



เกณฑ์การแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ.
งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 69 ปีการศึกษา 2562

Excellent Student Competition 2019

<http://www.sillapa.net>

การแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ.
งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 69 ปีการศึกษา 2562

จัดทำโดย
สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา
อาคาร สพฐ. 5 ชั้น 10 ถนนราชดำเนินนอก
เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
<https://www.facebook.com/groups/2296391320414570/>



Excellent Student Competition 2019

<http://www.sillapa.net>

**ตารางสรุปกิจกรรมการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ.
งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 69 ปีการศึกษา 2562**

| ชื่อกิจกรรม | ระดับชั้น | | | | ประเภท | หมายเหตุ |
|-------------------------|-----------|----------|----------|----------|--------|---------------------|
| | สพป. | | สพม. | | | |
| | ป.1-ป.6 | ม.1-ม.3 | ม.1-ม.3 | ม.4-ม.6 | | |
| 1. หุ่นยนต์ระดับพื้นฐาน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ทีม | นร.3 คน ครู 2 คน |
| 2. หุ่นยนต์ระดับกลาง | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ทีม | นร.3 คน ครู 2 คน |
| 3. หุ่นยนต์ระดับสูง | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ทีม | นร.3 คน ครู 2 คน |
| 4. หุ่นยนต์ผสม | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ทีม | นร.4 คน ครู 2 คน |
| รวมกิจกรรม | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| รวมทั้งหมด | 16 | | | | | |

ข้อกำหนด / คุณสมบัติผู้เข้าประกวดแข่งขันหุ่นยนต์

1. การแข่งขันเป็นทีมแต่ละทีมประกอบด้วยนักเรียนและครูที่ปรึกษาไม่เกินจำนวนตามตารางข้างต้น
2. โรงเรียนสามารถสมัครเข้าประกวดแข่งขันได้ทุกประเภทไม่เกินประเภทละ 1 ทีมในแต่ละภาค
3. วิธีการและขั้นตอนการประกวดและแข่งขันหุ่นยนต์ให้เป็นไปตามกติกาที่ สพฐ. กำหนด
4. ผู้เข้าประกวดและแข่งขันหุ่นยนต์ต้องเป็นนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกสังกัด
5. กรรมการที่ปฏิบัติหน้าที่ตัดสินกิจกรรมแข่งขัน ต้องไม่ปฏิบัติหน้าที่ตัดสินกิจกรรมที่นักเรียนตนเองเข้าร่วมแข่งขัน
6. ดาวนโหลดกติกาการแข่งขันได้ที่ www.sillapa.net
7. หากมีคำถาม - คำตอบ (FAQ) ทางคณะกรรมการจะนำขึ้นเผยแพร่ไว้บนเว็บไซต์ www.sillapa.net และถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของกติกาการแข่งขัน
8. การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สุด

สารบัญ

| | |
|--|----|
| กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ระดับพื้นฐานระดับชั้นประถมศึกษา | 7 |
| กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ระดับพื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น..... | 12 |
| กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ระดับพื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย | 18 |
| กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ระดับกลางชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย..... | 27 |
| กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ระดับสูงชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย . | 34 |
| กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์แบบผสม สพฐ..... | 41 |

Excellent Student Competition 2019

<http://www.sillapa.net>

การแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. งานศิลปหัตถกรรมนักเรียนครั้งที่ 69 ปีการศึกษา 2562

ความเป็นมา

ด้วยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้เล็งเห็นประโยชน์ของการนำหุ่นยนต์มาเป็นสื่อและเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนการสอน และให้ความสำคัญกับการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์และการออกแบบเทคโนโลยี การนำความรู้ด้านอิเล็กทรอนิกส์ กลศาสตร์และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาบูรณาการกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ และสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ซึ่งการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 69 ปีการศึกษา 2562 จะช่วยกระตุ้นและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เกิดแรงบันดาลใจที่ประดิษฐ์ สร้างสรรค์ผลงาน การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อเสริมความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับนักเรียนและเยาวชนของชาติต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ครูผู้สอน และนักเรียนที่สนใจได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยหุ่นยนต์
2. เพื่อให้ครูผู้สอน และนักเรียนตระหนัก เห็นความสำคัญของการนำสื่อหุ่นยนต์ไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และบูรณาการในสาระการเรียนรู้ที่หลากหลายได้อย่างมีคุณค่า
3. เพื่อพัฒนาทักษะ ความสามารถของครู นักเรียนด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมหุ่นยนต์
4. เพื่อพัฒนาทักษะความคิดอย่างเป็นระบบให้กับนักเรียน ให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเองให้ทันต่อโลกเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน โดยใช้หุ่นยนต์เป็นสื่อ
5. เพื่อค้นหาและพัฒนาอัจฉริยภาพเด็กไทยด้านหุ่นยนต์ เป็นตัวแทนประเทศไทยไปแข่งขันในเวทีระดับนานาชาติต่อไป

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

การแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 69 ปีการศึกษา 2562 ได้กำหนดให้ผู้แข่งขันจะต้องประกอบหุ่นยนต์ด้วยตนเองทุกทีม ซึ่งการประกอบหุ่นยนต์จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกฝนประสบการณ์จะทำให้เด็กนักเรียนมีทักษะความรู้ความชำนาญและได้รับประสบการณ์ตรงจากการประกอบหุ่นยนต์ดังต่อไปนี้

1. การปลูกฝังคุณธรรมจากการแข่งขันหุ่นยนต์
 - 1.1 มีความซื่อสัตย์ไม่เอาเปรียบคู่แข่งและมีน้ำใจนักกีฬา
 - 1.2 มีความรับผิดชอบสามารถทำงานเป็นทีมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
 - 1.3 ตรงต่อเวลามีระเบียบวินัยมีความอดทนและมีสมาธิในการทำงาน
 - 1.4 สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้
2. ทักษะเบื้องต้นและองค์ความรู้พื้นฐานของการประกอบหุ่นยนต์ทุกประเภทคือ
 - 2.1 ทักษะในการออกแบบและเขียนแบบเพื่อสร้างชิ้นงาน
 - 2.2 ทักษะในการใช้เครื่องมือช่างเบื้องต้น
 - 2.3 ทักษะในด้านคอมพิวเตอร์และด้านการคิดคำนวณ

2.4 รู้เข้าใจและมีทักษะทางด้านกลศาสตร์เช่น

- 1) สามารถอธิบายเรื่องแรงต้านหรือแรงเสียดทาน /จุดหมุนได้
- 2) สามารถอธิบายหลักการสมดุลของวัตถุและนำมาประยุกต์ได้
- 3) สามารถอธิบายหลักการเปลี่ยนแปลงของพลังงาน จากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลและสามารถนำพลังงานกลไปใช้ในการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ได้

2.5 มีทักษะในการสร้าง /ประกอบและทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์

- 1) สามารถประกอบเฟืองทดรอบได้หลากหลายรูปแบบ
- 2) สามารถนำรูปแบบของเฟืองทดที่ประกอบแต่ละรูปแบบไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 3) เข้าใจและสามารถจัดการเชื่อมต่อวัสดุที่เป็นขาของหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ได้อย่างสมดุล

กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ระดับพื้นฐานระดับชั้นประถมศึกษา
“หุ่นยนต์เลี้ยงแกะ”

งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 69 ปีการศึกษา 2562

➤ สถานการณ์จำลอง

ในหมู่บ้านชนบทแห่งหนึ่ง หมู่บ้านนี้นิยมเลี้ยงแกะไว้จำนวนมาก ทั้งเพื่อการเกษตรและการท่องเที่ยว แต่สิ่งที่เจ้าของฟาร์มเลี้ยงแกะจะต้องดูแลเป็นพิเศษคือ การป้องกันหมาป่าที่มักจะคอยแอบเข้าไปกินแกะ ในฟาร์มก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก การแข่งขันนี้จึงเป็นเกมที่ต้องใช้ความคิดในการประดิษฐ์ และออกแบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ได้อย่างคล่องตัว สมมุติให้หุ่นยนต์มีหน้าที่เลี้ยงแกะ โดยหุ่นยนต์จะต้องนำแกะ(ลูกปิงปองสีขาว) เข้าคอกแกะ และไล่หมาป่า(ลูกปิงปองสีส้ม) ออกจากคอกแกะ

➤ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

1. เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบขา
2. เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบกลไกพิเศษเพิ่มเติมในการทำภารกิจ

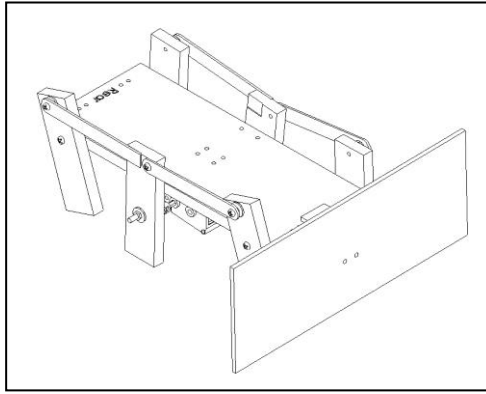
➤ วัสดุและอุปกรณ์

◆ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทุกทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาหรือโปรแกรมจับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A4
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ สามารถพิมพ์ได้จากในระบบของ <https://www.sillapa.net/>
- อุปกรณ์สนามตามกติกาข้อสนามแข่งขัน

◆ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

- ◆ ชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ ให้เป็นไปตามกฎข้อบังคับของหุ่นยนต์
- ◆ ทีมที่เข้าแข่งขันต้องจัดเตรียมและนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ระหว่างการแข่งขัน รวมทั้ง ตัวกำเนิดพลังงาน (Battery)
- ◆ ทีมต้องจัดเตรียมอะไหล่สำรองมาด้วย คณะกรรมการจะไม่รับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือจัดหาทดแทนไม่ว่าในกรณีใด ๆ



◆ กฎข้อบังคับหุ่นยนต์

1. ใช้หุ่นยนต์ 1 ตัวสำหรับการแข่งขัน หุ่นยนต์ต้องมีความยาวไม่เกิน 30 ซม. กว้างไม่เกิน 20 ซม. สูงไม่เกิน 24 ซม. มีน้ำหนักโดยรวมอุปกรณ์ทุกอย่างทั้งแบตเตอรี่และชุดรีโมท (รวมสายไฟ) ไม่เกิน 1.5 กิโลกรัม
2. หุ่นยนต์สามารถใช้มอเตอร์ได้จำนวน 3 ตัว ไม่จำกัดชนิดของมอเตอร์
3. การเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์จะต้องเคลื่อนไหวเหมือนการก้าวเดิน ภายใต้การควบคุมโดยรีโมทคอนโทรลแบบมีสาย ไม่กำหนดความยาวของสายไฟแต่ต้องติดตั้งให้สายไฟอยู่สูงจากพื้นและไม่สัมผัสพื้นสนามตลอดเวลาแข่งขัน
4. แบตเตอรี่ที่ใช้ในการแข่งขัน จะต้องเป็นแบตเตอรี่อัลคาไลน์ ขนาด AA 1.5 v จำนวนไม่เกิน 6 ก้อน
5. ชนิดและวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการแข่งขัน ใช้วัสดุที่ทำโครงสร้างหุ่นยนต์ได้อย่างไม่จำกัด เช่น พลาสติก ไม้ และโลหะ เป็นต้น หรือวัสดุที่ขึ้นเป็นรูปทรงเพื่อใช้งานทั่วไป เช่น ท่อทรงกระบอก(ทั้งแบบกลวงและตัน) ท่อPVC หรืออลูมิเนียมฉากแบบเป็นเส้นยาว สามารถใช้ได้ โดยโครงสร้างของหุ่นยนต์ให้นำมาสร้าง ตัด เจาะ ประกอบ ที่สนามการแข่งขัน วัสดุที่นำมาใช้จะต้องไม่ทำให้สนามเสียหาย มิให้นำวัสดุสำเร็จรูปแล้วมาใช้สร้างหุ่นยนต์ เช่น วัสดุขึ้นรูปจากเครื่องพิมพ์ 3D แผ่นเพลทพลาสติกเจาะรู เหล็กฉากสำหรับยึดอุปกรณ์หุ่นยนต์ พลาสติกฉากรวมทั้งบล็อกพลาสติกสำเร็จรูปแบบอบเนกประสงค์ของหุ่นยนต์บางชนิด ไม่สามารถเจาะรูวัสดุรวมทั้งร่างแบบลงบนวัสดุมาล่วงหน้าได้

◆ กฎข้อบังคับและมารยาทในการแข่งขัน

1. ไม่อนุญาตให้ผู้ควบคุมทีมและบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่การแข่งขัน
2. ก่อนเข้าพื้นที่แข่งขันกรรมการจะตรวจวัสดุที่นำมาสร้างหุ่นยนต์
3. ผู้เข้าแข่งขันไม่สามารถเข้าพื้นที่ในส่วนของสนามแข่งขันได้ จนกว่ากรรมการจะอนุญาต
4. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องประกอบหุ่นยนต์ด้วยตนเอง ในพื้นที่การแข่งขัน
5. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์ออกจากพื้นที่จนกว่าการแข่งขันจะเสร็จสิ้น
6. คณะกรรมการจะทำการตรวจสอบความพร้อมของหุ่นยนต์ที่ลงแข่งขันในแต่ละรอบ โดยให้แต่ละทีมเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์ในพื้นที่ ที่คณะกรรมการจัดไว้ให้เท่านั้น
7. ไม่อนุญาตให้กระทำการใดๆ ที่เป็นการรบกวนหรือให้ความช่วยเหลือแก่หุ่นยนต์ที่อยู่ ในระหว่างการแข่งขัน
8. ห้ามมิให้ผู้แข่งขันขึ้นไปบนสนามแข่งขัน

หมายเหตุ หากมีการกระทำผิดกฎข้อบังคับกรรมการสามารถตัดสิทธิ์การแข่งขันในรอบดังกล่าวได้

➤ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- ◆ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
- ◆ ผู้เข้าแข่งขันตรวจอุปกรณ์และ เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างหุ่นยนต์
- ◆ กรรมการชี้แจงกติกา
- ◆ นักเรียนทำการสร้างหุ่นยนต์โดยใช้เวลา 3 ชั่วโมง
- ◆ เมื่อหมดเวลาการสร้างหุ่นยนต์ ให้นำหุ่นยนต์ส่งให้กรรมการตรวจขนาดและทำสัญลักษณ์บนหุ่นยนต์ที่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน
- ◆ กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- ◆ เริ่มทำการแข่งขันตามลำดับ
- ◆ เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลสถิติการแข่งขันให้ทีมพร้อมทั้งเซ็นชื่อรับทราบสถิติการแข่งขันและกรรมการทำการบันทึกสถิติสำหรับการใช้ในการคิดคะแนนต่อไป

➤ ภารกิจ

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

➤ รูปแบบการแข่งขัน

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของกรรมการตัดสิน อาจจะใช้การแข่งขันดังนี้

1. แข่งขัน 2 ครั้ง แล้วนำคะแนนครั้งที่ดีที่สุด หรือ คะแนนจาก 2 ครั้งมารวมกันแล้วหาผู้ชนะ โดย
 - จับสลากลำดับการแข่งขันของแต่ละทีม หรือใช้ลำดับจากระบบ <https://www.sillapa.net/>
 - ให้ผู้แข่งขันลงสนามทำภารกิจครั้งละ 1 ทีม (กรรมการจะจับเวลาการทำภารกิจของแต่ละทีม)
2. แข่งขันแบบเป็นรอบ

การแข่งขันในรอบแรก เป็นการทำการกิจแข่งกับเวลา ใช้สถิติของแต่ละทีมจัดลำดับเข้าสู่รอบสอง

 - จับสลากลำดับการแข่งขันของแต่ละทีม แต่ละทีมแข่ง 2 ครั้ง เอาคะแนนที่ดีที่สุด หรือ เอาคะแนนจาก 2 ครั้งมารวมกันแล้วจัดอันดับเข้ารอบสอง
 - ให้ผู้แข่งขันลงสนามทำภารกิจครั้งละ 1 ทีม (กรรมการจะจับเวลาการทำภารกิจของแต่ละทีม)

การแข่งขันในรอบ 2 ใช้สถิติการแข่งขันของแต่ละทีมในรอบแรก มาเรียงลำดับเข้าสายแข่งขัน

 - ใช้การแข่งขันแบบแพ้คัดออกไปจนถึงรอบชิงชนะเลิศ (Elimination Knock-Out Tournament)
 - ตั้งแต่รอบ 8 ทีม สุดท้าย ใช้ผลแพ้ชนะแบบ 2 ใน 3 เกม (รอบแรกใช้การแข่งขันแบบเกมเดียว)

➤ เวลาที่ต้องใช้

- ◆ เวลาในการสร้างและทดสอบสนาม จำนวน 3 ชั่วโมง
- ◆ เวลาจัดการแข่งขันแต่ละทีมมีเวลา Setup 30 วินาที และใช้เวลาแข่งขันทีมละ 2 นาที
- ◆

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

- สถานที่นั่งสำหรับการสร้าง
- ให้ทำการแข่งขันในอาคารในร่ม หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะภายในอาคาร (indoor) มีขนาดกว้าง-ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ มีแสงสว่างคงที่

➤ คณะกรรมการ

- กรรมการวิชาการ อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบันทึกคะแนน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- กรรมการจับเวลา อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม

➤ การแข่งขัน

1. เมื่อครบเวลา 3 ชั่วโมงในการสร้างหุ่นยนต์ ผู้เข้าแข่งขันจะต้องส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ
2. เมื่อกรรมการเรียกทีมมาแข่งขันที่สนาม ผู้เข้าแข่งขันสามารถทำการ setup หุ่นยนต์ที่สนามแข่งขัน โดยใช้เวลา 30 วินาที
3. เมื่อจะเริ่มแข่งขัน หุ่นยนต์จะถูกนำไปวางยังจุด Start กรรมการสนามจะบรรจุลูกปิงปองสีขาวและสีส้มลงในตะกร้า(ตะกร้าละ 1 สี) จากนั้นจะปล่อยลูกปิงปองสีขาวลงในพื้นที่เลี้ยงสัตว์ และลูกปิงปองสีส้มที่คอกแกะ แล้วเริ่มการแข่งขันโดยใช้เวลาการแข่งขัน 2 นาที
4. หุ่นยนต์จะต้องนำลูกปิงปองสีขาว(แกะ)ไปไว้ในพื้นที่คอกแกะ และนำลูกปิงปองสีส้ม(หมาป่า) ออกจากคอกแกะ ไม่จำกัดวิธี (ลาก, ผลัก, ดัน เป็นต้น)
5. เมื่อหมดเวลาการแข่งขันจะตัดสินโดยนับจำนวนลูกปิงปองที่อยู่ในคอกแกะ ทีมใดมีคะแนนสูงสุด และเวลาดีที่สุดในรอบการแข่งขัน
6. การคิดคะแนน จะนับเฉพาะลูกปิงปองที่อยู่ในคอกแกะเท่านั้น โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - ลูกปิงปองสีขาว 5 คะแนน
 - ลูกปิงปองสีส้ม -10 คะแนน
7. ในกรณีที่หุ่นยนต์เกิดการขัดข้องในระหว่างแข่งขันกรรมการอนุญาตให้ยกออกมาซ่อมได้ แต่หากมีวัตถุติดอยู่กับตัวหุ่นจะต้องนำออกกลับไปไว้ที่เดิม เมื่อซ่อมเสร็จต้องยกมาวางยังจุดเริ่มต้น แล้วแข่งขันต่อโดยไม่ต่อเวลา
8. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน
9. กรณีหุ่นยนต์ทำภารกิจได้ครบ คือนำลูกปิงปองสีขาวเข้าคอกแกะได้ครบแล้วนำลูกปิงปองสีส้มออกนอกคอกแกะได้ครบ แล้วหุ่นยนต์มาหยุดนิ่งที่จุด Start กรรมการจะหยุดเวลาแล้วบันทึกเวลาที่ทำภารกิจได้
10. ในกรณีที่หุ่นยนต์ได้คะแนนสูงสุดเท่ากัน และใช้เวลาในการทำภารกิจที่เท่ากัน ให้นำคะแนนทั้ง 2 ครั้งมารวมกัน ทีมที่มีคะแนนมากกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน แต่หากคะแนนเท่ากันอีก ให้นำจำนวนครั้งที่ Retry ทีมที่มีจำนวนครั้งในการ Retry น้อยกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน หากจำนวนครั้งในการ Retry เท่ากันอีก ให้จัดการแข่งขันใหม่เฉพาะทีมที่มีคะแนนเท่ากัน

11. สำหรับการกระทำอื่นที่ไม่ระบุไว้ในกติกา กรรมการตัดสินจะเป็นผู้พิจารณาชี้ขาด และถือว่าการตัดสินใดของคณะกรรมการเป็นที่สิ้นสุด

➤ **สนามแข่งขัน**

1. สนามที่ใช้ในการแข่งขัน มีความกว้าง 120 ซม. ยาว 240 ซม. มีขอบสูงประมาณ 5 ซม.
2. ลูกปิงปองสีขาว 50 ลูก ลูกปิงปองสีส้ม 25 ลูก
3. จุด Start มีขนาด 20 ซม. x 30 ซม.
4. ไฟล์สนามสามารถดาวน์โหลดได้ที่ <https://www.sillapa.net/>



กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ระดับพื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
หุ่นยนต์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ “หุ่นยนต์วิ่งเร็วแบบขา”
งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 69 ปีการศึกษา 2562

➤ **สถานการณ์จำลอง**

โครงการสำรวจพื้นที่ใหม่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มนุษย์เดินทางเข้าถึงได้ยากลำบาก ซึ่งในระหว่างทางเต็มไปด้วยอุปสรรคเช่นพื้นผิว ขรุขระ เนินสะพาน ทางขาดเป็นต้น ดังนั้นเพื่อเป็นการสำรวจพื้นที่ใหม่ที่ต้องการประสิทธิภาพจึงได้ใช้หุ่นยนต์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะมาสำรวจเส้นทาง

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

➤ **จุดมุ่งหมายการเรียนรู้**

1. เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบขา
2. เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

➤ **วัสดุและอุปกรณ์**

◆ **สำหรับผู้จัดกิจกรรม**

- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาหรือโปรแกรมจับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A4
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ สามารถพิมพ์ได้จากในระบบของ <https://www.sillapa.net/>
- อุปกรณ์สนามตามกติกาข้อสนามแข่งขัน

◆ **สำหรับผู้เข้าแข่งขัน**

- ◆ ชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ ให้เป็นไปตามกฎข้อบังคับของหุ่นยนต์
- ◆ ทีมที่เข้าแข่งขันต้องจัดเตรียมและนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ระหว่างการแข่งขันรวมทั้ง ตัวกำเนิดพลังงาน (Battery)
- ◆ ทีมต้องจัดเตรียมอะไหล่สำรองมาด้วย คณะกรรมการจะไม่รับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือจัดหาทดแทนไม่ว่าในกรณีใด ๆ

◆ กฎข้อบังคับหุ่นยนต์

1. การแข่งขันแต่ละทีมใช้หุ่นยนต์ 1 ตัวสำหรับการแข่งขัน
2. ก่อนการแข่งขันควรตรวจสอบว่าหุ่นยนต์สามารถเดินตามเส้นได้หรือไม่ โดยตรวจสอบการจับเส้น หากผู้เข้าแข่งขันตรวจไม่ผ่าน ให้นำหุ่นวางไว้ที่เก็บหุ่น แล้วรอกันว่าจะถึงรอบที่แก้ไข จึงจะสามารถที่จะนำหุ่นยนต์ออกไปแก้ไขในรอบต่อไปได้
3. หุ่นยนต์ต้องมีขนาดไม่เกินความกว้าง 25 ซม. ความยาว 25 ซม. ความสูงและน้ำหนักไม่จำกัด
4. แหล่งจ่ายพลังงานใช้ได้เฉพาะถ่านอัลคาร์ไลน์ ขนาด AA 1.5 V ไม่เกิน 4 ก้อน (ห้ามใช้ถ่านชาร์ต)
5. การทำภารกิจต่าง ๆ ของหุ่นยนต์ต้องทำงานได้เองโดยการเปิด-ปิด สวิตช์เพียงครั้งเดียว
6. หุ่นยนต์ที่ใช้ต้องทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบประกอบวงจรพื้นฐานบนบอร์ดทดลองชนิดที่ไม่ต้องบัดกรีและไม่ถูกควบคุมด้วย Microcontroller หรือการเขียนโปรแกรมในการควบคุมการทำงาน
7. ใช้เซนเซอร์ ได้ไม่เกิน 2 ตัว โดยเซนเซอร์ให้เป็นไปตามตามอย่างที่กำหนด มาบัดกรีที่สนามแข่งขัน ไม่สามารถออกแบบให้มีส่วนของเซนเซอร์ลากไปกับพื้นได้
8. ใช้มอเตอร์ ได้ไม่เกิน 2 ตัว ไม่จำกัดประเภท มอเตอร์แต่ละตัวต้องไม่เกิน 6 โวลต์ มาบัดกรีที่สนามแข่งขัน กรณีใช้มอเตอร์ GearBox สามารถประกอบ GearBox มาล่วงหน้าได้
9. ใช้วัสดุสำหรับประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ แบบพื้นฐาน ตามตัวอย่างที่กำหนด หรือนำวัสดุตามแบบของตนมาใช้ในการแข่งขันได้ แต่ต้องเป็นวงจรแบบทรานซิสเตอร์เท่านั้น และต้องผ่านการอนุมัติของกรรมการตัดสินก่อนนำเข้าสู่พื้นที่ประกอบหุ่นยนต์
10. ชนิดและวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการแข่งขัน ใช้วัสดุที่ทำโครงสร้างหุ่นยนต์ได้อย่างไม่จำกัด เช่น พลาสติก ไม้ และโลหะ เป็นต้น หรือวัสดุที่ขึ้นเป็นรูปทรงเพื่อใช้งานทั่วไป เช่น ท่อทรงกระบอก(ทั้งแบบกลวงและตัน) ท่อ PVC หรืออลูมิเนียมฉากแบบเป็นเส้นยาว สามารถใช้ได้ โดยโครงสร้างของหุ่นยนต์ให้นำมาสร้าง ตัด เจาะ ประกอบ ที่สนามการแข่งขัน วัสดุที่นำมาใช้จะต้องไม่ทำให้สนามเสียหาย มิให้นำวัสดุสำเร็จรูปแล้วมาใช้สร้างหุ่นยนต์ เช่น วัสดุขึ้นรูปจากเครื่องพิมพ์ 3D แผ่นเพลทพลาสติกเจาะรู เหล็กฉากสำหรับยึดอุปกรณ์หุ่นยนต์ พลาสติกฉากรวมทั้งบล็อกพลาสติกสำเร็จรูปแบบอเนกประสงค์ของหุ่นยนต์บางชนิด ไม่สามารถเจาะรูวัสดุรวมทั้งร่างแบบลงบนวัสดุมาล่วงหน้าได้
11. หุ่นยนต์ที่ใช้ในการแข่งขันต้องเคลื่อนไหวเหมือนการเดินหรือวิ่ง มีจำนวน 4 ขาหรือมากกว่า 4 ขาขึ้นไป โดยใช้ขาของหุ่นยนต์ต้องสามารถยกขึ้นพ้นจากพื้นสนามได้ ปลายขาไม่สามารถติดตั้งชุดล้อขับเคลื่อนได้
12. ผู้แข่งขันนำอุปกรณ์ให้คณะกรรมการตรวจสอบก่อนเข้าพื้นที่ประกอบหุ่นยนต์
13. ผู้แข่งขันต้องวงจรหุ่นยนต์บนบอร์ดทดลอง โดยไม่มีการบัดกรี (เซนเซอร์ที่ต่อบนบอร์ดอเนกประสงค์ มอเตอร์และตัวต้านทานปรับค่าได้ ให้บัดกรีที่สนามแข่งขัน)
14. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์หรือเอกสารใดๆ เข้ามาในสนามแข่งขัน
15. ตลอดระยะเวลาการแข่งขันไม่สามารถเปลี่ยนหรือดัดแปลงชิ้นส่วนของหุ่นยนต์ที่ใช้ในการแข่งขันได้
16. ในระหว่างการแข่งขัน ห้ามใช้อุปกรณ์ทั้งแบบมีสาย ไร้สาย และสัญญาณวิทยุ บลูทูธ ในการควบคุมหุ่นยนต์
17. ในระหว่างการแข่งขันหุ่นยนต์จะต้องไม่มีการกระทำใด ๆ ที่เป็นการทำลายหรือทำร้ายสิ่งของ เช่น สนามแข่งขัน อุปกรณ์ ภารกิจต่าง ๆ

18. หากมีสิ่งใดที่ไม่ได้ทำการชี้แจงขอให้อยู่กับดุลพินิจของคณะกรรมการเป็นที่สิ้นสุด

◆ กฎข้อบังคับและมารยาทในการแข่งขัน

1. ไม่อนุญาตให้ผู้ควบคุมทีมและบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่การแข่งขัน
2. ก่อนเข้าพื้นที่แข่งขันกรรมการจะตรวจวัสดุที่นำมาสร้างหุ่นยนต์
3. ผู้เข้าแข่งขันไม่สามารถเข้าพื้นที่ในส่วนของสนามแข่งขันได้ จนกว่ากรรมการจะอนุญาต
4. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องสร้างหุ่นยนต์ด้วยตนเอง ในพื้นที่การแข่งขัน
5. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์ออกจากพื้นที่จนกว่าการแข่งขันจะเสร็จสิ้น
6. คณะกรรมการจะทำการตรวจสอบความพร้อมของหุ่นยนต์ที่ลงแข่งขันในแต่ละรอบ โดยให้แต่ละทีมเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์ในพื้นที่ ที่คณะกรรมการจัดไว้ให้เท่านั้น
7. ไม่อนุญาตให้กระทำการใดๆ ที่เป็นการรบกวนหรือให้ความช่วยเหลือแก่หุ่นยนต์ที่อยู่ในระหว่างการแข่งขัน
8. ห้ามมิให้ผู้แข่งขันขึ้นไปบนสนามแข่งขัน
9. กรณีที่ผู้แข่งขันจะทำความสะอาดพื้นสนามก่อนแข่งขัน ไม่อนุญาตให้ใช้ส่วนผสมใดๆ ที่มีส่วนผสมของสารเคมีต่างๆ มาทำความสะอาดพื้นสนาม

หมายเหตุ หากมีการกระทำผิดกฎข้อบังคับกรรมการสามารถตัดสิทธิ์การแข่งขันในรอบดังกล่าวได้

➤ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- ◆ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
- ◆ ผู้เข้าแข่งขันตรวจอุปกรณ์และ เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างหุ่นยนต์
- ◆ กรรมการชี้แจงกติกา
- ◆ นักเรียนทำการสร้างหุ่นยนต์โดยใช้เวลา 4 ชั่วโมง
- ◆ เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้าง นำหุ่นยนต์ส่งให้กรรมการตรวจขนาดและทำสัญลักษณ์บนหุ่นยนต์ที่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน
- ◆ กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- ◆ เริ่มทำการแข่งขันตามลำดับ
- ◆ เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลสถิติการแข่งขันให้ทีมพร้อมทั้งเซ็นชื่อรับทราบสถิติการแข่งขันและกรรมการทำการบันทึกสถิติสำหรับการใช้ในการคิดคะแนนต่อไป

➤ ภารกิจ

ผู้แข่งขันปล่อยหุ่นยนต์ให้วิ่งจับเส้นไปตามเส้นทางที่กำหนด โดยไม่หลุดออกจากเส้น จนถึงเส้นชัย/Finish ทีมใดที่ใช้เวลาน้อยที่สุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

➤ รูปแบบการแข่งขัน

ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของกรรมการตัดสิน อาจจะใช้การแข่งขันดังนี้

1. แข่งขัน 2 ครั้ง แล้วนำคะแนนครั้งที่ดีที่สุด หรือ คะแนนจาก 2 ครั้งมารวมกันแล้วหาผู้ชนะ โดย
 - จับสลากลำดับการแข่งขันของแต่ละทีม หรือใช้ลำดับจากระบบ <https://www.sillapa.net/>
 - ให้ผู้แข่งขันลงสนามทำภารกิจครั้งละ 1 ทีม (กรรมการจะจับเวลาการทำภารกิจของแต่ละทีม)
2. แข่งขันแบบเป็นรอบ

การแข่งขันในรอบแรก เป็นการทำการกิจแข่งกับเวลา ใช้สถิติของแต่ละทีมจัดลำดับเข้าสู่รอบสอง

- จับสลากลำดับการแข่งขันของแต่ละทีม แต่ละทีมแข่ง 2 ครั้ง เอาคะแนนที่ดีที่สุด หรือคะแนนจาก 2 ครั้งมารวมกัน แล้วจัดอันดับเข้ารอบสอง

- ให้ผู้แข่งขันลงสนามทำการกิจครั้งละ 1 ทีม (กรรมการจะจับเวลาทำการกิจของแต่ละทีม)

การแข่งขันในรอบ 2 ใช้สถิติการแข่งขันของแต่ละทีมในรอบแรก มาเรียงลำดับเข้าสายแข่งขัน

- ใช้การแข่งขันแบบแพ้คัดออกไปจนถึงรอบชิงชนะเลิศ (Elimination Knock-Out Tournament)

➤ เวลาที่ต้องใช้

- ✦ เวลาในการสร้างและทดสอบสนาม จำนวน 4 ชั่วโมง
- ✦ เวลาจัดการแข่งขันแต่ละทีมมีเวลา Setup 30 วินาที และใช้เวลาแข่งขันทีมละ 3 นาที

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

- ✦ สถานที่นั่งสำหรับการสร้าง
- ✦ ให้ทำการแข่งขันในอาคารในร่ม หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะภายในอาคาร (indoor) มีขนาดกว้าง-ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ มีแสงสว่างคงที่

➤ คณะกรรมการ

- ✦ กรรมการวิชาการ อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบันทึกคะแนน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ กรรมการจับเวลา อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม

➤ การแข่งขัน

1. เมื่อครบเวลา 4 ชั่วโมงในการสร้างหุ่นยนต์ ผู้เข้าแข่งขันส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ
2. เมื่อกรรมการเรียกทีมมาแข่งขันที่สนาม ผู้เข้าแข่งขันสามารถ ทำการ setup หุ่นยนต์ที่สนามแข่งขัน โดยใช้เวลา 30 วินาที
3. การแข่งขันหุ่นยนต์ใช้เวลาในการแข่งขันรอบละ 3 นาที
4. ทีมผู้เข้าแข่งขันต้องนำหุ่นยนต์ที่ประดิษฐ์หุ่นยนต์มาวางที่จุดเริ่มต้น (จุด start)
5. เมื่อได้ยินสัญญาณ ผู้แข่งขันปล่อยให้หุ่นยนต์ให้วิ่งจับเส้นไปตามเส้นทางที่กำหนด โดยไม่หลุดออกจากเส้น จนถึงเส้นชัย/Finish หากหลุดออกจากเส้นหรือมีการ Retry ให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์กลับไปเริ่มใหม่ที่จุดเริ่มต้น จะไม่ตัดคะแนนและไม่หยุดเวลา
6. บนเส้นทางวิ่งจะมีจุดชี้คะแนน หมายเลข 1-10 เพื่อใช้ในการบันทึกระยะทางที่ได้
7. ทุกครั้งที่ Retry กรรมการจะทำสัญลักษณ์เพื่อระบุตำแหน่งที่หุ่นยนต์วิ่งไปได้ เก็บไว้เป็นระยะทาง (สถิติของหุ่นยนต์)
8. หากหุ่นยนต์ถึงเส้นชัย/Finish กรรมการจะบันทึกเวลา
9. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน

10. คะแนนเต็ม 100 คะแนน บนเส้นทางวิ่งจะมีจุดชี้คะแนน หมายเลข 1-10 เพื่อใช้ในการบันทึก ระยะทางที่ได้ 1 จุดมีคะแนน 10 คะแนน

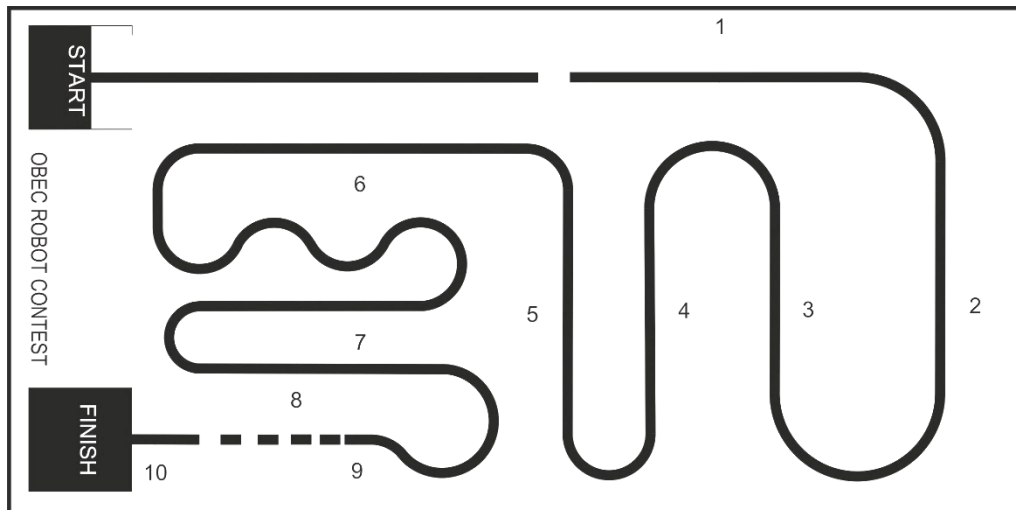
กรณีหุ่นยนต์เดินหลุดเส้นระหว่าง จุดที่ 2 และจุดที่ 3 กรณีนี้กรรมการจะบันทึกคะแนนเป็นจุดที่ 2 ก็จะได้ 20 คะแนน

กรณี คะแนนการวิ่งไกลที่สุดเท่ากัน มีวิธีการหาผู้ชนะดังนี้

1. ให้นับจำนวนครั้งที่ Retry ทีมที่ Retry น้อยกว่าเป็นผู้ชนะการแข่งขัน
2. หากจำนวนครั้งที่ Retry เท่ากัน ให้ดูระยะทางที่ได้ลำดับรองลงมา ทีมที่เดินได้ไกลกว่า จะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน
3. หากระยะในอันดับรองลงมาเท่ากัน ให้นำระยะทางทั้งหมดมารวมกัน ทีมที่มีระยะทางเดินมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

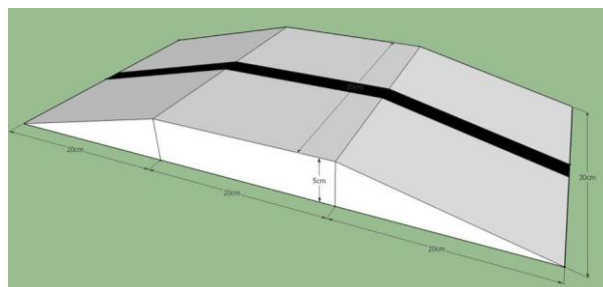
▶ สนามแข่งขัน

สนามแข่งขันมีขนาดความกว้าง 120 ซม. ความยาว 240 ซม. พื้นสนามเป็นไวนิลสีขาวเส้นทางการเดินของหุ่นยนต์เป็นสีดำขนาดความกว้างไม่เกิน 25 มิลลิเมตร โดยจะมีตำแหน่งการให้คะแนนจำนวน 10 จุด และจะมีอุปสรรคในการแข่งขัน คือไม้ตะเกียบติดลงกับพื้นในสนามและมีเนินสะพาน
















โดยมีรายละเอียดของอุปสรรคดังนี้

1. อุปสรรคในการแข่งขันอุปสรรคทำจากไม้ตะเกียบติดลงกับพื้นในสนาม ให้ใช้ตะเกียบความสูงไม่เกิน 5 มม. ติดในตำแหน่งที่กรรมการกำหนด
2. สะพานมีขนาดความกว้าง 30 ซม. ยาว 60 ซม. สูง 5 ซม. ทางเดินของหุ่นยนต์เป็นสีดำขนาดความกว้างไม่เกิน 25 มม.



ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้กับวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบพื้นฐาน

ผู้แข่งขันสามารถนำวัสดุ ตามแบบของตบามาใช้ในการแข่งขันได้ แต่ต้องผ่านการอนุมัติของกรรมการตัดสินก่อน
นำเข้าสู่พื้นที่ประกอบหุ่นยนต์

| ที่ | รายการ | ที่ | รายการ |
|-----|--|-----|--|
| 1 | ตัวต้านทาน 100 โอห์ม  | 8 | ตัวเก็บประจุ 0.1 ไมโครฟารัด  |
| 2 | ตัวต้านทาน 1 กิโลโอห์ม  | 9 | หลอด LED  |
| 3 | ตัวต้านทานปรับค่าได้ 50 กิโลโอห์ม  | 10 | บอร์ดทดลอง ขนาดไม่จำกัด  |
| 4 | ทรานซิสเตอร์ BC337  | 11 | บอร์ดเอนกประสงค์ (ต่อวงจรเซนเซอร์)  |
| 5 | ทรานซิสเตอร์ BD679  | 12 | สายไฟ  |
| 6 | ไดโอด 1N4001  | 13 | รังถ่าน AA ขนาด 3 หรือ 4 ก้อน  |
| 7 | อินฟาเรดเซนเซอร์  | | |

กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สฟฐ. ระดับพื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
“หุ่นยนต์บาสเกตบอล”
งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 69 ปีการศึกษา 2562

➤ **สถานการณ์จำลอง**

การแข่งขันบาสเกตบอลเป็นเกมกีฬาสากลที่ผู้คนนิยมเล่นเป็นจำนวนมาก การแข่งขันแบ่งออกเป็น 2 ทีม แต่ละทีมจะต้องพยายามทำคะแนนโดยการโยนลูกเข้าห่วงหรือตะกร้า ทีมที่ได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

สำหรับการแข่งขันหุ่นยนต์บาสเกตบอล เป็นการแข่งขันที่เลียนแบบการแข่งขันบาสเกตบอลของมนุษย์ แต่ละทีมมีหุ่นยนต์ 1 ตัว ที่มีความสามารถที่ดีในการรับและโยนลูกบอล การแข่งขันแบ่งออกเป็น 2 ครั้งๆละ 3 นาที ทีมที่มีคะแนนสูงสุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

➤ **จุดมุ่งหมายการเรียนรู้**

1. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบขา
2. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบกลไกพิเศษเพิ่มเติมในการทำภารกิจ

➤ **วัสดุและอุปกรณ์**

◆ **สำหรับผู้จัดกิจกรรม**

- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาหรือโปรแกรมจับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A4
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ สามารถพิมพ์ได้จากในระบบของ <https://www.sillapa.net/>
- อุปกรณ์สนามตามกติกาข้อสนามแข่งขัน

◆ **สำหรับผู้เข้าแข่งขัน**

- ◆ ชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ ให้เป็นไปตามกฎข้อบังคับของหุ่นยนต์
- ◆ ทีมที่เข้าแข่งขันต้องจัดเตรียมและนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ระหว่างการแข่งขัน รวมทั้ง ตัวกำเนิดพลังงาน (Battery)
- ◆ ทีมต้องจัดเตรียมอะไหล่สำรองมาด้วย คณะกรรมการจะไม่รับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือจัดหาทดแทนไม่ว่าในกรณีใด ๆ

◆ **กฎข้อบังคับหุ่นยนต์**

1. แต่ละทีมสามารถสร้างหุ่นยนต์ได้ 2 ตัว (ใช้แข่งขันจริง 1 ตัว ใช้เป็นตัวสำรอง 1 ตัว)
2. ไม่จำกัดชนิดของมอเตอร์ แต่ใช้มอเตอร์ไม่เกิน 5 ตัว

3. หุ่นยนต์ต้องมีขนาดเมื่อขยายสุด ความกว้างไม่เกิน 20 ซม. ความยาวไม่เกิน 30 ซม. และสูงไม่เกิน 24 ซม. มีน้ำหนักโดยรวมอุปกรณ์ทุกอย่างทั้งแบตเตอรี่และชุดรีโมท(รวมสายไฟ) ไม่เกิน 1.5 กิโลกรัม

4. การเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์จะต้องเคลื่อนไหวเหมือนการก้าวเดิน

5. หุ่นยนต์จะต้องบังคับจากรีโมทคอนโทรลแบบมีสายเท่านั้น โดยที่สายรีโมทจะต้องสูงจากพื้น 24 ซม. ระหว่างการแข่งขันห้ามสายรีโมทสัมผัสพื้นสนาม

6. แบตเตอรี่ที่ใช้ในการแข่งขันไม่จำกัดชนิดของแบตเตอรี่แต่จะต้องไม่เกิน 7.4 v

7. ชนิดและวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการแข่งขัน ใช้วัสดุที่ทำโครงสร้างหุ่นยนต์ได้อย่างไม่จำกัด เช่น พลาสติก ไม้ และโลหะ เป็นต้น หรือวัสดุที่ขึ้นเป็นรูปทรงเพื่อใช้งานทั่วไป เช่น ท่อทรงกระบอก (ทั้งแบบกลวงและตัน) ท่อPVC หรืออลูมิเนียมฉากแบบเป็นเส้นยาว สามารถใช้ได้ โดยโครงสร้างของหุ่นยนต์ให้นำมาสร้าง ตัด เจาะ ประกอบ ที่สนามการแข่งขัน วัสดุที่นำมาใช้จะต้องไม่ทำให้สนามเสียหาย มิให้นำวัสดุสำเร็จรูปแล้วมาใช้สร้างหุ่นยนต์ เช่น วัสดุขึ้นรูปจากเครื่องพิมพ์ 3D แผ่นเพลทพลาสติกเจาะรู เหล็กฉากสำหรับยึดอุปกรณ์หุ่นยนต์ พลาสติกฉากรวมทั้งบล็อกพลาสติกสำเร็จรูปแบบอบเนกประสงค์ของหุ่นยนต์บางชนิด ไม่สามารถเจาะรูวัสดุรวมทั้งร่างแบบลงบนวัสดุมาล่วงหน้าได้

◆ กฎข้อบังคับและมารยาทในการแข่งขัน

1. ไม่อนุญาตให้ผู้ควบคุมทีมและบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่การแข่งขัน
2. ก่อนเข้าพื้นที่แข่งขันกรรมการจะตรวจวัสดุที่นำมาสร้างหุ่นยนต์
3. ผู้เข้าแข่งขันไม่สามารถเข้าพื้นที่ในส่วนของสนามแข่งขันได้ จนกว่ากรรมการจะอนุญาต
4. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องประกอบหุ่นยนต์ด้วยตนเอง ในพื้นที่การแข่งขัน
5. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์ออกจากพื้นที่จนกว่าการแข่งขันจะเสร็จสิ้น
6. คณะกรรมการจะทำการตรวจสอบความพร้อมของหุ่นยนต์ที่ลงแข่งขันในแต่ละรอบ โดยให้แต่ละทีมเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์ในพื้นที่ ที่คณะกรรมการจัดไว้ให้เท่านั้น
7. ไม่อนุญาตให้กระทำการใดๆ ที่เป็นการรบกวนหรือให้ความช่วยเหลือแก่หุ่นยนต์ที่อยู่ ในระหว่างการแข่งขัน

หมายเหตุ หากมีการกระทำผิดกฎข้อบังคับกรรมการสามารถตัดสิทธิ์การแข่งขันในรอบดังกล่าวได้

➤ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- ◆ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
- ◆ ผู้เข้าแข่งขันตรวจอุปกรณ์และ เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างหุ่นยนต์
- ◆ กรรมการชี้แจงกติกา
- ◆ นักเรียนทำการสร้างหุ่นยนต์โดยใช้เวลา 5 ชั่วโมง
- ◆ เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้าง นำหุ่นยนต์ส่งให้กรรมการตรวจขนาดและทำสัญลักษณ์บนหุ่นยนต์ที่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน
- ◆ กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- ◆ เริ่มทำการแข่งขันตามลำดับ
- ◆ เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลสถิติการแข่งขันให้ทีมพร้อมทั้งเซ็นชื่อรับทราบสถิติการแข่งขันและกรรมการทำการบันทึกสถิติสำหรับการใช้ในการคิดคะแนนต่อไป

➤ ภารกิจ

แต่ละทีมใช้หุ่นยนต์ 1 ตัว ลงทำการแข่งขัน หุ่นยนต์แต่ละทีมมีหน้าที่ในการเก็บลูกบอลและโยนลูกบอลลงห่วงของฝ่ายตรงข้าม ทีมที่มีคะแนนสูงสุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน การแข่งขันแบ่งออกเป็น 2 ครึ่งๆ ละ 3 นาที

➤ รูปแบบการแข่งขัน

1. การแข่งขันรอบแรกเป็นการแข่งขันแบบพบกันหมด (League หรือ Round Robin Tournament) ซึ่งการจัดสายการแข่งขันนั้นจะใช้วิธีการจับฉลาก และจัดสายก็ต่อเมื่อแต่ละทีมส่งหุ่นยนต์ให้กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติของหุ่นยนต์เบื้องต้น โดยกรรมการจะตรวจสอบว่าสามารถแข่งขันให้ได้หรือไม่โดยตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้นดังนี้
 - เดินได้หรือไม่
 - สามารถโยนลูกบอลได้หรือไม่หากทำหุ่นยนต์ 2 ตัวก็ต้องผ่านทั้ง 2 ตัว หากไม่ผ่าน 1 ตัว ก็ใช้แข่งได้เพียงตัวเดียว หากทีมที่ไม่ผ่านคุณสมบัติเบื้องต้นนี้จะไม่ได้รับการจับฉลากแบ่งกลุ่มแข่งขันและจะถือว่าเข้าร่วมการแข่งขัน
2. รอบสองเป็นการแข่งขันแบบแพ้ครั้งเดียวคัดออก (Elimination Knock-Out Tournament)
3. จำนวนทีมในแต่ละสายต้องมีไม่น้อยกว่า 3 ทีม และไม่เกิน 5 ทีม

ตัวอย่างการแบ่งสาย

| จำนวนทีม | จำนวนสาย | หมายเหตุ |
|----------|----------|---|
| 2 | - | แข่งขันแบบแพ้ครั้งเดียวคัดออก |
| 3 | A | แข่งแบบพบกันหมด จัดอันดับคะแนนหาผู้ชนะเลิศ |
| 4 | A | แข่งแบบพบกันหมด จัดอันดับคะแนนหาผู้ชนะเลิศ |
| 5 | A | แข่งแบบพบกันหมด จัดอันดับคะแนนหาผู้ชนะเลิศ |
| 6 | A,B | A=3 ทีม / B=3 ทีม / แข่งแบบพบกันหมด (มีรอบ 2) |
| 7 | A,B | A=4 ทีม / B=3 ทีม / แข่งแบบพบกันหมด (มีรอบ 2) |
| 8 | A,B | A=4 ทีม / B=4 ทีม / แข่งแบบพบกันหมด (มีรอบ 2) |
| จำนวนทีม | จำนวนสาย | หมายเหตุ |
| 9 | A,B | A=5 ทีม / B=4 ทีม / แข่งแบบพบกันหมด (มีรอบ 2) |
| 10 | A,B | A=5 ทีม / B=5 ทีม / แข่งแบบพบกันหมด (มีรอบ 2) |
| 11 | A,B,C | A=4 ทีม / B=4 ทีม / C=3 ทีม / แข่งแบบพบกันหมด (มีรอบ 2) |
| 12 | A,B,C | A=4 ทีม / B=4 ทีม / C=4 ทีม / แข่งแบบพบกันหมด (มีรอบ 2) |

การแข่งขันในรอบที่ 2 เป็นการแข่งขันแบบแบบแพ้ครั้งเดียวคัดออก

กรณี มี 2 สาย คือ สาย A และ สาย B

| คู่ที่ | ทีม | หมายเหตุ |
|--------|----------------------------------|-------------|
| 1 | 1 A พบ 2 B | |
| 2 | 1 B พบ 2 A | |
| 3 | ผู้แพ้คู่ที่ 1 พบ ผู้แพ้คู่ที่ 2 | ชิงอันดับ 3 |
| 4 | ผู้ชนะคู่ที่ 1 พบ ผู้ชนะคู่ที่ 2 | ชิงชนะเลิศ |

กรณี มี 3 สาย คือ สาย A สาย B และ สาย C

| คู่ที่ | ทีม | หมายเหตุ |
|--------|----------------------------------|-------------|
| 1 | 1 A พบ 2 C | |
| 2 | 1 B พบ 2 A | |
| 3 | 1 C พบ 2 B | |
| 4 | ผู้แพ้คู่ที่ 2 พบ ผู้แพ้คู่ที่ 3 | |
| 5 | ผู้แพ้คู่ที่ 1 พบ ผู้ชนะคู่ที่ 4 | |
| 6 | ผู้ชนะคู่ที่ 1 พบ ผู้ชนะคู่ที่ 5 | |
| 7 | ผู้ชนะคู่ที่ 2 พบ ผู้ชนะคู่ที่ 3 | |
| 8 | ผู้แพ้คู่ที่ 6 พบ ผู้แพ้คู่ที่ 7 | ชิงอันดับ 3 |
| 9 | ผู้ชนะคู่ที่ 6 พบ ผู้ชนะคู่ที่ 7 | ชิงชนะเลิศ |

กรณี มี 4 สาย คือ สาย A สาย B สาย C และ สาย D

| คู่ที่ | ทีม | หมายเหตุ |
|--------|----------------------------------|---------------|
| 1 | 1 A พบ 2 D | |
| 2 | 1 B พบ 2 C | |
| 3 | 1 C พบ 2 B | |
| 4 | 1 D พบ 2 A | |
| 5 | ผู้ชนะคู่ที่ 1 พบ ผู้ชนะคู่ที่ 2 | รอบรองชนะเลิศ |
| 6 | ผู้ชนะคู่ที่ 3 พบ ผู้ชนะคู่ที่ 4 | รอบรองชนะเลิศ |
| 7 | ผู้แพ้คู่ที่ 5 พบ ผู้แพ้คู่ที่ 6 | ชิงอันดับ 3 |
| 8 | ผู้ชนะคู่ที่ 5 พบ ผู้ชนะคู่ที่ 6 | ชิงชนะเลิศ |

หากมีจำนวนทีมมากกว่า 12 ทีมมากกว่าตัวอย่างนี้ ขอให้อยู่ในดุลยพินิจของกรรมการในการจัดสายการแข่งขันโดยใช้รูปแบบดังตัวอย่างข้างต้น

➤ เวลาที่ต้องใช้

- ★ เวลาในการสร้างและทดสอบสนาม จำนวน 5 ชั่วโมง
- ★ เวลาจัดการแข่งขันแต่ละทีมมีเวลา Setup 30 วินาที และใช้เวลาแข่งขันคู่ละ 6 นาที

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

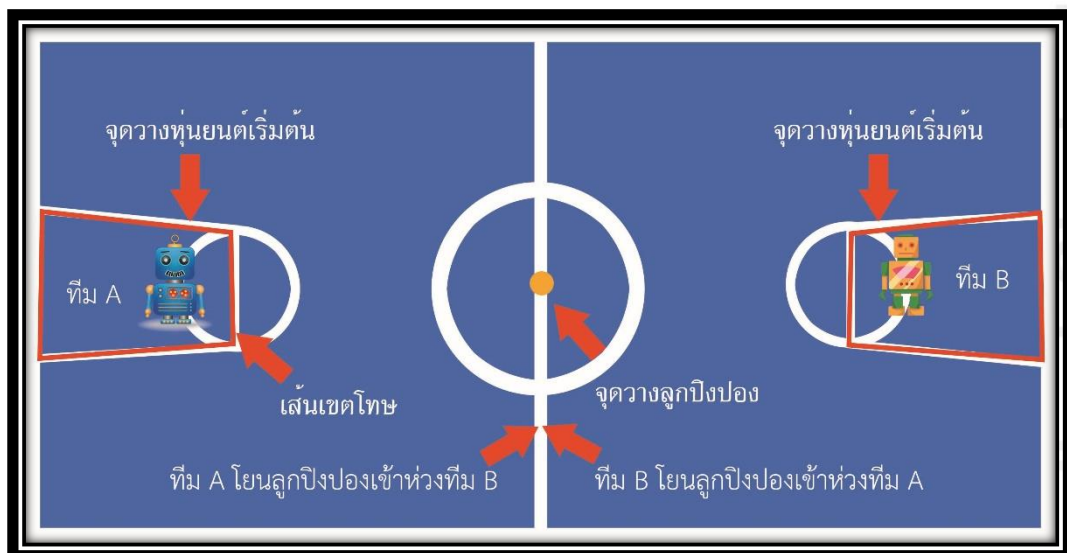
- สถานที่นั่งสำหรับการสร้าง
- ให้ทำการแข่งขันในอาคารในร่ม หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะภายในอาคาร (indoor) มีขนาดกว้าง-ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ มีแสงสว่างคงที่

➤ คณะกรรมการ

- กรรมการวิชาการ อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1 สนาม
- กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบันทึกคะแนน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1 สนาม
- กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1 สนาม
- กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1 สนาม
- กรรมการจับเวลา อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1 สนาม
- คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม

➤ การแข่งขัน

1. เมื่อครบเวลา 5 ชั่วโมงในการสร้างหุ่นยนต์ ผู้เข้าแข่งขันส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ
2. แต่ละทีมอาจมีหุ่นยนต์ 2 ตัว สำหรับการแข่งขัน 1 ตัว และตัวสำรอง 1 ตัว
3. เมื่อกรรมการเรียกทีมมาแข่งขันที่สนาม ผู้เข้าแข่งขันสามารถ ทำการ setup หุ่นยนต์ที่สนามแข่งขันโดยใช้เวลา 30 วินาที
4. การเริ่มต้นแข่งขัน หุ่นยนต์แต่ละทีมจะต้องวางในเขตโทษของตนเองและผู้ตัดสินจะวางลูกปิงปองที่กึ่งกลางสนาม เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มแข่งขันจากกรรมการ หุ่นยนต์ทั้ง 2 ทีมจะต้องวิ่งแย่งลูกปิงปองแล้วโยนลงห่วงฝั่งตรงข้าม



5. หุ่นยนต์ไม่ควรครอบครองลูกปิงปองนานกว่า 5 วินาที กรรมการจะต้องออกเสียงนับ 1..2..3..4..5 ตามจังหวะเวลา 1 วินาที เพื่อให้ผู้เข้าแข่งขันได้ยิน หากผู้เข้าแข่งขันถือครองลูกปิงปองเกิน 5 วินาที กรรมการจะให้สิทธิแก่ฝ่ายตรงข้ามในการเริ่มต้นการแข่งขัน โดยการเริ่มต้นการแข่งขันกรณีนี้หุ่นยนต์ทั้ง 2 ทีมจะต้องอยู่ในเขตโทษของตัวเองลูกปิงปองกรรมการวางที่กึ่งกลางสนาม สนาม เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มต้น ให้ทีมที่ได้เริ่มเล่นใหม่เดินไปที่ลูกปิงปองเมื่อมีการสัมผัสลูกปิงปองได้แล้ว อีกทีมถึงจะสามารถเคลื่อนที่ออกมาจากเขตโทษได้



6. ทีมที่โยนลูกปิงปองลงในห่วงของฝ่ายตรงข้ามจะได้คะแนน 2 คะแนน หากลูกปิงปองกระดอนจากพื้นหรือชนแป้นบาสเกตบอลแล้วลงห่วงถือว่าได้คะแนน 2 คะแนน แต่หากชนแผงกั้นรอบสนามแล้วลงห่วงกรณีนี้จะได้คะแนน
7. หากหุ่นยนต์เสียระหว่างการแข่งขัน ทีมที่มีหุ่นยนต์สำรองก็สามารถนำหุ่นยนต์ตัวสำรองมาทำการแข่งขันต่อ แต่หากทีมที่ไม่มีหุ่นยนต์สำรองสามารถซ่อมแซมหุ่นยนต์ได้ ณ บริเวณสนามแข่งขัน แต่การแข่งขันในสนามยังคงดำเนินต่อไปไม่หยุดเวลา (ทีม A ซ่อมหุ่นยนต์ ส่วนทีม B แข่งขันในสนาม) การดำเนินการเปลี่ยนตัวหุ่นยนต์และขอซ่อมแซมหุ่นยนต์จะต้องได้รับการอนุญาตจากกรรมการตัดสินก่อน
 - 1.1 หลังจากมีการโยนลูกปิงปองลงห่วงได้แล้ว ให้ฝ่ายที่โดนโยนลงห่วงเริ่มเกมทีเขตโทษของตัวเองโดย กรรมการวางลูกปิงปองที่เส้นเขตโทษ ฝ่ายตรงข้ามอยู่ที่เส้นเขตโทษของตัวเอง เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มต้น ให้ทีมที่ได้เล่นเดินไปที่ลูกปิงปองเมื่อมีการสัมผัสลูกปิงปองได้แล้ว อีกทีมถึงจะสามารถเคลื่อนที่ออกมาจากเขตโทษได้



8. ในขณะที่แข่งขันหุ่นยนต์ของทั้งสองฝ่ายเข้าสู่เขตโทษเกิน 5 วินาที จะได้รับการเตือนจากกรรมการ กรรมการจะให้สิทธิแก่ฝ่ายตรงข้ามในการเริ่มต้นการแข่งขัน โดยการเริ่มต้นการแข่งขันกรณีนี้

หุ่นยนต์ทั้ง 2 ทีมจะต้องอยู่ในเขตโทษของตัวเอง ลูกยิงปองกรรมการวางที่กลางสนามสนาม เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มต้น ให้ทีมที่ได้เริ่มเล่นใหม่เดินไปที่ลูกยิงปองเมื่อมีการสัมผัสลูกยิงปองได้แล้ว อีกทีมถึงจะสามารถเคลื่อนที่ออกมาจากเขตโทษได้



9. การยิงลูกโทษ หากทีมใดได้รับการเตือน 2 ครั้ง (การเตือนมีสาเหตุจาก ครอบครองลูกยิงปองเกิน 5 วินาที , เข้าสู่เขตโทษเกิน 5 วินาที , เจตนาชนคู่ต่อสู้ , เจตนาถ่วงเวลา , หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของกรรมการว่าเหตุการณ์ใดที่สามารถจะมีการเตือนได้แต่ต้องแจ้งให้กับผู้เข้าแข่งขันทราบก่อน) ฝ่ายตรงข้ามจะได้รับโอกาสเพื่อยิงลูกโทษ 1 ครั้ง หากลูกยิงปองถูกโยนลงในห่วงจะได้รับ 2 คะแนน หากโยนไม่ลงห่วงก็สามารถเล่นต่อได้เลย การยิงลูกโทษกรรมการจะวางลูกยิงปองไว้ที่กึ่งกลางเส้นเขตโทษ เมื่อได้สัญญาณเริ่ม หุ่นยนต์ต้องเดินมาที่ลูกยิงปองเพื่อเริ่มยิงลูกโทษ ส่วนฝ่ายตรงข้ามให้รอที่เส้นกึ่งกลางสนาม เมื่อมีการสัมผัสลูกยิงปองแล้วสามารถเดินออกมาได้



10. การแข่งขันแบ่งออกเป็น 2 ครั้งๆละ 3 นาที ทีมที่มีคะแนนสูงสุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน หากเป็นการแข่งขันแบบแบ่งกลุ่ม ทีมที่ชนะจะได้รับ 3 คะแนน เสมอ 1 คะแนน แพ้ 0 คะแนน แต่หากเป็นการแข่งขันแบบแพ้คัดออก หากเสมอกัน ให้ต่อเวลาออกไป 2 นาที การจับเวลากรณีที่มีการหยุดเล่นเช่น การตั้งหุ่นตามจุดต่างๆ การยิงลูกโทษ กรณีเวลาจะหยุดและจะเริ่มจับเวลาอีกครั้งเมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มเล่น

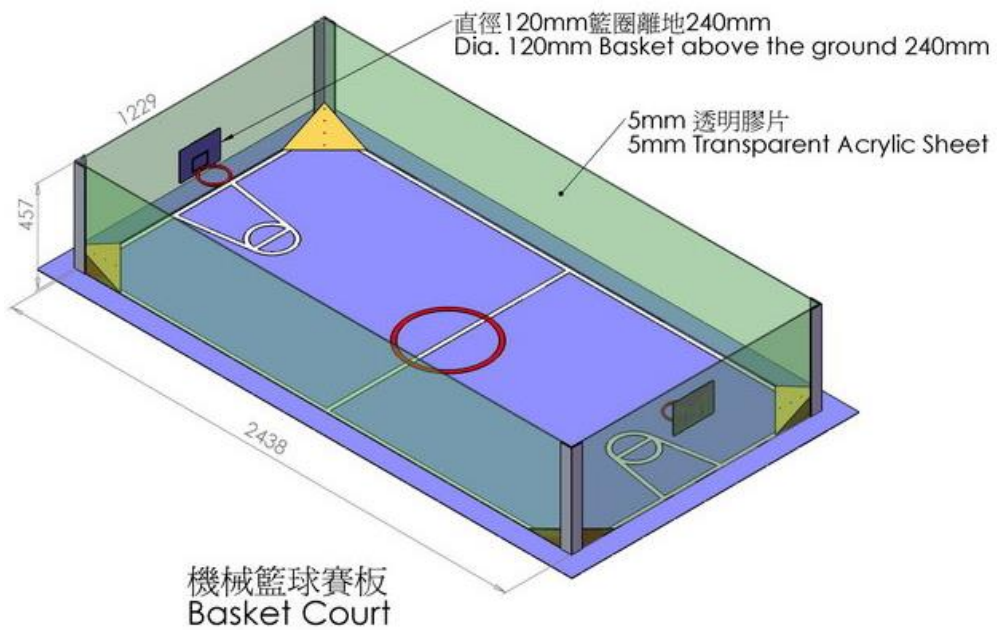
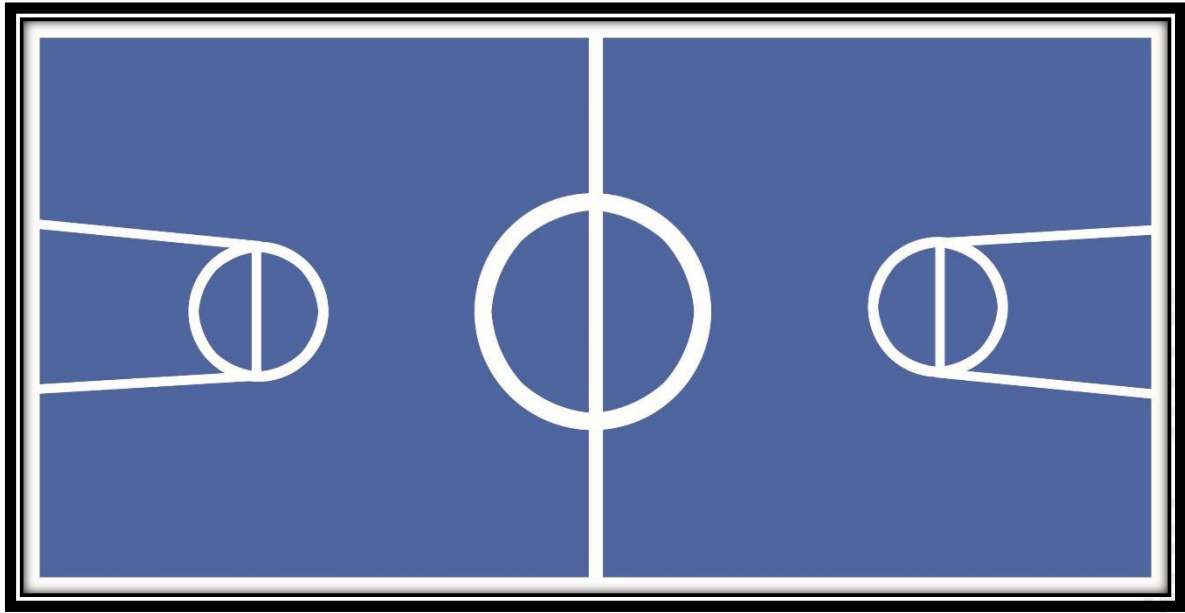
11. หากไม่มีคะแนนหรือคะแนนเท่ากันในการแข่งขันต่อเวลา จะตัดสินโดยการโยนลูกปิงปองลงห่วงโดยไม่มีกำบังภายใน 1 นาที โดยกรรมการจะวางลูกปิงปองไว้ที่กึ่งกลางเส้นเขตโทษ และหุ่นยนต์อยู่ที่กึ่งกลางสนาม (หุ่นยนต์ฝ่ายตรงข้ามอยู่นอกสนาม) เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มหุ่นยนต์ต้องเดินมาที่ลูกปิงปอง เพื่อเริ่มโยนลูกปิงปองลงห่วง(โยนได้ห่วงเดียวโดยก่อนเริ่มกรรมการว่าจะต้องโยนลงห่วงไหน) หากยิงไปแล้วไม่ลงแล้วลูกปิงปองกระเด็นไปทางทิศทางใดๆ ในสนาม หุ่นยนต์จะต้องวิ่งไปเก็บเองแล้วโยนลงห่วง หากโยนลงห่วงกรรมการจะวางลูกปิงปองไว้ที่กึ่งกลางเส้นเขตโทษ แล้วหุ่นยนต์ต้องรีบมาเล่นต่อ ภายใน 1 นาทีที่ทีมที่โยนได้มากที่สุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน



12. สำหรับการกระทำอื่นที่ไม่ระบุไว้ในกติกา กรรมการตัดสินจะเป็นผู้พิจารณาชี้ขาด และถือว่าการตัดสินใดของคณะกรรมการเป็นที่สิ้นสุด

➤ สนามแข่งขัน

1. สนามที่ใช้ในการแข่งขัน มีความยาว 240 ซม. กว้าง 120 ซม.
2. แผงกั้นรอบสนามบาสเกตบอลทั้ง 4 ด้าน สามารถทำได้โดยใช้แผ่นพีวีเอเจอร์บอร์ด แผ่นลึง กระดาษหรือแผงโปร่งใส สูง 40 ซม.
3. เส้นผ่านศูนย์กลางของห่วงบาสเกตบอล 18 ซม. อยู่เหนือพื้นสนาม 24 ซม. แป้นบาสเกตบอลมีขนาด กว้าง 30 ซม. สูง 20 ซม.
4. ลูกปิงปองสีส้มจะใช้เป็นลูกบาสเกตบอล
5. ไฟล์สนามสามารถดาวน์โหลดได้ที่ <https://www.sillapa.net/>



➤ วัสดุและอุปกรณ์

◆ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาหรือโปรแกรมจับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A4
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ
- วัสดุสำหรับจำลองเป็นถุงยังชีพ มีขนาดระหว่าง 1.5 - 2 ลบ.ซม. และมีน้ำหนักไม่เกิน 100 กรัม
- วัสดุสำหรับเป็นอุปสรรค เป็นตะเกียบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 5 - 10 มม จำนวน 7 อัน สติกเกอร์สีดำสำหรับสร้างพื้นที่หลุมดำขนาด 20 x 30 และที่กลางแผ่นสนาม (มีรูปตัวอย่าง)

◆ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

- ◆ ไม่จำกัดชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้ในการแข่งขัน
- ◆ ทีมที่เข้าแข่งขันต้องจัดเตรียมและนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ระหว่างการแข่งขัน รวมทั้ง ตัวกำเนิดพลังงาน (Battery) ซอฟต์แวร์ และคอมพิวเตอร์มาเอง
- ◆ ทีมต้องจัดเตรียมอะไหล่สำรองมาด้วย คณะกรรมการจะไม่รับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือจัดหาทดแทนไม่ว่าในกรณีใด ๆ

◆ กฎข้อบังคับหุ่นยนต์

1. ขนาดของหุ่นยนต์เมื่อขยายเต็มที่ต้องมีขนาดไม่เกิน 200 มม. x 200 มม. ไม่มีข้อจำกัดด้านน้ำหนัก และความสูง
2. หุ่นยนต์ต้องทำงานโดยอัตโนมัติเท่านั้น (ไม่มีการใช้รีโมทคอนโทรล)
3. อนุญาตให้ใช้แผงวงจรควบคุม (Microcontroller) เพียง 1 แผงเท่านั้น
4. ไม่จำกัดจำนวนมอเตอร์และเซนเซอร์ที่ใช้การแข่งขัน
5. ให้ใช้กำลังไฟฟ้า ได้ไม่เกิน 12 โวลท์ (ไม่เกิน 13.5 วัตต์ชาร์จแบตเตอรี่) หรือ ถ่าน AA ได้ไม่เกิน 8 ก้อน
6. อนุญาตให้ใช้วัสดุที่ขึ้นรูป โดยจะต้องมีขนาดไม่เกิน 50 มม. x 50 มม.
7. ห้ามใช้หุ่นยนต์สำเร็จรูปที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศในการแข่งขัน (หุ่นยนต์ที่มีการผลิตและขายเพื่อกติกาอื่นโดยเฉพาะ มีการประกาศ ประชาสัมพันธ์การขายอย่างชัดเจน) หุ่นยนต์จะต้องสร้างขึ้นหรือประกอบโดยผู้เข้าแข่งขันเท่านั้น ดังนั้น หุ่นยนต์ที่สร้างจากชิ้นส่วนบริค (เลโก้) สามารถใช้แข่งขันได้
8. ห้ามใช้ ช่องสัญญาณสื่อสารทุกชนิด เพื่อการควบคุมหุ่นยนต์ในระหว่างการแข่งขัน
9. หุ่นยนต์ของแต่ละทีมต้องทำงานอัตโนมัติและสามารถผ่านภารกิจได้ด้วยตัวเอง ไม่อนุญาตให้ใช้การควบคุมหุ่นด้วยวิธีการอื่นได้แก่ การสื่อสารผ่านวิทยุต่าง ๆ เครื่องมือรีโมทคอนโทรล และการใช้สายเชื่อมต่อ ทีมที่ฝ่าฝืนกฎนี้จะถูกตัดสิทธิ์ในการแข่งขันนั้นๆ และต้องออกจากการแข่งขันทันที

◆ กฎข้อบังคับและมารยาทในการแข่งขัน

1. ไม่อนุญาตให้ผู้ควบคุมทีมและบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่การแข่งขัน

2. ให้แยกชั้นส่วนทุกชั้นที่ยึดด้วยน๊อตและกาว รวมถึงชุดหยิบจับ กลไกในการปล่อยวัตถุก่อนการเข้าร่วมการแข่งขัน
3. ผู้เข้าแข่งขันไม่สามารถเข้าพื้นที่ในส่วนของสนามแข่งขันได้ จนกว่ากรรมการจะอนุญาต
4. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องประกอบหุ่นยนต์และเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ด้วยตนเอง ในพื้นที่การแข่งขัน
5. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์ออกจากพื้นที่จนกว่าการแข่งขันจะเสร็จสิ้น
6. คณะกรรมการจะทำการตรวจสอบความพร้อมของหุ่นยนต์ที่ลงแข่งขันในแต่ละรอบ โดยให้แต่ละทีมเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์ในพื้นที่ ที่คณะกรรมการจัดไว้ให้เท่านั้น
7. ไม่อนุญาตให้กระทำการใดๆ ที่เป็นการรบกวนหรือให้ความช่วยเหลือแก่หุ่นยนต์ที่อยู่ ในระหว่างการแข่งขัน

หมายเหตุ หากมีการกระทำผิดกฎข้อบังคับกรรมการสามารถตัดสิทธิ์การแข่งขันในรอบดังกล่าวได้

➤ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- ◆ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
- ◆ ผู้เข้าแข่งขันตรวจสอบอุปกรณ์และ เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างหุ่นยนต์
- ◆ กรรมการตกลงและทำการสุ่มสนาม
- ◆ นักเรียนทำการประกอบสร้างและเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ใช้เวลา 3.00 ชั่วโมง
- ◆ เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้าง นำหุ่นยนต์ส่งให้กรรมการตรวจขนาดและทำสัญลักษณ์บนหุ่นยนต์ที่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน
- ◆ กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- ◆ เริ่มทำการแข่งขันตามลำดับ
- ◆ เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลสถิติการแข่งขันให้ทีมพร้อมทั้งเซ็นชื่อรับทราบสถิติการแข่งขันและกรรมการทำการบันทึกสถิติสำหรับการใช้ในการคิดคะแนนต่อไป

➤ การกิจ

หุ่นยนต์จะต้องบรรจุถุงยังชีพก่อนเดินออกจากจุด STRAT โดยสามารถบรรจุได้ตามความต้องการและไม่เกินจำนวน 10 ชิ้น เดินไปตามเส้นทางที่กำหนด โดยส่วนล้อของหุ่นยนต์จะต้องไม่มีการคร่อมเส้นหรือพื้นที่สีดำ และทำการขนย้ายวัสดุ (ถุงยังชีพ) ไปวางในพื้นที่ต่างๆ ที่กรรมการกำหนด เมื่อทำการกิจครบแล้วหุ่นยนต์จะต้องเดินกลับไปยังจุด START

➤ รูปแบบการแข่งขัน

1. คณะกรรมการตัดสินการแข่งขันต้องกำหนดเส้นทางและรูปแบบสนามให้เสร็จสิ้น ภายในเวลา 1 ชั่วโมงหลังจากอนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันประกอบหุ่นยนต์
2. เมื่อครบเวลา 3 ชั่วโมงในการประกอบหุ่นยนต์และเขียนโปรแกรม ผู้เข้าแข่งขันส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ
3. ในการแข่งขันผู้เข้าแข่งขันสามารถ ทำการ setup หุ่นยนต์ที่สนามแข่งขันใช้เวลา 1 นาที
4. เมื่อได้รับสัญญาณเริ่มการแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันกดปุ่มเริ่มการทำงานของหุ่นยนต์ จะไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันสัมผัสหุ่นยนต์ ถ้าสัมผัสหุ่นยนต์ กรรมการจะบังคับ Retry
5. หุ่นยนต์ทำการเคลื่อนที่ไปในสนามผ่านจุด Checkpoint ที่กำหนด ผู้เข้าแข่งขันจะได้รับคะแนน 15 คะแนน (จะได้รับเมื่อผ่านจุด Check Point ครั้งแรกเท่านั้น จำนวน 2 จุด Check Point)
**ผ่านจุด Check Point หมายถึง ส่วนใดส่วนหนึ่งของหุ่นยนต์ที่จับจุด Check Point

6. เมื่อหุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปถึงพื้นที่ปล่อยถุงยังชีพที่กำหนด และสามารถปล่อยถุงยังชีพในพื้นที่ที่กำหนดได้ ผู้เข้าแข่งขันจะได้รับคะแนน 15 คะแนน กรรมการจะทำการนับคะแนนไว้ และคะแนนจะไม่ถูกล้างเมื่อมีการ **Retry** เกิดขึ้น ในการ **Retry** ไม่อนุญาตให้เก็บถุงยังชีพที่ปล่อยแล้วกลับมาทำภารกิจอีก
7. เมื่อมีการ **Retry** ผู้เข้าแข่งขันต้องกลับไปเริ่มต้นที่จุด **Start** ทุกครั้ง
8. เมื่อมีการเริ่มต้นการทำงานใหม่ แล้วหุ่นยนต์นำถุงยังชีพไปวางที่จุดเดิม จะไม่นับคะแนนเพิ่ม
9. ผู้เข้าแข่งขันสามารถขอหยุดการแข่งขันได้ตลอดเวลา แต่จะนับเวลาเป็น 3 นาที
10. ในการ **Retry** เวลาการแข่งขันยังคงเดินต่อเนื่องไปจนถึงสิ้นสุดการแข่งขัน (ไม่หยุดเวลา)
11. การนับคะแนนจะนับจากจำนวน ถุงยังชีพที่วางถูกต้องตามจุด จำนวน 4 จุด จุด **Check Point 2** จุด และกลับไปยังจุด **START**
12. ในระหว่างหุ่นยนต์ทำภารกิจ
 - หากหุ่นยนต์ทำการเคลื่อนที่ในพื้นที่สีขาว หรือ **safe zone**
 - หุ่นยนต์ห้ามเข้าเขตอันตราย (ทับเส้นสีดำเกิน 5 วินาที)
 - หากหุ่นยนต์ปล่อยถุงยังชีพผิดจากจุดที่กำหนดจะถือว่าเป็นอุปสรรคเพิ่ม กรรมการจะไม่เก็บออกจากสนาม
 - หากหุ่นยนต์ตกทางเชื่อม กรรมการจะบังคับ **Retry**

➤ เวลาที่ต้องใช้

- ✦ เวลาในการสร้าง จำนวน 3 ชั่วโมง
- ✦ เวลาจัดการแข่งขันแต่ละทีมมีเวลา Setup 1 นาที และใช้เวลาแข่งขันทีมละ 3 นาที และขึ้นอยู่กับจำนวนทีม

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

- ✦ สถานที่นั่งสำหรับการสร้าง
- ✦ ให้ทำการแข่งขันในอาคารในร่ม หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะภายในอาคาร (indoor) มีขนาดกว้าง-ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ มีแสงสว่างคงที่

➤ คณะกรรมการ

- ✦ กรรมการวิชาการ อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบันทึกคะแนน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ กรรมการจับเวลา อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม

➤ การแข่งขัน

1. กรรมการตัดสินทำการรวบรวมคะแนนการแข่งขันในแต่ละรอบ เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันของทุกทีม กรรมการจะนำคะแนนของแต่ละทีมที่ได้คะแนนสูงสุดจากการแข่งขัน 2 รอบ มาเรียงจัดอันดับเพื่อหาทีมชนะเลิศ เป็นตัวแทนเข้าแข่งขันในระดับต่อไป

ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับกรรมการตัดสิน อาจจะใช้การแข่งขันแบบเป็นรอบๆ โดยแข่ง 2 ครั้งในรอบแรก แล้วนำคะแนนมาจัดอันดับเข้ารอบสอง 16 ทีม ส่วนการแข่งขันในรอบสอง อาจใช้การแข่งขันแบบแข่งกับตัวเองอีกทีละ 2 ครั้งแล้วนำคะแนนมาจัดอันดับหาผู้ชนะเลิศ หรือใช้การแข่งขันแบบแพ้ครั้งเดียวคัดออกไปจนถึงรอบชิงชนะเลิศ

ในกรณีที่ใช้การแข่งขันแบบเป็นรอบๆ ช่วงกรรมการเปลี่ยนสนามใหม่หรือเปลี่ยนตำแหน่งวางถุงยังชีพแต่ละครั้งจะให้เวลาผู้เข้าแข่งขันปรับปรุงหุ่นยนต์อย่างน้อย 30 นาที

2. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน

3. เวลาในการสร้างหุ่นยนต์และทดสอบหุ่นยนต์ จำนวน 3 ชั่วโมง

4. ระยะเวลาการแข่งขัน 3 นาที คะแนนทั้งหมด 100 คะแนนดังนี้

- ทีมที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังจุด Checkpoint ได้ จะได้รับคะแนน 15 คะแนน จำนวน 2 จุด

- ทีมที่สามารถนำถุงยังชีพไปวางยังพื้นที่ที่กำหนดได้ถูกต้อง โดยถุงยังชีพต้องมีส่วใดส่วหนึ่งอยู่ในพื้นที่ที่กำหนด ได้คะแนนจุดละ 15 คะแนน

หนึ่งอยู่ในพื้นที่ที่กำหนด ได้คะแนนจุดละ 15 คะแนน

- ทีมที่สามารถทำภารกิจได้ครบ และหุ่นยนต์สามารถเข้าถึงจุด FINISH และหยุดนิ่งไม่น้อยกว่า 3 วินาที ได้คะแนน 10 คะแนน

กว่า 3 วินาที ได้คะแนน 10 คะแนน

5. หุ่นยนต์ที่ได้คะแนนสูงสุด และได้เวลาที่เร็วที่สุด จะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

6. ในกรณีที่หุ่นยนต์ใช้เวลาในการทำภารกิจที่เท่ากัน ให้นำคะแนนทั้ง 2 ครั้งมารวมกัน ทีมที่มีคะแนนมากกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน แต่หากคะแนนเท่ากันอีก ให้นำจำนวนครั้งที่ Retry ทีมที่มีจำนวนครั้งในการ Retry น้อยกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน หากจำนวนครั้งในการ Retry เท่ากันอีก ให้จัดการแข่งขันใหม่เฉพาะทีมที่มีคะแนนเท่ากัน

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

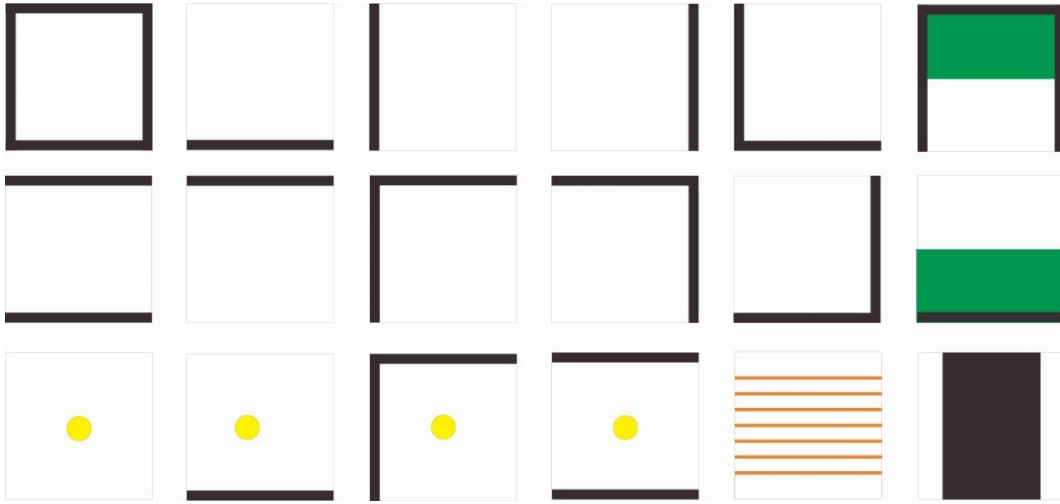
8. การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นอันสิ้นสุด

➤ สนามแข่งขัน

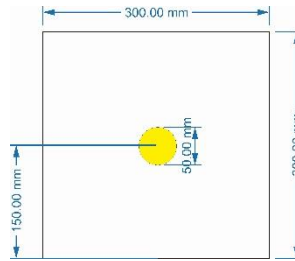
- สนามแข่งในระดับเขตพื้นที่มีขนาดความกว้างประมาณ 120 ซม. ยาว 240 ซม. หรือมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับการวางแผนลายสนามของกรรมการ ไม่มีขอบสนาม พื้นสนามเป็นสีขาว เส้นทางเดินของหุ่นยนต์เป็นสีขาว มีขอบสีดำขนาดความกว้าง 20 มม. (บวกลบไม่เกิน 5 มม.)

- สนามแข่งในระดับภาค มีขนาดความกว้างประมาณ 120 ซม. ยาว 240 ซม. หรือมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับการวางแผนลายสนามของกรรมการ ไม่มีขอบสนาม พื้นสนามเป็นสีขาว เส้นทางเดินของหุ่นยนต์เป็นสีขาว มีขอบสีดำขนาดความกว้าง 20 มม. (บวกลบไม่เกิน 5 มม.) มีทางเชื่อมระหว่าง 2 ฝั่ง มีขนาดกว้าง 30 ซม. ยาว 60 ซม. มีเส้นขอบทางเดินสีดำขนาดความกว้าง 20 มม.

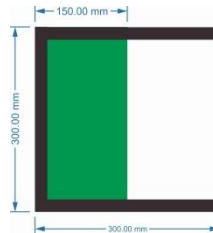
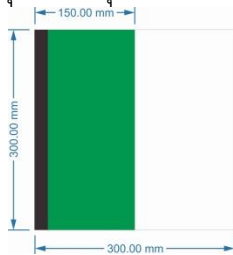
- แผ่นลายสนามที่กำหนดให้มีจำนวน 18 ลายหลัก ซึ่งจะถูกระบุกำหนดโดยกรรมการแต่ละแผ่นมีขนาด 30 ซม. x 30 ซม.



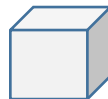
- แผ่นจุด Check Point จำนวน 2 แผ่น (จุด Check Point สติ๊กเกอร์สีเหลืองขนาด 50 มม x50 มม)



- แผ่นจุดปล่อยถุงยังชีพ 4 แผ่น

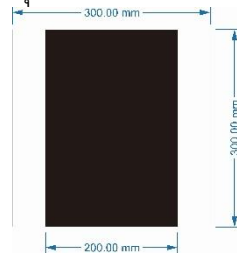


- การติดตั้งสนามกรรมการจะต้องติดตั้งสนามให้เกิดรอยแยกระหว่างแผ่นน้อยที่สุดอาจมีการยึดหรือตรึงแต่ละแผ่น หากมีรอยแยกของสนามหรือระหว่างทางเชื่อมสะพาน ให้ถือเป็นอุปสรรคระหว่างการแข่งขัน
- วัสดุสำหรับจำลองเป็นถุงยังชีพ มีขนาด 1.5 -2.0 ลูกบาศก์เซนติเมตร (กรรมการจัดเตรียมไว้)

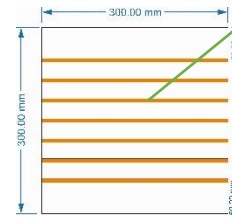
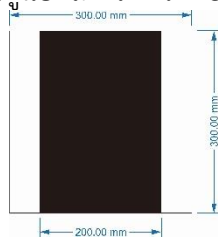


- อุปสรรค

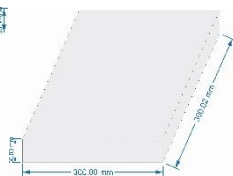
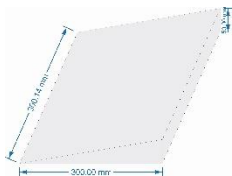
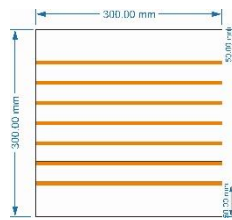
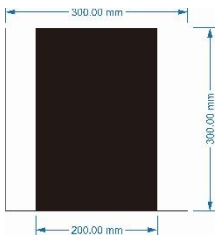
- ระดับประถมศึกษา มีอุปสรรคเป็นหลุมดำ หรือแผ่นห้ามผ่าน **ดังรูป**



- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีอุปสรรคเป็นหลุมดำ หรือแผ่นห้ามผ่าน และลูกระนาด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 5 -10 มม. จำนวน 7 อันวางอยู่บนแผ่นลายสนาม **ดังรูป**



- ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีอุปสรรคเป็นหลุมดำ หรือแผ่นห้ามผ่าน ลูกระนาด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 5 -10 มม จำนวน 7 อัน และสะพาน ที่มีความสูง 5 ซม.(บวกกลมไม้เกิน 2 เซนติเมตร **ดังรูป**)

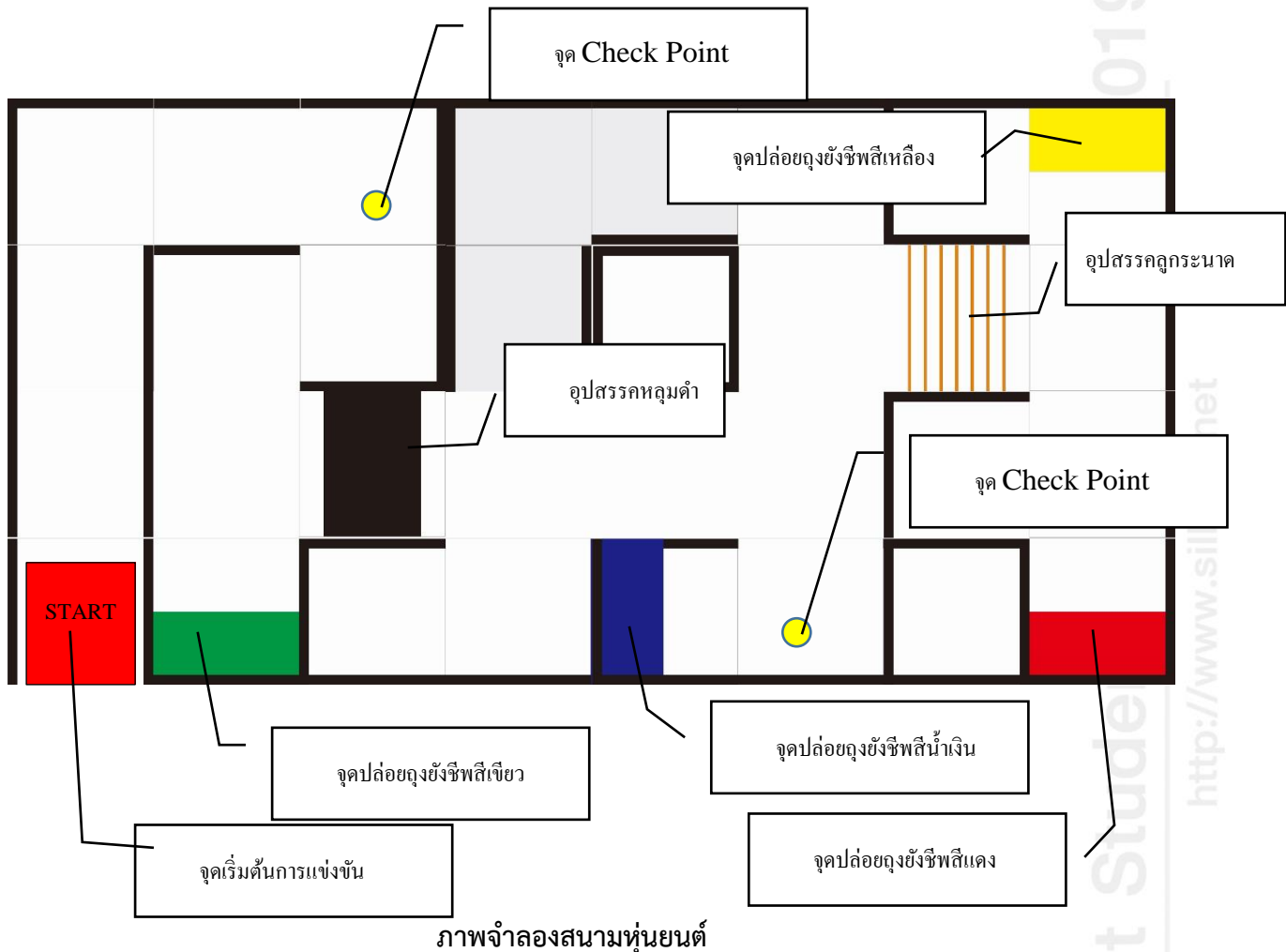


***** ข้อแตกต่างระหว่างระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย คือลายสนามและขนาดของอุปสรรค**

กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ สฟฐ. ระดับสูงชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น
และมัธยมศึกษาตอนปลาย

“หุ่นยนต์กู้ภัย”

งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 69 ปีการศึกษา 2562



ภาพจำลองสนามหุ่นยนต์

➤ สถานการณ์จำลอง

ดินแดนที่ยากเกินกว่าที่มนุษย์จะเข้าไปช่วยเหลือผู้ประสบภัย ทีมหุ่นยนต์จะต้องพบกับอุปสรรคที่ยาก หุ่นยนต์จะต้องเข้าไปช่วยเหลือผู้ประสบภัยโดยอัตโนมัติ โดยปราศจากการควบคุมและช่วยเหลือจาก มนุษย์หุ่นยนต์ต้องมีความทนทานและฉลาดพอที่จะเดินทางขนย้ายอุปกรณ์ช่วยเหลือแต่ละสีใส่หุ่นยนต์ไป ได้ในครั้งเดียวและนำไปวางตามจุดที่ได้กำหนดไว้ โดยหุ่นยนต์ต้องเคลื่อนที่อยู่ในพื้นที่สีขาว หรือ **safe zone** และไม่ข้ามไปในเขตอันตราย หรือเขตเส้นสีดำ หลังจากที่ทำภารกิจส่งอุปกรณ์ช่วยเหลือเสร็จแล้ว หุ่นยนต์ต้องแสดงสัญลักษณ์ยกธงเพื่อเป็นการแสดงว่าได้ทำภารกิจเสร็จสิ้นแล้ว

➤ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบหุ่นยนต์ให้ทำภารกิจโดยอัตโนมัติโดยการประยุกต์ใช้การเขียนโปรแกรมควบคุมกล่องสมองกลในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
2. เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่โดยการคำนวณรอบของล้อ
3. เพื่อศึกษากลไกในการปล่อยอุปกรณ์ช่วยเหลือตามภารกิจ
4. เพื่อศึกษากลไกการสร้างอุปกรณ์ยกธง

➤ วัสดุและอุปกรณ์

◆ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาหรือโปรแกรมจับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A4
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ
- วัสดุสำหรับจำลองเป็นถ่วงยังชีพ มีขนาด 1.5 -2 ลบ.ซม.และมีน้ำหนักไม่เกิน 100 กรัมโดยมีทั้งหมด 4 สี ได้แก่ สีเหลือง สีเขียว สีน้ำเงิน สีแดง จำนวน สีละ 3 ชิ้น
- วัสดุสำหรับเป็นอุปสรรค สะพาน หลุมดำและตะเกียบ

◆ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

- ◆ ไม่จำกัดชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้ในการแข่งขัน
- ◆ ทีมที่เข้าแข่งขันต้องจัดเตรียมและนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ระหว่างการแข่งขัน รวมทั้ง ตัวกำเนิดพลังงาน (Battery) ซอฟต์แวร์ และคอมพิวเตอร์มาเอง
- ◆ ทีมต้องจัดเตรียมอะไหล่สำรองมาด้วย คณะกรรมการจะไม่รับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือจัดหาทดแทนไม่ว่าในกรณีใด ๆ

◆ กฎข้อบังคับหุ่นยนต์

1. ขนาดของหุ่นยนต์เมื่อขยายเต็มที่ต้องมีขนาดไม่เกิน 200 มม. x 200 มม. ไม่มีข้อจำกัดด้านน้ำหนัก และส่วนสูง
 2. หุ่นยนต์ต้องทำงานโดยอัตโนมัติเท่านั้น (ไม่มีการใช้รีโมทคอนโทรล)
 3. อนุญาตให้ใช้แผงวงจรควบคุม (Microcontroller) ได้ไม่จำกัด
 4. ไม่จำกัดจำนวนมอเตอร์และเซนเซอร์ที่ใช้การแข่งขัน
 5. ไม่จำกัดกำลังไฟฟ้าที่ใช้
 6. อนุญาตให้ใช้วัสดุที่ขึ้นรูป โดยจะต้องมีขนาดไม่เกิน 50 มม. x 50 มม.
 7. ทีมหุ่นยนต์จะต้องไม่ใช่ชุดอุปกรณ์หุ่นยนต์หรือเซนเซอร์ที่ผลิตมาเพื่อทำภารกิจของการแข่งขัน
- หุ่นยนต์ก๊วย ทีมหุ่นยนต์ที่ไม่สามารถแสดงการคอมไพล์โปรแกรมได้จะถูกตัดสิทธิ์จากการแข่งขันทันที ดังนั้น หุ่นยนต์ที่สร้างจากชิ้นส่วนปริค (เลโก้) สามารถใช้แข่งขันได้
8. ห้ามใช้ช่องสัญญาณสื่อสารทุกชนิด เพื่อการควบคุมหุ่นยนต์ในระหว่างการแข่งขัน
 9. หุ่นยนต์ของแต่ละทีมต้องทำงานอัตโนมัติและสามารถผ่านภารกิจได้ด้วยตัวเอง ไม่อนุญาตให้ใช้การควบคุมหุ่นด้วยวิธีการอื่นได้แก่ การสื่อสารผ่านวิทยุต่าง ๆ เครื่องมือรีโมทคอนโทรล และการใช้สายเชื่อมต่อ ทีมที่ฝ่าฝืนกฎนี้จะถูกตัดสิทธิ์ในการแข่งขันนั้นๆ และต้องออกจากการแข่งขันทันที

10. เพื่อความปลอดภัยของผู้เข้าแข่งขัน อนุญาตให้ใช้เลเซอร์คลาส 1 และ 2 เท่านั้น
11. บลูทูธคลาส 2,3 และ ZigBee เป็นการเชื่อมต่อไร้สายที่อนุญาตให้ใช้ในการแข่งขันได้ นอกนั้นให้ปิดการใช้งาน
12. หุ่นยนต์อาจได้รับความเสียหายในขณะที่แข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันต้องตรวจสอบและป้องกันด้วยตนเอง
13. ควรระวังเรื่องแบตเตอรี่เมื่อไม่ได้ใช้งาน ควรเก็บไว้ในถุงนิรภัยเพื่อป้องกันอันตรายจากการลัดวงจรและสารเคมีรั่วไหล

◆ กฎข้อบังคับและมารยาทในการแข่งขัน

1. ไม่อนุญาตให้ผู้ควบคุมทีมและบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่การแข่งขัน
2. ให้แยกชิ้นส่วนทุกชิ้นที่ยึดด้วยน็อตและกาว รวมถึงชุดหีบจับ กลไกในการปล่อยวัตถุก่อนการเข้าร่วมการแข่งขัน
3. ผู้เข้าแข่งขันไม่สามารถเข้าพื้นที่ในส่วนของสนามแข่งขันได้ จนกว่ากรรมการจะอนุญาต
4. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องประกอบหุ่นยนต์และเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ด้วยตนเอง ในพื้นที่การแข่งขัน
5. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์ออกจากพื้นที่จนกว่าการแข่งขันจะเสร็จสิ้น
6. คณะกรรมการจะทำการตรวจสอบความพร้อมของหุ่นยนต์ที่ลงแข่งขันในแต่ละรอบ โดยให้แต่ละทีมเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์ในพื้นที่ ที่คณะกรรมการจัดไว้ให้เท่านั้น
7. ไม่อนุญาตให้กระทำการใดๆ ที่เป็นการรบกวนหรือให้ความช่วยเหลือแก่หุ่นยนต์ที่อยู่ ในระหว่างการการแข่งขัน

หมายเหตุ หากมีการกระทำผิดกฎข้อบังคับกรรมการสามารถตัดสิทธิ์การแข่งขันในรอบดังกล่าวได้

➤ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- ◆ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
- ◆ ผู้เข้าแข่งขันตรวจสอบอุปกรณ์และ เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างหุ่นยนต์
- ◆ นักเรียนทำการประกอบสร้างและเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์โดยใช้เวลา 3.00 ชั่วโมง
- ◆ เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้าง นำหุ่นยนต์ส่งให้กรรมการตรวจขนาดและทำสัญลักษณ์บนหุ่นยนต์ที่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน
- ◆ กรรมการตกลงและทำการสุ่มสนาม
- ◆ กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- ◆ เริ่มทำการแข่งขันตามลำดับ
- ◆ เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลสถิติการแข่งขันให้ทีมพร้อมทั้งเซ็นชื่อรับทราบสถิติการแข่งขันและกรรมการทำการบันทึกสถิติสำหรับใช้ในการคิดคะแนนต่อไป

➤ ภารกิจ

หุ่นยนต์จะต้องบรรจุถุงยังชีพก่อนเดินออกจากจุด STRAT โดยสามารถบรรจุได้ตามความต้องการและไม่เกินจำนวนสีละ 3 ชิ้น เดินไปตามเส้นทางที่กำหนด โดยส่วนล้อของหุ่นยนต์จะต้องไม่มีการคร่อมเส้นหรือพื้นที่สีดำ และทำการขนย้ายวัสดุ (ถุงยังชีพ) ไปวางในพื้นที่ต่างๆ ที่กรรมการกำหนด เมื่อทำภารกิจครบแล้วหุ่นยนต์จะต้องยกธงเพื่อแสดงสัญญาณเสร็จสิ้นภารกิจ

➤ รูปแบบการแข่งขัน

1. กรรมการให้สัญญาณประกอบหุ่นยนต์ แต่ละทีมทำการประกอบหุ่นยนต์และทดสอบ
2. กรรมการกำหนดรูปแบบสนามฝึกซ้อม (ไม่ใช่ลายสนามจริง)

3. เมื่อครบเวลา 3 ชั่วโมงในการประกอบหุ่นยนต์และเขียนโปรแกรม ผู้เข้าแข่งขันส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ
4. คณะกรรมการตัดสินการแข่งขันต้องกำหนดเส้นทางและรูปแบบสนามให้เสร็จสิ้น
5. เมื่อเริ่มการแข่งขัน คณะกรรมการจับเวลาเริ่มการแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันสามารถ ทำการ setup และแข่งขัน โดยใช้เวลา 5 นาที
6. เมื่อได้รับสัญญาณเริ่มการแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันกดปุ่มเริ่มการทำงานของหุ่นยนต์ จะไม่อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันสัมผัสหุ่นยนต์ ถ้าสัมผัสหุ่นยนต์ กรรมการจะบังคับ Retry
7. หุ่นยนต์ทำการเคลื่อนที่ไปในสนามผ่านจุด checkpoint ที่กำหนด ผู้เข้าแข่งขันจะได้รับคะแนน 15 คะแนน (จะได้รับเมื่อผ่านจุด checkpoint ครั้งแรกเท่านั้น จำนวน 2 จุด checkpoint)
8. เมื่อหุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปถึงพื้นที่ปล่อยถุงยังชีพที่กำหนด และสามารถปล่อยถุงยังชีพในพื้นที่ที่กำหนด ถูกต้องตามสีที่กำหนด ผู้เข้าแข่งขันจะได้รับคะแนน 15 คะแนนหากมีการ retry คะแนนจะถูกล้างทิ้ง และกรรมการจะต้องทำการสุ่มพื้นที่วางถุงยังชีพใหม่ทุกครั้ง และกรรมการจะเก็บถุงยังชีพที่ปล่อยแล้วไม่ให้นำกลับมาทำภารกิจอีก
9. เมื่อมีการ Retry ผู้เข้าแข่งขันต้องกลับไปเริ่มต้นที่จุด start ทุกครั้ง
10. ผู้เข้าแข่งขันสามารถขอหยุดการแข่งขันได้ตลอดเวลา แต่จะนับเวลาเป็น 5 นาที
11. ในการ Retry เวลาการแข่งขันยังคงเดินต่อเนื่องไปจนสิ้นสุดการแข่งขัน (ไม่หยุดเวลา)
12. การนับคะแนนจะนับจากจำนวน ถุงยังชีพที่วางถูกต้องตามจุด จำนวน 4 จุด จุด Checkpoint 2 จุด และทำการยกธงเพื่อแสดงการจบภารกิจและหยุดเวลา (การยกธงจะได้คะแนนเมื่อทำภารกิจสมบูรณ์)
13. ในระหว่างหุ่นยนต์ทำภารกิจ
 - หากหุ่นยนต์ทำการเคลื่อนที่ในพื้นที่สีขาว หรือ safe zone
 - หุ่นยนต์ห้ามเข้าเขตอันตราย (ทับเส้นสีดำเกิน 5 วินาที)
 - หากหุ่นยนต์ปล่อยถุงยังชีพผิดจากจุดที่กำหนดจะถือว่าเป็นอุปสรรคเพิ่ม กรรมการจะไม่เก็บออกจากสนาม
 - หากหุ่นยนต์ตกทางเชื่อม กรรมการจะบังคับ Retry

➤ เวลาที่ต้องใช้

- ✦ เวลาในการสร้าง จำนวน 3 ชั่วโมง

➤ เวลาจัดการแข่งขันแต่ละทีมมีเวลา 5 นาที และขึ้นอยู่กับจำนวนทีม

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

- ✦ สถานที่นั่งสำหรับการสร้าง
- ✦ ให้ทำการแข่งขันในอาคาร หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะภายในอาคาร (indoor) มีขนาดกว้าง-ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ มีแสงสว่างคงที่

➤ คณะกรรมการ

- ✦ กรรมการวิชาการ อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อสนาม
- ✦ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบันทึกคะแนน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อสนาม
- ✦ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อสนาม
- ✦ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อสนาม

- ◆ กรรมการจับเวลา

อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อสนาม

- ◆ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม

➤ การแข่งขัน

1. กรรมการตัดสินทำการรวบรวมคะแนนการแข่งขันในแต่ละรอบ เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันของทีม กรรมการจะนำคะแนนของแต่ละทีมที่ได้คะแนนสูงสุดจากการแข่งขัน 2 รอบ มาเรียงจัดอันดับเพื่อหาทีมชนะเลิศ เป็นตัวแทนเข้าแข่งขันในระดับต่อไป

ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับกรรมการตัดสิน อาจจะใช้การแข่งขันแบบเป็นรอบๆ โดยแข่ง 2 ครั้งในรอบแรก แล้วนำคะแนนมาจัดอันดับเข้ารอบสอง 16 ทีม ส่วนการแข่งขันในรอบสอง อาจใช้การแข่งขันแบบแข่งกับตัวเองอีกทีละ 2 ครั้งแล้วนำคะแนนมาจัดอันดับหาผู้ชนะเลิศ หรือใช้การแข่งขันแบบแพ้ครั้งเดียวคัดออกไปจนถึงรอบชิงชนะเลิศ

ในกรณีที่ใช้การแข่งขันแบบเป็นรอบๆ ช่วงกรรมการเปลี่ยนสนามใหม่หรือเปลี่ยนตำแหน่งวางถุงยังชีพแต่ละครั้งจะใช้เวลาผู้เข้าแข่งขันปรับปรุงหุ่นยนต์อย่างน้อย 30 นาที

2. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน

3. เวลาในการสร้างหุ่นยนต์และทดสอบหุ่นยนต์ จำนวน 3 ชั่วโมง

4. ระยะเวลาการแข่งขัน 5 นาที คะแนนทั้งหมด 100 คะแนนดังนี้

- ทีมที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังจุด Checkpoint ได้ จะได้รับคะแนน 15 คะแนน จำนวน 2 จุด

- ทีมที่สามารถนำถุงยังชีพไปวางยังพื้นที่ที่กำหนดได้ถูกต้อง โดยถุงยังชีพต้องมีส่วนใดส่วน

หนึ่งอยู่ในพื้นที่ที่กำหนด ได้คะแนนจุดละ 15 คะแนน

- ทีมที่สามารถทำภารกิจได้ครบ และหุ่นยนต์ยกธงแสดงการสิ้นสุดภารกิจ ได้คะแนน 10 คะแนน (ธงติดตั้งอยู่บนตัวหุ่นยนต์ มีกลไกการยกขึ้นให้เห็นอย่างชัดเจน)

5. หุ่นยนต์ที่ได้คะแนนสูงสุด และได้เวลาที่ที่สุด จะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

6. ในกรณีที่หุ่นยนต์ใช้เวลาในการทำภารกิจที่เท่ากัน ให้นำคะแนนทั้ง 2 ครั้งมารวมกัน ทีมที่มีคะแนนมากกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน แต่หากคะแนนเท่ากันอีก ให้นำจำนวนครั้งที่ Retry ทีมที่มีจำนวนครั้งในการ Retry น้อยกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน หากจำนวนครั้งในการ Retry เท่ากันอีก ให้จัดการแข่งขันใหม่เฉพาะทีมที่มีคะแนนเท่ากัน

7. ในกรณีที่หุ่นยนต์เกิดการเสียหายระหว่างแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันสามารถซ่อมแซมได้ โดยกรรมการจะไม่ทำการหยุดเวลาในการแข่งขัน แต่ไม่สามารถอัปโหลดโปรแกรมลงไปใหม่ได้ เมื่อซ่อมแซมเสร็จให้นำหุ่นยนต์มาตั้งยังจุดเริ่มต้น (start position) เพื่อเริ่มการแข่งขันใหม่โดยก่อนปล่อยหุ่นยนต์จะต้องแจ้งกรรมการให้ทราบก่อนทุกครั้ง

8. การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นอันสิ้นสุด

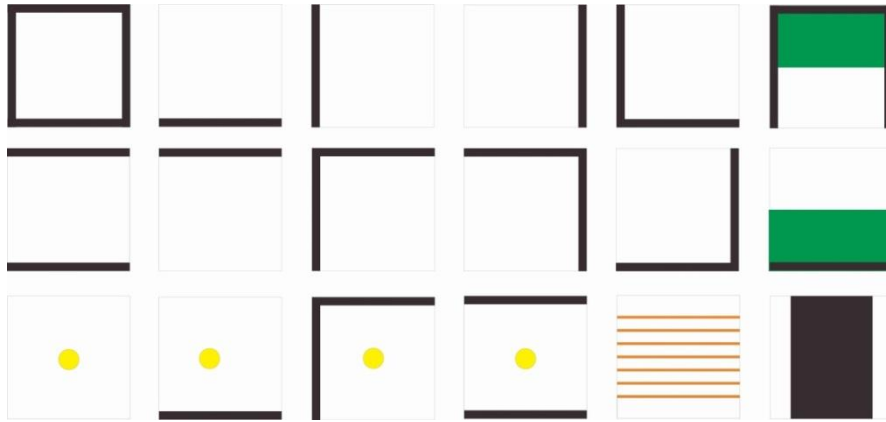
➤ สนามแข่งขัน

- สนามแข่งในระดับเขตพื้นที่มีขนาดความกว้างประมาณ 120 ซม. ยาว 240 ซม. หรือมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับการวางแผนลายสนามของกรรมการ ไม่มีขอบสนาม พื้นสนามเป็นสีขาว เส้นทางเดินของหุ่นยนต์เป็นสีขาว มีขอบสีดำขนาดความกว้าง 20 มม.

- สนามแข่งในระดับภาค มีขนาดความกว้างประมาณ 120 ซม. ยาว 240 ซม. หรือมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับการวางแผนลายสนามของกรรมการ ไม่มีขอบสนาม พื้นสนามเป็นสีขาว เส้นทางเดินของหุ่นยนต์เป็นสี

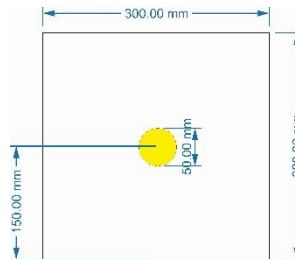
ขาว มีขอบสีดำขนาดความกว้าง 20 มม. มีทางเชื่อมระหว่าง 2 ฝั่ง มีขนาดกว้าง 30 ซม. ยาว 60 ซม. มีเส้นขอบทางเดินสีดำขนาดความกว้าง 20 มม.

- แผ่นลายสนามที่กำหนดให้มีจำนวน 18 ลายหลัก ซึ่งจะถูกกำหนดโดยกรรมการแต่ละแผ่นมีขนาด 30 ซม. x 30 ซม.

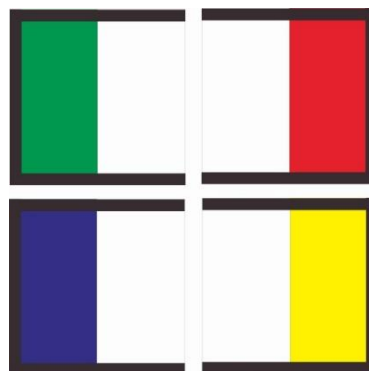


- การติดตั้งสนามกรรมการจะต้องติดตั้งสนามให้เกิดรอยแยกระหว่างแผ่นน้อยที่สุดอาจมีการยึดหรือตรึงแต่ละแผ่น หากมีรอยแยกของสนามหรือระหว่างทางเชื่อมสะพาน ให้ถือเป็นอุปสรรคระหว่างการแข่งขัน

- แผ่นจุด Check Point จำนวน 2 แผ่น (จุด Check Point สติ๊กเกอร์สี่เหลี่ยมขนาด 50 มม x 50 มม)

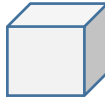


- แผ่นจุดปล่อยธงยังชีพ 4 แผ่น



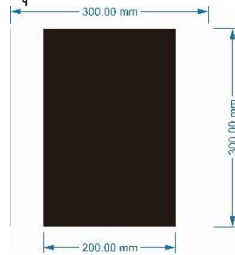
- การติดตั้งสนามกรรมการจะต้องติดตั้งสนามให้เกิดรอยแยกระหว่างแผ่นน้อยที่สุดอาจมีการยึดหรือตรึงแต่ละแผ่น หากมีรอยแยกของสนามหรือระหว่างทางเชื่อมสะพาน ให้ถือเป็นอุปสรรคระหว่างการแข่งขัน

- วัสดุสำหรับจำลองเป็นถ่วงยังชีพ มีขนาด 1.5 -2.0 ลูกบาศก์เซนติเมตร (กรรมการจัดเตรียมไว้)

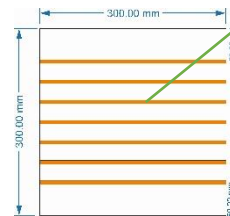
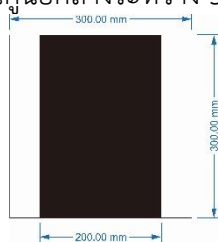


- อุปสรรค

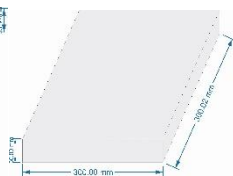
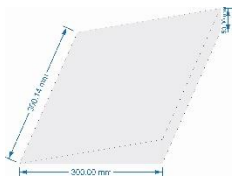
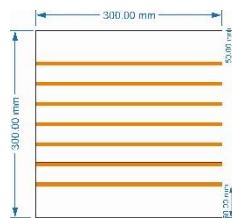
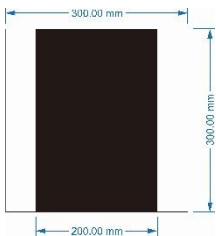
- ระดับประถมศึกษา มีอุปสรรคเป็นหลุมดำ หรือแผ่นห้ามผ่าน **ดังรูป**



- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีอุปสรรคเป็นหลุมดำ หรือแผ่นห้ามผ่าน และลูกระนาด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 5 -10 มม. จำนวน 7 อันวางอยู่บนแผ่นลายสนาม **ดังรูป**



- ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีอุปสรรคเป็นหลุมดำ หรือแผ่นห้ามผ่าน ลูกระนาด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 5 -10 มม จำนวน 7 อัน และสะพาน ที่มีความสูง 5 ซม.(บวกลบไม่เกิน 2 เซนติเมตร) **ดังรูป**



***** ข้อแตกต่างระหว่างระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย คือลายสนามและขนาดของอุปสรรค**

กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์แบบผสม สพฐ.
งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 69 ปีการศึกษา 2562

➤ **สถานการณ์จำลอง**

พระราม เคลื่อนทัพมาประชิดกรุงลงกา ตั้งทัพอยู่เชิงเขามรกต จึงได้ปรึกษาเหล่าขุนพล ขุนพล จึงเสนอว่า ควรส่งสารไปบอกทศกัณฐ์ กรุงลงกา ก่อน จึงสั่งองค์ความารลั่นทองผู้เป็นบุตรพญาพาลีเป็นราชทูต ถู้อสาสน์ไปเข้าเฝ้าทศกัณฐ์ เมื่อองค์ไปถึงประตูเมืองก็ตะโกนให้ยักษ์เฝ้าประตูมาเปิดประตูพร้อมกับนิมิตกาย ไหญ่โตบดบังพระอาทิตย์ทำให้กรุงลงกามีความมืดมน ยักษ์ประตูเมืองไปรายงานทศกัณฐ์ ครั้นจะไปส่งสาสน์ ต้องผ่านอุปสรรค ๆ ต่าง จากทหารของทศกัณฐ์ แต่ในที่สุดก็บุกเข้าห้องพระโรงแล้วขอทางเป็นวงต่างตั้งนั่งสูงเสมอทศกัณฐ์ แล้วอ่านสารจากพระราม ความว่า ถ้าทศกัณฐ์ยอมคืนนางสีดาสงครามจะไม่เกิด สันติสุขจะยังคงมีอยู่ ถ้วนหน้า

➤ **จุดมุ่งหมายการเรียนรู้**

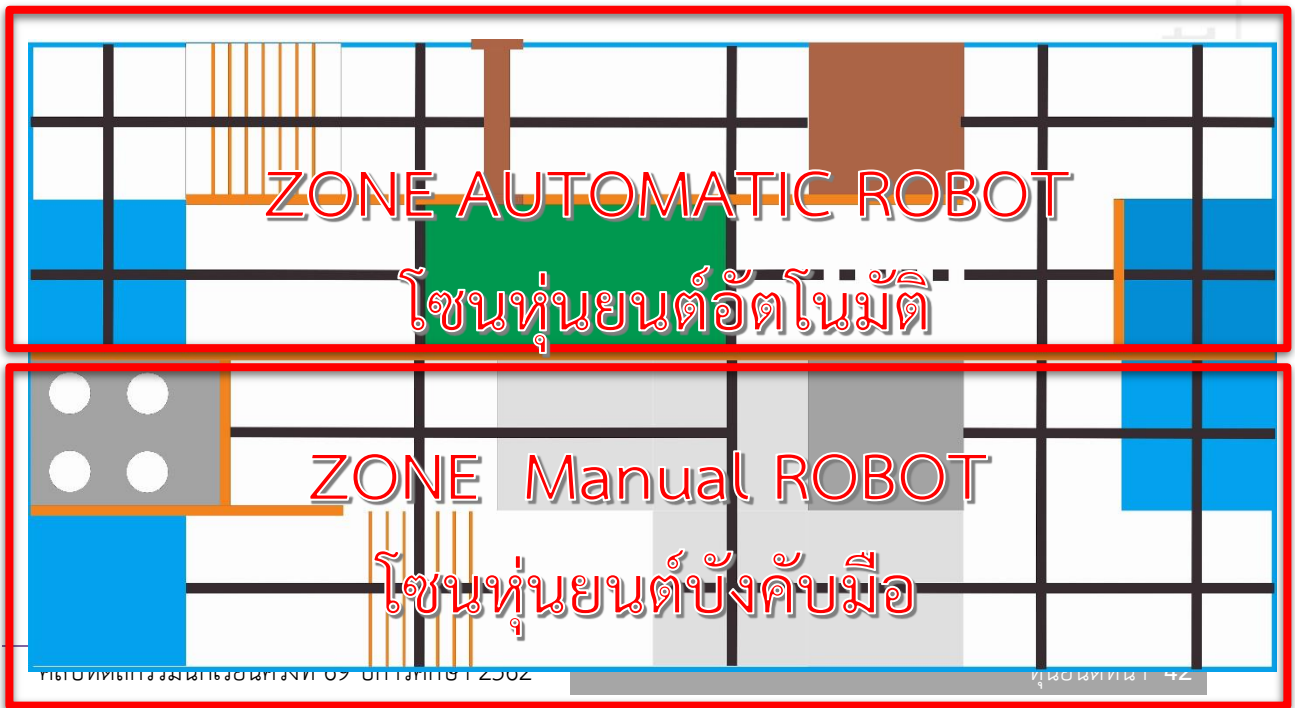
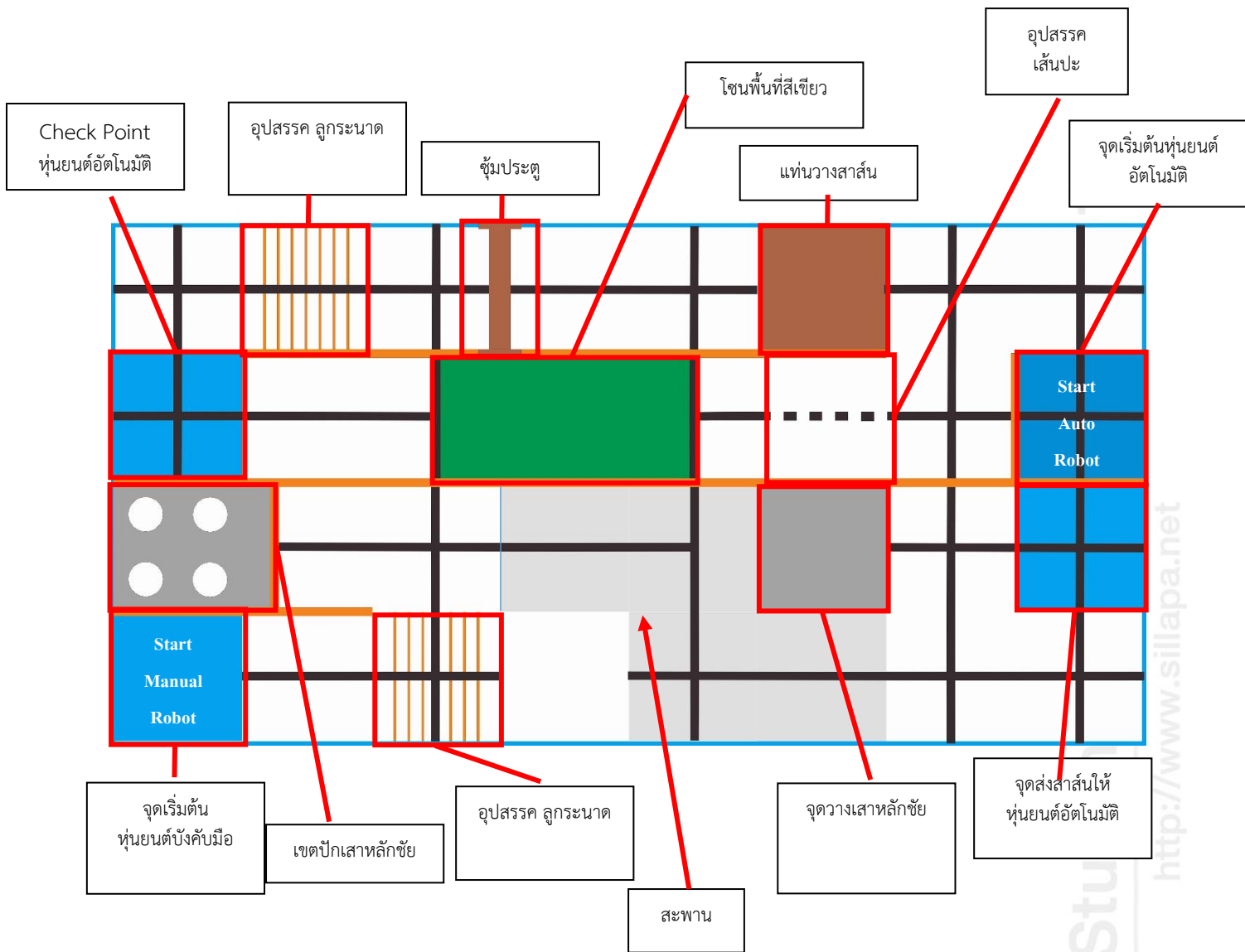
1. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบขา
2. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบกลไกพิเศษเพิ่มเติมในการทำภารกิจ
3. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องการออกแบบหุ่นยนต์ให้ทำภารกิจโดยอัตโนมัติโดยการประยุกต์ใช้การเขียนโปรแกรมควบคุมกล่องสมองกลในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

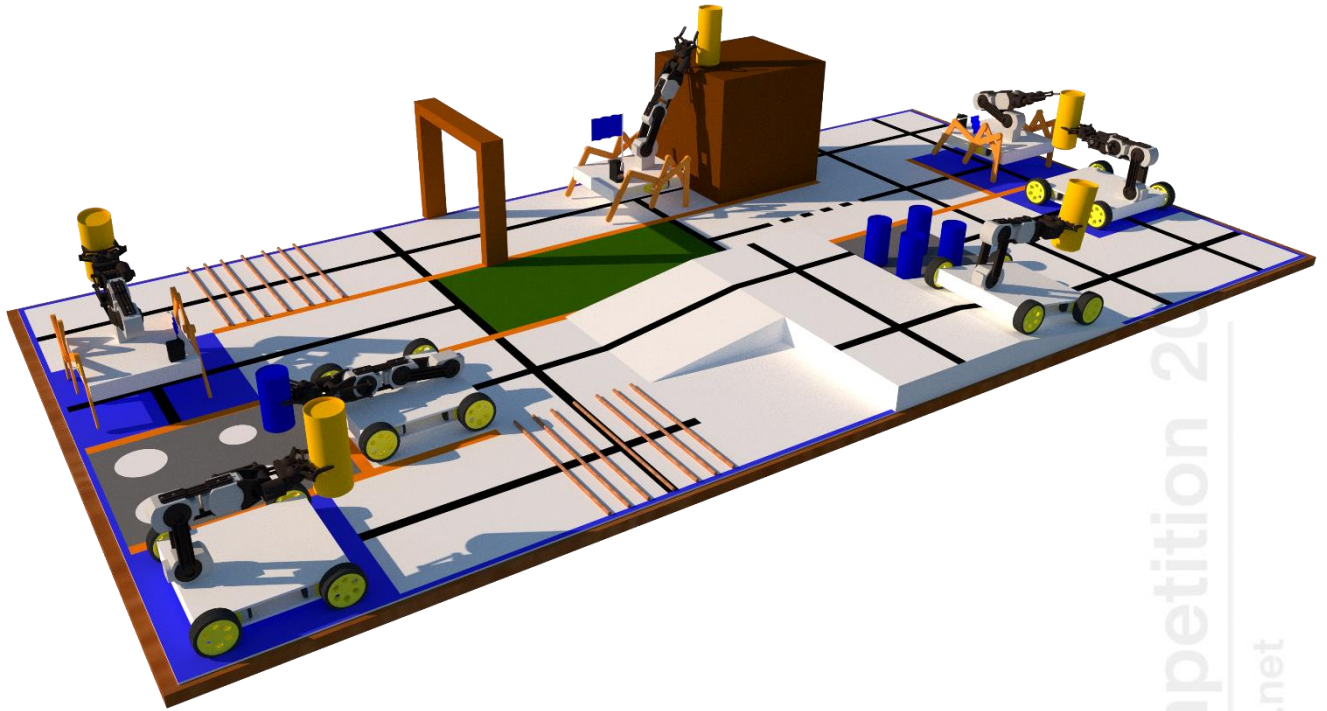
➤ **วัสดุและอุปกรณ์**

◆ **สำหรับผู้จัดกิจกรรม**

- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทุกทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาหรือโปรแกรมจับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A4
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ สามารถพิมพ์ได้จากในระบบของ <https://www.sillapa.net/>
- ขนาดของสนามแข่งขันและอุปกรณ์การแข่งขัน

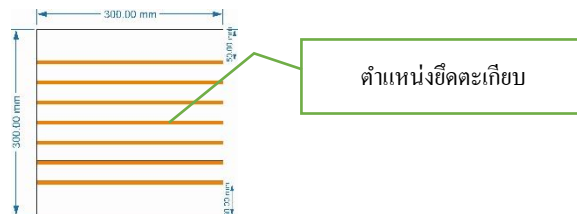
- สนามแข่งขันเป็นรูปสี่เหลี่ยม ขนาดประมาณ 120 ซม. x 240 ซม.



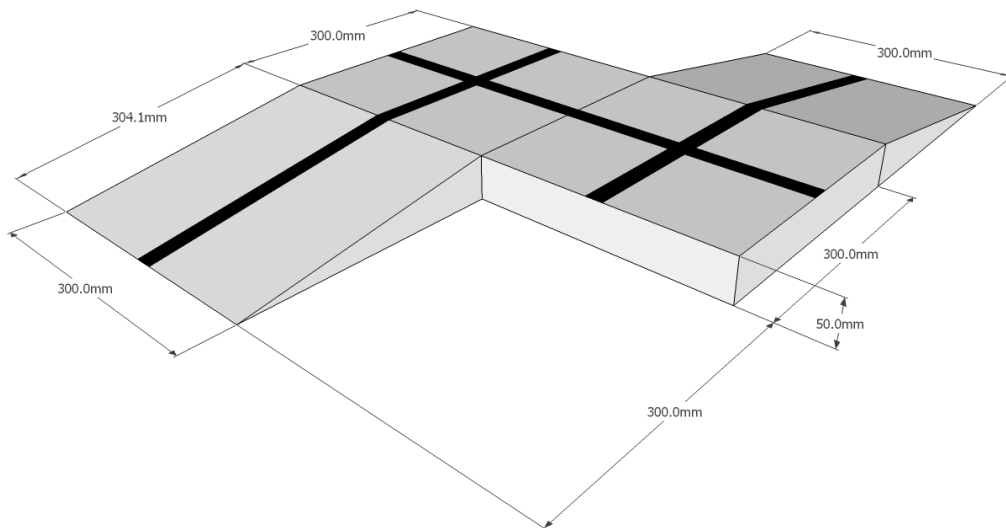


- อุปสรรค(ลูกระนาด)

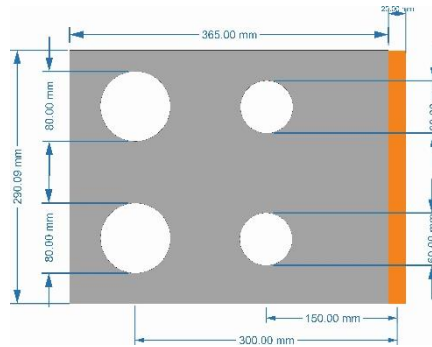
อุปสรรคลูกระนาด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 5 -10 มม. จำนวน 7 อันวางอยู่บนแผ่นลายสนาม **ดังรูป**



- สะพาน

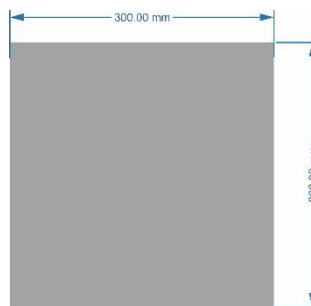


- จุดปักเสาหลักชัย



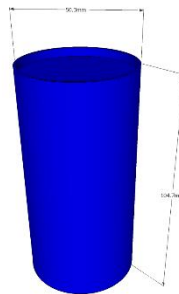
- จุดวางเสาหลักชัย

ผู้เข้าแข่งขันจะต้องจัดวางหลักชัยเอกภายในพื้นที่ที่กำหนดโดยไม่กำหนดรูปแบบการวาง



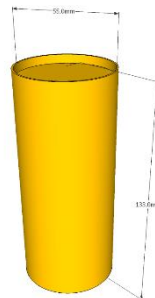
- หลักชัย

หลักชัยทำจากกระป๋องน้ำผลไม้หรือน้ำอัดลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม. สูง 104 มม.



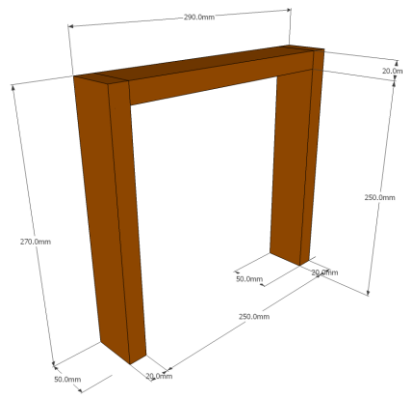
- กระบอกสาส์น

กระบอกสาส์นทำจากกระป๋องน้ำผลไม้หรือน้ำอัดลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 55 มม. สูง 133 มม.



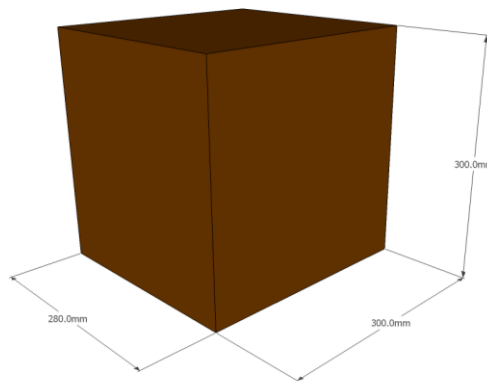
- ชูมประตู

ชูมประตูทำจากไม้หรือพลาสติกที่มีขนาดภายในช่องประตูเท่ากับกว้าง 250 มม. สูง 250 มม.



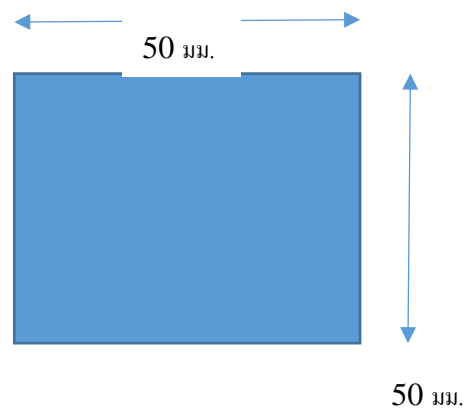
- แท่นวางสาส์น

แท่นวางสาส์นทำจากไม้หรือพลาสติกที่มีขนาดกว้าง 280 มม.Xยาว 300 มม.X สูง 300 มม.



- ธงชัยโย

ธงชัยโยต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าขนาดความกว้าง 50 มม.Xยาว 50 มม. ยึดติดกับกลไกที่เคลื่อนไหวได้(ไม่จำกัดสีและวัสดุ)



◆ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

การแข่งขันแต่ละทีมใช้หุ่นยนต์ 2 ตัว สำหรับการแข่งขัน

หุ่นยนต์ตัวที่ 1 หุ่นยนต์บังคับมือ(หุ่นยนต์แบบมีล้อ)

- หุ่นยนต์ทั้งแบบบังคับมือหรือแบบกึ่งอัตโนมัติ
- หุ่นยนต์ก่อนเริ่มการแข่งขันต้องมีความยาวไม่เกิน 25 ซม. กว้างไม่เกิน 25 ซม. สูงไม่เกิน 25 ซม.

ระหว่างการแข่งขันสามารถขยายขนาดได้ไม่จำกัด

- ไม่จำกัดน้ำหนักของหุ่นยนต์
- ไม่จำกัดจำนวนของมอเตอร์และชนิดของมอเตอร์
- วัสดุขึ้นรูปสามมิติสามารถนำมาใช้ได้ขนาดไม่เกิน 5 X 5 X 5 ซม. ต่อชิ้น
- ภายใต้การควบคุมโดยรีโมทคอนโทรลแบบไร้สายหรือมีสาย โดยแบบมีสายต้องมีความยาวไม่น้อย

กว่า 1.5 เมตร สายต้องไม่ลากไปกับพื้น

- ไม่จำกัดชนิดและจำนวนของแหล่งจ่ายพลังงาน แต่แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายพลังงานที่ใช้ใน

หุ่นยนต์รวมต้องไม่เกิน 24 V. และไม่เกิน 25 V. ขนาดชาร์จเต็ม

หุ่นยนต์ตัวที่ 2 หุ่นยนต์อัตโนมัติ(หุ่นยนต์แบบขา)

- ขนาดของหุ่นยนต์ก่อนเริ่มการแข่งขันต้องมีความกว้างไม่เกิน 25 ซม. ยาวไม่เกิน 25 ซม. และสูงไม่เกิน 25 ซม. ระหว่างการแข่งขันสามารถขยายขนาดได้ไม่จำกัด

- ไม่จำกัดน้ำหนักของหุ่นยนต์
- การเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์อัตโนมัติจะต้องเคลื่อนไหวเหมือนการก้าวเดิน
- หุ่นยนต์ต้องทำงานโดยอัตโนมัติเท่านั้น (ไม่มีการใช้รีโมทคอนโทรล)
- อนุญาตให้ใช้แผงวงจรควบคุม (Microcontroller) ไม่จำกัด
- ไม่จำกัดจำนวนมอเตอร์และเซนเซอร์ที่ใช้การแข่งขัน
- ไม่จำกัดชนิดและจำนวนของแหล่งจ่ายพลังงาน แต่แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายพลังงานที่ใช้ใน

หุ่นยนต์รวมต้องไม่เกิน 24 V. และไม่เกิน 25 V. ขนาดชาร์จเต็ม

- ห้ามใช้เซนเซอร์ที่ติดเป็นแผ่นเดียวกับแผงวงจรหรือตัวโครงสร้างหุ่นยนต์ในการแข่งขัน คือเซนเซอร์ที่มีตัว MCU ติดเป็นแผ่นเดียวกับแผงวงจรหรือตัวโครงสร้างหุ่นยนต์ ตัวอย่างเช่น หุ่นยนต์ Robo Robo หรือ Pololu 3pi Robot เป็นต้น

- ห้ามใช้หุ่นยนต์สำเร็จรูปที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในการแข่งขัน (หุ่นยนต์ที่มีการผลิตและขายเพื่อกติกาโดยเฉพาะหรือมีการประกาศ ประชาสัมพันธ์การขายอย่างชัดเจน) หุ่นยนต์จะต้องสร้างขึ้นหรือประกอบโดยผู้เข้าแข่งขันเท่านั้น ดังนั้น หุ่นยนต์ที่สร้างจากชิ้นส่วนปริค (เลโก้) สามารถใช้แข่งขันได้

- หุ่นยนต์ของแต่ละทีมต้องทำงานอัตโนมัติและสามารถผ่านภารกิจได้ด้วยตัวเอง ไม่อนุญาตให้ใช้ การควบคุมหุ่นด้วยวิธีการอื่น ได้แก่ การสื่อสารผ่านวิทยุต่าง ๆ เครื่องมือรีโมทคอนโทรล และการใช้สายเชื่อมต่อกับทีมที่ฝ่าฝืนกฎนี้จะถูกตัดสิทธิ์ในการแข่งขันนั้น และต้องออกจากการแข่งขันทันที

2. การสร้างหุ่นยนต์ หุ่นยนต์ทั้ง 2 ประเภทให้เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และชุดมอเตอร์ มาสร้างใหม่หรือสร้างเสร็จแล้วนำมาประกอบในวันแข่งขัน โดยชนิดและวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการแข่งขัน ใช้วัสดุที่ทำโครงสร้างหุ่นยนต์ได้อย่างไม่จำกัด เช่น พลาสติก ไม้ และโลหะ เป็นต้น หรือวัสดุที่ขึ้นเป็นรูปทรงเพื่อใช้งานทั่วไป เช่น ท่อทรงกระบอก(ทั้งแบบกลวงและตัน) ท่อ PVC หรืออลูมิเนียมฉากแบบเป็นเส้นยาว สามารถใช้ได้ วัสดุสำเร็จรูปเช่น วัสดุขึ้นรูปจากเครื่องพิมพ์ 3D นำมาใช้ได้แต่ต้องมีขนาดไม่เกิน 5X5X5 ซม. ต่อชิ้น รีโมท

คอนโทรลแบบมีสายให้เตรียมมาได้ โดยโครงสร้างของหุ่นยนต์สามารถสร้างใหม่หรือประกอบที่สนามการแข่งขัน วัสดุที่นำมาใช้จะต้องไม่ทำให้สนามเสียหาย กรณีประกอบหุ่นยนต์ ให้แยกชิ้นส่วนอุปกรณ์ทุกชิ้น รวมถึงชุดหีบจับของหุ่นยนต์ ก่อนการเข้าร่วมการแข่งขันชิ้นส่วนทุกชิ้นที่ยึดด้วยน็อตและกาวหรือชิ้นส่วนที่ออกแบบมาแบบเข้ามูม หรือร่องพอดิจจะต้องมีการแยกชิ้นส่วน ผู้เข้าแข่งขันจะต้องประกอบหุ่นยนต์และเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ด้วยตนเอง ในพื้นที่การแข่งขันเท่านั้น

3. วิธีการควบคุมหุ่นยนต์ ในการแข่งขันแต่ละครั้ง หุ่นยนต์ต้องมีผู้ควบคุมหุ่นยนต์ตัวละ 1 คนเท่านั้น ผู้เข้าแข่งขันที่เหลือสามารถช่วยจับสายรีโมทได้ เมื่อเริ่มการแข่งขันแล้ว
4. ระยะเวลาในการสร้างหุ่นยนต์รวมทดสอบสนาม 3 ชั่วโมง

➤ รูปแบบการแข่งขัน

การแข่งขันหุ่นยนต์แบบผสม (Automatic Control & Manual Control) หมายถึง การนำหุ่นยนต์ 2 ชนิด คือ หุ่นยนต์อัตโนมัติ จำนวน 1 ตัว **เป็นหุ่นยนต์ขา** และหุ่นยนต์บังคับมือ จำนวน 1 ตัว **เป็นหุ่นยนต์แบบมีล้อ** มาปฏิบัติภารกิจร่วมกันตามที่กติกาการแข่งขันกำหนดไว้ โดยภารกิจการแข่งขันในครั้งนี้ เป็นภารกิจในการส่งสาส์นที่มีลักษณะเป็นกระบอก หุ่นยนต์บังคับมือจะต้องถือกระบอกสาส์นไปส่งให้กับหุ่นยนต์อัตโนมัติ ในเขตพื้นที่ที่กำหนด และหุ่นยนต์อัตโนมัติจะนำสาส์นไปตั้งบนแท่นที่กำหนดโดยผ่านอุปสรรคต่างๆ ทีมใดที่ทำการภารกิจสำเร็จก่อนหรือ ทำคะแนนได้มากที่สุดจะเป็นผู้ชนะในการแข่งขัน

1. เมื่อครบเวลา 3 ชั่วโมงในการประกอบหุ่นยนต์และเขียนโปรแกรม ผู้เข้าแข่งขันส่งหุ่นยนต์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ
- ในการแข่งขันผู้เข้าแข่งขันสามารถ ทำการ setup หุ่นยนต์ที่สนามแข่งขันโดยใช้เวลา 1 นาที เมื่อได้รับหุ่นยนต์บังคับมือเริ่ม start ที่จุดปล่อยตัว โดยบรรจุกระบอกสาส์นไว้ที่ตัวหุ่นยนต์โดยผู้เข้าแข่งขันจะต้องเป็นผู้บรรจุให้เรียบร้อยก่อนเริ่มการแข่งขัน
2. เมื่อเริ่มการแข่งขันหุ่นยนต์บังคับมือจะต้องวิ่งไปตามเส้นทางที่กำหนดเมื่อผ่านอุปสรรคจุดแรกจะได้คะแนน 10 คะแนน
 3. เมื่อผ่านสะพานได้จะได้คะแนน 10 คะแนน
 4. หุ่นยนต์บังคับมือจะต้องนำกระบอกสาส์นไปส่งให้กับหุ่นยนต์อัตโนมัติที่บริเวณ COMMON ZONE เท่านั้นและห้ามข้ามเขตไปฝั่งเขตหุ่นยนต์อัตโนมัติแต่ยืนล้ำในอากาศได้และสัมผัสกับหุ่นยนต์อัตโนมัติได้เมื่อทำการส่งกระบอกสาส์นเสร็จแล้วจะได้คะแนน 20 คะแนน(การส่งกระบอกสำเร็จ หมายถึง หุ่นยนต์บังคับมือไม่สัมผัสกับกระบอกสาส์น) หุ่นยนต์อัตโนมัติจะต้องเริ่มเคลื่อนที่ออกจากจุด Start ภายใน 5 วินาที หากหุ่นยนต์อัตโนมัติไม่สามารถทำงานได้จะบังคับ Retry เพื่อทำการปล่อยหุ่นยนต์อัตโนมัติอีกครั้ง โดยไม่ต้องเอากระบอกสาส์นออกจากหุ่นยนต์อัตโนมัติ
 5. หุ่นยนต์อัตโนมัติ วิ่งผ่านเส้นปะ ได้ 20 คะแนน
 6. หุ่นยนต์อัตโนมัติ วิ่งผ่านโซนสีเขียวได้ 20 คะแนน
 7. เมื่อหุ่นยนต์อัตโนมัติถึงจุด Check Point ได้ 20 คะแนน หุ่นยนต์อัตโนมัติต้องหยุดรอที่จุด Check Point เพื่อรอหุ่นยนต์บังคับมือทำภารกิจปักหลักชัยสำเร็จก่อนถึงจะสามารถทำภารกิจต่อไปได้
 8. หุ่นยนต์บังคับมือนำเสาหลักชัยมาวางที่จุดปักเสา ให้ได้ อย่างน้อย 20 คะแนนขึ้นไป จึงจะสามารถทำคะแนนใน โซนต่อไปได้และหุ่นยนต์อัตโนมัติต้องทำงานเองโดยอัตโนมัติ เมื่อทำการปักเสาหลักชัยสำเร็จหากหุ่นยนต์อัตโนมัติไม่สามารถทำงานต่อไปได้ต้องทำการ Retry กลับไปที่จุดเริ่มต้นอีกครั้ง
 9. เมื่อหุ่นยนต์อัตโนมัติวิ่งผ่านอุปสรรคลูกศรขนาดได้ 20 คะแนน
 10. เมื่อหุ่นยนต์อัตโนมัติวิ่งผ่านขั้วประตูดได้ 20 คะแนน

11. เมื่อดังกระบอกสาสน์ สำเร็จ ได้ 30 คะแนน และหุ่นยนต์อัตโนมัติต้องแสดงสถานะ โดยการยกธง ให้เห็นอย่างชัดเจน จะถือว่าเป็นการทำภารกิจสำเร็จและหยุดการแข่งขันทันที เรียกว่า “ไชโย” ได้รับโบนัส 20 คะแนน

➤ เวลาที่ต้องใช้

- ✦ เวลาในการสร้าง จำนวน 3 ชั่วโมง
- ✦ เวลาจัดการแข่งขันแต่ละทีมมีเวลา Setup 1 นาที และใช้เวลาแข่งขันทีมละ 3 นาที และขึ้นอยู่กับจำนวนทีม

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

- ✦ สถานที่นั่งสำหรับการสร้าง
- ✦ ให้ทำการแข่งขันในอาคารในร่ม หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะภายในอาคาร (indoor) มีขนาดกว้าง-ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ มีแสงสว่างคงที่

➤ คณะกรรมการ

- ✦ กรรมการวิชาการ อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติบันทึกคะแนน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ กรรมการจับเวลา อย่างน้อยจำนวน 1 คนต่อ 1สนาม
- ✦ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม

➤ การแข่งขัน

1. กรรมการตัดสินทำการรวบรวมคะแนนการแข่งขันในแต่ละรอบ เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันของทุกทีม กรรมการจะนำคะแนนของแต่ละทีมที่ได้คะแนนสูงสุดจากการแข่งขัน 2 รอบ มาเรียงจัดอันดับเพื่อหาทีมชนะเลิศ เป็นตัวแทนเข้าแข่งขันในระดับต่อไป

ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับกรรมการตัดสิน อาจจะใช้การแข่งขันแบบเป็นรอบๆ โดยแข่ง 2 ครั้งในรอบแรก แล้วนำคะแนนมาจัดอันดับเข้ารอบสอง 16 ทีม ส่วนการแข่งขันในรอบสอง อาจใช้การแข่งขันแบบแข่งกับตัวเองอีกทีละ 2 ครั้งแล้วนำคะแนนมาจัดอันดับหาผู้ชนะเลิศ หรือใช้การแข่งขันแบบแพ้ครั้งเดียวคัดออกไปจนถึงรอบชิงชนะเลิศ

ในกรณีที่ใช้การแข่งขันแบบเป็นรอบๆ แต่ละครั้งจะให้เวลาผู้เข้าแข่งขันปรับปรุงหุ่นยนต์อย่างน้อย 30 นาที

2. เมื่อทุกทีมเสร็จสิ้นการแข่งขันในแต่ละรอบให้นำหุ่นยนต์กลับไปเก็บ ณ ที่กำหนด จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศให้รับหุ่นยนต์อีกครั้งพร้อมกัน

3. เวลาในการสร้างหุ่นยนต์และทดสอบหุ่นยนต์ จำนวน 3 ชั่วโมง

4. ระยะเวลาการแข่งขัน 3 นาที คะแนนทั้งหมด 250 คะแนนดังนี้
- หุ่นยนต์ที่ได้คะแนนสูงสุด และได้เวลาที่สั้นที่สุด จะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน
 - ในกรณีที่หุ่นยนต์เวลาในการทำภารกิจที่เท่ากัน ให้นำคะแนนทั้ง 2 ครั้งมารวมกัน ทีมที่มีคะแนนมากกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน แต่หากคะแนนเท่ากันอีก ให้นำจำนวนครั้งที่ Retry ทีมที่มีจำนวนครั้งที่ Retry น้อยกว่าจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน หากจำนวนครั้งที่ Retry เท่ากันอีก ให้จัดการแข่งขันใหม่เฉพาะทีมที่มีคะแนนเท่ากัน
- ในกรณีที่หุ่นยนต์ที่เกิดการเสียหายระหว่างแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันสามารถซ่อมแซมได้ โดยกรรมการจะไม่ทำการหยุดเวลาในการแข่งขัน แต่ไม่สามารถอัปเดตโปรแกรมลงไปใหม่ได้ เมื่อซ่อมแซมเสร็จให้นำหุ่นยนต์มาตั้งยังจุดเริ่มต้น (star) เพื่อเริ่มการแข่งขันใหม่โดยก่อนปล่อยหุ่นยนต์จะต้องแจ้งกรรมการให้ทราบก่อนทุกครั้ง
5. การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นอันสิ้นสุด