

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

### ชื่อหน่วย การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์

รหัส ง20242 วิชา IPST-Microbox

กลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 10 ชั่วโมง

ชื่อผู้สอน นายณัฐพล บัวอุไร

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต

#### 1. สาระการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

ตัวชี้วัด ม.2/2 อธิบายหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ

ม.2/4 ใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของคำสั่งควบคุมหุ่นยนต์ได้
2. เขียนคำสั่งควบคุมหุ่นยนต์ตามข้อกำหนดได้

#### 2. สาระสำคัญ

หุ่นยนต์ IPST-Microbox ประกอบด้วยอุปกรณ์ Microcontroller มอเตอร์ แผงวงจรต่างๆ ทำให้สามารถประกอบเป็นหุ่นยนต์เพื่อให้เคลื่อนที่อย่างง่ายตามคำสั่งที่กำหนดได้ แต่ทั้งนี้การสั่งให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้ตามที่กำหนด จะต้องมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับคำสั่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมหุ่นยนต์ รวมถึงหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เบื้องต้น

#### 3. สาระการเรียนรู้

- สาระการเรียนรู้
  - การขับเคลื่อนมอเตอร์เบื้องต้น
  - ฟังก์ชันการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
  - การอ่านค่าตรวจจับของหุ่นยนต์
  - หุ่นยนต์เดินตามเส้น

- สารการเรียนรู้ท้องถิ่น

-

## 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 5.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 5.2 ความสามารถในการคิด
- 5.3 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

## 6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

## 7. หลักฐานการเรียนรู้

ชิ้นงาน -

ภาระงาน

1. ใบงานที่ 11 เรื่องคำสั่ง motor และ motor\_stop
2. ใบงานที่ 12 เรื่องคำสั่ง fd และ bk
3. ใบงานที่ 13 เรื่องคำสั่ง tr tl sr และ sl
4. ใบงานที่ 14 เรื่องคำสั่ง analog
5. ใบงานที่ 15 เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้น

## 8. การวัดและประเมินผล

### 7.1 ประเมินผลก่อนเรียน

- สอบถามความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์

### 7.2 การประเมินผลระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
- ประเมินจากภาระงาน

### 7.3 การประเมินผลหลังเรียน

- แบบทดสอบหลังเรียน

### 7.4 การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน

- ตรวจสอบความสมบูรณ์ ถูกต้องของภาระงาน

## 9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### ชั่วโมงที่ 1-2

1. นักเรียนคู่มือการแข่งชันหุ่นยนต์เดินตามเส้น ด้วยหุ่นยนต์ IPST-Microbox
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ และการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้น
3. ครูอธิบายหลักการทำงานของหุ่นยนต์และหุ่นยนต์เดินตามเส้นเบื้องต้นให้นักเรียนเข้าใจ
4. นักเรียนเข้ากลุ่มของตนเอง ติดตั้งโปรแกรม และเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์
5. ครูให้นักเรียนเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ตามที่ครูกำหนด และทดสอบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
6. นักเรียนร่วมกันอธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ตามโปรแกรมที่นักเรียนเขียนไป
7. ครูอธิบายความหมายของคำสั่งแต่ละคำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ ได้แก่
  - คำสั่ง `sw_OK_press()`
  - คำสั่ง `motor();`
  - คำสั่ง `motor_stop()`
  - คำสั่ง `sleep()`
8. นักเรียนทดลองเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ โดยให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามที่ตนเองต้องการ
9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามปัญหาข้อสงสัย เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และการใช้คำสั่งควบคุมหุ่นยนต์
10. นักเรียนทำใบงานที่ 11 เรื่องคำสั่ง `motor` และ `motor_stop` โดยเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ตามที่โจทย์กำหนด เป็นเวลา 30 นาที
11. นักเรียนส่งผลงาน โดยทดสอบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ตามที่โจทย์กำหนด
12. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ คำสั่งที่ใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์ที่ได้จากการเรียนในวันนี้
13. ครูสรุปความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ และคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์เพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนยังสรุปไม่ครบถ้วน

### ชั่วโมงที่ 3-4

1. นักเรียนทบทวนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ และคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์ที่ได้จากการเรียนในครั้งที่ผ่านมา ได้แก่คำสั่ง `sw_OK_press`, คำสั่ง `motor`, คำสั่ง `motor_stop` และคำสั่ง `sleep`
2. นักเรียนเข้ากลุ่มของตนเอง ติดตั้งโปรแกรม และเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์
3. ครูให้นักเรียนเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ตามที่ครูกำหนด และทดสอบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
4. นักเรียนร่วมกันอธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ตามโปรแกรมที่นักเรียนเขียนไป
5. ครูอธิบายความหมายของคำสั่งแต่ละคำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ ได้แก่
  - คำสั่ง `fd()`

- คำสั่ง fd2());
- คำสั่ง bk()
- คำสั่ง bk2()

6. นักเรียนทดลองเขียนโปรแกรมหุนยนต์ โดยให้หุนยนต์เคลื่อนที่ตามที่ตนเองต้องการ โดยใช้คำสั่งที่เรียนมาในวันนี้

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามปัญหาข้อสงสัย เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมหุนยนต์และการใช้คำสั่งควบคุมหุนยนต์

8. นักเรียนทำใบงานที่ 12 เรื่องคำสั่ง fd และ bk โดยเขียนโปรแกรมควบคุมหุนยนต์ตามที่โจทย์กำหนด เป็นเวลา 30 นาที

9. นักเรียนส่งผลงาน โดยทดสอบการเคลื่อนที่ของหุนยนต์ตามที่โจทย์กำหนด

10. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมหุนยนต์ คำสั่งที่ใช้ในการควบคุมหุนยนต์ที่ได้จากการเรียนในวันนี้

11. ครูสรุปความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมหุนยนต์ และคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมหุนยนต์เพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนยังสรุปไม่ครบถ้วน

### ชั่วโมงที่ 5-6

1. นักเรียนทบทวนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุนยนต์ และคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมหุนยนต์ที่ได้จากการเรียนในครั้งที่ผ่านมา ได้แก่คำสั่ง fd, คำสั่ง fd2, คำสั่ง bk และคำสั่ง bk2

2. นักเรียนเข้ากลุ่มของตนเอง ติดตั้งโปรแกรม และเตรียมความพร้อมของหุนยนต์

3. ครูให้นักเรียนเขียนโปรแกรมควบคุมหุนยนต์ตามที่ครูกำหนด และทดสอบการเคลื่อนที่ของหุนยนต์

4. นักเรียนร่วมกันอธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของหุนยนต์ตามโปรแกรมที่นักเรียนเขียนไป

5. ครูอธิบายความหมายของคำสั่งแต่ละคำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุนยนต์ ได้แก่

- คำสั่ง tl()
- คำสั่ง tr();
- คำสั่ง sl()
- คำสั่ง sr()

6. นักเรียนทดลองเขียนโปรแกรมหุนยนต์ โดยให้หุนยนต์เคลื่อนที่ตามที่ตนเองต้องการ โดยใช้คำสั่งที่เรียนมาในวันนี้

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามปัญหาข้อสงสัย เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมหุนยนต์และการใช้คำสั่งควบคุมหุนยนต์

8. นักเรียนทำใบงานที่ 13 เรื่องคำสั่ง tr tl sr และ sl โดยเขียนโปรแกรมควบคุมหุนยนต์ตามที่โจทย์กำหนด เป็นเวลา 30 นาที

9. นักเรียนส่งผลงาน โดยทดสอบการเคลื่อนที่ของหุนยนต์ตามที่โจทย์กำหนด

10. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ คำสั่งที่ใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์ที่ได้จากการเรียนในวันนี้

11. ครูสรุปความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ และคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์เพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนยังสรุปไม่ครบถ้วน

### ชั่วโมงที่ 7-8

1. นักเรียนทบทวนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ และคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์ที่ได้จากการเรียนในครั้งที่ผ่านมา ได้แก่คำสั่ง tr, คำสั่ง tl, คำสั่ง sr และคำสั่ง sl

2. นักเรียนดูวิดีโอการแข่งขันหุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้น

3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายหลักการทำงานของหุ่นยนต์เดินตามเส้น และการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้น

4. ครูอธิบายหลักการหุ่นยนต์เดินตามเส้น และการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้น และอุปกรณ์สำหรับตรวจจับแสงและการสะท้อนของแสง

5. นักเรียนประกอบอุปกรณ์ตรวจจับแสงและการสะท้อนของแสงเข้ากับหุ่นยนต์ตามรูปแบบที่ครูกำหนด

6. นักเรียนเขียนโปรแกรมตรวจจับแสงตามที่ครูกำหนด แล้วทดสอบการตรวจจับแสงของหุ่นยนต์

7. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามดังนี้

- หากนักเรียนนำอุปกรณ์ไปตรวจจับการสะท้อนของแสงบนพื้นสีดำจะได้ค่าของแสงประมาณเท่าใด

- หากนักเรียนนำอุปกรณ์ไปตรวจจับการสะท้อนของแสงบนพื้นสีขาวจะได้ค่าของแสงประมาณเท่าใด

8. นักเรียนร่วมกันสรุปค่าการสะท้อนของแสงสีขาวและสีดำ

9. ครูอธิบายการใช้คำสั่ง analog ตรวจจับค่าการสะท้อนของแสง และอธิบายหลักการสะท้อนของแสงบนพื้นสีขาวและสีดำ

10. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามปัญหาข้อสงสัย เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมตรวจจับค่าการสะท้อนของแสง

11. นักเรียนทำใบงานที่ 14 เรื่องคำสั่ง analog โดยเขียนโปรแกรมตรวจจับค่าการสะท้อนของแสงตามที่โจทย์กำหนด เป็นเวลา 30 นาที

12. นักเรียนส่งผลงาน โดยทดสอบการตรวจจับค่าการสะท้อนของแสงสีขาวและสีดำ

13. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมตรวจจับค่าการสะท้อนของแสงที่ได้จากการเรียนในวันนี้

14. ครูสรุปความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเขียนตรวจจับค่าการสะท้อนของแสงเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนยังสรุปไม่ครบถ้วน

## ชั่วโมงที่ 9-10

1. นักเรียนทบทวนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ และคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์ และคำสั่งตรวจวัดค่าการสะท้อนของแสงที่ได้จากการเรียนในครั้งที่ผ่านมา
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้น
3. ครูอธิบายหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมเดินตามเส้น ให้นักเรียนทุกคนเข้าใจ
4. นักเรียนเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นที่ละขั้นตอน โดยครูเป็นผู้สาธิตและอธิบายคำสั่งการทำงานของหุ่นยนต์เดินตามเส้นแต่ละบรรทัด
5. นักเรียนปรับค่าการสะท้อนของแสง ของหุ่นยนต์กลุ่มของตนเองให้ตรงกับค่าของแสงที่วัดได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดค่าการสะท้อนของแสง
6. นักเรียนทดสอบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์เดินตามเส้น
7. นักเรียนทำใบงานที่ 15 เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้น โดยครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้น พร้อมทั้งตรวจสอบปัญหา ข้อผิดพลาด และแก้ไขให้เรียบร้อยภายในเวลา 30 นาที
8. นักเรียนทดสอบหุ่นยนต์เดินตามเส้นของตนเอง โดยทดสอบกับสนาม ซึ่งมีข้อกำหนดว่าหุ่นยนต์จะต้องเดินตามเส้นจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายโดยไม่เดินออกนอกเส้นทาง
9. นักเรียนร่วมกับสรุปหลักการการทำงานของหุ่นยนต์เดินตามเส้น และการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้น
10. ครูสรุปความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักการการทำงานของหุ่นยนต์เดินตามเส้น และการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นในประเด็นที่นักเรียนยังสรุปไม่ครบถ้วน

## 10. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้

### สื่อการเรียนรู้

- PowerPoint ประกอบการสอน
- ระบบ LMS ของโรงเรียน
- ใบความรู้
- หนังสือ เริ่มต้นใช้งานกล่องสมองกล IPST-Microbox
- วิดีโอหุ่นยนต์เดินตามเส้น

### แหล่งเรียนรู้

- ห้องสมุด
- เว็บไซต์ Tutorial :
  - [www.ipst-microbox.com](http://www.ipst-microbox.com)
  - [ipstbox.programming.in.th](http://ipstbox.programming.in.th)

ลงชื่อ.....ผู้สอน  
(.....)

ลงชื่อ.....ผู้นิเทศ  
(.....)

มูลนิธิเพื่อ  
พัฒนา  
บุคลากร  
ภาครัฐ

## บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

### ผลการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

.....  
.....

ชั่วโมงที่ 3-4

.....  
.....

ชั่วโมงที่ 5-6

.....  
.....

ชั่วโมงที่ 7-8

.....  
.....

### ปัญหา และอุปสรรค

ชั่วโมงที่ 1-2

.....  
.....

ชั่วโมงที่ 3-4

.....  
.....

ชั่วโมงที่ 5-6

.....  
.....

ชั่วโมงที่ 7-8

.....  
.....



แนวทางแก้ไข / แนวทางการพัฒนา

ชั่วโมงที่ 1-2

.....

ชั่วโมงที่ 3-4

.....

ชั่วโมงที่ 5-6

.....

ชั่วโมงที่ 7-8

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน  
( ..... )

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา / ผู้แทน/ผู้นิเทศ/หัวหน้ากลุ่มสาระ

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)