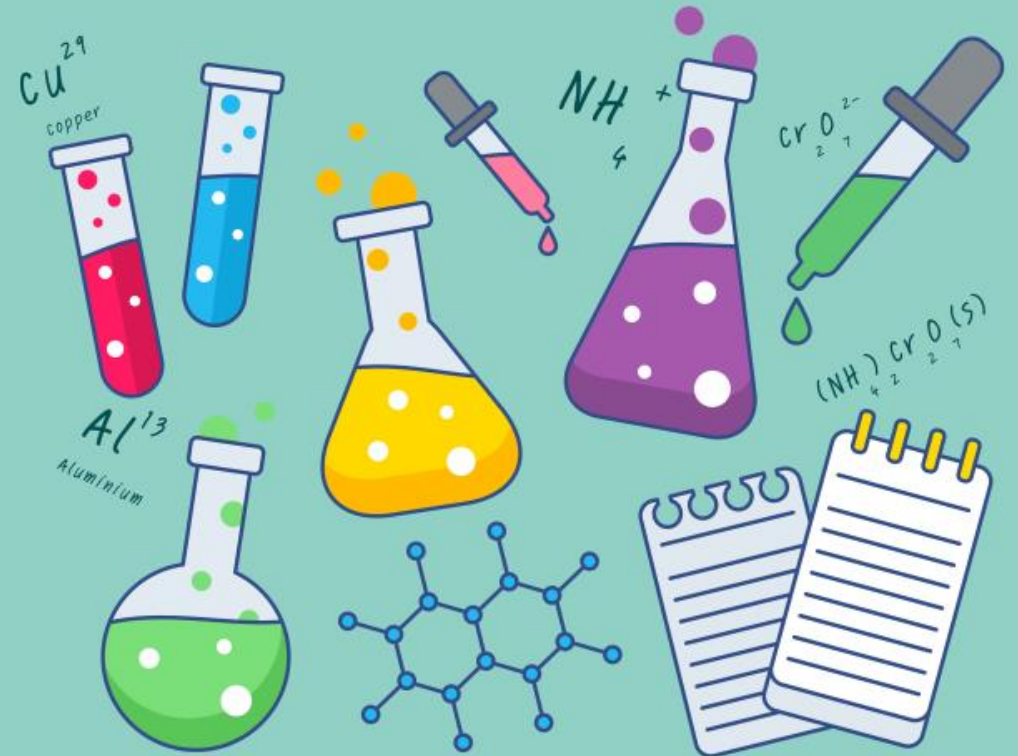


รายวิชา วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว21101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง พลังงานความร้อนกับ
การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร (1)

ผู้สอน ครุภัณฑ์รัตน์ เจริญสุข



SCIENCE

พลังงานความร้อนกับการ เปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

(1)



จุดประสงค์การเรียนรู้



1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน
2. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร โดยใช้แบบจำลอง



คำสำคัญ

ปริมาณความร้อน

อุณหภูมิจุ

สังเกตภาพ



ข้อมูลจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สสวท.

ภาพที่เห็นคือ ภาพการใช้เทอร์มอมิเตอร์
แบบที่เรียกว่า **เทอร์มอดับเบิล**
วัดอุณหภูมิของสาร
ในทันทีคือ อาหารบนเตาย่าง

ใบความรู้

อนุภาคของของแข็ง จะสั่นอยู่กับที่ ส่วนอนุภาคของของเหลวและแก๊สจะเคลื่อนที่ได้ การสั่นและการเคลื่อนที่ของอนุภาคทำให้เกิดพลังงานความร้อน (thermal energy) ในสสาร ซึ่งเราไม่สามารถวัดปริมาณพลังงานความร้อนนี้ได้โดยตรง แต่เราสามารถวัดระดับพลังงานของสสารได้ด้วยการวัดอุณหภูมิโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบต่าง ๆ

เช่น เเทอร์มอมิเตอร์แบบแห้งแก้ว

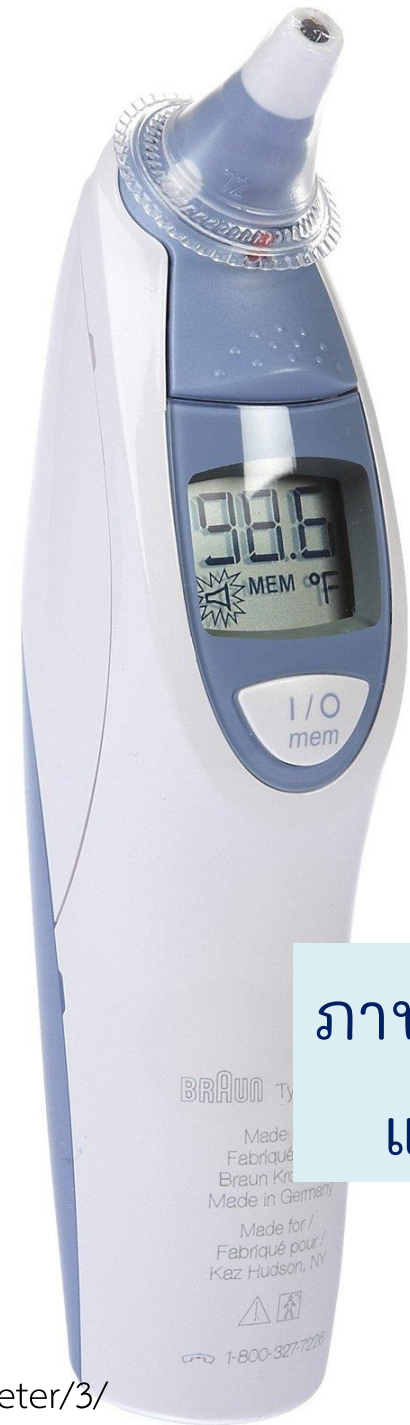
เทอร์มอมิเตอร์แบบอินฟาเรด

เทอร์มอคัปเปิล

สสารที่มีอุณหภูมิสูงแสดงว่า มีระดับพลังงานความร้อนสูง ในทางตรงกันข้ามสสารที่มีอุณหภูมิต่ำแสดงว่ามีระดับพลังงานความร้อนต่ำ



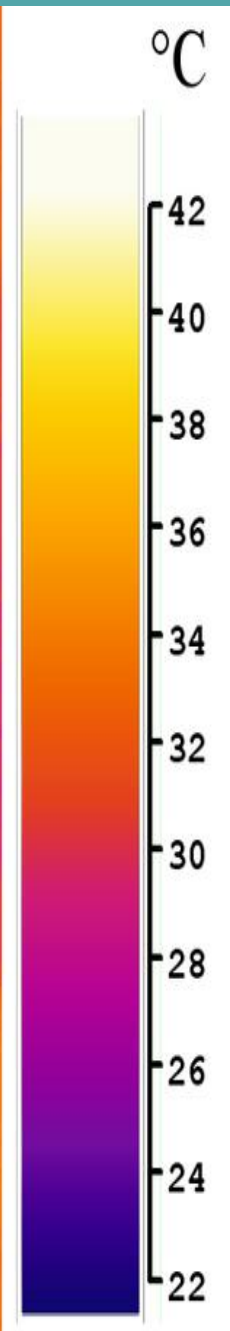
ภาพเทอร์โมมิเตอร์
แบบแท่งแก้ว



ภาพเทอร์โมมิเตอร์
แบบอินฟราเรด

ภาพจาก 1. <http://intereducation.co.th/th/product/ปรอทวัดไข้ทางปาก>

2. <https://www.amarinbabyandkids.com/editor-pick/types-thermometer/3/>



เกร็ดน่ารู้

ภาพถ่ายจาก
กล้องอินฟราเรด
ซึ่งเกิดจาก
รังสีความร้อน
ที่แผ่ออกมาจากร่างกาย

ข้อมูลจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สสวท.

เกร็ดน่ารู้

รังสีอินฟราเรด (Infrared)



มีชื่อเรียกอีกชื่อว่า รังสีใต้แดง หรือรังสีความร้อน เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นอยู่ระหว่างคลื่นวิทยุและแสง มีความถี่ในช่วงเดียวกับไมโครเวฟ

เกร็ดน่ารู้

สื่อสารทุกชนิดที่มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง -200 องศาเซลเซียส ถึง 4,000 องศาเซลเซียส จะปล่อยรังสีอินฟราเรดออกมา การใช้ประโยชน์ ใช้ในการควบคุมเครื่องใช้ระบบไกล (remote control) สร้างกล้องอินฟราเรด ที่สามารถมองเห็นวัตถุในความมืดได้

เกร็ดน่ารู้

เรามองไม่เห็นรังสีอินฟราเรด แต่เรารู้สึกถึงความร้อนได้
สัตว์บางชนิด เช่น งู มีประสาทสัมผัสรังสีอินฟราเรด
สามารถทราบตำแหน่งของเหยื่อได้ โดยการสัมผัส
รังสีอินฟราเรดซึ่งแผ่ออกมาจากร่างกายของเหยื่อ

ทบทวนความรู้ ก่อนเรียน

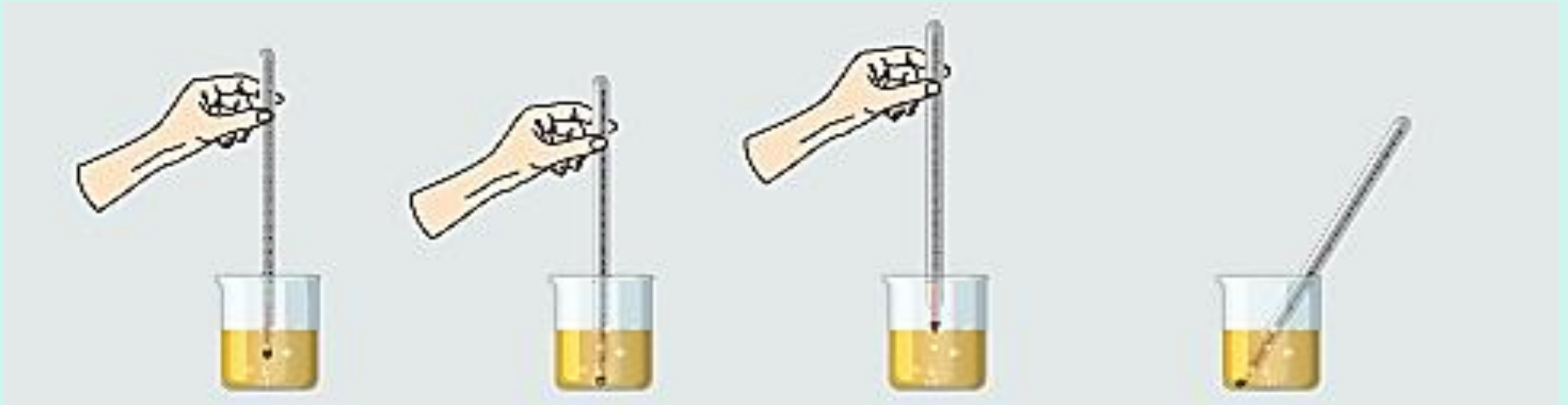


ภาพ www.freepik.com

@Watcartoon @rawpixel.com

ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

1. ภาพในข้อใดต่อไปนี แสดงวิธีการวัดอุณหภูมิ
ของของเหลวได้อย่างถูกต้อง



ก

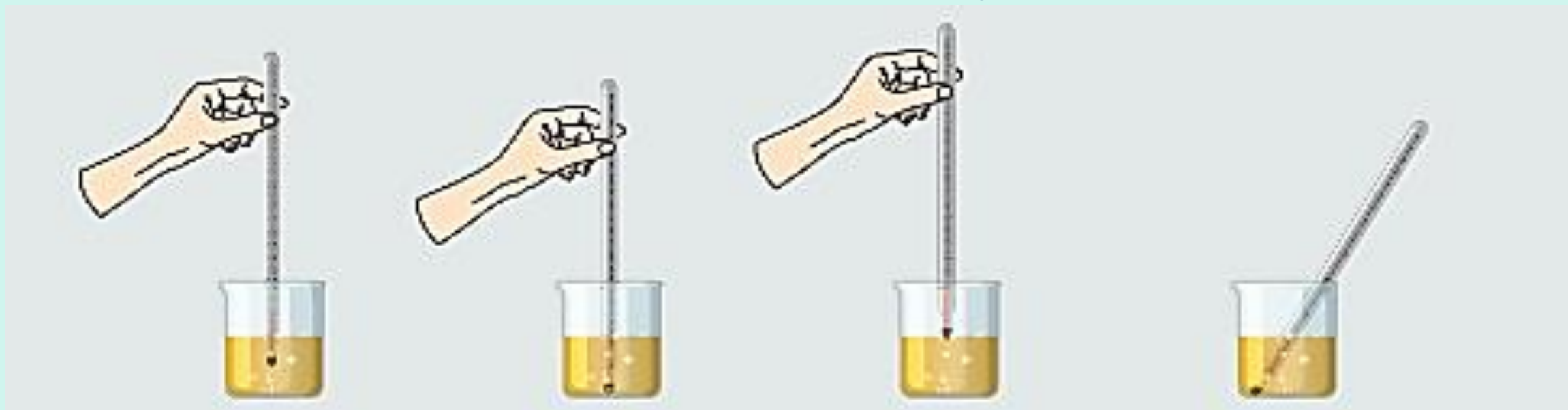
ข

ค

ง

เฉลย ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

1. ภาพในข้อใดต่อไปนี แสดงวิธีการวัดอุณหภูมิ
ของของเหลวได้อย่างถูกต้อง



ก

ข

ค

ง

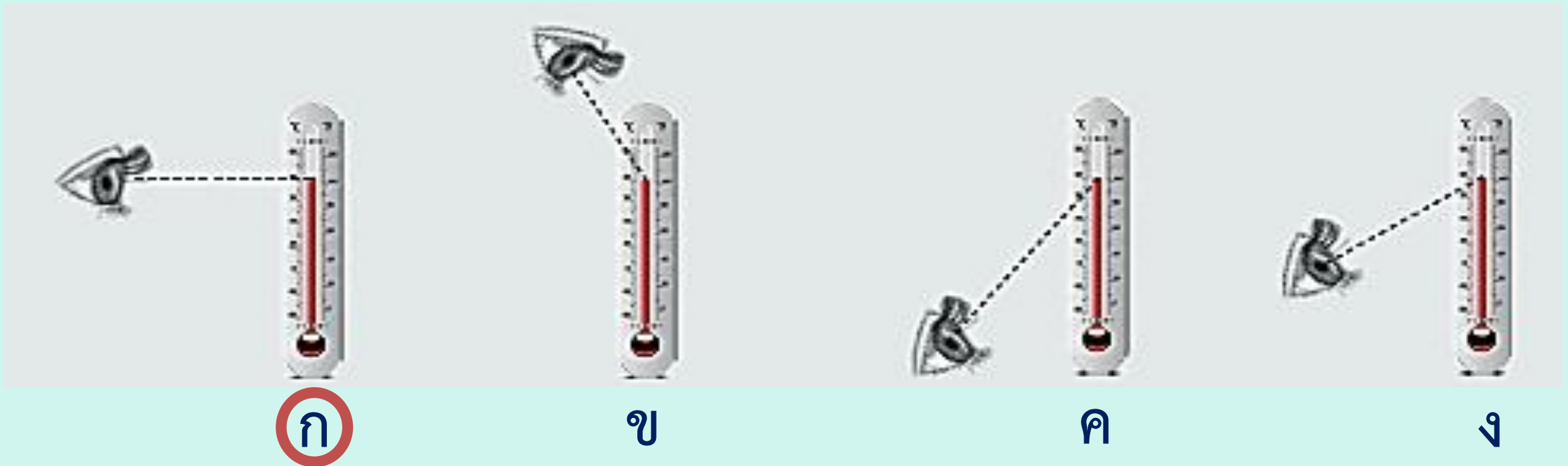
ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

2. ภาพในข้อใดต่อไปนี แสดงวิธีการอ่านค่าของ
เทอร์มอมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง



เฉลย ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

2. ภาพในข้อใดต่อไปนี แสดงวิธีการอ่านค่าของ
เทอร์มอมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง



ตอบคำถาม กระตุ้นคิด



ภาพ www.freepik.com

@Watcartoon @rawpixel.com



เมื่อเราไปเดินเล่นชายหาด
ในเวลาเช้าตรู่ เราสัมผัสกับ
สสารรอบตัว เช่น หาดทราย น้ำ
ทะเล หรือแม้แต่อากาศ
เราจะรู้สึกถึงอนุภาคของสสาร
ที่แตกต่างกันหรือไม่ ?

ข้อมูลจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สสวท.



ถ้าเรากลับไปเดินชายหาด
อีกครั้งในช่วงกลางวันแดดจัด
เราจะรู้สึกถึงอุณหภูมิของสสาร
ที่แตกต่างกันหรือไม่ ?

ข้อมูลจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สสวท.



ถ้าแตกต่างกันนักเรียนคิดว่า
เป็นเพราะเหตุใด ?

มีปัจจัยใดที่ทำให้เกิด
ความแตกต่างดังกล่าว ?

ข้อมูลจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สสวท.

กิจกรรม

ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อ
การเปลี่ยนแปลง
อุณหภูมิของสสาร



ภาพ www.freepik.com

@Watcartoon @rawpixel.com



ตอนที่ 1 สรุปได้ว่า

ปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลง
อุณหภูมิของน้ำ โดยน้ำในบีกเกอร์ที่ได้รับความร้อน
จากเทียนไข 2 เล่ม มีอุณหภูมิสูงขึ้นมากกว่า
ในบีกเกอร์ที่ได้รับความร้อนจากเทียนไข 1 เล่ม

ตอนที่ 2 สรุปได้ว่า

มวลของน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ
โดยน้ำมวล 75 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้นมากกว่า
น้ำมวล 150 กรัม เมื่อได้รับความร้อนปริมาณเท่ากัน

ตอนที่ 3 สรุปได้ว่า

ชนิดของสสารมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
โดยเมื่อเวลาผ่านไป กลีเซอรอล
หรือน้ำมันพืชมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นมากกว่าน้ำ

อภิปรายผลการทำกิจกรรม

ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อ

การเปลี่ยนแปลง

อุณหภูมิของสาร



ภาพ www.freepik.com

@Watcartoon @rawpixel.com

อภิปรายผล

เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำ น้ำจะมีระดับพลังงานความร้อนหรืออุณหภูมิเพิ่มขึ้น อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของน้ำขึ้นอยู่กับ **มวล** ของน้ำ และ **ปริมาณความร้อน** ที่ได้รับในทำนองเดียวกัน สสารอื่นก็มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับความร้อน ซึ่งอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของสสารอื่นก็ขึ้นอยู่กับ **มวล** และ **ปริมาณความร้อน** ที่ได้รับเช่นเดียวกัน

แต่ถ้าให้ความร้อนแก่น้ำและสารชนิดอื่น ๆ
ในปริมาณที่เท่ากัน แม้ว่าจะมีมวลเท่ากัน
อุณหภูมิที่เปลี่ยนไปจะไม่เท่ากัน

ดังนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของ
สสารอันเนื่องมาจากการได้รับความร้อน จึงขึ้นอยู่กับ
มวล ปริมาณความร้อน และชนิดของสสาร

แนวคิดคลาดเคลื่อน	แนวคิดที่ถูกต้อง
อุณหภูมิและความร้อนเป็นสิ่งเดียวกัน	<p>อุณหภูมิ (Temperature) คือระดับพลังงานจลน์เฉลี่ยของแต่ละอนุภาคของสสาร ซึ่งสัมพันธ์กับพลังงานความร้อนในสสาร</p> <p>ความร้อน (Heat) คือพลังงานที่ถ่ายโอนระหว่างสสารที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน</p>
สสารที่มีอุณหภูมิต่ำ จะไม่มีพลังงานความร้อน	สสารที่มีอุณหภูมิต่ำยังคงมีพลังงานความร้อน อนุภาคของสสารอุณหภูมิต่ำยังคงมีการสั่นและเคลื่อนที่ ดังนั้น สสารที่มีอุณหภูมิต่ำยังคงมีพลังงานความร้อน ยกเว้นสสารที่มีอุณหภูมิ 0 องศาสัมบูรณ์ หรือ 0 เคลวิน หรือ -273.15 องศาเซลเซียส
สสารที่มีอุณหภูมิสูง จะลดอุณหภูมิตัวเอง หรือสสารที่มีอุณหภูมิต่ำจะเพิ่มอุณหภูมิตัวเองโดยอัตโนมัติ	สสารจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นก็ต่อเมื่อได้รับความร้อนและสสารจะมีอุณหภูมิต่ำลงก็ต่อเมื่อสูญเสียความร้อน

เกร็ดน่ารู้

เทอร์มอมิเตอร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิหรือระดับพลังงานความร้อนของสสาร ซึ่งหน่วยที่ใช้ในการบอกอุณหภูมิมีหลายหน่วย เช่น

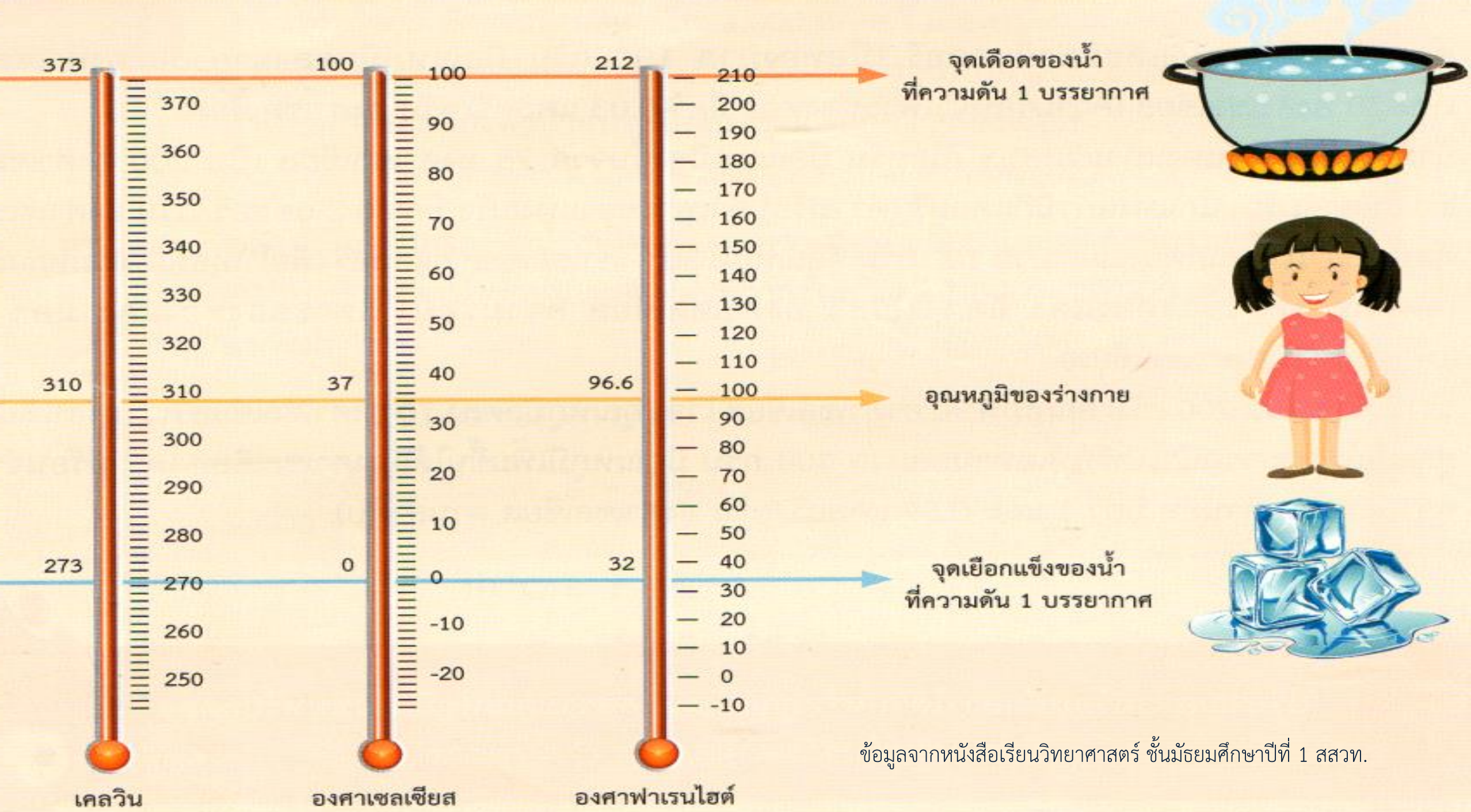
องศาเซลเซียส (degree Celsius) (°C)

องศาฟาเรนไฮต์ (degree Fahrenheit) (°F)

เคลวิน (Kelvin) (K)

เกอ์ตหน้ารู่

ในประเทศไทย นิยมบอกอุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียส
แต่ในบางประเทศนิยมบอกอุณหภูมิเป็นองศาฟาเรนไฮต์
ส่วน หน่วยเคลวิน เป็นหน่วยมาตรฐาน (SI units)



จุดเดือดของน้ำ
ที่ความดัน 1 บรรยากาศ

อุณหภูมิของร่างกาย

จุดเยือกแข็งของน้ำ
ที่ความดัน 1 บรรยากาศ

ข้อมูลจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สสวท.

เคลวิน

องศาเซลเซียส

องศาฟาเรนไฮต์

จากสเกลของเทอร์มอมิเตอร์ จะพบว่า

ที่ $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ เท่ากับ $32\text{ }^{\circ}\text{F}$ และ 273 K และ $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ เท่ากับ $212\text{ }^{\circ}\text{F}$ และ 373 K

ตารางแสดงจุดเยือกแข็ง จุดเดือดของน้ำ และจำนวนช่องของเทอร์มอมิเตอร์ในหน่วยต่าง ๆ

หน่วยของอุณหภูมิ	จุดเยือกแข็งของน้ำ	จุดเดือดของน้ำ	จำนวนช่องในเทอร์มอมิเตอร์ (ช่อง)
องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$)	0°C	100°C	100
องศาฟาเรนไฮต์ ($^{\circ}\text{F}$)	$32\text{ }^{\circ}\text{F}$	212°F	180
เคลวิน (K)	273 K	373 K	100

เกร็ดน่ารู้

หน่วยของอุณหภูมิได้แก่ องศาเซลเซียส องศาฟาเรนไฮต์ และเคลวิน มีความสัมพันธ์กัน สามารถเปลี่ยนจากหน่วยหนึ่งเป็นหน่วยหนึ่งได้ โดยมีความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180} = \frac{K - 273}{100}$$

เกร็ดน่ารู้

$$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180} = \frac{K - 273}{100}$$

กำหนดให้

C แทนอุณหภูมิในหน่วย องศาเซลเซียส

F แทนอุณหภูมิในหน่วย องศาฟาเรนไฮต์

K แทนอุณหภูมิในหน่วย เคลวิน

โจทย์ตัวอย่าง

อุณหภูมิห้องเรียนเท่ากับ $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ มีค่าอุณหภูมิกี่เคลวิน K

วิธีทำ จาก
$$\frac{C}{100} = \frac{K - 273}{100}$$

แทนค่า
$$\frac{C}{100} = \frac{K - 273}{100}$$

$$\frac{C \times \cancel{100}}{\cancel{100}} = \frac{K - 273}{100}$$

$$C = K - 273$$

$$C + 273 = K$$

$$K = C + 273$$

$$K = 30 + 273$$

โจทย์ตัวอย่าง

ตอบ ห้องเรียนมีอุณหภูมิ $30\text{ }^{\circ}\text{C}$
มีค่าอุณหภูมิ เท่ากับ 303 K

แบบฝึกคิด



ภาพ www.freepik.com

@Watcartoon

1. อุณหภูมิห้องเรียนเท่ากับ $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ มีค่าอุณหภูมิกี่เคลวิน (K)

วิธีทำ จาก

1. อุณหภูมิห้องเรียนเท่ากับ 25°C มีค่าอุณหภูมิกี่เคลวิน (K)

วิธีทำ จาก
$$\frac{C}{100} = \frac{K - 273}{100}$$

แทนค่า

$$\frac{C}{100} = \frac{K - 273}{100}$$

$$\frac{C \times \cancel{100}}{\cancel{100}} = \frac{K - 273}{100}$$

$$C = K - 273$$

$$C + 273 = K$$

$$K = C + 273$$

$$K = 25 + 273$$

$$K = 298$$

เฉลย

1. อุณหภูมิห้องเรียนเท่ากับ $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ มีค่าอุณหภูมิกี่เคลวิน (K)

ตอบ ห้องเรียนมีอุณหภูมิ $25\text{ }^{\circ}\text{C}$
มีค่าอุณหภูมิ เท่ากับ 298 K

2. อุณหภูมิห้องเรียนเท่ากับ 320 K มีค่าอุณหภูมิ
กึ่งศาเซลเซียส °C
วิธีทำ จาก

2. อุณหภูมิห้องเรียนเท่ากับ 320 K มีค่าอุณหภูมิ
กึ่งศาเซลเซียส °C

วิธีทำ จาก $\frac{C}{100} = \frac{K - 273}{100}$

แทนค่า

$$\frac{C}{100} = \frac{K - 273}{100}$$

$$C = \frac{K - 273 \times 100}{100}$$

$$C = K - 273$$

$$C = 320 - 273$$

$$C = 47$$

2. อุณหภูมิห้องเรียนเท่ากับ 320 K มีค่าอุณหภูมิ
กึ่งองศาเซลเซียส $^{\circ}\text{C}$

ตอบ ห้องเรียนมีอุณหภูมิ 320 K
มีค่าอุณหภูมิ เท่ากับ 47 $^{\circ}\text{C}$

3. ถ้าวัดอุณหภูมิของคน ๆ หนึ่งได้ 104°F แสดงว่า
คน ๆ นั้นมีไข้หรือไม่ ถ้ากำหนดให้อุณหภูมิของ
คนที่มากกว่า 37.5°C แสดงว่าคนนั้นมีไข้

วิธีทำ จาก

3. ถ้าวัดอุณหภูมิของคน ๆ หนึ่งได้ 104 °F แสดงว่าคน ๆ นั้นมีไข้หรือไม่
ถ้ากำหนดให้อุณหภูมิของคนมากกว่า 37.5 °C แสดงว่าคนนั้นมีไข้

เฉลย

วิธีทำ จาก $\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{100}$

แทนค่า

$$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180}$$

$$C = \frac{F - 32}{180} \times 100$$

$$C = \frac{104 - 32}{180} \times 100$$

$$C = \frac{72}{180} \times 100$$

$$C = 0.4 \times 100$$

$$C = 40$$

เฉลย

3. ถ้าวัดอุณหภูมิของคน ๆ หนึ่งได้ 104°F แสดงว่า
คน ๆ นั้นมีไข้หรือไม่ ถ้ากำหนดให้อุณหภูมิของ
คนที่มากกว่า 37.5°C แสดงว่าคนนั้นมีไข้

วิธีทำ จาก

ตอบ พบว่าอุณหภูมิร่างกาย เท่ากับ 40°C
แสดงว่าคนนั้นมีไข้

ความรู้ที่ได้



ภาพ www.freepik.com

@Watcartoon @rawpixel.com

เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำ และสสารอื่น จะมีระดับพลังงานความร้อนหรืออุณหภูมิเพิ่มขึ้น อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของน้ำและสสารอื่นขึ้นอยู่กับ มวล และปริมาณความร้อนที่ได้รับ แต่ถ้าให้ความร้อนแก่น้ำและสสารชนิดอื่น ๆ ในปริมาณที่เท่ากัน แม้ว่าจะมีมวลเท่ากัน อุณหภูมิที่เปลี่ยนไปจะไม่เท่ากัน

ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของสสาร
อันเนื่องมาจากการได้รับความร้อน ขึ้นอยู่กับ

มวล ปริมาณความร้อน และชนิดของสสาร

ชั่วโมงต่อไปทำกิจกรรม
เรื่อง พลังงานความร้อนกับ
การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร (2)