

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้  
7 ขั้นร่วมกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เรื่องสาร  
ในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารในชีวิตประจำวัน	เวลา 18 ชั่วโมง
เรื่อง สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	เวลา 2 ชั่วโมง
สอนวันที่..... เดือน ..... พ.ศ. ....	ปีการศึกษา 2559

### มาตรฐานการเรียนรู้

**มาตรฐาน ว 3.1 :** เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 8.1 :** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

### ตัวชี้วัด

- ว 3.1 ป 6 /1 ทดลองและอธิบายสมบัติของ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- ว 3.1 ป.6/2 จำแนกสารเป็นกลุ่ม โดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง
- ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
- ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจ ตรวจสอบ
- ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้
- ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป
- ว 8.1 ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจ ตรวจสอบต่อไป
- ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผลและมีประจักษ์พยานอ้างอิง

ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงาน แสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

### สาระสำคัญ

สารแบ่งได้เป็น 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ซึ่งอนุภาคในของแข็งจะมีการเรียงตัวเป็นระเบียบอยู่ชิดกันมาก อนุภาคในของเหลวจะเรียงตัวไม่เป็นระเบียบอยู่ห่างกันส่วนแก๊สอนุภาคเคลื่อนที่อย่างอิสระไม่สามารถรักษารูปร่างและปริมาตรให้คงที่ได้ สารทั้งสามสถานะมีสมบัติบางประการที่เหมือนกันและ บางประการที่แตกต่างกัน

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### ด้านความรู้

1. ทดลองและอธิบายสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส พร้อมทั้งเปรียบเทียบสมบัติที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ของสารทั้งสามสถานะได้
2. สำรวจ และจำแนกสารเป็นกลุ่ม โดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนด

#### ด้านกระบวนการ

1. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
  - 1.1 ทักษะการสังเกต
  - 1.2 ทักษะการจำแนกประเภท
  - 1.3 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์
  - 2.1 ความสำคัญ
  - 2.2 ความสัมพันธ์
  - 2.3 หลักการ

#### ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน

## 5. มีจิตสาธารณะ

### สาระการเรียนรู้

สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

### กระบวนการการจัดเรียนรู้

#### ชั่วโมงที่ 1

##### ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

- 1.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ
- 1.2 ครูนำรูปภาพสิ่งของเครื่องใช้ที่ทำด้วยวัสดุต่างๆ และอยู่ในสถานะต่างๆ เช่น น้ำ แก้ว ดินสอ สมุด ใอน้ำ มาให้นักเรียนดู
- 1.3 ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดดังนี้
  - นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสารต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรามีที่สถานะและมีสถานะอะไรบ้าง

แนวตอบ สารมี 3 สถานะ ได้แก่ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

##### ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ

- 2.1 ครูติดบัตรคำชื่อสารชนิดต่างๆ บนกระดาน แล้วให้นักเรียนช่วยกันจัดกลุ่มสารตามสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- 2.2 ครูให้นักเรียนแต่ละคนยกตัวอย่างสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน พร้อมบอกว่าอยู่ในสถานะใด คนละ 1 ชนิด โดยไม่ซ้ำกัน

##### ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา

- 3.1 นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด
  - นักเรียนคิดว่า สารต่างๆ เมื่ออยู่ในสถานะที่แตกต่างกันจะมีสมบัติแตกต่างกันอย่างไร

แนวตอบ (พิจารณาตามคำตอบของนักเรียนโดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

- 3.2 ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน คละกันตามความสามารถ ให้แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส และใบความรู้ที่ 2 เรื่องสถานะของสาร

3.3 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส และใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องสถานะของสาร จากนั้นร่วมกันสรุปและ อภิปรายเปรียบเทียบสมบัติที่เหมือนกันและต่างกันของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

## ชั่วโมงที่ 2

### ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุปร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจ

พอเพียงตามจุดเน้น ด้านความมีเหตุผล ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

4.1 ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อให้เพื่อนกลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็น

4.2 ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ จำแนกสถานะของสารและสมบัติของสารแต่ละชนิด

4.3 ครูให้การเสริมแรงแก่นักเรียนที่ทำได้ถูกต้องสมบูรณ์ถ้ากลุ่มใดผลการทำกิจกรรมยังไม่สมบูรณ์ให้ข้อเสนอแนะและอธิบายให้เข้าใจ

#### ครูถามคำถามกระตุ้นการคิดวิเคราะห์

- เพราะเหตุใด ของแข็ง ของเหลว และแก๊สจึงมีสมบัติต่างกันในการรักษารูปร่างและปริมาตร

**แนวตอบ** เพราะการจัดเรียงตัวของอนุภาคที่เป็นองค์ประกอบแตกต่างกัน

- ในการจำแนกประเภทของสารนอกจากใช้สถานะเป็นเกณฑ์แล้ว จะใช้เกณฑ์อะไรได้อีก

**แนวตอบ** ใช้เนื้อสาร (สารเนื้อเดียว-เนื้อผสม) การนำความร้อน การนำไฟฟ้า

จากนั้นร่วมกันสรุป สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ต่างกันในการรักษารูปร่างและปริมาตรเพราะการจัดเรียงตัวของอนุภาคที่เป็นองค์ประกอบแตกต่างกัน ในการจำแนกประเภทของสารถ้าใช้สถานะเป็นเกณฑ์สารแต่ละชนิดจะอยู่ในสถานะใด สถานะหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส นอกจากใช้สถานะเป็นเกณฑ์แล้วใช้เนื้อสาร (สารเนื้อเดียว-เนื้อผสม) การนำความร้อน การนำไฟฟ้า ในการจำแนกสาร

#### จุดเน้นตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

**ความมีเหตุผล** : ครูกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามว่าสถานะของสาร มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างไร จงยกตัวอย่าง

### ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้

5.1 นักเรียนแต่ละคนสำรวจสาร สิ่งของ ในชีวิตประจำวันเพิ่มเติม และบอกสมบัติและสถานะของสารนั้น พร้อมทั้งนำความรู้เรื่องสมบัติและสถานะของสารมาใช้ประโยชน์

### ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล

6.1 นักเรียนบอก สมบัติของสารและจำแนกสถานะของสารได้ โดยการทำแบบทดสอบย่อย และทำกิจกรรมที่ 1 เรื่องสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส และกิจกรรมที่ 2 เรื่องสถานะของสาร

6.2 นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่องสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

### ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

### จุดเน้นตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

**ความพอประมาณ :** ให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของสารที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม เช่นการจัดเก็บสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันควรทำอย่างไร

**การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี :** นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการสมบัติและสถานะของสารไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างรอบคอบ

### สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้

#### สื่อ / อุปกรณ์

1. บัตรรูปภาพสิ่งของเครื่องใช้ที่ทำด้วยวัสดุต่างๆ
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เรื่องสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
3. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง เรื่องสถานะของสาร
4. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.6

#### แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. ห้องสมุด
3. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
4. อินเทอร์เน็ต

## การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ด้านความรู้	ตรวจแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน เรื่อง สมบัติของสารในสถานะ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง สมบัติของสารใน สถานะ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	(ประเมิน ตามสภาพ จริง)
	- ตรวจกิจกรรมที่ 1 เรื่องสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส - ตรวจกิจกรรมที่ 2 เรื่องสถานะของสาร	- กิจกรรมที่ 1 เรื่องสมบัติ ของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส - กิจกรรมที่ 2 เรื่องสถานะ ของสาร	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ทักษะกระบวนการ	- ประเมินทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	-แบบประเมินทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
ด้านความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์	- ตรวจแบบประเมิน ความสามารถในการคิด วิเคราะห์	- แบบประเมิน ความสามารถในการคิด วิเคราะห์	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	นักเรียนได้ คะแนน ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80

บันทึกประเมินผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....  
 .....

ปัญหาการจัดการเรียนรู้

.....  
 .....

วิธีการแก้ปัญหา / ข้อเสนอแนะ

.....  
 .....

ลงชื่อผู้บันทึก.....

(นางสาวรัศมี พรหมไพสณฑ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

ความเห็นของหัวหน้าวิชาการ

ข้อเสนอแนะ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

ข้อเสนอแนะ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....



**แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน**

รหัสวิชา ว 16101 วิชาวิทยาศาสตร์พื้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

\*\*\*\*\*

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดเป็นสมบัติที่เหมือนกันของสารในสถานะของแข็งและของเหลว (ความเข้าใจ)
  - ก. มีรูปร่างคงที่
  - ข. มีปริมาตรคงที่
  - ค. เป็นของไหล
  - ง. ผิวหน้าอยู่ในแนวราบ
2. อนุภาคของสารใดจัดเรียงเป็นระเบียบมากที่สุด (การประเมินค่า)
  - ก. แก๊ส
  - ข. ของเหลว
  - ค. ของแข็ง
  - ง. กิ่งของเหลว
3. สารในข้อใดมีสถานะเดียวกันทั้งหมด (ความเข้าใจ)
  - ก. พงชอล์ก แป้งมัน น้ำอบ
  - ข. กาแฟ นมสด เต้าหู้ยี้
  - ค. ซีอิ๊ว น้ำปลา น้ำตาลทราย
  - ง. เกลีส ผงแป้ง น้ำตาลทราย
4. สารในข้อใดมีการเคลื่อนที่ของอนุภาคได้มากที่สุด (การประเมินค่า)
  - ก. น้ำแข็ง
  - ข. น้ำกลั่น
  - ค. น้ำเกลือบ
  - ง. ไอน้ำ
5. ข้อใดคือกระบวนการเปลี่ยนสถานะของสารจากของแข็ง เปลี่ยนเป็นของเหลว และเป็นแก๊ส (ความเข้าใจ)
 

ก. หยดน้ำ	→	น้ำแข็ง	→	ไอน้ำ
ข. ไอน้ำ	→	น้ำร้อน	→	หยดน้ำ
ค. หยดน้ำ	→	ไอน้ำ	→	น้ำแข็ง
ง. น้ำแข็ง	→	น้ำ	→	ไอน้ำ
6. “ไอน้ำเมื่อได้รับความเย็น เกิดการควบแน่นและจับตัวเป็นละอองน้ำ จนกลายเป็นหยดน้ำ เป็นการเกิดขึ้นของสิ่งใด (การสังเคราะห์)
  - ก. เหยือก
  - ข. น้ำค้าง
  - ค. น้ำทะเล
  - ง. น้ำคลอง
7. สารใดสามารถเปลี่ยนรูปร่างไปตามภาชนะที่บรรจุ (การวิเคราะห์)
  - ก. น้ำแข็ง
  - ข. น้ำผลไม้
  - ค. ดินน้ำมัน
  - ง. น้ำตาลทราย

8. สารใดต่อไปนี้เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊สตามลำดับ (การวิเคราะห์)

- ก. น้ำแข็ง น้ำปลา ออกซิเจน
- ข. น้ำปลา น้ำตาล ออกซิเจน
- ค. น้ำแข็งแห้ง ออกซิเจน น้ำปลา
- ง. น้ำปลา ออกซิเจน น้ำแข็งแห้ง

9. จากตาราง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

สาร	A	B	C
รูปร่าง	คงที่	ไม่คงที่	ไม่คงที่
ปริมาตร	คงที่	คงที่	ไม่คงที่
อนุภาค	เรียงชิดกัน	อยู่ห่างกัน	พุ่งกระจาย

ข้อใดกล่าวถูกต้อง (การวิเคราะห์)

- ก. A คือของเหลว B คือ ของแข็ง C คือแก๊ส
- ข. A คือของเหลว B คือ แก๊ส C คือของแข็ง
- ค. A คือของแข็ง B คือ ของเหลว C คือแก๊ส
- ง. A คือของแข็ง B คือ แก๊ส C คือของเหลว

10. ข้อใด **ไม่ใช่** ข้อมูลที่นักเรียนได้จากการสังเกตลักษณะของสารต่อไปนี้ (การนำไปใช้)

- ก. เกลือมีสีขาว
- ข. เกลือเป็นของแข็ง
- ค. เกลือละลายน้ำ
- ง. เกลือมีรสเค็มกว่าน้ำเกลือ

\*\*\*\*\*

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน  
เรื่อง สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส  
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

\*\*\*\*\*

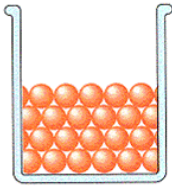
1. ค
2. ข
3. ง
4. ง
5. ง
6. ข
7. ข
8. ก
9. ค
10. ง

\*\*\*\*\*

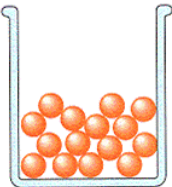
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

## ใบความรู้ที่ 1

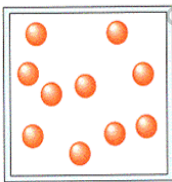
### เรื่อง สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส



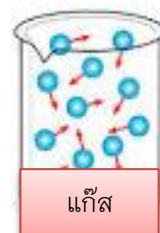
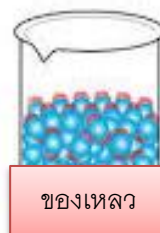
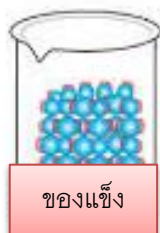
**ของแข็ง** มีรูปร่างและปริมาตรคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงไปตาม  
ภาชนะที่บรรจุ มีมวล สัมผัสได้และต้องการที่อยู่ อนุภาคในของของแข็ง  
อยู่ชิดกันมาก และมีการจัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบทำให้เคลื่อนไหว  
ได้น้อยมาก ของแข็งจึงสามารถรักษารูปร่างและปริมาตรให้คงที่ได้



**ของเหลว** มีปริมาตรคงที่ แต่รูปร่างจะเปลี่ยนแปลงไปตาม  
ภาชนะที่บรรจุมีมวล สัมผัสได้และต้องการที่อยู่ อนุภาคภายในของ  
ของเหลวจะอยู่ห่างกัน และไม่เป็นระเบียบเหมือนในของแข็ง อนุภาคจึง  
สามารถเคลื่อนไหวได้มาก กว่าในของแข็ง ทำให้ของเหลวไม่สามารถรักษารู  
ปร่างให้คงที่ได้จึงเป็นของไหล โดยรูปร่างจะเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะ  
ที่บรรจุ ผิวหน้าของของเหลวในภาชนะเดียวกันจะอยู่ในแนวระดับเดียวกัน  
เสมอ จึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อหาแนวระดับในการก่อสร้างได้



**แก๊ส** รูปร่างและปริมาตรไม่คงที่ จะฟุ้งกระจายตาม  
ภาชนะที่บรรจุ ปริมาตรของแก๊สจึงเท่ากับปริมาตรของภาชนะที่บรรจุ มีมวล  
สัมผัสได้และต้องการที่อยู่อนุภาคภายในแก๊สอยู่ห่างกันมาก ทำให้มีที่ว่าง  
ระหว่างอนุภาคมากกว่าในของแข็งและของเหลว อนุภาคจึงเคลื่อนที่ได้  
อย่างอิสระทุกทิศทางและไม่เป็นระเบียบ แก๊สเป็นของได้



## ใบความรู้ที่ 2

### เรื่อง สถานะของสาร

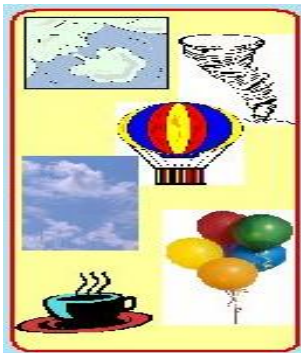
สถานะของสาร สาร แบ่งโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ แบ่งได้ 3 สถานะ คือ



**ของแข็ง** จะมีรูปร่างและปริมาตรคงที่ ซึ่งอนุภาคภายในจะอยู่ชิดกัน เช่น น้ำแข็ง เหล็ก หิน พลาสติก ไม้บรรทัด แท่งไม้ ทองแดง ไต้ะ แก้ว อี๋ ตู้เสื้อผ้า



**ของเหลว** จะมีรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ และมีปริมาตรคงที่ ซึ่งอนุภาคภายในจะอยู่ชิดกันน้อยกว่าของแข็ง และมีสมบัติเป็นของไหล เช่น น้ำมัน น้ำอัดลม น้ำ น้ำปลา แอลกอฮอล์ ปรอท



**แก๊ส** จะมีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่ รูปร่างจะเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุ อนุภาคภายในจะอยู่ห่างกันมากที่สุด มีสมบัติเป็นของไหล เช่น ไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สออกซิเจน

## กิจกรรมที่ 1

### สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

#### คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเปรียบเทียบสมบัติที่เหมือนกันและต่างกันของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยเขียนเครื่องหมาย  $\checkmark$  ลงในช่องสมบัติของสารแต่ละสถานะ

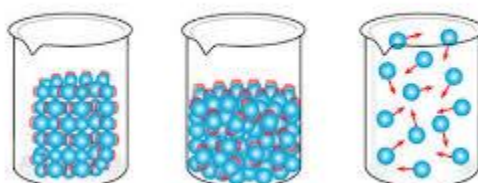
สมบัติ สถานะของ สาร	มีมวล	ต้องการ ที่อยู่	ปริมาตร		รูปร่าง	
			คงที่	ไม่คงที่	คงที่	ไม่คงที่
ของแข็ง						
ของเหลว						
แก๊ส						

2. นักเรียนสรุปสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....



**เฉลยใบกิจกรรมที่ 1**  
**สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส**

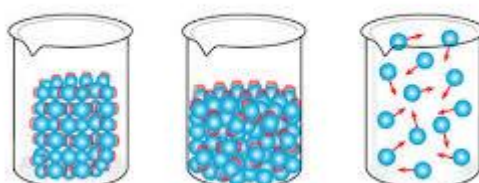
**คำชี้แจง**

1. ให้นักเรียนเปรียบเทียบสมบัติที่เหมือนกันและต่างกันของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องสมบัติของสารแต่ละสถานะ

สถานะของสาร	สมบัติ	มีมวล	ต้องการที่อยู่	ปริมาตร		รูปร่าง	
				คงที่	ไม่คงที่	คงที่	ไม่คงที่
ของแข็ง	✓	✓	✓		✓		
ของเหลว	✓	✓	✓			✓	
แก๊ส	✓	✓			✓	✓	

2. นักเรียนสรุปสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ได้ว่าอย่างไร

- สมบัติสารในสถานะของแข็ง มีมวล ปริมาตรคงที่ รูปร่างคงที่ ต้องการที่อยู่
- สมบัติสารในสถานะของเหลว มีมวล ปริมาตรคงที่ รูปร่างไม่คงที่ ต้องการที่อยู่ ผิวหน้าอยู่ในแนวราบเสมอเป็นของไหล
- สมบัติสารในสถานะแก๊ส มีมวล ปริมาตรไม่คงที่ รูปร่างไม่คงที่ ต้องการที่อยู่ เป็นของไหล



**ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องสถานะของสาร**  
**แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสถานะของสาร**

**จุดประสงค์**

1. นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต
2. นักเรียนได้ฝึกทักษะการจำแนกประเภท
3. นักเรียนได้ฝึกทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

**คำชี้แจง** สารต่อไปนี้สารใดเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นสถานะของสารแต่ละชนิด

สาร	สถานะ			ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึก
	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส	
น้ำแข็ง				ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
แก้ว				ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
ข้าว				ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
ยางลบ				ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
ออกซิเจน				ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
ดินสอ				ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
น้ำอัดลม				ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
ไอน้ำ				ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
น้ำมันพืช				ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
ควันทไฟ				ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
อากาศ				ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
เกลือ				ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
ซีเมนต์				ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
คาร์บอนไดออกไซด์				ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท

สรุปเกี่ยวกับสารในสถานะต่างๆ ได้ว่าอย่างไร (ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป)

.....

.....



**เฉลยใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องสถานะของสาร**  
**แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสถานะของสาร**

**จุดประสงค์**

1. นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต
2. นักเรียนได้ฝึกทักษะการจำแนกประเภท
3. นักเรียนได้ฝึกทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

**คำชี้แจง** สารต่อไปนี้สารใดเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นสถานะของสารแต่ละชนิด

สาร	สถานะ			ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึก
	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส	
น้ำแข็ง	✓			ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
แก้ว	✓			ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
ข้าว	✓			ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
ยางลบ	✓			ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
ออกซิเจน			✓	ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
ดินสอ	✓			ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
น้ำอัดลม		✓		ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
ไอน้ำ			✓	ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
น้ำมันพืช		✓		ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
ควันทไฟ			✓	ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
อากาศ			✓	ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
เกลือ	✓			ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
ซีเมนต์	✓			ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท
คาร์บอนไดออกไซด์			✓	ฝึกทักษะการสังเกต/จำแนกประเภท

**สรุปเกี่ยวกับสารในสถานะต่างๆ ได้ว่าอย่างไร** (ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป)

สิ่งต่างๆ จะดำรงอยู่ในสถานะใดสถานะหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊สซึ่งใช้เป็นเกณฑ์อย่างหนึ่งในการจำแนก

แบบบันทึกผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง.....

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				คะแนน
		4	3	2	1	
1	การสังเกต					
2	การจำแนกประเภท					
3	ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป					
รวม						
ระดับคุณภาพ						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

กลุ่มที่ประเมิน .....

สมาชิก 1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10 - 12	ดีมาก
8 - 9	ดี
6 - 7	พอใช้
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง

เกณฑ์แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เกณฑ์/ รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพและคำอธิบายระดับคุณภาพ			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสังเกต	ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันเพื่อสัมผัสโดยตรงกับวัตถุและบันทึกการสังเกตโดยไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่สังเกต ได้ข้อมูลถูกต้องครบถ้วน	ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันเพื่อสัมผัสโดยตรงกับวัตถุและบันทึกการสังเกต โดยไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่สังเกต ได้ข้อมูลถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อสัมผัสโดยตรงกับวัตถุและบันทึกการสังเกต โดยไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่สังเกต ได้ข้อมูลถูกต้องเป็นบางส่วน	ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อสัมผัสโดยตรงกับวัตถุและบันทึกการสังเกต โดยไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่สังเกต ได้ข้อมูลถูกต้องบางส่วน
การจำแนกประเภท	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกประเภทได้อย่างเหมาะสม แบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่มๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกประเภทได้อย่างเหมาะสม แบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่มๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้ เป็นส่วนใหญ่	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกประเภทได้ แบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่มๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้ บางส่วน	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกประเภทได้ แบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่มๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่ได้
ทักษะการตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป	แปลความหมายถูกต้องและสรุปผลสอดคล้องกับข้อมูล	แปลความหมายถูกต้องแต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูลบางส่วน	แปลความหมายถูกต้องเป็นส่วนใหญ่แต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูล	แปลความหมายไม่ถูกต้องบางส่วนและไม่สรุปผล

## แบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์

คำถามเกี่ยวกับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

### ด้านความสำคัญ

1. การที่สารในชีวิตประจำวันมีสถานะแตกต่างกัน มีประโยชน์ต่อนักเรียนอย่างไร

.....

.....

2. น้ำแข็ง <sup>ละลาย</sup> → น้ำ สิ่งสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นี้คืออะไร

.....

.....

### ด้านความสัมพันธ์

1. นักเรียนคิดว่าการจำแนกประเภทของสารนอกจากใช้สถานะเป็นเกณฑ์แล้วจะใช้เกณฑ์ใดจำแนกสารได้อีก

.....

.....

2. สารที่มีสถานะของแข็งและของเหลวมีสมบัติใดที่เหมือนกัน

.....

.....

### ด้านหลักการ

1. เพราะเหตุใด ของเหลว และแก๊สจึงไม่สามารถรักษารูปร่างให้คงที่ได้เหมือนของแข็ง

.....

.....

2. การเปลี่ยนแปลงของสารจากของเหลวเป็นแก๊สตรงกับหลักการใด

.....

.....



## เฉลยแบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์

### คำถามเกี่ยวกับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

#### ด้านความสำคัญ

1. การที่สารในชีวิตประจำวันมีสถานะแตกต่างกัน มีประโยชน์ต่อนักเรียนอย่างไร

แนวตอบ การที่สารมีสถานะแตกต่างกันมีประโยชน์คือ

- ซ็อน (ของแข็ง) ใช้ตัดอาหารรับประทาน
- น้ำ (ของเหลว) ละลายสิ่งต่างๆ ทำให้ได้น้ำเชื่อม น้ำเกลือ
- การที่อากาศ (แก๊ส) เคลื่อนที่มากกระทบกับผ้า (ของแข็ง) ทำให้เรือใบแล่นได้

ละลาย

2. น้ำแข็ง  $\longrightarrow$  น้ำ สิ่งสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นี้คืออะไร

แนวตอบ อุณหภูมิ

#### ด้านความสัมพันธ์

1. นักเรียนคิดว่าในการจำแนกประเภทของสารนอกจากใช้สถานะเป็นเกณฑ์แล้วจะใช้เกณฑ์ใดจำแนกสารได้อีก

แนวตอบ ใช้เนื้อสาร (เนื้อเดียว-เนื้อผสม) การนำความร้อนและการนำไฟฟ้า

2. สารที่มีสถานะของแข็งและของเหลวมีสมบัติใดที่เหมือนกัน

แนวตอบ ปริมาตรคงที่

#### ด้านหลักการ

1. เพราะเหตุใด ของเหลว และแก๊สจึงไม่สามารถรักษารูปร่างให้คงที่ได้เหมือนของแข็ง

แนวตอบ เพราะอนุภาคของของเหลวจับตัวกันอย่างหลวมๆ และอนุภาคของแก๊สอยู่ห่างกันจึงทำให้ของเหลวและแก๊สมีรูปร่างไม่คงที่ ส่วนอนุภาคของของแข็งจับตัวกันแน่น ทำให้ของแข็งมีรูปร่างคงที่

2. การเปลี่ยนแปลงของสารจากของเหลวเป็นแก๊สตรงกับหลักการใด

แนวตอบ การระเหย



### ข้อสอบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์

1. สารในข้อใดอยู่ในสถานะของเหลวทั้งหมด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
  - ก. น้ำตาล น้ำแข็ง
  - ข. น้ำอัดลม สบู่
  - ค. น้ำปลา น้ำหอม
  - ง. น้ำเชื่อม ยางลบ
2. สารที่มีสถานะของแข็งและของเหลวมีสมบัติใดที่ต่างกัน (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
  - ก. ของแข็งมีปริมาตรคงที่ ของเหลวปริมาตรไม่คงที่
  - ข. ของแข็งรูปร่างไม่คงที่ ของเหลวรูปร่างคงที่
  - ค. ของแข็งรูปร่างเปลี่ยนแปลง ของเหลวรูปร่างไม่เปลี่ยนแปลง
  - ง. ของแข็งมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อย ของเหลวมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมาก
3. สารชนิดหนึ่ง มีมวล ปริมาตรและรูปร่างไม่คงที่ เป็นสมบัติของสารใด(วิเคราะห์ความสำคัญ)
  - ก. ของเหลว
  - ข. ของไหล
  - ค. แก๊ส
  - ง. ของแข็ง
4. สิ่งสำคัญที่ทำให้แก๊สขยายตัวและหดตัวได้ (วิเคราะห์ความสำคัญ)
  - ก. มนุษย์
  - ข. สัตว์
  - ค. สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น
  - ง. อุณหภูมิ
5. สารใดมีปริมาตรคงที่ แต่รูปร่างไม่แน่นอน (วิเคราะห์หลักการ)
  - ก. ดินน้ำมัน
  - ข. น้ำผลไม้
  - ค. ไออุ่น
  - ง. พิมเสน
6. การที่ของเหลวมีรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุเป็นเพราะเหตุใด (วิเคราะห์หลักการ)
  - ก. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีไม่มาก
  - ข. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีมาก
  - ค. อนุภาคเรียงตัวอยู่ชิดกันมาก
  - ง. อนุภาคอยู่กันอย่างกระจัดกระจาย

**เฉลยคำตอบ** 1. ง 2. ก 3. ค 4. ง 5. ข 6. ก



ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม																				รวม	ร้อยละ		
		ข้อสัต์ย สุจริต				มีวินัย				ใฝ่เรียนรู้				มุ่งมั่นใน การทำงาน				มีจิต สาธารณะ							
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1			20	
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									

เกณฑ์การประเมิน

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดีมาก ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 80-100 %

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ดี ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 70-79 %

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้ ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 50-69 %

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 0-49 %

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวรัศมี พรหมไพสณฑ์)

ครูผู้สอน



### เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

พฤติกรรม	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ซื่อสัตย์สุจริต	มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ทำงานที่มอบหมายด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีครูคอยควบคุม และปฏิบัติจนเป็นนิสัย	มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ทำงานที่มอบหมายด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีครูคอยควบคุม	ทำงานเรียบร้อย มีวินัยในตนเอง ควบคุมตัวเองได้ในบางครั้ง	ไม่มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ทำงานที่มอบหมายด้วยตนเอง
2. มีวินัย	ทำงานเรียบร้อย มีวินัยในตนเอง ควบคุมตัวเองได้โดยไม่มีครูควบคุมและปฏิบัติจนเป็นนิสัย	ทำงานเรียบร้อย มีวินัยในตนเอง ควบคุมตัวเองได้โดยไม่มีครูควบคุม	ทำงานเรียบร้อย มีวินัยในตนเอง ควบคุมตัวเองได้ในบางครั้ง	ทำงานไม่เรียบร้อย ขาดวินัยในตนเอง ควบคุมตัวเองไม่ได้
3. ใฝ่เรียนรู้	มีความสนใจ กระตือรือร้น ตอบคำถาม ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	มีความสนใจ กระตือรือร้น ตอบคำถาม ไม่ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	มีความสนใจ กระตือรือร้น ไม่ตอบคำถาม ไม่ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	มีความสนใจ ไม่กระตือรือร้น ไม่ตอบคำถาม ไม่ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม
4. มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความขยัน มีความอดทนเพื่อให้งานสำเร็จ ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด	ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความขยัน ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด	ทำงานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงเวลาที่กำหนดได้ในบางครั้ง	ทำงานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานไม่ตรงเวลาที่กำหนด ต้องควบคุมการส่งงาน
5. มีจิตสาธารณะ	ช่วยเหลือเพื่อน รักษาความสะอาดห้องเรียน รักษาของส่วนรวมปิดไฟ และพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน	ช่วยเหลือเพื่อน รักษาความสะอาดห้องเรียน รักษาของส่วนรวมไม่ปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน	ช่วยเหลือเพื่อน รักษาความสะอาดห้องเรียน ไม่รักษาของส่วนรวมไม่ปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน	ไม่ช่วยเหลือเพื่อน ไม่รักษาความสะอาดห้องเรียน ไม่รักษาของส่วนรวม ไม่ปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 18 ชั่วโมง

เรื่อง การเกิดสารใหม่

เวลา 2 ชั่วโมง

สอนวันที่..... เดือน ..... พ.ศ. ....

ปีการศึกษา 2559

#### มาตรฐานการเรียนรู้

**มาตรฐาน ว 3.2** เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 8.1 :** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

#### ตัวชี้วัด

ว 3.2 ป.6/2 วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป

ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงานแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

## สาระสำคัญ

การเกิดสารใหม่ เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีทำให้ได้สารชนิดใหม่ที่สมบัติแตกต่างไปจากสารเดิม การเปลี่ยนแปลงที่แสดงว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นแล้วได้สารใหม่ พิจารณาได้จาก เกิดตะกอน เกิดแก๊ส สีของสารเปลี่ยนไป มีกลิ่นเกิดขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิหรือมีแสง หรือเสียงเกิดขึ้น

## จุดประสงค์การเรียนรู้

### ด้านความรู้

1. ทดลองและอธิบายสมบัติของสารเมื่อเกิดสารใหม่
2. วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่
3. อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับการเกิดสารใหม่ที่ให้ประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### ด้านกระบวนการ

1. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
  - 1.1 ทักษะการสังเกต
  - 1.2 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
  - 1.3 ทักษะการทดลอง
  - 1.4 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์
  - 2.1 ความสำคัญ
  - 2.2 ความสัมพันธ์
  - 2.3 หลักการ

### ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

## สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง : การเปลี่ยนแปลงทางเคมี หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้มีสารใหม่เกิดขึ้นและสมบัติของสารจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

## กิจกรรมการเรียนรู้

### ชั่วโมงที่ 1

#### ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

- 1.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ
- 1.2 ครูทบทวนเรื่องการเปลี่ยนสถานะและการละลายของสารซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เปลี่ยนเฉพาะรูปร่างลักษณะเท่านั้น แต่สมบัติของสารไม่เปลี่ยนแปลง โดยยังคงแสดงสมบัติของสารเดิม
- 1.3 ครูนำเข้าสู่เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารที่ทำให้เกิดสารใหม่ที่สมบัติแตกต่างไปจากเดิมโดยครูยกตัวอย่างการเผากระดาษสีขาวกลายเป็นผงสีดำของคาร์บอน หรือการเผาถ่านไม้สีดำเป็นขี้เถ้าสีขาวหรือสีเทา แล้วซักถามให้นักเรียนเปรียบเทียบสมบัติของสารเดิมกับสารใหม่ที่เกิดขึ้นว่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร และจะทำให้กลับเป็นสารเดิมได้หรือไม่

#### ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ

- 2.1 ครูให้นักเรียนดูภาพการละลายน้ำตาลในน้ำ การเกิดสนิมเหล็ก แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแต่ละภาพว่า ภาพใดมีสารใหม่เกิดขึ้น
- 2.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็น ซึ่งควรสรุปได้ว่า
  - น้ำตาลละลายในน้ำ ไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น
  - การเกิดสนิม เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ คือสนิมเหล็กซึ่งเป็นสารสีน้ำตาลแดง

#### ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา

- 3.1 ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน คละกันตามความสามารถ และอธิบายข้อตกลงในการทำกิจกรรมให้นักเรียนเข้าใจว่าแต่ละกลุ่มจะต้องวางแผนและดำเนินการทดลองเองและต้องใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในการทดลองให้ถูกต้องเหมาะสม

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสารที่ทำให้เกิดสารใหม่ในลักษณะต่างๆ ตามลำดับขั้นตอน เมื่อทำกิจกรรมแต่ละตอนเสร็จก็ให้บันทึกผลการทำกิจกรรม จากนั้นร่วมกันอภิปรายตามแนวคำถามท้ายกิจกรรมจนได้คำตอบและข้อสรุป

## ชั่วโมงที่ 2

### ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุปพร้อมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจ

พอเพียงตามจุดเน้น ด้านความมีเหตุผล ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

4.1 จากผลการทดลอง ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายตามแนวคำถามท้ายกิจกรรมการทดลองจนได้คำตอบและข้อสรุปดังนี้

- เมื่อผสมสารเข้าด้วยกันแล้วมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นจะได้สารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างจากเดิม การเกิดปฏิกิริยาเคมี สังเกตได้จาก มีแก๊สเกิดขึ้น สีของสารเปลี่ยนไป เกิดตะกอน เกิดกลิ่น อุณหภูมิเพิ่มขึ้นหรือลดลง

4.2 ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

- ในชีวิตประจำวันนักเรียนยังพบเห็นการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่ทำให้เกิดสารใหม่มากมาย เช่นอะไร จงยกตัวอย่าง

แนวตอบ การหุงข้าว ซึ่งทำให้ข้าวสารกลายเป็นข้าวสุก

### จุดเน้นตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

**ความมีเหตุผล :** ครูกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามว่าผลจากการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่นำไปใช้ประโยชน์และที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีอะไรบ้าง จงยกตัวอย่าง

แนวคำตอบ ผลจากการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่นำมาใช้ประโยชน์ เช่น ทำยารักษาโรค ทำสีย้อมผ้า ผลจากการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่ทำให้เกิดอันตราย เช่น การระเบิดของคลังเก็บอาวุธ การเกิดสนิมเหล็ก การกัดกร่อนจากฝนกรดทำให้สิ่งก่อสร้างพังทลาย

### ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้

5.1 นักเรียนแต่ละคนยกตัวอย่างวิธีป้องกันอันตรายที่เกิดจากการเกิดสารใหม่หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี

### ชั้นที่ 6 ชั้นประเมินผล

6.1 นักเรียนบอกความหมายและอธิบายสมบัติของสารเมื่อเกิดสารใหม่ โดยการทำแบบทดสอบย่อย และทำกิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง การเกิดสารใหม่

6.2 นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่องการเกิดสารใหม่

6.3 นักเรียนทำแบบประเมินผลด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์

### ชั้นที่ 7 ชั้นนำความรู้ไปใช้

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการเกิดสารใหม่ที่ได้รับมาประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นประโยชน์และก่อให้เกิดผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน

#### จุดเน้นตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

**ความพอประมาณ :** ให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับ โดยการเผาไหม้ เชื้อเพลิงในชีวิตประจำวันในที่ที่เหมาะสม และการหลีกเลี่ยงการเผาป่า ควรทำอย่างไร

**การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี :** นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการเกิดสารใหม่หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การประกอบอาหารต่างๆ การหุงข้าว การทำยารักษาโรค ทำสีย้อมผ้า การระเบิดของดอกไม้ไฟ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงซึ่งทำให้เกิดแก๊สต่างๆ ถ้ามีการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์อาจจะส่งผลเสียและเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้

##### สื่อ / อุปกรณ์

1. ภาพการละลายน้ำตาลในน้ำ
2. ภาพการเกิดสนิมเหล็ก
3. ใบความรู้เรื่อง การเกิดสารใหม่
4. กิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเกิดสารใหม่
5. อุปกรณ์การทดลอง
  - ขวดปากแคบ
  - น้ำส้มสายชู
  - ฟงฟู
  - ลูกโป่ง
  - ช้อนตักสาร
  - หลอดทดลอง
  - น้ำปูนใส
  - สารละลายแอมโมเนียมหอม
  - ปูนขาว
  - ปุ๋ยแอมโมเนีย
  - แท่งแก้วคนสาร
  - จุนสี
  - ปีกเกอร์

## แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. ห้องสมุด
3. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
4. อินเทอร์เน็ต

## การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้	ตรวจแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่องการเกิดสารใหม่	แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่องการเกิดสารใหม่	(ประเมินตามสภาพจริง)
	- ตรวจกิจกรรมที่ 1 เรื่องการเกิดสารใหม่	- กิจกรรมที่ 1 เรื่องการเกิดสารใหม่	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ทักษะกระบวนการ	- ตรวจแบบประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	- แบบประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์	- ตรวจแบบประเมินผลด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์	- แบบประเมินผลด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ตรวจแบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	นักเรียนได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

## บันทึกประเมินผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....  
 .....

ปัญหาการจัดการเรียนรู้

.....  
 .....

วิธีการแก้ปัญหา / ข้อเสนอแนะ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นางสาวรัศมี พรหมไพสณฑ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

### ความเห็นของหัวหน้าวิชาการ

ข้อเสนอแนะ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

### ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

ข้อเสนอแนะ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....

(นายวิหาร ใจเสรี)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนนรินทร์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....



## ใบความรู้ เรื่อง การเกิดสารใหม่

### การเกิดสารใหม่

เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่ทำให้ได้สารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากสารเดิมเรียกอีกอย่างว่า การเกิดปฏิกิริยาเคมี การเปลี่ยนแปลงที่แสดงว่ามีสารใหม่หรือมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น พิจารณาได้จาก

1. เกิดตะกอน
2. เกิดแก๊ส
3. สีของสารเปลี่ยนไป
4. มีกลิ่นเกิดขึ้น
5. มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ อาจมีแสง หรือเสียงเกิดขึ้น

ตัวอย่าง ผสมผงฟูกับน้ำ ส้มสายชู จะเกิดฟองแก๊สฟุ้งขึ้นในขวด ลูกโป่งซึ่งครอบอยู่ที่ปากขวดจะพองขึ้น สารใหม่ที่เกิดขึ้น คือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งทำให้ลูกโป่งพอง ผสมแอมโมเนียหอมกับจุนสีจะมีสีเปลี่ยนแปลง ไปจากเดิม ผสมผงฟูกับน้ำปูนใส จะมีตะกอนเกิดขึ้น ผสมแอมโมเนียกับปูนขาว จะมีกลิ่นฉุน

การเกิดปฏิกิริยาเคมี อาจเกิดขึ้นเอง หรือมนุษย์ทำให้เกิดสารใหม่ที่ได้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้มากมาย เช่น ทำยารักษาโรค ทำสีย้อมผ้า ทำเครื่องใช้ เครื่องนุ่งห่ม แต่บางปฏิกิริยาเมื่อเกิดขึ้นแล้วอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น การระเบิดที่เกิดจากการทำดอกไม้ไฟ การระเบิดของคลังเก็บอาวุธ การระเบิดของถังแก๊ส เราจึงต้องใช้และเก็บรักษาสารต่างๆ ให้ถูกต้องตามสมบัติของสารนั้นๆ



## แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

รหัสวิชา ว 16101 วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง การเกิดสารใหม่ จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

\*\*\*\*\*

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว

1. เมื่อเหล็กโดนความชื้นจะทำปฏิกิริยากับแก๊สชนิดใด แล้วทำให้เกิดสนิมเหล็ก (ความรู้ความจำ)
 

ก. ออกซิเจน	ข. ไฮโดรเจน
ค. ไนโตรเจน	ง. คาร์บอนไดออกไซด์
2. ข้อใดเป็นการเกิดปฏิกิริยาเคมี (ความเข้าใจ)
 

ก. การเผาไหม้ของเทียน	ข. การระเหิดของการบูร
ค. การที่น้ำเปลี่ยนเป็นไอน้ำ	ง. การละลายของเกลือในน้ำ
3. การเปลี่ยนแปลงในลักษณะใด ไม่สามารถทำให้กลับคืนเป็นสารเดิมได้ (ความเข้าใจ)
 

ก. การละลาย	ข. การเกิดสารใหม่
ค. การเปลี่ยนรูปร่าง	ง. การเปลี่ยนสถานะ
4. ข้อใดเป็นโทษจากการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร (การนำไปใช้)
 

ก. การเกิดสนิม	ข. การทำนาเกลือ
ค. การเกิดพายุลูกเห็บ	ง. น้ำแข็งขั้วโลกละลาย
5. ข้อใดเป็นประโยชน์ที่นักเรียนได้จากการเกิดสารใหม่ (การนำไปใช้)
 

ก. ทำไฮดรอกไซด์	
ข. ทำยารักษาโรค	
ค. ทำน้ำเชื่อมใส่ขนมหวาน	
ง. ทำน้ำเกลือสำหรับคนไข้	
6. การเปลี่ยนแปลงในข้อใด ไม่เกิดสารใหม่ (การวิเคราะห์)
 

ก. การเผาน้ำตาลทราย	
ข. น้ำเดือดกลายเป็นไอ	
ค. ผงซักฟอกละลายในน้ำ	
ง. ถูกทั้งข้อ ข และ ค	

7. การทอดไข่เป็นการเกิดสารใหม่หรือไม่ เพราะเหตุใด (การวิเคราะห์)
- ก. ไม่เป็น เพราะไม่เกิดสารใหม่
  - ข. ไม่เป็น เพราะสถานะของไข่เปลี่ยนไป
  - ค. เป็น เพราะไข่ได้รับความร้อนจากกระทะ
  - ง. เป็น เพราะไข่ไม่สามารถกลับสู่สภาพเดิมได้
8. การผสมสารในข้อใดเกิดสารใหม่ (การสังเคราะห์)
- ก. น้ำ + น้ำตาลทราย
  - ข. น้ำ + น้ำส้มสายชู
  - ค. ผงฟู + น้ำส้มสายชู
  - ง. น้ำ + น้ำตาลทราย + น้ำส้มสายชู
9. มนุษย์นำหลักการเปลี่ยนแปลงทางเคมีไปใช้ในด้านใดมากที่สุด (การประเมินค่า)
- ก. ประมง
  - ข. เกษตรกรรม
  - ค. อุตสาหกรรม
  - ง. การเงินการธนาคาร
10. ใครใช้ประโยชน์จากการเกิดสารใหม่ได้ถูกต้อง เหมาะสมที่สุด (การประเมินค่า)
- ก. โศคใช้สีวาดรูปเพื่อนลงในสมุดวาดเขียน
  - ข. ตาทนายามองเพราะคันที่มดกัด
  - ค. ต๊ะจุดประทัดเพื่อบอกเวลาพักเที่ยง
  - ง. วิทย์นำเหล็กมาทาสีเพื่อป้องกันการเกิดสนิม

\*\*\*\*\*

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

เรื่อง การเกิดสารใหม่

จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

\*\*\*\*\*

1. ก

2. ก

3. ข

4. ก

5. ข

6. ข

7. ง

8. ค

9. ค

10. ง

\*\*\*\*\*

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

## กิจกรรมที่ 1

### การเกิดสารใหม่

ชื่อ ..... กลุ่ม .....

#### จุดประสงค์

นักเรียนมีความรู้ความสามารถดังนี้

1. การสังเกตและจำแนกประเภทของสารเมื่อเกิดสารใหม่
2. ลงความคิดเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดสารใหม่
3. ทำการทดลองเรื่องการเกิดสารใหม่ได้
4. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดสารใหม่

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำการทดลอง ตามขั้นตอนต่อไปนี้

#### ตอนที่ 1

1. รินน้ำส้มสายชูลงในขวดปากแคบประมาณ 2 cm<sup>3</sup>
2. ตักผงฟู 2 ช้อนเบอร์ 2 โป่งไปครอบที่ปากขวดโดยไม่ให้ผงฟูตกลงในขวด
3. ยกลูกโป่งให้ผงฟู ตกลงในขวด สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

**ตารางบันทึกผลการทดลองตอนที่ 1**

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึก
ยกลูกโป่งให้ผงฟูตกลงไปในขวดที่มีน้ำส้มสายชู		<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกต</li> <li>- การจำแนกประเภท</li> <li>- การทดลอง</li> </ul>

จากการทำกิจกรรม จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. สังเกตเห็นอะไรเกิดขึ้นภายในขวด

ตอบ .....

.....

2. ลูกโป่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และมีสารใหม่เกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร (การลงความคิดเห็นจากข้อมูล)

ตอบ .....

**ตอนที่ 2**

1. ตักจุลินทรีย์ 1 ช้อนเบียร์ 1 ใส่ในหลอดที่มีน้ำอยู่ 10 cm<sup>3</sup>
2. แบ่งสารละลายในข้อ 1 เป็น 2 หลอดเท่าๆ กัน หยดสารละลายแอมโมเนียหอมลงในหลอดที่ 2 ประมาณ 20 หยด คนให้เข้ากันเปรียบเทียบสีของสารในหลอดที่ 2 กับหลอดที่ 1

**ตารางบันทึกผลการทดลองตอนที่ 2**

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึก
หยดสารละลายแอมโมเนียหอมลงในสารละลายจุลินทรีย์		- การสังเกต - การทดลอง

จากการทำกิจกรรม จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. สารจุลินทรีย์มีสีอะไร เมื่อหยดสารละลายแอมโมเนียหอมลงไปเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ตอบ .....

2. สรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการเกิดสารใหม่ได้อย่างไร (ฝึกทักษะการตีความหมายและการลงข้อสรุป)

ตอบ .....

**ตอนที่ 3**

1. หยดสารละลายผงฟูลงในหลอดทดลอง 20 หยด แล้วหยดน้ำปูนใสลงไปอีก 20 หยด
2. สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง บันทึกผล

**ตารางบันทึกผลการทดลองตอนที่ 3**

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึก
หยดน้ำปูนใสลงในสารละลายผงฟู		- การสังเกต - การทดลอง

จากการทำกิจกรรม จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. มีสารใหม่เกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร (ฝึกทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล)

ตอบ .....

2. สรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการเกิดสารใหม่ได้อย่างไร (ฝึกทักษะการตีความหมายและการลงข้อสรุป)

**ตอนที่ 4**

1. ตักปุ๋ยแอมโมเนีย และปุ๋ยขาวอย่างละ 2 ช้อนเบอร์ 2 ใส่ในบีกเกอร์ใบเดียวกัน
2. ใช้แท่งแก้วคน คนให้ทั่วเพื่อให้สารทั้งสองผสมกัน สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

**ตารางบันทึกผลการทดลองตอนที่ 4**

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็น	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึก
ผสมปุ๋ยแอมโมเนียกับปุ๋ยขาว		- การสังเกต - การทดลอง

จากการทำกิจกรรม จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็นมีอะไรบ้าง

ตอบ .....

2. มีสารใหม่เกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

(ฝึกทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล)

ตอบ .....

\*\*\*\*\*

## แบบบันทึกผลการประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง.....

คำชี้แจง : ให้ ผู้ประเมิน ชี้ด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				คะแนน
		4	3	2	1	
1	การสังเกต					
2	การจำแนกประเภท					
3	ทักษะทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล					
4	ทักษะการทดลอง					
5	ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลง ข้อสรุป					
รวม						
ระดับคุณภาพ						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

กลุ่มที่ประเมิน .....

- สมาชิก
1. ....
  2. ....
  3. ....
  4. ....
  5. ....

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
17 - 20	ดีมาก
13 - 16	ดี
10 - 12	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เกณฑ์/ รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพและคำอธิบายระดับคุณภาพ			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ทักษะการ สังเกต	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง รวมกันเพื่อสัมผัส โดยตรงกับวัตถุและ บันทึกการสังเกต โดยไม่ใส่ใจความ คิดเห็นส่วนตัวของผู้ สังเกตลงไปในเรื่องที่ สังเกต ได้ข้อมูล ถูกต้องครบถ้วน	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง รวมกันเพื่อสัมผัส โดยตรงกับวัตถุและ บันทึกการสังเกต โดยไม่ใส่ใจความ คิดเห็นส่วน ตัวของ ผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่ สังเกต ได้ข้อมูล ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อสัมผัสโดยตรง กับวัตถุและบันทึก การสังเกต โดยไม่ ใส่ใจความคิดเห็น ส่วนตัวของผู้ สังเกตลงไปในเรื่องที่ สังเกต ได้ข้อมูล ถูกต้องเป็น บางส่วน	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อ สัมผัสโดยตรง กับวัตถุและบันทึก การสังเกต โดยไม่ ใส่ใจความคิดเห็น ส่วนตัวของ ผู้สังเกตลงไป ในเรื่องที่สังเกต ได้ข้อมูลถูกต้อง บางส่วน
ทักษะการ จำแนก ประเภท	บอกเกณฑ์ที่ใช้ใน การจัดจำแนก ประเภทได้อย่าง เหมาะสม แบ่งวัตถุ หรือเหตุการณ์ออกเป็น กลุ่มๆ ตาม เกณฑ์ที่กำหนดได้	บอกเกณฑ์ที่ใช้ใน การจัดจำแนก ประเภทได้อย่าง เหมาะสม แบ่งวัตถุ หรือเหตุการณ์ออกเป็น กลุ่มๆ ตาม เกณฑ์ที่กำหนด ได้เป็นส่วนใหญ่	บอกเกณฑ์ที่ใช้ใน การจัดจำแนก ประเภทได้ แบ่งวัตถุหรือ เหตุการณ์ออกเป็น กลุ่มๆ ตามเกณฑ์ ที่กำหนดได้ บางส่วน	บอกเกณฑ์ที่ใช้ใน การจัดจำแนก ประเภทได้ แบ่งวัตถุหรือ เหตุการณ์ออกเป็น กลุ่มๆ ตามเกณฑ์ ที่กำหนดไม่ได้
ทักษะการลง ความคิดเห็น จากข้อมูล	รวบรวมข้อมูลที่ได้ จากการสังเกตอย่าง เป็นระบบ สามารถ อธิบายเกี่ยวกับ ข้อมูลที่รวบรวมมา ได้ดีมาก ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติม	รวบรวมข้อมูลจาก การสังเกตได้ สามารถอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูลที่ รวบรวมมา ได้ดี ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติม พอสมควร	รวบรวมข้อมูลจาก การสังเกตได้ สามารถอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูล ที่รวบรวมมาได้ ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการ ลงความคิดเห็น เมื่อมีข้อมูล เพิ่มเติมบางส่วน	รวบรวมข้อมูลจาก การสังเกตได้บ้าง เล็กน้อย สามารถ อธิบายเกี่ยว กับ ข้อมูลที่รวบรวมมา ได้น้อย ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติม บางส่วน

แบบประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

เกณฑ์/ รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพและคำอธิบายระดับคุณภาพ			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ทักษะ การทดลอง	ดำเนินการ ทดลองตาม ขั้นตอน และใช้ อุปกรณ์การ ทดลองได้อย่าง ถูกวิธี และมีการ จัดเก็บอุปกรณ์ การทดลองอย่าง เรียบร้อย	ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอน และ ใช้อุปกรณ์การ ทดลองได้อย่างถูก วิธี แต่ขาดการ จัดเก็บอุปกรณ์ การทดลองให้ เรียบร้อย	ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอนแต่ใช้ อุปกรณ์ การทดลอง ไม่ถูกวิธี 1 อย่าง มี การจัดเก็บอุปกรณ์ การทดลองอย่าง เรียบร้อย	ดำเนินการ ทดลองตาม ขั้นตอน และใช้ อุปกรณ์การ ทดลองไม่ถูกวิธี 1 อย่างและขาด การจัดเก็บ อุปกรณ์การ ทดลองให้ เรียบร้อย
ทักษะการตี ความหมายข้อ มูลและลง ข้อสรุป	แปลความหมาย ถูกต้องและ สรุปผลสอดคล้อง กับข้อมูล	แปลความหมาย ถูกต้องแต่สรุปผล ไม่สอดคล้องกับ ข้อมูลบางส่วน	แปลความหมาย ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ แต่สรุปผลไม่ สอดคล้องกับข้อมูล	แปลความหมาย ไม่ถูกต้อง บางส่วนและไม่ สรุปผล

## แบบประเมินผลด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์

### คำถามเกี่ยวกับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

#### ด้านความสำคัญ

1. ถ้าโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ริมน้ำปล่อยสารพิษลงในแหล่งน้ำ จะเกิดผลกระทบอย่างไร

.....

.....

2. การเกิดสารใหม่มีผลดีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

.....

.....

#### ด้านความสัมพันธ์

1. จงบอกประโยชน์จากการเกิดสารใหม่ที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของมนุษย์

.....

.....

2. ให้นักเรียนพิจารณาว่าสารใดบ้างที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับมะม่วงสุก

.....

.....

#### ด้านหลักการ

1. นักเรียนมีหลักในการป้องกันอันตรายหรือความเสียหายที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีได้อย่างไร

.....

.....

2. สมบัติของสารเมื่อเกิดเป็นสารใหม่มีสมบัติอย่างไร

.....

.....

\*\*\*\*\*

## เฉลยแบบประเมินผลด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์

### คำถามเกี่ยวกับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

#### ด้านความสำคัญ

1. ถ้าโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ริมน้ำปล่อยสารพิษลงในแหล่งน้ำ จะเกิดผลกระทบอย่างไร

**แนวตอบ** สารพิษจะละลายในน้ำและเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนั้น รวมทั้งเป็นอันตรายต่อคน สัตว์ ที่ใช้น้ำนั้นในการดำเนินชีวิต

2. การเกิดสารใหม่มีผลดีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

**แนวตอบ** ในการดำรงชีวิตของมนุษย์พบเห็นการเกิดสารใหม่ที่มีผลดีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เช่น การหุงข้าว ทำให้ข้าวสวยกลายเป็นข้าวสุก นำมารับประทาน การประกอบอาหาร การนำพืชต่างๆ มาสกัดทำยารักษาโรค หรือการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ต่างๆ ทำให้สามารถทำงานได้

#### ด้านความสัมพันธ์

1. จงบอกประโยชน์จากการเกิดสารใหม่ที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของมนุษย์

**แนวตอบ** การทำยารักษาโรค การหุงข้าว การประกอบอาหารต่างๆ การทำสีย้อมผ้า

2. ให้นักเรียนพิจารณาว่าสารใดบ้างที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับมะม่วงสุก

**แนวตอบ** มะม่วงสุก เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เป็นการเกิดสารใหม่ สมบัติของสารเปลี่ยนไปจากเดิม เปลี่ยนแปลงแล้วกลับเป็นอย่างเดิมไม่ได้ และมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสาร ตัวอย่างการเกิดปฏิกิริยาเคมี เช่นการหุงข้าว การเกิดสนิม การเผากระดาษ

### ด้านหลักการ

1. นักเรียนมีหลักในการป้องกันอันตรายหรือความเสียหายที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีได้อย่างไร

แนวตอบ ใช้และเก็บรักษาสารเคมีให้ถูกต้องตามสมบัติของสาร ดูแลรักษาสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ เช่นการป้องกันสนิมทำได้โดยการทาสี ชุบโลหะที่ไม่เป็นสนิม เคลือบด้วยน้ำมันหรือรมดำ

2. สมบัติของสารเมื่อเกิดเป็นสารใหม่มีสมบัติอย่างไร

แนวตอบ การเกิดสารใหม่ สมบัติของสารเปลี่ยนไปจากเดิม เปลี่ยนแปลงแล้ว กลับเป็นอย่างเดิมไม่ได้ และมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสาร

\*\*\*\*\*

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

### ข้อสอบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์

1. สารในข้อใดต่อไปนี้มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับการทำขนมเค้ก (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
  - ก. น้ำเดือดกลายเป็นไอ
  - ข. รั้วเหล็กเป็นสนิม
  - ค. ดินละลายน้ำเป็นโคลน
  - ง. ชั่งน้ำทะเลทำน้ำเกลือ
2. ข้อใดมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
  - ก. การทำไข่เจียว การละลายของน้ำเกลือ
  - ข. การจุดธูป การละลายผงซักฟอก
  - ค. การทำไข่เจียว ไอศกรีมหลอมเหลว
  - ง. การทำไข่เจียว การจุดธูป
3. สารต่างๆ เมื่อทิ้งลงแหล่งน้ำ จะทำให้เกิดน้ำเน่าเสียเพราะอะไร (วิเคราะห์ความสำคัญ)
  - ก. สารละลายในน้ำ
  - ข. สารตกตะกอนทับถมในแหล่งน้ำ
  - ค. แก๊สในน้ำทำปฏิกิริยาเคมีกับสาร
  - ง. จุลินทรีย์ย่อยสลายสารต่างๆ
4. ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของการเปลี่ยนแปลงทางเคมี (วิเคราะห์ความสำคัญ)
  - ก. เกิดสารใหม่
  - ข. สมบัติของสารยังคงเดิม
  - ค. องค์ประกอบไม่เปลี่ยนแปลง
  - ง. สามารถเปลี่ยนกลับไปกลับมาได้
5. การเปลี่ยนแปลงทางเคมีแตกต่างกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพอย่างไร (วิเคราะห์หลักการ)
  - ก. สมบัติของสารคงเดิม-สมบัติของสารเปลี่ยนไป
  - ข. การเกิดสารใหม่-การไม่เกิดสารใหม่
  - ค. องค์ประกอบของสารคงเดิม-องค์ประกอบของสารเปลี่ยนไป
  - ง. เปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้-เปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมไม่ได้
6. ข้อใดไม่ใช้การเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร (วิเคราะห์หลักการ)
  - ก. องค์ประกอบของสารคงที่
  - ข. สมบัติเคมีของสารผิดไปจากสารตั้งต้น
  - ค. อาหารย่อยในกระเพาะ
  - ง. การกลั่นสารละลายเนื้อเดียว

**เฉลยคำตอบ**    1. ข    2. ง    3. ค    4. ก    5. ข    6. ง



ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม																				รวม	ร้อยละ		
		ข้อสัจธรรม				มีวินัย				ใฝ่เรียนรู้				มุ่งมั่นในการทำงาน				มีจิตสาธารณะ							
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1			20	
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									

## เกณฑ์การประเมิน

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดีมาก ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 80-100 %

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ดี ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 70-79 %

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้ ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 50-69 %

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 0-49 %

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(นางสาวรัตมี พรหมโพสณฑ์)

ครูผู้สอน



### เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

พฤติกรรม	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ซื่อสัตย์สุจริต	มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ทำงานที่มอบหมายด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีครูคอยควบคุม และปฏิบัติจนเป็นนิสัย	มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ทำงานที่มอบหมายด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีครูคอยควบคุม	ทำงานเรียบร้อย มีวินัยในตนเอง ควบคุมตัวเองได้ในบางครั้ง	ไม่มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ทำงานที่มอบหมายด้วยตนเอง
2. มีวินัย	ทำงานเรียบร้อย มีวินัยในตนเอง ควบคุมตัวเองได้โดยไม่มีครูควบคุมและปฏิบัติจนเป็นนิสัย	ทำงานเรียบร้อย มีวินัยในตนเอง ควบคุมตัวเองได้โดยไม่มีครูควบคุม	ทำงานเรียบร้อย มีวินัยในตนเอง ควบคุมตัวเองได้ในบางครั้ง	ทำงานไม่เรียบร้อย ขาดวินัยในตนเอง ควบคุมตัวเองไม่ได้
3. ใฝ่เรียนรู้	มีความสนใจ กระตือรือร้น ตอบคำถาม ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	มีความสนใจ กระตือรือร้น ตอบคำถาม ไม่ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	มีความสนใจ กระตือรือร้น ไม่ตอบคำถาม ไม่ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	มีความสนใจ ไม่กระตือรือร้น ไม่ตอบคำถาม ไม่ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม
4. มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความขยัน มีความอดทน เพื่อให้งานสำเร็จ ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด	ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความขยัน ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด	ทำงานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงเวลาที่กำหนดได้ในบางครั้ง	ทำงานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานไม่ตรงเวลาที่กำหนด ต้องควบคุมการส่งงาน
5. มีจิตสาธารณะ	ช่วยเหลือเพื่อน รักษาความสะอาด ห้องเรียน รักษาของส่วนรวมปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน	ช่วยเหลือเพื่อน รักษาความสะอาด ห้องเรียน รักษาของส่วนรวมไม่ปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน	ช่วยเหลือเพื่อน รักษาความสะอาด ห้องเรียน ไม่รักษาของส่วนรวมไม่ปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน	ไม่ช่วยเหลือเพื่อน ไม่รักษาความสะอาดห้องเรียน ไม่รักษาของส่วนรวม ไม่ปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี