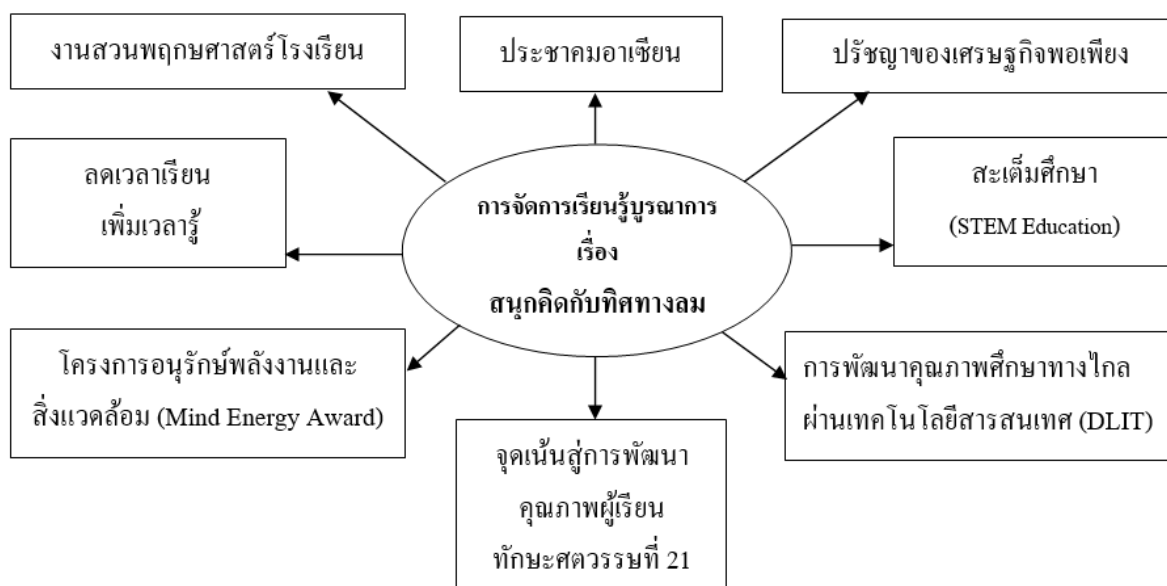




แผนการจัดการเรียนรู้ Active Learning วิชาวิทยาศาสตร์ 2 รหัสวิชา ว21102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง บรรยากาศและลมฟ้า
อากาศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง สนุกคิดกับทิศทางลม



ผู้สอน

นายกอบวิทย์ พริยะวัฒน์

ครู คศ.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนนันทวิทยา

แผนการจัดการเรียนรู้

ชื่อวิชาวิทยาศาสตร์ 2 รหัสวิชา ว21102 กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง
บรรยากาศและลมฟ้าอากาศ ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2559

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง สนุกคิดกับทิศทางลม
เวลา 3 ชั่วโมง

ผู้สอน นายกอบวิทย์ พิริยะวัฒน์ ครู คศ.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ โรงเรียนนนทรีวิทยา

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก
ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิ
อากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะ
หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไป
ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มฐ. ว 6.1 ม. 1/3 สังเกต วิเคราะห์ และอภิปรายการเกิดปรากฏการณ์
ทางลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อมนุษย์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา
ศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา

รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบ
ที่แน่นอน สามารถอธิบาย

และตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ใน
ช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้อง
สัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่
สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้
อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และ

วางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายวิธี

3. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
4. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
5. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ
6. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ
7. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/7 *หมายเหตุ ปรับปรุงและต่อยอดจากกิจกรรมศรลมชวนคิด ชี้อธิบายทิศทาง ของ สสวท. ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
8. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม
9. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงานและ / หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระสำคัญ

ลมเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ เมื่อลมมีการเปลี่ยนแปลงอัตราเร็ว หรือเปลี่ยนแปลงทิศทาง จะทำให้สภาพลมฟ้าอากาศมีการเปลี่ยนแปลงไป นักอุตุนิยมวิทยาจึงจำเป็นต้องมีการวัดอัตราเร็วและทิศทางของลม เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพยากรณ์อากาศ เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดอัตราเร็วลม เรียกว่า มาตรวัดลม (Anemometer) เครื่องมือตรวจวัดทิศทางของลมเรียกว่า ศรลม (wind vane)

ในการออกแบบศรลมควรนำความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตต่าง ๆ มาใช้ ศรลม ควรมีพื้นที่บริเวณส่วนหางลูกศรมากกว่าบริเวณส่วนหัวลูกศร เนื่องจากเมื่อมีลมพัดผ่านศรลมลมจะปะทะกับหางลูกศรมากกว่าหัวลูกศรจึงทำให้ศรลมมีการหมุน

จนกระทั่งสรลบลู่ขนานไปกับลม โดยหัวลูกศร ชี้ไปในทิศทางที่ลมพัดมา ในการออกแบบสรลบลควรพิจารณาถึงอัตราส่วนระหว่างของพื้นที่บริเวณหัว และหาง การเลือกใช้วัสดุที่ทนต่อแรงลม หาได้ง่ายในท้องถิ่น ต้นทุนต่ำและมีน้ำหนักที่เหมาะสมกับสถานการณ์และการนำไปใช้

เมื่อประดิษฐ์สรลบลแล้วควรมีการทดสอบประสิทธิภาพโดยการเก็บข้อมูลแล้วนำมาประมวลผล เพื่อนำไปปรับปรุงให้ได้สรลบลที่บอกทิศทางได้ถูกต้องแม่นยำ

สาระการเรียนรู้

- การวัดลม
- เครื่องมือที่ใช้ในการบอกทิศทางลม
- หลักการทำงานของสรลบล

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. บอกเครื่องมือที่ใช้บอกทิศทางลมได้
2. วิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้และแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาได้
3. อธิบายหลักการทำงานของสรลบลได้
4. อธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการสร้างสรลบลได้
5. ออกแบบ ประดิษฐ์และทดสอบประสิทธิภาพของสรลบลโดยนำกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์มาปรับใช้ได้
6. ออกแบบคิดค้นนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ที่เป็นการใช้ประโยชน์จากพลังงานลมได้
7. บอกลักษณะสรลบลของประเทศต่างๆ ในอาเซียน และอภิปรายถึงลักษณะของสรลบลได้

ด้านทักษะกระบวนการ (Psychomotor)

1. สามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการประดิษฐ์สรลบลได้

2. สามารถใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการประดิษฐ์สรลมได้
3. สามารถใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ในการประดิษฐ์สรลมได้
4. สามารถใช้ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 3R 8C ในการประดิษฐ์สรลมได้
5. สามารถใช้ทักษะกระบวนการกลุ่มในการประดิษฐ์สรลมได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ☒ อยู่อย่างพอเพียง ☒ ซื่อสัตย์สุจริต
- ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน ☐ รักความเป็นไทย ☒ ใฝ่เรียนรู้ ☒ มีจิต
- สาธารณะ

คุณลักษณะของผู้เรียน โรงเรียนมาตรฐานสากล

- ☒ เป็นเลิศวิชาการ
- ☐ สื่อสารสองภาษา
- ☒ ล้ำหน้าทางความคิด
- ☒ ผลงานอย่างสร้างสรรค์
- ☒ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก

ค่านิยม 12 ประการ

- ☐ มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์
- ☒ ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- ☐ กตัญญูต่อพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูบาอาจารย์
- ☒ ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม
- ☐ รักษาวัฒนธรรมประเพณีไทยอันงดงาม
- ☐ มีศีลธรรม รักษาความสัตย์ หวังดีต่อผู้อื่น เผื่อแผ่และแบ่งปัน
- ☒ เข้าใจเรียนรู้การเป็นประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขที่ถูกต้อง
- ☒ มีระเบียบวินัย เคารพกฎหมาย ผู้น้อยรู้จักการเคารพผู้ใหญ่
- ☒ มีสติรู้ตัว รู้คิด รู้ทำ รู้ปฏิบัติตามพระราชดำรัสของพระบาท

สมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

☑ รู้จักดำรงตนอยู่โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามพระราชดำริของ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

☑ มีความเข้มแข็งทั้งร่างกาย และจิตใจ มีความละเอียดรอบคอบ กล้าต่อบาปตามหลักของศาสนา

☑ คำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนรวม และของชาติมากกว่าผลประโยชน์ของตนเอง

ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน

☑ การอ่าน : นักเรียนมีศักยภาพในการอ่านเอกสาร ใบความรู้และสื่อต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

☑ การคิดวิเคราะห์ : นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์เนื้อหาสาระจากการสื่อสารในรูปแบบต่างๆ นำไปสู่

การแสดงความคิดเห็น การสังเคราะห์ สร้างสรรค์ การแก้ปัญหาในการประดิษฐ์สรลม

☑ การเขียน : นักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้และสื่อสารด้วยการเขียนที่มีสำนวนภาษาถูกต้อง

มีความน่าสนใจและเข้าใจง่าย

ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

☑ ความสามารถในการสื่อสาร : นักเรียนสามารถสื่อสาร นำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

กระบวนการและผลงานที่จากการประดิษฐ์สรลมได้

☑ ความสามารถในการคิด : นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่าง

สร้างสรรค์ การคิดอย่างมี

วิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ

☑ ความสามารถในการแก้ปัญหา : นักเรียนสามารถนำความรู้จากบทเรียนไปประยุกต์ใช้ เพื่อ

แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบน

พื้นฐานของหลักเหตุผล

☑ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต : นักเรียนสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ที่ได้จาก

การกิจกรรมไปใช้ในการดำเนิน

ชีวิตประจำวัน

☒ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี : นักเรียนสามารถใช้เทคโนโลยีอย่างหลากหลาย เพื่อการ

แก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ ได้

อย่างมีวิจารณญาณ

การบูรณาการ



☒ บูรณาการสะเต็มศึกษา STEM Education

วิทยาศาสตร์ - ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับลมและเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบการบอกทิศทางลม - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยี - การวิเคราะห์และเลือกใช้วัสดุเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการสร้างชิ้นงาน
วิศวกรรมศาสตร์ - การใช้วิธีการแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในการออกแบบ ดัดสินใจ สร้างทดสอบและประเมินผลสรุลงที่ประดิษฐ์ขึ้น	คณิตศาสตร์ - การหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตและการหาอัตราส่วน - ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

☒ บูรณาการงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

☒ การดำเนินงานตามองค์ประกอบ งานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน
องค์ประกอบที่ 2 การรวบรวมพรรณไม้เข้าปลูกในโรงเรียน

หลักการ คลุกคลี เห็นคุณ สุนทรีย์

สาระการเรียนรู้ เรียนรู้พืชพรรณ และสภาพพื้นที่วิเคราะห์พื้นที่พิจารณาคุณ และสุนทรีย์ภาพพรรณไม้ ทำผังภูมิทัศน์ จัดหาพรรณไม้ ปลูกลูกดูแลรักษาและออกแบบบันทึกการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้เห็นคุณ รู้ค่าของพืชพรรณ
ลำดับการเรียนรู้ : สำรวจศึกษาวิเคราะห์สภาพพื้นที่ทิศทางและกระแสลม

- เพื่อพิจารณาพรรณไม้ที่เหมาะสมเข้าปลูกในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

☒ บูรณาการ การพัฒนาคุณภาพศึกษาทางไกลผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ (DLIT)

☐ DLIT Classroom

☒ DLIT Resources

- ใช้คลังสื่อการสอน คลิปวิดีโอ เรื่อง การวัดลม :
วิทยาศาสตร์ ม.4-6 (โลกและดาราศาสตร์)
ประกอบการจัดกิจกรรมเรื่อง ศรลม

☒ DLIT Library

- ใช้ห้องสมุดดิจิทัลเป็นแหล่งในการสืบค้นข้อมูลในการสร้างศรลมของนักเรียน

☒ DLIT Professional Learning Community : DLIT PLC

- ใช้รายการโทรทัศน์ครูเป็นแนวทางในการแสวงหาเทคนิควิธีการสอนใหม่ๆ ของครู

☐ DLIT Assessment (อยู่ระหว่างการปรับปรุงระบบ)

☒ บูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ความมีเหตุผล
เป้าหมาย

- ปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วนตามขั้นตอนและสำเร็จตามเป้าหมาย
- แก้ปัญหาในการทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย
- นักเรียนสามารถเห็นถึงประโยชน์ของลมและนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
- นักเรียนสามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ในการพัฒนาสรลงด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี
- การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม ประหยัด ปลอดภัย คุ่มค่า

ความพอประมาณ
ขั้นตอน

- นักเรียนใช้เวลาปฏิบัติกิจกรรมได้เหมาะสมตามลำดับขั้นตอน
- นักเรียนแบ่งหน้าที่การทำงานภายในกลุ่มได้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถ
- นักเรียนไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น ผลิตรสรลงใช้เองอยู่ในระดับพอประมาณ
- นักเรียนใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำสรลงที่มีอยู่อย่างประหยัดและคุ่มค่า
- นักเรียนนำสรลงมาใช้ได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์และเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี
ความสำเร็จ

- รู้จักวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบให้ประสบการเปลี่ยนแปลงในสังคม
- ปรับตัวในการทำงานกับเพื่อนร่วมงานพร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลงในสังคม
- นักเรียนสามารถใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างยั่งยืน
- นักเรียนรู้ประโยชน์จากลมและภัยที่เกิดจากลมสามารถนำลมมาใช้ประโยชน์ตลอดจนสามารถป้องกันภัยที่เกิดจากลมได้อย่าง

เหมาะสม

- นักเรียนเตรียมตัวพร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตทั้งใกล้และไกล

เงื่อนไขความรู้

- นักเรียนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์

คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ที่ตอบสนองต่อความต้องการ

โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์

- นักเรียนสามารถบูรณาการความรู้ศาสตร์ต่างๆกับ

แนวคิดสะเต็มศึกษา

ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

เงื่อนไขคุณธรรม-

- นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- นักเรียนมีค่านิยม 12 ประการ

- นักเรียนมีจิตสาธารณะ มีจิตอาสา เสียสละ บำเพ็ญ

ประโยชน์เพื่อส่วนรวม

☑ บูรณาการโครงการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม (Mind Energy Award)

จัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงประเด็นสิ่งแวดล้อมระดับท้องถิ่นและระดับโลก โดยให้นักเรียนคิดค้นนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นการใช้ประโยชน์จากพลังงานลม เมื่อทราบ ทิศของลมจากการทำกิจกรรมสนุกคิดกับทิศทางลม

☑ บูรณาการกับประชาคมอาเซียน : ประชาคมสังคมและวัฒนธรรมอาเซียน

- ลักษณะศรมของประเทศต่างๆ ในอาเซียน

จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทักษะศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้^{3R x 8C}

☑ Reading (อ่านออก) ☑ (W)riting (เขียนได้) ☑ (A)Rithmetic (คิดเลขเป็น)

☑ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา

☑ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม

☑ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์

☑ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ

- ☒ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ
- ☒ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ☒ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้
- ☒ ทักษะการเปลี่ยนแปลง
- ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ**
- ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ☐ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้

(Accountability)

- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

คุณลักษณะสำหรับศตวรรษที่ ๒๑

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยแสดงความรู้)

1. ศรลม
2. แบบร่างสิ่งประดิษฐ์พลังงานลม
3. แผนภาพวิเคราะห์สภาพพื้นที่ ทิศทางและกระแสลม

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ที่	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเด็นที่บูรณาการ
	ขั้นสร้างความสนใจ	
1	นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมโดยครูนำนักเรียนร้องเพลง	

	“ลมเพ ลมพัด โบกสะบัดพัดมาไวไว ลมเพ ลมพัด โบกสะบัดพัดมาไวไว ลมเพ ลมพัด อะไร ลมเพ ลมพัด อะไร ฉันจะบอกให้ ” จากนั้นครูออกคำสั่งให้นักเรียนทำสิ่งต่างๆตามที่ครูกำหนด	
2	นักเรียนร่วมกันอภิปรายต่อไป โดยครูใช้คำถามทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับการเกิดลม แล้วถามนักเรียนว่า “เราจะสังเกตว่ามีลมพัดได้จากอะไร”	
3	นักเรียนร่วมกันอภิปรายต่อไป โดยครูใช้คำถามว่า “เราสามารถสร้างเครื่องมือในการวัดทิศทางและความเร็วลมได้หรือไม่ อย่างไร” โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น	
4	ครูนำนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงเครื่องมือที่ใช้ในการบอกทิศทางลม เรียกว่า “ศรลม”	
	ขั้นสำรวจและค้นหา	
5	ครูนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้นักเรียนรู้จักและเห็นความสำคัญของศรลม โดยครูนำเสนอสถานการณ์ในชีวิตจริง ดังนี้ “การตากแห้งเป็นวิธีการทำให้อาหาร หรือสมุนไพรบางชนิดมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้นและไม่เน่าบูด การตากแห้งโดยวิธีธรรมชาติอาศัยแสงแดดและอากาศช่วยถ่ายเทความชื้นออกไปจากสิ่งทีนำมาตาก การทราบทิศทางลมเพื่อกำหนดตำแหน่งในการตากแห้ง เป็นการช่วยลดระยะเวลาในการตากแห้งได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งหากมีอุปกรณ์ช่วยตรวจวัดทิศทางลมจะเป็นการอำนวยความสะดวกมากยิ่งขึ้นให้นักเรียนออกแบบและประดิษฐ์อุปกรณ์ที่ใช้บอกทิศทางลมเพื่อใช้ประโยชน์ในบ้านของตัวเองโดยใช้วัสดุที่เหมาะสมและ ได้ประสิทธิผล”	☒ สะเต็มศึกษา ☒ ทักษะ 3R 8C ศตวรรษที่ 21 ☒ เศรษฐกิจพอเพียง
6	ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้โดยใช้ประเด็นคำถาม - จากสถานการณ์ที่กำหนดให้มีปัญหาหรือความต้องการในเรื่องใด ควรได้ข้อสรุปว่า ต้องการให้ของที่ตากไว้ แห้งเร็ว	

	ขึ้น โดยประดิษฐ์อุปกรณ์ที่บอกทิศทางลมได้	
ที่	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเด็น ที่บูรณาการ
	- ควรมีความรู้ที่เกี่ยวข้องเรื่องใดบ้าง ควรได้ข้อสรุปว่า หลักการการทำงานของครลม หรือแนวทางในการประดิษฐ์ครลม, การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ฯลฯ	
7	ครูเปิดวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับครลม จาก DLIT Resources (คลังสื่อการสอน) คลิป วิดีโอ เรื่อง การวัดลม :วิทยาศาสตร์ ม.4-6 (โลก และดาราศาสตร์) เพื่อให้นักเรียน เรียนรู้ประโยชน์และการทำงานของครลม DLIT Resources	☒ DLIT Resources คลังสื่อการ สอน คลิปวิ ดิโอ เรื่อง การวัดลม : วิทยาศาสตร์ ม.4-6
8	นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การวัดความเร็วและ ทิศทางลม จากนั้นให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับประโยชน์ ของครลม ควรได้ข้อสรุปว่า - ครลมทำให้ทราบทิศทางของ ลม เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น การระบาย อากาศในบ้าน ในห้อง หรือการช่วยให้สิ่งของต่างๆ แห้งเร็วขึ้น รวมไปถึงการทราบแนวโน้มทิศทางที่ ของเมฆฝนที่ตั่งเค้า หรือ กลุ่มควัน ที่เกิดจากไฟไหม้บริเวณข้างเคียง	
9	ครูพานักเรียนไปสังเกตครลม และมาตรวัดความเร็วลม จาก แหล่งเรียนรู้ สถานีตรวจอากาศ ของกรม ควบคุมมลพิษ ภายในโรงเรียน	☒ โครงการ อนุรักษ์ พลังงานและ สิ่งแวดล้อม (Mind Energy Award)
9	นำนักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับ ครลมในประเทศอา เซียน โดยให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 สืบค้นเครื่องมือ บอกทิศทางลมของประเทศต่างๆในอาเซียน	☒ ประชาคม อาเซียน

10	ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการทำกิจกรรมสืบค้นโครงของประเทศไทยต่างๆในอาเซียน โดยใช้คำถามว่า “โครงที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร” ควรได้ข้อสรุปว่า - โครงมีส่วนของหัวลูกศร และหางลูกศร ซึ่งเมื่อมีลมพัดปะทะกับตัวของโครงจะทำให้หัวลูกศรเกิดการหมุน จนในที่สุด หัวลูกศรจะชี้ไปยังทิศทางที่ลมพัดมา	
11	นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2 โดยครูกำหนดสถานการณ์ในการประดิษฐ์โครง ดังนี้ “ให้นักเรียนประดิษฐ์โครงที่สามารถบอกทิศทางลมได้อย่างแม่นยำ โดยใช้แหล่งกำเนิดลมเป็นพัดลมที่เปิดความแรงของลมระดับ 1 และวางโครงห่างจากพัดลมเป็นระยะ 2 เมตร”	☒ สะเต็มศึกษา ☒ ทักษะ 3R 8C ศตวรรษที่ 21 ☒ เศรษฐกิจพอเพียง
ที่	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเด็นที่บูรณาการ
12	ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์โครง เช่น ความเร็วของลม รูปร่าง และพื้นที่ของโครง และวัสดุที่ใช้สร้างโครง ควรได้ข้อสรุปว่า – ความเร็วหรือความแรงของลมจะมีผลต่อโครงที่สร้างโดยวัสดุต่างๆเช่น หากลมอ่อน อาจจะไม่สามารถทำให้โครงที่สร้างด้วยวัสดุที่มีน้ำหนักมากหมุน บอกทิศทางลมได้ ลมที่แรงเกินไปอาจทำให้โครงที่มีรากฐานไม่แข็งแรงล้มลงได้ - พบว่าโครงมีรูปร่างหลากหลาย เช่น สัตว์ต่างๆ ดอกไม้ หรือคน รวมทั้งมีพื้นที่ และขนาดแตกต่างกันไป - วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้างโครงนั้นขึ้นอยู่กับ ความแรงของลม โดยทั่วไป วัสดุควรกันน้ำได้เพื่อป้องกันโครงตอนฝนตก รวมทั้งควรแข็งแรงทนทาน แต่ไม่มีน้ำหนักมากเกินไป	☒ สะเต็มศึกษา ☒ ทักษะ 3R 8C ศตวรรษที่ 21 ☒ เศรษฐกิจพอเพียง
13	ให้นักเรียนร่วมกันออกแบบโครงตามเงื่อนไขที่กำหนดจากการวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนด และเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการประดิษฐ์โครงตาม	

	ที่ได้ออกแบบไว้ จากวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดให้และบอกเหตุผลในการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์เหล่านั้น	
14	นักเรียนนำเสนอแนวคิดในการสร้างชิ้นงานภายในกลุ่ม เพื่อวิเคราะห์ เลือกและสรุปแนวทางการออกแบบโครงลม แล้วร่างภาพโครงลม	
15	ครูให้นักเรียนลงมือประดิษฐ์โครงลมตามที่ได้ออกแบบไว้	
16	นักเรียนทดสอบการวัดทิศทางลมจากโครงลมที่ได้ประดิษฐ์ขึ้น และบันทึกผล การทดสอบ	
17	ในกรณีที่โครงลมยังไม่สามารถบอกทิศทางลมได้ ให้วิเคราะห์สาเหตุ หาแนวทางการปรับปรุงโครงลม และบันทึกการปรับปรุงในแต่ละครั้ง ทดสอบการทำงานซ้ำ จนกระทั่งได้ประสิทธิภาพตามต้องการ	
	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	
18	ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอโครงลมที่ประดิษฐ์ขึ้น รวมทั้งการปรับปรุงโครงลมจนได้รูปแบบดังกล่าว และอภิปรายร่วมกันถึงแนวทางการประดิษฐ์โครงลม	
19	ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น เมื่อตั้งอุปกรณ์ไว้ในบริเวณที่ลมพัด ลูกศรจะชี้ไปในทิศทางใด การนำโครงลมไปตั้งในบริเวณที่แตกต่างกัน มีผลต่อการวัดทิศทางลมหรือไม่ การบอกทิศทางของลมจากโครงลมดูได้อย่างไร	
ที่	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเด็นที่บูรณาการ
20	นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปจากการทำกิจกรรมประดิษฐ์โครงลม ซึ่งควรได้ข้อสรุปร่วมกันว่า โครงลมควรออกแบบให้มีพื้นที่บริเวณส่วนหางลูกศรมากกว่าบริเวณส่วนหัวลูกศร เมื่อมีลมพัดผ่านโครงลม ลมจะปะทะกับหางลูกศรมากกว่าหัวลูกศรจึงทำให้โครงลมมีการหมุนจนกระทั่งโครงลมลู่ขนานไปกับแนวลม โดยหัวลูกศรชี้ไปในทิศทางที่ลมพัดมา นอกจากนั้นการประดิษฐ์โครงลมควรคำนึงถึงวัสดุที่ใช้ ความแข็งแรงของรากฐานที่วางโครงลม ตำแหน่งจุดหมุน	☒ สะเต็มศึกษา ☒ ทักษะ 3R 8C ศตวรรษที่ 21 ☒ เศรษฐกิจพอเพียง

	ของศรลม ความคล่องในการหมุนของศรลม	
	ขั้นขยายความรู้	
21	นักเรียนนำศรลมไปทดสอบวัดทิศทางลมที่เกิดขึ้นจริงนอกห้องเรียน โดยใช้ Application เชื่อมทิศ ใน Smartphone ในการบอกวาลมพัดมาจากทิศใด	☒ สะเต็มศึกษา ☒ ทักษะ 3R 8C ศตวรรษที่ 21
22	ครูดังคำถามเพื่อขยายความรู้ต่อไปดังนี้ - ถ้านำศรลมที่นักเรียนออกแบบไว้ไปวัดทิศทางลมในสถานที่จริง เช่นภูเขา ริมชายฝั่ง ซึ่งอาจต้องวางไว้กลางแจ้งเป็นเวลานานๆ นักเรียนควรจะปรับปรุงศรลมที่ออกแบบไว้อย่างไร เพราะเหตุใด ซึ่งควรได้ข้อสรุปร่วมกันว่า ควรคำนึงถึงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประดิษฐ์ให้มีความแข็งแรงทนทานต่อความแรงของลม และกันความชื้น ฝน และทนต่อแดด เป็นเวลานานๆ โดยมีหลักการการประดิษฐ์เหมือนเดิม	☒ DLIT/ ICT ☒ เศรษฐกิจพอเพียง
23	ครูน่านักเรียนอภิปรายต่อไป เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่งานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน องค์ประกอบที่ 2 การรวบรวมพรรณไม้เข้าปลูกในโรงเรียน โดยให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 3 สำรวจศึกษาวิเคราะห์สภาพพื้นที่ ทิศทางและกระแสลม เพื่อพิจารณาพรรณไม้ที่เหมาะสมเข้าปลูกในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน	☒ สะเต็มศึกษา ☒ ทักษะ 3R 8C ศตวรรษที่ 21 ☒ เศรษฐกิจพอเพียง ☒ สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน
24	ครูน่านักเรียนอภิปรายต่อไป เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่โครงการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 4 คัดค้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ที่เป็นการใช้ประโยชน์จากพลังงานลม เมื่อทราบทิศของลมจากการทำกิจกรรมสนุกคิดกับทิศทางลม	☒ โครงการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
	ขั้นประเมิน	
24	นักเรียนเขียนสรุปแผนผังมโนทัศน์สรุปสิ่งที่ได้รับจากการทำกิจกรรม โดยเชื่อมโยงกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ลงในใบกิจกรรมที่ 5	☒ เศรษฐกิจพอเพียง

สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การวัดความเร็วและทิศทางลม
2. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ภาพร่าง 3 มิติ
3. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง มุมทิศ
4. ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง ประสิทธิภาพ ความเที่ยงตรง ความแม่นยำ
5. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สืบค้นเครื่องมือบอกทิศทางลมของประเทศต่างๆในอาเซียน
6. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง มาประดิษฐ์สรลมกันเถอะ
7. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สำรวจศึกษาวิเคราะห์สภาพพื้นที่ ทิศทางและกระแสลม
8. ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง คิดค้นนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ที่เป็นการใช้ประโยชน์จากพลังงานลม
9. ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง สรุปแผนผังมโนทัศน์สรุปสิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรม
10. DLIT Resources (คลังสื่อการสอน) คลิปวิดีโอ เรื่อง การวัดลม : วิทยาศาสตร์ ม.4-6
11. หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สสวท.
12. อินเทอร์เน็ต
13. สมาร์ทโฟน

วัสดุ อุปกรณ์

1. กระดาษแข็ง ขนาด A4 3 แผ่น
2. พลาสติกลูกฟูก 1 แผ่น
3. แผ่นโฟมบาง 1 แผ่น
4. ไม้บัลซา 1 แผ่น
5. ตะเกียบ 3 ข้าง
6. ไม้เสียบลูกชิ้น 3 อัน
7. เทปใส 1 ม้วน
8. กรรไกร หรือคัตเตอร์ 1 เล่ม
9. ดินน้ำมัน 3 ก้อน
10. เชือกหมุด 3 เล่ม
11. หลอดพลาสติกขนาดยาว 30 เซนติเมตร 3 หลอด
12. พัดลม 2-3 ตัว ต่อห้อง
13. ไม้บรรทัด 1 อัน

14. ไมโครแทรกเตอร์แบบครึ่งวงกลม 2 อัน

15. วงเวียน 1 อัน

16. เข็มทิศ 1 อัน

แหล่งการเรียนรู้

1. สถานีตรวจอากาศ ของกรมควบคุมมลพิษ ภายในโรงเรียน

2. สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

3. ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริพระบาทสมเด็จพระ

ปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช

และ STEM ศึกษา

การประเมินผล

ผู้ประเมิน : ครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน และ ผู้เรียนประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องประเมิน	วิธีการวัดผล	ประเด็นที่ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน
1. ผลงานนักเรียน / ใบกิจกรรม	ตรวจผลงาน	- การคิดวิเคราะห์	3 คะแนน = มีการจับประเด็นสำคัญ ขยายความ ยกตัวอย่าง เปรียบเทียบและสรุปความคิดรวบยอดได้ดี 2 คะแนน = มีการจับประเด็นสำคัญได้ แต่ขยายความหรือยกตัวอย่างไม่ได้ 1 คะแนน = มีการจับประเด็นสำคัญได้น้อย
		- การเขียนสื่อความ	3 คะแนน = เขียนสื่อความได้ถูกต้องตามอักขรวิธี ตรงประเด็นและเข้าใจง่าย 2 คะแนน = เขียนสื่อความไม่ถูกต้องตามอักขรวิธี 2-3 แห่ง ตรงประเด็น 1 คะแนน = เขียนสื่อความได้น้อย ไม่ตรงประเด็น
		- มีความคิดสร้างสรรค์	3 คะแนน = ผลงานมีรูปแบบน่าสนใจ มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนด ระบายสีได้สวยงาม 2 คะแนน = ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนด แต่ไม่ถึงจุดความสนใจ 1 คะแนน = ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดน้อยมาก
		- ประโยชน์ของการนำข้อมูลไปใช้	3 คะแนน = สามารถนำไปประยุกต์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม 2 คะแนน = สามารถนำไปประยุกต์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้บ้าง 1 คะแนน = สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้น้อยมาก

การประเมินผล คะแนน 12 - 9 = ดี (3) คะแนน 8 - 5 = พอใช้ (2) คะแนน 4 - 0 = ควรปรับปรุง (1)			
สิ่งที่ต้องประเมิน	วิธีการวัดผล	ประเด็นที่ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	สังเกตพฤติกรรม ขณะปฏิบัติงาน	- การทดลองตามแผนที่กำหนด	เกณฑ์การให้คะแนน 3 คะแนน = ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง มีการปรับ-ปรุงแก้ไขเป็นระยะ 2 คะแนน = ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูเป็นผู้แนะนำในบางส่วน มีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง 1 คะแนน = ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือดำเนินการข้ามขั้น-ตอนที่กำหนดไว้ ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
		- การใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ	เกณฑ์การให้คะแนน 3 คะแนน = ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ ในการทดลองได้อย่างคล่องแคล่ว และถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ 2 คะแนน = ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ ในการทดลองได้อย่างถูกต้อง ตามหลักการปฏิบัติ แต่ไม่คล่องแคล่ว 1 คะแนน = ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ ไม่ถูกต้อง
		- การบันทึกผลการทดลอง	เกณฑ์การให้คะแนน 3 คะแนน = บันทึกผลเป็นระยะ อย่างถูกต้อง มีระเบียบ และเป็นไปตามการทดลอง 2 คะแนน = บันทึกผลเป็นระยะ ไม่ระบุหน่วย ไม่เป็นระเบียบ และเป็นไปตามการทดลอง 1 คะแนน = บันทึกผลไม่ครบ ไม่มีการระบุหน่วย และไม่เป็นไปตามการทดลอง
		- การสรุปผลการทดลอง	เกณฑ์การให้คะแนน 3 คะแนน = สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ทั้งหมด 2 คะแนน = สรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด 1 คะแนน = สรุปผลการทดลองได้ตามความเห็น โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
		- การดูแลและการเก็บอุปกรณ์และ/	เกณฑ์การให้คะแนน 3 คะแนน = ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการ

		หรือเครื่องมือ	ทดลองและมีการทำความสะอาด และเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการ 2 คะแนน = ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง 1 คะแนน = ไม่ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลอง และไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง
--	--	----------------	---

เกณฑ์การประเมินผล คะแนน 15 -13 = ดี (3) คะแนน 12 - 9 = พอใช้ (2) คะแนน 8 - 5 = ควรปรับปรุง (1)

สิ่งที่ต้องประเมิน	วิธีการวัดผล	ประเด็นที่ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน
3. ศรลม	ตรวจผลงาน	1. แนวคิดในการออกแบบ 2. การประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องสู่ชิ้นงาน 3. ประสิทธิภาพของ ศรลม 4. ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ 5. การเลือกใช้วัสดุที่คงทน หาง่าย ไม่แพง	เกณฑ์การให้คะแนน ระดับ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ดี ระดับ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปานกลาง ระดับ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินผล คะแนน 15 -13 = ดี (3) คะแนน 12 - 9 = พอใช้ (2) คะแนน 8 - 5 = ควรปรับปรุง (1)

4. การปฏิบัติตนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	- ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม ขณะปฏิบัติงาน	- ความพอประมาณ - ความมีเหตุผล - มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี - มีความรู้ - มีคุณธรรม	เกณฑ์การให้คะแนน ระดับ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ดี ระดับ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปานกลาง ระดับ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปรับปรุง
--	---	---	--

เกณฑ์การประเมินผล คะแนน 9 -8 = ดี (3) คะแนน 7 - 6 = พอใช้ (2) คะแนน 5 - 3 = ควรปรับปรุง (1)

5. ทักษะในศตวรรษที่ 21	- ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม ขณะปฏิบัติงาน	- Reading (อ่านออก) - (W)Riting (เขียนได้) - (A)Rithmetics(คิดเลขเป็น) - การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา - ทักษะด้านการ	เกณฑ์การให้คะแนน ระดับ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ดี ระดับ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปานกลาง ระดับ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปรับปรุง
------------------------	---	--	--

		สร้างสรรค์ และนวัตกรรม - ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม - ทักษะด้านความร่วมมือการทำงานเป็นทีม - ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ - ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร - ทักษะอาชีพและการเรียนรู้ - ทักษะการเปลี่ยนแปลง	
เกณฑ์การประเมินผล คะแนน 33 - 23 = ดี (3) คะแนน 22 - 12 = พอใช้ (2) คะแนน 11 - 0 = ควรปรับปรุง (1)			

บันทึกผลหลังการสอน

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สนุกคิดกับทิศทางลม พบว่า

ด้านความรู้ (Knowledge) นักเรียนร้อยละ 98 สามารถบอกเครื่องมือที่ใช้บอกทิศทางลมได้อย่างถูกต้อง อธิบายลักษณะสัณฐานของประเทศต่างๆ ในอาเซียนและหลักการทำงานของสัณฐานได้ ตลอดจนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้และแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาซึ่งนักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ที่นำมาใช้ในการสร้างสัณฐานและสามารถนำกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์มาใช้ในการออกแบบ ประดิษฐ์และทดสอบประสิทธิภาพของสัณฐานโดยนำกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์มาปรับใช้ได้ นอกจากนี้นักเรียนสามารถออกแบบคิดค้นนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ที่เป็นการใช้ประโยชน์จากพลังงานลม ซึ่งเป็นแนวคิดที่สามารถนำไปต่อยอดใช้งานได้จริงต่อไปได้

ด้านทักษะกระบวนการ (Psychomotor) นักเรียนร้อยละ 100 สามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ในการประดิษฐ์สัณฐานได้ ส่งผลให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 3R 8C

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) นักเรียนร้อยละ 100 มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตร สามารถเชื่อมโยงกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

ลงชื่อ.....

.....

(นายกอบวิทย์ พริยะวัฒน์)

ตำแหน่ง ครู คศ.1

ภาคผนวก
ใบความรู้ และใบ
กิจกรรม

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง การวัดความเร็วและทิศทางลม

ลม คือ การเคลื่อนไหวยของอากาศ ถ้าลมแรงก็หมายความว่ามวลของอากาศเคลื่อนตัวไปมากและเร็ว ในทางอุตุนิยมวิทยา การวัดลมจะต้องวัดทั้งทิศของลมและอัตราหรือความเร็วของลม สำหรับการตรวจสอบทิศของลมนั้นเราใช้ศรลม (wind vane) ส่วนการวัดความเร็วของลม เราใช้เครื่องมือที่เรียกว่า **มาตรวัดลม** (anemometer) ซึ่งมีหลายชนิด แต่ส่วนมากใช้แบบใบพัดหรือกังหัน นอกจากมาตรวัดลมแล้วยังมีเครื่องบันทึกความเร็วและทิศของลมด้วย เครื่องบันทึกนี้เรียกว่า อะนิมोगราฟ (anemograph) ซึ่งสามารถบันทึกความเร็วและทิศของลมได้ตามที่เราต้องการ

เครื่องวัดลมที่กล่าวมานี้เป็นมาตรวัดลมที่พื้นดิน บอกทิศทาง หรือความเร็วลมในตำแหน่งคงที่ โดยสิ่งกีดขวางมีอิทธิพลต่อลม เช่น อาคาร ต้นไม้ ความเร็วลมจะเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อความสูงของตำแหน่งที่วัดเพิ่มขึ้น ดังนั้น เครื่องมือที่ใช้วัดลมควรตั้งอยู่ในที่โล่งที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกและควรอยู่สูงกว่าหลังคาอาคาร

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

เครื่องมือสำหรับบอกทิศทางลมหรือศรลมมีหลายรูปแบบ โดยศรลมมีส่วนประกอบที่สำคัญหลายส่วน ได้แก่ ส่วนตัวลูกศร ส่วนแกนหมุน ส่วนฐาน

- **รูปร่างตัวลูกศร** ส่วนหางจะมีขนาดใหญ่กว่าส่วนหัวลูกศร ซึ่งมีส่วนหลักการทำงานคือ เมื่อลมพัด แรงลมจะกระทำกับหางลูกศรมากกว่าหัวลูกศร เนื่องจากส่วนหางลูกศรมีพื้นที่มากกว่าส่วนหัวศรลมจึงหมุนโดยหัวลูกศรชี้ไปในทิศทางที่ลมพัดมา
- **แกนหมุนของศรลม** ต้องหมุนได้อย่างอิสระ เพื่อให้ศรลมสามารถหมุนไปตามทิศทางของลมที่เปลี่ยนแปลงไป จึงบอก

ทิศทางของลมได้อย่างเที่ยงตรง แกนหมุนควรอยู่ในตำแหน่ง
สมดุระหว่างส่วนหัวและส่วนหางของศรลม

- **ฐานของศรลม** ควรแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของศรลม
ทนทานต่อการปะทะของแรงลม สามารถตั้งได้อย่างสมดุล โดย
ทั่วไปจะมีตัวบอกทิศติดบริเวณฐานด้วย

ตารางแสดงคำบรรยายเครื่องหมายและเปรียบเทียบ ความเร็วของลม

กำลัง โบฟอร์ต	ความเร็วลม		ลักษณะของลม	การสังเกต	สัญลักษณ์ บนแผนที่
	นอต	กม./ชม.			
๐	น้อยกว่า ๑	น้อยกว่า ๒	ลมสงบ (calm)	ลมเงียบ ควันลอยขึ้นตรง ๆ	๐
๑	๑ - ๓	๒ - ๖	ลมเบา (light air)	ควันลอยตามลม แต่ศรลมไม่หันไปตาม ทิศลม	
๒	๔ - ๕	๗ - ๑๑	ลมเฉื่อยเบา (light breeze)	รู้สึกลมพัดที่ผิวหน้า ใบไม้กระดิก ศรลม หันไปตามลม	
๓	๗ - ๑๐	๑๒ - ๑๙	ลมเฉื่อย (gentle breeze)	ใบไม้และกิ่งไม้เล็ก ๆ ขยับเขยื้อน ธงปลิว	
๔	๑๑ - ๑๖	๒๐ - ๓๐	ลมเฉื่อยปานกลาง (moderate breeze)	มีฝุ่นพัดตลบ กระดาษปลิว 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 ไร่ไม่สะดวก	
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)	เกิดความเสียหายทั่วไป	
๑๒	๖๔ - ๗๐	๑๑๘ - ๑๓๒	พายุได้ฝุ่นหรือ พายุเฮอริเคน (typhoon or hurricane)		

ที่มา

กรมอุตุนิยมวิทยา

<http://www.marine.tmd.go.th/thai/windhtml/windhtml.html>

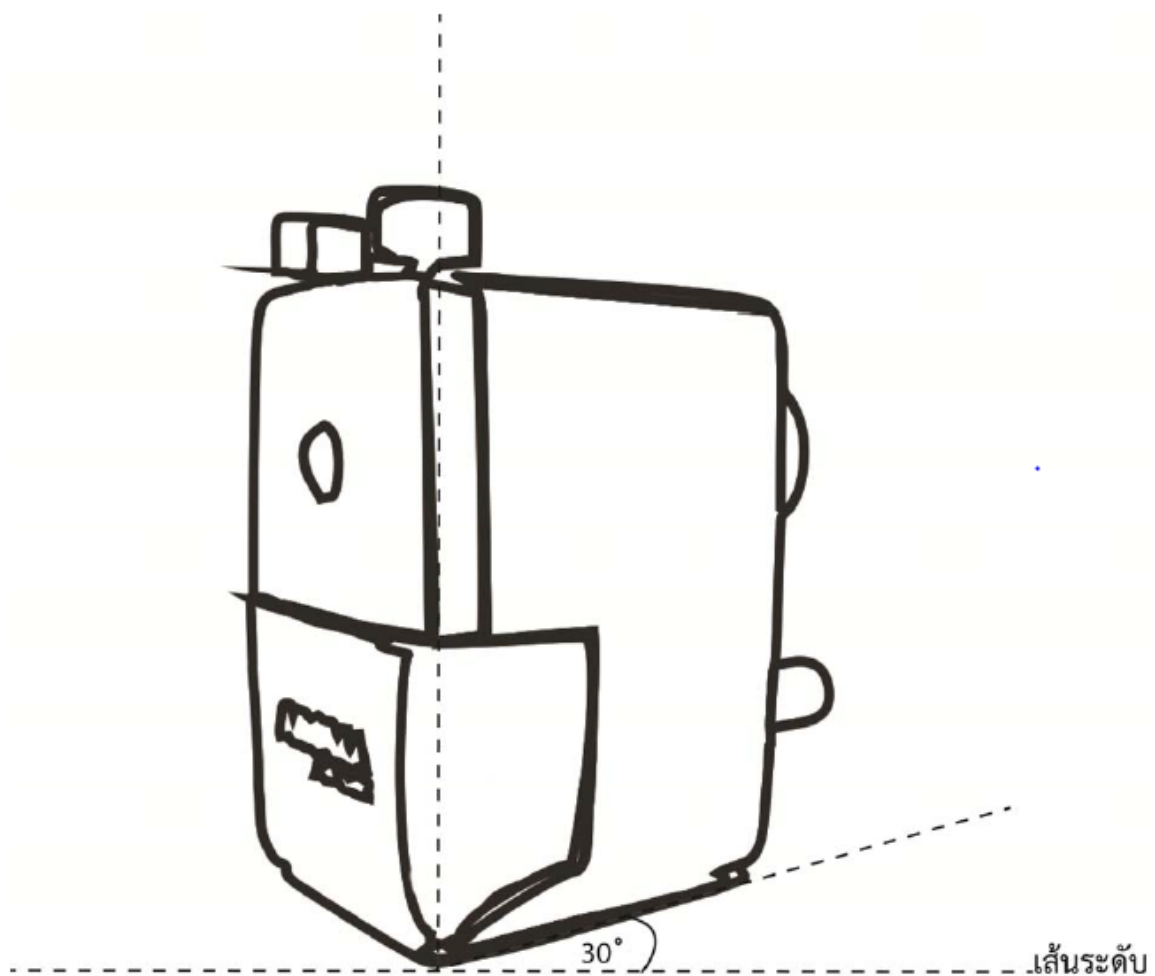
โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

<http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=2&chap=4&page=t2-4-infodetail03.html>

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ภาพร่าง 3 มิติ

ภาพร่าง 3 มิติ เป็นภาพที่ประกอบด้วย ด้านกว้าง ด้านยาว และ ความสูง หรือความลึก ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดต่างๆ ของรูปร่าง รูปทรง การทำงานและกลไกภายใน อีกทั้งยังแสดงให้เห็นการประกอบกันของชิ้นส่วนต่างๆ ของชิ้นงาน และสามารถทำความเข้าใจลักษณะการทำงานของชิ้นงานได้ดียิ่งขึ้น

ภาพร่างที่ใช้มีหลายรูปแบบ แต่ในที่นี้ของนำเสนอรูปแบบที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ได้ง่ายและพบเห็นทั่วไป คือ แบบไอโซเมตริก (Isometric) ที่มองเห็นรูปร่างลักษณะเหมือนของจริง มีแนวเส้นของวัตถุด้านหนึ่งตั้งฉากกับเส้นระดับ ส่วนด้านหน้าและด้านข้างจะทำมุม 30 องศา กับเส้นระดับ

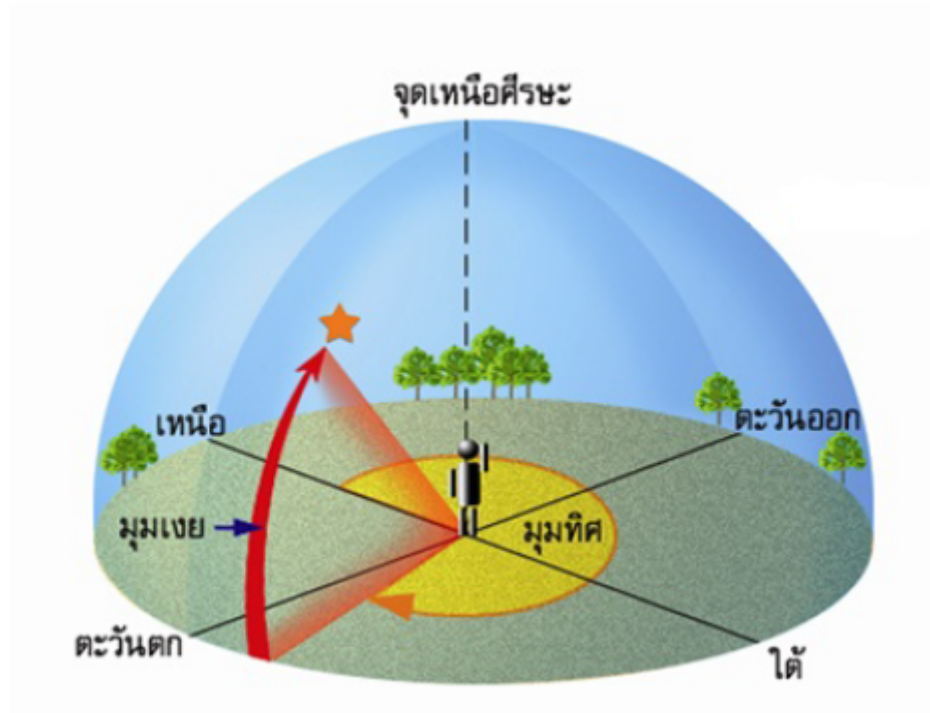


ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง มุมทิศ

มุมทิศ (azimuth) เป็นค่าที่ใช้บอกตำแหน่งของวัตถุบนท้องฟ้า โดยใช้ควบคู่กับมุมเงย ในระบบพิกัดมุมเงยมุมทิศ แนวคิดที่ใช้ในการบอกตำแหน่งวัตถุของมุมทิศสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างหลากหลาย เช่น การเดินเรือ , การทำแผนที่ , การกำหนดเป้ายิง เป็นต้น

มุมทิศมีหน่วยเป็นองศา วัดค่ามุมทิศได้โดยวัดจากจุดทิศเหนือไปตามเส้นขอบฟ้าในทิศตามเข็มนาฬิกา (ไปทางทิศตะวันออก) ไปจนถึงจุดตัดของเส้นซึ่งลากผ่านดาวที่สังเกตลงมาตั้งฉากกับเส้นขอบฟ้าหรือในกรณีมุมทิศของสิ่งที่สนใจจะวัดมุมจากจุดทิศเหนือไปตามเส้นขอบ

ฟ้าในทิศตามเข็มนาฬิกาจนถึงตำแหน่งของสิ่งนั้น มุมทิศมีค่าตั้งแต่ 0 องศา ถึง 360 องศา โดยกำหนดว่าทิศเหนือ ทิศตะวันออก ทิศใต้ และ ทิศตะวันตก มีมุมทิศ 0 องศา, 90 องศา, 180 องศา และ 270 องศา ตามลำดับ



ใบความรู้ที่ 4

เรื่อง ประสิทธิภาพ ความเที่ยงตรง ความแม่นยำ

ประสิทธิภาพ Effectiveness

ประสิทธิภาพ คือ ลักษณะการดำเนินงานที่สามารถวัดดูประสงค์ที่วางไว้ได้สำเร็จ เกณฑ์ในการใช้วัด

ประสิทธิภาพ คือ ศักยภาพของผลผลิตที่สามารถทำงานตามวัตถุประสงค์ที่ได้ต้องการได้ ถ้าผลผลิตสามารถ

ทำงานตามวัตถุประสงค์ได้ถือว่า ผลผลิตนั้นมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผลผลิต

นั้นไม่สามารถทำงานตามวัตถุประสงค์ได้ถือว่าผลผลิตนั้นไม่มีประสิทธิภาพ

คำว่าประสิทธิภาพ แตกต่างจากคำว่า ประสิทธิภาพ หรือ Efficiency โดยประสิทธิภาพเป็นการเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างปริมาณผลลัพธ์ที่ได้ต่อปริมาณทรัพยากรที่ใช้ ยิ่งกระบวนการทำงานได้ผลลัพธ์ที่ได้สูงโดยใช้ปริมาณทรัพยากรน้อย กระบวนการนั้นจะถือว่ามีประสิทธิภาพสูง

ความเที่ยงตรง Accuracy

ความเที่ยงตรง คือ คุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่สามารถแสดงค่าการวัดต่าง ๆ ได้ใกล้เคียงค่าที่เป็นจริงมากที่สุด

ความแม่นยำ Precision

ความแม่นยำ คือ คุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่สามารถแสดงค่าการวัดหนึ่ง ๆ ภายใต้สถานการณ์และสภาพแวดล้อมเดียวกันหลาย ๆ ครั้งแล้วได้ผลลัพธ์เป็นค่าเดียวกัน

บูรณาการประชาคมอาเซียน

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง สืบค้นเครื่องมือบอกทิศทางของประเทศต่างๆในอาเซียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นเครื่องมือบอกทิศทางของประเทศต่างๆในอาเซียน แล้ววาดภาพหรือนำภาพมาติดลงในช่องว่างที่กำหนด

เครื่องมือบอกทิศทางของประเทศ มีชื่อเรียกเรียกว่า	เครื่องมือบอกทิศทางของประเทศ มีชื่อเรียกเรียกว่า
 มีชื่อเรียกเรียกว่า	 มีชื่อเรียกเรียกว่า
 มีชื่อเรียกเรียกว่า	เครื่องมือบอกทิศทางของประเทศ มีชื่อเรียกเรียกว่า
 มีชื่อเรียกเรียกว่า	
จากการสังเกตลักษณะของเครื่องมือวัดทิศทางลม ลักษณะเป็นอย่างไร	

บูรณาการ STEM EDUCATION

ใบกิจกรรมที่ 2
เรื่อง มาประดิษฐ์สรลมกันเถอะ

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่กำหนดให้ต่อไปนี้

สถานการณ์

การตากแห้งเป็นวิธีการทำให้อาหาร หรือสมุนไพรบางชนิดมีการใช้งานยาวนานขึ้น และไม่เน่าบูด การตากแห้งโดยวิธีธรรมชาติอาศัยแสงแดดและอากาศ



ช่วยถ่ายทอดความชื้นออกไป
จากสิ่งที้นำมาตาก

การทราบทิศทางลมเพื่อกำหนดตำแหน่งในการตากแห้ง เป็น
ช่วยลดระยะเวลาในการ
ตากแห้งได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งหากมีอุปกรณ์ช่วยตรวจวัดทิศทางลมจะ
เป็นการอำนวยความสะดวกมากยิ่งขึ้น



ให้นักเรียนออกแบบและประดิษฐ์อุปกรณ์ที่ใช้บอกทิศทางลมเพื่อ
ใช้ประโยชน์ในบ้านของตัวเอง
โดยใช้วัสดุที่เหมาะสมและได้ประสิทธิผล

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาในชีวิตจริง/นวัตกรรมที่ต้องการพัฒนา

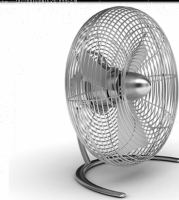
ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Science+Math

& T

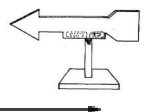
ภาพวาดแบบสรลงของกลุ่ม (ก่อนลงสปร)

**ขันที่ 4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Engineering) และ
ขันที่ 5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง (Engineering)**



วิธีการทดสอบ

ใช้แหล่งกำเนิดลมเป็นพัดลมที่เปิดความแรงของลมระดับ 1
และวางสรลงห่างจากพัดลมเป็นระยะ 2 เมตร เพื่อดูว่า สรลง
สามารถบอกทิศทางของลมได้แม่นยำหรือไม่ อย่างไร



ผลการทดสอบสรลง

การ ทดลอง ครั้งที่	ภาพวาดการออก แบบ	ผลการบอก ทิศทางลม	ปัญหาที่พบ	การปรับปรุง แก้ไข

**ขันที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผล
การพัฒนาวัตกรรม**

1. สรลงของนักเรียนตอบสนองต่อปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดหรือไม่ อย่างไร
2. สรลงของแต่ละกลุ่มเหมือนกันหรือไม่
.....

.....
3. สรุมนักเรียนได้ เหมือนหรือแตกต่างไปจากที่ออกแบบไว้ตอนแรก
เพราะเหตุใด

.....
4. หากให้โอกาสในการปรับปรุงสรุมนอีกครั้ง นักเรียนจะปรับปรุง
อย่างไร

**สรุปความรู้จากการทำกิจกรรมเรื่อง สรุมนักเรียน ชีตสอบอกทาง
ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา**

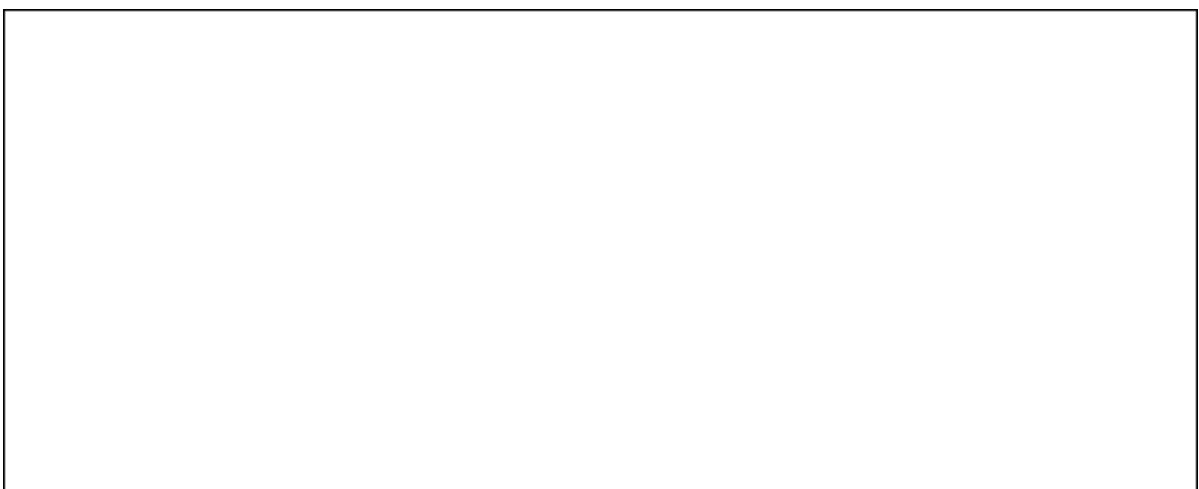
วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยี
วิศวกรรมศาสตร์	คณิตศาสตร์
	บูรณาการสวนพฤกษศาสตร์ โรงเรียน

ใบกิจกรรมที่ 3
**เรื่อง สรุมนักเรียนวิเคราะห์สภาพพื้นที่ ทิศทางและ
กระแสลม**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกพื้นที่ในบริเวณหนึ่งของสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน
โรงเรียนนนทรีวิทยา แล้วนำสรุมนักเรียนประดิษฐ์ขึ้นไป
ทดสอบหาทิศทางลมเพื่อสรุมน ศึกษา วิเคราะห์สภาพพื้นที่เกี่ยวกับ
ทิศทางและกระแสลมในบริเวณดังกล่าว แล้วจัดทำเป็นแผนภาพ

**แผนภาพแสดงสภาพพื้นที่ ทิศทางและกระแสลม
พื้นที่ที่ศึกษา บริเวณ**

.....



จากการสำรวจ ศึกษา วิเคราะห์สภาพพื้นที่ในบริเวณดังกล่าว พบว่า
ทิศทางและกระแสลม มีลักษณะอย่างไร

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

ให้นักเรียนพิจารณาพรรณไม้ที่เหมาะสมเข้าปลูกในสวนพฤกษศาสตร์
โรงเรียน ในพื้นที่ดังกล่าวว่าควรปลูกพืชชนิดใด ไร่บริเวณใด เพราะเหตุใด

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

**บูรณาการโครงการอนุรักษ์
พลังงานและสิ่งแวดล้อม**

ใบกิจกรรมที่ 4 **เรื่อง คัดค้านวัดกรรม สิ่งประดิษฐ์ที่เป็นการใช้ประโยชน์** **จากพลังงานลม**

คำชี้แจง จากการที่นักเรียนประดิษฐ์เครื่องมือวัดทิศทางลม ทำให้ทราบ
ทิศทางของลมแล้ว ให้นักเรียนคัดค้านวัดกรรม สิ่งประดิษฐ์ที่เป็นการใช้
ประโยชน์จากพลังงานลม เพื่อนำมาพลังงานลมมาใช้ประโยชน์ใน
โรงเรียนหรือในชุมชนของนักเรียน

ชื่อผลงาน

.....
.....

จุดประสงค์

.....

.....

.....

.....
บูรณาการเศรษฐกิจพอ
เพียง

ใบกิจกรรมที่ 5
เรื่อง สรุปแผนผังมโนทัศน์สรุปสิ่งที่ได้รับจากการทำ
กิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสรุปแผนผังมโนทัศน์สรุปสิ่งที่ได้รับจากการทำกิจกรรมโดยเชื่อมโยงกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

--

☒ **DLIT Resources**

- ใช้คลังสื่อการสอน คลิปวิดีโอ เรื่อง การวัดลม :
วิทยาศาสตร์ ม.4-6 (โลกและ
ดาราศาสตร์) ประกอบการจัดกิจกรรมเรื่อง ศรลม

คลังสื่อการสอน



การวัดลม

ชั้น : ม.4 ,ม.5 ,ม.6

กลุ่มสาระ : วิทยาศาสตร์

มาตรฐาน : ว 6.1 ,ว 8.1

รายละเอียด :

จุดประสงค์การเรียนรู้

เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการการวัดลม ความหมายของทิศลม การคาดคะเนอัตราเร็วลมจากการสังเกตสภาพแวดล้อม และเครื่องมือวัดลมที่ใช้ในงานในด้านต่างๆ ที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน

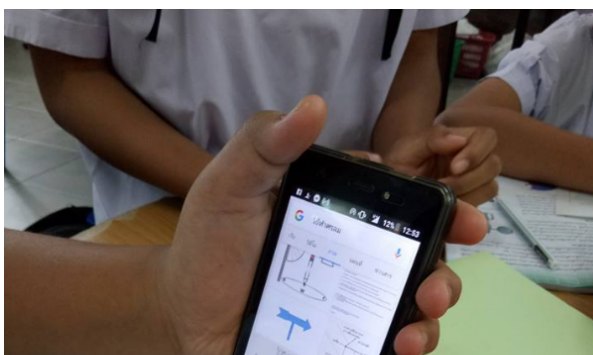
จัดทำโดย :

อาจารย์บุศราศิริ ธนะ

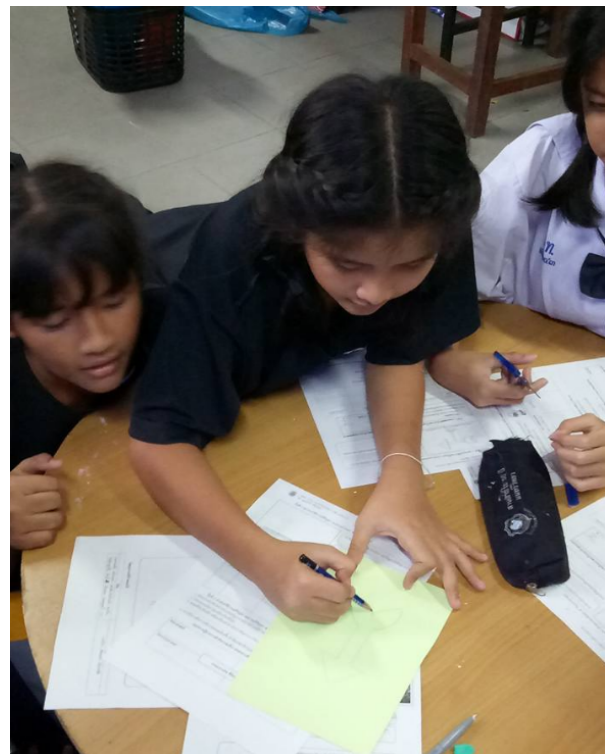
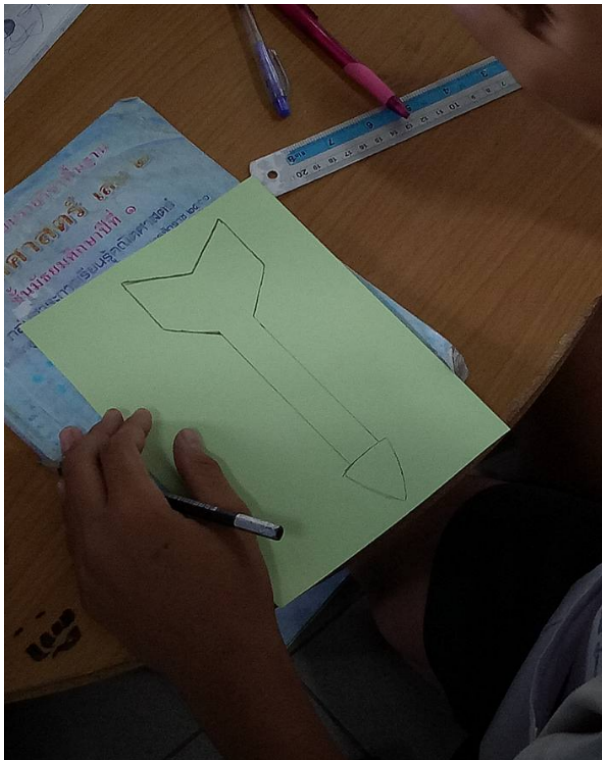
ภาควิชาธรณีวิทยา

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพการจัดกิจกรรม “สนุกคิด...กับทิศทางลม”

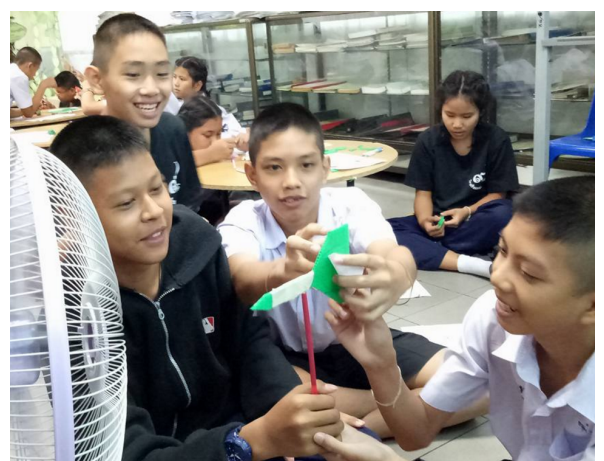


นักเรียนใช้โทรศัพท์มือถือสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับศลมรูปแบบต่างๆ



นักเรียนร่วมกันคิดออกแบบศลมเพื่อหาทิศทางลม

ภาพการจัดกิจกรรม “สนุกคิด...กับทิศทางลม”



นักเรียนนำโครงมที่ประดิษฐ์ไปทดสอบกับพัดลมก่อนนำไปใช้งานจริง



ตัวอย่างผลงานโครงมของนักเรียน

รู้สถานี
โรงเรียน



นำนักเรียนศึกษาแหล่งเรียน

ตรวจสอบสภาพอากาศใน

เพื่อสังเกตลักษณะของโครงม