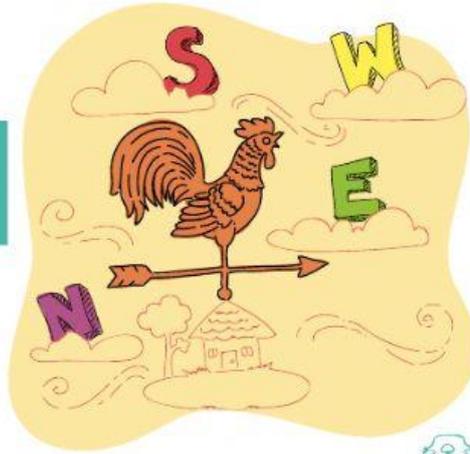


ครุฑมช่วนคิด

ชี้ทิศบอกทาง



ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



เวลา 4 ชั่วโมง



จุดประสงค์

1. อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับแรงและผลของแรงที่นำมาใช้ในการออกแบบและสร้างครุฑม
2. เลือกใช้วัสดุในการสร้างครุฑมอย่างเหมาะสมพร้อมทั้งอธิบายเหตุผลสนับสนุน
3. ออกแบบและสร้างครุฑมที่มีประสิทธิภาพ



วัสดุอุปกรณ์

ที่	รายการ	จำนวน ต่อกลุ่ม	ที่	รายการ	จำนวน ต่อกลุ่ม
1	กระดาษแข็ง 180 แกรม ขนาด A4	3 แผ่น	10	หลอดพลาสติกขนาดยาว 30 เซนติเมตร	3 หลอด
2	พลาสติกลูกฟูก ขนาด A4	1 แผ่น	11	พัดลม	2-3 ตัว ต่อ ห้อง
3	แผ่นโฟมบาง ขนาด A4	1 แผ่น	12	วงเวียน	1 อัน
4	ไม้บัลซา	1 แผ่น	13	เข็มทิศ	1 อัน
5	เชือกหมุด	3 ตัว	14	ไม้บรรทัด	1 อัน
6	สีเทียน หรือสีไม้	1 กล่อง	15	ไม้ไผ่แทรกเตอร์แบบครึ่ง วงกลม	2 อัน
7	ตะเกียบ	3 ช้าง	16	เทปใส	1 ม้วน
8	ไม้เสียบลูกชิ้น	3 อัน	17	กรรไกร หรือคัตเตอร์	1 เล่ม
9	ดินน้ำมัน	3 ก้อน	18	แผ่นรองตัด	1 แผ่น



วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. ศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้ดังตัวอย่าง
การตากแห้งเป็นวิธีการทำให้อาหารหรือสมุนไพรบางชนิดเก็บรักษาได้นานขึ้นและไม่เน่าเสีย การตากแห้งโดยวิธีธรรมชาติ อาศัยแสงแดดและอากาศช่วยถ่ายเทความชื้นออกไปจากสิ่งื่อนำมาตาก การทราบทิศทางลมเพื่อกำหนดตำแหน่งในการตากแห้ง เป็นการช่วยลดระยะเวลาในการตากแห้งได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งหากมีอุปกรณ์ช่วยบอกทิศทางลมจะเป็นการอำนวยความสะดวกมากยิ่งขึ้น ให้นักเรียนออกแบบและสร้างอุปกรณ์ที่ใช้บอกทิศทางลมเพื่อใช้ประโยชน์ในบ้านของตัวเอง โดยใช้วัสดุที่เหมาะสม และได้ประสิทธิผล
2. วิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้โดยใช้ประเด็นคำถามดังนี้
 - จากสถานการณ์ที่กำหนดให้มีปัญหาหรือความต้องการในเรื่องใด
 - ควรมีความรู้ที่เกี่ยวข้องเรื่องใดบ้าง
3. สังเกตการใช้งานเครื่องมือโดยใช้เครื่องมือจริงหรือวีดิทัศน์เกี่ยวกับเครื่องมือ หรือศึกษาได้จากใบความรู้ที่ 1 การวัดความเร็วและทิศทางลม แล้วอภิปรายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือ
4. ศึกษาเงื่อนไขในการสร้างเครื่องมือเพิ่มเติม ดังนี้
ให้นักเรียนสร้างเครื่องมือที่สามารถบอกทิศทางลมได้อย่างแม่นยำ โดยใช้แหล่งกำเนิดลมเป็นพัดลมที่เปิด ความแรงของลมระดับ 1 และวางเครื่องมือห่างจากพัดลมเป็นระยะ 1 เมตร
5. อภิปรายถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือ เช่น ความเร็วของลม รูปร่างและพื้นที่ของเครื่องมือ และวัสดุที่ใช้สร้างเครื่องมือ
6. ออกแบบเครื่องมือตามเงื่อนไขที่กำหนด พร้อมทั้งเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการสร้างเครื่องมือตามที่ได้ ออกแบบไว้ จากวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดให้ พร้อมบอกเหตุผลในการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และแนวคิด ในการสร้างชิ้นงานภายในกลุ่ม แล้วร่างภาพเครื่องมือ
7. ลงมือสร้างเครื่องมือตามที่ได้ออกแบบไว้
8. ทดสอบการทำงานของเครื่องมือ และบันทึกผลการทดสอบ
9. ในกรณีที่เครื่องมือยังไม่สามารถบอกทิศทางลมได้ ให้วิเคราะห์สาเหตุ หาแนวทางการปรับปรุงเครื่องมือ และ บันทึกการปรับปรุงในแต่ละครั้ง ทดสอบการทำงานของเครื่องมือ จนกระทั่งได้ประสิทธิผลตามต้องการ
10. หาขนาดพื้นที่ส่วนหัวและส่วนหางของเครื่องมือ รวมทั้งอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ส่วนหัวและส่วนหางของ เครื่องมือที่มีประสิทธิผล
11. นำเสนอเครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้นรวมทั้งการปรับปรุงเครื่องมือจนได้รูปแบบดังกล่าว และอภิปรายร่วมกันถึง แนวทางการสร้างเครื่องมือ
12. อภิปรายเพิ่มเติม เกี่ยวกับการออกแบบและสร้างเครื่องมือ เพื่อใช้ในสถานการณ์ใหม่ดังนี้
ถ้าจะนำเครื่องมือที่นักเรียนออกแบบไว้ไปตรวจสอบทิศทางลมในสถานที่จริง เช่น ภูเขา ริมฝั่งน้ำ ซึ่งอาจ ต้องวางไว้กลางแจ้งเป็นเวลานาน ๆ นักเรียนควรจะปรับปรุงเครื่องมือที่ออกแบบไว้ได้อย่างไร เพราะเหตุใด
13. นำเครื่องมือไปตรวจสอบทิศทางลมที่เกิดขึ้นจริงนอกห้องเรียน

ใบบันทึกกิจกรรม

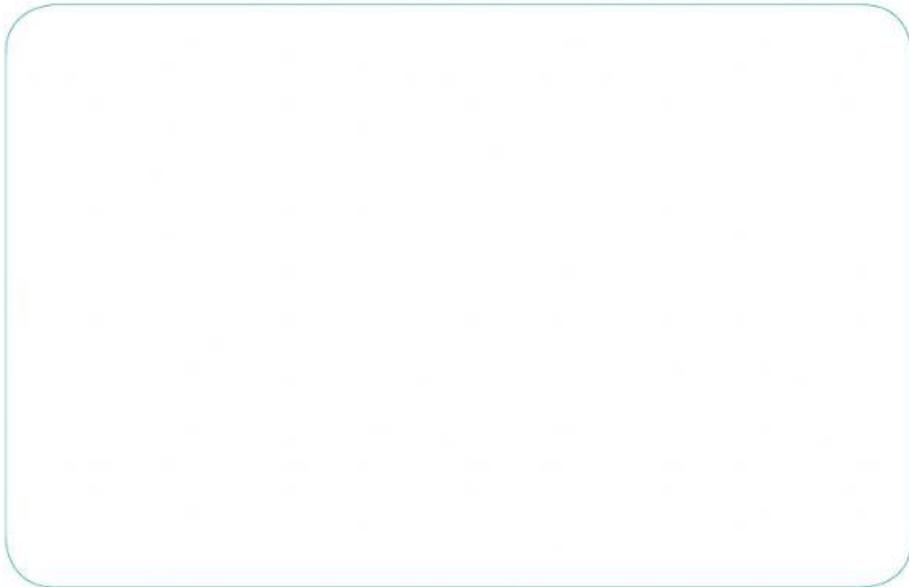
1. ศึกษามีหลักการทำงานอย่างไร

.....
.....
.....

2. เจือไนไซสถานการณในการสร้างศรลมคืออะไรบ้าง

.....
.....
.....

3. วาดภาพการออกแบบศรลมและระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้



4. ระหว่างการสร้างศรลม พบปัญหาอะไรบ้างและมีวิธีการแก้ไขปัญหาอย่างไร

.....
.....
.....

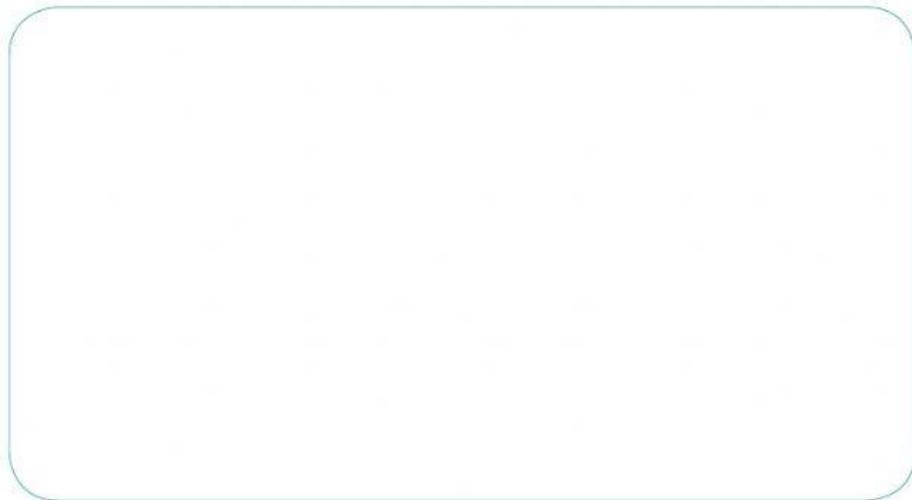
5. ตารางบันทึกการบอกทิศของक्रम

ครั้งที่	ลักษณะการวางक्रमเทียบกับ พัฒนา	ความเที่ยงตรงของการบอกทิศ ของक्रम
1	หันส่วนหัวक्रमให้พัฒนา	
2	หันส่วนกลางक्रमให้พัฒนา	
3	หันส่วนหางक्रमให้พัฒนา	

6. ครมที่สร้างขึ้นสามารถบอกทิศทางลมได้จริงหรือไม่ อย่างไร

.....
.....
.....

7. วาดภาพพร้อมอธิบายการปรับปรุงครมตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสุดท้าย



8. ถ้านำครมที่นักเรียนออกแบบไว้ไปตรวจสอบทิศทางลมในสถานที่จริง เช่น ภูเขา ริมฝั่งน้ำ ซึ่งอาจต้องวางไว้กลางแจ้งเป็นเวลานาน ๆ นักเรียนควรปรับปรุงครมที่ออกแบบไว้อย่างไร เพราะเหตุใด

.....
.....
.....

ใบความรู้ที่ 1

การวัดความเร็วและทิศทางลม

ลม คือ การเคลื่อนไหวของอากาศ ถ้าลมแรง ก็หมายถึงว่ามวลของอากาศเคลื่อนตัวไปมากและเร็ว ในทางอุตุนิยมวิทยา การวัดลมจำต้องวัดทั้งทิศทางของลมและอัตราหรือความเร็วของลม สำหรับการตรวจสอบทิศของลมนั้นเราใช้ครลม (wind vane) ส่วนการวัดความเร็วของลม เราใช้เครื่องมือที่เรียกว่า มาตรวัดลม (anemometer) ซึ่งมีหลายชนิด แต่ส่วนมากใช้แบบใบพัดหรือกังหัน นอกจากมาตรวัดลมดังกล่าวแล้ว ยังมีเครื่องบันทึกความเร็วและทิศของลมอยู่ตลอดเวลาด้วย เครื่องบันทึกนี้เรียกว่า อะนิมोगราฟ (anemograph) ซึ่งสามารถบันทึกความเร็วและทิศของลมได้ตามที่เราต้องการ

เครื่องวัดลมที่กล่าวมานี้เป็นการวัดลมที่พื้นดิน และบอกทิศทาง หรือความเร็วลมในตำแหน่งคงที่ โดยสิ่งกีดขวางอื่น ๆ มีอิทธิพลต่อลม เช่น อาคารต้นไม้ และอื่น ๆ ความเร็วลมจะเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อความสูงของตำแหน่งที่วัดเพิ่มขึ้น ดังนั้น เครื่องมือที่ใช้วัดลมควรตั้งอยู่ในที่โล่งที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก และควรอยู่สูงกว่าหลังคาอาคาร

เมื่อ พ.ศ. 2348 พลเรือเอก เซอร์ ฟรานซิส โบฟอร์ต (Admiral Sir Francis Beaufort, ค.ศ. 1774 - 1857, ชาวอังกฤษ) แห่งราชนาวิกอังกฤษได้พัฒนามาตราส่วนสำหรับคาดคะเนความเร็วของลมไว้ใช้ในการเดินเรือ เรียกว่า มาตราลมโบฟอร์ต (Beaufort wind scale) ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป และแบ่งกำลังออกเป็น 13 ระดับ ตั้งแต่ 0 ถึง 12 โดยมีคำบรรยายเครื่องหมายและเปรียบเทียบความเร็ว ตามตารางแสดงคำบรรยายเครื่องหมายและเปรียบเทียบความเร็วของลม

เครื่องมือสำหรับบอกทิศทางลมหรือครลมมีหลายรูปแบบ โดยครลมมีส่วนประกอบที่สำคัญหลายส่วน ได้แก่ ส่วนตัวลูกศร ส่วนแกนหมุน ส่วนฐาน

- ตัวลูกศรจะมีรูปร่างส่วนหางที่มีขนาดใหญ่กว่าส่วนหัวลูกศร ซึ่งมีหลักการทำงานคือเมื่อลมพัด แรงลมจะกระทำกับหางลูกศรมากกว่าหัวลูกศร เนื่องจากพื้นที่ส่วนหางลูกศรมากกว่าพื้นที่ส่วนหัว จึงทำให้ครลมเกิดการหมุน ทำให้หัวลูกศรชี้ไปในทิศทางที่ลมพัดมา
- แกนหมุนของครลมจำเป็นต้องหมุนได้อย่างอิสระ เพื่อให้ครลมสามารถหมุนไปตามทิศทางของลมที่เปลี่ยนแปลงไป จึงบอกทิศทางของลมได้อย่างเที่ยงตรง แกนหมุนควรอยู่ในตำแหน่งสมดุระหว่างส่วนหัวและส่วนหางของครลม
- ฐานของครลม ควรแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของครลม ทนทานต่อการปะทะของแรงลม สามารถตั้งได้อย่างสมดุล โดยทั่วไปจะมีตัวบอกทิศติดบริเวณฐานด้วย



ภาพครลมรูปแบบต่าง ๆ

ตารางแสดงคำบรรยายเครื่องหมายและเปรียบเทียบความเร็วของลม

กำลัง โบฟอร์ต	ความเร็วลม		ลักษณะของลม	การสังเกต	สัญลักษณ์ บนแผนที่
	นอต	กม./ชม.			
๐	น้อยกว่า ๑	น้อยกว่า ๒	ลมสงบ (calm)	ลมเงียบ ควันลอยขึ้นตรง ๆ	○
๑	๑ - ๓	๒ - ๖	ลมเบา (light air)	ควันลอยตามลม แต่ครลมไม่หันไปตาม ทิศลม	
๒	๔ - ๕	๗ - ๑๑	ลมเฉื่อยเบา (light breeze)	รู้สึกลมพัดที่ผิวหนัง ใบไม้กระดิก ครลม หันไปตามลม	
๓	๗ - ๑๐	๑๒ - ๑๙	ลมเฉื่อย (gentle breeze)	ใบไม้และกิ่งไม้เล็ก ๆ ขยับเขยื้อน ธงปลิว	
๔	๑๑ - ๑๖	๒๐ - ๓๐	ลมเฉื่อยปานกลาง (moderate breeze)	มีฝุ่นพัดตลบ กระจาขปลิว กิ่งไม้เล็ก เคลื่อนไหว	
๕	๑๗ - ๒๑	๓๑ - ๓๙	ลมเฉื่อยค่อนข้างแรง (fresh breeze)	ต้นไม้เล็ก ๆ เริ่มแกว่งไกวไปมา น้ำเป็น ระลอก	
๖	๒๒ - ๒๗	๔๐ - ๕๐	ลมแรง (strong breeze)	กิ่งไม้ใหญ่ขยับเขยื้อน ได้ยินเสียงตามสาย โทรเลข ใช้ร่มไม่สะดวก	
๗	๒๘ - ๓๓	๕๑ - ๖๑	ลมค่อนข้างแรง (near gale)	ต้นไม้ใหญ่ทั้งต้นขยับเขยื้อน เดินทวนลม ไม่สะดวก	
๘	๓๔ - ๔๐	๖๒ - ๗๔	ลมจัด (gale)	กิ่งไม้หัก มีสิ่งกีดขวางเพิ่มขึ้น	
๙	๔๑ - ๔๗	๗๕ - ๘๗	ลมจัดมาก (strong gale)	สิ่งก่อสร้างที่ไม่มั่นคงหักพัง	
๑๐	๔๘ - ๕๕	๘๘ - ๑๐๒	พายุ (storm)	ต้นไม้ถอนรากถอนโคน เกิดความเสียหาย มาก	
๑๑	๕๖ - ๖๓	๑๐๓ - ๑๑๗	พายุใหญ่ (violent storm)		
๑๒	๖๔ - ๗๐	๑๑๘ - ๑๓๒	พายุไต้ฝุ่นหรือ พายุเฮอริเคน (typhoon or hurricane)	เกิดความเสียหายทั่วไป	

ที่มา

- กรมอุตุนิยมวิทยา
<http://www.marine.tmd.go.th/thai/windhtml/windhtml.html>
- โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
<http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=2&chap=4&page=t2-4-infodetail03.html>

6

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
กระทรวงศึกษาธิการ