



## กติกาการแข่งขัน

การแข่งขันหุ่นยนต์ ส.ส.ท. ชิงแชมป์ประเทศไทย ประจำปี 2566

ซึ่งถ้วยพระราชทานสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า

กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

## โปรยบุผาบนนภาเหนือนครวัด

สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)



## ที่มาของรูปแบบการแข่งขัน

นครวัดในกัมพูชาเป็นสถานที่ที่น่าตื่นตาตื่นใจเป็นแหล่งรวมของวัดที่มีความสวยงาม ซึ่ง UNESCO ได้ยกย่องให้เป็นมรดกโลก ในกัมพูชามีนิทานหลายเรื่องที่มีตัวละครเป็นสัตว์ กระจ่างมักถูกใช้เป็นตัวแทนของปัญญา ในขณะที่ช้างมักถูกใช้เป็นตัวแทนของความแข็งแกร่งและความสุภาพ

รูปแบบการแข่งขันในปีนี้เป็น “โปรยบุปผาบนภาเหนือนครวัด” โดยภารกิจเป็นการทำงานร่วมกันของหุ่นยนต์กระต่าย (Rabbit Robot) และหุ่นยนต์ช้าง (Elephant Robot) การแข่งขันคือการแข่ง “โยนห่วง” โดยใช้ห่วงสีแดง และสีน้ำเงินซึ่งทำมาจากท่อที่ใช้แทนดอกไม้

## ภาพรวมของกติกาการแข่งขัน

แต่ละทีมจะมีหุ่นยนต์สองตัวประกอบด้วย หุ่นยนต์กระต่าย (Rabbit Robot : RR) และ หุ่นยนต์ช้าง (Elephant Robot : ER) ซึ่งทำงานร่วมกันเพื่อที่จะทำการโยนห่วงสีของทีมตนเองไปยังเสาทั้ง 11 ต้นที่ตั้งอยู่ใน Angkor Wat Area เมื่อสิ้นสุดการแข่งขันทีมที่มีห่วงอยู่ในตำแหน่งบนสุดของเสาจะเป็นทีมที่ได้คะแนนจากเสานั้น

ในการแข่งขันจะมีจำนวนห่วงสีแดงและสีน้ำเงินทั้งหมดอย่างละ 40 ห่วง หุ่นยนต์ทั้งสองตัวจะทำการหยิบห่วงและโยนห่วงไปยังเสา หุ่นยนต์ช้าง (Elephant Robot : ER) สามารถเคลื่อนที่และเข้าไปได้เฉพาะบริเวณเขตสีแดง (Red Zone) และ เขตสีน้ำเงิน (Blue Zone) ในขณะที่หุ่นยนต์กระต่าย (Rabbit Robot : RR) สามารถเคลื่อนที่และเข้าไปในบริเวณเขตสีแดง หรือเขตสีน้ำเงิน สะพาน, บริเวณ Angkor RED หรือ Angkor Blue และบริเวณ Angkor Center ได้ แต่ไม่สามารถเข้าเขตคูเมือง (Moat Area) ได้

ในการทำคะแนนไม่ว่าหุ่นยนต์ช้างจะโยนห่วงไปยังเสาโดยตรง หรือหุ่นยนต์กระต่ายจะเป็นผู้โยนห่วงไปยังเสาในขณะที่เคลื่อนที่ภายใน Angkor Wat Area โดยกลยุทธ์ขึ้นอยู่กับทีมที่เข้าแข่งขัน และการทำงานร่วมกันของหุ่นยนต์ทั้งสองตัวนั้นเป็นกุญแจสู่ชัยชนะ

เมื่อทีมผู้เข้าแข่งขันสามารถโยนห่วงของทีมตนเองอยู่ด้านบนสุดได้ครบ 8 เสา ประกอบด้วย เสา Type 1 ของฝั่งตนเอง, เสา Type 2 และ เสา Type 3 ใน Angkor Center ถือเป็นการสิ้นสุดการแข่งขัน “ไชโย” (Chey-Yo) ทีมที่ทำสำเร็จจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน

## มาตรการด้านความปลอดภัย

ความปลอดภัยเป็นสิ่งจำเป็นที่ทำให้การแข่งขัน ABU Robocon ได้รับการพัฒนาอย่างยั่งยืน ความปลอดภัยในเรื่องการออกแบบหุ่นยนต์ถือเป็นประเด็นหลักในเรื่องความปลอดภัยของการจัดการแข่งขัน

1. ทีมผู้เข้าแข่งขันซึ่งเป็นผู้ออกแบบหุ่นยนต์ต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความปลอดภัยของหุ่นยนต์
2. ทีมผู้เข้าแข่งขันจะต้องพิจารณาในเรื่องความปลอดภัยเป็นอันดับสูงสุด และต้องพิจารณาถึงความปลอดภัยของผู้ที่เกี่ยวข้องในการแข่งขัน รวมถึง เจ้าหน้าที่ ผู้เข้าร่วม และผู้ชมในสภาพแวดล้อมโดยรอบ

3. ทีมผู้เข้าแข่งขันจะต้องทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดกับผู้จัดการแข่งขันเพื่อให้เป็นการแน่ใจให้เกิดความปลอดภัยอย่างสูงสุด
4. ทีมงานต้องมีความใส่ใจอย่างเพียงพอต่อความปลอดภัยในการทำงานของหุ่นยนต์
5. ทีมผู้เข้าแข่งขันต้องแสดงให้เห็นถึงการออกแบบหุ่นยนต์ถูกต้องตามข้อกำหนดความปลอดภัยในการตรวจสอบโดย วิดีโอ และการทดสอบ
6. ทีมผู้เข้าแข่งขันต้องทำการติดตั้งสวิทช์ฉุกเฉินในหุ่นยนต์ในตำแหน่งที่เห็นได้อย่างชัดเจน
7. สมาชิกในทีมจะต้องให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของตนเองโดยต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมในระหว่างเข้าร่วมการแข่งขัน

### สภาพแวดล้อมของสถานที่จัดการแข่งขัน

โปรดทำการออกแบบหุ่นยนต์โดยพิจารณาถึงลักษณะของสถานที่จัดการแข่งขันในกัมพูชาในเรื่องผลกระทบของลม และแสงสว่างจากภายนอก

1. สถานที่จัดการแข่งขันไม่ได้ออกแบบมาเพื่อทำการป้องกันลม ทิศทางการไหลของลมมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
2. สถานที่จัดการแข่งขันไม่ได้รับการออกแบบเพื่อที่จะป้องกันแสงจากภายนอก อ้างอิง <http://youtu.be/Gqy1OAS9KFc>
3. ข้อมูลแสงสว่าง และ สภาพอากาศ จะทำการประกาศใน เว็บไซต์ในภายหลัง

### ขนาดหุ่นยนต์และการบรรจุ

หุ่นยนต์ต้องมีขนาดที่สามารถบรรจุภายในลังที่มีขนาดภายใน (ยาว 1600 มิลลิเมตร กว้าง 1000 มิลลิเมตร สูง 1000 มิลลิเมตร) เพื่อใช้ในการขนส่ง

สามารถใช้ลังสินค้าได้เพียง 1 ลัง น้ำหนักของลังรวมหุ่นยนต์ต้องไม่เกิน 270 กิโลกรัม สำหรับในการแข่งขัน ABU Robocon 2023 ลังที่บรรจุหุ่นยนต์จะถูกจัดส่งมาช่วงปลายเดือนกรกฎาคม 2023 ผู้เข้าแข่งขันจะต้องพิจารณาเมื่อจะทำการเข้าร่วมการแข่งขัน

## กติกาการแข่งขัน

### 1. คำศัพท์และคำจำกัดความ

คำศัพท์และคำจำกัดความที่ใช้ในกติกาของ ABU Robocon 2023

ลำดับ	คำศัพท์	คำจำกัดความ
1	ทีม (Team)	ทีมเข้าแข่งขัน 2 ทีม ทีมสีแดง และทีมสีน้ำเงิน
2	หุ่นยนต์ (Robot)	แต่ละทีมสามารถสร้างหุ่นยนต์ได้สูงสุด 2 ตัว หุ่นยนต์กระต่าย และหุ่นยนต์ช้าง สามารถเป็นได้ทั้งหุ่นยนต์อัตโนมัติ และหุ่นยนต์บังคับด้วยมือ
3	หุ่นยนต์กระต่าย (Rabbit Robot : RR)	หุ่นยนต์กระต่าย (RR) สามารถเข้าไปในพื้นที่ของทีมตนเองและพื้นที่ของสนามแข่งขัน หุ่นยนต์กระต่ายสามารถเก็บห่วงและโยนห่วงลงเสาที่อยู่ใน Angkor Wat Area หุ่นยนต์กระต่ายไม่สามารถเข้าไปในพื้นที่ของทีมคู่แข่งรวมถึงพื้นที่ในอากาศเหนือพื้นที่ของคู่แข่ง และไม่สามารถสัมผัสพื้นที่คูเมือง (Moat Area)
4	หุ่นยนต์ช้าง (Elephant Robot)	หุ่นยนต์ช้าง (ER) ไม่สามารถเข้าไปในพื้นที่ Angkor Wat Area หุ่นยนต์ช้างสามารถหยิบห่วงและโยนห่วงไปยังเสาในบริเวณ Angkor Wat Area หุ่นยนต์ช้างไม่สามารถเข้าไปยังพื้นที่ของคู่แข่งและบริเวณ Angkor Wat Area รวมถึงพื้นที่ในอากาศและไม่สามารถสัมผัสพื้นที่คูเมือง
5	สนามแข่งขัน	สนามแข่งขันคือสถานที่ทำภารกิจมีพื้นที่ 12,000 มม. x 12,000 มม.
6	Start Zone	Start Zone คือพื้นที่ซึ่งหุ่นยนต์ถูกวางไว้ในสนามแข่งขันในตอนเริ่มต้นการแข่งขัน แต่ละทีมจะมี Start Zone เพียงหนึ่งแห่ง สำหรับตั้งวางหุ่นยนต์ทั้งสองตัว Start Zone มีพื้นที่ 1,500 มม. x 1,000 มม.
7	รั้ว (Fence)	รั้วเป็นโครงสร้างที่ติดตั้งเพื่อใช้แทนขอบเขตรอบสนามแข่งขันและพื้นที่ของคูเมือง เขตขอบนอกของสนามแข่งขันจะถูกล้อมรอบด้วยรั้วซึ่งมีความสูง 100 มม. และมีความหนา 50 มม. ขอบด้านนอกของพื้นที่คูเมืองล้อมรอบด้วยรั้วที่มีความสูง 50 มม. และมีความหนา 25 มม. หุ่นยนต์สามารถสัมผัสด้านบนและด้านในของรั้วแต่ไม่สามารถสัมผัสด้านนอกของรั้ว
8	พื้นที่สีแดงและสีน้ำเงิน (Red Area and Blue Area)	สนามแข่งขันประกอบด้วยพื้นที่สีแดงและพื้นที่สีน้ำเงินซึ่งถูกล้อมรอบด้วยคูเมือง หุ่นยนต์ของแต่ละทีมสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระในพื้นที่ของทีมตนเอง
9	บริเวณคูเมือง (Moat Area)	บริเวณคูเมืองเป็นพื้นที่สีน้ำเงินเข้มซึ่งถูกล้อมรอบ Angkor Wat Area หุ่นยนต์ทั้งสองตัวไม่สามารถสัมผัสบริเวณคูเมืองได้

10	สะพาน (Bridge)	มีสะพานสำหรับทีมสีแดงและทีมสีน้ำเงิน สะพานเป็นทางเชื่อมระหว่างพื้นที่สีแดงและพื้นที่สีน้ำเงินกับ Angkor Wat Area หุ่นยนต์ข้าง ไม่สามารถสัมผัสกับสะพานได้
11	Angkor Wat Area	Angkor Wat Area หมายถึงพื้นที่ที่อยู่ภายในคูเมือง ประกอบด้วยพื้นที่ Angkor Red Area, พื้นที่ Angkor Blue Area และ Angkor Center Area พื้นที่คูเมืองไม่รวมอยู่ใน Angkor Wat Area
12	Angkor Red Area และ Angkor Blue Area	เป็นพื้นที่ที่มีความสูงมากกว่าระดับต่ำที่สุดของพื้นที่สนาม 200 มม. Angkor Wat Area มีพื้นที่ส่วนที่เป็นสีแดงและส่วนที่เป็นสีน้ำเงิน หุ่นยนต์กระต่ายของแต่ละทีมสามารถเคลื่อนที่ในบริเวณนี้ได้อย่างอิสระ
13	Angkor Center Area	พื้นที่ที่มีความสูงมากกว่าระดับต่ำที่สุดของพื้นที่สนาม 400 มม. หุ่นยนต์กระต่ายของแต่ละทีมสามารถเคลื่อนที่ในบริเวณนี้ได้อย่างอิสระ
14	Retry Zone	มีพื้นที่ Retry มีจำนวน 2 แห่ง สำหรับทีมสีแดงและสำหรับทีมสีน้ำเงิน Retry Zone เป็นพื้นที่เพื่อการปรับปรุงแก้ไขและเริ่มการทำงานของหุ่นยนต์กระต่ายเมื่อหุ่นยนต์กระต่ายอยู่ใน Angkor Wat Area
15	เสา (Poles)	เสาแต่ละต้นเป็นเป้าหมายหลักในการโยนห่วงให้ลงเสา เสาทั้งหมด 11 ต้น ใน Angkor Wat Area เสาจะมี 3 ประเภท เสา Type 1, เสา Type 2 และ เสา Type 3
16	ห่วง (Ring)	ห่วงคือสัญลักษณ์ของดอกไม้ซึ่งจะถูกโยนให้ลงเสา ห่วงมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 200 มม. ซึ่งทำมาจากท่ออย่าง แต่ละทีมจะมีห่วงทั้งหมด 40 ห่วง ถูกวางไว้ในบริเวณ Ring Zone ทีมที่มีห่วงของตัวเองที่อยู่ด้านบนสุดของเสาจะได้คะแนนของเสานั้นๆ เมื่อจบการแข่งขัน ห่วงที่ถูกโยนเข้าไปในเสาแต่ไม่ลงเสาจะไม่ได้ถูกนับคะแนน
17	Ring Zone	หมายถึงพื้นที่ที่ห่วงถูกวางไว้ก่อนเริ่มเกม โดยพื้นที่สนามมี Ring Zone อยู่ 3 แห่งสำหรับแต่ละทีม แต่ละทีมสามารถวางห่วงไว้ได้ 10 ห่วงใน Red Area หรือ Blue Area ในส่วนที่เป็น Ring Zone ในบริเวณ Angkor Red Area และ Angkor Blue Area สามารถวางได้ 20 ห่วง ทีมสามารถวางห่วงได้อย่างอิสระในระหว่าง Setting Time ทีมได้รับอนุญาตให้ใช้ Jig เพื่อวางห่วง อย่างไรก็ตามเมื่อหมดเวลา Setting Time จะมีแค่ห่วงเท่านั้นที่อยู่ใน Ring Zone

18	ไชโย	เมื่อทีมสามารถทำการโยนห่วงให้ลงในตำแหน่งบนสุดของเสาทั้ง 8 เสา (เสา Type 1 ของทีมตนเอง, เสา Type 2 และ เสา Type 3) ทีมที่สามารถทำ ไชโย สำเร็จ จะได้รับการประกาศให้เป็นผู้ชนะ
----	------	---

## 2. กติกาการแข่งขันและขั้นตอนการแข่งขัน

เวลาที่ใช้ในการแข่งขัน 3 นาที

### 2.1 ขั้นตอนการแข่งขัน

#### ก่อนเกมจะเริ่ม

2.1.1 ทีมจัดตั้งหุ่นยนต์ทั้ง 2 ในจุด Start Zone ก่อนช่วงเวลา Setting Time

2.1.2 ทีมเข้าแข่งขันมีเวลา 1 นาทีในการ Setup การทำงานของหุ่นยนต์ก่อนเริ่มการแข่งขัน สมาชิกของทีม 3 คนและลูกทีม (Pit crew) อีก 3 คนสามารถเข้าร่วมได้ในช่วงเวลา Setting Time

2.1.3 เมื่อเริ่มเวลา Setting Time สมาชิกของทีมสามารถเริ่มการ Setup การทำงานของหุ่นยนต์ของทีมตัวเองได้

2.1.4 หากทีมไม่สามารถ Setup การทำงานของหุ่นยนต์ได้เสร็จตามเวลาที่กำหนด สมาชิกทีมสามารถทำการ Setup การทำงานใหม่ได้หลังเริ่มการแข่งขัน หากทางทีมได้ Setup เสร็จเรียบร้อยแล้วสมาชิกทีมสามารถขออนุญาตกรรมการเพื่อเริ่มทำการแข่งขันได้

2.1.5 ก่อนเกมจะเริ่ม หุ่นยนต์ทั้งสองต้องอยู่ภายในขอบเขตของ Start Zone รวมถึงพื้นที่บนอากาศ

#### ช่วงเวลาระหว่างเกม

2.1.6 เมื่อเวลา Setting Time เสร็จสิ้นลง การแข่งขันจะเริ่มต้น

2.1.7 สมาชิกในทีมจะต้องไม่สัมผัสหุ่นยนต์ ยกเว้นเพื่อกดปุ่มเริ่มการทำงานของหุ่นยนต์ หรือ Retry หรือกดปุ่มฉุกเฉินเพื่อหยุดการทำงานของหุ่นยนต์

2.1.8 สมาชิกของทีมจะต้องไม่สัมผัสกับห่วงยกเว้นในช่วง Retry

2.1.9 เมื่อเกมได้เริ่มต้น หุ่นยนต์ทั้งสองสามารถเคลื่อนที่ออกจาก Start Zone เพื่อหยิบห่วงของทีมตนเอง

2.1.10 หุ่นยนต์กระต่ายสามารถโยนห่วงไปที่เสาจากทุกๆ พื้นที่ที่ได้รับอนุญาตให้เข้าไป หุ่นยนต์กระต่ายไม่สามารถสัมผัส จับ หรือยึดติดกับเสาใดๆ แต่สามารถสัมผัสได้หากไม่ตั้งใจในระหว่างเคลื่อนที่ผ่านเสา ห่วงจะถูกนับคะแนนก็ต่อเมื่อหุ่นยนต์กระต่ายไม่สัมผัสกับเสา

2.1.11 หุ่นยนต์ข้างจะสามารถโยนห่วงไปยังเสาได้เฉพาะตอนที่อยู่ในพื้นที่ของทีมตนเอง ซึ่งจะมีสีแดงหรือสีน้ำเงินเท่านั้น

2.1.12 หุ่นยนต์ข้างสามารถยกหุ่นยนต์กระต่ายให้เคลื่อนที่ได้

2.1.13 หุ่นยนต์ทั้งสองตัวสามารถหยิบห่วงที่ตกอยู่ในพื้นที่ ที่หุ่นยนต์นั้นๆ สามารถเคลื่อนที่ไปได้ และสามารถโยนห่วงเหล่านั้นไปยังเสาได้

2.1.14 เมื่อโยนห่วงเข้าไปในเสาแล้วจะไม่สามารถนำออกได้

2.1.15 หุ่นยนต์กระต่ายไม่สามารถสัมผัสหุ่นยนต์ข้างของทีมคู่ต่อสู้ได้ ถ้าหุ่นยนต์ไปสัมผัสกับหุ่นยนต์ตัวอื่นถือว่าเป็นการผิดกติกา

2.1.16 เกมจะสิ้นสุดเมื่อเกิดเหตุการณ์ใดๆ ต่อไปนี้

1. เมื่อทีมใดทีมหนึ่งสามารถทำ “ไฮโย”
2. เมื่อเวลาผ่านไปครบ 3 นาทีตั้งแต่เกมเริ่ม
3. เมื่อทีมใดทีมหนึ่งถูกตัดสิทธิ์

## 2.2 คะแนน

ทีมที่โยนห่วงไว้ตำแหน่งสูงสุดของเสาจะได้คะแนนของเสานั้น โดยพิจารณาคะแนนในช่วงท้ายของเกม แต้มคะแนนจะเป็นไปตามแต่ละชนิดของเสาดังนี้

เสา Type 1 : 10 คะแนนต่อเสา

เสา Type 2 : 30 คะแนนต่อเสา

เสา Type 3 : 70 คะแนนต่อเสา

เสา Type 1 ของฝ่ายตรงข้าม : 25 คะแนนต่อเสา

## 2.3 การตัดสินผู้ชนะ

การตัดสินผู้ชนะมีหลักเกณฑ์ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

- a) ทีมที่ทำ “ไฮโย” ได้จะเป็นผู้ชนะ
  - b) ทีมที่ได้คะแนนมากกว่าจะเป็นผู้ชนะ
- ถ้าหากมีคะแนนเสมอกัน ผู้ชนะจะถูกตัดสินตามลำดับดังต่อไปนี้
- c) ทีมที่มีห่วงอยู่ด้านบนสุดของเสา Type 3
  - d) ทีมที่มีจำนวนห่วงอยู่ด้านบนของเสา Type 2 มากกว่า
  - e) ทีมที่มีจำนวนห่วงอยู่ด้านบนของเสา Type 1 มากกว่า
  - f) ทีมที่มีจำนวนห่วงอยู่ด้านบนของเสา Type 1 ของฝั่งตรงข้ามมากกว่า
  - g) ทีมที่สามารถโยนห่วงเข้าเสาชนิดใดก็ได้เป็นทีมแรก
  - h) หากมีการเสมอกันคณะกรรมการเป็นผู้ตัดสินชี้ขาด

## 2.4 การ Retry

2.4.1 หากทีมต้องการ Retry สามารถทำได้โดยการขออนุญาตจากกรรมการ

2.4.2 ถ้าหุ่นยนต์อยู่ใน Red Area, Blue Area หรือบนสะพาน จะต้องนำหุ่นยนต์กลับมายังจุดเริ่มต้น (Start Zone) เพื่อทำการแก้ไข

2.4.3 ถ้าหากส่วนฐานทั้งหมดของหุ่นยนต์กระต่ายอยู่ใน Angkor Wat Area ให้นำหุ่นยนต์กลับไปยังพื้นที่ Retry Zone อย่างไรก็ตามหากมีหุ่นยนต์ตัวอื่นอยู่ในบริเวณใกล้เคียง และคณะกรรมการเห็นว่าอาจเกิดอันตราย จะไม่สามารถทำการเคลื่อนย้ายหุ่นยนต์ได้

2.4.4 ในระหว่างการ Retry สมาชิกในทีมสามารถปรับตำแหน่งของห้วงที่หุ่นยนต์จับอยู่ได้

2.4.5 สามารถขอ Retry ได้โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง

## 3. การละเมิดกติกา

หากพบการละเมิดกติกาเกิดขึ้น หุ่นยนต์จะต้องถูกบังคับให้ Retry ตามหัวข้อใน “2.4 Retry”

3.1 หุ่นยนต์ไม่สามารถเข้าไปในพื้นที่หรือพื้นที่บนอากาศของพื้นที่ที่ไม่ได้รับอนุญาต

3.2 หุ่นยนต์กระต่ายเคลื่อนที่ไปยังบริเวณรอบๆ สะพานของฝ่ายตรงข้ามและขัดขวางฝ่ายตรงข้ามเข้าไปยัง Angkor Center Area

3.3 สมาชิกของทีมสัมผัสกับหุ่นยนต์ในสถานการณ์ที่ไม่ได้รับอนุญาตตามกติกา

3.4 หุ่นยนต์สัมผัสพื้นที่หรือวัตถุที่ห้ามไว้ในกติกา

3.5 หุ่นยนต์สัมผัสหุ่นยนต์ของทีมฝ่ายตรงข้าม

## 4. การปรับแพ้

ทีมจะต้องถูกปรับแพ้ถ้าหากว่าระหว่างเกมได้กระทำการตามข้อต่อไปนี้

4.1 การออกแบบหรือสร้างหุ่นยนต์ไม่เป็นไปตามกติกา

4.2 ทีมผู้แข่งขันจงใจสร้างความเสียหายหรือพยายามทำลายสนามแข่งขัน สิ่งอำนวยความสะดวก และวัตถุในเกมการแข่งขัน

4.3 ทีมผู้เข้าแข่งขันแสดงความไม่มีน้ำใจนักกีฬา

4.4 ทีมผู้เข้าแข่งขันไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำหรือคำเตือนของกรรมการ

## 5. หุ่นยนต์

5.1 หุ่นยนต์ไม่ได้รับอนุญาตให้ทำการยึดกับสนามแข่งขัน

5.2 หุ่นยนต์ที่ใช้ในการแข่งขันจะต้องถูกสร้างโดยสมาชิกที่อยู่ในสถานศึกษาแห่งเดียวกัน

5.3 ทีมผู้แข่งขันไม่ได้รับอนุญาตให้นำหรือติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ รอบๆ สนามแข่งขัน ยกเว้นหุ่นยนต์หรืออะไหล่ของส่วนประกอบที่ถูกใช้ในเกมและเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ถูกใช้ใน ช่วง Setting Time



#### 5.4 ขนาดของหุ่นยนต์

5.4.1 เมื่อเริ่มการแข่งขัน หุ่นยนต์กระต่ายจะต้องมีขนาดไม่เกินขนาดของกล่องสี่เหลี่ยมขนาด กว้าง 500 มม. X ยาว 500 มม. X สูง 500 มม. ในระหว่างเกมการแข่งขัน หุ่นยนต์กระต่ายจะต้องมีขนาดไม่เกินขนาดของกล่องสี่เหลี่ยมขนาด กว้าง 700 มม. x ยาว 700 มม. X สูง 800 มม. ห่วงที่หุ่นยนต์ได้ถือไว้จะไม่รวมอยู่ในขนาดดังกล่าว

5.4.2 เมื่อเริ่มการแข่งขัน หุ่นยนต์ข้างจะต้องมีขนาดไม่เกินขนาดของกล่องสี่เหลี่ยมขนาด กว้าง 1,000 มม. x ยาว 1,000 มม. X สูง 1,000 มม. ในระหว่างเกมการแข่งขัน หุ่นยนต์ข้างจะต้องมีขนาดไม่เกินขนาดของกล่องสี่เหลี่ยมขนาด กว้าง 1,400 มม. X ยาว 1,400 มม. X สูง 1,300 มม. ห่วงที่หุ่นยนต์ได้ถือไว้จะไม่รวมอยู่กับขนาดดังกล่าว

5.4.3 หุ่นยนต์กระต่ายจะต้องถูกบังคับโดยระบบไร้สาย ในขณะที่หุ่นยนต์ข้างสามารถใช้สายเพื่อควบคุมโดยไม่จำกัดความยาวของสาย อย่างไรก็ตามควรระวังสายเคเบิลไม่ให้พันกับสิ่งของต่างๆ ที่อยู่ในสนามการแข่งขัน

5.4.4 สมาชิกในทีมจะต้องไม่เข้าไปในพื้นที่คูเมืองและ Angkor Wat Area ยกเว้นกรณีมีการ Retry

5.4.5 หุ่นยนต์ไม่สามารถบินได้

#### 5.5 น้ำหนักของหุ่นยนต์

น้ำหนักโดยรวมทั้งหมดของหุ่นยนต์ทั้งสองรวมถึงชุดควบคุมและแบตเตอรี่ที่ใช้ในการติดตั้งตั้งแต่เริ่มการแข่งขันจะต้องมีน้ำหนักไม่เกิน 50 กก. ส่วนอุปกรณ์อื่นๆ ที่ทางทีมได้นำมาเพื่อจุดประสงค์ในการ Setup เครื่องมือ ถังลมและแบตเตอรี่สำรอง (ที่มีชนิดเดียวกันกับที่ใช้ติดตั้งในหุ่นยนต์) จะไม่นับรวมน้ำหนัก

#### 5.6 แหล่งพลังงานของหุ่นยนต์

5.6.1 แต่ละทีมที่เข้าร่วมการแข่งขันจะต้องเตรียมแหล่งจ่ายพลังงานของตนเองมา

5.6.2 ทีมผู้เข้าแข่งขันสามารถใช้แบตเตอรี่ เครื่องอัดอากาศ และวัสดุยึดหุ่นเป็นแหล่งพลังงานได้เท่านั้น

5.6.3 แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ที่ใช้ในหุ่นยนต์ ชุดควบคุม และอุปกรณ์ติดตั้งอื่นๆ ที่ใช้ในระหว่างการแข่งขันจะต้องมีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 24 โวลต์ เมื่อเชื่อมต่อแบตเตอรี่เข้าด้วยกันแล้วจะต้องมีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 24 โวลต์

5.6.4 แรงดันไฟฟ้าที่วัดในวงจรจะต้องไม่เกิน 42 โวลต์

5.6.5 แรงดันอากาศในภาชนะที่บรรจุจะต้องไม่เกิน 600 kPa และภาชนะที่บรรจุจะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอ และมีตาข่ายคลุมเพื่อความปลอดภัย

5.6.6 ห้ามใช้แหล่งพลังงานอื่นๆ ที่ได้ถูกลงความเห็นว่าไม่อันตราย

#### 5.7 การสื่อสาร

5.7.1 หุ่นยนต์ทั้งสองในทีมสามารถสื่อสารกันได้

5.7.2 ทีมผู้เข้าแข่งขันสามารถใช้คลื่นความถี่วิทยุประเภท Wi-Fi (IEEE 802.11), ZigBee (IEEE 802.15) และ Bluetooth ในการสื่อสารระหว่างชุดควบคุมและหุ่นยนต์ และการสื่อสารระหว่างหุ่นยนต์ทั้งสองตัว ทางคณะผู้จัดงานจะไม่ทำการควบคุมสถานะแวดล้อมใดๆ ในการใช้ Wi-Fi, ZigBee หรือ Bluetooth

#### 5.8 การตรวจสอบหุ่นยนต์

5.8.1 ระหว่างการทดสอบระบบก่อนการแข่งขัน คณะกรรมการจะตรวจสอบหุ่นยนต์ หุ่นยนต์ที่ไม่มีคุณสมบัติข้างต้นจะไม่สามารถเข้าร่วมการแข่งขันได้

### 6. ความปลอดภัย

การออกแบบและการสร้างหุ่นยนต์ไม่ควรก่อให้เกิดอันตรายใดๆ กับบุคคลอื่นๆ ที่เข้าร่วมการแข่งขัน

6.1 หุ่นยนต์ทุกตัวจะต้องถูกออกแบบและสร้างโดยไม่เป็นอันตรายต่อหุ่นยนต์อื่นๆ ที่เป็นหุ่นยนต์ของฝ่ายตรงข้ามหรือสนามแข่งขัน

6.2 ปุ่มหยุดฉุกเฉินจะต้องถูกติดตั้งบนหุ่นยนต์ทุกตัวเพื่อหยุดการทำงานของหุ่นยนต์ในกรณีที่สุดุญเสีย การควบคุมตลอดเวลาการแข่งขัน

6.3 สมาชิกในทีมจะต้องสวมใส่รองเท้า หมวกนิรภัย แว่นตานิรภัยในระหว่างเกมการแข่งขันและในระหว่างทดสอบระบบ

6.4 ห้ามใช้วัตถุระเบิด ไฟหรือสารเคมีที่เป็นอันตราย

6.5 ไม่อนุญาตให้ใช้ ถังสะสมพลังงาน (Accumulator), แบตเตอรี่แบบตะกั่ว

6.6 ในการออกแบบหุ่นยนต์ การใช้แสงเลเซอร์หรือแสงอินฟราเรด จะต้องระมัดระวังในการใช้งานระหว่างการแข่งขัน

6.7 หากมีการใช้แสงเลเซอร์ จะต้องอยู่ใน Class 2 หรือต่ำกว่า และไม่อนุญาตให้ใช้แสงเลเซอร์ Class 1M และ Class 2M

\* อ้างอิงตามมาตรฐานไฟฟ้า IEC60825

6.8 ทีมต้องออกแบบให้มีความปลอดภัย ถึงแม้ระบบเกิดการล้มเหลว (Fail safe Systems)

6.9 เมื่อทีมมีระบบจ่ายพลังงานหลายรูปแบบ ทีมจะต้องออกแบบวงจรและและกลไกเพื่อไม่ให้หุ่นยนต์เสียการควบคุมหรือเคลื่อนไหวที่ทำให้เกิดอันตรายไม่ว่าแหล่งพลังงานนั้นจะเสียหาย โดยไม่คำนึงถึงลำดับในการเปิดปิดแหล่งพลังงาน

6.10 เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดไฟหรือควันที่มาจากการทำงานเกินกำลังของมอเตอร์ จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำกัดกระแส เช่น Circuit Breaker จะต้องถูกติดตั้งเข้ากับแหล่งจ่ายพลังงาน

6.11 การใช้สายไฟ ขั้วต่อสาย ขั้วไฟฟ้า ฯลฯ ต้องใช้ค่าพิกัดกระแส เท่ากันหรือสูงกว่าค่าสูงสุดของกระแสที่ใช้งาน

## 7. ทีมผู้เข้าแข่งขัน

7.1 ทีมผู้เข้าแข่งขันต้องประกอบไปด้วยนักศึกษา 3 คน (สมาชิกในทีม) และอาจารย์ที่ปรึกษา 1 คน โดยจะต้องอยู่ในสถาบันการศึกษาเดียวกัน

7.2 นอกเหนือจากสมาชิกในทีมผู้เข้าร่วมการแข่งขัน 3 คน ตามข้อ 7.1 แต่ละทีมสามารถลงทะเบียนนักศึกษา 3 คน เป็นลูกทีม (pit crew) เพื่อเป็นผู้ช่วยใน Pit Area เพื่อการเคลื่อนย้ายหุ่นยนต์ลงสู่สนามแข่งขัน และเพื่อ Setup หุ่นยนต์ ทุกคนจะต้องเป็นนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาเดียวกัน

7.3 เป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี (บัณฑิตศึกษาไม่สามารถสมัครเข้าร่วมการแข่งขันได้)

## 8. อื่นๆ

8.1 สิ่งอื่นใดที่ไม่ได้กล่าวถึงใน กติกาฉบับนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของกรรมการและผู้ตัดสิน

8.2 มิติ น้ำหนัก ฯลฯ ของสนามแข่งขัน สิ่งอำนวยความสะดวก อุปกรณ์ ที่กล่าวถึงใน กติกา มีค่าความผิดพลาด  $\pm 5\%$  จนกว่าจะมีการแจ้งเป็นอย่างอื่น อย่างไรก็ตามขนาดและน้ำหนักของหุ่นยนต์ที่แสดงไว้ในกติกาฉบับนี้เป็นค่าสูงสุดและไม่สามารถคลาดเคลื่อนได้

