



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา  
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า  
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์  
หน่วยที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน



สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า  
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา  
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า  
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์  
หน่วยที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า  
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



## คำนำ

ตามที่ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริ เมื่อวันที่ ๒๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓ ให้จัดทำสื่อการเรียนเป็นชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ (Comprehensive Learning Package) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน โรงเรียนพระปริยัติธรรม สังกัดสำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ และโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเน้นการใช้บริบทชีวิตจริงของผู้เรียนและชุมชนเป็นฐานในการเรียน ทำการบูรณาการสาระตามหลักสูตรให้เชื่อมโยงกับการดำรงชีวิตทั้งปัจจุบันและอนาคต ตามแนวพระราชดำริ ที่ทรงแนะนำให้ใช้โครงการศึกษาทัศน์ของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร มาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้จัดทำชุดการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่อิงมาตรฐานและเชื่อมโยงไปสู่สมรรถนะ เน้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมผู้เรียนรอบด้าน ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าต่อเนื่องในลักษณะ การเรียนรู้ตามความสนใจได้ และเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้ จึงจัดแยกเป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ และแยกเป็นภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒ ทั้ง ๕ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒

การนำชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ครูผู้สอนต้องศึกษาเอกสาร คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ และศึกษาคำชี้แจงในเอกสารชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) เพื่อให้ทราบถึงแนวคิด การจัดการกระบวนการเรียนรู้ การเตรียมตัวของครู สื่อการจัดการเรียนรู้ ลักษณะชุดการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แนวทางการวัดและประเมินผลของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หวังว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นต่อไป

ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษาพิเศษ ศก ครู อาจารย์ นักวิชาการ และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารมา ณ โอกาสนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน



## คำชี้แจง

การจัดทำชุดการจัดการเรียนรู้ตามโครงการจัดทำสื่อ 65 พรรษาเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำ สื่อที่ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็กที่ประสบปัญหาครูไม่เพียงพอ หรือครูใหม่ ที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อย ทั้งนี้เพื่อให้โรงเรียนสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยชุดการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยชุดการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้พัฒนาชุดการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยได้ออกแบบให้มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถนะเป็นสำคัญ และเพื่อให้สะดวกต่อ การนำสื่อชุดนี้ไปใช้ จึงได้จัดแยกเป็นรายชั้นปี (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3) และแต่ละระดับชั้นแยกเป็นหน่วยการเรียนรู้

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 นี้ ประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ เรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของพืช สารในชีวิตประจำวัน และสารบริสุทธิ์ ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้แนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะ สามารถนำ ความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อ ครูผู้สอนในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ



## สารบัญ

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์	1
ผังมโนทัศน์	3
เส้นทางการจัดการเรียนรู้	4
โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้	5
ภาพรวมหน่วยการเรียนรู้	6
<b>เรื่องที่ 1 สารบริสุทธิ์และสารผสม</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	12
• ใบกิจกรรมที่ 1 สารบริสุทธิ์และสารผสม	20
• สื่อประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	22
• เฉลยใบงานที่ 1 สารบริสุทธิ์และสารผสม	23
<b>เรื่องที่ 2 จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	26
• ใบกิจกรรมที่ 1 จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร	34
• เฉลยใบงานที่ 1 จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร	35
• เฉลยใบงานที่ 2 การทำงานของกลุ่มตนเองเป็นอย่างไร	41
<b>เรื่องที่ 3 จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	42
• ใบกิจกรรมที่ 1 จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร	48
• เฉลยใบงานที่ 1 จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร	50
• ใบความรู้ที่ 1 การหาจุดหลอมเหลวของสาร	53
<b>เรื่องที่ 4 ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	55
• ใบความรู้ที่ 1 ความหนาแน่นของสาร	65
• ใบความรู้ที่ 2 การชั่งมวลและหาปริมาตรของสาร	66
• ใบกิจกรรมที่ 1 ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร	71
• เฉลยใบงานที่ 1 ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร	72
<b>เรื่องที่ 5 การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวัน</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	75
• ใบกิจกรรมที่ 1 การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวันทำได้อย่างไร	80
• เฉลยใบงานที่ 1 การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวันทำได้อย่างไร	81
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายหน่วย	83





## หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : สารในชีวิตประจำวัน

---

### สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

#### มาตรฐาน ว 2.1

เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

#### ตัวชี้วัด

- ว 2.1 ม.1/4 : เปรียบเทียบจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิ เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูลจากกราฟ หรือสารสนเทศ
- ว 2.1 ม.1/5 : อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม
- ว 2.1 ม.1/6 : ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม

#### หัวข้อในสาระการเรียนรู้แกนกลาง

- สารบริสุทธิ์และสารผสม
- จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม
- จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม
- ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม
- การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารบริสุทธิ์และสารผสม

#### ทักษะ

1. การสังเกต
2. การวัด
3. การใช้จำนวน
4. การจำแนกประเภท
5. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
6. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา
7. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

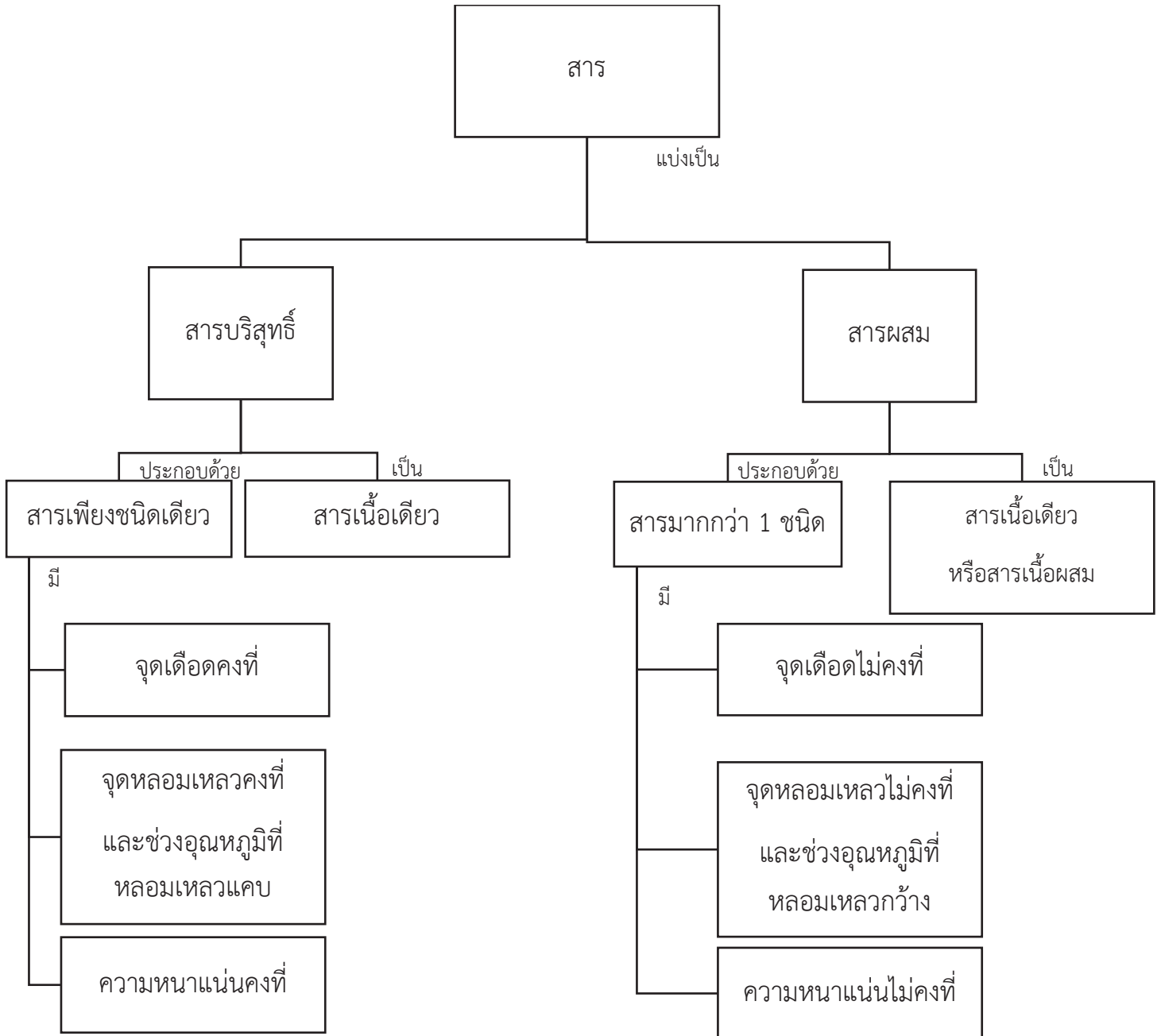
## จิตวิทยาศาสตร์

1. การใช้วิจารณ์ญาณ
2. การยอมรับความเห็นต่าง
3. ความใจกว้าง
4. ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน
5. วัตถุวิสัย
6. ความอยากรู้อยากเห็น
7. ความมุ่งมั่นในการทำงาน

## สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

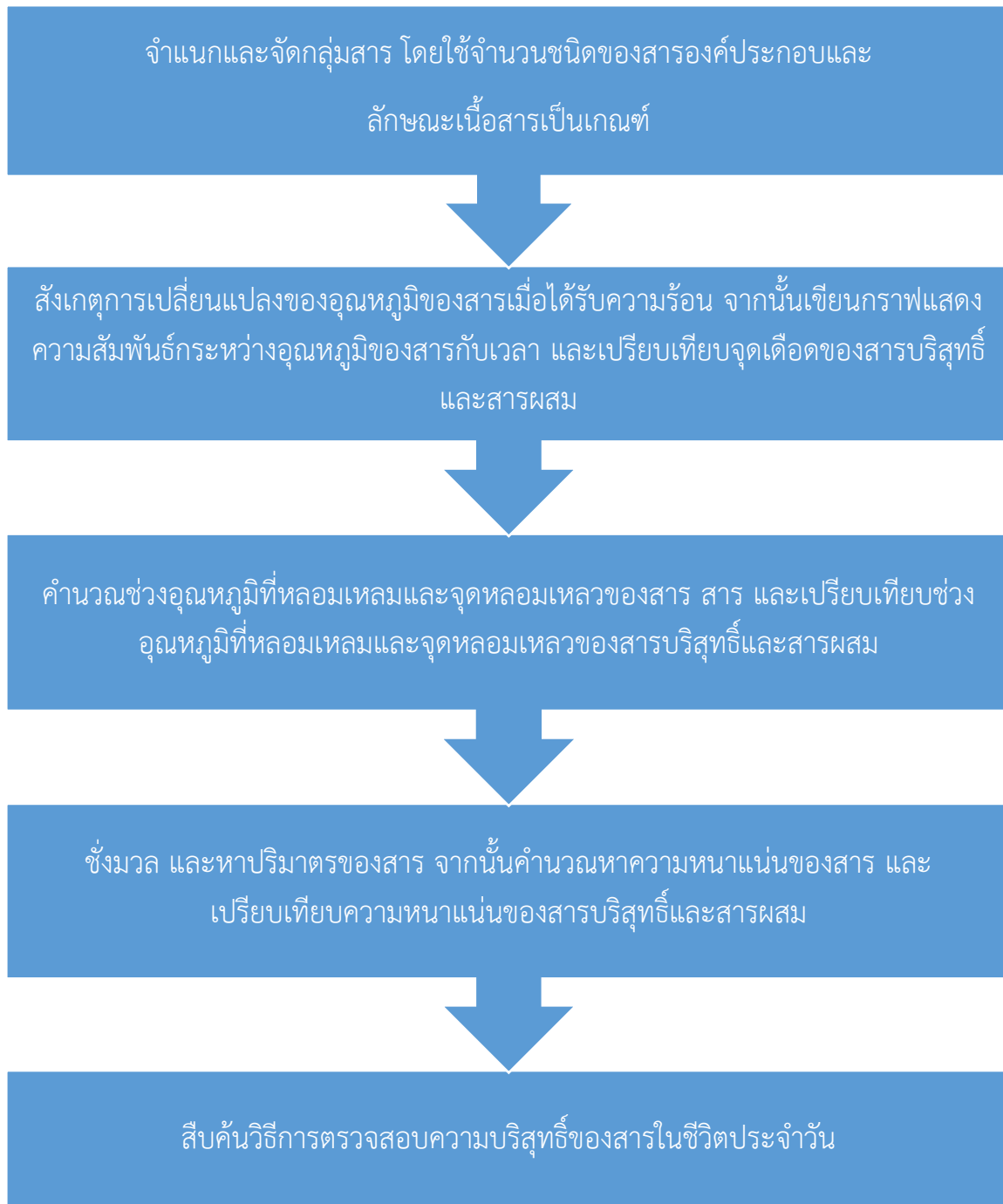
1. การจัดการตนเอง
2. การสื่อสาร
3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม
4. การคิดขั้นสูง
5. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
6. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

ผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : สารในชีวิตประจำวัน



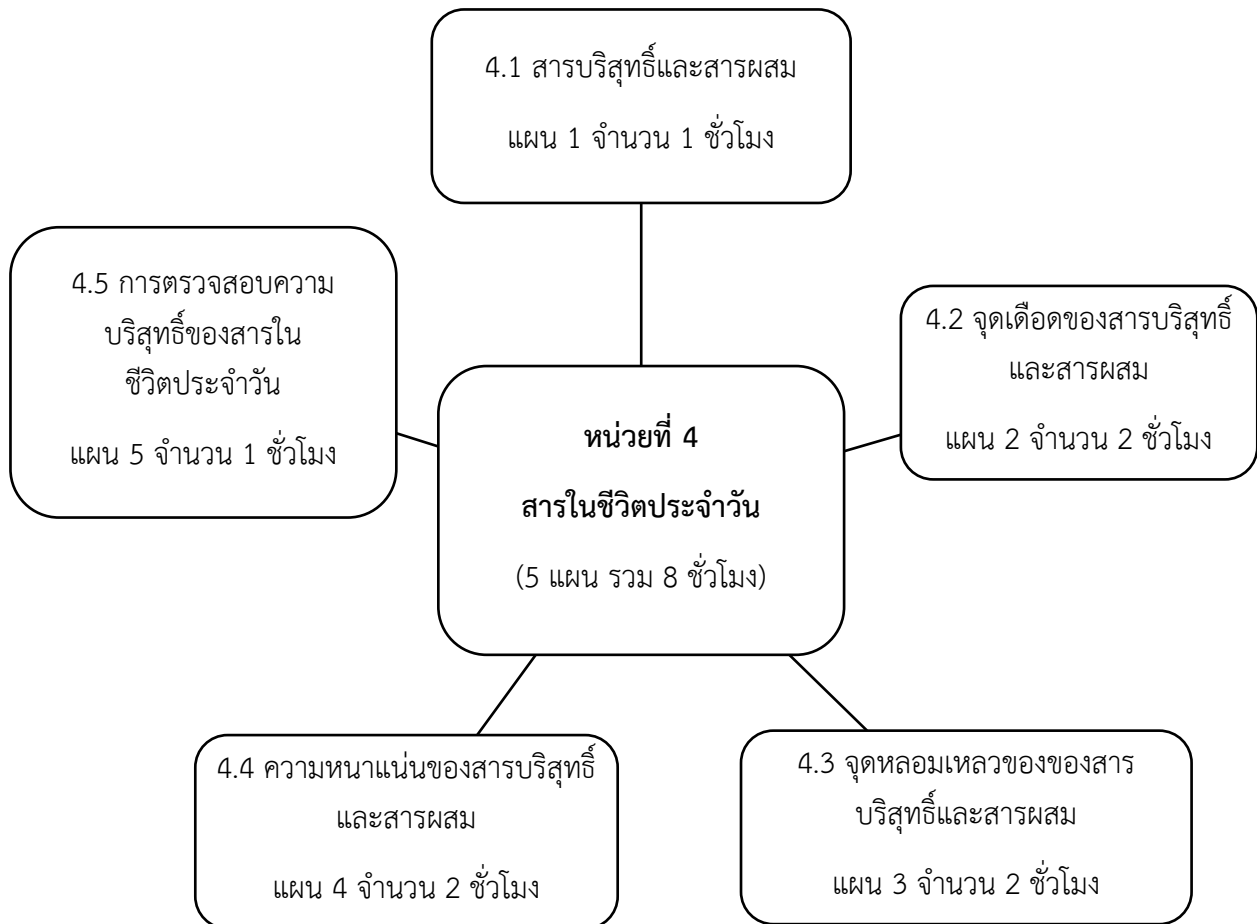
## เส้นทางการจัดการเรียนรู้

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : สารในชีวิตประจำวัน



## โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : สารในชีวิตประจำวัน



หน่วยการเรียนรู้

สารในชีวิตประจำวัน

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 8 ชั่วโมง

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดและประเมินผล
1		1. การจัดการตนเอง	สารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว ส่วนสารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป	จัดกลุ่มสารโดยใช้จำนวนชนิดของสารองค์ประกอบเป็นเกณฑ์ และจัดกลุ่มสารโดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ออกมาลงข้อสรุปว่าสารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสารเพียง 1 ชนิด มีลักษณะเนื้อสารเป็นสารเนื้อเดียว สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป	1. ใบกิจกรรม และใบงานที่ 1 สารบริสุทธิ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง 2. ใบความรู้ที่ 1 ธาตุและสารประกอบ	1. การจัดการตนเองจากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำงานที่สะท้อนการทำงานที่ได้รับผิดชอบของตนเองได้ตามเวลาจนบรรลุเป้าหมาย

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัด และประเมินผล
2-3	ว2.1 ม.1/4	1. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม 2. การอธิบาย ปรากฏการณ์ใน เชิงวิทยาศาสตร์ 3. การแปล ความหมาย ข้อมูลและการ ใช้ประจักษ์ พยานในเชิง วิทยาศาสตร์	จุดเดือดของสารบริสุทธิ์คงที่ ส่วนจุดเดือดของสารผสมจะ ไม่คงที่เปลี่ยนไปตามอัตรา ส่วนผสมของสารผสมนั้น	ลักษณะเนื้อสารมีทั้งสาร เนื้อเดียวและสารเนื้อผสม วัตถุดิบภูมิของน้ำกลั่น และสารละลายเอทานอล เข้มข้นประมาณร้อยละ 17 เมื่อให้ความร้อน นำ ข้อมูลที่ได้มาเขียนกราฟ ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา และ กราฟ ความสัมพันธ์ของน้ำกลั่นกับ ความสัมพัทธ์ระหว่าง จุดเดือดของสารละลายเอ ทานอลกับเวลา จากนั้น ลงข้อสรุปและอธิบาย เกี่ยวกับจุดเดือดของสาร บริสุทธิ์และสารผสม	1. ใบกิจกรรมและใบ งานที่ 1 จุดเดือดของ สารบริสุทธิ์และสาร ผสมเป็นอย่างไร 2. เข็ ย น ก ร า พ ค ว า ม สัม พันธ์ ระหว่างอุณหภูมิของ น้ำ ก ลั น และ สารละลายเอทานอล กับเวลา	1. การรวมพลังทำงานเป็นทีมโดย สังเกตพฤติกรรมการทำงาน ความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ ของตนเองและทีมในการร่วมกัน ทำกิจกรรมเพื่อหาจุดเดือดของ สารบริสุทธิ์และสารผสม 2. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิง วิทยาศาสตร์ โดยสังเกตการ อภิปรายเชื่อมโยงสิ่งที่ค้นพบจาก กิจกรรมโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับจุด เดือดของสารบริสุทธิ์และสาร ผสมมาสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับ สารบริสุทธิ์และสารผสมอื่น ๆ โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่ เป็นไปได้ 3. การแปลความหมายข้อมูลและ การใช้ประจักษ์พยานในเชิง



ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัด และประเมินผล
4-5	ว2.1 ม.1/4	1. การแปล ความหมาย ข้อมูลและการ ใช้ประจักษ์ พยานในเชิง วิทยาศาสตร์	1. ช่วงอุณหภูมิที่ของแข็ง เริ่มหลอมเหลวจนกระทั่ง หลอมเหลวหมด คือ ช่วง อุณหภูมิที่หลอมเหลว และ เมื่อนำอุณหภูมิช่วงที่ หลอมเหลวมาหาค่าเฉลี่ย จะทำให้ได้จุดหลอมเหลว 2. สารแต่ละชนิดมีจุด หลอมเหลวแตกต่างกัน สารบริสุทธิ์ มีจุด หลอมเหลวคงที่ และมีช่วง อุณหภูมิที่หลอมเหลวแคบ	วิเคราะห์ ข้อมูลช่วง อุณหภูมิที่หลอมเหลว ของเนพทาลิน และกรด เบนโซอิกในเนพทาลินที่ มีอัตราส่วนที่ต่างกัน จากนั้นลงข้อสรุปและ อธิบายเกี่ยวกับจุด หลอมเหลวและช่วง อุณหภูมิที่หลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสาร ผสม	1. ใบกิจกรรมและใบ งานที่ 1 จุด หลอมเหลวของสาร บริสุทธิ์ และ สารผสมเป็น อย่างไร 2. ใบความรู้ที่ 1 การ หาจุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์ และสารผสม	วิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถามใน ใบงาน ซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูลจาก กราฟและลงข้อสรุปเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับ เวลาของสารบริสุทธิ์และสารผสม 1. การแปลความหมายข้อมูลและ การใช้ประจักษ์พยานในเชิง วิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถามใน ใบงาน ซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูลใน ตารางและลงข้อสรุปเกี่ยวกับ อุณหภูมิที่เริ่มหลอมเหลวและ อุณหภูมิที่หลอมเหลวหมด จุด หลอมเหลวของเนพทาลินและ กรดเบนโซอิกในเนพทาลินที่มี อัตราส่วนผสมต่างกัน

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัด และประเมินผล
6-7	ว2.1 ม.1/5 ว2.1 ม.1/6	1. การอธิบาย ปรากฏการณ์ใน เชิงวิทยาศาสตร์	กว่าสารผสม ส่วนสารผสม มีจุดหลอมเหลวไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของ สารผสมนั้น และมีช่วง อุณหภูมิที่หลอมเหลว ค่อนข้างกว้าง	หามวลและปริมาตรของ ก้อนเหล็กและสารละลาย โซเดียมคลอไรด์ที่ความ เข้มข้นต่างกัน และ คำนวณหาความหนาแน่น ของสารทั้ง 2 ชนิด จากนั้นลงข้อสรุปและ อธิบายเกี่ยวกับความ หนาแน่นของสารบริสุทธิ์ และสารผสม และสืบค้น เกี่ยวกับการนำความร้อน	1. ใบกิจกรรมและใบ งานที่ 1 ความ หนาแน่นของสาร หาได้อย่างไร หาได้อย่างไร 2. ใบกิจกรรมและใบ งานที่ 2 ความ หนาแน่นของสาร บริสุทธิ์และสาร ผสมเป็นอย่างไร 3. ใบความรู้ที่ 1 ความ หนาแน่นของสาร	1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิง วิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถามในใบ งานตัวออก ซึ่งนักเรียนได้ใช้ความรู้ เกี่ยวกับความหนาแน่นของสารมา อธิบายปรากฏการณ์ โดยใช้ความ เหตุเป็นผลที่เป็นไปได้

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัด และประเมินผล
8	ว2.1 ม.1/4 ว2.1 ม.1/5 ว2.1 ม.1/6	1. การสื่อสาร 2. การคิดขั้นสูง 3. การอธิบาย ปรากฏการณ์ใน เชิงวิทยาศาสตร์	การตรวจสอบความบริสุทธิ์ ของสารที่พบใน ชีวิตประจำวัน สามารถทำได้ โดยการหาจุดเดือด จุด หลอมเหลว หรือความ หนาแน่นของสาร	สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ วิธีการตรวจสอบความ บริสุทธิ์ของสารใน ชีวิตประจำวันโดยการนำ ความรู้เรื่องสารจุดเดือด จุดหลอมเหลว และความ หนาแน่นของสาร มาใช้ ประโยชน์ และนำเสนอ ผลการสืบค้น	4. ใบความรู้ที่ 2 การ ชั่งมวลและหา ปริมาตรของสาร 5. ใบงานตัวออก ความหนาแน่นของ สารบริสุทธิ์ และ สารผสม	1. การสื่อสารโดยแลกเปลี่ยนและ นำเสนอผลการสืบค้นวิธีการ ตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารใน ชีวิตประจำวันโดยการนำความรู้ เรื่องสารจุดเดือด จุดหลอมเหลว และความหนาแน่นของสารมาใช้ ประโยชน์ให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่าง ชัดเจนโดยใช้เทคนิค สื่อ และ เทคโนโลยีในการสื่อสาร 2. การคิดขั้นสูง โดยคิดอย่างมี วิจารณญาณใน โดยการตอบ คำถามใบงาน ในการตัดสินใจ

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัด และประเมินผล
						<p>เลือกข้อมูลวิธีการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวัน และวิธีการนำเสนอผลงานอย่างถูกต้อง นำสนใจและเข้าใจง่าย</p> <p>3. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถามในใบงาน ซึ่งนักเรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของสารบริสุทธิ์ และสารผสมสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสารบริสุทธิ์และสารผสมอื่น ๆ โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้</p>

<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</b>		
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</b>	<b>เรื่อง สารบริสุทธิ์และสารผสม</b>	<b>เวลา 1 ชั่วโมง</b>
<b>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>		
<b>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>		
<b>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b>	<b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b>	<b>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b>
<p><b>ขอบเขตเนื้อหา</b></p> <p>สารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสารเพียง 1 ชนิด มีลักษณะเนื้อสารเป็นสารเนื้อเดียว สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ลักษณะเนื้อสารมีทั้งสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม</p> <p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายความหมายและยกตัวอย่างสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> <li>อธิบายความหมายและยกตัวอย่างสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม</li> <li>อธิบายลักษณะเนื้อสารของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> </ol>	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>ขั้นนำ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ครูพบทบทวนการจำแนกสารเมื่อใช้สถานะเป็นเกณฑ์ โดยเขียนชื่อสารเป็น 3 กลุ่มบนกระดาน โดยไม่บอกเกณฑ์ในการจัดจำแนกสาร ดังนี้             <ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่ม 1 ผงดิน ทองคำ คอนกรีต ก๊าซแก๊ง</li> <li>กลุ่ม 2 น้ำดื่ม น้ำเกลือ น้ำส้มสายชู น้ำเชื่อม</li> <li>กลุ่ม 3 แก๊สออกซิเจน อากาศ แก๊สหุงต้ม</li> </ul>             จากนั้นครูให้นักเรียนพิจารณาของกลุ่มของสารทั้ง 3 กลุ่มและวิเคราะห์ว่าครูใช้เกณฑ์อะไรในการจำแนกสาร           </li> <li>นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกณฑ์ที่ครูใช้จำแนกสาร ครูสุ่มนักเรียนให้ตอบคำถาม พร้อมให้เหตุผล จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายคำตอบที่ถูกต้อง (การจำแนกสารข้างต้นใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์ โดยกลุ่มที่ 1 เป็นสารในสถานะของแข็ง กลุ่มที่ 2 เป็นสารใน</li> </ol>	<p><b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ใบงานที่ 1 สารบริสุทธิ์และสารผสม</li> <li>บัตรภาพสารตัวอย่าง</li> </ol> <p><b>ภาระงาน/ชิ้นงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การจำแนกสารโดยใช้สถานะ จำนวนชนิดของสารองค์ประกอบ และลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์</li> <li>การนำเสนอผลการจำแนกสาร</li> <li>การเขียนแผนภาพการจำแนกสาร</li> </ol> <p><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การตอบคำถามขณะอภิปรายและการตอบคำถามในใบงาน เพื่ออธิบายความหมายและยกตัวอย่างสารบริสุทธิ์ สารผสม สารเนื้อเดียว และสารเนื้อผสม</li> </ol>

<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</b>		
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</b>	<b>เรื่อง สารบริสุทธิ์และสารผสม</b>	<b>เวลา 1 ชั่วโมง</b>
<b>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b>
<p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสังเกต โดยใช้ประสาทสัมผัสสังเกตลักษณะเนื้อสารของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> <li>2. การจำแนกประเภท โดยจัดกลุ่มสารโดยใช้สถานะ จำนวนชนิดของสารองค์ประกอบและลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์</li> <li>3. การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้อาจจัดทำและนำเสนอ</li> </ol> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การใช้วิจารณญาณ วิเคราะห์เหตุผลแต่ละข้อมูลก่อนการตัดสินใจในการจำแนกสาร</li> <li>2. การยอมรับความเห็นต่าง ยอมรับความเห็นที่มีประจักษ์พยานและเหตุผลที่แตกต่างจากตนเอง</li> <li>3. ความใจกว้าง คิดพิจารณาทางเสียอื่น ๆ ที่เป็นไปได้ และประเมินแนวคิดต่าง ๆ ที่ผู้อื่นเสนอหรือแนะนำ</li> </ol>	<p>สถานะของเหลว และกลุ่มที่ 3 เป็นสารในสถานะแก๊ส)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการจำแนกสารโดยใช้เกณฑ์อื่น ๆ ว่ามีหรือไม่ ถ้าหากมี มีเกณฑ์อะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>ขั้นสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูควรตรวจสอบความเข้าใจโดยอาจใช้คำถามว่า จะทำอะไรในกิจกรรมนี้ เมื่อทำกิจกรรมแล้วนักเรียนจะสามารถทำอะไรได้</li> <li>5. ให้นักเรียนอ่านวัสดุและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการทำกิจกรรม และวิธีทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน</li> </ol>	<p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสังเกต จากการตอบคำถามในงานที่แสดงถึงการบรรยายลักษณะเนื้อสารของสารแต่ละคู่ที่สกัดการผสมสาร</li> <li>2. การจำแนกประเภท จากการตอบคำถามในงานที่แสดงถึงการระบุเกณฑ์การจำแนกสารและจัดกลุ่มสาร</li> <li>3. การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล จากการนำเสนอข้อมูลที่ได้เกี่ยวกับการจำแนกสารในรูปแบบที่น่าสนใจ</li> </ol> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การใช้วิจารณญาณ จากการสังเกตขณะอภิปรายการวิเคราะห์เหตุผลก่อนตัดสินใจจำแนกสารโดยใช้จำนวนชนิดของสารองค์ประกอบและลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์</li> </ol>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่อง สารบริสุทธิ์และสารผสม	เวลา 1 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>4. ความมุ่งมั่นอดทน ตั้งใจและรับผิดชอบการทำงาน กิจกรรมให้สำเร็จ</p> <p><b>สมรรถนะที่ต้องกำให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <p>1. การจัดการตนเอง ระบุเป้าหมายการทำงาน และ บริหารจัดการงานและเวลา</p>	<p>6. ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 สารบริสุทธิ์และสารผสม ตอนที่ 1 และบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1</p> <p>7. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการจำแนกโดยใช้คำถามต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนแต่ละกลุ่ม จำแนกสารออกเป็นกลุ่มได้เหมือนหรือต่างกันและทำไมจึงเช่นนั้น (นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม เช่น จำแนกสารออกเป็นกลุ่มสารได้ต่างกัน เพราะเกณฑ์ที่ใช้แตกต่างกัน)</li> <li>• นักเรียนคิดว่าเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกสารออกเป็นกลุ่ม เกณฑ์ใดเหมาะสมที่สุด เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ทุกเกณฑ์มีความเหมาะสม เพราะการกำหนดเกณฑ์จะขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ว่าจะจำแนกสารเพื่อประโยชน์ในเรื่องใด)</li> </ul>	<p>2. การยอมรับความเห็นต่าง จากการสังเกตขณะอภิปรายว่ามีการยอมรับความคิดเห็นที่มีประจักษ์พยานและเหตุผลที่แตกต่างจากตนเองในการจำแนกสารโดยใช้จำนวนชนิดของสารองค์ประกอบและลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ รวมทั้งการอภิปรายวิธีการเขียนแผนภาพแสดงการจำแนกสาร</p> <p>3. ความใจกว้าง จากการสังเกตวิธีพิจารณาทางเลือกอื่น ๆ ที่เป็นไปได้ พร้อมทั้งยินดียินดีรับฟังและประเมินแนวคิดต่าง ๆ ที่ผู้อื่นเสนอหรือแนะนำในการจำแนกสาร โดยใช้จำนวนชนิดของสารองค์ประกอบและลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ รวมทั้งวิธีเลือกการเขียนแผนภาพแสดงการจำแนกสาร</p> <p>4. ความมุ่งมั่นอดทน จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความมุ่งมั่นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่อง สารบริสุทธิ์และสารผสม	เวลา 1 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
	<p>8. ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 สารบริสุทธิ์และสารผสม ตอนที่ 2 และบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2</p> <p>9. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการจำแนกโดยใช้คำถามต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• เมื่อจำแนกบัตรภาพออกเป็นกลุ่มโดยใช้จำนวนชนิดของสารองค์ประกอบเป็นเกณฑ์ จะจำแนกบัตรภาพได้เป็นกี่กลุ่ม อะไรบ้าง (จัดได้เป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีสารองค์ประกอบ 1 ชนิดและกลุ่มที่มีสารองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด)</li> <li>• สารในบัตรภาพใดที่มีสารองค์ประกอบ 1 ชนิด (เกลือ น้ำตาลทราย น้ำดื่ม)</li> <li>• สารในบัตรภาพใดที่มีสารองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด และสารนั้นประกอบด้วยสารองค์ประกอบใดบ้าง (น้ำเกลือ ประกอบด้วยเกลือผสมกับน้ำ น้ำส้มสายชู</li> </ul>	<p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>โดยประเมิน</p> <p>1. การจัดการตนเอง จากการศึกษาเหตุการณ์ระหว่างการทำงานที่สะท้อนถึงการทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ตามเวลาจนบรรลุเป้าหมาย</p>



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เรื่อง สารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	
	<p>ประกอบด้วยกรดน้ำส้มผสมกับน้ำ เขม่าในอากาศ ประกอบด้วยเขม่าผสมกับอากาศ น้ำเชื่อม ประกอบด้วยน้ำตาลทรายผสมน้ำ)</p> <p>10. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปว่า เมื่อจำแนกสารโดยใช้จำนวนชนิดของสารองค์ประกอบเป็นเกณฑ์ สารที่มีสารองค์ประกอบ 1 ชนิดเป็นสารบริสุทธิ์ สารที่มีสารองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิดเป็นสารผสม</p> <p>11. ครูนำเข้าสู่เรื่องการจำแนกสารโดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 สารบริสุทธิ์ และสารผสม ตอนที่ 3 และบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 3</p> <p>12. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย โดยใช้แนวคำถาม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ถ้าจำแนกสารบริสุทธิ์เหล่านี้โดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ จะจำแนกได้เป็นกี่กลุ่ม</li> </ul>	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เรื่อง สารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสารใดบ้าง (จำแนกได้เป็น 1 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีเนื้อสารเหมือนกันทุกส่วน)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ถ้าจำแนกสารผสมเหล่านี้โดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ จะจำแนกได้เป็นกี่กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสารใดบ้าง (จำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 คือสารผสมที่มีเนื้อสารเหมือนกันทุกส่วน ได้แก่ เกลือกับน้ำ และน้ำตาลทรายกับน้ำ กลุ่มที่ 2 คือสารที่มีเนื้อสารแต่ละส่วนแตกต่างกัน ได้แก่ ผงถ่านกับผงถ่าน)</li> </ul> <p>13. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายว่า เมื่อจำแนกสารโดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ สารที่มีเนื้อสารเหมือนกันทุกส่วนเป็นสารเนื้อเดียว ส่วนสารที่มีเนื้อสารต่างกันในแต่ละส่วนหรือ</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สารบริสุทธิ์และสารผสม รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>มองเห็นสารแต่ละชนิดแยกส่วนกันเป็นสารเนื้อผสม</p> <p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>14. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว</li> <li>- สารบริสุทธิ์ทุกชนิดมีลักษณะเนื้อสารเป็นสารเนื้อเดียว</li> <li>- สารผสมประกอบด้วยสารมากกว่า 1 ชนิด</li> <li>- สารผสมบางชนิดมีลักษณะเนื้อสารเป็นสารเนื้อเดียว และสารผสมบางชนิดมีลักษณะเนื้อสารเป็นสารเนื้อผสม</li> <li>- เราสามารถใช้จำนวนชนิดของสารองค์ประกอบ และลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ในการจำแนกสารได้ ซึ่งสารชนิดเดียวกัน สามารถจัดอยู่ในกลุ่มได้หลายกลุ่ม ขึ้นกับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก</li> </ul>	

<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</b>		เวลา 1 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่อง สารบริสุทธิ์และสารผสม	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
	<p>15. ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงานที่ 1 สารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>16. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสารบริสุทธิ์และสารผสมที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน (นักเรียนตอบตามประสบการณ์ของตนเอง)</p> <p>17. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องต่อไปว่า ในบางครั้งเราจำเป็นต้องใช้สารที่มีความบริสุทธิ์ ดังนั้นเราจึงต้องตรวจสอบสารที่นำไปใช้ว่าเป็นสารบริสุทธิ์หรือสารผสม ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนรู้วิธีตรวจสอบกันต่อไป</p>	

**ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม**

1. ครูสามารถเปลี่ยนสารที่ใช้ในกิจกรรมเป็นสารอื่นที่หาง่ายในท้องถิ่น แต่สารที่เลือกมาจะต้องอยู่ในกลุ่มสารบริสุทธิ์ สารผสม สารเนื้อเดียว และสารเนื้อผสม ตามที่นำเสนอในกิจกรรม

## ใบกิจกรรมที่ 1 สารบริสุทธิ์และสารผสม

### จุดประสงค์

1. วิเคราะห์และอธิบายความแตกต่างระหว่างสารบริสุทธิ์และสารผสม
2. วิเคราะห์และอธิบายความแตกต่างระหว่างสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม

### วัสดุและอุปกรณ์

1. บัตรภาพสารตัวอย่าง เกลือ น้ำตาลทราย น้ำดื่ม ผงดิน น้ำเกลือ น้ำส้มสายชู เขม่าในอากาศ น้ำเชื่อม
2. เกลือ
3. น้ำตาลทราย
4. ผงถ่าน
5. น้ำดื่ม
6. ภาชนะใสสำหรับผสมสาร
7. ช้อนสำหรับคนสาร

### วิธีการดำเนินกิจกรรม

#### ตอนที่ 1

1. ร่วมกันพิจารณาสารในบัตรภาพ จำแนกบัตรภาพออกเป็นกลุ่มพร้อมระบุเกณฑ์ที่ใช้ และบันทึกผล
2. ให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการจำแนกบนกระดานดำ

#### ตอนที่ 2

1. จำแนกบัตรภาพออกเป็นกลุ่มอีกครั้งโดยใช้จำนวนชนิดของสารองค์ประกอบเป็นเกณฑ์ และบันทึกผล
2. ให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการจำแนกบนกระดานดำ

#### ตอนที่ 3

1. สังเกตลักษณะเนื้อสารของสารบริสุทธิ์ดังต่อไปนี้ บันทึกผล
  - เกลือ
  - น้ำตาลทราย
  - ผงถ่าน
  - น้ำดื่ม
2. สุ่มนักเรียนออกมาผสมสารทีละ 2 ชนิดดังต่อไปนี้ คนสารแต่ละคู่ให้เข้ากัน สังเกตลักษณะเนื้อสารของสารผสม และบันทึกผล

- เกลือกับน้ำ
  - น้ำตาลทรายกับน้ำ
  - ผงถ่านกับน้ำ
  - เกลือกับน้ำตาลทราย
  - เกลือกับผงถ่าน
3. จำแนกสารบริสุทธิ์และสารผสมโดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ บันทึกผล
  4. ให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการจำแนกบนกระดานดำ

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. ให้นักเรียนเขียนผังความคิดการจำแนกสารโดยใช้ทั้งจำนวนชนิดของสารองค์ประกอบและลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์

## บัตรภาพสารตัวอย่าง

	
เกลือ	น้ำตาลทราย
	
น้ำดื่ม	ผงดิน
	
น้ำเกลือ	น้ำส้มสายชู
	
เขม่าในอากาศ	น้ำเชื่อม

## เฉลยใบงานที่ 1 สารบริสุทธิ์และสารผสม

### คำชี้แจง

ให้นักเรียนจำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก

### บันทึกผลการทำกิจกรรม

#### ตอนที่ 1

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก **นักเรียนตอบได้ตามความคิดของตนเอง**

ตารางแสดงการจำแนกประเภทของสารในบัตรภาพ

สารในบัตรภาพ	ประเภทของสาร
เกลือ	คำตอบขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก
น้ำตาลทราย	
น้ำดื่ม	
ผงดิน	
น้ำเกลือ	
น้ำส้มสายชู	
เขม่าในอากาศ	
น้ำเชื่อม	

#### ตอนที่ 2

ตารางแสดงการจำแนกประเภทของสารในบัตรภาพโดยใช้จำนวนชนิดของสารองค์ประกอบเป็นเกณฑ์

สารในบัตรภาพ	ประเภทของสาร
เกลือ	สารที่มีองค์ประกอบ 1 ชนิด
น้ำตาลทราย	สารที่มีองค์ประกอบ 1 ชนิด
น้ำดื่ม	สารที่มีองค์ประกอบ 1 ชนิด
ผงดิน	สารที่มีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด
น้ำเกลือ	สารที่มีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด
น้ำส้มสายชู	สารที่มีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด
เขม่าในอากาศ	สารที่มีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด
น้ำเชื่อม	สารที่มีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด



### ตอนที่ 3

ตารางแสดงลักษณะเนื้อสารของสารบริสุทธิ์

ชนิดของสาร	ลักษณะเนื้อสาร
เกลือ	มีเนื้อสารเหมือนกันทุกส่วน
น้ำตาลทราย	มีเนื้อสารเหมือนกันทุกส่วน
ผงถ่าน	มีเนื้อสารเหมือนกันทุกส่วน
น้ำดื่ม	มีเนื้อสารเหมือนกันทุกส่วน

ตารางแสดงลักษณะเนื้อสารของสารผสม

ชนิดของสาร	ลักษณะเนื้อสาร
เกลือกับน้ำ	มีเนื้อสารเหมือนกันทุกส่วน
น้ำตาลทรายกับน้ำ	มีเนื้อสารเหมือนกันทุกส่วน
ผงถ่านกับน้ำ	มีเนื้อสารแต่ละส่วนแตกต่างกัน
เกลือกับน้ำตาลทราย	มีเนื้อสารแต่ละส่วนแตกต่างกัน
เกลือกับผงถ่าน	มีเนื้อสารแต่ละส่วนแตกต่างกัน

ตารางแสดงการจำแนกประเภทของสารบริสุทธิ์และสารผสมโดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์

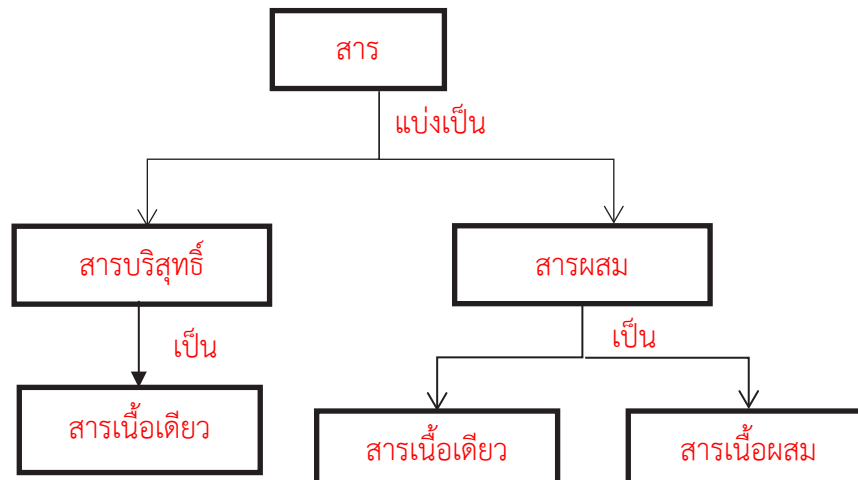
ชนิดของสาร	ประเภทของสาร
สารบริสุทธิ์	สารที่มีเนื้อสารเหมือนกันทุกส่วน
สารผสม	มีทั้งแบบที่มีเนื้อสารเหมือนกันทุกส่วนและแบบที่มีเนื้อสารแต่ละส่วนแตกต่างกัน

## คำถามท้ายกิจกรรม

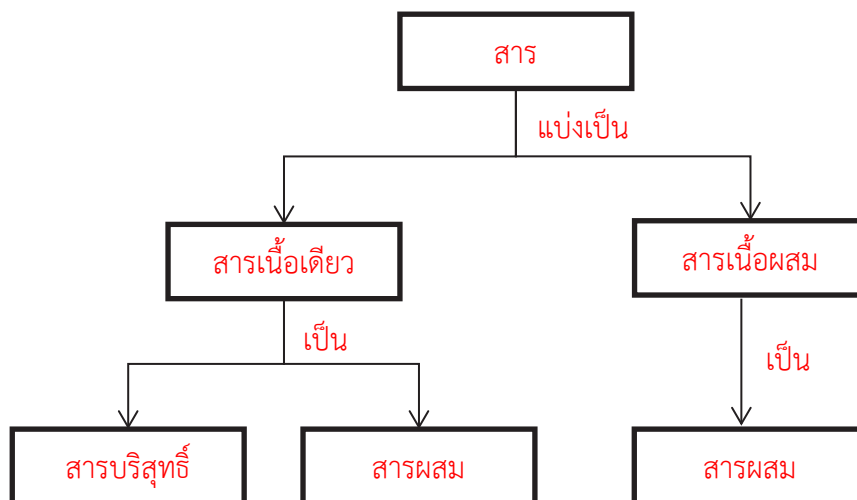
### ผังความคิดการจำแนกสาร

การเขียนผังการจำแนกสารสามารถเขียนได้มากกว่า 1 แบบ เช่น

แบบที่ 1 การจำแนกสารโดยใช้ชนิดของสารองค์ประกอบเป็นเกณฑ์



แบบที่ 2 การจำแนกสารโดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์



<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</b>		
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</b>	<b>เรื่อง จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม</b>	<b>เวลา 2 ชั่วโมง</b>
<b>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b>
<p><b>ขอบเขตเนื้อหา</b></p> <p>สารบริสุทธิ์มีจุดเดือดคงที่ สารผสมมีจุดเดือดไม่คงที่</p> <p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายและเปรียบเทียบจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การสังเกต โดยใช้ประสาทสัมผัสสังเกตการเปลี่ยนแปลงสมบัติและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำกลั่นและสารละลายเอทานอลเมื่อได้รับความร้อน</li> <li>การวัด โดยใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ น้ำกลั่นและสารละลายเอทานอลพร้อมทั้งระบุหน่วยที่ใช้</li> <li>การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยนำข้อมูลอุณหภูมิของน้ำกลั่นกับเวลา และสารละลาย</li> </ol>	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>ขั้นนำ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ครูทบทวนสารบริสุทธิ์และสารผสมโดยใช้คำถามว่า น้ำ น้ำกลั่น น้ำเชื่อม เกลลี่ น้ำตาลทราย สารใดเป็นสารบริสุทธิ์และสารใดเป็นสารผสม เพราะเหตุใด (น้ำ เกลลี่ น้ำตาลทราย เป็นสารบริสุทธิ์ เพราะประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว น้ำกลั่น น้ำเชื่อม เป็นสารผสมเพราะประกอบด้วยสารมากกว่า 1 ชนิด น้ำกลั่นประกอบด้วยเกลือผสม เป็นเนื้อเดียวกับน้ำ น้ำเชื่อมประกอบด้วยน้ำตาลทรายผสมเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ)</li> <li>ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้คำถามว่า ถ้านักเรียนต้องใช้น้ำกลั่นซึ่งเป็นน้ำบริสุทธิ์ในการเติมลงในแบตเตอรี่ แต่ขวดที่ใส่น้ำกลั่นวางปนอยู่กับขวดน้ำเกลือและไม่มีฉลากติดไว้ นักเรียนจะตรวจสอบได้อย่างไรว่าขวดใดเป็นน้ำกลั่น ขวดใด</li> </ol>	<p><b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ใบกิจกรรมที่ 1 จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร</li> <li>ใบงานที่ 1 จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร</li> <li>ใบงานที่ 2 การทำงานของกลุ่มตนเองเป็นอย่างไร</li> </ol> <p><b>ภาระงาน/ชิ้นงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การทำกิจกรรมเพื่ออธิบายและเปรียบเทียบจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> <li>การเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของน้ำกลั่นกับเวลาและสารละลายเอทานอลกับเวลา</li> </ol> <p><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p>

<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</b>		
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</b>	<b>เรื่อง จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม</b>	<b>เวลา 2 ชั่วโมง</b>
<b>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b>
<p>เอทานอลกับเวลาที่ได้จากกิจกรรมมาจัดกระทำและนำเสนอ</p> <p>4. การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของน้ำกับเวลา และความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของสารละลายเอทานอลกับเวลา เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน การสังเกตและวัดอุณหภูมิเพื่อสนับสนุนคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์</li> <li>2. วัตถุประสงค์ การแปลความหมายข้อมูลสอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง</li> <li>3. ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่ตั้งใจ</li> </ol>	<p>เป็นน้ำเกลือ (นักเรียนสามารถตอบได้ตามความคิดของตัวเอง)</p> <p>3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม ว่าหากนำน้ำซึ่งเป็นสารบริสุทธิ์ และน้ำเกลือซึ่งเป็นสารผสมไปให้ความร้อนจนเกิดอาการกลายเป็นไอ อุณหภูมิขณะนั้นและน้ำเกลือเดือดจนกลายเป็นไอ หรือที่เรียกว่าจุดเดือด จะเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)</p> <p style="text-align: center;"><b>ชั้นสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างดี และร่วมกันอภิปรายว่า <ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนจะสังเกตได้อย่างไรว่าของเหลวเริ่มเดือดและกำลังเดือด (เมื่อสารเริ่มเดือดจะสังเกตเห็นฟองอากาศเล็ก ๆ ที่ก้นภาชนะ และ</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การตอบคำถามขณะอภิปรายและการตอบคำถามในใบงาน เพื่ออธิบายและเปรียบเทียบจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <p style="text-align: center;">โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสังเกต จากการบันทึกผลการทำกิจกรรมในงาน โดยสังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำและสารละลายเอทานอลเมื่อได้รับความร้อนในและบันทึกสิ่งที่สังเกตได้อย่างครบถ้วนและไม่มีการลงความคิดเห็น</li> <li>2. การวัด จากการจัดเทอร์มิเตอร์ในระหว่างการทำกิจกรรม และจากการบันทึกค่าอุณหภูมิของน้ำก่อนและสารละลายเอทานอลในใบงานที่ระบุหน่วยได้อย่างถูกต้อง</li> <li>3. การจัดการทำและสื่อความหมายข้อมูล จากการบันทึกผลในใบงาน โดยนำข้อมูลที่ได้เกี่ยวกับอุณหภูมิของน้ำกับเวลา และสารละลาย</li> </ol>

<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</b>	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</b>	<b>เรื่อง จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม</b>
<b>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>
<p>4. ความมุ่งมั่นอดทน ตั้งใจและรับผิดชอบการทำงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p><b>สมรรถนะที่ต้องทำให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การรวมพลังทำงานเป็นทีม มีส่วนร่วมในการตัดสินใจวางแผนในการร่วมกันหาจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> <li>2. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้ความรู้เกี่ยวกับจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสมมาสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์อื่น ๆ โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้</li> <li>3. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> </ol>	<p>ขณะของเหลวเดือดจะสังเกตเห็นฟองอากาศขนาดใหญ่เกิดขึ้นทั่วภาชนะ)</p> <p>ครูให้ความรู้ว่าอุณหภูมิขณะที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊สที่ทั้งภาชนะเรียกว่าจุดเดือด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. ครูทบทวนวิธีการใช้เทอร์มอมิเตอร์และตะเกียงแอลกอฮอล์ให้กับนักเรียนก่อนทำการกิจกรรม ดังประเด็นต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>• ควรจัดเทอร์มอมิเตอร์ให้ตั้งตรงและอยู่ตรงกลางบีกเกอร์</li> <li>• การอ่านอุณหภูมิจากเทอร์มอมิเตอร์จะต้องอ่านที่ระดับสายตา</li> <li>• ก่อนจุดตะเกียงแอลกอฮอล์ ควรตรวจสอบตะเกียงว่าไม่มีรอยร้าว ใต้ตะเกียงไม่ยกเวทไป และปริมาณแอลกอฮอล์เพียงพอ เมื่อจุดไฟเสร็จแล้ว ให้ดับก้านไม้ขีดแล้วทิ้งลงในกระบะทราย</li> </ul> </li> </ol>
	<p>เอทานอลกับเวลาจำกัดการทำงานและนำเสนอในรูปแบบของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของสารกับเวลา</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป จากการอภิปรายและการตอบคำถาม โดยนำข้อมูลที่ได้ออกมาทำกิจกรรมเกี่ยวกับการหาจุดเดือดของน้ำกลั่นและสารละลายเอทานอลมาลงข้อสรุปว่าสารบริสุทธิ์มีจุดเดือดคงที่ สารผสมมีจุดเดือดไม่คงที่</li> </ol> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์ โดยประเมิน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน จากข้อมูลที่บันทึกผลจากการสังเกตการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำและเอทานอลเมื่อได้รับความร้อน เพื่อนำมาสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์</li> <li>2. วัตถุประสงค์ จากการตอบคำถามในใบงานที่สะท้อนถึงวัตถุประสงค์</li> </ol>
	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>

<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</b>	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</b>	<b>เวลา 2 ชั่วโมง</b>
<b>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b>
<p style="text-align: center;"><b>เรื่อง จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม</b></p> <p style="text-align: center;"><b>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b></p> <p>6. นักเรียนระดมสมองเพื่อระบุภาระงานในการทำกิจกรรมและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม และร่วมกันวางแผนการทำงาน</p> <p>7. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร และบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2</p> <p>8. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ผลการทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม)</li> <li>• เพราะเหตุใดผลการทำกิจกรรมของบางกลุ่มจึงมีความแตกต่างกัน (อาจเกิดจากขณะทำกิจกรรม เช่น การจัดเทอร์มอมิเตอร์ การอ่านค่าเทอร์มอมิเตอร์ การจับเวลา)</li> </ul>	<p>3. ความอยากรู้อยากเห็น จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็นในการทำกิจกรรม</p> <p>4. ความมุ่งมั่นอดทน จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความมุ่งมั่นอดทนในการทำกิจกรรม</p> <p style="text-align: center;"><b>สมรรถนะที่่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <p style="text-align: center;"><b>โดยประเมิน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การรวมพลังทำงานเป็นทีม จากการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ความรับผิดชอบเป็นบทบาทหน้าที่ของตนเองและทีมในการร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อหาจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> <li>2. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ จาก การสังเกตการอภิปรายเชื่อมโยงสิ่งที่ค้นพบจากกิจกรรมมาสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสารบริสุทธิ์และสารผสมอื่น ๆ โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้</li> </ol>

<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</b>	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</b>	<b>เรื่อง จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม</b>
<b>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p style="text-align: right;">เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p style="text-align: right;">ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>3. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ จากการตอบคำถามในใบงาน ซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากกราฟและลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>9. ครูแนะนำว่าผลการทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่มอาจแตกต่างกันได้ ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น การจัดและอ่านค่าเทอร์โมมิเตอร์ นักเรียนจึงควรอภิปรายผลการทำกิจกรรมที่สังเกตได้จริง</p> <p>10. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์แปลความหมาย และลงข้อสรุป รวมทั้งอธิบายเกี่ยวกับจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>11. นักเรียนกลับไปตรวจสอบว่าผลการทำกิจกรรมตรงกับสิ่งที่อภิปรายไว้ก่อนการทำกิจกรรมหรือไม่</p> <p style="text-align: center;"><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>12. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าน้ำก่อกันซึ่งเป็นสารบริสุทธิ์เมื่อได้รับความร้อน น้ำจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนน้ำเดือด และมีการเปลี่ยนสถานะเป็นไอ ขณะที่น้ำเดือดมีอุณหภูมิคงที่ที่ 100 องศาเซลเซียส ส่วนสารละลายเอทานอลเป็นสารผสม เมื่อได้รับความ</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ร้อน สารละลายเอทานอลจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นจน สารละลายเดือด และมีการเปลี่ยนสถานะเป็นไอ ขณะที่สารละลายเอทานอลเดือดอุณหภูมิยังคง สูงขึ้นไม่คงที่</p> <p>13. ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงสิ่งที่ค้นพบจาก กิจกรรม มาสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสารบริสุทธิ์ และสารผสมอื่น ๆ โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่ เป็นไปได้ โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• แก๊สเอทิลแอลกอฮอล์มีจุดเดือดเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (แก๊สเอทิลแอลกอฮอล์ เดือดคงที่เช่นเดียวกับน้ำกลั่น เพราะแก๊สเอ ทิลแอลกอฮอล์ ส่วนน้ำกลั่นมีจุดเดือดไม่ คงที่เช่นเดียวกับสารละลายเอทานอล เพราะน้ำกลั่นเป็นสารผสม)</li> </ul> <p>14. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อ สรุปว่า นอกจากน้ำกลั่นแล้วแก๊สเอทิลแอลกอฮอล์ คงที่ เพราะแก๊สเอทิลแอลกอฮอล์เป็นสารบริสุทธิ์</p>	



<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>เช่นเดียวกับน้ำกลั่น เมื่อสารบริสุทธิ์ได้รับความร้อน ความเข้มข้นของสารบริสุทธิ์ไม่เปลี่ยนแปลง จึงมีจุดเดือดคงที่ และนอกจากสารละลายหลายเอทานอลแล้ว น้ำเกลือก็มีจุดเดือดไม่คงที่เช่นกัน เพราะน้ำเกลือจัดเป็นสารผสมเช่นเดียวกับสารละลายเอทานอล เมื่อสารผสมได้รับความร้อน อัตราส่วนผสมหรือความเข้มข้นของสารจะเปลี่ยนไปเพราะสารแต่ละชนิดมีความสามารถในการระเหยต่างกัน จุดเดือดของสารผสมจึงไม่คงที่</p> <p>15. นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่มตนเอง เช่น ความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น หรือจุดที่ต้องการพัฒนา หรือปัญหาในการทำงาน และร่วมกันให้ข้อเสนอแนะตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อปรับปรุงการทำงาน บันทึกผลการสะท้อนการทำงานลงในใบงานที่ 2</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
---	---	---

ข้อเสนอแนะ

1. ครูสามารถเตรียมสารละลายเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 17 โดยปริมาตร โดยใช้สารละลายเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 โดยปริมาตรจำนวน 90 ลูกบาศก์เซนติเมตร ผสมน้ำ แล้วปรับปริมาตรสารละลายให้เป็น 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่ถ้าไม่มีสารละลายเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 ครูสามารถใช้สารละลายเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 หรือแอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อแทนได้ โดยใช้สารละลายเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 โดยปริมาตร จำนวน 121.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ผสมน้ำ แล้วปรับปริมาตรสารละลายให้เป็น 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. ครูสามารถใช้สารละลายโซเดียมคลอไรด์หรือน้ำเกลือแทนสารละลายเอทานอลได้ แต่เทอร์มอมิเตอร์ที่ใช้ในกิจกรรมจะต้องเป็นเทอร์มอมิเตอร์ที่มีสเกล 0 – 200 องศาเซลเซียส
3. ในการให้ความร้อนแก่ของเหลวควรใช้ไฟอ่อน ๆ เพื่อให้ของเหลวไม่เดือดเร็วเกินไป และทำให้เอทานอลระเหยออกจากสารละลายอย่างช้า ๆ และแพร่ไปในอากาศ ไม่สะสมอยู่ในบรรยากาศรอบตัวนักเรียน

## ใบกิจกรรมที่ 1 จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร

### จุดประสงค์

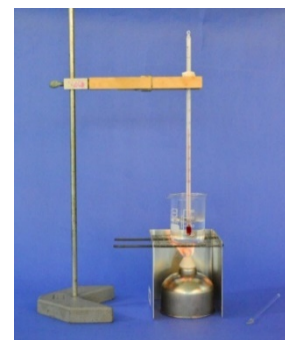
1. วัดอุณหภูมิและเขียนกราฟการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำกลั่นและสารละลายเอทานอลเมื่อได้รับความร้อน
2. เปรียบเทียบจุดเดือดของน้ำกลั่นและสารละลายเอทานอล

### วัสดุและอุปกรณ์

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1. น้ำกลั่น                                | 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 2. สารละลายเอทานอลเข้มข้นประมาณร้อยละ 17   | 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 3. เทอร์มอมิเตอร์สเกล 0 – 100 องศาเซลเซียส | 1 อัน                |
| 4. ปีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร      | 1 ใบ                 |
| 5. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์                     | 1 ชุด                |
| 6. ขาดังพร้อมที่จับหลอดทดลอง               | 1 ชุด                |
| 7. แท่งแก้วคน                              | 1 อัน                |
| 8. นาฬิกาจับเวลา                           | 1 เรือน              |
| 9. ไฟแช็ค                                  | 1 อัน                |

### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อภิปรายว่าจุดเดือดของน้ำกลั่นและสารละลายเอทานอล เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด และบันทึกผล
2. เติมน้ำกลั่นปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในปีกเกอร์
3. จัดอุปกรณ์เพื่อวัดอุณหภูมิของน้ำกลั่นเมื่อให้ความร้อน
4. จุดตะเกียง ใช้แท่งแก้วคนน้ำกลั่นในปีกเกอร์ขณะให้ความร้อน วัดอุณหภูมิของน้ำกลั่นทุก ๆ 30 วินาที และวัดอุณหภูมิของน้ำกลั่นต่อไปอีก 2 นาที หลังจากที่น้ำกลั่นเดือด บันทึกผล
5. ทำเช่นเดียวกับข้อ 2 – 4 โดยใช้สารละลายเอทานอลแทนน้ำกลั่น
6. นำข้อมูลที่ได้มาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของสารกับเวลา พร้อมระบุอุณหภูมิที่สารเดือด



ภาพการจัดอุปกรณ์เพื่อวัดอุณหภูมิของสาร

เฉลยใบงานที่ 1 จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

#### 4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

## คำชี้แจง

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการอภิปราย

ขึ้นอยู่กับผลการอภิปรายของนักเรียน

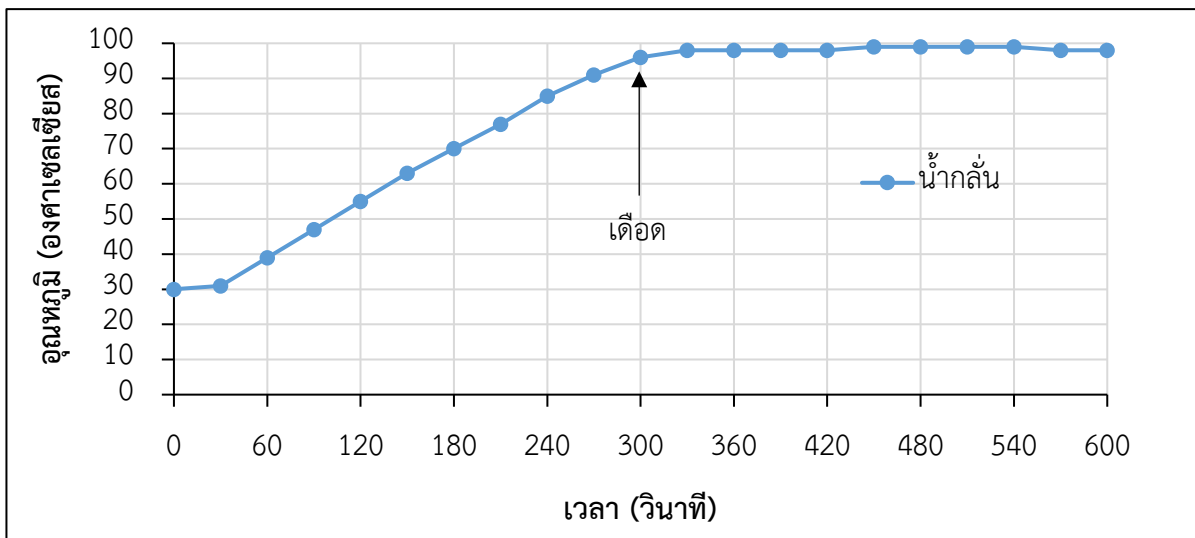
ตาราง อุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงของน้ำกลั่นและสารละลายเอทานอลเมื่อได้รับความร้อน

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของ น้ำกลั่น (องศา เซลเซียส)	การเปลี่ยนแปลงของน้ำกลั่น	อุณหภูมิของ สารละลาย เอทานอล (องศา เซลเซียส)	การเปลี่ยนแปลงของ สารละลายเอทานอล
0	30	ไม่มีการเปลี่ยนแปลงยังคง เป็นของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มี กลิ่น	30	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เป็นของเหลวไม่มีสี มีกลิ่น
30	31	ไม่มีการเปลี่ยนแปลงยังคง	33	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
60	39	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	42	มีฟองแก๊สเล็ก ๆ เกาะอยู่ที่ ก้นภาชนะ
90	47	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	51	มีฟองเล็ก ๆ เกาะอยู่ที่ก้น ภาชนะ ฟองแก๊สบางส่วนลอย ขึ้นที่ผิวหน้า
120	55	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	58	มีฟองเล็ก ๆ เกาะอยู่ที่ก้น ภาชนะ ฟองแก๊สบางส่วนลอย ขึ้นที่ผิวหน้า
150	63	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	63	มีฟองเล็ก ๆ เกาะอยู่ที่ก้น ภาชนะ ฟองแก๊สบางส่วนลอย ขึ้นที่ผิวหน้า

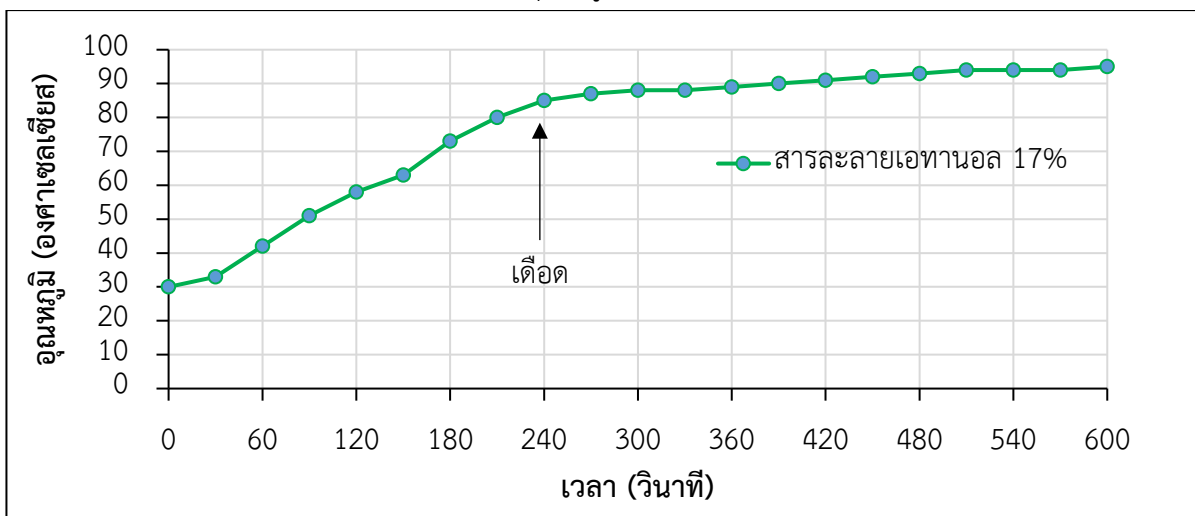
เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของ น้ำกลั่น (องศา เซลเซียส)	การเปลี่ยนแปลงของน้ำกลั่น	อุณหภูมิของ สารละลาย เอทานอล (องศา เซลเซียส)	การเปลี่ยนแปลงของ สารละลายเอทานอล
180	70	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	73	มีฟองเล็ก ๆ เกาะอยู่ที่ก้น ภาชนะ ฟองแก๊สบางส่วนลอย ขึ้นที่ผิวหน้า
210	77	มีฟองแก๊สเล็กๆเกาะอยู่ที่ก้น ภาชนะ	80	เกิดฟองขนาดใหญ่ลอยขึ้นที่ผิว น้ำ
240	85	มีฟองแก๊สเล็กๆเกาะอยู่ที่ก้น ภาชนะ	85	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ
270	91	เกิดฟองแก๊สขนาดใหญ่ ลอย ขึ้นที่ผิวน้ำ	87	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ
300	96	เกิดฟองแก๊สขนาดใหญ่ จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ	88	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ
330	98	เกิดฟองแก๊สขนาดใหญ่ จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ	88	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ
360	98	เกิดฟองแก๊สขนาดใหญ่ จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ	89	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ
390	98	เกิดฟองแก๊สขนาดใหญ่ จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ	90	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ
420	98	เกิดฟองแก๊สขนาดใหญ่ จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ	91	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ
450	99	เกิดฟองแก๊สขนาดใหญ่ จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ	92	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ
480	99	เกิดฟองแก๊สขนาดใหญ่ จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ	93	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ
510	99	เกิดฟองแก๊สขนาดใหญ่ จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ	94	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ
540	99	เกิดฟองแก๊สขนาดใหญ่ จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ	94	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของ น้ำกลั่น (องศา เซลเซียส)	การเปลี่ยนแปลงของน้ำกลั่น	อุณหภูมิของ สารละลาย เอทานอล (องศา เซลเซียส)	การเปลี่ยนแปลงของ สารละลายเอทานอล
570	98	เกิดฟองแก๊สขนาดใหญ่ จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ	94	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ
600	98	เกิดฟองแก๊สขนาดใหญ่ จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ	95	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ลอยขึ้นที่ผิวน้ำ

กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของน้ำกลั่นกับเวลา



กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของสารละลายเอทานอลกับเวลา





## คำถามท้ายกิจกรรม

1. น้ำกลั่นและสารละลายเอทานอลเมื่อได้รับความร้อนเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร  
**แนวคำตอบ** เมื่อน้ำกลั่นและสารละลายเอทานอลได้รับความร้อน อุณหภูมิของน้ำกลั่นและสารละลายเอทานอลจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ และมีฟองแก๊สเล็ก ๆ เกิดขึ้นที่ก้นบีกเกอร์ ฟองแก๊สบางส่วนลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ เมื่อเวลาผ่านไปจะมีฟองแก๊สขนาดใหญ่เกิดทั่วทั้งภาชนะ
2. ทราบได้อย่างไรว่าน้ำกลั่นและสารละลายเอทานอลกำลังเดือด  
**แนวคำตอบ** ขณะที่น้ำกลั่นและสารละลายเอทานอลกำลังเดือดจะเกิดฟองแก๊สทั่วภาชนะ ฟองแก๊สบางส่วนลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ
3. จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของสารกับเวลา การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำกลั่นและสารละลายเอทานอลเมื่อได้รับความร้อนเป็นอย่างไร  
**แนวคำตอบ** จากกราฟ เมื่อน้ำกลั่นได้รับความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งอุณหภูมิถึง 99 องศาเซลเซียส อุณหภูมิจะคงที่และน้ำกลั่นเดือด ส่วนสารละลายเอทานอลเมื่อได้รับความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ
4. อุณหภูมิขณะเดือดของน้ำกลั่นและสารละลายเอทานอลเป็นอย่างไร  
**แนวคำตอบ** อุณหภูมิขณะเดือดของน้ำกลั่นจะคงที่ที่ 99 องศาเซลเซียส ส่วนสารละลายเอทานอล อุณหภูมิขณะเดือดจะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ และสูงเกิน 99 องศาเซลเซียส
5. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร  
**แนวคำตอบ** จากกิจกรรมนี้สรุปได้ว่าน้ำกลั่นเมื่อได้รับความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นและกลายเป็นไอจนกระทั่งเกิดการเดือด อุณหภูมิขณะเดือดจะคงที่แม้ว่าจะให้ความร้อนต่อไป ส่วนสารละลายเอทานอล เมื่อให้ความร้อนจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น และกลายเป็นไอจนกระทั่งเกิดการเดือดโดยอุณหภูมิขณะเดือดจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ไม่คงที่

## เฉลยใบงานที่ 2 การทำงานของกลุ่มตนเองเป็นอย่างไร

คำชี้แจง ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จหรือจุดเด่นของทีมในการทำงาน และจุดที่ต้องการพัฒนาในการทำงานเป็นทีม

ความสำเร็จหรือจุดเด่นของทีมในการทำงาน

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

จุดที่ต้องการพัฒนาของทีมในการทำงานเป็นทีม

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</b>		
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</b>	<b>เรื่อง จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม</b>	<b>เวลา 2 ชั่วโมง</b>
<b>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b>
<p><b>ขอบเขตเนื้อหา</b></p> <p>สารบริสุทธิ์มีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวแคบและจุดหลอมเหลวคงที่ สารผสมมีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวกว้างและจุดหลอมเหลวไม่คงที่</p> <p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายและเปรียบเทียบช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวและจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> </ol>	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>ขั้นนำ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ถ้าต้องการตรวจสอบว่ายาเม็ดที่ใช้อยู่เป็นสารบริสุทธิ์หรือสารผสม นักเรียนจะมีวิธีตรวจสอบอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)</li> <li>ครูเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)</li> <li>การหาจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสมทำได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)</li> </ul> </li> </ol>	<p><b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ใบกิจกรรมที่ 1 จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร</li> <li>ใบงานที่ 1 จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร</li> <li>ใบความรู้ที่ 1 การหาจุดหลอมเหลวของสาร</li> <li>วิดีโอ เรื่องวิธีการหาจุดหลอมเหลวของเนพทาไลน์และกรดเบนโซอิกในเนพทาไลน์ จากเว็บไซต์ <a href="https://youtu.be/PZPmvZAGlmc">https://youtu.be/PZPmvZAGlmc</a></li> </ol> <p><b>ภาระงาน/ชิ้นงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การคำนวณหาจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> <li>การบันทึกผลการทำกิจกรรม เพื่ออธิบายและเปรียบเทียบช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวและจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> </ol>
<p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การใช้จำนวน โดยคำนวณจุดหลอมเหลวของเนพทาไลน์และกรดเบนโซอิกในเนพทาไลน์ที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันพร้อมทั้งระบุหน่วยที่ใช้</li> <li>การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิที่เริ่มหลอมเหลวและอุณหภูมิที่หลอมเหลวหมดของสาร</li> </ol>		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่อง จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวและจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย</li> <li>2. ความมุ่งมั่นอดทน ตั้งใจและรับผิดชอบการทำงานกิจกรรมให้สำเร็จ</li> </ol> <p><b>สมรรถนะที่ต้องทำให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวและจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> </ol>	<p><b>ขั้นสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. ครูให้นักเรียนดูวิดีโอ เรื่องวิธีการหาจุดหลอมเหลวของแอมฟาทาลีนและกรดเบนโซอิกในแอมฟาทาลีน หากครูไม่สามารถหาคัลลิปได้ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 การหาจุดหลอมเหลวของสาร</li> <li>4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการหาจุดหลอมเหลวของสาร โดยใช้คำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>• การหาจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสมทำได้อย่างไร (ใช้ความร้อนหลอมละลายหลอดคะปิลลารีด้านหนึ่ง ปล่อยให้ปิดสนิท จากนั้นบรรจุสารลงในหลอดคะปิลลารีที่เย็นเปิดอยู่ นำหลอดคะปิลลารีผูกกับเทอร์โมมิเตอร์ แล้วให้ความร้อนกับสารผ่านน้ำ อ่านอุณหภูมิที่สารเริ่มหลอมเหลว และอุณหภูมิที่สารหลอมเหลวหมด คำนวณหาจุดหลอมเหลวของสารโดยหา</li> </ul> </li> </ol>	<p><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จากการตอบคำถามขณะอภิปรายและการตอบคำถามในใบงาน เพื่ออธิบายและเปรียบเทียบช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวและจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การใช้จำนวน จากการตอบคำถามในใบงาน โดยตรวจผลการคำนวณช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวและจุดหลอมเหลวของแอมฟาทาลีนและการดเบนโซอิกในแอมฟาทาลีนที่มีอัตราส่วนผสมต่างกัน</li> <li>2. การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป จากการอภิปรายและการตอบคำถามในใบงาน โดยนำข้อมูลที่ได้จากจำนวนช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวและจุดหลอมเหลวของแอมฟาทาลีน</li> </ol>

<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</b>	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</b> <b>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>เรื่อง จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม</b> <b>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>
<b>เวลา 2 ชั่วโมง</b> <b>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b>	<p>บริษัทและกรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันมาลงข้อสรุปว่าสารบริสุทธิ์มีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวแคบ และมีจุดหลอมเหลวที่มีค่ามากกว่า และเมื่อจุดหลอมเหลวไม่คงที่เปลี่ยนไปตามอัตราส่วนผสม</p> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์ โดยประเมิน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความอยากรู้อยากเห็น จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม</li> <li>2. ความมุ่งมั่นอดทน จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความมุ่งมั่นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม</li> </ol>
<p>ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิเมื่อสารเริ่มหลอมเหลวและอุณหภูมิเมื่อสารหลอมเหลวหมด)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ข้อมูลที่ได้จากการวัดจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสมคืออะไร (อุณหภูมิที่สารเริ่มหลอมเหลว และอุณหภูมิที่สารหลอมเหลวหมด)</li> <li>• การคำนวณหาจุดหลอมเหลวของสารทำได้อย่างไร (ทำได้โดยการหาค่าเฉลี่ยอุณหภูมิระหว่างอุณหภูมิที่สารเริ่มหลอมเหลวและอุณหภูมิที่สารหลอมเหลวหมด)</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร และบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1</li> <li>6. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมลงในใบงานที่ 1 เพื่อวิเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุป รวมทั้งอธิบายเกี่ยวกับจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> </ol>	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่อง จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>7. นักเรียนนำเสนอผลการตอบคำถามท้ายกิจกรรมตอนที่ 1 และ 2</p> <p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>8. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ค้นพบจากคำถามท้ายกิจกรรมตอนที่ 1 และ 2 เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า แนพทาลีนบริสุทธิ์มีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวแคบ และมีจุดหลอมเหลวคงที่ ส่วนกรดเบนโซอิกในแนพทาลีนที่มีอัตราส่วนผสมต่างกัันมีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวแคบ และมีจุดหลอมเหลวที่ต่ำกว่า และมีจุดหลอมเหลวไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามอัตราส่วนผสม</p> <p>9. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงสิ่งที่ค้นพบจากกิจกรรมกับสารบริสุทธิ์และสารผสมอื่น ๆ โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• น้ำตาลทรายและทองเหลือง มีจุดหลอมเหลวเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (น้ำตาลทรายมีจุดหลอมเหลวคงที่เช่นเดียวกัน)</li> </ul>	<p><b>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ จากการตอบคำถามในใบงาน ซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลในตารางและลงข้อสรุปเกี่ยวกับช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวและจุดหลอมเหลวของแนพทาลีนและกรดเบนโซอิกในแนพทาลีนที่มีอัตราส่วนผสมต่างกัน</li> </ol>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เรื่อง จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>กับกับแนพทาลีนบริสุทธิ์เพราะน้ำตาลทราย เป็นสารบริสุทธิ์ ส่วนของเกลือ มีจุดเดือดไม่คงที่เช่นเดียวกับกรดเบนโซอิกในแนพทาลีน เพราะของเกลือเป็นสารผสมระหว่างของแฉงและสังกะสี)</p> <p>10. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าของเกลือเป็นโลหะผสมระหว่างของแฉงกับสังกะสีโดยอัตราส่วนที่ใช้ผสมขึ้นอยู่กับความต้องการในการใช้งาน จุดหลอมเหลวของของเกลือจะมีค่าประมาณ 900 - 1050 องศาเซลเซียส ซึ่งจุดหลอมเหลวของเกลือแฉงจะไม่คงที่ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของสารที่ผสมกันอยู่</p> <p>11. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่า สารบริสุทธิ์ เช่น แนพทาลีนบริสุทธิ์และน้ำตาลทราย ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว จึงทำให้ความร้อนที่ใช้เปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวมีค่าเท่ากัน ทำให้สารบริสุทธิ์มีจุดหลอมเหลวคงที่ ส่วนสารผสม เช่น กรดเบนโซอิก</p>	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่อง จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
	ในแผนพาทาลินและทองเหลือง ประกอบด้วยสารมากกว่า 1 ชนิดและมีอัตราส่วนผสมของสารต่างกันอย่างร่อนที่ใช้เปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวจึงมีค่าไม่เท่ากัน ทำให้สารผสมมีจุดหลอมเหลวไม่คงที่ ขึ้นกับอัตราส่วนของสารที่ผสมกันอยู่	



## ใบกิจกรรมที่ 1 จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร

### จุดประสงค์

เปรียบเทียบช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวและจุดหลอมเหลวของแนฟทาลีนบริสุทธิ์และกรดเบนโซอิกในแนฟทาลีนที่มีอัตราส่วนผสมต่างกัน

### วัสดุและอุปกรณ์

-

### วิธีดำเนินการกิจกรรม

ศึกษาข้อมูลที่กำหนดให้ แล้วบันทึกผลการตอบคำถามท้ายกิจกรรมลงในใบงานที่ 1

### ตอนที่ 1

ตาราง ช่วงอุณหภูมิที่แนฟทาลีนบริสุทธิ์เริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมด

ครั้งที่	อุณหภูมิเมื่อเริ่มหลอมเหลว – อุณหภูมิเมื่อหลอมเหลวหมด (องศาเซลเซียส)
1.	78.5 – 79.0
2.	78.0 – 78.5
3.	78.5 – 79.0

### คำถามท้ายกิจกรรมตอนที่ 1

1. ผลต่างของอุณหภูมิที่แนฟทาลีนบริสุทธิ์เริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมดของแต่ละครั้งมีค่าเท่าไร
2. ช่วงอุณหภูมิที่แนฟทาลีนบริสุทธิ์เริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมดของทั้งสามครั้งเป็นอย่างไร
3. จุดหลอมเหลวของแนฟทาลีนบริสุทธิ์แต่ละครั้งมีค่าเท่าไร
4. จุดหลอมเหลวของแนฟทาลีนบริสุทธิ์ทั้งสามครั้งเป็นอย่างไร
5. จากข้อมูลตอนที่ 1 ค้นพบอะไรเกี่ยวกับจุดหลอมเหลวของแนฟทาลีนบริสุทธิ์

## ตอนที่ 2

ตาราง ช่วงอุณหภูมิที่กรดเบนโซอิกในแนฟทาซีนที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันเริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมด

สาร	อุณหภูมิเมื่อเริ่มหลอมเหลว – อุณหภูมิเมื่อหลอมเหลวหมด (องศาเซลเซียส)
1. กรดเบนโซอิกในแนฟทาซีน อัตราส่วนผสม 0.1 : 2	73.0 – 76.5
2. กรดเบนโซอิกในแนฟทาซีน อัตราส่วนผสม 0.2 : 2	67.0 – 71.5
3. กรดเบนโซอิกในแนฟทาซีน อัตราส่วนผสม 0.4 : 2	64.5 – 69.5

### คำถามท้ายกิจกรรมตอนที่ 2

1. ผลต่างของอุณหภูมิที่กรดเบนโซอิกในแนฟทาซีนที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันเริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมดมีค่าเท่าไร
2. ช่วงอุณหภูมิที่กรดเบนโซอิกในแนฟทาซีนที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันเริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมดเป็นอย่างไร
3. จุดหลอมเหลวของกรดเบนโซอิกในแนฟทาซีนที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันมีค่าเท่าไร
4. จุดหลอมเหลวของกรดเบนโซอิกในแนฟทาซีนที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันเป็นอย่างไร
5. จากข้อมูลตอนที่ 2 ค้นพบอะไรเกี่ยวกับจุดหลอมเหลวของกรดเบนโซอิกในแนฟทาซีนที่มีอัตราส่วนผสมต่างกัน
6. จากการทำกิจกรรมทั้งสองตอนสรุปได้ว่าอย่างไร

## เฉลยใบงานที่ 1 จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร

### คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

### ตอนที่ 1

ตาราง ช่วงอุณหภูมิที่แนฟทาไลน์บริสุทธิ์เริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมด

ครั้งที่	อุณหภูมิเมื่อเริ่มหลอมเหลว – อุณหภูมิเมื่อหลอมเหลวหมด (องศาเซลเซียส)
1.	78.5 – 79.0
2.	78.0 – 78.5
3.	78.5 – 79.0

### คำถามท้ายกิจกรรมตอนที่ 1

- ผลต่างของอุณหภูมิที่แนฟทาไลน์บริสุทธิ์เริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมดของแต่ละครั้งมีค่าเท่าไร  
ครั้งที่ 1 ผลต่างของอุณหภูมิที่แนฟทาไลน์บริสุทธิ์เริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมด = ..... 0.5.....  
องศาเซลเซียส  
ครั้งที่ 2 ผลต่างของอุณหภูมิที่แนฟทาไลน์บริสุทธิ์เริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมด = ..... 0.5.....  
องศาเซลเซียส  
ครั้งที่ 3 ผลต่างของอุณหภูมิที่แนฟทาไลน์บริสุทธิ์เริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมด = ..... 0.5.....  
องศาเซลเซียส
- ช่วงอุณหภูมิที่แนฟทาไลน์บริสุทธิ์เริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมดของทั้งสามครั้งเป็นอย่างไร  
**แนวคำตอบ ช่วงอุณหภูมิที่แนฟทาไลน์บริสุทธิ์เริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมดของทั้งสามครั้ง  
ค่อนข้างแคบ และมีค่าใกล้เคียงกัน**
- จุดหลอมเหลวของแนฟทาไลน์บริสุทธิ์แต่ละครั้งมีค่าเท่าไร  
ครั้งที่ 1 จุดหลอมเหลวของแนฟทาไลน์บริสุทธิ์ = .....78.75.....องศาเซลเซียส  
ครั้งที่ 2 จุดหลอมเหลวของแนฟทาไลน์บริสุทธิ์ = .....78.25.....องศาเซลเซียส  
ครั้งที่ 3 จุดหลอมเหลวของแนฟทาไลน์บริสุทธิ์ = .....78.75.....องศาเซลเซียส
- จุดหลอมเหลวของแนฟทาไลน์บริสุทธิ์ทั้งสามครั้งเป็นอย่างไร  
**แนวคำตอบ จุดหลอมเหลวของแนฟทาไลน์บริสุทธิ์ทั้งสามครั้งมีค่าใกล้เคียงกัน**
- จากข้อมูลตอนที่ 1 ค้นพบอะไรเกี่ยวกับจุดหลอมเหลวของแนฟทาไลน์บริสุทธิ์  
**แนวคำตอบ จุดหลอมเหลวของแนฟทาไลน์บริสุทธิ์ทั้ง 3 ครั้งมีค่าใกล้เคียงกัน แนฟทาไลน์บริสุทธิ์ไม่ได้  
หลอมเหลวจนหมดที่อุณหภูมิเดียวกัน และมีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวก่อนข้างแคบ**

## ตอนที่ 2

ตาราง ช่วงอุณหภูมิที่กรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันเริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมด

สาร	อุณหภูมิเมื่อเริ่มหลอมเหลว – อุณหภูมิเมื่อหลอมเหลวหมด (องศาเซลเซียส)
4. กรดเบนโซอิกในแนฟทาลิน อัตราส่วนผสม 0.1 : 2	73.0 – 76.5
5. กรดเบนโซอิกในแนฟทาลิน อัตราส่วนผสม 0.2 : 2	67.0 – 71.5
6. กรดเบนโซอิกในแนฟทาลิน อัตราส่วนผสม 0.4 : 2	64.5 – 69.5

### คำถามท้ายกิจกรรมตอนที่ 2

1. ผลต่างของอุณหภูมิที่กรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันเริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมดมีค่าเท่าไร

ผลต่างของอุณหภูมิที่กรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วน 0.1 : 2 เริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมด = ....3.5 .....องศาเซลเซียส

ผลต่างของอุณหภูมิที่กรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วน 0.2 : 2 เริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมด = ....4.5.....องศาเซลเซียส

ผลต่างของอุณหภูมิที่กรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วน 0.2 : 2 เริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมด = .....5.0.....องศาเซลเซียส

2. ช่วงอุณหภูมิที่กรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันเริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมดเป็นอย่างไร

**แนวคำตอบ** ช่วงอุณหภูมิที่กรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันเริ่มหลอมเหลวจนหลอมเหลวหมดค่อนข้างกว้าง และมีค่าไม่เท่ากัน

3. จุดหลอมเหลวของกรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันมีค่าเท่าไร

จุดหลอมเหลวของกรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วน 0.1 : 2 = ....74.75.....องศาเซลเซียส

จุดหลอมเหลวของกรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วน 0.2 : 2 = ....69.25.....องศาเซลเซียส

จุดหลอมเหลวของกรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วน 0.4 : 2 = ....67.00.....องศาเซลเซียส

4. จุดหลอมเหลวของกรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันเป็นอย่างไร

**แนวคำตอบ** จุดหลอมเหลวของกรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันมีค่าแตกต่างกัน

5. จากข้อมูลตอนที่ 2 ค้นพบอะไรเกี่ยวกับจุดหลอมเหลวของกรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วนผสมต่างกัน

**แนวคำตอบ** กรดเบนโซอิกในแนฟทาลินที่มีอัตราส่วนผสมต่างกันมีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวกว้าง และมีจุดหลอมเหลวไม่คงที่เปลี่ยนไปตามอัตราส่วนผสม

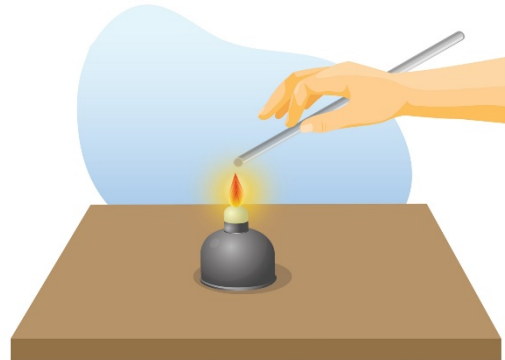
6. จากการทำกิจกรรมทั้งสองตอนสรุปได้ว่าอย่างไร

**แนวคำตอบ** สารบริสุทธิ์มีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวแคบและมีจุดหลอมเหลวคงที่ สารผสมมีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวกว้างและมีจุดหลอมเหลวไม่คงที่เปลี่ยนไปตามอัตราส่วนผสม

## ใบความรู้ที่ 1 การหาจุดหลอมเหลวของสาร

การหาจุดหลอมเหลวของสารทำได้โดย

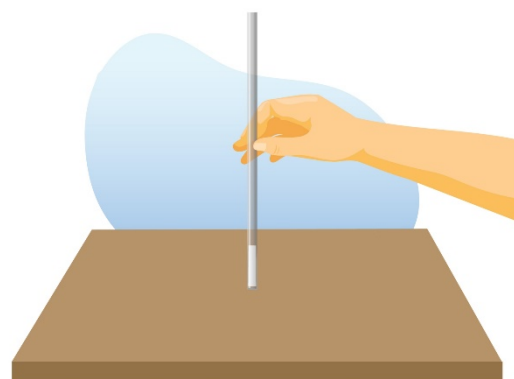
1. ใช้ความร้อนหลอมปลายหลอดคะปิลารีด้าน  
หนึ่งให้ปิดสนิท



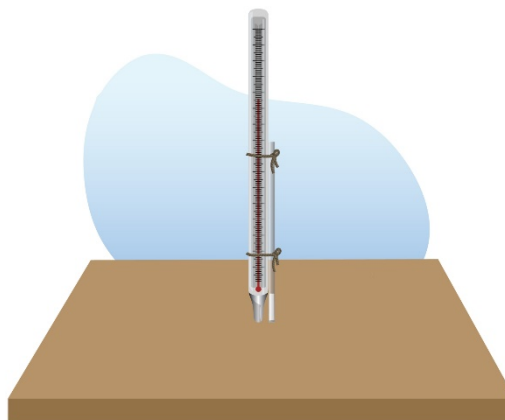
2. บรรจุสารเข้าทางปลายหลอดคะปิลารีที่ยัง  
เปิดอยู่



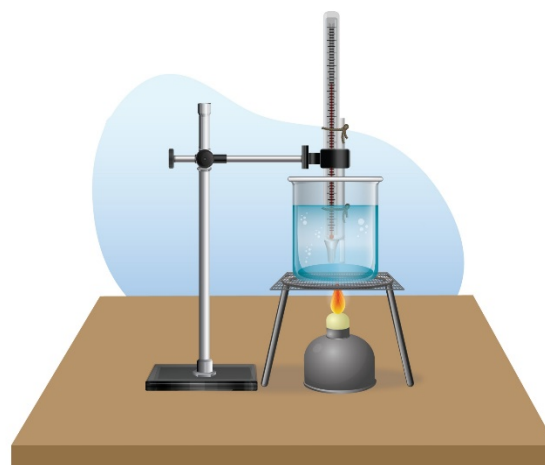
3. เคาะปลายหลอดคะปิลารีที่มีสารบรรจุอยู่  
เบาๆ เพื่อให้สารอัดแน่น



4. ใช้ด้ายผูกหลอดคะปิลารีเข้ากับเทอร์มอมิเตอร์ โดยให้ปลายหลอดเสมอกับปลายเทอร์มอมิเตอร์



5. จัดอุปกรณ์ดังรูป ใช้แท่งแก้วคนน้ำอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้สารได้รับความร้อนทั่วถึงอ่านอุณหภูมิเมื่อสารเริ่มหลอมเหลว และอ่านอุณหภูมิต่ออีกครั้งเมื่อสารหลอมเหลวหมด



6. คำนวณหาจุดหลอมเหลวของสารโดย หาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิเมื่อสารเริ่มหลอมเหลว และอุณหภูมิเมื่อสารหลอมเหลวหมด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p><b>ขอบเขตเนื้อหา</b></p> <p>ความหนาแน่น คือ ค่ามวลของสารในหนึ่งหน่วยปริมาตร สารบริสุทธิ์มีความหนาแน่นคงที่ สารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่</p> <p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายและคำนวณความหนาแน่นของสาร</li> <li>เปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การวัด โดยใช้เครื่องมือวัดมวลและปริมาตรของก้อนเหล็กและสารละลายไฮเดียมคลอไรด์พร้อมทั้งระบุหน่วยที่ใช้</li> <li>การใช้จำนวน โดยคำนวณความหนาแน่นของก้อนเหล็กและสารละลายไฮเดียมคลอไรด์</li> </ol>	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>ขั้นนำ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนสังเกตการสาธิตการทดลอง โดยให้ตัวแทนนักเรียนของเหลวชนิดที่ 1 (น้ำมันพืช) ลงในภาชนะใส จากนั้นเทของเหลวชนิดที่ 2 (น้ำสี) ลงในภาชนะที่มีของเหลวชนิดที่ 1 จากนั้นใส่ของแข็ง (ทราย) ลงในภาชนะเดิมใบเดิม โดยที่ครูไม่บอกให้นักเรียนทราบว่าสารแต่ละชนิดคืออะไร (สารแต่ละชนิดจะแยกชั้นกันอยู่ โดยของแข็งจมอยู่ในของเหลวชนิดที่ 2 และของเหลวชนิดที่ 1 อยู่ชั้นบนเหนือของเหลวชนิดที่ 2)</li> <li>นักเรียนร่วมกันอภิปรายสาเหตุที่สารแต่ละชนิดแยกชั้นกันโดยใช้ประสบการณ์เดิม</li> <li>นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมจนสรุปได้ว่า สารแต่ละชนิดแยกชั้นกันเพราะไม่ละลายกัน</li> <li>ครูให้ข้อมูลความหนาแน่นของสารแต่ละตัวเพิ่มเติม</li> </ol>	<p><b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ใบกิจกรรมที่ 1 ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์ และสารผสมเป็นอย่างไร</li> <li>ใบงานที่ 1 ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร</li> <li>ใบความรู้ที่ 1 ความหนาแน่นของสาร</li> <li>ใบความรู้ที่ 2 การซึ่งมวลและหาปริมาตรของสาร</li> </ol> <p><b>ภาระงาน/ชิ้นงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การซึ่งมวลและวัดปริมาตรของสาร</li> <li>การคำนวณความหนาแน่นของสาร</li> <li>การเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> </ol>



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>3. การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับความหนาแน่นของก้อนเหล็กและสารละลายไฮเดียมคลอไรด์เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย</li> <li>2. ความมุ่งมั่นอดทน ตั้งใจและรับผิดชอบการทำงาน กิจกรรมให้สำเร็จ</li> </ol> <p><b>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้ความรู้เกี่ยวกับความหนาแน่นของสารมาอธิบายปรากฏการณ์ โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ของเหลวชนิดที่ 1 (น้ำมันพืช) ความหนาแน่นประมาณ 0.9 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร</li> <li>• ของเหลวชนิดที่ 2 (น้ำสี) ความหนาแน่นประมาณ 1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร</li> <li>• ของแข็ง (ทราย) ความหนาแน่นประมาณ 1.3-1.8 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (ขึ้นอยู่กับชนิดของทราย)</li> </ul> <p>จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงเหตุผลว่าทำไมของแข็งจึงจมอยู่ในของเหลวชนิดที่ 2 และทำไมของเหลวชนิดที่ 1 จึงอยู่ด้านบนเหนือของเหลวชนิดที่ 2 (ของเหลวชนิดที่ 1 ที่อยู่ชั้นบนสุด เพราะของเหลวชนิดที่ 1 มีความหนาแน่นน้อยที่สุด ส่วนของแข็งอยู่ชั้นล่างสุด เพราะของแข็งมีความหนาแน่นมากที่สุด)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามดังนี้</li> </ol>	<p><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การตอบคำถามขณะอภิปรายและการตอบคำถามในใบงาน เพื่ออธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การวัด จากการสังเกตการใช้เครื่องมือวัดและปริมาตรก่อนเหล็กและสารละลายไฮเดียมคลอไรด์พร้อมทั้งระบุหน่วยที่ถูกต้อง</li> <li>2. การใช้จำนวน จากการตอบคำถามใบงานที่แสดงผลการคำนวณความหนาแน่นของสาร</li> <li>3. การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุปจากการอภิปรายและตอบคำถาม โดยนำข้อมูลที่ได้จากคำถามคำนวณความหนาแน่นของก้อนเหล็กและสารละลายไฮเดียมคลอไรด์มา</li> </ol>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p style="text-align: right;">เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p style="text-align: right;">ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>ลงข้อสรุปว่าสารบริสุทธิ์มีความหนาแน่นคงที่ สารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่</p> <p style="text-align: center;"><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์ โดยประเมิน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความอยากรู้อยากเห็น จากการศึกษาสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม</li> <li>2. ความมุ่งมั่นอดทน จากการศึกษาสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความมุ่งมั่นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>สมรรถนะที่ตรงกับผู้เรียน โดยประเมิน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จากการตอบคำถามในชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับความหนาแน่นของสารมาอธิบายปรากฏการณ์การจมของแข็งใน</li> </ol>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ความหนาแน่นคืออะไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)</li> <li>• ความหนาแน่นของวัตถุหาได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)</li> </ul> <p>6. นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 ความหนาแน่นของสาร</p> <p>7. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเนื้อหาในใบความรู้ที่ 1 ความหนาแน่นของสาร โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ความหนาแน่นของสารคืออะไร (ความสัมพันธ์ระหว่างมวลของสารในหนึ่งหน่วยปริมาตร)</li> <li>• มวลคืออะไร และหน่วยของมวลคืออะไร (มวลคือ ปริมาณของเนื้อทั้งหมดของสาร ทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊สต่างก็มีมวล หน่วยของมวล คือ กรัม (g) หรือ กิโลกรัม (kg))</li> <li>• ปริมาตรคืออะไร และหน่วยของปริมาตรคืออะไร (ปริมาตรคือความจุของวัตถุที่มีรูปร่าง 3</li> </ul>	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		เวลา 2 ชั่วโมง
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>มิติ วัตถุประสงค์มีปริมาณทั้งสิ้น หน่วยของ ปริมาตร เช่น ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm<sup>3</sup>) ลูกบาศก์เมตร (m<sup>3</sup>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• หน่วยของความหนาแน่นมีอะไรบ้าง (g/cm<sup>3</sup> หรือ kg/m<sup>3</sup>)</li> </ul> <p>8. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า การซึ่งมวลและหา ปริมาตรของสารทำได้อย่างไร (นักเรียนตอบได้ตามความคิดของตัวเอง)</p> <p>9. นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 2 การซึ่งมวลและหา ปริมาตรของสาร</p> <p>10. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการซึ่ง มวลและหาปริมาณของสาร โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การหาค่ามวลของสารจากเครื่องชั่งแบบคานสามแขนทำได้อย่างไร (ค่ามวลของสารทำได้ จากผลบวกของค่ามวลที่ปรากฏที่คานแต่ละ อันของเครื่องชั่ง)</li> </ul>	<p>ของเหลว และการเรียงลำดับชั้นของเหลว ในภาชนะ</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การอ่านค่าปริมาตรของเหลวจะต้องทำอย่างไร (อ่านค่าของเหลวในระดับสายตา โดยอ่านค่าที่จุดต่ำสุดของส่วนโค้งเว้าของของเหลว)</li> <li>• ถ้าต้องการหาปริมาตรของวัตถุที่ไม่เป็นรูปทรงเรขาคณิตศาสตร์ นักเรียนจะหาปริมาตรได้อย่างไร (นำวัตถุไปแทนที่น้ำในถ้วยยूरีกา)</li> <li>• วัตถุที่มีรูปทรงเรขาคณิตจะวัดปริมาตรโดยใช้ถ้วยยूरีกาได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ได้ เพราะการวัดปริมาตรของวัตถุโดยใช้ถ้วยยूरีกาจะใช้หลักการวัดปริมาตรของน้ำที่ถ่วงวัดแทนที่)</li> <li>• หลักการของการหาปริมาตรของสารโดยใช้ถ้วยยूरีกาเป็นอย่างไร (ใช้หลักการแทนที่น้ำของของแข็ง โดยปริมาตรน้ำที่ถูกแทนที่หรือปริมาตรน้ำที่ล้นออกจากถ้วยยूरีกาจะเท่ากับปริมาตรของของแข็งที่ใส่ลงไปในถ้วยยूरีกา)</li> </ul>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p style="text-align: center;"><b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4</b></p> <p style="text-align: center;"><b>เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม</b></p> <p style="text-align: center;"><b>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b></p> <p style="text-align: right;">เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p style="text-align: right;">ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>11. ครูสาธิตวิธีการชั่งมวลโดยใช้เครื่องชั่งแบบคานสามแขน และวิธีการหาปริมาตรของวัตถุโดยใช้ถ้วยยูริกา ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมเมื่อพบว่านักเรียนยังไม่ทราบหรือมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องมือ</p> <p>12. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 โดยใช้คำถามว่า นักเรียนคิดว่าความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)</p> <p style="text-align: center;"><b>ขั้นสอน</b></p> <p>13. นักเรียนอ่านและลงมือทำกิจกรรมที่ 1 ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1</p> <p>14. แต่ละกลุ่มออกมาบันทึกมวล ปริมาตร และความหนาแน่นบนกระดาน</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>15. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมโดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• สารบริสุทธิ์และสารผสมที่ใช้ในกิจกรรมนี้คืออะไรบ้าง (สารบริสุทธิ์ที่ใช้ในกิจกรรมนี้คืออะไร) เทลล์ สารผสมที่ใช้ในกิจกรรมนี้คืออะไร (น้ำเกลือ)</li> <li>• ความหนาแน่นของเหล็กก้อนที่ 1 และ 2 เป็นอย่างไร (ความหนาแน่นเฉลี่ยของเหล็กก้อนที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากันหรือไม่) (ใกล้เคียงกัน)</li> <li>• นักเรียนคิดว่าความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์เป็นอย่างไร (สารบริสุทธิ์มีความหนาแน่นคงที่)</li> <li>• ความหนาแน่นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 1 และ 6 โดยมวลต่อปริมาตรเป็นอย่างไร (สารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 1 และร้อยละ 6 โดยมวลต่อปริมาตร มีความหนาแน่นเฉลี่ยไม่เท่ากัน)</li> </ul>	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนคิดว่าความหนาแน่นของสารผสมเป็นอย่างไร (สารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารละลาย)</li> </ul> <p>16. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมอื่น ๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าสารบริสุทธิ์มีความหนาแน่นคงที่ ส่วนสารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่</p> <p>17. ครูเพิ่มเติมความรู้ว่าสารบริสุทธิ์แต่ละชนิดจะมีความหนาแน่นที่เป็นค่าเฉพาะของสารนั้น ณ สถานที่ อุณหภูมิ และความดันหนึ่ง เช่น ที่อุณหภูมิ และความดันเดียวกัน ทองที่มีสถานะเป็นของแข็งมีความหนาแน่นเท่ากับ 19.30 g/cm<sup>3</sup> เงินที่มีสถานะเป็นของแข็งมีความหนาแน่นเท่ากับ 10.50 g/cm<sup>3</sup> และปรอทที่มีสถานะเป็นของเหลวมีความหนาแน่นเท่ากับ 13.60 g/cm<sup>3</sup></p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4</p> <p>เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ชั้นสรุป</p> <p>18. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปสมบัติต่าง ๆ ของสารบริสุทธิ์และสารผสมที่เรียนมา โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร (สารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียวจึงมีจุดเดือดคงที่ สารผสมมีสารมากกว่า 1 ชนิดผสมกันจึงมีจุดเดือดไม่คงที่)</li> <li>• ช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลว และจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร (สารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียวจึงมีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวแคบและจุดหลอมเหลวคงที่ สารผสมมีสารมากกว่า 1 ชนิดผสมกันจึงมีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวกว้างและจุดหลอมเหลวไม่คงที่)</li> <li>• ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร (สารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว จึงมีความหนาแน่นคงที่ที่เป็น</li> </ul>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
--	--	--



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ค่าเฉพาะของสารนั้น ส่วนสารผสม ประกอบด้วยสารมากกว่า 1 ชนิดผสมกัน จึงมี ความหนาแน่นไม่คงที่)	

**ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม**

1. ครูอาจใช้ธำตุอื่นแทนเหล็กได้ แต่ต้องเป็นธำตุบริสุทธิ์ ในสถานะของแข็งที่มีลักษณะเป็นก้อนหรือแท่งเพื่อให้วัดปริมาตรได้
2. กรณีที่โรงเรียนไม่มีถ้วยชั่งหรือมีไม่พอสำหรับการทำงานทำกิจกรรม ครูอาจประดิษฐ์ถ้วยชั่งโดยใช้เองโดยสามารถขมิ้นวิธีการประดิษฐ์ได้จาก

<https://www.youtube.com/watch?v=8LSuetGlaIM>

## ใบความรู้ที่ 1 ความหนาแน่นของสาร

ความหนาแน่น (density) ของสารคือ ความสัมพันธ์ระหว่างมวลของสารในหนึ่งหน่วยปริมาตร ซึ่งสามารถหาได้ดังนี้

$$\text{ความหนาแน่นของสาร} = \frac{\text{มวล}}{\text{ปริมาตร}}$$

ซึ่งมวล คือ ปริมาณของเนื้อทั้งหมดของสาร ทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊สต่างก็มีมวล หน่วยของมวล คือ กรัม (g) หรือกิโลกรัม (kg) และปริมาตรคือความจุของวัตถุที่มีรูปร่าง 3 มิติ วัตถุทุกชนิดมีปริมาตร หน่วยของปริมาตรที่เป็นมาตรฐานมีได้หลากหลาย เช่น ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm<sup>3</sup>) ลูกบาศก์เมตร (m<sup>3</sup>)

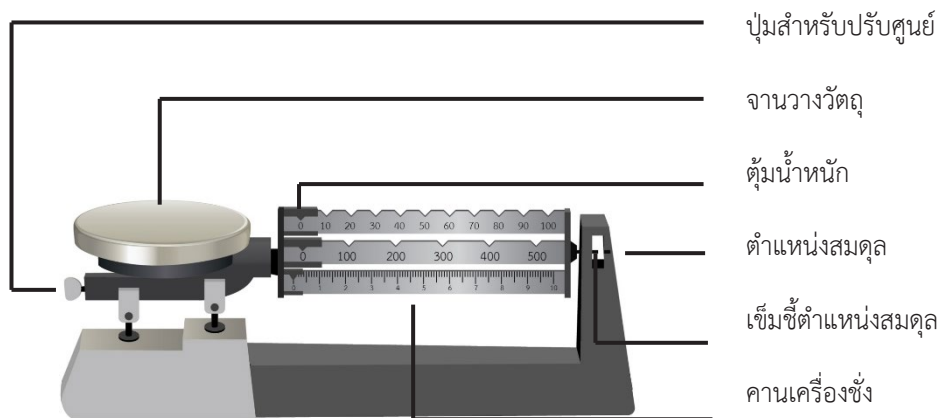
ดังนั้น หน่วยของความหนาแน่นจึงมีหน่วยเป็นหน่วยของมวลต่อปริมาตร คือ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m<sup>3</sup>) หรือเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (g/cm<sup>3</sup>)

## ใบความรู้ที่ 2 การชั่งมวลและหาปริมาตรของสาร

### ตอนที่ 1 การชั่งมวลของสาร

การหามวลของสารสามารถทำได้จากการใช้เครื่องชั่งมวล เช่น เครื่องชั่งแบบคานสามแขน (Triple-beam balance)

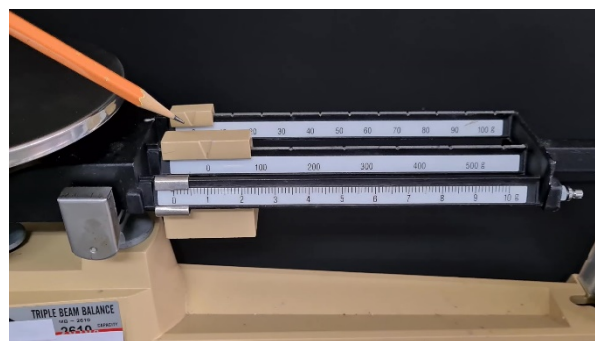
เครื่องชั่งแบบคานสามแขนมีส่วนประกอบดังภาพที่ 1 ด้านขวาของจานวางวัตถุที่จะชั่งจะมีคานที่แสดงตัวเลขบอกมวลที่ชั่งได้ คานแต่ละแขนจะมีขีดบอกน้ำหนักและมีตุ้มน้ำหนักที่เลื่อนไปมาได้เพื่อบอกน้ำหนักของสารที่จะชั่ง คานทั้งสามนี้ติดกับเข็มชี้อันเดียวกัน



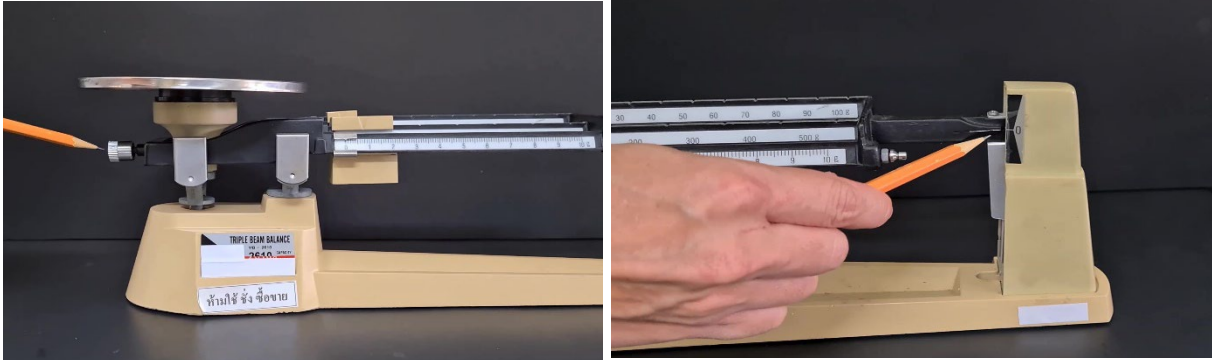
ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของเครื่องชั่งแบบคานสามแขน

### วิธีการใช้เครื่องชั่ง

1. วางเครื่องชั่งในแนวราบ ปรับให้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานทุกตุ้มอยู่ที่ตำแหน่งศูนย์



2. ปรับให้คานาชั่งอยู่ตำแหน่งสมดุลโดยหมุนสกรูหรือปุ่มสำหรับปรับศูนย์ให้เข็มชี้ไปที่ขีดศูนย์



3. วางภาชนะลงบนจานเครื่องชั่ง แล้วเลื่อนตุ้มน้ำหนักมาตรฐานบนคานาที่ละคานาโดยเลื่อนตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่มีน้ำหนักมากที่สุดก่อน แล้วเลื่อนตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่เบาที่สุดเป็นลำดับสุดท้ายจนเข็มชี้ตรงกับขีดศูนย์



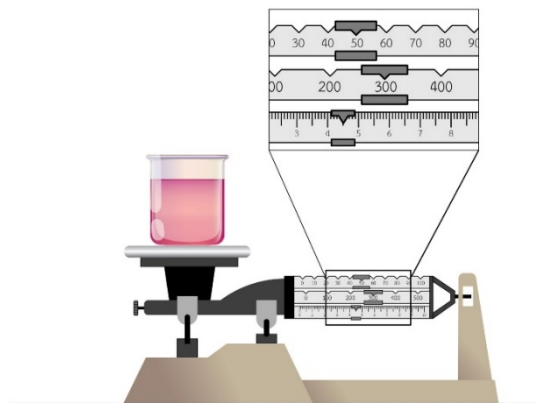
4. อ่านค่ามวลของภาชนะ



5. เติมน้ำที่ต้องการซึ่งลงในภาชนะแล้วเลื่อนตุ้มน้ำหนักมาตรฐานบนคานทีละคานจนเข็มชี้ตรงกับขีดศูนย์
6. อ่านค่ามวลของภาชนะและสาร จากนั้นคำนวณหาค่ามวลของสารโดยนำมวลของภาชนะและสารลบด้วยมวลของภาชนะ
7. นำภาชนะที่บรรจุสารออกจากจานเครื่องชั่ง แล้วเลื่อนตุ้มน้ำหนักทุกตุ้มให้อยู่ที่ตำแหน่งศูนย์
8. ทำความสะอาดจานและเครื่องชั่ง

### วิธีการอ่านค่ามวลของสาร

การอ่านค่ามวลของสารที่ได้จากการชั่งด้วยเครื่องชั่งแบบคานสามแขนจะอ่านได้จากค่ามวลที่ปรากฏที่คานแต่ละอันของเครื่องชั่ง โดยคานที่อยู่ด้านนอกสุดของเครื่องชั่งแบบคานสามแขนจะแสดงค่ามวลของสารในตำแหน่งหลักสิบ คานตรงกลางจะแสดงค่ามวลของสารในตำแหน่งหลักร้อย และคานด้านหน้าสุดจะแสดงค่ามวลของสารในตำแหน่งหลักหน่วย จากภาพที่ 2 มวลของปิกเกอร์และของเหลวที่อยู่บนจานเครื่องชั่งแบบคานสามแขนจึงมีค่าเท่ากับ 354.5 กรัม

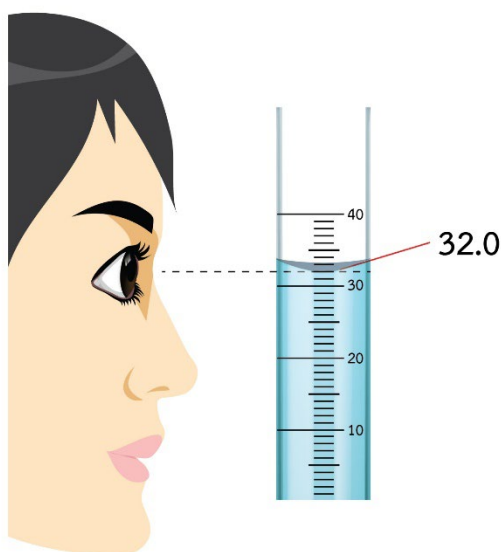


ภาพที่ 2 มวลของปิกเกอร์และของเหลว

## ตอนที่ 2 การวัดปริมาตรของสาร

### การหาปริมาตรของของเหลว

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการวัดปริมาตรของของเหลว เช่น กระบอกตวง บิวเรตต์ ขวดวัดปริมาตร และปิเปต เมื่อนำของเหลวใส่ลงในอุปกรณ์วัดปริมาตรจะพบว่าระดับของเหลวตอนบนจะมีลักษณะโค้งเว้า ขณะอ่านปริมาตรของของเหลวจะต้องให้สายตาดูอยู่ในระดับเดียวกับจุดต่ำสุดของส่วนโค้งเว้า ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การอ่านปริมาตรของของเหลว

### การวัดปริมาตรของของแข็ง

ปริมาตรของของแข็งที่มีรูปทรงเรขาคณิต จะสามารถหาได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น รูปลูกบาศก์ จะมีปริมาตรเท่ากับ ความยาวของด้านกว้าง  $\times$  ด้านยาว  $\times$  ด้านสูง ส่วนของแข็งที่มีรูปทรงไม่เป็นเรขาคณิตสามารถหาปริมาตรได้ด้วยวิธีการหาปริมาตรของน้ำที่ถูกของแข็งนั้นแทนที่ ซึ่งปริมาตรน้ำที่ถูกของแข็งแทนที่จะเท่ากับปริมาตรของแข็งนั้น อุปกรณ์ที่ใช้หาปริมาตรของแข็งด้วยวิธีนี้คือถ้วยยูรีกาซึ่งมีลักษณะดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ถ้วยยูรีกา

วิธีการวัดปริมาตรของแข็งที่มีรูปทรงไม่เป็นเรขาคณิตโดยใช้ถ้วยยูริกา มีขั้นตอนดังนี้

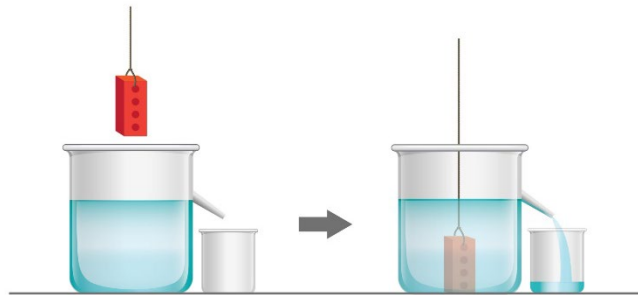
1. วางถ้วยยูริกานโตะที่มั่นคง นำภาชนะรองรับวางใต้ปากของถ้วยยูริกา จากนั้นเติมน้ำลงไปถ้วยยูริกาจนมีน้ำไหลลงสู่ภาชนะรองรับ



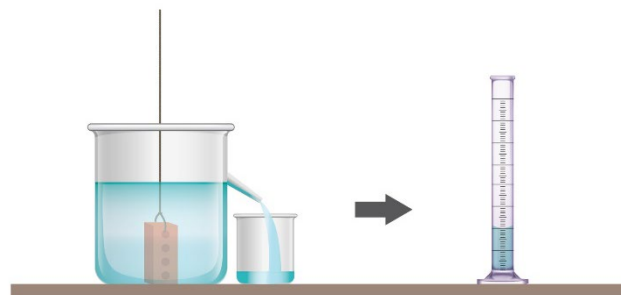
2. รอจนกระทั่งน้ำหยุดสุดท้ายหยุดลงในภาชนะรองรับ และเปลี่ยนภาชนะที่รองรับน้ำไปใหม่



3. นำวัตถุที่ต้องการหาปริมาตรผูกด้วยเชือกเส้นเล็กๆ แล้วค่อย ๆ หย่อนวัตถุลงไปจนถึงก้นถ้วยยูริกา น้ำจะไหลออกทางปากของถ้วยยูริกา รอจนน้ำหยุดสุดท้ายไหลออกมา



4. รอจนกระทั่งน้ำหยุดสุดท้ายหยุดลงในภาชนะรองรับ นำไปเทลงกระบอกตวงเพื่ออ่านปริมาตร



## ใบกิจกรรมที่ 1 ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร

### จุดประสงค์

1. คำนวณหาความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม
2. วิเคราะห์และเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม

### วัสดุและอุปกรณ์

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. ก้อนเหล็ก 2 ก้อนที่มีมวลต่างกัน                            | 2 ก้อน                |
| 2. สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยมวลต่อปริมาตร | 200 cm <sup>3</sup>   |
| 3. สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 6 โดยมวลต่อปริมาตร | 200 cm <sup>3</sup>   |
| 4. ปีกเกอร์ขนาด 250 cm <sup>3</sup>                           | 1 ใบ                  |
| 5. กระจกตวงขนาด 10 cm <sup>3</sup>                            | 1 ใบ                  |
| 6. ถ้วยยูริกา   | 1 ใบ                  |
| 7. เชือกหรือด้าย  | 1 หลอด                |
| 8. ถังใส่น้ำ  | 1 ถัง                 |
| 9. เครื่องชั่งแบบคานสามแขน                                    | 2-3 เครื่อง (ต่อห้อง) |

### วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. ชั่งมวลและหาปริมาตรของก้อนเหล็กทั้ง 2 ก้อน บันทึกผล
2. คำนวณหาความหนาแน่นของก้อนเหล็กทั้ง 2 ก้อน บันทึกผล
3. ทำข้อ 1 - 2 ซ้ำอีก 2 ครั้ง คำนวณหาความหนาแน่นเฉลี่ยของก้อนเหล็กทั้ง 2 ก้อน บันทึกผล
4. ชั่งมวลของปีกเกอร์ บันทึกผล จากนั้นเติมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยมวลต่อปริมาตร 50 cm<sup>3</sup> ลงในปีกเกอร์ ชั่งมวลของปีกเกอร์และสารละลายโซเดียมคลอไรด์ บันทึกผล
5. คำนวณหาผลของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยมวลต่อปริมาตร บันทึกผล
6. คำนวณหาความหนาแน่นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยมวลต่อปริมาตร บันทึกผล
7. ทำข้อ 4 - 6 ซ้ำอีก 2 ครั้ง คำนวณหาความหนาแน่นเฉลี่ยของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยมวลต่อปริมาตร บันทึกผล
8. ทำข้อ 4 - 7 แต่เปลี่ยนจากสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยมวลต่อปริมาตรเป็นสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 6 โดยมวลต่อปริมาตร



## เฉลยใบงานที่ 1 ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมเป็นอย่างไร

### คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการชั่งมวลและวัดปริมาตรของสาร คำนวณและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม

### บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางแสดงมวล ปริมาตร และความหนาแน่นของก้อนเหล็กก้อนที่ 1

วัตถุ	มวล (g)	ปริมาตร (cm <sup>3</sup> )	ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
ก้อนเหล็กก้อนที่ 1			
ครั้งที่ 1	74.8	10.0	7.48
ครั้งที่ 2	74.8	10.0	7.48
ครั้งที่ 3	74.8	9.8	7.63
เฉลี่ย	-	-	7.53

ตารางแสดงมวล ปริมาตร และความหนาแน่นของก้อนเหล็กก้อนที่ 2

วัตถุ	มวล (g)	ปริมาตร (cm <sup>3</sup> )	ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
ก้อนเหล็กก้อนที่ 2			
ครั้งที่ 1	132.2	16.8	7.87
ครั้งที่ 2	132.0	17.8	7.42
ครั้งที่ 3	132.1	18.0	7.34
เฉลี่ย	-	-	7.54

ตารางแสดงมวล ปริมาตร และความหนาแน่นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 1 โดยมวลต่อปริมาตร

สาร	มวลของ ปีกเกอร์ (g)	มวลของ ปีกเกอร์ และสาร (g)	มวลของ สาร (g)	ปริมาตร (cm <sup>3</sup> )	ความ หนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
สารละลายโซเดียมคลอไรด์ เข้มข้นร้อยละ 1 โดยมวลต่อปริมาตร					
ครั้งที่ 1	115.6	116.2	50.6	50.0	1.01
ครั้งที่ 2	115.6	116.3	50.7	50.0	1.01
ครั้งที่ 3	115.6	116.5	50.9	50.0	1.02
เฉลี่ย	-	-	-	-	1.01

ตารางแสดงมวล ปริมาตร และความหนาแน่นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 6 โดยมวลต่อปริมาตร

สาร	มวลของ ปีกเกอร์ (g)	มวลของ ปีกเกอร์ และสาร (g)	มวลของ สาร (g)	ปริมาตร (cm <sup>3</sup> )	ความ หนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
สารละลายโซเดียมคลอไรด์ เข้มข้นร้อยละ 6 โดยมวลต่อปริมาตร					
ครั้งที่ 1	115.6	167.9	52.3	50.0	1.05
ครั้งที่ 2	115.6	167.9	52.3	50.0	1.05
ครั้งที่ 3	115.6	168.5	52.9	50.0	1.06
เฉลี่ย	-	-	-	-	1.05

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. ความหนาแน่นเฉลี่ยของเหล็กก้อนที่ 1 และ 2 เป็นอย่างไร

**แนวคำตอบ** ความหนาแน่นเฉลี่ยของเหล็กก้อนที่ 1 และ 2 มีค่าใกล้เคียงกัน

2. ความหนาแน่นเฉลี่ยของสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 1 และ 6 โดยมวลต่อปริมาตรเป็นอย่างไร

**แนวคำตอบ** ความหนาแน่นเฉลี่ยของสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 1 และ 6 โดยมวลต่อปริมาตรมีค่าไม่เท่ากัน โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $1.01 \text{ g/cm}^3$  และ  $1.06 \text{ g/cm}^3$  ตามลำดับ

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

**แนวคำตอบ** ความหนาแน่นของเหล็กทั้ง 2 ก้อนซึ่งเป็นสารบริสุทธิ์ มีค่าใกล้เคียงกัน ความหนาแน่นเฉลี่ยของสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 1 และ 6 โดยมวลต่อปริมาตรซึ่งเป็นสารผสมมีค่าไม่เท่ากัน เพราะสารละลายทั้ง 2 ชุด มีอัตราส่วนของสารที่นำมาผสมกันต่างกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีค่าเท่ากัน สารผสมชนิดเดียวกันแต่มีอัตราส่วนผสมต่างกัน มีความหนาแน่นต่างกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่องการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวัน	เวลา 1 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p><b>ขอบเขตเนื้อหา</b></p> <p>ความบริสุทธิ์ของสารที่พบในชีวิตประจำวันตรวจสอบได้จากสมบัติทางกายภาพ เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว หรือความหนาแน่นของสาร โดยสารบริสุทธิ์มีจุดเดือด จุดหลอมเหลว และความหนาแน่นคงที่ ส่วนสารผสมมีจุดเดือด จุดหลอมเหลว และความหนาแน่นไม่คงที่</p> <p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <p>1. อธิบายวิธีการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารโดยนำความรู้เรื่องสารจุดเดือด จุดหลอมเหลว และความหนาแน่นของสารมาใช้ประโยชน์</p>	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>ขั้นนำ</b></p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามว่า ในบางครั้งเราจำเป็นต้องใช้สารที่มีความบริสุทธิ์ ดังนั้นเราจึงต้องตรวจสอบสารที่นำไปใช้ว่าเป็นสารบริสุทธิ์จริงหรือไม่ นักเรียนคิดว่าวิธีการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร โดยใช้สมบัติของสารบริสุทธิ์ และสารผสมมีอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)</p> <p>2. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมว่า วันนี้เราจะออกแบบวิธีการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร โดยใช้สมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p><b>ขั้นสอน</b></p> <p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ อุปกรณ์ และวิธีการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน</p>	<p><b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b></p> <p>1. ใบกิจกรรมที่ 1 การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวันทำได้อย่างไร</p> <p>2. ใบงานที่ 1 การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวันทำได้อย่างไร</p> <p><b>ภาระงาน/ชิ้นงาน</b></p> <p>1. การออกแบบวิธีการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร โดยนำความรู้เรื่องสารจุดเดือด จุดหลอมเหลว และความหนาแน่นของสารมาใช้ประโยชน์</p> <p>2. การนำเสนอผลการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร</p> <p><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <p>1. การนำเสนอ การตอบคำถามขณะอภิปราย และการตอบคำถามในใบงาน เพื่ออธิบายวิธีการ</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่องการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวัน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
<p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การจัดทำและสื่อความหมาย โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารมาจัดกระทำและนำเสนอ</li> </ol> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การยอมรับความเห็นต่าง ที่มีปรัชญาพยานและเหตุการณ์แตกต่างจากตนเอง</li> <li>2. ความใจกว้าง คิดพิจารณาผลอื่น ๆ ที่เป็นไปได้ ประเมินแนวคิดต่าง ๆ ที่ผู้อื่นเสนอหรือแนะนำ</li> <li>3. ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย</li> <li>4. ความมุ่งมั่นอดทน ตั้งใจและรับผิดชอบการทำการกิจกรรมให้สำเร็จ</li> </ol>	<p>4. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวันทำได้อย่างไร จากนั้นบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1</p> <p>5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมว่า วิธีที่เหมาะสมในการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของทองคำ คือการตรวจสอบความหนาแน่น เพราะทองคำมีสถานะของแข็ง สามารถชั่งมวลและวัดปริมาตรได้ และการหาความหนาแน่นยังไม่ทำให้ทองคำเสียหาย ในกรณีที่มีเรียนเลือกตรวจสอบความบริสุทธิ์ของทองคำตัวอย่างด้วยการหาจุดหลอมเหลว ครูชวนนักเรียนอภิปรายถึงผลที่เกิดขึ้นกับทองคำจากการตรวจสอบวิธีดังกล่าว จากนั้นอภิปรายถึงวิธีที่เหมาะสมในการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของน้ำตัวอย่าง คือการตรวจสอบจุดเดือด และการตรวจสอบความหนาแน่น เพราะน้ำมีสถานะเป็นของเหลวและมีจุดเดือดไม่สูงมากนัก จึง</p>
	<p>ตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารโดยนำความรู้เรื่องสารจุดเดือด จุดหลอมเหลว และความหนาแน่นของสารมาใช้ประโยชน์</p> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การจัดทำและสื่อความหมาย จากการทำเสนอผลการออกแบบ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการออกแบบเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารมาจัดกระทำและนำเสนอ</li> </ol> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การยอมรับความเห็นต่าง จากการทำสังเกตอภิปรายในห้องเรียนและในกลุ่มว่ามีการยอมรับความเห็นที่มีปรัชญาพยานและเหตุการณ์</li> </ol>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่อง การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวัน	เวลา 1 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p><b>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสื่อสาร นำเสนอวิธีการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจน</li> <li>2. การคิดขั้นสูง โดยคิดอย่างมีวิจารณญาณในการตัดสินใจเลือกวิธีการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร</li> <li>3. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสมสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสารบริสุทธิ์และสารผสมอื่น ๆ โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่นำไปได้</li> </ol>	<p>สามารถนำมาหาจุดเดือดได้ นอกจากนี้การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของน้ำตัวอย่างยังสามารถทำได้โดยการหาความหนาแน่นของน้ำ ตัวอย่างเทียบกับความหนาแน่นของน้ำบริสุทธิ์</p> <p style="text-align: center;"><b>ขั้นสรุป</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารเพื่อให้เห็นข้อสรุปว่า ความบริสุทธิ์ของสารตรวจสอบได้จาก การหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว หรือความหนาแน่น สารบริสุทธิ์มีจุดเดือด จุดหลอมเหลว และ ความหนาแน่นคงที่ ส่วนสารผสมมีจุดเดือด จุดหลอมเหลว และ ความหนาแน่นไม่คงที่</li> <li>7. ครูเล่าเรื่องมงกุฎทองคำว่า เมื่อหลายร้อยปีก่อนคริสตกาล พระเจ้าเฮียโร พระราชาแห่งซีราคิวส์ ได้ให้ช่างทองคำมงกุฎทองคำให้พระองค์ เมื่อช่างทองคำมงกุฎทองคำเสร็จจึงนำมาถวาย</li> </ol>	<p>แตกต่างจากตนเอง ในการอภิปรายเกี่ยวกับการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ความใจกว้าง จาก การสังเกตการอภิปรายในห้องเรียนและในกลุ่มว่า ยินดีรับฟังและประเมินแนวคิดต่าง ๆ ที่ผู้อื่นเสนอแนะเกี่ยวกับการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร</li> <li>3. ความอยากรู้อยากเห็น จาก การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม</li> <li>4. ความมุ่งมั่นอดทน จาก การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความมุ่งมั่นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม</li> </ol>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่องการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวัน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
<p>พระราชา ต่อมามีข่าวลือว่ามงกุฎของพระราชาไม่ใช่ทองคำบริสุทธิ์ แต่ถูกปลอมปนด้วยโลหะชนิดอื่น พระองค์จึงมอบหมายให้อาร์คิมิดีสไปคิดวิธีตรวจสอบมงกุฎว่าเป็นทองคำบริสุทธิ์หรือไม่ อาร์คิมิดีสพบว่ามงกุฎทองคำที่ช่างทำขึ้นมีมวลเท่ากับมวลทองคำที่แท้จริง ดังนั้นสิ่งเดียวที่จะพิสูจน์ได้ ก็คือการหาปริมาตรของมงกุฎ เพราะถ้ามงกุฎปลอมปนด้วยโลหะอื่น ก็จะต้องมีปริมาตรไม่เท่ากับมงกุฎที่ทำจากทองคำบริสุทธิ์ ฉะนั้นที่อาร์คิมิดีสค้นพบวิธีที่หาปริมาตรของมงกุฎ โดยใช้วิธีการแทนที่น้ำ ซึ่งปริมาตรน้ำที่ล้นออกมาจะเท่ากับปริมาตรของวัตถุที่เข้าไปแทนที่ เขาก็จึงนำมงกุฎของพระราชามาหย่อนในน้ำ และวัดปริมาตรน้ำที่ล้นออกมา จากนั้นนำทองคำบริสุทธิ์ที่มีมวลเท่ากับมงกุฎมาหย่อนในน้ำ พบว่าน้ำที่ล้นออกมาจากการหย่อนมงกุฎมีปริมาตรไม่เท่ากับน้ำที่ล้นออกมาจากการ</p>	<p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสื่อสาร จากการนำเสนอวิธีการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจน โดยใช้เทคนิค สื่อและเทคโนโลยีช่วยในการสื่อสาร</li> <li>2. การคิดขั้นสูง จากการตอบคำถามในใบงาน ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร</li> <li>3. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ จาก การตอบคำถามในใบงาน ซึ่งนักเรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสมสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสารบริสุทธิ์และสารผสมอื่น ๆ โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้</li> </ol>
<p>เวลา 1 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5		เวลา 1 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่องการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวัน	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
	<p>หย่อนทองคำบริสุทธิ์ แสดงวามงูมิไม่ได้ทำจากทองคำบริสุทธิ์</p> <p>8. ครูยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องสมบัติของสารบริสุทธิ์ และสารผสมไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันเพิ่มเติม เช่น ในอุตสาหกรรมการผลิตยา มีการวิเคราะห์จุดหลอมเหลวของสารเพื่อตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารตั้งต้นที่นำมาผลิตยาให้ตรงตามสูตร</p>	

#### ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม

1. ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูเดินไปตามกลุ่มต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมให้เสร็จในเวลาที่กำหนด
2. การนำเสนอผลการทำกิจกรรมควรให้นักเรียนเน้นความเรียงง่าย ไม่ใช้เวลามากในการเขียนผลงานที่นำเสนอ ควรเน้นให้นักเรียนระมัดระวังเรื่องความถูกต้องและวิธีการนำเสนอที่กระชับ ชัดเจน น่าสนใจ



## ใบกิจกรรมที่ 1 การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวันทำได้อย่างไร

### จุดประสงค์

ออกแบบวิธีการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวันโดยนำความรู้เรื่องสมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสมมาใช้ประโยชน์

### วัสดุอุปกรณ์

-

### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. สืบค้นและออกแบบวิธีการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1
3. นำเสนอผลการทำกิจกรรมในรูปแบบที่น่าสนใจ

### สถานการณ์ที่ 1

หากนักเรียนได้รับของตัวอย่างซึ่งมีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด  $1 \times 1 \times 1$  ลูกบาศก์เซนติเมตร นักเรียนจะใช้ความรู้เรื่องสมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสมมาออกแบบวิธีการตรวจสอบทองคำตัวอย่างว่าเป็นทองคำบริสุทธิ์หรือเป็นทองคำที่มีโลหะอย่างอื่นผสมโดยใช้วิธีใด เพราะเหตุใด และขั้นตอนการตรวจสอบและวิธีวิเคราะห์ผลการตรวจสอบทำได้อย่างไร

### สถานการณ์ที่ 2

หากนักเรียนได้รับน้ำตัวอย่างซึ่งมีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร นักเรียนจะใช้ความรู้เรื่องสมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสมมาตรวจสอบน้ำตัวอย่างว่าเป็นน้ำบริสุทธิ์หรือเป็นน้ำที่มีสิ่งเจือปนโดยใช้วิธีใด เพราะเหตุใด และขั้นตอนการตรวจสอบและวิธีวิเคราะห์ผลการตรวจสอบทำได้อย่างไร

## เฉลยใบงานที่ 1 การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารในชีวิตประจำวันทำได้อย่างไร

### คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการออกแบบเกี่ยวกับการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร โดยนำความรู้เรื่องสมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสมมาใช้ประโยชน์

### บันทึกผลการทำกิจกรรม

#### สถานการณ์ที่ 1

วิธีที่ใช้ในการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร

การตรวจสอบว่าทองคำตัวอย่างเป็นทองคำบริสุทธิ์หรือไม่ ทำได้โดยการหาความหนาแน่นของทองคำตัวอย่าง

เหตุผลที่เลือกใช้วิธีนี้ในการตรวจสอบ

เพราะทองคำมีสถานะของแข็งสามารถชั่งมวลและวัดปริมาตรได้ และการหาความหนาแน่นยังไม่ทำให้ทองคำเสียหาย

ขั้นตอนการตรวจสอบ

1. ชั่งมวลทองคำตัวอย่างด้วยเครื่องชั่ง
2. หาปริมาตรของทองคำตัวอย่างโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์คำนวณ เนื่องจากทองคำมีรูปทรงลูกบาศก์ หรือหาปริมาตรของทองคำตัวอย่างโดยใช้ถ้วยยูริกา
3. คำนวณหาความหนาแน่นของทองคำตัวอย่าง
4. ทำซ้ำข้อ 1 ถึง ข้อ 3 อีก 2 ครั้ง
5. คำนวณหาความหนาแน่นเฉลี่ยของทองคำตัวอย่าง
6. สืบค้นความหนาแน่นของทองคำบริสุทธิ์
7. เปรียบเทียบความหนาแน่นเฉลี่ยของทองคำตัวอย่างกับทองคำบริสุทธิ์

วิธีวิเคราะห์ผลการตรวจสอบ

หากความหนาแน่นของทองคำตัวอย่างที่คำนวณได้มีค่าใกล้เคียงกันทั้ง 3 ครั้ง และมีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ ความหนาแน่นของทองคำบริสุทธิ์ที่สืบค้นได้ คือ  $19.3 \text{ g/cm}^3$  แสดงว่าทองคำตัวอย่างเป็นทองคำบริสุทธิ์

## สถานการณ์ที่ 2

วิธีที่ใช้ในการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร

การตรวจสอบว่าน้ำตัวอย่างเป็นน้ำบริสุทธิ์หรือไม่ ทำได้โดยการหาจุดเดือดหรือความหนาแน่นของน้ำตัวอย่าง

เหตุผลที่เลือกใช้วิธีนี้ในการตรวจสอบ

เพราะน้ำมีสถานะเป็นของเหลวและมีจุดเดือดไม่สูงมาก จึงสามารถนำมาหาจุดเดือดได้ นอกจากนี้เราสามารถชั่งมวลและหาปริมาตรของน้ำได้ จึงหาความหนาแน่นของน้ำได้ด้วย

ขั้นตอนการตรวจสอบ

กรณีหาจุดเดือด

1. นำน้ำตัวอย่างมาให้ความร้อน วัดอุณหภูมิทุก ๆ 30 วินาที (หรือในช่วงเวลาที่เท่ากัน) เมื่อน้ำเดือด อ่านอุณหภูมิต่อไปอีกระยะเวลาหนึ่ง
2. นำข้อมูลอุณหภูมิและเวลา มาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลา

กรณีหาความหนาแน่น

1. แบ่งน้ำแต่ละส่วนมาหาความหนาแน่นโดยชั่งมวลและวัดปริมาตรของน้ำ
2. คำนวณหาความหนาแน่นเฉลี่ยของน้ำตัวอย่าง
3. สืบค้นความหนาแน่นของน้ำบริสุทธิ์
4. เปรียบเทียบความหนาแน่นเฉลี่ยของน้ำตัวอย่างกับน้ำบริสุทธิ์

วิธีวิเคราะห์ผลการตรวจสอบ

กรณีหาจุดเดือด

หากน้ำตัวอย่างมีจุดเดือดคงที่ที่ประมาณ 100 องศาเซลเซียส แสดงว่าเป็นน้ำบริสุทธิ์ แต่ถ้าจุดเดือดของน้ำตัวอย่างไม่คงที่แสดงว่าเป็นน้ำไม่บริสุทธิ์

กรณีหาความหนาแน่น

หากน้ำตัวอย่างทุกส่วนมีความหนาแน่นใกล้เคียงกันและมีค่าประมาณ 1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร น้ำตัวอย่างเป็นน้ำบริสุทธิ์ (น้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิ 25 และ 30 องศาเซลเซียสมีความหนาแน่น 0.997 และ 0.995 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรตามลำดับ)

## เฉลยแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 1- 2

เมื่อนำของเหลวชนิดหนึ่งมาให้ความร้อน การเปลี่ยนแปลงของของเหลวและอุณหภูมิที่สังเกตได้ เป็นดังนี้

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ผลการสังเกต
0	30	ของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น
30	40	มีฟองเล็ก ๆ เกาะอยู่ก้นภาชนะ
60	58	มีฟองเล็ก ๆ เกาะอยู่ก้นภาชนะฟองแก๊สบางส่วนลอยขึ้นที่ผิวของของเหลว
90	65	มีฟองเล็ก ๆ เกาะอยู่ก้นภาชนะฟองแก๊สบางส่วนลอยขึ้นที่ผิวของของเหลว
120	76	มีฟองเล็ก ๆ เกาะอยู่ก้นภาชนะฟองแก๊สบางส่วนลอยขึ้นที่ผิวของของเหลว
150	86	มีฟองเล็ก ๆ เกาะอยู่ก้นภาชนะฟองแก๊สบางส่วนลอยขึ้นที่ผิวของของเหลว
180	91	มีฟองเล็ก ๆ เกาะอยู่ก้นภาชนะฟองแก๊สบางส่วนลอยขึ้นที่ผิวของของเหลว
210	92	มีฟองเล็ก ๆ เกาะอยู่ก้นภาชนะฟองแก๊สบางส่วนลอยขึ้นที่ผิวของของเหลว
240	93	มีฟองเล็ก ๆ เกาะอยู่ก้นภาชนะฟองแก๊สบางส่วนลอยขึ้นที่ผิวของของเหลว
270	94	มีฟองแก๊สขนาดใหญ่เกิด ฟองแก๊สบางส่วนลอยขึ้นที่ผิวของของเหลว
300	96	มีฟองแก๊สขนาดใหญ่เกิดขึ้นจำนวนมากทั่วภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิวหน้าของของเหลว
330	96	มีฟองแก๊สขนาดใหญ่เกิดขึ้นจำนวนมากทั่วภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิวหน้าของของเหลว
360	97	มีฟองแก๊สขนาดใหญ่เกิดขึ้นจำนวนมากทั่วภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิวหน้าของของเหลว
390	98	มีฟองแก๊สขนาดใหญ่เกิดขึ้นจำนวนมากทั่วภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิวหน้าของของเหลว
420	99	มีฟองแก๊สขนาดใหญ่เกิดขึ้นจำนวนมากทั่วภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิวหน้าของของเหลว

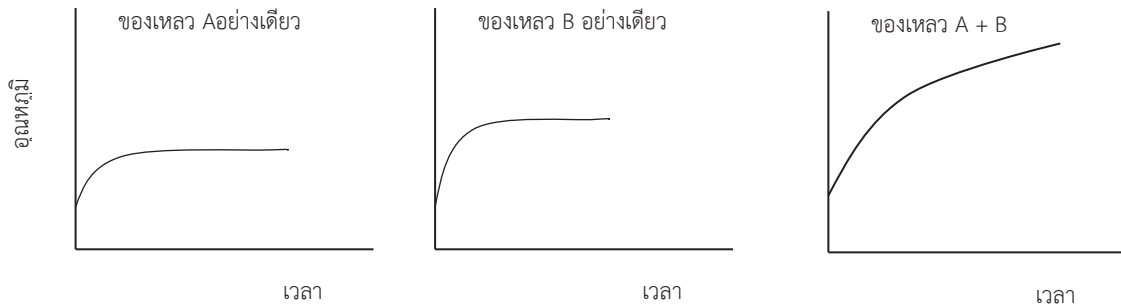
1. ของเหลวเดือดเมื่อได้รับความร้อนกี่วินาที ทราบได้อย่างไร

**แนวคำตอบ** ของเหลวเดือดเมื่อได้รับความร้อนถึง 300 วินาที เพราะขณะนั้นของเหลวมีฟองแก๊สขนาดใหญ่เกิดขึ้นทั่วภาชนะ

2. ของเหลวนี้เป็นสารบริสุทธิ์หรือสารผสม เพราะเหตุใด

**แนวคำตอบ** ของเหลวนี้เป็นสารผสมหรือเป็นของเหลวที่ไม่บริสุทธิ์ เพราะของเหลวนี้มีจุดเดือดไม่คงที่ โดยของเหลวเริ่มเดือดที่อุณหภูมิ 96 องศาเซลเซียส จนถึง 99 องศาเซลเซียส

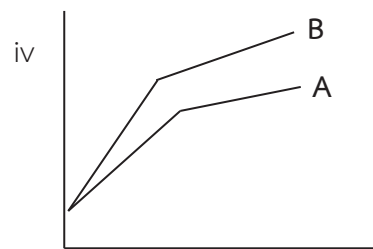
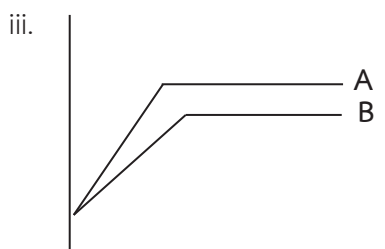
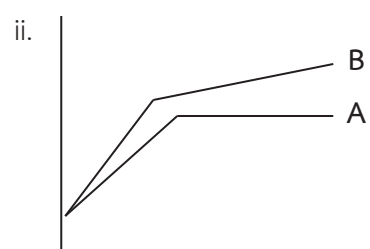
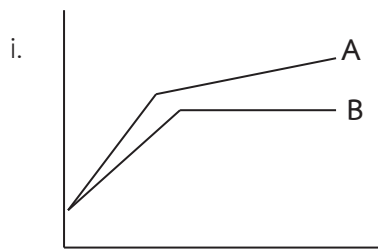
3. จากกราฟการหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาเมื่อให้ความร้อนแก่ของเหลว A และ B ได้ผลดังนี้



- ก. สาร A เป็นสารบริสุทธิ์ แต่สาร B เป็นสารผสม
- ข. สาร A เป็นสารผสม แต่สาร B เป็นสารบริสุทธิ์
- ค. สาร A และสาร B ต่างก็เป็นสารบริสุทธิ์ทั้งคู่
- ง. สาร A และสาร B ต่างก็เป็นสารผสมทั้งคู่

**คำอธิบาย** จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาพบว่าเมื่อให้ความร้อนกับสาร A และสาร B ไประยะเวลาหนึ่ง จนสาร A และสาร B เดือด อุณหภูมิขณะเดือดของสาร A และสาร B คงที่และเมื่อให้ความร้อนต่อไปอุณหภูมิก็ยังคงที่ แสดงว่าของสาร A และสาร B มีจุดเดือดคงที่ ดังนั้น สาร A และสาร B จึงเป็นสารบริสุทธิ์ทั้งคู่

4. เมื่อนำของเหลวเนื้อเดียว A และ B มาระเหยแห้ง ปรากฏว่าในภาชนะ A มีตะกอนของแข็งเหลืออยู่ในภาชนะ B ไม่มีอะไรเหลือ กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาควรเป็นไปตามข้อใดได้บ้าง เมื่อแกนตั้งแทนอุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ ) และแกนนอนแทนเวลา (min)



- ก. กราฟรูปที่ i และ ii
- ข. กราฟรูปที่ ii และ iii
- ค. กราฟรูปที่ iii และ iv
- ง. กราฟรูปที่ i และ iv

**คำอธิบาย** เมื่อนำของเหลวเนื้อเดียว A และ B มาระเหยแห้ง ปรากฏว่าในภาชนะ A มีตะกอนของแข็งเหลืออยู่ในภาชนะ แสดงว่าของเหลวเนื้อเดียว A มีสารที่เป็นองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด ของเหลวเนื้อเดียว A จึงเป็นสารผสม ซึ่งมีจุดเดือดไม่คงที่ กราฟการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของของเหลวเนื้อเดียว A เมื่อได้รับความร้อน อุณหภูมิจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ไม่คงที่

ส่วนของเหลวเนื้อเดียว B เมื่อนำมาระเหยแห้ง ปรากฏว่าในภาชนะ B ไม่มีอะไรเหลือ ของเหลวเนื้อเดียว B จึงอาจเป็นสารบริสุทธิ์หรือสารผสมก็ได้ หากของเหลวเนื้อเดียว B เป็นสารบริสุทธิ์ จะมีจุดเดือดคงที่ กราฟการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของของเหลวเนื้อเดียว B เมื่อได้รับความร้อนอุณหภูมิจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ กระทั่งอุณหภูมิสูงจุดเดือดของสาร B อุณหภูมิจะคงที่ และหากของเหลวเนื้อเดียว B เป็นสารผสม จะมีจุดเดือดไม่คงที่ กราฟการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของของเหลวเนื้อเดียว B เมื่อได้รับความร้อนอุณหภูมิจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ไม่คงที่

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 5-7

ของแข็ง 4 ก้อนปริมาณเท่ากัน นำของแข็งแต่ละก้อนมาสังเกตลักษณะภายนอกและหาจุดหลอมเหลว ได้ผลดังตาราง

ก้อนที่	ลักษณะภายนอก	อุณหภูมิเริ่มหลอมเหลว – อุณหภูมิที่หลอมเหลวหมด ( °C)
I	ของแข็งสีขาว ไม่มีกลิ่น	79.00 - 81.00
II	ของแข็งสีขาว มีกลิ่น	79.00 - 80.50
III	ของแข็งสีขาว ไม่มีกลิ่น	80.50 - 85.00
IV	ของแข็งสีขาว มีกลิ่น	79.00 - 80.50

5. สารก้อนใดควรเป็นสารชนิดเดียวกัน

ก. สารก้อนที่ I และ II

ข. สารก้อนที่ II และ III

ค. สารก้อนที่ II และ IV

ง. สารก้อนที่ I และ III

**คำอธิบาย** ของแข็งก้อนที่ II และ IV ควรเป็นสารชนิดเดียวกันเพราะมีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวเท่ากัน และมีจุดหลอมเหลวเท่ากันคือ 79.75 °C

6. สารใดมีจุดหลอมเหลวสูงสุด

ก. สารก้อนที่ I

ข. สารก้อนที่ II

ค. สารก้อนที่ III

ง. สารก้อนที่ IV

คำอธิบาย ของแก๊งก้อนที่ III มีจุดหลอมเหลวสูงสุด เพราะของแก๊งก้อนที่ I มีจุดหลอมเหลวเท่ากับ 80.00 °C ของแก๊งก้อนที่ II มีจุดหลอมเหลวเท่ากับ 79.75 °C ของแก๊งก้อนที่ III มีจุดหลอมเหลวเท่ากับ 82.75 °C และของแก๊งก้อนที่ IV มีจุดหลอมเหลวเท่ากับ 79.75 °C

7. สารใดอาจจะเป็นสารผสม

ก. สารก้อนที่ I

ข. สารก้อนที่ II

ค. สารก้อนที่ III

ง. สารก้อนที่ IV

คำอธิบาย ของแก๊งก้อนที่ III เพราะของแก๊งก้อนที่ III มีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวกว้าง มีค่าเท่ากับ 4.5 °C ส่วนของแก๊งก้อนที่ I มีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวเท่ากับ 2 °C ของแก๊งก้อนที่ II มีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวเท่ากับ 1.5 °C และของแก๊งก้อนที่ IV มีช่วงอุณหภูมิที่หลอมเหลวเท่ากับ 1.5 °C

8. จากข้อมูลของแร่ตามตารางที่กำหนดให้ แร่ชนิดใดมีความหนาแน่นมากที่สุด

ชนิดแร่	มวล(g)	ปริมาตร(cm <sup>3</sup> )
A	20	4
B	18	5
C	24	6
D	9	10

ก. ชนิด A

ข. ชนิด B

ค. ชนิด C

ง. ชนิด D

คำอธิบาย แร่ชนิด A มีความหนาแน่นมากที่สุด เพราะแร่ชนิด A มีความหนาแน่นเท่ากับ 5 g/cm<sup>3</sup> แร่ชนิด B มีความหนาแน่นเท่ากับ 3.6 g/cm<sup>3</sup> แร่ชนิด C มีความหนาแน่นเท่ากับ 4 g/cm<sup>3</sup> และแร่ชนิด D มีความหนาแน่นเท่ากับ 0.9 g/cm<sup>3</sup>

9. โปรทเป็นของเหลวที่มีความหนาแน่น 13.6 g/cm<sup>3</sup> โปรทที่มีมวล 2.72 kg ปริมาตรของโปรทเท่ากับกี่ cm<sup>3</sup>

ก. 20 cm<sup>3</sup>

ข. 200 cm<sup>3</sup>

ค. 500 cm<sup>3</sup>

ง. 3700 cm<sup>3</sup>

คำอธิบาย ของแก๊งก้อนที่ III มีจุดหลอมเหลวสูงสุด เพราะของแก๊งก้อนที่ I มีจุดหลอมเหลวเท่ากับ 80.00 °C ของแก๊งก้อนที่ II มีจุดหลอมเหลวเท่ากับ 79.75 °C ของแก๊งก้อนที่ III มีจุดหลอมเหลวเท่ากับ 82.75 °C ของแก๊งก้อนที่ IV มีจุดหลอมเหลวเท่ากับ 79.75 °C

ตารางแสดงความหนาแน่นของสาร

สาร	พลาสติก (โพลีเอทิลีน)	ปิโตรเลียมเหลว	น้ำ	นม
ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )	0.93	0.8	1	1.03
สถานะ	ของแข็ง	ของเหลว	ของเหลว	ของเหลว

10. จากข้อมูลในตารางให้เขียนเครื่องหมาย  $\checkmark$  ในกล่องสี่เหลี่ยมหน้าข้อความที่กล่าวถูกต้องและเขียนเครื่องหมาย  $\times$  ในกล่องสี่เหลี่ยมหน้าข้อความที่กล่าวผิด

แท่งพลาสติกลอยในน้ำแต่จมในปิโตรเลียม

คำอธิบาย แท่งพลาสติกมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจึงลอยในน้ำ แต่แท่งพลาสติกมีความหนาแน่นมากกว่าปิโตรเลียมจึงจมในปิโตรเลียม

แท่งพลาสติกสี่เหลี่ยมลูกบาศก์มวล 50 g ลอยในน้ำ ขณะที่แท่งพลาสติกสี่เหลี่ยมลูกบาศก์มวล 1 kg ไม่ลอยในน้ำ

คำอธิบาย ความหนาแน่นของสารแต่ละชนิดมีค่าเท่ากัน ถึงแม้ว่าแท่งพลาสติกจะมีมวลต่างกันก็ยังมีค่าความหนาแน่นเท่าเดิม ดังนั้นแท่งพลาสติกมวล 50 g และมวล 1 kg มีความหนาแน่น 0.93 g/cm<sup>3</sup> ซึ่งน้อยกว่าน้ำจึงลอยในน้ำ

ถ้าเทปิโตรเลียมเหลวลงในน้ำ ปิโตรเลียมเหลวจะแยกชั้นลอยอยู่ด้านบน แต่ถ้าเทลงในนมปิโตรเลียมเหลวจะแยกชั้นอยู่ด้านล่าง

คำอธิบาย ปิโตรเลียมเหลวมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำและนม ดังนั้นเมื่อเทปิโตรเลียมเหลวลงในน้ำและนม ปิโตรเลียมเหลวจะแยกชั้นลอยอยู่ด้านบน



## คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คุณหญิงเกษมา วรวรรณ ณ อยุธยา	ที่ปรึกษาโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
นายสมเกียรติ ชอบผล	ประจำสำนักพระราชวังพิเศษ ระดับ ๑๐
นางมณฑนา คังชะกฤษณ์	ข้าราชการบำนาญ

## ที่ปรึกษา

นายอัมพร พิณะสา	เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายวินทร์เกียรติ นนธ์พละ	รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ	ข้าราชการบำนาญ
นายชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
รองศาสตราจารย์ทศนา แคมมณี	ราชบัณฑิต
นางเบญจลักษณ์ น้ำฟ้า	ที่ปรึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางวัฒนาพร ระงับทุกข์	ที่ปรึกษาพิเศษ ศูนย์บริหารงานการพัฒนาศักยภาพบุคคลเพื่อความเป็นเลิศ
ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิมปิจำนงค์	ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางศรีนคร วิหะสิรินันท์	ผู้อำนวยการโรงเรียนนานาชาติ เซนต์ แอนดรูว์ส กรุงเทพ
นางสาวรัตนา แสงบัวเผื่อน	ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

## ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาววนิดา ธนประโยชน์ศักดิ์	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวสุพรรณิชา ชาญประเสริฐ	ผู้อำนวยการสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## คณะผู้จัดทำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑. นางสาวจันทร์ตรี เศรษฐาวิวัฒน์	ข้าราชการบำนาญ
๒. นางมาลัย บึงสว่าง	ข้าราชการบำนาญ
๓. นางสาววรรณภา ศรีวิไลสกุลวงศ์	ข้าราชการบำนาญ

- |  |  |
|--|--|
| ๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เดชา ศุภพิทยาภรณ์ | อาจารย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  |
| ๕. นางชุติมา เตมียสกลิต                | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๖. นางสาววราภรณ์ ธีรสิริ               | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๗. นางสาวธนพรพรณ ชาลี                  | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๘. นางสาวสุนิสา แสงมงคลพิพัฒน์         | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๙. ดร.อรณิชฐ์ โชคชัย                   | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๐. ดร.กฤษดา ชูสินคุณาวุฒิ             | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๑. ดร.นิพนธ์ จันเลน                   | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๒. ดร.ศานิกานต์ เสนีวงศ์              | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๓. นางวิมลมาศ ถนอมเกียรติ             | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๔. นางสาวรตพร หลิน                    | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๕. นายสุภณัฐ คุ่มโหมด                 | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๖. ดร.วิลานี สุชีวะบริพนธ์            | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๗. ดร.ยศินทร์ กิติจันทโรภาส           | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๘. นายอภิรัตน์ ฐิติมัน                | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๙. นางสาวเพียงรวี ทองนุ่น             | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๒๐. ดร.มิญช์ เมธีสุภกุล                | ครู โรงเรียนกำเนิดวิทย์<br>สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน                         |
| ๒๑. นางจันทิมา สุขพัฒน์                | ครู โรงเรียนวัดราชาธิวาส<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๑        |
| ๒๒. นางสาวชล ธนานวงค์                  | ครู โรงเรียนเทพศิรินทร์ร่มเกล้า<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๒ |
| ๒๓. นางสาววรรณวีร์ เหมือนประยูร        | ครู โรงเรียนเทพมงคลรังษี<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี                  |
| ๒๔. นางนิรชรา สุทธิผล                  | ครู โรงเรียนศรีราชา<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชลบุรี                          |
| ๒๕. นางบรรณารักษ์ ตัญจพัฒน์กุล         | ครู โรงเรียนวาริชเชียงใหม่<br>สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน                      |
| ๒๖. นายสุธิพงษ์ ใจแก้ว                 | ครู โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเชียงราย            |
| ๒๗. นางรุ่งรตี เทพนม                   | ครู โรงเรียนบางสะพานวิทยา<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์           |
| ๒๘. นายอดิศักดิ์ สุขวิสุทธิ            | ครู โรงเรียนอรุณประดิษฐ์<br>สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน                        |

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| ๒๙. นางสาวพัชรา ไชยจันทร์หอม | ครู โรงเรียนเลยพิทยาคม<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเลย              |
| ๓๐. นายกฤตเมธ ธีระสุนทรไท    | ครู โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ |
| ๓๑. นางรัตนา ชิตชอบ          | ครู โรงเรียนสุรินทรศึกษา<br>สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน            |

## คณะกรรมการ

- |  |   |
|--|---|
| ๑. รองศาสตราจารย์วีระวรรณ สัทธิกรกุล         | ข้าราชการบำนาญ                                  |
| ๒. นางวิรัตน์ ขวัญยืน                        | ข้าราชการบำนาญ                                  |
| ๓. รองศาสตราจารย์กิตติวิทย์ มาแทน            | อาจารย์ มหาวิทยาลัยมหิดล                        |
| ๔. รองศาสตราจารย์ชาติรี ฝ่ายคำตา             | อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                  |
| ๕. รองศาสตราจารย์ทัศนิน วรรณเกตุศิริ         | อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน |
| ๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชุมพล คุณวาสี           | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                   |
| ๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัชวาล ใจซื่อกุล        | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                   |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปัจฉา ฉัตรภรณ์          | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                   |
| ๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ธาริน โล่ห์ตระกูล   | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                   |
| ๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิชัย จุฑะโกสธิ์กานนท์ | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                   |
| ๑๑. ดร.สายรุ้ง ชาวสุภา                       | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                   |
| ๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรรยา ดาสา             | อาจารย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ              |
| ๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ สีเขียว          | อาจารย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ              |
| ๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกภูมิ จันทร์ขันธ์    | อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                  |
| ๑๕. นาวาอากาศเอกฐากร เกิดแก้ว                | ศูนย์ปฏิบัติการทางอากาศกองทัพอากาศ              |
| ๑๖. นางกิ่งแก้ว คูอมรพัฒนะ                   | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี     |
| ๑๗. นางสาวดวงกมล เหมะรัต                     | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี     |
| ๑๘. นางนันทิยา บุญเคลือบ                     | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี     |
| ๑๙. นางสาวบุศราศิริ ธนะ                      | นักวิชาการอิสระ                                 |

## ผู้รับผิดชอบโครงการ

- |                        |   |
|------------------------|---|
| นางผาณิต ทวีศักดิ์     | รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา      |
| นางสาวพรทิพย์ ดินดี    | ข้าราชการบำนาญ                                    |
| นางสาวภัทรา ดำนวิวัฒน์ | นักวิชาการศึกษา<br>สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา |

นางสาวอิฐฐาน คงช่วยสถิตย์

นายอภิศักดิ์ สิทธิเวช

นางสาวอัจฉราพร เทียงภักดิ์

นางสาวปรมาพร เรืองเจริญ

นางสาววศินี เขียวเขิน

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

พนักงานธุรการ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา  
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า  
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

