล้วสามารถเดินออกมาได้



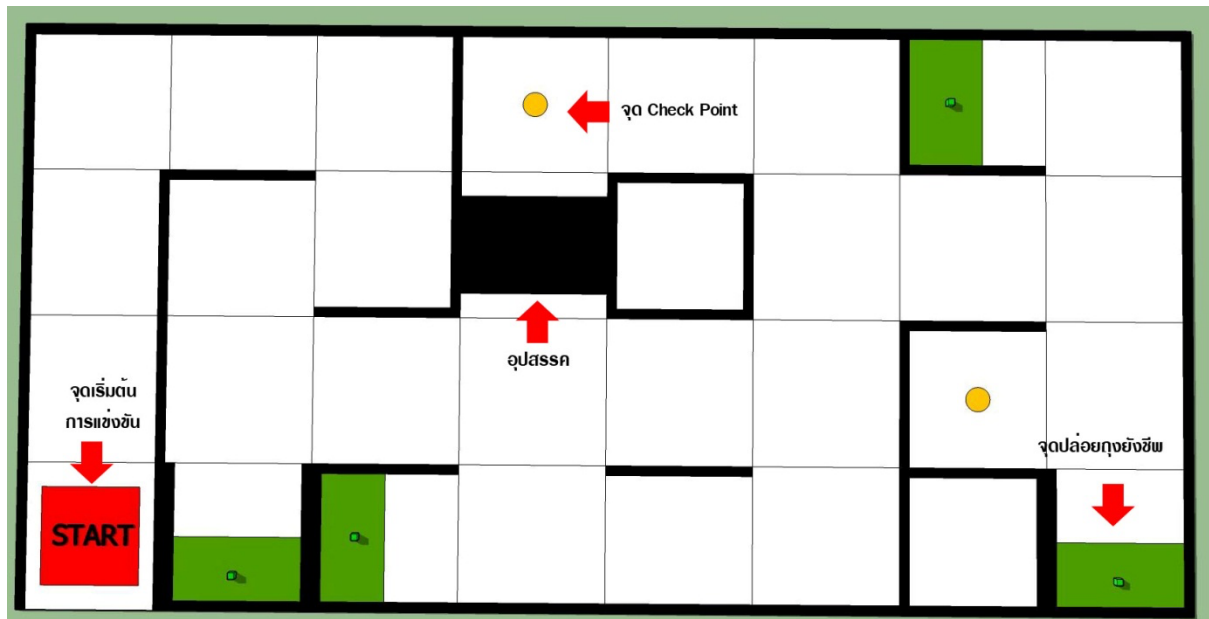
๑๐. การแข่งขันแบ่งออกเป็น ๒ ครั้ง ๆ ละ ๓ นาที ทีมที่มีคะแนนสูงสุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน หากเป็นการแข่งขันแบบแบ่งกลุ่ม ทีมที่ชนะจะได้รับ ๓ คะแนน เสมอ ๑ คะแนน แพ้ ๐ คะแนน แต่หากเป็นการแข่งขันแบบแพ้คัดออก หากเสมอกัน ให้ต่อเวลาออกไป ๒ นาที การจับเวลากรณีที่มีการหยุดเล่น เช่น การตั้งหุ่นตามจุดต่าง ๆ การยิงลูกโทษ กรณีเวลาจะหยุดและจะเริ่มจับเวลาอีกครั้งเมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มเล่น
๑๑. หากไม่มีคะแนนหรือคะแนนเท่ากันในการแข่งขันต่อเวลา จะตัดสินโดยการการโยนลูกปิงปองลงห่วงโดยไม่มีการป้องกัน ภายใน ๑ นาที โดยกรรมการจะวางลูกปิงปองไว้ที่กึ่งกลางเส้นเขตโทษ และหุ่นยนต์อยู่ที่กึ่งกลางสนาม (หุ่นยนต์ฝ่ายตรงข้ามอยู่นอกสนาม) เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่ม

หุ่นยนต์ต้องเดินมาที่ลูกปิงปอง เพื่อเริ่มโยนลูกปิงปองลงห่วง (โยนได้ห่วงเดียวโดยก่อนเริ่ม
กรรมการว่าจะต้องโยนลงห่วงไหน) หากยิงไปแล้วไม่ลงแล้วลูกปิงปองกระเด็นไปทางทิศทางใด ๆ
ในสนาม หุ่นยนต์จะต้องวิ่งไปเก็บเองแล้วโยนลงห่วง หากโยนลงห่วงกรรมการจะวางลูกปิงปองไว้
ที่กึ่งกลางเส้นเขตโทษ แล้วหุ่นยนต์ต้องรับมาเล่นต่อ ภายใน ๑ นาที ทีมที่โยนได้มากที่สุดจะเป็น
ผู้ชนะการแข่งขัน



๑๒. สำหรับการกระทำอื่นที่ไม่ระบุไว้ในกติกา กรรมการตัดสินจะเป็นผู้พิจารณาชี้ขาด และถือว่าการตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นอันสิ้นสุด

กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ระดับกลาง ระดับชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น
และมัธยมศึกษาตอนปลาย
“หุ่นยนต์กู้ภัย”



ภาพจำลองสนามหุ่นยนต์

➤ สถานที่จำลอง

ณ ดินแดนอันห่างไกล ทีมหุ่นยนต์ได้รับการกิจให้ช่วยเหลือผู้ประสบภัยตามจุดต่าง ๆ โดยการนำถุงยังชีพไปวางไว้ในจุดที่กำหนด การขนย้ายถุงยังชีพต้องนำใส่หุ่นยนต์ไปได้เพียงครั้งเดียวและนำไปวางตามจุดที่ได้กำหนดไว้ โดยหุ่นยนต์ต้องเคลื่อนที่อยู่ในพื้นที่สีขาว หรือ Safe zone และไม่เข้าไปในเขตอันตราย หรือ เขตเส้นสีดำ เมื่อทำการกิจเสร็จเรียบร้อยแล้วหุ่นยนต์จะต้องไปที่จุด START

➤ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

๑. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบหุ่นยนต์ให้ทำการกิจโดยอัตโนมัติโดยการประยุกต์ใช้การเขียนโปรแกรมควบคุมกล่องสมองกลในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
๒. เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่โดยการคำนวณรอบของล้อ
๓. เพื่อศึกษาหลักในการปล่อยถุงยังชีพตามภารกิจ

➤ วัสดุและอุปกรณ์

◆ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

๑. อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการสร้างประกอบและแข่งขัน
๒. จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะทำการแข่งขัน
๓. คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
๔. นาฬิกาหรือโปรแกรมจับเวลา
๕. เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A๔
๖. แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ สามารถพิมพ์ได้จากในระบบของ <https://www.sillapa.net/>
๗. อุปกรณ์สนามตามกติกาข้อสนามแข่งขัน

◆ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

๑. ชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ ให้เป็นไปตามกฎข้อบังคับของหุ่นยนต์

๒. ทีมที่เข้าแข่งขันต้องจัดเตรียมและนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ระหว่างการแข่งขันรวมทั้งแหล่งจ่ายพลังงาน

๓. ทีมต้องจัดเตรียมอะไหล่สำรองมาด้วย คณะกรรมการจะไม่รับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือจัดหาทดแทนไม่ว่าในกรณีใด ๆ

➤ กฎข้อบังคับและมารยาทในการแข่งขัน

๑. ไม่อนุญาตให้ผู้ควบคุมทีมและบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่การแข่งขัน

๒. ก่อนเข้าพื้นที่แข่งขันกรรมการจะตรวจวัสดุที่นำมาสร้างประกอบหุ่นยนต์

๓. ผู้เข้าแข่งขันไม่สามารถเข้าพื้นที่ในส่วนของสนามแข่งขันได้ จนกว่ากรรมการจะอนุญาต

๔. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องประกอบหุ่นยนต์ด้วยตนเองในพื้นที่การแข่งขัน

๕. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์ออกจากพื้นที่จนกว่าการแข่งขันจะเสร็จสิ้น

๖. คณะกรรมการจะทำการตรวจสอบความพร้อมของหุ่นยนต์ที่ลงแข่งขันในแต่ละรอบ โดยให้แต่ละทีมเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์ในพื้นที่ ที่คณะกรรมการจัดไว้ให้เท่านั้น

๗. ไม่อนุญาตให้กระทำการใด ๆ ที่เป็นการรบกวนหรือให้ความช่วยเหลือแก่หุ่นยนต์ที่อยู่ในระหว่างการแข่งขัน

๘. ห้ามมิให้ผู้แข่งขันขึ้นไปบนพื้นที่ของสนามแข่งขัน

๙. หากมีการกระทำผิดกฎข้อบังคับ กรรมการสามารถตัดสิทธิ์การแข่งขันในรอบดังกล่าวได้

➤ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

๑. รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน

๒. ผู้เข้าแข่งขันตรวจอุปกรณ์และเข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างหุ่นยนต์ตามที่กรรมการกำหนด

๓. กรรมการชี้แจงกฎกติกา และกรรมการตัดสินการแข่งขันต้องกำหนดเส้นทางและรูปแบบสนามให้เสร็จสิ้น ภายในเวลา ๑ ชั่วโมง หลังจากอนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันประกอบหุ่นยนต์

๔. นักเรียนทำการสร้างหุ่นยนต์โดยใช้เวลา ๓ ชั่วโมง

๕. เมื่อหมดเวลาการสร้างหุ่นยนต์ให้นำหุ่นยนต์ส่งให้กรรมการตรวจขนาดและทำสัญลักษณ์บนหุ่นยนต์ที่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน วางไว้ที่จุดกรรมการกำหนด

๖. กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน

๗. เริ่มทำการแข่งขันตามลำดับ

๘. เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลสถิติการแข่งขันให้ทีมพร้อมทั้งเซ็นชื่อรับทราบสถิติการแข่งขันและกรรมการทำการบันทึกสถิติสำหรับการใช้ในการคิดคะแนนต่อไป

๙. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

๑. สถานที่นี้สำหรับการสร้างประกอบหุ่นยนต์

๒. ให้ทำการแข่งขันในอาคารในร่ม หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะภายในอาคาร (indoor) มีขนาดกว้าง - ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ มีแสงสว่างคงที่

➤ คณะกรรมการ

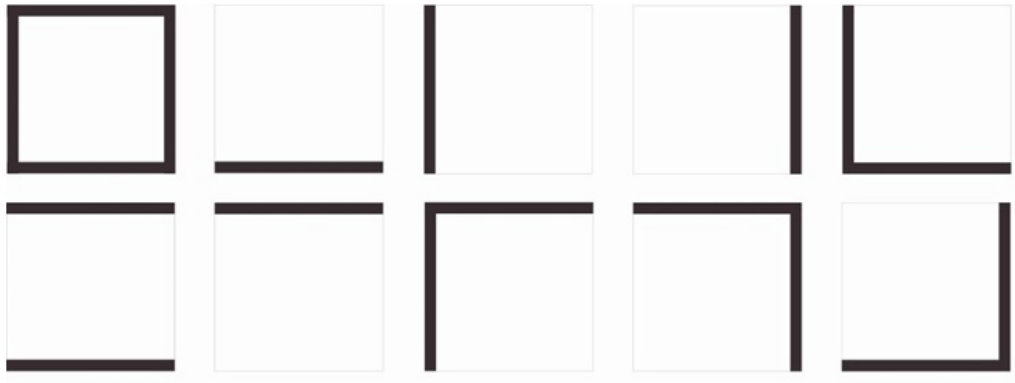
- | | |
|--|-------------------------------|
| ๑. กรรมการวิชาการ | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๒. กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบันทึกคะแนน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๓. กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๔. กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๕. กรรมการจับเวลา | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๖. คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม | |

➤ กฎข้อบังคับหุ่นยนต์

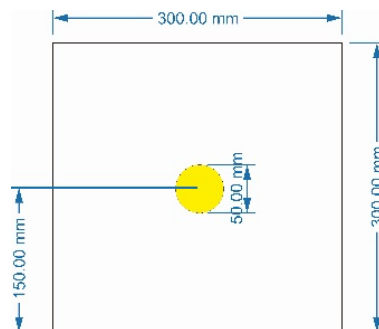
๑. ขนาดของหุ่นยนต์เมื่อขยายเต็มที่ต้องมีขนาดไม่เกิน ๒๐๐ มม. x ๒๐๐ มม. ไม่มีข้อจำกัดด้านน้ำหนักและความสูง
๒. หุ่นยนต์ต้องทำงานโดยอัตโนมัติเท่านั้น (ไม่มีการใช้รีโมทคอนโทรล)
๓. อนุญาตให้ใช้แผงวงจรควบคุม (Microcontroller) เพียง ๑ แผงเท่านั้น
๔. ไม่จำกัดจำนวนมอเตอร์และเซนเซอร์ที่ใช้การแข่งขัน
๕. ให้ใช้กำลังไฟฟ้าได้ไม่เกิน ๑๒ โวลต์ (ไม่เกิน ๑๓.๕ โวลต์ ขณะชาร์ตแบตเตอรี่) หรือ ถ่าน AA ๑.๕ โวลต์ ได้ไม่เกิน ๘ ก้อน
๖. การอนุญาตให้ใช้วัสดุที่ใช้เป็นโครงสร้างหุ่นยนต์
 - ๖.๑ วัสดุขึ้นรูป จะต้องมีความหนา ๒ ด้าน ไม่เกิน ๕๐ มม. และอีก ๑ ด้านไม่จำกัด
 - ๖.๒ วัสดุแบนราบ ใช้ขนาดใดก็ได้ไม่จำกัด (ไม่เกินขนาดหุ่นยนต์ที่กำหนด)
 - ๖.๓ ล้อหุ่นยนต์ มอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ แต่ไม่มีการขึ้นรูปเพิ่มเติมจากของเดิม
๗. หุ่นยนต์จะต้องสร้างขึ้นหรือประกอบโดยผู้เข้าแข่งขันเท่านั้น ส่วนหุ่นยนต์ที่สร้างประกอบจากชิ้นส่วนปริค (เลโก้) สามารถใช้แข่งขันได้
๘. ห้ามใช้ ช่องสัญญาณสื่อสารทุกชนิด เพื่อการควบคุมหุ่นยนต์ในระหว่างการแข่งขัน
๙. หุ่นยนต์ของแต่ละทีมต้องทำงานอัตโนมัติและสามารถผ่านภารกิจได้ด้วยตัวเอง ไม่อนุญาตให้ใช้การควบคุมหุ่นด้วยวิธีการอื่น ได้แก่ การสื่อสารผ่านวิทยุต่าง ๆ เครื่องมือรีโมทคอนโทรล และการใช้สายเชื่อมต่อ ทีมที่ฝ่าฝืนกฎนี้จะถูกตัดสิทธิ์ในการแข่งขันนั้น และต้องออกจากการแข่งขันทันที
๑๐. หุ่นยนต์อาจได้รับความเสียหายในขณะแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันต้องตรวจสอบและป้องกันด้วยตนเอง
๑๑. ควรระวังเรื่องแบตเตอรี่เมื่อไม่ได้ใช้งาน ควรเก็บไว้ในถุงนิรภัยเพื่อป้องกันอันตรายจากการลัดวงจรและสารเคมีรั่วไหล

➤ สนามแข่งขัน

๑. สนามแข่งในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ที่มีขนาดความกว้างประมาณ ๑๒๐ ซม. ยาว ๒๔๐ ซม. หรือมากกว่านั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสนามของกรรมการ ไม่มีขอบสูงรอบสนาม พื้นสนามเป็นสีขาว เส้นทางเดินของหุ่นยนต์เป็นสีขาว มีขอบสีดำขนาดความกว้าง ๒๐ มม. (บวกลบไม่เกิน ๕ มม.)
๒. สนามแข่งในระดับภาค มีขนาดความกว้างประมาณ ๑๒๐ ซม. ยาว ๒๔๐ ซม. หรือมากกว่านั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสนามของกรรมการ ไม่มีขอบสูงรอบสนาม พื้นสนามเป็นสีขาว เส้นทางเดินของหุ่นยนต์เป็นสีขาว มีขอบสีดำขนาดความกว้าง ๒๐ มม. (บวกลบไม่เกิน ๕ มม.)
๓. แผ่นลายสนาม กำหนดให้มีจำนวน ๑๐ ลายหลัก แต่ละแผ่นมีขนาด ๓๐ ซม. X ๓๐ ซม.

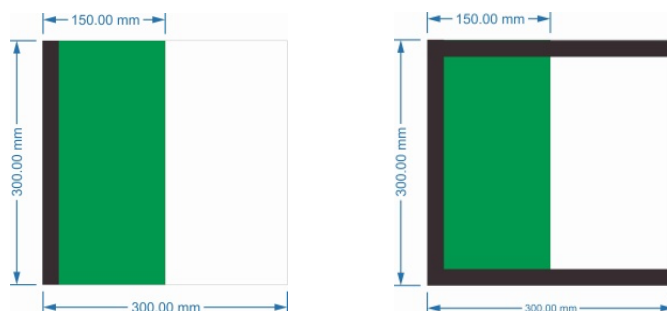


๔. แผ่นจุดลายจุด Check Point กำหนดให้มีจำนวน ๔ ลายหลัก แต่ละแผ่นมีขนาด ๓๐ ซม. X ๓๐ ซม. (สติ๊กเกอร์สีเหลืองขนาด ๕๐ มม. x ๕๐ มม.) กำหนดให้เล็กลงในสนามจำนวน ๒ แผ่น



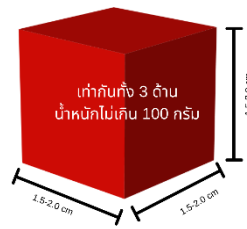
ตัวอย่างแผ่นลายจุด Check Point

๕. แผ่นจุดปล่อยถุงยังชีพ กำหนดให้มีจำนวน ๒ ลายหลัก แต่ละแผ่นมีขนาด ๓๐ ซม. X ๓๐ ซม. กำหนดให้วางในสนามจำนวน ๔ แผ่น



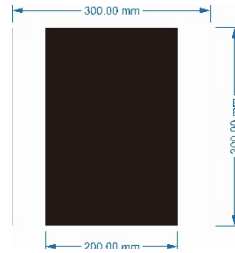
๖. การติดตั้งสนามกรรมการจะต้องติดตั้งสนามให้เกิดรอยแยกระหว่างแผ่นน้อยที่สุดอาจมีการยึดหรือตรึงแต่ละแผ่น หากมีรอยแยกของสนามระหว่างแผ่นลายสนามให้ถือเป็นอุปสรรคระหว่างการแข่งขัน
๗. การวางลายสนาม กรรมการควรวางให้มีเส้นสีดำอยู่รอบสนาม

๘. ฤงยังชีพมีลักษณะเป็นทรงลูกบาศก์ ขนาดความกว้าง x ยาว x สูง เท่ากันทุกด้าน ด้านละ ๑.๕ - ๒ ซม. และมีน้ำหนักแต่ละชิ้นไม่เกิน ๑๐๐ กรัม



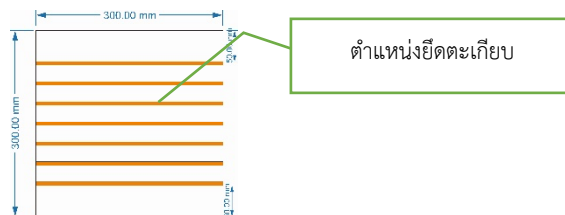
๙. อุปสรรค

๑. หลุมดำ เรียกว่า แผ่นหลุมดำ ดังรูป

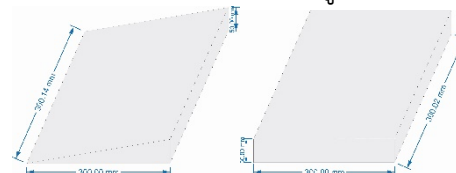


แผ่นหลุมดำ มีความหมาย จุดห้ามผ่าน หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่เข้าไปได้แต่ต้องไม่เกิน ๕๐ % ของตัวหุ่นยนต์ และต้องถอยออก หากเกิน ๕๐ % จะถูกบังคับ Retry

๒. ลูกกระนาต ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง ๕ -๑๐ มม. จำนวน ๗ อันวางอยู่บนแผ่นลายสนาม



๓. สะพาน ที่มีความสูง ๕ ซม. (บวกกลับไม่เกิน ๒ ซม.) ดังรูป

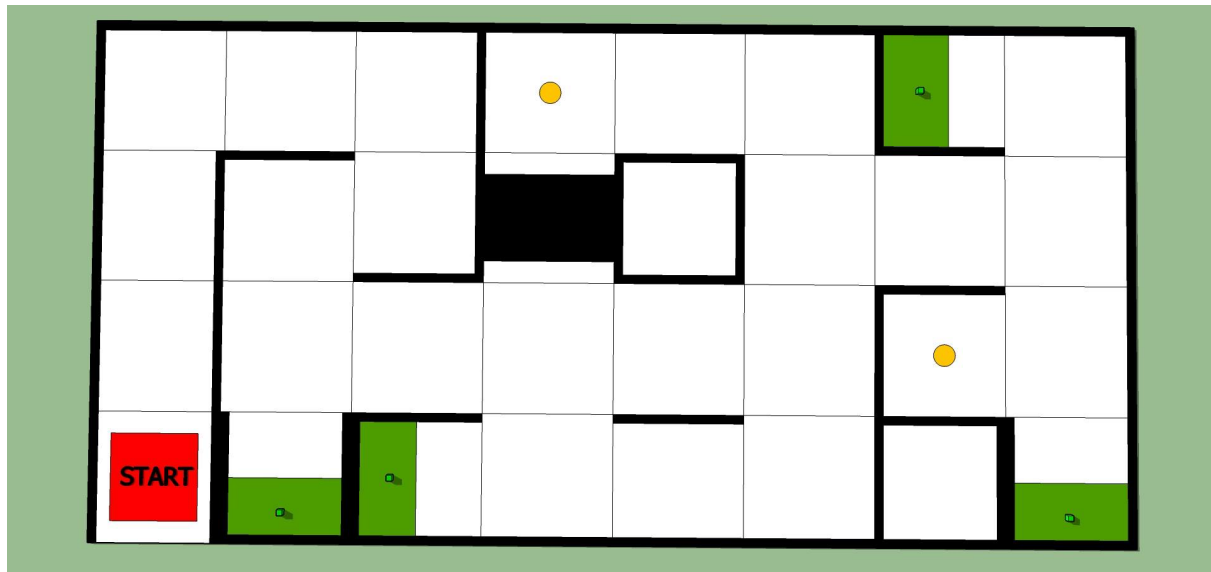


๔. อุปสรรคแต่ละระดับมีดังนี้

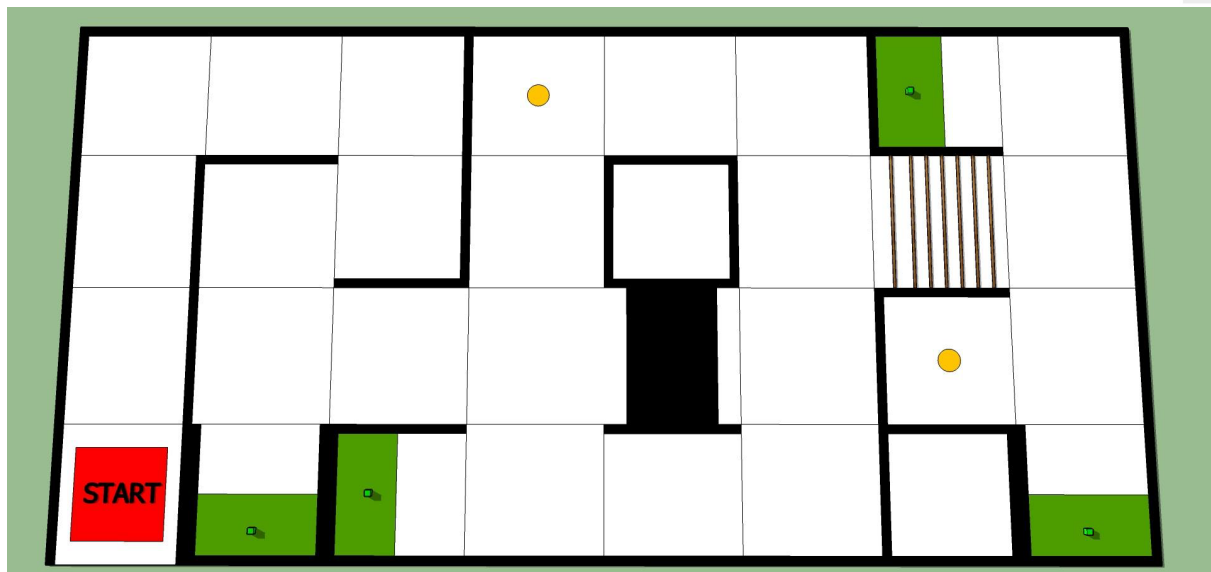
๑. ระดับชั้นประถมศึกษา มีหลุมดำ
๒. ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีหลุมดำ และลูกกระนาต
๓. ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีหลุมดำ ลูกกระนาต และสะพาน

*** ข้อแตกต่างระหว่างระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย
คือลายสนามและขนาดของอุปสรรค

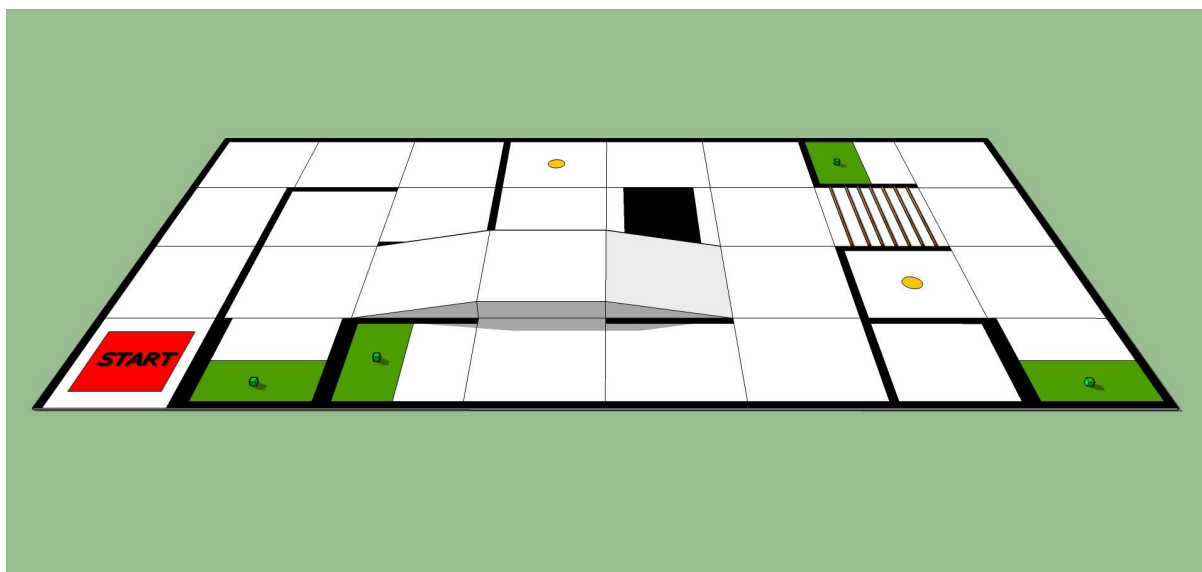
ภาพจำลองสนามหุ่นยนต์ระดับชั้นประถมศึกษา



ภาพจำลองสนามหุ่นยนต์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



ภาพจำลองสนามหุ่นยนต์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย



➤ การกิจ

หุ่นยนต์จะต้องบรรจุถุงยังชีพก่อนเดินออกจากจุด START โดยสามารถบรรจุได้ตามความต้องการและไม่เกินจำนวน ๑๐ ชิ้น เดินไปตามเส้นทางที่กำหนด โดยส่วนล้อยของหุ่นยนต์จะต้องไม่มีการคร่อมเส้นหรือพื้นที่สีดำ และทำการขนย้ายวัสดุ (ถุงยังชีพ) ไปวางในพื้นที่ต่าง ๆ ที่กรรมการกำหนด เมื่อทำการกิจครบแล้ว หุ่นยนต์จะต้องเดินกลับไปยังจุด START

➤ รูปแบบการแข่งขัน

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของกรรมการตัดสิน อาจจะใช้การแข่งขันดังนี้

๑. แข่งขัน ๒ ครั้ง แล้วนำคะแนนครั้งที่ดีที่สุด หรือ คะแนนจาก ๒ ครั้งมารวมกันแล้วหาผู้ชนะ โดย

- จับสลากลำดับการแข่งขันของแต่ละทีม หรือใช้ลำดับจากระบบ <https://www.sillapa.net/>
- ให้ผู้แข่งขันลงสนามทำการกิจครั้งละ ๑ ทีม (กรรมการจะจับเวลาการทำการกิจของแต่ละทีม)

๒. แข่งขันแบบเป็นรอบ

การแข่งขันในรอบแรก เป็นการทำการกิจแข่งกับเวลา ใช้สถิติของแต่ละทีมจัดลำดับเข้าสู่รอบสอง

- จับสลากลำดับการแข่งขันของแต่ละทีม แต่ละทีมแข่ง ๒ ครั้ง เอาคะแนนที่ดีที่สุด หรือ คะแนนจาก ๒ ครั้งมารวมกัน แล้วจัดอันดับเข้ารอบสอง
- ให้ผู้แข่งขันลงสนามทำการกิจครั้งละ ๑ ทีม (กรรมการจะจับเวลาการทำการกิจของแต่ละทีม)

การแข่งขันในรอบ ๒ ใช้สถิติการแข่งขันของแต่ละทีมในรอบแรก มาเรียงลำดับเข้าสายแข่งขัน

- ใช้การแข่งขันแบบแพ้คัดออกไปจนถึงรอบชิงชนะเลิศ (Elimination Knock-Out Tournament)

หรือการแข่งขันในรอบ ๒ อาจใช้การแข่งขันแบบแข่งกับตัวเองอีกทีละ ๒ ครั้งแล้วนำคะแนนมาจัดอันดับหาผู้ชนะเลิศ

กรณี แข่งขัน ๒ ครั้ง ช่วงเวลาระหว่างการหลังเสร็จสิ้นการแข่งขันในครั้งที่ ๑ ถึงก่อนเริ่มเก็บหุ่นยนต์ในครั้งที่ ๒ ควรให้เวลาผู้เข้าแข่งขันปรับปรุงหุ่นยนต์อย่างน้อย ๓๐ นาที

และกรณีที่ใช้การแข่งขันแบบเป็นรอบๆ ช่วงกรรมการเปลี่ยนสนามใหม่หรือเปลี่ยนตำแหน่งวางถุงยังชีพแต่ละครั้งจะให้เวลาผู้เข้าแข่งขันปรับปรุงหุ่นยนต์อย่างน้อย ๓๐ นาที

➤ เวลาที่ต้องใช้

๑. เวลาในการสร้างหุ่นยนต์และทดสอบสนาม จำนวน ๓ ชั่วโมง
๒. เวลาจัดการแข่งขันแต่ละทีมมีเวลา Setup ๑ นาที และใช้เวลาแข่งขันทีมละ ๓ นาที

➤ กฎการแข่งขัน

๑. เมื่อครบเวลา ๓ ชั่วโมงในการสร้างและทดสอบหุ่นยนต์ ผู้เข้าแข่งขันจะต้องส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ แล้วนำไปวางที่จุดที่กรรมการกำหนด
๒. เมื่อกรรมการเรียกทีมมาแข่งขันที่สนาม ผู้เข้าแข่งขันสามารถทำการ setup หุ่นยนต์ที่สนามแข่งขันโดยใช้เวลา ๑ นาที ผู้เข้าแข่งขันจะต้องบรรจุถุงยังชีพได้ตามความต้องการและไม่เกินจำนวน ๑๐ ชิ้น โดยบรรจุได้ครั้งเดียว
๓. เมื่อจะเริ่มแข่งขัน หุ่นยนต์จะถูกนำไปวางยังจุด Start เมื่อได้รับสัญญาณเริ่มการแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันกดปุ่มเริ่มการทำงานของหุ่นยนต์ เพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานตามภารกิจที่กำหนด จะไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันสัมผัสหุ่นยนต์ ถ้าสัมผัสหุ่นยนต์ กรรมการจะบังคับ Retry
๔. หุ่นยนต์ทำการเคลื่อนที่ไปในสนามผ่านจุด Checkpoint ที่กำหนด ผู้เข้าแข่งขันจะได้รับคะแนน ๑๕ คะแนน
 - จุด Check Point มีจำนวน ๒ จุด
 - การผ่านจุด Check Point หมายถึง ส่วนใดส่วนหนึ่งของหุ่นยนต์ทับจุด Check Point
 - เมื่อมีการผ่านจุด Check Point และได้คะแนนไปแล้วหากมีการเดินผ่านจุด Check Point ที่ได้คะแนนไปแล้วอีกครั้ง กรณีนี้จะไม่ได้รับคะแนนในจุดนี้อีกครั้ง
๕. เมื่อหุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปถึงพื้นที่ปล่อยถุงยังชีพที่กำหนด และสามารถปล่อยถุงยังชีพในพื้นที่ที่กำหนดได้ ผู้เข้าแข่งขันจะได้รับคะแนน ๑๕ คะแนน กรรมการจะทำการนับคะแนนไว้ และคะแนนจะไม่ถูกล้าง เมื่อมีการ Retry เกิดขึ้น ในการ Retry ไม่อนุญาตให้เก็บถุงยังชีพที่ปล่อยแล้วกลับมาทำภารกิจอีกครั้ง
๖. เมื่อมีการ Retry ผู้เข้าแข่งขันต้องกลับไปเริ่มต้นที่จุด Start ทุกครั้ง (ไม่สามารถบรรจุถุงยังชีพเพิ่มได้)
๗. เมื่อมีการเริ่มต้นการทำงานใหม่ แล้วหุ่นยนต์นำถุงยังชีพไปวางที่จุดเดิม จะไม่นับคะแนนเพิ่ม
๘. ผู้เข้าแข่งขันสามารถขอหยุดการแข่งขันได้ตลอดเวลา แต่จะนับเวลาเป็น ๓ นาที
๙. ในการ Retry เวลาการแข่งขันยังคงต่อเนื่องไปจนสิ้นสุดการแข่งขัน (ไม่หยุดเวลา)
๑๐. การนับคะแนนจะนับจากจำนวนถุงยังชีพที่วางถูกต้องตามจุด จำนวน ๔ จุด จุด Check Point ๒ จุด และกลับไปยังจุด START โดยจะนับคะแนนให้เมื่อทำภารกิจสำเร็จทันที
๑๑. ในระหว่างหุ่นยนต์ทำภารกิจ
 - หุ่นยนต์ห้ามสัมผัสเส้นสีดำของแผ่นลายสนามต่าง ๆ เกิน ๕ วินาที หากเกิน ๕ วินาที กรรมการจะบังคับ Retry หรือหากมีเจตนาในการเขียนโปรแกรมให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นสีดำ กรณีนี้กรรมการจะบังคับ Retry
 - หากหุ่นยนต์ปล่อยถุงยังชีพผิดจากจุดที่กำหนดจะถือว่าเป็นอุปสรรคเพิ่มเติม กรรมการจะไม่เก็บออกจากสนาม
 - หากหุ่นยนต์หลุดออกจากสนาม กรรมการจะบังคับ Retry
๑๒. ระยะเวลาการแข่งขัน ๓ นาที คะแนนทั้งหมด ๑๐๐ คะแนนดังนี้
 - ทีมที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังจุด Checkpoint ได้ จะได้รับคะแนนจุดละ ๑๕ คะแนน

จำนวน ๒ จุด

- ทีมที่สามารถนำธงยังชีพไปวางยังพื้นที่ที่กำหนดได้ถูกต้อง โดยธงยังชีพต้องมีส่วนใด

ส่วนหนึ่งอยู่ในพื้นที่ที่กำหนด ได้คะแนนจุดละ ๑๕ คะแนน จำนวน ๔ จุด

- ทีมที่สามารถทำภารกิจได้ครบ (ได้ Checkpoint ๒ จุด/ปล่อยธงยังชีพได้ถูกต้อง ๔ จุด)

แล้วหุ่นยนต์สามารถเดินกลับเข้าถึงจุด START และหยุดนิ่งที่จุด START โดยมีส่วนใดส่วนหนึ่งของหุ่นยนต์อยู่ที่จุด START ได้คะแนน ๑๐ คะแนน

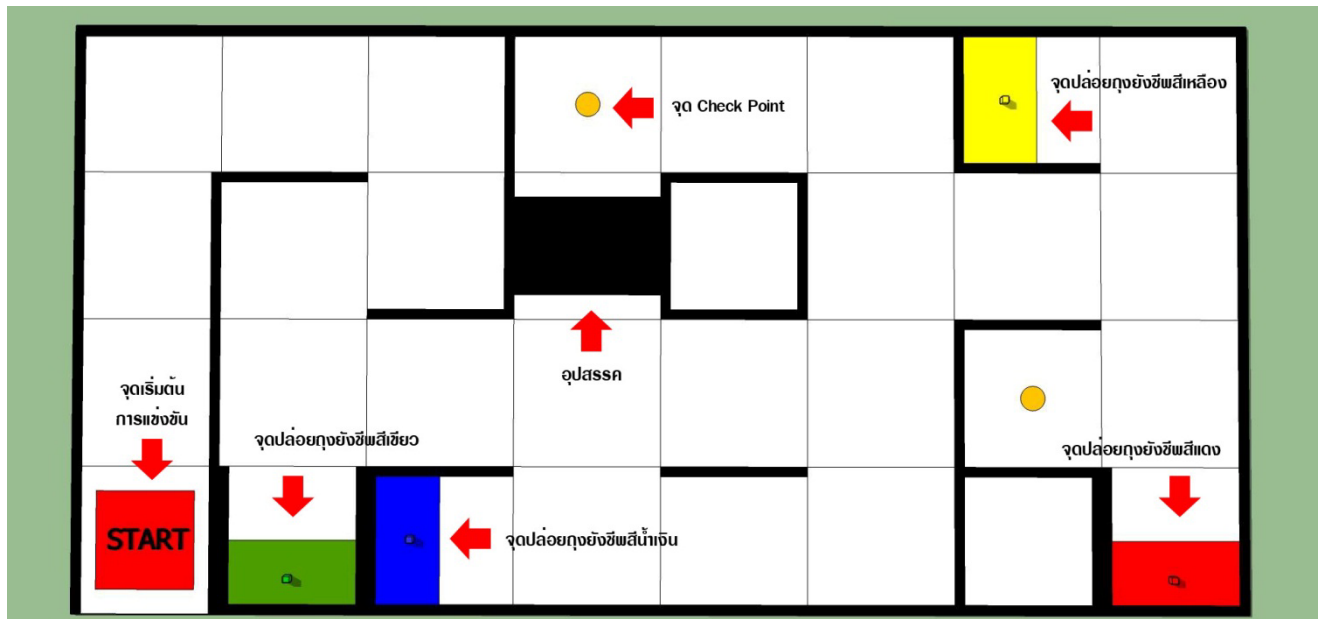
๑๓. หุ่นยนต์ที่ได้คะแนนสูงสุด และได้เวลาดีที่สุด จะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

๑๔. ในกรณีที่หุ่นยนต์ใช้เวลาในการทำภารกิจที่เท่ากัน ให้นำคะแนนทั้ง ๒ ครั้งมารวมกัน ทีมที่มีคะแนนมากกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน แต่หากคะแนนเท่ากันอีก ให้นำจำนวนครั้งที่ Retry ทีมที่มีจำนวนครั้งในการ Retry น้อยกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน หากจำนวนครั้งในการ Retry เท่ากันอีก ให้จัดการแข่งขันใหม่เฉพาะทีมที่มีคะแนนเท่ากัน

๑๕. ในกรณีที่หุ่นยนต์ที่เกิดการเสียหายระหว่างแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันสามารถซ่อมแซมได้ โดยกรรมการจะไม่ทำการหยุดเวลาในการแข่งขัน แต่ไม่สามารถอัปโหลดโปรแกรมลงไปใหม่ได้ เมื่อซ่อมแซมเสร็จให้นำหุ่นยนต์มาตั้งยังจุดเริ่มต้น (Start) เพื่อเริ่มการแข่งขันใหม่โดยก่อนปล่อยหุ่นยนต์จะต้องแจ้งกรรมการให้ทราบก่อนทุกครั้ง

๑๖. การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นอันสิ้นสุด

กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ระดับสูง ระดับชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น
และมัธยมศึกษาตอนปลาย
“หุ่นยนต์กู้ภัย”



ภาพจำลองสนามหุ่นยนต์

➤ สถานการณ์จำลอง

ดินแดนที่ยากเกินกว่าที่มนุษย์จะเข้าไปช่วยเหลือผู้ประสบภัย ทีมหุ่นยนต์จะต้องพบกับอุปสรรคที่ยาก หุ่นยนต์จะต้องเข้าไปช่วยเหลือผู้ประสบภัยโดยอัตโนมัติ โดยปราศจากการควบคุมและช่วยเหลือจากมนุษย์หุ่นยนต์ต้องมีความทนทานและฉลาดพอที่จะเดินทางขนย้ายอุปกรณ์ช่วยเหลือ แต่ละสีให้หุ่นยนต์ไปได้ในครั้งเดียวและนำไปวางตามจุดที่ได้กำหนดไว้ โดยหุ่นยนต์ต้องเคลื่อนที่อยู่ในพื้นที่สีขาว หรือ safe zone และไม่ข้ามไปในเขตอันตราย หรือเขตเส้นสีดำ หลังจากที่ทำภารกิจส่งอุปกรณ์ช่วยเหลือเสร็จแล้ว หุ่นยนต์ต้องแสดงสัญลักษณ์ยกธงเพื่อเป็นการแสดงว่าได้ทำภารกิจเสร็จสิ้นแล้ว

➤ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

๑. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบหุ่นยนต์ให้ทำภารกิจโดยอัตโนมัติโดยการประยุกต์ใช้การเขียนโปรแกรมควบคุมกล่องสมองกลในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
๒. เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่โดยการคำนวณรอบของล้อ
๓. เพื่อศึกษากลไกในการปล่อยอุปกรณ์ช่วยเหลือตามภารกิจ
๔. เพื่อศึกษาหลักการสร้างอุปกรณ์ยกธง

➤ วัสดุและอุปกรณ์

◆ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

1. อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการสร้างประกอบและแข่งขัน
2. จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทุกทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน

3. คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
4. นาฬิกาหรือโปรแกรมจับเวลา
5. เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A๔
6. แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ สามารถพิมพ์ได้จากในระบบของ <https://www.sillapa.net/>
7. อุปกรณ์สนามตามกติกาข้อสนามแข่งขัน

◆ **สำหรับผู้เข้าแข่งขัน**

๑. ชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ ให้เป็นไปตามกฎข้อบังคับของหุ่นยนต์
๒. ทีมที่เข้าแข่งขันต้องจัดเตรียมและนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ระหว่างการแข่งขันรวมทั้งแหล่งจ่ายพลังงาน
๓. ทีมต้องจัดเตรียมอะไหล่สำรองมาด้วย คณะกรรมการจะไม่รับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือจัดหาทดแทนไม่ว่าในกรณีใด ๆ

➤ **กฎข้อบังคับและมารยาทในการแข่งขัน**

๑. ไม่อนุญาตให้ผู้ควบคุมทีมและบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่การแข่งขัน
๒. ก่อนเข้าพื้นที่แข่งขันกรรมการจะตรวจวัสดุที่นำมาสร้างหุ่นยนต์
๓. ผู้เข้าแข่งขันไม่สามารถเข้าพื้นที่ในส่วนของการแข่งขันได้ จนกว่ากรรมการจะอนุญาต
๔. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องประกอบหุ่นยนต์ด้วยตนเอง ในพื้นที่การแข่งขัน
๕. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์ออกจากพื้นที่จนกว่าการแข่งขันจะเสร็จสิ้น
๖. คณะกรรมการจะทำการตรวจสอบความพร้อมของหุ่นยนต์ที่ลงแข่งขันในแต่ละรอบ โดยให้แต่ละทีมเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์ในพื้นที่ ที่คณะกรรมการจัดไว้ให้เท่านั้น
๗. ไม่อนุญาตให้กระทำการใดๆ ที่เป็นการรบกวนหรือให้ความช่วยเหลือแก่หุ่นยนต์ที่อยู่ในระหว่างการแข่งขัน
๘. ห้ามมิให้ผู้แข่งขันขึ้นไปบนสนามแข่งขัน
๙. หากมีการกระทำผิดกฎข้อบังคับ กรรมการสามารถตัดสิทธิ์การแข่งขันในรอบดังกล่าวได้

➤ **ขั้นตอนการจัดกิจกรรม**

1. รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
2. ผู้เข้าแข่งขันตรวจอุปกรณ์และเข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างประกอบหุ่นยนต์ตามที่กรรมการกำหนด
3. กรรมการชี้แจงกติกา และกรรมการตัดสินการแข่งขันต้องกำหนดเส้นทางและรูปแบบสนามฝึกซ้อมให้เสร็จสิ้น ภายในเวลา ๑ ชั่วโมง หลังจากอนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันประกอบหุ่นยนต์ (รูปแบบสนามฝึกซ้อม ไม่ใช่ลายสนามแข่งจริงจริง)
4. นักเรียนทำการสร้างหุ่นยนต์ใช้เวลา ๓ ชั่วโมง
5. เมื่อหมดเวลาการสร้างหุ่นยนต์ให้นำหุ่นยนต์ส่งให้กรรมการตรวจขนาดและทำสัญลักษณ์บนหุ่นยนต์ที่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน วางไว้ที่จุดกรรมการกำหนด กรรมการกำหนดรูปแบบสนามแข่งขันจริง
6. กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
7. เริ่มทำการแข่งขันตามลำดับ
8. เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลสถิติการแข่งขันให้ทีมพร้อมทั้งเซ็นชื่อรับทราบสถิติการแข่งขันและกรรมการทำการบันทึกสถิติสำหรับการใช้ในการคิดคะแนนต่อไป

9. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

1. สถานที่นั่งสำหรับการสร้างและประกอบหุ่นยนต์
2. ให้ทำการแข่งขันในอาคารในร่ม หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะภายในอาคาร (indoor) มีขนาดกว้าง-ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ มีแสงสว่างคงที่

➤ คณะกรรมการ

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. กรรมการวิชาการ | อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1 สนาม |
| 2. กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบันทึกคะแนน | อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1 สนาม |
| 3. กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน | อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1 สนาม |
| 4. กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน | อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1 สนาม |
| 5. กรรมการจับเวลา | อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1 สนาม |
| 6. คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม | |

➤ กฎข้อบังคับหุ่นยนต์

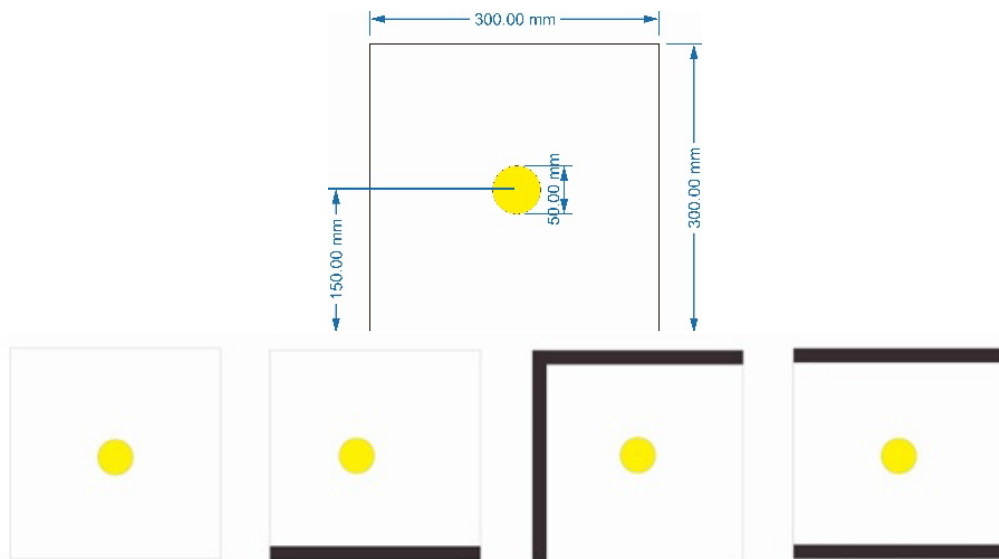
1. ขนาดของหุ่นยนต์เมื่อขยายเต็มที่ต้องมีขนาดไม่เกิน 200 มม. x 200 มม. ไม่มีข้อจำกัดด้านน้ำหนัก และความสูง
2. หุ่นยนต์ต้องทำงานโดยอัตโนมัติเท่านั้น (ไม่มีการใช้รีโมทคอนโทรล)
3. อนุญาตให้ใช้แผงวงจรควบคุม (Microcontroller) เพียง 1 แผงเท่านั้น
4. ไม่จำกัดจำนวนมอเตอร์และเซนเซอร์ที่ใช้การแข่งขัน
5. ให้ใช้กำลังไฟฟ้าได้ไม่เกิน 12 โวลต์ (ไม่เกิน 13.5 โวลต์ ขณะชาร์ตแบตเตอรี่) หรือ ถ่าน AA 1.5 โวลต์ ได้ไม่เกิน 8 ก้อน
6. การอนุญาตให้ใช้วัสดุที่ใช้เป็นโครงสร้างหุ่นยนต์
 - 6.1. วัสดุขึ้นรูป จะต้องมีความหนา 2 ด้าน ไม่เกิน 50 มม. และอีก 1 ด้านไม่จำกัด
 - 6.2. วัสดุแบนราบ ใช้ขนาดใดก็ได้ไม่จำกัด (ไม่เกินขนาดหุ่นยนต์ที่กำหนดสามารถตัดเจาะมาได้)
 - 6.3. มอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ แต่ไม่มีการขึ้นรูปเพิ่มเติมจากของเดิม
7. หุ่นยนต์จะต้องสร้างขึ้นหรือประกอบโดยผู้เข้าแข่งขันเท่านั้น ส่วนหุ่นยนต์ที่สร้างประกอบจากชิ้นส่วนปริค (เลโก้) สามารถใช้แข่งขันได้
8. ห้ามใช้ ช่องสัญญาณสื่อสารทุกชนิด เพื่อการควบคุมหุ่นยนต์ในระหว่างการแข่งขัน
9. หุ่นยนต์ของแต่ละทีมต้องทำงานอัตโนมัติและสามารถผ่านภารกิจได้ด้วยตัวเอง ไม่อนุญาตให้ใช้การควบคุมหุ่นด้วยวิธีการอื่นได้แก่ การสื่อสารผ่านวิทยุต่าง ๆ เครื่องมือรีโมทคอนโทรล และการใช้สายเชื่อมต่อ ทีมที่ฝ่าฝืนกฎนี้将被ตัดสินสิทธิ์ในการแข่งขันนั้นๆ และต้องออกจากการแข่งขันทันที
10. เพื่อความปลอดภัยของผู้เข้าแข่งขัน อนุญาตให้ใช้เลเซอร์คลาส 1 และ 2 เท่านั้น
11. บลูทูธคลาส 2,3 และ ZigBee เป็นการเชื่อมต่อไร้สายที่อนุญาตให้ใช้ในการแข่งขันได้ นอกนั้นให้ปิดการใช้งาน
12. หุ่นยนต์อาจได้รับความเสียหายในขณะแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันต้องตรวจสอบและป้องกันด้วยตนเอง
13. ควรระวังเรื่องแบตเตอรี่เมื่อไม่ได้ใช้งาน ควรเก็บไว้ในถุงนิรภัยเพื่อป้องกันอันตรายจากการลัดวงจรและสารเคมีรั่วไหล

▶ สนามแข่งขัน

๑. สนามแข่งในระดับเขตพื้นที่การศึกษา มีขนาดความกว้างประมาณ ๑๒๐ ซม. ยาว ๒๔๐ ซม. หรือมากกว่านั้นขึ้นอยู่กับ การวางแผนลายสนามของกรรมการ ไม่มีขอบสูงรอบสนาม พื้นสนามเป็นสีขาว เส้นทางเดินของหุ่นยนต์เป็นสีขาว มีขอบสีดำขนาดความกว้าง ๒๐ มม. (บวกลบไม่เกิน ๕ มม.)
๒. สนามแข่งในระดับภาค มีขนาดความกว้างประมาณ ๑๒๐ ซม. ยาว ๒๔๐ ซม. หรือมากกว่านั้นขึ้นอยู่กับ การวางแผนลายสนามของกรรมการ ไม่มีขอบสูงรอบสนาม พื้นสนามเป็นสีขาว เส้นทางเดินของหุ่นยนต์เป็นสีขาว มีขอบสีดำขนาดความกว้าง ๒๐ มม. (บวกลบไม่เกิน ๕ มม.)
๓. แผ่นลายสนาม กำหนดให้มีจำนวน ๑๐ ลายหลัก แต่ละแผ่นมีขนาด ๓๐ ซม. X ๓๐ ซม.

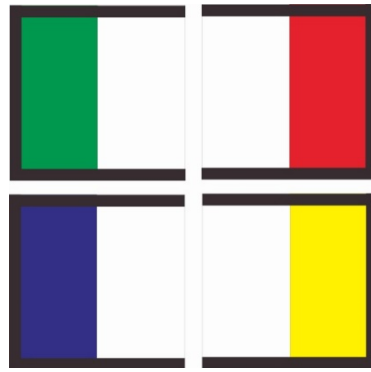


๔. แผ่นจุดลายจุด Check Point กำหนดให้มีจำนวน ๔ ลายหลัก แต่ละแผ่นมีขนาด ๓๐ ซม. X ๓๐ ซม. (สติ๊กเกอร์สีเหลืองขนาด ๕๐ มม. X ๕๐ มม.) กำหนดให้เลือกวางในสนามจำนวน ๒ แผ่น

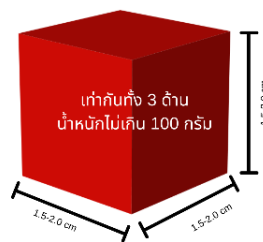


ตัวอย่างแผ่นลายจุด Check Point

๕. แผ่นจุดปล่อยถุงยังชีพ ๔ แผ่น แต่ละแผ่นมีขนาด ๓๐ ซม. X ๓๐ ซม.

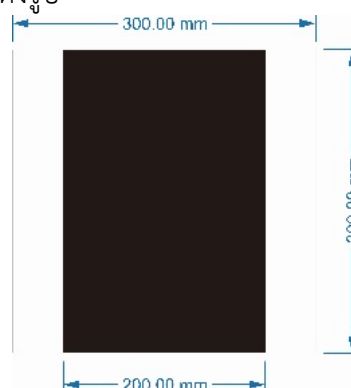


๖. การติดตั้งสนามกรรมการจะต้องติดตั้งสนามให้เกิดรอยแยกระหว่างแผ่นน้อยที่สุดอาจมีการยึดหรือตรึงแต่ละแผ่น หากมีรอยแยกของสนามระหว่างแผ่นลายสนามให้ถือเป็นอุปสรรคระหว่างการแข่งขัน
๗. การวางลายสนาม กรรมการควรวางให้มีเส้นสีดำอยู่รอบสนาม
๘. ถุงยังชีพมีลักษณะเป็นทรงลูกบาศก์ ขนาดความกว้าง x ยาว x สูง เท่ากันทุกด้าน ด้านละ ๑.๕-๒ ซม. และมีน้ำหนักแต่ละชิ้นไม่เกิน ๑๐๐ กรัม โดยมีทั้งหมด ๔ สี ได้แก่ สีเหลือง สีเขียว สีนํ้าเงิน สีแดง จำนวน สีละ ๓ ชิ้น ทั้งนี้กรรมการจัดการแข่งขันจะต้องแจ้งขนาดที่จะใช้แข่งขันให้ผู้เข้าแข่งขันทราบก่อนวันแข่งขัน โดยระดับภาคควรแจ้งก่อนอย่างน้อย ๓๐ วัน



๙. อุปสรรค

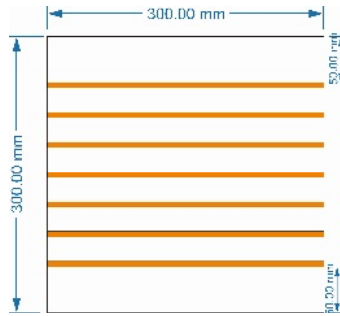
๑. หลุมดำ เรียกว่า แผ่นหลุมดำ ดังรูป



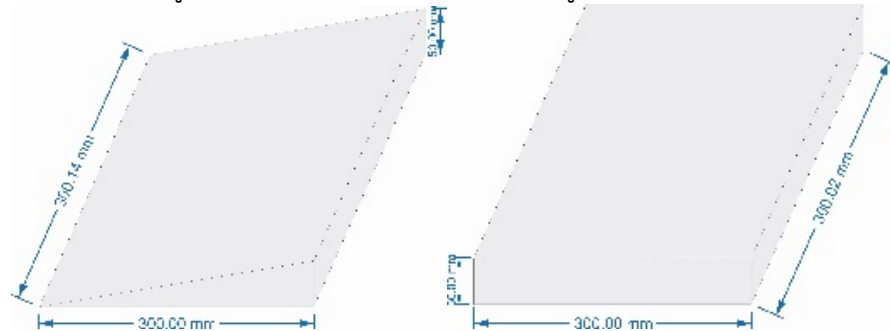
แผ่นหลุมดำ มีความหมาย จุดห้ามผ่าน เมื่อหุ่นยนต์เข้าไปได้ต้องไม่เกิน ๕๐ % ของตัวหุ่นยนต์ต้อง หากเกิน ๕๐ % และไม่เคลื่อนที่ถอยออก จะถูกบังคับ Retry

๒. ลูกธนูขนาด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง ๕ -๑๐ มม. จำนวน ๗ อันวางอยู่บนแผ่นลายสนาม

ตำแหน่งยึดตะเกียบ



๓. สะพาน ที่มีความสูง ๕ ซม. (บวกกลับไม่เกิน ๒ ซม. ดังรูป



๑. อุปสรรคแต่ละระดับมีดังนี้

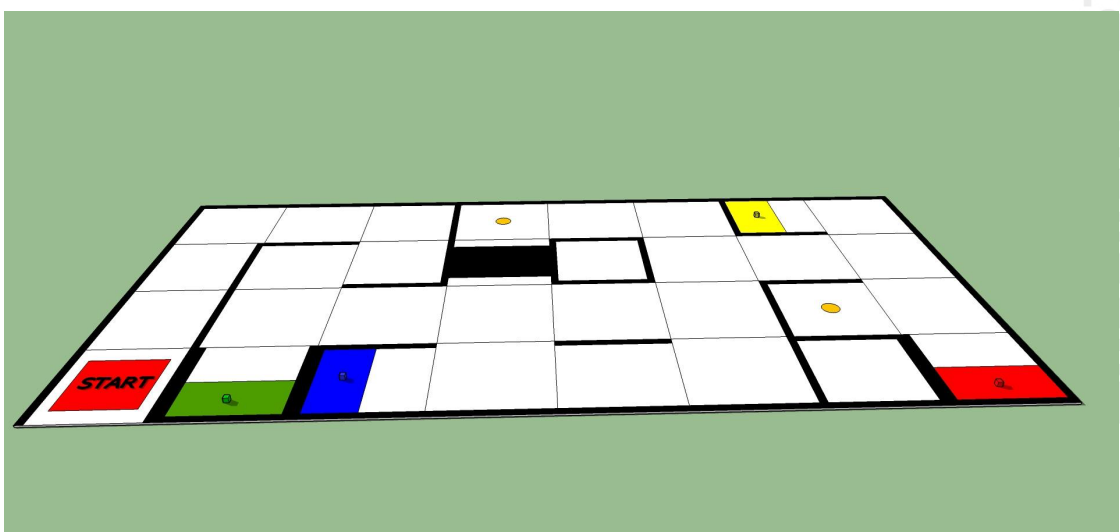
๑. ระดับชั้นประถมศึกษา มีหลุมดำ

๒. ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีหลุมดำและลูกกระนาบ

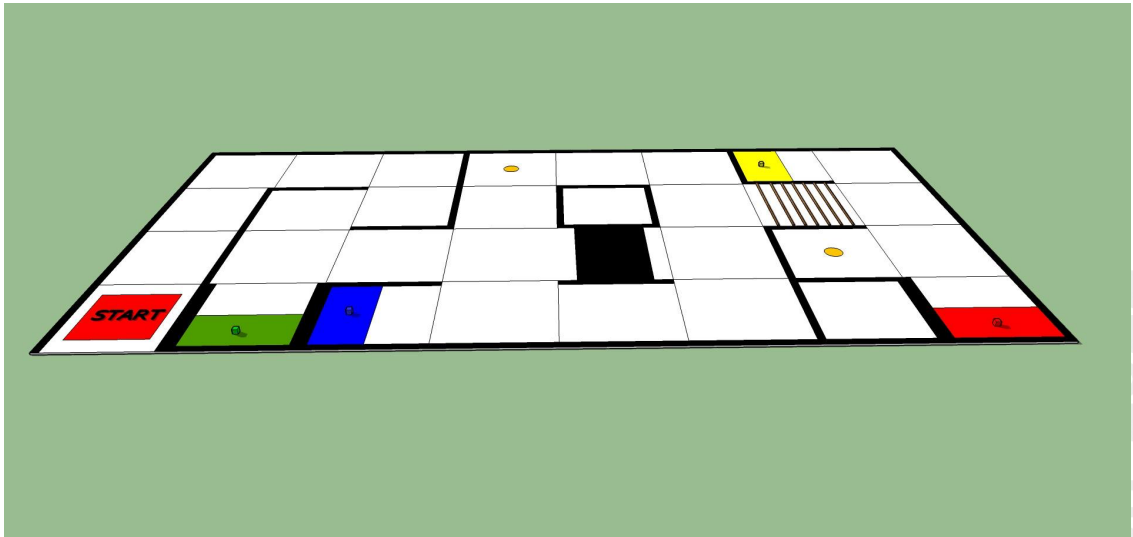
๓. ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีหลุมดำ ลูกกระนาบ และสะพาน

*** ข้อแตกต่างระหว่างระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย
คือลายสนามและขนาดของอุปสรรค

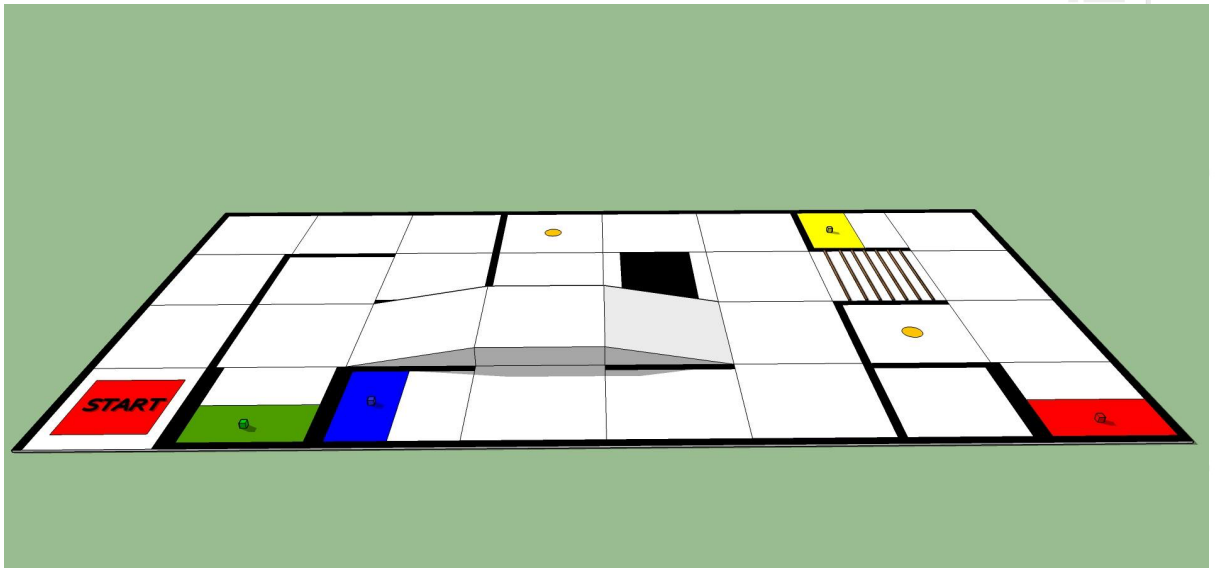
ภาพจำลองสนามหุ่นยนต์ระดับชั้นประถมศึกษา



ภาพจำลองสนามหุ่นยนต์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



ภาพจำลองสนามหุ่นยนต์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย



➤ ภารกิจ

หุ่นยนต์จะต้องบรรจุถุงยังชีพก่อนเดินออกจากจุด START โดยสามารถบรรจุได้ตามความต้องการและไม่เกินจำนวนสี่ละ ๓ ชิ้น เดินไปตามเส้นทางที่กำหนด โดยส่วนล้อของหุ่นยนต์จะต้องไม่มีการคร่อมเส้นหรือพื้นที่สีดำ และทำการขนย้ายวัสดุ (ถุงยังชีพ) ไปวางในพื้นที่ต่าง ๆ ที่กรรมการกำหนด เมื่อทำภารกิจครบแล้ว หุ่นยนต์จะต้องยกธงเพื่อแสดงสัญญาณเสร็จสิ้นภารกิจ

➤ รูปแบบการแข่งขัน

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของกรรมการตัดสิน อาจจะใช้การแข่งขันดังนี้

๑. แข่งขัน ๒ ครั้ง แล้วนำคะแนนครั้งที่ดีที่สุด หรือ คะแนนจาก ๒ ครั้งมารวมกันแล้วหาผู้ชนะ โดย
 - จับสลากลำดับการแข่งขันของแต่ละทีม หรือใช้ลำดับจากระบบ <https://www.sillapa.net/>
 - ให้ผู้แข่งขันลงสนามทำภารกิจครั้งละ ๑ ทีม (กรรมการจะจับเวลาการทำภารกิจของแต่ละทีม)

๒. แข่งขันแบบเป็นรอบ

การแข่งขันในรอบแรก เป็นการทำการกิจแข่งกับเวลา ใช้สถิติของแต่ละทีมจัดลำดับเข้าสู่รอบสอง

- จับสลากลำดับการแข่งขันของแต่ละทีม แต่ละทีมแข่ง ๒ ครั้ง เอาคะแนนที่ดีที่สุด หรือ คะแนนจาก ๒ ครั้งมารวมกัน แล้วจัดอันดับเข้ารอบสอง

- ให้ผู้แข่งขันลงสนามทำการกิจครั้งละ ๑ ทีม (กรรมการจะจับเวลาการทำการกิจของแต่ละทีม)

การแข่งขันในรอบ ๒ ใช้สถิติการแข่งขันของแต่ละทีมในรอบแรก มาเรียงลำดับเข้าสายแข่งขัน

- ใช้การแข่งขันแบบแพ้ คัดออกไปจนถึงรอบชิงชนะเลิศ (Elimination Knock-Out Tournament)

หรือการแข่งขันในรอบ ๒ อาจใช้การแข่งขันแบบแข่งกับตัวเองอีกทีละ ๒ ครั้ง แล้วนำคะแนนมาจัดอันดับหาผู้ชนะเลิศ

กรณี แข่งขัน ๒ ครั้ง ช่วงเวลาระหว่างการหลังเสร็จสิ้นการแข่งขันในครั้งที่ ๑ ถึงก่อนเริ่มเก็บหุ่นยนต์ในครั้งที่ ๒ ควรให้เวลาผู้เข้าแข่งขันปรับปรุงหุ่นยนต์อย่างน้อย ๓๐ นาที

และกรณีที่ใช้การแข่งขันแบบเป็นรอบๆ ช่วงกรรมการเปลี่ยนสนามใหม่หรือเปลี่ยนตำแหน่งวางถ่วงยังชีพแต่ละครั้งจะให้เวลาผู้เข้าแข่งขันปรับปรุงหุ่นยนต์อย่างน้อย ๓๐ นาที

➤ เวลาที่ต้องใช้

๑. เวลาในการสร้างและทดสอบสนาม จำนวน ๓ ชั่วโมง

๒. เวลาจัดการแข่งขันแต่ละทีมใช้เวลาแข่งขันทีละ ๕ นาที ไม่มีการ Setup หุ่นยนต์

➤ กติกาการแข่งขัน

๑. เมื่อครบเวลา ๓ ชั่วโมงในการสร้างและทดสอบหุ่นยนต์ ผู้เข้าแข่งขันจะต้องส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ แล้วนำไปวางที่จุดที่กรรมการกำหนด หลังจากนั้นกรรมการจะทำการสุ่มสนามใหม่อีกครั้ง หลังจากทุกทีมส่งหุ่นยนต์ครบ โดยทุกทีมจะได้แข่งลายสนามเหมือนกัน
๒. เมื่อกรรมการเรียกทีมมาแข่งขันที่สนาม ผู้เข้าแข่งขันสามารถตั้งบรรจถ่วงยังชีพได้ตามความต้องการและไม่เกิน สีละ ๓ ชิ้นรวมจำนวน ๑๒ ชิ้น โดยบรรจุได้ครั้งเดียว (สีเหลือง สีเขียว สีน้ำเงิน สีแดง จำนวน สีละ ๓ ชิ้น)
๓. เมื่อจะเริ่มแข่งขัน หุ่นยนต์จะถูกนำไปวางยังจุด Start เมื่อได้รับสัญญาณเริ่มการแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันกดปุ่มเริ่มการทำงานของหุ่นยนต์ เพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานตามภารกิจที่กำหนด จะไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันสัมผัสหุ่นยนต์ ถ้าสัมผัสหุ่นยนต์ กรรมการจะบังคับ Retry
๔. หุ่นยนต์ทำการเคลื่อนที่ไปในสนามผ่านจุด Checkpoint ที่กำหนด ผู้เข้าแข่งขันจะได้รับคะแนน ๑๕ คะแนน
 - จุด Check Point มีจำนวน ๒ จุด
 - การผ่านจุด Check Point หมายถึง ส่วนใดส่วนหนึ่งของหุ่นยนต์ทับจุด Check Point
 - เมื่อมีการผ่านจุด Check Point และได้คะแนนไปแล้วหากมีการเดินผ่านจุด Check Point ที่ได้คะแนนไปแล้วอีกครั้ง กรณีนี้จะไม่ได้รับคะแนนในจุดนี้อีกครั้ง
๕. หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปถึงพื้นที่ปล่อยถ่วงยังชีพที่กำหนด และสามารถปล่อยถ่วงยังชีพในพื้นที่ที่กำหนดได้ ผู้เข้าแข่งขันจะได้รับคะแนน ๑๕ คะแนน กรรมการจะทำการนับคะแนนไว้ และคะแนนจะไม่ถูกล้างเมื่อมีการ Retry เกิดขึ้น ในการ Retry ไม่อนุญาตให้เก็บถ่วงยังชีพที่ปล่อยแล้วกลับมาทำการกิจอีกครั้ง
๖. เมื่อมีการ Retry ผู้เข้าแข่งขันต้องกลับไปเริ่มต้นที่จุด start ทุกครั้ง
๗. ผู้เข้าแข่งขันสามารถขอหยุดการแข่งขันได้ตลอดเวลา แต่จะนับเวลาเป็น ๕ นาที
๘. ในการ Retry เวลาการแข่งขันยังคงเดินต่อเนื่องไปจนถึงสิ้นสุดการแข่งขัน (ไม่หยุดเวลา)

๙. การนับคะแนนจะนับจากจำนวน กล้วยช้างที่วางถูกต้องตามจุด จำนวน ๔ จุด จุด Checkpoint ๒ จุด และทำการยกธงเพื่อแสดงการจบภารกิจและหยุดเวลา (การยกธงจะได้คะแนนเมื่อทำภารกิจสมบูรณ์) โดยจะนับคะแนนให้เมื่อสิ้นสุดการแข่งขัน

๑๐. ในระหว่างหุ่นยนต์ทำภารกิจ

- หุ่นยนต์ห้ามสัมผัสเส้นสีดำของแผ่นลายสนามต่าง ๆ เกิน ๕ วินาที หากเกิน ๕ วินาที กรรมการจะบังคับ Retry หรือหากมีเจตนาในการเขียนโปรแกรมให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นสีดำ กรณีนี้กรรมการจะบังคับ Retry
- หากหุ่นยนต์ปล่อยกล้วยช้างผิดจากจุดที่กำหนดจะถือว่าเป็นอุปสรรคเพิ่มเติม กรรมการจะไม่เก็บออกจกสนาม
- หากหุ่นยนต์หลุดออกจากสนาม หรือตกสะพาน กรรมการจะบังคับ Retry

๑๑. ระยะเวลาการแข่งขัน ๕ นาที คะแนนทั้งหมด ๑๐๐ คะแนนดังนี้

- ทีมที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังจุด Checkpoint ได้ จะได้รับคะแนน ๑๕ คะแนน จำนวน ๒ จุด
- ทีมที่สามารถนำกล้วยช้างไปวางยังพื้นที่ที่กำหนดได้ถูกต้อง โดยกล้วยช้างต้องมีส่วนใดส่วนหนึ่งอยู่ในพื้นที่ที่กำหนด ได้คะแนนจุดละ ๑๕ คะแนน จำนวน ๔ จุด
- ทีมที่สามารถทำภารกิจได้ครบ (ได้ Checkpoint ๒ จุด/ปล่อยกล้วยช้างได้ถูกต้อง ๔ จุด) และหุ่นยนต์ยกธงแสดงการสิ้นสุดภารกิจ ได้คะแนน ๑๐ คะแนน (งัดติดตั้งอยู่บนตัวหุ่นยนต์ มีกลไกการยกขึ้นให้เห็นอย่างชัดเจน)

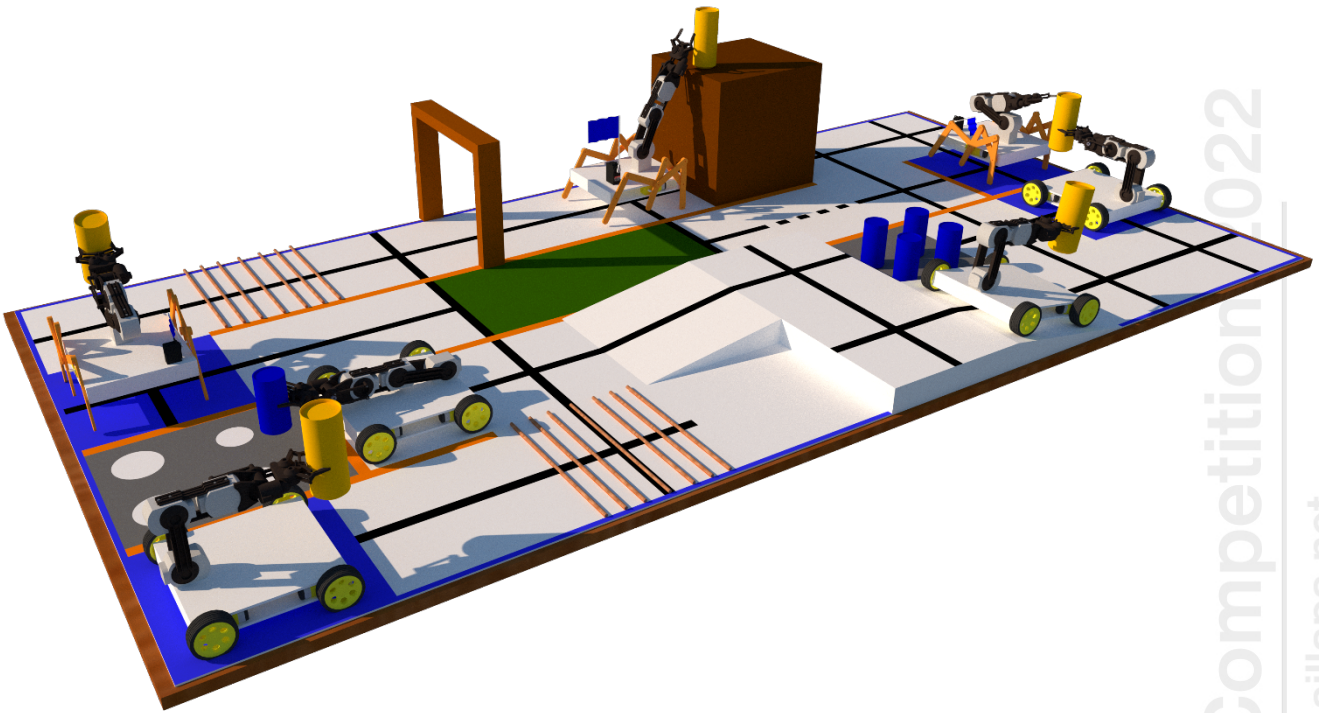
๑๒. หุ่นยนต์ที่ได้คะแนนสูงสุด และได้เวลาที่เร็วที่สุด จะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

๑๓. ในกรณีที่หุ่นยนต์ใช้เวลาในการทำภารกิจที่เท่ากัน ให้นำคะแนนทั้ง ๒ ครั้งมารวมกัน ทีมที่มีคะแนนมากกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน แต่หากคะแนนเท่ากันอีก ให้นำจำนวนครั้งที่ Retry ทีมที่มีจำนวนครั้งในการ Retry น้อยกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน หากจำนวนครั้งในการ Retry เท่ากันอีก ให้จัดการแข่งขันใหม่เฉพาะทีมที่มีคะแนนเท่ากัน

๑๔. ในกรณีที่หุ่นยนต์ที่เกิดการเสียหายระหว่างแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันสามารถซ่อมแซมได้ โดยกรรมการจะไม่ทำการหยุดเวลาในการแข่งขัน แต่ไม่สามารถอัปโหลดโปรแกรมลงไปใหม่ได้ เมื่อซ่อมแซมเสร็จให้นำหุ่นยนต์มาตั้งยังจุดเริ่มต้น (start position) เพื่อเริ่มการแข่งขันใหม่โดยก่อนปล่อยหุ่นยนต์จะต้องแจ้งกรรมการให้ทราบก่อนทุกครั้ง

๑๕. การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นอันสิ้นสุด

กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์แบบผสม สพฐ. ระดับชั้นประถมศึกษา
มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย



➤ สถานการณ์จำลอง

พระราม เคลื่อนทัพมาประชิดกรุงลงกา ตั้งทัพอยู่เชิงเขามรกต จึงได้ปรึกษาเหล่าขุนพล ขุนพล จึงเสนอว่า ควรส่งสารไปบอกทศกัณฐ์ กรุงลงกา ก่อน จึงส่งองค์ความารล้นทองผู้เป็นบุตรพญาพาลีเป็นราชทูต ถูกลอบไปเข้าเฝ้าทศกัณฐ์ เมื่อองค์ไปถึงประตูเมืองก็ตะโกนให้ยักษ์เฝ้าประตูมาเปิดประตูพร้อมกับนิมิตกายใหญ่โตบดบังพระอาทิตย์ทำให้กรุงลงกามีตม่น ยักษ์ประตูเมืองไปรายงานทศกัณฐ์ ครั้นจะไปส่งสาร ต้องผ่านอุปสรรค ๆ ต่าง จากทหารของทศกัณฐ์ แต่ในที่สุดก็บุกเข้าห้องพระโรงแล้วขุดทางเป็นวงต่างตั่งนั่งสูงเสมอทศกัณฐ์ แล้วอ่านสารจากพระราม ความว่า ถ้าทศกัณฐ์ยอมคืนนางสีดา สงครามจะไม่เกิด สันติสุขจะยังคงมีอยู่ถาวร

➤ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

๑. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบขา
๒. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบกลไกพิเศษเพิ่มเติมในการทำภารกิจ
๓. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบหุ่นยนต์ให้ทำภารกิจโดยอัตโนมัติโดยการประยุกต์ใช้การเขียนโปรแกรมควบคุมกล้องส่องกล้องในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

➤ วัสดุและอุปกรณ์

✦ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

1. อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการสร้างประกอบและแข่งขัน
2. จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทุกทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
3. คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล

4. นาฬิกาหรือโปรแกรมจับเวลา
5. เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A๔
6. แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ สามารถพิมพ์ได้จากในระบบของ <https://www.sillapa.net/>
7. อุปกรณ์สนามตามกติกาข้อสนามแข่งขัน

➤ **สำหรับผู้เข้าแข่งขัน**

๑. ชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ ให้เป็นไปตามกฎข้อบังคับของหุ่นยนต์
๒. ทีมที่เข้าแข่งขันต้องจัดเตรียมและนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ระหว่างการแข่งขันรวมทั้งแหล่งจ่ายพลังงาน
๓. ทีมต้องจัดเตรียมอะไหล่สำรองมาด้วย คณะกรรมการจะไม่รับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือจัดหาทดแทนไม่ว่าในกรณีใด ๆ

➤ **กฎข้อบังคับและมารยาทในการแข่งขัน**

๑. ไม่อนุญาตให้ผู้ควบคุมทีมและบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่การแข่งขัน
๒. ก่อนเข้าพื้นที่แข่งขันกรรมการจะตรวจวัสดุที่นำมาสร้างหุ่นยนต์
๓. ผู้เข้าแข่งขันไม่สามารถเข้าพื้นที่ในส่วนของสนามแข่งขันได้ จนกว่ากรรมการจะอนุญาต
๔. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องประกอบหุ่นยนต์ด้วยตนเอง ในพื้นที่การแข่งขัน
๕. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์ออกจากพื้นที่จนกว่าการแข่งขันจะเสร็จสิ้น
๖. คณะกรรมการจะทำการตรวจสอบความพร้อมของหุ่นยนต์ที่ลงแข่งขันในแต่ละรอบ โดยให้แต่ละทีมเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์ในพื้นที่ ที่คณะกรรมการจัดไว้ให้เท่านั้น
๗. ไม่อนุญาตให้กระทำการใดๆ ที่เป็นการรบกวนหรือให้ความช่วยเหลือแก่หุ่นยนต์ที่อยู่ ในระหว่างการแข่งขัน
๘. ห้ามมิให้ผู้แข่งขันขึ้นไปบนพื้นที่ของสนามแข่งขัน
๙. หากมีการกระทำผิดกฎข้อบังคับ กรรมการสามารถตัดสิทธิ์การแข่งขันในรอบดังกล่าวได้

➤ **ขั้นตอนการจัดกิจกรรม**

๑. รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
๒. ผู้เข้าแข่งขันตรวจอุปกรณ์และเข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างหุ่นยนต์ตามที่กรรมการกำหนด
๓. กรรมการชี้แจงกติกา
๔. นักเรียนทำการสร้างหุ่นยนต์และทดสอบสนามโดยใช้เวลา ๓ ชั่วโมง
๕. เมื่อหมดเวลาการสร้างประกอบหุ่นยนต์ให้นำหุ่นยนต์ส่งให้กรรมการตรวจขนาดและทำสัญลักษณ์บนหุ่นยนต์ที่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน วางไว้ที่จุดกรรมการกำหนด
๖. กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
๗. เริ่มทำการแข่งขันตามลำดับ
๘. เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลสถิติการแข่งขันให้ทีมพร้อมทั้งเซ็นชื่อรับทราบสถิติการแข่งขันและกรรมการทำการบันทึกสถิติสำหรับการใช้ในการคิดคะแนนต่อไป
๙. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

๑. สถานที่ที่นํ้าสำหรับการสร้างและประกอบหุ่นยนต์
๒. ให้ทำการแข่งขันในอาคารในร่ม หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะภายในอาคาร (indoor) มีขนาดกว้าง-ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ มีแสงสว่างคงที่

➤ คณะกรรมการ

- | | |
|--|-------------------------------|
| ๑. กรรมการวิชาการ | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๒. กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบันทึกคะแนน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๓. กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๔. กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๕. กรรมการจับเวลา | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๖. คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม | |

➤ กฎข้อบังคับหุ่นยนต์

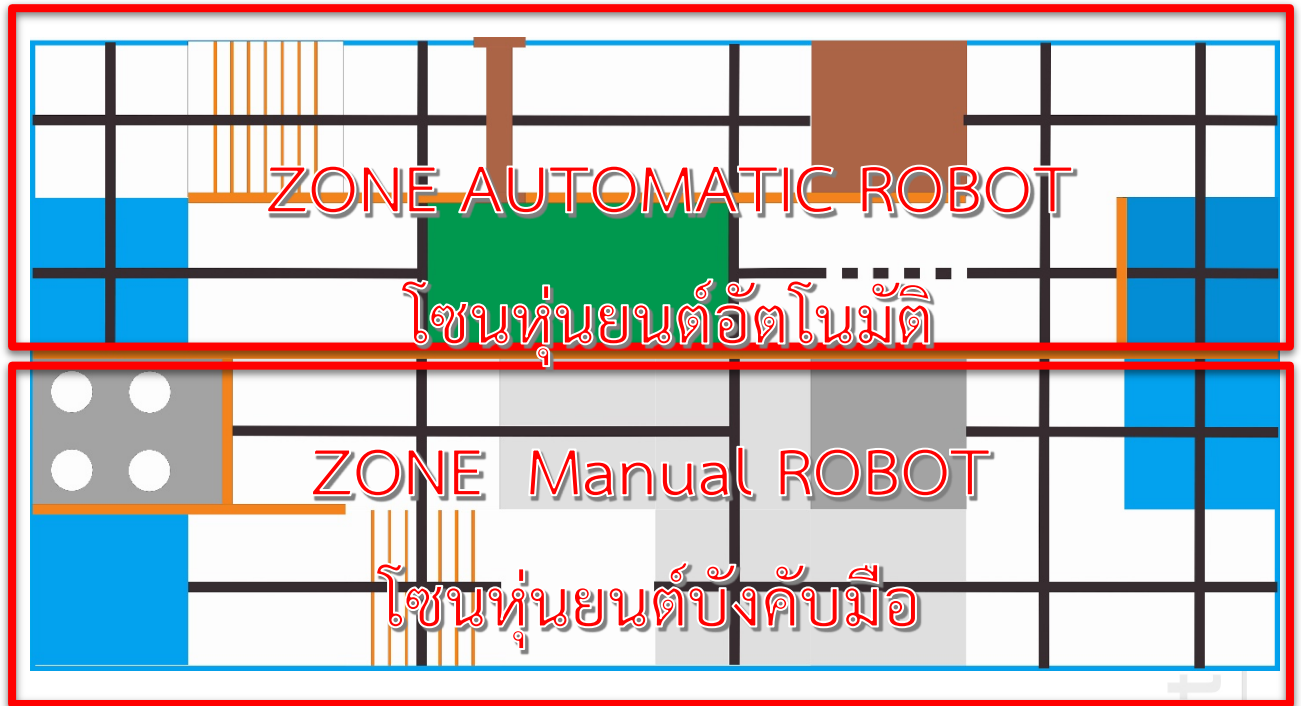
๑. การแข่งขันแต่ละทีมใช้หุ่นยนต์ ๒ ตัว สำหรับการแข่งขัน

หุ่นยนต์ตัวที่ ๑ หุ่นยนต์บังคับมือ (หุ่นยนต์แบบมีล้อ)

- หุ่นยนต์ทั้งแบบบังคับมือหรือแบบกึ่งอัตโนมัติ
- หุ่นยนต์ก่อนเริ่มการแข่งขันต้องมีความยาวไม่เกิน ๒๕ ซม. กว้างไม่เกิน ๒๕ ซม. สูงไม่เกิน ๒๕ ซม. ระหว่างการแข่งขันสามารถขยายขนาดได้ไม่จำกัด
- ไม่จำกัดน้ำหนักของหุ่นยนต์
- ไม่จำกัดจำนวนของมอเตอร์และชนิดของมอเตอร์
- การอนุญาตให้ใช้วัสดุที่ใช้เป็นโครงสร้างหุ่นยนต์
 ๑. วัสดุขึ้นรูป จะต้องมีความหนา ๒ ด้าน ไม่เกิน ๕๐ มม. และอีก ๑ ด้านไม่จำกัด
 ๒. วัสดุแบนราบ ใช้ขนาดใดก็ได้ไม่จำกัด (ไม่เกินขนาดหุ่นยนต์ที่กำหนด)
 ๓. มอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ แต่ไม่มีการขึ้นรูปเพิ่มเติมจากของเดิม
- การควบคุมหุ่นยนต์ สามารถทำได้โดยรีโมทคอนโทรลแบบไร้สายหรือมีสาย โดยแบบมีสาย ต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า ๑.๕ เมตร สายต้องไม่ลากไปกับพื้น
- ไม่จำกัดชนิดและจำนวนของแหล่งจ่ายพลังงาน แต่แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายพลังงานที่ใช้ในหุ่นยนต์รวมต้องไม่เกิน ๒๔ โวลต์ และไม่เกิน ๒๕ โวลต์ ขนาดชาร์จเต็ม

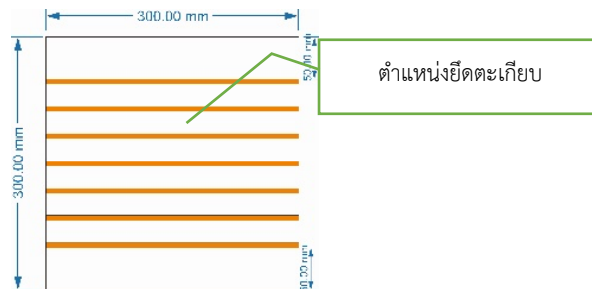
หุ่นยนต์ตัวที่ ๒ หุ่นยนต์อัตโนมัติ (หุ่นยนต์แบบขา)

- ขนาดของหุ่นยนต์ก่อนเริ่มการแข่งขันต้องมีความกว้างไม่เกิน ๒๕ ซม. ยาวไม่เกิน ๒๕ ซม. และสูงไม่เกิน ๒๕ ซม. ระหว่างการแข่งขันสามารถขยายขนาดได้ไม่จำกัด
- ไม่จำกัดน้ำหนักของหุ่นยนต์
- การเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์อัตโนมัติจะต้องเคลื่อนไหวเหมือนการก้าวเดิน
- หุ่นยนต์ต้องทำงานโดยอัตโนมัติเท่านั้น (ไม่มีการใช้รีโมทคอนโทรล)
- อนุญาตให้ใช้แผงวงจรควบคุม (Microcontroller) ไม่จำกัด
- ไม่จำกัดจำนวนมอเตอร์และเซนเซอร์ที่ใช้การแข่งขัน
- ไม่จำกัดชนิดและจำนวนของแหล่งจ่ายพลังงาน แต่แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายพลังงานที่ใช้ในหุ่นยนต์รวมต้องไม่เกิน ๒๔ โวลต์ และไม่เกิน ๒๕ โวลต์ ขนาดชาร์จเต็ม
- ห้ามใช้เซนเซอร์ที่ติดเป็นแผ่นเดียวกับแผงวงจรหรือตัวโครงสร้างหุ่นยนต์ในการแข่งขัน คือ เซนเซอร์ที่มีตัว MCU ติดเป็นแผ่นเดียวกับแผงวงจรหรือตัวโครงสร้างหุ่นยนต์ ตัวอย่าง เช่น

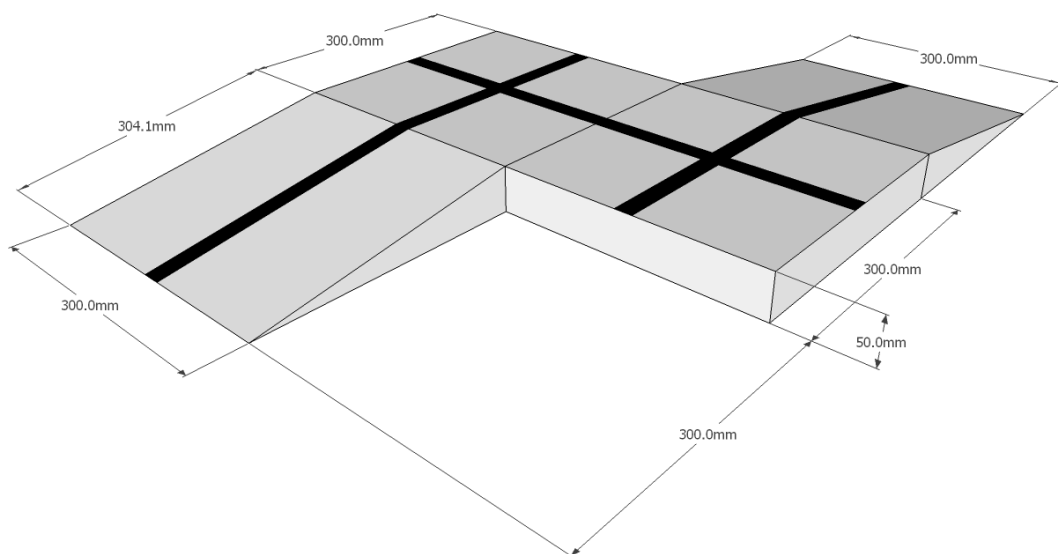


๒. อุปสรรค (ลูกระนาด)

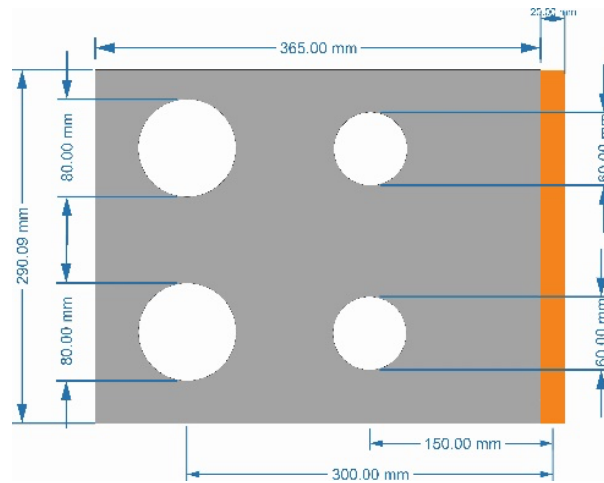
อุปสรรคลูกระนาด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง ๕ -๑๐ มม. จำนวน ๗ อันวางอยู่บนแผ่นลายสนาม ดังรูป



๓. สะพาน

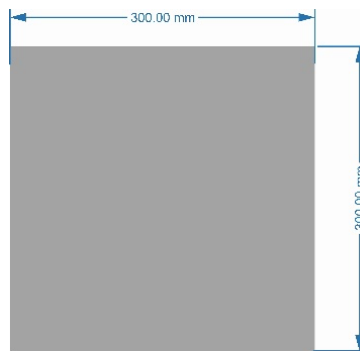


๔. จุดปักเสาหลักชัย



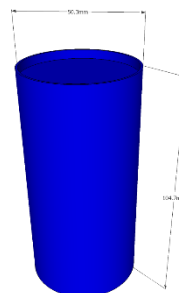
๕. จุติวางเสาหลักชัย

ผู้เข้าแข่งขันจะต้องจัดวางหลักชัยเอกภายในพื้นที่ที่กำหนดโดยไม่กำหนดรูปแบบการวาง



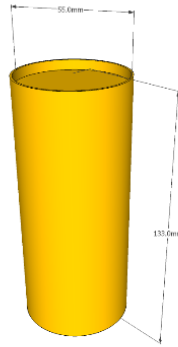
๖. หลักชัย

หลักชัยทำจากกระป๋องน้ำผลไม้หรือน้ำอัดลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๕๐ มม. สูง ๑๐๔ มม.



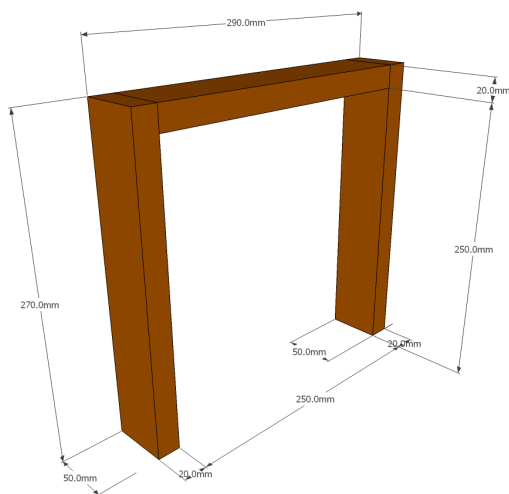
๗. กระบอกสาร

กระบอกสารทำจากกระป๋องน้ำผลไม้หรือน้ำอัดลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๕๕ มม. สูง ๑๓๓ มม.



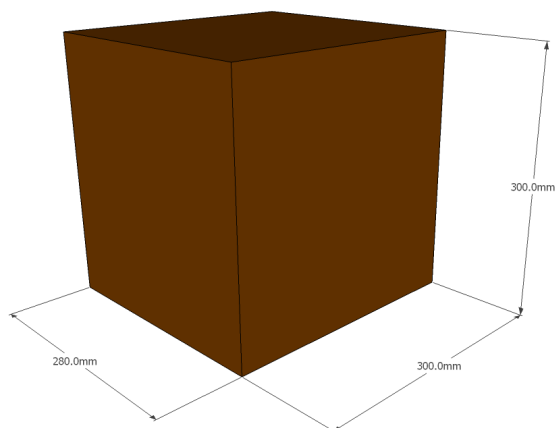
๘. ชุ้มประตู

ชุ้มประตูทำจากไม้หรือพลาสติกที่มีขนาดภายในช่องประตูเท่ากับกว้าง ๒๕๐ มม. สูง ๒๕๐ มม.



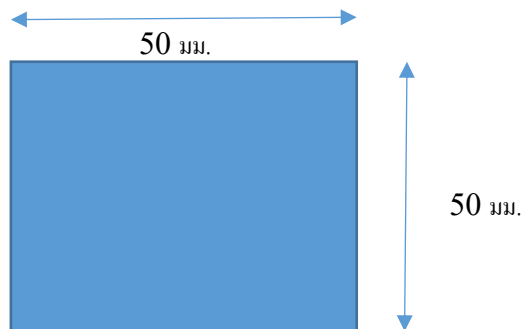
๙. แท่นวางสาร

แท่นวางสารทำจากไม้หรือพลาสติกที่มีขนาดกว้าง ๒๘๐ มม.Xยาว ๓๐๐ มม.X สูง ๓๐๐ มม.



๑๐. ธงชัยโย

ธงชัยโยต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าขนาดความกว้าง ๕๐ มม. X ยาว ๕๐ มม. ยึดติดกับกลไกที่เคลื่อนไหวได้ (ไม่จำกัดสีและวัสดุ)



➤ การกิจ

การแข่งขันหุ่นยนต์แบบผสม (Automatic Control & Manual Control) หมายถึง การนำหุ่นยนต์ ๒ ชนิด คือ หุ่นยนต์อัตโนมัติ จำนวน ๑ ตัว เป็นหุ่นยนต์ขา และหุ่นยนต์บังคับมือ จำนวน ๑ ตัว เป็นหุ่นยนต์แบบมีล้อ มาปฏิบัติภารกิจร่วมกันตามที่กติกาการแข่งขันกำหนดไว้ โดยภารกิจการแข่งขันในครั้งนี้ เป็นภารกิจในการส่งสารที่มีลักษณะเป็นกระบอก หุ่นยนต์บังคับมือจะต้องถือกระบอกสารไปส่งให้กับหุ่นยนต์อัตโนมัติ ในเขตพื้นที่ที่กำหนด และหุ่นยนต์อัตโนมัติจะนำสารไปตั้งบนแท่นที่กำหนดโดยผ่านอุปสรรคต่างๆ ทีมใดที่ทำภารกิจสำเร็จก่อนหรือ ทำคะแนนได้มากที่สุดจะเป็นผู้ชนะในการแข่งขัน

➤ รูปแบบการแข่งขัน

การแข่งขันหุ่นยนต์ผสมนี้ รูปแบบวิธีการแข่งขันจะเหมือน ABU Robot Contest ในระดับมหาวิทยาลัยที่เป็นการแข่งขันแบบจับคู่แข่งขันกันซึ่งในรอบแรกแข่งขันแบบแบ่งกลุ่มพบกับหมดและในรอบถัดไปจะเป็นการแข่งขันแบบแพ้คัดออก และส่วนใหญ่การแพ้ชนะการแข่งขันจะเป็นการแพ้ชนะแบบ Knock-Out (ทำภารกิจสุดท้ายสำเร็จ)

วิธีการแพ้ชนะของหุ่นยนต์ผสมนี้มี ๒ แบบดังนี้คือ

๑. ชนะด้วยวิธีการ Knock-Out คือการยกธงไชโย ทีมใดที่ยกธงไชโยได้ก่อนจะเป็นฝ่ายชนะ แม้คะแนนการทำภารกิจในสนามจะน้อยกว่า ให้พิจารณาการแพ้ชนะด้วยการ ยกธงไชโย เป็นอันดับแรก
๒. หากหมดเวลาการแข่งขัน แล้วไม่มีทีมใด ทำการ Knock-Out คือการยกธงไชโยได้ กรณีนี้ จะใช้คะแนนการทำภารกิจในสนามซึ่งหากทีมใดมีมากกว่า ทีมนั้นจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

วิธีการแข่งขันหุ่นยนต์ผสม มีดังนี้

๑. รอบแรกเป็นรอบแข่งขันที่วัดประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ โดยแข่งขัน ๒ ครั้ง แล้วมาจัดอันดับ โดย
 - จับสลากลำดับการแข่งขันของแต่ละทีม หรือใช้ลำดับจากระบบ <https://www.sillapa.net/>
 - ให้ผู้แข่งขันลงสนามทำภารกิจครั้งละ ๑ ทีม (กรรมการจะจับเวลาการทำภารกิจของแต่ละทีม)
 - การเรียงอันดับ ให้พิจารณาจากการทำ Knock-Out คือการยกธงไชโย โดยดูจากเวลาที่ทีมที่ใช้เวลาน้อยที่สุดจะอยู่ในอันดับที่ดีกว่า
 - กรณีที่ไม่สามารถทำการ Knock-Out คือการยกธงไชโย ได้ ให้ดูคะแนนการทำภารกิจในสนาม ซึ่งหากทีมใดมีมากกว่าจะอยู่ในอันดับที่ดีกว่า
๒. การแข่งขันในรอบ ๒ ใช้สถิติการแข่งขันของแต่ละทีมในรอบแรก มาเรียงลำดับเข้าสายแข่งขัน
 - ใช้การแข่งขันแบบแพ้คัดออกไปจนถึงรอบชิงชนะเลิศ (Elimination Knock-Out Tournament)

ช่วงที่เปลี่ยนรอบการแข่งขันแต่ละครั้งจะให้เวลาผู้เข้าแข่งขันปรับปรุงหุ่นยนต์อย่างน้อย ๓๐

นาที

➤ เวลาที่ต้องใช้

๑. เวลาในการสร้าง จำนวน ๓ ชั่วโมง
๒. เวลาจัดการแข่งขันแต่ละทีมมีเวลา Setup ๑ นาที และใช้เวลาแข่งขันทีมละ ๓ นาที

➤ กติกาการแข่งขัน

๑. เมื่อครบเวลา ๓ ชั่วโมงในการสร้างและทดสอบหุ่นยนต์ ผู้เข้าแข่งขันจะต้องส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ แล้วนำไปวางไว้ที่จุดที่กรรมการกำหนด
การตรวจสอบคุณสมบัติหุ่นยนต์เบื้องต้นมีรายละเอียดดังนี้
 - หุ่นยนต์จะต้องทำภารกิจได้ทั้ง ๒ ตัว
โดยหุ่นยนต์บังคับมือกรรมการจะต้องตรวจสอบว่า สามารถเดินได้หรือไม่ สามารถคืบคลานในภารกิจสนามได้หรือไม่
และหุ่นยนต์อัตโนมัติกรรมการจะต้องตรวจสอบว่า สามารถเดินตามเส้นได้หรือไม่ สามารถยกกระป๋องได้หรือไม่ และสามารถยกธงได้หรือไม่
 - ในขั้นตอนการตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้นนี้หากผู้เข้าแข่งขันตรวจสอบไม่ผ่านตัวใดตัวหนึ่ง กรรมการไม่อนุญาตให้แข่งขันในรอบนั้น ให้นำหุ่นวางไว้ที่เก็บหุ่น แล้วรอจนกว่าจะถึงรอบที่แก้ไข จึงจะสามารถที่จะนำหุ่นยนต์ออกไปแก้ไขในรอบต่อไปได้
 - กรณีผ่านเข้าสู่รอบการแข่งขันในรอบที่ ๒ หากหุ่นยนต์อัตโนมัติชำรุดและซ่อมไม่ทัน สามารถลงทำการแข่งขันได้ แต่หุ่นยนต์อัตโนมัติต้องอยู่ในสนาม
๒. เมื่อกรรมการเรียกทีมมาแข่งขันที่สนาม ผู้เข้าแข่งขันสามารถทำการ setup หุ่นยนต์ที่สนามแข่งขัน โดยใช้เวลา ๑ นาที เมื่อหมดเวลา Setup ให้วางหุ่นยนต์บังคับมืออยู่ที่จุด Start manual Robot และหุ่นยนต์อัตโนมัติอยู่ที่จุด Start Auto Robot และที่หุ่นยนต์บังคับมือผู้เข้าแข่งขันจะต้องบรรจุกระบอกสารไว้ที่ตัวหุ่นยนต์ให้เรียบร้อยก่อนเริ่มการแข่งขัน
๓. เมื่อได้รับสัญญาณเริ่มการแข่งขันจากกรรมการ ผู้เข้าแข่งขันเริ่มต้นการแข่งขันโดยเริ่มจากหุ่นยนต์บังคับมือจะต้องวิ่งไปตามเส้นทางที่กำหนดเมื่อผ่านอุปสรรคจุดแรก (ลูกระนาด) จะได้คะแนน ๑๐ คะแนน เมื่อได้รับคะแนนไปแล้วหากมีการผ่านมาอีกครั้งจะไม่ได้รับคะแนนเพิ่มอีก
๔. เมื่อผ่านสะพานได้จะได้คะแนน ๑๐ คะแนน
๕. หุ่นยนต์บังคับมือจะต้องนำกระบอกสารไปส่งให้กับหุ่นยนต์อัตโนมัติที่บริเวณ COMMON ZONE เท่านั้นและห้ามข้ามเขตไปฝั่งเขตหุ่นยนต์อัตโนมัติแต่ยืนล้ำในอากาศได้และสัมผัสกับหุ่นยนต์อัตโนมัติได้ เมื่อทำการส่งกระบอกสารเสร็จแล้วจะได้คะแนน ๒๐ คะแนน (การส่งกระบอกสำเร็จ หมายถึง หุ่นยนต์บังคับมือไม่สัมผัสกับกระบอกสาร) กรรมการจะบันทึกเวลาที่หุ่นยนต์บังคับมือส่งกระบอกสารสำเร็จ
๖. หลังจากนั้นหุ่นยนต์อัตโนมัติจะต้องเริ่มเคลื่อนที่ออกจากจุด Start โดยอัตโนมัติภายใน ๕ วินาที จะได้คะแนน ๕ คะแนน หากหุ่นยนต์อัตโนมัติไม่สามารถทำงานได้จะบังคับ Retry เพื่อทำการปล่อยหุ่นยนต์อัตโนมัติอีกครั้ง โดยไม่ต้องเอากระบอกสารออกจากหุ่นยนต์อัตโนมัติและไม่ได้คะแนน ๕ คะแนนนี้
๗. หุ่นยนต์อัตโนมัติจะเดินออกจากจุด Start Auto Robot ได้ก็ต่อเมื่อ มีการส่งกระบอกสารเสร็จแล้วเท่านั้น

๘. ในระหว่างที่หุ่นยนต์บังคับมือนำกระบอกสารไปส่งให้กับหุ่นยนต์อัตโนมัติ หากกระบอกสารสัมผัสพื้นสนามกรรมการจะบังคับ Retry หรือระหว่างการส่งกระบอกสารให้กับหุ่นยนต์อัตโนมัติแล้ว กระบอกสารสัมผัสพื้นสนามกรรมการจะบังคับ Retry เช่นกัน

๙. ในระหว่างการแข่งขันหากหุ่นยนต์บังคับมือตกสะพาน กรรมการจะบังคับ Retry

๑๐. การ Retry มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นการ Retry แบบแยกประเภทหุ่นยนต์ เช่น การขอ Retry หุ่นยนต์บังคับมือ แล้วหุ่นยนต์อัตโนมัติยังคงทำภารกิจต่อไปได้
- การ Retry หุ่นยนต์บังคับมือ ให้นำหุ่นยนต์ไปเริ่มต้นที่จุด Start manual Robot
- การ Retry หุ่นยนต์อัตโนมัติ กรณีหุ่นยนต์ยังเดินไม่ถึงจุด Check Point ให้นำหุ่นยนต์ไปเริ่มต้นที่จุด Start Auto Robot
- การ Retry หุ่นยนต์อัตโนมัติ กรณีหุ่นยนต์เดินถึงจุด Check Point แล้ว ให้นำหุ่นยนต์ไปเริ่มต้นที่จุด Check Point
- การ Retry หุ่นยนต์อัตโนมัติ สามารถใช้มือจับกระป๋องวางไว้ในส่วนของกลไกการหยิบจับตรงส่วนที่หุ่นยนต์บังคับมือมาส่งให้
- ในการ Retry เวลาการแข่งขันยังคงเดินต่อเนื่องไปจนสิ้นสุดการแข่งขัน (ไม่หยุดเวลา)

๑๑. หุ่นยนต์อัตโนมัติ วิ่งผ่านเส้นปะ ได้ ๒๐ คะแนน

๑๒. หุ่นยนต์อัตโนมัติ วิ่งผ่านโซนสีเขียวได้ ๒๐ คะแนน

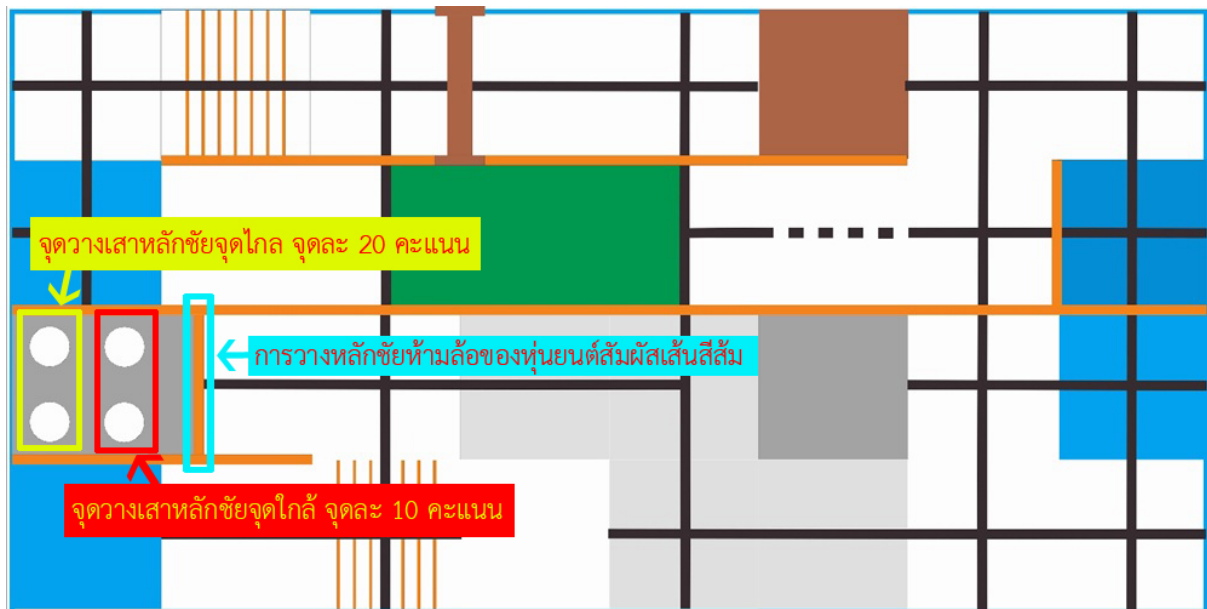
๑๓. ในระหว่างที่หุ่นยนต์อัตโนมัติเดินทาง หากกระป๋องสัมผัสพื้น กรรมการจะบังคับ Retry

๑๔. เมื่อหุ่นยนต์อัตโนมัติถึงจุด Check Point ได้ ๒๐ คะแนน หุ่นยนต์อัตโนมัติต้องหยุดรอที่จุด Check Point เพื่อรอหุ่นยนต์บังคับมือทำภารกิจปักหลักชัยสำเร็จก่อนถึงจะสามารถทำภารกิจต่อไปได้

๑๕. ขณะอยู่บนสะพานหุ่นยนต์บังคับมือไม่สามารถหยิบเสาหลักชัยได้

๑๖. การวางเสาหลักชัยของหุ่นยนต์บังคับมือ จะทำได้ก็ต่อเมื่อนำกระบอกสารไปส่งให้กับหุ่นยนต์อัตโนมัติสำเร็จแล้วเท่านั้น การวางเสาหลักชัยมีคะแนนดังนี้

- จุดวางเสาหลักชัยจุดไกล จุดละ ๒๐ คะแนน มีจำนวน ๒ จุด
- จุดวางเสาหลักชัยจุดใกล้ จุดละ ๑๐ คะแนน มีจำนวน ๒ จุด
- การวางหลักชัยห้ามล้อของหุ่นยนต์สัมผัสเส้นสีส้มของจุดวางเสาหลักชัย



- การได้คะแนนวางเสาหลักชัย เสาหลักชัยจะต้องอยู่ภายในพื้นที่วงกลมเท่านั้น
- ขณะเคลื่อนย้ายเสาหลักชัย เสาหลักชัยสามารถสัมผัสพื้นสนามได้
- หากเสาหลักชัยล้ม หุ่นยนต์สามารถจับตั้งขึ้นเองได้
- กรณีการส่งต่อภารกิจ ในเรื่องของการทำงานคะแนนวางเสาหลักชัยอย่างน้อย ๒๐ คะแนน หากหุ่นยนต์บังคับมือวางเสาหลักชัยได้คะแนน ๒๐ คะแนนแล้วหุ่นยนต์อัตโนมัติเดินจากจุด Check Point เพื่อทำการกิจต่อไป หากหลังจากนี้กระป๋องที่วางแล้วได้คะแนนไปแล้วล้มลง จะไม่มีผลต่อการทำงานของหุ่นยนต์อัตโนมัติ แต่อาจจะมีผลตอนนี้มาตัดสินผลแพ้ชนะโดยใช้วิธีการนับคะแนน หากหุ่นยนต์บังคับมือไม่สามารถจับตั้งขึ้นมาอีกครั้ง
- กรณีตัดสินผลแพ้ชนะโดยใช้วิธีการการนับคะแนน ให้นับคะแนนเสาหลักชัยที่ตั้งอยู่เท่านั้น หลังจากหมดเวลาการแข่งขัน

๑๗. หุ่นยนต์บังคับมือนำเสาหลักชัยมาวางที่จุดปักเสาให้ได้ อย่างน้อย ๒๐ คะแนนขึ้นไปก่อน หุ่นยนต์อัตโนมัติจึงจะสามารถทำการกิจทำต่อไปได้และหุ่นยนต์อัตโนมัติต้องทำงานเองโดยอัตโนมัติ จะได้ ๕ คะแนน หากหุ่นยนต์อัตโนมัติไม่สามารถทำงานต่อไปได้ต้องทำการ Retry และจะไม่ได้คะแนนในส่วนนี้ หรือหากหุ่นยนต์อัตโนมัติเดินก่อนที่หุ่นยนต์บังคับมือวางเสาหลักชัยได้อย่างน้อย ๒๐ คะแนน กรรมการจะบังคับ Retry เมื่อมีการ Retry ในจุดนี้สามารถวางหุ่นยนต์อัตโนมัติในทิศทางที่ต้องการได้ภายในจุด Check Point

๑๘. เมื่อหุ่นยนต์อัตโนมัติวิ่งผ่านอุปสรรคลูกกระพรวนได้ ๒๐ คะแนน

๑๙. เมื่อหุ่นยนต์อัตโนมัติวิ่งผ่านซุ้มประตู โดยให้ส่วนท้ายสุดของหุ่นยนต์พ้นแนวซุ้มประตู ได้ ๑๐

คะแนน

๒๐. เมื่อตั้งกระบอกสารสำเร็จโดยกระป๋องต้องตั้งตรง ได้ ๓๐ คะแนน และหุ่นยนต์อัตโนมัติต้องแสดงสถานะ โดยการยกธงให้เห็นอย่างชัดเจน จะถือว่าเป็นการทำการกิจสำเร็จและหยุดการแข่งขันทันที เรียกว่า “ไชโย” ได้รับโบนัส ๒๐ คะแนน หากวางกระบอกสารไม่สำเร็จเช่นเกิดการตกหล่น กรรมการจะบังคับ Retry

๒๑. ระยะเวลาการแข่งขัน ๓ นาที คะแนนทั้งหมด ๒๕๐ คะแนนดังนี้

- ทีมที่ทำการ Knock-Out หรือ การยกธงไชโย ได้ก่อนจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

- หากไม่มีการ Knock-Out หรือ การยกธงไชโยได้ ให้ใช้คะแนนการทำภารกิจตัดสิน
หุ่นยนต์ที่ได้คะแนนสูงสุด จะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน
- หากคะแนนการทำภารกิจเท่ากัน ให้ดูเวลาที่หุ่นยนต์บังคับมือส่งกระบอกสารสำเร็จ
- หากเวลาในการส่งกระบอกสารสำเร็จเท่ากัน ให้นับจำนวนครั้งที่ Retry ที่มีจำนวนครั้ง
ในการ Retry น้อยกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน หากจำนวนครั้งในการ Retry เท่ากันอีก
ให้จัดการแข่งขันใหม่เฉพาะทีมที่มีคะแนนเท่ากัน

๒๒. ในกรณีที่หุ่นยนต์ที่เกิดการเสียหายระหว่างแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันสามารถซ่อมแซมได้ โดยกรรมการ
จะไม่ทำการหยุดเวลาในการแข่งขัน แต่ไม่สามารถอัปโหลดโปรแกรมลงไปใหม่ได้ เมื่อซ่อมแซมเสร็จให้นำ
หุ่นยนต์มาตั้งยังจุดเริ่มต้น (start) ของแต่ละประเภท แต่หากเป็นหุ่นยนต์อัตโนมัติกรณีที่หุ่นยนต์เดินถึงจุด
Check Point แล้วให้นำหุ่นยนต์ไปเริ่มต้นที่จุด Check Point เพื่อเริ่มการแข่งขันใหม่โดยก่อนปล่อยหุ่นยนต์
จะต้องแจ้งกรรมการให้ทราบก่อนทุกครั้ง

๒๓. การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นอันสิ้นสุด

สรุปการให้คะแนนหุ่นยนต์ผสม

ภารกิจ		คะแนน	
หุ่นยนต์บังคับมือ	หุ่นยนต์อัตโนมัติ	บังคับมือ	อัตโนมัติ
ผ่านอุปสรรคไม้ตะเกียบ		๑๐	
ผ่านสะพาน		๑๐	
ส่งกระบอกสารสำเร็จ		๒๐	
	รับกระบอกสารแล้วเคลื่อนที่ออกโดย อัตโนมัติภายใน ๕ วินาที		๕
	วิ่งผ่านเส้นปะ		๒๐
	วิ่งผ่านโซนสีเขียว		๒๐
	ถึงจุด Check Point		๒๐
ปักเสาหลักชัยจุดไกล เสาที่ ๑		๒๐	
ปักเสาหลักชัยจุดไกล เสาที่ ๒		๒๐	
ปักเสาหลักชัยจุดใกล้ เสาที่ ๑		๑๐	
ปักเสาหลักชัยจุดใกล้ เสาที่ ๒		๑๐	
	เมื่อบังคับมือปักเสาหลักชัยได้อย่าง น้อย ๒๐ คะแนนแล้วเคลื่อนที่ออก จากจุด Check Point		๕
	วิ่งผ่านอุปสรรคลูกกระพรวน		๒๐
	วิ่งผ่านขั้วประตู่		๑๐
	ตั้งกระบอกสารสำเร็จ		๓๐
	ยกธงให้เห็นอย่างชัดเจน		๒๐
รวม		๑๐๐	๑๕๐
รวมคะแนนทั้งหมด		๒๕๐	