



กติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ ส.ส.ท. - สพฐ. ยุวชน ประจำปี 2569

เกมการแข่งขัน Robo Soccer

วันที่ 30 - 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2569 ณ ห้องโดมอนต์ฮอลล์ ชั้น 5 ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซ่า

**\*\*กติกาการแข่งขันนี้ดัดแปลงจากกติกาหลักของการแข่งขัน RoboCup Junior Soccer 2022 โดยมีการปรับข้อกำหนดรูปแบบการแข่งขัน และขนาดของสนามแข่งขันเพื่อให้เหมาะสมกับการจัดการแข่งขันภายในประเทศไทย**

ในการแข่งขันหุ่นยนต์ฟุตบอล (Robo-Soccer) ทีมของผู้แข่งขันจะต้องออกแบบ, สร้างหุ่นยนต์ และเขียนโปรแกรมให้หุ่นยนต์สองตัวเคลื่อนที่อย่างอิสระเพื่อแข่งขันกับทีมอื่น หุ่นยนต์จะต้องสามารถตรวจจับลูกบอลและทำคะแนน โดยการยิงลูกบอลเข้าประตู โดยประต้อมีสีที่กำหนดไว้บนสนามแข่งขันที่จำลองคล้ายกับสนามฟุตบอลจริง เพื่อให้การแข่งขันประสบความสำเร็จ ผู้เข้าแข่งขันจะต้องแสดงทักษะในด้านการเขียนโปรแกรม ด้านการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และเมคาทรอนิกส์ นอกจากนี้ ทีมผู้เข้าแข่งขันควรมีส่วนร่วมในการช่วยพัฒนาองค์ความรู้ในหมู่ผู้เข้าแข่งขัน ด้วยการแบ่งปันสิ่งที่ค้นพบกับผู้เข้าร่วมแข่งขันคนอื่นๆ และมีน้ำใจนักกีฬาที่ดี โดยไม่คำนึงถึงความต่างทางวัฒนธรรม อายุ หรือผลการแข่งขัน ผู้เข้าร่วมทุกคนคาดหวังที่จะได้ทำการแข่งขัน เกิดการเรียนรู้ และได้รับความสนุกสนาน

การแข่งขัน Robo-Soccer ในรายการนี้ทำการแข่งขันโดยใช้ลูกบอลที่มีสีส้ม ไม่มีการปล่อยแสงอินฟราเรดใดๆ โดยหุ่นยนต์อาจมีน้ำหนักมากถึง 2.2 กิโลกรัม มีพื้นที่จับลูกบอลสูงสุด 1.5 เซนติเมตร ใช้แบตเตอรี่ที่มีแรงดันไฟฟ้ารวมไม่เกิน 15V

## จรรยาบรรณ (Code of conduct)

### (A) การแข่งขันอย่างเป็นธรรม

- A1. หุ่นยนต์ที่ก่อให้เกิดความเสียหายหลายต่อหลายครั้งต่อสนามแข่งขันจะถูกตัดออกจากการแข่งขัน
- A2. บุคคลที่ตั้งใจแทรกแซงการแข่งขันของหุ่นยนต์ หรือก่อความเสียหายให้กับสนามแข่งขันจะถูกตัดออกจากการแข่งขัน

### (B) ความประพฤติ

- B1. ผู้เข้าแข่งขันต้องมีความประพฤติเรียบร้อยตลอดเวลาที่เข้าร่วมการแข่งขัน
- B2. ผู้เข้าแข่งขันไม่สามารถเข้าไปในบริเวณเตรียมการของทีมอื่นได้ เว้นได้รับเชิญจากสมาชิกของทีมนั้นๆ
- B3. ผู้เข้าแข่งขันผู้มีความประพฤติไม่เหมาะสมจะถูกเชิญออกจากสนาม และเสี่ยงต่อการถูกตัดออกจากการแข่งขัน

### (C) ที่ปรึกษา

- C1. ไม่อนุญาตให้ที่ปรึกษา ผู้ปกครอง อยู่ในพื้นที่ทำงานของผู้แข่งขัน
- C2. ผู้จัดการแข่งขันจะจัดเตรียมบริเวณให้กับที่ปรึกษาเพื่อให้สามารถทำหน้าที่ให้คำแนะนำ
- C3. ผู้ให้คำปรึกษาไม่ได้รับอนุญาตให้ช่วยซ่อมหุ่นยนต์หรือเกี่ยวข้องกับโปรแกรมของผู้แข่งขัน
- C4. ผู้ให้คำปรึกษาที่แทรกแซง ก้าวร้าวเกี่ยวกับหุ่นยนต์อาจทำให้ทีมถูกพิจารณาให้ออกจากการแข่งขัน

### (D) น้ำใจนักกีฬา

- D1. ผู้เข้าแข่งขันทุกคน (ทั้งนักเรียนและที่ปรึกษา) ต้องเคารพต่อภารกิจของการแข่งขันหุ่นยนต์
- D2. กรรมการและพนักงานพึงปฏิบัติหน้าที่ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดการแข่งขัน
- D3. การชนะหรือแพ้ไม่ใช่ประเด็นที่สำคัญที่สุด แทนที่แท้จริงอยู่ที่โอกาสของการได้เรียนรู้

## หมวดที่ 1 เกี่ยวกับผู้แข่งขัน

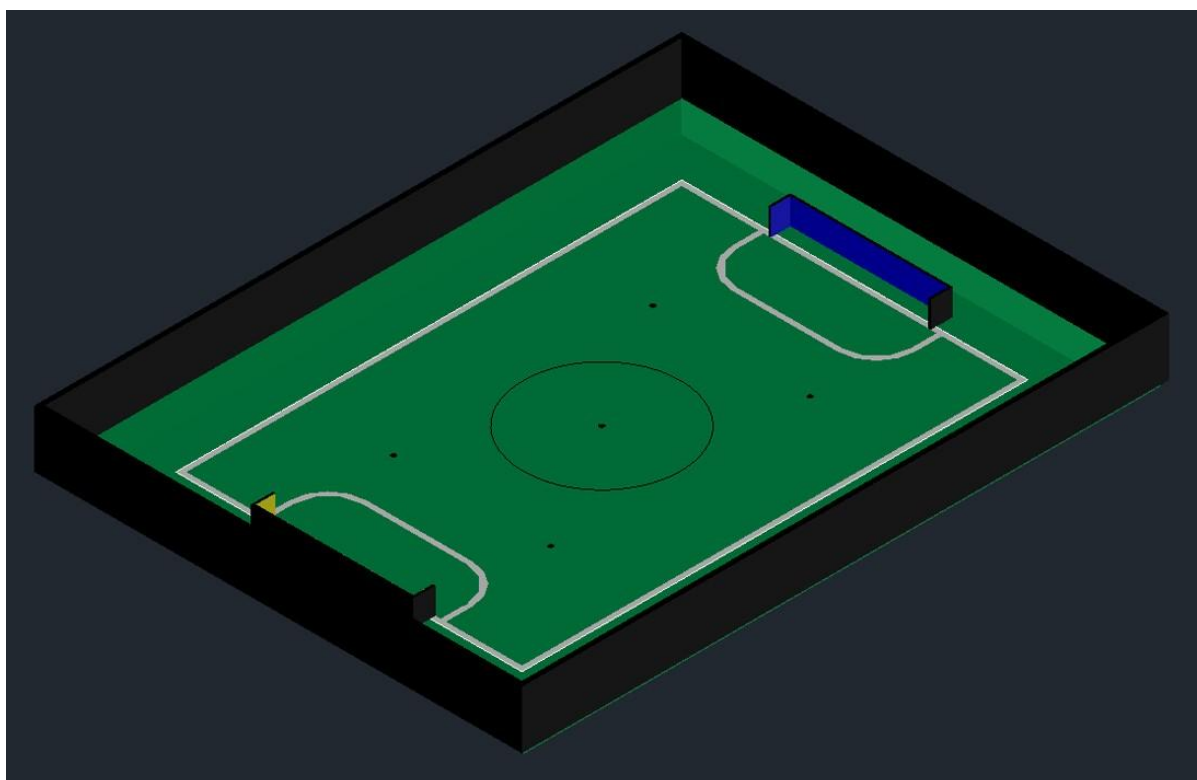
### ข้อที่ 1

- 1.1 ทีมหุ่นยนต์มีสมาชิก 2 คน ที่ผ่านการคัดเลือกจากการสอบออนไลน์และการทดสอบย่อยในรอบอบรม 3 วัน โดยห้ามเปลี่ยนตัวผู้แข่งขันเด็ดขาด
- 1.2 หากมีเหตุที่ทำให้ผู้แข่งขันในทีมคนใดคนหนึ่งไม่สามารถมาร่วมแข่งขันได้ ผู้แข่งขันที่เหลือในทีมนั้น ๆ ต้องทำการแข่งขันเพียงลำพัง
- 1.3 ทุกทีมต้องมีครู / อาจารย์ที่ปรึกษาหรือผู้ควบคุมทีม 1 คน
- 1.4 ทีมต้องมีหัวหน้าทีม 1 คน เป็นผู้รับผิดชอบในการสื่อสารกับกรรมการ ทีมสามารถเปลี่ยนหัวหน้าทีมได้ในระหว่างการแข่งขัน

## หมวดที่ 2 รูปแบบสนามแข่งขัน

### ข้อที่ 2 ขนาดของสนาม

- 2.1 สนามแข่งขันมีขนาดไม่เกิน 132 x 193 เซนติเมตร โดยประมาณ และอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามพื้นที่รวมของการจัดการแข่งขัน โดยมีเส้นสีขาวรอบสนามเป็นตัวกำหนดเขตของสนาม และมีพื้นที่นอกเส้นสีขาวกว้าง 25 เซนติเมตรรอบสนาม
- 2.2 สนามรวมพื้นที่รอบนอกมีขนาดไม่เกิน 182 x 243 เซนติเมตร โดยประมาณ และอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามพื้นที่รวมของการจัดการแข่งขัน
- 2.3 ขนาดของสนามอาจมีความคลาดเคลื่อนได้จากการสร้างและการทำงานต่อเนื่อง



รูปที่ 1 ภาพรวมของสนามแข่งขัน



### ข้อที่ 3 กำแพง

- 3.1 กำแพงถูกวางไว้รอบสนามทั้งหลังประตูและนอกเขตสนาม
- 3.2 มีความสูง 22 เซนติเมตร (อาจคลาดเคลื่อนได้ 10%)
- 3.3 ทาสีดำด้าน

### ข้อที่ 4 ประตู

- 4.1 สนามมีสองประตู โดยอยู่ตรงกลางของด้านที่สั้นทั้ง 2 ด้านของสนามแข่งขัน
- 4.2 ด้านในประตูกว้าง 60 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร ลึก 74 มิลลิเมตร รูปทรงเหมือนกล่อง (คลาดเคลื่อนได้ 10%)
- 4.3 เสาประตูถูกวางไว้เหนือเส้นขอบสนามสีขาว
- 4.4 เสาประตูด้านหนึ่งต้องมีสีเหลือง อีกด้านหนึ่งต้องมีสีน้ำเงิน โดยฝ่ายจัดการแข่งขันจะพยายามใช้สีน้ำเงินที่มีเฉดสีสว่างกว่าปกติ เพื่อให้แตกต่างจากสีกำแพงที่เป็นสีดำด้าน

### ข้อที่ 5 พื้นสนาม

- 5.1 พื้นสนามปูด้วยพรมสีเขียวเข้มบนแผ่นฐานที่แข็งแรง เส้นตรงทั้งหมดบนสนามมีสีขาว กว้าง 20 มิลลิเมตร
- 5.2 ในการแข่งขันอาจมีสนามมากกว่า 1 สนาม และมีความเป็นไปได้ที่พื้นสนามอาจใช้พรมที่แตกต่างกัน ทีมผู้เข้าแข่งขันควรออกแบบหุ่นยนต์ให้ทนทานหรือสามารถทำงานได้บนความแตกต่างของเส้นใย, พื้นผิว, โครงสร้าง, ความหนาแน่น และการออกแบบของพรม

### ข้อที่ 6 จุดอ้างอิงไม่นำไฟฟ้า

- 6.1 ในสนามต้องมีจุดอ้างอิงที่ไม่นำไฟฟ้าเป็นจุดวงกลมสีดำ รวม 9 จุด
  - 6.1.1 จุดที่ 1 อยู่กลางสนาม
  - 6.1.2 อีก 4 จุดอยู่ตามมุม ซึ่งห่างจากเส้นขอบสนาม 45 เซนติเมตร ตรงกับเสาประตู
  - 6.1.3 จุดโทษ 2 จุด อยู่ระหว่างจุดในข้อ 6.1.2
  - 6.1.4 จุดที่ 8 และ 9 อยู่ที่ขอบวงกลมกลางสนามทั้งด้านบนและล่าง
- 6.2 จุดอ้างอิงมีรูปร่างกลมสีดำไม่ทึบ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร
- 6.3 จุดอ้างอิงเป็นตำแหน่งที่กรรมการจะนำหุ่นยนต์หรือลูกบอลมาวางไว้หลังเกิดเหตุการณ์ที่ต้องหยุดการแข่งขัน
- 6.4 ลูกบอลจะถูกนำมาวางที่จุดอ้างอิงกลางสนามในกรณีที่เกิดการทำประตูได้ และจะนำไปวางบนจุดอ้างอิงในแต่ละฝั่งของสนามในกรณีที่เหตุการณ์ที่ทำให้หยุดการแข่งขันเกิดขึ้นในฝั่งนั้นๆ เหตุการณ์เกิดขึ้นใกล้จุดอ้างอิงใด ให้วางที่จุดอ้างอิงนั้น.

### ข้อที่ 7 วงกลมกลางสนาม

- 7.1 วงกลมถูกวาดอยู่บริเวณกลางสนามด้วยสีดำ
- 7.2 มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร
- 7.3 มีไว้สำหรับกรรมการและหัวหน้าทีมของแต่ละทีมใช้วางลูกบอลสำหรับเตะเปิดเริ่มต้นแข่งขัน และเตะเปิดกลางสนามหลังเกิดการยิงประตู

### ข้อที่ 8 เขตโทษ

- 8.1 บริเวณด้านหน้าของประตูแต่ละฝั่ง มีเขตโทษกว้าง 25 เซนติเมตร และยาว 70 เซนติเมตร
- 8.2 เส้นเขตโทษมีสีขาว กว้าง 20 มิลลิเมตร เป็นตัวกำหนดเขต โดยเส้นเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่เขตโทษ

### ข้อที่ 9 สภาพแสงและสนามแม่เหล็ก

ผู้จัดการแข่งขันจะพยายามอย่างเต็มที่เพื่อจำกัดแสงจากภายนอกและการรบกวนจากแม่เหล็ก อย่างไรก็ตาม ควรสร้างหุ่นยนต์ในลักษณะที่ทำงานในสภาวะที่ไม่สมบูรณ์แบบได้ เช่น ทำงานได้โดยไม่อาศัยตัวตรวจจับเข็มทิศหรือสภาพแสงเฉพาะ

### หมวดที่ 3 หุ่นยนต์ที่ใช้แข่งขัน

#### ข้อที่ 10 จำนวนหุ่นยนต์/การสร้าง/การเปลี่ยนหุ่นยนต์

10.1 แต่ละทีมได้รับอนุญาตให้มีหุ่นยนต์ได้ 1 ตัวตลอดการแข่งขันแต่ละนัด

10.2 หุ่นยนต์ต้องสร้างจากบอร์ดควบคุมและชิ้นส่วนประกอบอื่นๆ ที่ฝ่ายจัดการแข่งขันเตรียมให้ทุกทีมตามรายการแนบท้ายกติกา นี้ โดยห้ามเปลี่ยนหรือเพิ่มจำนวนของบอร์ดควบคุม, ตัวตรวจจับ, มอเตอร์ และแบตเตอรี่

10.3 หุ่นยนต์ต้องมีความสามารถในการยิงลูกโทษตามแนวทางในกฎข้อที่ 38 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากต้องมีการตัดสินการแข่งขันด้วยการยิงลูกโทษตั้งแต่รอบที่ 2 ของการแข่งขัน

10.3.1 ทีมที่แข่งขันในรอบที่ 2 เป็นต้นไป และไม่มีความสามารถในการยิงลูกโทษ กรรมการจะตัดสินให้ทีมนั้นแพ้ในการยิงลูกโทษ

10.3.2 ในกรณีที่หุ่นยนต์ของทั้งสองทีมที่แข่งขันในรอบที่ 2 เป็นต้นไปในแต่ละคู่ที่ต้องตัดสินผลแพ้ชนะด้วยการยิงลูกโทษไม่มีความสามารถในการยิงลูกโทษ ผู้ตัดสินจะตัดสินให้ทั้งสองทีมนั้นตกรอบทั้งคู่ ทีมที่ต้องแข่งขันด้วยในรอบต่อไปจะชนะผ่านได้เข้ารอบต่อไป

10.4 ห้ามมิให้เปลี่ยนหุ่นยนต์กับทีมอื่นตลอดการแข่งขัน

#### ข้อที่ 11 ขนาดของหุ่นยนต์

11.1 หุ่นยนต์จะถูกวัดขนาดในแนวตั้งตรงเมื่อขยายส่วนประกอบทุกส่วนแล้ว

11.2 ขนาดของหุ่นยนต์ต้องไม่เกินข้อกำหนดดังนี้ :

11.2.1 เส้นผ่านศูนย์กลาง 18 เซนติเมตร

11.2.2 ความสูง 25 เซนติเมตร ไม่รวมที่จับและแผ่นวงกลมระบุหมายเลขประจำตัว

11.2.3 น้ำหนัก 2,200 กรัม รวมทั้งจับและแผ่นวงกลมระบุหมายเลขประจำตัว

11.2.4 พื้นที่ครอบครองลูกบอลยาว 1.5 เซนติเมตร

11.2.5 แรงดันไฟเลี้ยงจากแบตเตอรี่ลิเธียมโพลีเมอร์ 7.4V 1100mAh (ใช้จากชุดอุปกรณ์ที่เตรียมไว้ให้แล้ว)

#### ข้อที่ 12 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการรบกวนการทำงาน

12.1 หุ่นยนต์ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้สีส้ม สีเหลือง หรือสีน้ำเงินในชิ้นส่วนทั้งหมดของหุ่นยนต์ รวมทั้งที่จับและป้ายของผู้สนับสนุน ในทุกกรณี เพื่อหลีกเลี่ยงการรบกวนการตรวจจับของหุ่นยนต์ตัวอื่น อาจต้องปกปิดด้วยการติดเทปหรือทาสีทับ

12.2 หุ่นยนต์ต้องไม่สร้างสนามแม่เหล็กรบกวนการทำงานของหุ่นยนต์ตัวอื่นในสนาม

12.3 หุ่นยนต์ต้องไม่ปล่อยแสงที่มองเห็นได้หรือแสงอินฟราเรด ซึ่งอาจทำให้ฝ่ายตรงข้ามไม่สามารถทำงานได้เมื่อวางบนพื้นเรียบ ส่วนใด ๆ ก็ตามของหุ่นยนต์ที่ปล่อยแสงที่อาจรบกวนระบบการตรวจจับของหุ่นยนต์ฝ่ายตรงข้ามต้องได้รับการปกปิด

12.4 ทีมที่อ้างว่า หุ่นยนต์ของตนได้รับผลกระทบจากหุ่นยนต์ของอีกฝ่าย ไม่ว่าจะด้วยวิธีใด จะต้องพิสูจน์หรือแสดง หลักฐานของการถูกรบกวน และจะต้องได้รับการยืนยันจากคณะกรรมการผู้จัดการแข่งขัน

12.5 ตัวถังด้านนอกของหุ่นยนต์จะต้องไม่ใช้วัสดุที่มีสีส้ม เหลือง และน้ำเงินอย่างเด็ดขาด

#### ข้อที่ 13 การควบคุม

13.1 ไม่อนุญาตให้ใช้รีโมตคอนโทรลทุกชนิดในระหว่างการแข่งขัน

13.2 หุ่นยนต์ต้องทำงานอย่างอัตโนมัติเท่านั้น

#### ข้อที่ 14 การสื่อสาร

หุ่นยนต์ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้การสื่อสารใดๆ ระหว่างแข่งขันกับผู้แข่งขันหรือบุคคลอื่นทั้งในและนอกสนามแข่งขัน

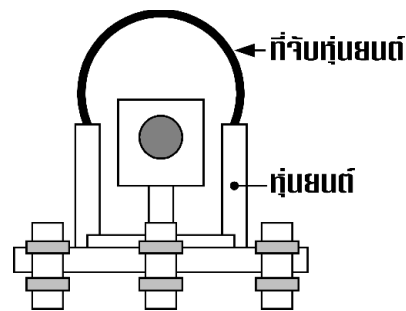
## ข้อที่ 15 ความคล่องตัว

- 15.1 หุ่นยนต์ต้องถูกสร้างและตั้งโปรแกรมให้เคลื่อนที่ไม่จำกัดอยู่เพียงมิติเดียว หุ่นยนต์ต้องเคลื่อนที่ไปได้ทุกทิศทาง
- 15.2 หุ่นยนต์ต้องตอบสนองต่อลูกบอลด้วยการเคลื่อนที่เข้าหาลูกบอล การเคลื่อนที่ไปทางซ้ายและขวาบริเวณหน้าประตูของทีม นั้นไม่เพียงพอ ต้องเคลื่อนที่เข้าหาลูกบอลได้ด้วยหุ่นยนต์ของทีม จะต้องสามารถมองหาและเข้าใกล้ลูกบอลได้ทุกที่ในสนาม
- 15.3 หุ่นยนต์ต้องสามารถเข้าถึงเพื่อสัมผัสลูกบอลที่อยู่ห่างตัวไม่เกิน 20 เซนติเมตรได้ภายใน 10 วินาที หากหุ่นยนต์ไม่สามารถทำได้ภายในเวลาที่กำหนด ถือว่า หุ่นยนต์ได้รับความเสียหาย (ดูกติกาเพิ่มเติมในหมวดหุ่นยนต์เสียหาย)

## ข้อที่ 16 ที่จับ

### 16.1 หุ่นยนต์ทุกตัวต้องมีที่จับที่มั่นคงและสังเกตได้ง่ายเพื่อใช้จับและยกหุ่นยนต์ขึ้น

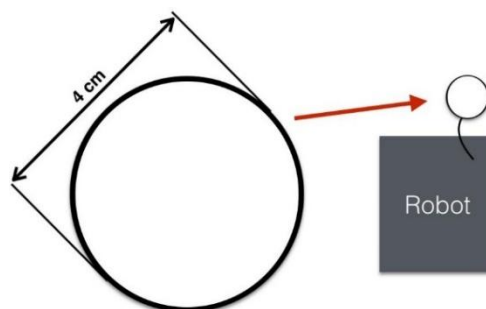
- 16.2 ที่จับต้องสูงจากโครงสร้างสูงสุดของหุ่นยนต์อย่างน้อย 5 เซนติเมตร
- 16.3 ขนาดของที่จับอาจเกินข้อจำกัดความสูงของหุ่นยนต์ได้ แต่ต้องไม่ใช่เพื่อยึดส่วนประกอบอื่นๆ ของหุ่นยนต์



รูปที่ 4 แนวทางของการติดตั้งที่จับหุ่นยนต์

## ข้อที่ 17 การระบุหมายเลขของหุ่นยนต์

- 17.1 หุ่นยนต์ต้องมีแผ่นวงกลมระบุหมายเลขประจำตัวเพื่อให้กรรมการแยกแยะได้
- 17.2 หมายเลขประจำตัวของหุ่นยนต์ในแต่ละทีมได้รับการกำหนดโดยฝ่ายจัดการแข่งขัน ซึ่งจะแจ้งให้ทราบหลังจากลงทะเบียนในวันแข่งขันวันแรก
- 17.2 แผ่นวงกลมระบุหมายเลขประจำตัวเป็นพลาสติกสีขาว มีเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย 4 เซนติเมตร ติดตั้งในแนวขนานด้านบนสำหรับให้กรรมการเขียนตัวเลขประจำตัวของหุ่นยนต์นี้ด้วยปากกาเคมี วงกลมสีขาวนี้ต้องอยู่ในที่ที่สามารถเขียนและมองเห็นได้
- 17.3 ก่อนการแข่งขันกรรมการจะกำหนดหมายเลขสำหรับหุ่นยนต์แต่ละตัวและเขียนลงบนวงกลมสีขาวด้านบน
- 17.4 หุ่นยนต์ที่ไม่มีวงกลมสีขาวไม่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน

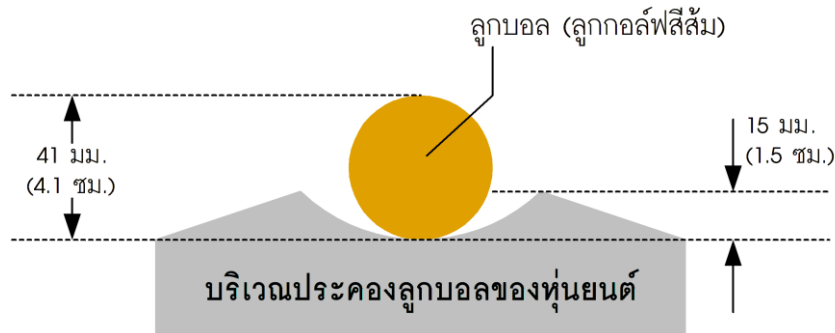


รูปที่ 5 แสดงภาพแผ่นวงกลมระบุหมายเลขประจำตัวของหุ่นยนต์

## ข้อที่ 18 กลไกครอบครองลูกบอล

- 18.1 พื้นที่ครอบครองลูกบอลต้องมีส่วนที่ยื่นออกมาจากตัวหุ่นยนต์
- 18.2 พื้นที่ครอบครองลูกบอลสามารถมีส่วนโค้งเว้าเพื่อช่วยในการครอบครองลูกบอลได้ แต่ต้องไม่เกินกว่าระยะ 1.5 เซนติเมตร

### รูปที่ 6 ข้อกำหนดในการครอบครองลูกบอลของหุ่นยนต์



- 18.3 เมื่อกลไกสามารถครอบครองหรือเลี้ยงลูกบอลได้แล้ว ลูกบอลจะต้องไม่ถูกดูดเข้าไปในตัวหุ่นยนต์เกินความลึกที่กำหนด นอกจากนี้ หุ่นยนต์ตัวอื่นจะต้องสามารถเข้ามาแย่งเพื่อครอบครองลูกบอลได้
- 18.4 ชุดกลไกครอบครองลูกบอลหรือ dribbler ต้องมีความแข็งแรงพอ เพื่อไม่ให้เสียหายจากการปะทะ
- 18.5 กลไกครอบครองลูกบอลต้องไม่ดูดหรือทำให้ลูกบอลติดและเคลื่อนที่ไปโดยที่ลูกบอลไม่เกิดการหมุน
- 18.6 เมื่อกลไกทำงานเพื่อเลี้ยงหรือครอบครองลูกบอล ลูกบอลยังต้องหมุนกลับไปบนสนามเป็นหลัก

## ข้อที่ 19 เกี่ยวกับระบบไฟเลี้ยง

- 19.1 ให้ใช้แบตเตอรี่จากชุดอุปกรณ์ที่ฝ่ายจัดการแข่งขันเตรียมให้เท่านั้น
- 19.2 วงจรไฟฟ้าอื่นๆ ทั้งหมดภายในหุ่นยนต์ต้องใช้ไฟเลี้ยงวงจรไม่เกิน 7.4V
- 19.3 หุ่นยนต์แต่ละตัวต้องได้รับการออกแบบให้กรรมการหรือผู้ช่วยกรรมการสามารถตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าของภาค จ่ายไฟ และส่วนต่างๆ ของวงจรได้ เว้นแต่จะมองเห็นแรงดันไฟฟ้าที่ระบุไว้ได้ชัดเจนบนแบตเตอรี่ที่เชื่อมต่อกับหุ่นยนต์

## ข้อที่ 20 เกี่ยวกับกลไกเสริม

- 20.1 ผู้แข่งขันสามารถสร้างกลไกเพิ่มเติมได้ แต่ห้ามใช้มอเตอร์ทุกชนิดเพิ่มเติมอย่างเด็ดขาด
- 20.2 ความแรงของตัวยิงลูกบอลต้องพร้อมรองรับการทดสอบได้ตลอดเวลาในระหว่างการแข่งขันแต่ละนัด กรรมการสามารถขอให้ทดสอบความแรงของการยิงลูกบอลในสนามได้ทั้งก่อนการแข่งขันในแต่ละครั้ง, เมื่อหุ่นยนต์ที่เสียหายกำลังจะกลับเข้ามาในสนาม หรือเมื่อเกมกำลังจะเริ่มต้นใหม่หลังจากเกิดการทำประตูขึ้น หากกรรมการมีข้อสงสัยว่า ตัวยิงลูกบอลอาจมีความแรงเกินที่กำหนดไว้ กรรมการสามารถใช้ "อุปกรณ์วัดกำลังการยิงประตู" มาทำการตรวจสอบอย่างเป็นทางการได้

## ข้อที่ 21 การใช้กล้อง

- 21.1 หุ่นยนต์หนึ่งตัวใช้กล้องได้เพียงหนึ่งตัวเท่านั้น โดยฝ่ายจัดการแข่งขันเตรียมไว้ให้ในชุดอุปกรณ์แล้ว
- 21.2 อนุญาตให้ใช้เลนส์/กล้องแบบรอบทิศทาง (omni-directional) สำเร็จรูปทั้งหมด

## ข้อที่ 22 โครงสร้างหุ่นยนต์

- 22.1 ในการสร้างหุ่นยนต์ต้องใช้อุปกรณ์ที่ฝ่ายจัดการแข่งขันเตรียมให้เท่านั้น โดยอาจเพิ่มเติมชิ้นส่วนทางกล และชิ้นส่วนสำหรับตกแต่งได้ แต่ต้องไม่มีการเพิ่มจำนวนของมอเตอร์และแบตเตอรี่ หรือวงจรภายนอกเพิ่มเติม
- 22.2 เนื่องจากในระหว่างการแข่งขันต้องมีการปะทะกับหุ่นยนต์หรือชุดเลี้ยงลูกบอลของฝ่ายตรงข้ามอยู่ตลอดเวลาซึ่งอาจสร้างความเสียหายอย่างมากให้กับหุ่นยนต์ ดังนั้น หุ่นยนต์จะต้องได้รับการออกแบบและใช้วัสดุที่มีความสามารถในการป้องกันหรือต้านทานการปะทะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับส่วนของวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์ทางกลจะต้องได้รับการป้องกันจากการสัมผัสของคนและการปะทะโดยตรงกับหุ่นยนต์ตัวอื่น

## ข้อที่ 23 การเขียนโปรแกรม

- 23.1 หุ่นยนต์จะต้องถูกตั้งโปรแกรมโดยผู้แข่งขันในทีมเท่านั้น
- 23.2 ผู้ควบคุมทีม, ครู, ผู้ปกครอง หรือผู้สนับสนุนไม่ควรมีส่วนร่วมในการเขียนและแก้ไขโปรแกรมของหุ่นยนต์
- 23.3 ผู้แข่งขันสามารถใช้ภาษาใดๆ ในการเขียนโปรแกรม โดยไม่จำกัดรูปแบบของเครื่องมือทางซอฟต์แวร์

## ข้อที่ 24 การตรวจสอบหุ่นยนต์

- 24.1 หุ่นยนต์ต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองในทุกครั้งก่อนเริ่มแข่งขัน
- 24.2 คณะกรรมการอาจตรวจสอบเรื่องอื่น ๆ หากจำเป็น รวมทั้งการตรวจสอบแบบสุ่มซึ่งอาจเกิดขึ้นเมื่อใดก็ได้
- 24.3 การตรวจสอบตามปกติ ได้แก่ :
  - 24.3.1 น้ำหนักของหุ่นยนต์
  - 24.3.2 ขนาดหุ่นยนต์
  - 24.3.3 ข้อจำกัดด้านแรงดันไฟเลี้ยง
  - 24.3.4 ทดสอบความแรงของตัวถังลูกบอลในกรณีที่หุ่นยนต์มีกลไกสำหรับยิงลูกบอล

## หมวดที่ 4 เกี่ยวกับลูกบอล

### ข้อที่ 25 ข้อกำหนดสำหรับลูกบอลสำหรับการแข่งขัน

- 25.1 ลูกบอลที่ใช้สำหรับการแข่งขันผู้จัดการแข่งขันจะเป็นผู้เตรียม เป็นลูกกอล์ฟสีส้ม



รูปที่ 7 หน้าที่าของลูกกอล์ฟสีส้มที่ใช้เป็นลูกบอลในการแข่งขัน Robo-Soccer

- 25.2 ผู้จัดอาจเตรียมและจัดหาลูกบอลสำหรับการฝึกซ้อม
- 25.3 ลูกบอลสีส้มแสงมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 41 มิลลิเมตรโดยประมาณ มีน้ำหนัก 46 กรัมโดยประมาณ

### ข้อที่ 26 เกี่ยวกับอุปกรณ์วัดความแรงของการยิงลูกบอล

- 26.1 เป็นอุปกรณ์ตรวจสอบความแรงของการยิงลูกบอลสำหรับการแข่งขันหุ่นยนต์ Robo-Soccer ภายใต้แนวคิดเดียว กับการแข่งขัน RoboCup Junior Soccer
- 26.2 กรรมการจะจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบนี้ไว้ที่สนามแข่งขัน เพื่อใช้ตรวจสอบหุ่นยนต์ได้ตลอดเวลาการแข่งขัน
- 26.3 ทีมผู้แข่งขันสามารถสร้างเครื่องมือนี้ได้เองตามแบบที่ระบุไว้ในกติกา (รูปที่ 9)



รูปที่ 8 ตัวอย่างของอุปกรณ์วัดความแรงในการยิงลูกบอลของหุ่นยนต์ในการแข่งขัน Robo-Soccer

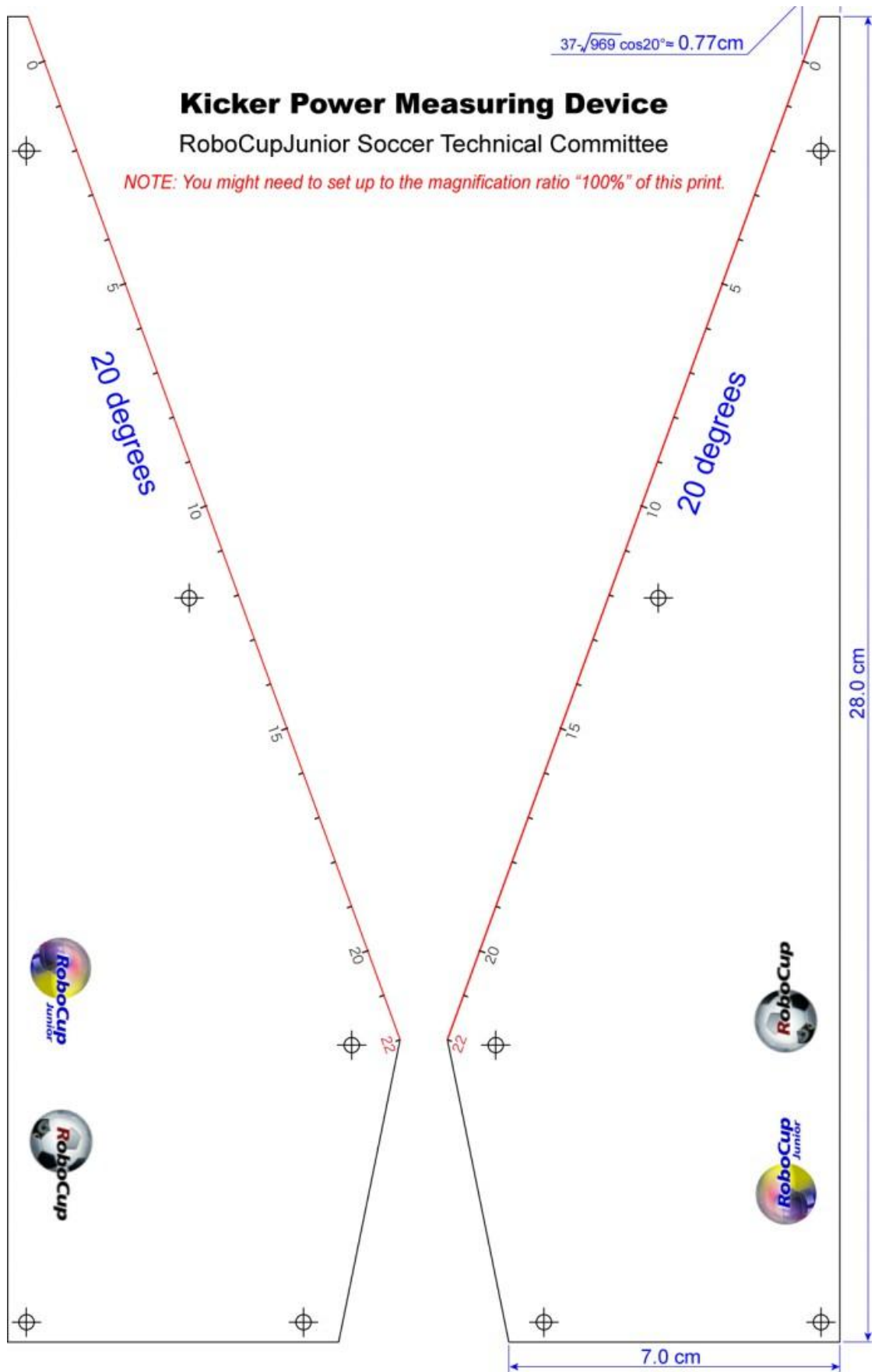
26.4 อุปกรณ์นี้วัดกำลังการยิงหรือเตะลูกบอลได้ถึงระยะทาง 22 เซนติเมตร

26.5 การสร้างอุปกรณ์นี้ใช้เสารองโลหะสำหรับสกรู 3 มิลลิเมตร ยาว 25 มิลลิเมตร จำนวน 5 ตัว แล้วขันยึดชิ้นส่วนพลาสติกตามแบบในรูปที่ 9 เข้ากับเสารองโลหะด้วยสกรู 3 x 8 มิลลิเมตร จำนวน 10 ตัว

26.6 แบบของอุปกรณ์วัดความแรงของการยิงลูกบอลดาวน์โหลดได้ที่

[https://github.com/RoboCupJuniorTC/soccer-rules/blob/master/kicker\\_testing\\_schematics.png](https://github.com/RoboCupJuniorTC/soccer-rules/blob/master/kicker_testing_schematics.png)

(การดาวน์โหลดจะต้องลงทะเบียนเป็นผู้ใช้งานหรือมีบัญชีของ github เสียก่อน)



รูปที่ 9 แบบของอุปกรณ์วัดความแรงในการยิงลูกบอลของหุ่นยนต์ในการแข่งขัน Robo-Soccer

## 26.7 วิธีการทดสอบ

- 26.7.1 วางลูกบอลไว้ที่ปลายด้านล่างของอุปกรณ์
- 26.7.2 วางหุ่นยนต์ไว้ด้านหน้าของลูกบอล
- 26.7.3 ยิงหรือเตะลูกบอลจังหวะเดียว เพื่อดันลูกบอลให้ขึ้นไปตามทางลาดชันของอุปกรณ์
- 26.7.4 หากลูกบอลเคลื่อนที่ขึ้นทางลาดชันของอุปกรณ์วัดได้ระยะทางไม่เกิน 22 เซนติเมตร ถือว่าผ่าน

## หมวดที่ 5 รูปแบบการแข่งขัน

### ข้อที่ 27 ขั้นตอนและระยะเวลาในการแข่งขัน

- 27.1 ระยะเวลาในการแข่งขันของแต่ละนัดในรอบแรก มี 1 ช่วง เป็นเวลา 3 นาที
- 27.2 ระยะเวลาในการแข่งขันของแต่ละนัดในรอบที่สองจนถึงรอบชิงชนะเลิศ มี 2 ครั้งเวลา ครึ่งละ 2 นาที มีเวลาพักครึ่ง 1 นาที
- 27.3 การจับเวลาของการแข่งขันจะเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ยกเว้นมีการหยุดเวลาโดยผู้ตัดสิน
- 27.4 การจับเวลาในการแข่งขันจะดำเนินการโดยผู้ตัดสินหรือผู้ช่วยผู้ตัดสิน
- 27.5 ทีมผู้เข้าแข่งขันจะต้องอยู่ในสนามก่อนเริ่มแข่งขัน 5 นาที โดยไม่นับรวมเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบหุ่นยนต์
- 27.6 ทีมผู้เข้าแข่งขันที่มาสาย จะได้รับการลงโทษปรับเสีย 1 ประตูในทุกๆ 30 วินาทีที่เข้าแข่งขันล่าช้า
- 27.7 การแข่งขันจบลงเมื่อหมดเวลา หรือเมื่อคะแนนของคู่แข่งต่างกันถึง 10 ประตู ระหว่างทีมที่แพ้และทีมที่ชนะ
- 27.8 หากการแข่งขันเป็นแบบแบ่งกลุ่ม พบกันหมด ทีมชนะจะได้ 3 คะแนน หากเสมอกันได้ 1 คะแนน ผู้แพ้ไม่ได้คะแนน และจะบันทึกผลต่างประตูได้เสียที่เกิดขึ้นด้วย จากนั้นรวบรวมคะแนนเพื่อจัดอันดับ คัดเลือกทีมเข้ารอบต่อไป
  - 27.8.1 ในการแข่งขัน Robo-Soccer ในปี พ.ศ. 2569 นี้ มีทีมเข้ารอบสุดท้ายรวม 63 ทีม
  - 27.8.2 ในรอบแบ่งกลุ่ม (รอบแรก) แบ่งเป็น 16 สาย สายละ 4 ทีม 15 กลุ่ม และ 3 ทีม 1 กลุ่ม แข่งขันแบบพบกันหมด ทีมที่มีคะแนนรวมเป็นอันดับ 1 ของแต่ละกลุ่มและทีมอันดับ 2 ที่มีผลการแข่งขันดีที่สุดจาก 16 กลุ่ม ได้เข้ารอบที่ 3 รวม 17 ทีม
  - 27.8.3 ทีมอันดับ 2 ของกลุ่มที่เหลือ (15 ทีม) และอันดับ 3 ของกลุ่มที่มี 4 ทีมจะได้เข้ารอบสาม (15 ทีม) เข้ารอบที่ 2 รวม 30 ทีม แข่งขันในแบบชนะเข้ารอบที่ 3 รวม 15 ทีม นำไปรวมกับทีมที่เข้ารอบจากข้อ 27.8.2 เป็น 32 ทีม
  - 27.8.4 ทีมอันดับสุดท้ายของกลุ่ม 4 ทีม และทีมอันดับสุดท้ายของกลุ่ม 3 ทีมไม่ผ่านเข้ารอบที่ 2
- 27.9 หากการแข่งขันเป็นแบบชนะเข้ารอบ (knock out) ทีมที่ทำประตูได้มากกว่าจะชนะได้เข้ารอบต่อไป หากเสมอกัน ต้องต่อเวลาพิเศษ 1 นาที หากยังเสมอกัน จะต้องตัดสินด้วยการยิงลูกโทษที่จุดโทษ ฝ่ายละ 3 ลูก
  - 27.8.1 การแข่งขันแบบชนะเข้ารอบจะเริ่มต้นตั้งแต่ว่ารอบที่ 2 จนถึงรอบชิงชนะเลิศ
  - 27.8.2 รอบที่ 2 มีทีมเข้ารอบ 30 ทีม แข่งขันเพื่อคัดให้เหลือทีมเข้ารอบที่ 3 รวม 15 ทีม
  - 27.8.3 รอบที่ 3 มีทีมเข้ารอบ 32 ทีม แข่งขันเพื่อคัดให้เหลือทีมเข้ารอบที่ 4 รวม 16 ทีม
  - 27.8.4 รอบที่ 4 มีทีมเข้ารอบ 16 ทีม แข่งขันเพื่อคัดให้เหลือทีมเข้ารอบก่อนรองชนะเลิศ รวม 8 ทีม
  - 27.8.5 รอบก่อนรองชนะเลิศมีทีมเข้ารอบ 8 ทีม แข่งขันเพื่อคัดให้เหลือทีมเข้ารอบรองชนะเลิศ รวม 4 ทีม
  - 27.8.6 รอบรองชนะเลิศมีทีมเข้ารอบ 4 ทีม แข่งขันเพื่อคัดให้เหลือทีมเข้ารอบชิงชนะเลิศ 2 ทีม ทีมที่แพ้ในรอบรองชนะเลิศ จะได้รับรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 2 ร่วมกัน 2 ทีม
  - 27.8.7 ในการแข่งขันรอบชิงชนะเลิศ ทีมที่แพ้ในรอบนี้จะได้รับรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1
  - 27.8.8 ในการแข่งขันรอบชิงชนะเลิศ ทีมที่ชนะในรอบนี้จะได้รับรางวัลชนะเลิศ

## ข้อที่ 28 การเตรียมการก่อนการแข่งขัน

28.1 ก่อนการแข่งขันแต่ละนัด ต้องนำหุ่นยนต์มายังโต๊ะตรวจสอบของกรรมการก่อนการแข่งขัน 10 นาที

28.2 ก่อนการแข่งขันแต่ละนัด ผู้ตัดสินหรือผู้ช่วยอาจทำการตรวจสอบอีกครั้งว่า หุ่นยนต์สามารถลงทำการแข่งขันได้หรือไม่ กล่าวคือ อย่างน้อยหุ่นยนต์ต้องสามารถเคลื่อนที่เพื่อติดตามและตอบสนองต่อลูกบอลได้ หากไม่มีหุ่นยนต์ตัวใดเลยที่สามารถทำการแข่งขันได้ การแข่งขันนัดนั้น ๆ จะถูกยกเลิก และทั้งสองทีมจะไม่ได้คะแนนสะสม โดยไม่นับว่าเป็นการเสมอกัน จะได้ 0 คะแนนทั้ง 2 ทีม

28.3 ในช่วงเริ่มต้นการแข่งขัน ผู้ตัดสินจะโยนเหรียญเสี่ยงทาย ทีมที่ชนะในการเสี่ยงทายสามารถเลือกได้ว่าจะเริ่มเล่นสนามฝั่งไหนหรือเริ่มเตะลูกบอลเปิดการแข่งขันก่อน ส่วนทีมคู่แข่งจะได้รับในตัวเลือกที่เหลือ กรณีที่เป็นการแข่งขันแบบ 2 ครั้งเวลา หลังจากจบการแข่งขันครั้งแรกทั้งสองทีมต้องสลับฝั่งสนาม ทีมที่ไม่ได้เตะบอลเปิดการแข่งขันในครั้งแรกจะเป็นผู้เริ่มเตะก่อนในครั้งหลัง

## ข้อที่ 29 การเตะเปิดเกม

29.1 ก่อนเริ่มแข่งขัน หุ่นยนต์ทุกตัวจะต้องวางอยู่ในสนามและไม่มีการทำงาน ลูกบอลจะถูกวางที่จุดกลางสนามโดยกรรมการ

29.2 ทีมที่ได้เตะเปิดวางหุ่นยนต์ห่างจากลูกบอลภายในเขตวงกลมกลางสนาม ส่วนทีมที่ไม่ได้เตะเปิดจะวางหุ่นยนต์ไว้ที่ปลายสนามในบริเวณเส้นเขตโทษ หุ่นยนต์ไม่สามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้เมื่อวางลงแล้ว ยกเว้นในกรณีที่ผู้ตัดสินร้องขอให้ปรับตำแหน่งเพื่อให้แน่ใจว่า หุ่นยนต์ถูกวางภายในสนามในตำแหน่งที่เหมาะสม

29.3 หลังจากได้รับสัญญาณเริ่มต้นแข่งขันจากผู้ตัดสิน (โดยปกติคือเสียงนกหวีด) หัวหน้าทีมของแต่ละทีมกดสวิทช์ให้หุ่นยนต์เริ่มทำงานได้ทันที หุ่นยนต์ตัวใดที่เริ่มทำงานก่อนได้รับสัญญาณเริ่มต้นแข่งขันจะถูกนำออกจากสนามโดยผู้ตัดสิน และถือว่าเป็นหุ่นยนต์ที่เสียหาย

29.4 เมื่อผู้ตัดสินสั่งให้มีการเตะเปิดเกิดขึ้นหลังจากที่เกิดการทำประตู หุ่นยนต์ที่เสียหายหรืออยู่นอกสนามทั้งหมดจะได้รับอนุญาตให้กลับสู่สนามแข่งขันในทันที หากหุ่นยนต์พร้อมและทำงานได้อย่างสมบูรณ์

29.5 หากไม่มีหุ่นยนต์เหลืออยู่ในสนามแข่งขันเลย เนื่องจากหุ่นยนต์เคลื่อนที่ออกนอกสนามหรือได้รับความเสียหาย บทลงโทษจะถูกยกเลิกและการแข่งขันจะดำเนินต่อด้วยกฎข้อที่ 30 การเตะเปิดกลางสนาม

## ข้อที่ 30 การเตะเปิดกลางสนาม

การเตะเปิดกลางสนามจะเกิดขึ้นหลังจากมีการทำประตู ฝ่ายเสียประตูจะเป็นฝ่ายเตะเปิดกลางสนาม โดยหุ่นยนต์ต้องอยู่ในวงกลมและลูกบอลถูกวางไว้ที่จุดกึ่งกลางสนาม ในขณะที่หุ่นยนต์ฝ่ายรับต้องอยู่ที่หน้าเส้นเขตโทษเช่นเดียวกับการเตะเปิดเกม และจะขยับหรือเคลื่อนที่ได้เมื่อหุ่นยนต์ฝ่ายรุกเตะลูกบอลหรือเมื่อผ่านพ้นเวลา 5 วินาทีหลังจากได้รับสัญญาณเตะเปิดกลางสนาม นั่นคือ หุ่นยนต์ที่เป็นฝ่ายเตะเปิดกลางสนามจะต้องทำการเตะภายใน 5 วินาทีเมื่อกรรมการให้สัญญาณเริ่มต้นได้ หากไม่เตะ หุ่นยนต์ฝ่ายตรงข้ามสามารถเข้ามาในเขตวงกลมเพื่อแย่งหรือเตะลูกบอลได้ทันที

## ข้อที่ 31 การแทรกแซงการทำงานของหุ่นยนต์

31.1 ยกเว้นการเตะเปิดเริ่มการแข่งขันในข้อที่ 29 และการเตะเปิดกลางสนามในข้อที่ 30 ผู้ตัดสินไม่อนุญาตให้มีการแทรกแซงการทำงานของหุ่นยนต์โดยผู้เข้าแข่งขันในทีม เช่น การสัมผัสหุ่นยนต์ในระหว่างการแข่งขัน เว้นแต่จะได้รับอนุญาตอย่างชัดเจนจากผู้ตัดสิน หากมีการฝ่าฝืน ผู้ตัดสินจะตัดสินให้ทีมคู่แข่งขันได้ยิงลูกโทษตามกฎข้อที่ 38

31.2 ผู้ตัดสินหรือผู้ช่วยผู้ตัดสินสามารถช่วยหุ่นยนต์ให้หลุดจากการติดขัดได้ หากลูกบอลไม่ได้ถูกแย่งอยู่ใกล้ ๆ และหากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นปฏิกิริยาการทำงานปกติระหว่างหุ่นยนต์ (กล่าวคือ ไม่ใช่จากการออกแบบหรือข้อบกพร่องในการเขียนโปรแกรมของหุ่นยนต์เพียงอย่างเดียว) โดยผู้ตัดสินหรือผู้ช่วยผู้ตัดสินสามารถแยกหุ่นยนต์ออกจากกันเพียงเล็กน้อย เพื่อให้

หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระอีกครั้ง

31.3 หากผู้แข่งขันกระทำการในลักษณะต่อไปนี้ในระหว่างการแข่งขัน จะถือว่า แทรกแซงการทำงานของหุ่นยนต์ ผู้ตัดสินจะตัดสินให้ทีมคู่แข่งชนะได้ยิ่งลูกโทษตามกฎข้อที่ 38

31.3.1 สัมผัสหุ่นยนต์ไม่ว่าจะเป็นของทีมใดก็ตาม

31.3.2 รบกวนการทำงานของหุ่นยนต์ทุกกรณีไม่ว่าจะเป็นของทีมก็ตาม

31.3.3 สัมผัสลูกบอล

31.3.4 กระทำการใด ๆ อย่างจงใจที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของลูกบอลและหุ่นยนต์ เช่น ทำให้ลูกบอลเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนที่ หรือหยุดการเคลื่อนที่ ทำให้หุ่นยนต์เปลี่ยนทิศทางหรือหยุดการเคลื่อนที่ โยก, ผลัก, ดันหรือกระทำการใด ๆ ต่อสนามแข่งขันที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของลูกบอลและหุ่นยนต์

### ข้อที่ 32 การเคลื่อนที่ของลูกบอล

32.1 หุ่นยนต์ไม่สามารถถือลูกบอลได้ การถือลูกบอลหมายถึงการครอบครองลูกบอลทั้งหมดโดยไม่เปิดช่องว่างในการแย่งลูกบอล ตัวอย่างของการถือลูกบอล ได้แก่

32.1.1 ยึดติดลูกบอลเข้ากับโครงสร้างของหุ่นยนต์

32.1.2 การล้อมรอบลูกบอลโดยใช้โครงสร้างของหุ่นยนต์เพื่อป้องกันการเข้าถึงของฝ่ายตรงข้าม

32.1.3 ครอบครองลูกบอลด้วยส่วนใดส่วนหนึ่งของโครงสร้างของหุ่นยนต์ แล้วทำให้ลูกบอลไม่เกิดการหมุนในขณะที่หุ่นยนต์กำลังเคลื่อนที่

32.1.4 ข้อยกเว้นเพียงอย่างเดียวสำหรับการครอบครองลูกบอลคือ การใช้ลูกบอลเพื่อเลี้ยงลูกบอลหรือดริบเบิล (dribbler) ที่ทำให้ลูกบอลเกิดการหมุนกลับหรือหยุดชั่วขณะอยู่ในระยะที่หุ่นยนต์สามารถเลี้ยงลูกบอลต่อไปได้

32.2 หุ่นยนต์ตัวอื่นในสนามต้องสามารถเข้าถึงลูกบอลเพื่อแย่งชิงการครอบครองลูกบอลได้

**32.3 ลูกบอลต้องอยู่ภายในเขตของสนามซึ่งกั้นด้วยกำแพงล้อมรอบสนาม หากหุ่นยนต์ทำให้ลูกบอลออกนอกขอบเขตของสนาม ซึ่งก็คือ ออกนอกกำแพง ถือว่า หุ่นยนต์ทำผิดกติการ้ายแรง ทีมคู่แข่งจะได้ยิ่งลูกโทษตามกฎข้อที่ 38**

32.4 ลูกบอลต้องเคลื่อนที่หรือหมุนกลับไปบนพื้นสนามได้อย่างราบรื่น

32.5 ลูกบอลต้องไม่เคลื่อนที่ไปอยู่ที่ใดที่หนึ่งหรือตัวถังของหุ่นยนต์

32.6 ต้องสามารถมองเห็นลูกบอลตลอดเวลาการแข่งขัน

### ข้อที่ 33 การให้คะแนน

33.1 คะแนนจะถูกนับเมื่อลูกบอลกระทบหรือสัมผัสผนังด้านหลังของประตู ไม่ว่าทีมใดเป็นฝ่ายยิงเข้าประตู คะแนนจะเป็นของทีมที่อยู่ตรงข้ามฝั่งประตูที่ถูกยิงเข้าเสมอ

33.2 หลังจากเกิดการทำประตูได้ การแข่งขันจะดำเนินต่อไปด้วยการเตะเปิดจากกลางสนามตามกฎข้อที่ 30 โดยทีมที่เสียประตู

### ข้อที่ 34 ภายในเขตโทษ

34.1 ไม่ควรมีหุ่นยนต์อยู่ในเขตโทษตลอดเวลา

34.2 หากหุ่นยนต์หยุดเคลื่อนที่ในเขตโทษ อาจได้รับการตัดสินว่าเสียหายตามดุลยพินิจของผู้ตัดสิน เว้นแต่เกิดจากสถานการณ์ป้องกันการรุก

### ข้อที่ 35 การขาดความคืบหน้า

35.1 การขาดความคืบหน้าเกิดขึ้นได้เมื่อสถานการณ์การแข่งขันไม่มีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

35.1.1 เมื่อลูกบอลติดอยู่ระหว่างหุ่นยนต์ นานเกิน 5 วินาที

35.1.2 เมื่อตำแหน่งลูกบอลและหุ่นยนต์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง นานเกิน 5 วินาที

35.1.2 เมื่อลูกบอลอยู่นอกเขตการตรวจจับหรือในพื้นที่เกินความสามารถในการตรวจจับของหุ่นยนต์ทุกตัวในสนามเกิน 5 วินาที

35.2 หลังจากที่มีการมองเห็นและนับเวลาจากการเกิดเหตุการณ์ในข้อ 35.1 ผู้ตัดสินจะถือว่าเกิดการ "ขาดความคืบหน้า" จะย้ายลูกบอลไปยังจุดอ้างอิงที่ว่างที่ใกล้ที่สุด หากวิธีนี้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ผู้ตัดสินสามารถย้ายลูกบอลไปยังจุดอ้างอิงที่ว่างจุดอื่นได้

### ข้อที่ 36 ออกนอกเขตสนาม

36.1 หากหุ่นยนต์เคลื่อนที่ออกนอกเส้นสีขาวของสนามทั้งตัว จะถือว่าออกนอกเขตสนาม

36.1.1 เมื่อเกิดสถานการณ์นี้ขึ้น หุ่นยนต์จะได้รับโทษ ผู้แข่งขันต้องนำหุ่นยนต์ออกนอกสนามเป็นเวลา 30 วินาที โดยไม่มีการหยุดเวลา

36.1.2 หุ่นยนต์กลับเข้าสนามเพื่อแข่งขันได้ทันที หากมีการเตะเปิดกลางสนามเกิดขึ้นก่อนครบเวลาลงโทษ

36.2 บทลงโทษ 30 วินาทีเริ่มนับเวลาเมื่อหุ่นยนต์ออกจากสนามแล้ว

36.3 หากเกิดการยิงประตูขึ้นโดยทีมที่ถูกลงโทษในขณะที่หุ่นยนต์ที่ติดโทษยังอยู่ในสนามจะไม่นับคะแนน

36.4 หากจำเป็น หุ่นยนต์ที่อยู่นอกเขตสนามสามารถได้รับการซ่อมแซมแก้ไขได้

36.5 หลังจากพ้นช่วงเวลาติดโทษ หุ่นยนต์จะถูกวางบนจุดอ้างอิงที่ว่างที่ไกลจากลูกบอลที่สุด โดยหันหน้าเข้าหาประตูฝั่งตัวเอง

36.6 ผู้ตัดสินสามารถยกเว้นโทษได้ ถ้าหุ่นยนต์ถูกผลักออกนอกสนามโดยบังเอิญด้วยหุ่นยนต์ฝ่ายตรงข้าม โดยในกรณีนี้ ผู้ตัดสินอาจผลักหุ่นยนต์เล็กน้อยให้กลับเข้าสู่สนาม

36.7 ลูกบอลอาจออกนอกสนามแล้วกระเด็นกลับเข้ามาในสนามได้ ผู้ตัดสินจะขานแจ้งว่า ลูกบอลออก และทำการย้ายลูกบอลไปยังจุดอ้างอิงที่ว่างที่ใกล้ที่สุด เมื่อเกิดเงื่อนไขอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้:

36.7.1 ลูกบอลอยู่นอกเขตสนามนานเกิน แต่ยังไม่ออกจากพื้นที่สนามแข่งขันหลังจากที่มีการมองเห็นและจับเวลา

36.7.2 หุ่นยนต์ตัวใดตัวหนึ่งไม่สามารถนำลูกบอลกลับเข้ามาในสนามได้ โดยที่หุ่นยนต์ไม่เคลื่อนที่ออกนอกสนามแข่งขันทั้งตัว

36.7.3 ผู้ตัดสินทำการวินิจฉัยและตัดสินว่า ลูกบอลไม่สามารถกลับเข้าสู่สนามแข่งขันได้

(โดยลูกบอลยังไม่ออกจากพื้นที่สนามแข่งขัน)

### ข้อที่ 37 การหยุดการแข่งขัน

37.1 โดยหลักการแล้ว การแข่งขันจะไม่หยุดลงจนกว่าจะหมดเวลา

37.2 ผู้ตัดสินสามารถหยุดการแข่งขันได้ หากมีสถานการณ์ในสนามหรือรอบสนามที่ไม่ปกติ ผู้ตัดสินต้องการปรึกษากับเจ้าหน้าที่จัดการการแข่งขัน หรือหากลูกบอลเสียหายและไม่สามารถเปลี่ยนลูกบอลใหม่ได้ในทันที

37.3 เมื่อกรรมการหยุดการแข่งขัน หุ่นยนต์ทั้งหมดจะต้องหยุดทำงานโดยหัวหน้าทีม และยังคงอยู่ในสนามโดยห้ามผู้แข่งขันคนอื่นแตะต้อง กรรมการอาจตัดสินใจว่า ให้การแข่งขันดำเนินต่อไป หรือเริ่มเล่นต่อจากสถานการณ์ที่เกมหยุดลง หรือเริ่มการแข่งขันใหม่

### ข้อที่ 38 การยิงลูกโทษ

การยิงลูกโทษประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้ :

38.1 หากเป็นการยิงลูกโทษในระหว่างการแข่งขัน ผู้ตัดสินจะหยุดเวลาแข่งขัน จนกว่าการยิงลูกโทษจะสิ้นสุดลง

38.2 หุ่นยนต์ทั้งหมดจะถูกนำออกจากสนาม

38.3 นำลูกบอลวางไว้ที่จุดกึ่งกลางสนาม

38.4 ทีมฝ่ายรุก ("ฝั่งยิงลูกโทษ") วางหุ่นยนต์ไว้ที่ใดในสนามก็ได้

38.5 ฝ่ายรับวางหุ่นยนต์ในตำแหน่งใดก็ได้ภายในเขตโทษ โดยเปิดสวิตช์ไว้

38.6 เมื่อกรรมการให้สัญญาณ ผู้แข่งขันทั้งสองทีมกดสวิตช์ให้หุ่นยนต์ทำงาน โดย

38.6.1 หุ่นยนต์ฝ่ายรุกเคลื่อนที่เข้าหาลูกบอล เพื่อทำการยิงลูกบอลทันที หรือเลี้ยงลูกบอลเข้ามาแล้วยิง

ลูกบอลที่ตำแหน่งก็ได้นอกกรอบเขตโทษภายในเวลา 10 วินาทีนับจากกรรมการให้สัญญาณ หากยิงเข้าประตูจะได้คะแนน แต่ถ้าไม่เข้า ไม่ได้ประตู หุ่นยนต์ที่ยิงลูกโทษสามารถสัมผัสลูกบอลที่จังหวะก็ได้ก่อนการยิงประตู

38.6.2 หุ่นยนต์ฝ่ายรับเคลื่อนที่ได้ภายในเขตโทษเท่านั้นเพื่อป้องกันประตู

### 38.7 การยิงลูกโทษเข้าประตู จะเกิดขึ้นเมื่อ

38.7.1 หุ่นยนต์ฝ่ายรุกยิงลูกบอลเข้าประตูโดยตรง หรือยิงลูกบอลชนเสา แล้วกระดอนเข้าประตู โดยลูกบอลจะกระทบกับหุ่นยนต์ฝ่ายรับหรือไม่ก็ได้ภายในเวลา 10 วินาทีนับจากกรรมการให้สัญญาณยิงลูกโทษ

38.7.2 หุ่นยนต์ฝ่ายรุกเลี้ยงลูกบอลไปชนหรือกระทบกับหุ่นยนต์ฝ่ายรับ โดยที่หุ่นยนต์ฝ่ายรุกยังอยู่นอกเขตโทษและหุ่นยนต์ฝ่ายรับอยู่ในเขตโทษ แล้วลูกบอลกระดอนเข้าประตูภายในเวลา 10 วินาที นับจากกรรมการให้สัญญาณยิงลูกโทษ

### 38.8 เหตุการณ์ต่อไปนี้จะถือว่า ยิงลูกโทษไม่เข้า

38.8.1 หุ่นยนต์ฝ่ายรุกยิงลูกบอลชนเสาแล้วกระดอนออกนอกมาพันกรอบประตูทันที โดยลูกบอลจะกระทบกับหุ่นยนต์ฝ่ายรับหรือไม่ จะถือว่า ยิงลูกโทษไม่เข้าทันที

38.8.2 หุ่นยนต์ฝ่ายรุกยิงลูกบอลชนเสา แล้วกระดอนมากระทบกับหุ่นยนต์ฝ่ายรับ หากลูกบอลยังไม่เข้าประตูภายในเวลา 10 วินาทีนับจากกรรมการให้สัญญาณยิงลูกโทษ จะถือว่า ยิงลูกโทษไม่เข้า

38.8.3 หุ่นยนต์ฝ่ายรุกยิงลูกบอลกระทบหุ่นยนต์ฝ่ายรับ แล้วลูกบอลกระดอนออกพันกรอบประตู

38.8.4 หุ่นยนต์ฝ่ายรุกยิงลูกบอลกระทบกับหุ่นยนต์ฝ่ายรับ จากนั้นลูกบอลกระดอนไปชนเสาแล้วยังไม่เข้าประตูภายในเวลา 10 วินาทีนับจากกรรมการให้สัญญาณยิงลูกโทษ จะถือว่า ยิงลูกโทษไม่เข้า

38.8.5 หุ่นยนต์ฝ่ายรุกยิงลูกบอลกระทบกับหุ่นยนต์ฝ่ายรับ และกระดอนกลับมายังฝ่ายรุก หุ่นยนต์ฝ่ายรุกไม่สามารถสัมผัสหรือยิงลูกบอลซ้ำได้อีก ถือว่า การยิงลูกโทษครั้งนี้ไม่เข้า

### 38.9 การยิงลูกโทษจะสิ้นสุดเมื่อ

38.9.1 ลูกบอลเข้าประตูภายในเวลา 10 วินาทีตามกติกาข้อ 38.7

38.9.2 ลูกบอลไม่เข้าประตูตามกติกาข้อ 38.8

### 38.10 หากมีการยิงลูกโทษเกิดขึ้นในระหว่างการแข่งขัน เมื่อการยิงลูกโทษจบลง กรรมการจะดำเนินการดังนี้

38.10.1 หากเกิดการทำประตูได้จากการยิงลูกโทษ การแข่งขันจะดำเนินต่อไปด้วยกฎเตะเปิดกลางสนามในข้อที่ 30 โดยฝ่ายรับหรือฝ่ายเสียประตูได้จะเป็นฝ่ายเตะเปิด

38.10.2 หากไม่เกิดการทำประตูจากการยิงลูกโทษ การแข่งขันจะดำเนินต่อไปโดยผู้ตัดสินจะนำลูกบอลมาวางไว้ที่จุดอ้างอิงหน้าเขตโทษของฝ่ายรับที่เสียลูกโทษก่อนหน้านั้น ส่วนหุ่นยนต์ฝ่ายรุกถอยไปอยู่หน้าเส้นเขตโทษ ในแดนตัวเอง

### 38.11 หากมีการยิงลูกโทษตัดสินหลังจากการแข่งขันในเวลาปกติหรือต่อเวลาพิเศษ เมื่อการยิงลูกโทษจบลงในแต่ละครั้ง ผู้ตัดสินจะดำเนินการดังนี้

38.11.1 หากยิงประตูได้ จะให้คะแนนสำหรับทีมที่ยิงได้ แล้วสลับให้อีกทีมหนึ่งมายิงลูกโทษต่อไปจนกว่าจะครบทีมละ 3 ครั้ง หรือจนกว่าจะได้ผลการตัดสินแพ้ชนะ

38.11.2 หากยิงประตูไม่ได้ จะไม่ให้คะแนนสำหรับทีมที่ยิง แล้วสลับให้อีกทีมหนึ่งมายิงลูกโทษต่อไปจนกว่าจะครบทีมละ 3 ครั้ง หรือจนกว่าจะได้ผลการตัดสินแพ้ชนะ

### 38.12 หุ่นยนต์ที่ไม่มีความสามารถในการยิงลูกโทษจะได้รับการตัดสินให้แพ้ หากหุ่นยนต์ต้องยิงลูกโทษเพื่อตัดสินผลการแข่งขันในรอบที่ 2 เป็นต้นไปตามกฎข้อที่ 10.3

## ข้อที่ 39 การละเมิดกฎ

39.1 หุ่นยนต์ที่ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนด/ข้อบังคับจะไม่ได้รับอนุญาตให้ทำการแข่งขัน เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

39.2 หากตรวจพบการละเมิดกฎในระหว่างที่การแข่งขันกำลังดำเนินอยู่ ทีมจะถูกปรับแพ้ 0 ต่อ 10 ประตู

39.3 หากเกิดการละเมิดกฎที่คล้ายกันซ้ำแล้วซ้ำอีก ทีมสามารถถูกตัดสิทธิ์หรือออกจากการแข่งขันได้

## หมวดที่ 6 กรณีหุ่นยนต์เสียหาย

### ข้อที่ 40 หลักปฏิบัติของหุ่นยนต์เสียหาย

- 40.1 หากหุ่นยนต์เสียหายจะต้องนำออกจากสนามและต้องซ่อมก่อนจึงจะสามารถลงแข่งได้อีกครั้ง
- 40.2 หุ่นยนต์จะต้องอยู่นอกสนามอย่างน้อย 30 วินาที

### ข้อที่ 41 ตัวอย่างของหุ่นยนต์เสียหาย

- 41.1 หุ่นยนต์ไม่ตอบสนองต่อลูกบอล หรือไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ (สูญเสียบางส่วน พลังงาน ฯลฯ)
- 41.2 หุ่นยนต์เคลื่อนที่เข้าประตูหรืออยู่ในเขตโทษต่อเนื่องนานกว่า 5 วินาที โดยไม่อยู่ในสถานการณ์ป้องกันประตู
- 41.3 หุ่นยนต์เคลื่อนที่ออกจากสนามทั้งตัว
- 41.4 หุ่นยนต์หมุนตัวตลอดเวลาด้วยตัวเอง

### ข้อที่ 42 แนวทางการซ่อมหุ่นยนต์เสียหาย

- 42.1 ในระหว่างการแข่งขันไม่อนุญาตให้ใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ซ่อมแซมในพื้นที่แข่งขัน
- 42.2 ผู้เข้าแข่งขันจะต้องนำหุ่นยนต์ที่เสียหายไปที่ "โต๊ะซ่อม" ใกล้กับสนามแข่งขัน
- 42.3 ในการซ่อมแซมหุ่นยนต์ ผู้แข่งขันสามารถทำการปรับแต่งค่าตัวตรวจจับ แก๊สไฮโปแกรม เปลี่ยนแบตเตอรี่และชิ้นส่วนทางอิเล็กทรอนิกส์หรือทางกลได้ แต่ห้ามเปลี่ยนหุ่นยนต์

### ข้อที่ 43 การกลับเข้าสนาม

- 43.1 หลังจากที่หุ่นยนต์ได้รับการแก้ไขแล้ว หุ่นยนต์จะถูกวางบนจุดอ้างอิงที่ว่างและที่ไกลจากลูกบอลที่สุด โดยหันหน้าเข้าหาประตูฝั่งตัวเอง
- 43.2 หุ่นยนต์สามารถกลับเข้าไปในสนามได้ก็ต่อเมื่อความเสียหายได้รับการซ่อมแซมแล้ว หากผู้ตัดสินแจ้งว่าหุ่นยนต์ที่ถูกนำกลับมาลงสนามมีปัญหาแบบเดิม กรรมการอาจขอให้หุ่นยนต์ออกและทำการแข่งขันต่อไป

### ข้อที่ 44 การตัดสินว่าหุ่นยนต์เสียหาย

- 44.1 มีเพียงกรรมการสนามเท่านั้นที่ตัดสินได้ว่าหุ่นยนต์เสียหายหรือไม่
- 44.2 การนำหุ่นยนต์เข้าหรือออกจากสนามแข่งขันต้องได้รับอนุญาตจากกรรมการเท่านั้น
- 44.3 เมื่อใดก็ตามที่หุ่นยนต์ถูกนำออกจากสนามแข่งขัน จะต้องหยุดการทำงานของมอเตอร์ทั้งหมดของหุ่นยนต์

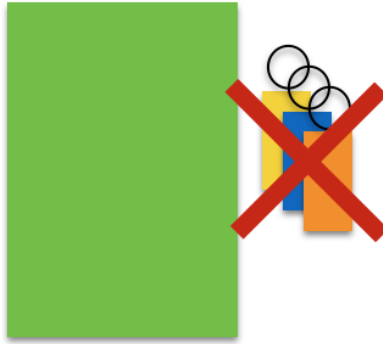
## หมวดที่ 7 การละเมิดกฎที่ขอบและรอบสนาม

### ข้อที่ 45

ทีมที่ไม่ปฏิบัติตามกฎจะไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าร่วมการแข่งขัน

### ข้อที่ 46

ห้ามบุคคลที่อยู่ใกล้สนามแข่งขันสวมใส่เสื้อผ้าสีส้ม สีเหลือง หรือสีน้ำเงินที่หุ่นยนต์สามารถตรวจจับได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการรบกวนการทำงานของหุ่นยนต์ ผู้ตัดสินสามารถขอให้ผู้แข่งขันในทีมเปลี่ยนเสื้อผ้าหรือให้ผู้แข่งขันคนนั้นออกนอกสนามแข่งขันได้ หากสงสัยว่ามี การแทรกแซงเกิดขึ้น



## รูปที่ 10 ห้ามบุคคลที่อยู่ใกล้สนามแข่งขันสวมใส่เสื้อผ้าสีส้ม สีเหลือง หรือสีน้ำเงิน

### ข้อที่ 47

กรรมการสามารถหยุดเกมที่กำลังดำเนินอยู่ได้ หากสงสัยว่ามีการรบกวนจากผู้ชม เช่น สีของเครื่องแต่งกาย, การส่งสัญญาณอินฟราเรด, การรบกวนจากไฟแฟลชของกล้องทุกแบบ, การรบกวนหรือควบคุมจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ คลื่นวิทยุ หรือคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

### ข้อที่ 48

ในกรณีที่ผู้แข่งขันมีความต้องการประท้วงคู่แข่ง จะต้องดำเนินการก่อนการแข่งขันในแต่ละนัด แต่ละรอบเท่านั้น

## หมวดที่ 8 จรรยาบรรณ

### ข้อที่ 49 การแข่งขันอย่างยุติธรรม

- 49.1 ทุกทีมควรทำการแข่งขันอย่างเป็นธรรมและซื่อสัตย์
- 49.2 หุ้ยนตต้องไม่ทำการรบกวนหรือสร้างความเสียหายโดยเจตนาให้กับหุ้ยนตตัวอื่นในระหว่างการแข่งขัน
- 49.3 หุ้ยนตต้องไม่สร้างความเสียหายให้กับสนามหรือต่อลูกบอลระหว่างการแข่งขัน
- 49.4 หุ้ยนตที่สร้างความเสียหายแก่สนามแข่งขัน อุปกรณ์สนาม ลูกบอล ระบบจับเวลา ทำอันตรายต่อผู้แข่งขันฝ่ายตรงข้าม ผู้ตัดสินและผู้ช่วยผู้ตัดสินตลอดจนผู้เกี่ยวข้องกับการแข่งขัน และผู้ชม อาจถูกตัดสิทธิ์จากการแข่งขันตามดุลยพินิจของผู้ตัดสินและคณะกรรมการวิชาการ
- 49.5 ผู้เข้าแข่งขันต้องไม่รบกวนการทำงานของหุ้ยนตโดยเจตนาหรือสร้างความเสียหายให้กับสนามหรือลูกบอล

### ข้อที่ 50 พฤติกรรม

ผู้เข้าแข่งขันควรประพฤติดี เข้าแข่งขันด้วยความเคารพ ให้เกียรติ รักษาความเรียบร้อยของสถานที่จัดการแข่งขัน

### ข้อที่ 51 ความช่วยเหลือ

- 51.1 ผู้ควบคุมทีม ครู ผู้ปกครอง พี่เลี้ยง และสมาชิกในทีมคนอื่นๆ ที่เป็นผู้ใหญ่ รวมถึงล่าม ไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าไปในพื้นที่ทำงานของผู้เข้าแข่งขัน เว้นแต่จะได้รับอนุญาตอย่างชัดเจนแต่เป็นการชั่วคราวโดยสมาชิกของคณะกรรมการจัดงาน เฉพาะผู้เข้าแข่งขันที่เข้าร่วมเท่านั้นที่ได้รับอนุญาตให้อยู่ภายในพื้นที่ทำงาน
- 51.2 ผู้ควบคุมทีมต้องไม่สัมผัส สวม ช่อมแซม หรือตั้งโปรแกรมใดๆ ให้หุ้ยนต

### ข้อที่ 52 การแบ่งปัน

ความรู้ในการพัฒนาเทคโนโลยีระหว่างผู้เข้าร่วมแข่งขันควรได้รับการแบ่งปันและเผยแพร่หลังจากการแข่งขัน

### ข้อที่ 53 สปิริต

คาดหวังว่าผู้เข้าร่วมการแข่งขัน นักเรียน พี่เลี้ยง และผู้ปกครองทุกคนจะทำการแข่งขันหุ้ยนตฟุตบอลอย่างเต็มที่

### ข้อที่ 54 การละเมิดจรรยาบรรณ / การตัดสิทธิ์

- 54.1 ทีมที่ฝ่าฝืนจรรยาบรรณอาจถูกตัดสิทธิ์จากการแข่งขัน
- 54.2 กรณีที่มีการละเมิดจรรยาบรรณที่ร้ายแรงน้อย ทีมจะได้รับใบเหลือง
- 54.3 กรณีที่มีการละเมิดจรรยาบรรณร้ายแรง / ร้ายแรงน้อยซ้ำแล้วซ้ำเล่า ทีมอาจได้รับใบแดงถูกตัดสิทธิ์ทันทีโดยไม่มีเงื่อนไข

## หมวดที่ 9 แนวทางการแก้ไขข้อขัดแย้ง

### ข้อที่ 55 ผู้ตัดสินและผู้ช่วยผู้ตัดสิน

- 55.1 ผู้ตัดสินเป็นผู้รับผิดชอบในการตัดสินใจเกี่ยวกับการแข่งขันในแต่ละนัดตามกติกาและกฎข้อบังคับเหล่านี้ และอาจได้รับความช่วยเหลือจากผู้ช่วยผู้ตัดสิน
- 55.2 ระหว่างการแข่งขัน การตัดสินของผู้ตัดสินและ/หรือผู้ช่วยผู้ตัดสินถือเป็นที่สุด
- 55.3 การโต้แย้งใดๆ กับผู้ตัดสินหรือผู้ช่วยผู้ตัดสินอาจส่งผลให้มีการเตือน หากการโต้แย้งยังคงดำเนินต่อไปหรือเกิดการโต้แย้งอื่นอาจส่งผลให้ถูกตัดสิทธิ์จากการแข่งขันทันที
- 55.4 เฉพาะหัวหน้าทีมของแต่ละทีมเท่านั้นที่มีสิทธิ์พูดกับผู้ตัดสินและผู้ช่วยผู้ตัดสินอย่างอิสระ การตะโกนใส่ผู้ตัดสินและผู้ช่วยผู้ตัดสิน รวมถึงการเรียกร้องให้เปลี่ยนคำตัดสินอาจถูกลงโทษโดยการตักเตือนตามดุลยพินิจของผู้ตัดสิน
- 55.5 เมื่อจบการแข่งขัน ผลที่บันทึกไว้ในใบบันทึกคะแนนถือเป็นที่สุด ผู้ตัดสินจะขอให้หัวหน้าทีมเพิ่มความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรลงในใบบันทึกคะแนนหากเห็นว่าจำเป็น

### ข้อที่ 56 การชี้แจงกติกา

หากมีความจำเป็นที่จะต้องชี้แจงกติกาในระหว่างการแข่งขัน คณะกรรมการวิชาการจะเป็นผู้ชี้แจง

### ข้อที่ 57 การแก้ไขกฎ

หากเกิดสถานการณ์พิเศษ เช่น เกิดปัญหาที่ไม่คาดคิด หรือเกิดปัญหาหุ่นยนต์ไม่สามารถทำภารกิจได้ คณะกรรมการวิชาการอาจพิจารณาถึงความจำเป็นและทำการแก้ไขกฎกติกาในระหว่างการแข่งขันได้

\*\*\*\*\*