

ภาคผนวก ก

1. แบบวัดความรู้ ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
2. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์

แบบวัดความรู้ ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

.....

คำชี้แจง

1. แบบวัดความรู้ ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 40 ข้อ ในเวลา 60 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ทับตัวเลือกนั้นในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างการตอบ ดังนี้

ข้อ	1	2	3	4
0		X		

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบหลังจากทำเครื่องหมายลงในกระดาษคำตอบ ให้นักเรียนขีดทับลงในข้อที่ไม่ต้องการต่อไป

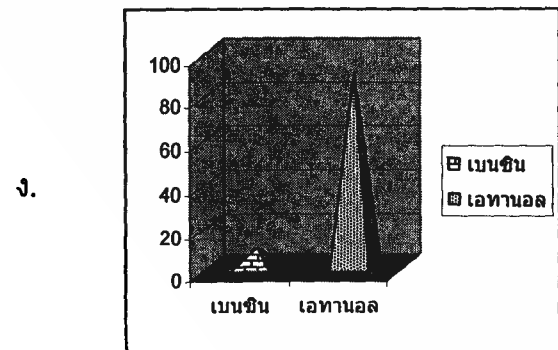
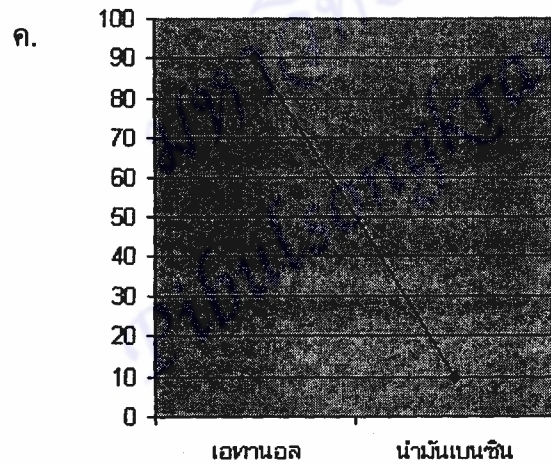
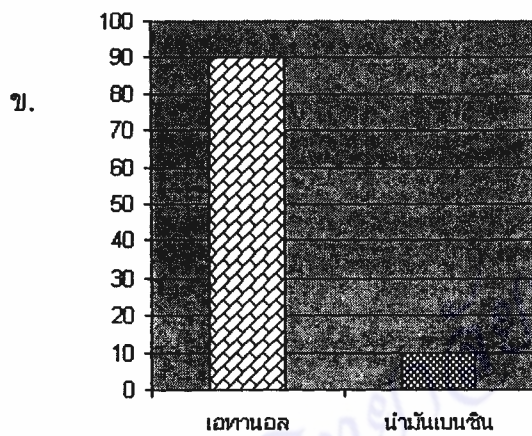
ข้อ	1	2	3	4
0		X		

4. ให้นักเรียนพิจารณาเลือกตอบตามเหตุผลที่เห็นว่า เหมาะสมและถูกต้องมากที่สุด
5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมาย หรือขีดอักษรใดๆ ลงในแบบวัดฉบับนี้
6. เมื่อทำแบบวัดเสร็จแล้ว ให้ส่งข้อสอบและกระดาษคำตอบ ให้คณะกรรมการคุมสอบ

1. พลังงานใดที่เกี่ยวข้องกับกังหันลมหมุน
 - ก. พลังงานแสง
 - ข. พลังงานจลน์
 - ค. พลังงานไฟฟ้า
 - ง. พลังงานความร้อน
2. ข้อใดไม่ทำให้เกิดงาน
 - ก. การออกแรงเตะฟุตบอลลิ่งไปในสนาม
 - ข. นายพรออกแรงผลักตู้ แต่ตู้ไม่ไหวติง
 - ค. นายแดงนั่งเขียนหนังสือ
 - ง. นายดำใช้ควายไถนา
3. หินวางอยู่บนยอดเขาเกี่ยวข้องกับพลังงานใด
 - ก. พลังงานจลน์
 - ข. พลังงานความร้อน
 - ค. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
 - ง. พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า
4. นายดำ ออกแรง 400 นิวตัน ลากวัตถุไปได้ระยะทาง 12 เมตร จะเกิดงานกี่จูล
 - ก. 500 จูล
 - ข. 1,200 จูล
 - ค. 4,800 จูล
 - ง. 3300 จูล
5. ชายคนหนึ่งต้องการย้ายตู้ ที่วางอยู่บนพื้นราบ จากมุมหนึ่งของบ้าน ไปยังอีกมุมหนึ่ง ซึ่งอยู่ห่างจากตำแหน่งเดิม 20 เมตร โดยออกแรงผลัก 90 นิวตัน อยากทราบว่าชายคนนี้ได้งานกี่จูล
 - ก. 800 จูล
 - ข. 1,800 จูล
 - ค. 1,200 จูล
 - ง. 450 จูล
6. นางทองแดง ออกแรง 250 นิวตัน ลากวัตถุไปได้ระยะทาง 50 เซนติเมตร จะเกิดงานกี่จูล
 - ก. 125 จูล
 - ข. 150 จูล
 - ค. 175 จูล
 - ง. 12,500 จูล

7. ออกแรง 40 นิวตัน ลากตู้ใบหนึ่งไปตามพื้นราบเป็นระยะทาง 6 เมตร จะได้งานมีค่าเท่าไร
- ก. 200 จูล
 - ข. 320 จูล
 - ค. 240 จูล
 - ง. 340 จูล
8. ถ้าจะนำเสนอข้อมูลด้านสถานการณ์ การใช้พลังงานภายในประเทศไทยในแต่ละปี จะใช้วิธีการนำเสนอแบบใดดีที่สุด
- ก. กราฟแท่ง
 - ข. กราฟวงกลม
 - ค. กราฟเส้น
 - ง. แผนภาพ
9. ในการนำเสนอพลังงานเชิงพาณิชย์ เช่น พลังงานไฟฟ้า ก๊าซ ถ่านหิน และน้ำมันดิบ ควรใช้รูปแบบใดจึงจะเข้าใจง่ายที่สุด
- ก. การบรรยาย
 - ข. กราฟเส้น
 - ค. แผนภาพ
 - ง. ตาราง

10. จากการศึกษาพบว่าแก๊สโซฮอล์ จัดเป็นพลังงานเคมีรูปหนึ่ง ที่เกิดจากการผสมเอทานอล 90%และน้ำมันเบนซิน 10 % ถ้านักเรียนต้องการนำเสนอข้อมูลเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้นนักเรียน จะนำเสนอโดยวิธีใด



11. ข้อใดเป็นการใช้ประโยชน์จากพลังงานจลน์โดยตรง
- ก. การยิงปืนลูกดอกยาง
 - ข. การยิงหนังสติ๊ก
 - ค. การเล่นเรือใบ
 - ง. การยิงธนู
12. ข้อใดไม่ใช้การใช้พลังงานแสงอาทิตย์โดยตรง
- ก. การทำนาเกลือ
 - ข. น้ำพุร้อนจากใต้ดิน
 - ค. ไฟฟ้าจากเซลล์สุริยะ
 - ง. ต้นไม้ปรุงอาหารในเวลากลางวัน
13. ข้อใดเป็นการใช้ประโยชน์จากพลังงานศักย์ยืดหยุ่น
- ก. การขี่ม้า
 - ข. การยิงธนู
 - ค. การเล่นเรือใบ
 - ง. การยกน้ำหนัก
14. เมื่อวัตถุได้รับพลังงานความร้อน หรือให้ความร้อนแก่วัตถุ อุณหภูมิของวัตถุนั้นจะเป็นอย่างไร
- ก. อุณหภูมิของวัตถุต่ำลง
 - ข. อุณหภูมิของวัตถุสูงขึ้น
 - ค. อุณหภูมิของวัตถุคงที่
 - ง. ยังสรุปไม่ได้
15. ในการทดลองการเกิดพลังงานความร้อน จากการเผาถั่วลิสง ผลปรากฏว่า ความร้อนจากการเผาถั่วลิสง ถ่ายเทให้น้ำได้ไม่หมด เกิดขึ้นเนื่องจากอะไร
- ก. เปลวไฟที่ได้จากการเผาถั่วลิสง ให้ความร้อนไม่สม่ำเสมอ
 - ข. ความร้อนที่เกิดจากการเผาถั่วลิสงถ่ายเทให้กับหลอดทดลอง
 - ค. ความร้อนที่เกิดจากการเผาถั่วลิสงบางส่วนถ่ายเทให้กับอากาศ
 - ง. ความร้อนที่เกิดจากการเผาถั่วลิสงถ่ายเทให้กับอากาศและหลอดทดลอง
16. ในการทดลอง การเกิดพลังงานความร้อน จากการเผาถั่วลิสง นั้น ใครมีการจัดเตรียม เมล็ดถั่วลิสงได้เหมาะสมที่สุด
- ก. อ้าเตรียมเมล็ดโดยไม่จำกัดขนาด แต่ต้องแห้ง
 - ข. เอ้เตรียมเมล็ดที่มีขนาดปานกลาง สดใหม่
 - ค. โย้เตรียมเมล็ดที่มีขนาดเล็ก สดใหม่
 - ง. อ้อมเตรียมเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ แห้ง

17. เมื่อวัดอุณหภูมิของร่างกายได้ 37 องศาเซลเซียส ถ้าใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบฟาเรนไฮต์ จะอ่านอุณหภูมิได้เท่าใด
- ก. 98.6 องศาฟาเรนไฮต์
 - ข. 99.6 องศาฟาเรนไฮต์
 - ค. 90.6 องศาฟาเรนไฮต์
 - ง. 95.6 องศาฟาเรนไฮต์
18. น้ำมีอุณหภูมิ 77 องศาฟาเรนไฮต์ ถ้าใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบเซลเซียส วัดอุณหภูมิน้ำจะได้เท่าใด
- จ. 19 องศาเซลเซียส
 - ฉ. 23 องศาเซลเซียส
 - ช. 25 องศาเซลเซียส
 - ซ. 28 องศาเซลเซียส
19. ใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบเซลเซียสวัดอุณหภูมิน้ำได้ 40 องศาเซลเซียส อยากทราบว่ามียุณหภูมิที่องศาฟาเรนไฮต์
- ก. 100
 - ข. 104
 - ค. 106
 - ง. 110
20. ถ้าจะนำเสนอผลการทดลองเกี่ยวกับพลังงานความร้อนจากการเผาถั่วลิสงจะนำเสนอแบบใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
- ก. ตาราง
 - ข. กราฟแท่ง
 - ค. บรรยาย
 - ง. รูปภาพ
21. ในการสื่อความหมายของระดับอุณหภูมิ ของสิ่งต่างๆในชีวิตประจำวัน ควรใช้รูปแบบใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
- ก. ตาราง
 - ข. รูปภาพ
 - ค. บรรยาย
 - ง. กราฟเส้น

22. ถ้าจะนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งอุตสาหกรรมวิทยาระดับภาคต่างๆในประเทศไทย จะนำเสนอแบบใดจึงเหมาะสมที่สุด
- ก. บรรยาย
 - ข. กราฟ
 - ค. รูปภาพ
 - ง. ตาราง
23. การถ่ายเทความร้อนโดยไม่จำเป็นต้องอาศัยตัวกลาง หมายถึงข้อใด
- ก. การนำความร้อน
 - ข. การพาความร้อน
 - ค. การสะท้อนของแสง
 - ง. การแผ่รังสีความร้อน
24. การถ่ายเทความร้อนผ่านตัวกลางโดยที่ตัวกลางไม่เคลื่อนที่ หมายถึงข้อใด
- ก. การนำความร้อน
 - ข. การพาความร้อน
 - ค. การสะท้อนของแสง
 - ง. การแผ่รังสีความร้อน
25. ข้อใดถูกต้องที่สุด
- ก. การพาความร้อนเกิดขึ้นเฉพาะในแก๊ส
 - ข. ของแข็งนำความร้อนได้ดีกว่าของเหลว
 - ค. พลังงานความร้อนไม่สามารถถ่ายโอน ผ่านสุญญากาศ
 - ง. ความร้อนถ่ายโอนจากวัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำไปสู่วัตถุที่มีอุณหภูมิสูง
26. จากการทดลองการถ่ายโอนความร้อน แท่งวัตถุใดเป็นตัวนำความร้อนที่ดีที่สุด
- ก. เหล็ก
 - ข. แท่งไม้
 - ค. ทองแดง
 - ง. อะลูมิเนียม
27. จากการทดลองการถ่ายโอนความร้อน ข้อใดเรียงลำดับการนำความร้อนจากมากไปน้อย
- ก. อะลูมิเนียม ทองแดง แท่งไม้
 - ข. แท่งไม้ อะลูมิเนียม ทองแดง
 - ค. ทองแดง แท่งไม้ อะลูมิเนียม
 - ง. ทองแดง อะลูมิเนียม แท่งไม้

28. ในการทดลองถ่ายโอนความร้อน หากนักเรียนต้องการวัดอุณหภูมิน้ำร้อนให้ได้อุณหภูมิตามที่ต้องการ เราควรใช้อุปกรณ์ใดวัด จึงจะเหมาะสมที่สุด
- ก. บารอมิเตอร์
 - ข. โวลต์มิเตอร์
 - ค. แอมมิเตอร์
 - ง. เทอร์มอมิเตอร์
29. “พืชใช้แสงอาทิตย์ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหาร และมนุษย์นำต้นไม้มาทำฟืนใช้เป็นเชื้อเพลิง” จากข้อความดังกล่าว นักเรียนจะมีวิธีการนำเสนออย่างไร จึงจะเข้าใจมากที่สุด
- ก. แผนภาพ
 - ข. บรรยาย
 - ค. กราฟ
 - ง. แผนผัง
30. ถ้านักเรียนจะนำเสนอกิจกรรมเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนไปใช้ในชีวิตประจำวัน จะมีวิธีการนำเสนออย่างไรจึงจะเหมาะสมที่สุด
- ก. แผนภาพ
 - ข. บรรยาย
 - ค. แผนผัง
 - ง. ตาราง
31. ถ้านักเรียนจะนำเสนอเกี่ยวกับขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงเมื่อน้ำแข็งได้รับความร้อน จะมีวิธีนำเสนออย่างไรจึงจะเหมาะสม
- จ. กราฟ
 - ฉ. บรรยาย
 - ช. แผนภูมิ
 - ซ. แผนผัง
32. เมื่อวัตถุได้รับความร้อนจะเป็นอย่างไร
- ก. หดตัว
 - ข. แข็งตัว
 - ค. เคลื่อนที่
 - ง. ขยายตัว

33. เมื่อวัตถุคายความร้อนออกไปวัตถุจะเป็นอย่างไร

- ก. หดตัว
- ข. แข็งตัว
- ค. เคลื่อนที่
- ง. ขยายตัว

34. นำน้ำ 80°C ไปผสมกับน้ำ 20°C น้ำที่ผสมกันจะมีอุณหภูมิตรงกับข้อใด

- ก. สูงกว่า 20°C
- ข. ต่ำกว่า 80°C
- ค. ต่ำกว่า 20°C
- ง. ต่ำกว่า 80°C แต่สูงกว่า 20°C

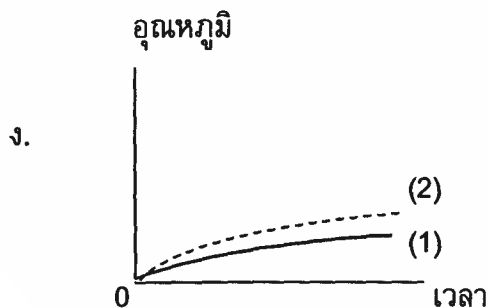
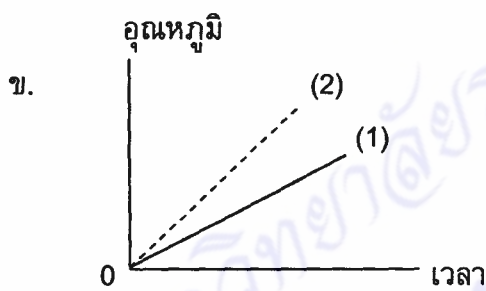
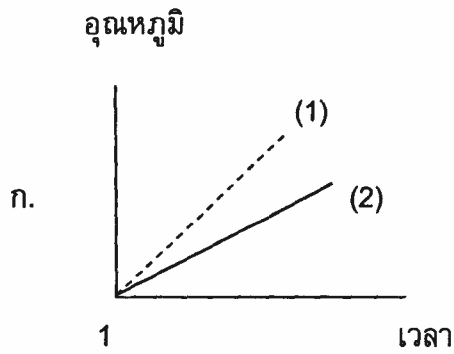
35. วัตถุสีใดดูดกลืนแสงอาทิตย์ได้น้อยที่สุด

- ก. สีดำ
- ข. สีขาว
- ค. สีแดง
- ง. สีน้ำเงิน

36. การดูดกลืนแสงของวัตถุต่างๆ นั้นขึ้นอยู่กับ

- ก. ความชื้น และอุณหภูมิของวัตถุ
- ข. ความมัน และโครงสร้างของวัตถุ
- ค. สี และลักษณะของพื้นผิวของวัตถุ
- ง. คุณสมบัติของแสงที่มาตกกระทบ

37. นำเทอร์มอมิเตอร์ปรอท 2 อัน มาทาสีที่กระเปาะ อันแรกทาสีน้ำเงิน อันที่สองทาสีเหลือง ทั้งสองอันมีอุณหภูมิเท่ากัน ขณะนำไปวางบนแผ่นไม้แล้วไปวางกลางแดดเป็นเวลานาน กราฟข้อใดแสดงอุณหภูมิและเวลาของเทอร์มอมิเตอร์ทั้งสอง



(1) = กราฟของเทอร์มอมิเตอร์สีน้ำเงิน

(2) = กราฟของเทอร์มอมิเตอร์สีเหลือง

38. ในการทดลองการดูดกลืนแสงของวัตถุ วัตถุสีใดที่มีการดูดกลืนแสงน้อยที่สุด
- ก. สีน้ำเงิน
 - ข. สีเหลือง
 - ค. สีแดง
 - ง. สีขาว
39. การใช้ดินน้ำมันสีต่างๆมาทดลองการดูดกลืนแสงของวัตถุควรนำมาหุ้มบริเวณใดของเทอร์โมมิเตอร์
- ก. ส่วนปลายของเทอร์โมมิเตอร์
 - ข. ส่วนกลางของเทอร์โมมิเตอร์
 - ค. ส่วนใดก็ได้แล้วแต่ความถนัด
 - ง. หุ้มกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์
40. จากการทดลองการดูดกลืนแสงของวัตถุ จงเรียงลำดับความสามารถในการดูดกลืนแสงของวัตถุจากมากไปน้อย
- ก. สีดำ น้ำเงิน แดง เหลือง ขาว
 - ข. สีดำ แดง น้ำเงิน ขาว เหลือง
 - ค. สีดำ เหลือง น้ำเงิน แดง ขาว
 - ง. สีดำ สีขาว น้ำเงิน เหลือง แดง

เฉลยแบบวัดความรู้ ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
Pibulsongkram Rajabhat University

แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์
วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

.....

คำชี้แจง

1. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 40 ข้อ ในเวลา 60 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ทับตัวเลือกนั้นในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างการตอบ ดังนี้

ข้อ	1	2	3	4
0		X		

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบหลังจากทำเครื่องหมายลงในกระดาษคำตอบ ให้นักเรียนขีดทับลงในข้อที่ไม่ต้องการต่อไป

ข้อ	1	2	3	4
0		X		

4. ให้นักเรียนพิจารณาเลือกตอบตามเหตุผลที่เห็นว่า เหมาะสมและถูกต้องมากที่สุด
5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมาย หรือขีดอักษรใดๆ ลงในแบบวัดฉบับนี้
6. เมื่อทำแบบวัดเสร็จแล้ว ให้ส่งข้อสอบและกระดาษคำตอบ ให้คณะกรรมการคุมสอบ

1. เด็กกำลังเล่นชิงช้า และเล่นกระดานลื่น

พลังงานที่เกิดจากกรณีดังกล่าว มีพลังงานใดเข้ามาเกี่ยวข้อง

- ก. พลังงานศักย์โน้มถ่วง และพลังงานจลน์
- ข. พลังงานเสียง และพลังงานศักย์ยืดหยุ่น
- ค. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น และพลังงานกล
- ง. พลังงานความร้อน และพลังงานกล

2. ขณะดึงหนังสติ๊กให้ยืดออก หรือดึงธนู จะทำให้หนังสติ๊กและสายธนูมีพลังงาน

พลังงานที่เกิดจากดังกล่าว เรียกว่าพลังงานชนิดใด

- ก. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
- ข. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
- ค. พลังงานจลน์
- ง. พลังงานกล

3. ชายชราคนหนึ่ง ปวดท้องเข้าห้องน้ำในเวลากลางวัน จึงเปิดไฟฉายที่เตรียมไว้ เพื่อส่องทางเข้าห้องน้ำ

จากกรณีดังกล่าว มีพลังงานใดเข้ามาเกี่ยวข้องขณะเปิดไฟฉาย

- ก. พลังงานไฟฟ้า และพลังงานกล
- ข. พลังงานจลน์ และพลังงานเคมี
- ค. พลังงานเคมี และพลังงานไฟฟ้า
- ง. พลังงานศักย์ และพลังงานเสียง

4. ในทางวิทยาศาสตร์ งานคือผลการออกแรงกระทำต่อวัตถุ และวัตถุที่ถูกกระทำมีการเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่แรงนั้นกระทำ

สถานการณ์ในข้อใดสรุปไม่สอดคล้องกับคำดังกล่าว

- ก. แบกกระสอบข้าวสารเดินไปตามถนนจนถึงบ้าน
- ข. จตุรถยนต์ขึ้นจากหล่มขึ้นมาบนพื้นราบ
- ค. ออกแรงดันเก้าอี้ให้ไถลไปตามพื้นห้อง
- ง. ขับรถยนต์ขึ้นเขาจนถึงภูผิงค์

5. วัตถุที่มีมวลและความเร็วมากจะมีพลังงานจลน์มาก วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่า จะมีพลังงานจลน์มากกว่า

จากข้อความดังกล่าวข้อใดสรุปสอดคล้องมากที่สุด

- ก. พลังงานจลน์จะเกิดขึ้นเมื่อมีมวลมาก
- ข. พลังงานจลน์จะมีค่ามาก เมื่อความเร็วของวัตถุสูง
- ค. พลังงานจลน์มีค่าเท่ากับศูนย์เมื่อมีการเคลื่อนที่อย่างช้าๆ
- ง. พลังงานจลน์มีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลและความเร็วของวัตถุ

6. ในฤดูหนาวท้องฟ้ามีมืดมิด ลมสงบ และปลอดโปร่ง พระจันทร์เต็มดวง ฉายแสงส่องลงมากระทบรั้วไม้และหลังคา

จากสถานการณ์นี้มีพลังงานใดเข้ามาเกี่ยวข้อง

- จ. พลังงานความร้อน
 - ฉ. พลังงานแสง
 - ช. พลังงานจลน์
 - ซ. พลังงานศักย์
7. ผลไม้บางชนิดแก่จัดจะมีน้ำหนักมาก เช่น ทูเรียน ส้มโอ การมีน้ำหนักมาก ทำให้กิ่งที่อยู่ติดกับก้านของผลหักหรือฉีกขาดทำให้เกิดความเสียหายอย่างมากต่อผลผลิตของเกษตรกร

จากสถานการณ์ดังกล่าว มีพลังงานใดเข้ามาเกี่ยวข้อง

- ง. พลังงานจลน์
 - จ. พลังงานแสง
 - ฉ. พลังงานศักย์ ยึดหยุ่น
 - ช. พลังงานศักย์ โน้มถ่วง
8. ปัจจุบันพลังงานมีบทบาทมากที่สุดในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานกล พลังงานเคมี พลังงานไฟฟ้า และอื่นๆ อีกมากมาย

จากสถานการณ์ เมื่อพิจารณาแง่ของเครื่องอำนวยความสะดวก พลังงานในข้อใดมีบทบาทมากที่สุด

- ง. พลังงานแสงอาทิตย์
- จ. พลังงานไฟฟ้า
- ฉ. พลังงานเคมี
- ช. พลังงานกล

9. การผลิตกระแสไฟฟ้าระบบพลังงานน้ำให้มีความต่อเนื่องต้องมีการสร้างเขื่อน หรือ อ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ไว้เหนือบริเวณเขื่อนเพื่อให้มีน้ำสำหรับหมุนกังหันได้ตลอดไป โดยไม่ขาดระยะ โดยใช้ระบบผลิตกระแสไฟฟ้า ดังนี้
- น้ำจากเขื่อน → ท่อส่งน้ำ → กังหัน → เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

จากข้อความดังกล่าว การผลิตพลังงานไฟฟ้าระบบพลังงานน้ำจากเขื่อนเก็บน้ำอาศัย หลักการแปรเปลี่ยนพลังงานอย่างไร

- ก. ทำน้ำให้กลายเป็นไอที่ความดันสูงแล้วเปลี่ยนเป็นพลังงานกล และพลังงานไฟฟ้า
ข. พลังงานจลน์เปลี่ยนเป็นพลังงานศักย์ พลังงานกล และพลังงานไฟฟ้า
ค. พลังงานศักย์เปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ พลังงานกล และพลังงานไฟฟ้า
ง. พลังงานกลเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า

10. ปัจจุบันมนุษย์สามารถใช้พลังงาน เพื่อประโยชน์มหาศาลในการดำรงชีวิต โดยอาศัย กระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงาน เช่น เครื่องซักผ้า อาศัยการเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้า ไปเป็นพลังงานกล

จากสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่ามีอุปกรณ์ชนิดใดที่อาศัยการเปลี่ยนรูปพลังงาน ไฟฟ้าไปเป็นพลังงานกล

- ง. วิทยุ กระดิ่งไฟฟ้า
จ. เครื่องปรับอากาศ พัดลม
ฉ. เตารีดไฟฟ้า หม้อหุงข้าว
ช. ไมโครเวฟ เครื่องเป่าผม

11. รถยนต์คันหนึ่งแล่นด้วยความเร็วสูง โดยเฉลี่ย 100 กม./ชม. ซึ่งต้องสูญเสีย ค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมากในการเติมน้ำมัน

จากสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่าการเคลื่อนที่ของรถยนต์อาศัยการเปลี่ยนรูป พลังงานใด และมีการสูญเสียพลังงานใดในรูปที่ไม่ต้องการ

- ก. พลังงานจลน์ → พลังงานความร้อน
สูญเสียพลังงานเสียง และพลังงานกล
ข. พลังงานกล → พลังงานเสียง
สูญเสียพลังงานความร้อน และพลังงานกล
ค. พลังงานไฟฟ้า → พลังงานจลน์
สูญเสียพลังงานเสียง และพลังงานแสง
ง. พลังงานเคมี → พลังงานกล
สูญเสียพลังงานเสียง และพลังงานความร้อน

12. การสังเคราะห์แสงของพืชจะเกิดในเวลากลางวันซึ่งเป็นช่วงเวลาที่แสงสว่างเท่านั้น กลางคืนพืชจะหยุดการสังเคราะห์แสง

จากสถานการณ์ดังกล่าว ข้อสรุปใดสอดคล้องมากที่สุด

- ก. พืชสามารถเจริญเติบโตได้เพราะอาศัยพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์
ข. พืชสามารถเจริญเติบโตได้เพราะอาศัยพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์
ค. พืชสามารถเจริญเติบโตได้เพราะอาศัยพลังงานจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์
ง. พืชสามารถเจริญเติบโตได้โดยอาศัยหลักการถ่ายเทพลังงานเคมีจากดวงอาทิตย์
13. เมื่อดวงอาทิตย์ดับจะทำให้สรรพสิ่งทั้งหลายในโลกจะล่มสลายไปหมด สิ่งมีชีวิตหมดสิ้น พลังงานต่างๆ จะหมดไป

จากสถานการณ์ดังกล่าว ข้อสรุปใดเป็นจริงมากที่สุด

- ก. ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่ใหญ่ที่สุด
ข. ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานความร้อนและแสง
ค. ดวงอาทิตย์เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดสรรพสิ่งทั้งหลายในโลก
ง. ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่เป็นต้นกำเนิดของพลังงานรูปต่างๆ
14. หนูแบ่งป่วยเป็นไข้หวัดใหญ่ แม่ต้องนำหนูแบ่งส่งโรงพยาบาล คุณหมอวัดอุณหภูมิในร่างกายพบว่าสูง ควรให้นอนพักโรงพยาบาล

จากสถานการณ์ดังกล่าว หนูแบ่งควรมีอุณหภูมิในร่างกาย น่าจะอยู่ในระดับใด

- ก. น้อยกว่า 37°C
ข. อุณหภูมิห้อง (25°C)
ค. เท่ากับ 37°C
ง. มากกว่า 37°C
15. ความร้อนเป็นพลังงานที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน แหล่งพลังงานความร้อนที่ใหญ่ที่สุด คือดวงอาทิตย์

จากสถานการณ์ดังกล่าว ดวงอาทิตย์ควรมีพลังงานความร้อนที่อุณหภูมิเท่าใด

- จ. 100°C
ฉ. 1500°C
ช. 2500°C
ซ. 6000°C

16. แม่ทำความสะอาดขวดนมบุตร โดยการนำน้ำยาล้างขวดนมมาชำระล้าง แล้วจึงลวกด้วยน้ำร้อน ขณะน้ำเดือด จึงจะฆ่าเชื้อโรคได้

จากสถานการณ์ดังกล่าว น้ำร้อนขณะเดือดควรมีอุณหภูมิเท่าใด

- จ. 37°C
- ฉ. 150°C
- ช. 100°C
- ซ. 0°C

17. หน่วยวัดอุณหภูมิที่กำหนดให้จุดเยือกแข็งที่ 273 องศา จุดเดือดอยู่ที่ 373 องศา

จากกรณีดังกล่าว สมควรใช้หน่วยวัดใด

- จ. เคลวิน
- ฉ. โรเมอร์
- ช. เซลเซียส
- ซ. ฟาเรนไฮต์

18. หน่วยวัดอุณหภูมิที่นิยมใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่จะกำหนดให้จุดเยือกแข็งอยู่ที่ 0 องศา จุดเดือดอยู่ที่ 100 องศา

จากกรณีดังกล่าว สมควรใช้หน่วยวัดใด

- ง. ฟาเรนไฮต์
- จ. เซลเซียส
- ฉ. เคลวิน
- ช. โรเมอร์

19. การนำความร้อนเป็นการถ่ายโอนพลังงานความร้อน โดยพลังงานความร้อนทำให้โมเลกุลของของแข็งสั่นมากขึ้น จึงไปชนกับโมเลกุลที่อยู่ติดกัน ทำให้โมเลกุลสั่นต่อเนื่องกันไป ทำให้ความร้อนถ่ายโอนไปด้วย

จากข้อความดังกล่าว ข้อใดเกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ

- จ. การเอามืออังหม้อข้าวแล้วรู้สึกร้อน
- ฉ. การทำกับข้าวในกระทะเหล็ก
- ช. แดงตัวร้อนเป็นไข้
- ซ. น้ำร้อนในแก้ว

20. การพาความร้อน เป็นการถ่ายโอนพลังงานความร้อนโดยโมเลกุลของสารลอยตัวสูงขึ้น แล้วพาความร้อนขึ้นไปด้วย

จากข้อความดังกล่าว ข้อใดเกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนความร้อนโดยการพา

- ก. ตากแดดแล้วรู้สึกร้อน
- ข. ใช้คีมคีบถ่านแล้วรู้สึกร้อน
- ค. เอามืออังพวยกาแล้วรู้สึกร้อน
- ง. เอามือจับหม้อที่กำลังต้มแกงจืดแล้วรู้สึกร้อน

21. บ้านที่มุงหลังคาสังกะสี จะร้อนกว่าบ้านที่มุงหลังคากระเบื้อง

จากสถานการณ์ดังกล่าว เกิดจากสาเหตุใด

- ก. สังกะสีมีการสะท้อนแสงได้ดีกว่ากระเบื้อง
- ข. สังกะสีมีการแผ่ความร้อนได้ดีกว่ากระเบื้อง
- ค. สังกะสีมีค่าสภาพนำความร้อนสูงกว่ากระเบื้อง
- ง. สังกะสีมีค่าสภาพพาความร้อนสูงกว่ากระเบื้อง

22. บ้านที่มีหลังคาสูงจะอยู่สบายกว่าบ้านหลังคาเตี้ย

จากสถานการณ์ดังกล่าว เกิดจากสาเหตุใด

- ก. อากาศร้อนจะนำความร้อนออกจากบ้านได้สะดวกกว่า
- ข. อากาศร้อนจะพาความร้อนออกจากบ้านได้สะดวกกว่า
- ค. อากาศร้อนจะแผ่รังสีออกจากบ้านได้สะดวกกว่า
- ง. อากาศร้อนจะสะท้อนแสงได้ดีกว่า

23. ในการสร้างทางรถไฟ นั้น บริเวณรอยต่อของรางรถไฟ จะเว้นช่องว่างไว้ เพื่อป้องกันความเสียหายจากการโก่งงอ ในเวลากลางวัน หรือในฤดูร้อน

จากกรณีดังกล่าว เป็นการนำหลักการในข้อใดไปประยุกต์ใช้

- ก. การถ่ายเทพลังงาน
- ข. การขยายตัวของสาร
- ค. การแผ่รังสีของสาร
- ง. สมดุลของสาร

24. แม่ต้องเตรียมน้ำอุ่นเพื่ออาบน้ำให้ลูก โดยวิธีการคือนำน้ำร้อนกับน้ำเย็นมาผสมกัน จนกระทั่งน้ำอุ่นพอดี

จากกรณีดังกล่าว เป็นการนำหลักการในข้อใดไปประยุกต์ใช้

- จ. สมดุลของสาร
- ฉ. การแผ่รังสีของสาร
- ช. การถ่ายเทพลังงาน
- ซ. การขยายตัวของสาร

25. ดวงอาทิตย์จะให้พลังงานความร้อน และพลังงานแสง เมื่อมากระทบกับวัตถุบนโลก วัตถุที่มีสีเข้มจะดูดกลืนแสงเกือบสะสมไว้ภายใน ส่งผลให้วัตถุที่มีสีเข้มได้รับความร้อนดีกว่าวัตถุที่มีสีอ่อน

จากข้อความดังกล่าว บุคคลในข้อใดแต่งกายไม่เหมาะสมกับประเทศไทยที่เป็นเมืองร้อน

- จ. สาวชอบสวมเสื้อผ้าสีขาว
- ฉ. แววมชอบสวมเสื้อผ้าสีแดง
- ช. เอกชอบสวมเสื้อผ้าสีน้ำเงิน
- ซ. บุญช่วยชอบสวมเสื้อผ้าสีดำ

26. จากการสัมภาษณ์ความนิยมในการใช้สีของกระเบื้องมุงหลังคา พบว่า
คุณมีวชอบหลังคาบ้านที่มีเหลืองไข่
คุณพรชอบกระเบื้องมุงหลังคาบ้านที่มีสีเขียวเข้ม
คุณดอกไม้ชอบกระเบื้องมุงหลังคาบ้านที่มีสีน้ำเงิน
คุณน้ำเอกชอบกระเบื้องมุงหลังคาบ้านที่มีสีน้ำตาลเข้ม

จากสถานการณ์ดังกล่าว สำหรับในประเทศไทยจัดเป็นเมืองร้อน การใช้สีกระเบื้องมุงหลังคาของบุคคลใดเหมาะสมที่สุด

- จ. คุณมีว
- ฉ. คุณพร
- ช. คุณดอกไม้
- ซ. คุณน้ำเอก

27. จันทิมา นั่งรถประจำทางในกรุงเทพมหานคร แล้วมีอาการอ่อนเพลีย ปวดศีรษะ คลื่นไส้ ตาข่ายเป็นประจำ

อาการอ่อนเพลีย ปวดศีรษะ คลื่นไส้ ตาข่ายเป็นประจำ สามารถสรุปได้ว่าสาเหตุมาจากเรื่องใด

- จ. โรคภูมิแพ้
- ฉ. สภาพอากาศร้อนอบอ้าว
- ช. ความเขม่าไอเสียจากรถยนต์
- ซ. ความหนาแน่นของคนในรถโดยสาร

28. ในชุมชนพื้นที่แห่งหนึ่งมีการผลิตแป้ง จากมันสำปะหลัง จากโรงงานขนาดใหญ่ มีตั้งอยู่ในตัวชุมชน
ผล : นักเรียนในโรงเรียนมีปัญหาเรื่องระบบทางเดินหายใจ ทำให้ครูและ
ผู้ปกครองต้องแก้ปัญหาโดยการให้นักเรียนต้องสวมผ้าปิดจมูกทุกครั้งขณะมาโรงเรียน

จากสถานการณ์ดังกล่าว สาเหตุสำคัญที่สุดเกิดจากอะไร

- จ. มีการปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำลำคลอง
- ฉ. มีการปล่อยควัน และก๊าซพิษสู่อากาศ
- ช. มีการปล่อยกากขยะของเสียลงแม่น้ำลำคลอง
- ซ. มีฝุ่น ละอองที่เกิดจากการผลิตแป้ง จากมันสำปะหลัง

29. พื้นที่หลายแห่งในภาคเหนือของประเทศไทยต้องประสบปัญหาน้ำท่วมในฤดูฝน และประสบปัญหาความแห้งแล้งในฤดูแล้ง

จากสถานการณ์ดังกล่าว สาเหตุสำคัญเกิดจากอะไร

- จ. การลักลอบตัดต้นไม้ทำลายป่า
- ฉ. พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูง
- ช. ขาดการประชาสัมพันธ์
- ซ. ความเจริญไม่ทั่วถึง

30.

การทำเหมืองแร่ ถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จัดเป็น
อุตสาหกรรมการผลิตพลังงานไฟฟ้า ขนาดใหญ่ของประเทศไทย
ผล : ชาวบ้านที่อาศัย อยู่รอบๆ ป่วยเป็นโรคทางเดินหายใจเป็นจำนวนมาก

จากสถานการณ์ดังกล่าว สาเหตุสำคัญเกิดจากอะไร

- ก. โรงผลิตพลังงานไฟฟ้า มีการปล่อยกากขยะของเสียลงแม่น้ำลำคลอง
- ข. โรงผลิตพลังงานไฟฟ้า มีการปล่อยก๊าซที่เกิดจากการเผาไม้เชื้อเพลิง
- ค. โรงผลิตพลังงานไฟฟ้า มีการปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แม่น้ำลำคลอง
- ง. ชาวบ้านขาดทักษะการป้องกันตนเองในการดูแลสุขภาพ

31.

การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและถ่านไม้ ทำให้หลายพื้นที่ในประเทศไทยมีป่า
ลดลงเป็นจำนวนมาก

จากสถานการณ์ดังกล่าว ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบโดยตรง

- จ. เกิดภาวะน้ำท่วม
- ฉ. เกิดภาวะโลกร้อน
- ช. ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล
- ซ. เกิดการอพยพย้ายถิ่นฐานเข้าเมือง

32.

ปัจจุบันพบว่า มีการใช้ถุงพลาสติก กล่องโฟม แทนภาชนะที่ทำจาก
ใบตองหรือวัสดุทางธรรมชาติ เป็นสิ่งอำนวยความสะดวก

จากสถานการณ์ดังกล่าว ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบโดยตรง

- จ. โลกร้อนขึ้น
- ฉ. อากาศเป็นพิษ
- ช. เกิดสิ่งปฏิกูล ขยะมูลฝอย
- ซ. เกิดภาวะปรากฏการณ์เรือนกระจก

33.

ปัจจุบันพบว่าคนไทยส่วนใหญ่ยังมีวิถีทางการดำรงชีวิตอยู่ติดกับแม่น้ำลำคลอง แต่พบว่าน้ำในแม่น้ำลำคลองเน่าเสียเป็นจำนวนมาก ทางรัฐเร่งแก้ไขปัญหาดังกล่าว แต่ก็ไม่สามารถแก้ปัญหาได้หมด หากขาดความร่วมมือจากทุกฝ่าย

จากปัญหาดังกล่าว ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบโดยตรง

- จ. เกิดการจราจรทางน้ำไม่สะดวก
- ฉ. เกิดการระบาดของโรคต่างๆ
- ช. ขาดแคลนน้ำในการอุปโภค
- ซ. ระบบนิเวศในน้ำถูกทำลาย

34.

หมู่บ้านจัดสรรที่นิยมปลูกเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยในปัจจุบัน ถ้าหมู่บ้านใดน้ำประปายังไม่ถึงหรือไม่เพียงพอ จะสูบน้ำบาดาลขึ้นมาเก็บไว้และแจกจ่ายให้ใช้กันในหมู่บ้าน

ผล : ทุกปีของการสำรวจพบว่าน้ำใต้ดินมีระดับลดลงเรื่อยๆ พื้นที่แตกแยกมีรอยร้าวโดยทั่วไป

จากสถานการณ์ดังกล่าว สามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจนถูกต้อง คำตอบในข้อใด

- ก. อุปกรณ์การก่อสร้างไม่ได้คุณภาพ
- ข. น้ำใต้ดินลดลงตามปริมาณของหมู่บ้าน
- ค. การสูบน้ำบาดาลทำให้แผ่นดินบริเวณนั้นทรุดตัว
- ง. ดินที่ใช้ในการปลูกบ้านเป็นดินอ่อนทรายมากไป

35.

ใครมีพฤติกรรมในการใช้พลังงานน้ำมันอย่างประหยัดที่สุด

- ก. หนอยขับรถช้าๆ เพื่อที่จะให้เครื่องยนต์ทำงานเบาๆ
- ข. เหน่งขับรถด้วยความเร็วสูงเพื่อให้ถึงจุดหมายโดยเร็ว
- ค. นิดขับรถด้วยอัตราเร็วไม่สม่ำเสมอขึ้นอยู่กับเหตุการณ์
- ง. โห่งขับรถใช้ความเร็วระหว่าง 60-80กม./ชม.

36.

รักษน้ำ รักษาป่า โปรดกันรักษา อย่าทำลาย

ใครมีพฤติกรรมสอดคล้องกับคำขวัญดังกล่าวมากที่สุด

- ก. แจ้ว ขอบแปร่งฟัน หรือฟอกสบู่โดยเปิดน้ำไปด้วย
- ข. บุญช่วยขอบทิ้งน้ำซักผ้าลงในแม่น้ำลำคลอง
- ค. แห้ว ขอบเก็บของป่ามาขายในเมือง
- ง. เป็ลขอบปลูกต้นไม้บริเวณบ้าน

37. **ครูสังเกตเห็นพฤติกรรมของบุคคลทั้งสี่ ดังนี้**
แดง : ชอบเลือกซื้อของที่มีราคาแพงเพราะมีประสิทธิภาพในการใช้งานดี
เขียว : ชอบใช้ตะกร้าซื้อผักกับข้าวแทนการใช้ถุงพลาสติก
ส้ม : ชอบเล่นเกมคอมพิวเตอร์ที่ร้านแทนที่บ้าน
ปัด : ชอบเปิดทีวีพร้อมกับฟังเพลงไปด้วย

จากสถานการณ์ดังกล่าว ใครมีพฤติกรรมการประหยัดพลังงานมากที่สุด

- ง. แแดง
- จ. เขียว
- ฉ. ส้ม
- ช. ปัด

38. **AVOID : งดการใช้อย่างไม่รู้ค่า และการใช้ที่เป็นโทษต่อสิ่งแวดล้อม**

จากข้อความดังกล่าว พฤติกรรมในข้อใดสอดคล้องมากที่สุด

- ก. แแดงถือจักรยานไปโรงเรียน
- ข. ปลาใช้ตะกร้าไปซื้อผักกับข้าว
- ค. ฝ่ายน้ำกระป๋องนำอัดลมมาทำเป็นหมวกกันแดด
- ง. ลุงมีมีอาชีพรับซื้อของเก่า เช่น เศษเหล็ก เศษตะปูมาไปขายให้โรงงาน

39. **REDUCE : ลดการใช้ที่ฟุ่มเฟือย ใช้อย่างประหยัด**

จากข้อความดังกล่าว พฤติกรรมในข้อใดสอดคล้องมากที่สุด

- ก. แแดงถือจักรยานไปโรงเรียน
- ข. ปลาใช้ตะกร้าไปซื้อผักกับข้าว
- ค. ฝ่ายน้ำกระป๋องนำอัดลมมาทำเป็นหมวกกันแดด
- ง. ลุงมีมีอาชีพรับซื้อของเก่า เช่น เศษเหล็ก เศษตะปูมาไปขายให้โรงงาน

40. **RECYCLE : นำของเหลือใช้มาเวียนผลิตใหม่ ประหยัดพลังงานและทรัพยากร**

จากข้อความดังกล่าว พฤติกรรมในข้อใดสอดคล้องมากที่สุด

- ก. แแดงถือจักรยานไปโรงเรียน
- ข. ปลาใช้ตะกร้าไปซื้อผักกับข้าว
- ค. ฝ่ายน้ำกระป๋องนำอัดลมมาทำเป็นหมวกกันแดด
- ง. ลุงมีมีอาชีพรับซื้อของเก่า เช่น เศษเหล็ก เศษตะปูมาไปขายให้โรงงาน

เฉลยแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏบึงฉลวย
Pibulsongkram Rajabhat University

ภาคผนวก ฐ

แผนจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 3 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง งานและพลังงาน ภาคเรียนที่ 2

1. สาระสำคัญ

งาน คือ ผลของการออกแรงกระทำต่อวัตถุและวัตถุที่ถูกกระทำ มีการเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่แรงนั้นกระทำ สามารถหางานได้จากสูตร $งาน = แรง \times ระยะทาง$ ที่วัตถุเคลื่อนที่ขนานกับแนวแรงนั้น แรงที่กระทำต่อวัตถุมีทิศทางตั้งฉากกับแนวการเคลื่อนที่ของวัตถุแล้วจะไม่มีงานเกิดขึ้น

พลังงาน คือความสามารถในการทำงาน ซึ่งพลังงานมีหลายรูปแบบ โดยที่พลังงานกลจำแนกเป็น 2 ชนิด คือ พลังงานศักย์ และพลังงานจลน์ พลังงานศักย์จำแนกเป็นชนิดของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานศักย์ยืดหยุ่น พลังงานจลน์เกี่ยวข้องกับความเร็วของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่สามารถนำเสนอพลังงานในรูปแบบต่างๆได้จากแผนภาพ และการใช้พลังงานของประเทศจากแผนภูมิกราฟได้ พลังงานเมื่อมีการเปลี่ยนรูปพลังงาน จะมีการสูญเสียในรูปของพลังงานในรูปแบบที่เราไม่ต้องการเสมอ ยิ่งมีการเปลี่ยนรูปพลังงานมากก็ยิ่งสูญเสียพลังงานมาก ดังนั้นจึงควรใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัด เพราะพลังงานจากแหล่งต่างๆ กำลังจะขาดแคลนลง

2. สาระที่ 5 : พลังงาน

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.2 : เข้าใจความหมายของงาน และพลังงาน ทักษะการคำนวณการประมาณค่าเกี่ยวกับงานกฎการอนุรักษ์พลังงานและการนำไปใช้ประโยชน์มองเห็นความสัมพันธ์และโยงความสัมพันธ์ของพลังงานชนิดต่างๆ และสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษา สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ (เพิ่มเติม)

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของงาน และพลังงานในรูปแบบต่างๆ
2. สามารถคำนวณและประมาณค่าเกี่ยวกับงาน
3. มีความรู้ ความเข้าใจกฎการอนุรักษ์พลังงาน การนำไปใช้ประโยชน์
4. สามารถมองเห็นความสัมพันธ์และโยงความสัมพันธ์ของพลังงานชนิดต่างๆ
5. สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ เรื่องงานและพลังงาน
6. สร้างข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษาค้นคว้า

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของงานและพลังงานในรูปต่างๆได้
2. คำนวณและประมาณค่าเกี่ยวกับงานตามโจทย์กำหนดให้
3. อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงาน การนำไปใช้ประโยชน์
4. อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานชนิดต่างๆได้
5. สื่อสารเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ เรื่องงานและพลังงานได้
6. ลงความเห็นเกี่ยวกับงานและพลังงานได้

6. สารการเรียนรู้

1. ความหมายของงานและพลังงาน
2. การคำนวณเกี่ยวกับงาน
3. ชนิดของพลังงาน
4. กฎการอนุรักษ์พลังงาน และการนำไปใช้ประโยชน์

7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. การสำรวจมโนทัศน์เดิม

- 1.1 ครูใช้คำถามให้นักเรียนแสดงสิ่งที่รู้เกี่ยวกับงานและพลังงาน ดังนี้
 - ในชีวิตประจำวันของนักเรียนตั้งแต่ตื่นนอนจนถึงเข้านอน นักเรียนทำอะไรบ้าง
 - นักเรียนคิดว่ามีกิจกรรมใดบ้างในแต่ละวันของนักเรียนที่ทำให้เกิดงาน และไม่เกิดงาน
- 1.2 ให้นักเรียนบันทึกกิจกรรมที่ทำให้เกิดงาน และไม่เกิดงานลงในกระดาษบันทึกที่ครูแจกให้
- 1.3 ให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมโดยการบันทึกสิ่งที่รู้เกี่ยวกับข้อคำถามข้างต้นลงในกระดาษบันทึกที่ครูแจกให้
- 1.4 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้
 - 1) อธิบายความหมายของงานและพลังงานในรูปต่างๆได้
 - 2) คำนวณและประมาณค่าเกี่ยวกับงานตามโจทย์กำหนดให้
 - 3) อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงาน การนำไปใช้ประโยชน์
 - 4) อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานชนิดต่างๆได้
 - 5) สื่อสารเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ เรื่องงานและพลังงานได้
 - 6) ลงความเห็นเกี่ยวกับงานและพลังงานได้

2. การสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 3-5 คน โดยละความสามารถและเพศ

2.2 ครูนำเสนอภาพกระบวนการแปรรูปพลังงาน (เชื้อเพลิงจากฟืน → ความร้อนจากการเผาไหม้ → งานกล) จากนั้น ครูซักถามนักเรียนเพื่อให้เกิดความขัดแย้งทางความคิด เกิดเป็นข้อสงสัย โดยใช้คำถาม ดังนี้

- จากภาพนักเรียนคิดว่าพลังงาน คืออะไร
- จากภาพนักเรียนคิดว่าอะไรเป็นต้นกำเนิดของพลังงานกล
- นักเรียนคิดว่าอะไร คือต้นกำเนิดที่ก่อให้เกิดแหล่งพลังงานต่างๆที่มีอยู่ในโลก
- นักเรียนพบพลังงานใดบ้างในชีวิตประจำวันของนักเรียน
- นักเรียนคิดว่าถ้าพลังงานที่นักเรียนกล่าวมาทั้งหมด หหมดไปจากโลกจะเกิดอะไรขึ้น

และนักเรียนมีแนวทางอย่างไรที่จะป้องกันไม่ให้พลังงานหมดไปจากโลก

2.3 ครู และนักเรียนสรุปข้อขัดแย้งของแต่ละคนในกลุ่ม แล้วช่วยกันคัดเลือก ปรับปรุงให้เป็นคำถามที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ ตัวอย่างสิ่งที่นักเรียนต้องการศึกษา เช่น

- งานและพลังงานมีความหมายอย่างไร
- สามารถคำนวณหางานได้หรือไม่ อย่างไร
- พลังงานแบ่งออกเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- จงบอกแนวทางการอนุรักษ์พลังงาน

2.4 นักเรียนบันทึกสิ่งที่ต้องการรู้ ลงในกระดาษบันทึกของตนเอง

3. การค้นหาคำตอบ

3.1 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งเรียนรู้ วัสดุ อุปกรณ์ที่นักเรียนจะใช้ในการศึกษา ดังนี้

- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง งานและพลังงาน
- ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน
- แบบฝึกหัดเสริมทักษะ
- กิจกรรมพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนแบ่งหน้าที่ในการดำเนินการค้นหาคำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียน ในขณะที่กำลังวางแผนดำเนินงาน

3.3 ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาจับ ใบความรู้ แบบฝึกหัดเสริมทักษะ และกิจกรรมพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ ตามลำดับเอกสารที่ครูจัดเตรียมให้ ไปแจกเพื่อนในกลุ่ม

3.4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง งาน และพลังงาน และครูอธิบายหลักการคำนวณหางานจากใบความรู้ พร้อมยกตัวอย่าง

3.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

3.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรมพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และลงมือทำกิจกรรมที่แสดงให้เห็นนักเรียนทราบถึงความสัมพันธ์ของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์ นักเรียนจะต้องสังเกตผลการทดลอง พร้อมทั้งบันทึกผล และตอบคำถามท้ายการทดลอง

3.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือแบบฝึกหัดเสริมทักษะ โดยครูให้คำปรึกษาและแนะนำ

4. การสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 นักเรียนอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบโดยการออกแบบการนำเสนออย่างอิสระ

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับวิธีดำเนินการข้อค้นพบของแต่ละกลุ่ม ครูใช้คำพูดกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น อภิปราย ชักถาม ในประเด็นที่มีความขัดแย้งจนสรุปเป็นความหมายของงาน และพลังงาน การคำนวณหางาน กฎการอนุรักษ์พลังงาน และการนำไปใช้ประโยชน์ ความสัมพันธ์ของพลังงานชนิดต่างๆ

4.4 นักเรียนตรวจสอบความสอดคล้องและความถูกต้องระหว่างความรู้เดิมที่นักเรียนบันทึกไว้ในข้างต้น และให้นักเรียนซักถามประเด็นที่มีข้อสงสัย ไม่ชัดเจน

5. การสร้างความหมายส่วนบุคคล

ครูให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบข้อสงสัยที่ได้ระบุไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด เป็นภาษาของตนเอง ลงในสมุดของตนเอง

6. การนำความรู้ไปใช้

ครูซักถามนักเรียนว่าจากความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา นักเรียนคิดว่าจะนำพลังงานไปใช้ในด้านใดได้บ้าง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อตนเองและสังคม

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง งานและพลังงาน
2. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานและการนำไปใช้ประโยชน์
3. แบบฝึกหัดเสริมทักษะ
4. กิจกรรมการพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์

อุปกรณ์

- เชือก
- ลูกตุ้ม
- ขาดั่งสำหรับแขวนลูกตุ้ม

5. แผนภาพกระบวนการแปรรูปพลังงาน

(เชื้อเพลิงจากฟืน → ความร้อนจากการเผาไหม้ → งานกล)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 3 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ชีวิตและพลังงาน ภาคเรียนที่ 2

1. สาระสำคัญ

พลังงานชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นพลังงานแสง เสียง ไฟฟ้า ความร้อน ฯลฯ ล้วนแล้วแต่เกิดจากดวงอาทิตย์ทั้งสิ้น อาทิ เราได้อาศัยความร้อนจากฟืนและถ่านหินไปทำให้เครื่องจักรไอน้ำทำงาน เครื่องจักรไอน้ำทำให้รถไฟเคลื่อนที่ เครื่องจักรไอน้ำอาศัยพลังงานจากฟืนและถ่านหินหรือถ่านหิน พลังงานในฟืน ถ่านหรือถ่านหิน จะเห็นว่าเป็นพลังงานที่เปลี่ยนรูปมาจากพลังงานของดวงอาทิตย์ เมื่อมีการเปลี่ยนรูปพลังงาน จะมีการสูญเสียพลังงานในรูปที่เราไม่ต้องการเสมอ ยิ่งมีการเปลี่ยนรูปพลังงานมาก ก็จะมีสูญเสียพลังงานมาก

2. สาระที่ 5 : พลังงาน

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน และการสูญเสียพลังงานในรูปที่ไม่ต้องการ สร้างข้อสรุปจากการค้นหาคำตอบของสถานการณ์ที่กำหนดให้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ ความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต
2. มีความรู้ความเข้าใจการเปลี่ยนรูปพลังงานและการสูญเสียพลังงานในรูปที่ไม่ต้องการ
3. มีความสามารถสร้างข้อสรุปจากการค้นหาคำตอบจากความสัมพันธ์ระหว่างพลังงาน

กับการดำรงชีวิต

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ยกตัวอย่างกิจกรรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตได้
2. ยกตัวอย่างกิจกรรมที่เปลี่ยนพลังงานรูปหนึ่งไปเป็นพลังงานรูปอื่นและการสูญเสียพลังงานในรูปที่ไม่ต้องการได้
3. สร้างข้อสรุปจากการค้นหาคำตอบจากความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต

6. สารการเรียนรู้

1. พลังงานกับการดำรงชีวิต
2. การเปลี่ยนรูปของพลังงานและการสูญเสียพลังงานในรูปที่ไม่ต้องการ

7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. การสำรวจมโนทัศน์เดิม

1.1 ครูนำรูปภาพเกี่ยวกับพลังงานในรูปต่างๆ มาให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนว่า จากภาพนักเรียนคิดว่ามีพลังงานใดบ้าง ครูฟังคำตอบจากนักเรียน

1.2 ครูใช้คำพูดให้นักเรียนแสดงสิ่งที่รู้เกี่ยวกับพลังงานกับการดำรงชีวิต

- นักเรียนคิดว่ามีพลังงานใดที่ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน
- นักเรียนคิดว่าพลังงานสามารถเปลี่ยนรูปได้หรือไม่ ถ้าเปลี่ยนได้นักเรียน

ยกตัวอย่างการเปลี่ยนรูปพลังงาน

1.3 ให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมโดยการบันทึกสิ่งที่รู้เกี่ยวกับพลังงานกับการดำเนินชีวิต และการเปลี่ยนรูปพลังงานลงในแบบบันทึกที่ครูแจกให้

1.4 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

- 1) ยกตัวอย่างกิจกรรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตได้
- 2) ยกตัวอย่างกิจกรรมที่เปลี่ยนพลังงานรูปหนึ่งไปเป็นพลังงานรูปอื่นและการสูญเสียพลังงานในรูปที่ไม่ต้องการได้

3) สร้างข้อสรุปจากการค้นหาคำตอบจากความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต

2. การสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้นักเรียนจัดกลุ่มละ 3-5 คน โดยละความสามารถและเพศ

2.2 ครูใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิด เกิดเป็นข้อสงสัย หรือคำถาม เช่น

- นักเรียนคิดว่าภายในโรงเรียนมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานอะไรบ้าง
- ขณะเปิดพัดลมในชั้นเรียน นักเรียนคิดว่า มีการใช้พลังงานอะไร
- พลังงานที่ได้จากการเปิดพัดลม นักเรียนคิดว่ามีการสูญเสียพลังงานในรูปที่เรา

ไม่ต้องการหรือไม่ อย่างไร

2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ต้องการรู้ เกี่ยวกับพลังงานกับการดำรงชีวิต และช่วยกันคัดลอก ปรับปรุงคำถามให้เป็นคำถามที่ผู้เรียนต้องการศึกษา

- พลังงานมีความสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตอย่างไร
- พลังงานมีการเปลี่ยนรูปได้หรือไม่ อย่างไร

3. การค้นหาคำตอบ

3.1 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งเรียนรู้ วัสดุ อุปกรณ์ที่ผู้เรียนจะใช้ในการศึกษา เช่น

- ใบงานที่ 1 เรื่อง พลังงานกับการดำรงชีวิต
- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนรูปพลังงาน
- ใบงานที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนรูปพลังงาน
- ใบงานที่ 3 เรื่อง พลังงานหายไปไหน
- ใบงานที่ 4 เรื่อง กิจกรรมผู้มาเยือน

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนแบ่งหน้าที่ในการดำเนินการค้นหาคำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน

3.3 ให้อาจารย์ให้นักเรียนออกมารับใบความรู้ และใบงานที่ครูจัดเตรียมให้ไปแจกเพื่อนในกลุ่มตามลำดับเอกสารที่ครูจัดเตรียมให้ ไปแจกเพื่อนในกลุ่ม

3.4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มพิจารณาภาพแต่ละ 1 ภาพ ในใบงานที่ 1 เรื่องพลังงานกับการดำรงชีวิต โดยยกตัวอย่างกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานในแต่ละภาพมา 5 กิจกรรม

3.6 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องการเปลี่ยนรูปพลังงาน จากนั้นทำใบงานที่ 2 เรื่องการเปลี่ยนรูปพลังงานในกิจกรรมตามใบงาน

3.7 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 3 เรื่อง พลังงานหายไปไหนโดยบอกการเปลี่ยนรูปพลังงานและการสูญเสียพลังงาน ในรูปที่ไม่ต้องการ

3.8 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 4 เรื่อง กิจกรรมผู้มาเยือน จากนั้นให้นักเรียนลงความเห็นจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ว่า แต่ละสถานการณ์มีพลังงานประเภทใดเข้ามาเกี่ยวข้อง

4. การสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 ให้ผู้เรียนอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบของกลุ่มโดยออกแบบการนำเสนออย่างอิสระ

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย ข้อค้นพบของแต่ละกลุ่ม ครูใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น อภิปราย ชักถามในประเด็นที่มีความขัดแย้ง จนสามารถสรุปเป็นความสัมพันธ์หลักการ

4.4 นักเรียนตรวจสอบความสอดคล้องและความถูกต้องระหว่างความรู้เดิมที่นักเรียนบันทึกไว้ในข้างต้น และให้นักเรียนซักถามประเด็นที่มีข้อสงสัย ไม่ชัดเจน

5. การสร้างความหมายส่วนบุคคล

ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบข้อสงสัยที่ได้ระบุไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด เป็นภาษาของตนเองลงในสมุด

6. การนำความรู้ไปใช้

6.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มคิดสิ่งประดิษฐ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนรูปพลังงานมา กลุ่มละ 1 ชิ้น โดยครูยกตัวอย่างการเกิดพลังงานไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมีจากการนำแผ่นสังกะสีและทองแดงมาต่อเข้ากับวงจรโดยมีกรดมะนาวทำหน้าที่สารละลายอิเล็กโทรไลต์ จากนั้นให้นักเรียนส่งผลงานในชั่วโมงเรียนต่อไป

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพประกอบเกี่ยวกับพลังงานในรูปแบบต่างๆ
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง พลังงานกับการดำรงชีวิต
3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนรูปพลังงาน
4. ใบงานที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนรูปพลังงาน
5. ใบงานที่ 3 เรื่อง พลังงานหายไปไหน
6. ใบงานที่ 4 เรื่อง กิจกรรมผู้มาเยือน

อุปกรณ์การทดลอง

1. มะนาว 5 ผล
2. หลอด LED
3. แผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสี
4. สายไฟ

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
ทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์	แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์	นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 3 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อุณหภูมิและการวัด ภาคเรียนที่ 2

1. สาระสำคัญ

พลังงานเคมีที่สะสมในวัตถุสามารถแปลงรูปเป็นพลังงานความร้อนได้ วัตถุเมื่อได้รับพลังงานความร้อน อุณหภูมิก็จะสูงขึ้น โดยถ้าได้รับพลังงานความร้อนมาก อุณหภูมิก็จะเพิ่มสูงขึ้นมากด้วย ดังนั้น อุณหภูมิจะเป็นปริมาณที่บอกถึงระดับความร้อนของวัตถุ เช่นในชีวิตประจำวันจะพบว่า น้ำจะมีจุดเดือดที่ 100°C ผิวดวงอาทิตย์จะมีอุณหภูมิ 6000°C ซึ่งสามารถวัดอุณหภูมิได้ โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) องศาฟาเรนไฮต์ ($^{\circ}\text{F}$) หรือเคลวิน (K) สามารถคำนวณได้จากสูตร
$$\frac{F - 32}{180} = \frac{C}{100}$$

2. สาระที่ 5 : พลังงาน

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.3 : มีทักษะการสังเกต การจัดการ การวัด การคำนวณ และการประมาณค่าอุณหภูมิของสิ่งต่างๆ ลงความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ ระหว่างอุณหภูมิกับการดำรงชีวิตประจำวัน สืบเสาะตรวจสอบเกี่ยวกับอุณหภูมิ ระบุหน่วยวัดอุณหภูมิและเครื่องมือ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ (มาตรฐานเพิ่มเติม)

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถสังเกต จัดการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิ
2. สามารถคำนวณและประมาณค่าในการวัดอุณหภูมิของสิ่งต่างๆ
3. สามารถระบุหน่วยวัดและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ
4. สามารถสื่อสารเกี่ยวกับสิ่งที่ เรื่องอุณหภูมิและการวัดได้
5. สามารถลงความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการดำรงชีวิตประจำวัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สังเกต และจัดการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิ
2. คำนวณและประมาณค่าในการวัดอุณหภูมิของสิ่งต่างๆ
3. ระบุหน่วยวัดและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ
4. สื่อสารเกี่ยวกับสิ่งที่ เรื่องอุณหภูมิและการวัดได้
5. ลงความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. สารการเรียนรู้

1. กิจกรรมการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิ
2. การคำนวณและวัดอุณหภูมิ
3. อุณหภูมิกับการดำรงชีวิตประจำวัน
4. หน่วยวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัด

7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. การสำรวจมโนทัศน์เดิม

1.1 ครูใช้คำถามให้นักเรียนแสดงความรู้เกี่ยวกับพลังงานความร้อนอุณหภูมิ

- นักเรียนคิดว่ามีแหล่งใดบ้างที่ให้พลังงานความร้อน และแหล่งกำเนิดพลังงานความร้อนใดใหญ่ที่สุด
- นักเรียนคิดว่าพลังงานความร้อนสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่นได้หรือไม่ อย่างไร
- นักเรียนรู้หรือไม่ว่าเราใช้อุปกรณ์อะไรบ้างที่ใช้วัดอุณหภูมิ

1.2 ให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมโดยการบันทึกสิ่งที่รู้เกี่ยวกับอุณหภูมิลงในแบบบันทึกที่ครูแจกให้

1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

- 1) สังเกต และจัดการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิ
- 2) คำนวณและประมาณค่าในการวัดอุณหภูมิของสิ่งต่างๆ
- 3) ระบุหน่วยวัดและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ
- 4) สื่อสารเกี่ยวกับสิ่งที่ เรืองอุณหภูมิและการวัดได้
- 5) ลงความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการดำเนินชีวิตประจำวัน

2. การสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้นักเรียนจัดกลุ่มละ 3-5 คน โดยละความสามารถและเพศ

2.2 ครูใช้คำพูดกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิด เกิดเป็นข้อสงสัย และ

คำถาม เช่น

- สสารมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ สารบางอย่างจะมีทั้งหมดได้

3 สถานะ คือ น้ำ นักเรียนคิดว่าความร้อนมีผลต่อสถานะของวัตถุ หรือไม่ อย่างไร

- นักเรียนคิดว่าพลังงานความร้อนมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิอย่างไร
- นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิเกี่ยวข้องกับข้ออย่างไรในการดำเนินชีวิตประจำวัน
- พลังงานความร้อนที่ได้รับเกิดจากอะไร นักเรียนอภิปรายพร้อมยกตัวอย่าง

2.3 ครูและนักเรียนสรุปสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับอุณหภูมิ และการวัด แล้วช่วยกันคัดเลือกปรับปรุงคำถามให้เป็นคำถามที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ ตัวอย่างสิ่งที่นักเรียนต้องการศึกษา เช่น

- การวัดอุณหภูมิใช้อุปกรณ์ชนิดใด
- การคำนวณอุณหภูมิ และการวัดสามารถคำนวณได้อย่างไร
- อุณหภูมิมีความสัมพันธ์อย่างไรในการดำรงชีวิตประจำวัน
- พลังงานความร้อนที่ได้รับเกิดจากอะไร

2.4 ให้นักเรียนบันทึกสิ่งที่ต้องการรู้ เกี่ยวกับอุณหภูมิและการวัดลงในสมุดบันทึกของตนเอง

3. การค้นหาคำตอบ

- 3.1 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งเรียนรู้ วัสดุ อุปกรณ์ที่ผู้เรียนจะใช้ในการศึกษา ดังนี้
- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เครื่องมือและหน่วยวัดอุณหภูมิ
 - ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดพลังงานความร้อน

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนแบ่งหน้าที่ในการดำเนินการค้นหาคำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียน ในขณะที่กำลังวางแผนดำเนินงาน

3.3 จากนั้นตัวแทนนักเรียนออกมารับใบความรู้ และใบงานตามลำดับเอกสาร ที่ครูจัดเตรียมให้ไปแจกเพื่อนในกลุ่ม

3.4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติการทดลองตามใบงาน 1 เรื่อง การเกิดพลังงานความร้อน โดยครูอภิปรายก่อนการทำกิจกรรม คือ ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิว่า เวลาที่ใช้ควรวัดเทอร์มอมิเตอร์ให้ตรงแล้วปรับแนวระดับสายตา ให้ตรงกับระดับของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์ เพื่ออ่านผลการวัดจากสเกลได้ถูกต้อง หรือมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด จากนั้นนักเรียนลงมือทำกิจกรรม การเกิดพลังงานความร้อน โดยครู เป็นผู้ดูแล และให้คำแนะนำ

3.5 หลังจากทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว นักเรียนบันทึกผลการทดลอง จากนั้นครูให้ความรู้เกี่ยวกับหน่วยวัดพลังงานความร้อน ว่ามีหน่วยวัดเป็นจูล หรือแคลอรี รวมทั้งให้ความหมายของปริมาณความร้อน 1 แคลอรี คือ ความร้อนที่ทำให้น้ำมวล 1 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1°C จากนั้นให้นักเรียนคำนวณหาปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับจากการเผาเมล็ดถั่วลิสง โดยครูให้ความรู้ว่ น้ำ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะมีมวล 1 กรัม

3.6 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เครื่องมือและหน่วยวัดอุณหภูมิ ครูอธิบายหลักการคำนวณหาอุณหภูมิ

3.7 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะ

4. การสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 ให้นักเรียนอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบโดยการออกแบบการนำเสนออย่าง

อิสระ

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับวิธีดำเนินการข้อค้นพบของแต่ละกลุ่ม ครูใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น อภิปราย ชักถาม ในประเด็นที่มีความขัดแย้งจนสรุปเป็นความหมาย

4.4 นักเรียนตรวจสอบความสอดคล้องและความถูกต้องระหว่างความรู้เดิมที่นักเรียนบันทึกไว้ในข้างต้น และให้นักเรียนซักถามประเด็นที่มีข้อสงสัย ไม่ชัดเจน

5. การสร้างความหมายส่วนบุคคล

5.1 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกวิธีการค้นหาคำตอบ และสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบข้อสงสัยที่ได้ระบุไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด เป็นภาษาของตนเอง

6. การนำความรู้ไปใช้

6.1 จากความรู้ที่ได้เรียนมา นักเรียนคิดว่าพลังงานความร้อนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง

6.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สืบรวจอุณหภูมิในร่างกายเพื่อน โดยใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิร่างกายของเพื่อนในชั้นเรียน

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

สื่อ

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เครื่องมือวัดและหน่วยวัดอุณหภูมิ
2. แบบฝึกหัดเสริมทักษะ
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดพลังงานความร้อน

อุปกรณ์

รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
1. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 หลอด
2. หลอดฉีดยา	1 หลอด
3. ขาดัง	1 อัน
4. ไม้หนีบ	1 อัน
5. ถั่วลิสง	2-3 เมล็ด
6. ตะเกียงแอลกอฮอล์	1 อัน
7. ที่เผาถั่ว	1 อัน
8. เทอร์มอมิเตอร์	1 อัน
9. ไม้ขีดไฟ	1 กล่อง
10. น้ำ	10 cc

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
1. ทดสอบวัดความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์	1. แบบวัดความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์	1. นักเรียนมีความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของจำนวน นักเรียน
2. ทดสอบวัดความสามารถ ในการคิดอย่างมีเหตุผล เชิงวิเคราะห์	2. แบบวัดความสามารถใน การคิดอย่างมีเหตุผลเชิง วิเคราะห์	2. นักเรียนมีความสามารถ ในการคิดอย่างมีเหตุผล เชิงวิเคราะห์อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของ จำนวนนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน ภาคเรียนที่ 2

1. สาระสำคัญ

พลังงานความร้อนสามารถถ่ายโอนจากที่มีอุณหภูมิสูงไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าได้หลายแบบไม่ว่าจะเป็น การนำความร้อน การพาความร้อน หรือการแผ่รังสีความร้อน การถ่ายโอนพลังงานความร้อนแบบการนำความร้อน และการพาความร้อน ต้องอาศัยตัวกลางในการถ่ายโอนความร้อน ส่วนแบบการแผ่รังสีความร้อน สามารถแผ่มาได้เองในรูปของรังสีความร้อน การนำหลักการถ่ายโอนความร้อนสามารถนำมาใช้ได้ในชีวิตประจำวัน คือ การเลือกใส่เสื้อผ้าตามฤดูกาล ถ้าอากาศร้อนจะเลือกผ้าโปร่ง อากาศผ่านเข้าออกได้ง่ายอาศัยหลักการพาความร้อน การทำกระทิกน้ำร้อน หรือกระทิกน้ำแข็ง ใช้ระบบสุญญากาศป้องกันการนำ และการพาความร้อนและมีเงินฉาบป้องกันการแผ่รังสี

2. สาระที่ 5 : พลังงาน

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.4 : เข้าใจ และสำรวจตรวจสอบ เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี ยกตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบต่างๆและการใช้ประโยชน์ สมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร ใช้เกณฑ์ในการพิจารณาการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบต่างๆ และการนำไปใช้ประโยชน์ (เพิ่มเติม)

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี
2. ยกตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปของการนำ การพา การแผ่รังสี และการนำไปใช้ประโยชน์
3. สำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ การพา การแผ่รังสี
4. ใช้เกณฑ์ในการพิจารณาการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายหลักการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ การพา และการแผ่รังสี
- 2) ระบุตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปของการนำ การพา การแผ่รังสี
- 3) ระบุตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบต่างๆ ที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
- 4) สังเกตการทดลองเกี่ยวกับ การถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี
- 5) บอกหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ การพา การแผ่รังสี ได้อย่างสมเหตุสมผล

6. สารการเรียนรู้

1. การถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี
2. กิจกรรมการทดลองเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี

7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. การสำรวจมโนทัศน์เดิม

1.1 ครูใช้คำถามให้นักเรียนแสดงสิ่งที่รู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน เช่น

- ทำไมเวลาเราอยู่กลางแจ้งแดดเราจึงรู้สึกร้อนกว่าอยู่ในร่ม
- พลังงานจากดวงอาทิตย์มาถึงโลกโดยวิธีใด

1.2 ให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมโดยการบันทึกสิ่งที่รู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนลงในแบบบันทึกที่ครูแจกให้

1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

- 1) อธิบายหลักการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ การพา และการแผ่รังสี
- 2) ระบุตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปของการนำ การพา การแผ่รังสี
- 3) ระบุตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบต่างๆ ที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
- 4) สังเกตการทดลองเกี่ยวกับ การถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี
- 5) บอกหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ การพา การแผ่รังสี ได้อย่างสมเหตุสมผล

2. การสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้นักเรียนจัดกลุ่มละ 3-5 คน โดยละความสามารถและเพศ

2.2 ให้นักเรียนนำเหรียญบาททวงไว้กลางแดด และอีกเหรียญวางไว้ในร่ม

2.3 ให้นักเรียนสัมผัสเหรียญทั้งสอง และเปรียบเทียบกันระหว่างเหรียญบาทที่อยู่ในร่มและกลางแจ้งว่าเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

2.4 ครูถามต่อไปว่านักเรียนทราบหรือไม่ว่า การถ่ายโอนความร้อนจะเกิดขึ้นได้ด้วยวิธีใดบ้าง

2.5 นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนความร้อนหรือไม่
อย่างไร

2.6 ครูและนักเรียนสรุปสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน แล้วช่วยกัน
คัดเลือก ปรับปรุง คำถามให้เป็นคำถามที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ ตัวอย่างที่นักเรียน
ต้องการศึกษา เช่น

- การถ่ายโอนความร้อนมีหลักการอย่างไร มีกี่แบบแต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร
- ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของการถ่ายโอนความร้อน

2.7 ให้นักเรียนบันทึกสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนลงในสมุดบันทึกของ
ตนเอง

3. การค้นหาคำตอบ

3.1 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งเรียนรู้ วัสดุ อุปกรณ์ที่ผู้เรียนจะใช้ในการศึกษา ดังนี้

- ห้องสมุด
- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน
- ใบงานที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนแบ่งหน้าที่ในการดำเนินการ
ค้นหาคำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียน ในขณะที่กำลัง
วางแผนดำเนินงาน

3.3 ให้ตัวแทนนักเรียนออกมารับใบความรู้ และใบงาน ตามลำดับเอกสารที่ครู
จัดเตรียมให้

3.4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน จากนั้น
ศึกษาใบงานที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน และปฏิบัติการทดลองตามคำสั่งในใบงาน ครูดูแล
และให้คำแนะนำ

3.5 ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายใบงานที่ 1 โดยนักเรียนอธิบายหลักการถ่ายโอน
ความร้อนโดยการนำ การพา และการแผ่รังสี ระบุตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปของการ
นำ การพา การแผ่รังสี บอกหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ การ
พา การแผ่รังสี ได้อย่างสมเหตุสมผล ระบุตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบต่างๆ ที่ใช้
ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

4. การสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 ให้นักเรียนอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบโดยการออกแบบการนำเสนอ
อย่างอิสระ

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับวิธีดำเนินการข้อค้นพบของแต่ละกลุ่ม ครูใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น อภิปราย ชักถาม ในประเด็นที่มีความขัดแย้งจนสรุปเป็นความหมาย

4.4 นักเรียนตรวจสอบความสอดคล้องและความถูกต้องระหว่างความรู้เดิมที่นักเรียนบันทึกไว้ในข้างต้น และให้นักเรียนซักถามประเด็นที่มีข้อสงสัย ไม่ชัดเจน

5. การสร้างความหมายส่วนบุคคล

5.1 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบข้อสงสัยที่ได้ระบุไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด เป็นภาษาของตนเอง

6. การนำความรู้ไปใช้

6.1 ครูซักถามนักเรียนว่า นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร โดยครูยกตัวอย่าง เช่น ประเทศไทยเป็นเมืองร้อน จะต้องมีการสร้างบ้านโดยยกหลังคาให้สูง เพื่อให้อากาศจะพาความร้อนออกจากบ้านได้สะดวก และต้องมุงด้วยกระเบื้องดีกว่ามุงสังกะสี เนื่องจากสังกะสีนำความร้อนได้ดีกว่ากระเบื้อง

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน

- ใบงานที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน

* ชุดการทดลองการถ่ายโอนความร้อน

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
1. ทดสอบวัดความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	1. แบบวัดความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	1. นักเรียนมีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียน
2. ทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์	2. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์	2. นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมดุลความร้อน ภาคเรียนที่ 2

1. สาระสำคัญ

ความร้อนมีการถ่ายโอน จากแหล่งที่มีความร้อนสูงไปสู่บริเวณที่มีความร้อนต่ำกว่า โดยการนำพา และการแผ่รังสี วิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีรวมกัน การถ่ายโอนความร้อนจะสิ้นสุดเมื่อระบบอยู่ในภาวะสมดุลทางความร้อน

หลักการสมดุลความร้อน และการขยายตัวของสาร สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันคือ การใช้ปรอทบรรจุในเทอร์โมมิเตอร์ การเว้นรอยต่อของรางรถไฟ การชิงเสาไฟแรงสูงให้หย่อนในระดับหนึ่ง

2. สาระที่ 5 : พลังงาน

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.4 : เข้าใจ และสำรวจตรวจสอบ เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี ยกตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบต่างๆและการใช้ประโยชน์ สมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร ใช้เกณฑ์ในการพิจารณาการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบต่างๆ และการนำไปใช้ประโยชน์ (เพิ่มเติม)

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสมดุลความร้อน และการขยายตัวของสาร การนำไปใช้ประโยชน์
2. ยกตัวอย่างกิจกรรม หรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ที่สอดคล้องกับเรื่องสมดุลของสารและการขยายตัวของสาร

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการสมดุลความร้อน การขยายตัวของสาร
2. ระบุตัวอย่างกิจกรรมหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ที่สอดคล้องกับเรื่องสมดุลของสารและการขยายตัวของสาร

6. สารการเรียนรู้

1. สมดุลความร้อน
2. การขยายตัวของสาร และการนำไปใช้ประโยชน์

7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. การสำรวจมโนทัศน์เดิม

1.1 ครูใช้คำถามให้นักเรียนแสดงสิ่งที่รู้เกี่ยวกับสมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร เช่น

- ถ้าเราเอามือจุ่มกอน้ำแข็งจะรู้สึกอย่างไร พลังงานความร้อนมีการถ่ายโอนหรือไม่ จากที่ใดไปที่ใด

1.2 ให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมโดยการบันทึกสิ่งที่รู้เกี่ยวกับการสมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร ลงในแบบบันทึกที่ครูแจกให้

1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

1. อธิบายหลักการสมดุลความร้อน การขยายตัวของสาร
2. ระบุตัวอย่างกิจกรรมหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันที่สอดคล้องกับเรื่องสมดุลของสารและการขยายตัวของสาร

2. การสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้นักเรียนจัดกลุ่มละ 3-5 คน โดยละความสามารถและเพศ

2.2 ครูนำบีกเกอร์ มา 2 ใบ ใบหนึ่งใส่น้ำร้อนอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส อีกใบหนึ่งใส่น้ำแข็ง อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส

2.3 ครูใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิด เกิดเป็นข้อสงสัย หรือคำถาม

- จากการสาธิตดังกล่าว นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิจากการผสมน้ำร้อนและน้ำแข็งเป็นอย่างไร

- ความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างของน้ำแข็งหรือไม่ อย่างไร

2.4 ครูและนักเรียนสรุปสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับสมดุลความร้อน แล้วช่วยกันคัดเลือกปรับปรุงคำถามให้เป็นคำถามที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ ตัวอย่างสิ่งที่ผู้เรียนต้องการศึกษา เช่น

- ความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างของสารได้หรือไม่อย่างไร
- นักเรียนจงบอกหลักการของสมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร และการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

3. การค้นหาคำตอบ

3.1 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งเรียนรู้ วัสดุ อุปกรณ์ที่ผู้เรียนจะใช้ในการศึกษา ดังนี้

- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร
- ใบงานที่ 1 เรื่อง สมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร

3.2 ให้ตัวแทนนักเรียนออกมารับใบความรู้ และใบงาน ตามลำดับเอกสารที่ครูจัดเตรียมให้

3.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนแบ่งหน้าที่ในการดำเนินการค้นหาคำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้นักเรียน ในขณะที่กำลังวางแผนดำเนินงาน

3.4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร และช่วยกันอภิปราย พร้อมยกตัวอย่างกิจกรรม หรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันที่สอดคล้องกับเรื่องของสมดุลความร้อน และการขยายตัวของสาร

3.5 ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 1 เรื่อง สมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำและให้คำปรึกษา

4. การสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 ให้นักเรียนอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบโดยการออกแบบการนำเสนออย่างอิสระ

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับวิธีดำเนินการข้อค้นพบของแต่ละกลุ่ม ครูใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น อภิปราย ชักถาม ในประเด็นที่มีความขัดแย้งจนสรุปเป็นความหมาย

4.4 นักเรียนตรวจสอบความสอดคล้องและความถูกต้องระหว่างความรู้เดิมที่นักเรียนบันทึกไว้ในข้างต้น และให้นักเรียนซักถามประเด็นที่มีข้อสงสัย ไม่ชัดเจน

5. การสร้างความหมายส่วนบุคคล

5.1 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกวิธีการค้นหาคำตอบ และสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบข้อสงสัยที่ได้รับไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นภาษาของตนเอง

6. การนำความรู้ไปใช้

6.1 ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างกิจกรรมหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันที่สอดคล้องกับเรื่องสมดุล และการขยายตัวของสาร ครูยกตัวอย่างเช่น การทำขนมปัง

6.2. นักเรียนบอกแนวทางการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยนำหลักการสมดุลความร้อนและการขยายตัวของสารไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยครูยกตัวอย่างเช่น การชิ่งสายไฟฟ้า ให้หย่อนพอประมาณ เพื่อป้องกันสายไฟขาด เนื่องจากจะตึงเกินไปในฤดูหนาว และจะหย่อนเกินไปในฤดูร้อน เพราะวัตถุใดเมื่อได้รับความจะเกิดการขยายตัว ซึ่งจะทำให้ไฟฟาลัดวงจรได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6
ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แสง ภาคเรียนที่ 2

1. สาระสำคัญ

วัตถุทุกชนิด เมื่อได้รับรังสีจากดวงอาทิตย์จะทำให้มีอุณหภูมิสูงขึ้น หมายความว่าวัตถุทุกชนิดสามารถรับพลังงานโดยการดูดกลืนความร้อนในรูปของแสง หรือรังสีจากดวงอาทิตย์ และสามารถถ่ายเท พลังงานความร้อน ออกมาได้ หรือที่เรียกว่า การคายความร้อน วัตถุดูดพลังงานและปล่อยพลังงานโดยการแผ่รังสีตลอดเวลา วัตถุต่างกันจะแผ่รังสีออกไปต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและผิวของวัตถุนั้น พื้นผิวดำมัน เป็นตัวดูดกลืนรังสีที่ดีและแผ่รังสีที่ดี ส่วนพื้นผิวมันวาวดูดกลืนรังสีได้ไม่ดี ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการดูดกลืนแสงและการคายความร้อน คือการเกิดลมบกลมทะเล สามารถนำหลักการดูดกลืนแสง และคายความร้อนไปใช้ในชีวิตประจำวัน คือการเอกเรย์ फिल्मถ่ายภาพ ในทางอุตสาหกรรม การเลือกสวมเสื้อผ้า การทาสีบ้าน ฯลฯ

2. สาระที่ 5 : พลังงาน

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.5 : เข้าใจ และสำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนของวัตถุต่างๆ รวมทั้งนำไปใช้ประโยชน์ไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ สาเหตุของปัญหาที่เกิดจากการใช้พลังงาน และผลกระทบจากการใช้พลังงาน สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (เพิ่มเติม)

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนของวัตถุต่างๆ รวมทั้งนำไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ
2. สำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนของวัตถุต่างๆ
3. ยกตัวอย่างเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนของวัตถุต่างๆ
2. สังเกตและจัดการทดลองเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อน
3. ระบุตัวอย่างเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนไปใช้ในชีวิตประจำวัน

6. สารการเรียนรู้

1. การดูดกลืนแสงและการคายความร้อนของวัตถุต่างๆ และการนำไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ
2. กิจกรรมการทดลองเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนของวัตถุต่างๆ

7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นการสำรวจมโนทัศน์เดิม

1.1 ครูใช้คำถามให้นักเรียนแสดงสิ่งที่รู้เกี่ยวกับผลของแสงกับความร้อนที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

- ดวงอาทิตย์ให้พลังงานอะไรกับสิ่งมีชีวิตบนโลก และพลังงานดังกล่าวเดินทางมายังโลกโดยวิธีใด
- นักเรียนนำพลังงานแสงและความร้อนไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร
- นักเรียนคิดว่ามีปรากฏการณ์ทางธรรมชาติใดที่เกี่ยวข้องกับการดูดกลืนและคายความร้อน

1.2 ให้นักเรียนบันทึกสิ่งที่รู้เกี่ยวกับผลของแสงกับความร้อนที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันลงในแบบบันทึกที่ครูแจกให้

1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

1. อธิบายหลักการเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนของวัตถุต่างๆ
2. สังเกตและจัดการทดลองเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อน
3. ระบุตัวอย่างเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ชีวิตประจำวัน

2. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้นักเรียนจัดกลุ่มๆ ละ 3-5 คน โดยละความสามารถและเพศ

2.2 ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิด เกิดเป็นข้อสงสัยหรือคำถาม ดังนี้

- ส่วนใดของร่างกายเมื่ออยู่กลางแจ้งจะรู้สึกร้อนมากที่สุด เพราะเหตุใด
- เมื่อนักเรียนสวมเสื้อผ้าที่มีสีเข้มทำไมจึงรู้สึกร้อนกว่าเสื้อผ้าที่มีสีอ่อนในขณะที่อยู่กลางแจ้ง
- ถ้าครูนำดินน้ำมันสีแดง ดำ น้ำเงิน เหลือง ขาว ที่มีขนาดเท่ากัน มาวางไว้กลางแจ้งแดดนักเรียนคิดว่าดินน้ำมันสีใดจะดูดกลืนแสงได้ดีกว่ากัน

2.3 ครูและนักเรียน สรุปสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อน แล้วช่วยกันคัดเลือก ปรับปรุงคำถามให้เป็นคำถามที่นักเรียนสามารถค้นหาคำตอบได้

- มีปรากฏการณ์ทางธรรมชาติใดที่เกี่ยวข้องกับการดูดกลืนแสงและคายความร้อน
- วัตถุสีใดจะมีการดูดกลืนแสงจากดวงอาทิตย์ดีกว่ากัน เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

- เราสามารถนำหลักการดังกล่าวไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร

2.4 ให้นักเรียนบันทึกสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อน
ในแบบบันทึกที่ครูแจกให้

3. การค้นหาคำตอบ

3.1 ครูเตรียมกิจกรรม วัสดุ อุปกรณ์ที่ผู้เรียนจะใช้ในการศึกษา สํารวจ ตรวจสอบ
เกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อน ของวัตถุ ดังนี้

1. ใบงานที่ 1 กิจกรรมการทดลอง เรื่อง การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน
3. แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือเพื่อวางแผนแบ่งหน้าที่ในดำเนินการค้นหาคำตอบ
ครูกอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน ในขณะวางแผนดำเนินงาน

3.3 ให้ตัวแทนนักเรียนออกมารับใบความรู้และใบงานตามลำดับเอกสารที่ครูจัดเตรียมให้

3.4 นักเรียนศึกษาใบงานที่ 1 และปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การดูดกลืนแสงและการคาย
ความร้อน โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกในการศึกษา ทดลอง

3.5 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน และตอบ
คำถามในแบบฝึกหัดเสริมทักษะ

4. การสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 ให้นักเรียนอภิปราย และสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เตรียมนำเสนอข้อค้นพบ โดยออกแบบการนำเสนออย่างอิสระ

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกี่ยวกับผลการทดลอง

และการตอบคำถามในแบบฝึกหัดเสริมทักษะ

4.4 นักเรียนตรวจสอบความสอดคล้องและความถูกต้องระหว่างความรู้เดิมที่
นักเรียนบันทึกไว้ในข้างต้น และให้นักเรียนซักถามประเด็นที่มีข้อสงสัย ไม่ชัดเจน

5. การสร้างความหมายส่วนบุคคล

5.1 นักเรียนแต่ละคนบันทึกวิธีการค้นหาคำตอบและสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบข้อสงสัย
ที่นักเรียนได้ระบุไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นภาษาของตนเอง

6. การนำความรู้ไปใช้

6.1 ครูซักถามนักเรียนว่า ในชีวิตประจำวัน นักเรียนมีวิธีการจะนำหลักการ การดูดกลืน
แสงและการคายความร้อน ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร โดยครูยกตัวอย่าง เช่น ประเทศ
ไทยเป็นเมืองร้อน เราไม่ควรสวมเสื้อผ้าที่มีสีเข้ม เพราะจะทำให้ตัวเรารู้สึกร้อน แต่อย่างไรต้อง
คำนึงถึงกาลเทศะด้วย

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน
- แบบฝึกหัดเสริมทักษะ
- ใบงานที่ 1 กิจกรรมการทดลอง เรื่อง การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน
 - * เทอร์มอมิเตอร์ จำนวน 5 อัน
 - * ดินน้ำมัน สีดำ น้ำเงิน แดง เหลือง ขาว จำนวน 5 ก้อน
 - * กระดาษกราฟ

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. การทดสอบวัดความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์	1. แบบวัดความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์	นักเรียนมีความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของจำนวน นักเรียน
2. การทดสอบวัดความสามารถ ในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิง วิเคราะห์	2. แบบวัดความสามารถใน การคิดอย่างมีเหตุผลเชิง วิเคราะห์	นักเรียนมีความสามารถในการ คิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไป ของจำนวนนักเรียน

4. อธิบายวิธีใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. อธิบายแนวทางในการเลือกใช้พลังงานอย่างประหยัด

สิ่งแวดล้อม

2. คาดเดาเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น จากผลกระทบของพลังงานต่อสิ่งแวดล้อม และ
1. อธิบายข้อดีของพลังงานที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ประสิทธิภาพ

2. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ใช้พลังงาน สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานและผลกระทบจากการ

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

พลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (เพิ่มเติม)

ใช้พลังงาน และผลกระทบจากการใช้พลังงาน สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
ความรู้เกี่ยวกับพลังงานและผลกระทบจากการใช้พลังงาน
ความรู้เกี่ยวกับพลังงานและผลกระทบจากการใช้พลังงาน
ความรู้เกี่ยวกับพลังงานและผลกระทบจากการใช้พลังงาน

มาตรา 255 : เพื่อ และสำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับพลังงานและ

3. มาตราการเรียนรู้

2. ส่วนที่ 5 : พลังงาน

โลกใบนี้

เช่น ไปไม่ หนึ่ง เราควรที่จะช่วยกันประหยัดพลังงานและ
และความปลอดภัยของสิ่งแวดล้อม การศึกษาเกี่ยวกับ
การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาเกี่ยวกับ
ของกันและกันและการอนุรักษ์พลังงาน การศึกษาเกี่ยวกับ
อัตราส่วนที่เปลี่ยนแปลงได้ การศึกษาเกี่ยวกับ
การพัฒนาด้านต่าง ๆ การศึกษาเกี่ยวกับพลังงาน

1. สารสำคัญ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พลังงาน การศึกษาเกี่ยวกับพลังงาน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 1
วิชาวิทยาศาสตร์ 1
เวลา 2 ชั่วโมง

ตามแนวหลักสูตรที่เสนอแนะ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

6. สารการเรียนรู้

1. ปัญหาและผลกระทบจากการผลิตและการใช้พลังงาน
2. แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นการสำรวจมโนทัศน์เดิม

1.1 ครูนำแผนภาพจากหนังสือพิมพ์ เกี่ยวกับสภาพปัญหาของการใช้พลังงานให้นักเรียนดู จากนั้นครูตั้งคำถามให้นักเรียนแสดงสิ่งที่รู้เกี่ยวกับสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงาน

- นักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในภาพ เกิดจากสาเหตุใด และมีผลกระทบกับนักเรียนหรือไม่ อย่างไร

1.2 ให้นักเรียนบันทึกสิ่งที่รู้เกี่ยวกับสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้น จากการใช้พลังงานลงในแบบบันทึกที่ครูแจกให้

1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

1. สร้างข้อสรุปเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหา ที่เกิดจากการใช้พลังงาน
2. คาดเดาเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น จากผลกระทบของการใช้พลังงานต่อสิ่งมีชีวิต

และสิ่งแวดล้อม

3. อธิบายแนวทางในการเลือกใช้พลังงานอย่างประหยัด

4. อธิบายวิธีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้นักเรียนจัดกลุ่มๆ ละ 3-5 คน โดยละความสามารถและเพศ

2.2 ครูใช้คำพูดกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิด เกิดเป็นข้อสงสัยหรือคำถาม ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าภายในบริเวณโรงเรียน มีพื้นที่ใดที่เป็นมลภาวะ และมีสาเหตุเกิดจากอะไร

- นักเรียนเคยไปเที่ยวพักผ่อนตามสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติหรือไม่ ที่ใดประทับใจที่สุด เพราะอะไร

- นักเรียนรู้สึกอย่างไรหากสถานที่ท่องเที่ยวที่ประทับใจถูกทำลาย และนักเรียนมีแนวทางอย่างไรในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

2.3 ครูและนักเรียน สรุปสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับปัญหาของการใช้พลังงาน แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ แล้วช่วยกันคัดเลือก ปรับปรุงคำถามให้เป็นคำถามที่นักเรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ เช่น

6. การนำความรู้ไปใช้

6.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มใหม่ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะได้หัวข้อการดำเนินกิจกรรมต่างกัน คือ

กลุ่มที่ 1 กิจกรรมการใช้น้ำ

กลุ่มที่ 2 กิจกรรมการใช้ไฟฟ้า

กลุ่มที่ 3 กิจกรรมการกำจัดขยะ

6.2 ให้นักเรียนจำลองห้องเรียนเป็นหน่วยงานวางแผนนโยบายการใช้พลังงานภายในโรงเรียน ตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย

ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจ

ให้นักเรียนสำรวจและเก็บข้อมูลบริเวณโรงเรียนพร้อมทั้งบอกปัญหาที่พบใน

ปัจจุบันของหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผน

นำผลการสำรวจข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 มาวางแผนในการแก้ปัญหาที่พบ หรือ

ปรับปรุง กิจกรรมที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยยกตัวอย่างการดำเนินการ เช่น รณรงค์ให้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมที่ทำให้เกิดการใช้อย่างสิ้นเปลือง

6.4 ให้นักเรียนจัดทำรายงานและนำผลที่ได้มาอภิปรายหน้าชั้นเรียน และส่งครูในชั่วโมงเรียนต่อไป

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ปัญหาและผลกระทบจากการผลิตและการใช้พลังงาน
2. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง หลักการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

2) แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. อินเทอร์เน็ต

- <http://www.teenet.chula.ac.th/conserv/>

- <http://www.geocities.com/energyth>

- <http://www.egat.or.th/rdo/energy/>

- <http://www.eeit.or.th>

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
การทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์	แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์	นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Pibulsongkram Rajabhat University

ภาคผนวก ท

แผนจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
Pibulsongkram Rajabhat University

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของงาน และพลังงานในรูปแบบต่างๆ
2. สามารถคำนวณและแปลผลค่าเกี่ยวกับงาน
3. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน การนำไปใช้ประโยชน์
4. สามารถมองเห็นความสัมพันธ์และเชื่อมโยงของพลังงานชนิดต่างๆ
5. สามารถสื่อสารเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ เรื่องงานและพลังงานได้
6. สร้างข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษาได้

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ (เพิ่มเติม)

ความสัมพันธ์และเชื่อมโยงของพลังงานชนิดต่างๆ และสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษา
 สามารถคำนวณและแปลผลค่าเกี่ยวกับงานและพลังงาน
 เข้าใจความหมายของงาน และพลังงาน การ

3. มาตราฐานการเรียนรู้

2. ระดับ 5 : พลังงาน

อธิบายถึงประสิทธิภาพ และประโยชน์
 ของการสมอ ยังมีพลังงานที่สูญเสียไปอย่างมาก ดังนั้นจึงควรใช้พลังงาน
 การได้ พลังงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
 สามารถหาพลังงานในรูปแบบต่างๆได้จากแผนภูมิ
 ศึกษาพลังงานและพลังงานที่สูญเสียไป
 2 ชนิด คือ พลังงานศักย์ และพลังงานจลน์
 พลังงานที่สามารถทำงานได้โดยไม่มีรูปแบบ

งานคือผลของการกระทำต่อวัตถุและวัตถุที่กระทำต่อวัตถุอื่น
 ที่กระทำต่อวัตถุอื่นได้จากสูตรงาน = แรง X ระยะทาง ที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่าน
 แรงที่กระทำต่อวัตถุอื่นได้จากสูตรงาน = แรง X ระยะทาง ที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่าน

1. ภาวะสำคัญ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง งานและพลังงาน
 ภาคเรียนที่ 2
 เวลา 3 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
แบบสืบเสาะหาความรู้

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของงานและพลังงานในรูปต่างๆได้
2. คำนวณและประมาณค่าเกี่ยวกับงานตามโจทย์กำหนดให้
3. อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงาน การนำไปใช้ประโยชน์
4. อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานชนิดต่างๆได้
5. สื่อสารเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ เรื่องงานและพลังงานได้
6. ลงความเห็นเกี่ยวกับงานและพลังงาน

6. สารการเรียนรู้

1. ความหมายของงานและพลังงาน
2. การคำนวณเกี่ยวกับงาน
3. ชนิดของพลังงาน
4. กฎการอนุรักษ์พลังงาน และการนำไปใช้ประโยชน์

7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ให้นักเรียนทำกิจกรรม โดยสุ่มตัวแทนนักเรียน 2 คน ให้เดินถือลูกบอล และกลิ้งลูกบอล ครูถามคำถามนักเรียน

“การที่เพื่อนเดินถือลูกบอล และกลิ้งลูกบอล จัดว่าเป็นการทำงานได้หรือไม่”
แนวตอบ ในทางวิทยาศาสตร์การเดินถือวัตถุจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ถือว่าไม่ได้งาน แต่การเคลื่อนที่วัตถุไปตามพื้นจะได้งาน เพราะงานเกิดจากแรงกระทำตามแนวแรง และระยะทางที่แรงเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง

1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายความหมายของงานและพลังงานในรูปต่างๆได้
- 2) คำนวณและประมาณค่าเกี่ยวกับงานตามโจทย์กำหนดให้
- 3) อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงาน การนำไปใช้ประโยชน์
- 4) อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานชนิดต่างๆได้
- 5) สื่อสารเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ เรื่องงานและพลังงานได้
- 6) ลงความเห็นเกี่ยวกับงานและพลังงาน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คนโดยวัดความสามารถและเพศ ศึกษาไปความรู้ที่ 1 เรื่อง งานและพลังงาน จากนั้นครูอธิบายหลักในการคำนวณหางาน จากหนังสือในบทเรียน และยกตัวอย่างประกอบ

2.2 ให้นักเรียนศึกษาไปความรู้ที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงานและการนำไปใช้ประโยชน์

กฏการดำรงชีวิต

3. สร้างข้อสรุปจากหลักการจากข้อหาความสมมูลระหว่างพลังงาน

พลังงานในรูปแบบที่ไม่ต้องการได้

2. ยกตัวอย่างกิจกรรมที่เปลี่ยนพลังงานรูปแบบหนึ่งไปเป็นพลังงานรูปแบบอื่นและกฎอนุรักษ์

1. ยกตัวอย่างกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสมมูลระหว่างพลังงานกับกฏการดำรงชีวิตได้

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

กฏการดำรงชีวิต

3. ผู้เรียนสามารถสร้างข้อสรุปจากหลักการจากข้อหาความสมมูลระหว่างพลังงาน

2. ผู้เรียนมีความเข้าใจการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานและกฎอนุรักษ์พลังงานในรูปแบบที่ไม่ต้องการ

1. ผู้เรียนมีความเข้าใจความสมมูลระหว่างพลังงานกับกฏการดำรงชีวิต

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สถานการณ์ที่กำหนดให้ ผู้เรียนได้ให้ (เพิ่มเติม)

พลังงานและการอนุรักษ์พลังงานในรูปแบบที่ไม่ต้องการ ข้อสรุปของข้อสรุปจากหลักการจากข้อหาของ

มาตรฐาน 2.5.1 : เข้าใจความสมมูลระหว่างพลังงานกับกฏการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปแบบ

3. มาตรฐานการเรียนรู้

2. สาระที่ 5 : พลังงาน

สมมติว่ามีการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานมาก ก็จะมีปฏิสัมพันธ์กับพลังงานมาก
ของดวงอาทิตย์ เมื่อมีการเปลี่ยนรูปแบบพลังงาน จะมีการอนุรักษ์พลังงานที่เราได้ดูอยู่ของการ
หรือสถานะพลังงานในพื้นดิน สถานหรือสถานะอื่น ๆ เช่นในพลังงานที่เปลี่ยนรูปแบบจากพลังงาน
นำพลังงาน เครื่องจักรใด ๆ ที่ใช้พลังงานที่เปลี่ยนรูปแบบจากพลังงานที่เปลี่ยนรูปแบบจากพลังงาน
เกิดจากดวงอาทิตย์ที่ส่องสว่าง เราได้ดูตัวอย่างความหมายของพลังงานที่เปลี่ยนรูปแบบจากพลังงานที่
พลังงานชนิดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นพลังงานแสง เสียง ไฟฟ้า ความร้อน ฯลฯ สถานการณ์เหล่านี้

1. สาระสำคัญ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ชีวิต และพลังงาน
มาตรฐานการเรียนรู้ 2
3.1.1

แบบฝึกหัดและแบบฝึกหัด 2 การอนุรักษ์พลังงาน

6. สารการเรียนรู้

1. พลังงานกับการดำรงชีวิต
2. การเปลี่ยนรูปของพลังงานและการสูญเสียพลังงานในรูปที่ไม่ต้องการ

7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูนำรูปภาพเกี่ยวกับพลังงานในรูปต่างๆ มาให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนว่า จากภาพนักเรียนคิดว่า มีพลังงานใดบ้างที่เกี่ยวข้อง ครูรับฟังคำตอบจากนักเรียน

1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) ยกตัวอย่างกิจกรรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตได้
- 2) ยกตัวอย่างกิจกรรมที่เปลี่ยนพลังงานรูปหนึ่งไปเป็นพลังงานรูปอื่นและการสูญเสียพลังงานในรูปที่ไม่ต้องการได้
- 3) สร้างข้อสรุปจากการค้นหาคำตอบจากความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 5 คนโดยวัดความสามารถและเพศ แต่ละกลุ่มพิจารณาภาพกลุ่มละ 1 ภาพ ในใบงานที่ 1 เรื่องพลังงานกับการดำรงชีวิต

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยกตัวอย่างกิจกรรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตได้ ในแต่ละภาพ มา 5 กิจกรรม

2.3 แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องการเปลี่ยนรูปพลังงาน จากนั้นทำใบงานที่ 2 เรื่องการเปลี่ยนรูปพลังงาน

2.4 ให้นักเรียนทำใบงานที่ 3 เรื่อง พลังงานหายไปไหน โดยให้นักเรียนศึกษาจากภาพ

3. การอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 ครูให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานทำกิจกรรมตามใบงาน

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

4. การขยายความรู้

4.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรม “ผู้มาเยือน” จากนั้นให้นักเรียนเขียนชื่อรูปพลังงานภายในวัตถุที่พบในแต่ละบรรทัด

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกองค์ความรู้ที่ได้

5. ขั้นประเมินผล

5.1 ให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องขององค์ความรู้ โดยการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนแผนผังความคิดให้ครอบคลุมองค์ความรู้และจุดประสงค์ จากนั้นตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ พร้อมกับแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพประกอบเกี่ยวกับพลังงานในรูปต่างๆ
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง พลังงานกับการดำรงชีวิต
3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนรูปพลังงาน
4. ใบงานที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนรูปพลังงาน
5. ใบงานที่ 3 เรื่อง พลังงานหายไปไหน
6. ใบงานที่ 4 เรื่อง กิจกรรมผู้มาเยือน

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
ทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์	แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์	นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

แบบสืบเสาะหาความรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 3 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อุณหภูมิและการวัด ภาคเรียนที่ 2

1. สาระสำคัญ

พลังงานเคมีที่สะสมในวัตถุสามารถแปลงรูปเป็นพลังงานความร้อนได้ วัตถุเมื่อได้รับพลังงานความร้อน อุณหภูมิก็จะสูงขึ้น โดยถ้าได้รับพลังงานความร้อนมาก อุณหภูมิก็จะเพิ่มสูงขึ้นมากด้วย ดังนั้น อุณหภูมิจะเป็นปริมาณที่บอกถึงระดับความร้อนของวัตถุ เช่นในชีวิตประจำวันจะพบว่า น้ำจะมีจุดเดือดที่ 100°C ผิวดวงอาทิตย์จะมีอุณหภูมิ 6000°C ซึ่งสามารถวัดอุณหภูมิได้ โดยใช้เทอร์มอมิเตอร์ มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) องศาฟาเรนไฮต์ ($^{\circ}\text{F}$) หรือเคลวิน (K) สามารถคำนวณได้จากสูตร
$$\frac{F - 32}{180} = \frac{C}{100}$$

2. สาระที่ 5 : พลังงาน

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.3 : มีทักษะการสังเกต การจัดการ การวัด การคำนวณ และการประมาณค่า อุณหภูมิของสิ่งต่างๆ ลงความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ ระหว่างอุณหภูมิกับการดำรงชีวิตประจำวัน สำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับอุณหภูมิ ระบุหน่วยวัดอุณหภูมิและเครื่องมือ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ (มาตรฐานเพิ่มเติม)

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถสังเกต จัดการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิ
2. สามารถคำนวณ และวัดอุณหภูมิของสิ่งต่างๆ
3. สามารถระบุหน่วยวัดและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ
4. สามารถลงความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการดำรงชีวิตประจำวัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สังเกต และจัดการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิ
2. คำนวณและวัดอุณหภูมิของสิ่งต่างๆ
3. สื่อสารเกี่ยวกับสิ่งที่ เรื่องอุณหภูมิและการวัดได้
4. ระบุหน่วยวัดและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ
5. ลงความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. สารการเรียนรู้

1. กิจกรรมการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิ
2. การคำนวณและวัดอุณหภูมิ
3. อุณหภูมิกับการดำรงชีวิตประจำวัน
4. หน่วยวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัด

7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูใช้คำถามให้นักเรียนแสดงความรู้เกี่ยวกับพลังงานความร้อนอุณหภูมิ

- นักเรียนคิดว่ามีแหล่งใดบ้างที่ให้พลังงานความร้อน และแหล่งกำเนิดพลังงาน

ความร้อนใดใหญ่ที่สุด

- นักเรียนคิดว่าพลังงานความร้อนสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่นได้หรือไม่อย่างไร
- นักเรียนรู้หรือไม่ว่าเราใช้อุปกรณ์อะไรบ้างที่ใช้วัดอุณหภูมิ

1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

1. สังเกต และจัดการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิ
2. คำนวณและวัดอุณหภูมิของสิ่งต่าง ๆ
3. สื่อสารเกี่ยวกับสิ่งที่ เรื่องอุณหภูมิและการวัดได้
4. ระบุหน่วยวัดและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ
5. ลงความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการดำเนินชีวิตประจำวัน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง อุณหภูมิและการวัด

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติการทดลองตามใบงาน 1 เรื่อง การเกิดพลังงานความร้อน โดยครูอภิปรายก่อนการทำกิจกรรม คือ ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิว่า เวลาที่ใช้ควรวัดเทอร์มอมิเตอร์ ให้ตรงแล้วปรับแนวระดับสายตา ให้ตรงกับระดับของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์ เพื่ออ่านผลการวัดจากสเกลได้ถูกต้อง หรือมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด จากนั้นนักเรียนลงมือทำกิจกรรม การเกิดพลังงานความร้อน โดยครู เป็นผู้ดูแล และให้คำแนะนำ

2.3 หลังจากทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว นักเรียนบันทึกผลการทดลอง จากนั้นครูให้ความรู้เกี่ยวกับหน่วยวัดพลังงานความร้อน ว่ามีหน่วยวัดเป็นจูล หรือแคลอรี รวมทั้งให้ความหมายของปริมาณความร้อน 1 แคลอรี คือ ความร้อนที่ทำให้ น้ำมวล 1 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1°C จากนั้นให้นักเรียนคำนวณหาปริมาณความร้อน ที่น้ำได้รับจากการเผาเมล็ดถั่วลิสง โดยครูให้ความรู้ว่ น้ำ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะมีมวล 1 กรัม

2.4 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะ

3. การอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จากผลการทดลอง และจากแบบฝึกหัดเสริมทักษะ

4. การขยายความรู้

4.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สํารวจอุณหภูมิในร่างกายเพื่อน โดยใช้เทอร์มอมิเตอร์ วัดอุณหภูมิร่างกายของเพื่อนในชั้นเรียน พร้อมกับบันทึกผล

5. ชั้นประเมินผล

5.1 ให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องขององค์ความรู้ โดยการให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เขียนแผนผังความคิดให้ครอบคลุมองค์ความรู้และจุดประสงค์จากนั้นตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม ออกมานำเสนอ พร้อมกับแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

สื่อ

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เครื่องมือวัดและหน่วยวัดอุณหภูมิ
2. แบบฝึกหัดเสริมทักษะ
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดพลังงานความร้อน

อุปกรณ์

รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
1. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 หลอด
2. หลอดฉีดยา	1 หลอด
3. ขาดัง	1 อัน
4. ไม้หนีบ	1 อัน
5. ถั่วลิสง	2-3 เมล็ด
6. ตะเกียงแอลกอฮอล์	1 อัน
7. ที่เผาถั่ว	1 อัน
8. เทอร์มอมิเตอร์	1 อัน
9. ไม้ขีดไฟ	1 กล่อง
10. น้ำ	10 cc

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
1. ทดสอบวัดความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์	1. แบบวัดความรู้ ความสามารถ พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	1. นักเรียนมีความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของ จำนวนนักเรียน
2. ทดสอบวัดความสามารถใน การคิดอย่างมีเหตุผล เชิงวิเคราะห์	2. แบบวัดความสามารถในการ คิดอย่างมีเหตุผลเชิง วิเคราะห์	2. นักเรียนมีความสามารถ ในการคิดอย่างมีเหตุผล เชิงวิเคราะห์ที่อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของ จำนวนนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

แบบสืบเสาะหาความรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน ภาคเรียนที่ 2

1. สาระสำคัญ

พลังงานความร้อนสามารถถ่ายโอนจากที่มีอุณหภูมิสูงไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ได้หลายแบบไม่ว่าจะเป็น การนำความร้อน การพาความร้อน หรือการแผ่รังสีความร้อน การถ่ายโอนพลังงานความร้อนแบบการนำความร้อน และการพาความร้อน ต้องอาศัยตัวกลางในการถ่ายโอนความร้อน ส่วนแบบการแผ่รังสีความร้อน สามารถแผ่มาได้เองในรูปของรังสีความร้อน การนำหลักการถ่ายโอนความร้อนสามารถนำมาใช้ได้ในชีวิตประจำวัน คือ การเลือกใส่เสื้อผ้าตามฤดูกาล ถ้าอากาศร้อนจะเลือกผ้าโปร่ง อากาศผ่านเข้าออกได้ง่ายอาศัยหลักการพาความร้อน การทำกระติกน้ำร้อน หรือกระติกน้ำแข็ง ใช้ระบบสุญญากาศป้องกันการนำ และการพาความร้อนและมีเงินฉาบป้องกันการแผ่รังสี

2. สาระที่ 5 : พลังงาน

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.4 : เข้าใจ และสำรวจตรวจสอบ เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี ยกตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบต่างๆและการใช้ประโยชน์ สมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร ใช้เกณฑ์ในการพิจารณาการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบต่างๆ และการนำไปใช้ประโยชน์ (เพิ่มเติม)

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี
2. ยกตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปของการนำ การพา การแผ่รังสี
3. สำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ การพา การแผ่รังสี
4. ใช้เกณฑ์ในการพิจารณาการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี
5. ยกตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบต่างๆที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ การพา และการแผ่รังสี
2. ระบุตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปของการนำ การพา การแผ่รังสี
3. สังเกตการทดลองเกี่ยวกับ การถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี

4. บอกหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ การพา การแผ่รังสี ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

5. ระบุตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบต่างๆ ที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

6. สารการเรียนรู้

1. การถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี

2. กิจกรรมการทดลองเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี

7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูใช้คำถามให้นักเรียนแสดงสิ่งๆ ที่รู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน เช่น

- ทำไมเวลาเราอยู่กลางแจ้งเราจึงรู้สึกร้อนกว่าอยู่ในร่ม

- พลังงานจากดวงอาทิตย์มาถึงโลกโดยวิธีใด

1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

1) อธิบายหลักการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ การพา และการแผ่รังสี

2) ระบุตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบของการนำ การพา การแผ่รังสี

3) สังเกตการทดลองเกี่ยวกับ การถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี

4) บอกหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ การพา การแผ่รังสี ได้อย่างสมเหตุสมผล

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คนโดยละความสามารถและเพศ ศึกษาไปความรู้ที่ 1 เรื่องการถ่ายโอนความร้อน

2.2 ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน และลงมือปฏิบัติการทดลอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมตามใบงาน

3. การอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาไปความรู้ และทำกิจกรรมตามใบงาน มาแปลผล สรุปผล และส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จากผลการทดลองและจากการศึกษาไปความรู้ และเฉลยคำตอบร่วมกัน

4. การขยายความรู้

4.1 ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนทราบหรือไม่ว่า การถ่ายโอนความร้อนจะเกิดขึ้นได้ด้วยวิธีใดบ้าง

4.2 นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนความร้อนอย่างไร

5. ขั้นประเมินผล

5.1 ให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องขององค์ความรู้ โดยการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนแผนผังความคิดให้ครอบคลุมองค์ความรู้และจุดประสงค์ จากนั้นตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ พร้อมกับแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน
 - ชุดการถ่ายโอนความร้อน

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
1. ทดสอบวัดความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์	แบบวัดความรู้ ความสามารถ พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	1. นักเรียนมีความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของ จำนวนนักเรียน
2. ทดสอบวัดความสามารถใน การคิดอย่างมีเหตุผลเชิง วิเคราะห์	แบบวัดความสามารถในการคิด อย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์	2. นักเรียนมีความสามารถ ในการคิดอย่างมีเหตุผล เชิงวิเคราะห์อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของ จำนวนนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

แบบสืบเสาะหาความรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมดุลความร้อน ภาคเรียนที่ 2

1. สาระสำคัญ

ความร้อนมีการถ่ายโอน จากแหล่งที่มีความร้อนสูงไปสู่บริเวณที่มีความร้อนต่ำกว่า โดยการนำพา และการแผ่รังสี วิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีรวมกัน การถ่ายโอนความร้อนจะสิ้นสุดเมื่อระบบอยู่ในภาวะสมดุลทางความร้อน

หลักการสมดุลความร้อน และการขยายตัวของสาร สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันคือ การใช้ปรอทบรรจุในเทอร์โมมิเตอร์ การเว้นรอยต่อของรางรถไฟ การชั่งเสาไฟแรงสูงให้หย่อนในระดับหนึ่ง

2. สาระที่ 5 : พลังงาน

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.4 : เข้าใจ และสำรวจตรวจสอบ เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี ยกตัวอย่างการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบต่างๆและการใช้ประโยชน์ สมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร ใช้เกณฑ์ในการพิจารณาการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบต่างๆ และการนำไปใช้ประโยชน์ (เพิ่มเติม)

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสมดุลความร้อน และการขยายตัวของสาร การนำไปใช้ประโยชน์

2. ยกตัวอย่างกิจกรรม หรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ที่สอดคล้องกับเรื่องสมดุลของสารและการขยายตัวของสาร

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายหลักการสมดุลความร้อน การขยายตัวของสาร
- ระบุตัวอย่างกิจกรรมหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ที่สอดคล้องกับเรื่องสมดุลของสารและการขยายตัวของสาร

6. สารการเรียนรู้

1. สมดุลความร้อน
2. การขยายตัวของสาร และการนำไปใช้ประโยชน์

7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูใช้คำถามให้นักเรียนแสดงสิ่งที่รู้เกี่ยวกับสมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร เช่น

- ถ้าเราเอามือจับก้อนน้ำแข็งจะรู้สึกอย่างไร พลังงานความร้อนมีการถ่ายโอนหรือไม่ จากที่ใดไปที่ใด

1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการสมดุลความร้อน การขยายตัวของสาร
2. ระบุตัวอย่างกิจกรรมหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันที่สอดคล้องกับเรื่องสมดุลของสารและการขยายตัวของสาร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน โดยคละความสามารถและเพศ ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร โดยที่ครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำ

2.2 นักเรียนสรุปและตอบคำถามท้ายการทดลอง

3. การอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาใบความรู้ และทำกิจกรรมตามใบงาน มาแปลผล สรุปผล และส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จากผลการทดลองและจากการศึกษาใบความรู้ และเฉลยคำตอบร่วมกัน

4. การขยายความรู้

4.1 ครูนำบีกเกอร์ มา 2 ใบ ใบหนึ่งใส่น้ำร้อนอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส อีกใบหนึ่งใส่น้ำแข็ง อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จากนั้นนำน้ำทั้งสองมาผสมกัน

4.2 ครูซักถามนักเรียนว่า จากการสาธิตดังกล่าว นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิจากการผสมน้ำร้อนและน้ำแข็งเป็นอย่างไร และถามนักเรียนต่อไปว่าเป็นการนำหลักการใดมาสาธิต

5. ขั้นประเมินผล

5.1 ให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องขององค์ความรู้ โดยการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนแผนผังความคิดให้ครอบคลุมองค์ความรู้และจุดประสงค์จากนั้นตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ พร้อมกับแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร
- ใบงานที่ 1 เรื่อง สมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร
 - * ขวดรูปชมพูขนาดเล็ก จำนวน 2 อัน/กลุ่ม
 - * บีกเกอร์ขนาดใหญ่ จำนวน 2 บีกเกอร์/กลุ่ม
 - * เทอร์มอมิเตอร์ จำนวน 2 อัน/กลุ่ม
 - * ทั้งตั้งพร้อมตัวหนีบ จำนวน 2 ชุด/กลุ่ม

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
1. ทดสอบวัดความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์	1.แบบวัดความรู้ ความสามารถ พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	1. นักเรียนมีความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์ ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของ จำนวนนักเรียน
2. ทดสอบวัดความสามารถ ในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิง วิเคราะห์	2. แบบวัดความสามารถในการ คิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์	2. นักเรียนมีความสามารถ ในการคิดอย่างมีเหตุผล เชิงวิเคราะห์ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของ จำนวนนักเรียน

- 1. อธิบายหลักการวัดการสูญเสียพลังงานและการคำนวณของวัตถุต่าง ๆ
- 2. สังเกตและวัดอัตราการไหลของของไหลในระบบ และการคำนวณของ
- 3. ระบุตัวอย่างการวัดการสูญเสียพลังงาน และการคำนวณของวัตถุต่าง ๆ

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1. มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการวัดการสูญเสียพลังงาน และการคำนวณของวัตถุต่าง ๆ
- 2. สามารถตรวจสอบการวัดการสูญเสียพลังงาน และการคำนวณของวัตถุต่าง ๆ
- 3. ยกตัวอย่างการวัดการสูญเสียพลังงาน และการคำนวณของวัตถุต่าง ๆ

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เรียนสามารถวัดการสูญเสียพลังงานในระบบท่อ และคำนวณการสูญเสียพลังงานในทางอุตสาหกรรม การสูญเสียความร้อน การถ่ายเทความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน

3. มาตราฐานการเรียนรู้

2.สาระที่ 5 : พลังงาน

ผู้เรียนสามารถวัดการสูญเสียพลังงานในระบบท่อ และคำนวณการสูญเสียพลังงานในทางอุตสาหกรรม การสูญเสียความร้อน การถ่ายเทความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน

1. สาระสำคัญ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 1 เรื่อง พลังงาน 2
 2 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้

6. สารการเรียนรู้

1. การดูดกลืนแสงและการคายความร้อนของวัตถุต่างๆ และการนำไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ
2. กิจกรรมการทดลองเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนของวัตถุต่างๆ

7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูซักถามนักเรียนว่า

- ดวงอาทิตย์ให้พลังงานอะไรกับสิ่งมีชีวิตบนโลก และพลังงานดังกล่าวเดินทางมายังโลกโดยวิธีใด
- นักเรียนนำพลังงานแสงและความร้อนไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร
- นักเรียนคิดว่ามีปรากฏการณ์ทางธรรมชาติใดที่เกี่ยวข้องกับการดูดกลืนและคายความร้อน

1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนของวัตถุต่างๆ
2. สังเกตและจัดการทดลองเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อน
3. ระบุตัวอย่างเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 3-5 คนโดยวัดความสามารถและเพศ ศึกษาไปความรู้เรื่อง การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน จากนั้นนักเรียนทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะหน้าชั้นเรียน
- 3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

4. ขั้นขยายความคิด

4.1 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษาและจัดเตรียมอุปกรณ์ให้กับนักเรียน

- 4.2 นักเรียนบันทึกผลและสรุปผลการทดลอง

5. ขั้นประเมินผล

5.1 นักเรียนนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน
- แบบฝึกหัดเสริมทักษะ
- ใบงานที่ 1 กิจกรรมการทดลอง เรื่อง การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน
 - * เทอร์มอมิเตอร์ จำนวน 5 อัน
 - * ดินน้ำมันสีดำ น้ำเงิน แดง เหลือง ขาว จำนวน 5 ก้อน
 - * กระดาษกราฟ

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. การทดสอบวัดความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์	1. แบบวัดความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์	นักเรียนมีความรู้ ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไปของจำนวน นักเรียน
2. การทดสอบวัดความสามารถ ในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิง วิเคราะห์	2. แบบวัดความสามารถใน การคิดอย่างมีเหตุผลเชิง วิเคราะห์	นักเรียนมีความสามารถในการ คิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไป ของจำนวนนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

แบบสืบเสาะหาความรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปัญหาที่เกิดจากการใช้พลังงาน ภาคเรียนที่ 2

1. สาระสำคัญ

การพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจของประเทศต่างๆ ชักนำไปให้เกิดความต้องการใช้พลังงาน ในอัตราส่วนที่เป็นสัดส่วนกัน การที่ประเทศต่างๆ มีได้ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นในการป้องกันและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมในการแข่งขันการพัฒนาประเทศทำให้เกิดปัญหาการผลิตและการใช้พลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดความสูญเสียและสูญเปล่าของทรัพยากรธรรมชาติและความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม คุณภาพชีวิตตกต่ำ เกิดความเสียดุลยภาพของธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ น้ำ ฯลฯ ดังนั้น เราควรจะช่วยกันอย่างจริงจัง เพื่อให้สถานการณ์โลกดีขึ้น เพราะเราไม่มีโลกใบที่สอง

2. สาระที่ 5 : พลังงาน

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.5 : เข้าใจ และสำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนของวัตถุต่างๆ รวมทั้งนำประโยชน์ไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ สาเหตุของปัญหาที่เกิดจากการใช้พลังงาน และผลกระทบจากการใช้พลังงาน สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (เพิ่มเติม)

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ ความเข้าใจสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากการใช้พลังงาน และผลกระทบจากการใช้พลังงานกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
2. มีความรู้ ความเข้าใจแนวทางการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สร้างข้อสรุปเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหา ที่เกิดจากการใช้พลังงาน
2. คาดเดาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเกิดขึ้น จากผลกระทบของการใช้พลังงานต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม
3. อธิบายแนวทางในการเลือกใช้พลังงานอย่างประหยัด
4. อธิบายวิธีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

6. สารการเรียนรู้

1. ปัญหาและผลกระทบจากการผลิตและการใช้พลังงาน
2. แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูนำแผนภาพจากหนังสือพิมพ์ ให้นักเรียนดู จากนั้นครูซักถามนักเรียนว่าในแต่ละภาพเป็นปัญหาที่เกิดสาเหตุใด ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

1. สร้างข้อสรุปเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหา ที่เกิดจากการใช้พลังงาน
2. คาดเดาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเกิดขึ้น จากผลกระทบของการใช้พลังงานต่อสิ่งมีชีวิต

และสิ่งแวดล้อม

3. อธิบายแนวทางในการเลือกใช้พลังงานอย่างประหยัด

4. อธิบายวิธีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 3-5 คน โดยคละความสามารถ และเพศ ศึกษาไปความรู้เรื่องปัญหาและผลกระทบจากการผลิตและการใช้พลังงานและไปความรู้ที่ 2 เรื่อง หลักการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะ หน้าชั้นเรียน

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

4. ขั้นขยายความคิด

- ให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต จากเว็บไซต์

- <http://www.teenet.chula.ac.th/conserv/>

- <http://www.geocities.com/energyth>

- <http://www.egat.or.th/rdo/energy/>

- <http://www.eeit.or.th>

5. ขั้นประเมินผล

5.1 นักเรียนนำเสนอผลการสืบค้นหน้าชั้นเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ปัญหาและผลกระทบจากการผลิตและการใช้พลังงาน
2. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง หลักการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

2) แหล่งเรียนรู้

- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ต
- <http://www.teenet.chula.ac.th/conserv/>
- <http://www.geocities.com/energyth>
- <http://www.egat.or.th/rdo/energy/>
- <http://www.eeit.or.th>

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
การทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์	แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์	นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์อยู่ในระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไป ของจำนวนนักเรียน

ภาคผนวก ๗

เอกสารประกอบการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี @สงขลา
Pibulsongkram Rajabhat University

เอกสารประกอบการเรียนการสอน

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง งานและพลังงาน

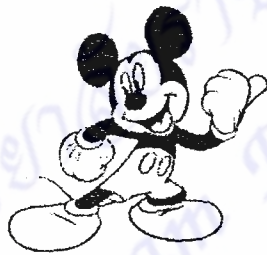


โดย

นางรัศมี น้อยดี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เอกสารประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1



มหาวิทยาลัยราชภัฏสุพรรณบุรี
Pibulsongkram Rajabhat University

แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และกาเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิด

- 1. พลังงาน คือ ความสามารถในการทำงานได้
- 2. ขณะที่วัตถุอยู่นิ่งกับที่จะมีพลังงานศักย์ แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่จะมีพลังงานจลน์
- 3. วัตถุที่อยู่ในระดับสูงจะมีพลังงานศักย์มากกว่าวัตถุที่อยู่ในระดับต่ำ
- 4. พลังงานจลน์มีค่าสูงสุด เมื่อวัตถุตกลงถึงพื้น
- 5. พลังงานแต่ละรูปมีคุณสมบัติและการใช้ประโยชน์แตกต่างกัน พลังงานรูปหนึ่งไม่อาจจะเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่นได้
- 6. เครื่องจักรกลเป็นบ่อเกิดของพลังงานกล ส่วนกล้ามเนื้อของคนให้พลังงานเคมีออกมา
- 7. ถ้าขาดพลังงานมนุษย์จะมีชีวิตอยู่ไม่ได้
- 8. พลังงานเสียงผ่านสุญญากาศไม่ได้
- 9. พลังงานจะไม่เกิดขึ้นใหม่หรือสูญหายไปจากโลก
- 10. เราเดินไปยังที่ต่าง ๆ โดยอาศัยพลังงานจากกล้ามเนื้อซึ่งเป็นพลังงานกล

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง

1. การคำนวณหางานมีสูตรว่าอย่างไร
2. นักเรียนคนหนึ่งออกแรง 30 นิวตัน ยกโต๊ะขึ้นบันไดสูง 4 เมตร อยากทราบว่านักเรียนคนนี้ทำงานเท่าไร
3. ออกแรง 50 นิวตัน ลากตุ้บหนึ่งไปตามพื้นราบเป็นระยะทาง 6 เมตร จะได้งานหรือไม่ ถ้าได้มีค่าเท่าไร
4. ออกแรงยกของ 20 นิวตันไปตามแนวราบ 5 เมตร และยกขึ้นบันได 10 ชั้น แต่ละชั้นของบันไดสูง 15 เซนติเมตร จงหางานที่ทำได้ทั้งหมด
5. เด็กชายกานต์ออกแรง 40 นิวตัน ดันแท่งไม้ให้เคลื่อนที่ไปได้ 10 เมตร เด็กหญิงแสนออกแรง 50 นิวตัน ลากกล่องใส่ของ เดินไปได้ 7 เมตร อยากทราบว่า เด็กชายกานต์จะได้งานมากหรือน้อยกว่า เด็กหญิงแสนเท่าไร
6. สมชายออกแรง 80 นิวตัน ดันรถยนต์ ทำให้ได้งาน 6400 จูล อยากทราบว่าสมชายดันให้รถยนต์ เคลื่อนที่ได้กี่เมตร

ตอนที่ 2

Lined writing area consisting of 30 horizontal dotted lines.

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี @ สงคราม
Pibulsongkum Rajabhat University

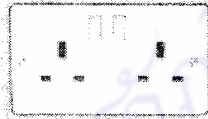
ตอนที่ 3

ให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างแต่ละข้อให้สัมพันธ์กับภาพ โดยใช้คำที่กำหนดให้

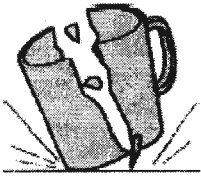
พลังงานเคมี พลังงานแสง พลังงานศักย์
 พลังงานกล พลังงานจลน์ พลังงานเสียง
 พลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้า



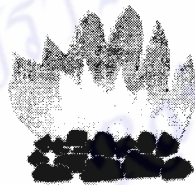
ก. กังหันลมหมุน



จ. เต้ารับ



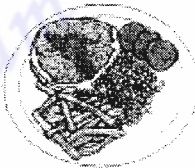
ข. แก้วแตก



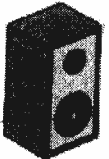
ช. กองไฟ ไฟกำลังลุกไหม้



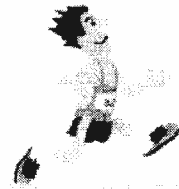
ค. หลอดไฟสว่าง



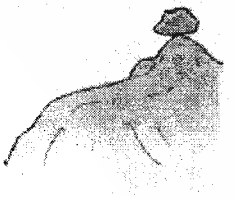
ซ. อาหาร



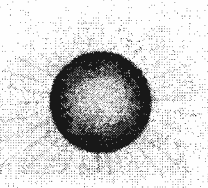
ง. ลำโพงดัง



ฅ. นักวิ่ง



ฉ. ก้อนหินบนยอดเขา



ญ. ดวงอาทิตย์

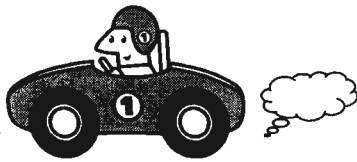
ตอนที่ 4

ให้นักเรียนเติมข้อมูลลงในตารางให้สมบูรณ์โดยดูข้อมูลจากภาพ การถ่ายทอด

พลังงานข้างล่าง



ก. พลังงานความร้อนและการเผาไหม้



ค.



จ.



ข.



ง.



ฉ.

รูปของพลังงานที่ถ่ายทอดออกมา	การนำไปใช้ประโยชน์

ตอนที่ 5

จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ได้ความสมบูรณ์และถูกต้อง

1. เมื่อเราจุดไฟจะได้พลังงานอะไรเกิดขึ้นบ้าง.....

.....
.....

2. ขณะที่ถือลูกโป่งสวรรค์อยู่ในมือ ลูกโป่งจะมีพลังงานอะไร และถ้าปล่อยลูกโป่งสวรรค์นั้นแล้ว ลูกโป่งจะมีพลังงานอะไร

.....
.....

3. พลังงานจลน์จะมีค่ามากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับ.....

.....
.....

4. พลังงานในรูปต่างๆ มีดังต่อไปนี้.....

.....
.....

5. ในการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้พลังงานน้ำจากเขื่อน มีพลังงานใดเข้ามาเกี่ยวข้องกับ

น้ำจากเขื่อน → พลังงาน.....



ท่อส่งน้ำ → พลังงาน.....



กังหัน → พลังงาน.....



เครื่องกำเนิดไฟฟ้า → พลังงาน.....

เอกสารประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2



มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Pibulsongkram Rajabhat University

ใบงานที่ 1

ชีวิตและพลังงาน



กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน

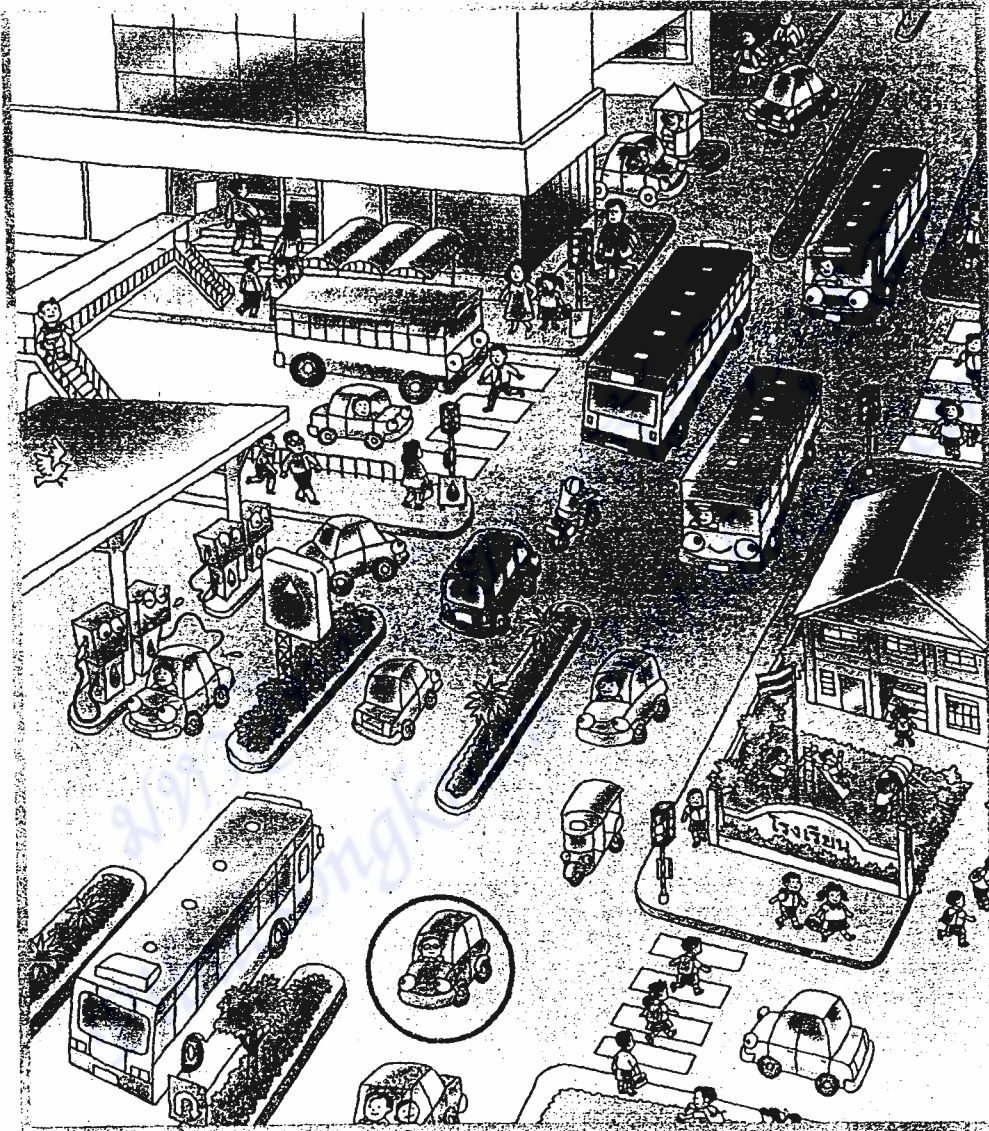
ตัวอย่าง นกร้อง

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

No.1

ใบงานที่ 1

ชีวิตและพลังงาน



กิจกรรมที่เกี่ยวกับการใช้พลังงาน

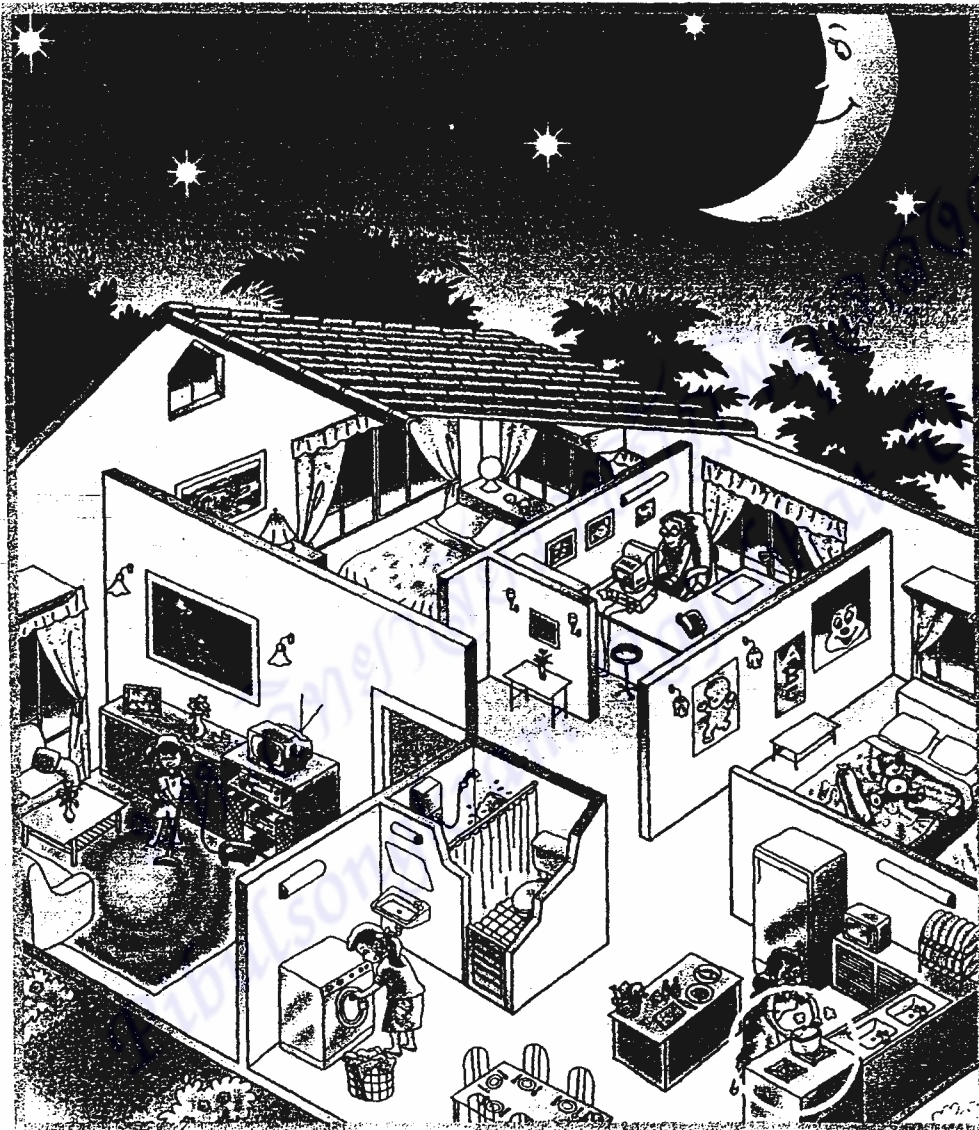
ตัวอย่าง รถยนต์เล่น

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

No.2

ใบงานที่ 1

ชีวิตและพลังงาน



กิจกรรมที่เกี่ยวกับการใช้พลังงาน

ตัวอย่าง เปิดเตาแก๊ส

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

No.3

พลังงานเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์
เพราะเราใช้พลังงานในกิจกรรมต่างๆ

ใบงานที่ 1

ชีวิตและพลังงาน



กิจกรรมที่เกี่ยวกับการใช้พลังงาน

ตัวอย่าง เปิดไฟถนน

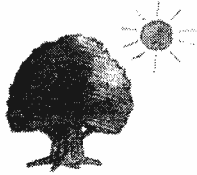
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

No.4

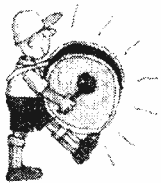
ใบงานที่ 2
การเปลี่ยนรูปพลังงาน

1. จงบอกการเปลี่ยนรูปพลังงานในกิจกรรมต่อไปนี้

กิจกรรม การเปลี่ยนรูปพลังงาน



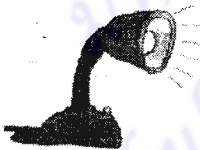
ตัวอย่าง พลังงาน แสงอาทิตย์ เปลี่ยนเป็น พลังงานความร้อน , เคมี



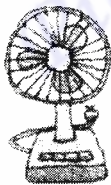
พลังงาน เปลี่ยนเป็น



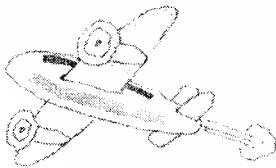
พลังงาน เปลี่ยนเป็น



พลังงาน เปลี่ยนเป็น



พลังงาน เปลี่ยนเป็น



พลังงาน..... เปลี่ยนเป็น

ใบงานที่ 3
พลังงานหายไปไหน

นักเรียนดูภาพต่อไปนี้ แล้วบอกการเปลี่ยนรูปพลังงาน และการสูญเสียพลังงานในรูปที่ไม่ต้องการ

ภาพประกอบ	พลังงาน		
	ก่อนการเปลี่ยนรูป	หลังการเปลี่ยนรูป	สูญเสีย
	<p>ตัวอย่าง พลังงานไฟฟ้า</p>	<p>พลังงานลม</p>	<p>พลังงานความร้อน</p>
			
			
			
			
			
			

ใบงานที่ 4

กิจกรรมผู้มาเยือน

คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านเรื่อง “ผู้มาเยือน” แล้วเขียนชื่อรูปพลังงานในวัตถุที่พบในแต่ละบรรทัด จากข้อ 1) - 9) ดังนี้

- 1) ในฤดูหนาว ท้องฟ้ามืดมิด ลมสงบ และปลอดโปร่ง พระจันทร์เต็มดวงฉายส่องแสงลง
มากระทบรั้วไม้และหลังคา
.....
- 2) กระตอมที่เปียกชื้น เสียงร้องของนกเค้าแมว และสัตว์อื่นๆ ดังแทรกขึ้นท่ามกลางความ
มืด ณ ที่แห่งนี้ไม่มีใครได้อยู่เลย ยกเว้นวอลลี คนทำขนมปังชายในหมู่บ้าน
.....
- 3) วอลลีต้องเริ่มทำงานตั้งแต่เวลาตี 5 โดยเขาต้องอบขนมปังด้วยเตาอบโบราณทุกวัน
.....
- 4) วันนี้ก็เช่นกัน วอลลีกำลังแบกถุงถ่านเดินย่ำหิมะที่ละลายอย่างช้าๆ ผ่านทางแยกใน
หมู่บ้านเพื่อทำงาน
.....
- 5) ขณะที่วอลลีกำลังร้องเพลงเบาๆว่า “ขอให้ฉันสุขสันต์วันคริสต์มาส” ขอให้สุขสันต์วัน
คริสต์มาส สุขสันต์วันคริสต์มาส วอลลีที่รัก” ทันใดนั้นก็มึนเสียงดังเอี๊ยด และมีพาดขนาดใหญ่
ใหญ่ไถลงมาจอดตรงหน้าเขา
.....
- 6) แสงไฟจากพาดส่องมาเต็มหน้าวอลลี จนทำให้เขาแทบจะมองไม่เห็น ฉับพลันก็
มีเสียงตะโกนของชายผู้หนึ่งว่า
“ เฮ้ ที่นี่หมู่บ้าน บีฟ-ออน-ราย ไช้ไหม”
“ ไช้ครับ”
“ และคุณคือ วอลลี ดาร์เกอร์ คนทำขนมปังไช้ไหม”
“ ไช้ครับ”
“ ดีละ สุขสันต์คริสต์มาสนะ”
แล้วชายผู้นั้นก็โยนถุงใบหนึ่งลงมากกระทบพื้นเสียงดังสนั่น
.....
- 7) จากนั้นพาดนั้นก็เคลื่อนผ่านเขาไป วอลลีเปิดถุงออก แล้วพบข้างในถุง
.....

8) มีวิทยูสีเหลืองพร้อมแบคเตอรีใหม่ อาหารว่างเพื่อสุขภาพหลายกิโลกรัม และจดหมาย
รายการสิ่งของจำนวนมากจากกรีนแลนด์

.....

9) ขณะที่วอลลีเปิดวิทยุ และยังไม่ทันได้ยินเสียงจากวิทยุ เขาก็ได้ยินเสียงกรังกริ่ง ของ
กระดิ่งดังเลื่อนหายไปตามเส้นทางที่พาหนะนั้นเคลื่อนไป

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
Pibulsongkram Rajabhat University

เอกสารประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3



มหาวิทยาลัยราชภัฏสุพรรณบุรี
Pibulsongkram Rajabhat University

ใบงานที่ 1

กิจกรรมการทดลอง เรื่อง การเกิดพลังงานความร้อน

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สังเกตและจัดการทดลองเกี่ยวกับ การเกิดพลังงานความร้อน
2. ทดลองและบอกได้ว่าเมื่อน้ำได้รับพลังงานความร้อน อุณหภูมิของน้ำจะสูงขึ้น
3. ทดลองและบอกได้ว่าพลังงานความร้อนที่น้ำได้รับมาจากถั่วลิสง
4. บอกได้ว่าพลังงานเคมีที่สะสมในถั่วลิสง สามารถแปลงรูปเป็นพลังงานความร้อน

วัสดุอุปกรณ์

รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
1. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 หลอด
2. หลอดฉีดยา	1 หลอด
3. ขาดั่ง	1 อัน
4. ไม้หนีบ	1 อัน
5. ถั่วลิสง	2-3 เมล็ด
6. ตะเกียงแอลกอฮอล์	1 อัน
7. ที่เผาถั่ว	1 อัน
8. เทอร์มอมิเตอร์	1 อัน
9. ไม้ขีดไฟ	1 กล่อง
10. น้ำ	10 cc

วิธีทดลอง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำหลอดฉีดยา มาตูดน้ำในบีกเกอร์ที่จัดเตรียมให้ ปริมาตร 10 cc แล้วนำไปใส่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ 1 หลอด
2. ติดตั้งอุปกรณ์ และนำถั่วลิสงที่จัดเตรียมมาเสียบที่ฐาน จากนั้นวัดอุณหภูมิ โดยใช้เทอร์มอมิเตอร์ แล้วบันทึกอุณหภูมิก่อนการเผาถั่วลิสง
3. จุดไม้ขีดไฟที่ถั่วลิสง เผาถั่วลิสงไปเรื่อยๆจนหมด สังเกตอุณหภูมิที่เทอร์มอมิเตอร์ แล้วบันทึกผล
4. คำนวณหาปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับจากการเผาถั่วลิสง
5. บันทึกและสรุปผลการทดลอง จากนั้นเก็บและทำความสะอาดอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
Rajabhat University

แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

คำชี้แจง ให้นักเรียนขีดเส้นใต้ลงในข้อความที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิ คือ
(เทอร์มอมิเตอร์ บารอมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์)
2. หน่วยที่ใช้วัดอุณหภูมิที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย คือ
(องศาเซลเซียส องศาเชลเซียส องศาโรเมอร์)
3. แหล่งกำเนิดพลังงานความร้อนที่ใหญ่ที่สุดได้แก่
(ดวงอาทิตย์ ความร้อนใต้พิภพ ปฏิกริยานิวเคลียร์)
4. อุณหภูมิ คือ
(ปริมาณความร้อนที่มีอยู่ในวัตถุ พลังงานความร้อนที่มีอยู่ในวัตถุ ระดับความร้อนที่มีอยู่ในวัตถุ)
5. ร่างกายของคนปกติมีอุณหภูมิ
(37°C 98°F 30°C)
6. น้ำเดือดที่อุณหภูมิ
(0°C 98°C 100°C)
7. ผิวของดวงอาทิตย์ให้ความร้อน
(1200°C 1500°C 6000°C)
8. น้ำแข็งละลายที่อุณหภูมิ
(0°C 10°C 15°C)
9. ใช้เทอร์มอมิเตอร์แบบเชลเซียสวัดอุณหภูมิน้ำได้ 40°C อยากทราบว่าน้ำมีอุณหภูมิกี่องศาฟาเรนไฮต์
(100°C 104°F 110°C)
10. หน่วยวัดอุณหภูมิกำหนดจุดเยือกแข็งที่ 32 องศา และจุดเดือดที่ 212 องศา
(เซลเซียส ฟาเรนไฮต์ โรเมอร์)

เอกสารประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4



ใบงานที่ 1

การถ่ายโอนความร้อน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรม และตอบคำถามต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนทำการทดลองต่อไปนี้ และบันทึกผลการทดลอง
อุปกรณ์

- อ่างใส่น้ำร้อน
- ลวดทองแดง
- ลวดเหล็ก
- แท่งไม้

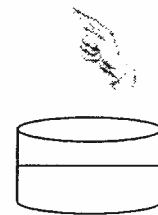
วิธีการทดลอง

1. ให้นักเรียนนำลวดทองแดง ลวดเหล็ก และแท่งไม้ขนาดยาวเท่ากัน มาจุ่มลงในอ่างน้ำร้อน
2. ใช้มือแตะที่ปลายแท่งวัตถุทั้ง 3 ไว้
3. คอยสังเกตว่าปลายวัตถุใดรู้สึกร้อนเร็วกว่ากัน ช้ากว่ากัน แล้วบันทึกผล

อ่างน้ำร้อน



ทองแดง เหล็ก ไม้



4. จากนั้นนำแท่งโลหะอะลูมิเนียม แท่งโลหะเงิน แท่งโลหะทองแดง มาแช่ในน้ำเดือด
ผลการทดลอง.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

คำถามท้ายการทดลอง

1. เวลายี่นกลางแดดจะมีความร้อนต่างจากยี่นในร่มหรือไม่ เพราะเหตุใด.....

.....

2. ทองแดง เหล็กและไม้ สารใดนำความร้อนได้ดีที่สุด และสารใดนำความร้อนได้น้อยที่สุด

.....

3. สารที่อยู่ในสถานะใดนำความร้อนได้ดีที่สุด

.....

4. วิธีการถ่ายโอนความร้อนมีกี่แบบอะไรบ้าง

.....

5. การถ่ายโอนความร้อนที่ไม่อาศัยตัวกลางในการถ่ายโอนความร้อนคือวิธีใด

.....

6. ให้ยกตัวอย่างประโยชน์ที่ได้จากการนำเอาหลักการถ่ายโอนความร้อนมาใช้ในชีวิตประจำวัน
พร้อมอธิบาย

.....

7. วัตถุต่อไปนี้มีการถ่ายโอนความร้อนโดยวิธีใด

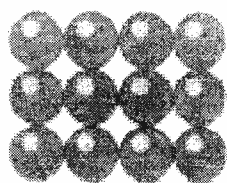
ชนิดวัตถุ	การถ่ายโอนความร้อน
โลหะ	
พลาสติก	
ไม้	
แก้ว	
อากาศ	
อะลูมิเนียม	
น้ำ	
สุญญากาศ	

เอกสารประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

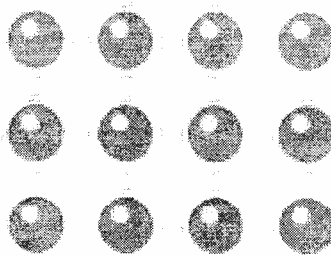


มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Pibulsongkram Rajabhat University

2. ให้นักเรียนสังเกตภาพแสดงอนุภาคของของแข็งที่มีอุณหภูมิต่างกัน



ของแข็งที่เย็น



ของแข็งที่ร้อน

1) ลักษณะของของแข็ง เมื่อได้รับความร้อนเป็นอย่างไร.....

.....

2) ปริมาตรของของแข็ง เมื่อได้รับความร้อนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร.....

.....

3) ขนาดและปริมาตร ของของแข็ง เมื่อได้รับความเย็นเป็นอย่างไร.....

.....

4) การขยายตัวของสารจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของสาร หรือไม่.....

.....

3. นักเรียนยกตัวอย่างกิจกรรมหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันที่สอดคล้องกับเรื่องสมดุล และการขยายตัวของสาร

.....

.....

.....

.....

เอกสารประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Pibulsongkram Rajabhat University

ใบงานที่ 1

เรื่อง การดูดกลืนแสงของวัตถุมีสี

จุดประสงค์การทดลอง

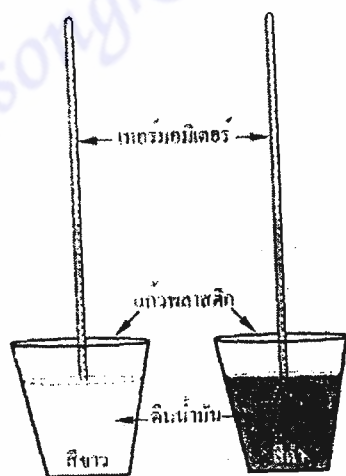
สังเกตและจัดการทดลองเกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายความร้อน

อุปกรณ์การทดลอง

1. ดินน้ำมันสีดำ น้ำเงิน แดง เหลือง ขาว จำนวน 5 ก้อน มีขนาดเท่ากัน
2. ถ้วยพลาสติก 5 อัน
3. กระดาษกราฟ 1 แผ่น
4. เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิจำนวน 5 อัน

วิธีดำเนินการทดลอง

1. นวดดินน้ำมันแต่ละสีและปั้นเป็นก้อนกลม
2. นำดินน้ำมันที่ปั้นเป็นก้อนกลมมาบรรจุลงในถ้วยพลาสติก
3. นำเทอร์มอมิเตอร์มาเสียบลงในดินน้ำมันที่บรรจุในถ้วยพลาสติก ระวังไม่ให้ปลายเทอร์มอมิเตอร์สัมผัสกับถ้วยพลาสติกเพราะอาจทำให้ผลการทดลองผิดพลาดได้
4. นำถ้วยพลาสติกทั้ง 5 ไปวางในบริเวณกลางแจ้ง
5. นำเทอร์มอมิเตอร์ที่เหลือมาวัดอุณหภูมิ



ภาพที่ 1 : การดูดกลืนพลังงานความร้อน

ผลการทดลอง.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
Rajabhat University

แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การดูดกลืนแสงจะทำให้เกิดผลเช่นใด.....

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

2. วัตถุจะคายความร้อนออกมามีลักษณะใด.....

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

3. ในชีวิตประจำวันมีสิ่งใดบ้างที่อาศัยหลักการดูดกลืนแสงและการคายความร้อน

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

4. ร่างกายบริเวณใดเมื่อได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะร้อนจัดที่สุด เพราะเหตุใด

.....
.....

5. ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับลมบก ลมทะเล

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

เอกสารประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7



แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนบอกการใช้พลังงานอย่างฉลาด พร้อมทั้งบอกว่าเป็นวิธีการใด

AVOID REDUCE RECYCLE REUSE มา 10 ตัวอย่าง

กิจกรรม	การใช้อย่างฉลาด	วิธีการ
ตัวอย่าง ไปจ่ายตลาด	ใช้ตะกร้าเพื่อลดปริมาณถุงพลาสติก	AVOID
ตัวอย่าง ไปโรงเรียน	ขี่จักรยานเพื่อช่วยประหยัดน้ำมัน	REDUCE
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

ตอนที่ 2 จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. คว้นจากท่อไอเสียรถยนต์ทำให้.....
.....
2. ข้อห้ามในการใช้เตารีดไฟฟ้า คือ.....
.....
3. ข้อควรปฏิบัติในการใช้พัดลม คือ.....
.....
.....
4. ข้อควรปฏิบัติในการใช้ตู้เย็น คือ.....
.....
.....
5. วิธีใช้ไฟฟ้าแสงสว่างอย่างประหยัด คือ
.....
.....

ตอนที่ 3

นักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์ในภาพเกิดจากอะไร มีผลกระทบกับนักเรียนหรือไม่อย่างไร

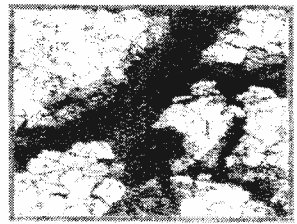
ตัวอย่าง

1.



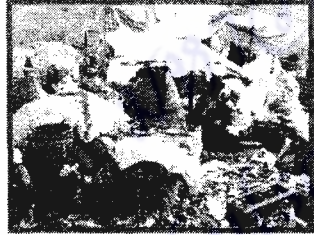
เกิดจาก กระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ทำให้เกิด
ก๊าซพิษเช่น คาร์บอนไดออกไซด์
คาร์บอนมอนอกไซด์ ฮ็อกไซด์ของซัลเฟอร์
ผลกระทบ เกิดความผิดปกติต่อระบบทางเดินหายใจ

2.



เกิดจาก.....
.....
.....
.....
ผลกระทบ.....
.....
.....
.....

3.



เกิดจาก.....
.....
.....
.....
ผลกระทบ.....
.....
.....
.....

4.



เกิดจาก.....
.....
.....
.....
ผลกระทบ.....
.....
.....
.....

5.



เกิดจาก.....

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

ผลกระทบ.....

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี @ ๑๙๖๖
Pibulsongkram Rajabhat University

ใบความรู้
งานและพลังงาน

วิชาวิทยาศาสตร์ รหัส ว 31101

ครูผู้สอน นางรัศมี น้อยดี



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

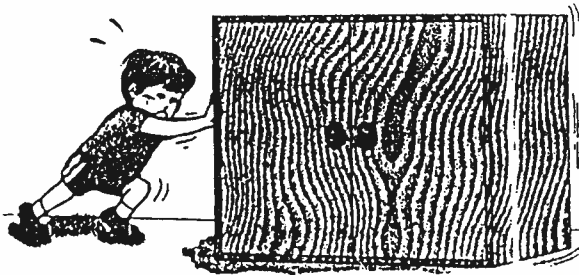
สารบัญ

	หน้า
งานและพลังงาน	
1. ไบความรู้ เรื่อง งานและพลังงาน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1)	1
2. ไบความรู้ เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานและการนำไปใช้ประโยชน์พลังงาน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1)	6
3. ไบความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนรูปพลังงาน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2)	7
4. ไบความรู้ เรื่อง เครื่องมือวัดและหน่วยวัดอุณหภูมิ (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3)	10
5. ไบความรู้ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4)	14
6. ไบความรู้ เรื่อง สมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5)	16
7. ไบความรู้ เรื่อง การดูดกลืนแสงและคายความร้อน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6)	18
8. ไบความรู้ เรื่อง ปัญหาและผลกระทบของการผลิตและการใช้พลังงาน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7)	20
9. ไบความรู้ เรื่อง แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน และ การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7)	27

ใบความรู้ เรื่อง งานและพลังงาน



1.1 งาน (Work)



งาน คือ ผลของการออกแรงกระทำต่อวัตถุ และวัตถุที่ถูกกระทำมีการเคลื่อนที่ไปตามทิศของแรง เช่น เด็กกำลังผลักตู้ใบหนึ่งให้เคลื่อนที่ เมื่อตู้ได้เคลื่อนที่ไปตามแนวแรง ก็แสดงว่าเด็กกำลังทำงาน และการที่เด็กคนนี้สามารถทำงานได้ ก็เพราะเขามีพลังงาน ยิ่งเขาออกแรงมากขึ้นหรือเคลื่อนที่ตู้ไปได้ระยะทางที่ไกลขึ้น เด็กคนนี้ก็ทำงานได้มากขึ้น กล่าวได้ว่า แรงผลักทำให้เกิดงานขึ้นและค่าของงานได้จากผลคูณของแรงกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางของแนวแรงนั้น

ดังนั้น

$$\text{งาน} = \text{แรง} \times \text{ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางของแนวแรง}$$

หรือ $W = F \times S$

เมื่อ F คือ แรง มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

S คือ ระยะทาง มีหน่วยเป็น เมตร (m)

W คือ งานที่ได้ มีหน่วยเป็น จูล (Joule หรือ J)

สรุป งานจะเกิดขึ้นเมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุ แล้ววัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางไปตามแนวแรงนั้น ในกรณีที่ออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้ววัตถุนั้นไม่เคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ตั้งฉากกับแนวแรงที่กระทำต่อวัตถุ จะไม่มีงานเกิดขึ้น

ตัวอย่าง ด.ช. ไก่ผลักก้อนหินให้เคลื่อนที่ไปตามพื้นด้วยแรง 20 นิวตัน ก้อนหินเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงเป็นระยะทาง 3 เมตร มีงานเกิดขึ้นเท่าไร

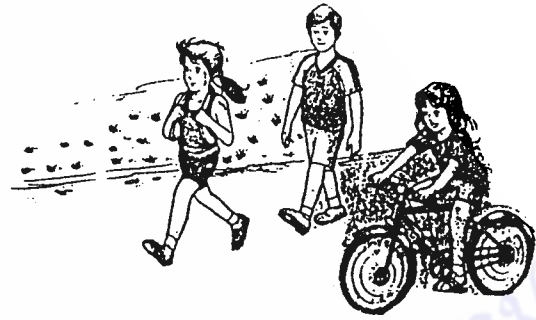
วิธีทำ จากสูตร $\text{งาน} = \text{แรง} \times \text{ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางของแนวแรง}$

$$= 20 \text{ N} \times 3 \text{ m}$$

$$= 60 \text{ J}$$

ตอบ มีงานเกิดขึ้น 60 จูล

พลังงาน คือ ความสามารถในการทำงานได้
 สิ่งใดที่มีการเปลี่ยนแปลง หรือมีการเคลื่อนที่
 สิ่งนั้นย่อมมีพลังงาน พลังงานมีหลายรูปได้แก่
 พลังงานกล พลังงานความร้อน พลังงานแสง
 พลังงานเสียง พลังงานไฟฟ้า
 และพลังงานนิวเคลียร์



การวิ่ง เดิน และขี่จักรยานต้องใช้พลังงานเคมีในอาหาร

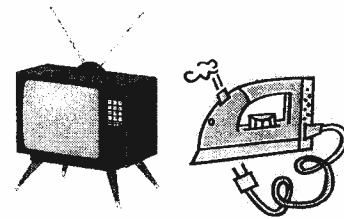
พลังงานมีความจำเป็น ต่อการดำรงชีวิต
 ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด และมีความเกี่ยวข้องกับ
 กับมนุษย์มาตั้งแต่สมัยโบราณ จนกระทั่ง
 ปัจจุบันมนุษย์ได้ใช้พลังงานต่างๆทำกิจกรรม
 ในการดำรงชีวิตและใช้อำนวยความสะดวก
 ได้มากขึ้น



รถยนต์แล่นได้โดยใช้พลังงานเคมีในน้ำมัน



พลังงานเสียงที่ทำให้เราได้ยิน



เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ สามารถทำงานได้โดยใช้พลังงานไฟฟ้า

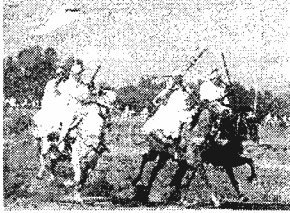


การหุงต้มอาหาร ต้องใช้พลังงานความร้อน
 ที่สะสมในไม้ฟืน



พืชใช้พลังงานแสงในการสังเคราะห์ด้วยแสง

พลังงานกล คือ ความสามารถที่วัตถุทำงานได้ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ



คนขี่ม้ามีพลังงานจลน์

1. พลังงานจลน์ (Kinetic energy) คือ พลังงานที่เกิดกับวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เช่น น้ำไหล คนเดิน รถกำลังแล่น นกกำลังบิน เป็นต้น วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง จะมีพลังงานจลน์มากกว่าวัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำ แต่ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่า จะมีพลังงานจลน์มากกว่า

การหาค่าพลังงานจลน์สามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตร } K.E. = 1/2mv^2$$

เมื่อ K.E. = พลังงานจลน์ มีหน่วยเป็นจูล (J)

m = มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (Kg)

v = อัตราเร็วของวัตถุ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)

ตัวอย่าง นักวิ่งคนหนึ่งมีมวล 80 kg วิ่งด้วยความเร็ว 10 m/s นักวิ่งคนนี้มีพลังงานจลน์เท่าไร

วิธีทำ

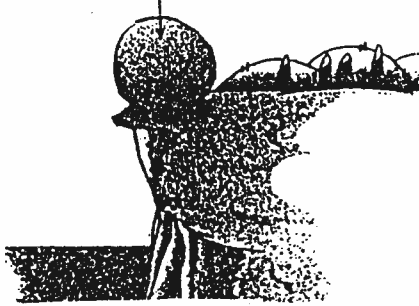
$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } K.E. &= 1/2mv^2 \\ &= 1/2 \times 80 \times (10 \times 10) \\ &= 4,000 \text{ จูล} \end{aligned}$$

ตอบ นักวิ่งคนนี้มีพลังงานจลน์ 4,000 จูล



บ้านบนยอดเขามีพลังงานศักย์โน้มถ่วง

พลังงานศักย์โน้มถ่วง



2. พลังงานศักย์ (potential energy) คือ พลังงานที่มีอยู่ในวัตถุ เนื่องจากตำแหน่งของวัตถุ แบ่งเป็น

- 1) พลังงานศักย์โน้มถ่วง เป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุซึ่งอยู่ในที่สูง เกิดขึ้นเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุ วัตถุที่อยู่บนพื้นดินถือว่าไม่มีพลังงานศักย์โน้มถ่วง แต่วัตถุที่อยู่สูงจากพื้นดิน มีพลังงานศักย์โน้มถ่วงและถ้าวัตถุอยู่สูงจากพื้นดินมากเท่าใดก็จะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากขึ้นตามไปด้วย

เราสามารถหาค่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงได้จากงานที่วัตถุทำได้ในการเปลี่ยนตำแหน่งจากที่อยู่เดิมมายังตำแหน่งอ้างอิง

สูตร $P.E. = mgh$

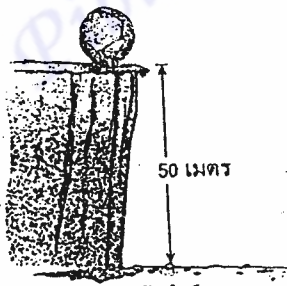
เมื่อ P.E. = พลังงานศักย์ มีหน่วยเป็นจูล (J)

m = มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (Kg)

g = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับ 9.8 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

ตัวอย่าง ก้อนหินก้อนหนึ่งมีมวล 200 กิโลกรัม วางอยู่บนหน้าผาสูง 50 เมตร จงหาพลังงานศักย์โน้มถ่วงของก้อนหินก้อนนี้

วิธีทำ

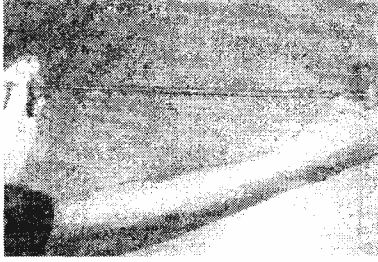


จากสูตร $P.E. = mgh$
 $= 200 \times 9.8 \times 50$
 $= 98,000$ จูล

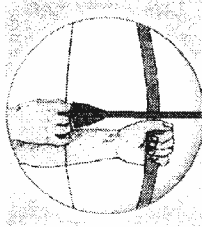
ตอบ พลังงานศักย์โน้มถ่วงของก้อนหินก้อนนี้เท่ากับ 98,000 จูล



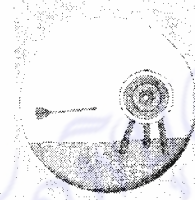
น้ำหนัก = มวล x ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก
 หรือ น้ำหนัก = mg นิวตัน
 = m x 9.8 นิวตัน



สปริงที่ถูกยืดจะมีพลังงานศักย์ยืดหยุ่น

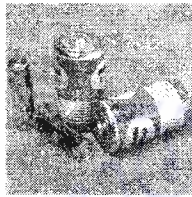


พลังงานศักย์

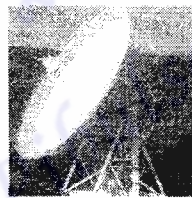


พลังงานจลน์

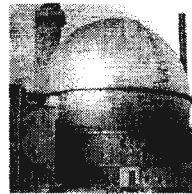
พลังงานทั้งสองประเภท คือ พลังงานจลน์และพลังงานศักย์ อาจอยู่ในรูปของพลังงานต่างๆ ดังนี้



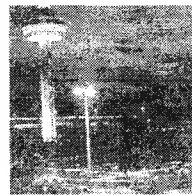
แบตเตอรี่พลังงานเคมี



พลังงานรังสี



พลังงานนิวเคลียร์



พลังงานไฟฟ้า

2) พลังงานศักย์ยืดหยุ่น เป็นพลังงานศักย์ที่มีอยู่ในวัตถุที่ยืดหยุ่นได้โดยเฉพาะสปริง สปริงที่อยู่ในสภาพปกติ คือ ไม่ถูกยืดหรือหด จะถือว่าไม่มีพลังงานศักย์ยืดหยุ่น แต่ถ้าเรายืดสปริง หรือกดสปริงเข้าไป ในขณะที่สปริงถูกยืดหรือถูกกดให้หดนั้น สปริงจะมีพลังงานศักย์ยืดหยุ่น

1) พลังงานเคมี เป็นพลังงานศักย์ที่แฝงอยู่ในโครงสร้างของสาร เช่น พลังงานเคมีที่มีอยู่ในแก๊สเชื้อเพลิง ถ้านำมาใช้จะปล่อยพลังงานเคมีออกมาใช้ทำประโยชน์ในด้านต่างๆ พลังงานเคมีที่สะสมในแบตเตอรี่ หรือถ่านไฟฉาย พลังงานเคมี นี้อาจเรียกว่า พลังงานสะสม ก็ได้

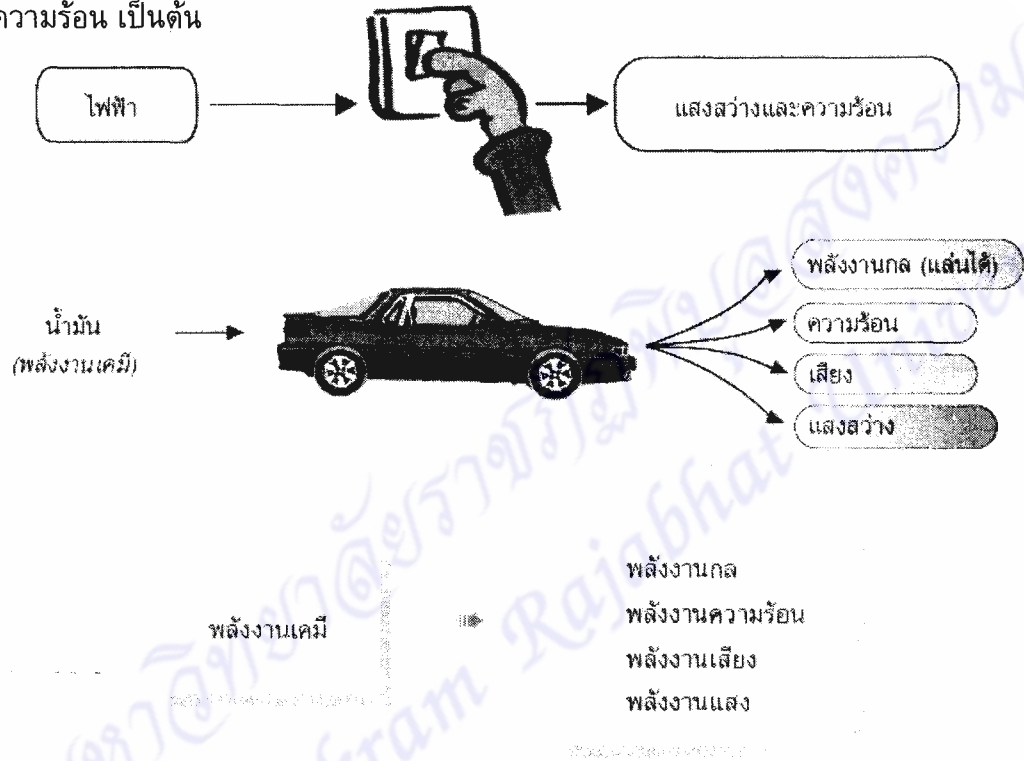
2) พลังงานแม่รังสี เป็นพลังงานที่อยู่ในรูปของคลื่น เช่น แสง เสียง ความร้อน คลื่นวิทยุและรังสีต่างๆ ซึ่งเป็นพลังงานจลน์

3) พลังงานนิวเคลียร์ เป็นพลังงานที่ถูกปล่อยออกจากสารกัมมันตรังสีที่มีอยู่ตามธรรมชาติ หรือจากเตาปฏิกรณ์ปรมาณู หรือระเบิดนิวเคลียร์ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะใช้พลังงานนิวเคลียร์ที่ถูกปล่อยจากเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ในรูปของพลังงานความร้อนในการผลิตไฟฟ้า

4) พลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนไปตามวัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้า ดังนั้นพลังงานไฟฟ้าจึงเป็นพลังงานจลน์ พลังงานไฟฟ้าสามารถเปลี่ยนรูปไปเป็นพลังงานความร้อน พลังงานแสงสว่าง พลังงานกล และอื่นๆ

ใบความรู้
เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานและการนำไปใช้ประโยชน์

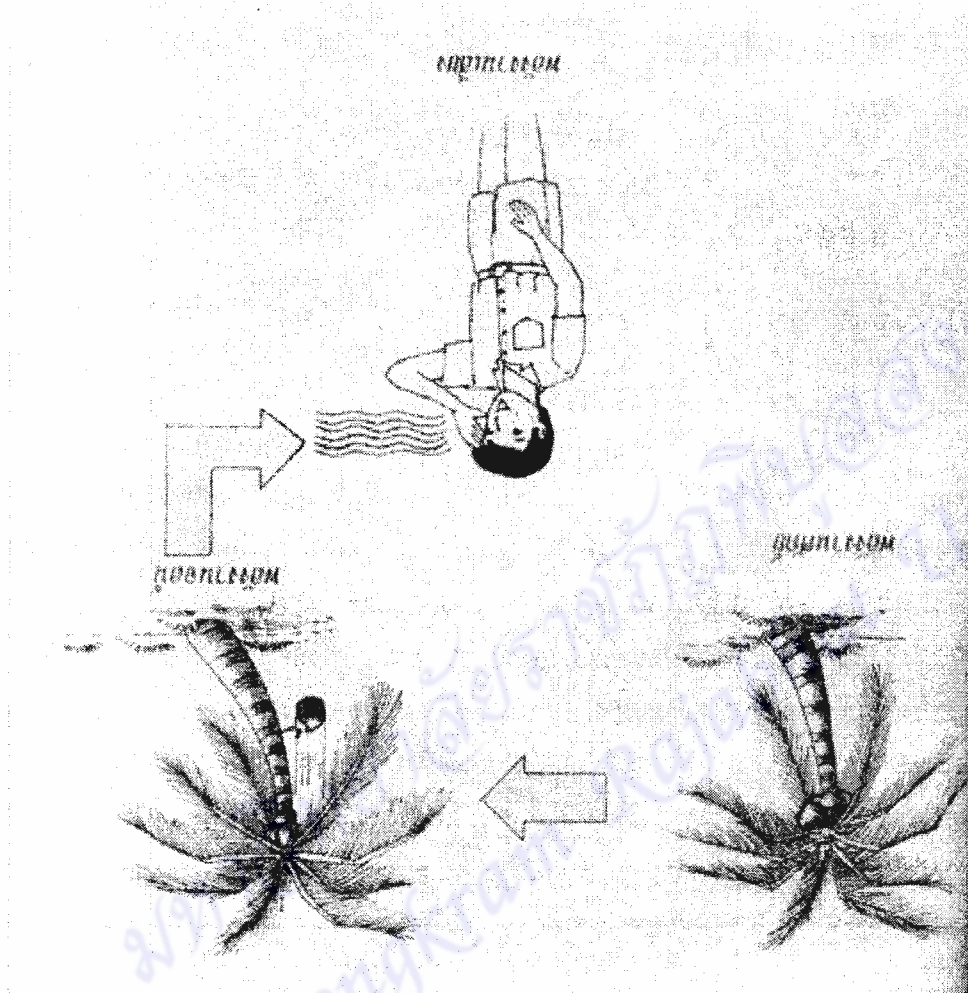
พลังงานสามารถเปลี่ยนรูปได้ เช่น พลังงานไฟฟ้า เปลี่ยนไปเป็นพลังงานแสงและพลังงานความร้อน เป็นต้น



กฎการอนุรักษ์พลังงาน กล่าวว่า พลังงานจะไม่เกิดขึ้นใหม่หรือสูญหายไป แต่อาจจะเปลี่ยนจากพลังงานรูปหนึ่งเป็นพลังงานอีกรูปหนึ่งได้

ความจริงในการเปลี่ยนรูปพลังงาน จะมีพลังงานส่วนหนึ่งที่ถูกเปลี่ยนไปเป็นพลังงานความร้อน ซึ่งเป็นพลังงานที่บางครั้งไม่ได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ เช่น ในเครื่องยนต์ พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ มีแต่จะทำให้เครื่องยนต์สึกกร่อน ดังนั้นจึงต้องมีการระบายความร้อนออกจากเครื่องยนต์ โดยการติดตั้งหม้อน้ำรถยนต์

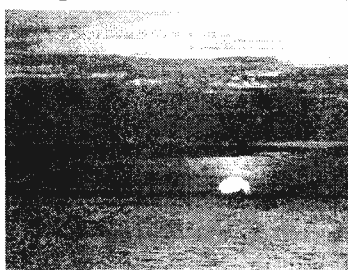
แต่พลังงานความร้อนในบางครั้งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น พลังงานความร้อนจากเครื่องยนต์ นำไปใช้ต้มน้ำเพื่อผลิตไอน้ำ และนำไปหมุนไดนาโมผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นต้น



๓๒๓
 ๓๒๔
 ๓๒๕
 ๓๒๖
 ๓๒๗
 ๓๒๘
 ๓๒๙
 ๓๓๐
 ๓๓๑
 ๓๓๒
 ๓๓๓
 ๓๓๔
 ๓๓๕
 ๓๓๖
 ๓๓๗
 ๓๓๘
 ๓๓๙
 ๓๔๐
 ๓๔๑
 ๓๔๒
 ๓๔๓
 ๓๔๔
 ๓๔๕
 ๓๔๖
 ๓๔๗
 ๓๔๘
 ๓๔๙
 ๓๕๐
 ๓๕๑
 ๓๕๒
 ๓๕๓
 ๓๕๔
 ๓๕๕
 ๓๕๖
 ๓๕๗
 ๓๕๘
 ๓๕๙
 ๓๖๐
 ๓๖๑
 ๓๖๒
 ๓๖๓
 ๓๖๔
 ๓๖๕
 ๓๖๖
 ๓๖๗
 ๓๖๘
 ๓๖๙
 ๓๗๐
 ๓๗๑
 ๓๗๒
 ๓๗๓
 ๓๗๔
 ๓๗๕
 ๓๗๖
 ๓๗๗
 ๓๗๘
 ๓๗๙
 ๓๘๐
 ๓๘๑
 ๓๘๒
 ๓๘๓
 ๓๘๔
 ๓๘๕
 ๓๘๖
 ๓๘๗
 ๓๘๘
 ๓๘๙
 ๓๙๐
 ๓๙๑
 ๓๙๒
 ๓๙๓
 ๓๙๔
 ๓๙๕
 ๓๙๖
 ๓๙๗
 ๓๙๘
 ๓๙๙
 ๔๐๐

๓๙๙
 ๔๐๐

การเปลี่ยนรูปพลังงาน พิจารณาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำก็ได้ โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำ ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า และถ้าเราติดตามการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างละเอียดตามขั้นตอนแล้ว จะพบว่า การเปลี่ยนพลังงานเริ่มตั้งแต่พลังงานจากแสงแดดทำให้น้ำในแม่น้ำกลายเป็นไอ แล้วลอยขึ้นไปในอากาศโดยมีกระแสลมเป็นตัวช่วย เมื่อไอน้ำในอากาศก่อตัวเป็นเมฆแล้วตกเป็นฝนลงมายังพื้นดิน น้ำส่วนหนึ่งจะตกค้าง และรวมตัวกันอยู่ในที่สูง แล้วไหลลงสู่ที่ต่ำ แรงน้ำไหลสามารถขับเคลื่อนให้ล้อรับน้ำหมุนได้ การขับให้ล้อรับน้ำหมุนทำให้เกิดพลังงานกลจากล้อรับน้ำ หากเราต่อแกนไปหมุนเครื่องกล ก็จะได้พลังงานรูปต่างๆออกมา ซึ่งพอสรุปขั้นตอนการเปลี่ยนรูปพลังงานได้ดังนี้



พลังงานแสงแดด



พลังงานศักย์

น้ำในอ่างเก็บน้ำที่สูง

พลังงานจลน์

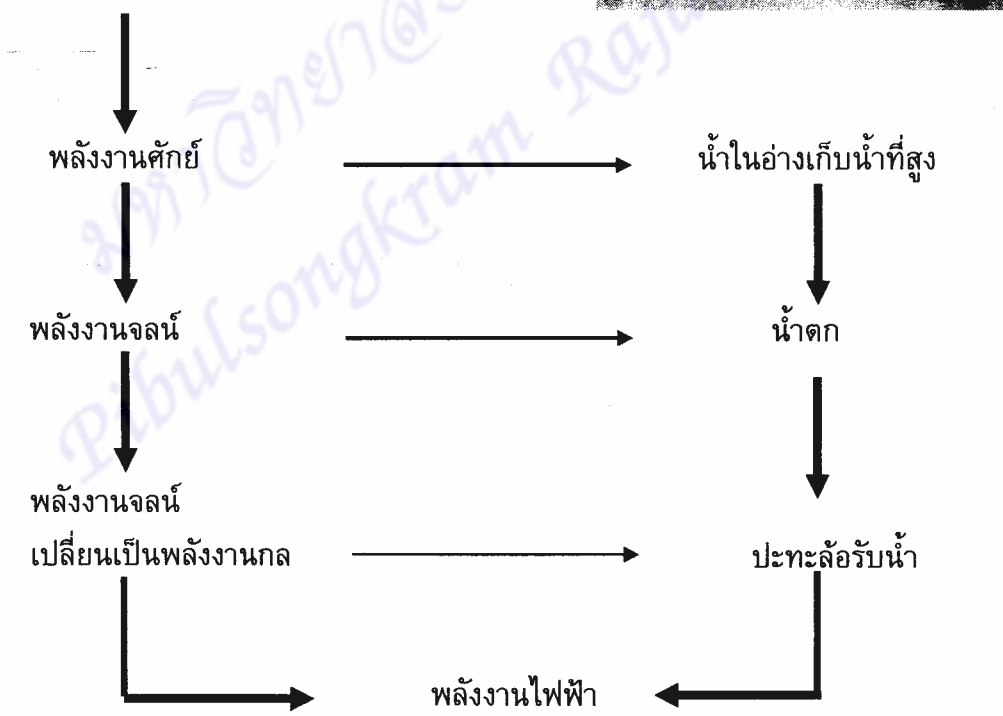
น้ำตก

พลังงานจลน์

ปะทะล้อรับน้ำ

เปลี่ยนเป็นพลังงานกล

พลังงานไฟฟ้า



พลังงานชนิดต่าง ๆ สามารถเปลี่ยนรูปได้ เช่น

1. พลังงานเคมีกับพลังงานไฟฟ้าเซลไฟฟ้า

เซลไฟฟ้า เป็นการเปลี่ยนรูปพลังงาน จากพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาเคมีของสารแล้วทำให้มีการถ่ายเทอิเล็กตรอน เซลไฟฟ้า ประกอบด้วยโลหะสองชนิดจุ่มลงในสารละลายที่นำไฟฟ้าได้ โลหะทั้งสองชนิดที่จุ่มอยู่ในสารละลาย ทำหน้าที่เป็นขั้วไฟฟ้า เรียกโลหะทั้งสองนั้นว่า ขั้วอิเล็กโตรด โดยที่โลหะหนึ่งทำหน้าที่เป็นขั้วลบ เช่นเมื่อจุ่มแผ่นทองแดง และแผ่นสังกะสีลงในสารละลายกรดซัลฟิวริก จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น คือมีกระแสไหลผ่านลวดตัวนำที่ต่อระหว่างโลหะทองแดงกับแผ่นสังกะสี ซึ่งทราบได้โดยใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า จากหลักการที่พลังงานเคมีสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ นำไปใช้ในการทำแบตเตอรี่ในรถยนต์

2. พลังงานแสงกับพลังงานเคมี

ในการสังเคราะห์แสงของพืชต้องอาศัยแสงแดดเป็นตัวช่วยในการปรุงอาหาร เมื่อปรุงอาหารจะได้แป้ง น้ำตาล และก๊าซออกซิเจน ดังสมการ



ใบความรู้
เรื่อง เครื่องมือวัดและหน่วยวัดอุณหภูมิ

เครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิ คือ เทอร์มอมิเตอร์ โดยใช้วัดระดับความร้อน หรืออุณหภูมิของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งสามารถวัดได้ถูกต้องกว่าการวัดโดยใช้ประสาทสัมผัสทางผิวหนัง แบ่งตามลักษณะการใช้ได้ 2 ประเภท

1) เทอร์มอมิเตอร์แบบธรรมดา ที่ใช้กันทั่วไปทำด้วยแก้วยาว ปลายทั้งสองข้างปิด ปลายหลอดข้างหนึ่งพองออกเป็นกระเปาะสำหรับบรรจุปรอท หรือ แอลกอฮอล์ บนหลอดแก้วมีขีดมาตราส่วนสำหรับบอกอุณหภูมิ เมื่อต้องการวัดสิ่งใดให้จุ่มกระเปาะอยู่ในสิ่งนั้นหรือสัมผัสกับสิ่งที่จะวัดให้มากที่สุด และอ่านเทอร์มอมิเตอร์ต้องตั้งตรง เมื่อระดับปรอทหรือระดับของเหลวในหลอดแก้วคงที่ จึงอ่านค่าอุณหภูมิ

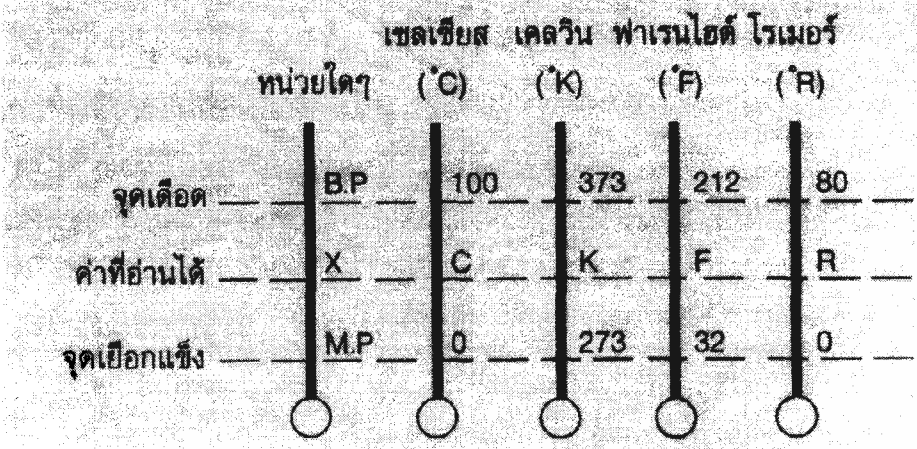
2) เทอร์มอมิเตอร์แบบวัดใช้

- แบบดิจิตอล จะแสดงอุณหภูมิออกมาเป็นตัวเลข
- แบบปรอท จะมีลักษณะคล้ายเทอร์มอมิเตอร์แบบธรรมดา แต่การแบ่งช่วงอุณหภูมิ จะอยู่ระหว่าง 35-42 องศาเซลเซียส และของเหลวต้องคงที่

หลักการใช้เทอร์มอมิเตอร์

- 1) กระเปาะเทอร์มอมิเตอร์ต้องสัมผัสกับสิ่งที่จะวัด
- 2) ขณะอ่านค่าอุณหภูมิ เทอร์มอมิเตอร์ต้องตั้งตรง และสายตาดูต้องอยู่ในระดับเดียวกับของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์ และของเหลวต้องคงที่
- 3) ระวังไม่ให้กระเปาะเทอร์มอมิเตอร์กระทบกับ ของแข็ง
- 4) เมื่อใช้เทอร์มอมิเตอร์เสร็จแล้ว ทำความสะอาดให้แห้ง และเก็บเข้ากล่อง
- 5) ในการวัดอุณหภูมิไม่ควรใช้เทอร์มอมิเตอร์วัด อุณหภูมิที่แตกต่างกันมากในระยะเวลาที่ต่อเนื่องกัน

เทอร์มอมิเตอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิโดยทั่วไป มีอยู่หลายหน่วย ดังนี้



- 1) เซลเซียส เป็นหน่วยวัดอุณหภูมิที่กำหนดให้จุดเยือกแข็งอยู่ที่ 0 องศา จุดเดือดอยู่ที่ 100 องศา ใช้ตัวย่อ $^{\circ}\text{C}$ ระบบเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) เป็นระบบเมตริก
- 2) ฟาเรนไฮต์ เป็นหน่วยวัดอุณหภูมิที่กำหนดให้จุดเยือกแข็งอยู่ที่ 32 จุดเดือดอยู่ที่ 212 องศา ใช้ตัวย่อ $^{\circ}\text{F}$ ระบบฟาเรนไฮต์ ($^{\circ}\text{F}$) เป็นระบบอังกฤษ
- 3) เคลวิน เป็นหน่วยวัดอุณหภูมิที่กำหนดให้จุดเยือกแข็งอยู่ที่ 273 องศา จุดเดือดอยู่ที่ 373 องศา ใช้ตัวย่อ K ระบบเคลวิน (K) เป็นระบบเอสไอ
- 4) โรเมอร์ เป็นหน่วยวัดอุณหภูมิที่กำหนดให้จุดเยือกแข็งอยู่ที่ 0 องศา จุดเดือดอยู่ที่ 80 องศา ใช้ตัวย่อ $^{\circ}\text{R}$

$$\frac{X - \text{M.P.}}{\text{B.P.} - \text{M.P.}} = \frac{C - 0}{100} = \frac{K - 273}{100} = \frac{F - 32}{180} = \frac{R - 0}{80}$$

$$\frac{C}{5} = \frac{K - 273}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{R}{4}$$

$$K = C + 273$$

ตัวอย่าง จงเปลี่ยนค่าอุณหภูมิ 25°C ให้เป็นหน่วยของฟาเรนไฮต์ โรเมอร์ และเคลวิน

วิธีทำ

จาก $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$

แทนค่า $\frac{25}{5} = \frac{F - 32}{9}$

$\therefore F = 5 \times 9 + 32 = 77^{\circ}\text{F}$

จาก $\frac{C}{5} = \frac{R}{4}$

แทนค่า $\frac{25}{5} = \frac{R}{4}$

$\therefore R = 5 \times 4 = 20^{\circ}\text{R}$

จาก $K = C + 273$

แทนค่า $= 25 + 273$

$\therefore K = 298\text{ K}$





ระดับอุณหภูมิของสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

เครื่องตรวจจับพลังงาน

ก. ความร้อน แสง และเสียง

ร่างกายของเรามีอวัยวะที่สามารถรับรู้ความรู้สึกร้อน มองเห็นแสง และได้ยินเสียง แต่ก็อยู่ในวงจำกัด เราสามารถใช้เครื่องมือขยายขอบเขตของการรับรู้และวัดพลังงานเหล่านั้นได้

ผิวหนังของคนเราเต็มไปด้วยประสาทรับรู้อุณหภูมิ ที่สามารถตรวจจับพลังงานความร้อนได้ นอกจากนี้เรามีเครื่องมือ เครื่องใช้วัดอุณหภูมิ ได้แก่ เทอร์มอมิเตอร์ เทอร์มอเซ็นเซอร์ และคูควบความร้อน โดยคูควบความร้อนทำจากโลหะสองชนิดต่อกับวงจรไฟฟ้า เมื่ออุณหภูมิตรงปลายที่ต่อกันสองข้างแตกต่างกันจะมีกระแสไฟฟ้าปริมาณเล็กน้อยไหลในวงจร ปริมาณกระแสไฟฟ้า สามารถบ่งบอกอุณหภูมิได้

เราสามารถมองเห็นรูปร่างของสิ่งต่างๆ รอบตัวเราได้ เนื่องจากแสงที่เปล่งออกจากวัตถุ ที่ให้ความสว่าง เช่น ดวงอาทิตย์ หลอดไฟฟ้า ส่องกระทบไปยังสิ่งต่างๆ รอบตัวเรา แล้วสะท้อน มาสู่ดวงตา จึงทำให้เราสามารถมองเห็นได้ ดังนั้นดวงตาของมนุษย์สามารถตรวจจับพลังงานแสง ได้ และมีเครื่องมือวัดแสงได้แก่ มิเตอร์วัดแสง และอุปกรณ์รับแสง

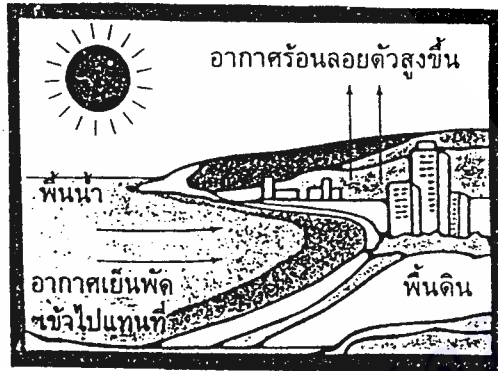
เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุเกิดเป็นคลื่นเสียง เคลื่อนที่ผ่านตัวกลาง เช่น อากาศ เสียงจะไม่สามารถเคลื่อนที่ไปได้ถ้าไม่มีตัวกลาง อยุ่วะที่สามารถตรวจจับเสียงได้ คือ หู นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือที่ใช้วัดเสียง เช่น เดซิเบลมิเตอร์ ไมโครโฟน เป็นต้น

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Pibulsongkram Rajabhat University



ลมบก



ลมทะเล

3. การแผ่รังสีความร้อน

การแผ่รังสีความร้อน เป็นการถ่ายโอนพลังงานความร้อนจากบริเวณที่ร้อนกว่าไปยังบริเวณที่เย็นกว่าได้โดยไม่ต้องมีตัวกลาง ดังนั้นในสุญญากาศก็สามารถเกิดการแผ่รังสีความร้อนได้ เช่น การแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์มายังโลก ความร้อนจากกองไฟที่แผ่รังสีความร้อนเป็นรัศมีออกมาโดยรอบแหล่งกำเนิด เป็นต้น

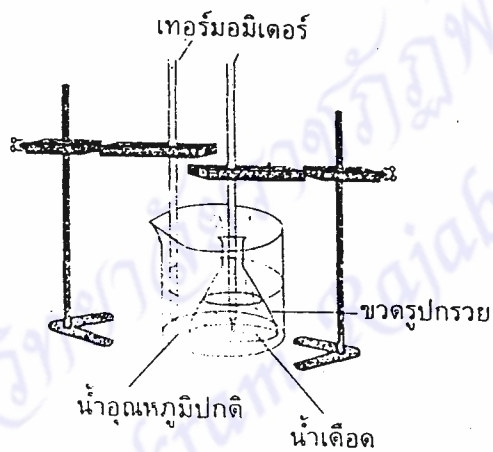


ใบความรู้

เรื่อง สมดุลความร้อนและการขยายตัวของสาร

ความร้อนมีการถ่ายโอนจากแหล่งที่มีความร้อนสูงไปสู่บริเวณที่มีความร้อนต่ำกว่า โดยการนำ การพา และการแผ่รังสี วิถีวิธีหนึ่ง หรือหลายวิถีรวมกัน จนกระทั่งอุณหภูมิเท่ากับ การถ่ายโอนความร้อนก็จะหยุด เรียกว่า **สมดุลความร้อน** เช่น นำน้ำร้อนกับน้ำเย็นมาผสมกัน ปริมาณความร้อนจากน้ำร้อนจะโอนถ่ายให้กับน้ำเย็น อุณหภูมิของน้ำเย็นจะเพิ่มขึ้น และอุณหภูมิของน้ำร้อนจะลดลง จนกระทั่งน้ำทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากัน การถ่ายโอนก็จะหยุด

นักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับสมดุลความร้อนจากการทำกิจกรรมต่อไปนี้



น้ำในขวดรูปกรวยมีพลังงานความร้อนสูงกว่าน้ำในบีกเกอร์ จึงถ่ายโอนพลังงานความร้อนให้กับน้ำในบีกเกอร์ จนมีอุณหภูมิเท่ากัน จึงหยุดการถ่ายเทพลังงาน เรียกว่า **สมดุลความร้อน**
การขยายตัวของวัตถุ

เมื่ออนุภาคของสารได้รับพลังงานความร้อนเพิ่มขึ้น ทำให้อนุภาคเคลื่อนตัวออกจากกันแต่ขนาดยังคงเท่าเดิม สารทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊สเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดการขยายตัว และการขยายตัวจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของสารและความร้อนที่ได้รับ

การขยายตัวเชิงเส้น

การขยายตัวเชิงเส้น คือการขยายตัวตามยาวของวัตถุที่มีความยาวมากกว่าความกว้าง หรือ ความหนา เช่น เส้นลวด ซึ่งความจริงแล้วการขยายตัวของวัตถุจะขยายตัวทุกทิศทาง แต่จะเห็นได้ชัดในด้านความยาว

การขยายตัวเชิงพื้นที่

การขยายตัวเชิงพื้นที่ คือ การขยายตัวของวัตถุทั้งทางด้านกว้างและด้านยาว เช่น การขยายตัวของห่วงวงกลมที่ใช้รัดท่อน้ำหรือการขยายตัวของฝาขวดที่ปิดไม่แน่น

การขยายตัวเชิงปริมาตร

การขยายตัวเชิงปริมาตร คือ การขยายตัวของของแข็งรูปทรง 3 มิติ เช่น ทรงกลม ทรงกระบอก จะมีการขยายตัวทุกทิศ ทุกทาง ส่วนของเหลว และแก๊สมีรูปร่างไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับรูปทรงของภาชนะที่บรรจุ โดยของแข็งและของเหลว เมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัวเชิงปริมาตร

การนำไปใช้ประโยชน์

ความสามารถในการขยายตัวของวัตถุแต่ละชนิดจะไม่เหมือนกัน เป็นลักษณะเฉพาะของวัตถุชนิดนั้นๆ แต่โดยทั่วไปแล้วอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะทำให้โมเลกุลของวัตถุนั้นเคลื่อนที่เร็วขึ้น วัตถุจะเกิดการขยายตัว ในปัจจุบันความรู้เรื่องการขยายตัวของวัตถุในส่วนนี้ถูกนำมาดัดแปลงเพื่อให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆ มากมาย ดังนี้

2.1 การสร้างรางรถไฟ

ในการสร้างรางรถไฟจะต้องเว้นช่องว่างตรงรอยต่อระหว่างรางแต่ละท่อน ให้ห่างกันพอสมควร เพื่อให้มีที่ว่างสำหรับรางขยายตัว เนื่องจากต้องถูกแดดเผาทั้งวัน ถ้าเว้นช่องว่างน้อยเกินไปเมื่อรางรถไฟขยายตัวจะดันให้รางรถไฟโค้งงอได้ และอาจเป็นสาเหตุทำให้รถไฟตกได้

2.2 การชิ่งสายไฟระหว่างเสาไฟ

การชิ่งสายไฟระหว่างเสาไฟตามถนน หรือที่โล่ง สายไฟจะได้รับอากาศร้อนและเย็นตลอดเวลา ในฤดูร้อนสายไฟจะขยายตัว ส่วนในฤดูหนาวสายไฟจะหดตัว ดังนั้นการชิ่งสายไฟต้องให้หย่อนพอประมาณ เพราะเมื่อถึงฤดูหนาวสายไฟจะหดตัวจะได้ไม่ตึงจนทำให้สายไฟขาด

ใบความรู้

เรื่อง การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน

การดูดกลืนแสงของวัตถุ

หากนักเรียนยืนอยู่กลางแจ้งเป็นเวลานาน จะพบว่าร่างกายของนักเรียน แต่ละส่วนจะมีอุณหภูมิไม่เท่ากัน บริเวณที่ร้อนที่สุด คือ ศีรษะ ทั้งนี้เนื่องจากดวงอาทิตย์จะแผ่พลังงานความร้อน ออกมายังโลกในรูปของพลังงานแสง เมื่อมากระทบกับวัตถุบนโลก วัตถุเหล่านั้นจะดูดกลืนแสงเก็บ สะสมไว้ภายใน ส่งผลให้วัตถุได้รับพลังงานความร้อนเพิ่มขึ้น ดังนั้นเมื่อเวลาอยู่กลางแจ้งแดดจึงทำให้วัตถุร้อนขึ้น และวัตถุที่มีสีอ่อนจะดูดกลืนแสงได้น้อยกว่าวัตถุสีเข้ม ดังนั้นนักเรียนใส่เสื้อผ้าสีอ่อนจะรู้สึกร้อนน้อยกว่าเมื่อสวมเสื้อผ้าสีเข้ม

วัตถุสีดำนอกจากจะรับพลังงานความร้อนที่ได้เกือบทั้งหมดแล้ว ยังสามารถคายความร้อน คายพลังงานความร้อนที่รับนั้นได้เกือบทั้งหมด

วัตถุดูดพลังงานและปล่อยพลังงานโดยการแผ่รังสีตลอดเวลา วัตถุต่างกันจะแผ่รังสีออกไป ต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและผิวของวัตถุนั้น พื้นผิวดำมัน เป็นตัวดูดกลืนรังสีที่ดีและแผ่รังสีที่ ดี ส่วนพื้นผิวมันวาวดูดกลืนรังสีได้ไม่ดี

การคายความร้อนของวัตถุ

เมื่อวัตถุดูดพลังงานความร้อน ก็จะแผ่รังสีความร้อนหรือคายความร้อนออกมา วัตถุที่ดูด ความร้อนไว้มากจะแผ่รังสีความร้อนที่มีความยาวคลื่นของแสงสีแดง ดังนั้น วัตถุที่ร้อนจัดจะเห็น เป็นสีแดง และเมื่อทำให้ร้อนขึ้นไปอีกจะแผ่รังสีอินฟราเรดที่มีความยาวคลื่นแตกต่างกันออกมาเรื่อยๆ จน ในที่สุดเมื่อร้อนจัดก็จะปล่อยแสงสว่างที่ตาเรามองเห็นได้ออกมา

ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการดูดกลืนแสงและการคายความร้อน

ลมทะเล เกิดในเวลากลางวัน เนื่องจากพื้นน้ำดูดความร้อนได้ช้ากว่าพื้นดิน อุณหภูมิพื้นน้ำ จะเพิ่มขึ้นช้ากว่าพื้นดิน ดังนั้นอากาศเหนือพื้นน้ำต่ำกว่าอากาศเหนือพื้นดิน อากาศเหนือพื้นดินซึ่ง ร้อนกว่าจะขยายตัวทำให้ความหนาแน่นลดลง จึงลอยตัวสูงขึ้น เป็นผลให้อากาศเหนือพื้นน้ำ ซึ่งมี อุณหภูมิต่ำกว่า มีความหนาแน่นมากกว่า และความกดอากาศไหลเข้ามาแทนที่ ทำให้ลมพัดจาก ทะเลเข้ามาสู่ฝั่ง เรียกว่าลมทะเล

ลมบก เกิดในเวลากลางคืน เนื่องจากพื้นดินคายความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำ อุณหภูมิของ พื้นดินลดลงได้เร็วกว่าพื้นน้ำ ดังนั้น อากาศเหนือพื้นดินจึงต่ำกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ อากาศเหนือ พื้นน้ำซึ่งร้อนกว่าจะขยายตัวทำให้ความหนาแน่นลดลง จึงลอยตัวสูงขึ้น เป็นผลให้อากาศเหนือ พื้นดิน ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า มีความหนาแน่นมากกว่า และความกดอากาศไหลเข้ามาแทนที่ ทำให้ ลมพัดออกจากฝั่ง เรียกว่าลมบก

การนำไปใช้ประโยชน์

1.ฟิล์มถ่ายรูป

มีการประดิษฐ์ฟิล์มถ่ายรูปแบบใหม่ที่ไวต่อรังสีอินฟราเรด ซึ่งสามารถใช้ถ่ายภาพในที่มืดสนิทได้ แต่ก็ยังต้องเสียเวลาในการนำฟิล์มมาล้างและอัด

2.กล้องเทอร์มอล อิมเมจ

การประดิษฐ์กล้องเทอร์มอล อิมเมจส่องดูวัตถุ หรือสิ่งต่างๆในที่มืดสนิท ทำให้เราสามารถมองเห็นวัตถุในที่มืดได้ กล้องชนิดนี้จะอาศัยหลักการที่ว่าวัตถุทุกชนิดจะแผ่รังสีความร้อนออกมาตลอดเวลาในตัวเอง

3. การเอกเรย์

ในทางการแพทย์สามารถใช้ฟิล์มไวแสงอินฟราเรดถ่ายภาพส่วนต่างๆของร่างกายคนเพื่อวินิจฉัยโรค เนื่องจากอวัยวะแต่ละส่วนจะแผ่รังสีความร้อนออกมาไม่เท่ากัน ภาพที่ถ่ายได้จึงมีสีต่างกัน ถ้าอวัยวะส่วนใดเกิดโรคขึ้นจะทำให้ภาพที่ออกมามีสีผิดไปจากปกติ

ตามท่าอากาศยาน หรือสนามบิน ส่วนมากเกือบทุกแห่งจะติดตั้งเครื่องเอกเรย์เอาไว้คอยตรวจเช็คอาวุธโลหะต่างๆ เช่น ปืน หรือมีดเพื่อความปลอดภัย

4. ในทางอุตสาหกรรมการ

อุตสาหกรรมที่ใช้ไอน้ำที่ส่งมาตามท่อ ท่อที่ส่งไอน้ำจะต้องหุ้มด้วยฉนวนหนา เพื่อป้องกันการรั่วไหลออกจากผนังท่อ ถ้าเกิดมีรอยรั่วแม้แต่เพียงเล็กน้อย จะทำให้ความร้อนสูญหายไป ซึ่งไม่สามารถตรวจสอบจากตาได้เลย แต่ถ้าใช้ถ่ายด้วยฟิล์มไวแสงอินฟราเรด จะเห็นรอยรั่วได้อย่างชัดเจน

5. การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ

การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติโดยการถ่ายภาพของผิวโลก และได้ผิวโลกจากดาวเทียมที่โคจรรอบโลกด้วยฟิล์มไวแสงอินฟราเรด ซึ่งอาศัยหลักการที่ว่าวัตถุทุกชนิดสะท้อนคลื่นความร้อนออกมา น้ำจะไม่สะท้อนคลื่นความร้อน แต่จะสะท้อนแสงสีเขียว-น้ำเงิน พืชสีเขียวจะสะท้อนคลื่นความร้อนได้ดี จากภาพที่ถ่ายได้จึงสามารถสำรวจพื้นที่ได้ว่ามีทรัพยากรธรรมชาติได้อยู่บ้าง

ใบความรู้

เรื่อง ปัญหาและผลกระทบจากการผลิตและการใช้พลังงาน

1. ปัญหาและผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากภาคผลิตไฟฟ้า

ถ่านหิน

สำหรับประเทศไทย ถ่านหินที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า เป็นถ่านหินลิกไนต์ซึ่งเป็นถ่านหินคุณภาพต่ำ แหล่งถ่านหินแหล่งใหญ่ที่สำคัญอยู่ที่เหมืองแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นเนื่องจาก การนำถ่านหินมาใช้ในประเทศไทย สามารถสรุปได้ดังนี้

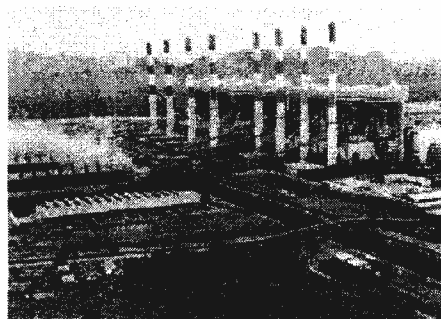
ผลจากการทำเหมืองแร่

การที่จะนำถ่านหินขึ้นมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า ต้องทำการขุดเจาะพื้นผิวดิน หรือเปิดหน้าผิวดิน เพื่อที่จะขุดถ่านหินที่มีอยู่ใต้ผิวโลกนี้ขึ้น ซึ่งอาจมีผลต่อการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ต้นไม้ ป่าไม้ รวมถึงสัตว์ป่าในบริเวณนั้น รวมถึงหมู่บ้านและชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณ ดังกล่าว

ผลกระทบจากการใช้ประโยชน์

การนำถ่านหินมาใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตฯ ที่จังหวัดลำปาง ก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศที่ปลดปล่อยออกมากับอากาศเสียที่ออกมาจากปล่อง เมื่อมีการเผาไหม้จะปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ออกมา และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์นี้เมื่ออยู่ในบรรยากาศ จะรวมตัวกับไอน้ำและน้ำฝน กลายเป็นกรดตกลงมา ทำความเสียหายให้กับบ้านเรือน และผู้อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียงกับโรงไฟฟ้านั้น

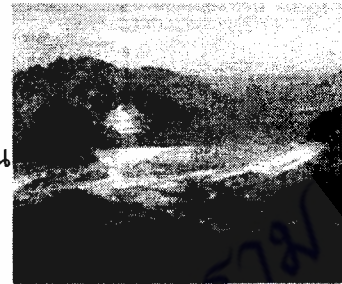
นอกจากนี้ผลจากกระบวนการผลิต การขนถ่ายแร่ ล้างแร่ แยกแร่ในบางครั้งจะมีการใช้น้ำเป็นปริมาณมาก เมื่อน้ำเสียจากกระบวนการเหล่านี้ มักจะมีแร่และสารต่าง ๆปนเปื้อนอยู่ในปริมาณสูง ซึ่งเมื่อถูกชะผ่านด้วยน้ำฝนและไหลไปยังแหล่งน้ำบริเวณข้างเคียง ซึ่งถ้าใช้เป็นแหล่งน้ำอุปโภค บริโภคก็จะก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำได้



โรงไฟฟ้าแม่เมาะ

ไฟฟ้าพลังน้ำ

การผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานจากน้ำที่กักเก็บอยู่ในอ่างเก็บน้ำหรือเขื่อนอาศัยการปล่อยให้น้ำไหลออกผ่านกังหัน เพื่อให้ไปขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้างั้นการผลิตไฟฟ้าจากน้ำโดยวิธีนี้จะต้องมีการสร้างเขื่อนสำหรับกักเก็บน้ำซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้



ผลกระทบการผลิต

จากความต้องการใช้พื้นที่ในการเก็บกักน้ำจำนวนมากทำให้ต้องย้ายถิ่นฐานที่อยู่อาศัยของชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าว หากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่เพาะปลูกก็ต้องสูญเสียไป รวมทั้งระบบนิเวศวิทยาบริเวณหน้าเขื่อนที่จะต้องมีการกักเก็บน้ำด้วย ป่าไม้ บริเวณดังกล่าวอาจจะถูกน้ำท่วม ซึ่งส่งผลกระทบต่อสัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ในบริเวณป่านั้นๆด้วย

นิวเคลียร์

พลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานที่มีศักยภาพในการใช้เป็นพลังงานทดแทนในการผลิตกระแสไฟฟ้า ปัจจุบันพลังงานนิวเคลียร์ได้มาจากปฏิกิริยาการแตกตัว ซึ่งจะมีกากของเสียเป็นสารกัมมันตภาพรังสีที่กำลังสลายตัว หรือจัดเรียงตัวใหม่ และมีการปลดปล่อยรังสีประเภทต่างๆ ออกมา ทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

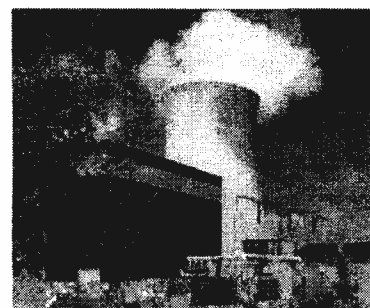
สำหรับในประเทศไทยปัจจุบันมีการนำเอาสารกัมมันตภาพรังสีมาใช้ในทางสันติ โดยใช้ประโยชน์ ในด้านการแพทย์ (การผลิตเวชภัณฑ์ปลอดเชื้อ) การเกษตร(การถนอมอาหาร) และด้านอุตสาหกรรม(การตรวจสอบการเชื่อมโลหะ)

ผลกระทบของสารกัมมันตภาพรังสีต่อสิ่งมีชีวิต

ในการทำปฏิกิริยานิวเคลียร์จะมีการปลดปล่อยรังสีประเภทต่างๆออกมา ซึ่งประกอบไปด้วยรังสีแกมมาที่มีอำนาจทะลุทะลวงสูงสุด รองลงมาคือรังสีเบตา และรังสีแอลฟาที่มีอำนาจในการทะลุทะลวงต่ำ ในกรณีที่ร่างกายได้รับจะเกิดอันตรายได้

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การใช้พลังงานนิวเคลียร์อาจทำให้สารกัมมันตภาพรังสีเส็ดลอดออกสู่สิ่งแวดล้อม ในกรณีการใช้งานตามปกติ สารกัมมันตภาพรังสีอาจติดออกมากับอากาศเสีย และน้ำทิ้งจากการทำงานของระบบ ซึ่งถ้าไม่ได้มีการบำบัดมลพิษที่ดีพอสารปนเปื้อนเหล่านี้ อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม บริเวณโรงงาน และใกล้เคียงได้



3. ปัญหาและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากภาคคมนาคมขนส่ง

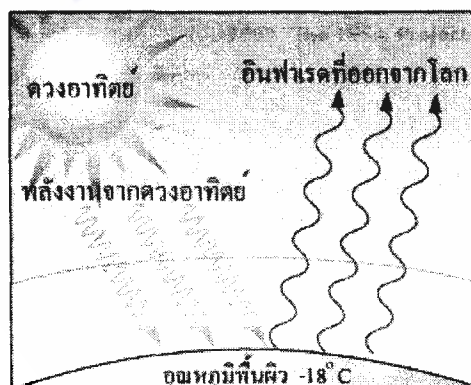
ปัญหาหรือผลกระทบที่สำคัญมาจากก๊าซเสียที่รถยนต์ขับถ่ายออกมาประกอบด้วย ส่วนผสมที่เรียกว่า ไฮโดรคาร์บอนออกไซด์ของไนโตรเจน และไนตริกออกไซด์ ไอเสียและฝุ่นละอองที่ปล่อยออกมาจากเครื่องยนต์ โดยก๊าซเสียบางส่วนและฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ โดยทั่วไปเขม่าฝุ่นละอองดังกล่าวมีขนาดเล็กมาก(เล็กกว่า 10 ไมครอน หรือเรียกว่า PM 10) ตามปกติร่างกายไม่สามารถกรองฝุ่นละอองเล็กๆเหล่านี้ได้ เมื่อสูดดมหายใจเข้าไปจะเป็นอันตรายต่อปอดของมนุษย์ซึ่งมีผลต่อชีวิตและสุขภาพ และมีผลกระทบโดยตรง คือทำให้เกิดการป่วย หรือเป็นลม หรือผิดปกติอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น อ่อนเพลีย หายใจไม่ออก และตาย หรืออาจเป็นมะเร็งได้



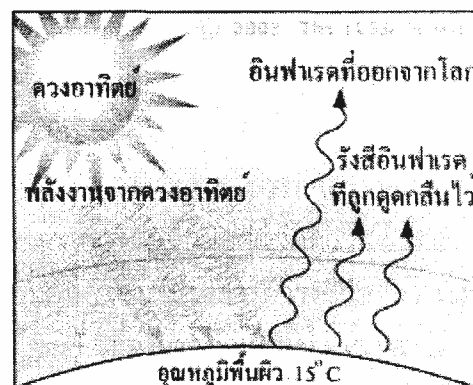
4. ปัญหาและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

4.1 ปรากฏการณ์โลกร้อน (Global Warming)

บรรยากาศของโลกประกอบด้วย ก๊าซไนโตรเจน 78% ก๊าซออกซิเจน 21% ก๊าซอาร์กอน 0.9% นอกจากนั้นเป็น ไอน้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนเล็กน้อย แม้ว่าไนโตรเจน ออกซิเจน และอาร์กอน จะเป็นองค์ประกอบหลักของบรรยากาศ แต่ก็มีได้มีอิทธิพลต่ออุณหภูมิของโลก ในทางตรงกันข้ามก๊าซโมเลกุลใหญ่ เช่น ไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ และโอโซน แม้จะมีอยู่ในบรรยากาศเพียงเล็กน้อยแต่มีความสามารถในการดูดกลืนรังสีอินฟราเรด ทำให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกอบอุ่น เหมาะแก่การดำรงชีวิต เราเรียกก๊าซจำพวกนี้ว่า “ก๊าซเรือนกระจก” (Greenhouse gas) เนื่องจากคุณสมบัติในการเก็บกักความร้อน หากปราศจากก๊าซเรือนกระจกแล้ว พื้นผิวโลกจะมีอุณหภูมิเพียง -18°C ซึ่งนั่นก็หมายความว่า น้ำทั้งหมดบนโลกนี้จะกลายเป็นน้ำแข็ง (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในเรื่อง สมดุลพลังงาน)



ปราศจากภาวะเรือนกระจก



ภาวะเรือนกระจก

ภาพที่ 1 ประโยชน์ของภาวะเรือนกระจก

ไอน้ำ (H₂O)

ไอน้ำ เป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีมากที่สุดบนโลก มีอยู่ในอากาศประมาณ 0 – 4% ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และอุณหภูมิ ในบริเวณเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตรและชายทะเล จะมีไอน้ำอยู่มาก ส่วนในบริเวณเขตหนาวแถบขั้วโลก อุณหภูมิต่ำ จะมีไอน้ำในบรรยากาศเพียงเล็กน้อย ไอน้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต ไอน้ำเป็นส่วนหนึ่งของวัฏจักรน้ำในธรรมชาติ น้ำสามารถเปลี่ยนสถานะไปมาทั้ง 3 สถานะ จึงเป็นตัวพาและกระจายความร้อนแก่บรรยากาศและพื้นผิว

ไอน้ำเกิดขึ้นโดยฝีมือมนุษย์ 2 วิธี คือ จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงหรือก๊าซธรรมชาติ และจากการหายใจและคายน้ำของสัตว์และพืชในการทำเกษตรกรรม

ตารางที่ 1 การเกิดไอน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยน้ำมีมนุษย์

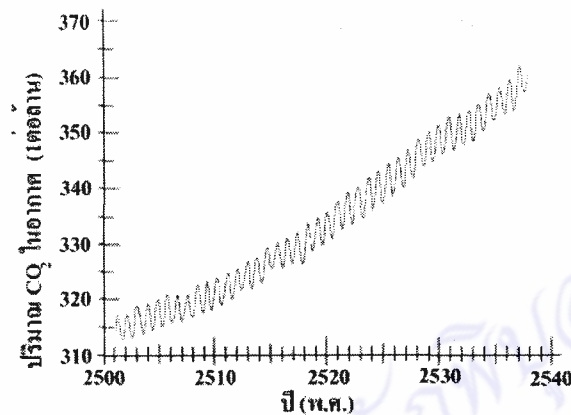
$\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ <p>ก๊าซมีเทน + ก๊าซออกซิเจน --> คาร์บอนไดออกไซด์ + ไอน้ำ</p> <p>การสันดาปของเชื้อเพลิง ทำให้เกิดไอน้ำ</p>
$\text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>อาหาร (คาร์โบไฮเดรต) + ออกซิเจน ----> คาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ</p> <p>การหายใจและการคายน้ำของสัตว์และพืช</p>

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

ในยุคเริ่มแรกของโลกและระบบสุริยะ มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศถึง 98% เนื่องจากดวงอาทิตย์ยังมีขนาดเล็กและแสงอาทิตย์ยังไม่สว่างเท่าทุกวันนี้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ช่วยให้โลกอบอุ่นเหมาะสำหรับเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ครั้นกาลเวลาผ่านไปดวงอาทิตย์มีขนาดใหญ่ขึ้น น้ำฝนได้ละลายคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ ลงมายังพื้นผิว แพลงตอนบางชนิดและพืชตรึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ มาสร้างเป็นอาหารโดยการสังเคราะห์ด้วยแสง ทำให้ภาวะเรือนกระจกลดลง โดยธรรมชาติก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นจากการหลอมละลายของหินปูน ซึ่งโผล่ขึ้นมาจากปล่องภูเขาไฟและการหายใจของสิ่งมีชีวิต

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเผาไหม้ในรูปแบบต่างๆ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิง โรงงานอุตสาหกรรม การเผาป่าเพื่อใช้พื้นที่สำหรับอยู่อาศัยและการทำปศุสัตว์การเผาป่าเป็นการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศได้โดยเร็วที่สุด เนื่องจากต้นไม้มีคุณสมบัติในการตรึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ก่อนที่จะลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ดังนั้นเมื่อพื้นที่ป่าลดน้อยลง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จึงลอยขึ้นไปสะสมอยู่ใน

บรรยากาศได้มากยิ่งขึ้น และทำให้พลังงานความร้อนสะสมบนผิวโลกและในบรรยากาศเพิ่มขึ้น ประมาณ 1.56 วัตต์/ตารางเมตร (ปริมาณนี้ยังไม่คิดรวมผลกระทบที่เกิดขึ้นทางอ้อม)



ภาพที่ 2 กราฟแสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี

ก๊าซมีเทน (CH₄)

ก๊าซมีเทนเกิดขึ้นจากการย่อยสลายของซากสิ่งมีชีวิต แม้ว่ามีก๊าซมีเทนอยู่ในอากาศเพียง 1.7 ppm แต่ก๊าซมีเทนมีคุณสมบัติของก๊าซเรือนกระจกสูงกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กล่าวคือด้วยปริมาณที่เท่ากันก๊าซมีเทนสามารถดูดกลืนรังสีอินฟราเรดได้ดีกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ก๊าซมีเทนมีปริมาณเพิ่มขึ้นเนื่องจากการทำนาข้าว ปศุสัตว์ และการเผาไหม้มูลชีวภาพ การเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ การเพิ่มขึ้นของก๊าซมีเทนส่งผลกระทบต่อภาวะเรือนกระจกมากเป็นอันดับสอง รองจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ พลังงานรวมที่เกิดขึ้นโดยเฉลี่ย 0.47 วัตต์/ตารางเมตร

ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O)

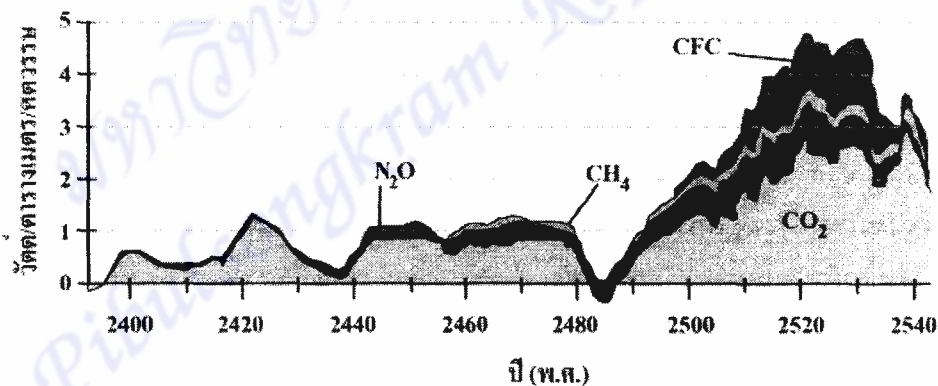
ก๊าซไนตรัสออกไซด์ในธรรมชาติ เกิดจากการย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตโดยแบคทีเรีย ก๊าซไนตรัสมีปริมาณเพิ่มขึ้นเนื่องจากอุตสาหกรรมที่ใช้กรดไนตริกในกระบวนการผลิต เช่น อุตสาหกรรมผลิตเส้นใยไนลอน อุตสาหกรรมเคมีและพลาสติกบางชนิด ก๊าซไนตรัสออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นส่งผลกระทบต่อภาวะเรือนกระจกมากเป็นอันดับสอง รองจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ นอกจากนี้เมื่อก๊าซไนตรัสออกไซด์ลอยขึ้นสู่บรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์ มันจะทำปฏิกิริยากับก๊าซโอโซน ทำให้เกราะป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตของโลกลดน้อยลง

สารประกอบคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC)

มีแหล่งกำเนิดจากโรงงานอุตสาหกรรม และอุปกรณ์เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ แม้ว่าจะมีการจำกัดการใช้ก๊าซประเภทนี้ให้น้อยลง 40% เมื่อเทียบกับสิบกว่าปีก่อน แต่ปริมาณสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนที่ยังคงสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศ ยังเป็นต้นเหตุที่ทำให้มีพลังงานความร้อนสะสมบนพื้นผิวโลกประมาณ 0.28 วัตต์ต่อตารางเมตร นอกจากนี้สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนยังทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์

โอโซน (O₃)

โอโซนเป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติความเป็นก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด ทำให้เกิดพลังงานความร้อนสะสมบนพื้นผิวโลกประมาณ 2.85 วัตต์/ตารางเมตร ก๊าซโอโซนเกิดขึ้นจากการเผาไหม้มวลชีวภาพและการสันดาปของเครื่องยนต์ มีอยู่ในหมอกควันซึ่งเกิดจากการจราจรและโรงงาน ก๊าซโอโซนที่อยู่ในบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ (บนพื้นผิวโลก) เป็นพิษต่อร่างกาย แต่ก๊าซโอโซนในบรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์ ดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ต ไม่ให้ส่องลงมาทำอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนพื้นโลก



ภาพที่ 3 กราฟแสดงอัตราการเพิ่มพลังงานของก๊าซเรือนกระจก

กราฟในภาพที่ 3 แสดงอัตราการเพิ่มปริมาณของก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิด นับตั้งแต่ปี พ.ศ.2400 เป็นต้นมา จะเห็นได้ว่าก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศมีปริมาณเพิ่มขึ้น นับตั้งแต่การเติบโตทางอุตสาหกรรมในปี พ.ศ.2443 เป็นต้นมา และได้หยุดใช้สารประกอบคลอโรฟลูออโรคาร์บอน(CFC)ตั้งแต่พ.ศ.2530 เนื่องจากการประชุมนานาชาติที่เมืองมอนทรีล ประเทศแคนาดา (Montreal Protocol) อย่างไรก็ตามยังมีสารนี้ตกค้างในบรรยากาศอีกนับร้อยปี



ใบความรู้

เรื่อง แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน และ การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การผลิตและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด ซึ่งประหยัดในที่นี้หมายถึง ใช้เท่าที่จำเป็น

การอนุรักษ์พลังงาน เป็นวิธีที่สำคัญที่จะช่วยลดการใช้พลังงานของประเทศลงได้ และทุกคนสามารถมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงาน สำหรับนักเรียนสามารถช่วยกันอนุรักษ์พลังงานที่บ้านและโรงเรียนได้

ประโยชน์จากการอนุรักษ์พลังงาน

1. ทำให้ประหยัดค่าไฟฟ้าและเชื้อเพลิง
2. ลดภาระของรัฐบาลในการลงทุนสร้างโรงไฟฟ้า วางท่อก๊าซ ฯลฯ
3. ลดการใช้จ่ายเงินของประเทศในการนำเข้าพลังงาน และเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ
4. ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิต และการใช้พลังงาน

กลยุทธ์ลดใช้ "1A 3R"

AVOID งดการใช้โดยไม่คุ้มค่า และการใช้ที่เป็นโทษต่อสิ่งแวดล้อม

REDUCE ลดการใช้ที่ฟุ่มเฟือย ใช้อย่างประหยัด

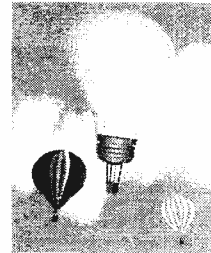
RECYCLE นำของเหลือใช้มาเวียนผลิตใหม่ ประหยัดพลังงานและทรัพยากร

REUSE ใช้ซ้ำ ใช้แล้วนำกลับมาใช้อีก ประหยัดพลังงานและทรัพยากร

วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

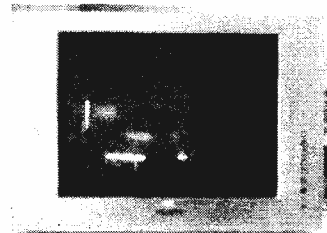
1. ไฟฟ้าแสงสว่าง

- อย่าเปิดไฟฟ้าทิ้งโดยไม่จำเป็น
- อย่าใช้หลอดไฟที่มีวัตต์หรือแรงเทียนมากเกินไป
- ควรเลือกใช้หลอดไฟตามความจำเป็นและเหมาะสมกับสถานที่
- ควรแต่งห้องและใช้เฟอร์นิเจอร์สีอ่อน จะทำให้ดูสว่าง และควรใช้แสงสว่างธรรมชาติดีกว่า



2. การใช้วิทยุและโทรทัศน์

- อย่าเปิดทิ้งไว้โดยไม่ดู หรือฟัง
- อย่าเผลอหลับไปโดยลืมปิดเครื่อง
- อย่าเสียบปลั๊กไว้ (แม้จะเสียบสวิตช์แล้วก็ตาม) เพราะที่วิ
ประเภทเปิดปิดติดบับจะกินไฟเล็กน้อยตลอดเวลาเพื่ออุ่นไส้หลอดภาพ



3. การใช้เตารีดไฟฟ้า

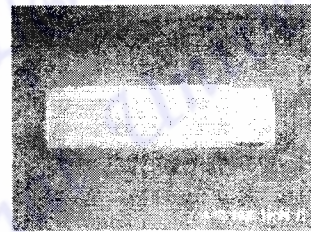


- อย่าพรมน้ำเปียกมาก
- อย่าเสียบปลั๊กทิ้งไว้โดยไม่ได้รีด
- ควรรีดผ้าคราวละมากๆ ติดต่อกันจนเสร็จ
- ควรเริ่มรีดผ้าบางๆ ก่อนขณะเตารีดยังไม่ร้อน
- ควรดึงปลั๊กออกก่อนรีดเสร็จ เพราะยังร้อนอีกนาน
- ควรใช้ผ้าบางๆ รีดง่าย หรือใช้ผ้าที่ไม่ต้องรีด
- ควรซักหรือตากผ้า โดยไม่ต้องบิดจะทำให้รีดได้ง่ายขึ้น



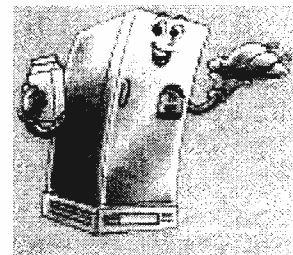
4. การใช้เครื่องปรับอากาศ

- อย่าเปิดเครื่องทิ้งไว้เมื่อไม่อยู่
- อย่าเปิดประตูหน้าต่าง หรือให้มีรูรั่ว
- อย่าตั้งความเย็นจัดเกินไป (27 องศาเซลเซียสก็พอ)
- ควรติดตั้งเครื่องระดับสูงพอเหมาะ
- ควรบุผนังห้องด้วยฉนวนกันความร้อน
- ควรหมั่นทำความสะอาด แผ่นกรองอากาศและแผงระบายความร้อน
- ในฤดูหนาวขณะที่อากาศไม่ร้อนมากเกินไป ไม่ควรเปิดเครื่องปรับอากาศ



5. การใช้ตู้เย็น

- อย่าตั้งอุณหภูมิให้เย็นจัดเกินไป
- อย่าเอาของร้อนใส่ตู้เย็นทันที
- อย่าเปิดตู้เย็นบ่อย เปิดแล้วควรรีบปิด
- อย่าปล่อยให้หยงหรือขอบประตูรั่ว
- อย่าใส่ของแน่นมากจนอากาศหมุนเวียนไม่สะดวก
- อย่าใช้ตู้เย็นชนิดละลายน้ำแข็งในตัวเพราะกินไฟมาก
- ควรใช้ตู้เย็นขนาดพอเหมาะกับครอบครัว
- ควรตั้งตู้เย็นให้หลังตู้ห่างจากฝาเกิน 10 ซม. เพื่อระบายความร้อนได้สะดวกไม่

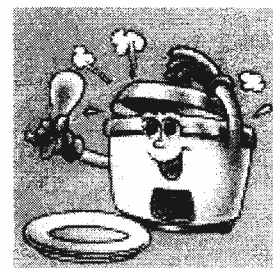


เปลืองไฟฟ้า

- ควรหมั่นละลายน้ำแข็งออก
- ควรเก็บอาหารเท่าที่จำเป็น

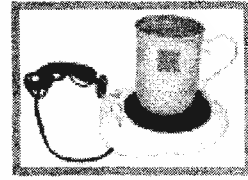
6. การใช้หม้อหุงข้าว

- อย่าใช้ขนาดใหญ่มากเกินความจำเป็น
- ควรดึงปลั๊กออกเมื่อข้าวสุกพอแล้ว



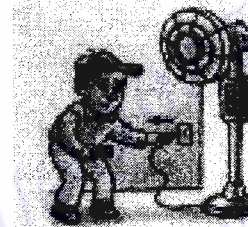
7. การใช้หม้อต้มน้ำหรือต้มกาแฟ

- อย่าใส่น้ำเกินความต้องการ
- ควรปิดฝาให้สนิทขณะต้ม
- ควรปิดสวิตซ์ทันทีให้น้ำเดือด



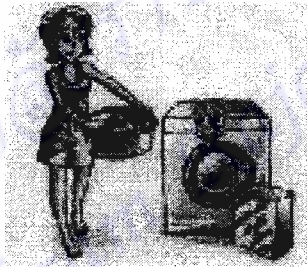
8. การใช้พัดลม

- อย่าเปิดความเร็วสูงมาก
- อย่าเปิดพัดลมทิ้งไว้เมื่อไม่อยู่
- ควรเปิดหน้าต่างให้ลมธรรมชาติแทนถ้าทำได้



9. เครื่องซักผ้า

- อย่าใช้เครื่องซักผ้าแบบอบแห้งด้วยเพราะกินไฟมาก
- ควรใส่เสื้อผ้าแต่พอเหมาะ ไม่น้อยเกินไปและไม่มากจนเกินกำลังเครื่อง



ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Pibulsongkram Rajabhat University

សេចក្តីសម្រេចរបស់គណៈកម្មាធិការជាតិរៀនសូត្រស្តីពី

(កងទ្រឹស្តី និង កងទ្រង់ទ្រាយ)



លេខ ៣ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និង កីឡា នៃស្ថាប័នបណ្តុះបណ្តាលជាតិ

គ្រប់គ្រង

សម្រាប់ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និង កីឡា នៃស្ថាប័នបណ្តុះបណ្តាលជាតិ
និងស្ថាប័នបណ្តុះបណ្តាលដទៃទៀត មូលដ្ឋានបច្ចេកទេស និង វិជ្ជាជីវៈ
ដែលមានសមាសភាពស្របច្បាប់ សេចក្តីសម្រេចរបស់គណៈកម្មាធិការជាតិ

ការបង្កើត និង គ្រប់គ្រង

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និង កីឡា នៃស្ថាប័នបណ្តុះបណ្តាលជាតិ
និងស្ថាប័នបណ្តុះបណ្តាលដទៃទៀត មូលដ្ឋានបច្ចេកទេស និង វិជ្ជាជីវៈ
ដែលមានសមាសភាពស្របច្បាប់ សេចក្តីសម្រេចរបស់គណៈកម្មាធិការជាតិ
និងស្ថាប័នបណ្តុះបណ្តាលដទៃទៀត មូលដ្ឋានបច្ចេកទេស និង វិជ្ជាជីវៈ
ដែលមានសមាសភាពស្របច្បាប់ សេចក្តីសម្រេចរបស់គណៈកម្មាធិការជាតិ

រៀន ស្តីពី

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និង កីឡា នៃស្ថាប័នបណ្តុះបណ្តាលជាតិ

លេខ ៣ ក្រសួងអប់រំ

០២០២/២៩៩

ស្ថាប័នបណ្តុះបណ្តាលជាតិ

នៃស្ថាប័នបណ្តុះបណ្តាលជាតិ





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานประสานการจัดบัณฑิตศึกษา

ที่ สบพ. ๖๐๑๐/๒๕๔๕

วันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ดร. สุขแก้ว คำสอน

ด้วย นางรัศมี น้อยดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
หลักสูตรและการสอน รุ่นที่ ๑ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อยู่ระหว่างดำเนินการทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ
คิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑
ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ แก้วอุไร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุมพต จำวีระ เป็น
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ สำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถด้านการวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์
จากท่านกรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยนี้ด้วย เพื่อนักศึกษาจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขและ
ดำเนินการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

(ดร.ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์)

ผู้อำนวยการสำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานประสานการจัดบัณฑิตศึกษา

ที่ สบท. ๑๐๒๐/๒๕๔๕

วันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์วิราพร พงศ์อาจารย์

ด้วย นางรัศมี น้อยดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน รุ่นที่ ๑ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อยู่ระหว่างดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ แก้วอุไร และผู้ช่วยศาสตราจารย์จุมพต ขำวีระ เป็นคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ สำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถด้านการวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านกรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยนี้ด้วย เพื่อนักศึกษาจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขและดำเนินการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

(ดร.ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์)

ผู้อำนวยการสำนักงานประสานการจัดบัณฑิตศึกษา



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานประสานการจัดบัณฑิตศึกษา

ที่ สบท. ๖๐๕๐ / ๒๕๔๕

วันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ดร.ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์

ด้วย นางรัศมี น้อยดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา หลักสูตรและการสอน รุ่นที่ ๑ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อยู่ระหว่างดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาริรัตน์ แก้วอุไร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุมพต จำวีระ เป็นคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ สำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถด้านการวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านกรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยนี้ด้วย เพื่อนักศึกษาจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขและดำเนินการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

(ดร.ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์)

ผู้อำนวยการสำนักงานประสานการจัดการจัดบัณฑิตศึกษา



ที่ ศธ ๐๕๓๘/ว ๓๙๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นายมนัส ขำอ่อน

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
๒. คำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ เล่ม

ด้วย นางรัศมี น้อยดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
หลักสูตรและการสอน รุ่นที่ ๑ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อยู่ระหว่างดำเนินการทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความรู้ ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ
คิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑
ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ แก้วอุไร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุมพต ขำวีระ เป็น
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ สำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถด้านการวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์
จากท่านกรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยนี้ด้วย เพื่อนักศึกษาจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขและ
ดำเนินการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุมพต ขำวีระ)

รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา

โทร//โทรสาร ๐-๕๕๒๔-๑๗๑๑



ที่ ศธ ๐๕๓๘/ว ๓๓๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นางประภาพรณ คำรังสี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
๒. คำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ เล่ม

ด้วย นางรัศมี น้อยดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
หลักสูตรและการสอน รุ่นที่ ๑ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อยู่ระหว่างดำเนินการทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความรู้ ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ
คิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑
ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาริรัตน์ แก้วอุไร และผู้ช่วยศาสตราจารย์จุมพต จำวีระ เป็น
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ สำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถด้านการวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์
จากท่านกรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยนี้ด้วย เพื่อนักศึกษาจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขและ
ดำเนินการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุมพต จำวีระ)

รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา

โทร//โทรสาร ๐-๕๕๒๔-๑๓๑๑



ที่ ศธ ๐๕๓๘/๑๒ ๔๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๐๗ มิถุนายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองพระวิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือวิจัย จำนวน ๘๐ ชุด

ด้วย นางรัศมี น้อยดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน รุ่นที่ ๑ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความรู้ ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ แก้วอุไร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุมพต จำวีระ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าว นักศึกษาจะต้องเข้าเก็บข้อมูลจากสถานที่จริง

ดังนั้น สำนักงานประสานการจัดบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษาผู้นี้ได้เข้าเก็บข้อมูลในครั้งนี้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุมพต จำวีระ)

รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สำนักงานประสานการจัดบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๕๕๒๕-๘๕๘๔ ต่อ ๓๒๕ , ๐-๕๕๒๔-๑๓๑๑



ที่ ศธ ๐๕๓๘/๑๒๕๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๙) มิถุนายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียน ดอนทองวิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือวิจัย จำนวน ๘๐ ชุด

ด้วย นางรัสมิ น้อยดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน รุ่นที่ ๑ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความรู้ ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล เชิงวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ แก้วอุไร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุมพต ขำวิระ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าว นักศึกษาจะต้องเข้าเก็บข้อมูลจากสถานที่จริง

ดังนั้น สำนักงานประสานการจัดบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษาผู้นี้ได้เข้าเก็บข้อมูลในครั้งนี้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุมพต ขำวิระ)

รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สำนักงานประสานการจัดบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๕๕๒๕-๘๕๘๔ ต่อ ๓๒๕ , ๐-๕๕๒๔-๑๗๑๑

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางรัศมี น้อยดี
เกิดวันที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ. 2520
สถานที่เกิด ตำบลชัยสมอทอด อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน 445/1 หมู่ 5 ตำบลหัวรอ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000
สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนบางกลางท่าวพิทยาคม ตำบลบ้านแยง อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2532 ระดับประถมศึกษา
จากโรงเรียนชุมชนบ้านโกชน์ ตำบลบ้านโกชน์
อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2535 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น-ตอนปลาย
จากโรงเรียนนครไทย อำเภอนครไทย
จังหวัดพิษณุโลก

พ.ศ. 2542 ระดับปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์

พ.ศ. 2549 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)
จากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก