

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2.3**  
**เรื่อง แผงควบคุมขนาดเล็ก**  
**จำนวน 2 ชั่วโมง**

**1.สาระสำคัญและความคิดรวบยอด**

วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้สังเคราะห์ โลหะ จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงานการสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LDR sensor เฟือง รอก คาน วงจรสำเร็จรูป

**2.ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้**

**ตัวชี้วัด** ว 4.1 ม.4/5 ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. บอกคุณลักษณะของแผงควบคุมขนาดเล็กได้
2. เขียนคำสั่งควบคุมแผงควบคุมขนาดเล็กได้
3. ประยุกต์ใช้แผงควบคุมขนาดเล็กในการสร้างระบบอัตโนมัติได้

**3.สาระการเรียนรู้**

- แผงควบคุมขนาดเล็ก

**4.สมรรถนะสำคัญ**

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
3. ความสามารถในการคิด
4. ความสามารถในการแก้ปัญหา
5. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

**5.คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

## 6.กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้)

### ชั่วโมงที่ 1

#### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างอุปกรณ์รอบตัวนักเรียนที่ใช้แผงควบคุม หรือไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ครูให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามต่อไปนี้
  - อุปกรณ์ที่นักเรียนยกตัวอย่างมานั้นมีอุปกรณ์เชื่อมต่อหรือเซ็นเซอร์อะไรบ้าง และมีอุปกรณ์ก่ละอะไรบ้าง มีการทำงานสัมพันธ์กันอย่างไร

#### ขั้นสอน

##### ขั้นสร้างความสนใจ (engagement)

3. ครูสาธิตการสั่งงานมอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ด้วย Tinkercad และให้นักเรียนปฏิบัติตาม
4. ครูสาธิตการอ่านค่าจากเซ็นเซอร์ ได้แก่ LDR, Temperature Sensor ด้วย Tinkercad และให้นักเรียนปฏิบัติตาม
5. ครูสาธิตการพัฒนาาระบบอัตโนมัติ วัดค่าอุณหภูมิแล้วสั่งงานมอเตอร์
6. ครูให้นักเรียนดูตัวอย่างระบบถังขยะอัตโนมัติ และให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์การทำงานของระบบ อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้

##### ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration)

7. นักเรียนสืบค้นข้อมูลอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการพัฒนาาระบบถังขยะอัตโนมัติ
8. นักเรียนทดลองใช้อุปกรณ์กล และเซ็นเซอร์ที่ค้นพบด้วย Tinkercad

##### ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

9. นักเรียนอธิบายการทำงานของระบบ อุปกรณ์สำคัญที่ต้องใช้ และการเขียนคำสั่งควบคุม
10. นักเรียนทดลองเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของระบบถังขยะอัตโนมัติ

##### ขั้นขยายความรู้ (elaboration)

11. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 คน ร่วมกันคิดค้นระบบอัตโนมัติที่สามารถสร้างแบบจำลองได้ด้วย Tinkercad
12. ครูให้นักเรียนทดลองพัฒนาาระบบจำลองด้วย Tinkercad

##### ขั้นประเมิน (evaluation)

13. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันนำเสนอผลงาน ระบบอัตโนมัติของกลุ่มตนเอง เพื่อนและครูร่วมกับแสดงความคิดเห็น ให้ข้อเสนอแนะ และสอบถามข้อสงสัยเกี่ยวกับระบบที่เพื่อนนำเสนอ

##### ขั้นสรุป

14. นักเรียนร่วมกันสรุปการพัฒนาาระบบอัตโนมัติด้วยแผงวงจรสมองกลฝังตัวหรือแผงวงจรขนาดเล็ก
15. ครูสรุปในประเด็นอื่น ๆ เพิ่มเติมที่ยังไม่ครบถ้วน
16. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เป็นเวลา 10 นาที

## 7.การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75
ตรวจชิ้นงาน	แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75
ประเมินคุณลักษณะและความสามารถ	แบบประเมินคุณลักษณะและความสามารถ	ระดับคุณภาพตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

## 8.สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เว็บไซต์สื่อการเรียนการสอน [www.dt.nattapon.com](http://www.dt.nattapon.com)
2. หนังสือเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (สสวท.) ม.4

### บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

#### ผลการจัดการเรียนรู้

1. นักเรียนร้อยละ 100 สามารถบอกคุณลักษณะของแผงควบคุมขนาดเล็กได้
2. นักเรียนร้อยละ 80 สามารถเขียนคำสั่งควบคุมแผงควบคุมขนาดเล็กได้
3. นักเรียนร้อยละ 70 สามารถประยุกต์ใช้แผงควบคุมขนาดเล็กในการสร้างระบบอัตโนมัติได้

#### ปัญหา และอุปสรรค

1. นักเรียนร้อยละ 20 ไม่สามารถเขียนคำสั่งควบคุมแผงควบคุมขนาดเล็กได้
2. นักเรียนร้อยละ 30 ไม่สามารถประยุกต์ใช้แผงควบคุมขนาดเล็กในการสร้างระบบอัตโนมัติได้

#### แนวทางแก้ไข / แนวทางการพัฒนา

1. สอนทบทวนการเขียนคำสั่งควบคุมแผงควบคุมขนาดเล็ก
2. ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม และแลกเปลี่ยนกันเรียนรู้ นำเสนอผลงานอีกครั้ง

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน  
( นายณัฐพล บัวอุไร )

#### ความคิดเห็นของผู้นิเทศ

1. องค์กรประกอบของแผนการสอนมีความครบถ้วนสมบูรณ์
2. สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ลงชื่อ.....  
(นางสาวจิรภิญญา วงษ์ตรีศรี)  
ผู้นิเทศ

## แบบทดสอบหลังเรียน

### เรื่อง เครื่องมือพื้นฐาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องมากที่สุด

1. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะสำคัญของโครงการงาน

- ก. ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐาน
- ข. เน้นกระบวนการคิด วางแผน และการแก้ปัญหา
- ค. ศึกษา เรียนรู้ ทดลอง โดยปฏิบัติด้วยตนเอง
- ง. มีผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำปรึกษาหรือแนะนำ

ตอบ ก. การทำโครงการนั้นไม่จำเป็นเสมอไปที่ผลการทดลองจะเป็นไปตามสมมติฐาน เพราะสมมติฐานเป็นการคาดการณ์ผลลัพธ์เท่านั้น

2. โครงการประเภทใดที่มีการศึกษาผลของตัวแปรต้นที่ส่งผลต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา

- ก. โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล
- ข. โครงการประเภททดลอง
- ค. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์
- ง. โครงการประเภททฤษฎีหรืออธิบาย

ตอบ ข. โครงการประเภททดลอง เพราะเป็นโครงการที่ต้องออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรต้นที่ส่งผลต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา

3. หากนักเรียนทำโครงการศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและพัฒนาระบบอัตโนมัติในการควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับการเลี้ยงกุ้งเครฟิช โครงการนี้จัดเป็นโครงการประเภทใด

- ก. โครงการประเภททดลองและนวัตกรรมใหม่
- ข. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์และสำรวจ
- ค. โครงการประเภททดลองและทฤษฎี
- ง. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์และทดลอง

ตอบ ง. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์และทดลอง เพราะเป็นการพัฒนาเครื่องกรองน้ำซึ่งเป็นสิ่งประดิษฐ์และมีการนำสิ่งประดิษฐ์นั้นไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ

4. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของโครงการคณิตศาสตร์

- 1. การศึกษาค้นคว้าทฤษฎีหรือบทนิยาม
- 2. การสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่
- 3. การประยุกต์ใช้ความรู้
- 4. การแก้โจทย์ปัญหาที่ความซับซ้อน
- 5. การสร้างโจทย์ปัญหาที่มีการประยุกต์หลายๆ องค์ความรู้

ก. ข้อ 1, 2 และ 3

ข. ข้อ 2 และ 3

ค. ข้อ 3, 4 และ 5

ง. ข้อ 4 และ 5

ตอบ ง. ไม่ใช่ลักษณะของโครงการงานคณิตศาสตร์ โดยโครงการงานคณิตศาสตร์มีลักษณะสำคัญดังข้อ 1, 2 และ 3  
5. นักเรียนทำโครงการงานคณิตศาสตร์โดยนำความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องรูปทรงและอัตราส่วนไปใช้ในการออกแบบลายผ้า แสดงว่าโครงการงานนั้นเป็นโครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทใด

ก. การศึกษาค้นคว้าทฤษฎีหรือบทนิยาม

ข. การสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่

ค. การประยุกต์ใช้ความรู้

ง. การแก้โจทย์ปัญหาที่ความซับซ้อน

ตอบ ค. การประยุกต์ใช้ความรู้ เพราะเป็นการนำองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน

6. ข้อใดไม่ใช่กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ก. เก็บรวบรวมข้อมูล

ข. กำหนดปัญหา

ค. ทดลอง

ง. นำเสนอ

ตอบ ง. นำเสนอ ไม่ใช่กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่เป็นกระบวนการทำโครงการงาน

7. โครงการงานเกี่ยวกับการศึกษาการแปรสัณฐานของแผ่นธรณีในประเทศไทย จัดเป็นโครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภทใด

ก. โครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี

ข. โครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์

ค. โครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง

ง. โครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ

ตอบ ก. โครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี เพราะเป็นการศึกษาข้อมูลที่มีอยู่มานำเสนอหลักการ แนวคิด หรือทฤษฎีโดยมีเหตุผลสนับสนุน

8. ข้อใดไม่ใช่ประเภทของโครงการงานคอมพิวเตอร์

ก. โครงการงานพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา

ข. โครงการงานสิ่งประดิษฐ์

ค. โครงการงานพัฒนาเครื่องมือ

ง. โครงการงานจำลองทฤษฎี

ตอบ ข. โครงการงานสิ่งประดิษฐ์ ไม่ใช่โครงการงานคอมพิวเตอร์ เพราะสิ่งประดิษฐ์อาจจะไม่ได้ใช้องค์ความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ในการทำโครงการงานก็ได้

9. โครงการงานคอมพิวเตอร์ประเภทใดที่มีโอกาสต้องใช้องค์ความรู้ในศาสตร์สาขาอื่นๆ ในการทำโครงการงานด้วยมากที่สุด

ก. โครงการงานพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา

ข. โครงการงานการประยุกต์ใช้งาน

ค. โครงการพัฒนาเครื่องมือ

ง. โครงการจำลองทฤษฎี

ตอบ โครงการจำลองทฤษฎี เพราะจะต้องใช้องค์ความรู้หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างแบบจำลองให้ถูกต้องเหมาะสม

10. ข้อใดเป็นโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทโครงการการประยุกต์ใช้งาน

ก. เกมเพื่อการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ข. โปรแกรมคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

ค. แอปพลิเคชันส่งอีเมลออนไลน์เพื่อแบ่งปันข้อมูลร่วมกัน

ง. แอปพลิเคชันสรุปเนื้อหาเรื่องงานและพลังงาน

ตอบ ข. โปรแกรมคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา เพราะเป็นโปรแกรมที่เข้ามาช่วยในการดำเนินชีวิตหรือการทำงานในชีวิตประจำวัน

## แบบประเมินชิ้นงานนักเรียน

### ระบบอัตโนมัติ

คำชี้แจง ให้ผู้สอนประเมินแผนภาพระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อนของผู้เรียน โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังตารางที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน				รวม
		ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	

### สรุปผลการประเมิน

10 - 12 คะแนน	ดีมาก
7 - 9 คะแนน	ดี
4 - 6 คะแนน	พอใช้
< 4 คะแนน	ปรับปรุง

### เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
1. การเลือกใช้อุปกรณ์	เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องทุกอุปกรณ์	เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องบางอุปกรณ์	เลือกใช้อุปกรณ์ได้ไม่ถูกต้อง
2. การเชื่อมต่อวงจร	เชื่อมต่อวงจรได้ถูกต้องตามหลักการทางไฟฟ้า	เชื่อมต่อวงจรได้ถูกต้องแต่มีข้อผิดพลาดบางส่วน	เชื่อมต่อวงจรได้ไม่ถูกต้อง
3. การเขียนชุดคำสั่ง	เขียนชุดคำสั่งให้ระบบทำงานได้ถูกต้อง	เขียนชุดคำสั่งให้ระบบทำงานได้แต่ไม่ถูกต้อง	เขียนคำสั่งได้บ้าง แต่ระบบทำงานไม่ได้
4. ประโยชน์หรือความคิดสร้างสรรค์	เกิดประโยชน์และมีความคิดสร้างสรรค์	เกิดประโยชน์	ไม่เกิดประโยชน์



### แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน 5 ด้าน

คำชี้แจง ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างการเรียนการสอนและนอกเวลาเรียน  
แล้วทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	1	2	3
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ ของตนเองโดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบเพื่อการสร้างองค์ความรู้			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา			
3.1 แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล			
3.2 แสวงหาความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา			
3.3 ตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น			
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต			
4.1 ทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นด้วยความสัมพันธ์อันดี			
4.2 มีวิธีแก้ไขความขัดแย้งอย่างเหมาะสม			
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี			
5.1 เลือกใช้ข้อมูลในการพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม			
5.2 เลือกใช้ข้อมูลในการทำงานและอยู่ร่วมกันอย่างเหมาะสม			

#### เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรม

ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	3
ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	2
ปฏิบัติบางครั้ง	1

#### สรุปผลการประเมิน

36 – 25 คะแนน	ดีมาก
24-13 คะแนน	ดี
12-1 คะแนน	พอใช้