

นักดูดุติษมนวททขารุ่นเยาว์



คู่มือกิจกรรมวิทยาศาสตร์

นักอุตุนิชมวิทย์ารุ่นเยาว์



หนังสือคู่มือกิจกรรมนี้

ปรับปรุงจากหนังสือคู่มือกิจกรรมชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์
ฉบับปรับปรุงปี 2554

พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน 3,000 เล่ม

ISBN : 978-616-12-0550-8

จัดทำโดย

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

และสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

ที่ปรึกษา

รศ.นฤมล จิยโชค

นางกรรณิการ์ เฉิน

ศิลปกรรม

ภาคิน พันธ์แสง

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า

อำเภอคลองหลวง

จังหวัดปทุมธานี

12120

โทรศัพท์ 0-2577-9999

โทรสาร 0-2577-9990

www.nsm.or.th

พิมพ์ที่

Polygon Wizard Co., Ltd.

อาคารโรงประลอง 1 เลขที่ 159/48 หมู่ 2

ช.เจ็ดยอด-ช่างเคียน 7 ต.ช้างเผือก อ.เมือง

จ.เชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์ 08-3207-0710

คำนำ

หนังสือคู่มือกิจกรรมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เป็นหนังสือที่สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ร่วมกับองค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (อพวช.) ร่วมกันจัดทำขึ้น โดยปรับปรุงจากหนังสือ “คู่มือกิจกรรมชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ฉบับปรับปรุง ปี พ.ศ.2554” ของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยฯ

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้คุณครูที่ปรึกษากิจกรรมได้ใช้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์นอกเวลาเรียนให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1-ม.3) หนังสือ “คู่มือกิจกรรมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์” ตามรูปแบบของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยฯ มีทั้งหมด 11 เล่ม ได้แก่ กิจกรรมนักภูมิวิทยารุ่นเยาว์ กิจกรรมนักปักษีวิทยารุ่นเยาว์ กิจกรรมนักพฤกษศาสตร์รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักสัตววิทยารุ่นเยาว์ กิจกรรมนักนิเวศวิทยารุ่นเยาว์ กิจกรรมนักสิ่งแวดล้อมรุ่นเยาว์ กิจกรรมนักเคมีรุ่นเยาว์ กิจกรรมนักฟิสิกส์รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักดาราศาสตร์รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักธรณีวิทยารุ่นเยาว์ และกิจกรรมนักอวกาศรุ่นเยาว์

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือกิจกรรมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์นี้จะประโยชน์ทั้งคุณครูและนักเรียนในการเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การสังเกต การตั้งคำถาม การค้นหาคำตอบ การคิดวิเคราะห์ และการสรุปผล รวมถึงการใช้ภาษาและศิลปะ อันจะนำไปสู่การปลูกจิตสำนึกและความคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต

รศ.นฤมล จิย์โชค

ประธานกิจกรรมชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์
สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

คำแนะนำ

กิจกรรมนักอุตุนิยมวิทยารุ่นเยาว์

กิจกรรมนักอุตุนิยมวิทยารุ่นเยาว์ พัฒนาและปรับปรุงขึ้นเพื่อให้นักเรียน รู้จักการสังเกต ลมฟ้าอากาศที่เกิดขึ้นรอบตัว รู้จักการบันทึกข้อมูลและเรียนรู้ขั้นตอนการพยากรณ์อากาศ อันจะนำไปสู่ความเข้าใจอันลึกซึ้ง และก่อให้เกิดความสนใจที่จะติดตามเรื่องราวต่าง ๆ ของลมฟ้าอากาศ เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตประจำวันทั้งตนเองและส่วนรวม รวมทั้งเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างเครื่องมืออย่างง่ายเพื่อวัดค่าองค์ประกอบอุตุนิยมวิทยา

กิจกรรมในคู่มือ ประกอบด้วยกิจกรรมด้านอุตุนิยมวิทยาที่หลากหลาย แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ กิจกรรมระดับง่าย (1 ดาว) ระดับปานกลาง (2 ดาว) และระดับยาก (3 ดาว) โดยมีทั้งกิจกรรมการสังเกต การทดลอง การประดิษฐ์ ที่นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมด้วยตนเองและควรจะปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนเริ่มทำกิจกรรม รูปภาพและใบบันทึกกิจกรรมถูกออกแบบมาให้เป็นข้อแนะนำ เพื่อการหาความรู้ที่จำเป็นเบื้องต้น แต่ไม่ได้กำหนดขอบเขตของการปฏิบัติไว้เพียงแค่นั้น นักเรียนสามารถขยายตารางบันทึก ปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมได้ ตามศักยภาพของการปฏิบัติกิจกรรมที่รอบรู้กว้างขวางยิ่งขึ้น และทำให้ผู้อ่านใบบันทึกกิจกรรมนี้เห็นภาพได้ชัดเจนมากขึ้น

สารบัญ

กิจกรรมที่ 1	งานด้านอุตุนิยมวิทยา	2
กิจกรรมที่ 2	สังเกตเมฆ	7
กิจกรรมที่ 3	สังเกตสีของท้องฟ้า	18
กิจกรรมที่ 4	รู้กึน้ำ	22
กิจกรรมที่ 5	ปรากฏการณ์ฟ้าแลบ	25
กิจกรรมที่ 6	แผนที่อากาศ	29
กิจกรรมที่ 7	เครื่องวัดทางลม	33
กิจกรรมที่ 8	เครื่องวัดอัตราเร็วลม	36
กิจกรรมที่ 9	มาตรวัดน้ำฝน	40
กิจกรรมที่ 10	เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์	45
กิจกรรมที่ 11	อุณหภูมิของอากาศในแต่ละวัน	48
กิจกรรมที่ 12	บันทึกรายงานสภาพลมฟ้าอากาศ	51
กิจกรรมที่ 13	ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศแปรปรวน	54
กิจกรรมที่ 14	สภาพลมฟ้าอากาศกับสิ่งแวดล้อม	58

กิจกรรมที่ 15	พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตกับสภาพลมฟ้าอากาศ	61
กิจกรรมที่ 16	เรื่องราววิทยาศาสตร์	63
กิจกรรมที่ 17	ข่าวพยากรณ์อากาศ	65
กิจกรรมที่ 18	พิบัติภัย	67
กิจกรรมที่ 19	ปรากฏการณ์เรือนกระจกกับภาวะโลกร้อน	69
กิจกรรมที่ 20	เมฆในขวด	73
กิจกรรมที่ 21	วิเคราะห์ข่าวพยากรณ์อากาศ	76
กิจกรรมที่ 22	หมอกในขวด	80
กิจกรรมที่ 23	การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	82
กิจกรรมที่ 24	ความร้อนหลากสี	83
กิจกรรมที่ 25	นักอุตุนิยมวิทยารุ่นเยาว์	86
คณะผู้เขียนและเรียบเรียง		90

★★ งานด้านอุตุนิยมวิทยา

เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาการทำงานทางด้านอุตุนิยมวิทยา

คำอธิบายของกิจกรรม

ศึกษาเครื่องมือตรวจอากาศ การบันทึกข้อมูล ขั้นตอนการพยากรณ์ เข้าร่วมฟังการอภิปรายพยากรณ์อากาศประจำวัน ที่กรมอุตุนิยมวิทยา บางนา หรือสถานีตรวจอากาศท้องถิ่น โดยปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและปฏิบัติ ดังนี้

1. ทำหนังสือถึงอธิบดีกรมอุตุนิยมวิทยา บางนา หรือสถานีตรวจอากาศท้องถิ่นเพื่อขออนุญาตด้านการตรวจอากาศ การบันทึกข้อมูล ขั้นตอนการพยากรณ์อากาศ และขอเข้าร่วมฟังอภิปรายและการรายงานการพยากรณ์อากาศประจำวัน (เฉพาะที่กรมอุตุนิยมวิทยา บางนา) โดยระบุ วัน เวลา และจำนวนคนด้วย
2. ดูนานที่กรมอุตุนิยมวิทยาหรือสถานีตรวจอากาศท้องถิ่นในส่วนที่ได้ทำหนังสือขอไปและจดบันทึก
3. เขียนรายงานบันทึกภาพเครื่องมือและสถานที่ที่ดูงาน
4. เขียนรายงานจากข้อมูลในแบบบันทึกผลการปฏิบัติ
5. สรุปลักษณะลมฟ้าอากาศประจำวันที่ได้ไปดูงาน
6. วิเคราะห์ผลเทียบกับลักษณะลมฟ้าอากาศที่เกิดขึ้นจริงในวันนั้น
7. แสดงความคิดเห็นเรื่องขั้นตอนการตรวจอากาศและพยากรณ์อากาศ ของกรมอุตุนิยมวิทยาหรือสถานีตรวจอากาศท้องถิ่นตลอดจนประโยชน์ที่ได้รับจากการติดตามข่าวการพยากรณ์อากาศ

บันทึกกิจกรรม

1. สถานที่ทำงาน วัน เดือน ปี / /

2. อุปกรณ์และข้อมูลการใช้งาน

ชื่ออุปกรณ์	การใช้งาน	ข้อมูลที่บันทึกจากอุปกรณ์

3. ขั้นตอนการพยากรณ์อากาศ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. หัวข้อที่ใช้ในการอภิปรายในห้องประชุมพยากรณ์อากาศ (กรณีเข้าดูงานที่กรมอุตุนิยมวิทยา บางนา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. วิธีการออกข่าวและรายงานการพยากรณ์อากาศประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ภาพเครื่องมือและสถานที่

หมายเหตุ : ถ้าดูงานที่สถานีไม่ต้องทำข้อ 3-5 ให้รวบรวมข่าวพยากรณ์อากาศในวันที่ได้ไปดูงาน และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะลมฟ้าอากาศที่เกิดขึ้นในวันที่ได้ไปดูงานสอดคล้องกับข่าวพยากรณ์อากาศหรือไม่ อย่างไร

7. ข่าวยพยากรณ์อากาศในวันที่ไปทำงาน

วัน/เดือน/ปี	ข่าวยพยากรณ์อากาศ	ลักษณะลมฟ้าอากาศที่เกิดขึ้นจริง	อภิปรายผลเปรียบเทียบ

กิจกรรมที่ 2

★★ สังเกตเมฆ



เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาชนิด ความสูง และการเกิดเมฆชนิดต่าง ๆ สังเกตและเปรียบเทียบลักษณะของเมฆ ในช่วงเวลาต่าง ๆ ของวัน

คำอธิบายของกิจกรรม

เมฆ เกิดจากการรวมตัวหรือการเกาะกลุ่มกันของหยดน้ำ โดยปกติเมฆสามารถสะท้อน คลื่นแสงแต่ละความยาวคลื่นในช่วงที่ตามองเห็นได้ในระดับที่เท่า ๆ กัน จึงทำให้มองเห็น เมฆเป็นสีขาว แต่จะสามารถมองเห็นเมฆเป็นสีเทาหรือสีดำได้ ถ้าหากเมฆนั้นมีความหนา แน่นของหยดน้ำมากจนแสงผ่านได้น้อยหรือผ่านไม่ได้

โดยทั่วไปแล้วเมฆที่เราพบในธรรมชาตินั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ตาม ลักษณะของเมฆ คือ เมฆก้อนและเมฆแผ่น โดยพบเมฆได้ที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน ดังนั้น ในทางอุตุนิยมวิทยาจึงได้แบ่งชนิดของเมฆออกตามระดับความสูงของเมฆได้ ดังต่อไปนี้

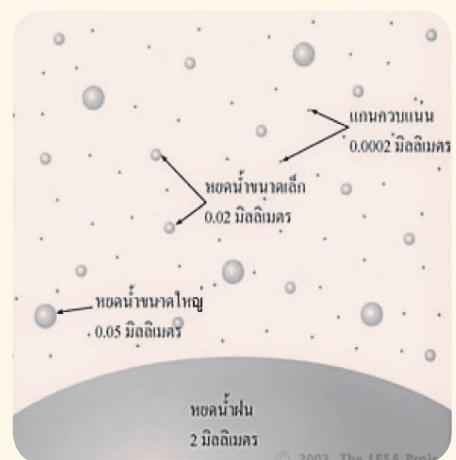
1. เมฆชั้นสูง (6-18 กม.) มีลักษณะเป็นแผ่นหรือเกล็ดบาง ๆ อยู่ในระดับสูงจากพื้นโลกมาก
2. เมฆชั้นกลาง (2-6 กม.) มีลักษณะเป็นปุย อยู่ระดับกลาง
3. เมฆชั้นต่ำ (ประมาณ 2 กม.) อยู่ใกล้กับพื้นโลก
4. เมฆก่อตัวในทางแนวตั้ง อยู่สูงจากพื้นโลกขึ้นไปจนถึงระดับ 18-20 กม

สัญลักษณ์ของปริมาณเมฆในท้องฟ้าที่ปรากฏในแผนที่อากาศ
จะแสดงจำนวนเมฆเป็น 10 ส่วน ดังแสดงในตาราง

สัญลักษณ์	ปริมาณ*	สัญลักษณ์	ปริมาณ*
	ท้องฟ้าไม่มีเมฆ		มีเมฆ 8 ส่วน
	มีเมฆ 1 ส่วน หรือน้อยมาก		มีเมฆเกิน 8 ส่วน
	มีเมฆ 3 ส่วน		มีเมฆ 9 ส่วน
	มีเมฆ 5 ส่วน		มีเมฆเกิน 9 ส่วน
	มีเมฆเกิน 5 ส่วน		มีสิ่งกีดขวาง
*แบ่งท้องฟ้าเป็น 10 ส่วน			

รู้ไว้ใช่ว่า...

การควบแน่นของไอน้ำในอากาศเพื่อเกิดเป็นเมฆ
จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ถ้าในบรรยากาศไม่มีฝุ่น
ละอองสำหรับเป็นแกนให้ละอองน้ำจับตัว



กราบหรือไม่?

สีของเมฆนั้นสามารถบอกสภาพลมฟ้าอากาศได้ด้วยนะ

1. เมฆสีเขียวจาง ๆ เกิดจากการกระเจิงของแสงอาทิตย์ เมื่อแสงตกกระทบน้ำแข็ง เมฆคิวมูโลนิมบัสที่มีสีเขียวบ่งบอกถึงการก่อตัวของพายุฝน ฟ้าคะนอง พายุลูกเห็บ ลมที่รุนแรง หรือ พายุทอร์นาโด เมื่อตกลงมาเป็นฝนแล้วจะหายไป
2. เมฆสีเหลือง พบเห็นได้ไม่บ่อยครั้ง แต่อาจเกิดขึ้นได้ในช่วงปลายฤดูใบไม้ผลิ ไปจนถึงช่วงต้นของฤดูใบไม้ร่วง ที่เกิดไฟป่าได้ง่าย สีเหลืองนั้นเกิดจากฝุ่นควันในอากาศ
3. เมฆสีแดง สีส้ม หรือ สีชมพู นั้นโดยปกติเกิดในช่วงอาทิตย์ขึ้น และอาทิตย์ตก เกิดจากการกระเจิงของแสงในชั้นบรรยากาศ ไม่ได้เกิดจากเมฆโดยตรง เมฆเพียงเป็นตัวกลางสะท้อนแสงนี้เท่านั้น ในกรณีที่มีการก่อตัวของเมฆที่จะทำให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนองขนาดใหญ่จะทำให้เห็นเมฆ เป็นสีแดงเข้ม เหมือนสีเลือด เมฆเกิดจากการรวมตัวหรือเกาะกลุ่มของหยดน้ำในที่สุดก็จะเกิดการควบแน่นและตกลงมาเป็นฝน

กิจกรรม

1. ค้นคว้าเอกสารในห้องสมุดเกี่ยวกับชนิดของเมฆ ความสูงของเมฆ และการเกิดเมฆชนิดต่าง ๆ
2. สังเกตลักษณะของเมฆ (หลีกเลี่ยงการมองไปยังดวงอาทิตย์โดยตรง) ในเวลาช่วงเช้า กลางวัน และเย็นในเดือนมีนาคมเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ในช่วงเวลาเดียวกับการตรวจวัดสภาพลมฟ้าอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา
3. บันทึกลักษณะของเมฆที่สังเกตได้ลงในแบบบันทึกผลการปฏิบัติการและนำไปเปรียบเทียบกับผลจากการตรวจวัดจากเจ้าหน้าที่อุตุนิยมวิทยา

บันทึกกิจกรรม

1. ชนิดและความสูงของเมฆ

ชนิดของเมฆ	ความสูงของเมฆ

2. เมฆเกิดจากอะไร ???



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- เมฆชั้นสูง

รูปภาพแสดงชนิดของเมฆ	ลักษณะของเมฆที่ปรากฏ

- เมฆชั้นกลาง

รูปภาพแสดงชนิดของเมฆ	ลักษณะของเมฆที่ปรากฏ

- เมฆชั้นต่ำ

รูปภาพแสดงชนิดของเมฆ	ลักษณะของเมฆที่ปรากฏ

- เมฆชั้นต่ำก่อตัว ในแนวตั้ง

รูปภาพแสดงชนิดของเมฆ	ลักษณะของเมฆที่ปรากฏ

3. สถานที่สังเกตการณ์

.....

.....

.....

.....

.....

4. สังเกตเมฆบนท้องฟ้า

วัน/เดือน/ปี	ลักษณะของเมฆที่สังเกตได้		
	เช้า	กลางวัน	เย็น

วัน/เดือน/ปี	ลักษณะของเมฆที่สังเกตได้		
	เช้า	กลางวัน	เย็น

5. สรุปลักษณะของเมฆที่สังเกตได้

วัน/เดือน/ปี	เปรียบเทียบลักษณะของเมฆในช่วงเวลาต่าง ๆ ที่ทำการสังเกต กับผลที่ได้จากการตรวจวัดของกรมอุตุนิยมวิทยา

★★ สังเกตสีของท้องฟ้า

เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาและเปรียบเทียบสีของท้องฟ้าในเวลาที่แตกต่างกัน

คำอธิบายของกิจกรรม

การมองเห็นสีของท้องฟ้าเกิดจากแสงของดวงอาทิตย์เดินทางเข้าสู่ตาเรา เนื่องจากบรรยากาศของโลกมีก๊าซอยู่มากมายหลายชนิด ดังนั้น ในท้องฟ้าจึงมีโมเลกุลของก๊าซอยู่เต็มไปหมด รวมทั้งฝุ่นละออง หยดน้ำ เป็นต้น

โดยปกติแสงที่มาจากดวงอาทิตย์เป็นแสงสีขาว ซึ่งประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ แต่ละสีก็จะมีควมยาวคลื่นที่แตกต่างกัน เมื่อแสงจากดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่านชั้นบรรยากาศของโลกก็จะวิ่งชนกับโมเลกุลของก๊าซ ฝุ่นละอองและหยดน้ำ ทำให้แสงสีน้ำเงินซึ่งมีความยาวคลื่นสั้น (450-500 นาโนเมตร) เกิดการกระเจิงแสงได้ดีกว่าแสงสีอื่น ๆ ดังนั้น แสงสีน้ำเงินจึงสามารถกระเจิงไปได้ในทุกทิศทางในอากาศ รวมถึงการเดินทางเข้าสู่ตาเรา ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เรามองเห็นท้องฟ้าเป็นสีฟ้า

ส่วนเวลาเช้าตรู่และพลบค่ำ แสงจากดวงอาทิตย์นั้นต้องเดินทางผ่านอากาศเป็นระยะทางไกลมาก ดังนั้น แสงสีน้ำเงินซึ่งมีความยาวคลื่นสั้น จึงเดินทางผ่านโมเลกุลของก๊าซและฝุ่นละอองในอากาศไปได้น้อยมาก แต่แสงสีแดงมีความยาวคลื่นมาก (610-710 นาโนเมตร) จึงสามารถทะลุผ่านโมเลกุลของฝุ่นละอองในอากาศไปได้ดีกว่า เพราะเหตุนี้จึงทำให้เรามองเห็นท้องฟ้าในเวลาเช้าตรู่หรือพลบค่ำเป็นสีแดง



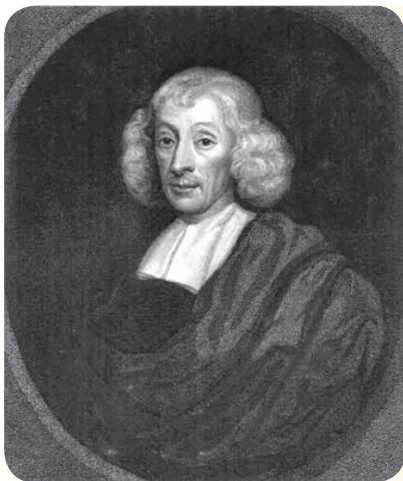
รูปที่ 1 ท้องฟ้าในเวลากลางวัน



รูปที่ 2 ท้องฟ้าในเวลาเช้าตรู่ และพลบค่ำ

ปัจจัยในการกระเจิงของแสงบนท้องฟ้า

1. ขนาดความยาวคลื่น แสงสีน้ำเงินมีความยาวคลื่นสั้น ส่วนแสงสีแดงมีความยาวคลื่นยาว ดังนั้น แสงที่มีความยาวคลื่นสั้นจึงเกิดการกระเจิงได้ดีกว่าแสงที่มีความยาวคลื่นยาว
2. ขนาดของอุปสรรค โมเลกุลของก๊าซในบรรยากาศมีขนาดเล็ก ส่วนโมเลกุลของไอน้ำและฝุ่นที่แขวนลอยในบรรยากาศมีขนาดใหญ่
3. มุมที่แสงตกกระทบกับบรรยากาศ แสงอาทิตย์ในเวลากลางวันจะทำมุมที่ชันกับพื้นโลก ทำให้แสงเดินทางผ่านมวลอากาศเป็นระยะทางสั้น แสงจึงเดินทางผ่านโมเลกุลของสิ่งต่าง ๆ ในบรรยากาศได้ไม่มากนัก ส่วนในเวลาเช้าตรู่และตอนพลบค่ำแสงอาทิตย์จะทำมุมลาดกับพื้นโลก ดังนั้น แสงจึงเดินทางผ่านมวลอากาศเป็นระยะทางยาวขึ้น ทำให้อุปสรรคตามทางเดินของแสงมีมาก
4. ปริมาณสารแขวนลอยในอากาศ ในช่วงเวลาบ่ายและเย็น อากาศและพื้นผิวโลกมีอุณหภูมิสูงและมีฝุ่นละอองลอยอยู่ในอากาศมาก ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นอุปสรรคขวางกั้นทางเดินของแสง



ปรากฏการณ์ที่ทำให้เรามองเห็นท้องฟ้าเป็นสีฟ้านี้ เรียกว่า เรย์เลห์ สแคตเตอริง (Rayleigh scattering)

ซึ่งเรียกตามชื่อของนักฟิสิกส์ที่ชื่อ จอห์น เรย์เลห์ ซึ่งเป็นผู้ที่อธิบายปรากฏการณ์นี้เป็นคนแรกในปี ค.ศ. 1870

กิจกรรม

เปรียบเทียบสีของท้องฟ้าในเวลาเช้าตรู่ กลางวันและพลบค่ำ โดยสังเกตสีของท้องฟ้า ณ บริเวณใดบริเวณหนึ่ง วาดภาพและระบายสีของท้องฟ้าที่สังเกตเห็นในแต่ละช่วงเวลาด้วยสีไม้ให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด หรือถ่ายรูปลงในแบบบันทึกผลการทดลอง

บันทึกกิจกรรม

1. สถานที่สังเกตการณ์

.....

.....

2. เวลาที่สังเกต (เช้า)

.....

.....

ภาพวาดหรือภาพถ่ายห้องฟ้าในช่วงเช้าตรู่

3. เวลาที่สังเกต (กลางวัน)

ภาพวาดหรือภาพถ่ายห้องฟ้าในช่วงกลางวัน

4. เวลาที่สังเกต (พลบค่ำ)

ภาพวาดหรือภาพถ่ายท้องฟ้าในช่วงพลบค่ำ

5. สรุปเปรียบเทียบลักษณะสีของท้องฟ้าที่สังเกตได้

★★ รุ้งกินน้ำ

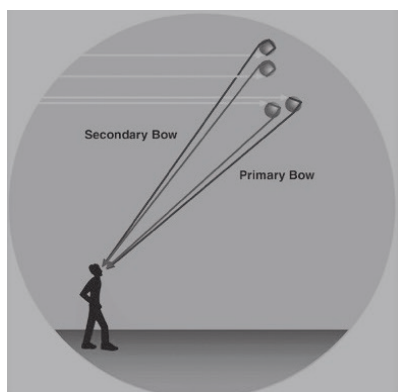
เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาถึงปรากฏการณ์รุ้งกินน้ำและลักษณะของรุ้งที่เกิดขึ้น

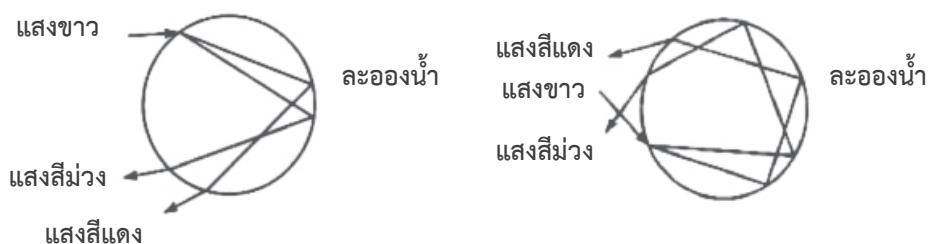
คำอธิบายของกิจกรรม

รุ้งกินน้ำเกิดจากการหักเหและการสะท้อนกลับหมดของแสงอาทิตย์ผ่านหยดน้ำที่ลอยอยู่ในอากาศ แสงสีแดงจะมีความยาวคลื่นมากที่สุด แต่จะหักเหด้วยมุมน้อยที่สุด ในขณะที่แสงสีม่วงมีความยาวคลื่นสั้นที่สุดทำให้เกิดการหักเหได้มากที่สุด รุ้งกินน้ำมี 2 ชนิด คือ

1. รุ้งปฐมภูมิหรือรุ้งตัวล่าง เกิดจากแสงตกกระทบหยดน้ำทางขอบบน เกิดการหักเห 1 ครั้ง และสะท้อนกลับหมด 1 ครั้งภายในหยดน้ำ ก่อนจะหักเหอีก 1 ครั้ง โดยจะเห็นเป็นสีต่าง ๆ กันมีสีแดงอยู่บนและมีสีม่วงอยู่ล่างสุด
2. รุ้งทุติยภูมิหรือรุ้งตัวบน เกิดจากแสงตกกระทบหยดน้ำทางขอบล่าง เกิดการหักเห 1 ครั้งสะท้อนกลับหมด 2 ครั้งภายในหยดน้ำ ก่อนจะหักเหอีก 1 ครั้ง โดยจะเห็นเป็นสีต่าง ๆ กันมีสีม่วงอยู่บนและมีสีแดงอยู่ล่างสุด (มีสีจางกว่ารุ้งตัวล่าง)

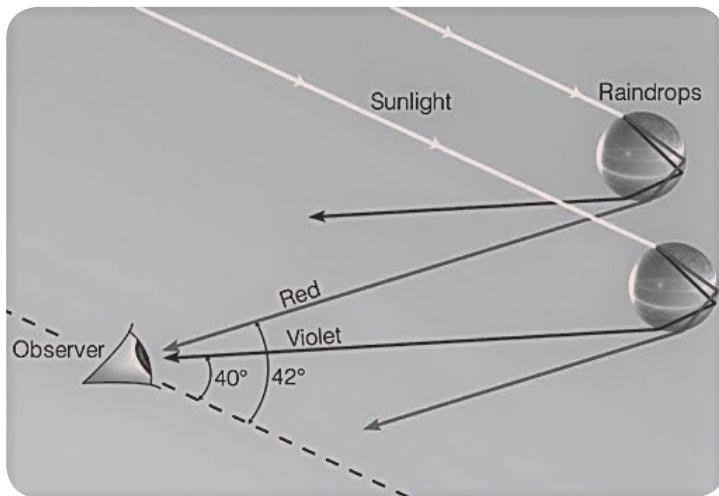


รูปที่ 1 รุ้งปฐมภูมิ (Primary Bow)
และรุ้งทุติยภูมิ (Secondary Bow)



รูปที่ 2 กระบวนการเกิดรุ้งตัวบนและรุ้งตัวล่าง

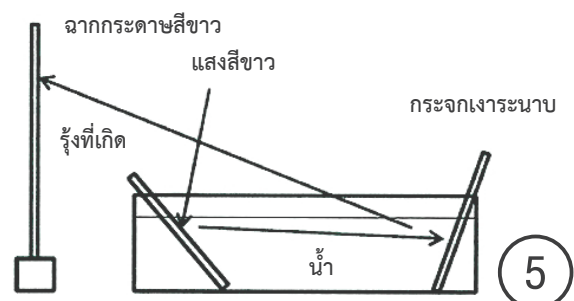
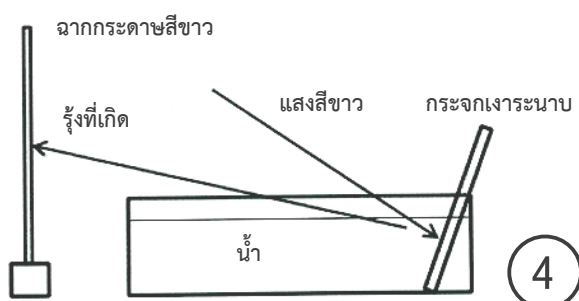
ส่วนสาเหตุที่เราเห็นรุ้งเป็นส่วนโค้งครึ่งวงกลมนั้น เนื่องจากแสงสีต่าง ๆ ที่กระจายออกมาจากหยดน้ำที่อยู่ในอากาศมาสู่เนยน์ตาจะทำมุมที่แตกต่างกันออกไป เช่น แสงสีแดงทำมุม 42 องศา ส่วนแสงสีม่วงทำมุม 40 องศา ตามหลักเรขาคณิตแล้วมุมที่เท่ากันจะต้องเป็นมุมที่อยู่ในส่วนโค้งเดียวกัน



รูปที่ 3 มุมองศาของแสงสีแดง และสีม่วงที่ทำให้ตามองเห็นรุ้งเป็นรูปโค้ง

สร้างรุ้ง รวมถึงศึกษาลักษณะของรุ้งกินน้ำที่เกิดขึ้นเพื่อเปรียบเทียบลักษณะของรุ้งปฐมภูมิและรุ้งทุติยภูมิ ทั้งลักษณะและกระบวนการที่เกิดรุ้ง โดยปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. เติมน้ำลงในกล่องพลาสติกสูงประมาณ 15 ซม.
2. วางกระจกเงาระนาบ 1 บาน เอียงในกล่องให้กระจกจมอยู่ในน้ำส่วนหนึ่ง
3. วางกล่องพลาสติกและกระจกเงาระนาบรับแสงอาทิตย์ โดยใช้กระดาษขาวเป็นฉากรับภาพ
4. สังเกตแสงที่สะท้อนบนกระดาษขาวที่รองรับภาพ และเขียนภาพของรุ้งที่ปรากฏบนกระดาษขาว ดังภาพที่แสดง



กระจกเงาระนาบ บานที่ 2

5. วางกระจกเงาอีกบานหนึ่งในกล่องพลาสติกตรงข้ามกับบานแรก เพื่อหาว่ากระจกบานที่สองจะต้องทำมุมเท่าใดจึงจะปรากฏรุ้งขึ้นบนกระดาษขาวที่รองรับภาพ จากนั้นให้วาดภาพรุ้งที่ปรากฏบนกระดาษขาวลงในแบบบันทึกผลการปฏิบัติการ

บันทึกกิจกรรม

ให้นักเรียนวาดภาพรังที่เกิดขึ้นและอธิบายลักษณะต่าง ๆ ของรังที่ปรากฏ

วิธีการสร้างรัง	ลักษณะของรังที่ปรากฏ	
	รูปภาพรัง	คำอธิบาย
ใช้กระดาษขนาด 1 บาน (เกิดการสะท้อนกลับหมด 1 ครั้ง)		
ใช้กระดาษขนาด 2 บาน (เกิดการสะท้อนกลับหมด 2 ครั้ง)		

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

★★ ปรากฏการณ์ฟ้าแลบ

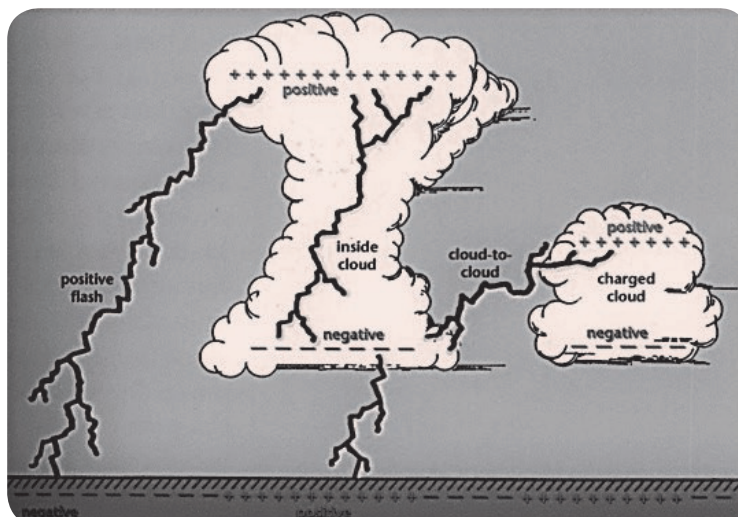
เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาและคำนวณหาระยะทางที่เกิดปรากฏการณ์ฟ้าแลบ

คำอธิบายของกิจกรรม

ฟ้าแลบ (Lightening) ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า (Thunder) เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติซึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าระหว่างก้อนเมฆหรือเกิดขึ้นระหว่างก้อนเมฆกับพื้นดิน เนื่องจากฟ้าร้องและฟ้าแลบจะเกิดขึ้นพร้อมกัน จึงสามารถอาศัยปรากฏการณ์นี้ในการคำนวณตำแหน่งที่เกิดฟ้าร้องและฟ้าแลบได้ ทำให้สามารถคำนวณตำแหน่งของเมฆฝนได้นั้นเอง ปกติแล้วแสงเคลื่อนที่ในอากาศด้วยอัตราเร็วประมาณ 300,000 กิโลเมตร/วินาที ในขณะที่เสียงเคลื่อนที่ในอากาศด้วยอัตราเร็วประมาณ 350 เมตร/วินาที

ถ้าเกิดฟ้าแลบห่างจากเรา 1 กิโลเมตร จะสามารถเห็นฟ้าแลบได้ในเวลาเพียง $1/300,000$ วินาที แต่จะได้ยินเสียงฟ้าร้องเมื่อเวลาผ่านไปแล้วประมาณเกือบ 3 วินาที ดังนั้น ถ้าจับเวลาระหว่างการเห็นฟ้าแลบก่อนได้ยินเสียงฟ้าร้อง ก็จะสามารถคำนวณระยะห่างระหว่างตัวเรากับก้อนเมฆได้



รูปที่ 1 การถ่ายเทประจุไฟฟ้าระหว่างพื้นโลกกับก้อนเมฆและระหว่างก้อนเมฆกับพื้นดิน

ให้สังเกตปรากฏการณ์ฟ้าแลบและฟ้าร้อง จากนั้นให้คำนวณหาระยะห่างระหว่างนักเรียนกับฟ้าแลบที่สังเกตเห็นโดยใช้เวลาที่เกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวในการคำนวณ ดังต่อไปนี้

1. สังเกตฟ้าแลบที่เกิดขึ้นในขณะที่มีเมฆฝนจากหน้าต่างห้องและให้สังเกตว่าได้ยินเสียงฟ้าร้องภายหลังจากเห็นฟ้าแลบนานหรือไม่ จากนั้นให้บันทึกลักษณะของฟ้าแลบที่เห็นว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร เช่น เป็นรูปส้อม กิ่งไม้ หรือเป็นแสงสว่างวาบ
2. ทดลองจับเวลาตั้งแต่เห็นฟ้าแลบจนได้ยินเสียงฟ้าร้องด้วยนาฬิกาจับเวลาหรือจับเวลาด้วยการนับเข็มวินาทีของนาฬิกาที่เคลื่อนที่ไป และบันทึกเวลาที่ได้ลงในใบบันทึกผลกิจกรรม
3. คำนวณระยะห่างของฟ้าแลบจากสูตรอัตราเร็วเสียงให้ใช้ค่าประมาณเท่ากับ 350 เมตร/วินาที โดยให้เปลี่ยนระยะทางเป็นกิโลเมตรและบันทึกผลที่ได้ลงในตารางในใบบันทึกผลกิจกรรม

$$\text{ระยะทาง} = \text{อัตราเร็ว} \times \text{เวลา}$$

4. สังเกตลักษณะและบันทึกเวลาของฟ้าแลบอย่างน้อย 5 ครั้ง

หมายเหตุ

บางครั้งเราอาจจะไม่ได้ยินเสียงฟ้าร้อง อาจเป็นเพราะเสียงได้เลี้ยวเบนไปทางอื่นไม่ได้มาทางเรานั้นเอง

บันทึกกิจกรรม

1. ผลการสังเกตลักษณะของฟ้าแลบ

ครั้งที่ สังเกตการณ์	ลักษณะของฟ้าแลบที่เกิดขึ้น	ได้ยินเสียงฟ้าร้อง (ได้ยิน/ไม่ได้ยิน)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การวัดระยะทางตำแหน่งที่เกิดฟ้าแลบ

ครั้งที่ สังเกตการณ์	เวลาที่ได้ยินเสียงฟ้าร้อง (วินาที)	ระยะทางของก้อนเมฆ
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

เรื่องน่ารู้

ไม่ควรใช้โทรศัพท์มือถือถือกลางแจ้งในขณะที่เกิดพายุฝนฟ้าคะนอง แม้โทรศัพท์มือถือจะไม่ใช้สายล่อฟ้า แต่ฟ้าผ่าจะเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าเข้ามาในมือถือ อีกทั้งโทรศัพท์มือถือมีส่วนประกอบที่เป็นแผ่นโลหะ สายอากาศและแบตเตอรี่ที่เป็นสายล่อฟ้าจึงเพิ่มความเสี่ยงต่อการถูกฟ้าผ่า และยังทำให้แบตเตอรี่ลัดวงจรจนเกิดระเบิด ส่งผลให้ผู้ถูกฟ้าผ่าได้รับบาดเจ็บมากขึ้น

กิจกรรมที่ 6

★★ แผนที่อากาศ



เป้าหมายของกิจกรรม

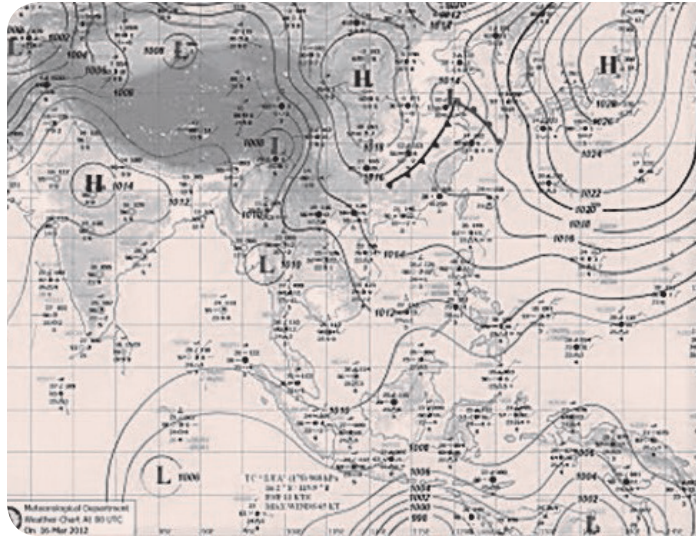
ศึกษาเกี่ยวกับสัญลักษณ์ขององค์ประกอบอุตุนิยมวิทยาและสามารถอธิบายลักษณะลมฟ้าอากาศ รวมถึงอ่านความหมายจากแผนที่อากาศได้

คำอธิบายของกิจกรรม

การเขียนแผนที่อากาศต้องอาศัยข้อมูลจากสถานีตรวจอากาศจำนวนมากในบริเวณที่ครอบคลุมพื้นที่ที่จะใช้พยากรณ์อากาศ ข้อมูลเหล่านี้ได้จากการตรวจวัดของสถานีตรวจอากาศ บันทึกเป็นสัญลักษณ์ลงบนแผนที่ ทำให้ทราบองค์ประกอบอุตุนิยมที่สถานีตรวจอากาศต่าง ๆ ที่กระจายอยู่ทั่วไป

เส้นเท่า หมายถึง เส้นที่ลากไปตามสถานีบริเวณต่าง ๆ ที่มีค่าองค์ประกอบอุตุนิยมอย่างใดอย่างหนึ่งเท่ากัน เช่น เส้นที่ลากเชื่อมสถานีต่าง ๆ ที่มีความดันอากาศ หรือ ความกดอากาศเท่ากัน เรียกว่า ไอโซบาร์ (Isobars) หรือเส้นความกดอากาศเท่า ซึ่ง เป็นเส้นที่ลากผ่านจุดที่มีความกดอากาศเท่ากันตลอดทั้งเส้น ส่วนเส้นที่ลากเชื่อม สถานีต่าง ๆ ที่มีค่าอุณหภูมิเท่ากัน เรียกว่า ไอโซเทอร์ม (Isotherm) หรือเส้นอุณหภูมิเท่ากัน เป็นต้น

แผนที่อากาศจะแสดงเป็นรายวันหรืออาจจะแสดงถี่กว่านั้นก็ได้ เช่น แสดงลมฟ้าอากาศทุก 6 ชั่วโมง ในเวลา 00 UTC 06 UTC 12 UTC และ 18 UTC โดย UTC (Universal Time Coordinate) เป็นเวลามาตรฐาน เวลาประเทศไทยจะเร็วกว่าเวลา UTC 7 ชั่วโมง แผนที่อากาศนี้แสดงให้เห็นถึงสภาพลมฟ้าอากาศที่กำลังเป็นอยู่ในขณะที่ทำการตรวจวัดของสถานีตรวจอากาศต่าง ๆ ของภูมิภาคใดภูมิภาคหนึ่งของโลก ซึ่งอาจจะ เป็นประเทศหรือทวีปก็ได้



รูปที่ 1 แผนที่อากาศ

จากแผนที่อากาศจะทำให้เราทราบข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- **L** คือ หย่อมความกดอากาศต่ำหรือบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำซึ่งเป็นบริเวณที่มีอากาศเบาบางและมีอุณหภูมิอากาศสูง
- **H** คือ บริเวณความกดอากาศสูงหรือบริเวณที่มีความกดอากาศสูงซึ่งเป็นบริเวณที่มีความหนาแน่นของอากาศมากและมีอุณหภูมิอากาศต่ำ
- เส้นแสดงความกดอากาศ คือ เส้นที่ลากผ่านบริเวณต่าง ๆ ที่มีค่าความกดอากาศเท่ากันในขณะที่มีการตรวจวัดสภาพลมฟ้าอากาศในขณะนั้น ซึ่งจะมีลักษณะเป็นเส้นโค้งที่ลากขวางอยู่ในแผนที่อากาศ
- ทิศทางที่ลมพัด ปกติแล้วลมจะพัดจากบริเวณที่มีความกดอากาศสูงเข้าสู่บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ

กิจกรรม

1. ทำหนังสือถึงกรมอุตุนิยมวิทยาเพื่อขอแผนที่อากาศ หรืออาจดาวน์โหลดจากเว็บไซต์ของกรมอุตุนิยมวิทยา
2. ศึกษาสัญลักษณ์ขององค์ประกอบอุตุนิยมวิทยา ณ ตำแหน่งต่าง ๆ บนแผนที่อากาศ และอธิบายลักษณะของอากาศที่สถานีตรวจอากาศที่กระจายอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ อย่างน้อย 8 สถานี
3. อ่านความหมายบนแผนที่อากาศ โดยสามารถศึกษาเพิ่มเติมจากเอกสารประกอบการเรียน โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ของ สสวท.
4. บันทึกผลที่ได้ลงในใบบันทึกผลกิจกรรม

บันทึกกิจกรรม

การอ่านลักษณะลมฟ้าอากาศที่สถานีตรวจอากาศ

สัญลักษณ์ขององค์ประกอบอุตุนิยมวิทยา

ลักษณะลมฟ้าอากาศ

สัญลักษณ์ขององค์ประกอบอุตุนิยมวิทยา

ลักษณะลมฟ้าอากาศ

สัญลักษณ์ขององค์ประกอบอุตุนิยมวิทยา

ลักษณะลมฟ้าอากาศ

สัญลักษณ์ขององค์ประกอบอุตุนิยมวิทยา

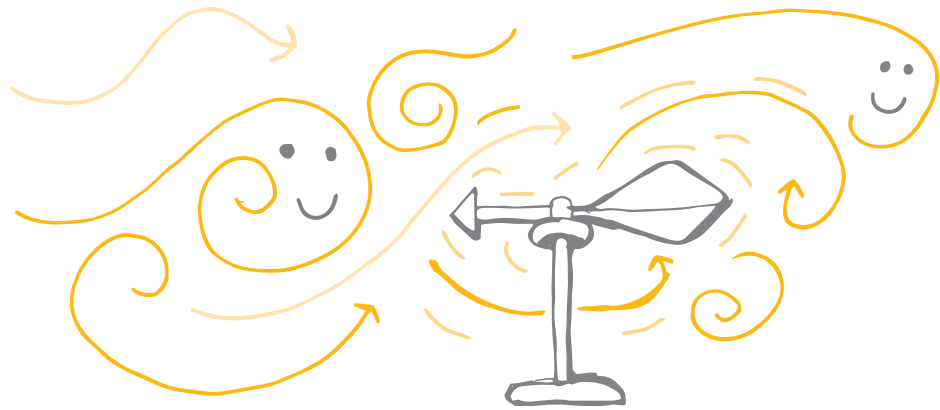
ลักษณะลมฟ้าอากาศ



Handwriting practice area consisting of 25 rows of dotted lines on a light gray background.

กิจกรรมที่ 7

★★★ เครื่องวัดทิศทางลม



เป้าหมายของกิจกรรม

ฝึกทักษะในการประดิษฐ์เครื่องวัดทิศทางลมเพื่อหาทิศทางลมที่เกิดขึ้น

คำอธิบายของกิจกรรม

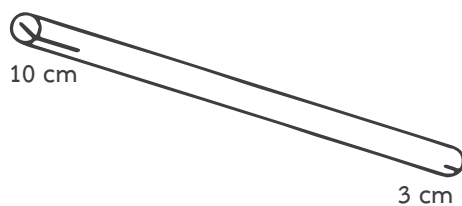
ศรลม (Wind vane) คือ อุปกรณ์วัดทิศทางลม ใช้หลักการการต้านทานอากาศของแขนหาง เมื่อมีอากาศไหลผ่านอุปกรณ์วัดทิศทางลมในทิศทางตั้งฉากหรือทำมุมกับเครื่องวัด จะเกิดแรงกระทำมากที่สุดบริเวณแขนหางของเครื่องวัด (มีพื้นที่ต้านอากาศมากที่สุด) แรงลมจะผลักให้แขนหางหมุนรอบแกนหมุน จนกว่าแขนหางจะมีทิศทางขนานกับทิศทางลม (พื้นที่ต้านอากาศน้อยที่สุด) จากหลักการนี้ทำให้สามารถระบุทิศทางลมได้



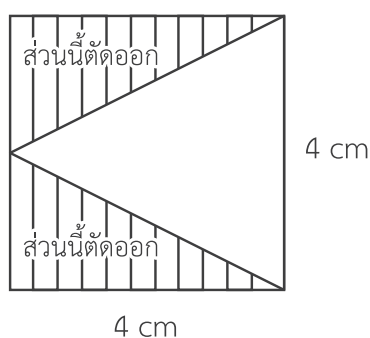
รูปที่ 1 ศรลม (Wind vane)

กิจกรรม

1. เลื่อยแท่งไม้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ซม. ยาว 60 ซม. หัวท้ายตามแนวยาวของไม้ โดยให้ปลายข้างหนึ่งลึก 3 ซม. และปลายอีกข้างหนึ่งลึก 10 ซม.



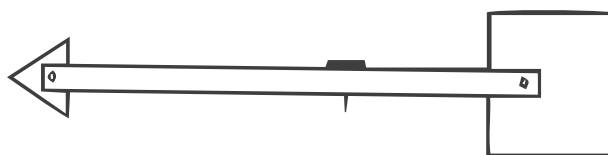
2. ตัดแผ่นอลูมิเนียมบางขนาด 4 ซม. $\times$ 4 ซม. เป็นรูปสามเหลี่ยม



3. เสียบแผ่นอลูมิเนียมบางขนาด 20 ซม. $\times$ 40 ซม. ที่ปลายไม้ข้างที่เลื่อยให้ลึก 10 ซม. โดยเสียบแผ่นอลูมิเนียมทางด้านที่ยาว 40 ซม. แล้วตอกตะปูขนาด 1 ซม. ให้แผ่นอลูมิเนียมยึดแน่น โดยตอกห่างจากปลายไม้ 4 ซม.

4. เสียบแผ่นอลูมิเนียมที่ตัดเป็นรูปสามเหลี่ยม ที่ปลายไม้ข้างที่เลื่อยให้ลึก 3 ซม. โดยเสียบทางด้านที่ยาว 4 ซม. แล้วตอกตะปูขนาด 1 ซม. ให้แผ่นอลูมิเนียมยึดแน่น โดยตอกห่างจากปลายไม้ 2 ซม.

5. หาจุดศูนย์กลางของศรลมที่ได้มา โดยการวางศรลมบนนิ้วมือ เลื่อนไปมาจนศรลมอยู่ในแนวระดับแล้วตอกตะปูขนาด 3 นิ้ว ตรงจุดที่เป็นจุดศูนย์กลาง.



6. ติดตั้งศรลมไว้ในบริเวณสูงเพื่อตรวจสอบทิศทางลมอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 1 สัปดาห์

บันทึกกิจกรรม

1. สถานที่สังเกตทิศทางลม

.....

.....

.....

วัน/เดือน/ปี	ทิศทางลม



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

★★★ เครื่องวัดอัตราเร็วกลม

เป้าหมายของกิจกรรม

ฝึกทักษะในการประดิษฐ์ การใช้งานและเรียนรู้หลักการทำงานของเครื่องวัดอัตราเร็วกลมแบบลูกถ้วย

คำอธิบายของกิจกรรม

เครื่องวัดอัตราเร็วกลมแบบลูกถ้วย ใช้ลูกถ้วยต่อกับแกนหมุนให้หมุนรอบแกนหลักในแนวตั้งฉาก ถ้าเราทราบถึงรัศมีของแกนยึดลูกถ้วย เราก็จะสามารถวัดความเร็วกลมได้โดยการนับจำนวนรอบที่เครื่องมือวัดความเร็วกลมไปในช่วงเวลาต่าง ๆ

$$\text{ระยะทางที่หมุนไป} = (\text{จำนวนรอบที่หมุน}) \times 2\pi r$$

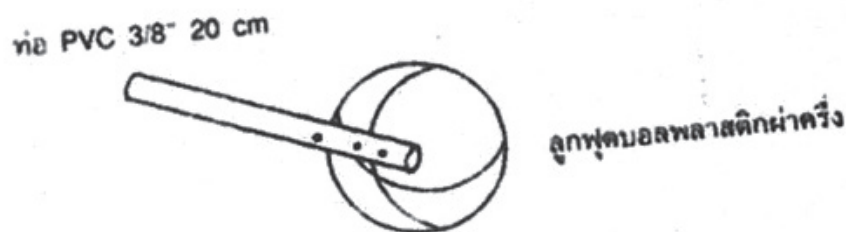
เมื่อ r คือ รัศมีของลูกถ้วยจากแกน

อัตราเร็วกลม = ระยะทางที่ลูกถ้วยหมุนไป/เวลาที่ใช้ในการวัด

การประกอบ

ประกอบเครื่องวัดอัตราเร็วกลมแบบลูกถ้วยตามที่กำหนดให้ ดังนี้

1. ประกอบก้านลูกถ้วย

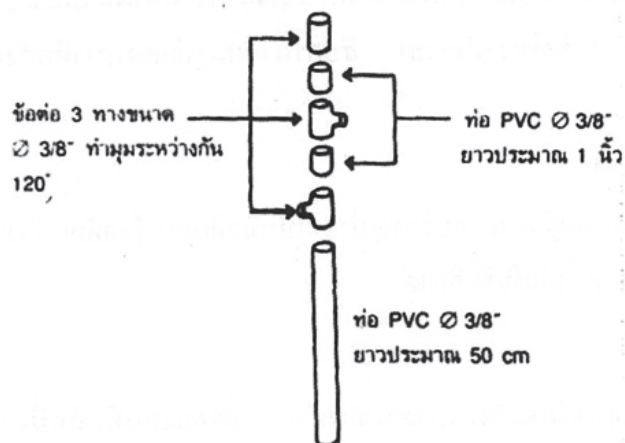


ภาพที่ 1

ใช้ท่อ PVC เส้นผ่านศูนย์กลาง 3/8 นิ้ว ยาว 20 ซม. เจาะรู มัดลูกฟุตบอลพลาสติกที่ผ่าครึ่งเข้ากับแกน ทำทั้งหมด 3 ชุด

2. ประกอบแกนลูกถ้วย

ต่อแกนหมุนโดยใช้ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3/8 นิ้ว ยาว 50 ซม. กับข้อต่อ 3 ทาง 3 ตัว โดยระหว่างข้อต่อ 3 ทาง ให้ใช้ท่อ PVC ขนาด 3/8 นิ้ว ท่อนสั้น ยาวประมาณ 1 นิ้ว เป็นท่อนเชื่อมยึดติดกันด้วยกาวยึดท่อ PVC ให้ข้อต่อ 3 ทาง ทำมุมระหว่างกัน 120 องศา ดังภาพที่ 2

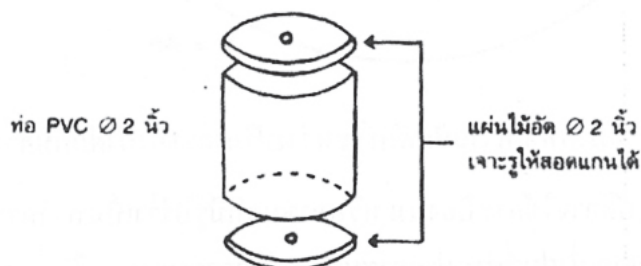


ภาพที่ 2

3. ประกอบลูกถ้วยจากตอนที่ 1 เข้ากับตอนที่ 2 โดยใช้กาวต่อท่อ PVC

4. การสร้างกรอบบังคับการหมุน

เลื่อยไม้อัดขนาดปิดฝาท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว 2 แผ่น เจาะรูตรงกลางให้ท่อขนาด 3/8 นิ้ว ผ่านได้ ตัดแผ่นไม้นี้เข้ากับท่อขนาด 2 นิ้ว ด้วยกาว EPOXY ทั้งไว้ให้แห้ง ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กรอบบังคับการหมุน

5. ประกอบแกนลูกถ้วยกับกรอบบังคับการหมุน

นำแกนลูกถ้วยสอดในกรอบบังคับการหมุน นำไปมัดติดกับเสากลางแจ้งสูงจากพื้นประมาณ 10 เมตร

6. ทดลองนับจำนวนรอบที่ลูกถ้วยหมุนใน 1 วินาที คำนวณอัตราเร็วลมตามสูตรที่ให้ไว้ในหัวข้อคำแนะนำ พร้อมทั้งสรุปและวิจารณ์ผลการทดลองว่าเครื่องวัดอัตราเร็วลมที่สร้างทำงานได้ดีหรือไม่

7. ทดลองใช้งาน พร้อมบันทึกผลและเสนอรายงานการใช้



เรื่องน่ารู้

การใช้เครื่องวัดอัตราเร็วลม ควรตั้งให้อยู่ในจุดที่ลมผ่านได้สะดวก และไม่อยู่ใต้ลมของสิ่งกีดขวาง เช่น อาคาร ต้นไม้ และเนินเขาเล็ก ๆ หากไม่มีจุดดังกล่าว จุดวัดที่ดีนั้นควรอยู่ห่างจากสิ่งกีดขวางอย่างน้อย 10 เท่า ของความสูงของสิ่งกีดขวาง และหากอยู่บริเวณเหนือลมหรือด้านข้างอย่างน้อย 2 เท่า ของความสูงของสิ่งกีดขวาง

1. คำนวณหาอัตราเร็วลม

2. สรุปและวิจารณ์ผลการวัดอัตราเร็วลม

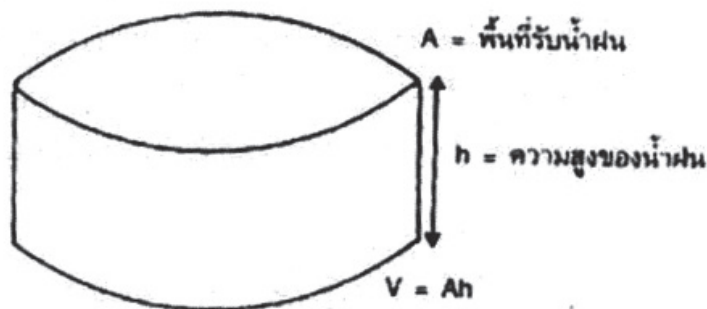
★★★ มาตรวัดน้ำฝน

เป้าหมายของกิจกรรม

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการวัดปริมาณน้ำฝนและสามารถประดิษฐ์เครื่องวัดน้ำฝนจากวัสดุต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวันได้

คำอธิบายของกิจกรรม

การวัดปริมาณน้ำฝนจะวัดจากปริมาณน้ำฝนทั้งหมดที่ตกลงบนพื้นที่หนึ่ง ๆ ตลอดช่วงเวลาที่กำหนด การรายงานจะแสดงเป็นความสูงของน้ำฝนในหน่วยมิลลิเมตร ถ้าน้ำฝนตกลงบนพื้นที่ขนาดหนึ่งโดยไม่ไหลไปที่อื่นในรอบ 24 ชั่วโมง จะมีน้ำฝนสูงขึ้นมาเท่ากับกี่มิลลิเมตร ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของน้ำฝนกับความสูง

ในทางปฏิบัติอาจใช้กระป๋องนมหรือภาชนะที่มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกพื้นที่หน้าตัดสม่ำเสมอรองรับน้ำฝนขณะที่ตก น้ำฝนที่ผ่านปากภาชนะจะอยู่ในภาชนะและเนื่องจากก้นภาชนะมีขนาดเท่ากับปากภาชนะ ความสูงของน้ำฝนจากพื้นจะวัดเป็นปริมาณน้ำฝนได้ทันที วิธีนี้อาจมีปัญหาเนื่องจากปริมาณน้ำฝนมีน้อยและการอ่านค่าทำได้ยาก

อีกวิธีหนึ่ง คือ การเพิ่มปริมาณน้ำฝนที่เข้าสู่ขวดโดยใช้กรวยกรองน้ำให้มีพื้นที่หน้าตัดมากขึ้น ดังภาพที่ 2 ก็จะรองรับน้ำฝนได้มาก ถ้าใช้ภาชนะที่มีพื้นที่หน้าตัดเล็กกว่าขนาดของกรวยรับน้ำฝน ความสูงของน้ำฝนในภาชนะจะมากขึ้น แต่ไม่สามารถอ่านความสูงของน้ำฝนได้โดยตรง ต้องคำนวณเปรียบเทียบใหม่



ภาพที่ 2

การติดตั้ง

- เอากรวยใส่ขวด ใช้ดินน้ำมันหนุนปากขวดไม่ให้กรวยติดกับปากขวดเพื่อให้อากาศเข้าไปในขวดได้
- วางขวดและกรวยไว้กลางแจ้ง ควรอยู่ห่างจากอาคารและต้นไม้มากกว่า 10 เมตร เช่น สนาม
- ตอกหลักติดกับพื้นดินให้แน่นและมัดขวดติดกับหลักให้แน่น โดยให้กรวยอยู่ในแนวระดับ ควรตอกหลักให้ลึกพอ เมื่อผูกขวดกับหลักแล้ว ปลายหลักอยู่ควรต่ำกว่าปากกรวย
- รอให้ฝนตกจนครบเวลา 24 ชั่วโมง จึงไปเก็บขวดและกรวยมาวัดปริมาณน้ำฝน วัดซ้ำในเวลาเดียวกันตลอด 1 สัปดาห์

การคำนวณปริมาณน้ำฝน

- เมื่อเก็บขวดกลับมาแล้ววัดปริมาณน้ำฝน โดยใช้กระบอกตวงตวงน้ำฝน
- บันทึกปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ในตาราง
- ถ้าไม่มีกระบอกตวงให้นำขวดพร้อมน้ำฝนไปชั่งบนตาชั่ง บันทึกมวลของขวดพร้อมน้ำฝน (ก่อนนำขวดออกไปติดตั้ง ควรชั่งน้ำหนักของขวดแห้งแล้วบันทึกไว้ก่อนหรือสามารถเทน้ำฝนออกจากขวดแล้วทิ้งไว้ให้แห้งจึงชั่งก็ได้) คำนวณหามวลของน้ำฝนตามสูตร ดังนี้

$$\text{มวลของน้ำฝน} = \text{มวลของขวดพร้อมน้ำฝน} - \text{มวลของขวดแห้ง}$$

(มวลทั้งหมดต้องเปลี่ยนเป็นหน่วยกรัม)

เนื่องจากน้ำมีความหนาแน่น 1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ดังนั้น มวลของน้ำในหน่วยกรัม คือ ปริมาณน้ำฝนในหน่วยลูกบาศก์เซนติเมตรนั่นเอง

การรายงานปริมาณน้ำฝน จะรายงานความสูงน้ำฝนเป็นมิลลิเมตรจากพื้น เมื่อพื้นที่หน้าตัดเท่ากับพื้นที่ของกรวย ถ้า d คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของกรวย

$$\text{พื้นที่หน้าตัดของกรวย} = \pi d^2/4 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

$$\text{ความสูงของน้ำฝนจากพื้น (ซม.)} = \text{ปริมาณของน้ำฝน} / \text{พื้นที่หน้าตัดของกรวย}$$

เปลี่ยนความสูงของน้ำฝนเป็นมิลลิเมตร ค่าที่ได้ คือ การรายงานปริมาณน้ำฝนในหน่วยมิลลิเมตร บันทึกผลลงในตาราง

เรื่องน่ารู้

การให้ความหมายของปริมาณฝนที่ตกใน 24 ชั่วโมง และให้ความหมายของฝนที่ตกในประเทศแถบโซนร้อนในย่านมรสุมแบ่งเป็นเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

- ฝนวัดจำนวนไม่ได้ = ฝนตกมีปริมาณน้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตร
- ฝนเล็กน้อย = ฝนตก 0.1 มิลลิเมตร ขึ้นไป แต่ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร
- ฝนปานกลาง = ฝนตกปริมาณ 10.1 มิลลิเมตร ถึง 35.0 มิลลิเมตร
- ฝนตกหนัก = ฝนตกปริมาณ 35.1 มิลลิเมตร ถึง 90 มิลลิเมตร
- ฝนตกหนักมาก = ฝนตกตั้งแต่ 90.1 มิลลิเมตรขึ้นไป

บันทึกกิจกรรม

1. คำนวณหาปริมาณน้ำฝน

พื้นที่หน้าตัดของกรวย = ตารางเซนติเมตร

ครั้งที่	ปริมาณน้ำฝน (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	ความสูงของปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
1.		
2.		

เมื่อใช้ตาชั่ง

พื้นที่หน้าตัดของกรวย = ตารางเซนติเมตร มวลของขวดแห้ง = กรัม

ครั้งที่	ปริมาณน้ำฝน (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	ความสูงของปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
1.		
2.		



2. สรุปผลการทดลองเปรียบเทียบกับค่าที่วัดได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา

★★★ เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์

เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาหลักการทำงานของเครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์และสร้างเครื่องมือวัดความชื้นสัมพัทธ์

คำอธิบายของกิจกรรม

ปกติในอากาศจะมีไอน้ำอยู่จำนวนหนึ่ง ปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศนี้ เรียกว่า ความชื้น อากาศจะมีไอน้ำปะปนอยู่ได้ในปริมาณจำกัด ถ้ามีไอน้ำอยู่ในอากาศมากจะเกิดการควบแน่นของไอน้ำเป็นหยดน้ำหรือละอองน้ำ ค่าสูงสุดของไอน้ำในอากาศนี้ เรียกว่า ปริมาณไอน้ำอิ่มตัว มีหน่วยเป็นกรัมหรือมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่านี้จะมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งจะสังเกตได้ว่ามักจะมีหมอกในตอนเช้า ทั้งนี้เพราะในตอนเช้าอุณหภูมิต่ำ ปริมาณไอน้ำในอากาศมีมากกว่าปริมาณไอน้ำอิ่มตัว จึงมีการควบแน่นเป็นหมอกขึ้น

บางครั้งแทนที่จะบอกความชื้นในรูปของปริมาณไอน้ำอิ่มตัว มักจะบอกในรูปของความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity) คือ ปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศขณะนั้นคิดเปอร์เซ็นต์เทียบกับปริมาณไอน้ำอิ่มตัว เช่น ความชื้นสัมพัทธ์ 80% คือ มีปริมาณไอน้ำในอากาศ 80% ของค่าปริมาณไอน้ำอิ่มตัว

การวัดปริมาณความชื้นสัมพัทธ์นิยมใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบตุ้มแห้ง-ตุ้มเปียก โดยมีเทอร์โมมิเตอร์ 2 อัน อันหนึ่งเป็นเทอร์โมมิเตอร์ที่วัดอุณหภูมิอากาศปกติ เรียกว่า เทอร์โมมิเตอร์แบบตุ้มแห้ง (Dry-bulb thermometer) อีกอันหนึ่งหุ้มปลายด้วยผ้าฝ้ายสีลินผูกเชือกจุ่มน้ำ เรียกว่า เทอร์โมมิเตอร์แบบตุ้มเปียก (Wet-bulb thermometer) ดังนั้นเทอร์โมมิเตอร์แบบตุ้มแห้งจะบอกอุณหภูมิจริงของอากาศ ในขณะที่เทอร์โมมิเตอร์แบบตุ้มเปียกจะบอกอุณหภูมิของอากาศที่มีไอน้ำอิ่มตัว สามารถนำอุณหภูมิทั้ง 2 นี้มาคำนวณหาความชื้นสัมพัทธ์จากตาราง โดยความชื้นสัมพัทธ์เป็น 100% หากผลต่างอุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์ทั้งสองจะเป็นศูนย์

กิจกรรม

การสร้างเครื่องมือ

- หุ้มกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ด้วยสำลี ผูกเชือกให้แน่น
- ผูกปลายข้างหนึ่งของไส้ตะเกียงให้ติดกับสำลี อีกข้างจุ่มในแก้วที่มีน้ำเต็ม รอให้น้ำซึมขึ้นมาจนชุ่มสำลี
- การอ่านค่าอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์แบบตุ้มเปียก ควรต่ำกว่าอุณหภูมิของอากาศ
- ติดเทอร์โมมิเตอร์นี้ใกล้ ๆ กับเทอร์โมมิเตอร์แบบตุ้มแห้ง แล้วเอาเทอร์โมมิเตอร์ทั้งสองไปวางไว้ในที่อากาศถ่ายเทสะดวก ไม่ถูกแดด ไม่ถูกลม (อาจเป็นมุมห้องที่แดดส่องไม่ถึง)

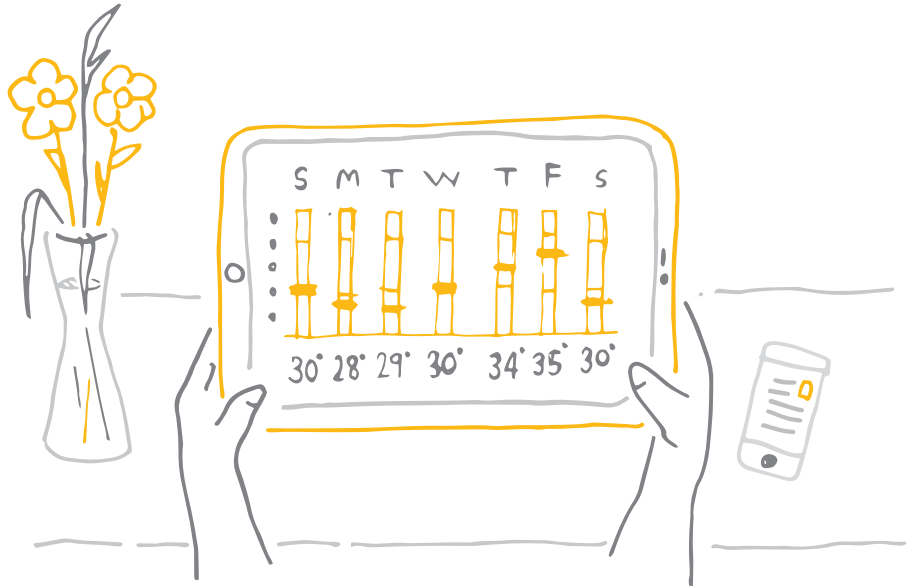
กำหนดให้อ่านค่าของอุณหภูมิของอากาศจากเทอร์โมมิเตอร์แบบตุ้มแห้งและอ่านค่าอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์แบบตุ้มเปียก จากนั้นหาผลต่างเพื่อเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์จากตารางบันทึกผลในช่วงเวลาต่าง ๆ ตลอดวัน

ผลต่างอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง(องศาเซลเซียส)						
	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-41
0.5	94	95	96	96	97	97	97
1.0	89	90	92	93	93	94	94
1.5	83	86	88	89	90	91	91
2.0	77	81	83	85	86	88	89
2.5	72	76	80	82	83	85	86
3.0	67	72	75	78	78	80	83
3.5	61	67	72	75	77	79	81
4.0	56	63	68	71	74	76	78
4.5	51	58	64	68	71	73	76
5.0	46	54	60	62	68	71	73
6	36	38	53	57	62	65	68
7	26	29	46	51	57	60	63
8	5	21	39	46	51	55	59
9		13	32	41	46	51	54
10		5	25	36	41	46	50
11			19	31	36	42	46
12			13	28	31	37	43
13				25	28	33	38
14				19	25	29	34

วันที่ทำการทดลอง

อภิปรายผลการวัดความขึ้นสัมพัทธ์

★★ อุณหภูมิของอากาศในแต่ละวัน



เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาอุณหภูมิของอากาศในแต่ละวันในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

คำอธิบายของกิจกรรม

อุณหภูมิของอากาศ หมายถึง ระดับความร้อนในอากาศ

- อุณหภูมิสูงแสดงว่ามีความร้อนสูง
- อุณหภูมิต่ำแสดงว่ามีระดับความร้อนต่ำ

ในเวลาเช้า-เย็น ดวงอาทิตย์อยู่ห่างจากเรามาก อุณหภูมิของอากาศจึงมักจะต่ำเพราะเราได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์น้อย ตรงข้ามกับเวลาเที่ยงวัน เป็นเวลาที่ดวงอาทิตย์อยู่ใกล้เรามากที่สุด ทำให้เราได้รับพลังงานมาก อุณหภูมิจึงสูงด้วย

กำหนดให้ศึกษาสภาพอุณหภูมิของอากาศในช่วงเวลาต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบสภาพอุณหภูมิของอากาศในช่วงต่าง ๆ ของวัน ดังนี้

1. แว่นเทอร์โมมิเตอร์ไว้ในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเท
2. จับเวลาให้สมาชิกในกลุ่มอ่านอุณหภูมิของอากาศทุก ๆ 1 ชั่วโมง ใน 1 วัน แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกผลการปฏิบัติการ

บันทึกกิจกรรม

1. สถานที่ศึกษา

2. วัน เดือน ปี

3. การบันทึกอุณหภูมิ

เวลา	อุณหภูมิ (°C)

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของอุณหภูมิในช่วงเวลาต่าง ๆ ของวัน
(สามารถเขียนเป็นแผนภูมิเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของอุณหภูมิในช่วงเวลาต่าง ๆ ของวันได้)

5. สรุปผลและเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศในช่วงเวลาต่าง ๆ

★★ บันทึกรายงานสภาพลมฟ้าอากาศ



เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาการรายงานสภาพลมฟ้าอากาศประจำวันในเวลาต่าง ๆ กัน

คำอธิบายของกิจกรรม

โลกหมุนรอบดวงอาทิตย์ทำให้เกิดฤดูกาลต่าง ๆ ในรอบ 1 ปี ทำให้สภาพลมฟ้าอากาศในแต่ละฤดูกาลแตกต่างกันไป ประเทศไทย ฤดูหนาวจะเริ่มตั้งแต่ประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม ฤดูร้อนตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม และฤดูฝนตั้งแต่ปลายเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม

กำหนดให้ศึกษาการรายงานสภาพลมฟ้าอากาศประจำวัน เพื่อเปรียบเทียบสภาพลมฟ้าอากาศประจำวันในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน โดยปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. พังรายงานสภาพลมฟ้าอากาศประจำวันจากรายงานของกรมอุตุนิยมวิทยาทางวิทยุหรือโทรทัศน์ ในเวลาเดียวกันทุกวันติดต่อกัน 10 วัน ในเดือนมีนาคม กรกฎาคม และธันวาคม
2. จัดบันทึกรายงานสภาพลมฟ้าอากาศประจำวันของแต่ละเดือน ในแบบบันทึกผลการปฏิบัติการ

บันทึกกิจกรรม

1. บันทึกจากรายงาน

2. สถานที่บันทึก

3. เวลา

4. ผลการตรวจวัดสภาพลมฟ้าอากาศ
เดือน

วัน/เดือน/ปี	รายงานสภาพลมฟ้าอากาศ	หมายเหตุ

5.

★★ ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศแปรปรวน



เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาปรากฏการณ์ของลมฟ้าอากาศในขณะที่มีสภาพลมฟ้าอากาศแปรปรวน

คำอธิบายของกิจกรรม

การเกิดปรากฏการณ์ของลมฟ้าอากาศขึ้นอยู่กับความร้อนจากดวงอาทิตย์ การหมุนของโลก อากาศและไอน้ำในอากาศ ตามปกติบริเวณที่มีความกดอากาศสูงจะเคลื่อนตัวไปยังบริเวณที่มีความดันอากาศต่ำกว่า เมื่อมวลอากาศมีการเคลื่อนที่จะมีผลให้บริเวณที่มีมวลอากาศเคลื่อนผ่านไปมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพลมฟ้าอากาศด้วย

กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของลมฟ้าอากาศจากหนังสือพิมพ์ ในช่วงเวลาที่มีลมฟ้าอากาศแปรปรวนเป็นเวลา 2 เดือน
2. เขียนรายงานปรากฏการณ์ของลมฟ้าอากาศในแบบบันทึก พร้อมทั้งตัดหัวข้อข่าวหรือภาพจากหนังสือพิมพ์หรือถ่ายภาพเหตุการณ์เก็บไว้ประกอบการเขียนรายงาน

บันทึกกิจกรรม

1. การรายงานสภาพลมฟ้าอากาศ 2 เดือน คือ

เดือน

วัน/เดือน/ปี	รายงานสภาพลมฟ้าอากาศ	ภาพประกอบ

เดือน

วัน/เดือน/ปี	รายงานสภาพลมฟ้าอากาศ	ภาพประกอบ

2. สรุปสภาพลมฟ้าอากาศในเดือนกันยายน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. สรุปสภาพลมฟ้าอากาศในเดือนตุลาคม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. สาเหตุของสภาพลมฟ้าอากาศแปรปรวน



★ สภาพลมฟ้าอากาศกับสิ่งแวดล้อม



เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพลมฟ้าอากาศกับสิ่งแวดล้อม

คำอธิบายของกิจกรรม

กำหนดให้ศึกษาสภาพลมฟ้าอากาศในพื้นที่ของโรงเรียนและยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างสภาพลมฟ้าอากาศกับธรรมชาติในพื้นที่ของโรงเรียนโดยปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. ศึกษาสภาพลมฟ้าอากาศในพื้นที่ของโรงเรียนหรือสอบถามลักษณะเฉพาะของอากาศในจังหวัดจากผู้ใหญ่ในครอบครัว
2. สรุปร้อยละความสัมพันธ์ระหว่างสภาพลมฟ้าอากาศกับธรรมชาติในพื้นที่ของโรงเรียนอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง

บันทึกกิจกรรม

1. ชื่อโรงเรียน

2. สถานที่ตั้งของโรงเรียน

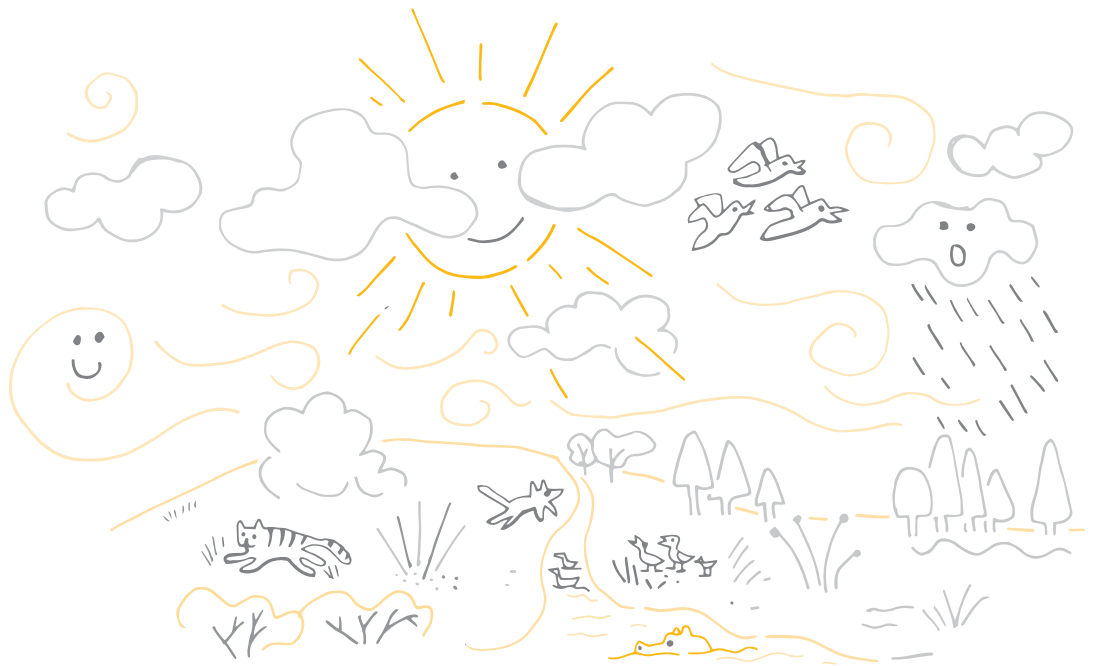
3. สภาพลมฟ้าอากาศกับสิ่งแวดล้อม

ลักษณะธรรมชาติ	สภาพลมฟ้าอากาศ

สรุปและวิจารณ์ลักษณะของลมฟ้าอากาศกับลักษณะของธรรมชาติ

กิจกรรมที่ 15

★★ พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต กับสภาพลมฟ้าอากาศ



เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตกับสภาพลมฟ้าอากาศ

คำอธิบายของกิจกรรม

- สังเกตพฤติกรรมสัตว์ อย่างน้อย 2 ชนิด
- อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสภาพลมฟ้าอากาศ

บันทึกกิจกรรม

สถานที่ตั้ง

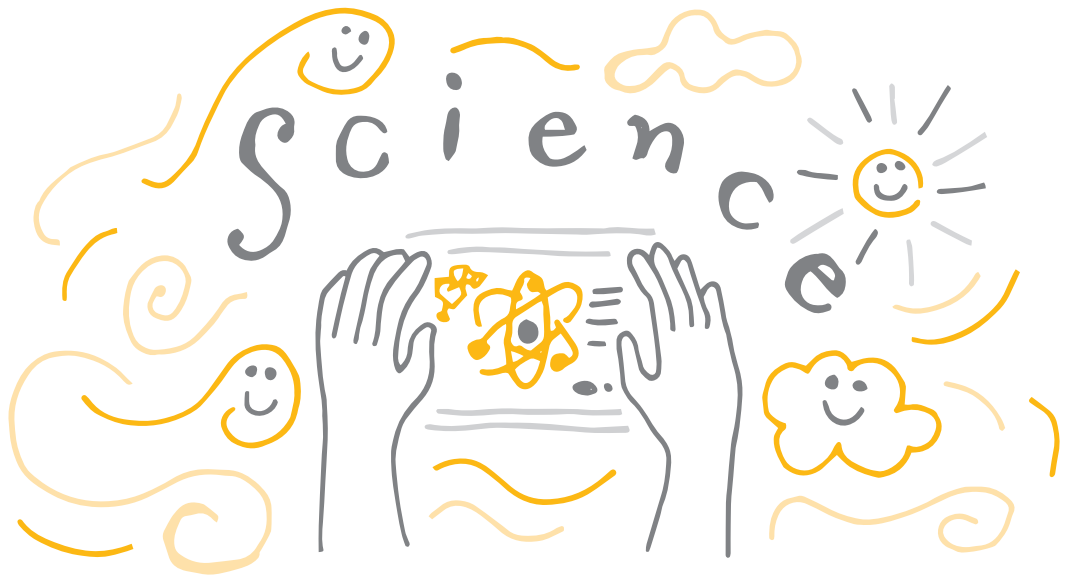
.....

ชุมชน

.....

.....

ลำดับที่	พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต/ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ	สภาพลมฟ้าอากาศ



เป้าหมายของกิจกรรม

มีความคิด สร้างจินตนาการทางวิทยาศาสตร์

คำอธิบายของกิจกรรม

เขียนเรียงความหรือนิยายวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง
ของ ลม พายุ อากาศ ความยาว 2 หน้ากระดาษ A4



สรุปลักษณะของลมฟ้าอากาศที่เกี่ยวข้อง



วิจารณ์โอกาสที่จะเกิดลักษณะของลมฟ้าอากาศ

บันทึกกิจกรรม

Blank lined area for recording activities.

★★ ข่าวพยากรณ์อากาศ

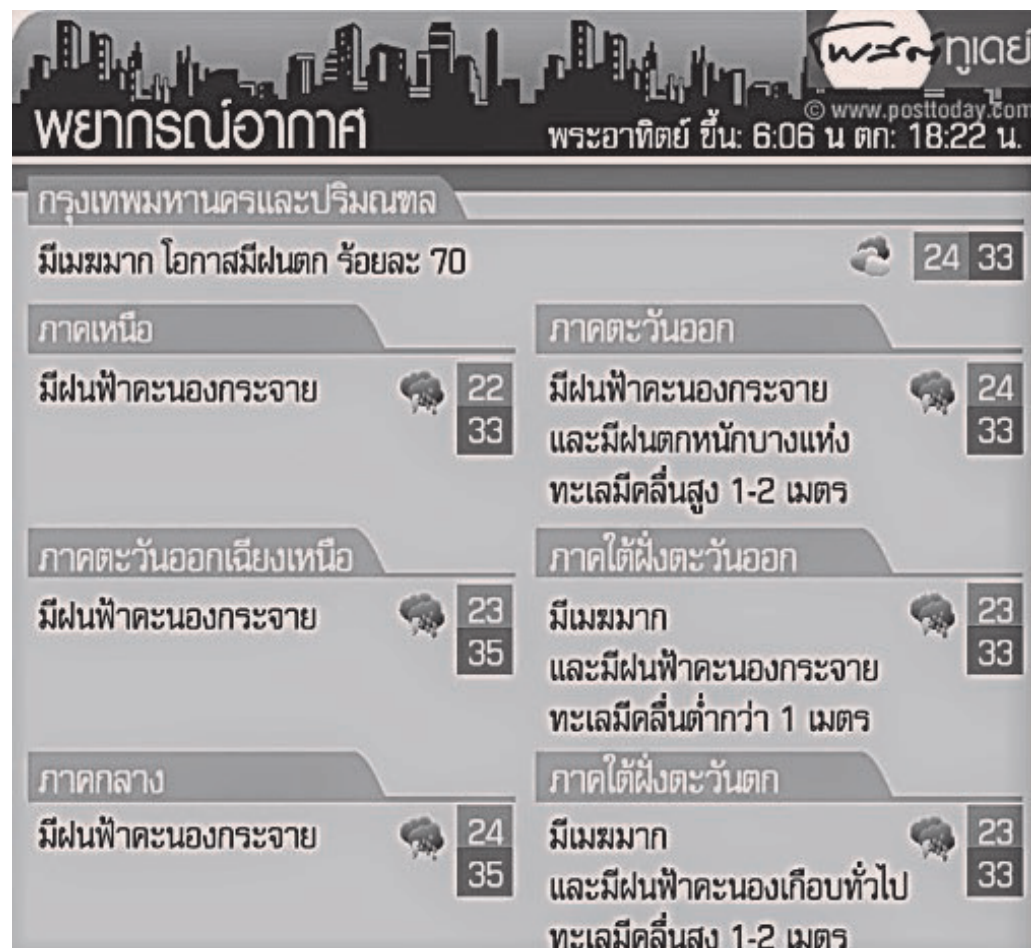
เป้าหมายของกิจกรรม

ทราบประโยชน์จากการใช้ข่าวพยากรณ์อากาศ

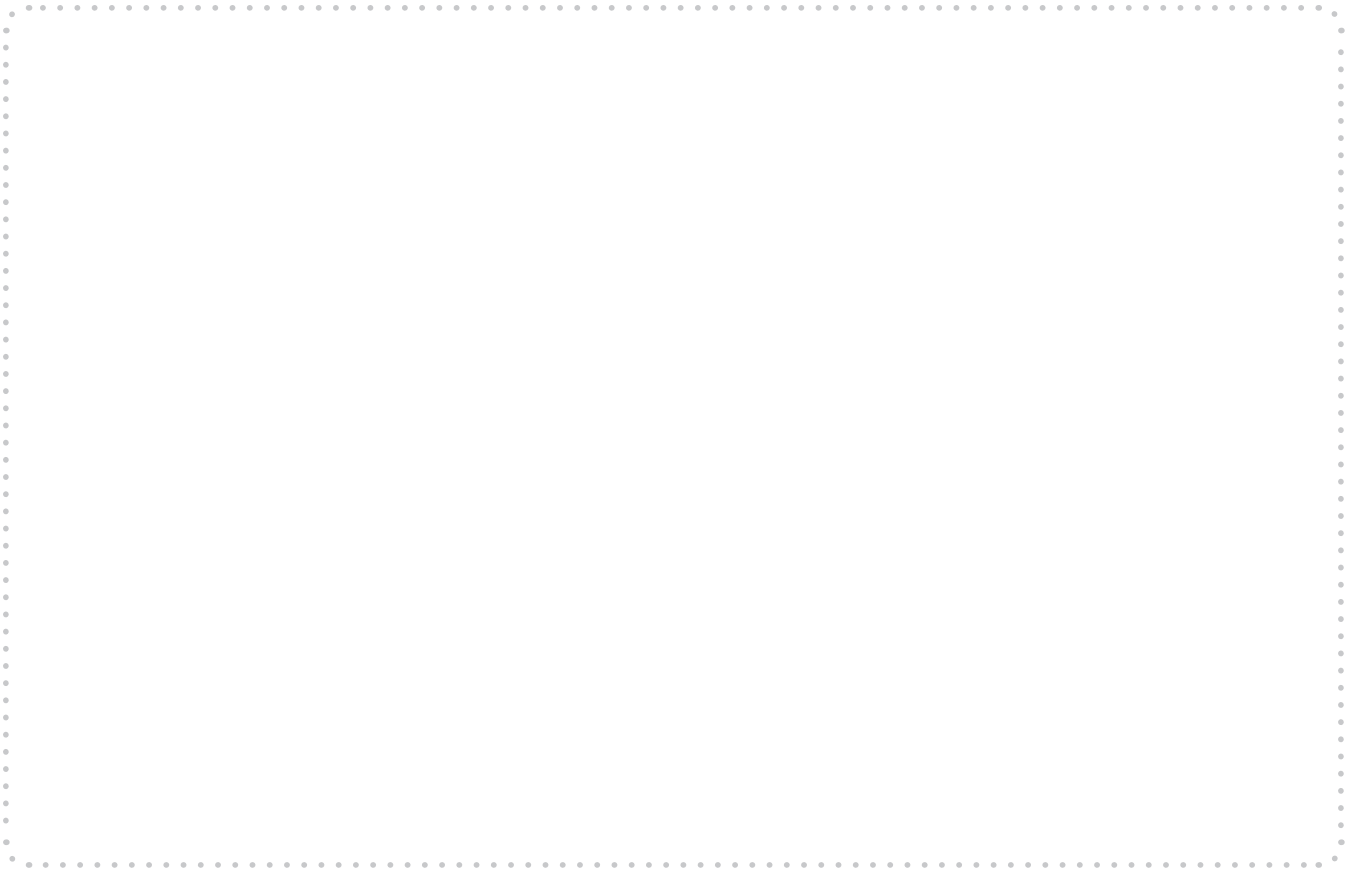
คำอธิบายของกิจกรรม

- รวบรวมข่าวพยากรณ์อากาศ
- อภิปรายการใช้ประโยชน์จากข่าว

ตัวอย่าง



บันทึกกิจกรรม





เป้าหมายของกิจกรรม

ตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดจากพบบัตถภยทางอุตุนิยมวิทยา

คำอธิบายของกิจกรรม

1

- คั่นคว่ำ สืบค้น พบบัตถภยทางอุตุนิยมวิทยา



2

- ศึกษาความแตกต่างและความรุนแรงของผลกระทบ



3

- เรียนรู้แนวทางการป้องกันอันตราย
- อภิปรายเพื่อสรุปผล

บันทึกกิจกรรม

ชื่อโรงเรียน

สถานที่ตั้งของโรงเรียน

ประเภท	ลักษณะพิบัติภัย	ประเทศ	แนวทางป้องกัน

อภิปราย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

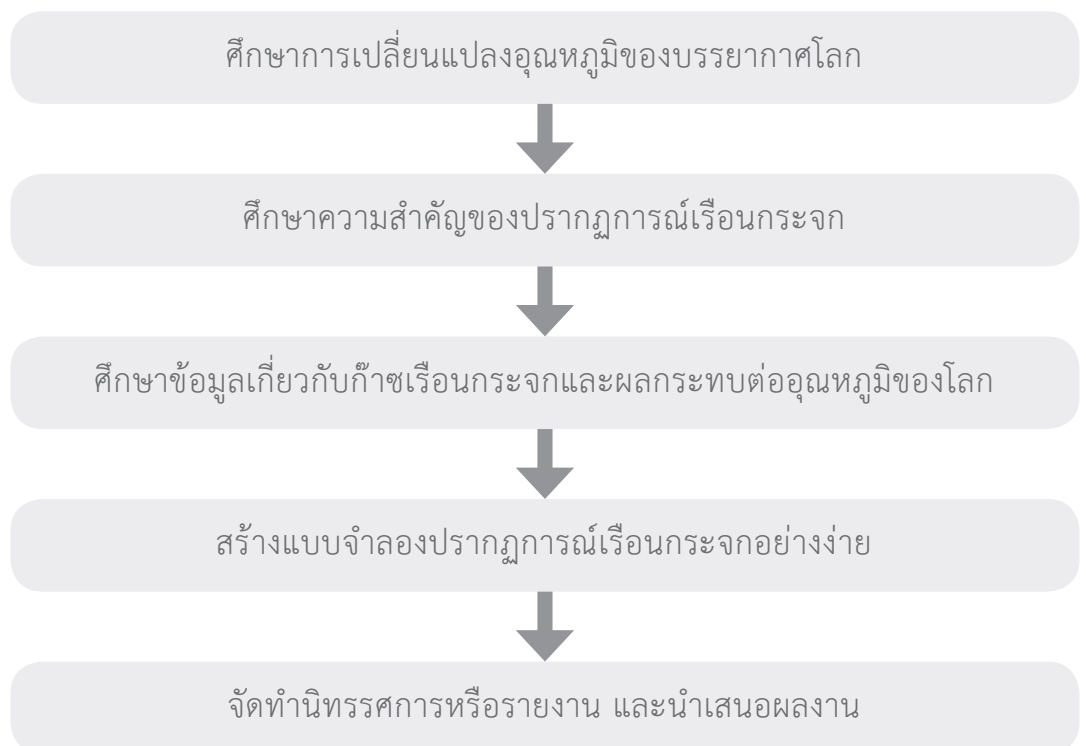
กิจกรรมที่ 19

★★★ ปรากฏการณ์เรือนกระจก กับภาวะโลกร้อน

เป้าหมายของกิจกรรม

เข้าใจการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของบรรยากาศโลก และความสำคัญ
ของปรากฏการณ์เรือนกระจก

คำอธิบายของกิจกรรม



บันทึกกิจกรรม

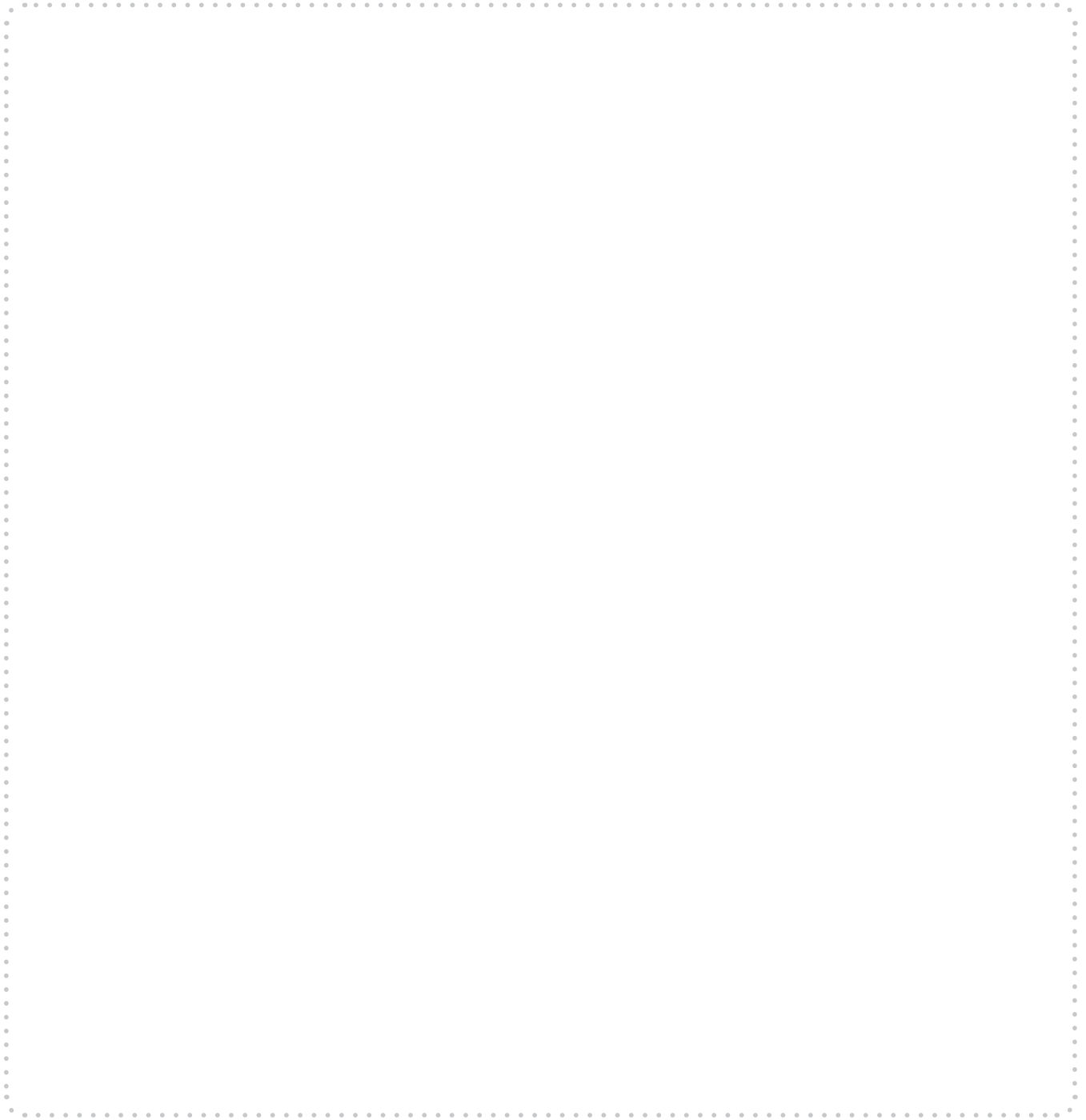
1. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของบรรยากาศโลก

2. ความสำคัญของปรากฏการณ์เรือนกระจก

3. ข้อมูลเกี่ยวกับก๊าซเรือนกระจกและผลกระทบต่ออุณหภูมิของโลก

ก๊าซเรือนกระจก	ระยะเวลาคงอยู่ในบรรยากาศ (Residence time)	แหล่งกำเนิด	หมายเหตุ

4. แบบจำลองปรากฏการณ์เรือนกระจกอย่างง่าย



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

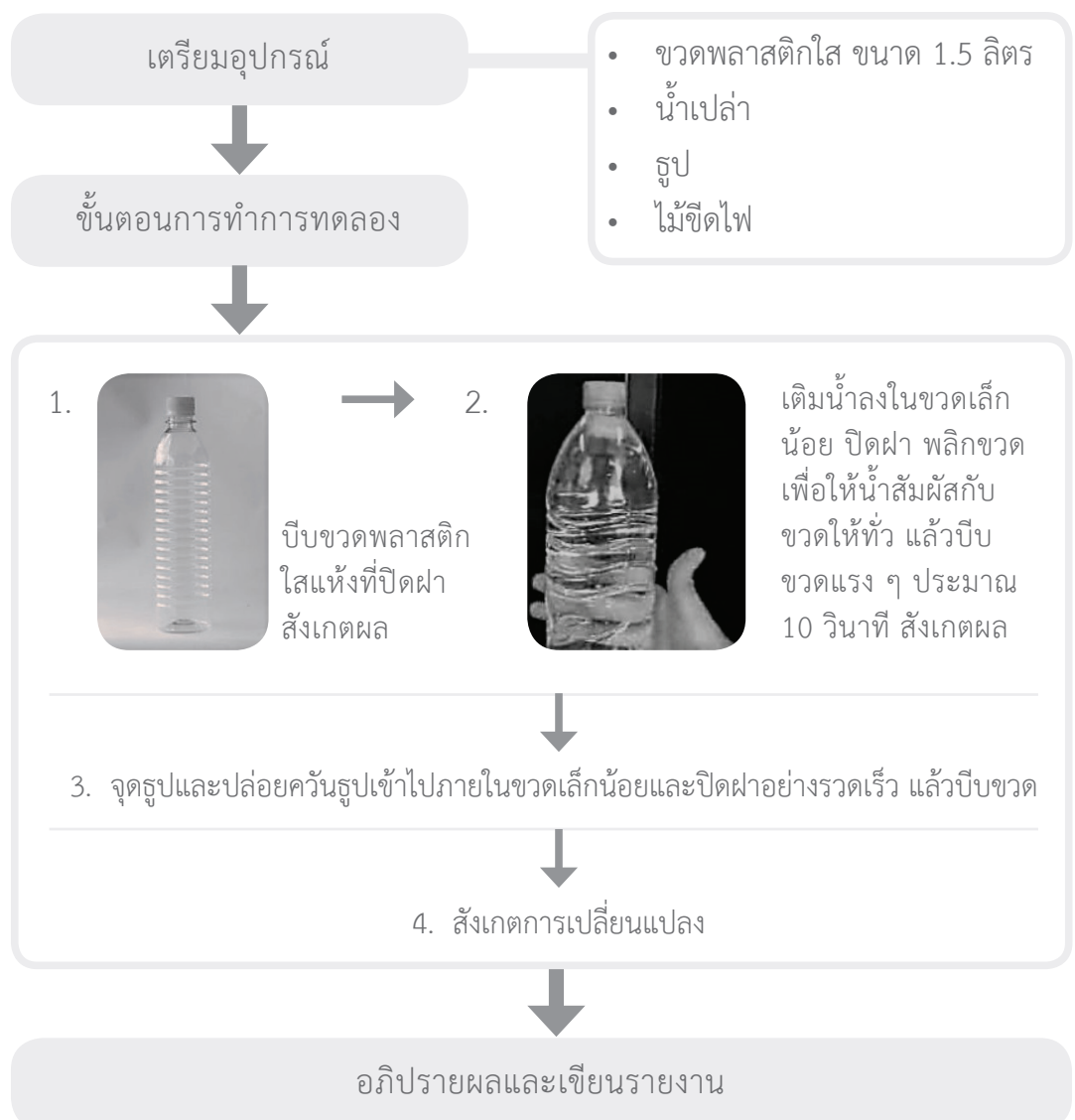
กิจกรรมที่ 20

แมงในขวด

เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาและอธิบายถึงการเกิดเมฆได้

คำอธิบายของกิจกรรม



บันทึกกิจกรรม

ตารางบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงความกดอากาศ

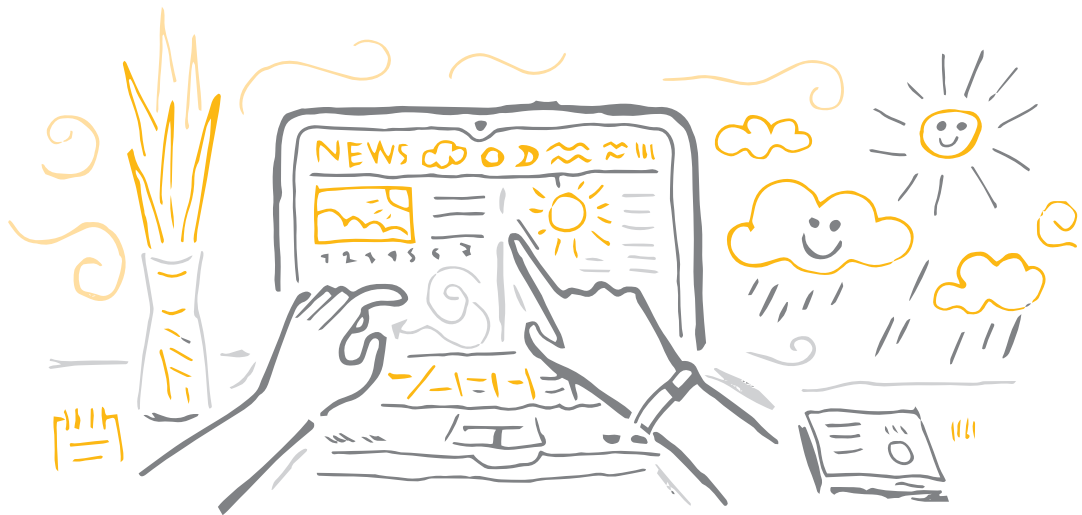
การเปลี่ยนแปลง	ความกดอากาศ (atm)	
	ก่อนใส่ควันทูป	หลังใส่ควันทูป
ขณะบีบขวด		
คลายขวด		

อภิป्रायผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

อธิบายการเกิดเมฆในบรรยากาศ

กิจกรรมที่ 21

★★ วิเคราะห์ข่าวพยากรณ์อากาศ



เป้าหมายของกิจกรรม

วิเคราะห์และประยุกต์ใช้งานจากข่าวพยากรณ์อากาศในชีวิตประจำวันได้

คำอธิบายของกิจกรรม

- รวบรวมข่าวพยากรณ์อากาศในเวลาเดียวกัน 3 วันติดต่อกัน
- วิเคราะห์เนื้อหาที่ได้จากข่าวและลักษณะลมฟ้าอากาศที่เกิดขึ้น
- พิจารณาร่วมกับการพยากรณ์อากาศในช่วงที่นักเรียนวิเคราะห์
- อภิปรายประโยชน์ที่ได้จากข่าวพยากรณ์อากาศที่นักเรียนวิเคราะห์ต่อชีวิตประจำวัน

บันทึกกิจกรรม

1. รวบรวมข่าวพยากรณ์

2. วิเคราะห์เนื้อหาที่ได้จากข่าว

3. วิเคราะห์ลักษณะลมฟ้าอากาศที่เกิดขึ้น

4. พิจารณาร่วมกับการพยากรณ์อากาศในช่วงที่นักเรียนวิเคราะห์

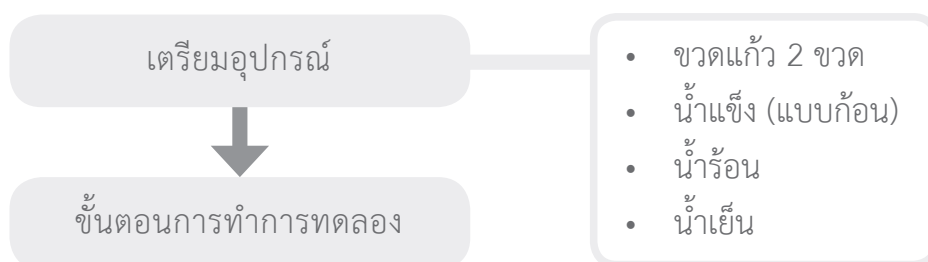
5. ประโยชน์ที่ได้จากข่าวพยากรณ์อากาศที่นักเรียนวิเคราะห์ต่อชีวิตประจำวัน



เป้าหมายของกิจกรรม

ฝึกการสังเกตและเข้าใจถึงการเกิดหมอก

คำอธิบายของกิจกรรม



- ใส่ น้ำเย็น ลงในขวดที่ 1 ระดับน้ำสูงประมาณ 1 นิ้ว
- ใส่ น้ำร้อน ลงในขวดที่ 2 ระดับน้ำสูงประมาณ 1 นิ้ว
- ทิ้งไว้สักครู่และเทน้ำออกจากขวดทั้งสอง
- วางน้ำแข็งไว้ที่ปากขวด
- สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นและสรุปผลการทดลอง

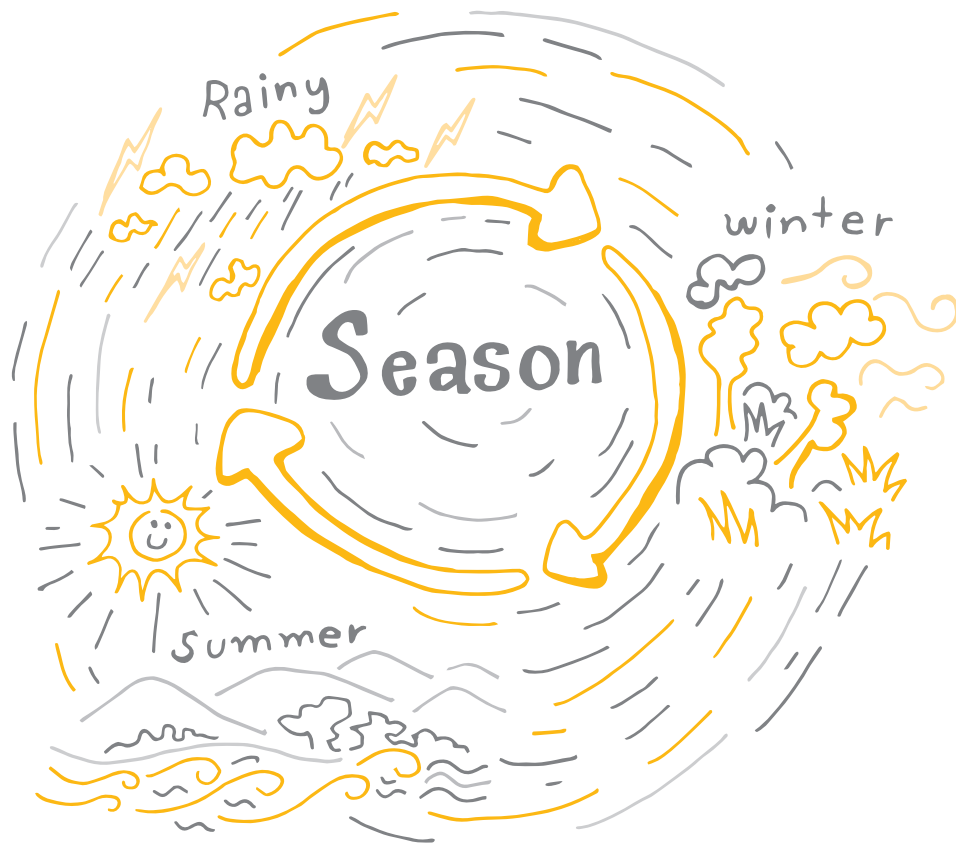


วาดรูปหรือถ่ายภาพการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในขวด พร้อมบรรยายผลการทดลองที่เกิดขึ้น

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 23

★★การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ



เป้าหมายของกิจกรรม

มีส่วนร่วมในการสืบค้นข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

คำอธิบายของกิจกรรม

ร่วมกันสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวมข่าวต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และศึกษาผลกระทบที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในด้านต่าง ๆ

นำเสนอในรูปแบบของนิทรรศการเพื่อการเผยแพร่

กิจกรรมที่ 24

★★ ความร้อนหลากสี



เป้าหมายของกิจกรรม

สังเกตการเคลื่อนที่ของของไหลเนื่องจากความแตกต่างของอุณหภูมิ

คำอธิบายของกิจกรรม

เตรียมอุปกรณ์

- ขวดน้ำขนาดเท่ากันจำนวน 4 ขวด (เส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณปากขวดไม่น้อยกว่า 0.5 นิ้ว)
- น้ำอุ่นและน้ำเย็น
- สีผสมอาหาร 2 สี (เหลืองและน้ำเงิน)
- แผ่นพลาสติกแข็งสีขาว

วิธีการทดลอง



ขวด 1

น้ำอุ่น + สีส้มอาหารสีน้ำเงิน



ทำการทดลองซ้ำ
เปลี่ยนให้ขวดน้ำเย็น
อยู่ด้านล่าง



ขวด 2

น้ำเย็น + สีส้มอาหารสีเหลือง

ปิดปากขวดน้ำอุ่น
ด้วยแผ่นพลาสติก

วางแผ่นกระดาษสีขาว
วางไว้ด้านหลังขวด

คว่ำขวดน้ำเย็นลงบน
ปากขวดที่บรรจุน้ำอุ่น

สังเกตการณ์เคลื่อนที่
ของสีจากขวดทั้งสอง

บันทึกกิจกรรม

วาดรูปหรือถ่ายภาพการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในขวด พร้อมบรรยายผลการทดลองที่เกิดขึ้น

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 25

★★ นักอุตุนิยมวิทยาหุ่นเขาวัว



เป้าหมายของกิจกรรม

ฝึกและสนุกกับการจำลองเป็นนักอุตุนิยมวิทยา

คำอธิบายของกิจกรรม

รวมกลุ่ม 3 – 4 คน นำข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยาที่ได้จากการตรวจวัดเอง หรือข้อมูลแผนที่อากาศจากเว็บไซต์ของกรมอุตุนิยมวิทยา มาพยากรณ์สภาพลมฟ้าอากาศที่น่าจะเกิดขึ้นอย่างคร่าว ๆ

แนวทางปฏิบัติ

- ศึกษาลักษณะการพยากรณ์อากาศ รวมทั้งตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการพยากรณ์อากาศในแต่ละวัน
- วิเคราะห์ข้อมูลแผนที่ทางอุตุนิยมวิทยารวมถึงข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการพยากรณ์อากาศ แล้วร่วมกันสรุปลักษณะลมฟ้าอากาศที่น่าจะเกิดขึ้นในวันหรือเวลาถัดไป
- ส่งตัวแทนออกมาจำลองเป็นนักพยากรณ์อากาศทางโทรทัศน์ เพื่อนำเสนอสภาพลมฟ้าอากาศที่ได้ทำการศึกษา

คณะผู้เขียนและเรียบเรียง

คู่มือกิจกรรมวิทยาศาสตร์ นักอุดมศึกษามหาวิทยาลัย

ต้นฉบับเดิม ปี 2537 โดย

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. รศ.อัจฉรา ปรีชาวุฒิ | ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. ดร.สธน วิจารณ์วรรณลักษณ์ | ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |

ปรับปรุงปี 2554 โดย

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. ดร.สงกรานต์ อักษร | กรมอุดมศึกษานโยบายและส่งเสริม |
| 2. อาจารย์ บุศราศิริ ณะ | ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. ว่าที่ ร.ต.รัชชัย สดใจ | ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |

ปรับปรุงปี 2561 โดย

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. อาจารย์ บุศราศิริ ณะ | ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. นางสาวปวีตา ลิขิตเดชาโรจน์ | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ |
| 3. นายชนินทร์ สาริกฤติ | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ |





จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ 0-2577-9999 โทรสาร 0-2577-9990

www.nsm.or.th



จัดทำโดย

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์ 0-2252-7987, 0-2218-5245 โทรสาร 0-2252-7987

www.scisoc.or.th

ISBN : 978-616-12-0550-8

