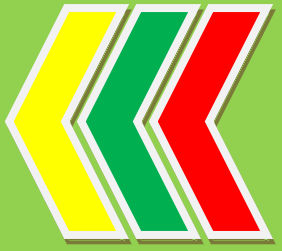


# บทเรียนโมดูล เรื่อง พลังงานความร้อน

## ชุดที่ 1 อุณหภูมิ



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



# Science

นางสาวเสาวภา หนูหล้า

ครู วิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนประตู่ชัย

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1

## คำนำ

บทเรียนโมดูล เรื่อง พลังงานความร้อน ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ 2 รหัส ว 21102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องพลังงานความร้อน มีทั้งหมด 7 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง อุณหภูมิ
- ชุดที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน
- ชุดที่ 3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนโดยการพาความร้อน
- ชุดที่ 4 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่รังสีความร้อน
- ชุดที่ 5 เรื่อง การดูดกลืนและคายความร้อนของวัตถุ
- ชุดที่ 6 เรื่อง สมดุลความร้อน
- ชุดที่ 7 เรื่อง ความร้อนกับการขยายตัวของวัตถุ

การจัดทำบทเรียนโมดูล เรื่อง พลังงานความร้อนนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมลักษณะนิสัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นการทำงานโดยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน อีกทั้งใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาผู้เรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์ ควบคู่กับการพัฒนาความสามารถในคิดวิเคราะห์และเขียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียนและบรรลุผลตามเป้าหมายของการศึกษาต่อไป

ผู้จัดทำขอขอบคุณพระคุณ ท่านศึกษานิเทศก์กระจาย กงสง ศึกษาานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีอยุธยา เขต 1 คุณครูสมคิด ผดุงรส ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดอินทกัลยา คุณครูสุภาณี คำใจ ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนประจักษ์ คุณครูยุพา อรรถานิติ ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนวัดประจักษ์ทรงธรรม และคุณครูทุกท่านที่กรุณาให้คำปรึกษาและขอแนะนำในการจัดทำบทเรียนโมดูลชุดนี้จนเสร็จสมบูรณ์

นางสาวเสาวภา หนูหล้า

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	๗
คำแนะนำการใช้บทเรียนโมดูลสำหรับครู	ค
คำแนะนำการใช้บทเรียนโมดูลสำหรับนักเรียน	ง
ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล	จ
แบบทดสอบก่อนเรียน	1
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	4
สาระการเรียนรู้	5
ตัวชี้วัด	5
จุดประสงค์การเรียนรู้	5
ใบความรู้ เรื่อง อุณหภูมิกับการวัด	6
แบบฝึกหัด เรื่อง อุณหภูมิกับการวัด	9
เฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง อุณหภูมิกับการวัด	10
ใบความรู้ เรื่อง หน่วยวัดอุณหภูมิ	11
แบบฝึกหัด เรื่อง หน่วยวัดอุณหภูมิ	14
เฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง หน่วยวัดอุณหภูมิ	16
ใบความรู้ เรื่อง หลักการใช้เทอร์มอมิเตอร์	19
ใบกิจกรรม เรื่อง การวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์มอมิเตอร์	20
แบบฝึกหัด เรื่อง หลักการใช้เทอร์มอมิเตอร์	22
เฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง หลักการใช้เทอร์มอมิเตอร์	23
แบบทดสอบหลังเรียน	24
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	27
บรรณานุกรม	28

## คำแนะนำการใช้บทเรียนโมดูล เรื่อง พลังงานความร้อน

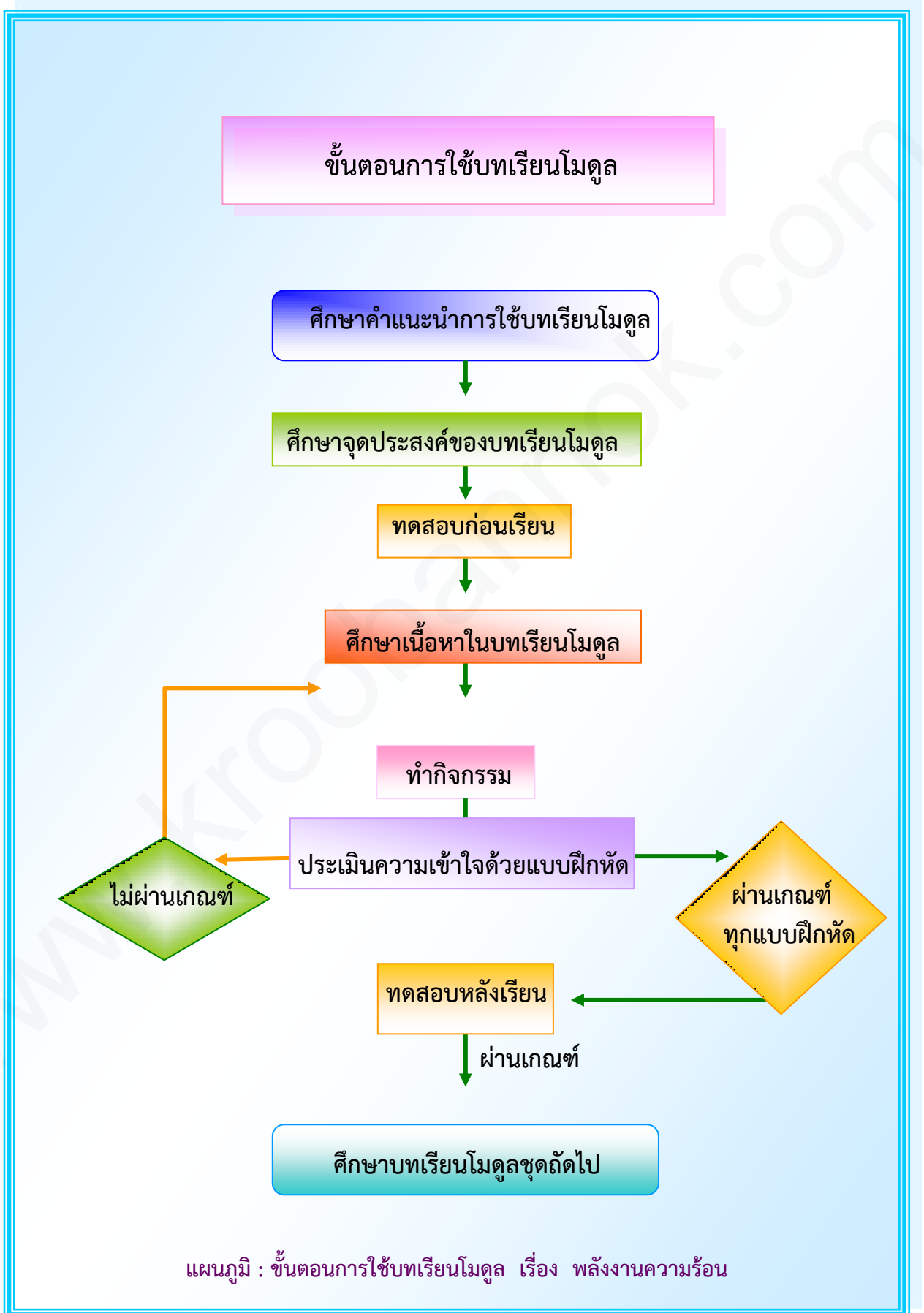
### คำแนะนำสำหรับครู

1. บทเรียนโมดูล เรื่อง พลังงานความร้อนมีทั้งหมด 7 ชุด ใช้ประกอบการเรียนในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานความร้อน รายวิชาวิทยาศาสตร์ 2 รหัส ว 21102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 30 ข้อ ก่อนศึกษาบทเรียนโมดูล เรื่อง พลังงานความร้อน
3. ระหว่างศึกษาบทเรียนโมดูลควรเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือเมื่อพบปัญหา
4. เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหา, กิจกรรมเสร็จแล้ว ทำแบบฝึกหัดเพื่อประเมินความเข้าใจ ให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จึงจะสามารถศึกษาบทเรียนโมดูลในเนื้อหาถัดไปได้
5. ถ้านักเรียนทำแบบฝึกหัดไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ให้กลับไปศึกษาเนื้อหา, กิจกรรม ที่ไม่ผ่านเกณฑ์อีกครั้ง เมื่อทำแบบฝึกหัดประเมินความเข้าใจจนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว จึงศึกษาบทเรียนโมดูลเนื้อหาถัดไป
6. นักเรียนสามารถยืมบทเรียน โมดูลไปศึกษาและทำกิจกรรมด้วยตนเองได้ครั้งละ 1 เล่ม กำหนดเวลาการคืนตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน
7. หลังการศึกษาบทเรียน โมดูลแต่ละชุด ครูผู้สอนและนักเรียนควรร่วมกันสรุปสาระสำคัญ ในบทเรียน โมดูล
8. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 30 ข้อ เมื่อศึกษาบทเรียนโมดูล เรื่อง พลังงาน ความร้อน ครบทั้ง 7 ชุด



### คำแนะนำสำหรับนักเรียน

1. บทเรียนโมดูล เรื่อง พลังงานความร้อนมีทั้งหมด 7 ชุด
2. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ก่อนศึกษาบทเรียนโมดูล เรื่อง พลังงานความร้อน
3. นักเรียนศึกษาแผนผังขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูลในหน้า จ ประกอบกับคำแนะนำดังนี้
  - 3.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เวลา 15 นาที
  - 3.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ให้เข้าใจ
  - 3.3 ศึกษาบทเรียนโมดูล ตามลำดับดังนี้
    - 3.3.1 ศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้
    - 3.3.2 ทำกิจกรรม
    - 3.3.3 ทำแบบฝึกหัดเพื่อประเมินความเข้าใจในเนื้อหาให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
    - 3.3.4 ถ้าทำแบบฝึกหัดไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ให้กลับไปศึกษาเนื้อหา, กิจกรรมที่ไม่ผ่านเกณฑ์อีกครั้ง, ทำแบบฝึกหัดประเมินความเข้าใจให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
    - 3.3.5 ศึกษาบทเรียนโมดูลเนื้อหาถัดไป
  - 3.4 การตรวจแบบฝึกหัดเดิมคำจากเฉลย ถ้าคำตอบคล้ายหรือใกล้เคียงกับเฉลยให้ถือว่าคำตอบข้อนั้นถูก
  - 3.5 หากมีข้อสงสัยในส่วนของเนื้อหา, กิจกรรม หรือแบบฝึกหัด สามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้
  - 3.6 เมื่อศึกษาบทเรียนโมดูลครบเนื้อหาในชุดนั้นแล้ว ทำแบบทดสอบหลังเรียน เวลา 15 นาที เกณฑ์การประเมินแบบทดสอบหลังเรียนถือเกณฑ์การผ่านร้อยละ 80
4. การเรียนซ่อมเสริม นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินหลังจากทำแบบทดสอบหลังเรียน ข้อ 3.6 ควรเริ่มทำกิจกรรมในข้อ 3.3 - 3.6 ใหม่อีกครั้ง
5. นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองไม่ดูเฉลยก่อนทำแบบฝึกหัดเสร็จ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาได้ถูกต้อง





### แบบทดสอบก่อนเรียน

#### เรื่อง อุณหภูมิ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยความสามารถของตนเองโดยไม่เปิดอ่านเนื้อหาหรือเฉลยในบทเรียนโมดูลนี้ระหว่างทำแบบทดสอบ

**คำสั่ง** จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำเครื่องหมาย ☒ ลงในกระดาษคำตอบ

1. ระดับความร้อนของวัตถุในทางวิทยาศาสตร์หมายถึงสิ่งใด
  - ก. อุณหภูมิ
  - ข. ปริมาตร
  - ค. แอลกอฮอล์ผสมสี
  - ง. เทอร์มอมิเตอร์
2. เทอร์มอมิเตอร์เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นโดยใช้หลักการในข้อใด
  - ก. หลักการขยายตัวของแก๊สเมื่อได้รับความร้อน
  - ข. หลักการขยายตัวของของแข็งเมื่อได้รับความร้อน
  - ค. หลักการขยายตัวของของเหลวเมื่อได้รับความร้อน
  - ง. หลักการขยายตัวและหดตัวของวัตถุไม่เท่ากัน
3. เทอร์มอมิเตอร์สำหรับวัดไข้มีช่วงในการวัดอุณหภูมิเท่าไร
  - ก. 35 - 42 องศาเซลเซียส
  - ข. 30 - 50 องศาเซลเซียส
  - ค. 40 - 60 องศาเซลเซียส
  - ง. 25 - 50 องศาเซลเซียส



4. จุดเดือดของน้ำบริสุทธิ์ มีค่าเท่ากับกึ่งศาฟาเรนไฮต์

ก.  $212^{\circ}\text{F}$

ข.  $32^{\circ}\text{F}$

ค.  $100^{\circ}\text{F}$

ง.  $0^{\circ}\text{F}$

5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสมการที่ใช้ในการเปรียบเทียบอุณหภูมิหน่วยองศาเซลเซียส

ก.  $\frac{^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{^{\circ}\text{F}-32}{5}$

ข.  $\frac{^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{^{\circ}\text{F}-32}{9}$

ค.  $\frac{^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{\text{K}+273}{5}$

ง.  $\frac{^{\circ}\text{C}}{9} = \frac{^{\circ}\text{F}-32}{5}$

6. อุณหภูมิของน้ำชา  $80^{\circ}\text{F}$  มีค่าเท่ากับกึ่งองศาเซลเซียส

ก.  $26^{\circ}\text{C}$

ข.  $26.5^{\circ}\text{C}$

ค.  $26.7^{\circ}\text{C}$

ง.  $26.8^{\circ}\text{C}$





7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นหลักการใช้เทอร์มอมิเตอร์
  - ก. เทอร์มอมิเตอร์ต้องตั้งตรงในขณะวัด
  - ข. อ่านเทอร์มอมิเตอร์เมื่อของเหลวหยุดนิ่ง
  - ค. กระจกเปาะเทอร์มอมิเตอร์สัมผัสกับสิ่งที่ต้องการวัด
  - ง. ถูกทุกข้อ
8. เพราะเหตุใดขณะอ่านอุณหภูมิ เราจึงต้องให้สายตาอยู่ระดับเดียวกับระดับของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์
  - ก. เพื่อให้ตรงกับขีดสเกลจริงบนเทอร์มอมิเตอร์
  - ข. เพื่อให้อ่านค่าได้ถูกต้อง
  - ค. เพื่อให้อ่านค่าได้ถูกต้องและตรงกับขีดสเกลจริงบนเทอร์มอมิเตอร์
  - ง. เพื่อให้มีสมาธิขณะอ่าน
9. เหตุใดหลอดแก้วตอนบนเหนือกระจกเปาะเทอร์มอมิเตอร์วัดไข้จึงมีลักษณะเป็นคอคอดเล็ก ๆ
  - ก. เพื่อความสวยงาม
  - ข. ป้องกันไม่ให้ปรอทไหลกลับสู่กระจกเปาะเร็วเกินไป
  - ค. เพื่อสะดวกต่อการหยิบจับ
  - ง. เพื่อช่วยให้อ่านค่าได้ง่ายขึ้น
10. เราสามารถวัดอุณหภูมิของน้ำแข็งและน้ำเดือด โดยใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้ได้หรือไม่เพราะเหตุใด
  - ก. ไม่ได้ เพราะมาตราส่วนในเทอร์มอมิเตอร์วัดไข้เริ่มตั้งแต่  $35^{\circ}\text{C}$  ถึง  $42^{\circ}\text{C}$
  - ข. ไม่ได้ เพราะมาตราส่วนในเทอร์มอมิเตอร์วัดไข้เริ่มตั้งแต่  $32^{\circ}\text{F}$  ถึง  $100^{\circ}\text{F}$
  - ค. ได้ เพราะเป็นเทอร์มอมิเตอร์ใช้วัดอุณหภูมิเหมือนกัน
  - ง. ได้ เพราะขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้วัด



ตรวจคำตอบได้ที่หน้า 4



## เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

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





### สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของอณูหภูมิ
2. ลักษณะเทอร์มอมิเตอร์
3. หลักการใช้เทอร์มอมิเตอร์
4. หน่วยวัดอณูหภูมิ

### ตัวชี้วัด

ว 5.1 ม.1/1 ทดลองและอธิบายอณูหภูมิและการวัดอณูหภูมิ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

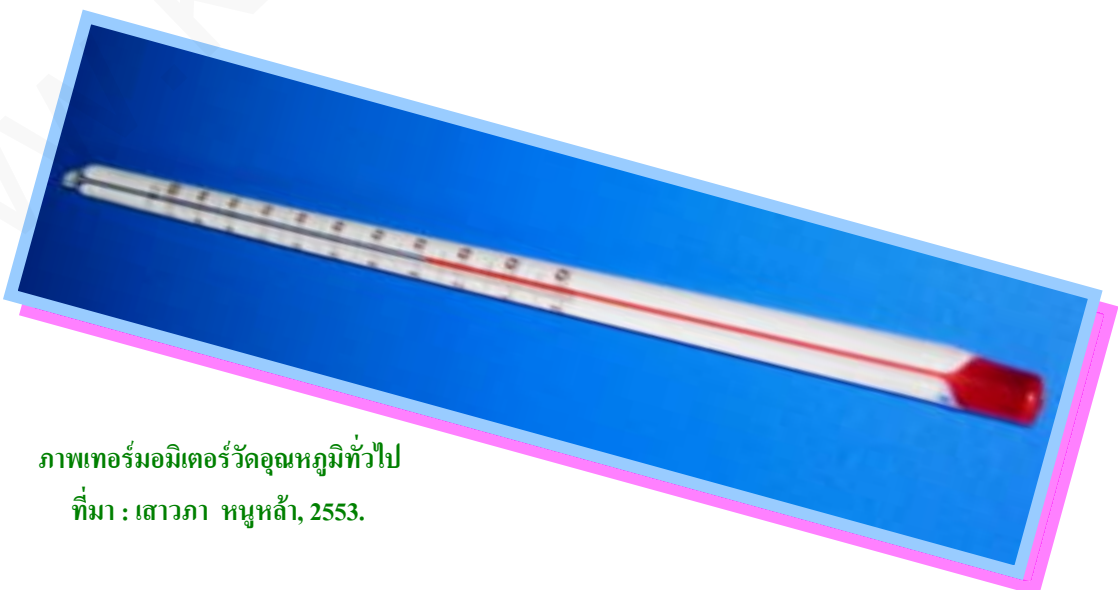
1. บอกความหมายของอณูหภูมิได้
2. อธิบายลักษณะของเทอร์มอมิเตอร์ได้
3. อธิบายหลักการใช้เทอร์มอมิเตอร์ได้
4. เปรียบเทียบหน่วยวัดอณูหภูมิของเทอร์มอมิเตอร์ในหน่วยของศาเซลเซียส องศาฟาเรนไฮต์และเคลวินได้
5. ทดลองวัดอณูหภูมิจากเทอร์มอมิเตอร์ได้
6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์



## ใบความรู้ เรื่อง อุณหภูมิกับการวัด

ชีวิตประจำวันของเรามักเกี่ยวข้องกับพลังงาน  
หลายรูปแบบ พลังงานความร้อน (thermal energy)  
เป็นพลังงานรูปหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเรา  
ในสมัยโบราณมีการนำเอาวัตถุ 2 ชนิดมาเสียดสีกัน  
จนเกิดประกายไฟที่ใช้จุดเพื่อให้แสงสว่าง  
และพลังงานความร้อนแก่มนุษย์ เมื่อเราไม่สบาย  
ผู้ดูแลเรามักจะนำมือมาสัมผัสบริเวณหน้าผาก  
เพื่อตรวจดูระดับความร้อนภายในร่างกาย  
มือเป็นอวัยวะที่ถูกห่อหุ้มด้วยผิวหนังที่มีประสาทรับรู้  
จากการสัมผัสมากมาย ทำให้รู้ถึงความร้อนเย็นที่มา  
กระทบร่างกายได้ แต่ไม่สามารถตรวจวัดได้โดยตรง เนื่องจากมีขอบเขตการรับรู้ที่จำกัด  
ต่อमानมนุษย์ได้ประดิษฐ์เทอร์โมมิเตอร์ขึ้น เพื่อช่วยขยายขอบเขตของประสาทสัมผัสทางผิวหนัง  
**เทอร์โมมิเตอร์ประดิษฐ์โดยใช้หลักการขยายตัวของของเหลวเมื่อได้รับความร้อน และหดตัว  
เมื่อความร้อนลดลง** เทอร์โมมิเตอร์มีลักษณะเป็นหลอดแก้วยาว ปลายทั้งสองข้างปิด ปลายหลอด  
ข้างหนึ่งเป็นกระเปาะ ภายในบรรจุของเหลวที่เรียกว่าปรอทซึ่งมีสีเงิน หรือแอลกอฮอล์ผสมสี

อุณหภูมิคือ  
ปริมาณที่บอก  
ระดับความ



ภาพเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิทั่วไป  
ที่มา : เสาวภา หนูหล้า, 2553.



ภาพเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิทั่วไป

ที่มา : เสาวภา หนูหล้า, 2553.

ในโรงพยาบาลมีการใช้เทอร์โมมิเตอร์ขนาดเล็กกว่าเทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิทั่วไป เรียกว่า เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้ มักจะบรรจุด้วยปรอท ปรอทที่บรรจุในเทอร์โมมิเตอร์นี้จะขยายตัวทันทีเมื่อได้รับความร้อน ทำให้สามารถวัดอุณหภูมิในร่างกายคนไข้ได้เร็วขึ้น ร่างกายมนุษย์มีอุณหภูมิปกติ  $37^{\circ}\text{C}$  สเกลของเทอร์โมมิเตอร์ไข้จึงอยู่ในช่วงระหว่าง  $35^{\circ}\text{C}$  ถึง  $42^{\circ}\text{C}$  ส่วนประกอบของเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้เหมือนกับเทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิทั่วไป แต่ต่างกันที่บริเวณเหนือกระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้ จะมีคอคอดเล็ก ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้ปรอทไหลกลับลงมาที่กระเปาะทันที ทำให้เราสามารถอ่านสเกลของอุณหภูมิที่วัดได้ถูกต้อง



คอขวดเล็กๆ  
เหนือกระเปาะเทอร์มอมิเตอร์วัดไข้

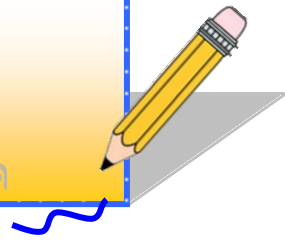


ภาพเทอร์มอมิเตอร์วัดไข้  
ที่มา : เสาวภา หนูหล้า, 2553.



## แบบฝึกหัด

### เรื่อง อุณหภูมิกับการวัด



**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดนี้ด้วยความสามารถของตนเองโดยไม่เปิดอ่านเนื้อหา หรือเฉลยระหว่างทำแบบทดสอบ

**คำสั่ง** จงกาเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูกต้องและกาเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่ผิด

- .....1. อุณหภูมิคือ ปริมาณอากาศร้อนของวัตถุ
- .....2. เทอร์มอมิเตอร์ประดิษฐ์โดยใช้หลักการขยายตัวของของเหลวเมื่อได้รับความร้อน
- .....3. ของเหลวที่บรรจุในเทอร์มอมิเตอร์นิยมใช้เฉพาะของเหลวผสมสี
- .....4. เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้จะมีคอคอดเล็กๆ เพื่อป้องกันไม่ให้ปรอทไหลกลับลงมาที่กระเปาะทันที
- .....5. ปรอทมีสมบัติพิเศษคือจะขยายตัวทันทีเมื่อได้รับความร้อน

( ข้อละ 1 คะแนน / ตรวจคำตอบจากเฉลยหน้า 10 )

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ตอบได้ ..... คะแนน

ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เกณฑ์การประเมินผ่าน ตอบถูก 4 คะแนน





เฉลยแบบฝึกหัด  
เรื่อง อุณหภูมิกับการวัด



- ...✗... 1. อุณหภูมิคือ ปริมาณอากาศร้อนของวัตถุ
- ...✓... 2. เทอร์มอมิเตอร์ประดิษฐ์โดยใช้หลักการขยายตัวของของเหลวเมื่อได้รับความร้อน
- ...✗... 3. ของเหลวที่บรรจุในเทอร์มอมิเตอร์นิยมใช้ของเหลวผสมสี
- ...✓... 4. เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้จะมีคอคอดเล็ก ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้ปรอทไหลกลับลงมาที่กระเปาะทันที
- ...✓... 5. ปรอทมีสมบัติพิเศษคือจะขยายตัวทันทีเมื่อได้รับความร้อน



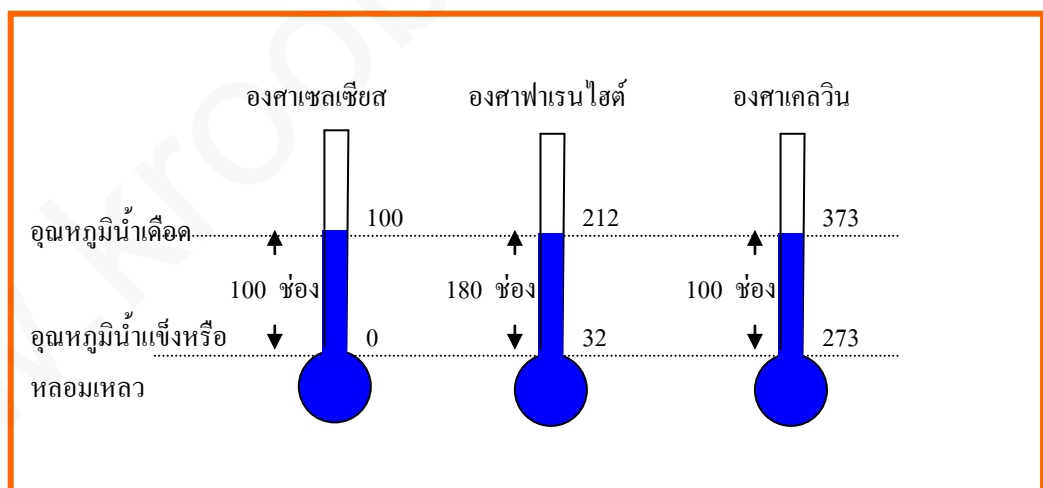


การใช้เทอร์มอมิเตอร์เพื่อวัดอุณหภูมิต้องมีหน่วยที่ใช้วัดอุณหภูมิกำกับด้วยเสมอ หน่วยวัดอุณหภูมิที่นิยมใช้ได้แก่ องศาเซลเซียส ( $^{\circ}\text{C}$ ) องศาฟาเรนไฮต์ ( $^{\circ}\text{F}$ ) และเคลวิน (K) แต่ละหน่วยเมื่อวัดอุณหภูมิเพื่อหาจุดเยือกแข็งและจุดเดือดของน้ำบริสุทธิ์พบความสัมพันธ์ดังตาราง



หน่วยวัดอุณหภูมิ	จุดเยือกแข็ง	จุดเดือด
องศาเซลเซียส ( $^{\circ}\text{C}$ )	0	100
องศาฟาเรนไฮต์ ( $^{\circ}\text{F}$ )	32	212
เคลวิน (K)	273	373

หน่วยของอุณหภูมิที่ใช้วัดความร้อนทั่วไป มักใช้หน่วยองศาเซลเซียสและองศาฟาเรนไฮต์ ส่วนหน่วยที่บอกอุณหภูมิเชิงวิทยาศาสตร์มักจะใช้หน่วยเคลวิน



ภาพเปรียบเทียบหน่วยวัดอุณหภูมิเทอร์มอมิเตอร์หน่วย  $^{\circ}\text{C}$   $^{\circ}\text{F}$  และ K

ที่มา : เสาวภา หนูหล้า, 2551.

จากภาพพบว่าอัตราส่วนระหว่าง อุณหภูมิที่อ่านได้ – จุดเยือกแข็ง ของเทอร์มอมิเตอร์มีค่าคงที่  
จุดเดือด – จุดเยือกแข็ง



เขียนในรูปเศษส่วนจะสรุปเป็นสูตรได้ดังนี้

$$\frac{^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{^{\circ}\text{F}-32}{9} = \frac{\text{K}-273}{5}$$



**ตัวอย่าง** จงเปลี่ยนค่าอุณหภูมิ  $25^{\circ}\text{C}$  ให้เป็นหน่วยขององศาฟาเรนไฮต์และเคลวิน

**วิธีทำ** จากความสัมพันธ์ของอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียสกับอุณหภูมิในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ คือ

$$\frac{^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{^{\circ}\text{F}-32}{9}$$

แทนค่าอุณหภูมิที่อ่านได้ในหน่วยองศาเซลเซียส

$$\frac{25}{5} = \frac{^{\circ}\text{F}-32}{9}$$

$$^{\circ}\text{F}-32 = 5 \times 9$$

$$^{\circ}\text{F} = 45+32$$

$$^{\circ}\text{F} = 77$$

ดังนั้น อุณหภูมิที่อ่านได้ในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ คือ  $77^{\circ}\text{F}$

และจากความสัมพันธ์ของอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียสกับอุณหภูมิในหน่วยเคลวิน คือ

$$\frac{^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{\text{K}-273}{5}$$

แทนค่าอุณหภูมิที่อ่านได้ในหน่วยองศาเซลเซียส

$$\frac{25}{5} = \frac{\text{K}-273}{5}$$

$$5 = \frac{\text{K}-273}{5}$$



$$5 \times 5 = K - 273$$

$$25 = K - 273$$

$$K = 25 + 273$$

$$K = 298$$

ดังนั้น อุณหภูมิที่อ่านได้ในหน่วยเคลวินคือ **298 K**





## แบบฝึกหัด เรื่อง หน่วยวัดอุณหภูมิ



**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดนี้ด้วยความสามารถของตนเองโดยไม่เปิดอ่านเนื้อหา  
หรือเฉลยระหว่างทำแบบทดสอบ

**คำสั่ง** จงเติมข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. หน่วยของอุณหภูมิที่นิยมใช้วัดคือ .....

2. จุดเยือกแข็งของน้ำบริสุทธิ์ = ..... $^{\circ}\text{F}$  = ..... $^{\circ}\text{C}$  = .....K

3. จุดเดือดของน้ำบริสุทธิ์  $100^{\circ}\text{C}$  มีอุณหภูมิเท่ากับกี่เคลวิน (แสดงวิธีคำนวณ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ถ้าใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้อุณหภูมิร่างกายของคนได้  $37^{\circ}\text{C}$  จะอ่านค่าอุณหภูมิ



ในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ (°F) และเคลวิน (K) ได้เท่าไรตามลำดับ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. เราสามารถวัดอุณหภูมิของน้ำแข็งและน้ำเดือดโดยใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้ได้หรือไม่  
เพราะเหตุใด

.....

.....

( ข้อละ 1 คะแนน / ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยหน้า 16 )

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ตอบได้ ..... คะแนน

ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เกณฑ์การประเมินผ่าน ตอบถูก 4 คะแนน





เฉลยแบบฝึกหัด  
เรื่อง หน่วยวัดอุณหภูมิ



- หน่วยของอุณหภูมิที่นิยมใช้วัดคือ องศาเซลเซียส ( $^{\circ}\text{C}$ ) องศาฟาเรนไฮต์ ( $^{\circ}\text{F}$ )  
และเคลวิน (K)
- จุดเยือกแข็งของน้ำบริสุทธิ์ =  $32^{\circ}\text{F}$  =  $0^{\circ}\text{C}$  =  $273\text{ K}$
- จุดเดือดของน้ำบริสุทธิ์  $100^{\circ}\text{C}$  มีอุณหภูมิกี่เคลวิน

วิธีทำ

$$\frac{\text{C}}{5} = \frac{\text{K}-273}{5}$$

$$\frac{100}{5} = \frac{\text{K}-273}{5}$$

$$20 = \frac{\text{K}-273}{5}$$

$$20 \times 5 = \frac{\text{K}-273}{5}$$

$$100 = \frac{\text{K}-273}{5}$$

$$\text{K} = 100 + 273$$

$$\text{K} = 373$$

ดังนั้น จุดเดือดของน้ำบริสุทธิ์มีอุณหภูมิ  $373\text{ K}$

- ถ้าใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้ อุณหภูมิร่างกายของคนได้  $37^{\circ}\text{C}$  จะอ่านค่าอุณหภูมิในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ ( $^{\circ}\text{F}$ ) และเคลวิน (K) ได้เท่าไรตามลำดับ



วิธีทำ จากความสัมพันธ์ของอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียสกับอุณหภูมิ  
ในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ คือ

$$\frac{^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{^{\circ}\text{F}-32}{9}$$

แทนค่าอุณหภูมิที่อ่านได้ในหน่วยองศาเซลเซียส

$$\frac{37}{5} = \frac{^{\circ}\text{F}-32}{9}$$

$$^{\circ}\text{F}-32 = 7.4 \times 9$$

$$^{\circ}\text{F} = 66.6 + 32$$

$$^{\circ}\text{F} = 98.6$$

ดังนั้น อุณหภูมิที่อ่านได้ในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ คือ  $98.6^{\circ}\text{F}$

และจากความสัมพันธ์ของอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียสกับอุณหภูมิในหน่วยเคลวินคือ

$$\frac{^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{\text{K}-273}{5}$$

แทนค่าอุณหภูมิที่อ่านได้ในหน่วยองศาเซลเซียส

$$\frac{37}{5} = \frac{\text{K}-273}{5}$$

$$7.4 = \frac{\text{K}-273}{5}$$

$$7.4 \times 5 = \text{K}-273$$

$$37 = \text{K}-273$$

$$\text{K} = 37+273$$

$$\text{K} = 310$$



ดังนั้น อุณหภูมิที่อ่านได้ในหน่วยเคลวินคือ 310 K

5. เราสามารถวัดอุณหภูมิของน้ำแข็งและน้ำเดือดโดยใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้ได้หรือไม่  
เพราะเหตุใด

เราไม่สามารถวัดอุณหภูมิของน้ำแข็งและน้ำเดือดโดยใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้ได้.....

เพราะสเกลของเทอร์มอมิเตอร์วัดไข้ อยู่ในช่วงสั้นระหว่าง  $35^{\circ}\text{C}$  ถึง  $42^{\circ}\text{C}$ .....

ใบความรู้

เรื่อง หลักการใช้เทอร์มอมิเตอร์







การวัดอุณหภูมิโดยเทอร์มอมิเตอร์หากใช้ไม่ถูกวิธี จะทำให้การอ่านค่าอุณหภูมิลาดเคลื่อน  
ขณะวัดอุณหภูมิจึงควรปฏิบัติตนตามหลักการใช้เทอร์มอมิเตอร์ดังนี้

1. ให้กระเปาะเทอร์มอมิเตอร์สัมผัสกับสิ่งที่ต้องการวัดอุณหภูมิเสมอ
2. ระวังไม่ให้กระเปาะแตะด้านข้างหรือก้นภาชนะ
3. เทอร์มอมิเตอร์ต้องตั้งตรงในแนวดิ่ง
4. อ่านอุณหภูมิเมื่อระดับของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์หยุดขยายตัว
5. ขณะอ่านอุณหภูมิสายตาต้องอยู่ในระดับเดียวกับระดับของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์



การใช้เทอร์มอมิเตอร์มีข้อควรระวังในการใช้ดังนี้

1. กระเปาะเทอร์มอมิเตอร์เป็นส่วนของที่บางและแตกง่าย ต้องระวังไม่ให้ไปกระทบกับของแข็งแรงๆ
2. อย่างนำเทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิแตกต่างกันมาก ๆ ในเวลาต่อเนื่องกัน เพราะหลอดแก้วจะขยายตัวและหดตัวทันที ทำให้เทอร์มอมิเตอร์นั้นชำรุด
3. หลังใช้เทอร์มอมิเตอร์ควรล้างทำความสะอาด เช็ดให้แห้ง แล้วเก็บรักษาในที่ปลอดภัย



## ใบกิจกรรม

เรื่อง การวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์มอมิเตอร์



ให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรม เรื่อง การวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์มอมิเตอร์ ให้เข้าใจ  
แล้ว  
ลงมือทำกิจกรรม

### รายการวัสดุอุปกรณ์

ที่	วัสดุอุปกรณ์	จำนวน/กลุ่ม
1.	บีกเกอร์ขนาด $250 \text{ cm}^3$	1 ใบ
2.	เทอร์มอมิเตอร์	1 อัน
3.	ตะเกียงแอลกอฮอล์	1 อัน
4.	ขาตั้งพร้อมที่จับหลอดทดลอง	1 ชุด
5.	น้ำ	$100 \text{ cm}^3$

### วิธีทำกิจกรรม

1. นำน้ำใส่บีกเกอร์  $100 \text{ cm}^3$
2. ต้มน้ำพร้อมทั้งวัดอุณหภูมิของน้ำโดยบันทึกอุณหภูมิตั้งแต่เริ่มต้น  
เมื่อเวลาผ่านไป 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที ตามลำดับ

### คิดก่อนทำกิจกรรม



นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิของสิ่งต่าง ๆ จะมีค่าคงที่ตลอดไปหรือไม่ เพราะเหตุใด

### บันทึกผลการทำกิจกรรม

ระยะเวลาที่ใช้ต้มน้ำ (นาที)	อุณหภูมิของน้ำ ( $^{\circ}\text{C}$ )
--------------------------------	---------------------------------------



1	
2	
3	
4	
5	

### คำถามหลังทำกิจกรรม

1. เมื่อเวลาผ่านไปอุณหภูมิของน้ำเป็นอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
2. ถ้าน้ำได้รับความร้อนจากแหล่งกำเนิดความร้อนเดียวกัน เวลาในการให้ความร้อนแก่น้ำเท่ากัน แต่ปริมาตรของน้ำไม่เท่ากัน จะทำให้อุณหภูมิของน้ำต่างกันหรือไม่
3. จากข้อมูลข้อ 2 นักเรียนจะออกแบบการทดลองอย่างไร เพื่อทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของน้ำ



ตอบเสร็จ  
แลกเปลี่ยน



แบบฝึกหัด

เรื่อง หลักการใช้เทอร์มอมิเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดนี้ด้วยความสามารถของตนเองโดยไม่เปิดอ่านเนื้อหา



หรือเฉลยระหว่างทำแบบทดสอบ

คำสั่ง

จงเขียน Mind Map สรุปหลักการใช้เทอร์มอมิเตอร์

( ข้อละ 1 คะแนน / ตรวจคำตอบจากเฉลยหน้า 23 )

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ตอบได้ ..... คะแนน

ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เกณฑ์การประเมินผ่าน ตอบถูก 4 ข้อ



เฉลยแบบฝึกหัด

เรื่อง หลักการใช้เทอร์มอมิเตอร์







1. ระดับความร้อนของวัตถุในทางวิทยาศาสตร์หมายถึงสิ่งใด
  - ก. เทอร์มอมิเตอร์
  - ข. พรอท
  - ค. แอลกอฮอล์ผสมสี
  - ง. อุณหภูมิ
2. เทอร์มอมิเตอร์เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นโดยใช้หลักการในข้อใด
  - ก. หลักการขยายตัวของแก๊สเมื่อได้รับความร้อน
  - ข. หลักการขยายตัวของของแข็งเมื่อได้รับความร้อน
  - ค. หลักการขยายตัวและหดตัวของวัตถุไม่เท่ากัน
  - ง. หลักการขยายตัวของของเหลวเมื่อได้รับความร้อน
3. เทอร์มอมิเตอร์สำหรับวัดไข้มีช่วงในการวัดอุณหภูมิเท่าไร
  - ก. 40 - 60 องศาเซลเซียส
  - ข. 25 - 50 องศาเซลเซียส
  - ค. 35 - 42 องศาเซลเซียส
  - ง. 30 - 50 องศาเซลเซียส

4. จุดเดือดของน้ำบริสุทธิ์ มีค่าเท่ากับก๊องศาฟาเรนไฮต์
  - ก.  $32^{\circ}\text{F}$
  - ข.  $212^{\circ}\text{F}$
  - ค.  $100^{\circ}\text{F}$
  - ง.  $0^{\circ}\text{F}$



5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสมการที่ใช้ในการเปรียบเทียบอุณหภูมิหน่วยองศาเซลเซียส

ก.  $\frac{^{\circ}\text{C}}{9} = \frac{^{\circ}\text{F}-32}{5}$

ข.  $\frac{^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{^{\circ}\text{F}-32}{9}$

ค.  $\frac{^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{\text{K}+273}{5}$

ง.  $\frac{^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{^{\circ}\text{F}-32}{5}$

6. อุณหภูมิของน้ำชา 80 °F มีค่ากี่องศาเซลเซียส

ก. 26.7 °C

ข. 26.5 °C

ค. 26 °C

ง. 26.8 °C

7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นหลักการใช้เทอร์มอมิเตอร์

ก. เทอร์มอมิเตอร์ต้องตั้งตรงในขณะวัด

ข. อ่านเทอร์มอมิเตอร์เมื่อของเหลวหยุดนิ่ง

ค. กระจกเปาะเทอร์มอมิเตอร์สัมผัสกับสิ่งที่ต้องการวัด

ง. ถูกทุกข้อ



8. เพราะเหตุใดขณะอ่านอุณหภูมิเราจึงต้องให้สายตาอยู่ระดับเดียวกับระดับของเหลวในเทอร์โมมิเตอร์
- ก. เพื่อให้ตรงกับขีดสเกลจริงบนเทอร์โมมิเตอร์
  - ข. เพื่อให้อ่านค่าได้ถูกต้อง
  - ค. เพื่อให้อ่านค่าได้ถูกต้องและตรงกับขีดสเกลจริงบนเทอร์โมมิเตอร์
  - ง. เพื่อให้มีสมาธิขณะอ่าน
9. เหตุใดหลอดแก้วตอนบนเหนือกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้จึงมีลักษณะเป็นคอคอดเล็ก ๆ
- ก. ป้องกันไม่ให้ปรอทไหลกลับสู่กระเปาะเร็วเกินไป
  - ข. เพื่อความสวยงาม
  - ค. เพื่อสะดวกต่อการหยิบจับ
  - ง. เพื่อช่วยให้อ่านค่าได้ง่ายขึ้น
10. เราสามารถวัดอุณหภูมิของน้ำแข็งและน้ำเดือดโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
- ก. ไม่ได้ เพราะมาตราส่วนในเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้เริ่มตั้งแต่  $35^{\circ}\text{C}$  ถึง  $42^{\circ}\text{C}$
  - ข. ไม่ได้ เพราะมาตราส่วนในเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้เริ่มตั้งแต่  $32^{\circ}\text{F}$  ถึง  $100^{\circ}\text{F}$
  - ค. ได้ เพราะเป็นเทอร์โมมิเตอร์ใช้วัดอุณหภูมิเหมือนกัน
  - ง. ได้ เพราะขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้วัด



ตรวจคำตอบได้ที่หน้า 27

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน





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



ข้อไหนผิดไม่ต้องเสียใจ เดินทางกลับไปศึกษา  
เพิ่มเติมได้  
ตามทิศทางการทบทวนต่อไปนี้

- ข้อ 1 กลับไปศึกษาได้ที่หน้า 6  
ข้อ 2 กลับไปศึกษาได้ที่หน้า 6  
ข้อ 3 กลับไปศึกษาได้ที่หน้า 7  
ข้อ 4 กลับไปศึกษาได้ที่หน้า 11  
ข้อ 5 กลับไปศึกษาได้ที่หน้า 12  
ข้อ 6 กลับไปศึกษาได้ที่หน้า 12  
ข้อ 7 กลับไปศึกษาได้ที่หน้า 19  
ข้อ 8 กลับไปศึกษาได้ที่หน้า 19  
ข้อ 9 กลับไปศึกษาได้ที่หน้า 7  
ข้อ 10 กลับไปศึกษาได้ที่หน้า 7 และหน้า 11



## บรรณานุกรม

ประดับ นาคแก้ว และคณะ. หนังสือมาตรฐานแม่เหล็ก สารการเรียนรู้ พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพมหานคร : แม็ค, 2546.

พิมพ์นั้ เดชะคุปต์ และคณะ. ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม และ

ค่านิยมที่ดีงาม วิทยาศาสตร์ ม.1. กรุงเทพมหานคร : พัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2550.

ยุพา วรยศ และคณะ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์, 2546.

โรงเรียนประจักษ์. เอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 . 2545.

วิชาญ เลิศลพ และคณะ. ชุดปฏิรูปการเรียนรู้ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่ม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กิจกรรมวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-3). กรุงเทพมหานคร :

ประสานมิตร, 2545.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน แรงและการเคลื่อนที่

พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.

สุพจน์ แสงมณี และชานนท์ มุลวรรณ. ชุดปฏิรูปการเรียนรู้ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-3). กรุงเทพมหานคร :

ประสานมิตร, 2545.