

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก ก
เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

.....

คำชี้แจง

1. แบบวัดนี้ประกอบด้วยข้อความที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อความ มีระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแล้วเลือกตอบคำถามโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุด
3. ขอให้นักเรียนตอบตรงตามความจริง หรือตามที่นักเรียนปฏิบัติมากที่สุด คำตอบของนักเรียนจะเป็นความลับ และจะไม่มีผลใด ๆ ต่อนักเรียน

ตัวอย่าง

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่ เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
0	วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าเรียนรู้	✓				
00	วิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาประเทศ		✓			

จากข้อ 0 แสดงว่านักเรียน เห็นด้วยอย่างยิ่ง ว่าวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าเรียนรู้ และจากข้อ 00 แสดงว่านักเรียนเห็นด้วย ว่าวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาประเทศ

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้กากบาท (X) ทับคำตอบเดิม แล้วค่อยเลือกคำตอบใหม่

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1	ข้าพเจ้าชอบศึกษาค้นคว้าหา วิธีการทดลองใหม่ ๆ ที่นอก เหนือจากบทเรียนอยู่เสมอ					
2	บ่อยครั้งที่ข้าพเจ้าไม่กล้าถาม ใครในสิ่งที่ข้าพเจ้าสงสัยแล้ว ปล่อยละเลยจนลืมไป					
3	ข้าพเจ้าคิดว่าการศึกษา ค้นคว้าจากหนังสือเพียงอย่าง เดียวก็มีความเพียงพอโดยไม่ ต้องมีการทดลองหรือศึกษา ค้นคว้าโดยวิธีการอื่น					
4	ข้าพเจ้าคิดว่าในปัจจุบันนี้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีมีความก้าวหน้า มากเพียงพอแล้วไม่มีความ จำเป็นที่จะต้องศึกษาเพิ่มเติม					
5	ข้าพเจ้ามักจะให้ครูบอกหรือ เฉลยคำตอบมากกว่าไป ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง					
6	การไปชมนิทรรศการทาง วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าสนใจ เพราะจะได้ความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้น					
7	ข้าพเจ้าชอบซักถามปัญหา ต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าอยากรู้ทั้งใน และนอกห้องเรียนจาก ครูผู้สอน					

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
8	การวิพากษ์วิจารณ์ผลงาน ของกันและกันเป็นสิ่งที่ไม่ ควรทำ เพราะจะทำให้เกิด การบาดหมางต่อกัน					
9	ข้าพเจ้าอยากให้มีการประชุม เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ของเพื่อนในห้องเรียน เกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ					
10	การฟังคำวิพากษ์วิจารณ์จาก ผู้อื่นมาก ๆ ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึก เสียเวลาและเกิดความท้อแท้					
11	เมื่อข้าพเจ้าพบข้อสงสัยหรือ ปัญหาแล้วคิดว่าไม่สามารถ แก้ข้อสงสัยหรือปัญหานั้นได้ ข้าพเจ้าจะเลิกสนใจปัญหา นั้นเพราะเสียเวลา					
12	ข้าพเจ้าไม่อยากเป็น นักวิทยาศาสตร์เพราะต้องใช้ เวลาในการศึกษาหาความรู้ เป็นเวลานานมาก					
13	เมื่อได้รับมอบหมายให้ ทำงานที่ง่าย ข้าพเจ้าจะรีบ ทำทันที แต่ถ้างานนั้นยาก มาก ๆ ข้าพเจ้าจะส่งต่อไป ให้เพื่อนที่เก่งกว่าทำ					
14	ถ้าการทดลองใดมีอุปสรรค มากจนทำให้ไม่สำเร็จ ข้าพเจ้าก็จะเลิกทำเพราะมัน ทำให้เสียเวลาโดยเปล่า					

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
	ประโยชน์					
15	เมื่อใดที่พบปัญหาที่แก้ไขไม่ได้ ข้าพเจ้าจะต้องค้นคว้าหาแนวทางในการแก้ปัญหาจนถึงที่สุด					
16	เมื่อมีข้อสงสัยหรือปัญหาใด ๆ ข้าพเจ้าจะต้องศึกษาค้นคว้าให้เข้าใจ					
17	แม้ว่างานทางด้านวิทยาศาสตร์จะเป็นงานที่ทำได้ยากและต้องอาศัยความสามารถความอดทนของผู้ทำอย่างมาก แต่ก็เป็นสิ่งท้าทายและน่าตื่นเต้นสำหรับข้าพเจ้าซึ่งคิดว่าจะต้องทำให้ได้					
18	ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกสนานกับการแก้ปัญหาโจทย์การบ้านยาก ๆ					
19	ในเรื่องของการแข่งขันกิจกรรมใด ๆ ข้าพเจ้าถือว่ขอให้ได้เข้าร่วม เรื่องแพ้ชนะนั้นเป็นเรื่องไม่สำคัญ					
20	แม้ว่าจะมีเวลาน้อย แต่ข้าพเจ้าก็จะพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายจนเป็นผลสำเร็จ					

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
21	ข้าพเจ้ามักจะทำการทดลอง ซ้ำหลาย ๆ ครั้งก่อนสรุปผล โดยไม่คำนึงว่าจะสิ้นเปลือง เวลาและอุปกรณ์					
22	ข้าพเจ้าไม่มั่นใจในคำตอบที่ ข้าพเจ้าค้นพบและมักจะ ลอกคำตอบของเพื่อนทุก ครั้งที่มีการทดลองหรือการ ทดสอบ					
23	ข้าพเจ้ามักจะลืมอุปกรณ์ การเรียนเสมอจึงต้องยืม จากเพื่อน และจะส่งคืนให้ เมื่อเพื่อนทวง					
24	ถ้าข้าพเจ้าทำอะไรผิดพลาด จะต้องหาทางปกปิด มิ ฉะนั้นเพื่อน ๆ จะดูถูกข้าพเจ้า ว่าไม่เก่งจริง					
25	ถ้าข้าพเจ้าทำข้อสอบไม่ได้ ข้าพเจ้าจะต้องทุจริตโอกาส อำนวยและกรรมการคุม สอบไม่เห็น					
26	ข้าพเจ้าเบื่อที่จะแก้โจทย์ ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ยาก ๆ ไม่เสียหายถ้าจะลอก คำตอบจากเพื่อนซึ่งเป็น การประหยัดเวลา					

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
27	เมื่อจำเป็นต้องยืมหนังสือ ของเพื่อน ข้าพเจ้าจะรีบส่ง คืนเมื่อใช้เสร็จแล้ว แม้ว่าบางครั้งจะรู้ว่าเพื่อน ลืมไปแล้ว					
28	ข้าพเจ้าพร้อมที่จะเปลี่ยน ความคิดใหม่ เมื่อผู้อื่นได้ แสดงเหตุผลและหลักฐาน ที่เชื่อถือได้มากกว่า					
29	เมื่อข้าพเจ้าถามปัญหาเพื่อ สองคนแล้วได้คำตอบ ต่างกัน ข้าพเจ้าจะเชื่อเพื่อน ที่เก่งกว่าเสมอ					
30	ข้าพเจ้าคิดว่านักเรียนที่ชอบ ถามคำถามอยู่เสมอขณะ เรียน เป็นผู้ที่มีความใฝ่รู้ และมุ่งมั่นในการเรียน					
31	ความเจริญก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์ ทำให้คน ซึ่เกียจและทำอะไรไม่เป็น					
32	ถ้าเพื่อสนิทสองคนมีเรื่องขัด แย้งกัน ข้าพเจ้าจะรับฟัง เหตุผลทั้งสองฝ่ายแล้วนำมา พิจารณาก่อน					
33	ผลที่ได้จากการทดลอง ปฏิบัติย่อมถูกต้องแน่นอน เสมอ					

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
34	การเลือกซื้อสิ่งของเครื่องใช้ ที่จำเป็นตามที่โฆษณาใน วิทยุหรือโทรทัศน์เป็นสิ่งที่ ถูกต้อง ทั้งนี้เพราะของที่ โฆษณามักมีคุณภาพดี น่าเชื่อถือ					
35	ในการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ถ้าปรากฏว่า นักเรียนสอบ ตกจำนวนมาก ข้าพเจ้าคิดว่า ว่าครูสอนไม่ดีจึงทำให้ นักเรียนสอบตก					
36	ความเชื่อเก่า ๆ ของคน โบราณ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกัน มานานแล้วย่อมถูกต้อง เสมอ					
37	เมื่อเกิดปรากฏการณ์จันทร ุปราคาต้องช่วยกัน จุดประทัดให้เสียงดัง ดวงจันทร์จะได้ไม่ถูกกลืน					
38	คนที่เกิดมาเรียนเก่งไม่ได้ เกิดจากฟ้าลิขิต แต่เกิดจาก ความขยัน หมั่นเพียรและ อดทน					
39	การเกิดของสิ่งต่าง ๆ ใน โลกย่อมต้องมีสาเหตุของ การเกิดเสมอ					

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
40	ในการทดลองถ้าได้ใช้เครื่องมือยี่ห้อดัง ๆ จะทำให้ผลการทดลองถูกต้องและเชื่อถือได้ โดยไม่จำเป็นต้องเปรียบเทียบกับผลการทดลองของเพื่อน ๆ					

เฉลย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง บรรยากาศ

- | | |
|-------|-------|
| 1. ก | 21..ค |
| 2. ง | 22. ง |
| 3. ค | 23. ง |
| 4. ข | 24. ข |
| 5. ง | 25. ค |
| 6. ข | 26. ง |
| 7. ก | 27. ข |
| 8. ค | 28. ข |
| 9. ข | 29. ค |
| 10. ง | 30. ค |
| 11. ง | 31. ง |
| 12. ก | 32. ค |
| 13. ง | 33. ข |
| 14. ค | 34. ข |
| 15. ค | 35. ก |
| 16. ง | 36. ค |
| 17. ค | 37. ก |
| 18. ก | 38. ข |
| 19. ง | 39. ค |
| 20. ง | 40. ค |

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง บรรยากาศ

- คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้
1. บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก ก๊าซชนิดใดเป็นส่วนประกอบมากที่สุด

ก. ไนโตรเจน	ข. ออกซิเจน
ค. คาร์บอนไดออกไซด์	ง. อาร์กอน
 2. อากาศมีสมบัติอย่างไร

ก. มีความดันและสัมผัสได้	ข. ต้องการที่อยู่ และมีความหนาแน่น
ค. มีมวล และแรงดัน	ง. ถูกทั้งข้อ ก, ข, และ ค
 3. อากาศจัดเป็นสารชนิดใด

ก. สารประกอบ	ข. สารละลายเนื้อเดียว
ค. สารละลายเนื้อผสม	ง. สารบริสุทธิ์
 4. บารอมิเตอร์เครื่องหนึ่งเมื่อวางที่สนามหญ้าหลังตึกหลังหนึ่ง ปรอทขึ้นสูง 760 มิลลิเมตรพอดี ถ้านำไปไว้บนหลังคาตึกอีกหลังหนึ่งซึ่งมี 22 ชั้น สูงชั้นละ 3 เมตร ปรอทในบารอมิเตอร์จะสูงกี่มิลลิเมตร

ก. 654	ข. 754
ค. 754.3	ง. 766
 5. เมื่อก้าวถึงบรรยากาศห่อหุ้มโลกของเรา ข้อความใดถูก

ก. ถ้าความดันบรรยากาศสูงขึ้น ความหนาแน่นของอากาศจะลดลง	ข. อุณหภูมิของอากาศเป็นปฏิภาคผกผันกับความสูงจากระดับน้ำทะเล
ค. ลมหรือพายุจะพัดจากบริเวณที่อากาศมีความหนาแน่นสูงไปยังบริเวณที่มีความหนาแน่นต่ำกว่า ข้อที่ถูกต้องคือ	
ก. ก, ข	ข. ก, ค
ค. ข, ค	ง. ก, ข และ ค
 6. นักเรียนกระโดดร่มถึงพสุธาและลอยตัวอยู่ในอากาศที่ตำแหน่งหนึ่ง อ่านความดันบรรยากาศ เครื่องวัดที่ข้อมือของเขาได้ 560 มิลลิเมตรปรอท ขณะนั้นเขา อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลกี่เมตร

ก. 560	ข. 2,200
ค. 5,400	ง. 6,160

12. ข้อใดถูก

1. โดยทั่วไปของเหลวที่มีของแข็งละลายอยู่จะมีจุดเยือกแข็งต่ำกว่าปกติและจุดเดือดสูงกว่าปกติ
 2. พายุดีเปรสชันทำให้ฝนตกหนัก แต่ความเร็วลมยังต่ำกว่าพายุไซклонร้อน
 3. ขณะน้ำค้างตก เราจะรู้สึกเย็นสบาย เพราะอุณหภูมิต่ำมาก
- ก. ข้อ 1, 2 ข. ข้อ 1, 3
ค. ข้อ 2, 3 ง. ถูกทุกข้อ

13. โรงงานผลิตแทนทาลัมที่ถูกยับยั้งไม่สร้างที่ภูเก็คนั้น มีสิ่งใดอ้างว่าเป็นพิษ จำเป็นต้องควบคุมแตกต่างจากโรงงานทั่วไป

- ก. การใช้กรดซัลฟิวริก ข. น้ำเสียจากโรงงาน
ค. อุณหภูมิ ง. การใช้กรดไฮโดรฟลูออริก

14. ปัจจุบันนี้มีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษหลายวิธี ท่านเห็นว่าวิธีไหนเกิดผลกับส่วนรวมน้อยที่สุด

- ก. ไม่ทิ้งขยะลงในแม่น้ำลำคลองและถนน
ข. น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมต้องทำให้สะอาดก่อนระบายน้ำทิ้ง
ค. ไม่สูบบุหรี่ เพราะเป็นโรคหลอดเลือดและมะเร็ง
ง. ควบคุมเสียงของรถจักรยานยนต์และควันพิษที่ออกจากท่อไอเสียของรถยนต์

15. พายุหมุนเขตร้อนที่เกิดในอ่าวเบงกอล และมหาสมุทรอินเดียเรียกว่า

- ก. วิลลี่-วิลลี่ ข. เฮอริเคน
ค. ไชโคลน ง. ใต้ฝุ่น

16. บรรยากาศชั้นใดที่มีเมฆ ฝน ไอน้ำ และพายุ

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

17. ส่วนที่เป็นอากาศหุ้มห่อโลกอยู่นี้ เรียกกันว่า

- ก. ภูมิอากาศ ข. กาลอากาศ
ค. บรรยากาศ ง. ความกดอากาศ

18. ความหนาแน่นของอากาศที่มีความสูงต่างกัน กล่าวคือที่ระดับ 1, 3, 5 กิโลเมตรจากระดับน้ำทะเล ข้อใดถูกต้อง

- ก. ความหนาแน่นของอากาศเรียงจากมากไปหาน้อยที่ระดับ 1, 3, 5 กิโลเมตร
ข. ความหนาแน่นของอากาศเรียงจากมากไปหาน้อยที่ระดับ 5, 3, 1 กิโลเมตร
ค. มีความหนาแน่นของอากาศเท่ากัน
ง. ที่ระดับ 3, 5 ไม่มีความหนาแน่น เพราะอากาศไม่มีมวล

19. ความหนาแน่นของอากาศบริเวณใดมีน้อยที่สุด
 ก. ในหุบเขา ข. ในหุบเขาลึก
 ค. หาดทรายทะเล ง. ยอดเขา
20. ถ้าวัดความดันอากาศได้ 3,040 มิลลิเมตรของปรอท จะมีความดันเท่าเท่ากับ
 เป็นหย่อมความกดอากาศต่ำ กระแสลมที่เกิดขึ้นเกิดจากการเคลื่อนที่ ดังนี้
 ก. 1 บรรยากาศ ข. 2 บรรยากาศ
 ค. 3 บรรยากาศ ง. 4 บรรยากาศ
21. ถ้ากำหนดให้ตัวอักษรในแผนที่อากาศ H เป็นหย่อมความกดอากาศสูง L
 เป็นหย่อมความกดอากาศต่ำ กระแสลมที่เกิดขึ้นเกิดจากการเคลื่อนที่ ดังนี้
 ก. การเคลื่อนที่สลับกันไปมาระหว่าง L และ H และ H ไป L
 ข. ต่างเคลื่อนที่เข้าหากันระหว่าง H และ L คนละครึ่ง
 ค. จาก H ไป L
 ง. จาก L ไป H
22. คุณสมบัติของอากาศข้อใดทำให้เกิดแรงดัน
 ก. เป็นสสาร
 ข. เคลื่อนที่ได้
 ค. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของอากาศสูง
 ง. มีการขยายตัวเมื่ออุณหภูมิสูง
23. ข้อใดไม่ใช่หน่วยวัดความดันอากาศ
 ก. บาร์ ข. นิวตันต่อตารางเมตร
 ค. มิลลิเมตรของปรอท ง. นิวตันต่อลูกบาศก์เมตร
24. แรงกดดันต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เรียกว่า
 ก. ความหนาแน่น ข. ความดัน
 ค. แรงดัน ง. ความถ่วงจำเพาะ
25. อากาศมีแรงดันทุกทิศทางพิสูจน์ได้จาก
 ก. ว่าลอยอยู่ในอากาศ ข. วัตถุจมลงไปใต้น้ำ
 ค. เป่าลูกโป่งจนแตก ง. ไม่มีข้อใดพิสูจน์ได้
26. เครื่องมือวัดความกดดันอากาศเรียกว่า
 ก. อะมิโมมิเตอร์ ข. ไฮโดรมิเตอร์
 ค. ไฮโกรมิเตอร์ ง. บารอมิเตอร์

34. อากาศในห้องฟ้ามีความกว้าง 6 เมตร ยาว 8 เมตร สูง 3 เมตร มีมวลทั้งหมด 230 กิโลกรัม จะมีความหนาแน่นเท่าใด
 ก. 0.8 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ข. 1.60 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร
 ค. 2.40 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ง. 3.20 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร
35. ณ ที่แห่งหนึ่งวัดความดันได้ 640 mmHg เมื่อต้ม น้ำ น้ำจะเดือดที่อุณหภูมิเท่าใด และที่นั่นสูงกว่าระดับน้ำทะเลเท่าใด
 ก. 95.6 C สูง 1,320 เมตร ข. 100 C สูง 1,320 เมตร
 ค. 95.6 C สูง 760 เมตร ง. 100 C สูง 760 เมตร
36. ปริมาณไอน้ำที่มีจริงที่อุณหภูมิ 20 C วัดได้ 20 กรัม ต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร และปริมาณไอน้ำที่มีได้สูงสุดที่อุณหภูมิ 20 C เท่ากับ 25 กรัมต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร ความชื้นสัมพัทธ์อากาศมีค่าเท่ากับ
 ก. 40 % ข. 60 %
 ค. 80 % ง. 100 %
37. ความดันของบรรยากาศในระดับต่างกัน สาเหตุจาก
 ก. ความหนาแน่นของอากาศต่างกัน ข. อุณหภูมิต่างกัน
 ค. ความสูงต่างกัน ง. มวลต่างกัน
38. เมื่ออัดอากาศเข้าไปในถังดำน้ำ อะไรจะเพิ่มขึ้น
 ก. ปริมาตรและมวล ข. ความหนาแน่นและมวล
 ค. ปริมาตรและความหนาแน่น ง. ปริมาตรและความดัน
39. ในวันที่มีดีดร์มและมีพายุฝน ระดับปรอทในบารอมิเตอร์
 ก. สูงกว่า 760 มิลลิเมตร ข. เท่ากับ 760 มิลลิเมตร
 ค. ต่ำกว่า 760 มิลลิเมตร ง. เอาแน่ไม่ได้
40. ไบเรอมีพื้นที่ 12 ตารางเมตร มีลมมาปะทะผ้าไบด้วยแรง 1,080 นิวตัน จงหาแรงดันและความดันบนผืนผ้าไบ
 ก. แรงดันและความดันเท่ากัน คือ 1,080 นิวตันต่อตารางเมตร
 ข. แรงดันและความดันเท่ากัน คือ 90 นิวตันต่อตารางเมตร
 ค. แรงดัน 1,080 ความดัน 90 นิวตันต่อตารางเมตร
 ง. แรงดัน 90 นิวตัน ความดัน 1,080 นิวตันต่อตารางเมตร

ตัวอย่างแผนการเรียนรู้การสอนด้วยวิธีสตอรีไลน์
เรื่อง บรรยากาศ

เส้นทางเดินเรื่อง (Storyline)	คำถามสำคัญ (Key Questions)	กิจกรรม (Activity)	สื่อการเรียนการสอน (Instructional Media)
1. บรรยากาศ	- บรรยากาศ คืออะไร - จงอธิบาย ความหมายของ บรรยากาศ	- แบ่งนักเรียน 4 คนคิดร่วมกันเกี่ยวกับความหมายของบรรยากาศ พร้อมทั้งวาดภาพบนกระดาษ 1. ผู้แทนกลุ่มอธิบายความหมายของบรรยากาศพร้อมทั้งติดรูปบนกระดาน 2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบความเหมือนความแตกต่างและสรุปความหมายของบรรยากาศ	- กระดาษ ดินสอ เทปกาว ย่น
2. ประเภทและประโยชน์ของชั้นบรรยากาศ 2.1 ประเภทของชั้นบรรยากาศ 2.2 ลักษณะและประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น	บรรยากาศมีกี่ชั้น แต่ละชั้นมีลักษณะและประโยชน์อย่างไร	1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวม 5 กลุ่ม ศึกษาข้อมูลจากใบความรู้ประเภทของชั้นบรรยากาศ ลักษณะและประโยชน์ของชั้นบรรยากาศ แต่ละชั้นด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยศึกษากลุ่มละ 1 ชั้น 2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบและสร้างชั้นบรรยากาศที่กลุ่มศึกษา และนำเสนอในกระดาษวาดเขียนโดยใช้อุปกรณ์ที่เตรียมไว้ให้	1. ใบความรู้เรื่องของบรรยากาศ 5 ชั้น 2. กระดาษวาดเขียน สีเทียน กรรไกร กระดาษสี กาว ไม้บรรทัด

เส้นทางเดินเรื่อง (Storyline)	คำถามสำคัญ (Key Questions)	กิจกรรม (Activity)	สื่อการเรียนการสอน (Instructional Media)
	- จงอธิบายลักษณะ และประโยชน์ของ บรรยากาศแต่ละชั้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. นำโปสเตอร์แสดง บรรยากาศแต่ละชั้น ติดรอบห้อง 2. ให้ผู้แทนกลุ่มอธิบาย ลักษณะและประโยชน์ของ บรรยากาศแต่ละชั้นจนครบ ทุกกลุ่ม 3. ครูวิเคราะห์สู่การสรุปเรื่อง ชั้นบรรยากาศ 5 ชั้น พร้อมทั้ง ลักษณะและประโยชน์ของชั้น บรรยากาศ 	
3. เหตุการณ์ที่ เกิดขึ้นกับชั้น บรรยากาศ	มีเหตุการณ์ใดบ้าง เกิดขึ้นกับชั้น บรรยากาศของเรา	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มซึ่งเป็น เจ้าของชั้นบรรยากาศแต่ละ ชั้นเล่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใน ชั้นบรรยากาศของเราพร้อม บรรยายความรู้สึกถึง เหตุการณ์นั้น 2. ให้ผู้แทนกลุ่มนำเสนอ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหน้าชั้น เรียน ด้วยวิธีการนำเสนอ เทคนิคต่าง ๆ เช่น เล่า/ บรรยาย สัมภาษณ์ บทบาท สมมุติละคร เป็นต้น 	

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน STORYLINE METHOD
เรื่อง บรรยากาศ (The Atmosphere)

เส้นทางการเดินเรื่อง	คำถามหลัก	กิจกรรมของนักเรียน	การจัดชั้นเรียน	สื่อ/แหล่งเรียนรู้	ผลงาน	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. ตัวของเรา	<p>อากาศหรือบรรยากาศมีความสำคัญกับตัวเราอย่างไรบ้าง</p> <p>บรรยากาศหมายถึงอะไร</p> <p>เพราะเหตุใดนักเรียนจึงต้องศึกษาเกี่ยวกับเรื่องบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก</p>	<p>1. ให้นักเรียนแต่ละคนค้นคว้าหาความหมายของอากาศหรือบรรยากาศ</p> <p>2. สุ่มนักเรียนในห้องออกมาอธิบายบรรยากาศหรือบรรยากาศ</p> <p>3. นักเรียนในห้องเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องบรรยากาศ</p> <p>4. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความหมายของอากาศหรือบรรยากาศ</p> <p>5. นักเรียนเขียนรายงานเรื่องบรรยากาศ</p>	<p>รายบุคคล</p> <p>ทั้งชั้น</p> <p>ทั้งชั้น</p> <p>รายบุคคล</p>	<p>ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต</p> <p>กระดาษ, ดินสอ ปากกา</p> <p>กระดาษ, ดินสอ ปากกา</p> <p>กระดาษ, ดินสอ ปากกา</p>	<p>การเขียนบันทึก</p> <p>การเขียนบันทึก</p> <p>การเขียนบันทึก</p> <p>รายงาน</p>	
2. ส่วนประกอบของอากาศ	<p>ส่วนประกอบสำคัญของอากาศที่สำคัญที่สุดคืออะไร</p>	<p>1. ให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองเพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับส่วนประกอบของอากาศ</p>	<p>รายบุคคล</p>	<p>ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต</p>	<p>ความรู้จากใบงานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องส่วนประกอบของอากาศ</p>	

เส้นทางการเดินเรื่อง	คำถามหลัก	กิจกรรมของนักเรียน	การจัดชั้นเรียน	สื่อ/แหล่งเรียนรู้	ผลงาน	จุดประสงค์การเรียนรู้
3. อุณหภูมิของอากาศและชั้นบรรยากาศ	เกณฑ์ที่ใช้แบ่งบรรยากาศที่เหมาะสมที่สุดคือเกณฑ์ใด	1. แบ่งกลุ่มศึกษาเรื่องชั้นบรรยากาศ กลุ่มละ 5 คน	กลุ่ม	ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต	รายงาน	
		2. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน	กลุ่ม		รายงานเรื่องการแบ่งชั้นบรรยากาศ	
		3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการแบ่งชั้นบรรยากาศ	ทั้งชั้น		ความรู้เรื่องการแบ่งชั้นบรรยากาศ	
4. ความดันของอากาศและความชื้นของอากาศ	ทำอย่างไรจึงจะรู้ความสูงของยอดเขาแห่งใดแห่งหนึ่ง	1. นักเรียนแบ่งกลุ่มช่วยกันศึกษาความดันอากาศที่ระดับความสูงเท่ากัน	กลุ่ม	กระดาษ, อุปกรณ์ การทดลอง		
		2. แต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายผลการทดลองหน้าชั้นเรียน	กลุ่ม	กระดาษ	รายงานผลการทดลอง	
5. ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ	วิธีหาปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในแต่ละวันทำได้อย่างไร	1. นักเรียนแบ่งกลุ่มแล้วช่วยกันศึกษาเรื่องปริมาณน้ำฝนวัดได้อย่างไร 2. แต่ละกลุ่มสลับกันออกมาอธิบายเกี่ยวกับเรื่องปริมาณน้ำฝนวัดได้อย่างไร	กลุ่ม	กระดาษ อุปกรณ์การทดลอง	ความรู้เรื่องปริมาณน้ำฝนวัดได้อย่างไร	

เส้นทางการเดินเรื่อง	คำถามหลัก	กิจกรรมของนักเรียน	การจัดชั้นเรียน	สื่อ/แหล่งเรียนรู้	ผลงาน	จุดประสงค์การเรียนรู้
6. อดิชนิยมวิทยา และการพยากรณ์อากาศ	จะมีวิธีอะไรใช้ยกกว่าลมพัดไปทางใด	1. นักเรียนแบ่งกลุ่มช่วยกันศึกษาเรื่องลมพัดไปทางใด 2. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน 3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับประเด็นต่างๆที่เรียนมา	กลุ่ม กลุ่ม	อุปกรณ์ที่หลากหลายตามกิจกรรมที่เลือก กระดาษสำหรับเขียนบันทึก	ประเมินผลสำเร็จของงาน การเขียนบันทึก	จุดประสงค์การเรียนรู้
7. ผู้เชี่ยวชาญ	ถ้าโลกของเราขาดอากาศหรือบรรยากาศจะเป็นอย่างไรบ้าง	1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยระดมความคิดเมื่อโลกขอเราขาดอากาศหรือบรรยากาศ	กลุ่ม	ผู้เชี่ยวชาญ	การตั้งคำถาม	

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสตอรี่ไลน์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชาวิทยาศาสตร์

เวลา 2 ชั่วโมง

**ก่อนเริ่มเรียนตอน (episode) ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ
สาระสำคัญ**

บรรยากาศ คือ อากาศที่ห่อหุ้มโลก ซึ่งจัดเป็นสารผสมที่ประกอบด้วย อากาศแห้ง ไอน้ำและอนุภาคฝุ่น การศึกษาวิจัยเรื่องบรรยากาศทำให้สามารถจัดแบ่งชั้นบรรยากาศตามสภาวะของอุณหภูมิได้เป็นระดับ ซึ่งแต่ละระดับชั้นบรรยากาศก็มีความสำคัญและหน้าที่แตกต่างกันออกไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) สรุปองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศโดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ได้
- 2) อธิบายสมบัติของบรรยากาศในระดับชั้นต่าง ๆ ได้
- 3) บอกความสำคัญของบรรยากาศที่เกี่ยวข้องกับชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

สาระการเรียนรู้

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

คำถามสำคัญ

- 1) องค์ประกอบของบรรยากาศมีอะไรบ้าง
- 2) การแบ่งชั้นบรรยากาศแบ่งได้กี่ชั้น
- 3) ความสำคัญของบรรยากาศเป็นอย่างไร

กิจกรรมการเรียนรู้

1) **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน**

(1) ครูสุ่มให้นักเรียน 2-3 คน ออกมาเล่าเกี่ยวกับสภาพอากาศหากนักเรียนอยู่บริเวณชายทะเล อยู่ในป่า และอยู่บนยอดเขา

(2) ครูตั้งคำถามกับนักเรียนว่าบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกมีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

(3) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

(4) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2) ชั้นกิจกรรม

(1) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ และข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้จากอินเทอร์เน็ตที่ครูเตรียมไว้ รวมทั้งข้อมูลที่นักเรียนได้ค้นคว้าศึกษาล่วงหน้า

(2) นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาอภิปรายในเรื่องที่ศึกษาค้นคว้ามา

(3) นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

3) ชั้นสรุป

(1) ครูแนะนำหรือขยายความในส่วนที่ยังมีข้อผิดพลาด

(2) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษา

(3) นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

(1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

(2) ใบงานที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

(3) หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด

(4) แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

2) แหล่งเรียนรู้

(1) ห้องสมุด

(2) กรมอุตุนิยมวิทยา

(3) ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

1) วิธีวัดและประเมินผล

(1) ประเมินจากการอภิปรายแสดงความคิดเห็น

(2) ประเมินจากพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

(3) ตรวจจากใบงานที่ 42

(4) ตรวจจากแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

2) เครื่องมือวัดและประเมินผล

(1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

(2) ใบงานที่ 42 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

(3) แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

3) เกณฑ์การวัดและประเมินผล

- (1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
- (2) ใบงาน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์
- (3) แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

(นายพนม บุญมางำ)
ผู้บันทึก

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

ถ้าเราออกไปนอกโลก แล้วมองมายังโลกจะเห็นว่า โลกมีลักษณะคล้ายผลส้ม มีสีน้ำเงินปนขาว มองคล้ายหมอกสีน้ำเงิน และมีปุยสีขาวกระจายปนกัน และถ้ามองผ่านหมอกสีน้ำเงินลงไปจะเห็นบริเวณส่วนใหญ่มีประกายสีน้ำเงิน และมีสีน้ำตาลบางบริเวณ ส่วนที่เป็นสีน้ำตาลจะมีบริเวณเล็กกว่าและมีลักษณะขรุขระ ซึ่งส่วนที่มองเห็นเป็นหมอกสีน้ำเงินก็คือ บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกบริเวณประกายสีเงิน คือ ส่วนที่เป็นพื้นน้ำ สำหรับที่เป็นสีน้ำตาล คือ พื้นดิน

บรรยากาศ คือ อากาศที่ห่อหุ้มโลก บรรยากาศมีอยู่สูงขึ้นไป ประมาณ 1,500 กิโลเมตร ประกอบด้วยแก๊สต่าง ๆ มากมาย นอกจากนี้ยังมีฝุ่นละออง ไอน้ำ และอนุภาคต่าง ๆ อยู่อีกมาก

บทบาทของแก๊สในบรรยากาศ

แก๊สไนโตรเจน จะช่วยทำให้ส่วนผลสมของแก๊สออกซิเจนพอเหมาะต่อการหายใจ และมีความสำคัญในการสร้างโปรตีนในพืช

แก๊สออกซิเจน สิ่งมีชีวิตใช้หายใจเพื่อการดำรงชีวิต และในการสันดาปเชื้อเพลิงต่าง ๆ

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ช่วยในการสร้างอาหารของพืช ก่อให้เกิดการหมุนเวียนระหว่างแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ด้วย

หน้าที่สำคัญของบรรยากาศ

ถ้าโลกไม่มีบรรยากาศห่อหุ้มไว้จะทำให้อุณหภูมิของโลกในตอนกลางวันสูงถึง 110 องศาเซลเซียส และตอนกลางคืนอุณหภูมิจะลดลงถึง - 180 องศาเซลเซียส ซึ่งจะไม่สิ่งมีชีวิตใดอาศัยอยู่ได้

บรรยากาศเป็นเหมือนกับร่มคันใหญ่ที่คอยปกป้องสิ่งมีชีวิตไม่ได้รับอันตรายจากรังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ เช่น รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ และรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่เป็นอันตราย

นอกจากบรรยากาศจะคอยกันรังสีที่แผ่มาจากดวงอาทิตย์แล้ว บรรยากาศยังช่วยป้องกันอันตรายจากวัตถุต่าง ๆ จากอวกาศที่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น ดาวเคราะห์น้อย ชิ้นส่วนดาวหาง เมื่อวัตถุต่าง ๆ เหล่านี้ผ่านชั้นบรรยากาศของโลกจะเกิดการเสียดสีของบรรยากาศจนลุกไหม้ เรียกว่า **ดาวตก** ถ้าวัตถุนั้นมีขนาดใหญ่เกินไปลุกไหม้ไม่หมด และเหลือตกถึงพื้นเรียกว่า **อุกกาบาต** และบรรยากาศยังเป็นตัวกลางที่ทำให้เราได้ยินเสียง ทำให้ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดวงดาวเปล่งแสงสว่างไสวจนเราสามารถมองเห็นได้

ใบงานที่ 1

เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศของโลกได้
คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนอธิบายชั้นบรรยากาศต่าง ๆ ให้ถูกต้อง

1. ชั้นโทรโพสเฟียร์.....
.....
.....
2. ชั้นสตราโทสเฟียร์
.....
.....
.....
3. ชั้นมีโซสเฟียร์
.....
.....
.....
4. ชั้นไอโอโนสเฟียร์
.....
.....
.....
5. ชั้นเอกโซสเฟียร์
.....
.....
.....

แบบทดสอบก่อน – หลังเรียน

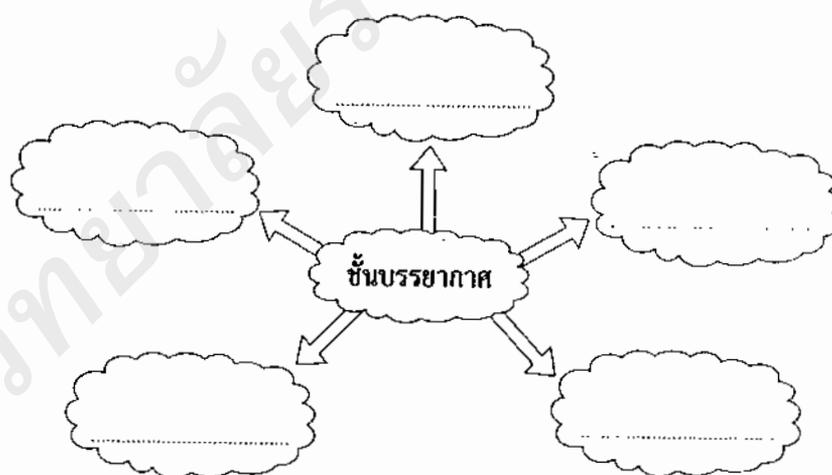
ตอนที่ 1

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. บรรยากาศหมายถึงข้อใด
 - ก. สิ่งที่ไม่มีน้ำหนัก
 - ข. สิ่งที่มีมองเห็นเป็นท้องฟ้า
 - ค. อากาศที่อยู่รอบตัวเราและห่อหุ้มโลก
 - ง. อากาศส่วนที่อยู่เหนือก้อนเมฆขึ้นไป
2. ส่วนประกอบของอากาศแตกต่างกันอย่างไร
 - ก. ตามเวลาและปริมาตร
 - ข. ตามสถานที่และตามดิน
 - ค. ตามเวลาและตามดิน
 - ง. ตามเวลาและสถานที่
3. อัตราส่วนระหว่างปริมาณแก๊สไนโตรเจนต่อแก๊สออกซิเจนเป็นเท่าไร
 - ก. 4 : 1
 - ข. 3 : 1
 - ค. 1 : 4
 - ง. 5 : 1
4. ถ้าต้องการทราบว่าอากาศมีไอน้ำหรือไม่จะทดสอบได้อย่างไร
 - ก. นำน้ำแข็งใส่แก้ว สังเกตมีหยดน้ำมาเกาะรอบ ๆ แก้ว
 - ข. ต้มน้ำให้เดือด สังเกตมีไอน้ำพุ่งออกมา
 - ค. ชุบน้ำมือแล้วมีน้ำซึมออกมา
 - ง. ถ้าหินปูนมีหยดน้ำจากเพดานลงพื้น
5. บรรยากาศในชั้นใดที่สภาพอากาศมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด
 - ก. โทรโพสเฟียร์
 - ข. สตราโทสเฟียร์
 - ค. ไอโอโนสเฟียร์
 - ง. เอกโซสเฟียร์
6. จากข้อ 5 ชั้นใดที่มีการสะท้อนคลื่นวิทยุได้ดีคือข้อใด
7. จากข้อ 5 ชั้นใดที่เหมาะสมกับการบิน
8. จากข้อ 5 ชั้นใดที่อุณหภูมิจะลดลงตามระดับความสูง

9. ส่วนประกอบของอากาศแต่ละบริเวณเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- ต่างกัน เพราะแต่ละบริเวณก่อให้เกิดส่วนประกอบของอากาศต่างกัน
 - ติดไปและช่วยให้ไฟติด
 - ป้องกันการลุกไหม้ของสรรพสิ่งในโลก
 - เป็นตัวกรองรังสี และทำให้โลกได้รับความร้อนพอเหมาะ
10. ไนโตรเจนมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตเพราะเหตุใด
- ทำให้ออกซิเจนเจือจางเหมาะแก่การหายใจ
 - ติดไปและช่วยให้ไฟติด
 - ป้องกันการลุกไหม้ของสรรพสิ่งในโลก
 - เป็นตัวกรองรังสี และทำให้โลกได้รับความร้อนพอเหมาะ

คำสั่ง ให้นักเรียนทำกิจกรรมและตอบคำถามต่อไปนี้
ให้นักเรียนเติมชั้นบรรยากาศต่าง ๆ ลงไปในช่องว่างให้ถูกต้อง



เฉลยใบงานที่ 1

เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

ตอบ 1. โทรโพสเฟียร์ (troposphere) คือชั้นบรรยากาศที่เราอาศัยอยู่ที่ระยะความสูงจากพื้นโลกขึ้นไปไม่เกิน 12 กิโลเมตร อุณหภูมิของบรรยากาศชั้นนี้จะค่อย ๆ ลดลงตามระดับความสูง โดยเฉลี่ยอุณหภูมิลดลงประมาณ 6.5 องศาเซลเซียส ต่อความสูงที่เพิ่ม 1 กิโลเมตร เป็นชั้นที่มีแก๊สที่มีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก มีไอน้ำ หมอก เมฆ ฝนและพายุ และเป็นชั้นบรรยากาศที่มีความสำคัญทางอุตุนิยมวิทยา

2. สตราโทสเฟียร์ (stratosphere) คือชั้นบรรยากาศที่อยู่เหนือชั้นโทรโพสเฟียร์ขึ้นไปจากพื้นโลกจนถึงระดับความสูงประมาณ 50 กิโลเมตร เป็นชั้นที่มีโอโซนปะปนอยู่หนาแน่นกว่าอากาศบริเวณช่วงความสูงอื่น ๆ บรรยากาศชั้นนี้ไม่มีเมฆ ไม่มีพายุ ความสำคัญของโอโซนชั้นนี้ทำหน้าที่ช่วยดูดซับรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ ช่วยลดอันตรายที่จะเกิดกับมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

3. มีโซสเฟียร์ (mesosphere) คือชั้นบรรยากาศถัดจากชั้นสตราโทสเฟียร์โดยอยู่สูงจากพื้นโลกประมาณ 80 กิโลเมตร อุณหภูมิของบรรยากาศชั้นนี้จะลดลงตามระดับความสูง

4. ไอโอโนสเฟียร์ (ionosphere) คือชั้นบรรยากาศที่สูงจากพื้นโลกประมาณ 600 กิโลเมตร อากาศจางมาก เป็นชั้นบรรยากาศที่อะตอมแตกตัวเป็นไอออนทำให้บรรยากาศชั้นนี้มีสมบัติทางไฟฟ้าซึ่งช่วยในการสื่อสารวิทยุ โดยสะท้อนคลื่นวิทยุกลับลงมายังผิวโลก ทำให้มนุษย์สามารถส่งคลื่นวิทยุไปยังส่วนต่าง ๆ ของโลกได้ระยะทางไกล ๆ

5. เอกโซสเฟียร์ (exosphere) เป็นชั้นบรรยากาศนอกสุดที่ห่อหุ้มโลก บรรยากาศในชั้นนี้จะค่อย ๆ กลืนกับอวกาศจนกำหนดลงไปได้ว่ามีขอบเขตเท่าใด มีโมเลกุลของแก๊สน้อยมากและเป็นแก๊สที่เบา

เฉลยแบบทดสอบก่อน – หลังเรียน

ตอนที่ 1

- | | |
|-----------|------------|
| 1. ตอบ ก. | 6. ตอบ ก. |
| 2. ตอบ ง. | 7. ตอบ ข. |
| 3. ตอบ ก. | 8. ตอบ ก. |
| 4. ตอบ ก. | 9. ตอบ ก. |
| 5. ตอบ ก. | 10. ตอบ ก. |

ตอนที่ 2

ตอบ ชั้นบรรยากาศประกอบด้วย ไทโรโปสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์ มีโซสเฟียร์ ไอโอโนสเฟียร์
เอกโซสเฟียร์

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสตอรี่ไลน์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
วิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา 2 ชั่วโมง

ก่อนเริ่มเรียนตอน (episode) ที่ 2 เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ
สาระสำคัญ

อุณหภูมิของอากาศสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ดังนั้นการวัดอุณหภูมิของอากาศจึงต้องทำการวัดค่าอุณหภูมิต่ำสุดและอุณหภูมิสูงสุดในแต่ละวันแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ร่างกายของมนุษย์สามารถสัมผัสสิ่งที่มีระดับอุณหภูมิต่างกันได้ แต่ไม่สามารถบอกค่าที่แท้จริงได้ ดังนั้นเพื่อความน่าเชื่อถือจึงต้องใช้เครื่องมือที่สามารถให้ผลที่แน่นอนและถูกต้อง ซึ่งเรียกว่า เทอร์มอมิเตอร์ ช่วยในการบอกระดับอุณหภูมิที่แท้จริง แต่อุณหภูมิของอากาศมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาจำเป็นจะต้องอาศัยเทอร์มอมิเตอร์ที่สร้างขึ้นเฉพาะใช้วัดอุณหภูมิของอากาศที่ค่าอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด ที่เรียกว่า เทอร์มอมิเตอร์แบบเกณฑ์สูง และ เทอร์มอมิเตอร์แบบเกณฑ์ต่ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของอากาศกับระดับความสูงได้
- 2) จำแนกลักษณะอุณหภูมิที่ระดับความสูงต่าง ๆ ได้
- 3) เลือกใช้เครื่องมือในการวัดอุณหภูมิได้ถูกต้อง

สาระการเรียนรู้

- 1) แสงกับอุณหภูมิอากาศ
- 2) การวัดอุณหภูมิของอากาศ

คำถามสำคัญ

- 1) แสงกับอุณหภูมิอากาศมีความสำคัญอย่างไรบ้าง
- 2) การวัดอุณหภูมิของอากาศสามารถทำได้อย่างไร

กิจกรรมการเรียนรู้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

(1) นักเรียนอภิปรายลักษณะอุณหภูมิของบริเวณที่มีระดับความสูงต่าง ๆ กัน เช่น บนยอดเขากับเชิงเขา

(2) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2) ชั้นกิจกรรม

(1) นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องอุณหภูมิของอากาศ จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 หน้า 175 – 180 ของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด

(2) ครูกำหนดให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีบทบาทดังนี้ คนที่ 1 ศึกษาอุณหภูมิของภาคเหนือ คนที่ 2 ศึกษาอุณหภูมิของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คนที่ 3 ศึกษาอุณหภูมิของภาคกลางและภาคตะวันออก คนที่ 4 ศึกษาอุณหภูมิของภาคใต้

(3) นักเรียนแต่ละคนเล่าเรื่องอุณหภูมิของแต่ละภาคหมุนเวียนกันไป และร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ข้อมูลจากการศึกษา

(4) นักเรียนทำใบงานที่ 2 เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

3) ชั้นสรุป

(1) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย สรุปเนื้อหาที่เรียน

(2) ครูชมเชยนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

(1) ใบงานที่ 2 เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

(2) หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องอุณหภูมิของอากาศของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด

2) แหล่งเรียนรู้

(1) ห้องสมุด

(2) ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

1) วิธีวัดและประเมินผล

ประเมินจากการทำกิจกรรมในใบงาน

2) เครื่องมือวัดและประเมินผล

ใบงานที่ 2 เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

3) เกณฑ์การวัดและประเมินผล

ใบงาน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

(นายพนม บุญมางำ)

ผู้บันทึก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ใบงานที่ 2 เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของอากาศกับระดับความสูงได้
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

- ศึกษาตารางแสดงอุณหภูมิของอากาศที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน แล้วสรุปผลออกมาโดยการสร้างกราฟเส้น

ความสูงจากระดับน้ำทะเล (km)	อุณหภูมิของอากาศ (C)
0.1	26.0
1.5	20.1
3.1	8.4
4.4	2.6
5.9	-6.0
7.3	-18.2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- สรุปการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ใช้อุณหภูมิต่างกันเป็นเกณฑ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย ใบงานที่ 2
เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

- 1.ตอบ อุณหภูมิของอากาศลดลงตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล
กราฟเส้น

กราฟแสดงอุณหภูมิของอากาศที่ระดับต่าง ๆ

2. ตอบ แบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้อุณหภูมิเป็นเกณฑ์ ได้ดังนี้
- | | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. โทรโพสเฟียร์ | อุณหภูมิจะลดลงตามระดับความสูง เฉลี่ย 6.5 องศาเซลเซียสต่อความสูง 1 กิโลเมตร |
| 2. สตราโทสเฟียร์ | อุณหภูมิก่อนข้างคงที่ และจะสูงขึ้นตามระดับความสูง |
| 3. มีโซสเฟียร์ | อุณหภูมิจะลดลงตามระดับความสูง |
| 4. เทอร์โมสเฟียร์ | อุณหภูมิจะสูงอย่างรวดเร็วในช่วง 100 กิโลเมตรแรก หลังจากนั้นอัตราการสูงขึ้นของอุณหภูมิจะลดลง |

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสตอรี่ไลน์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
วิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา 2 ชั่วโมง

ก่อนเริ่มเรียนตอน (episode) ที่ 3 เรื่อง ความชื้นของอากาศ

สาระสำคัญ

ไอน้ำที่เกิดจากการระเหย และการคายน้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น ทะเล มหาสมุทร ป่า หนอง คลองบึง ที่ลอยตัวปะปนอยู่ในอากาศ เรียกว่า ความชื้นของอากาศ ซึ่งจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศ และปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศขณะนั้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายความหมายของคำว่า อากาศอิ่มตัว ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นสัมบูรณ์ได้
- 2) สรุปความสัมพันธ์ระหว่างความชื้น การระเหย และการคายน้ำได้
- 3) บอกปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความชื้นในอากาศได้

สาระการเรียนรู้

- 1) ไอน้ำในอากาศ
- 2) การวัดความชื้นในอากาศ

คำถามสำคัญ

- 1) ไอน้ำในอากาศเกิดขึ้นได้อย่างไร
- 2) การวัดความชื้นในอากาศสามารถทำได้อย่างไร

กิจกรรมการเรียนรู้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

(1) นักเรียนอภิปรายว่า การตากผ้าในฤดูไหน จะแห้งเร็วที่สุด เพราะเหตุใด
แนวตอบ ฤดูหนาว เพราะอากาศแห้ง ปริมาณไอน้ำในอากาศน้อย จึงสามารถรับไอน้ำที่ระเหยจากผ้าได้มาก

(2) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2) ชี้นกิจกรรม

- (1) แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3-4 คน กระจายและความสามารถ
- (2) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ความชื้นของอากาศ และทำใบงานที่ 3 เรื่องความชื้นกับการระเหย
- (3) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย วิธีทดลอง การกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม

3) ชั้นสรุป

- (1) นักเรียนแสดงผลและช่วยกันสรุปการทดลองจากใบงาน
- (2) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเนื้อหาในส่วที่ยังไม่เข้าใจ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

- (1) ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ความชื้นของอากาศ
- (2) ใบงานที่ 3 เรื่อง ความชื้นกับการระเหย
- (3) อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองตามใบงานที่ 3
- (4) หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความชื้นของอากาศของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด

2) แหล่งเรียนรู้

- (1) ห้องสมุด
- (2) ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

1) วิธีวัดและประเมินผล

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
- (2) ตรวจจากใบงานที่ 3

2) เครื่องมือวัดและประเมินผล

- (1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
- (2) ใบงานที่ 3 เรื่อง ความชื้นกับการระเหย

3) เกณฑ์การวัดและประเมินผล

- (1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
- (2) ใบงาน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

(นายพนม บุญมางา)

ผู้บันทึก

ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ความชื้นของอากาศ

ความชื้นของอากาศ คือ สภาวะที่อากาศมีไอน้ำลอยปะปนอยู่ และปริมาณไอน้ำที่อากาศสามารถรับได้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงอากาศจะรับไอน้ำได้มากกว่าอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ

อากาศอิ่มตัว คือ สภาพอากาศ ณ อุณหภูมิหนึ่ง ที่อากาศรับไอน้ำได้เต็มที่ ไม่สามารถจะรับไอน้ำได้อีกแล้ว

อากาศชื้น คือ อากาศที่มีปริมาณไอน้ำในอากาศมาก และสามารถจะรับไอน้ำได้เพียงเล็กน้อย

อากาศแห้ง คือ อากาศที่มีปริมาณไอน้ำในอากาศน้อย และสามารถจะรับไอน้ำได้อีกจำนวนมาก

วิธีการบอกค่าความชื้นของอากาศ

1. **ความชื้นสัมบูรณ์** คือ อัตราส่วนระหว่างมวลของไอน้ำในอากาศกับปริมาตรของอากาศนั้น ณ อุณหภูมิเดียวกัน มีหน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หากอากาศมีความชื้นสัมบูรณ์ 5 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร หมายความว่า อากาศปริมาตร 1 ลูกบาศก์เมตร จะมีไอน้ำขณะนั้นอยู่ 5 กรัม

2. **ความชื้นสัมพัทธ์** คือ อัตราส่วนระหว่างมวลของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศขณะนั้น กับมวลของไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิและปริมาตรเดียวกัน (นิยมบอกค่าความชื้นเป็นร้อยละ)

เครื่องมือที่ใช้วัดความชื้นในอากาศ

1. **ไฮโกรมิเตอร์แบบเส้นผม** เป็นเครื่องมือวัดความชื้นแบบง่ายโดยใช้เส้นผม ถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูง เส้นผมจะขยายตัวยาว ถ้าค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ เส้นผมจะหดตัวสั้น

2. **ไฮโกรมิเตอร์แบบกระเปาะเปียก-กระเปาะแห้ง** ประกอบด้วยเทอร์มอมิเตอร์ กระเปาะเปียก-กระเปาะแห้ง เมื่ออ่านค่าอุณหภูมิเทอร์มอมิเตอร์ทั้งสองต่างกันก็จะนำไปเทียบกับตารางหาค่าความชื้นสัมพัทธ์ได้

ตาราง แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์เป็นเปอร์เซ็นต์

อุณหภูมิเทอร์มอมิเตอร์ กระเปาะแห้ง (C) ผลต่างของอุณหภูมิ (C)	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44
0.5	94	95	96	97	97	97	97
1.0	89	90	93	93	94	94	94
1.5	83	86	89	90	91	91	91
2.0	77	81	85	86	88	88	89
2.5	72	76	82	83	85	85	86
3.0	67	72	78	80	82	82	83
3.5	61	67	75	77	79	79	81
4.0	56	63	71	74	76	76	78
4.5	51	58	68	71	73	73	76
5.0	46	54	62	68	71	71	73
6	36	46	57	62	65	65	68
7	26	38	51	57	60	60	63
8	15	29	46	51	55	55	59
9	5	21	41	46	51	51	54
10		13	36	41	46	46	50
11		5	31	36	42	42	46
12			28	31	37	37	43
13			25	28	33	33	38
14			19	25	29	29	34

เมื่อต้องการทราบค่าความชื้นสัมพัทธ์ ทำตามขั้นตอน ดังนี้

1. อ่านอุณหภูมิของเทอร์มอมิเตอร์กระเปาะแห้ง
2. อ่านอุณหภูมิของเทอร์มอมิเตอร์กระเปาะเปียก
3. หาค่าผลต่างของอุณหภูมิจากกระเปาะแห้งกับกระเปาะเปียก ได้จากผลต่างของอุณหภูมิกระเปาะแห้งกับกับอุณหภูมิของกระเปาะเปียก
4. อ่านค่าจากตาราง เช่น ถ้าอุณหภูมิกระเปาะแห้งอ่านได้ 35 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกระเปาะเปียกอ่านได้ 26 องศาเซลเซียส นำไปดูในช่องตาราง ผลต่างคือ 9 จะได้ค่าความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับ 51 องศาเซลเซียส

ใบงานที่ 3

เรื่อง ความชื้นกับการระเหย

จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปความสัมพันธ์ความชื้นอากาศกับการระเหยได้
คำชี้แจงให้นักเรียนทำการทดลองต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1

- ตัวแปรต้น เทอร์มอมิเตอร์หุ้มด้วยสำลีเปียกน้ำกับไม้หุ้มสำลี
ตัวแปรตาม อุณหภูมิที่ลดลงของเทอร์มอมิเตอร์
ตัวแปรควบคุม เทอร์มอมิเตอร์ชนิดเดียวกัน ขนาดเท่ากัน

อุปกรณ์และสารเคมี

1. สำลีชุบน้ำ
2. เทอร์มอมิเตอร์
3. ขาดั่ง
4. ยางรัด
5. ที่จับหลอดทดลอง
6. ก่องพลาสติก
7. ดินน้ำมัน
8. น้ำ

วิธีทำการทดลอง

1. นำเทอร์มอมิเตอร์มา 2 อัน อันหนึ่งหุ้มด้วยสำลีที่เปียกอีกอันหนึ่งไม้หุ้มสำลีที่เปียก
2. อ่านอุณหภูมิก่อนหุ้มด้วยสำลีเปียกน้ำ
3. อ่านอุณหภูมิเมื่อเริ่มหุ้มกระเปาะด้วยสำลีเปียกน้ำ
4. อ่านอุณหภูมิตั้งสองเทอร์มอมิเตอร์และบันทึกผล (หลังจาก 10 นาทีแล้ว)

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	อุณหภูมิที่อ่านได้	
	เทอร์มอมิเตอร์แห้ง	เทอร์มอมิเตอร์ที่มีสำลีเปียกหุ้ม
ก่อนหุ้มสำลี
เมื่อเริ่มหุ้มสำลีเปียกน้ำ
หลังตั้งทิ้งไว้ 10 นาที

เฉลย ใบงานที่ 3

กิจกรรมที่ 1

ผลการทดลอง

การทดลอง	อุณหภูมิที่อ่านได้	
	เทอร์มอมิเตอร์แห้ง	เทอร์มอมิเตอร์ที่มีสำลีเปียกหุ้ม
ก่อนหุ้มสำลี	28.0	28.0
เมื่อเริ่มหุ้มสำลีเปียกน้ำ	28.0	27.5
หลังตั้งทิ้งไว้ 10 นาที	28.0	24.0

สรุปผลการทดลอง

น้ำระเหยไปในอากาศต้องใช้ความร้อนจึงทำให้อุณหภูมิของอากาศลดลง

กิจกรรมที่ 2

ผลการทดลอง

การทดลอง	อุณหภูมิที่อ่านได้	
	เทอร์มอมิเตอร์ที่อยู่นอกกล่อง	เทอร์มอมิเตอร์ที่อยู่ในกล่อง
เมื่อเริ่มหุ้มกระเปาะด้วย สำลีเปียกน้ำ	27.0	27.0
หลังจากทิ้งไว้ 5 นาที	27.0	23.0

สรุปผลการทดลอง

น้ำจะไม่ระเหยได้อีกถ้าอากาศที่บริเวณนั้นรับไอน้ำได้เต็มที่แล้ว

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
วิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา 2 ชั่วโมง

ก่อนเริ่มเรียนตอน (episode) ที่ 4 เรื่อง ความกดอากาศ

สาระสำคัญ

อากาศถึงแม้จะถูกจัดให้อยู่ในสถานะแก๊ส แต่ก็มีน้ำหนัก มีมวล และปริมาตร ทำให้เกิดแรงกดที่กระทำกับพื้นโลก แต่การที่เราไม่รู้สึกรถึงแรงกดของอากาศ เพราะในร่างกายของเรามีอากาศและของเหลวที่สามารถต้านทานแรงกดของอากาศได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายความหมายของความหนาแน่นและความกดอากาศได้
- 2) สรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นและความกดอากาศที่ระดับความสูงต่าง ๆ กันได้

สาระการเรียนรู้

- 1) ความหนาแน่นของอากาศ
- 2) ความกดอากาศ

คำถามสำคัญ

- 1) ความหนาแน่นของอากาศหมายถึงอะไร
- 2) ความกดอากาศคืออะไร

กิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

(1) ครูนำแก้วใส่น้ำจนเต็มแก้ว จากนั้นใช้กระดาษแข็งปิดปากแก้วแล้วคว่ำลง จะเห็นว่าน้ำไม่ไหลออกเพราะเหตุใด

แนวตอบ เพราะอากาศมีแรงกด

- (2) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2) ชั้นกิจกรรม

- (1) ครูจัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 คน โดยศิลปะและความสามารถและแจ้งให้นักเรียนทราบว่าผลงานของนักเรียนคือผลงานของกลุ่ม
- (2) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 4 เรื่อง ความหนาแน่นและความกดอากาศ
- (3) ครูอธิบายเพิ่มเติมตามใบความรู้
- (4) นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 4.1 เรื่อง ความกดอากาศที่ระดับความสูงเท่ากันแล้วสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของอากาศกับระดับความสูง และสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความกดอากาศกับระดับความสูงในใบงานที่ 4.2 เรื่องความหนาแน่นและความกดอากาศ

3) ชั้นสรุป

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันอภิปรายสรุปบทเรียน โดยครูสรุปซ้ำอีกครั้ง

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

- (1) ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง ความหนาแน่นและความกดอากาศ
- (2) ใบงานที่ 4.1 เรื่อง ความกดอากาศที่ระดับความสูงเท่ากัน
- (3) ใบงานที่ 4.2 เรื่อง ความหนาแน่นและความกดอากาศ
- (4) หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความกดอากาศของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด

2) แหล่งเรียนรู้

- | | | |
|--------------|----------------------|---------------------------|
| (1) ห้องสมุด | (2) กรมอุตุนิยมวิทยา | (3) ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต |
|--------------|----------------------|---------------------------|

การวัดและประเมินผล

1) วิธีวัดและประเมินผล

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
- (2) ตรวจจากใบงานที่ 4.1 และ 4.2

2) เครื่องมือวัดและประเมินผล

- (1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
- (2) ใบงานที่ 4.1 เรื่อง ความกดอากาศที่ระดับความสูงเท่ากัน

(3) ใบบางที่ 4.2 เรื่อง ความหนาแน่นและความกดอากาศ

3) เกณฑ์การวัดและประเมินผล

(1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

(2) ใบบาง ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

(นายพนม บุญมาง่า)

ผู้บันทึก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง ความหนาแน่นและความกดอากาศ

ความหนาแน่นของอากาศ

ความหนาแน่นของอากาศ คือ มวลของอากาศกับปริมาตรของอากาศ มีหน่วยวัดเป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

$$\text{ความหนาแน่นของอากาศ (kg/m)} = \frac{\text{มวลของอากาศ (g)}}{\text{ปริมาตรของอากาศ (cm)}}$$

ตาราง แสดงความหนาแน่นของอากาศที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลในระดับต่าง ๆ

ความสูงจากระดับน้ำทะเล กิโลเมตร (km)	ความหนาแน่นของอากาศ	
	กรัมต่อลูกบาศก์เมตร (g/m)	กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m)
0	0.01225	1.225
2	0.001007	1.007
4	0.000819	0.819
6	0.000660	0.660
8	0.000526	0.526
10	0.000414	0.414
12	0.000312	0.312
14	0.000228	0.228
16	0.000166	0.166
18	0.000122	0.122
20	0.000089	0.089

จากข้อมูลในตารางสรุปได้ว่า

ยิ่งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลมากขึ้นความหนาแน่นของอากาศยิ่งลดลง

ความดันอากาศหรือความกดอากาศ

แรงดันอากาศบนพื้นที่ขนาดไม่เท่ากัน จะมีค่าไม่เท่ากัน ถ้าพื้นที่มากแรงดันอากาศที่กระทำต่อพื้นที่นั้นก็มากด้วย ค่าของแรงดันอากาศต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่รองรับนั้น เรียกว่า ความดันอากาศ ในการพยากรณ์อากาศนิยมเรียกความดันอากาศว่า ความกดอากาศ

หน่วยที่ใช้วัดความดันอากาศหรือความกดอากาศ มีอยู่หลายหน่วย คือ

1. มิลลิเมตรของปรอท โดยกำหนดว่า

$$\begin{aligned} 1 \text{ บรรยากาศ} &= 760 \text{ มิลลิเมตรของปรอท} \\ &= 76 \text{ เซนติเมตรของปรอท} \end{aligned}$$

2. ทอร์ โดยกำหนดว่า

$$\begin{aligned} 1 \text{ ทอร์} &= 760 \text{ มิลลิเมตรของปรอท} \\ 760 \text{ ทอร์} &= 760 \text{ บรรยากาศ} \end{aligned}$$

3. ระบบ SI กำหนดความดันเป็น Pascal ใช้อักษรย่อ Pa โดยกำหนดว่า

$$\begin{aligned} 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa} &= 1.01325 \text{ N/m}^2 \\ 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa} &= 1 \text{ บรรยากาศ} \end{aligned}$$

4. ในทางอุตุนิยมวิทยากำหนดความดันบรรยากาศเป็นบาร์และมิลลิบาร์ โดยกำหนดว่า

$$\begin{aligned} 1 \text{ บาร์} &= 1,000 \text{ มิลลิบาร์} \\ 1 \text{ บรรยากาศ} &= 1,013.25 \text{ บาร์} \end{aligned}$$

ตาราง แสดงความดันอากาศหรือความกดอากาศที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลในระดับต่าง ๆ

ความสูงจากระดับน้ำทะเล กิโลเมตร (km)	ความดันอากาศหรือความกดอากาศ	
	มิลลิเมตรของปรอท (mm ของปรอท)	นิวตันต่อตารางเมตร (N/m ²)
0	760	1.01 x 10 ⁵
1	675	0.90 x 10 ⁵
2	600	0.80 x 10 ⁵
3	530	0.71 x 10 ⁵
4	470	0.63 x 10 ⁵
5	410	0.55 x 10 ⁵
6	360	0.48 x 10 ⁵
7	320	0.43 x 10 ⁵

ความสูงจากระดับน้ำทะเล กิโลเมตร (km)	ความดันอากาศหรือความกดอากาศ	
	มิลลิเมตรของปรอท (mm ของปรอท)	นิวตันต่อตารางเมตร (N/m)
8	280	0.37×10
9	245	0.33×10
10	210	0.28×10
11	185	0.25×10
12	160	0.21×10
13	140	0.19×10

จากข้อมูลในตารางสรุปได้ว่า

ที่ระดับความสูงมากขึ้น ความดันอากาศหรือความกดอากาศมีค่าลดลง

โดยเฉลี่ยความดันของอากาศจะลดลง 1 มิลลิเมตรของปรอท เมื่อความสูงเพิ่มขึ้น 11 เมตร

ความสูงของยอดเขา = $(760 - \text{ความดันของอากาศบนยอดเขา}) \times 11$ เมตร

การวัดความดันอากาศหรือความกดอากาศ เรานิยมใช้เครื่องมือที่เรียกว่า **บารอมิเตอร์ (barometer)** ซึ่งมีอยู่หลายชนิด ดังนี้

1. บารอมิเตอร์แบบปรอท (mercury barometer)

บารอมิเตอร์แบบปรอท ประกอบด้วยหลอดแก้วกลวงยาว ปลายด้านหนึ่งปิด บรรจุปรอทเต็มหลอดแล้ว ครึ่งปากหลอดแก้วลงในภาชนะที่มีปรอทอยู่จะพบว่าปรอทในหลอดแก้วลดลงเล็กน้อย โดยยังคงเหลือปรอทในหลอดแก้วอยู่สูงเหนือระดับปรอทในภาชนะ 76 เซนติเมตร หรือ 760 มิลลิเมตร ส่วนที่ว่างเหนือปรอทในหลอดแก้วเป็นสุญญากาศ

2. แอนิรอยด์บารอมิเตอร์ (aneroid barometer)

แอนิรอยด์บารอมิเตอร์ ประกอบด้วยกล่องโลหะที่สูบล้ออากาศออกเกือบหมด ความดันอากาศภายนอกจะทำให้กล่องยุบหรือพองได้ มีผลทำให้เข็มที่หน้าปัดเปลี่ยนตำแหน่งด้วย เราสามารถอ่านค่าความดันอากาศได้จากเข็มชี้บนหน้าปัดซึ่งมีตัวเลขแสดงความดันอากาศ

3. อัลติมิเตอร์ (altimeter)

อัลติมิเตอร์ ดัดแปลงมาจากแอนิรอยด์บารอมิเตอร์ใช้สำหรับวัดความสูง โดยใช้ติดไว้บนเครื่องบินและติดตัวนักกระโดดร่มเพื่อบอกความสูง

4. บารอกราฟ (barograph)

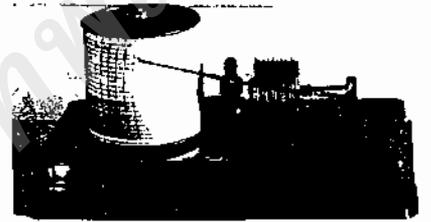
บารอกราฟ ดัดแปลงมาจากแอนิรอยด์บารอมิเตอร์ ใช้บันทึกความดันอากาศได้ต่อเนื่อง โดยแกนที่ขึ้นลงตามการบวมของคลีปโลหะจะดันเข็มชี้ให้เลื่อนขึ้นลงบนกระดาษกราฟที่หมุนอยู่ตลอดเวลา



บารอมิเตอร์แบบปรอท



แอนิรอยด์บารอมิเตอร์



บารอกราฟ

ใบงานที่ 4.1

เรื่อง ความกดอากาศที่ระดับความสูงเดียวกันได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปรเกี่ยวกับความกดอากาศที่ระดับความสูงเดียวกันได้
2. อธิบายและยกตัวอย่างการนำหลักการเกี่ยวกับความกดอากาศที่ระดับความสูงเดียวกันไปใช้ประโยชน์ได้

คำชี้แจงให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

กิจกรรม เปรียบเทียบความกดอากาศที่ระดับความสูงเท่ากัน

อุปกรณ์การทดลอง

1. สายยางพลาสติกใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.6 เซนติเมตร ยาว 1 เมตร
2. ถังน้ำพลาสติกขนาดกลางบรรจุน้ำประมาณครึ่งถัง

วิธีทำการทดลอง

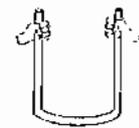
1. นำสายยางพลาสติกชนิดใสจุ่มลงในน้ำ โดยให้น้ำเข้าไปอยู่ประมาณครึ่งสาย
2. ยกปลายทั้งสองให้อยู่ในระดับเดียวกัน สังเกตระดับน้ำและบันทึกผล (ภาพที่ 1)
3. ยกปลายด้านขวาให้สูงกว่าด้านซ้าย สังเกตระดับน้ำและบันทึกผล (ภาพที่ 2)
4. ยกปลายด้านซ้ายให้สูงกว่าด้านขวา สังเกตระดับน้ำและบันทึกผล (ภาพที่ 3)
5. เป่าลมเข้าไปที่ปลายสายพลาสติกด้านใดด้านหนึ่ง สังเกตระดับน้ำที่ปลายสายพลาสติกทั้ง 2 ข้างว่าเท่ากันหรือไม่และบันทึกผล (ภาพที่ 4)

ผลการทดลอง

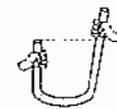
.....

.....

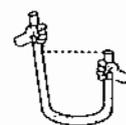
.....



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....



รูปที่ 4

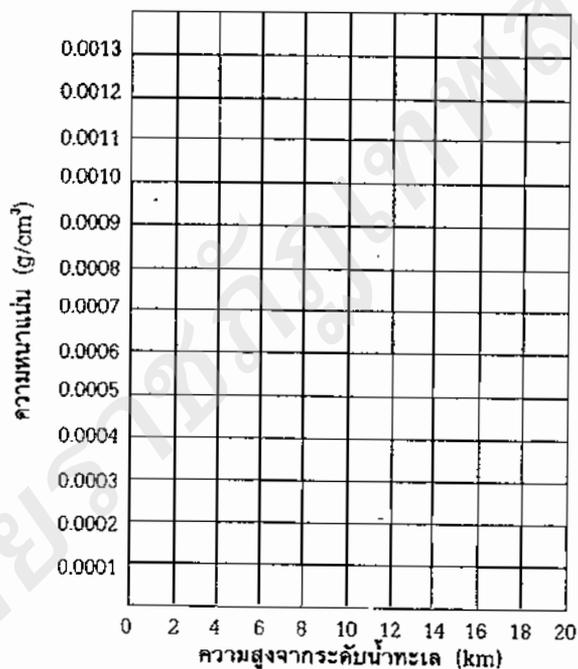
ใบงานที่ 4.2

เรื่อง ความหนาแน่นและความกดอากาศ

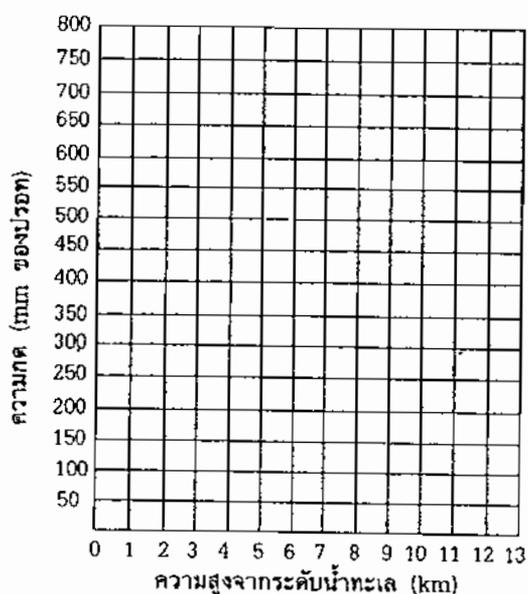
จุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นและความกดอากาศกับระดับความสูงได้

คำชี้แจงให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

- จากใบความรู้ที่ 4.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาดารางแสดงความหนาแน่นของอากาศที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลในระดับต่าง ๆ แล้วสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของอากาศกับความสูงจากระดับน้ำทะเล



- จากใบความรู้ที่ 4.1 ดารางแสดงความกดอากาศที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลในระดับต่าง ๆ กัน แล้วสร้างกราฟ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความกดอากาศกับความสูงจากระดับน้ำทะเล



เฉลย ใบงานที่ 4.1

เรื่อง ความกดอากาศที่ระดับความสูงเท่ากัน

ผลการทดลอง

1. ระดับน้ำในสายพลาสติกทั้งสองข้างจะเท่ากัน ไม่ว่าปลายสายพลาสติกทั้งสองด้านจะอยู่ระดับเดียวกันหรือไม่
2. เมื่อเป่าลมเข้าทางปลายสายพลาสติกด้านหนึ่ง ระดับน้ำที่ปลายสายพลาสติกอีกด้านหนึ่งจะสูงกว่าด้านที่เป่าลม

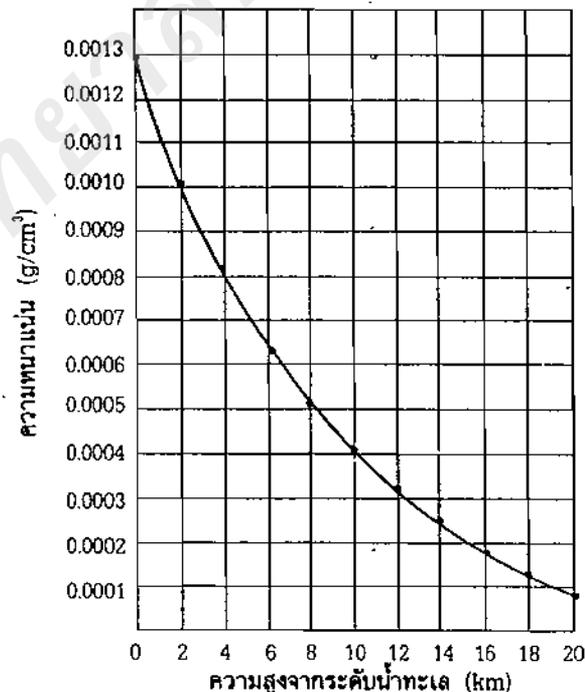
สรุปผลการทดลอง

ระดับน้ำในสายพลาสติกจะไม่เท่ากัน ถ้าปลายสายพลาสติกทั้งสองด้านมีแรงกดไม่เท่ากัน ด้านที่มีแรงกดอากาศมากกว่าจะอยู่ในระดับต่ำกว่า เพราะถูกแรงกดอากาศด้านที่มากกว่ากดขึ้นไป สามารถนำหลักการนี้ไปวัดแนวระดับได้ ใช้ในการก่อสร้าง

เฉลย ใบงานที่ 4.2

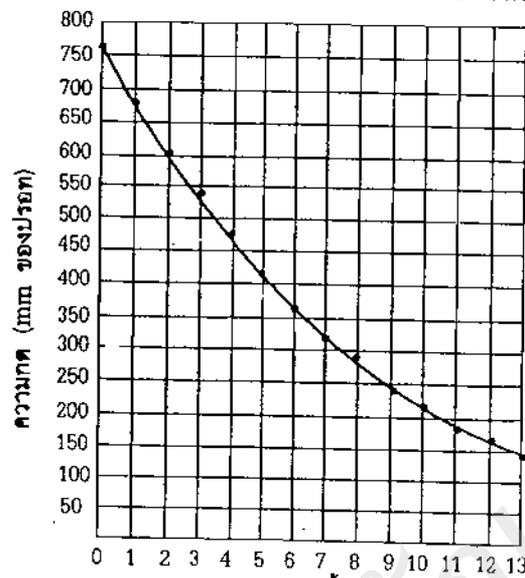
เรื่อง ความหนาแน่นและความกดอากาศ

1.  กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของอากาศกับระดับความสูง



สรุป ยิ่งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลมากขึ้นความหนาแน่นของอากาศยิ่งลดลง

2. **ข้อ ๒** กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันของอากาศกับระดับความสูง



สรุป ยิ่งสูงขึ้นไปจากพื้นโลก
ความดันอากาศที่ยังมี
ค่าลดลง

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสตอรี่ไลน์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชาวิทยาศาสตร์

เวลา 2 ชั่วโมง

ก่อนเริ่มเรียนตอน (episode) ที่ 5 เรื่อง เมฆและฝน

สาระสำคัญ

น้ำในอากาศอยู่ได้ทั้ง 3 สถานะ สถานะที่เป็นของแข็งได้แก่ หิมะ เกล็ดน้ำแข็งหรือลูกเห็บ ส่วนสถานะที่เป็นของเหลว ได้แก่ ละอองน้ำ และสถานะที่เป็นแก๊ส ได้แก่ ไอน้ำ ซึ่งไอน้ำเมื่อรวมตัวกันจะกลายเป็น เมฆ และถ้าเกิดการกลั่นตัวเป็นของเหลวตกลงมาจะเรียกว่า ฝน

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายการเกิดเมฆและชนิดของเมฆได้
- 2) อธิบายการเกิดฝนและการวัดปริมาณน้ำฝนได้

สาระการเรียนรู้

- 1) เมฆ
- 2) การเกิดฝนและการวัดปริมาณน้ำฝน

คำถามสำคัญ

- 1) เมฆมีกี่ชนิด
- 2) การเกิดเมฆจะเกิดขึ้นได้อย่างไร
- 3) การเกิดฝนจะเกิดขึ้นได้อย่างไร
- 4) การวัดปริมาณน้ำฝนสามารถทำได้อย่างไรบ้าง

กิจกรรมการเรียนรู้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

- (1) ครูถามว่านักเรียนสามารถที่จะจำแนกประเภทของเมฆชนิดต่าง ๆ บนท้องฟ้าได้หรือไม่
- (2) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2) ชั้นกิจกรรม

(1) ครูนำรูปภาพของเมฆชนิดต่าง ๆ ให้อูเพื่อให้ให้นักเรียนทำความรู้จักและศึกษาลักษณะของเมฆ องค์ประกอบของเมฆ ระดับความสูง และผลของเมฆที่อาจทำให้เกิดฝน หิมะ ลูกเห็บ เป็นต้น

(2) นักเรียนดูเมฆจากท้องฟ้าจริง พร้อมกับวาดรูปลักษณะเมฆหรืออธิบายลักษณะเมฆพอสังเขปโดยครูกอยให้คำแนะนำ

(3) ครูอธิบายการเกิดฝนและการวัดปริมาณน้ำฝนโดยใช้เครื่องมือวัดน้ำฝน (rain gauge) การวัดน้ำฝนจะต้องวัดเป็นความสูงหน่วยที่ใช้เป็นมิลลิเมตร สำหรับในประเทศไทยแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ปริมาณน้ำฝน 24 ชั่วโมง (มิลลิเมตร)	ขนาดของฝน
0.1 – 10.0	ฝนตกเล็กน้อย
10.1 – 35.0	ฝนตกปานกลาง
35.1 – 90.0	ฝนตกหนัก
90.1 - ขึ้นไป	ฝนตกหนักมาก

3) ชั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนและครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามตามความเข้าใจ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

(1) ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง เมฆและฝน

(2) หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เมฆและฝนของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด

2) แหล่งเรียนรู้

(1) ห้องสมุด

(3) ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

(2) กรมอุตุนิยมวิทยา

(4) สภาพท้องฟ้าจริง

การวัดและประเมินผล

1) วิธีวัดและประเมินผล

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมการฝึกทักษะการดูเมฆ
- (2) การทำรายงานเกี่ยวกับเมฆ
- (3) ทำการทดสอบโดยให้ดูเมฆจากของจริง แล้วบอกว่าเป็นเมฆชนิดอะไร และมีผลต่อ

สภาพอากาศอย่างไร

2) เครื่องมือวัดและประเมิน

แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

3) เกณฑ์การวัดและประเมินผล

แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

(นายพนม บุญมางำ)
ผู้บันทึก

ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง เมฆและฝน

น้ำในธรรมชาติทำให้เกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติบางอย่าง เช่น เมฆ หมอก ฝน น้ำค้าง ลูกลูกเห็บและหิมะ

เมฆ (cloud) เมฆเกิดจากการรวมตัวของไอน้ำในอากาศเกาะกลุ่มจับตัวกันเป็นละอองน้ำลอยอยู่ในระดับสูง เมฆเกิดจากการรวมตัวของไอน้ำในอากาศเกาะกลุ่มจับตัวกันเป็นละอองน้ำลอยอยู่ในระดับสูง เมฆในแต่ละวันจะมีปริมาณไม่เท่ากันขึ้นกับสภาพบรรยากาศในแต่ละวัน

ตารางเกี่ยวกับเมฆชนิดต่าง ๆ

ชื่อเมฆ	องค์ประกอบของเมฆ	สิ่งซึ่งอาจจะตกลงมาได้จากท้องฟ้า	ระดับความสูง
เซอร์รัส (cirrus)	ผลึกน้ำแข็งอากาศ	ไม่มี	ตั้งแต่ 6,500 เมตรขึ้นไป
เซอร์โรสเตรตัส (cirrostratus)	ผลึกน้ำแข็ง	ไม่มี	"
เซอร์โรคิวมูลัส (cirrocumulus)	ผลึกน้ำแข็ง	ไม่มี	"
อัลโตคิวมูลัส (altocumulus)	เม็ดน้ำส่วนมาก	ฝนเบาหรือหิมะ	ระหว่าง 2,500 ถึง 6,500 เมตร
อัลโตสเตรตัส (altostratus)	เม็ดน้ำและผลึกน้ำแข็ง	ฝนหรือหิมะตกสม่ำเสมอ	ระหว่าง 2,500 ถึง 6,500 เมตร
สเตรตัส (stratus)	เม็ดน้ำ	ฝนละอองหรือหิมะผง	ต่ำกว่า 2,500 เมตร
สเตรโตคิวมูลัส (stratocumulus)	เม็ดน้ำ	ฝนละอองหรือหิมะผง	"
นิมโบสเตรตัส (nimbostratus)	เม็ดน้ำและผลึกน้ำแข็ง	ฝนหรือหิมะฝน	"
คิวมูลัส (cumulus)	เม็ดน้ำ	ส่วนมากไม่มี	ก่อตัวตามแนวตั้ง
คิวมูโลนิมบัส (cumulonimbus)	เม็ดน้ำและผลึกน้ำแข็ง	ฝนหนัก หิมะแลลูกเห็บ (ฟ้าแลบฟ้าร้อง)	ตั้งแต่ 500 ถึง 20,000 เมตร

ตารางแสดงลักษณะของเมฆชนิดต่าง ๆ

ชื่อเมฆ	ลักษณะของเมฆ
เซอร์รัส	บาง ๆ ละเอียดยาวและฝอยหรือปุยคล้ายขนนก อาจมีวงแสง โปร่งแสง
เซอร์โรสเตรตัส	บาง ๆ โปร่งแสงเหมือนม่าน มีสีขาวหรือน้ำเงินจาง อาจมีวงแสงได้
เซอร์โรคิวมูลัส	บาง ๆ สีขาวเป็นก้อนเล็ก ๆ เหมือนคลื่นและเกล็ด โปร่ง และมองเห็นดวงอาทิตย์หรือดวงจันทร์ได้
อัลโตคิวมูลัส	สีขาว บางครั้งสีเทา มีลักษณะเป็นก้อนกลมใหญ่และแบน มีการจัดตัวกันเป็นแถว ๆ หรือคลื่น อาจมีแสงทรงกลม
อัลโตสเตรตัส	ม่านสีเทาและสีฟ้าแผ่เป็นบริเวณกว้าง มองดูเรียบเป็นปุยหรือฝอยละเอียดยาว อาจมีแสงทรงกลม
สเตรตัส	เหมือนหมอกแต่อยู่สูงจากพื้นดินเป็นชั้นและแผ่น มีสีเทา มองไม่เห็นดวงอาทิตย์หรือดวงจันทร์
สเตรโตคิวมูลัส	สีเทามีลักษณะอ่อนนุ่มและนูนออกเป็นสัน เมื่อรวมกันจะเป็นคลื่น ส่วนมากไม่มีฝน
นิมโบสเตรตัส	สีเทาดำ ไม่เป็นรูปร่าง ฐานต่ำใกล้พื้นดิน ไม่เป็นระเบียบ คล้ายผ้าขี้ริ้ว
คิวมูลัส	หนา ก่อตัวในทางตั้ง ไม่เห็นแสงอาทิตย์หรือแสงจันทร์
คิวมูลนิมบัส	เป็นเมฆหนา มีฟ้าแลบฟ้าร้อง ทึบมืด มีรูปทัง

ฝน (rain) เป็นหยาดน้ำฟ้าชนิดหนึ่งที่อยู่ในสถานะของเหลว เกิดจากหยดน้ำที่รวมกันเป็นเมฆ มีขนาดใหญ่อันเรื่อย ๆ จนอากาศอึดอัดไว้ไม่ได้จึงตกลงมาเป็นฝน

ฝนแบ่งออกเป็นฝน ละอองฝน ฝนชุก พายุฝนฟ้าคะนอง ลูกเห็บ

การวัดปริมาณน้ำฝนจะใช้เครื่องมือวัดปริมาณฝนที่เรียกว่า rain gauge ซึ่งประกอบด้วย ครอบอกด้านนอกทำด้วยโลหะ ครอบอกด้านในทำด้วยแก้วหรือโลหะสำหรับเก็บน้ำฝน ด้านบนมีกรวยสำหรับรับน้ำฝนให้ไหลลงถ้วยหรือขวดแก้วด้านล่าง ควรวางเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนไว้ในที่โล่ง ห่างจากอาคารและต้นไม้ และตั้งให้สูงจากพื้นดินประมาณครึ่งเมตร

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสตอรี่ไลน์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
วิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา 2 ชั่วโมง

ก่อนเริ่มเรียนตอน (episode) ที่ 6 เรื่อง ลมและพายุ

สาระสำคัญ

สภาพพื้นผิวของโลกแต่ละแห่งแตกต่างกัน ทำให้ความสามารถในการดูดซับความร้อนต่างกัน เป็นผลให้ความกดอากาศในแต่ละแห่งต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศที่เรียกว่า ลม หากเคลื่อนที่ด้วยความเร็วและแรงจะกลายเป็น พายุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายสาเหตุที่ทำให้พื้นดินและพื้นน้ำมีอุณหภูมิแตกต่างกัน ตลอดจนผลที่เกิดขึ้นได้
- 2) อธิบายการเกิดลมและพายุได้

สาระการเรียนรู้

- 1) การเกิดลมและพายุ
- 2) ชนิดของลมและพายุ
- 3) ผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

คำถามสำคัญ

- 1) การเกิดลมและพายุจะเกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง
- 2) ชนิดของลมและพายุมีกี่ชนิด
- 3) ผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างไรบ้าง

กิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

(1) ครูถามนักเรียนว่าในเวลากลางวันที่ชายทะเล ลมจะพัดจากทะเลเข้าหาฝั่งหรือพัดออกจากฝั่งไปสู่ทะเล

แนวตอบ นักเรียนบางคนอาจจะตอบได้ว่าลมพัดจากทะเลเข้าหาฝั่ง

(2) ครูบอกนักเรียนว่าหากยังไม่แน่ใจคำตอบหรือตอบไม่ได้ว่าลมพัดจากฝั่งสู่ทะเล หรือทะเลเข้าหาฝั่ง เราลองมาพิสูจน์ด้วยการทดลองต่อไปนี้ โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน

2) ขั้นตอนกิจกรรม

(1) ครูแจกใบความรู้และใบงาน โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายตามใบความรู้ และหนังสือแบบเรียน

(2) ให้นักเรียนตรวจสอบอุปกรณ์สารเคมี และวิธีการทดลองตามใบงานให้เข้าใจ โดยนักเรียนและครูช่วยกันทำความเข้าใจถึงวิธีการทดลอง เพื่อให้เป็นไปตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

(3) นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามใบงาน

3) ขั้นสรุป

(1) สุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการทดลอง

(2) ครูอธิบายเพิ่มเติมและสรุปให้นักเรียนฟังซ้ำอีกครั้ง

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

(1) ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง ลมและพายุ

(2) ใบงานที่ 6 เรื่อง สภาพอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ

(3) หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ลมและพายุของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด

2) แหล่งเรียนรู้

(1) ห้องสมุด

(2) ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

1) วิธีวัดและประเมินผล

(1) ประเมินจากพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

(2) ประเมินจากพฤติกรรมขณะทดลอง

(3) ตรวจจากใบงานที่ 6

2) เครื่องมือวัดและประเมินผล

(1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

(2) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานและทักษะการทดลอง

(3) ใบงานที่ 6 เรื่อง สภาพอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ

3) เกณฑ์การวัดและประเมินผล

(1) แบบประเมินพฤติกรรม การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

(2) แบบประเมินพฤติกรรม การปฏิบัติงานและทักษะการทดลอง ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

(3) ใบงาน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

(นายพนม บุญมางำ)

ผู้บันทึก

ใบความรู้ที่ 6

เรื่อง ลมและพายุ

ลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ (ความกดอากาศสูง) ไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง (ความกดอากาศต่ำ)

สาเหตุของการเกิดลม

ลมเกิดขึ้นจากการที่บริเวณ 2 บริเวณมีอุณหภูมิแตกต่างกัน โดยบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงอากาศร้อนจะขยายตัว ความหนาแน่นลดลง ความกดอากาศต่ำ จะลอยตัวขึ้นสู่เบื้องบน ส่วนบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า อากาศเย็นจะหดตัว ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ความกดอากาศสูง จะไหลมาแทนที่ อากาศร้อนทำให้เกิดลมขึ้น

สภาพอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ

ในเวลากลางวันอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะสูงกว่าพื้นน้ำ เพราะพื้นดินรับความร้อนได้ดีกว่าพื้นน้ำ ส่วนในเวลากลางคืนอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะต่ำกว่าพื้นน้ำเพราะพื้นดินคายความร้อนได้ดีกว่าพื้นน้ำ

การเกิดลมบกและลมทะเล

การเกิดลมบกและลมทะเลเกิดขึ้นเนื่องจากพื้นดินและพื้นน้ำมีความสามารถในการดูดและคายความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน

1. ลมทะเล

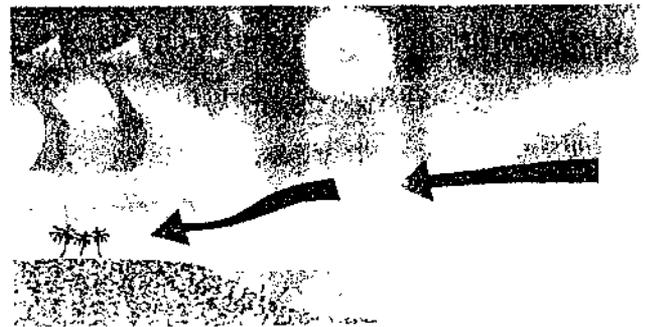
ลมทะเลจะเกิดในเวลากลางวันเพราะพื้นดินรับความร้อนได้ดีกว่าพื้นน้ำ อุณหภูมิจึงสูงกว่าพื้นน้ำ อุณหภูมิของพื้นน้ำที่ต่ำกว่าจะเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากพื้นน้ำเข้าสู่พื้นดินจึงทำให้ลมพัดจากทะเลเข้าสู่ฝั่ง

2. ลมบก

ลมบกจะเกิดในเวลากลางคืนเพราะพื้นดินคายความร้อนได้เร็วกว่า จึงทำให้อุณหภูมิต่ำกว่าพื้นน้ำ อากาศบนพื้นดินจึงเคลื่อนที่ไปแทนอากาศบนพื้นน้ำ จึงทำให้ลมพัดจากฝั่งไปสู่ทะเล



ลมบก



ลมทะเล

ประโยชน์ของลมบก ลมทะเล

ประโยชน์ของลมบกลมทะเล จะช่วยในการเดินเรือของชาวประมงเมื่อออกจากฝั่งในเวลากลางวัน โดยอาศัยลมบก และลมทะเลช่วยพัดพาเรือเข้าสู่ฝั่งในตอนเช้า

ลมพายุเกิดจากบริเวณ 2 บริเวณมีอุณหภูมิแตกต่างกันมากเป็นผลทำให้ความกดอากาศต่างกันมาก อากาศจะไหลเร็วขึ้น ถ้าลมพายุพัดวนรอบจุดศูนย์กลาง เราเรียกลมพายุชนิดนี้ว่า “พายุหมุน”

ตารางความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลางของพายุหมุนเขตร้อน

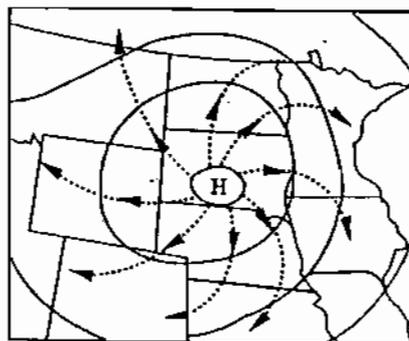
ประเภท	ความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลาง (km/hr)
1. พายุดีเปรสชัน	ไม่เกิน 63
2. พายุโซนร้อน	63 - 118
3. พายุไต้ฝุ่น	มากกว่า 118

จากตารางพายุไต้ฝุ่น จะมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามแหล่งที่เกิด เช่น

- เกิดในทะเลจีนใต้ เรียกว่า “ไต้ฝุ่น”
- เกิดในอ่าวเม็กซิโก เหนือแถบมหาสมุทรแอตแลนติก มหาสมุทรแปซิฟิกและทะเลแคริบเบียน เรียกว่า “เฮอริเคน”
- เกิดในแถบทวีปออสเตรเลีย เรียกว่า “วิลลี – วิลลี”
- เกิดในอ่าวเบงกอล และมหาสมุทรอินเดีย เรียกว่า “ไซโคลน”

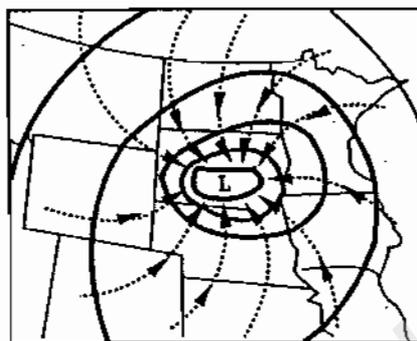
ความกดอากาศ แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. ความกดอากาศสูง คือ บริเวณที่มีความกดอากาศสูงกว่าบริเวณข้างเคียง บริเวณที่มีความกดอากาศสูงนี้จะมีท้องฟ้าแจ่มใสและมีอากาศหนาวเย็น กระแสลมจะพัดเวียนออกจากศูนย์กลาง ในทิศทางตามเข็มนาฬิกา อิทธิพลของความกดอากาศสูงจากประเทศจีนทำให้ประเทศไทยมีอากาศหนาวเย็นในช่วงฤดูหนาว



แสดงบริเวณความกดอากาศสูง

2. ความกดอากาศต่ำ คือ บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำกว่าบริเวณข้างเคียง กระแสลมจะพัดเวียนเข้าหาศูนย์กลางในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำนี้ท้องฟ้าจะมีเมฆมาก



แสดงบริเวณความกดอากาศต่ำ

ใบงานที่ 6 เรื่อง สภาพอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายสาเหตุที่ทำให้พื้นดินและพื้นน้ำมีอุณหภูมิแตกต่างกันได้
คำชี้แจงให้นักเรียนทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1 ให้นักเรียนทำการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง โดยกำหนดให้
ตัวแปรต้น คือ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสาร
ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการรับและคายความร้อนของสาร
ตัวแปรควบคุม คือ ขนาดภาชนะ และปริมาตรสารต้องเท่ากันในขณะทำการทดลอง

อุปกรณ์การทดลอง

1. กระจกป่องนม 2 กระจกป่อง
2. น้ำ, ดิน
3. เทอร์มอมิเตอร์
4. ขาดังพร้อมที่จับหลอดทดลอง
5. นาฬิกา

วิธีทำการทดลอง

1. นำดินและน้ำใส่ในกระจกป่องนม โดยให้แต่ละกระจกป่องมีปริมาตรเท่ากัน
2. นำเทอร์มอมิเตอร์เสียบไว้ทั้ง 2 กระจกป่อง
3. อ่านค่าอุณหภูมิเริ่มต้นทั้งของดินและน้ำ
4. นำชุดการทดลองไปตั้งไว้กลางแดด
5. จับเวลาบันทึกการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิทุก ๆ 1 องศา จนอุณหภูมิครบ 5 องศา
6. ย้ายชุดการทดลองไว้ในที่ร่มและบันทึกการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิทุก 1 องศา จนอุณหภูมิลดลงเท่าเดิม (5 องศา)
7. การบันทึกผลให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกการทดลองเอง
8. สรุปผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ในเวลากลางวันอากาศเหนือพื้นดิน และพื้นน้ำมีอุณหภูมิเท่ากันหรือไม่อย่างไร และเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ตอบ

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

2. ในเวลากลางคืนอากาศเหนือพื้นดิน และพื้นน้ำมีอุณหภูมิเท่ากันหรือไม่อย่างไร และเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ตอบ

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

เฉลย ใบงานที่ 6

เรื่อง สภาพอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ

กิจกรรมที่ 1 ให้นักเรียนทำการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง (นักเรียนออกแบบเองได้)

สาร	อุณหภูมิ เริ่มต้น (°c)	เวลาที่ใช้เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป 5°c (นาที)												
		วางกลางแดด					เฉลี่ย	อยู่ในร่ม					เฉลี่ย	
		1°c	1°c	1°c	1°c	1°c		1°c	1°c	1°c	1°c	1°c		
ดิน	28	3	2.5	3	3	4	3.1	3.5	4	4	4	4	5	4.1
น้ำ	28	3.5	4	4	5	5.5	4.4	5	5.5	6	6	6	6.5	5.8

สรุปผลการทดลอง ดินรับและคายความร้อนได้เร็วและดีกว่าน้ำ

กิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ตอบ มีอุณหภูมิต่างกัน คืออุณหภูมิเหนือพื้นดินจะสูงกว่าเหนือกว่าพื้นน้ำ เพราะพื้นดินรับและคายความร้อนได้ดีกว่าพื้นน้ำ

ตอบ มีอุณหภูมิต่างกัน คือ อากาศเหนือพื้นดินมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ เพราะในเวลากลางคืนอุณหภูมิของพื้นดินจะต่ำกว่าพื้นน้ำเพราะพื้นดินคายความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำ

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
วิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา 2 ชั่วโมง

เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

สาระสำคัญ

บรรยากาศ คือ อากาศที่ห่อหุ้มโลก ซึ่งจัดเป็นสารผสมที่ประกอบด้วย อากาศแห้ง ไอน้ำและอนุภาคฝุ่น การศึกษาวิจัยเรื่องบรรยากาศทำให้สามารถจัดแบ่งชั้นบรรยากาศตามสถานะของอุณหภูมิได้เป็นระดับ ซึ่งแต่ละระดับชั้นบรรยากาศก็มีความสำคัญและหน้าที่แตกต่างกันออกไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) สรุปลองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศโดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ได้
- 2) อธิบายสมบัติของบรรยากาศในระดับชั้นต่าง ๆ ได้
- 3) บอกความสำคัญของบรรยากาศที่เกี่ยวข้องกับชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

สาระการเรียนรู้

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

กิจกรรมการเรียนรู้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

- (1) ครูสุ่มให้นักเรียน 2-3 คน ออกมาเล่าเกี่ยวกับสภาพอากาศหากนักเรียนอยู่บริเวณชายทะเล อยู่ในป่า และอยู่บนยอดเขา
- (2) ครูตั้งคำถามกับนักเรียนว่าบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกมีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

(3) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

(4) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2) ชี้นกิจกรรม

- (1) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ และข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้จากอินเทอร์เน็ตที่ครูเตรียมไว้ รวมทั้งข้อมูลที่นักเรียนได้ค้นคว้าศึกษาล่วงหน้า

- (2) นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาอภิปรายในเรื่องที่ศึกษาค้นคว้ามา

(3) นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

3) ชั้นสรุป

- (1) ครูแนะนำหรือขยายความในส่วนที่ยังมีข้อผิดพลาด
- (2) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษา
- (3) นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

- (1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ
- (2) ใบงานที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ
- (3) หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด
- (4) แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

2) แหล่งเรียนรู้

- (1) ห้องสมุด
- (2) กรมอุตุนิยมวิทยา
- (3) ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

1) วิธีวัดและประเมินผล

- (1) ประเมินจากการอภิปรายแสดงความคิดเห็น
- (2) ประเมินจากพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
- (3) ตรวจจากใบงานที่ 42
- (4) ตรวจจากแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

2) เครื่องมือวัดและประเมินผล

- (1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
- (2) ใบงานที่ 42 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ
- (3) แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

3) เกณฑ์การวัดและประเมินผล

- (1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
- (2) ใบงาน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์
- (3) แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

(นายพนม บุญมางำ)

ผู้บันทึก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

ถ้าเราออกไปนอกโลก แล้วมองมายังโลกจะเห็นว่า โลกมีลักษณะคล้ายผลส้ม มีสีน้ำเงินปนขาว มองคล้ายหมอกสีน้ำเงิน และมีปุยสีขาวกระจายปนกัน และถ้ามองผ่านหมอกสีน้ำเงินลงไปจะเห็นบริเวณส่วนใหญ่มีประกายสีน้ำเงิน และมีสีน้ำตาลบางบริเวณ ส่วนที่เป็นสีน้ำตาลจะมีบริเวณเล็กกว่าและมีลักษณะขรุขระ ซึ่งส่วนที่มองเห็นเป็นหมอกสีน้ำเงินก็คือ บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกบริเวณประกายสีเงิน คือ ส่วนที่เป็นพื้นน้ำ สำหรับที่เป็นสีน้ำตาล คือ พื้นดิน

บรรยากาศ คือ อากาศที่ห่อหุ้มโลก บรรยากาศมีอยู่สูงขึ้นไป ประมาณ 1,500 กิโลเมตร ประกอบด้วยแก๊สต่าง ๆ มากมาย นอกจากนี้ยังมีฝุ่นละออง ioni และอนุภาคต่าง ๆ อยู่อีกมาก

บทบาทของแก๊สในบรรยากาศ

แก๊สไนโตรเจน จะช่วยทำให้ส่วนผสมของแก๊สออกซิเจนพอเหมาะต่อการหายใจ และมีความสำคัญในการสร้างโปรตีนในพืช

แก๊สออกซิเจน สิ่งมีชีวิตใช้หายใจเพื่อการดำรงชีวิต และในการสันดาปเชื้อเพลิงต่าง ๆ

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ช่วยในการสร้างอาหารของพืช ก่อให้เกิดการหมุนเวียนระหว่างแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ด้วย

หน้าที่สำคัญของบรรยากาศ

ถ้าโลกไม่มีบรรยากาศห่อหุ้มไว้จะทำให้อุณหภูมิของโลกในตอนกลางวันสูงถึง 110 องศาเซลเซียส และตอนกลางคืนอุณหภูมิจะลดลงถึง - 180 องศาเซลเซียส ซึ่งจะไม่มีสิ่งมีชีวิตใดอาศัยอยู่ได้

บรรยากาศเป็นเหมือนกับร่มคันใหญ่ที่คอยปกป้องสิ่งมีชีวิตไม่ให้ได้รับอันตรายจากรังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ เช่น รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ และรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่เป็นอันตราย

นอกจากบรรยากาศจะคอยกันรังสีที่แผ่มาจากดวงอาทิตย์แล้ว บรรยากาศยังช่วยป้องกันอันตรายจากวัตถุต่าง ๆ จากอวกาศที่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น ดาวเคราะห์น้อยชิ้นส่วนดาวหาง เมื่อวัตถุต่าง ๆ เหล่านี้ผ่านชั้นบรรยากาศของโลกจะเกิดการเสียดสีของบรรยากาศจนลุกไหม้ เรียกว่า ดาวตก ถ้าวัตถุนั้นมีขนาดใหญ่เกินไปลุกไหม้ไม่หมด และเหลือตกถึงพื้นเรียกว่า อุกกาบาต และบรรยากาศยังเป็นตัวกลางที่ทำให้เราได้ยินเสียง ทำให้ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดวงดาวเปล่งแสงสว่างไสวจนเราสามารถมองเห็นได้

ใบงานที่ 1

เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศของโลกได้
คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนอธิบายชั้นบรรยากาศต่าง ๆ ให้ถูกต้อง

1. ชั้นโทรโพสเฟียร์

.....

.....

.....

2. ชั้นสตราโทสเฟียร์

.....

.....

.....

3. ชั้นมีโซสเฟียร์

.....

.....

.....

4. ชั้นไอโอโนสเฟียร์

.....

.....

.....

5. ชั้นเอกโซสเฟียร์

.....

.....

.....

แบบทดสอบก่อน – หลังเรียน

ตอนที่ 1

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. บรรยากาศหมายถึงข้อใด
 - ก. สิ่งที่ไม่มีน้ำหนัก
 - ข. สิ่งที่มีมองเห็นเป็นท้องฟ้า
 - ค. อากาศที่อยู่รอบตัวเราและห่อหุ้มโลก
 - ง. อากาศส่วนที่อยู่เหนือก้อนเมฆขึ้นไป
2. ส่วนประกอบของอากาศแตกต่างกันอย่างไร
 - ก. ตามเวลาและปริมาตร
 - ข. ตามสถานที่และตามดิน
 - ค. ตามเวลาและตามดิน
 - ง. ตามเวลาและสถานที่
3. อัตราส่วนระหว่างปริมาณแก๊สไนโตรเจนต่อแก๊สออกซิเจนเป็นเท่าไร
 - ก. 4 : 1
 - ข. 3 : 1
 - ค. 1 : 4
 - ง. 5 : 1
4. ถ้าต้องการทราบว่าอากาศมีไอน้ำหรือไม่จะทดสอบได้อย่างไร
 - ก. นำน้ำแข็งใส่แก้ว สังเกตมีหยดน้ำมาเกาะรอบ ๆ แก้ว
 - ข. ต้มน้ำให้เดือด สังเกตมีไอน้ำพุ่งออกมา
 - ค. ขุดบ่อทรายแล้วมีน้ำซึมออกมา
 - ง. ถ้าหินปูนมีหยดน้ำจากเพดานลงพื้น
5. บรรยากาศในชั้นใดที่สภาพอากาศมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด
 - ก. โทรโพสเฟียร์
 - ข. สตราโทสเฟียร์
 - ค. ไอโอโนสเฟียร์
 - ง. เอกโซสเฟียร์
6. จากข้อ 5 ชั้นที่มีการสะท้อนคลื่นวิทยุได้ดีคือข้อใด
7. จากข้อ 5 ชั้นใดที่เหมาะสมกับการบิน
8. จากข้อ 5 ชั้นใดที่อุณหภูมิจะลดลงตามระดับความสูง

9. ส่วนประกอบของอากาศแต่ละบริเวณเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

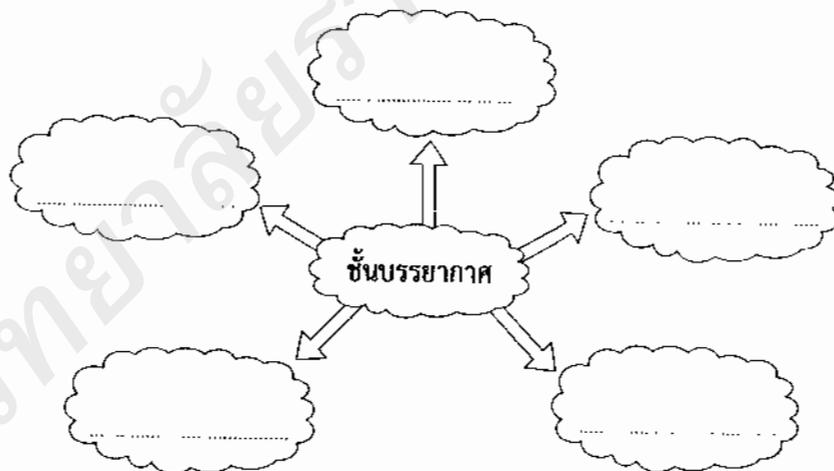
- ก. ต่างกัน เพราะแต่ละบริเวณก่อให้เกิดส่วนประกอบของอากาศต่างกัน
- ข. ติดไปและช่วยให้ไฟติด
- ค. ป้องกันการลุกไหม้ของสรรพสิ่งในโลก
- ง. เป็นตัวกรองรังสี และทำให้โลกได้รับความร้อนพอเหมาะ

10. ไนโตรเจนมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตเพราะเหตุใด

- ก. ทำให้ออกซิเจนเจือจางเหมาะแก่การหายใจ
- ข. ติดไปและช่วยให้ไฟติด
- ค. ป้องกันการลุกไหม้ของสรรพสิ่งในโลก
- ง. เป็นตัวกรองรังสี และทำให้โลกได้รับความร้อนพอเหมาะ

คำสั่ง ให้นักเรียนทำกิจกรรมและตอบคำถามต่อไปนี้

ให้นักเรียนเติมชั้นบรรยากาศต่าง ๆ ลงไปในช่องว่างให้ถูกต้อง



(2) ครูกำหนดให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีบทบาทดังนี้ คนที่ 1 ศึกษาอุณหภูมิของภาคเหนือ คนที่ 2 ศึกษาอุณหภูมิของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คนที่ 3 ศึกษาอุณหภูมิของภาคกลางและภาคตะวันออก คนที่ 4 ศึกษาอุณหภูมิของภาคใต้

(3) นักเรียนแต่ละคนเล่าเรื่องอุณหภูมิของแต่ละภาคหมุนเวียนกันไป และร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ข้อมูลจากการศึกษา

(4) นักเรียนทำใบงานที่ 2 เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

3) ชั้นสรุป

(1) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย สรุปเนื้อหาที่เรียน

(2) ครูชมเชยนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

(1) ใบงานที่ 2 เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

(2) หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องอุณหภูมิของอากาศของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด

2) แหล่งเรียนรู้

(1) ห้องสมุด

(2) ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

1) วิธีวัดและประเมินผล

ประเมินจากการทำกิจกรรมในใบงาน

2) เครื่องมือวัดและประเมินผล

ใบงานที่ 2 เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

3) เกณฑ์การวัดและประเมินผล

ใบงาน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

(นายพนม บุญมางำ)

ผู้บันทึก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสตอรี่ไลน์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
วิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา 2 ชั่วโมง

เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

สาระสำคัญ

อุณหภูมิของอากาศสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ดังนั้นการวัดอุณหภูมิของอากาศจึงต้องทำการวัดค่าอุณหภูมิต่ำสุดและอุณหภูมิสูงสุดในแต่ละวันแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ร่างกายของมนุษย์สามารถสัมผัสสิ่งที่มีระดับอุณหภูมิต่างกันได้ แต่ไม่สามารถบอกค่าที่แท้จริงได้ ดังนั้นเพื่อความน่าเชื่อถือจึงต้องใช้เครื่องมือที่สามารถให้ผลที่แน่นอนและถูกต้อง ซึ่งเรียกว่า เทอร์มอมิเตอร์ ช่วยในการบอกระดับอุณหภูมิที่แท้จริง แต่อุณหภูมิของอากาศมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาจำเป็นจะต้องอาศัยเทอร์มอมิเตอร์ที่สร้างขึ้นเฉพาะใช้วัดอุณหภูมิของอากาศที่ค่าอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด ที่เรียกว่า เทอร์มอมิเตอร์แบบเกณฑ์สูง และ เทอร์มอมิเตอร์แบบเกณฑ์ต่ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของอากาศกับระดับความสูงได้
- 2) จำแนกลักษณะอุณหภูมิที่ระดับความสูงต่าง ๆ ได้
- 3) เลือกใช้เครื่องมือในการวัดอุณหภูมิได้ถูกต้อง

สาระการเรียนรู้

- 1) แสงกับอุณหภูมิอากาศ
- 2) การวัดอุณหภูมิของอากาศ

กิจกรรมการเรียนรู้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

(1) นักเรียนอภิปรายลักษณะอุณหภูมิของบริเวณที่มีระดับความสูงต่าง ๆ กัน เช่น บนยอดเขากับเชิงเขา

(2) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2) ชี้นกิจกรรม

(1) นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องอุณหภูมิของอากาศ จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 หน้า 175 – 180 ของบริษัทอักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด

เฉลยใบงานที่ 1

เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

ตอบ 1. โทรโพสเฟียร์ (troposphere) คือชั้นบรรยากาศที่เราอาศัยอยู่ที่ระยะความสูงจากพื้นโลกขึ้นไปไม่เกิน 12 กิโลเมตร อุณหภูมิของบรรยากาศชั้นนี้จะค่อย ๆ ลดลงตามระดับความสูง โดยเฉลี่ยอุณหภูมิลดลงประมาณ 6.5 องศาเซลเซียส ต่อความสูงที่เพิ่ม 1 กิโลเมตร เป็นชั้นที่มีแก๊สที่มีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก มีไอน้ำ หมอก เมฆ ฝนและพายุ และเป็นชั้นบรรยากาศที่มีความสำคัญทางอุตุนิยมวิทยา

2. สตราโทสเฟียร์ (stratosphere) คือชั้นบรรยากาศที่อยู่เหนือชั้นโทรโพสเฟียร์ขึ้นไปจากพื้นโลกจนถึงระดับความสูงประมาณ 50 กิโลเมตร เป็นชั้นที่มีโอโซนปะปนอยู่หนาแน่นกว่าอากาศบริเวณช่วงความสูงอื่น ๆ บรรยากาศชั้นนี้ไม่มีเมฆ ไม่มีพายุ ความสำคัญของโอโซนชั้นนี้ทำหน้าที่ช่วยดูดซับรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ ช่วยลดอันตรายที่จะเกิดกับมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

3. มีโซสเฟียร์ (mesosphere) คือชั้นบรรยากาศถัดจากชั้นสตราโทสเฟียร์โดยอยู่สูงจากพื้นโลกประมาณ 80 กิโลเมตร อุณหภูมิของบรรยากาศชั้นนี้จะลดลงตามระดับความสูง

4. ไอโอโนสเฟียร์ (ionosphere) คือชั้นบรรยากาศที่สูงจากพื้นโลกประมาณ 600 กิโลเมตร อากาศจางมาก เป็นชั้นบรรยากาศที่อะตอมแตกตัวเป็นไอออนทำให้บรรยากาศชั้นนี้มีสมบัติทางไฟฟ้าซึ่งช่วยในการสื่อสารวิทยุ โดยสะท้อนคลื่นวิทยุกลับลงมายังผิวโลก ทำให้มนุษย์สามารถส่งคลื่นวิทยุไปยังส่วนต่าง ๆ ของโลกได้ระยะทางไกล ๆ

5. เอกโซสเฟียร์ (exosphere) เป็นชั้นบรรยากาศนอกสุดที่ห่อหุ้มโลก บรรยากาศในชั้นนี้จะค่อย ๆ กลืนกับอวกาศจนกำหนดลงไปได้ว่ามีขอบเขตเท่าใด มีโมเลกุลของแก๊สน้อยมากและเป็นแก๊สที่เบา

เฉลยแบบทดสอบก่อน – หลังเรียน

ตอนที่ 1

- | | |
|-----------|------------|
| 1. ตอบ ค. | 6. ตอบ ค. |
| 2. ตอบ ง. | 7. ตอบ ข. |
| 3. ตอบ ก. | 8. ตอบ ก. |
| 4. ตอบ ก. | 9. ตอบ ก. |
| 5. ตอบ ก. | 10. ตอบ ก. |

ตอนที่ 2

ตอบ ชั้นบรรยากาศประกอบด้วย โทรโพสเฟียร์ สตราโทสเฟียร์ มีโซสเฟียร์ ไอโอโนสเฟียร์ เอกโซสเฟียร์

ใบงานที่ 2

เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของอากาศกับระดับความสูงได้
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

- ศึกษาตารางแสดงอุณหภูมิของอากาศที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน แล้วสรุปผลออกมาโดยการสร้างกราฟเส้น

ความสูงจากระดับน้ำทะเล (km)	อุณหภูมิของอากาศ (C)
0.1	26.0
1.5	20.1
3.1	8.4
4.4	2.6
5.9	-6.0
7.3	-18.2

.....

.....

.....

.....

.....

- สรุปการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ใช้อุณหภูมิเป็นเกณฑ์

.....

.....

.....

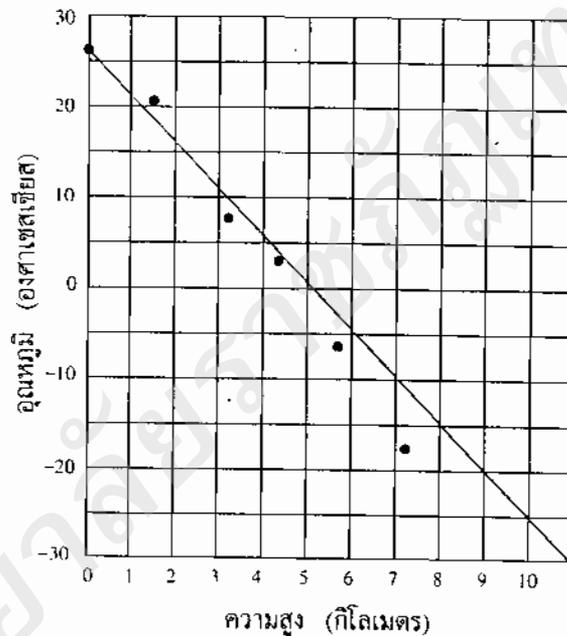
.....

.....

.....

เฉลย ใบงานที่ 2 เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

- 1.ตอบ อุณหภูมิของอากาศลดลงตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล
กราฟเส้น



กราฟแสดงอุณหภูมิของอากาศที่ระดับต่าง ๆ

2. ตอบ แบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้อุณหภูมิเป็นเกณฑ์ ได้ดังนี้

1. โทรโพสเฟียร์ อุณหภูมิจะลดลงตามระดับความสูง เฉลี่ย 6.5 องศาเซลเซียสต่อความสูง 1 กิโลเมตร
2. สตราโทสเฟียร์ อุณหภูมิค่อนข้างคงที่ และจะสูงขึ้นตามระดับความสูง
3. มีโซสเฟียร์ อุณหภูมิจะลดลงตามระดับความสูง
4. เทอร์โมสเฟียร์ อุณหภูมิจะสูงอย่างรวดเร็วในช่วง 100 กิโลเมตรแรก หลังจากนั้นอัตราการสูงขึ้นของอุณหภูมิจะลดลง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสตอรี่ไลน์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
วิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา 2 ชั่วโมง

เรื่อง ความชื้นของอากาศ

สาระสำคัญ

ไอน้ำที่เกิดจากการระเหย และการคายน้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น ทะเล มหาสมุทร บ่อ หนอง คลองบึง ที่ลอยตัวปะปนอยู่ในอากาศ เรียกว่า **ความชื้นของอากาศ** ซึ่งจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศ และปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศขณะนั้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายความหมายของคำว่า อากาศอิ่มตัว ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นสัมบูรณ์ได้
- 2) สรุปความสัมพันธ์ระหว่างความชื้น การระเหย และการคายน้ำได้
- 3) บอกปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความชื้นในอากาศได้

สาระการเรียนรู้

- 1) ไอน้ำในอากาศ
- 2) การวัดความชื้นในอากาศ

กิจกรรมการเรียนรู้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

(1) นักเรียนอภิปรายว่า การตากผ้าในฤดูไหน จะแห้งเร็วที่สุด เพราะเหตุใด
แนวตอบ ฤดูหนาว เพราะอากาศแห้ง ปริมาณไอน้ำในอากาศน้อย จึงสามารถรับไอน้ำที่ระเหยจากผ้าได้มาก

(2) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2) ชี้นกิจกรรม

- (1) แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3-4 คน คละเพศและความสามารถ
- (2) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ความชื้นของอากาศ และทำใบงานที่ 3

เรื่องความชื้นกับการระเหย

(3) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย วิธีทดลอง การกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม

3) ชี้นสรุป

- (1) นักเรียนแสดงผลและช่วยกันสรุปการทดลองจากใบงาน
- (2) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเนื้อหาในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

- (1) ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ความชื้นของอากาศ
- (2) ใบงานที่ 3 เรื่อง ความชื้นกับการระเหย
- (3) อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองตามใบงานที่ 3
- (4) หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

เรื่องความชื้นของอากาศของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด

2) แหล่งเรียนรู้

- (1) ห้องสมุด
- (2) ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

1) วิธีวัดและประเมินผล

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
- (2) ตรวจจากใบงานที่ 3

2) เครื่องมือวัดและประเมินผล

- (1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
- (2) ใบงานที่ 3 เรื่อง ความชื้นกับการระเหย

3) เกณฑ์การวัดและประเมินผล

- (1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
- (2) ใบงาน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

(นายพนม บุญมาจำ)

ผู้บันทึก

ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ความชื้นของอากาศ

ความชื้นของอากาศ คือ สภาวะที่อากาศมีไอน้ำลอยปะปนอยู่ และปริมาณไอน้ำที่อากาศสามารถรับได้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงอากาศจะรับไอน้ำได้มากกว่าอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ

อากาศอิ่มตัว คือ สภาพอากาศ ณ อุณหภูมิหนึ่ง ที่อากาศรับไอน้ำได้เต็มที่ ไม่สามารถจะรับไอน้ำได้อีกแล้ว

อากาศชื้น คือ อากาศที่มีปริมาณไอน้ำในอากาศมาก และสามารถจะรับไอน้ำได้เพียงเล็กน้อย

อากาศแห้ง คือ อากาศที่มีปริมาณไอน้ำในอากาศน้อย และสามารถจะรับไอน้ำได้อีกจำนวนมาก

วิธีการบอกค่าความชื้นของอากาศ

1. **ความชื้นสัมบูรณ์** คือ อัตราส่วนระหว่างมวลของไอน้ำในอากาศกับปริมาตรของอากาศนั้น ณ อุณหภูมิเดียวกัน มีหน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หากอากาศมีความชื้นสัมบูรณ์ 5 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร หมายความว่า อากาศปริมาตร 1 ลูกบาศก์เมตร จะมีไอน้ำขณะนั้นอยู่ 5 กรัม

2. **ความชื้นสัมพัทธ์** คือ อัตราส่วนระหว่างมวลของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศขณะนั้น กับมวลของไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิและปริมาตรเดียวกัน (นิยมบอกค่าความชื้นเป็นร้อยละ)

เครื่องมือที่ใช้วัดความชื้นในอากาศ

1. ไฮโกรมิเตอร์แบบเส้นผม เป็นเครื่องมือวัดความชื้นแบบง่ายโดยใช้เส้นผม ถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูง เส้นผมจะขยายตัวยาว ถ้าค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ เส้นผมจะหดตัวสั้น

2. ไฮโกรมิเตอร์แบบกระเปาะเปียก-กระเปาะแห้ง ประกอบด้วยเทอร์มอมิเตอร์ กระเปาะเปียก-กระเปาะแห้ง เมื่ออ่านค่าอุณหภูมิเทอร์มอมิเตอร์ทั้งสองต่างกันก็จะนำไปเทียบกับตารางหาค่าความชื้นสัมพัทธ์ได้

ตาราง แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์เป็นเปอร์เซ็นต์

อุณหภูมิเทอร์มอมิเตอร์ กระเปาะแห้ง (C) ผลต่างของอุณหภูมิ (C)	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44
0.5	94	95	96	97	97	97	97
1.0	89	90	93	93	94	94	94
1.5	83	86	89	90	91	91	91
2.0	77	81	85	86	88	88	89
2.5	72	76	82	83	85	85	86
3.0	67	72	78	80	82	82	83
3.5	61	67	75	77	79	79	81
4.0	56	63	71	74	76	76	78
4.5	51	58	68	71	73	73	76
5.0	46	54	62	68	71	71	73
6	36	46	57	62	65	65	68
7	26	38	51	57	60	60	63
8	15	29	46	51	55	55	59
9	5	21	41	46	51	51	54
10		13	36	41	46	46	50
11		5	31	36	42	42	46
12			28	31	37	37	43
13			25	28	33	33	38
14			19	25	29	29	34

เมื่อต้องการทราบค่าความชื้นสัมพัทธ์ ทำตามขั้นตอน ดังนี้

1. อ่านอุณหภูมิของเทอร์มอมิเตอร์กระเปาะแห้ง
2. อ่านอุณหภูมิของเทอร์มอมิเตอร์กระเปาะเปียก
3. หาค่าผลต่างของอุณหภูมิจากกระเปาะแห้งกับกระเปาะเปียก ได้จากผลต่างของอุณหภูมิกระเปาะแห้งกับกับอุณหภูมิของกระเปาะเปียก
4. อ่านค่าจากตาราง เช่น ถ้าอุณหภูมิกระเปาะแห้งอ่านได้ 35 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกระเปาะเปียกอ่านได้ 26 องศาเซลเซียส นำไปดูในช่องตาราง ผลต่างคือ 9 จะได้ค่าความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับ 51 องศาเซลเซียส

ใบงานที่ 3

เรื่อง ความชื้นกับการระเหย

จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปความสัมพันธ์ความชื้นอากาศกับการระเหยได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลองต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1

- ตัวแปรต้น เทอร์มอมิเตอร์หุ้มด้วยสำลีเปียกน้ำกับไม่หุ้มสำลี
- ตัวแปรตาม อุณหภูมิที่ลดลงของเทอร์มอมิเตอร์
- ตัวแปรควบคุม เทอร์มอมิเตอร์ชนิดเดียวกัน ขนาดเท่ากัน

อุปกรณ์และสารเคมี

1. สำลีชุบน้ำ
2. เทอร์มอมิเตอร์
3. ขาดัง
4. ยางรัด
5. ที่จับหลอดทดลอง
6. ก่องพลาสติก
7. ดินน้ำมัน
8. น้ำ

วิธีทำการทดลอง

1. นำเทอร์มอมิเตอร์มา 2 อัน อันหนึ่งหุ้มด้วยสำลีที่เปียกอีกอันหนึ่งไม่หุ้มสำลีที่เปียก
2. อ่านอุณหภูมิก่อนหุ้มด้วยสำลีเปียกน้ำ
3. อ่านอุณหภูมิเมื่อเริ่มหุ้มกระเปาะด้วยสำลีเปียกน้ำ
4. อ่านอุณหภูมิทั้งสองเทอร์มอมิเตอร์และบันทึกผล (หลังจาก 10 นาทีแล้ว)

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	อุณหภูมิที่อ่านได้	
	เทอร์มอมิเตอร์แห้ง	เทอร์มอมิเตอร์ที่มีสำลีเปียกหุ้ม
ก่อนหุ้มสำลี
เมื่อเริ่มหุ้มสำลีเปียกน้ำ
หลังตั้งทิ้งไว้ 10 นาที

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

กิจกรรมที่ 2

- ตัวแปรต้น เทอร์มอมิเตอร์อันหนึ่งเสียบอยู่ในกล่องพลาสติกมีฝาปิดเหนือระดับน้ำ
 เทอร์มอมิเตอร์ อีกอันหนึ่งอยู่นอกกล่อง
- ตัวแปรตาม ระดับอุณหภูมิที่อ่านได้จากเทอร์มอมิเตอร์
- ตัวแปรควบคุม เทอร์มอมิเตอร์หุ้มด้วยสำลีเหมือนกันและเท่ากัน

อุปกรณ์การทดลอง

ใช้อุปกรณ์การทดลองเช่นเดียวกับกิจกรรมที่ 1

วิธีทำการทดลอง

- นำเทอร์มอมิเตอร์มา 2 อัน ทั้ง 2 อันหุ้มด้วยสำลีเปียกน้ำ โดยเทอร์มอมิเตอร์อันหนึ่งอยู่นอกกล่องพลาสติก อีกอันหนึ่งอยู่ในกล่องที่มีฝาปิดเหนือระดับน้ำในกล่องพลาสติก
- อ่านอุณหภูมิเมื่อเริ่มหุ้มด้วยสำลีเปียกน้ำทั้ง 2 อัน แล้วบันทึกผลไว้
- อ่านอุณหภูมิเมื่อตั้งทิ้งไว้ 5 นาที บันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	อุณหภูมิที่อ่านได้	
	เทอร์มอมิเตอร์ที่อยู่นอกกล่อง	เทอร์มอมิเตอร์ที่อยู่ในกล่อง
เมื่อเริ่มหุ้มกระเปาะด้วย		
สำลีเปียกน้ำ		
หลังจากทิ้งไว้ 5 นาที		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

เฉลย ใบงานที่ 3

กิจกรรมที่ 1

ผลการทดลอง

การทดลอง	อุณหภูมิที่อ่านได้	
	เทอร์มอมิเตอร์แห้ง	เทอร์มอมิเตอร์ที่มีสำลีเปียก หุ้ม
ก่อนหุ้มสำลี	28.0	28.0
เมื่อเริ่มหุ้มสำลีเปียกหน้า	28.0	27.5
หลังตั้งทิ้งไว้ 10 นาที	28.0	24.0

สรุปผลการทดลอง

น้ำระเหยไปในอากาศต้องใช้ความร้อนจึงทำให้อุณหภูมิจึงทำให้อุณหภูมิของอากาศลดลง

กิจกรรมที่ 2

ผลการทดลอง

การทดลอง	อุณหภูมิที่อ่านได้	
	เทอร์มอมิเตอร์ที่อยู่นอกกล่อง	เทอร์มอมิเตอร์ที่อยู่ในกล่อง
เมื่อเริ่มหุ้มกระเปาะด้วย สำลีเปียกหน้า	27.0	27.0
หลังจากทิ้งไว้ 5 นาที	27.0	23.0

สรุปผลการทดลอง

น้ำจะไม่ระเหยได้อีกถ้าอากาศที่บริเวณนั้นรับไอน้ำได้เต็มที่แล้ว

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชาวิทยาศาสตร์

เวลา 2 ชั่วโมง

เรื่อง ความกดอากาศ

สาระสำคัญ

อากาศถึงแม้จะถูกจัดให้อยู่ในสถานะแก๊ส แต่ก็มีน้ำหนัก มีมวล และปริมาตร ทำให้เกิดแรงกดที่กระทำกับพื้นโลก แต่การที่เราไม่รู้สึกรถึงแรงกดของอากาศ เพราะในร่างกายของเรามีอากาศและของเหลวที่สามารถต้านทานแรงกดของอากาศได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายความหมายของความหนาแน่นและความกดอากาศได้
- 2) สรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นและความกดอากาศที่ระดับ

ความสูงต่าง ๆ กันได้

สาระการเรียนรู้

- 1) ความหนาแน่นของอากาศ
- 2) ความกดอากาศ

กิจกรรมการเรียนรู้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

(1) ครูนำแก้วใส่น้ำจนเต็มแก้ว จากนั้นใช้กระดาษแข็งปิดปากแก้วแล้วคว่ำลง จะเห็นว่าน้ำไม่ไหลออกเพราะเหตุใด

แนวตอบ เพราะอากาศมีแรงกด

(2) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2) ชี้นกิจกรรม

(1) ครูจัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 คน โดยคาดเพศและความสามารถและแจ้งให้นักเรียนทราบว่าผลงานของนักเรียนคือผลงานของกลุ่ม

(2) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 4 เรื่อง ความหนาแน่นและความกดอากาศ

(3) ครูอธิบายเพิ่มเติมตามใบความรู้

(4) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 4.1 เรื่อง ความกดอากาศที่ระดับความสูงเท่ากันแล้วสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของอากาศกับระดับความสูง

และสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความกดอากาศกับระดับความสูงในใบงานที่ 4.2 เรื่องความหนาแน่นและความกดอากาศ

3) ชั้นสรุป

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันอภิปรายสรุปบทเรียน โดยครูสรุปซ้ำอีกครั้ง
สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

- (1) ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง ความหนาแน่นและความกดอากาศ
- (2) ใบงานที่ 4.1 เรื่อง ความกดอากาศที่ระดับความสูงเท่ากัน
- (3) ใบงานที่ 4.2 เรื่อง ความหนาแน่นและความกดอากาศ
- (4) หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องความกดอากาศของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด

2) แหล่งเรียนรู้

- (1) ห้องสมุด (2) กรมอุตุนิยมวิทยา (3) ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
- การวัดและประเมินผล

1) วิธีวัดและประเมินผล

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
- (2) ตรวจจากใบงานที่ 4.1 และ 4.2

2) เครื่องมือวัดและประเมินผล

- (1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
- (2) ใบงานที่ 4.1 เรื่อง ความกดอากาศที่ระดับความสูงเท่ากัน
- (3) ใบงานที่ 4.2 เรื่อง ความหนาแน่นและความกดอากาศ

3) เกณฑ์การวัดและประเมินผล

- (1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

- (2) ใบงาน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

(นายพนม บุญมางำ)

ผู้บันทึก

ใบความรู้ที่ 4

เรื่อง ความหนาแน่นและความกดอากาศ

ความหนาแน่นของอากาศ

ความหนาแน่นของอากาศ คือ มวลของอากาศกับปริมาตรของอากาศ มีหน่วยวัดเป็น กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

$$\text{ความหนาแน่นของอากาศ (kg/m)} = \frac{\text{มวลของอากาศ (g)}}{\text{ปริมาตรของอากาศ (cm)}}$$

ตาราง แสดงความหนาแน่นของอากาศที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลในระดับต่าง ๆ

ความสูงจากระดับน้ำทะเล กิโลเมตร (km)	ความหนาแน่นของอากาศ	
	กรัมต่อลูกบาศก์เมตร (g/m)	กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m)
0	0.01225	1.225
2	0.001007	1.007
4	0.000819	0.819
6	0.000660	0.660
8	0.000526	0.526
10	0.000414	0.414
12	0.000312	0.312
14	0.000228	0.228
16	0.000166	0.166
18	0.000122	0.122
20	0.000089	0.089

จากข้อมูลในตารางสรุปได้ว่า

ยิ่งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลมากขึ้นความหนาแน่นของอากาศยิ่งลดลง

ความดันอากาศหรือความกดอากาศ

แรงดันอากาศบนพื้นที่ขนาดไม่เท่ากัน จะมีค่าไม่เท่ากัน ถ้าพื้นที่มากแรงดันอากาศที่กระทำต่อพื้นที่นั้นก็มากด้วย ค่าของแรงดันอากาศต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่รองรับนั้น เรียกว่า **ความดันอากาศ** ในการพยากรณ์อากาศนิยมเรียกความดันอากาศว่า **ความกดอากาศ** หน่วยที่ใช้วัดความดันอากาศหรือความกดอากาศ มีอยู่หลายหน่วย คือ

1. มิลลิเมตรของปรอท โดยกำหนดว่า

$$\begin{aligned} 1 \text{ บรรยากาศ} &= 760 \text{ มิลลิเมตรของปรอท} \\ &= 76 \text{ เซนติเมตรของปรอท} \end{aligned}$$

2. ทอร์ โดยกำหนดว่า

$$\begin{aligned} 1 \text{ ทอร์} &= 760 \text{ มิลลิเมตรของปรอท} \\ 760 \text{ ทอร์} &= 760 \text{ บรรยากาศ} \end{aligned}$$

3. ระบบ SI กำหนดความดันเป็น Pascal ใช้อักษรย่อ Pa โดยกำหนดว่า

$$\begin{aligned} 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa} &= 1.01325 \text{ N/m}^2 \\ 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa} &= 1 \text{ บรรยากาศ} \end{aligned}$$

4. ในทางอุตุนิยมวิทยากำหนดความดันบรรยากาศเป็นบาร์และมิลลิบาร์

โดยกำหนดว่า

$$\begin{aligned} 1 \text{ บาร์} &= 1,000 \text{ มิลลิบาร์} \\ 1 \text{ บรรยากาศ} &= 1,013.25 \end{aligned}$$

ตาราง แสดงความดันอากาศหรือความกดอากาศที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลในระดับต่าง ๆ

ความสูงจากระดับน้ำทะเล กิโลเมตร (km)	ความดันอากาศ หรือความกดอากาศ	
	มิลลิเมตรของปรอท (mm ของปรอท)	นิวตันต่อตารางเมตร (N/m)
0	760	1.01×10
1	675	0.90×10
2	600	0.80×10
3	530	0.71×10
4	470	0.63×10
5	410	0.55×10
6	360	0.48×10
7	320	0.43×10
8	280	0.37×10
9	245	0.33×10
10	210	0.28×10
11	185	0.25×10
12	160	0.21×10
13	140	0.19×10

จากข้อมูลในตารางสรุปได้ว่า

ที่ระดับความสูงมากขึ้น ความดันอากาศหรือความกดอากาศมีค่าลดลง

โดยเฉลี่ยความดันของอากาศจะลดลง 1 มิลลิเมตรของปรอท เมื่อความสูงเพิ่มขึ้น 11 เมตร

ความสูงของยอดเขา = $(760 - \text{ความดันของอากาศบนยอดเขา}) \times 11$ เมตร

การวัดความดันอากาศหรือความกดอากาศ เรานิยมใช้เครื่องมือที่เรียกว่า **บารอมิเตอร์ (barometer)** ซึ่งมีอยู่หลายชนิด ดังนี้

1. บารอมิเตอร์แบบปรอท (mercury barometer)

บารอมิเตอร์แบบปรอท ประกอบด้วยหลอดแก้วกลางยาว ปลายด้านหนึ่งปิด บรรจุปรอทเต็มหลอดแล้ว ค่วปากหลอดแก้วลงในภาชนะที่มีปรอทอยู่จะพบว่าปรอทในหลอดแก้วลดลงเล็กน้อย โดยยังคงเหลือปรอทในหลอดแก้วอยู่สูงเหนือระดับปรอทในภาชนะ 76 เซนติเมตร หรือ 760 มิลลิเมตร ส่วนที่ว่างเหนือปรอทในหลอดแก้วเป็นสุญญากาศ

2. แอนิรอยด์บารอมิเตอร์ (aneroid barometer)

แอนิรอยด์บารอมิเตอร์ ประกอบด้วยกล่องโลหะที่สูบอากาศออกเกือบหมด ความดันอากาศภายนอกจะทำให้ดัดลึบยิดหรือหดได้ มีผลทำให้เข็มที่หน้าปัดเปลี่ยนตำแหน่งด้วย เราสามารถอ่านค่าความดันอากาศได้จากเข็มชี้บนหน้าปัดซึ่งมีตัวเลขแสดงความดันอากาศ

3. อัลติมิเตอร์ (altimeter)

อัลติมิเตอร์ ดัดแปลงมาจากแอนิรอยด์บารอมิเตอร์ใช้สำหรับวัดความสูง โดยใช้ติดไว้บนเครื่องบินและติดตัวนักกระโดดร่มเพื่อบอกความสูง

4. บารอกราฟ (barograph)

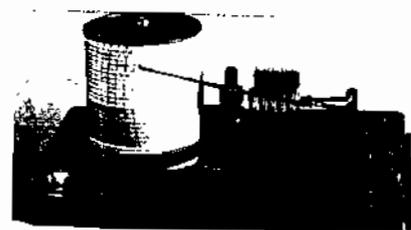
บารอกราฟ ดัดแปลงมาจากแอนิรอยด์บารอมิเตอร์ ใช้บันทึกความดันอากาศได้ต่อเนื่อง โดยแกนที่ขึ้นลงตามการบวมของดัดโลหะจะดันเข็มชี้ให้เลื่อนขึ้นลงบนกระดาษกราฟที่หมุนอยู่ตลอดเวลา



บารอมิเตอร์แบบปรอท



แอนิรอยด์บารอมิเตอร์



บารอกราฟ

ใบงานที่ 4.1

เรื่อง ความกดอากาศที่ระดับความสูงเดียวกันได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปลักษณะเกี่ยวกับความกดอากาศที่ระดับความสูงเดียวกันได้
2. อธิบายและยกตัวอย่างการนำหลักการเกี่ยวกับความกดอากาศที่ระดับความสูงเดียวกันไปใช้ประโยชน์ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

กิจกรรม เปรียบเทียบความกดอากาศที่ระดับความสูงเท่ากัน

อุปกรณ์การทดลอง

1. สายยางพลาสติกใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.6 เซนติเมตร ยาว 1 เมตร
2. ถังน้ำพลาสติกขนาดกลางบรรจุน้ำประมาณครึ่งถัง

วิธีการทดลอง

1. นำสายยางพลาสติกชนิดใสจุ่มลงในน้ำ โดยให้น้ำเข้าไปอยู่ประมาณครึ่งสาย
2. ยกปลายทั้งสองให้อยู่ในระดับเดียวกัน สังเกตระดับน้ำและบันทึกผล (ภาพที่ 1)
3. ยกปลายด้านขวาให้สูงกว่าด้านซ้าย สังเกตระดับน้ำและบันทึกผล (ภาพที่ 2)
4. ยกปลายด้านซ้ายให้สูงกว่าด้านขวา สังเกตระดับน้ำและบันทึกผล (ภาพที่ 3)
5. เป่าลมเข้าไปที่ปลายสายพลาสติกด้านใดด้านหนึ่ง สังเกตระดับน้ำที่ปลายสายพลาสติก ทั้ง 2 ข้างว่าเท่ากันหรือไม่และบันทึกผล (ภาพที่ 4)

ผลการทดลอง

.....

.....

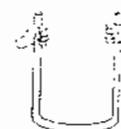
.....

สรุปผลการทดลอง.....

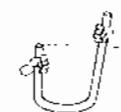
.....

.....

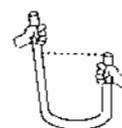
.....



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3



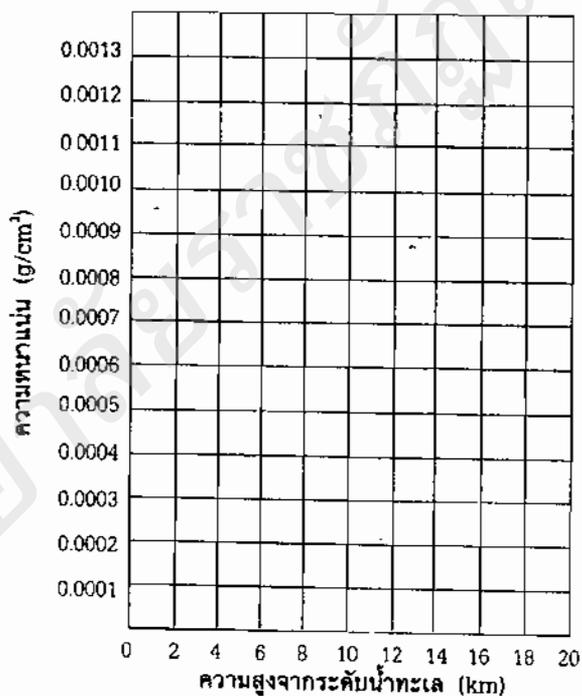
รูปที่ 4

ใบงานที่ 4.2
เรื่อง ความหนาแน่นและความกดอากาศ

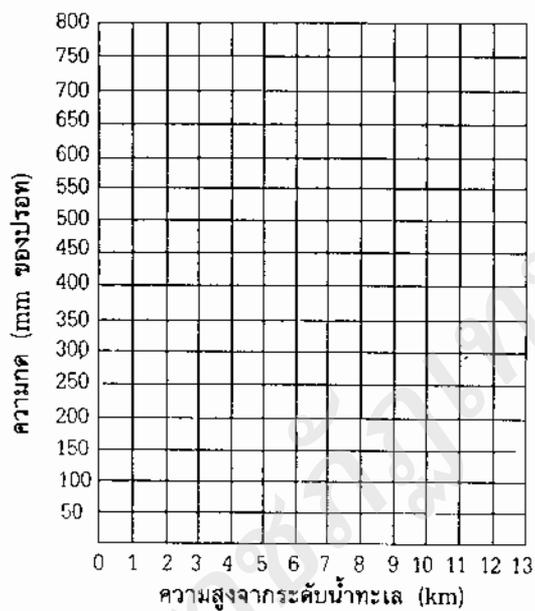
จุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นและความกดอากาศกับระดับความสูงได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

- จากใบความรู้ที่ 4.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาดาวางแสดงความหนาแน่นของอากาศที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลในระดับต่าง ๆ แล้วสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของอากาศกับความสูงจากระดับน้ำทะเล



2. จากใบความรู้ที่ 4.1 ตารางแสดงความกดอากาศที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลในระดับต่าง ๆ กับ แล้วสร้างกราฟ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความกดอากาศกับความสูงจากระดับน้ำทะเล



เฉลย ใบงานที่ 4.1

เรื่อง ความกดอากาศที่ระดับความสูงเท่ากัน

ผลการทดลอง

1. ระดับน้ำในสายพลาสติกทั้งสองข้างจะเท่ากัน ไม่ว่าจะปลายสายพลาสติกทั้งสองด้านจะอยู่ระดับเดียวกันหรือไม่
2. เมื่อเป่าลมเข้าทางปลายสายพลาสติกด้านหนึ่ง ระดับน้ำที่ปลายสายพลาสติกอีกด้านหนึ่งจะสูงกว่าด้านที่เป่าลม

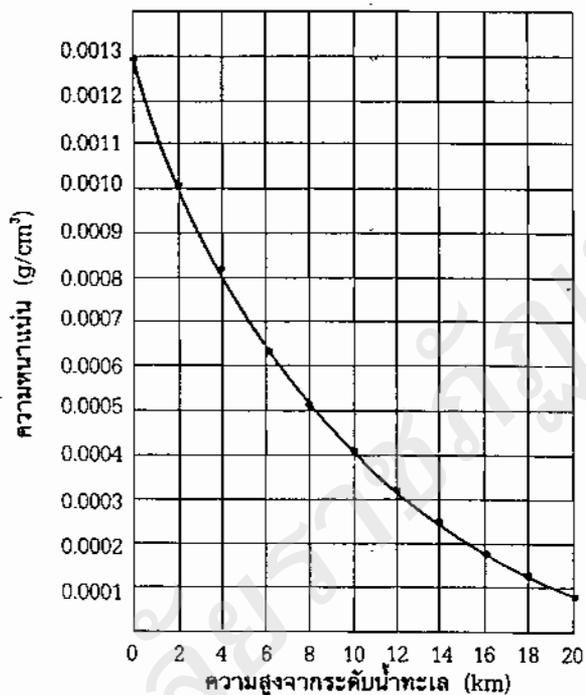
สรุปผลการทดลอง

ระดับน้ำในสายพลาสติกจะไม่เท่ากัน ถ้าปลายสายพลาสติกทั้งสองด้านมีแรงกดไม่เท่ากัน ด้านที่มีแรงกดอากาศมากกว่าจะอยู่ในระดับต่ำกว่า เพราะถูกแรงกดอากาศด้านที่มากกว่ากดขึ้นไป

3. สามารถนำหลักการนี้ไปวัดแนวระดับได้ ใช้ในการก่อสร้าง

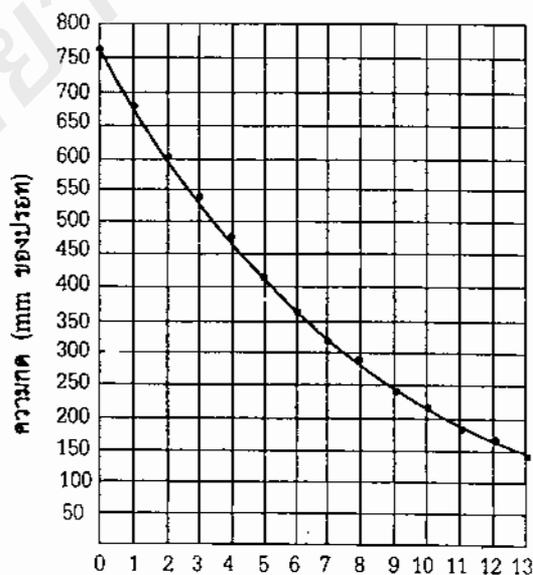
เฉลย ใบงานที่ 4.2
เรื่อง ความหนาแน่นและความกดอากาศ

1.  กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของอากาศกับระดับความสูง



สรุป ยิ่งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลมากขึ้นความหนาแน่นของอากาศยิ่งลดลง

2.  กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันของอากาศกับระดับความสูง



สรุป ยิ่งสูงขึ้นไปจากพื้นโลกความดันอากาศที่ยังมีค่าลดลง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
วิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา 2 ชั่วโมง

เรื่อง เมฆและฝน

สาระสำคัญ

น้ำในอากาศอยู่ได้ทั้ง 3 สถานะ สถานะที่เป็นของแข็งได้แก่ หิมะ เกล็ดน้ำแข็งหรือลูกเห็บ ส่วนสถานะที่เป็นของเหลว ได้แก่ ละอองน้ำ และสถานะที่เป็นแก๊ส ได้แก่ ไอน้ำ ซึ่งไอน้ำเมื่อรวมตัวกันจะกลายเป็น เมฆ และถ้าเกิดการกลั่นตัวเป็นของเหลวตกลงมาจะเรียกว่า ฝน

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายการเกิดเมฆและชนิดของเมฆได้
- 2) อธิบายการเกิดฝนและการวัดปริมาณน้ำฝนได้

สาระการเรียนรู้

- 1) เมฆ
- 2) การเกิดฝนและการวัดปริมาณน้ำฝน

กิจกรรมการเรียนรู้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

(1) ครูถามว่านักเรียนสามารถที่จะจำแนกประเภทของเมฆชนิดต่าง ๆ บนท้องฟ้าได้หรือไม่

(2) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2) ชั้นกิจกรรม

(1) ครูนำรูปภาพของเมฆชนิดต่าง ๆ ให้ดูเพื่อให้นักเรียนทำความรู้จักและศึกษาลักษณะของเมฆ องค์ประกอบของเมฆ ระดับความสูง และผลของเมฆที่อาจทำให้เกิดฝน หิมะ ลูกเห็บ เป็นต้น

(2) นักเรียนดูเมฆจากท้องฟ้าจริง พร้อมกับวาดรูปลักษณะเมฆหรืออธิบายลักษณะเมฆพอสังเขปโดยครูคอยให้คำแนะนำ

(3) ครูอธิบายการเกิดฝนและการวัดปริมาณน้ำฝนโดยใช้เครื่องมือวัดน้ำฝน (rain gauge) การวัดน้ำฝนจะต้องวัดเป็นความสูงหน่วยที่ใช้เป็นมิลลิเมตร สำหรับในประเทศไทย แสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ปริมาณน้ำฝน 24 ชั่วโมง (มิลลิเมตร)	ขนาดของฝน
0.1 – 10.0	ฝนตกล็กน้อย
10.1 – 35.0	ฝนตกปานกลาง
35.1 – 90.0	ฝนตกหนัก
90.1 - ขึ้นไป	ฝนตกหนักมาก

3) ชั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนและครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามตามความเข้าใจ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

- (1) ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง เมฆและฝน
- (2) หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องเมฆและฝนของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด

2) แหล่งเรียนรู้

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| (1) ห้องสมุด | (3) ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต |
| (2) กรมอุตุนิยมวิทยา | (4) สภาพท้องฟ้าจริง |

การวัดและประเมินผล

1) วิธีวัดและประเมินผล

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมการฝึกทักษะการดูเมฆ
- (2) การทำรายงานเกี่ยวกับเมฆ
- (3) ทำการทดสอบโดยให้ดูเมฆจากของจริง แล้วบอกว่าเป็นเมฆชนิดอะไร และมีผลต่อ สภาพอากาศอย่างไร

2) เครื่องมือวัดและประเมิน

แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

3) เกณฑ์การวัดและประเมินผล

แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่าน

เกณฑ์

บันทึกหลังการสอน

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

(นายพนม บุญมางำ)

ผู้บันทึก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง เมฆและฝน

น้ำในธรรมชาติทำให้เกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติบางอย่าง เช่น เมฆ หมอก ฝน น้ำค้าง ลูกเห็บและหิมะ

เมฆ (cloud) เมฆเกิดจากการรวมตัวของไอน้ำในอากาศเกาะกลุ่มจับตัวกันเป็นละอองน้ำลอยอยู่ในระดับสูง เมฆเกิดจากการรวมตัวของไอน้ำในอากาศเกาะกลุ่มจับตัวกันเป็นละอองน้ำลอยอยู่ในระดับสูง เมฆในแต่ละวันจะมีปริมาณไม่เท่ากันขึ้นกับสภาพบรรยากาศในแต่ละวัน

ตารางเกี่ยวกับเมฆชนิดต่าง ๆ

ชื่อเมฆ	องค์ประกอบของเมฆ	สิ่งซึ่งอาจจะตกลงมาได้จากท้องฟ้า	ระดับความสูง
เซอร์รัส (cirrus)	ผลึกน้ำแข็งอากาศ	ไม่มี	ตั้งแต่ 6.50 เมตรขึ้นไป
เซอร์โรสเตรตัส (cirrostratus)	ผลึกน้ำแข็ง	ไม่มี	"
เซอร์โรคิวมูลัส (cirrocumulus)	ผลึกน้ำแข็ง	ไม่มี	"
อัลโตคิวมูลัส (altocumulus)	เม็ดน้ำส่วนมาก	ฝนเบาหรือหิมะ	ระหว่าง 2,500 ถึง 6,500 เมตร
อัลโตสเตรตัส (altostratus)	เม็ดน้ำและผลึกน้ำแข็ง	ฝนหรือหิมะตกสม่ำเสมอ	ระหว่าง 2,500 ถึง 6,500 เมตร
สเตรตัส (stratus)	เม็ดน้ำ	ฝนละอองหรือหิมะผง	ต่ำกว่า 2,500 เมตร
สเตรโตคิวมูลัส (stratocumulus)	เม็ดน้ำ	ฝนละอองหรือหิมะผง	"
นิมโบสเตรตัส (nimbostratus)	เม็ดน้ำและผลึกน้ำแข็ง	ฝนหรือหิมะฝน	"
คิวมูลัส (cumulus)	เม็ดน้ำ	ส่วนมากไม่มี	ก่อตัวตามแนวตั้ง
คิวมูโลนิมบัส (cumulonimbus)	เม็ดน้ำและผลึกน้ำแข็ง	ฝนหนัก หิมะและลูกเห็บ (ฟ้าแลบฟ้าร้อง)	ตั้งแต่ 500 ถึง 20,000 เมตร

ตารางแสดงลักษณะของเมฆชนิดต่าง ๆ

ชื่อเมฆ	ลักษณะของเมฆ
เซอร์รัส	บาง ๆ ละเอียดสีขาวและฝอยหรือปุยคล้ายขนนก อาจมีวงแสงโปร่งแสง
เซอร์โรสเตรตัส	บาง ๆ โปร่งแสงเหมือนม่าน มีสีขาวหรือน้ำเงินจาง อาจมีวงแสงได้
เซอร์โรคิวมูลัส	บาง ๆ สีขาวเป็นก้อนเล็ก ๆ เหมือนคลื่นและเกล็ด โปร่ง และมองเห็นดวงอาทิตย์หรือดวงจันทร์ได้
อัลโตคิวมูลัส	สีขาว บางครั้งสีเทา มีลักษณะเป็นก้อนกลมใหญ่และแบน มีการจัดตัวกันเป็นแถว ๆ หรือคลื่น อาจมีแสงทรงกลม
อัลโตสเตรตัส	ม่านสีเทาและสีฟ้าแผ่เป็นบริเวณกว้าง มองดูเรียบเป็นปุยหรือฝอยละเอียด อาจมีแสงทรงกลม
สเตรตัส	เหมือนหมอกแต่อยู่สูงจากพื้นดินเป็นชั้นและแผ่น มีสีเทา มองไม่เห็นดวงอาทิตย์หรือดวงจันทร์
สเตรโตคิวมูลัส	สีเทามีลักษณะอ่อนนุ่มและนูนออกเป็นสัน เมื่อรวมกันจะเป็นคลื่น ส่วนมากไม่มีฝน
นิมโบสเตรตัส	สีเทาดำ ไม่เป็นรูปร่าง ฐานต่ำใกล้พื้นดิน ไม่เป็นระเบียบคล้ายผ้าขี้ริ้ว
คิวมูลัส	หนา ก่อตัวในทางตั้ง ไม่เห็นแสงอาทิตย์หรือแสงจันทร์
คิวมูลนิมบัส	เป็นเมฆหนา มีฟ้าแลบฟ้าร้อง ทึบมืด มีรูปทรงแท่ง

ฝน (rain) เป็นหยาดน้ำฟ้าชนิดหนึ่งที่อยู่ในสถานะของเหลว เกิดจากหยดน้ำที่รวมกันเป็นเมฆมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ จนอากาศอุ้มไว้ไม่ได้จึงตกลงมาเป็นฝน

ฝนแบ่งออกเป็นฝน ละอองฝน ฝนชุก พายุฝนฟ้าคะนอง ลูกเห็บ

การวัดปริมาณน้ำฝนจะใช้เครื่องมือวัดปริมาณฝนที่เรียกว่า rain gauge ซึ่งประกอบด้วยกระบอกด้านนอกทำด้วยโลหะ กระบอกด้านในทำด้วยแก้วหรือโลหะสำหรับเก็บน้ำฝน ด้านบนมีกรวยสำหรับรับน้ำฝนให้ไหลลงถ้วยหรือขวดแก้วด้านล่าง ควรวางเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนไว้ในที่โล่งห่างจากอาคารและต้นไม้ และตั้งให้สูงจากพื้นดินประมาณครึ่งเมตร

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
วิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา 2 ชั่วโมง

เรื่อง ลมและพายุ

สาระสำคัญ

สภาพพื้นผิวของโลกแต่ละแห่งแตกต่างกัน ทำให้ความสามารถในการดูดซับความร้อนต่างกันเป็นผลให้ความกดอากาศในแต่ละแห่งต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศที่เรียกว่าลม หากเคลื่อนที่ด้วยความเร็วและแรงจะกลายเป็น พายุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1) อธิบายสาเหตุที่ทำให้พื้นดินและพื้นน้ำมีอุณหภูมิแตกต่างกัน ตลอดจนผลที่เกิดขึ้นได้

2) อธิบายการเกิดลมและพายุได้

สาระการเรียนรู้

- 1) การเกิดลมและพายุ
- 2) ชนิดของลมและพายุ
- 3) ผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

กิจกรรมการเรียนรู้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

(1) ครูถามนักเรียนว่าในเวลากลางวันที่ยาวทะเล ลมจะพัดจากทะเลเข้าหาฝั่งหรือพัดออกจากฝั่งไปสู่ทะเล

แนวตอบ นักเรียนบางคนอาจจะตอบได้ว่าลมพัดจากทะเลเข้าหาฝั่ง

(2) ครูบอกนักเรียนว่าหากยังไม่แน่ใจคำตอบหรือตอบไม่ได้ว่าลมพัดจากฝั่งสู่ทะเล หรือทะเลเข้าหาฝั่ง เราลองมาพิสูจน์ด้วยการทดลองต่อไปนี้ โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน

2) ชั้นกิจกรรม

(1) ครูแจกใบความรู้และใบงาน โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายตามใบความรู้ และหนังสือแบบเรียน

(2) ให้นักเรียนตรวจสอบอุปกรณ์สารเคมี และวิธีการทดลองตามใบงานให้เข้าใจ โดยนักเรียนและครูช่วยกันทำความเข้าใจถึงวิธีการทดลอง เพื่อให้เป็นไปตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

(3) นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามใบงาน

3) ชั้นสรุป

(1) สุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการทดลอง

(2) ครูอธิบายเพิ่มเติมและสรุปให้นักเรียนฟังซ้ำอีกครั้ง

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

(1) ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง ลมและพายุ

(2) ใบงานที่ 6 เรื่อง สภาพอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ

(3) หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

เรื่องลมและพายุของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด

2) แหล่งเรียนรู้

(1) ห้องสมุด

(2) ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

1) วิธีวัดและประเมินผล

(1) ประเมินจากพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

(2) ประเมินจากพฤติกรรมขณะทดลอง

(3) ตรวจจากใบงานที่ 6

2) เครื่องมือวัดและประเมินผล

(1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

(2) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานและทักษะการทดลอง

(3) ใบงานที่ 6 เรื่อง สภาพอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ

3) เกณฑ์การวัดและประเมินผล

(1) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

(2) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานและทักษะการทดลอง ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

(3) ใบงาน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

(นายพนม บุญมางำ)
ผู้บันทึก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ใบความรู้ที่ 6

เรื่อง ลมและพายุ

ลมเกิดจากการการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ (ความกดอากาศสูง) ไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง (ความกดอากาศต่ำ)

สาเหตุของการเกิดลม

ลมเกิดขึ้นจากการที่บริเวณ 2 บริเวณมีอุณหภูมิแตกต่างกัน โดยบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง อากาศร้อนจะขยายตัว ความหนาแน่นลดลง ความกดอากาศต่ำ จะลอยตัวขึ้นสู่เบื้องบน ส่วนบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า อากาศเย็นจะหดตัว ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ความกดอากาศสูง จะไหลมาแทนที่อากาศร้อนทำให้เกิดลมขึ้น

สภาพอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ

ในเวลากลางวันอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะสูงกว่าพื้นน้ำ เพราะพื้นดินรับความร้อนได้ดีกว่าพื้นน้ำ ส่วนในเวลากลางคืนอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะต่ำกว่าพื้นน้ำเพราะพื้นดินคายความร้อนได้ดีกว่าพื้นน้ำ

การเกิดลมบกและลมทะเล

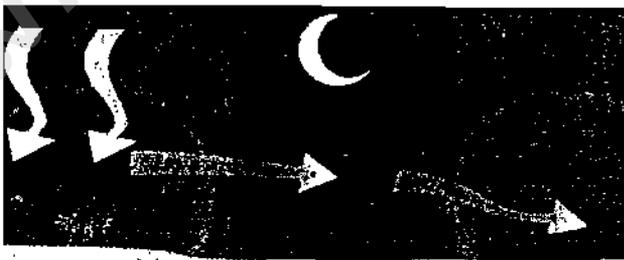
การเกิดลมบกและลมทะเลเกิดขึ้นเนื่องจากพื้นดินและพื้นน้ำมีความสามารถในการดูดและคายความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน

1. ลมทะเล

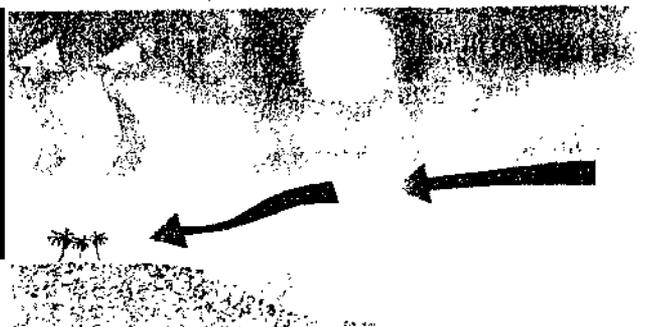
ลมทะเลจะเกิดในเวลากลางวันเพราะพื้นดินรับความร้อนได้ดีกว่าพื้นน้ำ อุณหภูมิจึงสูงกว่าพื้นน้ำ อุณหภูมิของพื้นน้ำที่ต่ำกว่าจะเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากพื้นน้ำเข้าสู่พื้นดิน จึงทำให้ลมพัดจากทะเลเข้าสู่ฝั่ง

2. ลมบก

ลมบกจะเกิดในเวลากลางคืนเพราะพื้นดินคายความร้อนได้เร็วกว่า จึงทำให้อุณหภูมิต่ำกว่าพื้นน้ำ อากาศบนพื้นดินจึงเคลื่อนที่ไปแทนอากาศบนพื้นน้ำ จึงทำให้ลมพัดจากฝั่งไปสู่ทะเล



ลมบก



ลมทะเล

ประโยชน์ของลมบก ลมทะเล

ประโยชน์ของลมบกลมทะเล จะช่วยในการเดินเรือของชาวประมงเมื่อออกจากฝั่งในเวลาากลางคืนโดยอาศัยลมบก และลมทะเลช่วยพัดพาเรือเข้าสู่ฝั่งในตอนเช้า

ลมพายุเกิดจากบริเวณ 2 บริเวณมีอุณหภูมิแตกต่างกันมากเป็นผลทำให้ความกดอากาศต่างกันมาก อากาศจะไหลเร็วขึ้น ถ้าลมพายุพัดวนรอบจุดศูนย์กลาง เราเรียกลมพายุชนิดนี้ว่า “พายุหมุน”

ตารางความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลางของพายุหมุนเขตร้อน

ประเภท	ความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลาง (km/hr)
1. พายุดีเปรสชัน	ไม่เกิน 63
2. พายุโซนร้อน	63 - 118
3. พายุไต้ฝุ่น	มากกว่า 118

จากตารางพายุไต้ฝุ่น จะมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามแหล่งที่เกิด เช่น

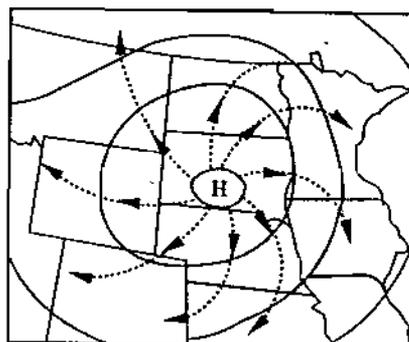
- เกิดในทะเลจีนใต้ เรียกว่า “ไต้ฝุ่น”
- เกิดในอ่าวเม็กซิโก เหนือแถบมหาสมุทรแอตแลนติก มหาสมุทรแปซิฟิกและทะเลแคริบเบียน เรียกว่า “เฮอริเคน”
- เกิดในแถบทวีปออสเตรเลีย เรียกว่า “วิลลี – วิลลี”
- เกิดในอ่าวเบงกอล และมหาสมุทรอินเดีย เรียกว่า “ไซโคลน”

ความกดอากาศ แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. ความกดอากาศสูง คือ บริเวณที่มีความกดอากาศสูงกว่าบริเวณข้างเคียง บริเวณที่มีความกดอากาศสูงนี้

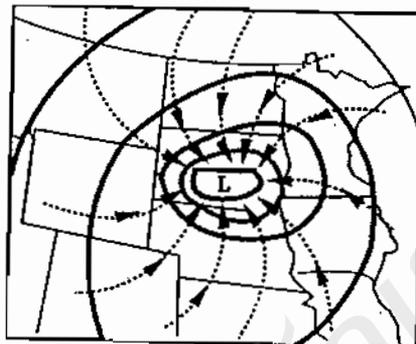
จะมีท้องฟ้าแจ่มใสและมีอากาศหนาวเย็น กระแสลมจะพัดเวียนออกจากศูนย์กลางในทิศทางตามเข็มนาฬิกา

อิทธิพลของความกดอากาศสูงจากประเทศจีนทำให้ประเทศไทยมีอากาศหนาวเย็นในช่วงฤดูหนาว



แสดงบริเวณความกดอากาศสูง

2. ความกดอากาศต่ำ คือ บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำกว่าบริเวณข้างเคียง กระแสลมจะพัดเวียนเข้าหาศูนย์กลาง ในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำนี้ท้องฟ้าจะมีเมฆมาก



แสดงบริเวณความกดอากาศต่ำ

ใบงานที่ 6

เรื่อง สภาพอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายสาเหตุที่ทำให้พื้นดินและพื้นน้ำมีอุณหภูมิแตกต่างกันได้
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1 ให้นักเรียนทำการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง โดยกำหนดให้
ตัวแปรต้น คือ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสาร
ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการรับและคายความร้อนของสาร
ตัวแปรควบคุม คือ ขนาดภาชนะ และปริมาตรสารต้องเท่ากันในขณะ

ทำการทดลอง

อุปกรณ์การทดลอง

1. กระจกป่องนม 2 กระจกป่อง
2. น้ำ, ดิน
3. เทอร์มอมิเตอร์
4. ขาดังพร้อมที่จับหลอดทดลอง
5. นาฬิกา

วิธีทำการทดลอง

1. นำดินและน้ำใส่ในกระจกป่องนม โดยให้แต่ละกระจกป่องมีปริมาตรเท่ากัน
2. นำเทอร์มอมิเตอร์เสียบไว้ทั้ง 2 กระจกป่อง
3. อ่านค่าอุณหภูมิเริ่มต้นทั้งของดินและน้ำ
4. นำชุดการทดลองไปตั้งไว้กลางแจ้ง
5. จับเวลาบันทึกการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิทุก ๆ 1 องศา จนอุณหภูมิตอบ 5 องศา
6. ย้ายชุดการทดลองไว้ในที่ร่มและบันทึกการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิทุก 1 องศา จนอุณหภูมิลดลงเท่าเดิม
(5 องศา)
7. การบันทึกผลให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกการทดลองเอง
8. สรุปผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ในเวลากลางวันอากาศเหนือพื้นดิน และพื้นน้ำมีอุณหภูมิเท่ากันหรือไม่อย่างไร และเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ตอบ

.....

.....

2. ในเวลากลางคืนอากาศเหนือพื้นดิน และพื้นน้ำมีอุณหภูมิเท่ากันหรือไม่อย่างไร และเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ตอบ

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

เฉลย ใบงานที่ 6
เรื่อง สภาพอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ

กิจกรรมที่ 1 ให้นักเรียนทำการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง (นักเรียนออกแบบเองได้)

สาร	อุณหภูมิ เริ่มต้น (°c)	เวลาที่ใช้เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป 5°c (นาที)												
		วางกลางแดด					เฉลี่ย	อยู่ในร่ม					เฉลี่ย	
		1°c	1°c	1°c	1°c	1°c		1°c	1°c	1°c	1°c	1°c		
ดิน	28	3	2.5	3	3	4	3.1	3.5	4	4	4	4	5	4.1
น้ำ	28	3.5	4	4	5	5.5	4.4	5	5.5	6	6	6.5	6.5	5.8

สรุปผลการทดลอง ดินรับและคายความร้อนได้เร็วและดีกว่าน้ำ

กิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ตอบ มีอุณหภูมิต่างกัน คืออุณหภูมิเหนือพื้นดินจะสูงกว่าเหนือกว่าพื้นน้ำ เพราะพื้นดินรับและคายความร้อนได้ดีกว่าพื้นน้ำ
2. ตอบ มีอุณหภูมิต่างกัน คือ อากาศเหนือพื้นดินมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ เพราะในเวลากลางคืนอุณหภูมิของพื้นดินจะต่ำกว่าพื้นน้ำเพราะพื้นดินคายความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำ

ภาคผนวก ข
ผลการหาคุณภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตาราง 5 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.26	0.50
2	0.30	0.20
3	0.23	0.23
4	0.20	0.26
5	0.20	0.30
6	0.50	0.33
7	0.53	0.36
8	0.26	0.40
9	0.26	0.43
10	0.33	0.46
11	0.26	0.46
12	0.20	0.43
13	0.26	0.40
14	0.43	0.36
15	0.26	0.33
16	0.23	0.33
17	0.33	0.26
18	0.40	0.23
19	0.30	0.20
20	0.20	0.50
21	0.20	0.50
22	0.23	0.20
23	0.33	0.23
24	0.20	0.26
25	0.26	0.30
26	0.23	0.33
27	0.26	0.36

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
28	0.26	0.40
29	0.20	0.43
30	0.30	0.46
31	0.26	0.50
32	0.26	0.20
33	0.33	0.23
34	0.26	0.26
35	0.20	0.30
36	0.30	0.33
37	0.53	0.36
38	0.43	0.40
39	0.26	0.43
40	0.46	0.46

ตาราง 6 แสดงการหาค่า IOC ขอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง บรรยากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
10	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
11	0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8
12	0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8
13	0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8
14	0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8
15	0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8
16	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
17	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
18	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
19	0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8
20	1.0	0	1.0	1.0	1.0	0.8
21	1.0	1.0	1.0	0	1.0	0.8
22	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
23	1.0	1.0	1.0	0	1.0	0.8
24	1.0	1.0	0	1.0	1.0	0.8
25	1.0	1.0	0	1.0	1.0	0.8
26	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
27	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
28	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
29	1.0	-1.0	1.0	1.0	1.0	0.6
30	1.0	-1.0	1.0	1.0	1.0	0.6
31	1.0	1.0	1.0	0	1.0	0.8
32	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
33	1.0	1.0	1.0	0	1.0	0.8
34	1.0	1.0	1.0	0	1.0	0.8
35	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
36	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
37	1.0	0	1.0	1.0	1.0	0.8
38	0	1.0	0	1.0	1.0	0.8
39	0	1.0	0	1.0	1.0	0.8
40	0	1.0	1.0	0	1.0	0.8

ตาราง 7 ค่าอำนาจจำแนกโดยการทดสอบค่าที (t-test) เป็นรายข้อของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	t-test	ข้อที่	t-test
1	2.95	21	4.11
2	2.68	22	3.38
3	4.28	23	3.02
4	2.43	24	4.43
5	1.90	25	2.29
6	5.47	26	3.30
7	3.97	27	2.36
8	4.81	28	3.41
9	4.42	29	2.49
10	4.81	30	2.08
11	4.71	31	1.99
12	2.01	32	3.85
13	4.61	33	2.03
14	2.57	34	1.89
15	3.66	35	2.47
16	3.09	36	2.57
17	3.34	37	1.90
18	2.79	38	2.68
19	4.37	39	4.37
20	2.22	40	3.02

ตาราง 8 แสดงการหาค่า IOC ขอบแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
3	1.0	1.0	0	1.0	0	0.6
4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
10	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
11	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
12	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
13	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
14	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
15	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
16	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
17	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
18	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
19	1.0	1.0	1.0	1.0	0	0.8
20	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
21	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
22	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
23	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
24	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
25	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
26	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
27	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

ภาคผนวก ค
คะแนนก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตาราง 9 แสดงคะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง บรรยากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลอง

เลขที่	คะแนน		เลขที่	คะแนน	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง		ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	20.0	19.0	16	16.0	17.0
2	16.0	19.0	17	18.0	19.0
3	18.0	18.0	18	15.0	19.0
4	18.0	20.0	19	22.0	14.0
5	18.0	21.0	20	10.0	19.0
6	23.0	18.0	21	19.0	12.0
7	15.0	19.0	22	19.0	19.0
8	13.0	17.0	23	11.0	19.0
9	15.0	21.0	24	16.0	14.0
10	17.0	22.0	25	11.0	16.0
11	15.0	12.0	26	15.0	17.0
12	19.0	22.0	27	15.0	18.0
13	25.0	26.0	28	14.0	15.0
14	17.0	16.0	29	13.0	14.0
15	15.0	14.0	30	17.0	21.0

ตาราง 10 แสดงคะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง บรรยากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มควบคุม

เลขที่	คะแนน		เลขที่	คะแนน	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง		ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	18.0	16.0	16	16.0	16.0
2	20.0	15.0	17	10.0	14.0
3	9.0	14.0	18	15.0	17.0
4	14.0	15.0	19	16.0	18.0
5	16.0	16.0	20	14.0	19.0
6	14.0	17.0	21	20.0	18.0
7	12.0	15.0	22	11.0	20.0
8	12.0	16.0	23	9.0	19.0
9	12.0	14.0	24	19.0	18.0
10	14.0	17.0	25	17.0	15.0
11	20.0	16.0	26	9.0	18.0
12	14.0	16.0	27	14.0	15.0
13	10.0	12.0	28	20.0	15.0
14	18.0	24.0	29	19.0	18.0
15	20.0	17.0	30	17.0	19.0

ตาราง 11 แสดงคะแนนที่ได้จากการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 กลุ่มทดลอง

เลขที่	คะแนน		เลขที่	คะแนน	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง		ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	3.20	3.37	16	3.10	3.87
2	3.1	3.50	17	3.10	4.12
3	3.22	3.75	18	3.02	4.00
4	3.37	3.50	19	2.87	4.00
5	2.97	3.05	20	3.20	4.25
6	3.00	3.25	21	3.12	4.50
7	3.15	3.62	22	3.07	4.75
8	3.02	3.25	23	3.25	3.75
9	3.17	3.75	24	2.97	3.25
10	3.27	4.00	25	2.97	3.50
11	3.30	3.50	26	3.10	3.62
12	3.17	4.00	27	3.42	3.62
13	3.27	4.25	28	3.27	4.00
14	2.82	3.75	29	3.05	4.25
15	3.07	4.00	30	2.75	3.75

ตาราง 12 แสดงคะแนนที่ได้จากการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 กลุ่มควบคุม

เลขที่	คะแนน		เลขที่	คะแนน	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง		ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	3.32	3.50	16	3.50	4.25
2	3.95	4.25	17	2.97	4.00
3	4.40	4.75	18	3.02	3.75
4	3.35	3.75	19	3.07	4.00
5	3.25	3.50	20	3.40	4.25
6	3.00	3.25	21	3.12	4.50
7	3.57	4.00	22	4.12	4.75
8	3.35	4.25	23	3.52	4.87
9	4.10	4.50	24	3.12	4.00
10	3.67	4.75	25	3.77	4.25
11	3.37	4.15	26	3.57	4.50
12	4.17	4.62	27	3.37	4.75
13	3.12	3.62	28	2.95	3.75
14	3.27	4.00	29	3.05	4.25
15	3.30	4.12	30	3.07	3.75

ภาคผนวก ง

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

- | | |
|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไล ทองแผ่ | ประธานสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน |
| | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีนทิพย์ ภู่อาลี | รองคณบดีฝ่ายบริหาร คณะครุศาสตร์ |
| | มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์กุลศิริ ศิริวัฒน์ | อาจารย์ประจำสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ |
| | คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| | มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี |
| 4. อาจารย์ดวงตา โพธิเวชกุล | อาจารย์ประจำสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ |
| | คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| | มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี |
| 5. อาจารย์คำตัน วิชัยคำจร | หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ |
| | โรงเรียนกสิณธร (เซนต์ปีเตอร์) |
| | กรุงเทพมหานคร |

ภาคผนวก จ
หนังสือขอความอนุเคราะห์
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๒๖๖/๕๑

วันที่ ๒๙ กรกฎาคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่

- สิ่งที่มาด้วย
๑. วิธีสอนแบบสตอรี่ไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๒. วิธีสอนแบบปกติ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๔. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ด้วยนายพนม บุญมางำ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องบรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้วิธีสอนแบบสตอรี่ไลน์กับวิธีสอนแบบปกติ โดยมี ผศ.ดร.ปราโมทย์ จันทรเรือง เป็นประธานผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.สันติ แสงสุก เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอกความอนุเคราะห์จาก ท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๒๖๗/๕๑

วันที่ ๒๙ กรกฎาคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.ศรินทิพย์ ภู่อาลี

- สิ่งที่มาด้วย
๑. วิธีสอนแบบสตอรี่ไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๒. วิธีสอนแบบปกติ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๔. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ด้วยนายพนม บุญมาง่า นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องบรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้วิธีสอนแบบสตอรี่ไลน์กับวิธีสอนแบบปกติ โดยมี ผศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นประธานผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.สันติ แสงสุก เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จาก ท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์



๒๙ กรกฎาคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน อาจารย์กุลศิริ ศิริวัฒน์

- สิ่งที่มาด้วย
๑. วิธีสอนแบบสตอรี่ไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๒. วิธีสอนแบบปกติ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๔. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ด้วยนายพนม บุญมาง่า นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องบรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้วิธีสอนแบบสตอรี่ไลน์กับวิธีสอนแบบปกติ โดยมี ผศ.ดร.ปราโมทย์ จันทรเรือง เป็นประธานผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.สันติ แสงสุก เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะครุศาสตร์

โทร.๐-๓๖๔๑-๑๑๑๒ , ๐-๓๖๔๒-๒๖๐๗-๙ ต่อ ๔๑๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๒-๒๖๑๐

Email : education@tru.ac.th



๒๙ กรกฎาคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน อาจารย์ดวงตา โพธิเวชกุล

- สิ่งที่มาด้วย
๑. วิธีสอนแบบสตอรี่ไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๒. วิธีสอนแบบปกติ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๔. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ด้วยนายพนม บุญมางำ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องบรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้วิธีสอนแบบสตอรี่ไลน์กับวิธีสอนแบบปกติ โดยมี ผศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นประธานผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.สันติ แสงสุก เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะครุศาสตร์

โทร.๐-๓๖๔๑-๑๑๑๒ , ๐-๓๖๔๒-๒๖๐๗-๕ ต่อ ๔๑๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๒-๒๖๑๐

Email : education@tru.ac.th



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๒๖๕/๕๑

วันที่ ๒๙ กรกฎาคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน อาจารย์คำตัน วิชัยคำจร

- สิ่งที่มาด้วย
๑. วิธีสอนแบบสตอรี่ไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๒. วิธีสอนแบบปกติ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
 ๔. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ด้วยนายพนม บุญมาง่า นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องบรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้วิธีสอนแบบสตอรี่ไลน์กับวิธีสอนแบบปกติ โดยมี ผศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นประธานผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.สันติ แสงสุก เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร์ขอความอนุเคราะห์จาก ท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์

ชื่อ - สกุล	นายพนม บุญมางำ
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 16 เดือน เมษายน พ.ศ. 2522
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 39 หมู่ 2 บ้านโนนแดง ตำบลบ้านดุม อำเภอหนองหลวง จังหวัดอุบลราชธานี 34280
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนกสิณธร (เซนต์ปีเตอร์) จังหวัดนนทบุรี
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2534 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบ้าน โนนแดง จังหวัดอุบลราชธานี พ.ศ. 2540 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอัครธรรมวิทยา จังหวัดอุบลราชธานี พ.ศ. 2546 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) โปรแกรมวิชา เกษตรศาสตร์ สถาบันราชภัฏกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี พ.ศ. 2552 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี