

**ภาคผนวก ค**

**แนวการจัดกิจกรรม**

**ตัวอย่างแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

**แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์**

## แนวการจัดกิจกรรม

### กิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งใดทำให้อุณหภูมิของน้ำแข็งลดต่ำลง

#### แนวคิดในการจัดกิจกรรม

กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมปลายเปิดที่กำหนดอุปกรณ์ให้นักเรียนสามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรมสิ่งใดทำให้เย็นจัด โดยนำน้ำแข็งที่พบในชีวิตประจำวัน ถ้าต้องการให้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งลงไปอีกจะทำได้อีกหรือไม่

จุดประสงค์ของกิจกรรม เมื่อจบกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล และสรุปผล ของกิจกรรมที่กำหนดได้
2. คิดถึงประโยชน์ และ สิ่งที่ทำให้เกิดความเย็นได้นอกเหนือจากกิจกรรมที่กำหนดให้
3. คิดเหตุการณ์ที่สมมติขึ้นหลังจากทำกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างสร้างสรรค์

#### เนื้อหา

น้ำแข็งมีจุดเยือกแข็งที่อุณหภูมิ  $0^{\circ}\text{C}$  หรือ  $32^{\circ}\text{F}$  โดยปกติอุณหภูมิของน้ำแข็งจะสูงกว่าจุดเยือกแข็งในน้ำแข็งที่ไม่มีเกลือ ส่วนน้ำแข็งที่มีเกลือผสมอยู่อุณหภูมิต่ำกว่านั้นมาก เนื่องจากเกลือจะดึงเอาความร้อนจากน้ำแข็งไปช่วยในการละลายทำให้น้ำแข็งเย็นจัด ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งลงไปอีก

#### สื่อ-อุปกรณ์

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1. น้ำแข็ง             | 4. กระดาษ               |
| 2. เกลือ 1 ช้อนโต๊ะ    | 5. ปากกา                |
| 3. แก้วน้ำพลาสติก 2 ใบ | 6. เทอร์โมมิเตอร์ 2 อัน |

## วิธีดำเนินการกิจกรรม

### 1. ขั้นนำ (ประมาณ 5 นาที)

ครูกล่าวถึงอุณหภูมิของน้ำที่มีจุดเยือกแข็ง  $0^{\circ}\text{C}$  หรือ  $32^{\circ}\text{F}$  และให้นักเรียนยกตัวอย่างอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมในส่วนต่างๆของโลกทั้งที่พบในธรรมชาติซึ่งต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง

### 2. ขั้นดำเนินการกิจกรรม (ประมาณ 20 นาที)

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
2. แจกอุปกรณ์ให้นักเรียน กลุ่มละ 1 ชุด
3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีการทดลองและร่วมกันวางแผนการทดลองซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 เตรียมแก้วน้ำพลาสติกเปล่า 2 ใบ ที่มีน้ำแข็งอยู่เต็มแก้ว เขียนข้างแก้วว่า ใบที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

3.2 จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ลงไปในแก้วน้ำพลาสติกทั้งสองใบ ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที แล้วอ่านอุณหภูมิ เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิในแก้วน้ำแข็งทั้ง 2 ใบ

3.3. ใส่เกลือผงรอบๆเทอร์โมมิเตอร์ในแก้วน้ำแข็งใบที่ 2 พอประมาณ แล้วทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที สังเกต บันทึกผล และ เปรียบเทียบผลการทดลอง

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการทดลอง

### 3. ขั้นสรุป (ประมาณ 10 นาที) ให้นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุป และอภิปรายผลจากการทดลอง

### 4. ขั้นประเมินผล (ประมาณ 15 นาที)

1. สังเกตความสนใจของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม
2. พิจารณาจากผลงานกลุ่มในขั้นสรุป
3. จากการทำกิจกรรมในแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

## ใบความรู้ที่ 1

### เรื่อง สิ่งใดทำให้อุณหภูมิของน้ำแข็งลดต่ำลง

#### เกิดความรู้เกี่ยวกับอุณหภูมิของน้ำแข็ง



- น้ำมีจุดเยือกแข็งที่อุณหภูมิ  $0^{\circ}\text{C}$  หรือ  $32^{\circ}\text{F}$  ในน้ำที่ไม่มีเกลือโดยปกติอุณหภูมิจะสูงกว่าจุดเยือกแข็ง
- บริเวณใดของโลกที่หนาวเย็นที่สุด บริเวณที่หนาวเย็นที่สุดบนโลกนั้นเรียกกันว่า ขั้วโลกแห่งความหนาว (Pole of Cold) อยู่ที่แอนตาร์กติกาหรือขั้วโลกใต้นั้น อุณหภูมิเฉลี่ยประจำปีเท่ากับ  $-57.8^{\circ}\text{C}$
- ทำไมทวีปอาร์กติกจึงมีความหนาวเย็นตลอดทั้งปี สัตว์ชนิดต่างๆมีปฏิกิริยาต่ออุณหภูมิของอากาศในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป หากเราเกิดตกลงไปในน้ำเย็นเฉียบในทวีปอาร์กติก เราก็จะตายภายในเวลาเพียง 2-3 นาที แม้ว่าปกติแล้วน้ำจะแข็งตัวที่  $32^{\circ}\text{F}$  แต่น้ำเหล่านั้นจะยังคงเป็นของเหลวอยู่ เนื่องมาจากระดับของเกลือที่มีอยู่นั้นทำให้จุดเยือกแข็งของน้ำที่นั่นต่ำลง
- เกลือที่เราใช้รับประทานในชีวิตประจำวันมีความสำคัญอย่างไร เกลือหรือเกลือแกง ( $\text{NaCl}$ ) เป็นของแข็งผลึกสีขาวละลายน้ำได้ดี เกลือเป็นสารประกอบเคมีชื่อ โซเดียมคลอไรด์ ประกอบด้วยธาตุสองชนิดคือ โซเดียม และคลอรีน ในทางเคมีคำว่าเกลือ หมายถึงสารประกอบประเภทหนึ่ง ได้จากปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบส ในโลกนี้จึงมีเกลือชนิดต่างๆได้มากมาย และ โซเดียมคลอไรด์ก็เป็นเพียงเกลือชนิดหนึ่งเท่านั้น

## ใบงานที่ 1

### เรื่อง สิ่งใดทำให้อุณหภูมิของน้ำแข็งลดต่ำลง

**ปัญหา**.....

**สมมติฐาน**.....

#### **สื่อ-อุปกรณ์**

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1. น้ำแข็ง             | 4. กระดาษ               |
| 2. เกลีส 1 ซ้อนโต๊ะ    | 5. ปากกา                |
| 3. แก้วน้ำพลาสติก 2 ใบ | 6. เทอร์โมมิเตอร์ 2 อัน |

#### **วิธีทำกิจกรรม**

- เตรียมแก้วน้ำพลาสติกเปล่า 2 ใบ ที่มีน้ำแข็งอยู่เต็มแก้ว เขียนข้างแก้วว่าใบที่ 1 และ 2 ตามลำดับ
- จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ลงไปในแก้วน้ำพลาสติกทั้งสองใบ ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที แล้วอ่านอุณหภูมิ เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิในแก้วน้ำแข็งทั้ง 2 ใบ
- ใส่เกล็ดหิมะหรือเทอร์โมมิเตอร์ในแก้วน้ำแข็งใบที่ 2 พอประมาณ แล้วทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที สังเกต บันทึกผล และ เปรียบเทียบผลการทดลอง

#### **ตารางบันทึกผล**

แก้วน้ำพลาสติกใบที่	สารที่เติมลงไปในน้ำแข็ง	อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ )
1	ไม่เติมเกล็ด	.....
2	เกล็ด	.....

#### **สรุปผลการทดลอง**

.....

.....

.....

กลุ่มที่.....วันที่.....

สมาชิกในกลุ่ม 1.....4.....

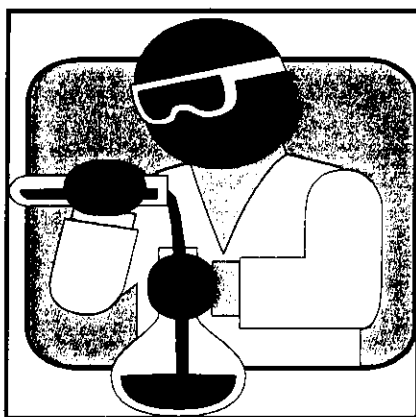
2.....5.....

3.....6.....

แบบฝึกกิจกรรม  
ความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 1

สิ่งใดทำให้อุณหภูมิของน้ำแข็งลดต่ำลง



ชื่อ.....นามสกุล.....  
ชั้น.....เลขที่.....  
โรงเรียน.....

## คำชี้แจง

แบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อนักเรียนถ้านักเรียนได้ฝึกฝนไปตามขั้นตอน ตามรายละเอียดดังนี้

1. แบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการฝึกด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกต และ / หรือ การทดลอง

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปผลการสังเกต และ / หรือ การทดลอง

2. ให้นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมในแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และตอบคำถามในแบบฝึกกิจกรรมให้ครบถ้วนตามขั้นตอนในเวลาที่กำหนด

จุดประสงค์ของกิจกรรม เมื่อจบกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล และสรุปผลการทดลอง ของกิจกรรมที่กำหนดได้
2. คิดถึงประโยชน์ และสิ่งที่ทำให้เกิดความเย็นได้นอกเหนือจากการทำกิจกรรมที่กำหนดให้
3. คิดเหตุการณ์ที่สมมติขึ้นหลังจากทำกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างสร้างสรรค์

## กิจกรรมที่ 1 สิ่งใดทำให้อุณหภูมิของน้ำแข็งลดต่ำลง

### ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

จากกิจกรรมการทดลองที่กำหนดให้ นักเรียนจงระบุว่าอะไรคือปัญหาของการทดลองนี้  
 ปัญหา.....

### ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

จากปัญหาที่นักเรียนระบุ ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานของกิจกรรมนี้  
 สมมติฐาน.....

### ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล

ให้นักเรียนต้องการทดสอบสมมติฐานของตนเอง ให้นักเรียนบอกตัวแปรที่เกี่ยวข้อง  
 และขั้นตอนของการทดลอง

ตัวแปรต้น คือ.....

ตัวแปรตาม คือ.....

ตัวแปรควบคุม คือ.....

### ขั้นตอนการทดลอง

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

5. ....

### ตารางบันทึกผล

แก้วน้ำพลาสติกใบที่	สารที่เติมลงไปในน้ำแข็ง	อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ )
1	ไม่เติมเกลือ	.....
2	เกลือ	.....



#### ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองนักเรียนสามารถสรุปผลได้ว่า

.....

.....

.....

.....

.....

#### • คำถามหลังทำกิจกรรม

1. จากการที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์เรื่องสิ่งใดทำให้อุณหภูมิของน้ำแข็งลดต่ำลง นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของความเย็นที่พบในชีวิตประจำวัน ว่ามีประโยชน์ในด้านใดบ้าง

ตอบ

- (1) .....
- (2) .....
- (3) .....
- (4) .....
- (5) .....

2. นักเรียนคิดว่ามีวิธีการใดบ้างที่จะทำให้น้ำมีอุณหภูมิลดลงอีก นอกเหนือจากที่นักเรียนได้ทำการทดลอง

ตอบ

- (1) .....
- (2) .....
- (3) .....
- (4) .....

### คำถามเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

- ถ้าโลกของเรามีสภาพที่เป็นน้ำแข็ง และมีจุดเยือกแข็งเท่ากับ  $0^{\circ}\text{C}$  หรือ  $32^{\circ}\text{F}$  จะทำให้สิ่งมีชีวิต และสภาพแวดล้อมบนโลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง ให้นักเรียนนึกถึงสิ่งที่เป็นไปได้ และตอบมาให้มากที่สุดเท่าที่นักเรียนสามารถจะตอบได้

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....
4. ....  
.....
5. ....  
.....
6. ....  
.....
7. ....  
.....
8. ....  
.....
9. ....  
.....
10. ....  
.....
11. ....  
.....
12. ....  
.....

- 13. ....
- 14. ....
- 15. ....
- 17. ....
- 18. ....
- 19. ....
- 20. ....
- 21. ....
- 22. ....
- 23. ....
- 24. ....
- 25. ....



## เฉลยแบบฝึกกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

**กิจกรรมที่ 1** สิ่งใดทำให้อุณหภูมิของน้ำแข็งลดต่ำลง

**ขั้นที่ 1** ชั้นระบุปัญหา...จะทำอย่างไรให้น้ำแข็งมีอุณหภูมิลดต่ำลง

**ขั้นที่ 2** ชั้นตั้งสมมติฐาน...ถ้าใส่เกลือลงไปใต้น้ำแข็งจะทำให้อุณหภูมิของน้ำแข็งลดต่ำลง

**ขั้นที่ 3** ชั้นรวบรวมข้อมูล

ตัวแปรต้น คือ เกลือ

ตัวแปรตาม คือ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ

ตัวแปรควบคุม คือ ปริมาตรของน้ำแข็ง, อุณหภูมิของน้ำแข็ง และ ขนาดของแก้วน้ำ

พลาสติก

**ขั้นตอนการทดลอง**

1. เตรียมแก้วน้ำพลาสติกเปล่า 2 ใบ ที่มีน้ำแข็งอยู่เต็มแก้ว เขียนข้างแก้วว่าใบที่ 1 และ 2 ตามลำดับ
2. จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ลงไปใต้น้ำในแก้วน้ำพลาสติกทั้งสองใบ ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที แล้วอ่านอุณหภูมิ เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิใต้น้ำแข็งทั้ง 2 ใบ
3. ใส่เกลือหยาบๆ เทอร์โมมิเตอร์ใต้น้ำในแก้วน้ำใบที่ 2 พอประมาณ แล้วทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที สังเกต บันทึกผล และ เปรียบเทียบผลการทดลอง

**ตารางบันทึกผล**

แก้วน้ำพลาสติกใบที่	สารที่เติมลงไปใต้น้ำแข็ง	อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ )
1	ไม่เติมเกลือ	อุณหภูมิของน้ำที่วัดได้
2	เกลือ	อุณหภูมิของน้ำที่วัดได้

**ขั้นที่ 4** สรุปผลการทดลอง

น้ำมีจุดเยือกแข็งที่อุณหภูมิ  $0^{\circ}\text{C}$  หรือ  $32^{\circ}\text{F}$  ในน้ำแข็งที่ไม่มีเกลือโดยปกติอุณหภูมิจะสูงกว่าจุดเยือกแข็ง ส่วนน้ำแข็งที่มีเกลือผสมอยู่จะต่ำกว่านั้นมาก เนื่องจากเกลือจะดึงเอาความร้อนจากน้ำแข็งไปช่วยในการละลายทำให้น้ำแข็งเย็นมากขึ้น อุณหภูมิบนเทอร์โมมิเตอร์จึงลดต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง

• เฉลยคำถามหลังทำกิจกรรม

1. จากการที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์เรื่องสิ่งใดทำให้น้ำแข็งละลายได้ นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของความเย็นที่พบในชีวิตประจำวัน ว่ามีประโยชน์ในด้านใดบ้าง

ตอบ

- (1) แช่อาหารสด
  - (2) ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์
  - (3) ช่วยให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศ
  - (4) ช่วยในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น กรณีเลือดไหลไม่หยุด
  - (5) ช่วยในการปรับตัวของพืชเมืองหนาวบางชนิด ฯลฯ
2. นักเรียนคิดว่ามีวิธีการใดบ้างที่จะทำให้น้ำแข็งมีอุณหภูมิลดลงอีก นอกเหนือจากที่นักเรียนได้ทำการทดลอง

ตอบ

- (1) ใส่สารที่มีคุณสมบัติในการดูดความร้อนได้ดี
- (2) ใส่ในภาชนะที่มีในโตรเจนเหลวไว้ในอุณหภูมิต่ำ
- (3) แช่แข็งไว้ในห้องเย็นที่มีอุณหภูมิต่ำ
- (4) เปลี่ยนจากน้ำแข็งก้อนเป็นน้ำแข็งบดละเอียด ฯลฯ



**แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เพศ.....ศาสนา.....อายุ.....ปี  
โรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด.....

---

**คำแนะนำในการทำแบบทดสอบ**

1. แบบทดสอบชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งผลจากการศึกษาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเรียนการสอนในระดับนี้ ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบชุดนี้จะนำไปใช้ในการวิจัยเท่านั้น จะไม่มีผลเสียดต่อกับนักเรียนในโรงเรียนของนักเรียนแต่ประการใด

2. นักเรียนจะได้คะแนนสูงถ้าตอบได้มากวิธี มีเหตุผลและเป็นแนวคิดใหม่ที่เป็นของนักเรียนเองหรือเรื่องที่คนอื่นคิดไม่ถึง

3. แบบทดสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ ให้เวลานักเรียนทำข้อละ 10 นาที ถ้านักเรียนได้ขินสัญญาหมดเวลาให้หยุดทำทันที

4. เขียนชื่อ-สกุล ชั้น เพศ ศาสนา อายุ โรงเรียน อำเภอ และจังหวัด ให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำแบบทดสอบ

.....

## ข้อที่ 1 เรื่อง มนุษย์โลกในอนาคต 200 ปีข้างหน้า

มนุษย์มีคุณสมบัติพิเศษกว่าสัตว์อื่นๆ อยู่ 3 ประการคือ เกลียวฉลาด คิดเป็น และพูดได้ ศักยภาพดังกล่าวของมนุษย์สามารถสั่งสมและพัฒนาขึ้นได้โดยอาศัย การศึกษาอบรมที่ถูกต้องเหมาะสม มนุษย์จึงเป็นสัตว์ที่ประเสริฐมากกว่าสัตว์อื่นใดในโลก ถ้านักเรียนสามารถออกแบบมนุษย์ให้มีลักษณะพิเศษกว่าในปัจจุบัน และเพื่อให้เป็นตัวแทนของมนุษย์โลกในอนาคตอีก 200 ปีข้างหน้า นักเรียนจะออกแบบมนุษย์ให้มีลักษณะอย่างไรบ้าง ให้นักเรียนบอกมาให้ได้มากที่สุด

ลักษณะที่ 1 .....

.....

ลักษณะที่ 2 .....

.....

ลักษณะที่ 3 .....

.....

ลักษณะที่ 4 .....

.....

ลักษณะที่ 5 .....

.....

ลักษณะที่ 6 .....

.....

ลักษณะที่ 7 .....

.....

ลักษณะที่ 8 .....

.....

ลักษณะที่ 9 .....

.....

ลักษณะที่ 10 .....

.....

ลักษณะที่ 11 .....

.....

ลักษณะที่ 12 .....

ลักษณะที่ 13 .....

ลักษณะที่ 14 .....

ลักษณะที่ 15 .....

ลักษณะที่ 16 .....

ลักษณะที่ 17 .....

ลักษณะที่ 18 .....

ลักษณะที่ 19 .....

ลักษณะที่ 20 .....

ลักษณะที่ 21 .....

ลักษณะที่ 22 .....

ลักษณะที่ 23 .....

ลักษณะที่ 24 .....



เอ...ลูกหลานเราในอนาคต  
จะมีหน้าตาเป็นอย่างไรนะ...



## ข้อที่ 2 เรื่อง ออกซิเจนหล่อเลี้ยงชีวิต

ก๊าซออกซิเจนเป็นก๊าซที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆบนโลก รวมทั้งพืชและสัตว์ สมมติว่าถ้าในอนาคตก๊าซออกซิเจนมีจำนวนลดน้อยลงไปทุกวัน นักเรียนคิดว่าน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไรบ้าง และนักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง ให้นักเรียนคิดมาให้มากที่สุด

1. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....

2. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....

3. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....

4. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....

5. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....

6. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....

7. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....

8. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....

9. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....

10. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....

11. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....

12. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....

13. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....

14. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....

15. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....

16. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....

17. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....

18. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....

19. สาเหตุ.....

    การแก้ปัญหา.....

20. สาเหตุ.....

    การแก้ปัญหา.....

21. สาเหตุ.....

    การแก้ปัญหา.....

22. สาเหตุ.....

    การแก้ปัญหา.....

23. สาเหตุ.....

    การแก้ปัญหา.....

24. สาเหตุ.....

    การแก้ปัญหา.....

25. สาเหตุ.....

    การแก้ปัญหา.....



### ข้อที่ 3 เรื่อง เมื่อสิ่งมีชีวิตสูญพันธุ์

ในปัจจุบันสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์จำนวนมากลดปริมาณลง และบางชนิดมีการสูญพันธุ์ไป นักเรียนคิดว่าน่าจะมาจากสาเหตุใดบ้าง ให้นักเรียนคิดหาสาเหตุการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ พร้อมทั้งเสนอวิธีการแก้ปัญหาให้มากที่สุด

1. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....
2. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....
3. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....
4. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....
5. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....
6. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....
7. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....
8. สาเหตุ.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....

9. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....
10. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....
11. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....
12. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....
13. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....
14. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....
15. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....
16. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....
17. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....
18. สาเหตุ.....  
    การแก้ปัญหา.....  
.....

19. สาเหตุ.....

การแก้ปัญหา.....

20. สาเหตุ.....

การแก้ปัญหา.....

21. สาเหตุ.....

การแก้ปัญหา.....

22. สาเหตุ.....

การแก้ปัญหา.....

23. สาเหตุ.....

การแก้ปัญหา.....

24. สาเหตุ.....

การแก้ปัญหา.....

25. สาเหตุ.....

การแก้ปัญหา.....

เราจะทำอย่างไรดี...เพื่อนๆ  
ช่วยกันคิดหน่อยนะครับ



#### ข้อที่ 4 เรื่อง เมื่อน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกละลาย

นักวิทยาศาสตร์พบว่าในปัจจุบันโลกของเรามีอุณหภูมิสูงขึ้นและร้อนขึ้นทุกวัน เป็นผลให้น้ำแข็งบริเวณขั้วโลกละลาย และส่งผลให้ระดับน้ำในทะเลและมหาสมุทรสูงขึ้น ถ้าในอนาคตน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกละลายจนหมด นักเรียนคิดว่าจะมีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้นบ้าง และนักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างไรบ้าง

1. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

2. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

3. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

4. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

5. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

6. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

7. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

8. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

9. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

10. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

11. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

12. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

13. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

14. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

15. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

17. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

18. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....

19. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....



20. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....
21. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....
22. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....
23. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....
24. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....
25. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....
26. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....
27. สิ่งที่จะเกิดขึ้น.....  
 การแก้ปัญหา.....  
 .....

ถ้าน้ำท่วมโลกมากๆ เราจะไป  
 อยู่ที่ไหนดีนะ....ใครรู้บ้างครับ...



## ข้อที่ 5 เรื่อง วันพระอาทิตย์ดับ

นักวิทยาศาสตร์ได้คาดการณ์ไว้ว่าดวงอาทิตย์จะมีอายุเหลืออีกประมาณ 5 พันล้านปี แล้วพลังงานก็จะหมดไป เมื่อถึงเวลานั้น ดวงอาทิตย์จะขยายใหญ่ขึ้นกลายเป็นดาวยักษ์สีแดง ส่วนนอกของดวงอาทิตย์ที่ดับจะขยายตัวออกไปและสูญหายไปในจักรวาล ส่วนแกนกลางจะหดตัวต่อไป ร้อนขึ้นสว่างขึ้น เมื่อการหดตัวหยุดจะกลายเป็นดาวแคระสีขาวในที่สุด นักเรียนคิดว่าจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบนโลกอย่างไรบ้าง และถ้านักเรียนมีชีวิตรอยู่ในเวลานั้น นักเรียนจะทำอย่างไร ให้นักเรียนคิดหาวิธีการในทางที่อาจเป็นไปได้ เพื่อดำรงชีวิตให้อยู่รอดได้ ให้มากวิธีที่สุด

1. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

2. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

3. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

4. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

5. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

6. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

7. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

8. ผลกระทบ.....

    วิธีการแก้ปัญหา.....

9. ผลกระทบ.....

    วิธีการแก้ปัญหา.....

10. ผลกระทบ.....

    วิธีการแก้ปัญหา.....

11. ผลกระทบ.....

    วิธีการแก้ปัญหา.....

12. ผลกระทบ.....

    วิธีการแก้ปัญหา.....

13. ผลกระทบ.....

    วิธีการแก้ปัญหา.....

14. ผลกระทบ.....

    วิธีการแก้ปัญหา.....

15. ผลกระทบ.....

    วิธีการแก้ปัญหา.....

16. ผลกระทบ.....

    วิธีการแก้ปัญหา.....

17. ผลกระทบ.....

    วิธีการแก้ปัญหา.....

18. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหาคำการแก้ปัญหา.....

19. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

20. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

21. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

22. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

23. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

24. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

25. ผลกระทบ.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

เอ!

..ถ้าไม่มีแสงแดด

เราจะทำอย่างไรดีนะ.....

