



## การถ่ายโอนความร้อน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 พลังงานความร้อน  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ระยะเวลา 4 ชั่วโมง

## 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มฐ. ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง สสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ เสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 3.2 ม.1/6 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน

## 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) วิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนได้ (K)
- 2) สร้างแบบจำลองและอธิบายการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน ได้ด้วยภาษาของตนเอง (K, S, A)

## 3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้แกนกลาง	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
<ul style="list-style-type: none"> <li>• การถ่ายโอนความร้อนมี 3 แบบ คือ การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน การนำความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางไม่เคลื่อนที่ การพาความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไปด้วย ส่วนการแผ่รังสีความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลาง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา</li> </ul>



#### 4. สารระเหย/ความคิดรวบยอด

สสารที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน จะมีการถ่ายโอนความร้อนระหว่างกัน การถ่ายโอนความร้อนมี 3 แบบ คือ การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน ซึ่งการนำความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยตัวกลางไม่เคลื่อนที่ การพาความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยตัวกลางมีการเคลื่อนที่ ส่วนการแผ่รังสีความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่ไม่อาศัยตัวกลาง

#### 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1) สมรรถนะที่ 3 ความสามารถในการแก้ปัญหา ตัวชี้วัดที่ 2 ผลลัพธ์ที่เกิดจากการแก้ปัญหา พฤติกรรมบ่งชี้ 1. คุณภาพของผลงาน/การแก้ปัญหา	1) มีวินัย 2) ใฝ่เรียนรู้ 3) มุ่งมั่นในการทำงาน
2) สมรรถนะที่ 5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ตัวชี้วัดที่ 2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี พฤติกรรมบ่งชี้ 2. การรวบรวมข้อมูล	

#### 6. กิจกรรมการเรียนรู้ Active Learning

(กระบวนการเรียนรู้ : รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบความรู้ (5Es Instructional Model))

##### ชั่วโมงที่ 1

##### ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

1. ครูถามคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนว่า วัตถุสามารถถ่ายโอนความร้อนให้แก่กันได้อย่างไร (แนวตอบ วัตถุสามารถถ่ายโอนความร้อนให้แก่กันโดยการถ่ายโอนความร้อนผ่านตัวกลาง ซึ่งตัวกลางอาจเคลื่อนที่หรือไม่เคลื่อนที่ หรืออาจถ่ายโอนความร้อนโดยไม่อาศัยตัวกลางโดยการแผ่รังสีความร้อน)
2. ครูสนทนา และถามคำถามนักเรียนเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน ดังนี้
  - เพราะเหตุใดเราจึงรู้สึกร้อนขณะที่ถูกแสงแดดจากดวงอาทิตย์ (แนวตอบ ดวงอาทิตย์แผ่รังสีความร้อนมายังโลก ทำให้คนบนโลกได้รับพลังงานความร้อน)



## แผนฯ ที่ 4 การถ่ายโอนความร้อน

- เพราะเหตุใดทัฟฟ์ติดอาหาร ทำจากวัสดุต่างชนิดกัน เช่น พลาสติก ไม้ เป็นต้น ทำให้ขณะที่ติดอาหาร รู้สึกว่าทัฟฟ์ร้อนไม่เท่ากัน  
(แนวตอบ ทัฟฟ์ติดอาหารบริเวณซ้อนติดทำด้วยโลหะมีสมบัตินำความร้อนได้ ส่วนด้ามจับถูกออกแบบมาให้ใช้วัสดุที่มีสมบัติเป็นฉนวนกันความร้อน เช่น พลาสติก ไม้)
  - เพราะเหตุใดเวลาเปิดฝาม้อน้ำที่กำลังเดือด เราจึงรู้สึกร้อน  
(แนวตอบ ไอน้ำเดือดที่ระเหยจากหม้อ เกิดการพาความร้อนทำให้เราได้รับพลังงานความร้อน)
3. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็น เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การจัดการเรียนรู้ จากนั้นครูจึงสรุปเหตุการณ์ทั้ง 3 ตัวอย่างว่า เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากสสารมีการถ่ายโอนความร้อน

## ขั้นสอน

## สำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนศึกษารูปแบบของการถ่ายโอนความร้อนจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ฯ ม.1 เล่ม 2 หน้า 15 โดยครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปข้อมูลที่สืบค้นได้ลงในสมุดบันทึกประจำตัวของนักเรียน
3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ออกเป็นกลุ่มละ 4 – 5 คน แจกวัสดุอุปกรณ์ และแบ่งหน้าที่เพื่อทำกิจกรรม เรื่อง การสร้างแบบจำลองการถ่ายโอนความร้อน ในหนังสือเรียน หน้า 16
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผน ออกแบบ และสร้างแบบจำลองการถ่ายโอนความร้อน โดยแต่ละคนจะมีบทบาทหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย  
(หมายเหตุ : ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

## ชั่วโมงที่ 2

## ขั้นสอน (ต่อ)

## สำรวจค้นหา (Exploration) (ต่อ)

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน ด้วยการส่งตัวแทนกลุ่มละ 2 – 3 คน นำเสนอแบบจำลองการถ่ายโอนความร้อน
6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการทำกิจกรรม
7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามท้ายกิจกรรม และครูเฉลยคำตอบ ดังนี้
  - การถ่ายโอนความร้อนแต่ละวิธีมีลักษณะอย่างไร  
(แนวตอบ การนำความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนผ่านตัวกลางที่ไม่เคลื่อนที่ การพาความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนผ่านตัวกลางที่เคลื่อนที่ และการแผ่รังสีความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนโดยไม่อาศัยตัวกลาง)



- การถ่ายโอนความร้อนแต่ละวิธีมีตัวกลางสถานะใดที่สามารถถ่ายโอนความร้อนได้ดีที่สุด  
(แนวตอบ การนำความร้อน ตัวกลางที่เป็นของแข็งจะสามารถนำความร้อนได้ดีที่สุด  
การพาความร้อน ตัวกลางที่เป็นแก๊สจะสามารถพาความร้อนได้ดีที่สุด)

## ชั่วโมงที่ 3

## ขั้นสอน (ต่อ)

## สำรวจค้นหา (Exploration) (ต่อ)

- นักเรียนแบ่งกลุ่ม (กลุ่มเดิม) ให้แต่ละกลุ่มวางแผนและแบ่งหน้าที่ค้นคว้าความรู้ เรื่อง การนำความร้อน จากหนังสือเรียนฯ หน้า 17 และแหล่งการเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ต หรือเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นระดมความคิด แล้วสรุปข้อมูลเป็นความรู้ของกลุ่ม
- นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่เพื่อทำกิจกรรม เรื่อง การนำความร้อน ในหนังสือเรียนฯ หน้า 18 (หมายเหตุ : ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)
- นักเรียนทำกิจกรรม แล้วบันทึกผลและตอบคำถามท้ายกิจกรรมลงในแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 2
- นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม เรื่อง การนำความร้อน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการทำกิจกรรม
- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามท้ายกิจกรรม และครูเฉลยคำตอบ ดังนี้
  - เมื่อสังเกตดินน้ำมันบนแท่งวัสดุแท่งเดียวกัน ดินน้ำมันบริเวณกลางแท่งหรือปลายแท่งที่หล่นก่อนกัน เพราะเหตุใด  
(แนวตอบ ดินน้ำมันบริเวณกลางแท่ง เพราะเป็นบริเวณที่ใกล้กับแหล่งความร้อนมากกว่า)
  - เมื่อสังเกตดินน้ำมันบริเวณกลางแท่งวัสดุทั้ง 5 แท่ง ดินน้ำมันที่ติดกับวัสดุใดที่หล่นก่อน และดินน้ำมันที่ติดกับวัสดุใดที่ไม่หล่น  
(แนวตอบ ดินน้ำมันที่ติดกับทองแดงจะร่วงก่อนดินน้ำมันที่ติดกับวัสดุอื่น ส่วนดินน้ำมันที่ติดกับไม้และแก้วจะไม่หล่น)
- ครูยกตัวอย่างวัสดุที่สามารถนำความร้อนได้ และฉนวนความร้อน โดยอธิบายให้นักเรียนเห็นภาพว่า กระจกที่ใช้ประกอบอาหารทำให้อาหารสุก แต่ทำไมมือเราจึงไม่สุกไปด้วย เนื่องจากตัวกระจกทำจากโลหะ เช่น เหล็ก อะลูมิเนียม แต่ด้ามจับกระจกมักนิยมทำมาจากวัสดุที่เป็นฉนวนกันความร้อน คือ วัสดุที่ไม่นำความร้อน เช่น พลาสติก ยาง ไม้



## ชั่วโมงที่ 4

## ขั้นสอน (ต่อ)

## สำรวจค้นหา (Exploration) (ต่อ)

14. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการพาความร้อนของสสาร เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การทำกิจกรรม เรื่อง การพาความร้อน
15. นักเรียนกลุ่มเดิม ให้แต่ละกลุ่มวางแผนและแบ่งหน้าที่ค้นคว้าความรู้ เรื่อง การพาความร้อน จาก หนังสือเรียนฯ หน้า 19 และแหล่งการเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ต หรือเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นระดมความคิด แล้วสรุปข้อมูลเป็นความรู้ของกลุ่ม
16. นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่เพื่อทำกิจกรรม เรื่อง การพาความร้อน ในหนังสือเรียนฯ หน้า 20 (หมายเหตุ : ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)
17. นักเรียนทำกิจกรรม แล้วบันทึกผลและตอบคำถามท้ายกิจกรรมลงในแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 2
18. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม เรื่อง การพาความร้อน จากนั้นครู และนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการทำกิจกรรม
19. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามท้ายกิจกรรม และครูเฉลยคำตอบ ดังนี้
  - สีส้มอาหารสีใดที่เปรียบเสมือนเป็นน้ำร้อน และสีผสมอาหารใดที่เปรียบเสมือนเป็นน้ำเย็น (แนวตอบ สีแดงเปรียบเสมือนน้ำร้อน ส่วนสีน้ำเงินเปรียบเสมือนน้ำเย็น)
  - เมื่อนำแก้วใส่น้ำร้อนไปวางไว้ใต้ถาดบริเวณตรงกลางของถาด สีผสมอาหารสีแดงและสีน้ำเงิน มีการเคลื่อนที่อย่างไร (แนวตอบ สีแดงจะเคลื่อนที่จากก้นถาดลอยขึ้นไปบนผิวน้ำ ส่วนสีน้ำเงินจะเคลื่อนที่เข้ามา ตรงกลางถาด)
20. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนอีก 1 รูปแบบ คือ การแผ่รังสีความร้อน ว่าเป็นการถ่ายโอนความร้อนจากที่หนึ่งไปยังที่หนึ่ง ซึ่งความร้อนที่ถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดทุกทิศทุกทางในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยไม่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่

## อธิบายความรู้ (Explanation)

20. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวคำถาม ดังนี้
  - การถ่ายโอนความร้อนผ่านตัวกลาง มีหลักการอย่างไร (แนวตอบ อาศัยหลักการสั่นของอะตอม หรือโมเลกุลเมื่อได้รับความร้อน ทำให้อะตอม หรือ โมเลกุลที่อยู่ข้างเคียงเกิดการสั่นด้วย ซึ่งการสั่นจะเกิดขึ้นต่อเนื่องจนไปอะตอมหรือโมเลกุลที่อยู่ติดกับตัวกลางนั้น)



## แผนฯ ที่ 4 การถ่ายโอนความร้อน

- ความสามารถในการนำความร้อนของสสารแต่ละชนิดเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร  
(แนวตอบ ต่างกัน ขึ้นอยู่กับสสารแต่ละชนิด เรียกว่า สภาพการนำความร้อน โดยของแข็งมีกนำความร้อนได้ดีกว่าของเหลว และของเหลวนำความร้อนได้ดีกว่าแก๊ส)
- การพาความร้อนในตัวกลางที่ต่างชนิดกัน มีผลอย่างไร  
(แนวตอบ มีผลทำให้รู้สึกร้อนเร็วและช้าต่างกัน ซึ่งตัวกลางที่เป็นแก๊สจะพาความร้อนได้ดีกว่าตัวกลางที่มีสถานะเป็นของเหลว)
- ยกตัวอย่างการพาความร้อนในธรรมชาติ  
(แนวตอบ การเกิดกระแสลม การเกิดลมบก-ลมทะเล)
- การแผ่รังสีความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนแบบใด ยกตัวอย่างการแผ่รังสีความร้อนในธรรมชาติ  
(แนวตอบ เป็นการถ่ายโอนความร้อนแบบไม่อาศัยตัวกลาง เช่น ดวงอาทิตย์แผ่รังสีความร้อนมายังโลก)

## ขยายความเข้าใจ (Elaboration)

21. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการถ่ายโอนความร้อนในรูปแบบต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ โดยใช้สื่อดิจิทัลหรือมีภาพประกอบในการอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ



การนำความร้อนโดยตะแกรงที่ทำจากโลหะ / การพาความร้อนจากอากาศไปสู่สิ่งแวดล้อม / การแผ่รังสีความร้อนจากเตาย่างมาสู่คน



การพาความร้อนโดยอากาศจากไดร์เป่าผม ไปสู่สิ่งแวดล้อม / การนำความร้อนโดยโลหะจากไดร์เป่าผมไปสู่ผม



การนำความร้อนโดยช้อนโลหะมายังมือ / การพาความร้อนโดยอากาศจากกาแฟไปสู่สิ่งแวดล้อม



22. นักเรียนรวมกลุ่มเดิมร่วมกันทำใบงานที่ 4.3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน จากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยคำตอบของตนเองหน้าชั้นเรียน โดยให้เพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันพิจารณาว่าคำตอบถูกต้องหรือไม่ จากนั้นครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้องให้นักเรียน

23. นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน จากแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 พลังงานความร้อน

## ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน โดยนักเรียนแต่ละคนเขียนเป็นแผนที่ความคิดหรือผังมโนทัศน์ เป็นการบ้านส่งชั่วโมงถัดไป



### ขั้นประเมิน

#### ตรวจสอบผล (Evaluation)

1. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรม เรื่อง การสร้างแบบจำลองการถ่ายโอนความร้อน จากสมุดประจำตัวนักเรียน
2. ครูตรวจใบงานที่ 4.3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน
3. ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
4. ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
5. ครูประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
6. ครูสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### 7. การวัดและการประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ -	-	-	-
7.2 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) วิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนได้ (K)	- ตรวจใบงานที่ 4.3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน	- ใบใบงานที่ 4.3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) สร้างแบบจำลองและอธิบายการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน ได้ ด้วยภาษาของตนเอง (K, S, A)	- ตรวจสอบผลการบันทึกในสมุดบันทึกประจำตัว	- สมุดบันทึกประจำตัว	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
- พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- คุณภาพอยู่ในระดับดี (2) ผ่าน



รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
			เกณฑ์
- สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาและการใช้เทคโนโลยี	- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- คุณภาพอยู่ในระดับดี (2) ผ่านเกณฑ์
- คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- คุณภาพอยู่ในระดับดี (2) ผ่านเกณฑ์
7.3 การประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
-	-	-	-

## 8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### 8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เล่ม 2 หน่วย 4 พลังงานความร้อน ของ อจท.
- 2) แบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 2 หน่วย 4 พลังงานความร้อน ของ อจท.
- 3) ใบงานที่ 4.3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน
- 4) สมุดประจำตัวนักเรียน

### 8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) ห้องเรียน



## ใบงานที่ 4.3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน

คำชี้แจง : เติมคำที่เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

พลังงานความร้อน	อุณหภูมิต่ำ	ตัวนำความร้อน	ความจุความร้อนจำเพาะ
ความร้อนแฝง	การนำความร้อน	การพาความร้อน	การขยายตัวเชิงอุณหภูมิต่ำ
การแผ่รังสีความร้อน	ฉนวนความร้อน		

- การต้มน้ำต้องใช้หม้อที่ทำจากวัสดุที่เป็นตัวนำความร้อน เพราะน้ำจะได้รับความร้อนจากตัวนำความร้อนผ่านกระบวนการ.....
- .....เป็นกระบวนการส่งผ่านความร้อนโดยการสัมผัสกันของวัตถุ
- การอาบแดดเป็นการทำสีผิวแทนด้วยการรับพลังงานจากแสงอาทิตย์โดยผ่านกระบวนการ.....
- การสั้นของอะตอมหรือโมเลกุลในวัตถุใด ๆ นั้นขึ้นอยู่กับ..... ของวัตถุนั้น ๆ
- ความร้อนสามารถเคลื่อนที่ผ่านวัตถุที่เป็น..... ได้ดีกว่าวัตถุที่เป็น.....
- ในช่วงปฏิวัติอุตสาหกรรมใหม่ ๆ เครื่องจักรไอน้ำเป็นที่นิยมมาก เพราะไอน้ำมีพลังงานความร้อนสูงกว่า ทั้งนี้เนื่องจากไอน้ำมี..... สูงที่สุดในบรรดาสถานะต่าง ๆ ของน้ำ
- การส่งผ่านความร้อนภายในของไหลจะอาศัย..... โดยโมเลกุลหรืออะตอมของของไหลจะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับพลังงานความร้อนเพื่อส่งต่อให้โมเลกุลหรืออะตอมตัวอื่น ๆ
- .....เป็นกระบวนการส่งผ่านความร้อนเนื่องจากบริเวณทั้งสองมีอุณหภูมิที่แตกต่างกัน
- ในเวลากลางวันจะเกิดลมบกหรือลมที่พัดเข้ามาจากทะเล ทั้งนี้เนื่องจากน้ำมี..... มากกว่าพื้นทราย
- ความร้อนที่เกิดการถ่ายเทในขณะที่อุณหภูมิของสสารไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง เรียกว่า.....



## ใบงานที่ 4.3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน

คำชี้แจง : เติมคำที่เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

พลังงานความร้อน	อุณหภูมิ	ตัวนำความร้อน	ความจุความร้อนจำเพาะ
ความร้อนแฝง	การนำความร้อน	การพาความร้อน	การขยายตัวเชิงอุณหภูมิ
การแผ่รังสีความร้อน	ฉนวนความร้อน		

- การต้มน้ำต้องใช้หม้อที่ทำจากวัสดุที่เป็นตัวนำความร้อน เพราะน้ำจะได้รับความร้อนจากตัวนำความร้อนผ่านกระบวนการ การนำความร้อน
- การนำความร้อน เป็นกระบวนการส่งผ่านความร้อนโดยการสัมผัสกันของวัตถุ
- การอาบแดดเป็นการทำสีผิวแทนด้วยการรับพลังงานจากแสงอาทิตย์โดยผ่านกระบวนการ การแผ่รังสีความร้อน
- การสั้นของอะตอมหรือโมเลกุลในวัตถุใด ๆ นั้นขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิ ของวัตถุนั้น ๆ
- ความร้อนสามารถเคลื่อนที่ผ่านวัตถุที่เป็น ตัวนำความร้อน ได้ดีกว่าวัตถุที่เป็น ฉนวนความร้อน
- ในช่วงปฏิวัติอุตสาหกรรมใหม่ ๆ เครื่องจักรไอน้ำเป็นที่นิยมมาก เพราะไอน้ำมีพลังงานความร้อนสูงกว่า ทั้งนี้เนื่องจากไอน้ำมี ความร้อนแฝง สูงที่สุดในบรรดาสถานะต่าง ๆ ของน้ำ
- การส่งผ่านความร้อนภายในของไหลจะอาศัย การพาความร้อน โดยโมเลกุลหรืออะตอมของของไหลจะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับพลังงานความร้อนเพื่อส่งต่อให้โมเลกุลหรืออะตอมตัวอื่น ๆ
- การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน เป็นกระบวนการส่งผ่านความร้อนเนื่องจากบริเวณทั้งสองมีอุณหภูมิที่แตกต่างกัน
- ในเวลากลางวันจะเกิดลมบกหรือลมที่พัดเข้ามาจากทะเล ทั้งนี้เนื่องจากน้ำมี ความจุความร้อนจำเพาะ มากกว่าพื้นทราย
- ความร้อนที่เกิดการถ่ายเทในขณะที่อุณหภูมิของสสารไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง เรียกว่า ความร้อนแฝง



**แบบประเมิน**

**พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล**

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำงานรายบุคคล แล้วขีด ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	ความ มีวินัย			ความมีน้ำใจ เอื้อเพื่อ เสียสละ			การแสดง ความคิดเห็น			การรับฟัง ความคิดเห็น			การร่วมมือ ทำงาน ส่วนรวม			รวม 15 คะแนน		
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
...../...../.....

**เกณฑ์การให้คะแนน**

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้งหรือน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

**เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ**

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง



**แบบประเมิน**

**พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม**

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำงานกลุ่ม แล้วขีด ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	มีการวางแผน ร่วมกัน ทำงาน			มีการแสดง ความคิดเห็น ของสมาชิก			มีการรับฟัง ความคิดเห็น			มีการปฏิบัติ ตามขั้นตอน ที่วางไว้			สามารถ ให้คำแนะนำ กลุ่มอื่นได้			รวม 15 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
...../...../.....

**เกณฑ์การให้คะแนน**

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้งหรือน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

**เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ**

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง





## เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
		3 (ดีเยี่ยม)	2 (ดี)	1 (ผ่าน)	0 (ไม่ผ่าน)
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	1.1 เป็นพลเมืองดีของชาติ 1.2 อารงไว้ซึ่งความเป็นชาติไทย 1.3 ศรัทธา ยึดมั่น และปฏิบัติตนตามหลักศาสนา 1.4 เคารพเทิดทูนสถาบันพระมหากษัตริย์	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นประจำ <u>สม่ำเสมอ</u>	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นส่วนใหญ่	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นบางครั้ง	นักเรียนไม่มี พฤติกรรมตาม ตัวชี้วัดหรือ มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด น้อยครั้ง
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	2.1 ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อตนเอง ทั้งกาย วาจา ใจ 2.2 ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อผู้อื่น ทั้งกาย วาจา ใจ	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นประจำ <u>สม่ำเสมอ</u>	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นส่วนใหญ่	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นบางครั้ง	นักเรียนไม่มี พฤติกรรมตาม ตัวชี้วัดหรือ มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด น้อยครั้ง
3. มีวินัย	3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นประจำ <u>สม่ำเสมอ</u>	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นส่วนใหญ่	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นบางครั้ง	นักเรียนไม่มี พฤติกรรมตาม ตัวชี้วัดหรือ มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด น้อยครั้ง
4. ใฝ่เรียนรู้	4.1 ตั้งใจเรียน เพียรพยายามในการเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ 4.2 แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนด้วยการเลือกใช้อย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นประจำ <u>สม่ำเสมอ</u>	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นส่วนใหญ่	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นบางครั้ง	นักเรียนไม่มี พฤติกรรมตาม ตัวชี้วัดหรือ มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด น้อยครั้ง



เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ต่อ)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
		3 (ดีเยี่ยม)	2 (ดี)	1 (ผ่าน)	0 (ไม่ผ่าน)
5. อยู่อย่างพอเพียง	5.1 ดำเนินชีวิตอย่างพอประมาณ มีเหตุผล รอบคอบ มีคุณธรรม	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด	นักเรียนไม่มี พฤติกรรมตาม ตัวชี้วัดหรือ
	5.2 มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีปรับตัวเพื่ออยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข	ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นประจำ สม่ำเสมอ	ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นส่วนใหญ่	ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นบางครั้ง	มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด น้อยครั้ง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	6.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด	นักเรียนไม่มี พฤติกรรมตาม ตัวชี้วัดหรือ
	6.2 ทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นประจำ สม่ำเสมอ	ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นส่วนใหญ่	ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นบางครั้ง	มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด น้อยครั้ง
7. รักความเป็นไทย	7.1 ภาคภูมิใจในขนบธรรมเนียมประเพณี ศิลปะ วัฒนธรรมไทย และมีความกตัญญูทวดเที่	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด	นักเรียนไม่มี พฤติกรรมตาม ตัวชี้วัดหรือ
	7.2 เห็นคุณค่าและใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างถูกต้อง	ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นประจำ สม่ำเสมอ	ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นส่วนใหญ่	ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นบางครั้ง	มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด น้อยครั้ง
	7.3 อนุรักษ์และสืบทอดภูมิปัญญาไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	8.1 ช่วยเหลือผู้อื่นด้วยความเต็มใจและพึงพอใจโดยไม่หวังผลตอบแทน	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด	นักเรียน มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด	นักเรียนไม่มี พฤติกรรมตาม ตัวชี้วัดหรือ
	8.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน ชุมชน และสังคม	ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นประจำ สม่ำเสมอ	ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นส่วนใหญ่	ปฏิบัติตามตัวชี้วัด เป็นบางครั้ง	มีพฤติกรรม ปฏิบัติตามตัวชี้วัด น้อยครั้ง



## แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

- ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้

.....

.....

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

- ด้านอื่นๆ (ความสามารถ/ทักษะ/พฤติกรรมเด่นหรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

.....

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....