

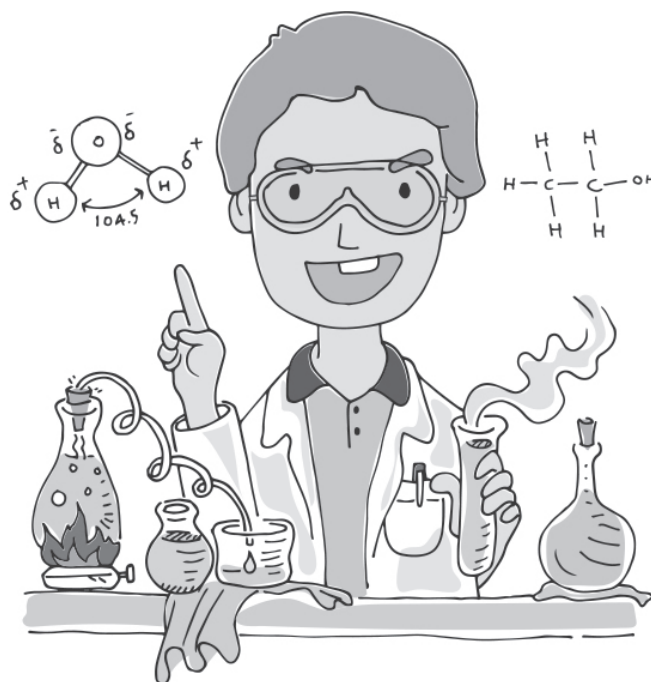
# นักเคมีรุ่นเยาว์





คู่มือกิจกรรมวิทยาศาสตร์

# นักเคมีรุ่นเยาว์



## หนังสือคู่มือกิจกรรมนี้

ปรับปรุงจากหนังสือคู่มือกิจกรรมชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์  
ฉบับปรับปรุงปี 2554

## พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน 3,000 เล่ม

ISBN : 978-616-12-0545-4

## จัดทำโดย

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

และสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

## ที่ปรึกษา

รศ.นฤมล จิย์โชค

นางกรรณิการ์ เฉิน

## ศิลปกรรม

ภาคิน พันธ์แสง

## จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เทคโนโลยีธานี ตำบลคลองห้า

อำเภอคลองหลวง

จังหวัดปทุมธานี

12120

โทรศัพท์ 0-2577-9999

โทรสาร 0-2577-9990

[www.nsm.or.th](http://www.nsm.or.th)

## พิมพ์ที่

Polygon Wizard Co., Ltd.

อาคารโรงประลอง 1 เลขที่ 159/48 หมู่ 2

ช.เจ็ดยอด-ช่างเคียน 7 ต.ช้างเผือก อ.เมือง

จ.เชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์ 08-3207-0710

# คำนำ

หนังสือกิจกรรมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เป็นหนังสือที่สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ร่วมกับองค์การพิพิธภัณฑิวิทยาศาตร์แห่งชาติ (อพวช.) ร่วมกันจัดทำขึ้น โดยปรับปรุงจากหนังสือ “คู่มือกิจกรรมชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ฉบับปรับปรุง ปี พ.ศ.2554” ของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยฯ

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้คุณครูที่ปรึกษากิจกรรมได้ใช้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์นอกเวลาเรียนให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1-ม.3) หนังสือ “คู่มือกิจกรรมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์” ตามรูปแบบของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยฯ มีทั้งหมด 11 เล่ม ได้แก่ กิจกรรมนักกัญญาวิทยา รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักปักษีวิทยา รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักพฤกษศาสตร์ รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักสัตววิทยา รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักนิเวศวิทยา รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักสิ่งแวดล้อม รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักเคมี รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักฟิสิกส์ รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักดาราศาสตร์ รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักธรณีวิทยา รุ่นเยาว์ และกิจกรรมนักอณูนิยมวิทยา รุ่นเยาว์

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือกิจกรรม  
นักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์นี้จะเป็นประโยชน์ทั้งคุณครูและนักเรียนในการเรียนรู้  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การสังเกต การตั้งคำถาม การค้นหาคำตอบ  
การคิดวิเคราะห์ และการสรุปผล รวมถึงการใช้ภาษาและศิลปะ อันจะนำไปสู่การ  
ปลูกจิตสำนึกและความคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต

รศ.นฤมล จีัยโชค

ประธานกิจกรรมชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์  
สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

# คำแนะนำ

## กิจกรรมวิทยาศาสตร์นักเคมีรุ่นเยาว์

ในกิจกรรมวิทยาศาสตร์นักเคมีรุ่นเยาว์ มีกิจกรรมให้นักเรียนหรือเยาวชนที่สนใจเลือกอย่างหลากหลาย ควรเลือกกิจกรรมที่เน้นพื้นฐานทางเคมีในลำดับต้น ๆ ก่อน โดยพิจารณาจากชื่อกิจกรรมหรือจากจำนวนดาวที่มีจำนวนน้อย จะทำให้การทำกิจกรรมอื่น ๆ ได้ข้อมูล หรือองค์ความรู้ที่ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็วขึ้น

การออกแบบการทดลอง การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลหรือองค์ความรู้ ควรคำนึงถึงความปลอดภัยทุกขั้นตอน การใช้วัสดุอุปกรณ์ควรหาง่ายมีในท้องถิ่นและเหมาะสม

ใบบันทึกกิจกรรมในแต่ละกิจกรรม เน้นเพียงแนวทางในการบันทึกข้อมูลการทำกิจกรรม ผู้ทำกิจกรรมสามารถออกแบบใบบันทึกกิจกรรมเพิ่มเติม หรือออกแบบใหม่ได้ตามความคิดและความเหมาะสม

นอกจากนี้การบันทึกในสมุดบันทึกส่วนตัว ยังเป็นสิ่งที่ทำได้ มีข้อมูลในรายละเอียดที่สามารถนำมาทบทวน วิเคราะห์ และได้ประโยชน์ในภายหลังอีกด้วย

# สารบัญ

|               |                                                 |    |
|---------------|-------------------------------------------------|----|
| กิจกรรมที่ 1  | อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ทางเคมี                       | 2  |
| กิจกรรมที่ 2  | สารเคมีในชีวิตประจำวัน                          | 4  |
| กิจกรรมที่ 3  | ชีวประวัตินักเคมี                               | 6  |
| กิจกรรมที่ 4  | บูรณาการคำประพันธ์กับเคมี                       | 8  |
| กิจกรรมที่ 5  | สืบค้นคำตอบจากการทดลอง                          | 10 |
| กิจกรรมที่ 6  | ตารางธาตุ                                       | 12 |
| กิจกรรมที่ 7  | ประดิษฐ์อุปกรณ์กรองน้ำ                          | 14 |
| กิจกรรมที่ 8  | ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปิโตรเลียม               | 16 |
| กิจกรรมที่ 9  | น้ำเสียและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม                 | 18 |
| กิจกรรมที่ 10 | อากาศเสียและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม               | 20 |
| กิจกรรมที่ 11 | การทดลองเพื่อศึกษาอัตราการละลายของของแข็ง       | 22 |
| กิจกรรมที่ 12 | การหาความรู้ทางเคมีจากสื่อต่าง ๆ และเขียนรายงาน | 27 |

|                          |                                                                                        |    |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| กิจกรรมที่ 13            | การหาปริมาณของสารบางชนิดในสารละลาย                                                     | 29 |
| กิจกรรมที่ 14            | ประดิษฐ์เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้หลักการทางเคมี<br>ที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ | 33 |
| กิจกรรมที่ 15            | การแยกสารด้วยวิธีโครมาโตกราฟี                                                          | 36 |
| กิจกรรมที่ 16            | การผลิตอินดิเคเตอร์จากพืชสำหรับทดสอบความเป็นกรดและเบส                                  | 39 |
| กิจกรรมที่ 17            | สำรวจสารเคมีที่มีอยู่ในบ้านหรือที่อยู่ใกล้ตัว                                          | 46 |
| กิจกรรมที่ 18            | การทดสอบโปรตีน                                                                         | 48 |
| กิจกรรมที่ 19            | ออกแบบและสร้างงานวิจัยเบื้องต้นเกี่ยวกับเคมี<br>โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์          | 52 |
| <hr/>                    |                                                                                        |    |
| คณะผู้เขียนและเรียบเรียง |                                                                                        | 58 |

## ★ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ทางเคมี



### เป้าหมายของกิจกรรม

รู้จักอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ทางเคมี รู้วิธีการใช้ มีทักษะในการใช้อุปกรณ์

### คำอธิบายของกิจกรรม

จดรายชื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ทางเคมี ต่าง ๆ 10 ชนิด แสดงภาพประกอบ บอกวิธีการใช้ และประโยชน์

รูปอุปกรณ์ที่.....

ชื่อ

วิธีการใช้

ประโยชน์

\*หมายเหตุ : ทำแบบบันทึกเช่นนี้ 10 หน้า

## ★ สารเคมีในชีวิตประจำวัน



### เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาประโยชน์ โทษ และสูตรเคมีของสารเคมีในชีวิตประจำวัน

### คำอธิบายของกิจกรรม

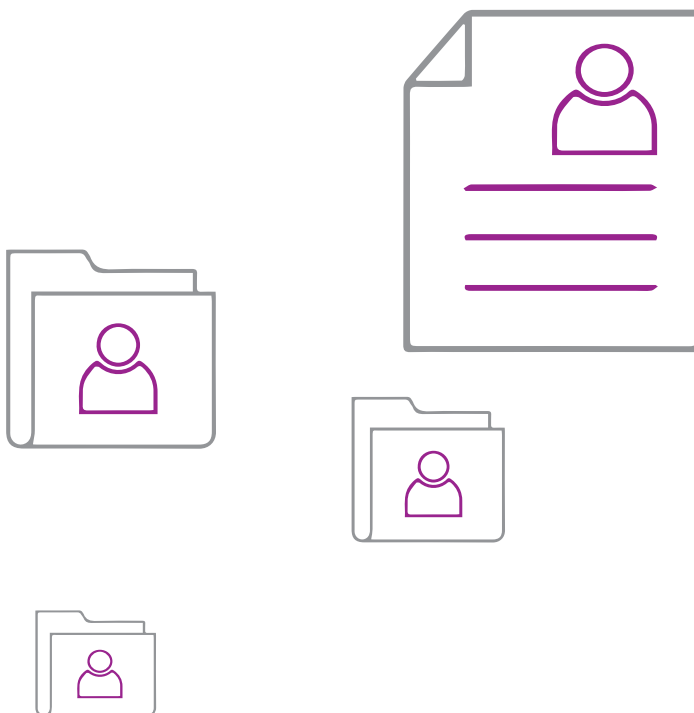
เก็บตัวอย่างสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน 10 ตัวอย่าง บันทึกประโยชน์ โทษ ข้อควรระวัง และสูตรเคมีที่สามารถหาได้ของสารเหล่านั้น

### ตารางการสำรวจ

| ลำดับ | ชื่อที่เรียกในชีวิตประจำวัน | ชื่อเคมี | สูตรเคมี | ประโยชน์ - โทษ |
|-------|-----------------------------|----------|----------|----------------|
|       |                             |          |          |                |
|       |                             |          |          |                |
|       |                             |          |          |                |
|       |                             |          |          |                |
|       |                             |          |          |                |
|       |                             |          |          |                |
|       |                             |          |          |                |
|       |                             |          |          |                |
|       |                             |          |          |                |
|       |                             |          |          |                |
|       |                             |          |          |                |

หมายเหตุ : ทำตารางจำนวน 10 ลำดับ

## ★ ชีวประวัตินักเคมี



### เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาชีวประวัติ และผลงานของผู้ทำคุณประโยชน์ให้กับโลก เช่น การค้นพบสิ่งแปลกใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อโลก

### คำอธิบายของกิจกรรม

ศึกษาชีวประวัติและผลงานของนักเคมี ทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่น่าสนใจ จำนวน 4 ท่าน เป็นชาวไทย 2 ท่าน และต่างประเทศ 2 ท่าน



ชื่อนักเคมี

ประวัติโดยย่อ

ผลงานดีเด่น

รางวัล

ความประทับใจ

ที่มาของข้อมูล

หมายเหตุ : ทำตารางบันทึกข้อมูลเช่นนี้ 4 แผ่น

## ★ บูรณาการคำประพันธ์กับเคมี

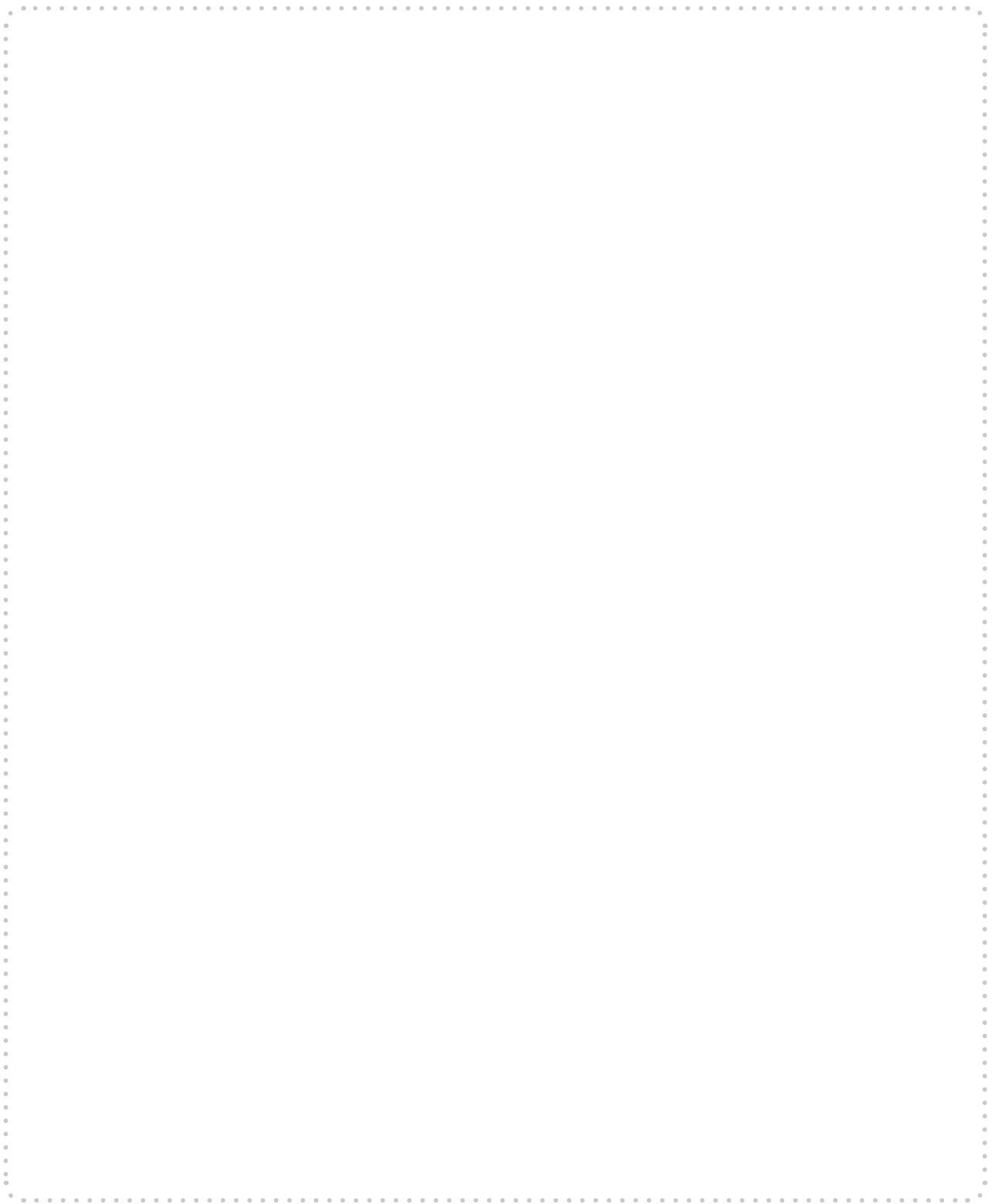


### เป้าหมายของกิจกรรม

ใช้คำประพันธ์ที่มีความรู้ทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเคมีอยู่ด้วย เพื่อทำให้น่าสนใจ และง่ายต่อการจดจำ

### คำอธิบายของกิจกรรม

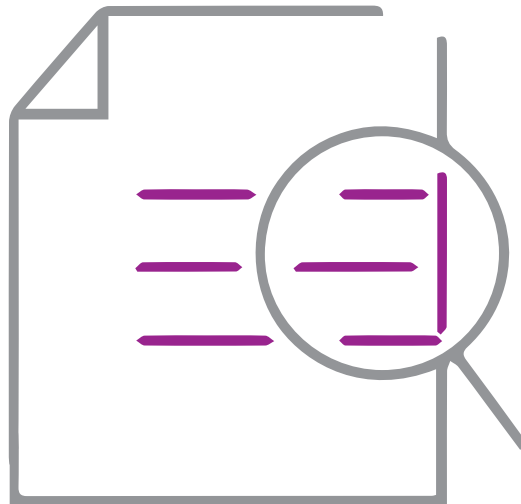
เขียนคำประพันธ์แสดงถึงความรู้ทั่วไปหรือประโยชน์ หรือความประทับใจที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมี



ชื่อผู้ประพันธ์ .....

ประพันธ์ ณ วันที่ .....

## ★★ สืบค้นคำตอบจากการทดลอง



### เป้าหมายของกิจกรรม

ฝึกทักษะการออกแบบการทดลอง เพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง

### คำอธิบายของกิจกรรม

ออกแบบการทดลอง และทดลองเพื่อศึกษา และสรุปผลการทดลองว่านมชนิดใดต่อไปนี้จะเก็บไว้ได้นานกว่า โดยต้องมีวิธีเก็บเพื่อการเปรียบเทียบ ไม่น้อยกว่า 2 วิธี

## นมที่ใช้ในการทดลอง

1

รูปผลิตภัณฑ์

นมสดพาสเจอร์ไรส์

2

รูปผลิตภัณฑ์

นมสเตอริไลส์

3

รูปผลิตภัณฑ์

นมยูเอชที

4

รูปผลิตภัณฑ์

นมข้นจืด

## การทดลอง – ผลการทดลอง

| วิธีการทดลอง | ระยะเวลาที่สามารถเก็บนมไว้ได้ (วัน) |              |           |          |
|--------------|-------------------------------------|--------------|-----------|----------|
|              | นมสดพาสเจอร์ไรส์                    | นมสเตอริไลส์ | นมยูเอชที | นมข้นจืด |
| 1            |                                     |              |           |          |
| 2            |                                     |              |           |          |
| 3            |                                     |              |           |          |
| 4            |                                     |              |           |          |

## สรุปผลการทดลอง

---

---

---

---

---

---

---

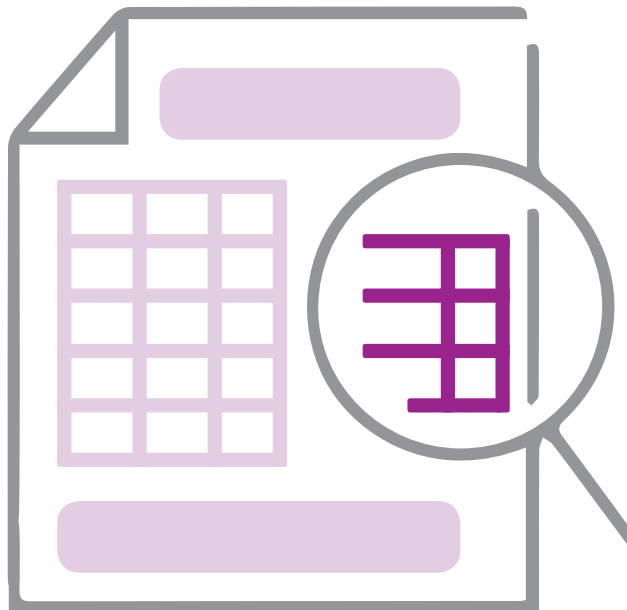
---

---

---

# กิจกรรมที่ 6

## ★★ ตารางธาตุ



### เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาลักษณะของตารางธาตุ ความเป็นมาว่ามีอย่างไร รูปตารางธาตุ ยกตัวอย่างธาตุพร้อมบอกสมบัติ และประโยชน์ของธาตุแต่ละชนิด

### คำอธิบายของกิจกรรม

หาตารางธาตุ 1 ชุด ยกตัวอย่างธาตุ 5 ชนิด บอกสัญลักษณ์ สมบัติ ประโยชน์ และโทษของธาตุเหล่านั้น

## ตารางธาตุที่เลือก

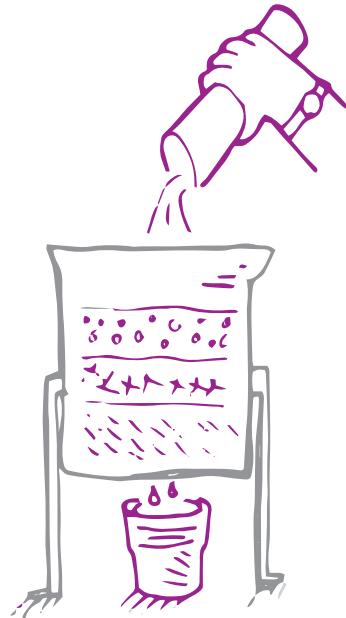
ใส่รูปตารางธาตุที่หามาได้

## ตัวอย่างธาตุ 5 ชนิดที่เลือก

| ชื่อธาตุ | สัญลักษณ์ | เลขอะตอม | สมบัติทางกายภาพ | ประโยชน์และโทษ | อื่น ๆ |
|----------|-----------|----------|-----------------|----------------|--------|
| 1.       |           |          |                 |                |        |
| 2.       |           |          |                 |                |        |
| 3.       |           |          |                 |                |        |
| 4.       |           |          |                 |                |        |
| 5.       |           |          |                 |                |        |

# กิจกรรมที่ 7

## ★★ ประดิษฐ์อุปกรณ์กรองน้ำ



### เป้าหมายของกิจกรรม

ฝึกกระบวนการคิดระดับสูง โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ โดยประดิษฐ์อุปกรณ์ หรือ ออกแบบการทำน้ำขุ่นให้ใส โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์

### คำอธิบายของกิจกรรม

ออกแบบวิธีการ และประดิษฐ์อุปกรณ์เพื่อทำน้ำขุ่นให้ใส

#### 1 อุปกรณ์ที่ใช้

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

วาดรูปอุปกรณ์ที่ทำการออกแบบ

ภาพอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์เสร็จแล้ว

ขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์

1.

2.

3.

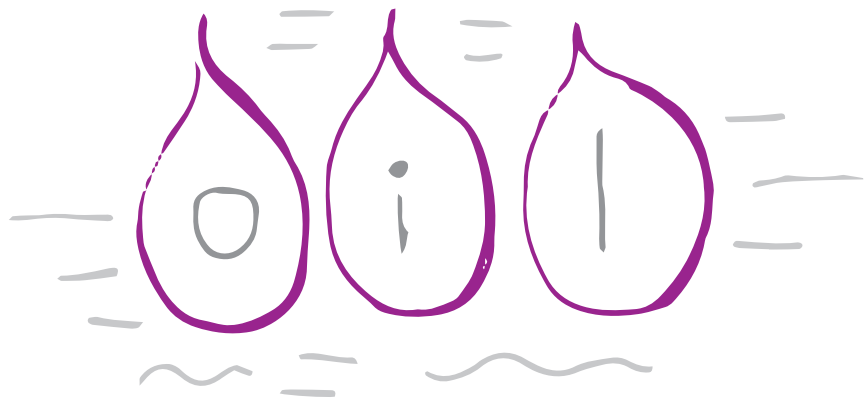
4.

5.

6.

# กิจกรรมที่ 8

## ★★ ผลิตภัณฑ์และประโยชน์ จากปิโตรเลียม



### เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาผลิตภัณฑ์ และประโยชน์ของสารที่ได้จากการกลั่นปิโตรเลียม เพื่อช่วยประหยัด  
และอนุรักษ์การใช้ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม

### คำอธิบายของกิจกรรม

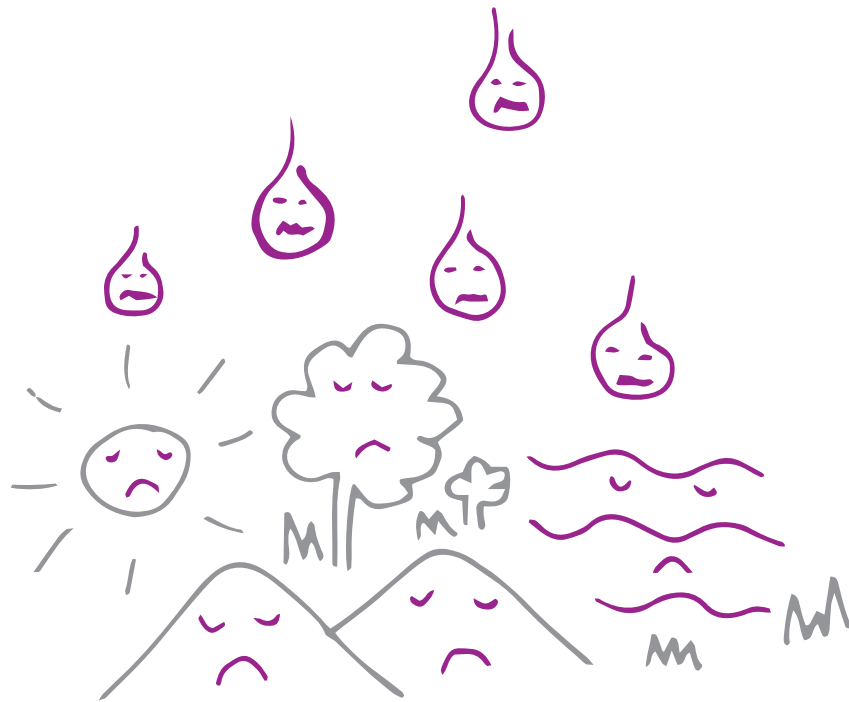
บอกชื่อและประโยชน์ ของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ 10 ชนิด ที่ได้จากการกลั่นปิโตรเลียม

รูปแผนผังการกลั่นปิโตรเลียม

| ชื่อผลิตภัณฑ์ที่ได้<br>จากการกลั่น | สถานะ | จำนวนอะตอมของ<br>คาร์บอน (C) | จุดเดือด<br>(°C) | ประโยชน์ |
|------------------------------------|-------|------------------------------|------------------|----------|
|                                    |       |                              |                  |          |
|                                    |       |                              |                  |          |
|                                    |       |                              |                  |          |
|                                    |       |                              |                  |          |
|                                    |       |                              |                  |          |
|                                    |       |                              |                  |          |
|                                    |       |                              |                  |          |
|                                    |       |                              |                  |          |
|                                    |       |                              |                  |          |
|                                    |       |                              |                  |          |

# กิจกรรมที่ 9

## ★★ น้ำเสียและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม



### เป้าหมายของกิจกรรม

ศึกษาหรือสำรวจแหล่งน้ำเสียที่บริเวณโรงเรียนหรือท้องถิ่นว่ามีผลต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไรบ้าง เพื่อเป็นแนวทางในการร่วมกันป้องกันและอนุรักษ์แหล่งน้ำเหล่านั้น

### คำอธิบายของกิจกรรม

ศึกษาว่าน้ำเสียมีผลต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไรบ้าง อธิบายผลนั้นมา 2 ข้อ พร้อมทั้งเขียนรายงานสั้น ๆ

1

วาดแผนที่บริเวณแหล่งน้ำเสีย  
ที่ทำการศึกษ

2

ลักษณะน้ำที่ศึกษาจากแหล่งน้ำเสีย

3

อธิบายสาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำเสีย

4

น้ำเสียมีผลที่กระทบกับสิ่งมีชีวิตอย่างไร

5

ยกตัวอย่างวิธีการแก้ปัญหาน้ำเสียในแหล่งน้ำ

# กิจกรรมที่ 10

## ★★ อากาศเสียและผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม



### เป้าหมายของกิจกรรม

เรียนรู้เกี่ยวกับอากาศเสีย ศึกษาสาเหตุที่ทำให้เกิดอากาศเสีย และวิธีที่จะช่วยลดอากาศเสียเพื่อเป็นแนวทางช่วยลดมลภาวะทางอากาศให้กับสิ่งแวดล้อม

### คำอธิบายของกิจกรรม

เขียนอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุของอากาศเสีย และวิธีช่วยลดอากาศเสีย

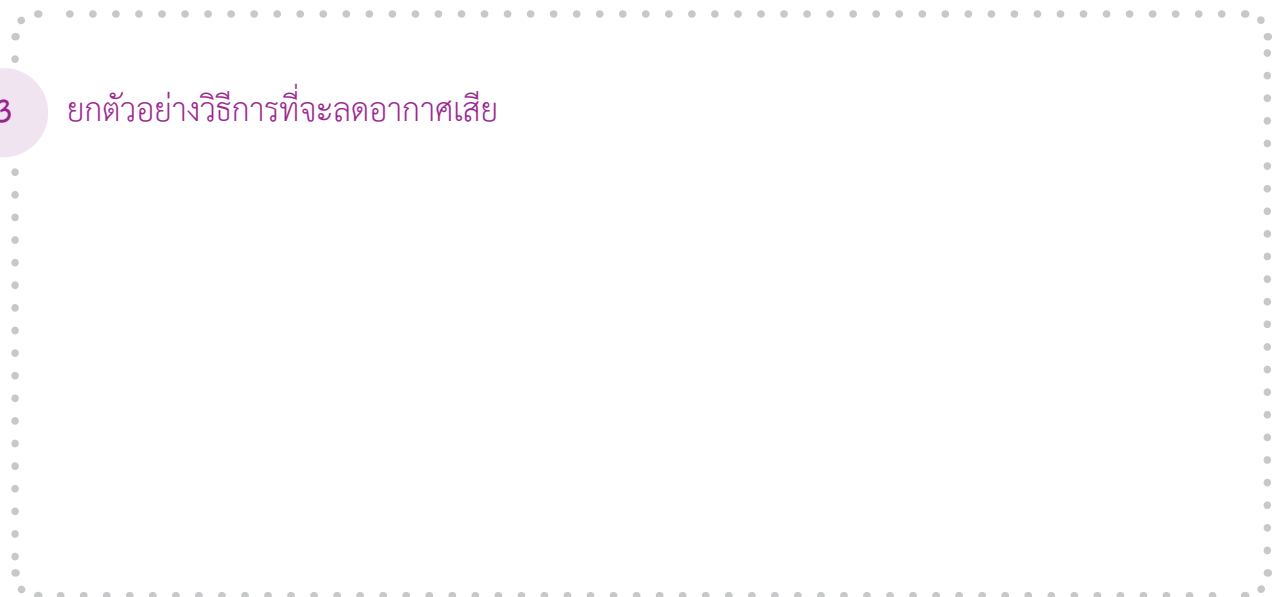
1 อากาศเสียคืออะไร



2 อากาศเสียอาจเกิดจากอะไรได้บ้าง



3 ยกตัวอย่างวิธีการที่จะลดอากาศเสีย



# กิจกรรมที่ 11

## ★★ การทดลองเพื่อศึกษา อัตราการละลายของของแข็ง

### เป้าหมายของกิจกรรม

1. ฝึกให้รู้จักกระบวนการทางเคมีเบื้องต้น
2. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย เช่น ผลของตัวทำละลาย ตัวละลาย ขนาดของของแข็ง อุณหภูมิ และการคนสารละลาย

### ข้อมูลประกอบกิจกรรม

อัตราการละลายของของแข็ง หมายถึง ปริมาณของของแข็งที่ละลายในตัวทำละลายใน 1 หน่วยเวลา คำนวณได้จาก

$$\text{อัตราการละลายของของแข็ง} = \frac{\text{ปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด}}{\text{ระยะเวลาที่ของแข็งละลายทั้งหมด}}$$

การบอกความสามารถในการละลาย แบ่งเป็น 3 ระดับ ณ อุณหภูมิที่กำหนด คือ

|                  |                           |                |
|------------------|---------------------------|----------------|
| ละลายได้ดี       | ละลายได้มากกว่า 1.0 กรัม  | ในน้ำ 100 กรัม |
| ละลายได้เล็กน้อย | ละลายได้ 0.1-1.0 กรัม     | ในน้ำ 100 กรัม |
| ไม่ละลาย         | ละลายได้น้อยกว่า 0.1 กรัม | ในน้ำ 100 กรัม |

เนื่องจากการละลายส่วนใหญ่จะมีน้ำเป็นตัวทำละลาย จึงพบว่าอัตราการละลายของของแข็งจะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำ ปริมาณของสาร ขนาดของของแข็ง การคนสารละลาย ความดัน และอุณหภูมิ ซึ่งสารส่วนใหญ่ละลายได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น



## คำอธิบายกิจกรรม

ให้ทำการทดลองเพื่อศึกษาอัตราการละลายของน้ำตาลทรายในน้ำว่าขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

## วิธีการทดลอง

1. ชั่งน้ำตาลใส่ลงในหลอดทดลอง ตามชนิดและมวลที่กำหนดดังตาราง
2. ใช้กระบอกตวง ตวงน้ำใส่ลงในหลอดทดลอง ตามปริมาตรที่กำหนดดังตาราง
3. จับเวลาจนน้ำตาลทรายละลายหมด บันทึกผลการทดลองในตาราง
4. เปลี่ยนแปลงปริมาณต่าง ๆ และวิธีการต่าง ๆ ตามตารางที่กำหนด
5. บันทึกผลและสรุปผลลงในตารางท้ายการทดลอง

## ตารางบันทึกผลการทดลอง

### 1. ผลของขนาดของน้ำตาลที่มีต่อการละลาย

| ครั้งที่ | น้ำตาลทราย<br>(ชนิด) | มวล<br>(g) | น้ำ<br>(cm <sup>3</sup> ) | อุณหภูมิ<br>(°C) | การคนสาร | เวลาที่ละลายหมด<br>(วินาที) |            | อัตราการละลาย<br>(กรัม/วินาที) |            |        |
|----------|----------------------|------------|---------------------------|------------------|----------|-----------------------------|------------|--------------------------------|------------|--------|
|          |                      |            |                           |                  |          | ครั้งที่ 1                  | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 1                     | ครั้งที่ 2 | เฉลี่ย |
| 1.1      | หยาบ                 | 0.5        | 2                         | ห้อง             | คน       |                             |            |                                |            |        |
| 1.2      | ละเอียด              | 0.5        | 2                         | ห้อง             | คน       |                             |            |                                |            |        |
| 1.3      | ผง                   | 0.5        | 2                         | ห้อง             | คน       |                             |            |                                |            |        |

สรุปผลการทดลอง

## 2. ผลของปริมาณของน้ำที่มีต่อการละลาย

| ครั้งที่ | น้ำตาลทราย<br>(ชนิด) | มวล<br>(g) | น้ำ<br>(cm <sup>3</sup> ) | อุณหภูมิ<br>(°C) | การคนสาร | เวลาที่ละลายหมด<br>(วินาที) |            | อัตราการละลาย<br>(กรัม/วินาที) |            |        |
|----------|----------------------|------------|---------------------------|------------------|----------|-----------------------------|------------|--------------------------------|------------|--------|
|          |                      |            |                           |                  |          | ครั้งที่ 1                  | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 1                     | ครั้งที่ 2 | เฉลี่ย |
| 2.1      | หยาบ                 | 0.5        | 2                         | ห้อง             | คน       |                             |            |                                |            |        |
| 2.2      | หยาบ                 | 0.5        | 4                         | ห้อง             | คน       |                             |            |                                |            |        |
| 2.3      | หยาบ                 | 0.5        | 6                         | ห้อง             | คน       |                             |            |                                |            |        |

สรุปผลการทดลอง

### 3. ผลของปริมาณของน้ำตาลทรายที่มีต่อการละลาย

| ครั้งที่ | น้ำตาลทราย<br>(ชนิด) | มวล<br>(g) | น้ำ<br>(cm <sup>3</sup> ) | อุณหภูมิ<br>(°C) | การคนสาร | เวลาที่ละลายหมด<br>(วินาที) |            | อัตราการละลาย<br>(กรัม/วินาที) |            |        |
|----------|----------------------|------------|---------------------------|------------------|----------|-----------------------------|------------|--------------------------------|------------|--------|
|          |                      |            |                           |                  |          | ครั้งที่ 1                  | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 1                     | ครั้งที่ 2 | เฉลี่ย |
| 3.1      | ละเอียด              | 0.5        | 2                         | ห้อง             | คน       |                             |            |                                |            |        |
| 3.2      | ละเอียด              | 1.0        | 2                         | ห้อง             | คน       |                             |            |                                |            |        |
| 3.3      | ละเอียด              | 1.5        | 2                         | ห้อง             | คน       |                             |            |                                |            |        |

สรุปผลการทดลอง

### 4. ผลของอุณหภูมิที่มีต่อการละลาย

| ครั้งที่ | น้ำตาลทราย<br>(ชนิด) | มวล<br>(g) | น้ำ<br>(cm <sup>3</sup> ) | อุณหภูมิ<br>(°C) | การคนสาร | เวลาที่ละลายหมด<br>(วินาที) |            | อัตราการละลาย<br>(กรัม/วินาที) |            |        |
|----------|----------------------|------------|---------------------------|------------------|----------|-----------------------------|------------|--------------------------------|------------|--------|
|          |                      |            |                           |                  |          | ครั้งที่ 1                  | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 1                     | ครั้งที่ 2 | เฉลี่ย |
| 4.1      | ละเอียด              | 0.5        | 2                         | ห้อง             | คน       |                             |            |                                |            |        |
| 4.2      | ละเอียด              | 0.5        | 2                         | 20               | คน       |                             |            |                                |            |        |
| 4.3      | ละเอียด              | 0.5        | 2                         | 40               | คน       |                             |            |                                |            |        |

สรุปผลการทดลอง

## 5. ผลของการคนสารละลายที่มีต่อการละลาย

| ครั้งที่ | น้ำตาลทราย<br>(ชนิด) | มวล<br>(g) | น้ำ<br>(cm <sup>3</sup> ) | อุณหภูมิ<br>(°C) | การคนสาร | เวลาที่ละลายหมด<br>(วินาที) |            | อัตราการละลาย<br>(กรัม/วินาที) |            |        |
|----------|----------------------|------------|---------------------------|------------------|----------|-----------------------------|------------|--------------------------------|------------|--------|
|          |                      |            |                           |                  |          | ครั้งที่ 1                  | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 1                     | ครั้งที่ 2 | เฉลี่ย |
| 5.1      | ละเอียด              | 0.5        | 2                         | ห้อง             | ไม่คน    |                             |            |                                |            |        |
| 5.2      | ละเอียด              | 0.5        | 2                         | ห้อง             | คนเบา ๆ  |                             |            |                                |            |        |
| 5.3      | ละเอียด              | 0.5        | 2                         | ห้อง             | คนแรง ๆ  |                             |            |                                |            |        |

หมายเหตุ : การคนสารละลายใช้การเขย่าแทนได้ และอุณหภูมิห้องประมาณ 30 °C

สรุปผลการทดลอง

# กิจกรรมที่ 12

## ★★ การหาความรู้ทางเคมี จากสื่อต่าง ๆ และเขียนรายงาน



### เป้าหมายของกิจกรรม

หาความรู้ทางเคมีจากสื่อต่าง ๆ และแสดงความคิดเห็นจากการชมสื่อโดยเขียนเป็นรายงานสั้น ๆ

### คำอธิบายของกิจกรรม

- ดูสื่อต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์สารคดี วิดีทัศน์ หรือสื่อจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวิชาเคมี
- เขียนแสดงข้อคิดเห็นหรือแนวคิดที่เกี่ยวกับวิชาเคมีจากการชมสื่อดังกล่าว โดยเขียนเป็นรายงานสั้น ๆ

### วิธีการปฏิบัติกิจกรรม

1. เลือกสื่อที่เกี่ยวกับวิชาเคมีที่ต้องการชม 1 เรื่อง
2. สรุปและบันทึกผลความรู้ที่ได้จากการรับชม ตามหัวข้อในบันทึกกิจกรรม

# ใบบันทึกกิจกรรม

ชื่อเรื่อง .....

สาระสำคัญของเรื่อง



ข้อมูลที่น่าสนใจ



สิ่งที่ได้เรียนรู้



# กิจกรรมที่ 13

## ★★ การหาปริมาณของ สารบางชนิดในสารละลาย



### เป้าหมายของกิจกรรม

1. เข้าใจวิธีการทางเคมีสำหรับหาปริมาณของสารบางชนิดแบบง่าย ๆ
2. ศึกษาขั้นตอนของการทดลองทางเคมีแบบต่าง ๆ เช่น การกรอง การระเหย และการตกผลึก

### คำอธิบายของกิจกรรม

หาปริมาณของของแข็ง เช่น ปริมาณของเกลือที่มีอยู่ในน้ำทะเล โดยอาศัยวิธีการทางเคมี คือ การกรอง การระเหย และการตกผลึก

## ขั้นตอนการทดลอง

### 1 กรองน้ำทะเลด้วยกระดาษกรอง

รูปน้ำทะเลกรองผ่านกระดาษกรอง และมีภาชนะรองรับ

### 2 ใช้กระบอกตวง ตวงน้ำทะเลที่ผ่านการกรองในข้อ 1 ปริมาตร $100\text{ cm}^3$ ใส่ลงในชามระเหย

รูปกระบอกตวงมีน้ำทะเลบรรจุอยู่  $100\text{ cm}^3$

รูปเทน้ำทะเลจากกระบอกตวงใส่ลงในชามระเหย

3

ต้มหรือผ่าน้ำทะเลเพื่อระเหยน้ำออกจนกระทั่งเหลือแต่ของแข็งภายในชามระเหย

ใส่รูปขั้นตอนการต้มน้ำทะเล

ใส่รูปน้ำระเหยจนหมดเหลือแต่ของแข็งในชามระเหย

4

ชั่งน้ำหนักของแข็งที่ได้จากการระเหยในข้อ 3 ด้วยเครื่องชั่ง

ใส่รูปการชั่งของแข็งที่ได้จากข้อ 3 ด้วยเครื่องชั่งสารเคมี

บันทึกน้ำหนักของแข็งที่ได้จากการระเหยน้ำทะเลปริมาตร  $100\text{ cm}^3$



?

ผลการทดลองแต่ละกลุ่มเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด ?

กิจกรรมที่

14

## ★★★ประดิษฐ์เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้หลักการทางเคมีที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

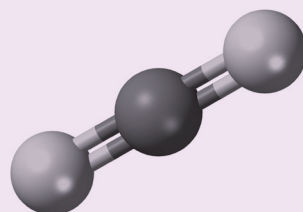
### เป้าหมายของกิจกรรม

1. รู้จักประดิษฐ์เครื่องมือหรืออุปกรณ์อย่างง่าย ที่ใช้หลักการทางเคมี
2. สามารถอธิบายการทำงานของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ดังกล่าว

### กิจกรรม

การประดิษฐ์เครื่องดับเพลิงอย่างง่ายโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ )



- หนักกว่าอากาศประมาณ 1.5 เท่า
- ละลายน้ำได้ดีมาก เช่น ในน้ำโซดา หรือน้ำอัดลม เป็นต้น
- ไม่ช่วยในการเผาไหม้ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่นำไฟฟ้า จึงเป็นแก๊สที่เหมาะสมกับการดับเพลิง

## หลักการดับเพลิง

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะคลุมบริเวณไฟไหม้  $\xrightarrow{\text{ออกซิเจนไม่สามารถเข้ามาได้}}$  ไฟดับ

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแก๊สเฉื่อย ไม่กัดกร่อน ไม่มีพิษ และไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า จัดเป็นน้ำยาดับเพลิงชนิดสะอาด แต่ต้องใช้ความเข้มข้นสูงมาก จึงจะสามารถดับเพลิงได้

อันตรายที่อาจเกิดขึ้นคือ ผู้ที่อยู่ภายในห้องปิดนั้นจะหายใจไม่ออก ตาพร่ามัวจนทำให้หมดสติได้

### สารเคมีและอุปกรณ์การทดลอง

#### สารเคมี

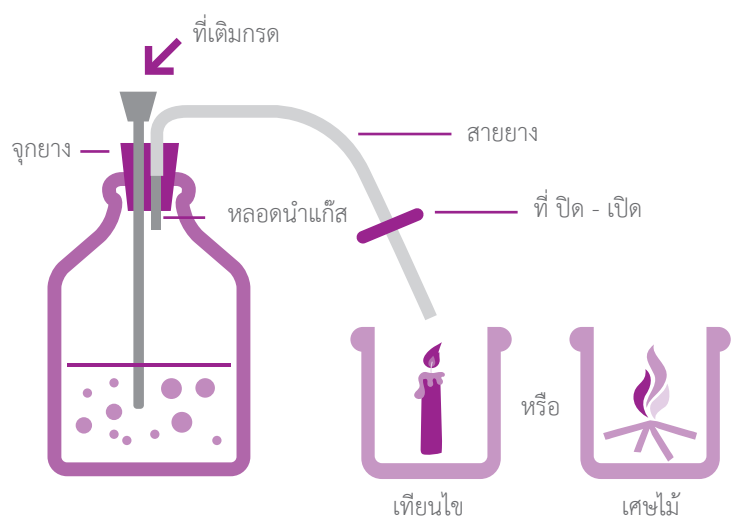
1. กรดไฮโดรคลอริกหรือกรดเกลือ (HCl)  
ความเข้มข้น 1 โมล/ลิตร
2. เศษหินปูน ( $\text{CaCO}_3$ )
3. เปลือกหอย

#### อุปกรณ์การทดลอง

1. ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร
2. จุกยาง
3. หลอดนำแก๊สพร้อมสายยางเสียบ
4. เทียนไข

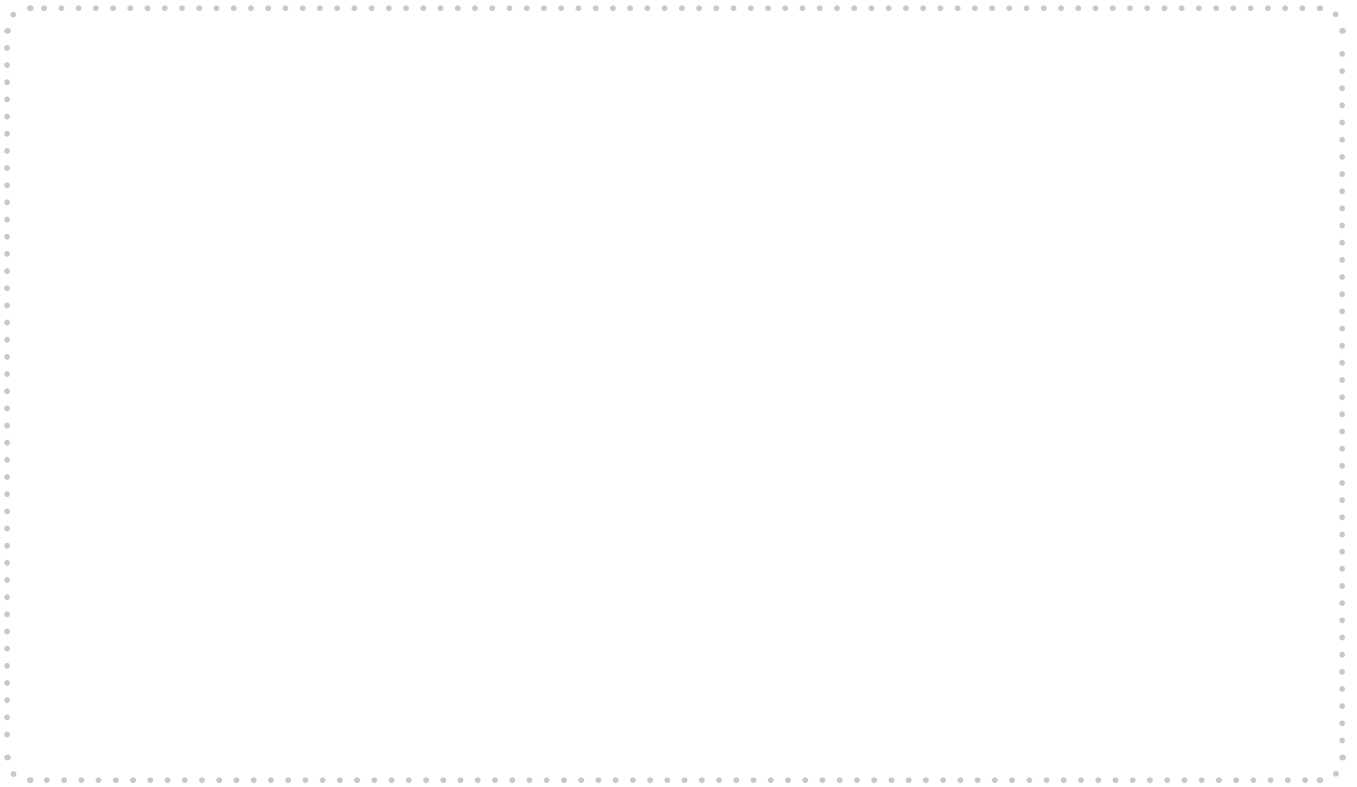
### วิธีการทดลอง

1. ใส่เศษหินปูนชิ้นเล็ก ๆ ในขวดรูปชมพู่ ปิดจุกยาง ซึ่งมีหลอดนำแก๊สพร้อมสายยางเสียบอยู่ ให้พอดีกับปากขวดปิดไว้
2. เมื่อต้องการเตรียมแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ให้เปิดจุกยางออกแล้วเทกรดไฮโดรคลอริก ให้ท่วมหินปูน ปิดจุกยางให้แน่นแล้วนำไปทดลองดับเทียนไขที่จุดไว้แล้ว สังเกตปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น
3. ให้ประดิษฐ์เครื่องมือหรืออุปกรณ์อย่างง่ายที่ใช้หลักการทางเคมี วาดภาพเครื่องมือหรืออุปกรณ์นั้น และอธิบายหลักการทำงานลงในบันทึกผลการทดลอง

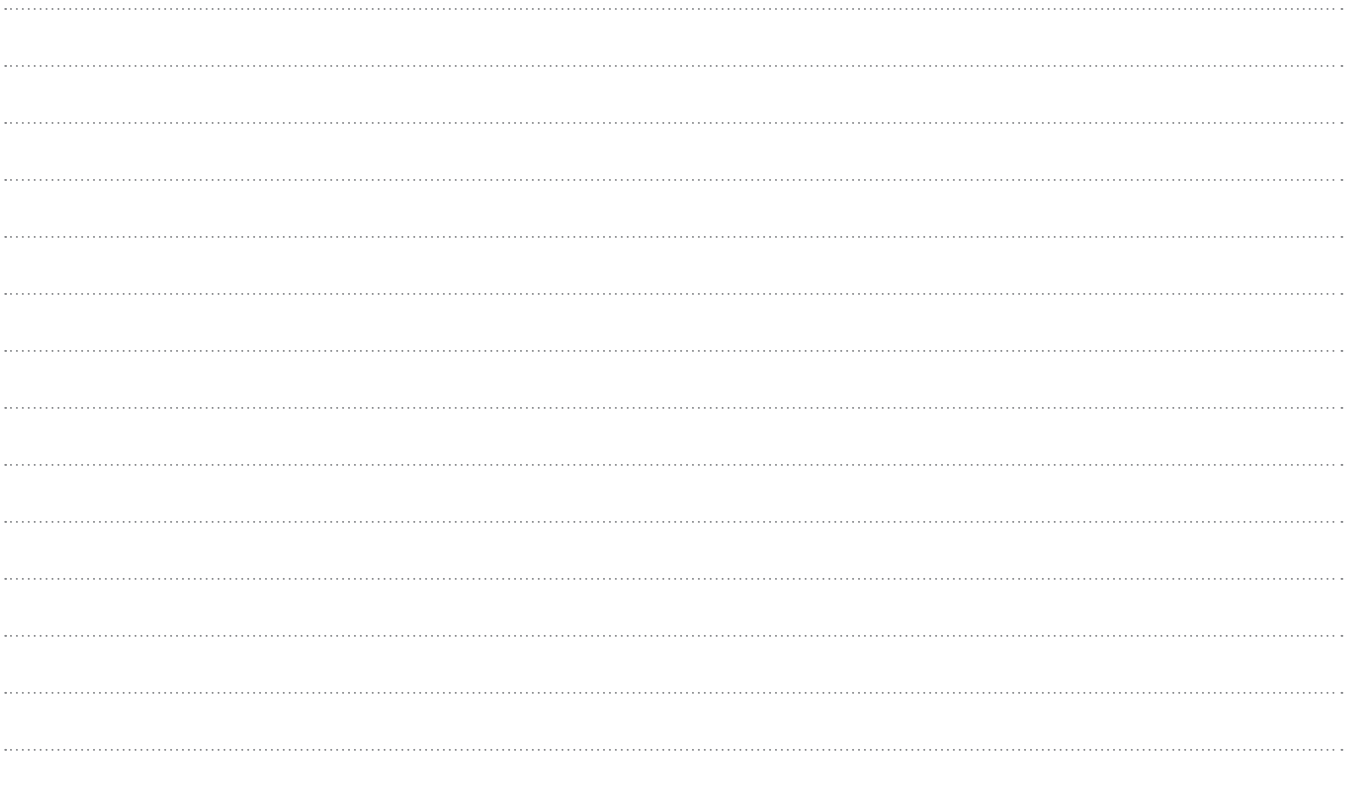


ภาพแสดงเครื่องดับเพลิงอย่างง่ายและสาธิตวิธีการใช้

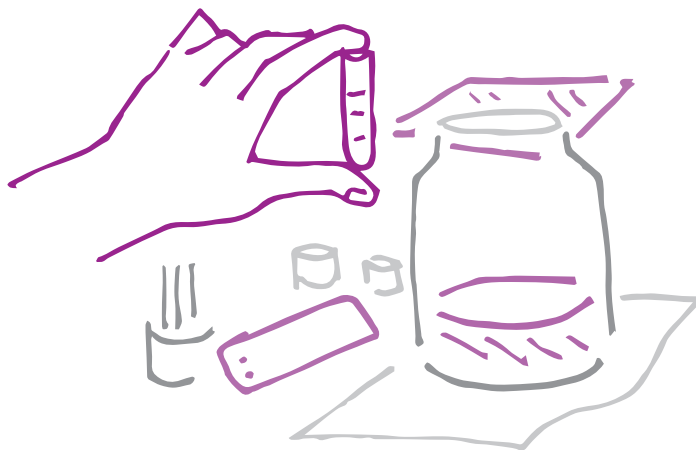
## บันทึกผลการทดลอง



### อธิบายหลักการทำงาน



## ★★ การแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟี



### เป้าหมายของกิจกรรม

1. ให้เข้าใจความหมายของโครมาโทกราฟี
2. แบ่งประเภทของโครมาโทกราฟี และเข้าใจการทำงานของแต่ละประเภทได้
3. ใช้ประโยชน์จากโครมาโทกราฟี เช่น ใช้แยกสารออกจากกันได้

### กิจกรรม

ใช้โครมาโทกราฟีกระดาษ (paper chromatography)

สกัดและแยกสารสีในหญ้า (หรือส่วนที่มีสีของพืช)

**โครมาโทกราฟี** เป็นเทคนิคที่ใช้แยกสารออกจากกันโดยเฉพาะสารที่มีสี โดยมีหลักการที่สำคัญคือ สารผสมที่แยกได้ดี จะต้องละลายในตัวทำละลายได้ไม่เท่ากัน และถูกดูดซับโดยตัวดูดได้ไม่เท่ากัน

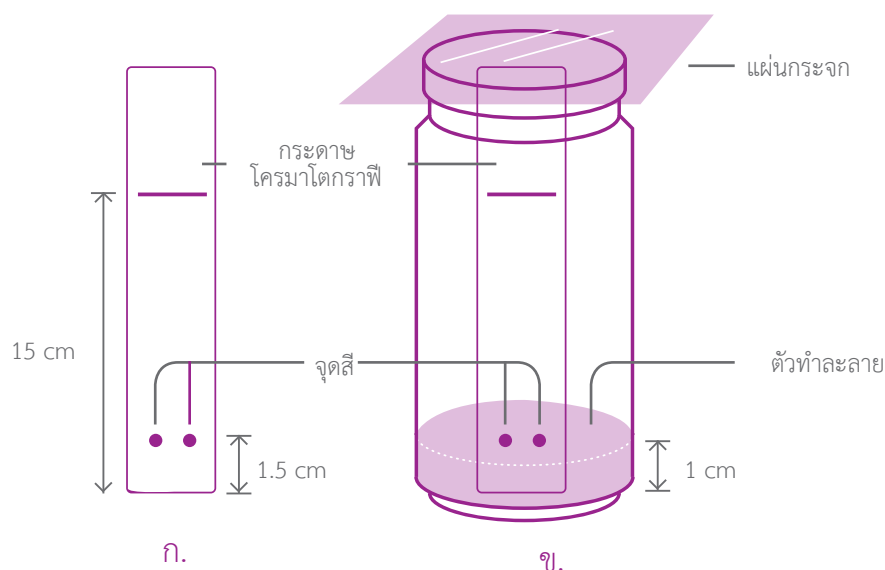
สารที่ละลายได้ดีแต่ถูกดูดซับน้อยจะแยกออกก่อน ทำให้สารเคลื่อนที่เร็วไม่เท่ากัน ตัวทำละลายจึงพาสารสีแยกออกจากกันได้ โครมาโทกราฟีมีหลายชนิด เช่น โครมาโทกราฟีกระดาษ โครมาโทกราฟีคอลัมน์ และโครมาโทกราฟีแก๊ส เป็นต้น

**โครมาโทกราฟีกระดาษ** ใช้กระดาษกรองเป็นตัวดูดซับซึ่งปลายด้านหนึ่งของกระดาษจุ่มอยู่ในตัวทำละลาย การทำงานคือตัวทำละลายจะซึมผ่านสารตัวอย่างและพาสารตัวอย่างเคลื่อนที่ขึ้นข้างบน สารที่ละลายได้มาก และถูกดูดซับน้อยจะเคลื่อนที่ขึ้นได้เร็ว สารที่ละลายได้น้อยและถูกดูดซับมากจะเคลื่อนที่ขึ้นได้ช้า ทำให้แยกออกจากกันได้ วัดระยะทางที่สารเคลื่อนที่ได้นำมาหาค่า  $R_f$  (rate of flow) ซึ่งเป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิด จะทำให้ทราบว่สารตัวอย่างคือสารใด

$$R_f = \frac{\text{ระยะทางที่สารเคลื่อนที่}}{\text{ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่}}$$

### วิธีการทดลอง

1. สับหรือบดใบพืชสีเขียว (เช่น ใบตำลึง) ให้ละเอียด
2. เตรียมตัวทำละลาย (เอทานอล:น้ำ อัตราส่วน 1:4 โดยปริมาตร หรือเอทานอล 20% โดยปริมาตร)
3. หยดตัวทำละลายลงในพืชสีเขียว ที่ทำให้ละเอียดแล้ว คนสารละลายจนสกัดสารสีเขียวออกจากใบพืช
4. ตัดกระดาษกรองให้เป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ปลายด้านหนึ่งของกระดาษกรองวัดขึ้นมา 1.5 ซม. เพื่อใช้เป็นจุดเริ่มต้นหยดสาร แล้ววัดไปอีก 15 ซม. ขีดเส้นไว้เพื่อกำหนดระยะสำหรับตัวทำละลายเคลื่อนที่
5. ใช้หลอดคาปิลลารี ดูดสารสีเขียวลงบนกระดาษที่ใช้ดินสอขีดไว้แล้ว รอให้แห้งแล้วนำไปจุ่มในตัวทำละลายที่อยู่ในแก้วทรงสูง (ระดับของตัวทำละลายต้องต่ำกว่า 1.5 ซม. หรือต่ำกว่าขีดล่าง)
6. เมื่อตัวทำละลายเคลื่อนที่ถึงขีดด้านบนของกระดาษกรอง จึงนำกระดาษกรองออกแล้วใช้ดินสอจุดลงกึ่งกลางสารที่เคลื่อนที่ได้
7. วัดระยะทางที่สารเคลื่อนที่ได้แล้วนำไปคำนวณค่า  $R_f$  นำไปเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานถ้าต้องการแยกสารให้ตัดกระดาษกรองส่วนที่มีสีออกมาเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป



ภาพแสดงการทำโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

## ตารางบันทึกการทดลอง

| ส่วนของพืชที่ใช้แยก | สีของสารที่ใช้แยก | สารที่แยกได้ | ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ (ซม.) | ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ (ซม.) | ค่า $R_f$ |
|---------------------|-------------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|-----------|
|                     |                   |              |                               |                                      |           |
|                     |                   |              |                               |                                      |           |
|                     |                   |              |                               |                                      |           |
|                     |                   |              |                               |                                      |           |

## สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

# กิจกรรมที่ 16

## ★★★ การผลิตอินดิเคเตอร์จากพืช สำหรับทดสอบความเป็นกรด-เบส



### เป้าหมายของกิจกรรม

1. เข้าใจความหมายของอินดิเคเตอร์และประโยชน์
2. ผลิตอินดิเคเตอร์สำหรับทดสอบความเป็นกรดและเบสของสารต่าง ๆ ทั้งในรูปสารละลายและกระดาศ สำหรับใช้ในห้องเรียน
3. ทดสอบอินดิเคเตอร์และทดสอบการใช้งานอินดิเคเตอร์ได้
4. เรียนรู้กระบวนการทางเคมี เช่น การสกัดด้วยตัวทำละลาย การละลาย การอบแห้ง

### กิจกรรม

เตรียมสารละลายอินดิเคเตอร์สำหรับทดสอบความเป็นกรด  
และเบสในอาหารประจำวัน

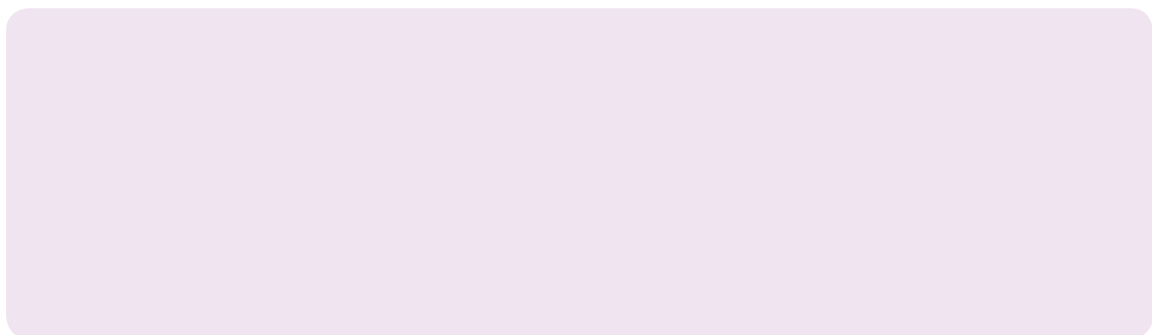
**อินดิเคเตอร์ (Indicator)** เป็นสารที่ใช้ทดสอบการเป็นกรด-เบส โดยพิจารณาจากสีของอินดิเคเตอร์ที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของความเป็นกรด-เบส ซึ่งแตกต่างกันตามชนิดของอินดิเคเตอร์ที่มีสมบัติเป็นกรดอ่อนหรือเบสอ่อนและมีสีต่างกัน ในสารละลายหนึ่งถ้าใส่อินดิเคเตอร์ลงไปสีจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพความเป็นกรด-เบสของสารละลาย

การระบุความเป็นกรด-เบส ของสารละลายต่าง ๆ ระบุเป็นค่า pH (power of hydrogen ions concentration หรือ potential of hydrogen ions) โดยที่ค่า pH มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน

| กรด - เบส        | ค่า pH  |
|------------------|---------|
| กรด              | 0 - <7  |
| สารละลายเป็นกลาง | 7       |
| เบส              | >7 - 14 |

การบอกความเป็นกรด-เบส ของสารละลาย ทำได้โดยเปรียบเทียบสีของอินดิเคเตอร์ กับสีมาตรฐานของอินดิเคเตอร์

### รูปตัวอย่างสีของยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ (pH Color Chart)



## คำอธิบายกิจกรรม

1. เตรียมอินดิเคเตอร์สำหรับทดสอบความเป็นกรด-เบส ในอาหาร โดยสกัดสารที่มีในพืช 2-3 ชนิด เช่น ดอกอัญชัน ดอกกุหลาบ เป็นต้น
2. เปรียบเทียบสมบัติของอินดิเคเตอร์ เมื่อสกัดด้วยตัวทำละลายต่างกัน คือ น้ำ เอทานอล และ สารละลายน้ำ-เอทานอล (2:1 โดยปริมาตร)

## วิธีการทดลอง

### ก. การเตรียมสารละลายอินดิเคเตอร์

1.  • บดกลีบดอกไม้ (ดอกอัญชัน) ให้ละเอียด เติมน้ำลงไปเล็กน้อย
2.  • คนสารผสมเพื่อให้น้ำสกัดสารสีจากดอกอัญชันออกมาให้มากที่สุด
3.  • กรองเอาเฉพาะน้ำสี

### ข. การเตรียมสารละลายสีมาตรฐาน

1.  • ใส่สารละลายบัฟเฟอร์ pH 0-14 ในหลอด 15 หลอด ๆ ละประมาณ 1-2 มิลลิลิตร
2.  • หยดสารละลายจากพืชที่เตรียมไว้แล้วลงไปหลอด 2 -3 หยด  
• บันทึกสีและค่า pH ในตารางบันทึกผลการทดลอง
3.  • เก็บข้อมูลเป็นแถบสีมาตรฐานสำหรับใช้บอกสีของสารละลายที่ pH ต่าง ๆ

ทำซ้ำตามขั้นตอนการเตรียมและการทำแถบสีมาตรฐาน โดยเปลี่ยนตัวทำละลายจากน้ำเป็นเอทานอล และสารละลายน้ำ-เอทานอล (2:1 โดยปริมาตร)

## ตารางบันทึกผลการทดลอง

ดอกไม้คือ

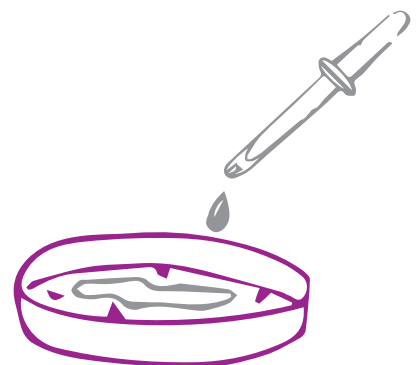
ตัวทำละลายคือ

|    | สีของอินดิเคเตอร์เมื่อหยดในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 1-14 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|----|-----------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| วง |                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| pH | 1                                                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |

ดอกไม้คือ

ตัวทำละลายคือ

|    | สีของอินดิเคเตอร์เมื่อหยดในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 1-14 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|----|-----------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| วง |                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| pH | 1                                                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |



ค. การทดสอบค่า pH ของอาหารและเครื่องดื่มประจำวัน

หยอดสารละลายจากฟิชที่ได้ลงในอาหารและเครื่องดื่มอย่างน้อย 10 ชนิด  
แล้วนำมาเทียบสีกับสารอินดิเคเตอร์มาตรฐาน

| อาหารและเครื่องดื่ม | สีเดิมของอาหาร<br>และเครื่องดื่ม | สีเมื่อเติมสารสกัด<br>จากดอกไม้ | ค่า<br>pH | ความเป็น<br>กรด เบส |
|---------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------|---------------------|
| น้ำส้มสายชู         |                                  |                                 |           |                     |
| น้ำประปา            |                                  |                                 |           |                     |
| น้ำยาผงซักฟอก       |                                  |                                 |           |                     |
|                     |                                  |                                 |           |                     |
|                     |                                  |                                 |           |                     |
|                     |                                  |                                 |           |                     |
|                     |                                  |                                 |           |                     |
|                     |                                  |                                 |           |                     |
|                     |                                  |                                 |           |                     |
|                     |                                  |                                 |           |                     |
|                     |                                  |                                 |           |                     |
|                     |                                  |                                 |           |                     |
|                     |                                  |                                 |           |                     |
|                     |                                  |                                 |           |                     |
|                     |                                  |                                 |           |                     |
|                     |                                  |                                 |           |                     |



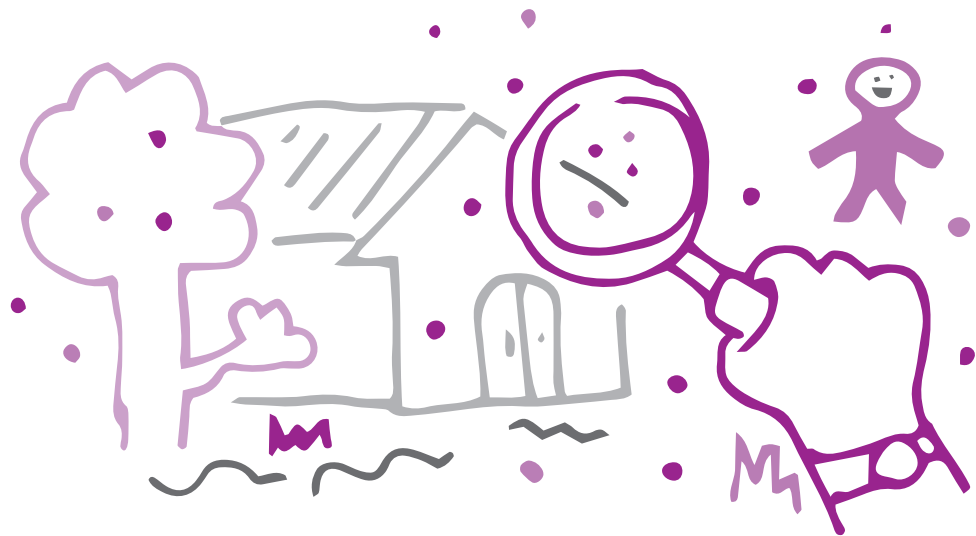
၁.

- 
  - นำกระดาษกรองชุบสารละลายที่สกัดสารสีจากพืช
- 
  - ผึ่งหรืออบให้แห้ง ตัดออกเป็นแถบสั้น ๆ เก็บไว้ในที่แห้ง (ไม่ควรมีความชื้นและไม่ควรโดนแสง)
- 
  - จุ่มกระดาษอินดิเคเตอร์ลงในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 0-14 เพื่อทำแถบสีมาตรฐานสำหรับการเปรียบเทียบค่า pH แล้วถ่ายรูปไว้

ทำซ้ำตามขั้นตอนการเตรียมและการทำแถบสีมาตรฐาน โดยเปลี่ยนตัวทำละลายจากน้ำเป็นเอทานอล และสารละลายน้ำ-เอทานอล (2:1 โดยปริมาตร)

# กิจกรรมที่ 17

## ★★สำรวจสารเคมีที่มีอยู่ในบ้าน หรือที่อยู่ใกล้เคียง



### เป้าหมายของกิจกรรม

สำรวจสารเคมีที่มีอยู่ในบ้าน หรือที่อยู่ใกล้เคียง อย่างน้อย 10 ชนิด บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ  
สมบัติกายภาพ และสมบัติทางเคมี

### วิธีการทดลอง

สำรวจและค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีที่มีอยู่ในบ้านหรือที่อยู่ใกล้เคียง 10 ชนิด แล้วบันทึก  
ข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติกายภาพ สมบัติเคมี ประโยชน์และโทษของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

## ตารางบันทึกผลการทดลอง

| ชื่อสาร    | สถานะ | กลิ่น | สี | การละลาย<br>น้ำ | กรด-เบส | ประโยชน์และ<br>โทษ | วิธีใช้ |
|------------|-------|-------|----|-----------------|---------|--------------------|---------|
| น้ำตาลทราย |       |       |    |                 |         |                    |         |
|            |       |       |    |                 |         |                    |         |
|            |       |       |    |                 |         |                    |         |
|            |       |       |    |                 |         |                    |         |
|            |       |       |    |                 |         |                    |         |
|            |       |       |    |                 |         |                    |         |
|            |       |       |    |                 |         |                    |         |
|            |       |       |    |                 |         |                    |         |
|            |       |       |    |                 |         |                    |         |
|            |       |       |    |                 |         |                    |         |

สรุปผลการทดลอง

---

---

---

---

---

---

---

---

## ★★★การทดสอบโปรตีน

## เป้าหมายของกิจกรรม

ทดสอบหาโปรตีนในสารตัวอย่างที่กำหนดให้

## ความรู้เกี่ยวกับโปรตีน

โปรตีนเป็นสารอินทรีย์ที่มีความสำคัญ เป็นโครงสร้างเนื้อเยื่อของร่างกาย ในร่างกายมีโปรตีนอยู่ประมาณ 15% โปรตีนมีหลายชนิด แต่ละชนิดจะทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน

## หน้าที่และความสำคัญของโปรตีนต่อสิ่งมีชีวิต

1. ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของร่างกาย เช่น ในผิวหนัง กล้ามเนื้อ ผม
2. ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว เป็นองค์ประกอบของเซลล์กล้ามเนื้อยึดกับกระดูก กระดูกกับกระดูก
3. ทำหน้าที่เป็นเอนไซม์ (เอนไซม์ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีในร่างกาย)
4. เป็นส่วนประกอบของฮอร์โมน เช่น อินซูลิน (อินซูลินเป็นฮอร์โมนที่ทำหน้าที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด)
5. ทำหน้าที่เกี่ยวกับการขนส่งสาร เช่น เป็นส่วนประกอบของฮีโมโกลบิน (ฮีโมโกลบินเป็นส่วนประกอบในเม็ดเลือดแดง ทำหน้าที่นำแก๊สออกซิเจนไปเลี้ยงร่างกาย)
6. ในสภาวะปกติ ร่างกายจะสร้างโปรตีนที่จำเป็นจากอาหารประเภทโปรตีน การทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีน มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การทดสอบไบยูเรต (Biuret test) ซึ่งโปรตีนจะทำปฏิกิริยากับสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและสารละลายโซเดียม ไฮดรอกไซด์ ได้สารละลายสีม่วงหรือสีน้ำเงิน



## วิธีการทดลอง



นำสารตัวอย่างแต่ละชนิด ใส่ในหลอดทดลองอย่างละ  $2 \text{ cm}^3$



เติมสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต ( $\text{CuSO}_4$ )  $0.1 \text{ mol/dm}^3$   
จำนวน 5 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลง



เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ( $\text{NaOH}$ )  $2.5 \text{ mol/dm}^3$   
จำนวน 5 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลง

## บันทึกผลการทดลอง

$\text{CuSO}_4$  0.1 mol/dm<sup>3</sup> จำนวน 5 หยด

การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้

.....

.....

.....

.....

สารตัวอย่างคือ น้ำนม



$\text{NaOH}$  2.5 mol/dm<sup>3</sup> จำนวน 5 หยด

การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้

.....

.....

.....

.....

$\text{CuSO}_4$  0.1 mol/dm<sup>3</sup> จำนวน 5 หยด

การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้

.....

.....

.....

.....

สารตัวอย่างคือ สารละลายน้ำตาล



$\text{NaOH}$  2.5 mol/dm<sup>3</sup> จำนวน 5 หยด

การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้

.....

.....

.....

.....

$\text{CuSO}_4$  0.1 mol/dm<sup>3</sup> จำนวน 5 หยด

การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้

.....

.....

.....

.....

สารตัวอย่างคือ ไข่ขาว



$\text{NaOH}$  2.5 mol/dm<sup>3</sup> จำนวน 5 หยด

การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้

.....

.....

.....

.....

$\text{CuSO}_4$  0.1 mol/dm<sup>3</sup> จำนวน 5 หยด

การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้

.....

.....

.....

.....

สารตัวอย่างคือ

.....



$\text{NaOH}$  2.5 mol/dm<sup>3</sup> จำนวน 5 หยด

การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้

.....

.....

.....

.....

$\text{CuSO}_4$  0.1 mol/dm<sup>3</sup> จำนวน 5 หยด

การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้

.....

.....

.....

.....

สารตัวอย่างคือ

.....



$\text{NaOH}$  2.5 mol/dm<sup>3</sup> จำนวน 5 หยด

การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้

.....

.....

.....

.....

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# ★★★ ออกแบบและสร้างงานวิจัยเบื้องต้นที่เกี่ยวกับเคมี โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์



## เป้าหมายของกิจกรรม

1. ออกแบบและสร้างงานวิจัยเบื้องต้น (โครงงานวิทยาศาสตร์) ที่เกี่ยวข้องกับเคมีหรือแก้ปัญหาให้กับท้องถิ่น โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. เขียนรายงานการวิจัย

## คำอธิบายกิจกรรม

ออกแบบสร้างงานวิจัยเบื้องต้นหรือโครงงานด้านเคมี เช่น การทดลองรักษาสีผิวเนื้อแอปเปิ้ลไม่ให้เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล โดยการทดลองเพื่อตอบโจทย์งานวิจัยนี้ ควรมีการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ และมีการทดลองซ้ำ เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่แม่นยำ พร้อมเขียนรายงานการวิจัย ประกอบด้วยหัวข้อดังนี้

คำถามที่อยากรู้ ?

แรงจูงใจ

วัตถุประสงค์

ขั้นตอนเตรียมงานและวัสดุอุปกรณ์ (วาดภาพประกอบได้)

ขั้นตอนการทดลอง (วาดภาพประกอบได้)

## บันทึกผลการทดลอง

## สรุปผลการทดลอง

ประโยชน์ที่ได้จากการทดลอง

อ้างอิง :



# คณะผู้เขียนและเรียบเรียง

## คู่มือกิจกรรมวิทยาศาสตร์ นักเคมีรุ่นเยาว์

### ต้นฉบับเดิม ปี 2537 โดย

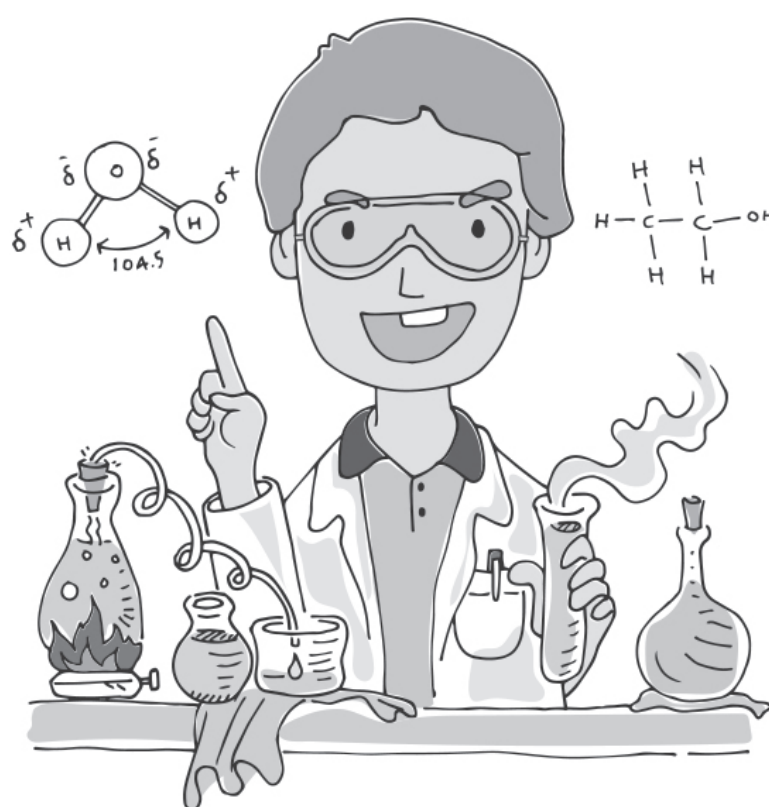
- |                             |                                                  |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. รศ.ดร.พีรวรรณ พันธุนาวิน | ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. อาจารย์วรรณ ธรรมพาลีศ    | โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์                  |

### ปรับปรุงปี 2554 โดย

- |                          |                                                  |
|--------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. รศ.เทพจำนงค์ แสงสุนทร | ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. อาจารย์วรรณ ธรรมพาลีศ | อดีตอาจารย์โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์       |

### ปรับปรุงปี 2561 โดย

- |                           |                                                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. รศ.เทพจำนงค์ แสงสุนทร  | ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. อาจารย์วรรณ ธรรมพาลีศ  | อดีตอาจารย์โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์       |
| 3. นางสาวรักชนก บุตตะโยธี | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ             |
| 4. นางสาวชिरพร ดิษฐสมบุญ  | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ             |
| 5. นายทศวรรษ คุณาวัฒน์    | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ             |





จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ 0-2577-9999 โทรสาร 0-2577-9990

[www.nsm.or.th](http://www.nsm.or.th)



จัดทำโดย

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์ 0-2252-7987, 0-2218-5245 โทรสาร 0-2252-7987

[www.scisoc.or.th](http://www.scisoc.or.th)

ISBN : 978-616-12-0545-4

