



## ข้อกำหนดทางเทคนิค

การแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ ครั้งที่ 28

สาขา : หุ่นยนต์เคลื่อนที่

วันที่ 15 – 16 มีนาคม 2563

ณ บริษัท เฟสโต้ จำกัด

เขตคันนายาว กรุงเทพมหานคร

## ข้อกำหนดทางเทคนิคการแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ ครั้งที่ 28 สาขาหุ่นยนต์เคลื่อนที่

\*\*\*\*\*

### 1. ลักษณะข้อสอบที่ใช้ในการแข่งขัน

เป็นการแข่งขันประกอบหุ่นยนต์เคลื่อนที่ที่ผู้เข้าแข่งขันนำมาใช้ในการแข่งขัน และเขียนโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ เพื่อปฏิบัติการกิจด้านโลจิสติกส์ให้สำเร็จโดยอัตโนมัติ

### 2. เวลาที่ใช้ในการแข่งขัน

จำนวน 13 ชั่วโมง 11 นาที

### 3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ผู้แข่งขันสามารถนำเครื่องมือของตนเองมาใช้ในการแข่งขันได้ (ตามที่คณะกรรมการแต่ละสาขากำหนด)

3.2 ข้อสอบที่ใช้ในการแข่งขัน คณะกรรมการจะทำการกำหนดและติดตั้งก่อนเริ่มการแข่งขัน

3.3 ผู้ได้รับรางวัลมีโอกาสได้รับการพิจารณาให้เข้าเก็บตัวฝึกซ้อม และรับการคัดเลือกเป็นตัวแทนประเทศไทย เข้าร่วมแข่งขันฝีมือแรงงานอาเซียน ครั้งที่ 13 ในปี 2563

3.4 การตัดสินของกรรมการถือเป็นเด็ดขาด

### 4. กฎ กติกาในการแข่งขัน

4.1 กำหนดให้แต่ละทีมต้องมีสมาชิก 2 คน

4.2 ผู้เข้าแข่งขันต้องแต่งกายให้เรียบร้อยเหมาะสมกับลักษณะงาน สวมชุดแบบเดียวกัน

4.3 ในการแข่งขัน ผู้แข่งขันจะต้องมารายงานตัวต่อกรรมการผู้ควบคุมการแข่งขันไม่น้อยกว่า 15 นาที ก่อนเริ่มการแข่งขัน

4.4 ห้ามใช้เครื่องมือสื่อสารในระหว่างการแข่งขัน

4.5 ในระหว่างการแข่งขันห้ามหยิบยืมอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ จากทีมที่เข้าร่วมแข่งขัน

4.6 ผู้แข่งขันต้องปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และใช้วัสดุอย่างประหยัด

4.7 ผู้แข่งขันมีเวลาในการปฏิบัติงานตามเวลาที่กำหนด โดยผู้เข้าแข่งขันต้องบริหารเวลาด้วยตนเอง ไม่มีการจัดเวลาหยุดพัก




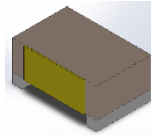
4.8 กรณีที่ผู้เข้าแข่งขันใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ไม่ถูกต้อง ไม่ปลอดภัย ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อตนเองและผู้อื่น กรรมการจะตักเตือนโดยให้พี่เลี้ยงหรือผู้ดูแลเยาวชนร่วมรับทราบ และทำการบันทึกการตักเตือนไว้ หากผู้เข้าแข่งขันยังปฏิบัติอีก กรรมการจะเชิญออกจากการแข่งขัน

4.9 ในการสอบถามข้อสงสัย ผู้เข้าแข่งขันจะไม่ได้รับการหยุดเวลาระหว่างซักถาม

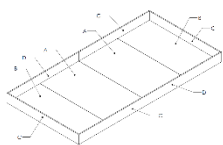


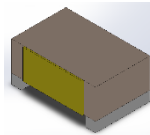
4.10 การพิจารณาตัดสิน ใช้คะแนนเป็นเกณฑ์พิจารณา

## 5. เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการแข่งขัน

5.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้สำหรับผู้แข่งขันต่อทีม (ใช้งานตามเวลาที่กำหนด)

ลำดับ	รายการ	คุณลักษณะ	จำนวน	หน่วยนับ	รูปภาพ
1	โต๊ะปฏิบัติงาน	โต๊ะพับ ผิวลามิเนต ขนาด 430 x 1,530 x 750 ม.ม.	2	ตัว	
2	เก้าอี้	เก้าอี้ขาเหล็กมีล้อ บุนวม หมุนและปรับระดับได้	2	ตัว	
3	เต้าเสียบ	แบบ 3 ขา	1	ตัว	
4	ชั้นงานพร้อมรหัส ชั้นงาน	กล่องขนาด 110x170x80 ม.ม. ติตรหัส 2 ด้าน	1	กล่อง	
5	แผ่นไม้	600 x 200 x 20 ม.ม. สี ขาว	1	แผ่น	

5.2 วัสดุและอุปกรณ์ส่วนกลาง

ลำดับ	รายการ	คุณลักษณะ	จำนวน	หน่วย นับ	รูปภาพ
1	สนามแข่งขัน พร้อมอุปกรณ์	แผ่นไม้ปาติเกิลบอร์ด(พื้นผิวสี ขาว) ขนาด 2,000 x 4,000 x 20 ม.ม. พร้อมขอบกั้นทุกด้าน สูงด้านละ 24 ซม.	2	สนาม	
2	โต๊ะปฏิบัติงาน	โต๊ะพับ ผิวลามิเนต ขนาด 430 x 1,530 x 750 ม.ม.	2	ตัว	
3	เก้าอี้	เก้าอี้ขาเหล็กมีล้อ บุวม หมุน และปรับระดับได้	2	ตัว	
4	ชั้นงานพร้อม รหัสชั้นงาน	กล่องขนาด 110 x 170 x 60 ม. ม. ติตรหัส 2 ด้าน	12	กล่อง	
5	แผ่นไม้	650 x 240 x 20 ม.ม. สีขาว	2	แผ่น	
6	เทปผ้าสีเหลือง		4	ม้วน	
7	นาฬิกาจับเวลา		2	เครื่อง	
8	เส้นนำทาง	กว้าง 19 – 20 ม.ม. ยาว 300 ม.ม. สีดำด้าน	50	เส้น	
9	เทปพันสายไฟ	เทปพันสายไฟสีดำ ขนาดหน้ากว้าง 19 – 20 ม.ม.	2	ม้วน	

5.3 วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้เข้าแข่งขันต้องเตรียมสำหรับการแข่งขัน

5.3.1 หุ่นยนต์ที่จะใช้ในการแข่งขัน

5.3.2 คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงเพื่อใช้ในการแข่งขัน

5.3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อใช้ในการประกอบหุ่นยนต์

## 5.4 วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้เข้าแข่งขันควรเตรียมมาสำหรับการแข่งขัน

5.4.1 แหล่งจ่ายไฟสำรอง

5.4.2 รถเข็นสำหรับการขนย้ายหุ่นยนต์

5.4.3 เครื่องชาร์จแบตเตอรี่

## 6. เกณฑ์การประเมิน

หัวข้อ	รายการ	คะแนน		รวม
		Subjective	Objective	
1	การบริหารจัดการการทำงาน	20	0	20
2	การประกอบหุ่นยนต์	15	0	15
3	การเขียนโปรแกรม และการทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์	0	25	25
4	การปฏิบัติภารกิจ	0	40	40
		40	60	100

## 7. รายละเอียดในการให้คะแนน

## 7.1 การบริหารจัดการการทำงาน

7.1.1 การสื่อสารภายในทีม	5	คะแนน
7.1.2 การรักษาความสะอาดและเป็นระเบียบของพื้นที่ปฏิบัติงาน	5	คะแนน
7.1.3 การใช้งานสนามแข่งขันร่วมกับทีมอื่น	5	คะแนน
7.1.4 การบริหารจัดการเวลา	5	คะแนน
รวม	20	คะแนน

## 7.2 การประกอบหุ่นยนต์

7.2.1 ความแข็งแรงมั่นคงของโครงสร้าง	5	คะแนน
7.2.2 การเดินสายไฟฟ้า	5	คะแนน
7.2.3 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	5	คะแนน
รวม	15	คะแนน

7.3 ภารกิจที่ 1 การทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์	
7.3.1 การทดสอบป้อนลูกเงิน	5 คะแนน
7.3.2 การทดสอบการเคลื่อนที่	5 คะแนน
7.3.3 การทดสอบการอ่านรหัสสี	5 คะแนน
7.3.4 การทดสอบการอ่านรหัสบาร์โค้ด	5 คะแนน
7.3.3 การทดสอบการอ่านรหัสกริด	5 คะแนน
	รวม 25 คะแนน
7.4 ภารกิจการรับ/ส่งชิ้นงาน	
7.4.1 การปฏิบัติภารกิจ ส่งชิ้นงานรอบที่ 1	20 คะแนน
7.4.2 การปฏิบัติภารกิจ ส่งชิ้นงานรอบที่ 2	20 คะแนน
	รวม 40 คะแนน

## ใบสั่งงาน

## การแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ ครั้งที่ 28

สาขาหุ่นยนต์เคลื่อนที่  
(Mobile Robotics)

## 1. ข้อมูลทั่วไป

หุ่นยนต์จะนำมาใช้ในงานจัดการส่งชิ้นงานในส่วนการผลิต โดยผู้ใช้งานสามารถนำหุ่นยนต์ไปใช้งานได้โดยไม่ต้องทำการโปรแกรมที่ตัวหุ่นเพิ่มเติมแต่อย่างใด หุ่นยนต์จะดำเนินการตามคำสั่งที่โปรแกรมไว้โดยผู้ผลิตโดยอัตโนมัติในสภาพแวดล้อมที่ผู้ใช้งานจัดเตรียมไว้

## 2. ข้อกำหนดด้านหุ่นยนต์

2.1 ผู้เข้าแข่งขันต้องนำหุ่นยนต์ที่ใช้ในการแข่งขันมาเองโดยมีขนาดความกว้างไม่เกิน 600 ม.ม. และขนาดความยาวไม่เกิน 600 ม.ม. เท่านั้น

2.2 หุ่นยนต์จะต้องนำมาประกอบในระหว่างแข่งขันอย่างน้อย 2 โมดูล ได้แก่

1) ส่วนระบบเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ สามารถนำชุดประกอบสำเร็จมาใช้ในการแข่งขันได้

2) ส่วนระบบยกชิ้นงานและกล้องมองภาพ ให้ใช้ LabVIEW ในการเขียนโปรแกรมเท่านั้น และต้องนำมาประกอบในวันแข่งขัน โดยโครงสร้างระบบยกชิ้นงานให้แยกชิ้นส่วน(ที่สามารถแยกได้) ทุกชิ้นออกจากกัน

2.3 หุ่นยนต์ต้องสามารถปฏิบัติงานในพื้นที่ขนาดกว้าง 2,000 ม.ม. ยาว 4,000 ม.ม. โดยใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่ภายในตัวหุ่น

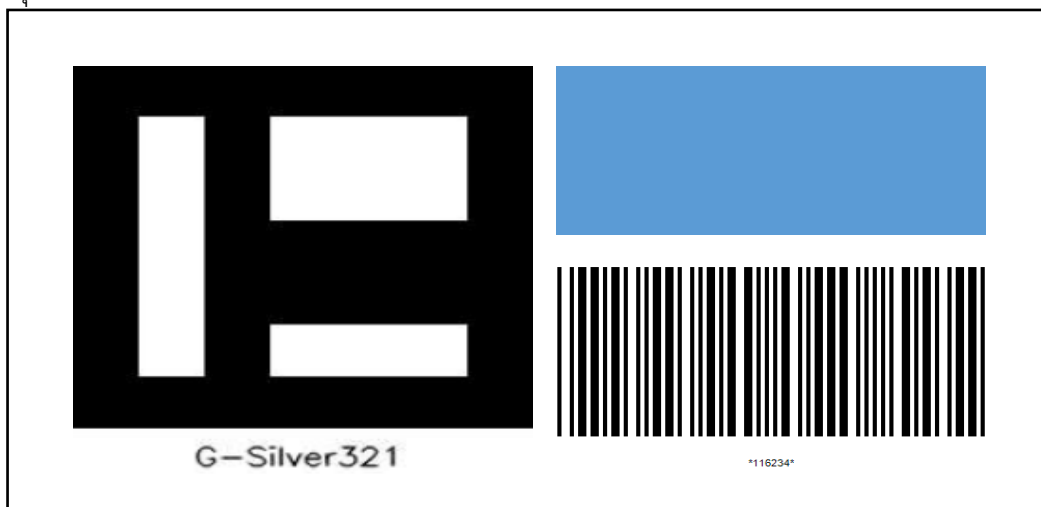
2.4 หุ่นยนต์ต้องสามารถเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางที่กำหนดได้

2.5 หุ่นยนต์ต้องมีปุ่มฉุกเฉินติดตั้งที่ตัวหุ่นยนต์ เพื่อหยุดการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

2.6 หุ่นยนต์ต้องมีปุ่มสตาร์ทติดตั้งที่ตัวหุ่นยนต์ เพื่อสั่งเริ่มต้นการทำงาน

2.6 หุ่นยนต์ต้องติดตั้งไฟแสดงสถานะ ที่มองเห็นได้ชัดเจน โดยติดเมื่อหุ่นยนต์กำลังทำงานและดับเมื่อทำงานเสร็จสิ้นแล้ว

2.7 หุ่นยนต์ต้องสามารถรับคำสั่งจากแผ่นรหัสประกอบด้วย กริด สี และบาร์โค้ด Code-128 ดังตัวอย่าง



ภาพตัวอย่างแผ่นรหัส

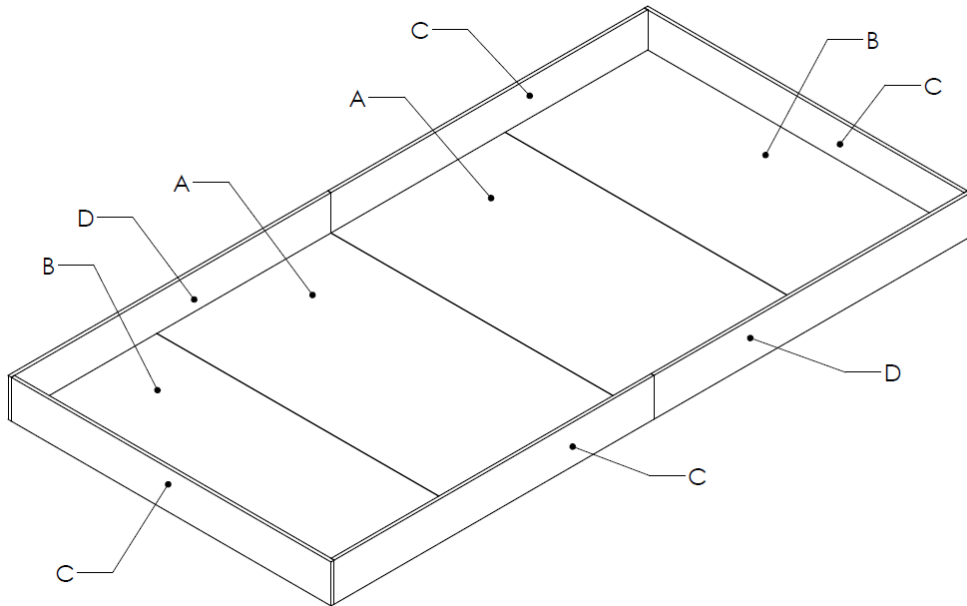
### 3. ข้อกำหนดด้านสนาม

3.1 กรรมการจะทำการกำหนดรูปแบบการวางแผ่นไม้ปาติเกิลบอร์ด(สีขาว) กั้นเส้นทาง จุดติดตั้งแผ่นรหัสจุดสตาร์ท และทำการติดตั้งให้แล้วเสร็จก่อนเริ่มการแข่งขัน

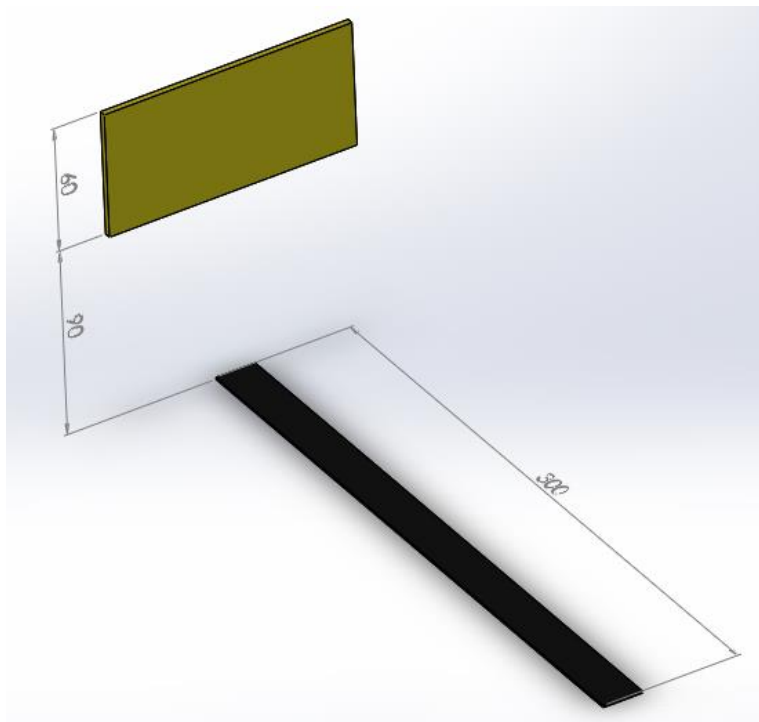
3.2 แผ่นกั้นทางเดิน (สีขาว) ในสนามมีความสูง 200 ม.ม.

3.3 แผ่นไม้ปาติเกิลบอร์ด(สีขาว) ขนาด 2,000 x 4,000 x 20 ม.ม. พร้อมขอบกั้นทุกด้าน สูงด้านละ 240 ม.ม.

ตัวอย่าง การจัดวางสนามแข่งขัน



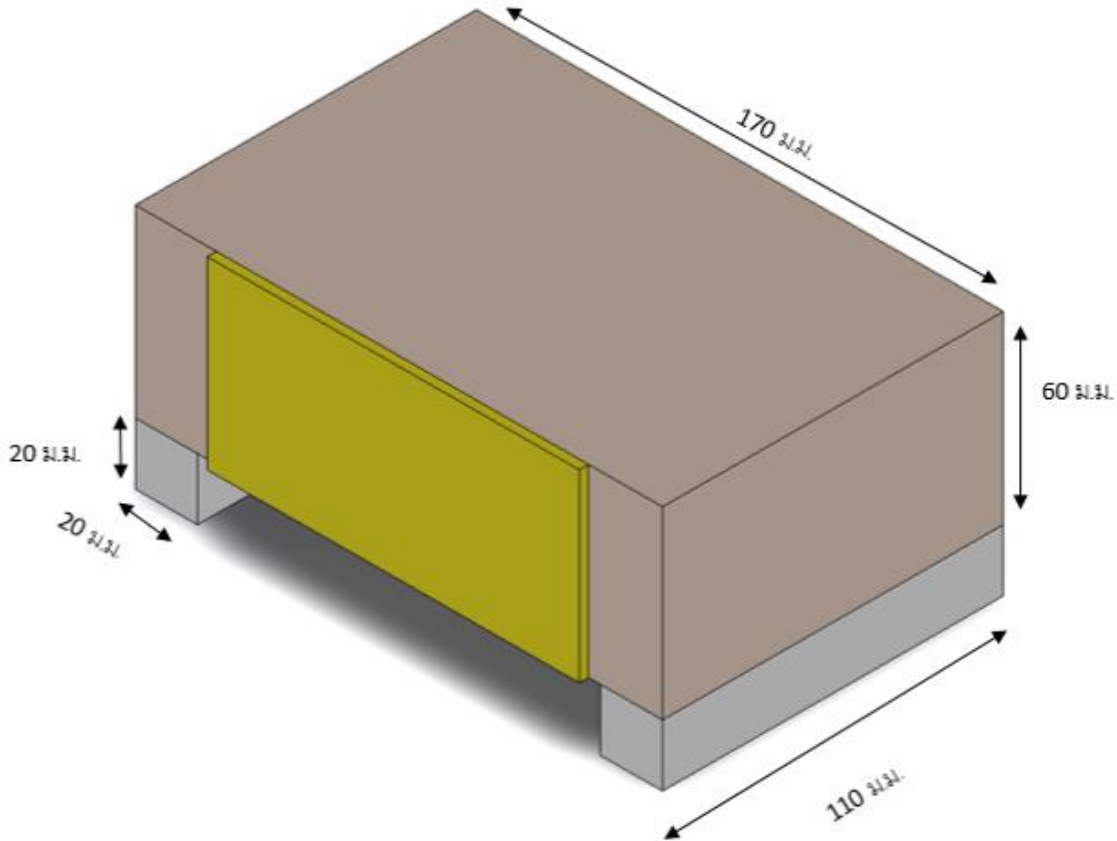
### 3.4 เส้นนำทางสีดำด้านสำหรับเข้าสู่จุดวางชิ้นงาน



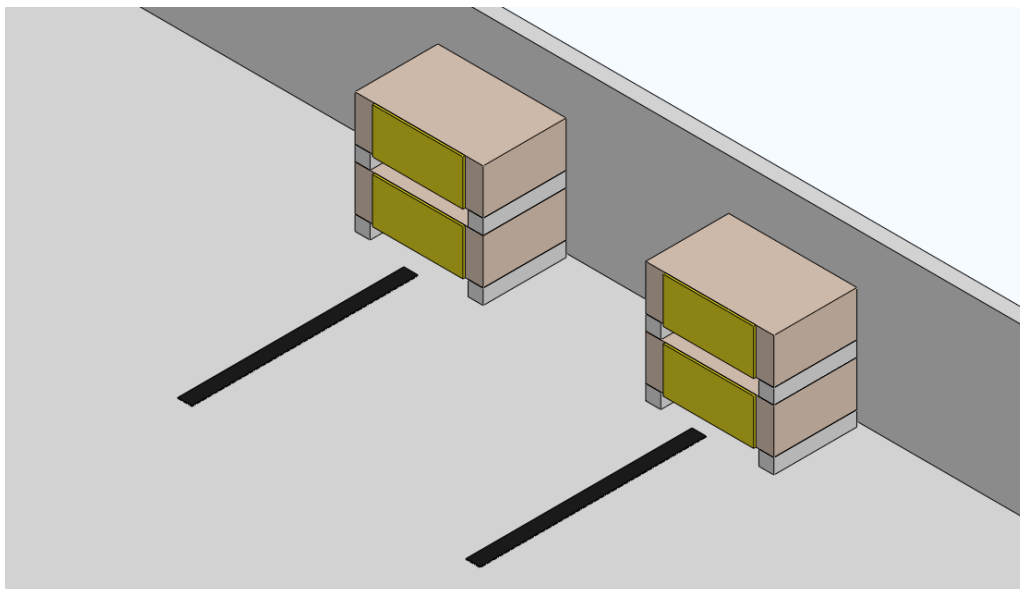
#### 4. ข้อกำหนดชิ้นงาน

ชิ้นงานประกอบด้วยกล่องพลาสติกใสขนาด 110 x 170 x 60 มม. ยึดติดกับฐานขนาด 20 x 110 x 20 มม. มีน้ำหนักรวมไม่เกิน 300 กรัม การวางชิ้นงานมีความสูงจากพื้นไม่เกิน 140 มม.

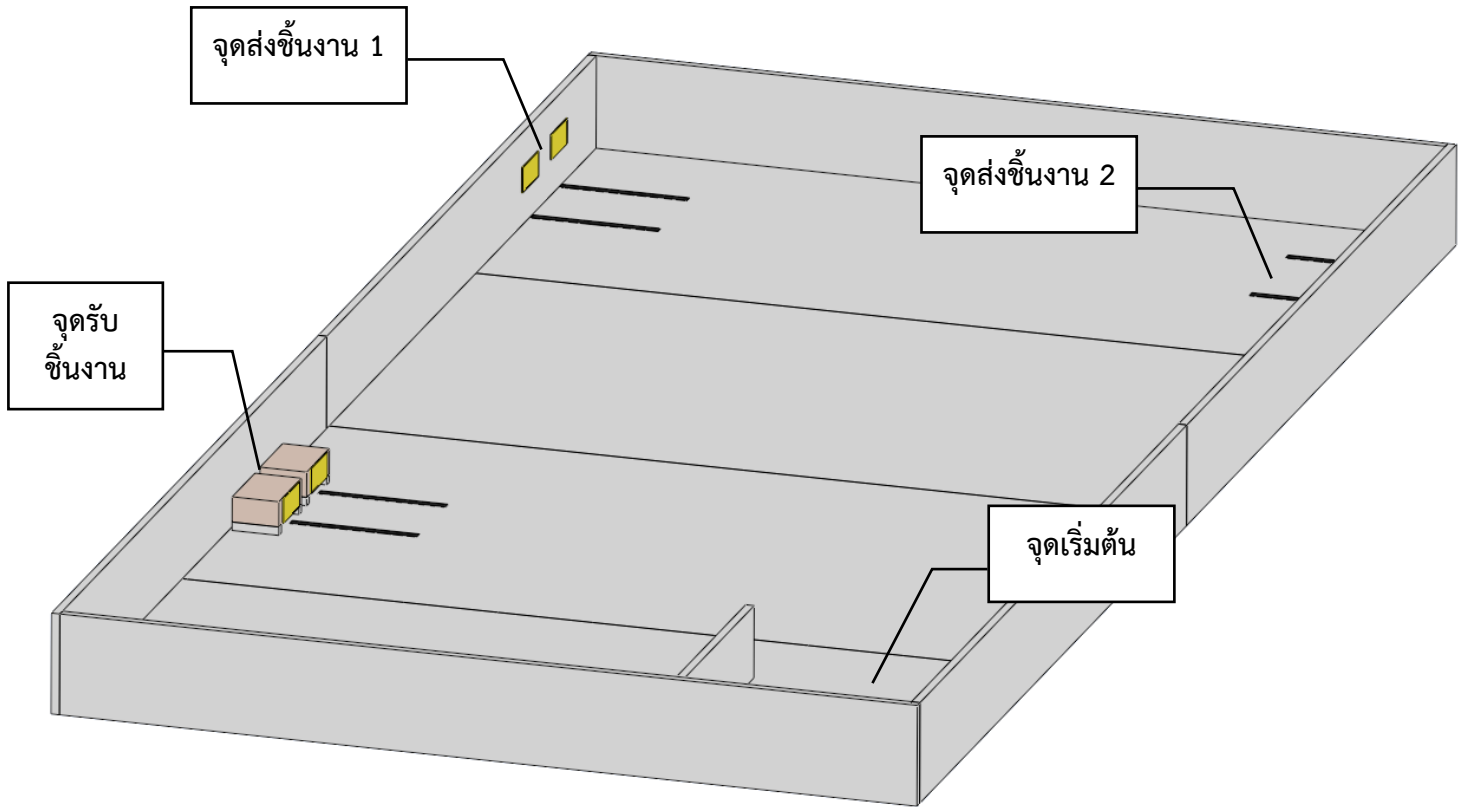
ภาพตัวอย่างชิ้นงาน



ภาพตัวอย่างการวางชิ้นงาน



ภาพตัวอย่างสนาม



## ภารกิจ 1

## Mobile Robotics: การทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์

คะแนนเต็ม	20 คะแนน
เวลาการปฏิบัติงาน	6 ชั่วโมง 41 นาที
เวลาการแข่งขัน	16 นาที
- เตรียมความพร้อมหุ่นยนต์และสนาม	2 นาที/หัวข้อทดสอบ
- เวลาแข่งขัน	3 นาที/หัวข้อทดสอบ
- ทำความสะอาดสนามและเก็บหุ่นยนต์	1 นาที

## คำอธิบายภารกิจ

ภารกิจทดสอบความพร้อมของหุ่นยนต์ที่จะใช้ในการแข่งขันตามภารกิจที่กำหนดต่อไป โดยผู้เข้าแข่งขันต้องเตรียมโปรแกรมของหุ่นยนต์สำหรับการทดสอบการทำงานภายหลังจากการประกอบหุ่นยนต์เสร็จ ดังนี้  
หมายเหตุ หุ่นยนต์ต้องมีการแสดงสัญญาณไฟตามข้อกำหนดด้านหุ่นยนต์ ข้อ 2.6

1. การทดสอบปั๊มฉุกเงิน มีขั้นตอนการทดสอบดังนี้
  - 1.1 ทำการกดปุ่มสตาร์ทที่ตัวหุ่นยนต์ แล้วหุ่นยนต์เคลื่อนที่
  - 1.2 ทำการกดปุ่มฉุกเงิน หุ่นยนต์ต้องหยุดการเคลื่อนที่ทันที
2. การทดสอบการเคลื่อนที่ มีขั้นตอนการทดสอบดังนี้
  - 2.1 ทำการกดปุ่มสตาร์ทที่ตัวหุ่นยนต์ แล้วหุ่นยนต์เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดที่กำหนด
  - 2.2 กลับตัว 360 องศาแล้ววิ่งถอยหลังกลับมายังจุดเริ่มต้นแล้วหยุด
3. การทดสอบการประมวลผลภาพ มีขั้นตอนการทดสอบดังนี้
  - 3.1 ทำการกดปุ่มสตาร์ทที่ตัวหุ่นยนต์
  - 3.2 ให้อุปกรณ์รับข้อมูลจากแผ่นรหัสกริต แล้วไฟสีเขียวทำงานตามคำสั่งที่กำหนด
  - 3.3 ให้อุปกรณ์รับข้อมูลจากแผ่นรหัสสี แล้วไฟสีเขียวทำงานตามคำสั่งที่กำหนด
  - 3.4 ให้อุปกรณ์รับข้อมูลจากแผ่นรหัสบาร์โค้ด แล้วไฟสีเขียวทำงานตามคำสั่งที่กำหนด

## ภารกิจ 2

## Mobile Robotics: การจัดส่งชิ้นงาน

คะแนนเต็ม	40 คะแนน
เวลาการปฏิบัติงาน	6 ชั่วโมง 30 นาที
เวลาการแข่งขัน	15 นาที/รอบ
- เตรียมความพร้อมหุ่นยนต์และสนาม	4 นาที
- เวลาแข่งขัน	10 นาที
- ทำความสะอาดสนามและเก็บหุ่นยนต์	1 นาที

## คำอธิบายภารกิจ

หุ่นยนต์จะปฏิบัติหน้าที่ในการเคลื่อนที่ไปที่จุดรับชิ้นงานไปส่งยังจุดที่กำหนดจนครบ แต่ละจุดจะมีแผ่นรหัสติดอยู่เพื่อให้หุ่นยนต์อ่านรหัสและส่งชิ้นงานตามที่รหัสกำหนด โดยหุ่นยนต์มีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้

1. ผู้เข้าแข่งขันเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์ และจัดวางอุปกรณ์สนามแข่งขันตามที่กรรมการกำหนด (เวลา 4 นาที)
2. นำหุ่นยนต์วางที่จุดเริ่มต้น รอกรรมการแจ้งเริ่มการแข่งขัน (เวลาการแข่งขัน 10 นาที)
3. เมื่อผู้ใช้งานทำการกดปุ่มสตาร์ท (กรรมการเริ่มจับเวลาการปฏิบัติภารกิจ) ไฟสถานะติดค้าง หุ่นยนต์เคลื่อนที่มายังจุดรับชิ้นงาน
4. หุ่นยนต์อ่านรหัสที่ติดไว้ที่ชิ้นงาน แล้วนำส่งตามจุดที่รหัสระบุ จนครบ 4 ชิ้น
5. หุ่นยนต์ส่งชิ้นงานสุดท้าย แล้วไฟสถานะดับ (สิ้นสุดการปฏิบัติงาน กรรมการหยุดเวลา)
6. ผู้เข้าแข่งขันรอกรรมการแจ้งให้ทำการเก็บหุ่นยนต์และอุปกรณ์สนามแข่งขัน (เวลา 1 นาที)

## หมายเหตุ

1. การเตรียมความพร้อมหุ่นยนต์และสนาม ( 4 นาที ) สามารถทำการเขียนโปรแกรมและทดสอบหุ่นยนต์ในสนามได้
2. ผู้เข้าแข่งขันต้องจัดสนามและหุ่นยนต์ให้พร้อมสำหรับการแข่งขันก่อนเริ่มจับเวลาการแข่งขัน (10 นาที)
3. ระหว่างหุ่นยนต์ปฏิบัติงานต้องแสดงสัญญาณไฟตามข้อกำหนด
4. ผู้เข้าแข่งขันสามารถขอเริ่มต้นการจับเวลาใหม่ (รีไทม์) ได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง ภายในเวลาการแข่งขัน 10 นาที โดยแจ้งกรรมการให้ทราบและปฏิบัติดังนี้
  - ผู้เข้าแข่งขันต้องจัดสนามให้อยู่ในตำแหน่งเริ่มต้น
  - กรรมการจะเริ่มการนับคะแนนใหม่ (คะแนนเดิมที่ได้ถือว่ายกเลิก)
  - กรรมการเริ่มจับเวลาการปฏิบัติภารกิจใหม่