

การแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. งานศิลปหัตถกรรมนักเรียนครั้งที่ ๗๐ ปีการศึกษา ๒๕๖๕

ความเป็นมา

ด้วยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้เล็งเห็นประโยชน์ของการนำหุ่นยนต์ มาเป็นสื่อและเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนการสอน และให้ความสำคัญกับการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ และการออกแบบเทคโนโลยี การนำความรู้ด้านอิเล็กทรอนิกส์ กลศาสตร์และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาบูรณาการ กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ และสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ซึ่งการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๐ ปีการศึกษา ๒๕๖๕ จะช่วยกระตุ้นและส่งเสริมให้เกิด การเรียนรู้แบบบูรณาการ เกิดแรงบันดาลใจที่ประติษฐ์ สร้างสรรค์ผลงาน การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อเสริมความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับนักเรียนและเยาวชน ของชาติต่อไป

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อให้ให้นักเรียนและครูผู้สอนที่สนใจได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วย หุ่นยนต์
๒. เพื่อให้ให้นักเรียนและครูผู้สอนตระหนัก เห็นความสำคัญของการนำสื่อหุ่นยนต์ไปใช้ในการ พัฒนาคุณภาพการศึกษา และบูรณาการในสาระการเรียนรู้ที่หลากหลายได้อย่างมีคุณค่า
๓. เพื่อพัฒนาทักษะ ความสามารถของนักเรียนและครูผู้สอนด้านการพัฒนาโปรแกรม คอมพิวเตอร์ควบคุมหุ่นยนต์
๔. เพื่อพัฒนาทักษะความคิดอย่างเป็นระบบให้กับนักเรียน ให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเอง ให้ทันต่อโลกเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน โดยใช้หุ่นยนต์เป็นสื่อ
๕. เพื่อค้นหาและพัฒนาอัจฉริยภาพเด็กไทยด้านหุ่นยนต์ เป็นตัวแทนประเทศไทยไปแข่งขัน ในเวทีระดับนานาชาติต่อไป

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

การแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๐ ปีการศึกษา ๒๕๖๕ ได้กำหนด ให้ผู้แข่งขันจะต้อง**สร้างประกอบหุ่นยนต์ด้วยตนเองทุกทีม** ซึ่งการประกอบหุ่นยนต์จะทำให้ นักเรียนได้เรียนรู้ และฝึกฝนประสบการณ์จะทำให้ นักเรียนมีทักษะความรู้ความชำนาญและได้รับประสบการณ์ตรงจากการสร้าง ประกอบหุ่นยนต์ดังต่อไปนี้

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 สภฐ. ระดับพื้นฐานระดับชั้นประถมศึกษา
“หุ่นยนต์เลี้ยงแกะ”
งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๐ ปีการศึกษา ๒๕๖๕

➤ สถานการณ์จำลอง

ในหมู่บ้านชนบทแห่งหนึ่ง หมู่บ้านนี้นิยมเลี้ยงแกะไว้จำนวนมาก ทั้งเพื่อการเกษตรและการท่องเที่ยว แต่สิ่งที่เจ้าของฟาร์ม เลี้ยงแกะจะต้องดูแลเป็นพิเศษคือ การป้องกันหมาป่าที่มักจะคอยแอบเข้าไปกินแกะ ในฟาร์มก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก การแข่งขันนี้จึงเป็นเกมที่ต้องใช้ความคิดในการประดิษฐ์ และออกแบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ได้อย่างคล่องตัว สมมุติให้หุ่นยนต์มีหน้าที่เลี้ยงแกะ โดยหุ่นยนต์ จะต้องนำแกะ (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 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

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

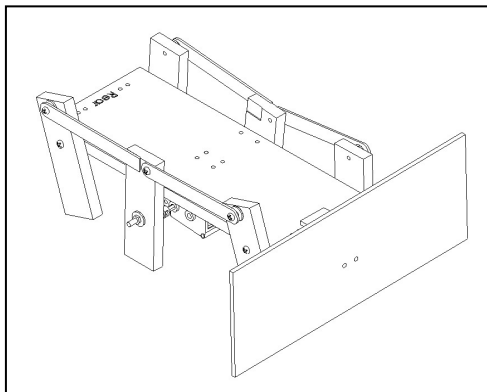
➤ สถานที่จัดกิจกรรม

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

➤ คณะกรรมการ

- | | |
|--|------------------------------|
| 1. กรรมการวิชาการ | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑สนาม |
| 2. กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบันทึกคะแนน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑สนาม |
| 3. กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑สนาม |
| 4. กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑สนาม |
| 5. กรรมการจับเวลา | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑สนาม |
| 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 หรือลูมินีเยมฉากแบบเป็นเส้นยาว สามารถใช้ได้ โดยโครงสร้างของหุ่นยนต์ให้นำมาสร้าง ตัด เจาะ ประกอบ ที่สนามการแข่งขัน วัสดุที่นำมาใช้จะต้องไม่ทำให้สนามเสียหาย มิให้นำวัสดุสำเร็จรูปแล้วมาใช้สร้างหุ่นยนต์ เช่น วัสดุขึ้นรูปจากเครื่องพิมพ์ ๓D (ยกเว้นข้อเหวี่ยงสามารถใช้วัสดุขึ้นรูป ๓D ได้) แผ่นเพลทพลาสติกเจาะรู เหล็กฉากสำหรับยึดอุปกรณ์หุ่นยนต์ พลาสติกฉากรวมทั้งบล็อกพลาสติกสำเร็จรูปแบบอนเนกประสงค์ของหุ่นยนต์บางชนิด ไม่สามารถเจาะรู วัสดุรวมทั้งร่างแบบลงบนวัสดุมาล่วงหน้าได้ กรณีใช้ไม้ไอศกรีมสามารถใช้ได้ 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 เป็นการทำการกิจแข่งกับเวลา 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 ทีมใดมีคะแนนสูงสุดและเวลาที่ดีที่สุด 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 กรรมการจะหยุดเวลาแล้วบันทึกเวลาที่ทำภารกิจได้
- 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”
งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๐ ปีการศึกษา ๒๕๖๕

➤ **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. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องวงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

➤ **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 คณะกรรมการจะไม่รับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือจัดหา มาทดแทนไม่ว่าในกรณีใด 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. นักเรียนทำการสร้างหุ่นยนต์โดยใช้เวลา ๔ ชั่วโมง
๕. เมื่อหมดเวลาการสร้างหุ่นยนต์ให้นำหุ่นยนต์ส่งให้กรรมการตรวจขนาดและทำสัญลักษณ์บนหุ่นยนต์ที่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน วางไว้ที่จุดกรรมการกำหนด
๖. กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
๗. เริ่มทำการแข่งขันตามลำดับ
๘. เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลสถิติการแข่งขันให้ทีมพร้อมทั้งเซ็นชื่อรับทราบสถิติการแข่งขันและกรรมการทำการบันทึกสถิติสำหรับใช้ในการคิดคะแนนต่อไป
๙. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

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

➤ คณะกรรมการ

- | | |
|--|-------------------------------|
| ๑. กรรมการวิชาการ | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๒. กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบัณฑิตบัณฑิตที่คะแนน | 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 | |

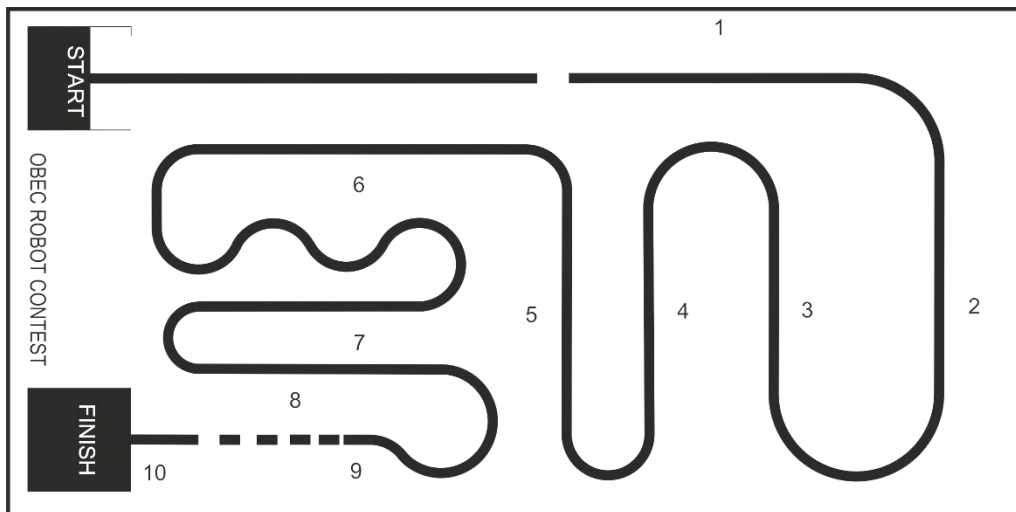
➤ กฎข้อบังคับหุ่นยนต์

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 ชนิดที่ไม่ต้องบัดกรีและไม่ถูกควบคุมด้วย 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

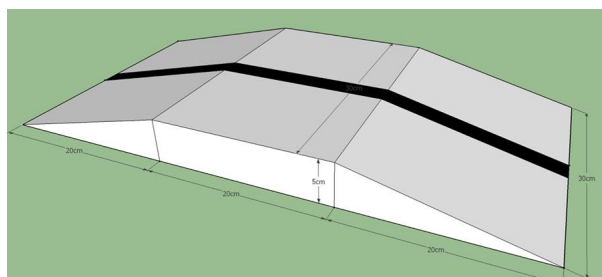
▶ สนามแข่งขัน

สนามแข่งขันมีขนาดความกว้าง ๑๒๐ ซม. ความยาว ๒๔๐ ซม. พื้นสนามเป็นไวนิลสีขาวเส้นทางการเดินของหุ่นยนต์เป็นสีดำขนาดความกว้างไม่เกิน 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 เป็นการทำการกิจแข่งกับเวลา 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


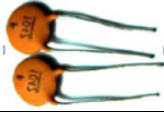



๙. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน


๑๐. คะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน บนเส้นทางวิ่งจะมีจุดชี้คะแนน หมายเลข ๑ - ๑๐ เพื่อใช้ในการบันทึก ระยะทางที่ได้ 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 ตามแบบของตบมาใช้ในการแข่งขันได้ แต่ต้องผ่านการอนุมัติของกรรมการตัดสินก่อน นำเข้าสู่พื้นที่สร้างประกอบหุ่นยนต์

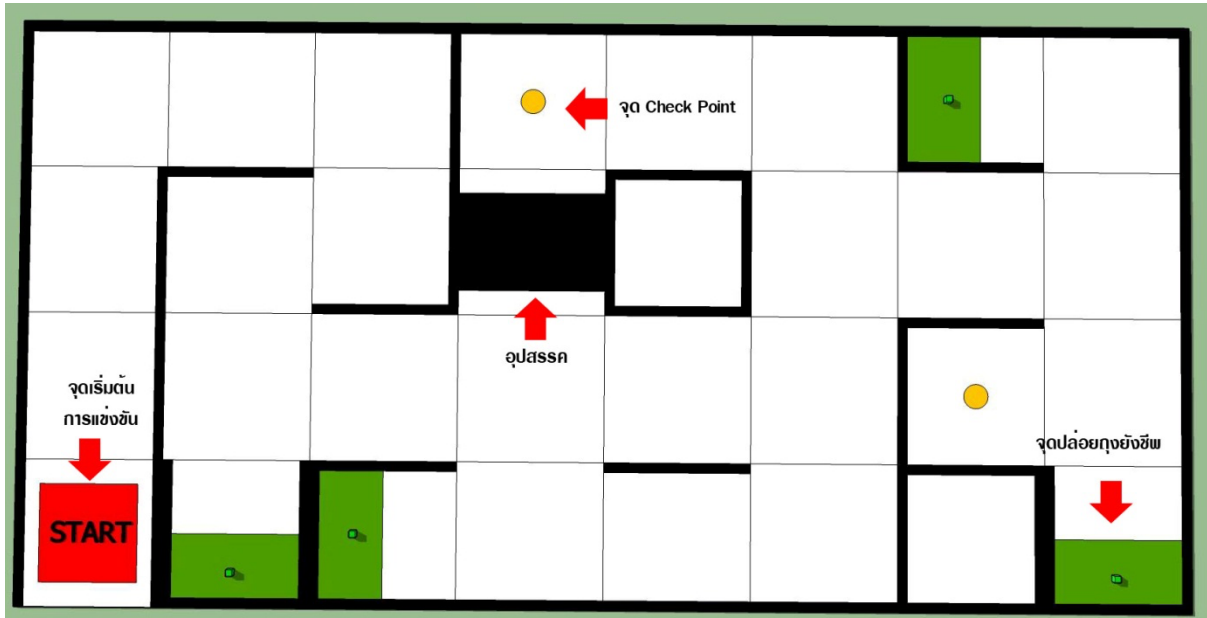
ที่	รายการ	ที่	รายการ
๑	ตัวต้านทาน ๑๐๐ โอห์ม 	๘	ตัวเก็บประจุ ๐.๑ ไมโครฟารัด 
๒	ตัวต้านทาน ๑ กิโลโอห์ม 	๙	หลอด LED 
๓	ตัวต้านทานปรับค่าได้ ๕๐ กิโลโอห์ม 	๑๐	บอร์ดทดลอง ขนาดไม่จำกัด 
๔	ทรานซิสเตอร์ BC๓๓๗ 	๑๑	บอร์ดเอนกประสงค์ (ต่อวงจรเซนเซอร์) 
๕	ทรานซิสเตอร์ BD๖๗๙ 	๑๒	สายไฟ 
๖	ไดโอด ๑N๔๐๐๑ 	๑๓	ลังถ่าน AA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

๗	อินฟาเรดเซนเซอร์ 		
---	---	--	--

กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ระดับกลาง ระดับชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น
และมัธยมศึกษาตอนปลาย

“หุ่นยนต์กู้ภัย”

งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๐ ปีการศึกษา ๒๕๖๕



ภาพจำลองสนามหุ่นยนต์

➤ สถานการณ์จำลอง

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

➤ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

๑. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบหุ่นยนต์ให้ทำภารกิจโดยอัตโนมัติโดยการประยุกต์ใช้การเขียนโปรแกรมควบคุมกล่องสมองกลในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
๒. เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่โดยการคำนวณรอบของล้อ
๓. เพื่อศึกษากลไกในการปล่อยถุงยังชีพตามภารกิจ

➤ วัสดุและอุปกรณ์

◆ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

๑. อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการสร้างประกอบและแข่งขัน
๒. จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
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 ที่จำเป็นต้องใช้ระหว่างการแข่งขันรวมทั้ง

แหล่งจ่ายพลังงาน

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

► คณะกรรมการ

- | | |
|--|-------------------------------|
| ๑. กรรมการวิชาการ | อย่างน้อยจำนวน ๑ คนต่อ ๑ สนาม |
| ๒. กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบัณฑิตบัณฑิตคณะ | 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

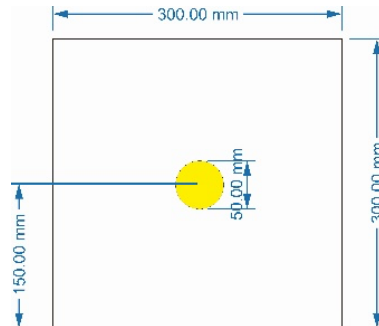
๑. ขนาดของหุ่นยนต์เมื่อขยายเต็มที่ต้องมีขนาดไม่เกิน ๒๐๐ มม. x ๒๐๐ มม. ไม่มีข้อจำกัดด้านน้ำหนักและความสูง
๒. หุ่นยนต์ต้องทำงานโดยอัตโนมัติเท่านั้น (ไม่มีการใช้รีโมทคอนโทรล)
๓. อนุญาตให้ใช้แผงวงจรควบคุม (Microcontroller) เพียง ๑ แผงเท่านั้น
๔. ไม่จำกัดจำนวนมอเตอร์และเซอร์โวมอเตอร์ที่ใช้การแข่งขัน
๕. ให้ใช้กำลังไฟฟ้าได้ไม่เกิน ๑๒ โวลต์ (ไม่เกิน ๑๓.๕ โวลต์ ขณะชาร์จแบตเตอรี่) 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 ทีมที่ฝ่าฝืนกฎนี้จะถูกตัดสิทธิ์ในการแข่งขันนั้นๆ และต้องออกจากการแข่งขันทันที
๑๐. หุ่นยนต์อาจได้รับความเสียหายในขณะที่แข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันต้องตรวจสอบและป้องกันด้วยตนเอง
๑๑. ควรระวังเรื่องแบตเตอรี่เมื่อไม่ได้ใช้งาน ควรเก็บไว้ในถุงนิรภัยเพื่อป้องกันอันตรายจากการลัดวงจรและสารเคมีรั่วไหล

► สนามแข่งขัน

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

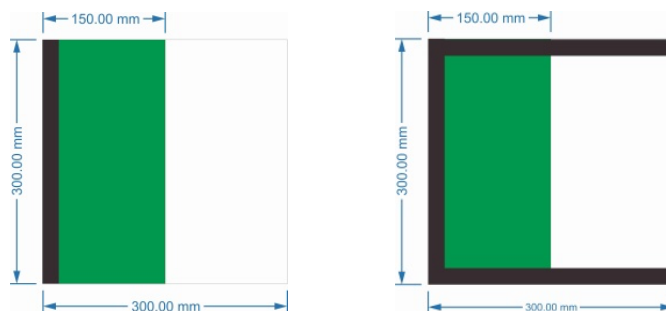


๔. แผ่นจุดลายจุด Check Point กำหนดให้มีจำนวน ๔ ลายหลัก แต่ละแผ่นมีขนาด ๓๐ ซม. X ๓๐ ซม. (สติ๊กเกอร์สี่เหลี่ยมขนาด ๕๐ มม. x ๕๐ มม.) กำหนดให้เลื่อวางในสนามจำนวน ๒ แผ่น



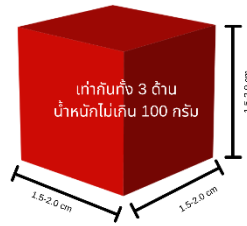
ตัวอย่างแผ่นลายจุด Check Point

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



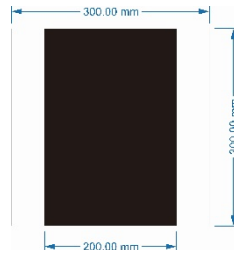
๖. การติดตั้งสนามกรรมการจะต้องติดตั้งสนามให้เกิดรอยแยกระหว่างแผ่นน้อยที่สุดอาจมีการยึดหรือตรึงแต่ละแผ่น หากมีรอยแยกของสนามระหว่างแผ่นลายสนามให้ถือเป็นอุปสรรคระหว่างการแข่งขัน
๗. การวางลายสนาม กรรมการควรวางให้มีเส้นสีดำอยู่รอบสนาม

๘. ถูยั้งซีพีมีลักษณะเป็นทรงลูกบาศก์ ขนาดความกว้าง x ยาว x สูง เท่ากันทุกด้าน ด้านละ ๑.๕ - ๒ ซม. และมีน้ำหนักแต่ละชั้นไม่เกิน ๑๐๐ กรัม



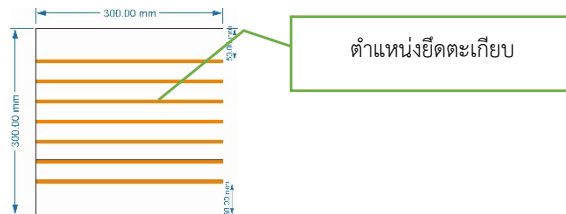
๙. อุปสรรค

๑. หลุมดำ เรียกว่า แผ่นหลุมดำ ดังรูป

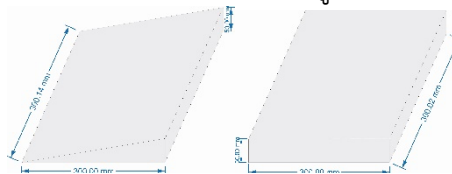


แผ่นหลุมดำ มีความหมาย จุดห้ามผ่าน หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่เข้าไปได้แต่ต้องไม่เกิน ๕๐ % ของตัวหุ่นยนต์ และต้องถอยออก หากเกิน ๕๐ % จะถูกบังคับ Retry

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



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

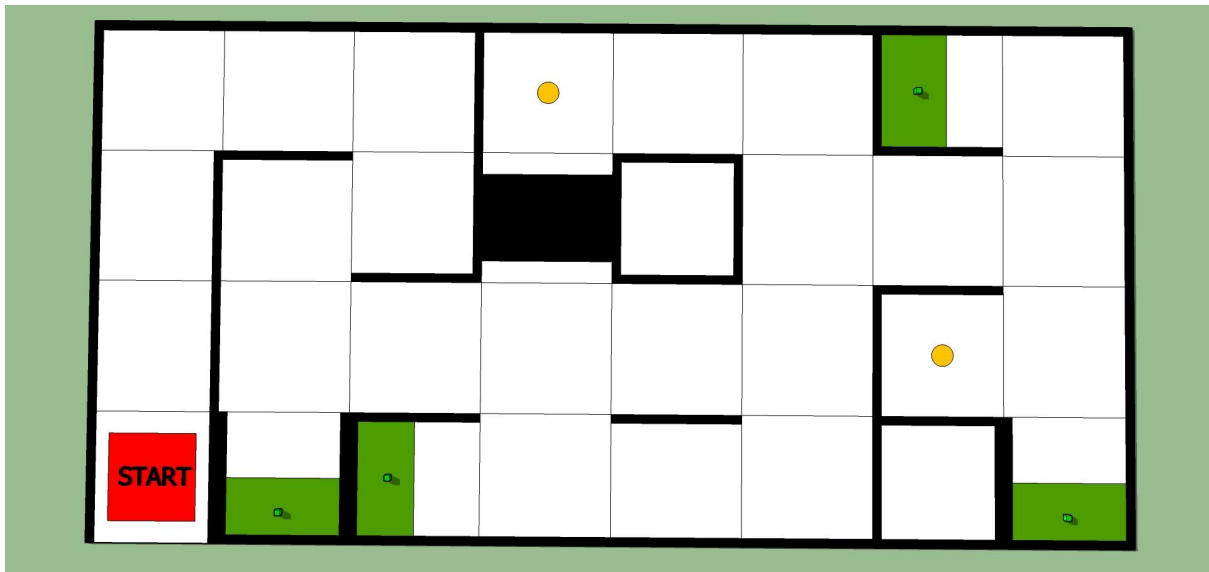


๔. อุปสรรคแต่ละระดับมีดังนี้

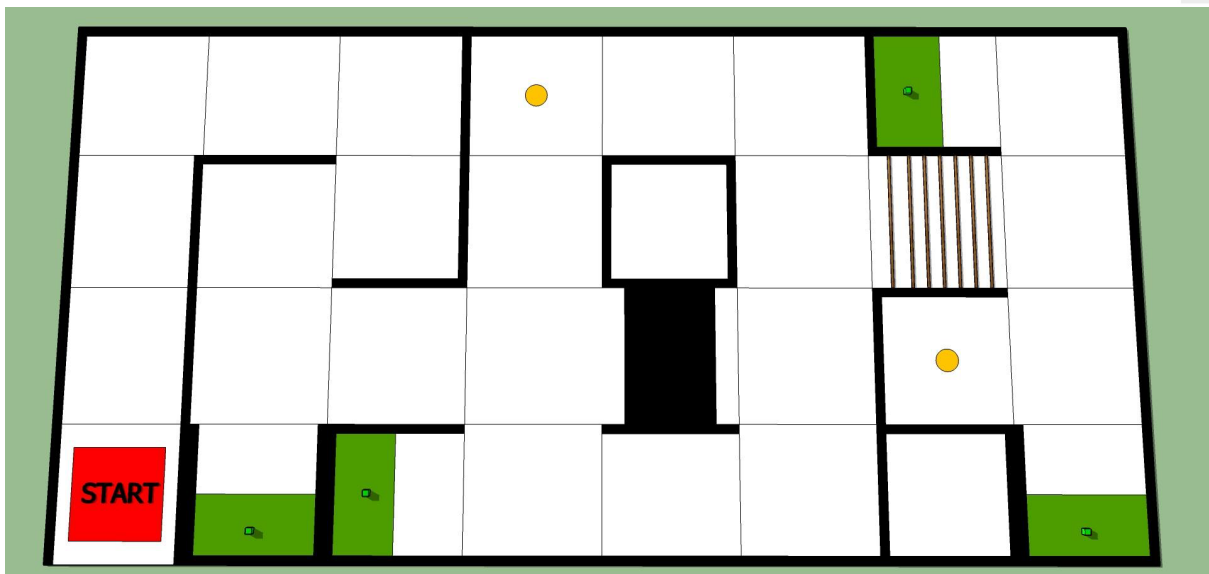
๑. ระดับชั้นประถมศึกษา มีหลุมดำ
๒. ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีหลุมดำ และลูกกระนาต
๓. ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีหลุมดำ ลูกกระนาต และสะพาน

*** ข้อแตกต่างระหว่างระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย
คือลายสนามและขนาดของอุปสรรค

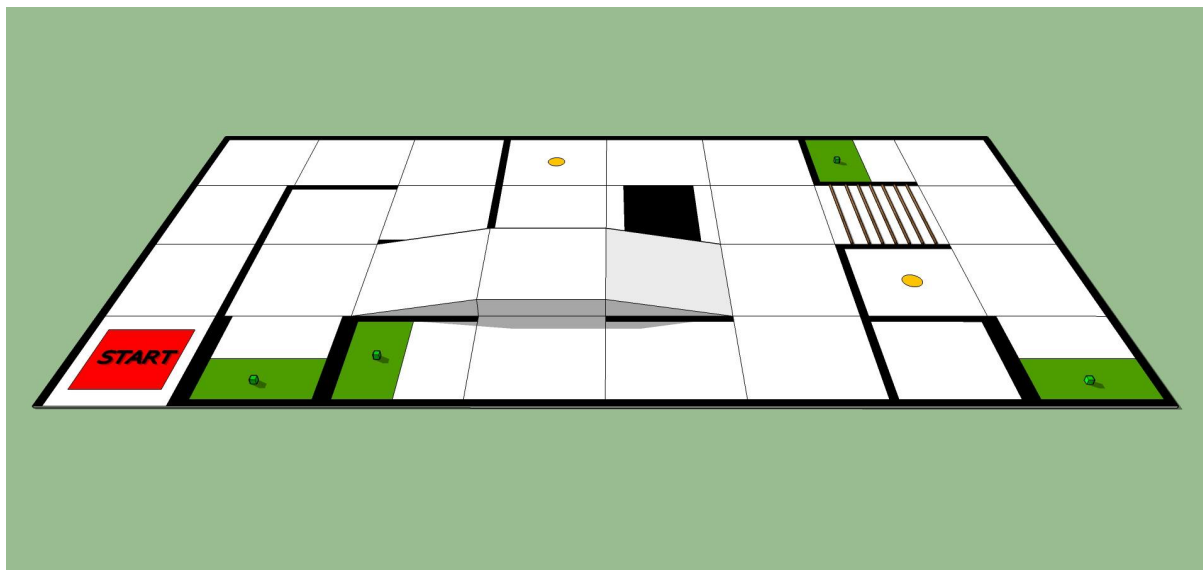
ภาพจำลองสนามหุ่นยนต์ระดับชั้นประถมศึกษา



ภาพจำลองสนามหุ่นยนต์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



ภาพจำลองสนามหุ่นยนต์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย



➤ ภารกิจ

หุ่นยนต์จะต้องบรรจุถุงยังชีพก่อนเดินออกจากจุด START โดยสามารถบรรจุได้ตามความต้องการและไม่เกินจำนวน ๑๐ ชิ้น เดินไปตามเส้นทางที่กำหนด โดยส่วนล้อของหุ่นยนต์จะต้องไม่มีการคร่อมเส้นหรือพื้นที่สีดำ และทำการขนย้ายวัสดุ (ถุงยังชีพ) ไปวางในพื้นที่ต่าง ๆ ที่กรรมการกำหนด เมื่อทำภารกิจครบแล้ว หุ่นยนต์จะต้องเดินกลับไปยังจุด START

➤ 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 แล้วจัดอันดับเข้าสู่รอบสอง
- ให้ผู้แข่งขันลงสนามทำภารกิจครั้งละ ๑ ทีม (กรรมการจะจับเวลาการทำภารกิจของแต่ละทีม)

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

1. เวลาในการสร้างหุ่นยนต์และทดสอบสนาม จำนวน ๓ ชั่วโมง
2. เวลาจัดการแข่งขันแต่ละทีมมีเวลา Setup ๑ นาที และใช้เวลาแข่งขันทีมละ ๓ นาที

➤ กติกาการแข่งขัน

1. เมื่อครบเวลา ๓ ชั่วโมงในการสร้างและทดสอบหุ่นยนต์ ผู้เข้าแข่งขันจะต้องส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ แล้วนำไปวางที่จุดที่กรรมการกำหนด
2. เมื่อกรรมการเรียกทีมมาแข่งขันที่สนาม ผู้เข้าแข่งขันสามารถทำการ setup หุ่นยนต์ที่สนามแข่งขัน โดยใช้เวลา ๑ นาที ผู้เข้าแข่งขันจะต้องบรรจุถุงยังชีพได้ตามความต้องการและไม่เกินจำนวน ๑๐ ชิ้น โดยบรรจุได้ครั้งเดียว
3. เมื่อจะเริ่มแข่งขัน หุ่นยนต์จะถูกนำไปวางยังจุด Start เมื่อได้รับสัญญาณเริ่มการแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันกดปุ่มเริ่มการทำงานของหุ่นยนต์ เพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานตามภารกิจที่กำหนด จะไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันสัมผัสหุ่นยนต์ ถ้าสัมผัสหุ่นยนต์ กรรมการจะบังคับ Retry
4. หุ่นยนต์ทำการเคลื่อนที่ไปในสนามผ่านจุด Checkpoint ที่กำหนด ผู้เข้าแข่งขันจะได้รับคะแนน ๑๕ คะแนน
 - จุด Check Point มีจำนวน ๒ จุด
 - การผ่านจุด Check Point หมายถึง ส่วนใดส่วนหนึ่งของหุ่นยนต์ทั้จุด Check Point
 - เมื่อมีการผ่านจุด Check Point และได้คะแนนไปแล้วหากมีการเดินผ่านจุด Check Point ที่ได้คะแนนไปแล้วอีกครั้ง กรณีนี้จะไม่ได้รับคะแนนในจุดนี้อีกครั้ง
5. เมื่อหุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปถึงพื้นที่ปล่อยถุงยังชีพที่กำหนด และสามารถปล่อยถุงยังชีพในพื้นที่ที่กำหนดได้ ผู้เข้าแข่งขันจะได้รับคะแนน ๑๕ คะแนน กรรมการจะทำการนับคะแนนไว้ และคะแนนจะไม่ถูกล้าง เมื่อมีการ Retry เกิดขึ้น ในการ Retry ไม่อนุญาตให้เก็บถุงยังชีพที่ปล่อยแล้วกลับมาทำภารกิจอีกครั้ง
6. เมื่อมีการ Retry ผู้เข้าแข่งขันต้องกลับไปเริ่มต้นที่จุด Start ทุกครั้ง (ไม่สามารถบรรจุถุงยังชีพเพิ่มได้)
7. เมื่อมีการเริ่มต้นการทำงานใหม่ แล้วหุ่นยนต์นำถุงยังชีพไปวางที่จุดเดิม จะไม่นับคะแนนเพิ่ม
8. ผู้เข้าแข่งขันสามารถขอหยุดการแข่งขันได้ตลอดเวลา แต่จะนับเวลาเป็น ๓ นาที
9. ในการ Retry เวลาการแข่งขันยังคงเดินต่อเนื่องไปจนสิ้นสุดการแข่งขัน (ไม่หยุดเวลา)
10. การนับคะแนนจะนับจากจำนวนถุงยังชีพที่วางถูกต้องตามจุด จำนวน ๔ จุด จุด Check Point ๒ จุด และกลับไปยังจุด START โดยจะนับคะแนนให้เมื่อทำภารกิจสำเร็จทันที
- 10.1. ในระหว่างหุ่นยนต์ทำภารกิจ
 - หุ่นยนต์ห้ามสัมผัสเส้นสีดำของแผ่นลายสนามต่าง ๆ เกิน ๕ วินาที หากเกิน ๕ วินาที กรรมการจะบังคับ Retry หรือหากมีเจตนาในการเขียนโปรแกรมให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นสีดำ กรณีนี้กรรมการจะบังคับ Retry
 - หากหุ่นยนต์ปล่อยถุงยังชีพผิดจากจุดที่กำหนดจะถือว่าเป็นอุปสรรคเพิ่มเติม กรรมการจะไม่เก็บออกจากสนาม
 - หากหุ่นยนต์หลุดออกจากสนาม กรรมการจะบังคับ Retry
- 10.2. ระยะเวลาการแข่งขัน ๓ นาที คะแนนทั้งหมด ๑๐๐ คะแนนดังนี้
 - ทีมที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังจุด Checkpoint ได้ จะได้รับคะแนนจุดละ ๑๕ คะแนน

จำนวน ๒ จุด

- ทีมที่สามารถนำธงยังชีพไปวางยังพื้นที่ที่กำหนดได้ถูกต้อง โดยธงยังชีพต้องมีส่วนใดส่วนหนึ่งอยู่ในพื้นที่ที่กำหนด 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