



กติกาการประกวดและแข่งขันหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม  
ชื่อเกมส์หุ่นยนต์ประกอบชิ้นส่วนและเรียงสี  
ประจำปีการศึกษา 2558

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ

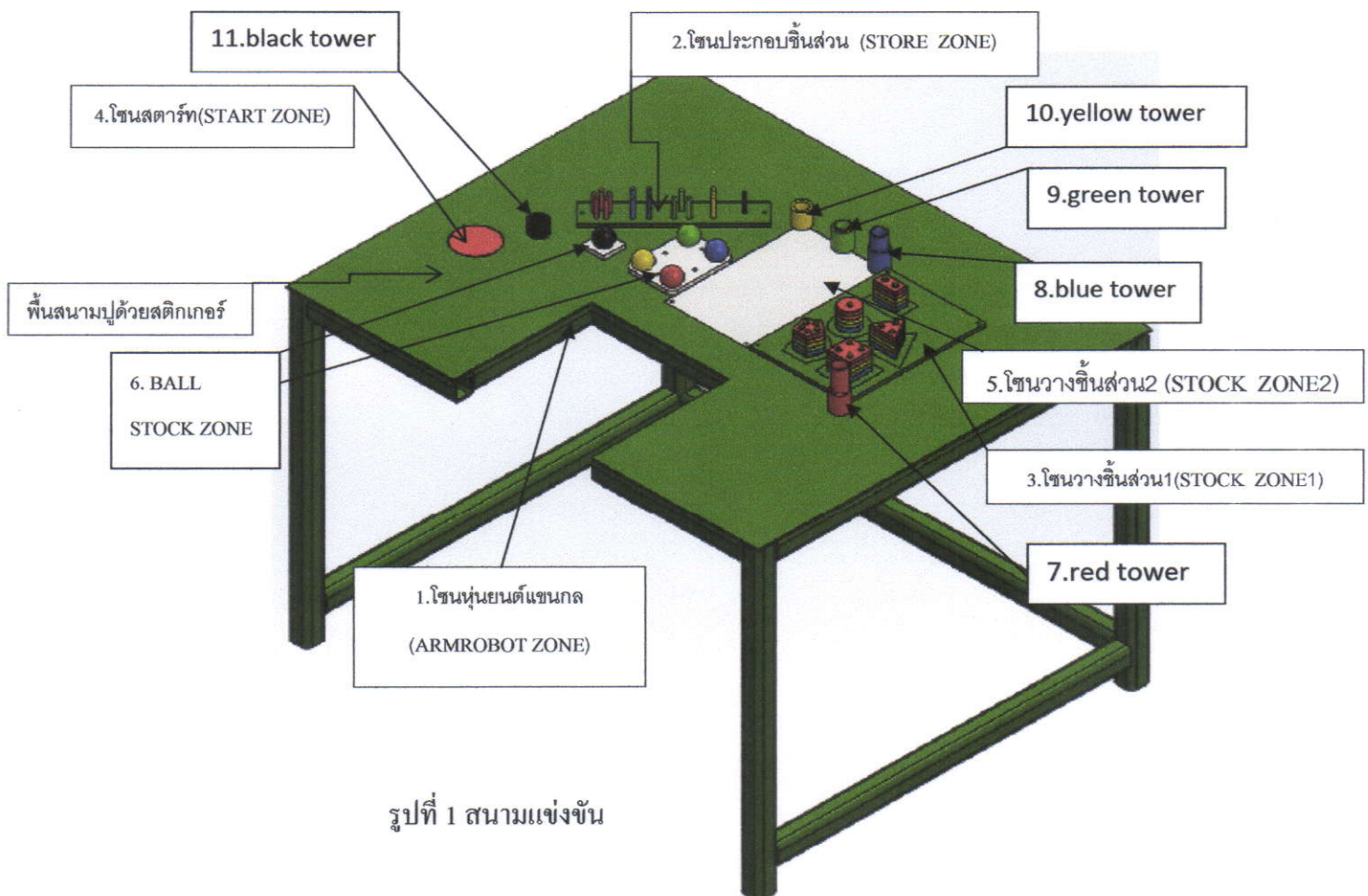
**ส่วนที่ 1**  
**กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม**  
**ประจำปีการศึกษา 2558**  
**ชื่อเกมส์หุ่นยนต์ประกอบชิ้นส่วนและเรียงสี**

**1. รูปแบบการแข่งขัน**

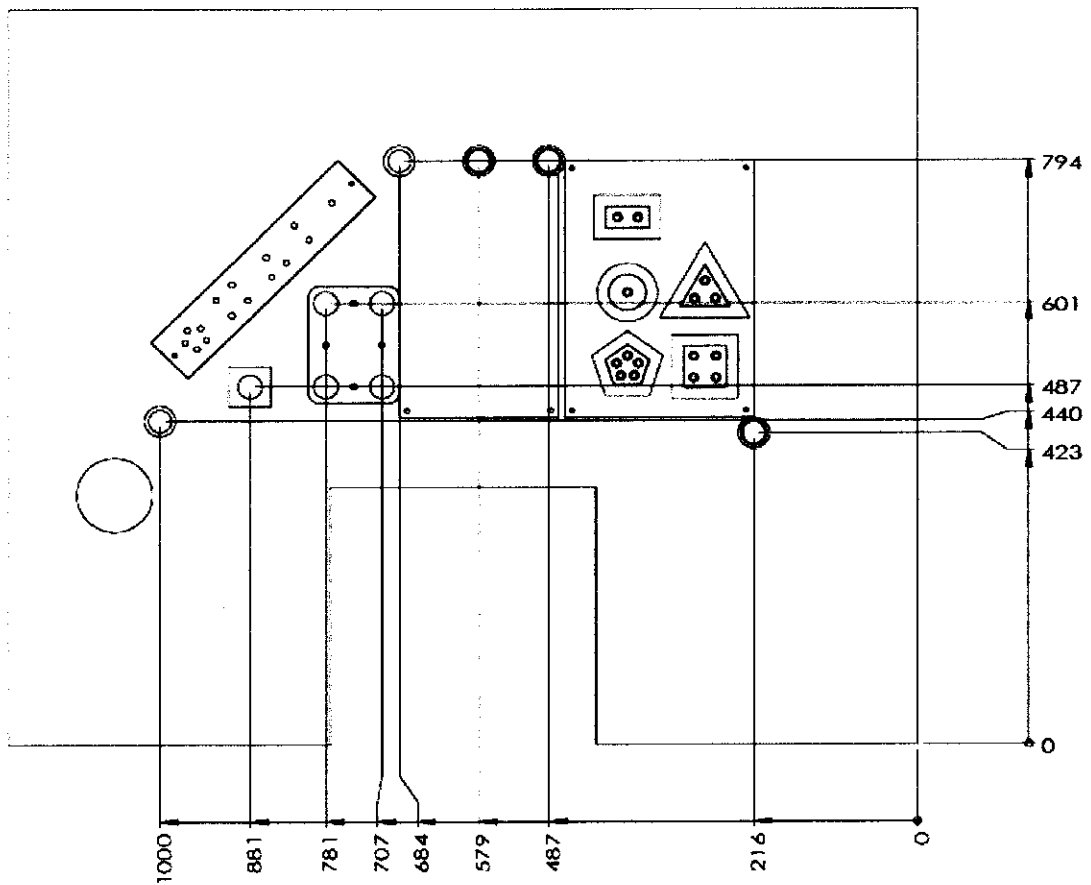
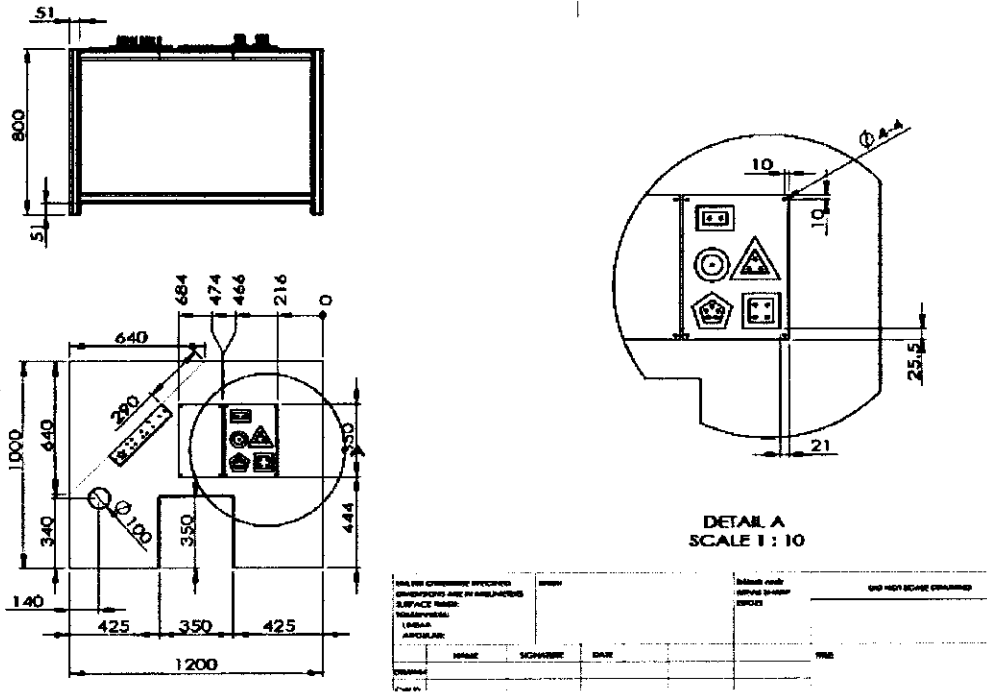
แนวคิดของการแข่งขันหุ่นยนต์แขนกลประจำปีการศึกษา 2558 มาจากความสามารถในการทำงานของแขนกลในกระบวนการผลิตเช่นการประกอบชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์และคัดแยกสีซึ่งกำหนดไว้ตามความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมด้วยหุ่นยนต์แขนกลแบบ Articulated robot สามารถโปรแกรมใหม่ได้และมีแกน (axis) ที่สามารถทำงานเป็นอิสระได้(DOF :Degree Of Freedom) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แกน โดยมีแกนเคลื่อนที่แบบหมุนรอบแกน (Revolute หรือ Rotary) อย่างน้อย 3 แกนและมีการเคลื่อนที่แนวตรง(Linear) ได้ไม่เกิน 1 แกน เฉพาะชุดวางชิ้นส่วนเท่านั้นดังนั้นทีมที่สามารถประกอบชิ้นส่วนได้ครบคัดแยกสีถูกต้องและวางบอลบน tower ถูกต้องตามสีครบ ตามกติกาก่อนเป็นทีมแรกจะเป็นผู้ชนะ โดยการแข่งขันใช้เวลา 5 นาที

**2. โครงสร้างและรายละเอียดสนามแข่งขัน**

**2.1 สนามแข่งขันแสดงไว้ที่รูปที่ 1**



รูปที่ 1 สนามแข่งขัน



รูปที่ 2 ขนาดสนามแข่งขัน

## 2.2 สนามแข่งขันประกอบไปด้วย

1. โชนหุ่นยนต์แขนกล (ARMROBOT ZONE)
2. โชนประกอบชิ้นส่วน(STORE ZONE )
3. โชนวางชิ้นส่วน1 (STOCK ZONE1)
4. โชนสตาร์ท(START ZONE)
5. โชนวางชิ้นส่วน2 (STOCK ZONE2)
- 6.(BALL STOCKZONE)โชนวางบอล
7. (red tower)
8. (blue tower)
- 9.(green tower)
10. (yellow tower)
11. (black tower)

2.3 รูปร่างและขนาดของสนามแข่งขันแสดงไว้ที่รูปที่ 1 , 2 และ 3 โดยพื้นที่สนามปูทับไม้ด้วยสติ๊กเกอร์เป็นรูปแบบสนามตามสีที่กำหนดมีขนาด 1000 x 1200 x 800 ม.ม.ขนาดความสูงวัดรวมความหนาของไม้ยึดด้วย

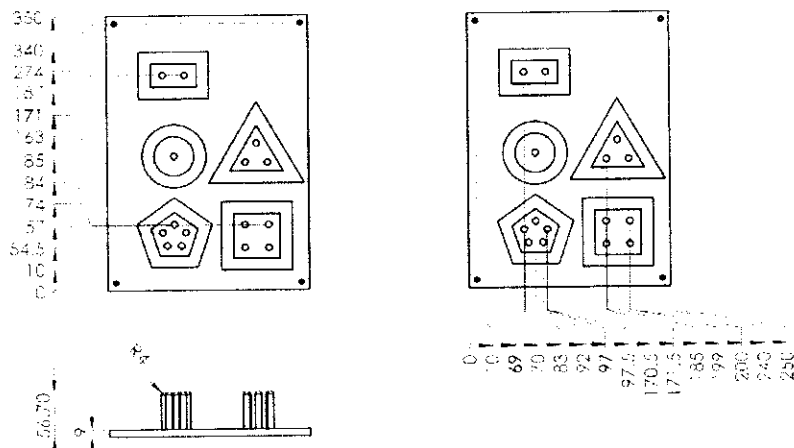
2.4 โชนหุ่นยนต์แขนกล (ARM ROBOT ZONE) จะอยู่ตรงขอบล่างสนามมีขนาด 350 x 350 ม.ม. ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่นำหุ่นยนต์แขนกลเข้ามาประกอบกับสนามซึ่งสนามจะถูกตัดตรงขอบออกไปเพื่อนำหุ่นยนต์แขนกลเข้ามาประกอบ

2.5 โชนวางชิ้นส่วน1 (STOCK ZONE1) แสดงไว้ที่รูปที่ 1 ,2 3

2.5.1 โชนวางชิ้นส่วนจะมีชิ้นส่วนจำนวน 25 ชิ้น

2.5.2 ชิ้นส่วนจะวางสวมไว้กับเสาไม้เพื่อป้องกันชิ้นส่วนล้ม

2.5.3 กรรมการจะเป็นผู้วางชิ้นส่วนก่อนการแข่งขันตามรูปแบบในการวางแสดงไว้ที่รูปที่ 3



รูปที่ 3 ขนาดโชนวางชิ้นส่วน (STOCK ZONE)

2.5.4 ชั้นส่วนมี 5 รูปแบบ ๕ ชั้นมี 5 สี คือ 1.สีเขียว 2.สีฟ้า 3.สีแดง 4.สีเหลือง 5.สีดำ

1. ชั้นส่วนวงแหวน 1 รู จำนวน 5 ชั้น 5 สี สีที่จัดเรียงจะเรียงแบบสุ่มมีหลายรูปแบบ
2. ชั้นส่วนสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 รู จำนวน 5 ชั้น 5 สี สีที่จัดเรียงจะเรียงแบบสุ่มมีหลายรูปแบบ
3. ชั้นส่วนสามเหลี่ยม 3 รู จำนวน 5 ชั้น 5 สี สีที่จัดเรียงจะเรียงแบบสุ่มมีหลายรูปแบบ
4. ชั้นส่วนสี่เหลี่ยมจัตุรัส 4 รู จำนวน 5 ชั้น 5 สี สีที่จัดเรียงจะเรียงแบบสุ่มมีหลายรูปแบบ
5. ชั้นส่วนห้าเหลี่ยม 5 รู จำนวน 5 ชั้น 5 สี สีที่จัดเรียงจะเรียงแบบสุ่มมีหลายรูปแบบ

2.5.5 การวางชั้นส่วนจะวางซ้อนกันกองละ 5 ชั้นวางบน 5 จุดวางห่างกันตามแบบแสดงไว้ที่รูปที่ 3

2.5.6 สีของชั้นส่วนมีผลต่อคะแนนและจะต้องประกอบสีเรียงตามแบบที่กติกากำหนดจึงจะนับเป็น

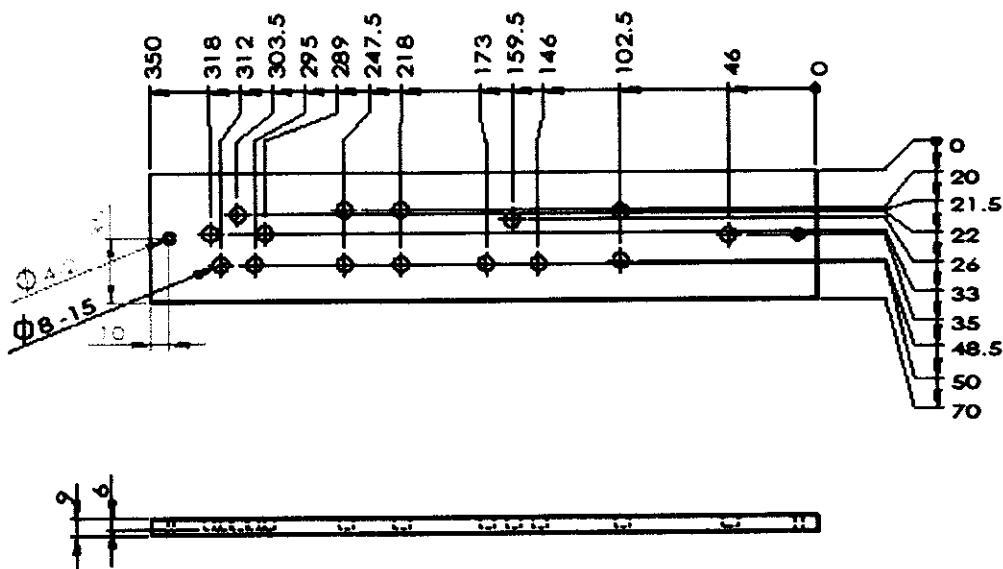
คะแนน

2.6 โชนวางชั้นส่วน2 (STOCK ZONE2) แสดงไว้ที่รูปที่ 1, 2, 3 และ 4

2.61 โชนวางชั้นส่วน2 (STOCK ZONE2) จะปัดคัทเกอร์เป็นรูปแบบสี่เหลี่ยมสีขาวตามแบบ

2.62 โชนวางชั้นส่วน2 (STOCK ZONE2) จัดไว้สำหรับให้หุ่นยนต์แขนกลนำชั้นส่วนมาวางหรือ  
สลัดสีให้ตรงตามความต้องการในสี่เหลี่ยมสีขาว ห้ามเกินมาด้านนอก

2.7 โชนประกอบชั้นส่วน (STORE ZONE) มีขนาด 70x350x56.5 มม. มีเสาตั้งแต่ 1-5 เสาสำหรับ  
แขนกลนำชั้นส่วนมาประกอบแสดงไว้ที่ รูปที่ 4

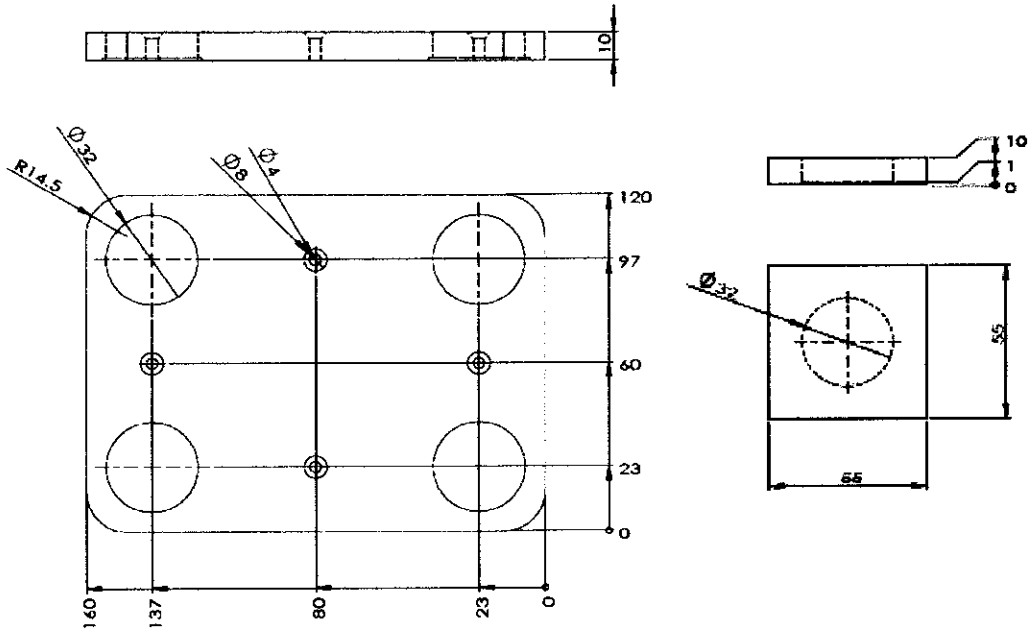


รูปที่ 4 โชนประกอบชั้นส่วน (STORE ZONE)

2.8 โซนสตาร์ท (START ZONE) แสดงไว้ที่รูปที่ 1 , 2 เป็นสติกเกอร์รูปวงกลมฝ่ายแดงติดสีแดง ฝ่ายน้ำเงินติดสีน้ำเงิน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มม ติดบนพื้นโต๊ะสำหรับวางแขนกลก่อนสตาร์ท

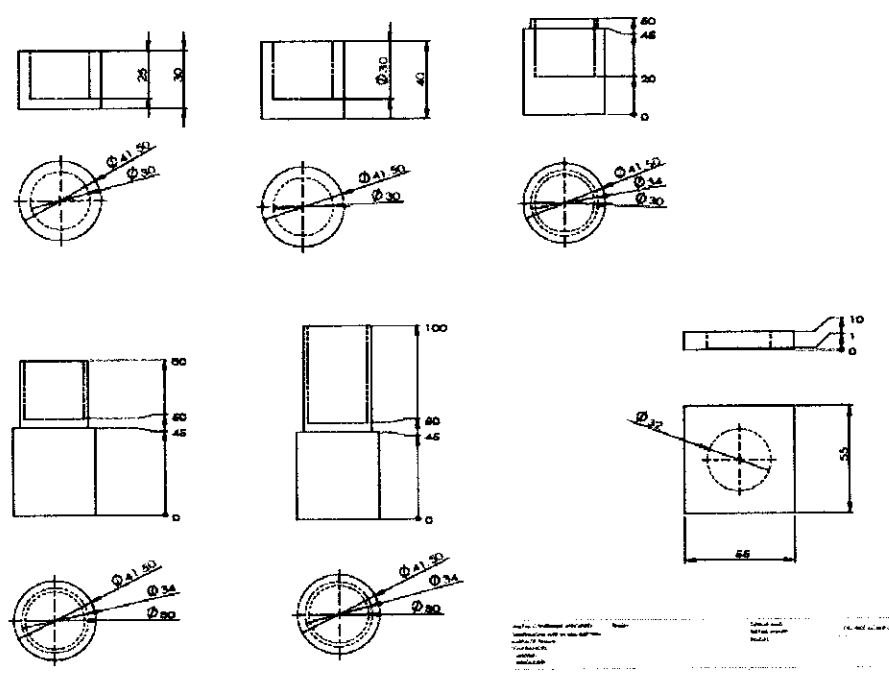
2.9. BALL STOCK ZONE จุดวางสต็อกบอลเป็นแผ่นอลูมิเนียมขนาด 110x160x10 มีหลุม 4 หลุม แสดง

รูปที่ 5



รูปที่ 5 (BALL STOCKZONE) โชนวางบอล

2.10 เสาวางบอลสำหรับวางบอล 1 (red tower) สูง 100 มม. 2 (blue tower) สูง 80 มม. 3 (green tower) สูง 50 มม. 4. (yellow tower) สูง 40 มม. 5. (black tower) สูง 30 มม. แสดงรูปที่ 6



รูปที่ 6 (red tower) (blue tower) (green tower) (yellow tower) (black tower)

### 3. ข้อกำหนดของโชนวางชิ้นส่วนและอุปกรณ์สนาม

3.1 ผู้จัดการแข่งขันจะหาชิ้นส่วนตามจำนวนที่กำหนด

3.2 โชนวางชิ้นส่วนจะวางชิ้นส่วนห่างกัน 102 มม. จากจุดศูนย์กลางตามรูปแบบที่กำหนดไว้แสดงไว้ที่รูปที่ 3

3.3 โชนวางชิ้นส่วนติดสติ๊กเกอร์ตามรูปแบบของชิ้นส่วน ติดสติ๊กเกอร์ทั้งสีน้ำเงินและสีแดง ตามแต่ละฝ่ายและจะเพื่อออกมาจากขอบชิ้นส่วนเป็นสีขาวรอบตัวข้างละ 15 มม. (เมื่อมือจับของหุ่นยนต์มาสัมผัสบริเวณติดสติ๊กเกอร์สีขาวจะไม่ผิดกติกา)

3.4 ลักษณะของชิ้นส่วน

3.4.1 ชิ้นส่วนแสดงไว้ที่รูปที่ 4-5

3.4.2 วัสดุชิ้นส่วนทำจากไม้ของเล่นไม้ซื่อได้จาก

<http://www.toyandkidmania.com/product/179/เสียบเสา-5-เสา-รูปทรง-multi-color-geometrical-shape-set-toocolumn>

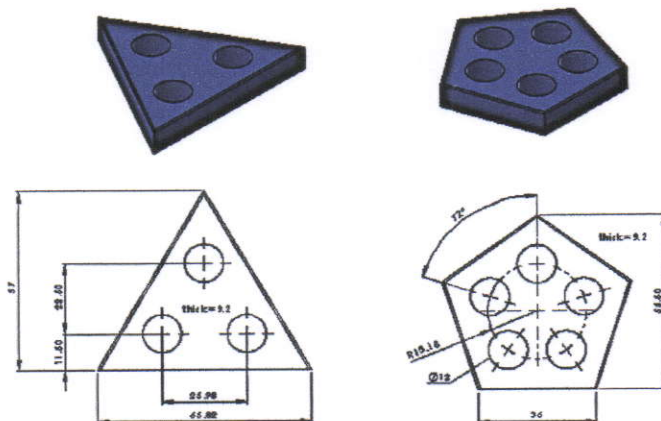
รหัสสินค้า185 ราคาประมาณ 380 บาท

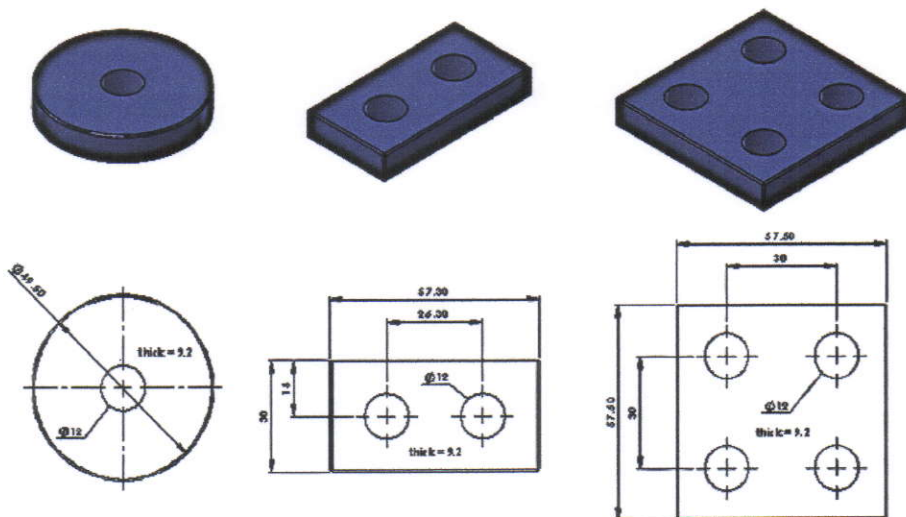


3.4.3 ชิ้นส่วนแต่ละแบบมีน้ำหนักดังนี้คือ

1. ชิ้นส่วนวงแหวน 1 รูมีน้ำหนัก 12.2 กรัม
2. ชิ้นส่วนสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 รูมีน้ำหนัก 9.8 กรัม
3. ชิ้นส่วนสามเหลี่ยม 3 รูมีน้ำหนัก 10 กรัม
4. ชิ้นส่วนสี่เหลี่ยมจัตุรัส 4 รูมีน้ำหนัก 18.8 กรัม
5. ชิ้นส่วนห้าเหลี่ยม 5 รูมีน้ำหนัก 10.4 กรัม

3.5 ชิ้นส่วนแต่ละแบบจะมีขนาดไม่เท่ากันดูตามแบบกำหนดแสดงไว้ที่รูปที่ 7





ชิ้นส่วนแต่ละแบบจะมีขนาดไม่เท่ากันดูตามแบบกำหนดแสดงไว้ที่รูปที่ 7

รูปที่ 7 รูปแบบชิ้นส่วนทั้ง 5 ชิ้น

3.6 ลักษณะการวางชิ้นส่วนจะวางชิ้นส่วนจะซ้อนกัน 5 ชิ้นต่อ 1 กอง

3.7 ลักษณะของบอล คือ ลูกกอล์ฟ สีขาวขนาด 42.6 มิลลิเมตร

#### 4. ข้อกำหนดของโซนประกอบชิ้นส่วน (STORE ZONE) แสดงไว้ที่รูปที่ 4

4.1 โซนประกอบชิ้นส่วน (STORE ZONE) มีขนาด 70 x 350 x 56.5 มม. มีเสาตั้งแต่ 1-5 เสาสำหรับแขนกลนำชิ้นส่วนมาประกอบ

4.2 จะวางโซนประกอบชิ้นส่วน (STORE ZONE) เอียง 45 องศาจากขอบโต๊ะด้านบนซ้ายลงมา ด้านละ 640 มม. ทั้งสองด้านและลากเส้นทแยง 45 องศาและติดตั้งโซนประกอบชิ้นส่วน (STORE ZONE) เอียงตามเส้นทแยงวัดจากด้านบนลงมา 290 มม. แสดงไว้ที่รูปที่ 2

#### 5. การแข่งขัน

5.1 การแข่งขันแต่ละคู่จะใช้เวลา 5 นาที

5.2 ทีมที่สามารถประกอบชิ้นส่วนได้ครบและถูกต้องตามสีที่กำหนดและวางบอลได้มากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ

5.3 หุ่นยนต์แขนกล (Arm Robot) จำนวน 1 ตัวเท่านั้นที่ใช้ทำงาน

5.4 การเตรียมหุ่นยนต์แขนกล

5.4.1 ช่วงเวลาในการเตรียมหุ่นยนต์แขนกลมีเวลา 8 นาที รวมถึงการติดตั้งหุ่นยนต์แขนกล (Arm Robot) เข้ากับสนามด้วย

5.4.2 ทุกทีมจะต้องวางมือของหุ่นยนต์แขนกลสัมผัสกับโซนสตาร์ท (START ZONE) ก่อนเริ่มการสตาร์ททุกครั้งหรือเมื่อมีการทำผิดกติกา

5.4.3 สมาชิกในทีมทั้ง 3 คนสามารถเป็นผู้จัดเตรียมหุ่นยนต์แขนกลได้



5.4.4 ทีมที่ไม่สามารถเตรียมหุ่นยนต์แขนกลได้เสร็จภายในเวลา 8 นาทีสามารถเตรียมหุ่นยนต์แขนกลต่อได้หลังจากเริ่มการแข่งขันแล้ว

5.4.5 หลังจากผู้แข่งขันการเตรียมหุ่นยนต์แขนกลแล้ว กรรมการจะดำเนินการจับฉลากการเรียงสีของชิ้นงานและตำแหน่งการวางบอล

- จับสลาก ครั้งที่ 1 – 5 เป็นการจับสลากสีชิ้นงานที่จะวางในโซนประกอบชิ้นส่วน (STORE ZONE) ตามลำดับรู ของชิ้นงาน

- สีนับจากด้านล่างขึ้นมา

- จับสลากครั้งที่ 6 เป็นการกำหนดสีบอลที่จะวางลงในโซนวางบอล(BALL STOCKZONE)

5.4.6 หลังจากการเตรียมหุ่นยนต์แขนกลและจัดเรียงชิ้นงานแล้วให้เหลือสมาชิกเพียงหนึ่งคนเพื่อทำหน้าที่ Start

### 5.5 ระหว่างการแข่งขัน

5.5.1 สมาชิกผู้ทำหน้าที่ Start หุ่นยนต์แขนกลจะเริ่ม Start ได้ เมื่อกรรมการให้สัญญาณเป่านกหวีดเริ่มการแข่งขันและจะไม่สามารถสัมผัสหุ่นยนต์แขนกลและสนามแข่งขันได้อีกนอกจากการขอรีไทร์แล้วเท่านั้น

5.5.2 หุ่นยนต์แขนกลจะเคลื่อนที่ได้โดยอิสระแต่ห้ามสัมผัสกับพื้นสนามและ โซนประกอบชิ้นส่วน (STORE ZONE) แต่ในโซนวางชิ้นส่วน (STOCK ZONE) จะสัมผัสกับขอบสติ๊กเกอร์สีขาว 15 ม.ม.รอบชิ้นส่วนได้และอนุญาตให้สัมผัสกับโซนสตาร์ท (START ZONE) ในขณะที่เริ่มการแข่งขันหรือทุกครั้งที่รีไทร์หรือเริ่มการแข่งขัน

5.5.3 หุ่นยนต์แขนกลจะต้องทำหน้าที่ประกอบชิ้นส่วนเข้ากับโซนประกอบชิ้นส่วน (STORE ZONE) ซึ่งจะมีเสาเท่ากับจำนวนรูของชิ้นส่วนตั้งแต่ 1-5 เสา ให้ถูกต้องทั้งรูปแบบและสีที่กติกากำหนดสามารถเริ่มจากเสาใดก่อนก็ได้หุ่นยนต์แขนกลสามารถวางชิ้นส่วนลงในโซนประกอบชิ้นส่วน(STORE ZONE)ให้ถูกต้องตามสีที่กำหนดโดยหุ่นยนต์แขนกลจะได้คะแนนตามมาตรฐาน คือวางชิ้นส่วนถูกต้องตามรูปแบบและสี ชิ้นละ 2 คะแนน แต่ถ้าหุ่นยนต์แขนกลจะเล่นวางบอลจะได้คะแนนคูณ 2 ในกองนั้น แต่จะต้องตามสีที่กำหนดคือสีบอลกับสีเสาตรงกัน จะคิดคะแนนตามกองที่ตรงสี และจะวางบอลในช่วงใดก็ได้ก่อนหมดเวลาการแข่งขัน

5.6 เมื่อเริ่มการแข่งขันแล้ว 3 นาที ถ้าทั้ง 2 ทีมไม่สามารถประกอบชิ้นส่วนเข้ากับ โซนประกอบชิ้นส่วน (STORE ZONE) ได้แม้แต่ชิ้นเดียว ให้กรรมการยุติการแข่งขัน

5.7 ทีมที่ไม่มีคะแนนในรอบคัดเลือก (รอบแรก) จะไม่มีสิทธิในการเข้าแข่งขันรอบต่อไป

## 6.การ Retry

6.1 หากหุ่นยนต์แขนกลเคลื่อนที่ไม่ถูกต้องสามารถเริ่มสตาร์ทใหม่แต่ต้องได้รับอนุญาตจากกรรมการเสียก่อน

6.2 สามารถขออนุญาตเริ่มสตาร์ทหุ่นยนต์แขนกลได้ไม่จำกัดจำนวนครั้งแต่อยู่ในช่วงเวลาที่กำหนด (5 นาที) แต่ต้องวางมือสัมผัสกับ โซนสตาร์ท (START ZONE) ก่อนเริ่มสตาร์ททุกครั้ง

6.3 ถ้ามีชิ้นส่วนอยู่ในมือแขนกลหรือตกในสนามแข่งขันให้ผู้เข้าแข่งขันขอรีไทร์แล้วนำชิ้นส่วนออกจากการแข่งขัน

6.4 ถ้าบอลหล่นจากที่วาง หล่นจาก lower หรือหลุดจากมือแขนกลให้นำบอลใบนั้นออกจากการแข่งขัน

6.5 ในกรณีหุ่นยนต์แขนกลวางชิ้นส่วนติดบนหัวเสา ถ้าผู้เข้าแข่งขันขอรีไทร์ ต้องนำชิ้นส่วนนั้นออกจากการแข่งขัน

6.6 ถ้าผู้เข้าแข่งขันขอรีไทร์ เพื่อต้องการนำชิ้นส่วนนั้นออก จาก โซนวางชิ้นส่วน (STOCK ZONE) จะต้องนำชิ้นส่วนออกจากโซนวางชิ้นส่วนทั้งหมด จะนำออกเพียงชิ้นใดชิ้นหนึ่ง หรือเฉพาะบางชิ้นไม่ได้

6.7 ไม่อนุญาตให้ใช้การขอเริ่มสตาร์ทใหม่(Retry) โดยใช้เป็นกลยุทธ์ในการแข่งขัน

## 7. การตัดสิน

7.1 ทีมที่สามารถประกอบชิ้นส่วนได้ถูกต้องทั้งสี ทั้งรูปแบบและได้คะแนนสูงสุด คะแนนผู้ชนะจะเรียกว่า 'VICTORY ARM' จะได้ 100 คะแนนโดยได้จากการวางชิ้นส่วนถูกต้องตามรูปแบบและสี 50 คะแนน และได้จากการวางบอลได้ถูกต้องตามสีของหลัก ซึ่งคะแนนการวางบอลจะเกิดขึ้นจากการเรียงสีของชิ้นงานในหลักสีนั้นถูกต้อง โดยคะแนนที่ได้คือคะแนนจากการเรียงสีชิ้นงานที่ถูกต้อง คูณ 2 ผู้ชนะจะเรียกว่า 'VICTORY ARM แสดงไว้ที่รูปที่ 7

7.2 หากไม่มีทีมใดสามารถทำได้สำเร็จภายในเวลา 5 นาที ทีมที่มีคะแนนรวมมากกว่าจะเป็นผู้ชนะ โดย ประกอบชิ้นส่วนชนิดใดก็ตามได้คะแนนขั้นต่ำ 2 คะแนน

7.3 ชิ้นส่วนทุกชิ้นที่สวมลงในเสาจะต้องต่ำกว่าปลายเสาและเรียงสีได้ถูกต้องจึงนับเป็นคะแนน

7.4 กรณีผู้เข้าแข่งขันมีคะแนนเท่ากัน ให้พิจารณาดังนี้

7.4.1 ทีมที่วางบอลได้มากกว่าเป็นผู้ชนะ

7.4.2 ถ้าวางบอลไม่ได้หรือได้เท่ากัน ให้นำจำนวน รู ของชิ้นส่วนที่ประกอบเสร็จแล้ว ทีมที่มีจำนวนรูมากกว่า ให้เป็นผู้ชนะ ถ้ายังเสมอกัน ให้ทำการแข่งขันใหม่ ตามข้อ 7.4.3

7.4.3 ผู้ที่คะแนนได้มากกว่า เป็นผู้ชนะ ถ้ารอบนี้คะแนนเท่ากันอีก ให้ทีมผู้ประกอบชิ้นส่วนชิ้นแรกได้ก่อน เป็นผู้ชนะ

7.5 ถ้าคณะกรรมการตรวจพบว่าทีมใดทำผิดเงื่อนไขการแข่งขัน ตามข้อ 5.5.3 และข้อ 8.1.2 คือไม่ใช้ Sensor เป็นตัวตรวจจับสี จะถูกตัดสินให้ออกจากการประกวดและแข่งขัน และจะทำเรื่องเสนอให้ตัดงบประมาณสนับสนุนในการสร้างหุ่นยนต์แขนกล

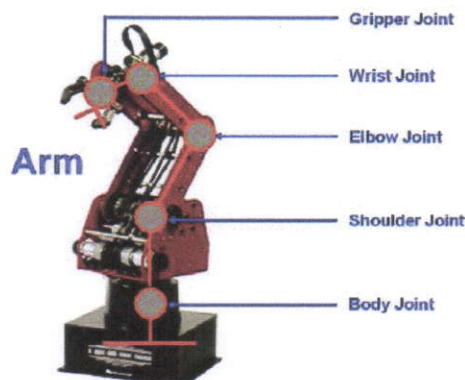
7.6 คะแนนที่ได้จากการแข่งขันจะคิดเป็นค่าเฉลี่ยคะแนน 60 คะแนนและจะนำไปรวมกับคะแนนการประกวด ส่วนที่ 2 อีก 40 คะแนน

7.7 คำตัดสินของคณะกรรมการตัดสินถือเป็นอันสิ้นสุด

## 8. การออกแบบสร้างหุ่นยนต์แขนกล (ข้อบังคับและข้อควรระวัง)

### 8.1 หุ่นยนต์แขนกลมี 1 ตัวเท่านั้น

8.1.1 ต้องเป็น ARM ROBOT ชนิดหุ่นยนต์แขนกลแบบ **Articulated robot** เท่านั้นที่มีจุด joint ไม่ต่ำกว่า 4 จุด (4 joint arm robot) ประกอบด้วยแกนเคลื่อนที่แบบหมุนรอบแกนอย่างน้อย 3 แกนและมีแกนเคลื่อนที่แนวตรง(Linear) ไม่เกิน 1 แกน (เฉพาะชุดวางชิ้นส่วนเท่านั้น)



8.1.2 หุ่นยนต์แขนกลจะต้องมีเซ็นเซอร์ตรวจจับสีพร้อมทั้งแสดงการตรวจจับอย่างน้อย 3 สี ให้กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติตรวจ

8.2 ห้ามมีการสื่อสารไร้สายทุกรูปแบบกับหุ่นยนต์แขนกล

8.3 หุ่นยนต์แขนกลที่ใช้ในการแข่งขันจะต้องถูกสร้างโดยนักเรียน-นักศึกษาของวิทยาลัยที่ทีมผู้เข้าแข่งขันสังกัดอยู่เท่านั้น

8.4 ห้ามใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์แขนกลสำเร็จรูปหรือ โครงสร้างของหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรมในงานจริง มาดัดแปลงในการแข่งขัน

8.5 ไม่จำกัดขนาดเมื่อหุ่นยนต์แขนกลขยายตัว แต่ห้ามส่วนใดส่วนหนึ่งของหุ่นยนต์แขนกลสัมผัสพื้นสนาม

8.6 ไม่จำกัดน้ำหนัก

8.7 ไม่จำกัดชุดควบคุม (PLC, Microcontroller , etc.) แต่ต้องทำงานอย่างอัตโนมัติ

8.8 แหล่งพลังงานของหุ่นยนต์แขนกล

8.8.1 กรรมการจะเตรียมระบบไฟฟ้า 1 Phase 220 V 50 Hz ไว้ให้

8.8.2 อนุญาตให้ใช้พลังงานลมได้แต่ไม่เกิน 6 บาร์

8.8.3 ไม่อนุญาตให้ใช้แหล่งพลังงานที่ก่อให้เกิดอันตรายหรือไม่เหมาะสม

8.9 กฎด้านความปลอดภัย

8.9.1 ห้ามใช้สารที่ก่อให้เกิดการระเบิด

8.9.2 หุ่นยนต์แขนกลที่เข้าร่วมการแข่งขันจะต้องผ่านการตรวจสอบด้านความปลอดภัยโดยกรรมการผู้ควบคุมการแข่งขันก่อนถ้าไม่เช่นนั้นจะไม่อนุญาตให้เข้าแข่งขัน

## 9. การทำผิดกติกา( Violations )

หากมีการทำผิดกฎจะต้องขอรีไทร์เพื่อเริ่มต้นใหม่ (ไม่มีการหักคะแนน) ดังต่อไปนี้

- 9.1 ส่วนใดส่วนหนึ่งของหุ่นยนต์แขนกลสัมผัสพื้นสนามยกเว้นฐานของหุ่นยนต์แขนกลและโซนวางชิ้นส่วน (STOCK ZONE )ขอบสต็อกเกอร์สีขาว 15 มม. รอบชิ้นส่วน
- 9.2 ส่วนใดส่วนหนึ่งของหุ่นยนต์แขนกลทำลายสนาม
- 9.3 ชิ้นส่วนตกจากมือแขนกล

## 10. การส่ง file vdo แสดงการทำงานของหุ่นยนต์แขนกล

10.1 ทีมที่สมัครเข้าร่วมการแข่งขันจะต้องส่งfilevdoแสดงการทำงานของหุ่นยนต์แขนกลเริ่มจากการวางมือแขนที่โซนสตาร์ท(START ZONE)จากนั้นเคลื่อนที่มายังชิ้นส่วนที่โซนวางชิ้นส่วน (STOCK ZONE ) แล้วนำไปวางในโซนประกอบชิ้นส่วน (STORE ZONE ) ให้สำเร็จถือเป็นการจบการนำเสนอ file vdoการทำงานของหุ่นยนต์แขนกลดังกล่าวจะต้องเป็นการทำงาน โดยอัตโนมัติเท่านั้น

10.2 การส่ง file video ให้up load บนYouTube โดยตั้งชื่อ file video ดังนี้ VEC ARMROBOT58 ชื่อทีม ตัวอย่าง VEC ARMROBOT58ทีมก้อนหิน robotics ก่อนถึงวันทำการแข่งขันจริงไม่น้อยกว่า 1 วัน

10.3 ทีมผู้เข้าแข่งขันใดที่ไม่ส่ง file vdoจะถูกตัดคะแนน ในส่วนที่ 2 ด้านการประกวด หัวข้อที่ 2 เกี่ยวกับการนำเสนอและเอกสารการนำเสนอทั้งหมด 10 คะแนน และจะได้รับการพิจารณาให้ลดงบประมาณสนับสนุนลงอีก 5000 บาท(ห้าพันบาทถ้วน)

## 11. อื่นๆ

11.1 ขนาด สี และน้ำหนักต่างๆของสนามอุปกรณ์ที่อธิบายไว้ในกฎอาจมีการคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 10%

11.2 หากผู้เข้าร่วมการแข่งขันประดิษฐ์หุ่นยนต์แขนกลแบบอื่นนอกเหนือจากชนิด Articulated Robot หรือมี Joint ต่ำกว่า 4 จุด ไม่นอนุญาตให้เข้าร่วมการแข่งขันแต่อนุญาตให้เข้าร่วมการประกวด

11.3 หุ่นยนต์แขนกลจะต้องทำงานได้จากการตรวจจับสี

## ตอนที่ 2

### การประกวดและแข่งขันหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม ประจำปีการศึกษา 2558

.....

**ประเภท : หุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม**

#### 1. คำจำกัดความทั่วไป

เป็นหุ่นยนต์แขนกลแบบ Articulated robot สามารถโปรแกรมใหม่ได้ และมีแกนที่สามารถทำงานเป็นอิสระได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แกน โดยมีแกนเคลื่อนที่แบบหมุนรอบแกน (Revolute หรือ Rotary) อย่างน้อย 3 แกน และมีแกนเคลื่อนที่แนวตรงไม่เกิน 1 แกน มีลักษณะเป็นแขนกล 1 ข้างที่สามารถทำงานเลียนแบบแขนมนุษย์และทำงานได้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด โดยมีการพิสูจน์ให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการทำงานตามคำสั่งซ้ำๆ ได้อย่างรวดเร็วและไม่มีข้อบกพร่อง มีลักษณะพิเศษที่เรียกว่าแขนกลอัตโนมัติ สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานและปฏิบัติงานได้ตามที่กำหนดและต่อเนื่อง โดยปลายสุดของหุ่นยนต์แขนกลต้องออกแบบให้สามารถทำงานเพื่อการหยิบจับ การเคลื่อนย้ายวัตถุ อุปกรณ์เครื่องมือหรือเครื่องใช้ชนิดพิเศษต่างๆ มีโครงสร้างหลักที่เป็นระบบจักรกล และระบบควบคุม ซึ่งควบคุมด้วยโปรแกรมผ่านชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ โปรแกรมเมเบิลโลจิกคอนโทรล หรือระบบอื่น ๆ ที่สามารถควบคุมการทำงานได้โดยอัตโนมัติ

#### 2. เจตนารมณ์

เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาอาชีวศึกษาสร้างหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม และเป็นการประยุกต์งานด้านเครื่องกล ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ นำมาประกอบเป็นหุ่นยนต์แขนกล

หุ่นยนต์แขนกลมีลักษณะเป็นแขนกล สามารถหยิบและเคลื่อนไหวได้ โดยการขยับข้อต่อภายในตัวเอง และนำไปใช้ในวงการอุตสาหกรรม

### 3. วัตถุประสงค์

3.1 เพื่อสนองยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการอาชีวศึกษาของชาติ

3.2 เพื่อส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้และทักษะในกระบวนการประดิษฐ์คิดค้น ผลงาน

นวัตกรรมและเทคโนโลยีด้านระบบควบคุมอัตโนมัติ

3.3 เพื่อประดิษฐ์คิดค้น สร้างและพัฒนาแขนกลที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ

3.4 เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตสู่เชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม

### 4. ข้อกำหนดทั่วไป

4.1 เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่มีลักษณะเป็นแบบ Articulated robot สามารถทำงานเลียนแบบแขนของมนุษย์

4.2 มีการพิสูจน์ให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการทำงานตามคำสั่งซ้ำๆ ได้อย่างรวดเร็วและไม่มีข้อบกพร่อง

4.3 ใช้ในงานอุตสาหกรรมการประเภต่างๆ ที่สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระรอบทิศทาง

4.4 สามารถปรับปรุงโปรแกรมการทำงานใหม่ได้

4.5 การทำงานเป็นระบบอัตโนมัติ สามารถใช้งานได้จริงและเกิดประโยชน์สูงสุดตามวัตถุประสงค์

4.6 มีความแปลกใหม่หรือพัฒนาปรับปรุงให้เหมาะสมกับการใช้งาน มีความปลอดภัย ปราศจาก

ผลกระทบต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

4.7 มีนักศึกษา เป็นผู้ร่วมประดิษฐ์คิดค้นไม่เกิน10 คน และ อาจารย์ที่ปรึกษาไม่เกิน3 คน

4.8 มีรายงานการวิจัยเชิงทดลอง พร้อมคู่มือการใช้งาน และเอกสารแบบเสนอผลงานหุ่นยนต์แขนกล  
อุตสาหกรรม

### 5. หลักเกณฑ์การพิจารณาผลงาน

ผลงานหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม ที่ส่งเข้าประกวดจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ตามข้อกำหนด  
ทั่วไปของหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม ทุกประการ

**6. เอกสารประกอบการเสนอผลงานหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม และรายงานการวิจัย ประกอบด้วย**

6.1 คู่มือการนำเสนอผลงานตามแบบเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่จำนวน 19 ข้อ

6.2 เอกสารรายงานการวิจัยเชิงทดลอง ตามระเบียบวิธีวิจัย ที่ทางสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษาลำปางงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นผู้กำหนด

6.3 เอกสารในข้อ ( 6.1 ) และ ข้อ ( 6.2 ) ต้องอยู่ในเล่มเดียวกันจำนวน 2 ชุด

6.4 ข้อมูลตามเอกสารในข้อ ( 6.3 ) ต้องบรรจุลงในแผ่น ซีดีรอม เป็นไฟล์เอกสาร

โดยข้อมูลและเอกสารทั้งหมดตามข้อ 6. ต้องส่งในวันที่ลงทะเบียนเข้าร่วมประกวด ณ สถานที่จัดงาน

**7. มีคู่มือประกอบการใช้งานเป็นภาษาไทย จำนวน 2 ชุด**

**หมายเหตุ** เอกสารทั้งหมดตามข้อ 6 และข้อ 7 ต้องส่งในวันที่ลงทะเบียนเข้าร่วมประกวด

ณ สถานที่จัดงาน (เอกสารข้อ 6 และข้อ 7 ชุดละไม่เกิน 20 หน้า)

**8. หลักเกณฑ์การพิจารณาหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม ด้านการประกวด**

จุดให้คะแนนสิ่งประดิษฐ์	ระดับคะแนน			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
<b>1. ความเหมาะสมของหุ่นยนต์แขนกลในด้านการออกแบบและการใช้วัสดุผลิต ( 20 คะแนน )</b>				
1.1 รูปแบบเหมาะสม ( 4 คะแนน )	4	3	2	1
1.2 เทคนิคการออกแบบระบบการทำงาน ( 4 คะแนน )	4	3	2	1
1.3 การเลือกใช้วัสดุในการประดิษฐ์ ประหยัด และคุ้มค่า ( 4 คะแนน )	4	3	2	1
1.2 เทคนิคการออกแบบระบบการทำงาน ( 4 คะแนน )	4	3	2	1

จุดให้คะแนนสิ่งประดิษฐ์	ระดับคะแนน			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1.3 การเลือกใช้วัสดุในการประดิษฐ์ ประหยัด และคุ้มค่า ( 4 คะแนน )	4	3	2	1
1.4 ความปลอดภัย เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ ( 4 คะแนน )	4	3	2	1
1.5 ประสิทธิภาพการใช้งาน ( 4 คะแนน )	4	3	2	1
<b>2. การนำเสนอ และเอกสารในการนำเสนอ( 10 คะแนน )</b>				
2.1 ความพร้อมในการนำเสนอและสถิติผลงาน ( 2 คะแนน )	2	1	-	-
2.2 ความชัดเจนในการบรรยาย ( 2 คะแนน )	2	1	-	-
2.3 บุคลิกภาพและการแต่งกาย ( 2 คะแนน )	2	1	-	-
2.4 ความสมบูรณ์ของข้อมูล/รายละเอียดตามโครงร่าง (2คะแนน)	2	1	-	-
2.5 ความชัดเจนของข้อมูล/รายละเอียดเนื้อหา (2 คะแนน)	2	1	-	-
<b>3. เอกสารรายงานวิจัยไม่เกิน 20 หน้า (10 คะแนน)</b>				
3.1 การเขียนบทนำ ( 2 คะแนน )	1	0.5	-	-
3.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง ( 2 คะแนน )	1	0.5	-	-
3.3 วิธีการดำเนินการวิจัย ( 2 คะแนน )	4	3	2	-
3.4 วิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ข้อมูล ( 2 คะแนน )	3	2	1	-
3.5 การอภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ( 2 คะแนน )	1	0.5	-	-
<b>รวม</b>	<b>40 คะแนน</b>			



ข้อพิจารณาการให้คะแนนหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม

จุดให้คะแนนหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม	ข้อพิจารณาการให้คะแนน
<p>1. ความเหมาะสมของหุ่นยนต์แขนกลในด้านการออกแบบและการใช้วัสดุผลิต ( 20 คะแนน )</p>	
<p>1.1 รูปแบบเหมาะสม( 4 คะแนน )</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ลักษณะของหุ่นยนต์แขนกล มีรูปร่างขนาด น้ำหนัก ที่เหมาะสมทุกด้าน = ดีมาก</li> <li>- ลักษณะของหุ่นยนต์แขนกล มีความเหมาะสม 2 ด้าน = ดี</li> <li>- ลักษณะของหุ่นยนต์แขนกล มีความเหมาะสม 1 ด้าน = พอใช้</li> <li>- ลักษณะของหุ่นยนต์แขนกล ไม่มีความเหมาะสมในทุกด้าน = ปรับปรุง</li> </ul>
<p>1.2 เทคนิคการออกแบบระบบการทำงาน( 4 คะแนน )</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกแบบระบบการทำงานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน = ดีมาก</li> <li>- ออกแบบระบบการทำงานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ยุ่งยากซับซ้อน = ดี</li> <li>- ออกแบบระบบการทำงานไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน = พอใช้</li> <li>- ออกแบบระบบการทำงานไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ยุ่งยากซับซ้อน = ปรับปรุง</li> </ul>