

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อน
(การพาความร้อนและการนำความร้อน)

ภาคเรียนที่ 1/2551

เวลา 2 คาบ

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว33101)

สัปดาห์ที่ 13 วันที่ 1 - 5 ก.ย. 51

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ห้อง 3/3, 3/4

นิสิตฝึกสอน นางสาวประภาวดี คำดอนหัน

อาจารย์นิเทศ อาจารย์เกริก ตักดีสุภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

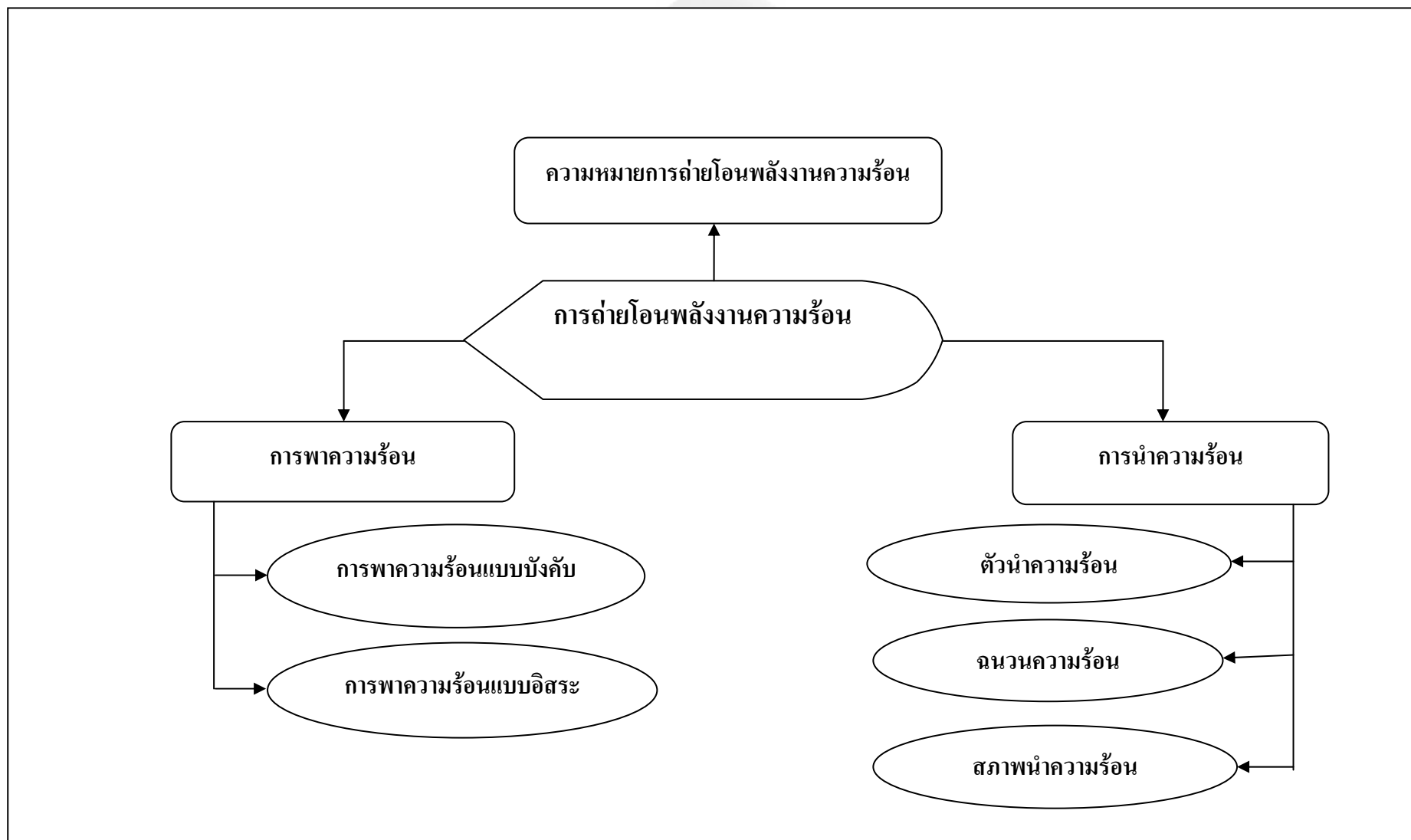
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนาให้นักเรียนให้มีความรู้ ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. ให้นักเรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้กระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์
3. ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนคิดค้นวิจัย เพื่อพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียน

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหาการจัดการอย่างเป็นระบบรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อ และแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้ และมีทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพียงพอต่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง หรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา รวมทั้งรู้จักเลือกใช้ชีวิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม และตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ผังความคิด เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อน(การพาความร้อนและการนำความร้อน)



สาระพื้นฐาน

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

สำรวจตรวจสอบ และอธิบายการถ่ายโอนพลังงานความร้อนโดยการนำ การพา การแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 1) ทดลองและอธิบายการถ่ายโอนพลังงานความร้อนโดยการพาความร้อน การนำความร้อน และการแผ่รังสี
- 2) สืบค้นข้อมูล อภิปรายและนำเสนอ การนำหลักการพาความร้อน การนำความร้อน การแผ่รังสีไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้

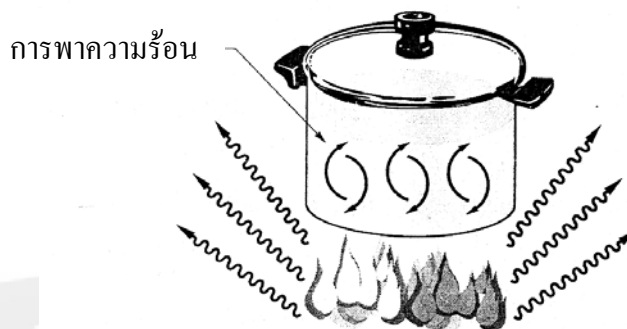
การถ่ายโอนพลังงานความร้อน เป็นการถ่ายเทพลังงานความร้อนระหว่างมวลสารที่มีอุณหภูมิ (ระดับความร้อน) แตกต่างกัน จากมวลสารที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังมวลสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า จนกระทั่งอุณหภูมิของมวลสารที่มีการถ่ายเทพลังงานความร้อนระหว่างกันเท่ากัน เรียกว่า **สมดุลความร้อน** จึงจะหยุดการถ่ายเทพลังงานความร้อน

การถ่ายโอนพลังงานความร้อนระหว่างวัตถุสามารถทำได้ 3 วิธี คือ

1. การพาความร้อน (heat convection)
2. การนำความร้อน (heat conduction)
3. การแผ่รังสีความร้อน (heat radiation)

1. การพาความร้อน (heat convection)

การพาความร้อน เป็นการถ่ายเทความร้อนโดยอาศัยตัวกลาง โดยที่อนุภาคตัวกลางจะเป็นตัวนำพาความร้อนเคลื่อนที่ไป ตัวกลางการพาความร้อนเป็นอนุภาคของแก๊สหรือของเหลวเท่านั้น เช่น อาหารที่ได้รับความร้อนจนสุกจากการนึ่ง การปิ้ง ย่าง อาหารเหนือกongไฟ ความร้อนที่มีมือได้รับจากการอังมือเหนือกongไฟหรือน้ำเดือด การต้มน้ำในหม้อ



ภาพประกอบที่ 1 การพาความร้อนของน้ำในหม้อ

จากภาพ น้ำในหม้อที่กำลังต้มได้รับความร้อนอย่างทั่วถึงได้ เนื่องจากน้ำที่อยู่บริเวณก้นหม้อได้รับความร้อนแล้วเกิดการขยายตัว น้ำที่ขยายตัวนี้จะมีควมหนาแน่นน้อยกว่าน้ำที่อยู่ด้านบน ทำให้น้ำที่อยู่ด้านล่างซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าแต่มีความหนาแน่นน้อยกว่าลอยขึ้นด้านบน (เหมือนกับวัตถุที่ลอยในน้ำเนื่องจากความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ) น้ำในบริเวณอื่นที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนที่เข้ามาแทนที่ ความร้อนที่ใช้ต้มน้ำจึงทำให้น้ำเกิดการหมุนเวียน และทำให้เกิดการพาความร้อนไปยังส่วนอื่นๆ ได้

การพาความร้อนแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การพาความร้อนแบบบังคับ (force convection) เกิดขึ้นเมื่อมีแรงภายนอกมาบังคับให้ของไหลเคลื่อนที่ผ่านผิวของวัตถุที่ร้อนหรือเย็น เช่น การใช้พัดลมเป่าอากาศให้เกิดการเคลื่อนที่ผ่านไข่ที่ร้อน

2. การพาความร้อนแบบอิสระหรือธรรมชาติ (free or natural convection) เกิดขึ้นเมื่อของไหลเกิดการเคลื่อนที่ เนื่องจากความแตกต่างของความหนาแน่นจากการขยายตัวทางความร้อน เช่น การเกิดลมบกลมทะเล

ลมบกลมทะเล

ลมบกลมทะเล เกิดจากความร้อนซึ่งแตกต่างกันระหว่างบริเวณทะเลและพื้นดินตามชายฝั่งในตอนเช้าและตอนบ่าย พื้นดินมีความจุความร้อนจำเพาะน้อยกว่าพื้นน้ำมาก ดังนั้นในเวลากลางวัน ความร้อนจากดวงอาทิตย์จะทำให้พื้นดินมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นน้ำ ดังนั้นอากาศเหนือพื้นดินจึงมีอุณหภูมิสูงกว่า อากาศเหนือพื้นน้ำและจะลอยตัวสูงขึ้น ทำให้อากาศเหนือพื้นน้ำซึ่งเย็นกว่าเข้ามาแทนที่ ในเวลากลางวันจึงมีลมโชยจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง ซึ่งเรียกว่า “ลมทะเล” (sea breeze) ดังภาพประกอบที่ 2



ภาพประกอบที่ 2 การเกิดลมทะเล

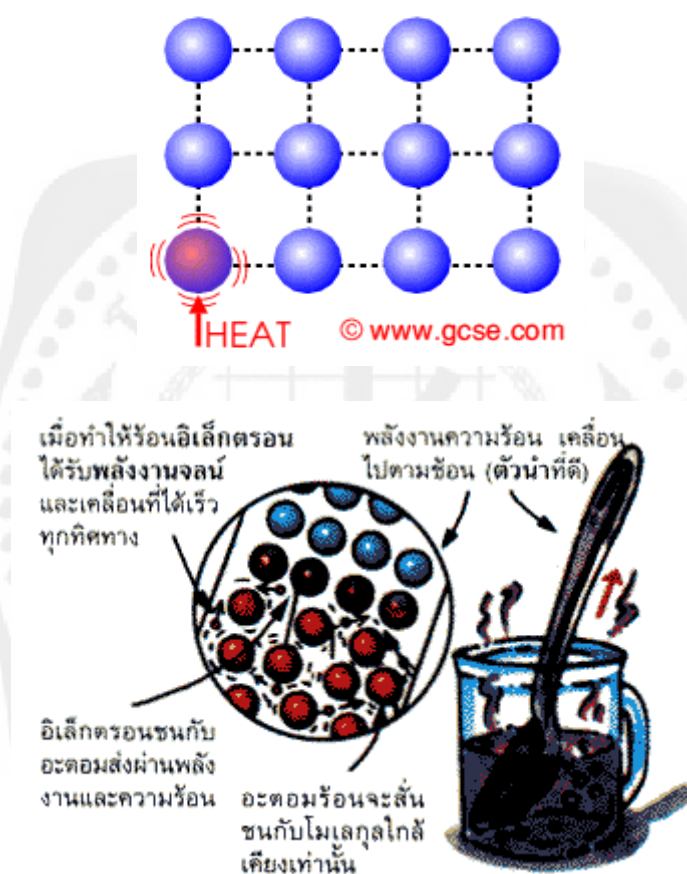
ในทางตรงกันข้าม เมื่อพระอาทิตย์ตกดิน พื้นดินจะเย็นกว่าพื้นน้ำ ดังนั้นอากาศเหนือพื้นน้ำจะมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศเหนือพื้นดิน และจะลอยตัวสูงขึ้นซึ่งทำให้อากาศเหนือพื้นดินที่เย็นกว่าเข้ามาแทนที่ ในเวลากลางคืนจึงมีลมโชยจากชายฝั่งออกสู่ทะเล ซึ่งเรียกว่า “ลมบก” (land breeze) ดังภาพประกอบที่ 3



ภาพประกอบที่ 3 การเกิดลมบก

การนำความร้อน (Heat Conduction)

เป็นการถ่ายโอนพลังงานความร้อน โดยที่พลังงานความร้อนเคลื่อนที่ผ่านโมเลกุลของตัวกลางจากโมเลกุลหนึ่งไปสู่อีกโมเลกุลหนึ่ง ซึ่งอยู่ติดกันไปเรื่อยๆ จากอุณหภูมิสูงไปสู่อุณหภูมิต่ำกว่า โดยโมเลกุลของตัวกลางไม่เคลื่อนที่ไปด้วย ตัวอย่างเช่น ถ้าเราจับแท่งฟืนที่ใช้คนห่อแกงจืดความร้อนจะเคลื่อนที่ผ่านแท่งฟืนมายังมือเราทำให้เรารู้สึกร้อน แท่งฟืนคือตัวกลางที่ยอมให้พลังงานความร้อนไหลผ่านได้ดี



ตัวกลางในการนำความร้อน จะมีสถานะเป็นของแข็ง ของแข็งที่นำความร้อนได้ดีเรียกว่า ตัวนำความร้อน (Conductor) เช่น พลาสติก โลหะ เงิน ทองแดง เหล็ก ตะกั่ว เป็นต้น ส่วนตัวกลางที่นำความร้อนได้ไม่ดีหรือยอมให้พลังงานความร้อนผ่านได้น้อยมาก เรียกว่า ฉนวนความร้อน (Insulators) เช่น ไม้ กระเบื้อง แก้ว ขาง พลาสติก เป็นต้น

ของเหลวและแก๊สโดยทั่วไปจะมีสภาพนำความร้อนที่ไม่ดี ของเหลวจะมีสภาพนำความร้อนดีกว่าแก๊ส เพราะโมเลกุลของของเหลวอยู่ใกล้ชิดกันมากกว่าโมเลกุลของแก๊ส แก๊สเป็นตัวนำที่ไม่ดีที่สุดหรือเป็นตัวนำที่เลวที่สุด เพราะโมเลกุลของแก๊สอยู่ห่างกันมาก

โลหะแต่ละชนิดมีสมบัติในการนำความร้อนต่างกัน โลหะบางชนิดเช่น ทองแดง และเงินจะนำความร้อนได้ดีกว่าโลหะอื่นๆ นอกจากนี้โลหะยังนำความร้อนได้ดีกว่าไม้ แก้ว กระจก และน้ำ ความสามารถในการนำความร้อนของสาร เรียกว่า **สภาพนำความร้อน (thermal conductivity)**

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

รูปแบบการเรียนรู้การสอน : รูปแบบการเรียนรู้การสอนแบบสืบสวนสอบสวนแบบ 5Es

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1) ครูกล่าวทักทายนักเรียน จากนั้นครูสาธิตโดยนำเทียนเล่มหนึ่งที่ติดไฟไปเข้าใกล้เทียนอีกเล่มหนึ่งที่เพ่งเป่าให้ไฟดับ โดยที่เทียนนั้นยังมีควันลอยอยู่ แล้วเทียนแท่งที่ดับไปแล้วจะติดไฟขึ้นมาใหม่ ครูตั้งคำถามว่าเทียนเล่มที่สองติดไฟขึ้นมาใหม่ได้อย่างไร ให้นักเรียนอภิปรายโดยครูยังไม่สรุป

2) ครูถามนักเรียนว่า จากการทำกิจกรรม 19 การเกิดพลังงานความร้อน น้ำได้รับพลังงานความร้อนจากเปลวไฟอย่างไร ครูอธิบายคำว่า “การถ่ายโอนความร้อน” แล้วน้ำจะมีการถ่ายโอนความร้อนในลักษณะใด เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม 20.1

3) ครูตั้งประเด็นให้ผู้เรียนอภิปรายว่า เวลาที่เราเอามือสัมผัสหน้าผากคนที่ไข้ใช้ถึงรู้สึกว่าเขาตัวร้อน ความร้อนจากคนๆ นั้นถ่ายโอนมาสู่มือเราได้อย่างไร เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม 20.2

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

1) ครูแจกใบกิจกรรม 20.1 การถ่ายโอนความร้อนของน้ำ และใบกิจกรรม 20.2 การถ่ายโอนความร้อนของโลหะ

2) ครูแนะนำการติดตั้งเทอร์มอมิเตอร์ โดยใช้เทอร์มอมิเตอร์ 2 อัน จุ่มลงไปใต้น้ำ ให้ปลายกระเปาะอยู่ที่ระดับต่างกัน อันแรกให้ปลายกระเปาะอยู่สูงจากกันแก้วเล็กน้อย ส่วนอันที่สองปลายกระเปาะอยู่ที่ต่ำจากผิวน้ำลงไปเล็กน้อย

3) ครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรมแล้วให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรม 20.1 การถ่ายโอนความร้อนของน้ำ

4) ครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรมแล้วให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรม 20.2 การถ่ายโอนความร้อนของโลหะ

ขั้นที่ 3 ขัณธิบายและลงข้อสรุป

- 1) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม 20.1 ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า
“เมื่อให้ความร้อนแก่บีกเกอร์ สารละลายของด่างทับทิมจะเคลื่อนที่ขึ้นไปผิวหน้า
อุณหภูมิของน้ำบริเวณส่วนบนของบีกเกอร์จะเพิ่มขึ้น แสดงว่าโมเลกุลของของเหลวที่เคลื่อนที่ขึ้น
นั้น พาความร้อนขึ้นไปด้วย”
- 2) ครูถามนักเรียนว่า “การถ่ายโอนความร้อนคืออะไร” ซึ่งนักเรียนควรตอบว่า
“การถ่ายโอนความร้อน เป็นการถ่ายเทพลังงานความร้อนระหว่างมวลสารที่มีอุณหภูมิ
แตกต่างกัน จากมวลสารที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังมวลสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า จนกระทั่งอุณหภูมิของ
มวลสารที่มีการถ่ายเทพลังงานความร้อนระหว่างกันเท่ากัน”
- 3) ครูให้ความรู้ต่อการถ่ายโอนความร้อนโดยโมเลกุลของสารเคลื่อนที่ไปด้วย เรียกว่า
การพาความร้อน
- 4) ครูอธิบายจากการที่น้ำในบีกเกอร์ร้อนทั่วบีกเกอร์ เกิดจากการที่โมเลกุลของของเหลว
ที่ร้อนจะลอยตัวสูงขึ้น เพราะของเหลวบริเวณนั้นมีความหนาแน่นน้อยลง เนื่องจากเมื่อได้รับ
ความร้อน โมเลกุลจะอยู่ห่างกันมากขึ้น ของเหลวที่อุณหภูมิต่ำกว่าจะลงมาแทนที่
- 5) ครูและนักเรียนอภิปรายผลการทำกิจกรรม 20.2 ร่วมกัน ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า
“เมื่อให้ความร้อนแก่แผ่นอะลูมิเนียม แผ่นอะลูมิเนียมจะถ่ายโอนพลังงานความร้อนไป
โดยทำให้หยดเทียนที่อยู่ใกล้เปลวไฟหลอมเหลวแล้วหลุดจากแผ่นอะลูมิเนียม ตามด้วยหยดที่ห่าง
จากเปลวไฟออกไป”
- 6) ครูให้ความรู้ว่าการถ่ายโอนผ่านแผ่นอะลูมิเนียมโดยทำให้โมเลกุลของแผ่น
อะลูมิเนียมสั่นมากขึ้น และชนโมเลกุลข้างเคียงทำให้โมเลกุลนั้นสั่นมากขึ้นด้วย การชนเกิดขึ้น
อย่างต่อเนื่อง ทำให้การถ่ายโอนอย่างต่อเนื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อนในลักษณะนี้
เรียกว่า การนำความร้อน

ขั้นที่ 4 ขัณขยายความรู้

- 1) ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการพาความร้อนและการนำความร้อน
- 2) สรุปการสาธิต การติดไฟของเทียนไขที่ถูกเป่าจนดับ เมื่อนำเปลวไฟเข้าไปใกล้ ความร้อน
จากเปลวไฟถ่ายโอนไปยังไส้เทียนไขได้ด้วยการพาความร้อนและการนำความร้อนผ่านควันเทียน
- 3) ครูถามว่าเพราะเหตุใดจึงไม่ควรสูบบุหรี่ หรือทำให้เกิดประกายไฟขณะที่กำลังเติม
น้ำมันในสถานีบริการน้ำมัน ควรได้ข้อสรุปว่า “เพราะอาจเกิดการถ่ายโอนพลังงานความร้อนผ่าน
ไอของน้ำมัน ทำให้น้ำมันในถัง ซึ่งเป็นสารไวไฟติดไฟลุกไหม้เกิดการระเบิดได้” และจากการ
อภิปรายทำให้ทราบว่า การถ่ายโอนพลังงานความร้อนในครั้งหนึ่งๆ อาจเกิดได้หลายวิธี
- 4) ครูแจกใบความรู้ 20 การถ่ายโอนพลังงานความร้อน และใบงาน 20 เรื่องการถ่าย
โอนความร้อน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

- 1) ครูให้นักเรียนทุกคนส่งใบกิจกรรม 20.1 การถ่ายโอนความร้อนของน้ำ
- 2) ครูให้นักเรียนทุกคนส่งใบกิจกรรม 20.2 การถ่ายโอนความร้อนของโลหะ
- 3) ครูให้นักเรียนทุกคนส่งใบงานที่ 20 การถ่ายโอนความร้อน
- 4) ครูให้นักเรียนทุกคนส่งสมุดบันทึก

สื่อการเรียนการสอน

- 1) หนังสือแบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 2) ใบความรู้ 20 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อน (1)
- 3) ใบกิจกรรม 20.1 การถ่ายโอนความร้อนของน้ำ
- 4) ใบกิจกรรม 20.2 การถ่ายโอนความร้อนของโลหะ
- 5) ใบงานที่ 20 เรื่องการถ่ายโอนความร้อน

การวัดผลและประเมินผล

- 1) สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมและการอภิปราย ซึ่งจะประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนขณะทำการทดลอง และกระบวนการทำงานกลุ่ม
- 2) คะแนนจากใบกิจกรรม 20 การถ่ายโอนความร้อนของน้ำ และใบงานที่ 20 เรื่องการพาความร้อน
- 3) ประเมินความรับผิดชอบ ความกระตือรือร้น ความเพียรพยายาม ความมีน้ำใจ ความซื่อสัตย์ ความสนใจในการตอบคำถาม และการตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน

บรรณานุกรม

ปรีชาและนงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน ม.1. บริษัทไอเอ็ด
พับลิชชิง จำกัด. กรุงเทพฯ : หน้า 97 – 104.

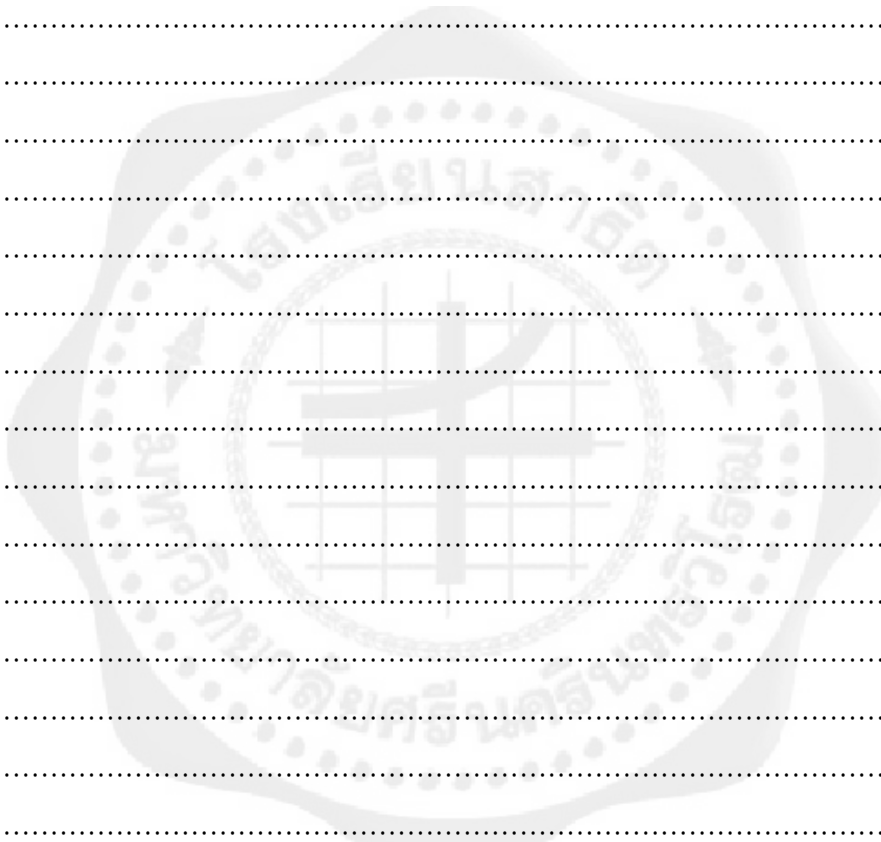
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.(2548).คู่มือครู
สาระการเรียนรู้พื้นฐาน แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน. กรุงเทพมหานคร. หน้า 134 – 137.

โสมขยา ธนังกุล และอุดม งามศักดิ์กุล. วิทยาศาสตร์คิดเร็ว ม.ต้น เล่ม 2. สำนักพิมพ์
SCIENCE CENTER. กรุงเทพฯ : หน้า 633 – 634.

kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK4/chapter5/t4-5-l2.htm

<http://203.113.86.82/dltv/dltv-uploads/libs/html/1754/con1.html>

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอน การสอนตามแผนนี้เป็นไปตามที่วางแผนไว้หรือไม่ ถ้าไม่
เป็นไปตามแผน ผู้สอนได้แก้ปัญหาอย่างไร มีข้อเสนอแนะ/สิ่งที่ได้เรียนรู้/มีข้อบกพร่องอย่างไร



(นางสาวประภาวดี คำดอนหัน)

(อาจารย์เกริก ศักดิ์สุภาพ)