



### คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องบรรยากาศ ได้พัฒนาขึ้นตามขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ซึ่งประกอบด้วยขั้นที่ (1) ขั้นสำรวจความรู้เดิม (2) ขั้นการสร้างความสนใจ (3) ขั้นสำรวจและค้นหา (4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (5) ขั้นขยายความรู้ (6) ขั้นประเมินผล และ (7) ขั้นนำความรู้ไปใช้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย จำนวน 5 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง บรรยากาศ
- ชุดที่ 2 เรื่อง สมบัติของอากาศ
- ชุดที่ 3 เรื่อง ปรากฏการณ์ ลม พายุ อากาศ
- ชุดที่ 4 เรื่อง การพยากรณ์อากาศ
- ชุดที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้จะเปลี่ยนวัตกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านทักษะกระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสามารถอำนวยความสะดวกต่อการเรียนการสอน ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้เป็นอย่างดี

นิวัต สุวรรณศรี



## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
คำชี้แจง	3
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้	5
เป้าหมายการเรียนรู้	6
แผนภูมิลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	7
กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักร 7 ชั้น	8
แบบทดสอบก่อนเรียน	9
กระบวนการเรียนรู้ ขั้นสำรวจความรู้เดิม บัตรกิจกรรมที่ 1.1	11
กระบวนการเรียนรู้ ขั้นสร้างความสนใจ บัตรกิจกรรมที่ 1.2	12
กระบวนการเรียนรู้ ขั้นสำรวจและค้นหา บัตรกิจกรรมที่ 1.3	13
บัตรเนื้อหา เรื่อง บรรณาคาศ	14
กระบวนการเรียนรู้ ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป บัตรกิจกรรมที่ 1.4	21
กระบวนการเรียนรู้ ขั้นขยายความรู้ บัตรกิจกรรมที่ 1.5	22
กระบวนการเรียนรู้ ขั้นประเมินผล บัตรงานที่ 1.1	23
แบบทดสอบหลังเรียน	24
กระบวนการเรียนรู้ ชี้นำความรู้ไปใช้ บัตรงานที่ 1.2	26
เฉลยบัตรงานที่ 1.1	27
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	28
บรรณานุกรม	29



### คำชี้แจง

#### คำแนะนำสำหรับครู



1. ศึกษาและทำความเข้าใจแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อช่วยในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. จัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้พร้อมและจัดเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เพียงพอสำหรับจำนวนนักเรียน
3. ชี้แจง ทำความเข้าใจกับนักเรียนในรูปแบบ วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรการเรียนรู้ 7 ชั้น
4. ขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะคอยทำหน้าที่เป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำ และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด
5. ครูจะต้องทำหน้าที่ในการสังเกตพฤติกรรมในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน หากพบว่ามีปัญหาจะต้องให้คำแนะนำ ชี้แจง ทำความเข้าใจ และบันทึกผลการสังเกตไว้
6. ในการสรุปองค์ความรู้ ให้นักเรียนได้สรุปความรู้ตามแนวคิดของตน จากนั้นร่วมกันสรุปองค์ความรู้ของห้อง โดยครูตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องและเติมเต็มความรู้ให้สมบูรณ์

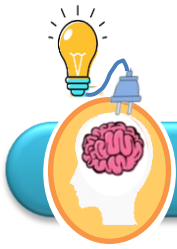
#### สิ่งที่ครูต้องเตรียม



1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรการเรียนรู้ 7 ชั้น วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วย ปราบกฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง บรรณาคาศ
3. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อประกอบการเรียนรู้อื่น ๆ



คำชี้แจง (ต่อ)



ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

**ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)** เป็นขั้นกิจกรรมที่ใช้คำถาม หรือให้ทำกิจกรรมจากข้อสงสัย สถานการณ์ข่าว เหตุการณ์สำคัญ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม โดยใช้คำถาม สถานการณ์ข่าว เหตุการณ์สำคัญ เป็นประเด็นที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคมท้องถิ่นอยู่ในความสนใจ เกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ที่เคยเรียนมาแล้ว เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์เดิมที่ตนมี

**ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)** เป็นขั้นกิจกรรมที่นำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียน โดยใช้สื่อและวิธีการต่าง ๆ เช่น รูปภาพ สื่อวิดีโอ การสาธิต เหตุการณ์สำคัญ เป็นต้น โดยใช้คำถาม ประเด็นการอภิปราย การทำกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกำหนดเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่นักเรียนมี หรือเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เพื่อนำไปสู่ การสำรวจตรวจสอบความรู้ในขั้นต่อไป

**ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase)** เป็นขั้นกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือตั้งคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้ วางแผนลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแสวงหาความรู้ด้วยการสำรวจตรวจสอบ สืบเสาะหาความรู้ โดยเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยตนเอง บันทึกผลข้อมูลที่รวบรวมได้ โดยครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหา ความรู้ ดำเนิน การสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

**ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)** เป็นขั้นกิจกรรมที่นักเรียนได้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม ผ่านการปฏิบัติกิจกรรม สรุปเป็นความคิดรวบยอด สร้างเป็นองค์ความรู้จากข้อมูลหลักฐาน ที่สืบค้นได้ ช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ได้



### ขั้นตอนการจัดกิจกรรม(ต่อ)

**ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)** เป็นขั้นกิจกรรมที่นำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม โดยขยายกรอบแนวคิดเดิมของนักเรียน ต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมและที่ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

**ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)** เป็นขั้นกิจกรรมที่ให้นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง ว่านักเรียนรู้อะไรบ้างและมากน้อยเพียงใด ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยง กับความรู้เดิม นำความรู้ที่ได้มาประมวล ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียน โดยการทำแบบฝึกหัด และทำแบบทดสอบ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

**ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)** เป็นขั้นกิจกรรมที่สร้างสถานการณ์ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม และเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน โดยกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

### บทบาทนักเรียน

1. ฟัง อ่านคำชี้แจงและคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนที่จะลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
4. หากนักเรียนยังไม่เข้าใจในสาระการเรียนรู้ให้กลับไปศึกษาอีกครั้งหรือขอคำแนะนำจากครู เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน
6. ในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจและมีความซื่อสัตย์ ต่อตนเองและผู้อื่น



คำชี้แจงเกี่ยวกับ  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. เอกสารชุดนี้เป็นเอกสารชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรการเรียนรู้ 7 ชั้น วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วย ปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน  
ชุดที่ 1 เรื่อง บรรยากาศ
2. เอกสารชุดนี้ประกอบด้วย
  - คำชี้แจงเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้
  - คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - เป้าหมายการเรียนรู้
  - แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - แบบทดสอบก่อนเรียน
  - แบบทดสอบหลังเรียน
  - บัตรกิจกรรม
  - บัตรเนื้อหา
  - บัตรงาน
  - บัตรเฉลยบัตรงาน
  - บัตรเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน / แบบทดสอบหลังเรียน
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ ใช้เวลาในการเรียนรู้ 3 ชั่วโมง





## เป้าหมายการเรียนรู้

### สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลง ลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.1/1 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศ และเปรียบเทียบประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและความสำคัญของบรรยากาศ ได้
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับอุณหภูมิของบรรยากาศโลกได้
3. สร้างแผนภาพจำลองแสดงการแบ่งชั้นบรรยากาศและอธิบายความสำคัญของชั้นบรรยากาศในแต่ละชั้นได้
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

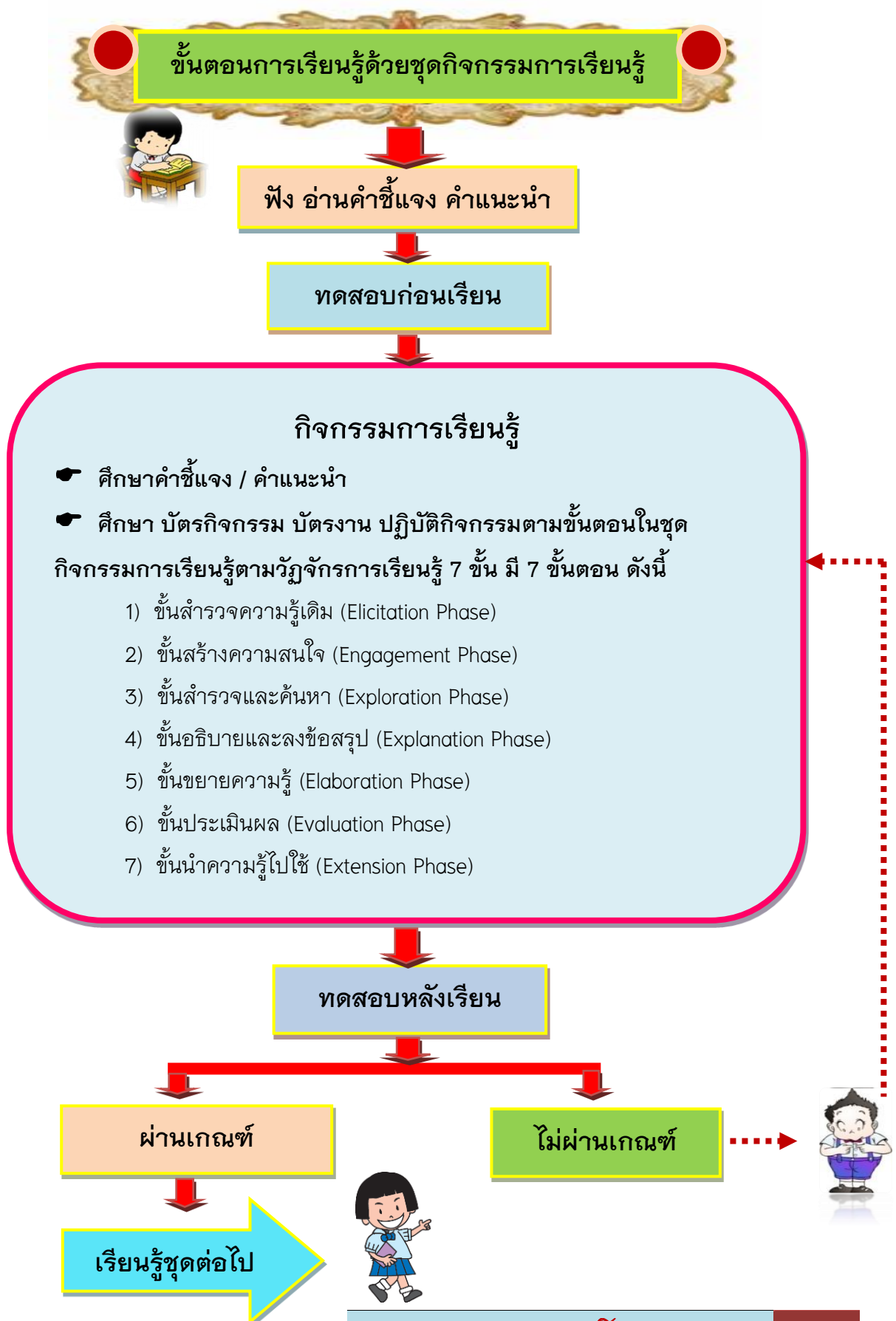
#### แนวคิดสำคัญ

บรรยากาศ (atmosphere) คือ ชั้นของแก๊สต่าง ๆ ที่ห่อหุ้มโลกอยู่มีความหนาประมาณ 500 กิโลเมตร จากพื้นผิวโลกซึ่งมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก โดยบรรยากาศประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 กลุ่ม ได้แก่ อากาศแห้ง ไอน้ำ และอนุภาคฝุ่นต่าง ๆ บรรยากาศของโลกแบ่งออกเป็น 5 ชั้น โดยใช้สภาวะของอุณหภูมิเป็นเกณฑ์ ประกอบด้วย โทรโพสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์ มีโซสเฟียร์ เทอร์โมสเฟียร์ และเอกโซเฟียร์ และใช้สมบัติของแก๊สเป็นเกณฑ์แบ่งได้ 4 ชั้น คือ โทรโพสเฟียร์ ไอโนสเฟียร์ไอโอโนสเฟียร์ และเอกโซสเฟียร์ โดยชั้นบรรยากาศที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ คือ ชั้นโทรโพสเฟียร์ (troposphere) อุณหภูมิของอากาศจะลดลงตามระดับของความสูง เป็นชั้นที่ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ ได้แก่ เมฆ หมอก ลม

#### สาระการเรียนรู้

1. ความสำคัญและองค์ประกอบของบรรยากาศ
2. การแบ่งชั้นบรรยากาศ

แผนภูมิลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้







## กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักร 7 ขั้น

กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น  
ทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน

### กิจกรรมขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม

ให้นักเรียนอภิปรายและตอบคำถาม เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมจากการเรียนรายวิชา  
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

### กิจกรรมขั้นที่ 2 ได้รับความสนใจ

ให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับบรรยากาศ จากเว็บไซต์ออนไลน์ โดยตอบ  
คำถามจากการชมวิดีโอเพลง ที่รัก “บรรยากาศ”

### กิจกรรมขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา

ให้นักเรียนศึกษา สืบค้นความรู้จากบัตรเนื้อหา เรื่อง บรรยากาศ แล้วสรุปสาระสำคัญ  
ความรู้ ในประเด็นหัวข้อ

- 1) ความหมายของบรรยากาศ
- 2) ความสำคัญของบรรยากาศ
- 3) องค์ประกอบของบรรยากาศ
- 4) การแบ่งชั้นบรรยากาศ

### กิจกรรมขั้นที่ 4 อธิบายและลงข้อสรุป

ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษา สืบค้น แล้วสรุปความคิดรวบยอดเป็นแผนที่  
ความคิด

### กิจกรรมขั้นที่ 5 ขยายความคิด

ให้นักเรียนศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียน เพื่อศึกษาสภาพบรรยากาศในบริเวณ  
ต่าง ๆ จากนั้นร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ และตอบคำถาม

### กิจกรรมขั้นที่ 6 ประเมินผล

- 1) ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายบทเรียน จำนวน 5 ข้อ เพื่อประเมินผลความรู้
- 2) ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อประเมินผลความรู้

### กิจกรรมขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้

ให้นักเรียนสร้างแผนภาพจำลองแสดงชั้นบรรยากาศโลก พร้อมทั้งอธิบายความสำคัญ  
ของชั้นบรรยากาศในแต่ละชั้น เพื่อเป็นการนำความรู้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้

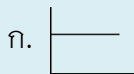


## แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 10 ข้อ	รหัสวิชา ว21102 จำนวน 10 คะแนน
--	--	-----------------------------------

**คำชี้แจง** เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. เมื่อเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของบรรยากาศเหนือผิวโลกกับอุณหภูมิ โดยให้แกนตั้งเป็นอุณหภูมิจะได้กราฟดังข้อใด



2. ถ้าโลกเราไม่มีบรรยากาศห่อหุ้ม อุณหภูมิในช่วงกลางวันและกลางคืนจะเป็นอย่างไร

- ก. อุณหภูมิช่วงกลางวันสูงมากและกลางคืนสูงมาก
- ข. อุณหภูมิช่วงกลางวันต่ำมากและกลางคืนสูงมาก
- ค. อุณหภูมิช่วงกลางวันสูงมากและกลางคืนต่ำมาก
- ง. อุณหภูมิช่วงกลางวันจะเหมือนกับช่วงเวลากลางคืน

3. หากนักเรียนนั่งเครื่องบินขึ้นไปสูงจากพื้นโลก อากาศในชั้นบรรยากาศจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- ก. ความหนาแน่นและความดันลดลง
- ข. ความหนาแน่นเพิ่มขึ้นความดันลดลง
- ค. ความหนาแน่นลดลงความดันเท่าเดิม
- ง. ความหนาแน่นลดลงและความดันเพิ่มขึ้น

4. อุณหภูมิของอากาศบนยอดเขาเย็นกว่าที่เชิงเขาเพราะเหตุใด

- ก. บนยอดเขามีเมฆมากกว่า
- ข. บนยอดเขามีป่าไม้มากกว่า
- ค. บนยอดเขามีฝนตกชุกมากกว่า
- ง. บนยอดเขาอยู่สูงจากผิวโลกมากกว่า

5. บริเวณที่สูงขึ้นไปจากผิวโลก อากาศจะมีลักษณะอย่างไร

- ก. ความหนาแน่นของอากาศลดลง ความดันของอากาศลดลง
- ข. ความหนาแน่นของอากาศลดลง ความดันของอากาศเพิ่มขึ้น
- ค. ความหนาแน่นของอากาศเพิ่มขึ้น ความดันของอากาศลดลง
- ง. ความหนาแน่นของอากาศเพิ่มขึ้น ความดันของอากาศเพิ่มขึ้น

6. “สาเหตุหนึ่งที่ทำให้อุณหภูมิบนโลกสูงขึ้นคือแก๊สโอโซนในชั้นบรรยากาศถูกทำลายจนเกิดรูโหว่รังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ จึงผ่านมายังพื้นผิวโลกมากขึ้น” จากข้อความดังกล่าวแสดงว่าชั้นบรรยากาศใดถูกทำลาย

- ก. มีโซเฟียร์
- ข. โทรโพสเฟียร์
- ค. เอกโซสเฟียร์
- ง. สตราโตสเฟียร์

7. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของบรรยากาศ

- ก. ช่วยดูดซับรังสีอัลตราไวโอเล็ต
- ข. ช่วยป้องกันอันตรายจากสะเก็ดดาว
- ค. ช่วยให้โลกไม่ร้อนเกินไปในช่วงกลางวัน
- ง. ช่วยให้โลกเย็นลงอย่างรวดเร็วในเวลากลางคืน

8. เหตุผลในข้อใดที่มนุษย์ใช้ประโยชน์จากชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์ในการส่งคลื่นวิทยุ

- ก. มีรังสีอินฟราเรดจำนวนมากและแตกตัวให้คลื่นวิทยุได้
- ข. มีประจุไฟฟ้าอิสระอยู่มาก สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุได้
- ค. มีไอน้ำซึ่งดูดซับประจุไฟฟ้าของคลื่นวิทยุและสะท้อนคลื่นวิทยุได้
- ง. มีความหนาแน่นของอากาศมากที่สุด คลื่นวิทยุไม่สามารถผ่านได้จึงสะท้อนกลับ

9. ข้อใดกล่าวถึงบรรยากาศใกล้ผิวโลกได้ถูกต้อง

- ก. ความสูงน้อยอุณหภูมิต่ำ
- ข. ความสูงมากอุณหภูมิต่ำ
- ค. ความสูงน้อยความดันน้อย
- ง. ความสูงมากความดันน้อย

10. ถ้าต้องการให้เครื่องบินไอพ่นบินพ้นจากการแปรปรวนของอากาศ นักบินควรบังคับให้เครื่องบินลอยอยู่ในบรรยากาศชั้นใด

- ก. มีโซเฟียร์
- ข. โทรโพสเฟียร์
- ค. สตราโตสเฟียร์
- ง. ไอโอโนสเฟียร์

ขั้นที่ 1

ขั้นสำรวจความรู้เดิม (Elicitation Phase)



กิจกรรมที่ 1.1  
“ทบทวนกันสักนิด  
เตรียมพิชิตความรู้ใหม่”

กิจกรรมที่ 1

ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม เรื่อง บรรยากาศ

จุดประสงค์การทำกิจกรรม

เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน

คำชี้แจง

ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้ เพื่อทดสอบความรู้เดิมจากการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ

1. ถ้าขาดอากาศจะเป็นอย่างไร

.....  
.....

2. ถ้าไม่มีบรรยากาศห่อหุ้มโลกไว้ จะเป็นอย่างไร

.....  
.....

3. อากาศมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

.....  
.....

4. มนุษย์อยู่ได้เพราะอากาศ หมายความว่า อย่างไร

.....  
.....

ขั้นที่ 2

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)



กิจกรรมที่ 1.2  
“เรียนรู้จากเพลง”

กิจกรรมที่ 2

ขั้นสร้างความสนใจ เรื่อง บรรยากาศ

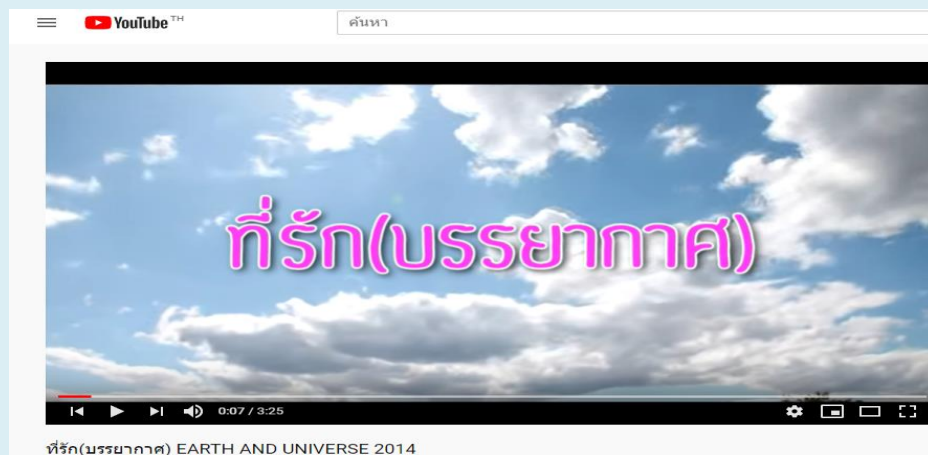
จุดประสงค์การทำกิจกรรม

เพื่อสร้างความสนใจและนำเข้าสู่บทเรียน

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับบรรยากาศ จากเว็บไซต์ออนไลน์ แล้วตอบคำถาม

ท้ายกิจกรรม



ที่รัก(บรรยากาศ) EARTH AND UNIVERSE 2014

วิดีโอเพลง เรื่อง ที่รัก (บรรยากาศ)

ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=ODfaJCvHovU>

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ชั้นบรรยากาศแต่ละชั้นมีอะไรบ้างและมีลักษณะอย่างไร ?

.....

.....

2. ชั้นบรรยากาศในแต่ละชั้นมีความสำคัญอย่างไร ?

.....

.....

ขั้นที่ 3

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)



บัตรกิจกรรมที่ 1.3  
“สืบค้น ความรู้”

### กิจกรรมที่ 3

ขั้นสำรวจและค้นหา เรื่อง บรรยากาศ

#### จุดประสงค์การทำกิจกรรม

เพื่อศึกษาค้นคว้า ความรู้เกี่ยวกับความสำคัญและองค์ประกอบของบรรยากาศ และการแบ่งชั้นบรรยากาศ

#### คำชี้แจง

ให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญ ความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าจากบัตรเนื้อหา เรื่อง บรรยากาศ

#### ประเด็นในการศึกษาค้นคว้า

\* ความหมายของบรรยากาศ

.....

.....

\* ความสำคัญของบรรยากาศ

.....

.....

\* องค์ประกอบของบรรยากาศ

.....

.....

\* การแบ่งชั้นบรรยากาศ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## บัตรเนื้อหา

เรื่อง บรรยากาศ

### บรรยากาศ (Atmosphere)

**บรรยากาศ (Atmosphere)** หมายถึง อากาศในที่ต่าง ๆ ทั้งหมดซึ่งเป็นส่วนที่ห่อหุ้มโลกอยู่โดยรอบ



รูปที่ 1 บรรยากาศโลก

ที่มา : <http://board.trekkingthai.com/>

จะอยู่สูงจากผิวโลกขึ้นไป ประมาณ 800 – 1,000 กิโลเมตร บรรยากาศส่วนใหญ่จะหนาแน่นมากในระดับต่ำ ๆ และจะเจือจางลงเมื่อสูงขึ้น กล่าวคือ บรรยากาศ ประมาณ 50% จะอยู่ในระยะไม่เกิน 5-6 กิโลเมตร จากผิวโลกอีก 25% อยู่สูงต่อไปอีก 5 กิโลเมตร และต่อจากนั้นบรรยากาศจะเบาบางลงประมาณครึ่งหนึ่งทุก ๆ 5 กิโลเมตรที่สูงขึ้นไป ถ้าจะประมาณน้ำหนักบรรยากาศ

ที่ห่อหุ้มโลกไว้ทั้งหมดจะได้ประมาณ  $5.1 \times 10^{21}$  กก. ซึ่งคิดเทียบเป็น 1 ในล้านส่วนของน้ำหนักทั้งหมดของโลก

**อากาศ (Air)** หมายถึง สสารที่เป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนผิวโลก เป็นสิ่งที่มีน้ำหนัก ต้องการที่อยู่ มีตัวตน และสามารถสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 พบได้ทุกหนทุกแห่งบนผิวโลก อยู่รอบตัวเรา บนพื้นดิน พื้นน้ำ บนภูเขา เป็นต้น

#### องค์ประกอบของอากาศ

อากาศมีอยู่ทั่ว ๆ ไปรอบตัวเรา ทั้งในแหล่งน้ำ พื้นดิน ภูเขาและในร่างกายสิ่งมีชีวิต ส่วนอากาศที่ห่อหุ้มโลกอยู่ได้เพราะมีแรงดึงดูดของโลกดึงดูดไว้ อากาศที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราจะเรียกรวม ๆ ว่า**บรรยากาศ** ทั้งนี้อากาศจัดเป็นของผสม โดยประกอบด้วยแก๊สต่าง ๆ ไอน้ำ เหม่า คาร์บอนไดออกไซด์ และอนุภาคต่าง ๆ ปะปนกัน สำหรับอากาศที่ไม่มีไอน้ำอยู่เลยจะเรียกว่า อากาศแห้ง ส่วนอากาศที่มีไอน้ำเป็นส่วนผสมอยู่ด้วยเรียกว่า อากาศชื้น

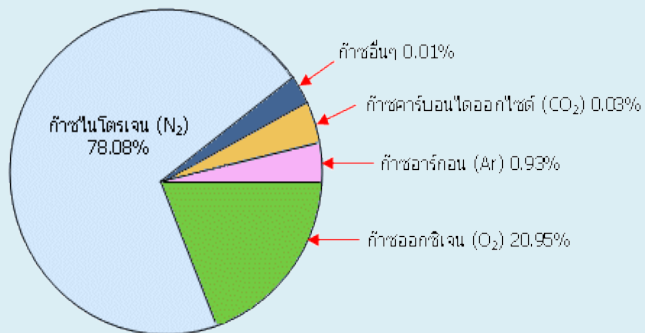


รูปที่ 2 ส่วนประกอบของอากาศ

ที่มา : <http://mte.kmutt.ac.th/elearning/>

แก๊สที่มีมากที่สุด ในอากาศแห้ง คือ แก๊สไนโตรเจน ส่วนแก๊สที่มีรองลงมาคือ แก๊สออกซิเจน โดยมีอัตราส่วนระหว่าง แก๊สไนโตรเจน : ออกซิเจน เท่ากับ 4 : 1

### ส่วนประกอบสำคัญของอากาศ



รูปที่ 3 ส่วนประกอบของอากาศ

ที่มา : <https://sites.google.com/site/nanmoodae/>

1. ไนโตรเจน ( $N_2$ ) เป็นก๊าซที่มีปริมาณมากที่สุด ในอากาศ ไนโตรเจนมีสมบัติเป็นก๊าซเฉื่อย ประโยชน์ที่สำคัญของไนโตรเจน คือ ช่วยเจือจางความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนในอากาศ ทำให้ออกซิเจนมีความพอเหมาะสำหรับสิ่งมีชีวิตที่จะนำไปใช้ได้ โดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย นอกจากนี้ไนโตรเจนยังเป็นธาตุที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของปุ๋ยซึ่งเป็นอาหารของพืช ไนโตรเจนในดินจะช่วยให้พืชเจริญเติบโตได้ดี

3. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ ) ในอากาศมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ปริมาณน้อยมาก เมื่อเทียบกับก๊าซไนโตรเจนและออกซิเจน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะก๊าซนี้เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis) ซึ่งเป็นกระบวนการในการสังเคราะห์อาหารของพืช



นอกจากก๊าซต่าง ๆ และไอน้ำแล้ว อากาศยังปะปนไปด้วยสารแขวนลอยต่าง ๆ ทั้งที่เป็นละอองของของเหลวและอนุภาคของแข็ง เช่น อนุภาคของเกลือ เหมะและควันจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง และไอเสียจากเครื่องยนต์ เป็นต้น

### ส่วนประกอบสำคัญของก๊าซต่าง ๆ

#### 2. ก๊าซออกซิเจน ( $O_2$ ) เป็นก๊าซที่สำคัญ

ที่สุดของสิ่งมีชีวิตเมื่อสิ่งมีชีวิตหายใจเอาออกซิเจนเข้าไปก็จะไปสันดาปกับอาหารภายในเซลล์และให้พลังงานออกมา ซึ่งจะถูกลำเลียงนำไปใช้ในการดำรงชีวิต เช่น การเคลื่อนไหว การเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ เป็นต้น ส่วนก๊าซออกซิเจนในอากาศจะช่วย ในการสันดาปกับเชื้อเพลิง ซึ่งจะให้พลังงานความร้อนและแสงสว่างออกมา พลังงานที่ได้จะนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ

4. ไอน้ำ ในอากาศจะมีไอน้ำอยู่เสมอ โดยปริมาณจะมากหรือน้อยตามแต่สถานที่ ไอน้ำในอากาศเกิดจากการระเหยของน้ำที่ผิวโลก เช่น มหาสมุทร ทะเลสาบ แม่น้ำ ลำคลอง ฯลฯ ไอน้ำในอากาศอาจอยู่ในรูปของก๊าซหรือรวมตัวกันเป็นละอองหรือหยดน้ำเล็กๆ การเปลี่ยนแปลงไอน้ำในอากาศ คือ สาเหตุของการเกิดเมฆ หมอก หิมะ ฝน ลูกเห็บ และอื่น ๆ

ธรรมชาติของบรรยากาศไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส เราจึงไม่สามารถมองเห็นได้ บรรยากาศมีประโยชน์มากมายมหาศาลต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่บนโลกใบนี้

บรรยากาศเป็นของผสมประกอบด้วย องค์ประกอบสำคัญ 3 กลุ่ม คือ

1. อากาศแห้ง
2. ไอน้ำ
3. อนุภาคฝุ่นต่างๆ

1. **อากาศแห้ง** เป็นองค์ประกอบหลักของบรรยากาศ ประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน ( $N_2$ ) แก๊สออกซิเจน ( $O_2$ ) แก๊สอาร์กอน (Ar) แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ ) และแก๊สอื่นๆ เป็นสภาพอากาศที่ไม่มีน้ำอยู่เลยในอากาศแก๊สไนโตรเจนเป็นแก๊สที่มีมากที่สุดรองลงมา คือ แก๊สออกซิเจน ( $O_2$ )

ส่วนประกอบของแก๊สในอากาศ	ปริมาณแก๊ส (%)
ไนโตรเจน	78.084
ออกซิเจน	20.964
อาร์กอน	0.934
คาร์บอนไดออกไซด์	0.013
อื่นๆ	0.005

2. **ไอน้ำ** เป็นส่วนประกอบของบรรยากาศที่เกิดจากการระเหยของน้ำที่ผิวโลกและการคายน้ำของพืช ไอน้ำเป็นตัวการที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในบรรยากาศ เช่น เมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน หิมะ เป็นต้น ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเหล่านี้ แสดงว่าในบรรยากาศมีไอน้ำผสมอยู่หรือเรียกว่า อากาศชื้น ปริมาณไอน้ำในอากาศขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงไอน้ำในอากาศจะมีมาก แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำ ไอน้ำในอากาศจะน้อย และถ้าอากาศไม่สามารถรับไอน้ำได้จะ เรียกว่า เกิดสภาวะอิ่มตัวด้วยไอน้ำ พื้นผิวโลกทั้งหมดประกอบด้วยส่วนที่เป็นน้ำ 70 % ในแต่ละปีน้ำจากแหล่งต่าง ๆ โดยเฉพาะทะเลและมหาสมุทร จะระเหยกลายเป็นไอน้ำสู่บรรยากาศ ประมาณ 350 ล้านตันหรือเทียบเป็น ความลึกของผิวน้ำที่หายไปประมาณ 1 เมตร ไอน้ำมีความหนาแน่นมากที่สุดที่ระดับ 2-3 กิโลเมตรจากผิวโลก ความหนาแน่นของไอน้ำจะลดลงตามระดับความสูง และไอน้ำในอากาศจะเปลี่ยนแปลงตามระยะห่างไกลจากแหล่งน้ำ ไอน้ำจากการระเหยจากแหล่งน้ำ จะตกกลับคืนสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ ในรูปของฝนหรือ หิมาดน้ำฟ้า

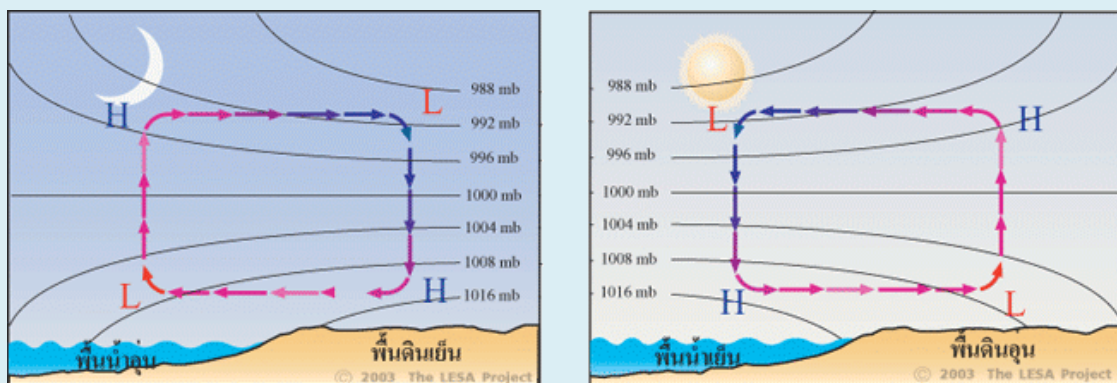
3. **อนุภาคฝุ่นต่าง ๆ** อนุภาคฝุ่นในบรรยากาศเป็นของแข็งที่มีขนาดเล็กมาก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.001 ถึง 1,000 ไมครอน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ อนุภาคฝุ่นที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และอนุภาคที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์

### ความสำคัญของบรรยากาศ

- แก๊สในบรรยากาศสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด
- พืชนำแก๊สไนโตรเจน ไปใช้ในการเจริญเติบโต พืชนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชและสัตว์นำแก๊สออกซิเจนใช้ในกระบวนการหายใจ
- แก๊สในบรรยากาศช่วยลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังผิวโลก
- แก๊สในบรรยากาศทำให้เกิด เมฆ หมอก และฝน
- แก๊สในบรรยากาศดูดกลืนความร้อนทำให้อุณหภูมิเหมาะสมกับการดำรงชีวิต คือ ในตอนกลางวันแสงแดดจะถูกดูดกลืนในชั้น บรรยากาศและสะท้อนบางส่วนมายังผิวโลกทำให้อากาศไม่ร้อนจัด ส่วนในเวลากลางคืนโลกจะคายความร้อนออกมาในรูปของรังสีอินฟราเรด (รังสีความร้อน) ลอยผ่านชั้นบรรยากาศแต่ไอน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ดูดกลืนไว้ทำให้อุณหภูมิในตอนกลางคืนไม่เย็นจัด

อากาศในช่วงประมาณ 0-10 กิโลเมตรจากระดับน้ำทะเล อุณหภูมิของอากาศในบรรยากาศชั้นนี้ นักวิทยาศาสตร์พบว่ายิ่งสูงขึ้นไปจากพื้นโลกอุณหภูมียิ่งลดลง เนื่องจากผิวโลกเมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ในตอนกลางวันจะดูดกลืนความร้อนเอาไว้และคายความร้อนให้แก่บรรยากาศของโลกในตอนกลางคืน ดังนั้นบรรยากาศในระดับสูงจะเย็นกว่าบรรยากาศเหนือพื้นดิน

บริเวณศูนย์สูตรได้รับความร้อนมากกว่าบริเวณขั้วโลก เวลากลางวันโลกได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ แต่เวลากลางคืนโลกไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เลย นอกจากนี้เมฆยังมีอิทธิพลต่ออุณหภูมิของโลกในแต่ละวัน อุณหภูมิของอากาศจะเปลี่ยนแปลงตามผลของพลังงานแสงและพลังงานความร้อน และเมฆที่ปกคลุมท้องฟ้าแล้ว ยังเปลี่ยนแปลงไปตามความสูงจากระดับน้ำทะเลอีกด้วย



รูปที่ 4 บรรยากาศเหนือพื้นดินพื้นน้ำ

ที่มา : <http://tbppn.blogspot.com/>

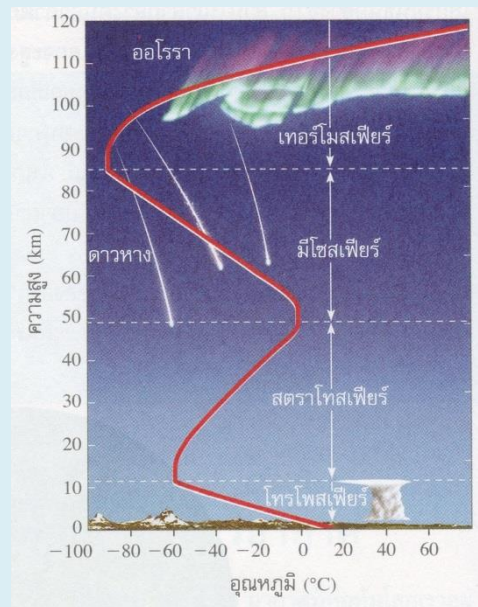


## การแบ่งชั้นบรรยากาศ

บรรยากาศของโลกประกอบด้วยส่วนผสมของแก๊สต่าง ๆ ที่อยู่รอบโลกซึ่งสูงขึ้นจากพื้นผิวโลกหลายกิโลเมตร บรรยากาศของโลกไม่ได้แบ่งเป็นชั้นที่มองเห็นได้ แต่จากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ สามารถแบ่งบรรยากาศออกเป็นชั้นๆ โดยใช้อุณหภูมิและความสูงจากพื้นดิน และใช้สมบัติของแก๊สหรือส่วนผสมของแก๊สเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง

การแบ่งชั้นบรรยากาศ โดยใช้อุณหภูมิเป็นเกณฑ์ ดังนี้

1. โทรโพสเฟียร์ (troposphere) เป็นส่วนของบรรยากาศ ที่อยู่สูงจากพื้นดินขึ้นไปประมาณ 15 กิโลเมตร ลักษณะเด่นของบรรยากาศชั้นนี้ คือ อุณหภูมิจะค่อยๆ ลดลงตามลำดับความสูงที่เพิ่มขึ้น อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิตามความสูงในบรรยากาศชั้นนี้โดยเฉลี่ยจะมีค่าประมาณ 6.5 องศาเซลเซียสต่อกิโลเมตร โดยอุณหภูมิจะลดลงตามความสูงอย่างรวดเร็วในบริเวณเหนือภาคพื้นทวีปในฤดูร้อน และเหนือภาคพื้นมหาสมุทรในฤดูหนาว อากาศในชั้นนี้มีความหนาแน่นมากและแปรปรวนอยู่เสมอ มีไอน้ำ เมฆ หมอก ฝน และพายุ อันทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของอากาศที่สัมพันธ์กับชีวิตมนุษย์อย่างมาก นักอุตุนิยมวิทยาจึงให้ความสนใจต่อบรรยากาศชั้นนี้มาก



รูปที่ 5 ชั้นบรรยากาศของโลก  
ที่มา : <https://srania.wordpress.com/>

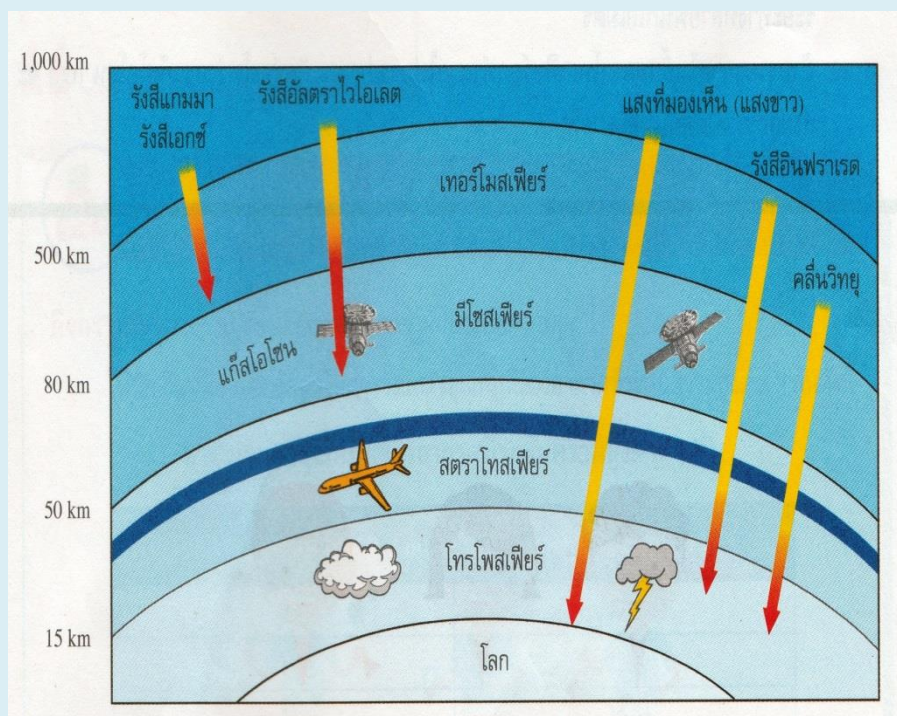
2. สตราโตสเฟียร์ (stratosphere) เป็นชั้นที่อากาศมีเสถียรภาพที่สุด มีความสูงจากพื้นดินตั้งแต่ 15 - 50 กิโลเมตร อุณหภูมิในระดับล่างของชั้นนี้ จะคงที่จนถึงระดับความสูง 20 กิโลเมตรจากนั้นอุณหภูมิจะค่อย ๆ สูงขึ้นจนถึงระดับ 30 - 35 กิโลเมตร อากาศในชั้นนี้เบาบาง ๆ ไม่มีเมฆ และพายุ มีความชื้นและผงฝุ่นเพียงเล็กน้อย มีกระแสลมพัดในแนวระดับ ใช้ประโยชน์ในการคมนาคมทางอากาศ มีปริมาณความเข้มข้นของแก๊สโอโซนมากซึ่งแก๊สชนิดนี้จะช่วยดูดกลืนรังสี ๆ อัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ไว้ไม่ให้ส่งไปยังพื้นโลกมากเกินไป

3. มีโซสเฟียร์ (mesosphere) เป็นส่วนของบรรยากาศที่อยู่สูงจากพื้นดินในช่วง 50 - 80 กิโลเมตร อุณหภูมิในชั้นนี้จะลดลงตามลำดับความสูง

จากพื้นผิวโลกขึ้นไปจนถึงระดับสูงสุดของชั้นมีโซสเฟียร์ พอจะจัดได้ว่าเป็นระดับที่อากาศรวมเป็นเนื้อเดียวกัน ดังนั้นเราอาจรวมเรียกบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์ และมีโซสเฟียร์ ว่าโฮโมสเฟียร์ (homosphere)

4. เทอร์โมสเฟียร์ (thermosphere) เป็นชั้นบรรยากาศที่อยู่เหนือระดับพื้นโลก 80 กิโลเมตรขึ้นไป ประมาณอยู่ในช่วง 80-900 กิโลเมตร อุณหภูมิจะสูงขึ้นกว่าชั้นมิโซสเฟียร์ มวลของอากาศในชั้นนี้ไม่ได้อยู่ในสถานะของแก๊ส แต่อยู่ในสถานะพลาสมา (plasma) เนื่องจากอะตอมของไนโตรเจนและออกซิเจนในบรรยากาศชั้นบนได้รับรังสีแกมมาและรังสีเอกซ์ ซึ่งเป็นรังสีคลื่นสั้นมีพลังงานสูง ทำให้อิเล็กตรอนหลุดออกจากอะตอม จึงเกิดเป็นไอออนที่มีประจุ และมีสมบัติในการสะท้อนคลื่นวิทยุความถี่สูง (high frequency) จึงอาจเรียกบรรยากาศชั้นนี้ว่า ไอโอโนสเฟียร์ (ionosphere) ซึ่งเป็นประโยชน์ในการสื่อสารโทรคมนาคมระยะไกล

5. เอกโซสเฟียร์ (exosphere) เริ่มตั้งแต่ 500 กิโลเมตรจากผิวโลกขึ้นไปบรรยากาศชั้นนี้เบาบางมาก จนไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของบรรยากาศ องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแก๊สไฮโดรเจนและฮีเลียม ไม่มีรอยต่อที่ชัดเจนระหว่างบรรยากาศชั้นนี้กับอวกาศ มีอุณหภูมิประมาณ 726 องศาเซลเซียส ถึงแม้อุณหภูมิจะสูง แต่เนื่องจากมีอากาศเบาบางมากจึงแทบไม่มีผลต่อยานอวกาศ



รูปที่ 6 การกรองรังสีของชั้นบรรยากาศ  
ที่มา : <https://srania.wordpress.com/>



## การแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้สมบัติของแก๊สหรือส่วนผสมของแก๊ส

1

**โทรโพสเฟียร์ (troposphere)** อยู่เหนือพื้นผิวโลกประมาณ 10 กิโลเมตร ส่วนผสมของบรรยากาศที่สำคัญ คือ ไอน้ำ

2

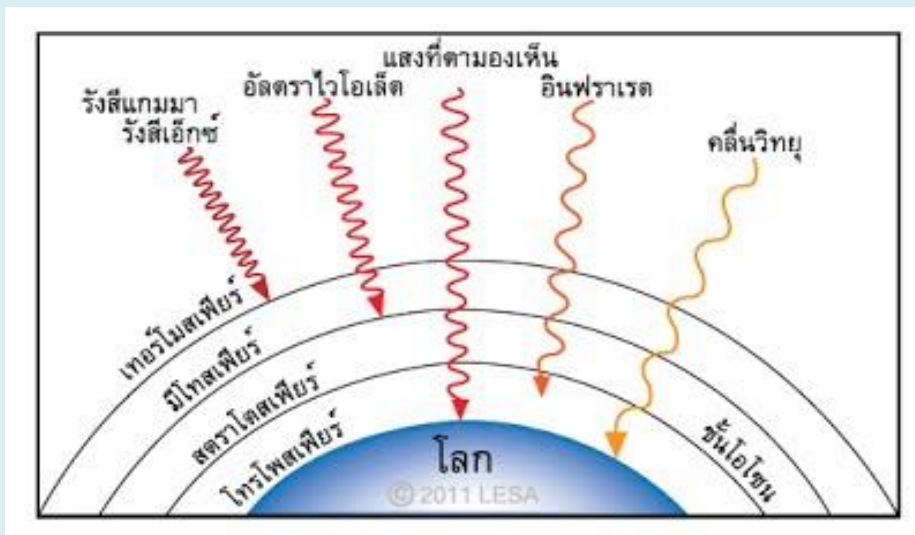
**โอโซนอสเฟียร์ (ozonosphere)** อยู่บริเวณเหนือโทรโพสเฟียร์ จนถึงระดับ 50 – 55 กิโลเมตร เป็นชั้นที่มีแก๊สโอโซนอยู่หนาแน่น เรียกชั้นนี้ว่า ชั้นโอโซน

3

**ไอโอโนสเฟียร์ (ionosphere)** แก๊สต่างๆ ในบริเวณนี้จะแตกตัวอยู่ในลักษณะเป็นอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งเรียกว่า ไอออน (ion) อากาศชั้นนี้สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุความถี่ต่ำได้ เป็นประโยชน์ในการสื่อสารระยะไกล

4

**เอกโซสเฟียร์ (exosphere)** เป็นชั้นบรรยากาศอยู่เหนือระดับไอโอโนสเฟียร์ ในชั้นนี้มีอะตอมต่างๆ อยู่เบาบางหรือหนาแน่นน้อยมาก



รูปที่ 7 อุณหภูมิของชั้นบรรยากาศ

ที่มา : <http://atmosphereofearth.blogspot.com/>

ขั้นที่ 4

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)



บัตริกิจกรรมที่ 1.4  
“อธิบายและลงข้อสรุป”



กิจกรรมที่ 4

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เรื่อง บรรยากาศ

จุดประสงค์การทำกิจกรรม

เพื่ออธิบายและสรุปความรู้ เรื่อง บรรยากาศ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้รับ เรื่อง บรรยากาศ ในรูปแบบแผนที่ความคิด ให้ถูกต้องและสวยงาม



แผนที่ความคิด

ขั้นที่ 5

ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)



กิจกรรมที่ 1.5  
“ขยายความคิด”



### กิจกรรมที่ 5

ขั้นขยายความคิด เรื่อง บรรยากาศ

#### จุดประสงค์การทำการกิจกรรม

เพื่อขยายความรู้และความคิด เรื่อง บรรยากาศ

#### คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียน โดยไปศึกษาสภาพอากาศในบริเวณต่างๆ ดังนี้

1) สวนป่าโรงเรียน 2) โรงเพาะเห็ด 3) หลุมขยะ 4) ท้องนาข้างโรงเรียน และบันทึกผลที่ได้จากการศึกษา

#### สวนป่าโรงเรียน

ลักษณะสภาพอากาศที่พบเป็นอย่างไร

.....

เพราะเหตุใด จึงเป็นเช่นนั้น

.....

#### โรงเพาะเห็ด

ลักษณะสภาพอากาศที่พบเป็นอย่างไร

.....

เพราะเหตุใด จึงเป็นเช่นนั้น

.....

#### หลุมขยะ

ลักษณะสภาพอากาศที่พบเป็นอย่างไร

.....

เพราะเหตุใด จึงเป็นเช่นนั้น

.....

#### ท้องนาข้างโรงเรียน

ลักษณะสภาพอากาศที่พบเป็นอย่างไร

.....

เพราะเหตุใด จึงเป็นเช่นนั้น

.....

ขั้นที่ 6

ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)



บัตรงานที่ 1.1  
“ประเมินผลความรู้”

กิจกรรมที่ 6

ขั้นประเมินผลความรู้ เรื่อง บรรยากาศ

จุดประสงค์การทำกิจกรรม

เพื่อประเมินผลความรู้ เรื่อง บรรยากาศ

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายบทเรียน จำนวน 5 ข้อ ๆ ละ 4 คะแนน จำนวน 20 คะแนน
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน จำนวน 10 คะแนน

1. บรรยากาศ คือ อะไร ?

.....

.....

2. เราสามารถแบ่งชั้นบรรยากาศได้ทั้งหมดกี่ชั้น และแบ่งได้อย่างไร ?

.....

.....

3. บรรยากาศช่วยปรับอุณหภูมิของโลกให้มีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต อย่างไร ?

.....

.....

4. เพราะเหตุใดบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ จึงมีความสำคัญกับชีวิตมนุษย์มากที่สุด ?

.....

.....

5. บรรยากาศชั้นที่อยู่ติดกับผิวโลกอุณหภูมิกับความสูงมีความสัมพันธ์กัน อย่างไร ?

.....

.....



### แบบทดสอบหลังเรียน



คำชี้แจง

: ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ



เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 10 ข้อ	รหัสวิชา ว21102 จำนวน 10 คะแนน
--	--	-----------------------------------

**คำชี้แจง** เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ถ้าโลกเราไม่มีบรรยากาศห่อหุ้ม อุณหภูมิในช่วงกลางวันและกลางคืนจะเป็นอย่างไร

- ก. อุณหภูมิช่วงกลางวันสูงมากและกลางคืนสูงมาก
- ข. อุณหภูมิช่วงกลางวันต่ำมากและกลางคืนสูงมาก
- ค. อุณหภูมิช่วงกลางวันสูงมากและกลางคืนต่ำมาก
- ง. อุณหภูมิช่วงกลางวันจะเหมือนกับช่วงเวลากลางคืน

2. บริเวณที่สูงขึ้นไปจากผิวโลก อากาศจะมีลักษณะอย่างไร

- ก. ความหนาแน่นลดลง ความดันลดลง
- ข. ความหนาแน่นลดลง ความดันเพิ่มขึ้น
- ค. ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ความดันลดลง
- ง. ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ความดันเพิ่มขึ้น

3. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของบรรยากาศ

- ก. ช่วยดูดซับรังสีอัลตราไวโอเล็ต
- ข. ช่วยป้องกันอันตรายจากสะเก็ดดาว
- ค. ช่วยให้โลกไม่ร้อนเกินไปในช่วงกลางวัน
- ง. ช่วยให้โลกเย็นลงอย่างรวดเร็วในเวลากลางคืน

4. ข้อใดกล่าวถึงบรรยากาศใกล้ผิวโลกถูกต้อง

- ก. ความสูงน้อยอุณหภูมิต่ำ
- ข. ความสูงมากอุณหภูมิสูง
- ค. ความสูงน้อยความดันน้อย
- ง. ความสูงมากความดันน้อย

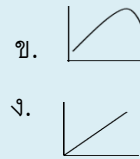
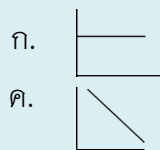
5 ถ้าต้องการให้เครื่องบินไต่บินพ้นจากการแปรปรวนของอากาศ นักบินควรบังคับให้เครื่องบินลอยอยู่ในบรรยากาศชั้นใด

- ก. มีโซสเฟียร์
- ข. โทรโพสเฟียร์
- ค. สตราโตสเฟียร์
- ง. เทอร์โมสเฟียร์

6 หากนักเรียนนั่งเครื่องบินขึ้นไปสูงจากพื้นโลก อากาศในชั้นบรรยากาศจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- ก. ความหนาแน่นและความดันลดลง
- ข. ความหนาแน่นเพิ่มขึ้นความดันลดลง
- ค. ความหนาแน่นเพิ่มขึ้นความดันลดลง
- ง. ความหนาแน่นลดลงและความดันเพิ่มขึ้น

7 เมื่อเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของบรรยากาศเหนือผิวโลกกับอุณหภูมิ โดยให้แกนตั้งเป็นอุณหภูมิจะได้กราฟดังข้อใด



8 “สาเหตุหนึ่งที่ทำให้อุณหภูมิบนโลกสูงขึ้นคือแก๊สโอโซนในชั้นบรรยากาศถูกทำลายจนเกิดรูโหว่รังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์จึงผ่านมายังพื้นผิวโลกมากขึ้น” จากข้อความดังกล่าวแสดงว่าชั้นบรรยากาศใดถูกทำลาย

- ก. มีโซเฟียร์
- ข. โทรโพสเฟียร์
- ค. เอกโซสเฟียร์
- ง. สตราโตสเฟียร์

9 เหตุผลในข้อใดที่มนุษย์ใช้ประโยชน์จากชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์ในการส่งคลื่นวิทยุ

- ก. มีรังสีอินฟราเรดจำนวนมากและแตกตัวให้คลื่นวิทยุได้
- ข. มีประจุไฟฟ้าอิสระอยู่มาก สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุได้
- ค. มีไอน้ำซึ่งดูดซับประจุไฟฟ้าของคลื่นวิทยุและสะท้อนคลื่นวิทยุได้
- ง. มีความหนาแน่นของอากาศมากที่สุด คลื่นวิทยุไม่สามารถผ่านได้จึงสะท้อนกลับ

10 อุณหภูมิของอากาศบนยอดเขาเย็นกว่าที่เชิงเขาเพราะเหตุใด

- ก. บนยอดเขามีเมฆมากกว่า
- ข. บนยอดเขามีป่าไม้มากกว่า
- ค. บนยอดเขามีฝนตกชุกมากกว่า
- ง. บนยอดเขาอยู่สูงจากผิวโลกมากกว่า



ขั้นที่ 7

ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)



กิจกรรมที่ 1.2  
“ประยุกต์ใช้ความรู้”

### กิจกรรมที่ 7

ขั้นนำความรู้ไปใช้ เรื่อง บรรยากาศ

#### จุดประสงค์การทำกิจกรรม

เพื่อให้นักเรียนนำความรู้เรื่อง บรรยากาศ ไปประยุกต์ใช้ หรืออธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน

#### คำชี้แจง

ให้นักเรียนสร้างแผนภาพจำลองแสดงชั้นบรรยากาศโลก พร้อมทั้งอธิบายเปรียบเทียบความสำคัญของบรรยากาศในแต่ละชั้น

แผนภาพชั้นบรรยากาศ



เฉลยใบตรงานที่ 1.1  
“ประเมินผลความรู้”

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1

◇ บรรยากาศ คือ อะไร

บรรยากาศ คือ ชั้นแก๊สชนิดต่างๆ หรืออากาศที่ห่อหุ้มโลก ซึ่งชั้นบรรยากาศของโลกจะแบ่งออกเป็นชั้นต่างๆ ตามเกณฑ์ ซึ่งมีความหนาประมาณ 500 กิโลเมตรจากพื้นโลก

2

◇ เราสามารถแบ่งชั้นบรรยากาศได้ทั้งหมดกี่ชั้น และแบ่งได้อย่างไร

การแบ่งชั้นบรรยากาศสามารถแบ่งออกเป็นชั้น ๆ คือ

1. ใช้อุณหภูมิและความสูงจากพื้นดินเป็นเกณฑ์ แบ่งได้ 5 ชั้น คือ 1) ชั้นโทรโพสเฟียร์ 2) ชั้นสตราโตสเฟียร์ 3) ชั้นมีโซสเฟียร์ 4) ชั้นเทอร์โมสเฟียร์ 5) ชั้นเอกโซสเฟียร์
2. ใช้สมบัติของแก๊สเป็นเกณฑ์ แบ่งได้ 4 ชั้น คือ 1) ชั้นโทรโพสเฟียร์ 2) ชั้นไอโซโนสเฟียร์ 3) ไอโอโนสเฟียร์ 4) เอกโซสเฟียร์

3

◇ เพราะเหตุใดบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์จึงมีความสัมพันธ์กับชีวิตมนุษย์มากที่สุด

เพราะเป็นชั้นบรรยากาศที่อยู่ติดกับผิวโลก อากาศมีความหนาแน่นและแปรปรวนอยู่เสมอ จะมีปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น ไอน้ำ เมฆ หมอก ฝน พายุ หิมะ ซึ่งมนุษย์มีความจำเป็นที่จะต้องดำรงชีวิตโดยอาศัยและพึ่งพาสิ่งต่างๆ เหล่านี้ จึงสำคัญกับมนุษย์

4

◇ บรรยากาศช่วยปรับอุณหภูมิของโลกให้มีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

ช่วงกลางวันบรรยากาศจะสะท้อนพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์บางส่วนออกสู่นอกบรรยากาศ และดูดกลืนพลังงานบางส่วนเอาไว้ ส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศไม่สูงเกินไป ส่วนกลางคืนโลกจะคลายความร้อนออกมาในรูปรังสีอินฟราเรดลอยผ่านชั้นบรรยากาศไปนอกโลก แต่ความร้อนบางส่วนยังเหลืออยู่ทำให้อุณหภูมิโลกไม่เย็นเกินไป

5

◇ บรรยากาศที่อยู่ติดกับผิวโลกอุณหภูมิกับความสูงมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

บรรยากาศที่อยู่ติดกับผิวโลกหรือบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ เมื่อความสูงเพิ่มขึ้น อุณหภูมิจะลดลงเรื่อย ๆ โดยเฉลี่ยจะมีค่าประมาณ 5.6 องศาเซลเซียสต่อกิโลเมตร



เฉลยแบบทดสอบ

เรื่อง บรรณาคาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 10 ข้อ	รหัสวิชา ว21102 จำนวน 10 คะแนน
--	--	-----------------------------------

ก่อนเรียน		หลังเรียน	
1	ค	1	ค
2	ค	2	ข
3	ก	3	ข
4	ง	4	ง
5	ก	5	ค
6	ง	6	ก
7	ข	7	ค
8	ข	8	ง
9	ง	9	ข
10	ค	10	ง

## บรรณานุกรม

- ณภัทร ธนภูมิสกุล และนันทรรัตน์ เนียมปาน. **คู่มือครูแห่งศตวรรษที่ 21 “Teach Less, Learn More” วิทยาศาสตร์ ม.1.** กรุงเทพฯ : แม็คเอดดูเคชั่น จำกัด, 2556
- พิมพันธ์ เดชะคุปต์และคณะ. **คู่มือครู วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 2.** กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, 2558.
- \_\_\_\_\_. **ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิด วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 2.** กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, 2559.
- \_\_\_\_\_. **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1.** กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, 2562
- ศรีลักษณ์ พลวัฒน์. **หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.1.** กรุงเทพฯ : แม็คเอดดูเคชั่น, 2558.
- \_\_\_\_\_. **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1.** กรุงเทพฯ : แม็คเอดดูเคชั่น, 2561.
- เสียง เชษฐศิริพงศ์. **คู่มือเตรียมสอบ วิทยาศาสตร์ O-NET ม. 1-3.** กรุงเทพฯ : พ.ศ. พัฒนา, ม.ป.ป.