

# HOW FAR IS IT?

**STEM Education**  
**Science Project for Mathayom 1**



โดย

นางสาววิสันตรี รสดี  
นางสาวโสกา มณฑา  
นางสาวนพรัตน์ สิงห์ธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โรงเรียนปราจีนกัลยาณี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๗

## กิจกรรมสะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โกลแคไหนกัน

### แนวทางสำหรับนักเรียน

1. ในการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง โกลแคไหนกัน นักเรียนต้องศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาจากใบกิจกรรมที่ครูแจกให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนภายในกลุ่ม
2. ในระหว่างการทำกิจกรรมจะมีการประเมินผลการทำงานของกลุ่มเพื่อพัฒนาและปรับปรุงให้มีคุณภาพ
3. ต้องใช้เทคนิคการระดมสมองของสมาชิกภายในกลุ่ม การใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาหรือโต้แย้งเมื่อมีความคิดเห็นต่าง
4. ฝึกทักษะการตั้งคำถามเพื่อหาข้อสรุปหรือคำตอบ
5. ปรึกษาครูผู้สอนเมื่อเกิดปัญหา
6. วางแผนการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาให้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและคุณภาพของผลงาน

### คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน พร้อมตั้งชื่อกลุ่ม
2. ศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง โกลแคไหนกัน จากใบกิจกรรมที่กำหนดให้
3. การทำกิจกรรมต้องอภิปรายเพื่อแสดงความคิดเห็นโต้แย้งจากประจักษ์พยานที่พบตลอดจนทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพและต้องมีความคิดสร้างสรรค์ โดยคำนึงประโยชน์ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม
4. เตรียมความพร้อมที่จะนำเสนอผลงาน

### หัวข้อที่กำหนด

ประดิษฐ์โครงลมนที่สามารถชี้บอกทิศทางได้ในระยะไกลจากแหล่งกำเนิดลมมากที่สุดโดยต้องมีพื้นที่ส่วนหางของลูกศรน้อยที่สุดเช่นกัน

### หลักการ

1. โครงลมนเป็นเครื่องมือที่ทำให้ทราบทิศทางของลม เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การระบายอากาศในบ้าน ในห้อง หรือการใช้ให้สิ่งของต่าง ๆ แห้งเร็วขึ้น รวมไปถึงการทราบแนวโน้มทิศทางของเมฆฝน หรือกลุ่มควันที่เกิดจากไฟไหม้บริเวณข้างเคียง
2. ส่วนหางของของลูกศรจะมีขนาดใหญ่กว่าส่วนหัวลูกศร โดยมีหลักการทำงาน ดังนี้ เมื่อลมพัดแรงลมจะกระทำกับหางลูกศรมากกว่าหัวลูกศร เนื่องจากพื้นที่ส่วนหางลูกศรมากกว่าพื้นที่ส่วนหัวจึงทำให้โครงลมนเกิดการหมุนทำให้หัวลูกศรชี้ไปในทิศทางที่ลมพัดมา

3. แกนหมุนของครลมจำเป็นต้องหมุนได้อย่างอิสระ เพื่อให้ครลมสามารถหมุนไปตามทิศทางของลมที่เปลี่ยนแปลงไป จึงบอกทิศทางของลมได้อย่างเที่ยงตรง แกนหมุนควรอยู่ในตำแหน่งสมดุระหว่างส่วนหัวและส่วนหางของตัวครลม

4. ฐานของครลม ควรแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของครลม ทนทานต่อการปะทะของแรงลมสามารถตั้งได้อย่างสมดุล โดยปกติจะมีตัวบอกทิศติดบริเวณฐานด้วย

ใบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
เรื่อง ไกลแค่ไหนกัน

ชื่อกลุ่ม

สมาชิก

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

1. ระบุปัญหาที่ต้องการหาคำตอบ / ผลลัพธ์ที่ต้องการ

ปัญหา / สิ่งที่ต้องการพัฒนา

ประดิษฐ์เครื่องมือที่สามารถชี้บอกทิศทางได้ในระยะไกลจากแหล่งกำเนิดลมมากที่สุดโดยต้องมีพื้นที่ส่วนทางของลูกศรน้อยที่สุดเช่นกัน

2. การศึกษาค้นคว้าเอกสาร / ภูมิปัญหาท้องถิ่น / งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น

เขียนเฉพาะหลักการสำคัญ)

2.1 วิทยาศาสตร์

- แรงกระทำต่อวัตถุอาจทำให้วัตถุเปลี่ยนการเคลื่อนที่
- เมื่อแรงกระทำต่อวัตถุต่าง ๆ วัตถุที่เปลี่ยนการเคลื่อนที่ได้ยาก วัตถุนั้นจะมีมวลมาก
- เมื่อแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ ถ้าวัตถุอยู่นิ่งก็จะอยู่นิ่งต่อไป หรือถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ก็จะเคลื่อนที่ต่อไปในทิศทางเดิมด้วยอัตราเร็วคงตัว

2.2 คณิตศาสตร์

- การหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ

$$\text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

$$\text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก} = \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว}$$

พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม

พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม อาจใช้วิธีสร้างส่วนของเส้นตรงที่ตั้งฉากกับแนวนอนหรือแนวตั้ง หา ระยะตั้งฉากจากจุดยอดต่าง ๆ ของรูปที่กำหนดให้ นั่นกับส่วนของเส้นตรงที่สร้างขึ้น ซึ่งมักเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู แล้วหาพื้นที่ของรูปย่อยต่าง ๆ เพื่อนำมาหาพื้นที่ของรูปที่ต้องการ

พื้นที่รูปวงกลม =  $\pi r^2$  เมื่อ r แทนความยาวรัศมีของรูปวงกลม

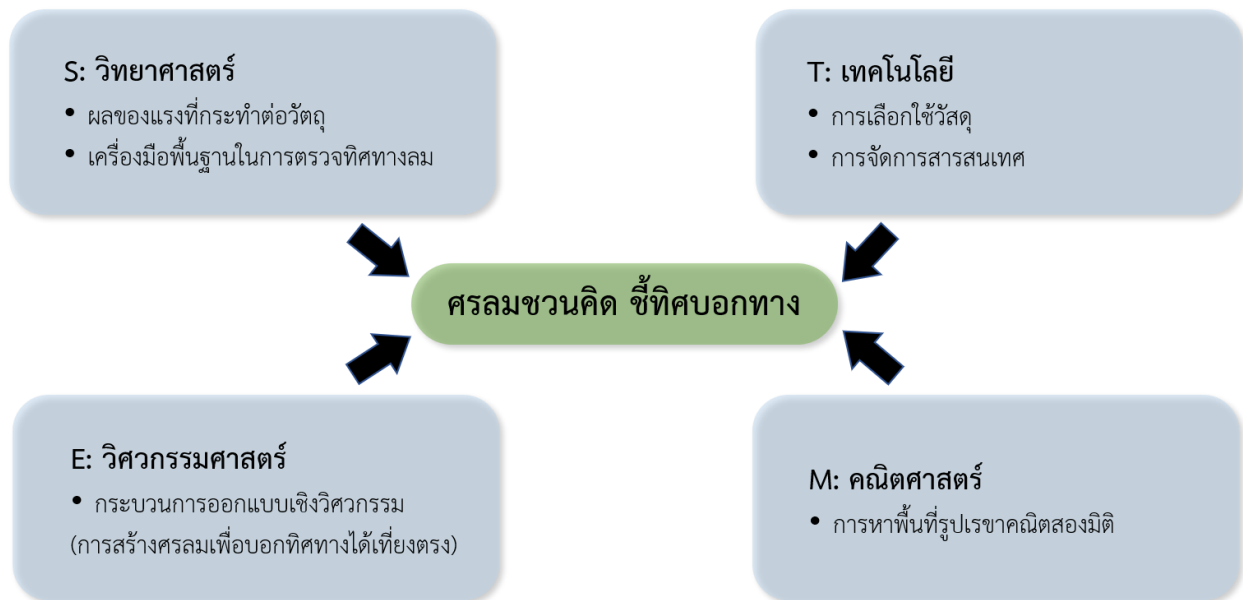
## 2.4 วิศวกรรมศาสตร์ / การออกแบบ

เลือกเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์กรรมให้สามารถใช้งานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด

## 2.4 เทคโนโลยี

- การเลือกใช้วัสดุให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน ควรพิจารณาปัจจัยในด้านต่าง ๆ เช่น รูปร่าง พื้นผิว ความแข็ง ความเหนียว
- ประดิษฐ์กรรมตามกระบวนการทางเทคโนโลยี ฝึกการใช้ความคิดสร้างสรรค์
- การจัดการสารสนเทศประกอบด้วย การประมวลผลข้อมูล การเก็บข้อมูล การแสดงผล

## 2.5 ผังความคิด



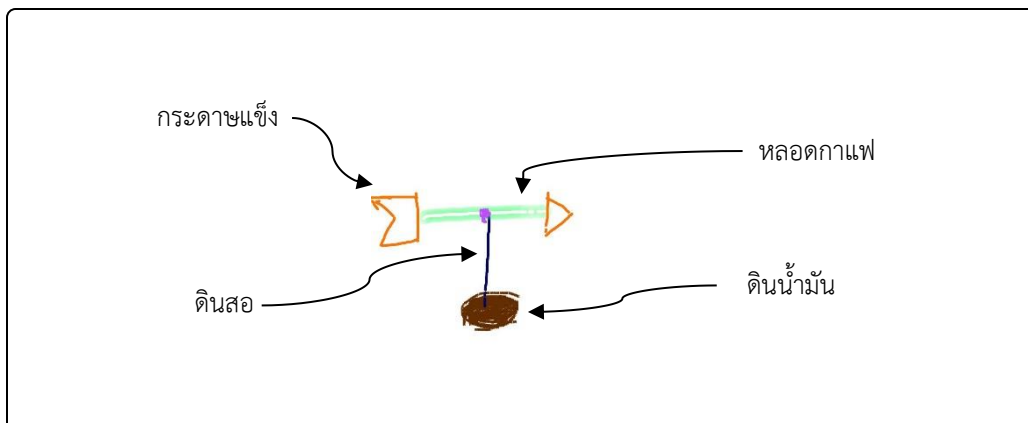
### 3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (คำนึงถึงปัญหา)

#### 3.1 วัสดุอุปกรณ์ (เลือกวัสดุอุปกรณ์)

ที่	รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม	ที่	รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1	กระดาษแข็ง 180 แกรม ขนาด A4	3 แผ่น	8	ตะเกียบ	1 คู่
2	พลาสติกลูกฟูก ขนาด A4	1 แผ่น	9	หลอดพลาสติกขนาดยาว	3 หลอด
3	แผ่นโฟมบาง ขนาด A4	1 แผ่น	10	พดลม	2 ตัว
4	แผ่นโฟมบาง ขนาด A4	1 แผ่น	11	ไม้บรรทัด	1 อัน
5	เช็มหมุด	3 ตัว	12	กรรไกร	1 อัน
6	สีไม้	1 กล่อง	13	ดินสอไม้แบบมียางลบที่ปลายดินสอ	2 แท่ง
7	ไม้เสียบลูกชิ้น	3 อัน	17	ดินน้ำมัน	3 ก้อน

#### 3.2 วิธีทำกิจกรรม / รูปแบบ

1) ออกแบบโครงตามเงื่อนไขที่กำหนดโดยวาดภาพและระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้



2) ประดิษฐ์โครงตามวัสดุอุปกรณ์ที่เลือกตามที่ได้ออกแบบไว้

3) ทดสอบการทำงานของโครงให้สามารถใช้งานได้ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด พร้อมบันทึกกระยะทางของโครงจากแหล่งกำเนิดลมและพื้นที่ส่วนหางของลูกศรทุกครั้งที่ทำทดสอบ

4) ปรับปรุงแก้ไขหากโครงไม่สามารถใช้งานได้ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด

5) ทำสอบการใช้งานอีกครั้ง หรือปรับปรุงแก้ไขและทดสอบการทำงานของโครงจนกว่าจะได้โครงที่สามารถใช้งานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด

6) นำโครงที่ผ่านการแก้ไขและสามารถใช้งานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดไปทำการแข่งขันกับกลุ่มอื่น ๆ โครงของใคร่กลุ่มใดที่สามารถชี้บอกทิศทางได้ในระยะไกลจากแหล่งกำเนิดลมมากที่สุดโดยต้องมีพื้นที่ส่วนหางของลูกศรน้อยที่สุดจะเป็นผู้ชนะ

#### 4. การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

(ให้บันทึกปัญหาที่พบ การระดมสมองเพื่อแก้ปัญหา การโต้แย้งจากประจักษ์พยานที่พบ ตลอดจนการทำกิจกรรมจนสำเร็จ)

##### 4.1 ประชุมระดมสมองสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อวางแผนทำงานและแบ่งหน้าที่

##### 4.2 ดำเนินงานตามขั้นตอนการแก้ปัญหา

- 1) ออกแบบโครงลม
- 2) เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำโครงลม
- 3) ประดิษฐ์โครงลม
- 4) ทดสอบการทำงานของโครงลม
- 5) ปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้โครงลมทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด
- 6) นำโครงลมที่ออกแบบไว้เข้าแข่งกันกับกลุ่มอื่น ๆ

##### 4.3 ผลการดำเนินกิจกรรม

การทดลอง ครั้งที่	ผลการทดลอง		
	ระยะห่างของโครงลม จากแหล่งกำเนิดลม	พื้นที่ส่วนหางของลูกศร	รูปร่างส่วนหางของลูกศร

## 5. การทดสอบประเมินผลการแก้ไขชิ้นงาน (การสรุปองค์ความรู้)

สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุและการหาพื้นที่รูปเรขาคณิตสองมิติเพื่อนำมาใช้ ออกแบบโครงลวด โดยโครงลวดควรมีพื้นที่บริเวณส่วนหางลูกศรมากกว่าบริเวณส่วนหัวลูกศร เนื่องจากเมื่อลมพัดผ่าน ลมจะปะทะกับหางลูกศรมากกว่าหัวลูกศรจึงทำให้โครงลวดมีการหมุนจนกระทั่งโครงลวดลู่ขนาดไปกับลม โดย หัวลูกศรชี้ไปในทิศทางที่ลมพัดมา ในการออกแบบโครงลวดต้องพิจารณาอัตราส่วนของพื้นที่บริเวณส่วนหัวและหาง การเลือกใช้วัสดุที่ทนต่อแรงลม หาได้ง่าย ต้นทุนต่ำและน้ำหนักที่เหมาะสมกับสถานการณ์และการนำไปใช้

## 6. ประเมินผลการนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหา

(แนวทางในการพัฒนาผลงาน/ผลิตภัณฑ์/การประยุกต์ใช้/ออกแบบวิธีการนำเสนอ ผลการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษา)

- 1) ควรออกแบบโครงลวดให้โครงลวดอยู่ในระดับที่สมดุลเมื่อติดตั้งบนแกนหมุนเพื่อให้โครงลวดสามารถหมุนรอบแกนหมุนได้โดยไม่เอียง ดังนั้นควรทดสอบหาจุดสมดุลของโครงลวดก่อนติดตั้งโครงลวดบนแกนหมุน
- 2) รูปร่างส่วนหางของโครงลวดมีผลต่อความสามารถในการหมุนของลูกศรแม้จะมีพื้นที่เท่ากัน ดังนั้นในการออกแบบส่วนหางของลูกศรให้คำนึงถึงรูปร่างของหางลูกศรด้วย



## ใบความรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ไกลแค่ไหนกัน

### การวัดความเร็วและทิศทางลม

ลม คือ การเคลื่อนไหวของอากาศ ถ้าลมแรงก็หมายความว่ามวลของอากาศเคลื่อนตัวไปมากและเร็ว ในทางอุตุนิยมวิทยา การวัดลมจำต้องวัดทั้งทิศทางของลมและอัตราหรือความเร็วของลม สำหรับการตรวจสอบทิศทางของลมนั้นเราใช้ศรลม (wind vane) ส่วนการวัดความเร็วของลม เราใช้เครื่องมือที่เรียกว่า **มาตรวัดลม** (anemometer) ซึ่งมีหลายชนิด แต่ส่วนมากใช้แบบใบพัดหรือกังหัน นอกจากมาตรวัดลมแล้วยังมีเครื่องบันทึกความเร็วและทิศทางของลมด้วย เครื่องบันทึกนี้เรียกว่า อะนิโมกราฟ (anemograph) ซึ่งสามารถบันทึกความเร็วและทิศทางของลมได้ตามที่เราต้องการ

เครื่องวัดลมที่กล่าวมานี้เป็นการวัดลมที่พื้นดิน บอกทิศทาง หรือความเร็วลมในตำแหน่งคงที่ โดยสิ่งกีดขวาง มีอิทธิพลต่อลม เช่น อาคาร ต้นไม้ ความเร็วลมจะเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อความสูงของตำแหน่งที่วัดเพิ่มขึ้น ดังนั้น เครื่องมือที่ใช้วัดลมควรตั้งอยู่ในที่โล่งที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกและควรอยู่สูงกว่าหลังคาอาคาร

เมื่อ พ.ศ. 2348 พลเรือเอก เซอร์ ฟรานซิส โบฟอร์ด (Admiral Sir Francis Beaufort, ค.ศ. 1774 - 1857, ชาวอังกฤษ) แห่งราชนาวีอังกฤษได้พัฒนามาตราส่วนสำหรับคาดคะเนความเร็วของลมไว้ใช้ในการเดินเรือใบ เรียกว่า มาตราลมโบฟอร์ด (Beaufort wind scale) และแบ่งกำลังออกเป็น 13 ระดับ (0-12) โดยมีคำบรรยายเครื่องหมายและเปรียบเทียบความเร็วตามตารางแสดงคำบรรยายเครื่องหมายและเปรียบเทียบความเร็วของลม

เครื่องมือสำหรับบอกทิศทางลมหรือศรลมมีหลายรูปแบบ โดยศรลมมีส่วนประกอบที่สำคัญหลายส่วน ได้แก่ ส่วนตัวลูกศร ส่วนแกนหมุน ส่วนฐาน

- รูปร่างตัวลูกศร ส่วนหางจะมีขนาดใหญ่กว่าส่วนหัวลูกศร ซึ่งมีหลักการทำงานคือ เมื่อลมพัด แรงลมจะกระทำกับหางลูกศรมากกว่าหัวลูกศร เนื่องจากส่วนหางลูกศรมีพื้นที่มากกว่าส่วนหัว ศรลมจึงหมุนโดยหัวลูกศรชี้ไปในทิศทางที่ลมพัดมา
- แกนหมุนของศรลมต้องหมุนได้อย่างอิสระ เพื่อให้ศรลมสามารถหมุนไปตามทิศทางของลมที่เปลี่ยนแปลงไป จึงบอกทิศทางของลมได้อย่างเที่ยงตรง แกนหมุนควรอยู่ในตำแหน่งสมดุระหว่างส่วนหัวและส่วนหางของศรลม
- ฐานของศรลม ควรแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของศรลม ทนทานต่อการปะทะของแรงลม สามารถตั้งได้อย่างสมดุล โดยทั่วไปจะมีตัวบอกทิศติดบริเวณฐานด้วย



ภาพศรลมรูปแบบต่าง ๆ

ภาคผนวก  
กิจกรรมเสริมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ไกลแค่ไหนกัน



ออกแบบและประดิษฐ์โครงลมาจากวัสดุอุปกรณ์ที่เลือกตามตามเงื่อนไขที่กำหนด



ทดสอบการทำงานของโครงและปรับปรุงแก้ไขให้โครงสามารถใช้งานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด