



# เทคโนโลยี

## (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

# 2



อาจารย์ณัฐพล บัวอูไร



# ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ Active Learning เน้นสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

# เทคโนโลยี

## (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

# 2



อาจารย์ณัฐพล บัวอุไร

สงวนลิขสิทธิ์  
บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด  
พ.ศ. 2568

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)  
1256/9 ถนนนครไชยศรี แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300  
โทร. 0-2243-8000 (อัตโนมัติ 15 สาย), 0-2241-8999  
แฟกซ์ : ทุกหมายเลข, แฟกซ์อัตโนมัติ : 0-2241-4131, 0-2243-7666



# คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ Active Learning เน้นสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ Active Learning เน้นสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์เล่มนี้ ออกแบบการเรียนรู้แบบ Active Learning ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เชิงรุก กระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้พัฒนาการคิด แล้วนำมาปฏิบัติจนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม ตั้งแต่การทำความเข้าใจปัญหา การรวบรวมข้อมูล การออกแบบแนวทางแก้ไข ไปจนถึงการวางแผน สร้างชิ้นงาน และนำเสนอผลลัพธ์อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ ยังกล่าวถึงแนวโน้มของเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอนาคต

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้จะสามารถเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างการเรียนรู้ที่แท้จริงให้กับผู้เรียน

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)

## สัญลักษณ์แสดงแนวคิด และจุดเน้นในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

### Active Learning



กิจกรรมพัฒนาการคิดวิเคราะห์



กิจกรรมพัฒนาการคิดสร้างสรรค์



กิจกรรมบูรณาการ



กิจกรรมพัฒนาการดำเนินชีวิต  
ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง



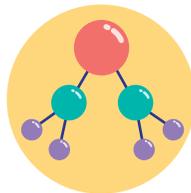
กิจกรรมประเมินผลตัวชี้วัด



กิจกรรมพัฒนาการคิดแก้ปัญหา



Graphic Organizers



กิจกรรมพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21



กิจกรรมพัฒนาการคิด  
อย่างมีวิจารณญาณ



ใบงาน/ชิ้นงาน



โครงการสู่นวัตกรรม



กิจกรรมพัฒนาการคิดประเมินค่า เพิ่มค่านิยม  
และคุณลักษณะอันพึงประสงค์



# สารบัญ

หน้า

## หน่วยการเรียนรู้ที่

### เทคโนโลยีกับการแก้ปัญหา

6

# 1

#### การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและผลกระทบ

- กิจกรรมที่ 1 รวบรวมสาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 10
- กิจกรรมที่ 2 ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี 11
- กิจกรรมที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในอนาคต 13
- กิจกรรมที่ 4 ร่วมกันประเมินและพัฒนา 14

#### วิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหา และรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา

- กิจกรรมที่ 1 ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน 17
- กิจกรรมที่ 2 วิเคราะห์ปัญหาตามหลัก 5W1H 18
- กิจกรรมที่ 3 การระบุปัญหาและรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา 19
- กิจกรรมที่ 4 ร่วมกันประเมินและพัฒนา 21

#### แบบทดสอบพัฒนาทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี 22

## หน่วยการเรียนรู้ที่

### การระบุปัญหา รวบรวมข้อมูลและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

24

# 2

#### ระบุปัญหา

- กิจกรรมที่ 1 การระบุปัญหา 26
- กิจกรรมที่ 2 วิเคราะห์และสรุปปัญหา 27
- กิจกรรมที่ 3 การระบุปัญหาและแผนภาพความคิดแบบก้างปลา 28
- กิจกรรมที่ 4 ร่วมกันประเมินและพัฒนา 29

#### รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

- กิจกรรมที่ 1 ควรเก็บข้อมูลอะไรบ้าง 32
- กิจกรรมที่ 2 วิเคราะห์ปัญหาและออกแบบการเก็บข้อมูล 33
- กิจกรรมที่ 3 การรวบรวมข้อมูลที่เหมะสมกับปัญหา 34
- กิจกรรมที่ 4 ร่วมกันประเมินและพัฒนา 35

#### ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

- กิจกรรมที่ 1 ออกแบบวิธีการ 37
- กิจกรรมที่ 2 แผนภาพความคิดจากการออกแบบ 37
- กิจกรรมที่ 3 การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 38
- กิจกรรมที่ 4 ร่วมกันประเมินและพัฒนา 39

#### แบบทดสอบพัฒนาทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี 40

## หน่วยการเรียนรู้ที่



## การวางแผนสร้างชิ้นงาน และนำเสนอตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

42

### วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

กิจกรรมที่ 1 ลำดับกิจกรรมในแผนปฏิบัติงาน 43

กิจกรรมที่ 2 แผนปฏิบัติงานกิจกรรม สร้างกระถางต้นไม้จากขยะใบไม้ 44

กิจกรรมที่ 3 แผนปฏิบัติงานของตนเอง 45

กิจกรรมที่ 4 ร่วมกันประเมินและพัฒนา 47

### สิ่งที่ควรรู้ก่อนทำชิ้นงาน

กิจกรรมที่ 1 รู้จักเครื่องมือพื้นฐาน 53

กิจกรรมที่ 2 วิเคราะห์โครงสร้างของเครื่องบำบัดน้ำเสีย 55

กิจกรรมที่ 3 วิเคราะห์ประเภทของวัสดุ 56

กิจกรรมที่ 4 ร่วมกันประเมินและพัฒนา 58

### ทดสอบและนำเสนอผลการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

กิจกรรมที่ 1 สังเกตคำตอบและตั้งคำถาม 60

กิจกรรมที่ 2 วิเคราะห์และวางแผนการทดสอบระบบ 61

กิจกรรมที่ 3 แผนการปฏิบัติงาน 62

กิจกรรมที่ 4 โปสเตอร์นำเสนอ 63

กิจกรรมที่ 5 ร่วมกันประเมินและพัฒนา 63

แบบทดสอบพัฒนาทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี 64

## หน่วยการเรียนรู้ที่



## วิเคราะห์เทคโนโลยีรอบตัวกับนวัตกรรมในอนาคต

67

### กลไกรอบตัวในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมที่ 1 กลไกของอุปกรณ์รอบตัว 71

กิจกรรมที่ 2 วิเคราะห์กลไกจักรยาน 72

กิจกรรมที่ 3 กลไกที่พบเจอ 74

กิจกรรมที่ 4 ร่วมกันประเมินและพัฒนา 75

### ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

กิจกรรมที่ 1 รู้จักไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 78

กิจกรรมที่ 2 วิเคราะห์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ 79

กิจกรรมที่ 3 กลไกที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 80

กิจกรรมที่ 4 ร่วมกันประเมินและพัฒนา 81

### เทคโนโลยีรอบตัวกับนวัตกรรมในอนาคต

กิจกรรมที่ 1 ค้นหาเทคโนโลยี 83

กิจกรรมที่ 2 รู้จักเทคโนโลยีอาหาร 85

กิจกรรมที่ 3 อาหารในอนาคตที่ควรเป็น 86

กิจกรรมที่ 4 ร่วมกันประเมินและพัฒนา 87

แบบทดสอบพัฒนาทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี 88

แบบทดสอบเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี 90

ตารางสรุปการประเมินผลตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทางตามมาตรฐานการเรียนรู้

เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 96

# เทคโนโลยีกับการแก้ปัญหา

## ตัวชี้วัดระหว่างทาง

- คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นโดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม (ว 4.1 ม.2/1)



## 1. การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีจากปัญหาที่เกิดขึ้น

การดำรงชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงตามรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละสมัย การพัฒนาต่าง ๆ มักจะเกิดจากความต้องการและปัญหาที่พบ ในยุคแรกปัญหาของมนุษย์จะเกี่ยวข้องกับปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต เช่น อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค ปัญหาเหล่านี้กระตุ้นให้มนุษย์เกิดกระบวนการคิดเพื่อแก้ไขปัญหา ทำให้เกิดเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น เทคโนโลยีเกี่ยวกับการปลูกพืช เทคโนโลยีในการผลิตเครื่องนุ่งห่ม เทคโนโลยีในการสร้างที่อยู่อาศัย เทคโนโลยีเกี่ยวกับยารักษาโรค โดยเทคโนโลยีที่สร้างขึ้นอาจเป็นชิ้นงานหรือกระบวนการที่นำมาแก้ปัญหา และตอบสนองความต้องการของมนุษย์

เมื่อมนุษย์เริ่มแก้ปัญหาพื้นฐานได้แล้วจึงต่อยอดความคิดสร้างเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เพิ่มความสะดวกสบาย และตอบสนองความต้องการมากขึ้น เช่น เทคโนโลยีเกี่ยวกับการคมนาคม เทคโนโลยีเกี่ยวกับการสื่อสาร เทคโนโลยีเกี่ยวกับความบันเทิง รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ ที่มีความสนใจใฝ่รู้ โดยเทคโนโลยีต่าง ๆ ล้วนเชื่อมโยงกับยุคสมัย วัฒนธรรมของแต่ละถิ่น ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ ยังทำให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ หรือศาสตร์ใหม่ ๆ ขึ้นมาได้อีกด้วย เมื่อเวลาผ่านไปจึงทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้การดำเนินชีวิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น

### ตัวอย่างที่ 1

การขนส่งในยุคโบราณจะใช้การหาหรือยกของ และสัตว์ในการลากจูงและต่อมามีการค้นพบล้อ ซึ่งทำให้การทำงานสะดวกสบายมากขึ้น และล้อยังทำให้เกิดเทคโนโลยีต่าง ๆ ขึ้นอีกมากมาย



### ตัวอย่างที่ 2

การหุงข้าวในยุคโบราณจะใช้หม้อดินในการหุง เมื่อข้าวสุกต้องมีการรินน้ำออก และหากเก็บข้าวที่หุงแล้วไว้เป็นเวลานานจะทำให้ข้าวเย็นลง แต่ในปัจจุบันมีการพัฒนาหม้อหุงข้าวที่ทำงานได้อัตโนมัติ และยังมีระบบการอุ่นข้าวให้ร้อนอยู่เสมอ



หม้อหุงข้าวที่ทันสมัยเกิดจากความต้องการของมนุษย์ โดยการพัฒนาต้องใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สร้างอุปกรณ์ที่สามารถให้ความร้อนในระดับที่เหมาะสมและตัดระบบไฟฟ้าได้ และมีการคิดค้นเทคโนโลยีในการผลิต หรือทำให้สามารถผลิตหม้อหุงข้าวได้ครั้งละมาก ๆ ออกมาจำหน่าย

เทคโนโลยีบางอย่างถูกใช้มาจนถึงปัจจุบัน แต่เทคโนโลยีบางอย่างก็สูญหายและถูกปรับเปลี่ยนให้เข้ากับยุคสมัยตามกาลเวลา เช่น ระบบธนาคาร ระบบห้องสมุด เมื่อมีผู้ใช้บริการมากขึ้นทำให้การบริการแบบเดิมล่าช้า จึงมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยให้บริการต่าง ๆ สะดวกและรวดเร็วขึ้น เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นจากการพัฒนาศาสตร์หลายด้านร่วมกัน เมื่อคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ทำให้การบริการต่าง ๆ ของธนาคารมีความคล่องตัวมากขึ้น

จากลักษณะการเปลี่ยนแปลงและสาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีพบว่า เทคโนโลยีวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความรู้เพื่อเป็นพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ และความก้าวหน้าทางวิศวกรรมศาสตร์ทำให้เกิดเทคโนโลยี ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จึงส่งผลกระทบต่อโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

ความก้าวหน้าทาง  
วิทยาศาสตร์



วิศวกรรมศาสตร์



เทคโนโลยี

สำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีมักเกิดจากปัญหาหรือความต้องการ แล้วพยายามหาวิธีการแก้ปัญหา นั้น แต่การฝึกคิดจินตนาการก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งในการสร้างเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น ลองพิจารณาอดีตและปัจจุบัน แล้วลองคิดว่าในอนาคตเรื่องนั้นๆ ควรเป็นอย่างไร

ตัวอย่าง

การเดินทางของมนุษย์

อดีต



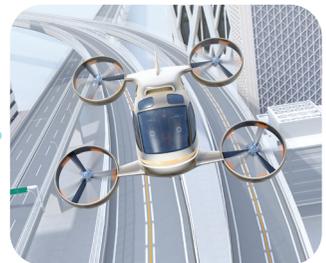
เดินทางด้วยเท้า

ปัจจุบัน



ใช้ยานพาหนะในการเดินทาง  
เช่น รถไฟ เครื่องบิน

อนาคต



ใช้โดรนโดยสาร



## 2. ผลกระทบของเทคโนโลยี

ชิ้นงานหรือวิธีการที่ช่วยอำนวยความสะดวกหรือตอบสนองความต้องการของเรามีมากมาย เราใช้ขวดพลาสติกแทนการใช้ขวดแก้วที่มีน้ำหนักมากและแตกได้ง่าย แต่พลาสติกก็มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเช่นกัน จะเห็นว่าเทคโนโลยีล้วนเข้ามามีบทบาทในการกำหนดกิจกรรมในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการใช้เทคโนโลยีในด้านคมนาคม เช่น ใช้รถยนต์ในการเดินทางที่สะดวกสบาย การใช้สมาร์ทโฟนในการติดต่อสื่อสารทางไกล การใช้เทคโนโลยีในการผลิตและถนอมอาหาร แม้ว่าการใช้เทคโนโลยีจะมีประโยชน์แต่การนำเทคโนโลยีมาใช้ต้องคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นด้วย



เรื่อง

ผลกระทบ  
ของเทคโนโลยี

### ตัวอย่าง

การวิเคราะห์ประโยชน์และผลกระทบ

เทคโนโลยี	ประโยชน์	ผลกระทบ
หม้อหุงข้าวอัตโนมัติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>หุงข้าวได้เร็ว ใช้งานสะดวก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ต้องใช้พลังงานไฟฟ้า บางรุ่นต้องใช้พลังงานมาก</li> <li>เกิดปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์</li> </ul>
โทรทัศน์	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นแหล่งข้อมูลด้านวิชาการ สารต่าง ๆ รวมไปถึงความบันเทิง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ข้อมูลที่ไม่ได้คัดกรองอาจไม่เหมาะกับเด็ก</li> <li>มีผลกระทบต่อทัศนคติและความเชื่อของมนุษย์</li> </ul>
สมาร์ทโฟน	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลได้ง่าย</li> <li>ใช้เพื่อความบันเทิง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>อาจทำให้มีปฏิสัมพันธ์กับคนรอบข้างน้อยลง</li> <li>ถ้าหากใช้เป็นเวลานานอาจทำให้สมาธิสั้น และส่งผลเสียต่อการเรียน</li> </ul>
คอมพิวเตอร์	<ul style="list-style-type: none"> <li>ช่วยให้ทำงานได้สะดวก รวดเร็ว</li> <li>ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลได้สะดวก รวมทั้งการเข้าถึงความบันเทิงลักษณะต่าง ๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ทำให้เกิดขยะอิเล็กทรอนิกส์</li> <li>ถ้าหากใช้ไม่เหมาะสมอาจทำให้สูญเสียข้อมูลหรือความเป็นส่วนตัว</li> </ul>
รถยนต์	<ul style="list-style-type: none"> <li>ช่วยให้เดินทางได้สะดวกสบายขึ้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ควันไอเสียส่งผลต่อสภาพแวดล้อม</li> <li>ความประมาทอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย</li> <li>ในบริเวณที่การจราจรติดขัดทำให้เกิดความเครียดสะสม</li> </ul>
โรงไฟฟ้าพลังงานขยะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>แก้ไขปัญหาขยะที่มีปริมาณมาก</li> <li>ผลิตพลังงานไฟฟ้าจากขยะ ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานราคาถูก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้เงินลงทุนสูง</li> <li>ก่อให้เกิดฝุ่นควันและสารพิษที่เกิดจากการเผาขยะ</li> </ul>

จากตัวอย่างประโยชน์และผลกระทบจากเทคโนโลยีจะเห็นว่า เทคโนโลยีมีทั้งประโยชน์และผลกระทบ ดังนั้น การนำเทคโนโลยีมาใช้จำเป็นต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น ตลอดจนหาแนวทางการป้องกันและแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นด้วย

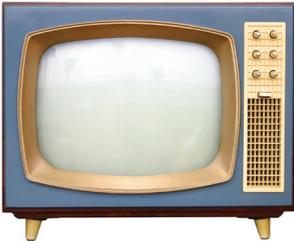


## กิจกรรมที่ 1

### รวบรวมสาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

นักเรียนพิจารณาภาพเทคโนโลยีที่กำหนดต่อไปนี้ แล้วระบุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นให้สอดคล้องกัน พร้อมทั้งระบุสาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีนั้น



เทคโนโลยีก่อนหน้า	เทคโนโลยีในปัจจุบัน	ระบุสาเหตุการเปลี่ยนแปลง
		
		
		
		

เทคโนโลยีก่อนหน้า	เทคโนโลยีในปัจจุบัน	ระบุสาเหตุการเปลี่ยนแปลง
		<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>



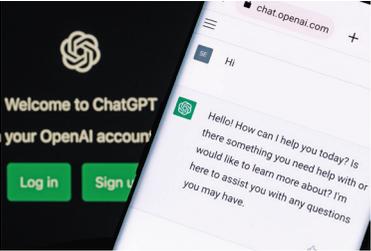
## กิจกรรมที่ 2

### ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

- นักเรียนวิเคราะห์เทคโนโลยีต่อไปนี้ แล้วระบุผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งด้านบวกและด้านลบจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดังกล่าว



เทคโนโลยี	ผลกระทบ	
	ด้านบวก	ด้านลบ
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

เทคโนโลยี	ผลกระทบ	
	ด้านบวก	ด้านลบ
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>

2. การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีมาจากสาเหตุสำคัญใดบ้าง

---

---

---

3. การใช้เทคโนโลยีต้องคำนึงถึงผลกระทบด้านใดบ้าง และควรเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างไร

---

---

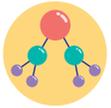
---



### กิจกรรมที่ 3

### การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในอนาคต

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเลือกเทคโนโลยีที่สนใจ และตอบคำถามต่อไปนี้



ว 4.1 ม.2/1

- 1) เทคโนโลยีที่เลือกใช้คือ \_\_\_\_\_
- 2) ภาพของเทคโนโลยีที่เลือก

3) นักเรียนเลือกใช้เทคโนโลยีดังกล่าวเพื่อทำประโยชน์ใด ตอบสนองความต้องการใด

---

---

4) วิเคราะห์ประโยชน์และผลกระทบของเทคโนโลยีดังกล่าว แล้วเขียนเป็นแผนภาพความคิด

5) นักเรียนคิดว่าอะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีนี้

---

---

6) นักเรียนคิดว่าเทคโนโลยีนี้มีแนวโน้มการพัฒนาเป็นเทคโนโลยีอะไรในอนาคต

---

---

7) องค์ความรู้ที่นักเรียนได้รับในการทำกิจกรรมนี้คืออะไร

---

---

---

8) นักเรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์อย่างไรได้บ้าง

---

---

---



### กิจกรรมที่ 4

### ร่วมกันประเมินและพัฒนา



นักเรียนแต่ละกลุ่มฟังเพื่อนนำเสนอ และประเมินผลงาน พร้อมให้ข้อเสนอแนะ



แบบประเมินผลงาน  
ของเพื่อน

นักเรียนพิจารณาผลงานของกลุ่มและการทำงานร่วมกัน  
ของตนเอง แล้วประเมินตนเองในแบบประเมิน



แบบประเมินตนเอง  
ในการปฏิบัติกิจกรรม

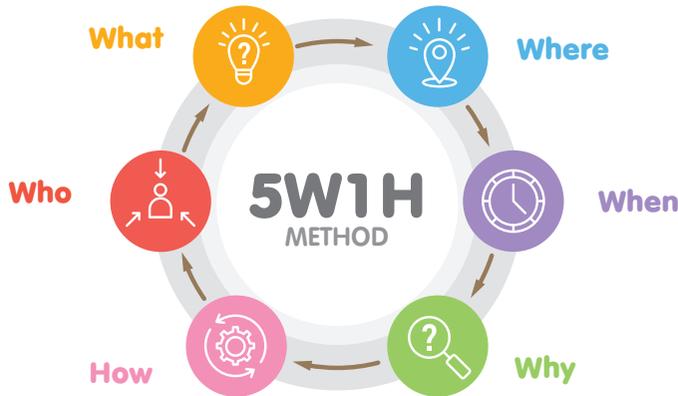


### 3. วิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหาและหาแนวทางแก้ไขอย่างเหมาะสม

การแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนั้น เมื่อนักเรียนพบปัญหาแล้ว ควรนำปัญหานั้น ๆ มาทำการวิเคราะห์ก่อนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น เทคนิค 5W1H ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยเทคนิค 5W1H เป็นการตั้งคำถามในการสำรวจปัญหา และแนวทางการแก้ไขโดยการทํายาคําถาม

เทคนิค  
5W1H

ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้



**ตัวอย่าง** การตั้งคำถามโดยใช้เทคนิค 5W1H ในการระบุปัญหาการจราจรติดขัดในช่วงโมงเร่งด่วน

คำถาม	คำอธิบาย
<b>Who (ใคร) :</b>	ผู้ใช้รถใช้ถนนทุกคน ผู้ขับขี่รถยนต์และรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถสาธารณะ คนเดินเท้า
<b>What (อะไร) :</b>	การจราจรติดขัดทำให้การเดินทางล่าช้า ส่งผลต่อความเครียด การสิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง และการไปทำงานไม่ตรงเวลา
<b>Where (ที่ไหน) :</b>	บริเวณถนนหลัก ทางแยกสำคัญ หรือจุดที่มีการก่อสร้างที่ทำให้การจราจรชะลอตัว
<b>When (เมื่อใด) :</b>	ในช่วงเวลาเร่งด่วน เช่น เช้าก่อนเริ่มงาน (7.00-9.00 น.) และเย็นหลังเลิกงาน (16.00-19.00 น.)
<b>Why (ทำไม) :</b>	ปริมาณรถที่มากเกินไปขีดความสามารถของถนน สัญญาณไฟจราจรไม่สัมพันธ์กัน การจอดรถในที่ห้ามจอด หรือมีอุบัติเหตุ
<b>How (อย่างไร) :</b>	สามารถแก้ไขได้โดยการปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะ ส่งเสริมการใช้รถร่วมกัน ปรับปรุงสัญญาณไฟจราจร และเพิ่มช่องทางการจราจรในจุดที่เป็นปัญหา

สิ่งที่ได้รับจากการใช้เทคนิค 5W1H ในการระบุปัญหา

1. สามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุด เป็นขั้นตอน และเป็นกระบวนการทางวิศวกรรม
2. สามารถคาดคะเนผลลัพธ์ของการแก้ปัญหาได้ค่อนข้างแม่นยำ
3. สามารถนำไปเป็นฐานข้อมูลสำหรับปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกัน



## 4. รวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา



เรื่อง

รวบรวมข้อมูล  
เพื่อแก้ปัญหา

การรวบรวมข้อมูล หมายถึง กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้  
ในการทำวิจัยหรือกิจกรรมต่าง ๆ ข้อมูลที่เก็บอาจเป็นตัวเลขหรือข้อความก็ได้  
รายละเอียดสำคัญที่ควรทราบในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

### ลักษณะของข้อมูลที่ก็



- ข้อมูลต้องตรงกับประเด็นหรือปัญหาที่กำลังศึกษา
- ข้อมูลควรครอบคลุมและมีความทันสมัย
- ข้อมูลต้องอ่านง่าย เข้าใจง่าย และนำไปใช้ได้จริง

### ประเภทของข้อมูล



#### • ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

เป็นข้อมูลที่เก็บมาใหม่ เช่น การสัมภาษณ์ การทำ  
แบบสอบถาม

• **ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)** เป็นข้อมูล  
ที่มีอยู่แล้ว เช่น รายงานสถิติ ข้อมูลจากเอกสาร



### ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล



- **กำหนดจุดประสงค์** ระบุเป้าหมาย  
และหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่จะศึกษา
- **กำหนดขอบเขตของการเก็บรวบรวมข้อมูล** ระบุ  
พื้นที่หรือกลุ่มข้อมูลที่จะรวบรวม และลักษณะข้อมูล  
ที่ต้องการ เช่น ข้อมูลเชิงปริมาณหรือคุณภาพ
- **กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล**  
เลือกกลุ่มที่มีความเกี่ยวข้องและมีความหลากหลาย  
เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุม
- **กำหนดวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูล** เลือกวิธี  
การเก็บข้อมูล เช่น สัมภาษณ์ แบบสอบถาม หรือ  
การสังเกต
- **เก็บรวบรวมข้อมูล** ลงพื้นที่หรือดำเนินการ  
ตามแผนที่วางไว้
- **ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล** ใช้หลักการทาง  
สถิติหรือวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลทำได้หลายวิธี ดังนี้

- **การสัมภาษณ์โดยตรงกับแหล่งข้อมูล**  
เป็นวิธีที่นิยมที่สุด เพราะได้ข้อมูลตรงตาม  
ความต้องการและสามารถถาม-ตอบได้ทันที
- **การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์** สะดวกและ  
ประหยัด แต่ผู้รับสายอาจไม่ให้ความร่วมมือ
- **การสังเกตการณ์** เก็บข้อมูลจากการ  
สังเกตโดยตรง ไม่ต้องสอบถาม
- **การรวบรวมจากเอกสารหรือเว็บไซต์**  
เข้าถึงง่าย แต่ต้องเลือกแหล่งที่เชื่อถือได้





## กิจกรรมที่ 1

## ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

นักเรียนสังเกตและรวบรวมปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันในสถานการณ์ที่กำหนด พร้อมทั้งบอกลักษณะของปัญหา และแนวทางแก้ปัญหา โดยระบุลงในตารางต่อไปนี้



สถานการณ์	ปัญหา	ลักษณะของปัญหา	แนวทางแก้ปัญหาเบื้องต้น
การทำงานบ้าน	เศษอาหารอุดตันท่อ จากการล้างจาน		
การใช้ชีวิตประจำวัน			
การเรียนในห้องเรียน			
การทำกิจกรรม ในโรงเรียน			



## กิจกรรมที่ 2

### วิเคราะห์ปัญหาตามหลัก 5W1H

นักเรียนเลือกปัญหาจากกิจกรรมที่ 1 นำมาวิเคราะห์ด้วยหลักการ 5W1H ลงในตารางต่อไปนี้



ปัญหาที่พบคือ \_\_\_\_\_

คำถาม	คำอธิบาย
Who	_____ _____
What	_____ _____
Where	_____ _____
When	_____ _____
Why	_____ _____
How	_____ _____

สิ่งที่นักเรียนได้รับจากการใช้เทคนิค 5W1H ในการระบุปัญหาคือสิ่งใด

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



### กิจกรรมที่ 3

## การระบุปัญหาและรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา

- นักเรียนแบ่งกลุ่ม สืบหาปัญหาในโรงเรียนหรือชีวิตประจำวัน แล้วใช้เทคนิค 5W1H ระบุคำถามในตาราง



ว 4.1 ม.2/1

ปัญหาที่พบคือ \_\_\_\_\_

คำถาม	คำอธิบาย
Who	_____
What	_____
Where	_____
When	_____
Why	_____
How	_____

จากการวิเคราะห์ปัญหาด้วยเทคนิค 5W1H สรุปได้ว่าปัญหาของนักเรียนคือ

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในข้อที่ 1 จากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือ และนำมาสรุปวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ข้อดีและข้อเสียของวิธีแก้ไขปัญหาที่ได้รวบรวม

วิธีการแก้ปัญหา	ข้อดี	ข้อเสีย

3. สรุปหลักการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ด้วยเทคนิค 5W1H และรวบรวมข้อมูล เพื่อแก้ปัญหานั้น มีประโยชน์และมีความสำคัญอย่างไร

---



---



---



---



---



---



---



---

4. องค์ความรู้ที่นักเรียนได้รับในการทำกิจกรรมนี้คือสิ่งใด

---



---



---



---



---



---



---



---

5. นักเรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์อย่างไรได้บ้าง

---

---

---

---

---

---

---

---



### กิจกรรมที่ 4

ร่วมกันประเมินและพัฒนา



นักเรียนแต่ละกลุ่มฟังเพื่อนนำเสนอ และประเมินผลงาน พร้อมให้ข้อเสนอแนะ



แบบประเมินผลงาน  
ของเพื่อน

นักเรียนพิจารณาผลงานของกลุ่มและการทำงานร่วมกัน  
ของตนเอง แล้วประเมินตนเองในแบบประเมิน



แบบประเมินตนเอง  
ในการปฏิบัติกิจกรรม



### โครงการสู่นวัตกรรม

เทคโนโลยีช่วยอำนวยความสะดวกอย่างไร

นักเรียนแบ่งกลุ่มร่วมกันออกแบบและประดิษฐ์เทคโนโลยีที่ช่วยอำนวยความสะดวก  
1 อย่าง จากนั้นนำเสนอเทคโนโลยีและทดลองนำไปใช้ในชีวิตจริง

## แบบทดสอบพัฒนากระบวนการทางเทคโนโลยี



ว 4.1 ม.2/1

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีกับการแก้ปัญหา

นักเรียนใช้ดินสอระบายลงใน  หน้าคำตอบที่ถูกต้องให้เต็มวงได้ \_\_\_\_\_ คะแนน  
คะแนนเต็ม 10 คะแนน

## ตัวชี้วัดระหว่างทาง

- คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นโดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม (ว 4.1 ม.2/1)

- ข้อใดเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัล
  - ① ความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  - ② ความต้องการด้านความสะดวกสบายของมนุษย์
  - ③ การสนับสนุนงบประมาณจากทั้งภาครัฐและเอกชน
  - ④ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีจำนวนลดลง
- เทคโนโลยียานยนต์มีวิวัฒนาการมาอย่างต่อเนื่อง ข้อใดไม่ใช่สาเหตุการเปลี่ยนแปลงรถยนต์ในปัจจุบัน
  - ① พลังงานน้ำมันมีราคาแพง
  - ② มีถนนที่ดีและเข้าถึงได้ทุกที่
  - ③ สิ่งแวดล้อมและอากาศที่แย่งลง
  - ④ ความต้องการด้านความสะดวกสบายในการเดินทาง
- การเปลี่ยนแปลงของโทรทัศน์จากจอขาวดำมาเป็นจอสีมาจากสาเหตุใด
  - ① ความก้าวหน้าทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
  - ② การลดลงของทรัพยากรธรรมชาติ
  - ③ ความต้องการของมนุษย์ที่ลดลง
  - ④ การไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ
- เทคโนโลยีโรงไฟฟ้าพลังงานขยะ มีผลกระทบด้านลบอย่างไร
  - ① ค่าพลังงานมีราคาสูงขึ้น
  - ② ปริมาณแก๊สเรือนกระจกมากขึ้น
  - ③ ทำให้ปริมาณขยะในชุมชนมากขึ้น
  - ④ การเกิดฝุ่นควันและสารพิษจากการเผา

5. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบจากการใช้สมาร์ทโฟน
  - ① อาจเสพติดข่าวหรือติดต่อโทรศัพท์ได้
  - ② ทำให้ขาดปฏิสัมพันธ์กับคนรอบข้าง
  - ③ ติดต่อสื่อสารทางไกลได้สะดวกและรวดเร็ว
  - ④ เพิ่มความรวดเร็วในการเดินทางไปติดต่อสื่อสาร
6. การใช้รถยนต์สันดาปมีผลกระทบด้านลบอย่างไร
  - ① ช่วยให้การเดินทางสะดวกขึ้น
  - ② ทำให้พลังงานที่ใช้มีราคาถูก
  - ③ ก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศจากควันไอเสีย
  - ④ ทำให้เกิดความเสี่ยงในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า
7. เทคนิค 5W1H เหมาะสำหรับการใช้วิเคราะห์และแก้ปัญหาลักษณะใด
  - ① เฉพาะด้านการศึกษา
  - ② เฉพาะด้านการสื่อสาร
  - ③ ใช้แก้ปัญหาได้ทุกด้าน
  - ④ เฉพาะด้านการคมนาคม
8. การวิเคราะห์ปัญหาขยะไปไม่ในโรงเรียน ข้อใดเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับ Where
  - ① ไปไม่ที่ร่วงตามทางเดิน
  - ② ปัญหาเกิดขึ้นช่วงฤดูผลัดใบ
  - ③ ต้นไม้ถูกลมพัดทำให้ใบไม่ร่วง
  - ④ ปัญหาขยะไปไม่เกิดขึ้นบริเวณไหนในโรงเรียน
9. วิธีใดเป็นการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ
  - ① การค้นหาข้อมูลจากเว็บไซต์
  - ② การใช้ข้อมูลจากองค์กรอื่น ๆ
  - ③ การอ่านหนังสือและเอกสารต่าง ๆ
  - ④ การรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์โดยตรง
10. ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล
  - ① กำหนดจุดประสงค์ของการรวบรวมข้อมูล
  - ② กำหนดปริมาณข้อมูลที่ต้องการเก็บ
  - ③ กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
  - ④ ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

## การระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล และออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

### ตัวชี้วัดระหว่างทาง

- ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (ว 4.1 ม.2/2)
- ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์และทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน (ว 4.1 ม.2/3)



### 1. ระบุปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหาหรือการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือเทคโนโลยีต่าง ๆ ขึ้นมานั้นทำได้หลายวิธีแต่การฝึกฝนทักษะด้านความคิด การคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ควรฝึกคิดอย่างเป็นระบบ เนื่องจากปัญหาแต่ละปัญหาสามารถหาทางแก้ไขได้หลายวิธี กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นอีกกระบวนการหนึ่งที่ทำให้เห็นขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ชัดเจนมากขึ้น กระบวนการนี้มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ การระบุปัญหา การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดในการแก้ปัญหา การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และขั้นตอนสุดท้ายคือการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน โดยการทำงานตามกระบวนการนั้นสามารถย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการต่าง ๆ จนแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนแรกของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ถือเป็นสิ่งแรกที่จะทำให้แก้ปัญหาหรือสร้างสิ่งต่าง ๆ ได้สำเร็จ หากระบุปัญหาไม่เหมาะสม ระบุไม่ตรงประเด็นจะทำให้วิธีการหรือชิ้นงานที่ได้นั้นแก้ปัญหาได้ไม่มีประสิทธิภาพ หรือแก้ปัญหาไม่ตรงประเด็น



เรื่อง  
ระบุปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยได้เผชิญกับปัญหาหลายด้าน ซึ่งมีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิต เศรษฐกิจ และสังคมของผู้คนทั้งประเทศ โดยแบ่งเป็นด้านใหญ่ ๆ ดังนี้

**1. ปัญหาด้านพลังงาน** การดำเนินชีวิตของผู้คนมีความจำเป็นต้องใช้พลังงานมากขึ้น ขณะเดียวกัน แหล่งพลังงานเดิมมีน้อยลง จึงต้องใช้พลังงานอย่างประหยัดและหาแหล่งพลังงานเพิ่มเติมเพื่อให้เหมาะสมกับ จำนวนประชากรและการขยายตัวทางเศรษฐกิจ

**2. ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม** การขยายตัวของประชากรมากขึ้น ทำให้ปัญหาสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ตามไปด้วย เช่น ขยะมูลฝอย น้ำเสีย การเกิดภาวะเรือนกระจก

**3. ปัญหาด้านการเกษตร** แม้ว่าประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม แต่ก็ยังมีปัญหาที่ทำให้กระทบ ต่อผลผลิต ราคาของผลผลิต และคุณภาพของผลผลิต โดยปัญหาต่าง ๆ อาจมาจากความสามารถ ในการเพาะปลูก ปัญหาด้านราคาของผลผลิตตกต่ำ

**4. ปัญหาด้านอาหาร** แม้ว่าประเทศไทยจะเป็นแหล่งผลิตอาหาร แต่ก็ยังมีปัญหาที่ทำให้กระทบ ต่อความมั่นใจและสุขภาพของผู้บริโภค เช่น ปัญหาเกี่ยวกับความสะอาดของอาหาร ปัญหาเกี่ยวกับ โภชนาการที่ทำให้เกิดโรคต่าง ๆ ตามมา

จากตัวอย่างของปัญหาที่กล่าวมา หากเราต้องการแก้ปัญหาใด เราควรระบุปัญหาให้ชัดเจน แล้วรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ วิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมที่สุด การระบุปัญหานั้นมีหลายวิธี ในระดับสากลได้มีการใช้หลักการ 5W1H มาช่วยในการกำหนดปัญหา โดยหลักการนี้ประกอบด้วย หัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- Who** หมายถึง ปัญหานี้มีใครเกี่ยวข้องบ้าง ใครที่ได้รับผลกระทบ
- What** หมายถึง ปัญหานี้เกิดจากอะไร อะไรคือสิ่งที่ต้องทำ
- Where** หมายถึง ปัญหานี้เกิดขึ้นที่ไหน
- When** หมายถึง ปัญหานี้เกิดขึ้นเมื่อไร และจะจบเมื่อไร
- Why** หมายถึง ทำไมจึงเกิดปัญหานี้ ทำไมจึงทำหรือเลือกสิ่งนั้น
- How** หมายถึง ปัญหานี้เราจะแก้อย่างไร สิ่งนี้มีผลอย่างไรบ้าง

เมื่อระบุปัญหาได้แล้วต้องการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา อาจทำได้โดยการเขียนแผนภาพความคิด แบบก้างปลา (Fish Bone Diagram) ซึ่งเป็นการรวบรวมปัจจัยต่าง ๆ หลายด้าน เพื่อมองปัญหาทั้งระบบ ได้ง่ายขึ้น การเขียนแผนภาพความคิดแบบก้างปลาประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนหัวเป็นส่วนของปัญหา หรือผลกระทบ และส่วนหางเป็นสาเหตุหลัก และแสดงสาเหตุย่อยต่าง ๆ

**ตัวอย่าง** ปัญหาค่าไฟฟ้าสูง

ถ้าบ้านหรือโรงเรียนของนักเรียนมีปัญหาค่าไฟฟ้าสูง แล้วนักเรียนต้องช่วยกันแก้ปัญหา การระบุและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาอาจทำได้ ดังนี้

การระบุนิยาม

หลักการ 5W1H	ผลการระบุนิยาม
Who	ใครเป็นผู้ใช้พลังงานไฟฟ้า ใครเป็นผู้จ่ายค่าพลังงานไฟฟ้า
What	อุปกรณ์ใดบ้างต้องใช้พลังงานไฟฟ้า กิจกรรมใดบ้างที่ต้องใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า
Where	การใช้พลังงานไฟฟ้าเกิดขึ้นที่ไหน
When	เมื่อไรที่ต้องใช้พลังงานไฟฟ้า
Why	ทำไมจึงต้องลดการใช้พลังงานไฟฟ้า
How	เราจะลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างไร หรือลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าได้ด้วยวิธีการใดบ้าง



**กิจกรรมที่ 1** การระบุนิยาม



นักเรียนระบุนิยามในชุมชนในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้

<div style="background-color: #f9a825; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 150px; margin: 0 auto;">ด้านสิ่งแวดล้อม</div>	➔	<div style="background-color: #f9a825; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">ระบุนิยาม</div> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 5px 0;"/>
<div style="background-color: #90c17a; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 150px; margin: 0 auto;">ด้านพลังงาน</div>	➔	<div style="background-color: #90c17a; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">ระบุนิยาม</div> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 5px 0;"/>
<div style="background-color: #76b82a; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 150px; margin: 0 auto;">ด้านการเกษตร</div>	➔	<div style="background-color: #76b82a; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">ระบุนิยาม</div> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 5px 0;"/>
<div style="background-color: #e91e63; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 150px; margin: 0 auto;">ด้านอาหาร</div>	➔	<div style="background-color: #e91e63; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">ระบุนิยาม</div> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid #ccc; margin: 5px 0;"/>



## กิจกรรมที่ 2

## วิเคราะห์และสรุปปัญหา



นักเรียนพิจารณาระบบปัญหาด้วยเทคนิค 5W1H ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

เทคนิค 5W1H	ผลการระบุปัญหา
Who	ใครทำให้เกิดสารเคมีตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร
What	อะไรเป็นปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้เกิดสารเคมีตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร
Where	ผลผลิตจากการเกษตรที่มีสารเคมีตกค้างมากที่สุดมาจากที่ไหนของประเทศไทย
When	เมื่อใดจึงจะไม่มีสารเคมีตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร
Why	ทำไมจึงไม่ใช้สารอื่น ๆ เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดสารเคมีตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร
How	จะต้องทำอย่างไร จึงจะไม่มีสารเคมีตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร

1. ปัญหาที่สนใจเป็นปัญหาด้านใด

- ด้านพลังงาน
- ด้านสิ่งแวดล้อม
- ด้านการเกษตร
- ด้านอาหาร

2. ผู้วิเคราะห์พบปัญหาเกี่ยวกับเรื่องใด

---



---

3. การใช้เทคนิค 5W1H มีประโยชน์อย่างไรต่อการระบุปัญหา

---



---

4. นอกจากเทคนิค 5W1H แล้ว มีเทคนิคใดที่สามารถช่วยให้ระบุปัญหาได้

---



---



### กิจกรรมที่ 3

## การระบุปัญหาและแผนภาพความคิดแบบก้างปลา

- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเลือกปัญหาที่สนใจในชุมชน กลุ่มละ 1 ปัญหา แล้วใช้เทคนิค 5W1H ในการระบุปัญหา บันทึกในรูปแบบตาราง

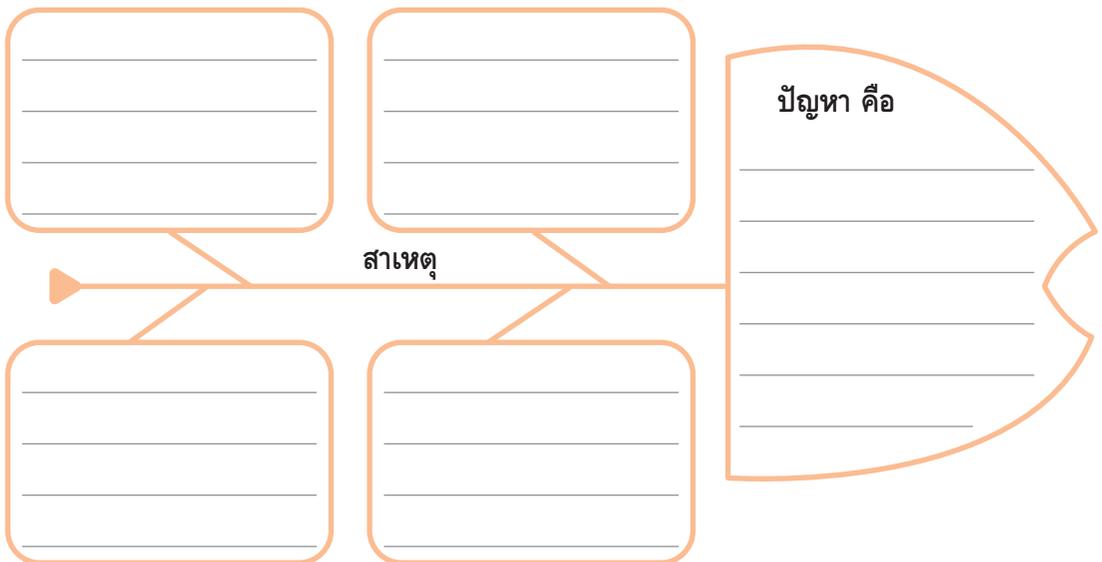


ว 4.1 ม.2/2

ปัญหาที่พบ \_\_\_\_\_

เทคนิค 5W1H	ผลการระบุปัญหา
Who	_____
What	_____
Where	_____
When	_____
Why	_____
How	_____

- นักเรียนนำปัญหาในข้อ 1 มาบันทึกเป็นสาเหตุ โดยบันทึกคำตอบลงในแผนภาพความคิดแบบก้างปลา



3. เทคนิค SWIH นำไปใช้ในการแก้ปัญหาของชุมชนได้อย่างไร

---

---

---

---

---

4. นักเรียนสามารถนำเทคนิค SWIH และแผนภาพความคิดแบบก้างปลาไปใช้ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างไร

---

---

---

---

---



### กิจกรรมที่ 4

ร่วมกันประเมินและพัฒนา



นักเรียนแต่ละกลุ่มฟังเพื่อนนำเสนอ และประเมินผลงาน พร้อมให้ข้อเสนอแนะ



แบบประเมินผลงาน  
ของเพื่อน

นักเรียนพิจารณาผลงานของกลุ่มและการทำงานร่วมกัน  
ของตนเอง แล้วประเมินตนเองในแบบประเมิน



แบบประเมินตนเอง  
ในการปฏิบัติกิจกรรม



## 2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

การแก้ปัญหานั้นจำเป็นต้องมีการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อใช้ในการทำความเข้าใจกับปัญหาและใช้ในขั้นตอนการแก้ปัญหา ข้อมูลที่ได้ควรเป็นข้อมูลที่ดีซึ่งรวบรวมมาตรงกับจุดประสงค์หรือปัญหาที่กำลังจะศึกษา เป็นข้อมูลที่กระชับ ไม่กำกวม โดยการรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอน ดังนี้

กำหนดจุดประสงค์ ตัวแปรที่ต้องการศึกษารวมไปถึงตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ



การรวบรวมข้อมูลทำได้หลายวิธี เช่น การสัมภาษณ์โดยตรงกับแหล่งข้อมูล การสังเกตการณ์ และการรวบรวมจากเอกสารหรือแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง สำหรับขั้นตอนต่าง ๆ ที่นำเสนอเป็นเพียงแนวทางในการทำงานเท่านั้น การรวบรวมข้อมูลจริงอาจรวมขั้นตอนหรือข้ามบางขั้นตอนก็ได้ โดยให้ได้ข้อมูลมากเพียงพอในการดำเนินการต่อไป

**ตัวอย่าง** ถ้าต้องการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำพลังงานทดแทนมาใช้ในเมืองหลวง เพื่อลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงอาจทำได้ ดังนี้

**1. กำหนดจุดประสงค์**

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้พลังงานโซลาร์เซลล์ พลังงานลม พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานจากขยะ แทนการใช้พลังงานที่ได้จากน้ำมันเชื้อเพลิง

**2. กำหนดขอบเขต**

กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

**3. กำหนดกลุ่มตัวอย่าง**

ประชาชนที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป

**4. กำหนดวิธีการรวบรวมข้อมูล**

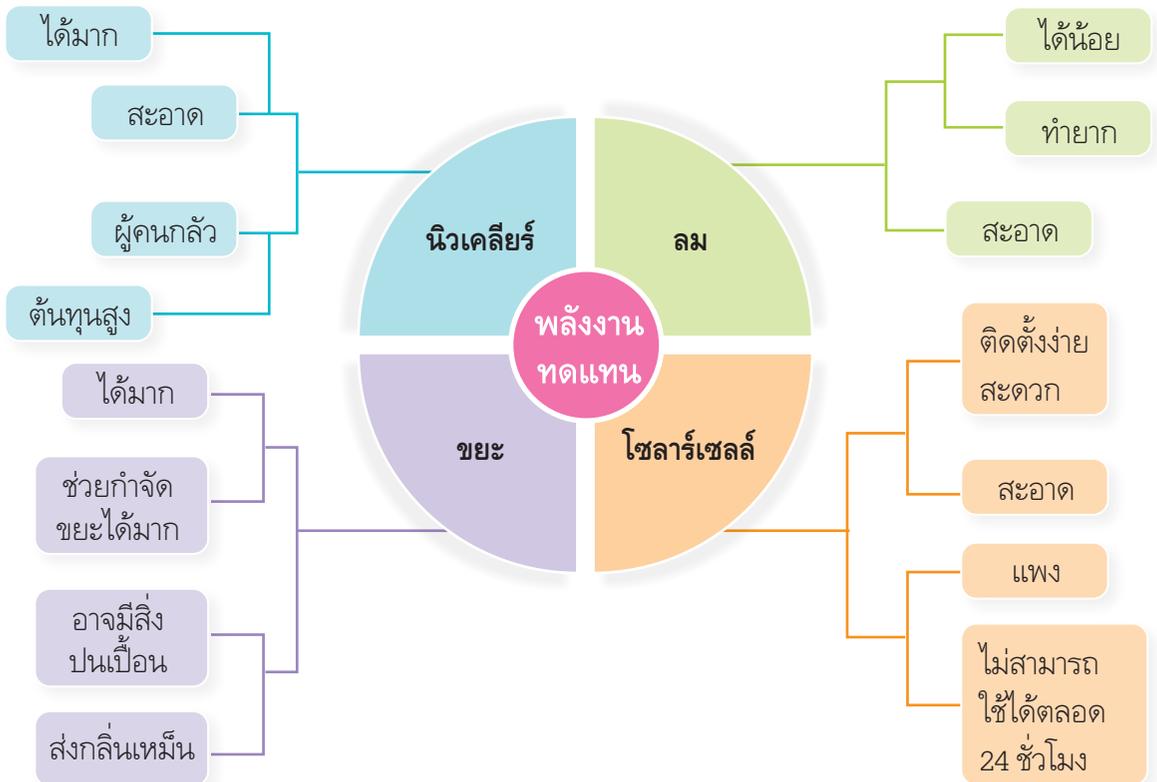
เดินทางไปหาแหล่งข้อมูล และสุ่มจากหมายเลขโทรศัพท์ที่ได้รับอนุญาต

**5. รวบรวมข้อมูล**

สอบถามกลุ่มตัวอย่างดังกล่าว ค้นหาข้อมูลจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง และสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ ในสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

**6. ประมวลผล**

นำข้อมูลมาแสดงเป็นแผนภาพความคิด



จากการรวบรวมข้อมูลดังกล่าวจะทำให้ได้ความคิดเห็น และข้อมูลสำหรับการลงทุนด้านพลังงานทดแทนต่อไป



## กิจกรรมที่ 1

### ควรเก็บข้อมูลอะไรบ้าง

นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านพลังงานทดแทน และโยงเส้นจับคู่ประเด็นการเก็บรวบรวมข้อมูลกับข้อมูลให้ถูกต้อง



#### ประเด็นการเก็บข้อมูล

กำหนดจุดประสงค์และตัวแปร

กำหนดขอบเขต

กำหนดกลุ่มตัวอย่าง

กำหนดวิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูล

ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

#### ข้อมูล

พนักงานบริษัทจำนวน 100 คน

การสอบถาม ค้นหาข้อมูล  
จากเว็บไซต์ สอบถามผู้เชี่ยวชาญ

เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้  
พลังงานแสง ลม นิวเคลียร์ และ  
โรงไฟฟ้าพลังงานขยะ  
แทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

ใช้โปรแกรมประมวลผล  
และนำเสนอเป็นแผนภาพความคิด

สุ่มจำนวนประชากรและ  
ส่งแบบสอบถามผ่านระบบออนไลน์

กรุงเทพมหานครและปริมณฑล



## กิจกรรมที่ 2

### วิเคราะห์ปัญหาและออกแบบการเก็บข้อมูล

นักเรียนวิเคราะห์และออกแบบการเก็บข้อมูลในแต่ละประเด็น  
ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกัน



**ปัญหาที่ระบุ** คือ ขยะล้นถังในบริเวณโรงเรียน

ประเด็นการเก็บข้อมูล	การดำเนินการ
กำหนดจุดประสงค์ และตัวแปร	_____
กำหนดขอบเขต	_____
กำหนดกลุ่มตัวอย่าง	_____
กำหนดวิธีในการเก็บ รวบรวมข้อมูล	_____
รวบรวมข้อมูล	_____
ประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูล	_____

จากการวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบการเก็บข้อมูล นักเรียนคิดว่าขั้นตอนนี้มีความสำคัญ  
และประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาอย่างไร

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### กิจกรรมที่ 3

### การรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมกับปัญหา

1. นักเรียนรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในชุมชนมา 1 ปัญหา โดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



ว 4.1 ม.2/2

ปัญหาที่สนใจ \_\_\_\_\_

ประเด็นการเก็บข้อมูล	การดำเนินการ
กำหนดจุดประสงค์ และตัวแปร	_____
กำหนดขอบเขต	_____
กำหนดกลุ่มตัวอย่าง	_____
กำหนดวิธีในการเก็บ รวบรวมข้อมูล	_____
รวบรวมข้อมูล	_____

ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล (นำข้อมูลมาแสดงเป็นแผนภาพความคิด)

2. จากการดำเนินการเก็บข้อมูลนี้ นักเรียนจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์หรือวางแผนในการแก้ปัญหาได้อย่างไร

---

---

---

3. องค์ความรู้ที่นักเรียนได้รับในการทำกิจกรรมนี้คือสิ่งใด

---

---

---

---

4. นักเรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์อย่างไรได้บ้าง

---

---

---

---



### กิจกรรมที่ 4

ร่วมกันประเมินและพัฒนา



นักเรียนแต่ละกลุ่มฟังเพื่อนนำเสนอและประเมินผลงาน พร้อมให้ข้อเสนอแนะ



แบบประเมินผลงาน  
ของเพื่อน

นักเรียนพิจารณาผลงานของกลุ่มและการทำงานร่วมกันของตนเอง แล้วประเมินตนเองในแบบประเมิน



แบบประเมินตนเอง  
ในการปฏิบัติกิจกรรม



### 3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

การออกแบบวิธีการแก้ปัญหานั้นเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญของการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด สำหรับปัญหานั้น ๆ ซึ่งวิธีการแก้ปัญหานั้นที่ดีสำหรับปัญหาหนึ่งอาจใช้ไม่ได้กับปัญหาอื่น ๆ ดังนั้น ในขั้นตอนนี้ต้องวิเคราะห์ให้ครบทุกประเด็น วิธีการหนึ่งที่น่ามาใช้เป็นเครื่องมือช่วย คือ การเขียนตารางเปรียบเทียบโดยมีค่าน้ำหนักประกอบการตัดสินใจและเขียนแผนภาพความคิด เพื่อแสดงความสัมพันธ์ในแต่ละขั้นตอน อีกทั้งยังทำให้ผู้อื่นเข้าใจวิธีการแก้ปัญหาได้ง่าย

#### ตัวอย่าง

ถ้าต้องการหาวิธีลดการใช้ถุงพลาสติก โดยวิธีการแก้ปัญหาที่ได้จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน สามารถเขียนเป็นตารางได้ ดังนี้

วิธีการแก้ปัญหา	ข้อดี	ข้อเสีย	คะแนนเฉลี่ย
1. ใช้ถุงผ้า	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้ซ้ำได้</li> <li>ใส่ของได้เยอะและทนทาน</li> <li>สามารถประยุกต์ให้เข้ากับการแต่งกายได้</li> <li>พกพาสะดวก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ถุงผ้าบางชนิดสกปรกง่าย</li> <li>ใส่ของสดหรือของที่มีความชื้นไม่ได้</li> </ul>	4.6
2. เก็บเงินค่าถุงพลาสติก	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลดการใช้ถุงพลาสติกได้บางส่วน</li> <li>นำเงินที่ได้จากการเก็บค่าถุงพลาสติกไปเป็นค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะจากถุงพลาสติก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ร้านค้า ร้านสะดวกซื้อหรือห้างสรรพสินค้าบางแห่งอาจจะไม่ยินยอมทำเนื่องจากกลัวลูกค้าไปซื้อของที่อื่นที่ไม่เก็บค่าถุงพลาสติก</li> </ul>	4.0
3. รัฐบาลประกาศห้ามใช้ถุงพลาสติก	<ul style="list-style-type: none"> <li>ได้ผลที่รวดเร็ว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ประชาชนปรับตัวไม่ทัน อาจจะเกิดความวุ่นวายได้</li> <li>มีผลกระทบต่อบริษัทที่ผลิตถุงพลาสติกอย่างมาก</li> </ul>	3.6

#### แสดงวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้แผนภาพความคิด







### กิจกรรมที่ 3

### การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

นักเรียนออกแบบนวัตกรรมที่ใช้พลังงานที่ไม่ส่งผลกระทบต่อโลก โดยวาดภาพลงใน  
ตลับแต่งให้สวยงาม แล้วตอบคำถาม



ว 4.1 ม.2/3

1. ชื่อนวัตกรรม \_\_\_\_\_

2. คุณสมบัติ \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

3. องค์ความรู้ที่นักเรียนได้รับในการทำกิจกรรมนี้คือสิ่งใด

---

---

---

---

---

4. นักเรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์อย่างไรได้บ้าง

---

---

---

---

---



## กิจกรรมที่ 4

ร่วมกันประเมินและพัฒนา



นักเรียนแต่ละกลุ่มฟังเพื่อนนำเสนอ และประเมินผลงาน พร้อมให้ข้อเสนอแนะ



แบบประเมินผลงาน  
ของเพื่อน

นักเรียนพิจารณาผลงานของกลุ่มและการทำงานร่วมกัน  
ของตนเอง แล้วประเมินตนเองในแบบประเมิน



แบบประเมินตนเอง  
ในการปฏิบัติกิจกรรม



## โครงการนวัตกรรม

ทำอย่างไรให้ถ่านเชื้อเพลิงติดไฟได้นาน

นักเรียนแบ่งกลุ่ม ออกแบบและผลิตถ่านเชื้อเพลิงที่สามารถติดไฟได้นาน โดยใช้วัสดุ  
ที่อยู่ใกล้ตัว จากนั้นนำเสนอและจัดประกวดโครงงานภายในโรงเรียน

## แบบทดสอบพัฒนาทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล และออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

นักเรียนใช้ดินสอระบายลงใน  หน้าคำตอบที่ถูกต้องให้เต็มวง

ได้ \_\_\_\_\_ คะแนน  
คะแนนเต็ม 10 คะแนน

#### ตัวชี้วัดระหว่างทาง

- ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (ว 4.1 ม.2/2)
- ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน (ว 4.1 ม.2/3)

- ขั้นตอนแรกของกระบวนการแก้ปัญหาดตรงกับข้อใด
  - ① การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
  - ② การรวบรวมข้อมูล
  - ③ การประเมินผล
  - ④ การระบุปัญหา
- การใช้แผนภาพความคิดแบบก้างปลา ส่วนของก้างปลาจะต้องระบุข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งใด
  - ① สาเหตุของการเกิดปัญหา
  - ② สภาพของปัญหา
  - ③ ผลกระทบที่เกิดขึ้น
  - ④ แนวทางการแก้ปัญหา
- ข้อใดเป็นการระบุปัญหาหรือสาเหตุของปัญหาด้านการบริโภคอาหารได้เหมาะสมที่สุด
  - ① ชาดผู้เชี่ยวชาญด้านการปรุงอาหาร
  - ② ไม่มีแหล่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพ สด ใหม่
  - ③ วัตถุดิบในการประกอบอาหารมีราคาสูง
  - ④ ความนิยมอาหารจานด่วนส่งผลเสียต่อสุขภาพ
- การแก้ปัญหาซึ่งมีการระบุปัญหาที่ชัดเจนมีประโยชน์อย่างไร
  - ① ช่วยสร้างปัญหาใหม่ได้
  - ② ช่วยลดเวลาในการแก้ปัญหา
  - ③ ช่วยให้เข้าใจสาเหตุของปัญหา
  - ④ ช่วยเพิ่มทรัพยากรที่ใช้ในการแก้ปัญหา

5. คุณสมบัติใดของข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องที่มีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหามากที่สุด
  - ① ถูกต้องและครบถ้วน
  - ② สวยงามและประณีต
  - ③ สะดวกและรวดเร็ว
  - ④ ชับซ้อนและยุ่งยาก
6. กระบวนการรวบรวมข้อมูลควรปฏิบัติในขั้นตอนใดของการแก้ปัญหา
  - ① ระหว่างการออกแบบ
  - ② หลังจากการทดสอบ
  - ③ ก่อนการระบุปัญหา
  - ④ หลังการระบุปัญหา
7. วิธีใดไม่ใช่การรวบรวมข้อมูล
  - ① การสำรวจ
  - ② การสัมภาษณ์
  - ③ การเขียนโปรแกรม
  - ④ การใช้แบบสอบถาม
8. การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาค่าหนึ่งถึงปัจจัยใดมากที่สุด
  - ① ความซับซ้อนของวิธีการ
  - ② ความสวยงามของวิธีการ
  - ③ ความเหมาะสมกับทรัพยากร
  - ④ ความรวดเร็วในการดำเนินการ
9. การแก้ปัญหาด้านพลังงานควรใช้วิธีใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
  - ① ลดการใช้พลังงาน
  - ② ใช้พลังงานทดแทน
  - ③ เพิ่มจำนวนรถยนต์
  - ④ ใช้พลังงานจากแหล่งเดียว
10. ข้อใดเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
  - ① การทดลองและปรับปรุง
  - ② การรวบรวมข้อมูล
  - ③ การประเมินผล
  - ④ การทดสอบ



# กระบวนการคิดขั้นสูง เชิงระบบ GPAS 5 Steps

สอดคล้องกับการเลื่อนวิทยฐานะ (๖ PA)

## ข้อตกลง ในการพัฒนางาน

ออกแบบการจัดการเรียนรู้  
การส่งเสริมการเรียนรู้  
และการพัฒนาตนเองด้วย  
GPAS 5 Steps

## ผลงาน ทางวิชาการ

มีนวัตกรรม  
การจัดการเรียนรู้  
การส่งเสริมการเรียนรู้  
และการพัฒนาตนเอง  
ที่มีคุณภาพ  
และคุณประโยชน์ต่อวิชาชีพครู

## กรรมการประเมิน ตามวิทยฐานะ

ผลการประเมินของคณะกรรมการ  
ด้านการจัดการเรียนรู้ การส่งเสริมการเรียนรู้  
และการพัฒนาตนเองตามวิทยฐานะ

## ประเมินผลการพัฒนางาน ตามข้อตกลง

เสนอผลของการจัดการเรียนรู้  
การส่งเสริมการเรียนรู้  
และการพัฒนาตนเอง  
จากการพัฒนาด้วย  
GPAS 5 Steps

## สรุปผลการประเมิน การพัฒนางาน

สรุปผลการประเมิน  
การจัดการเรียนรู้  
การส่งเสริมการเรียนรู้  
และการพัฒนาตนเอง  
ที่เกิดจากการคิด  
ขั้นสูงเชิงระบบ  
GPAS 5 Steps



สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)  
บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด  
1256/9 ถนนนครไชยศรี แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300  
โทร. 0-2243-8000 (อัตโนมัติ 15 สาย), 0-2241-8999  
แฟกซ์ : ทุกหมายเลข, แฟกซ์อัตโนมัติ : 0-2241-4131, 0-2243-7666

สงวนลิขสิทธิ์ หนังสือเล่มนี้ได้จดทะเบียนลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

website :  
[www.iadth.com](http://www.iadth.com)



8 859764 306444

ราคา 52 บาท