

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน

เรื่อง จุดเดือดของ

สารบริสุทธิ์และสารผสม (3),(4)

ครูผู้สอน ครูอลงกรณ์ สุวรรณเพชร



หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน



จุดเดือดของ

สารบริสุทธิ์และสารผสม

(3),(4)





คำถามชวนคิด

ชั่วโมงที่แล้ว

นักเรียนได้ทำอะไรไปบ้าง





แนวคำตอบ

ได้พยากรณ์และตรวจสอบการพยากรณ์
การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและอุณหภูมิของ
สาร B เมื่อให้ความร้อนจนสาร B เดือด และ
เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง
ของสาร B กับสาร A





จุดประสงค์การเรียนรู้



ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)

1. เปรียบเทียบจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม
2. อธิบายจุดเดือดของสารผสมที่มีอัตราส่วนผสมของสารแตกต่างกัน



ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมาย
จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของสารกับเวลา





จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

วัตถุวิสัย แปลความหมายจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของสารกับเวลา ให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ปราศจากอคติ โดยวิเคราะห์ข้อมูลทุกมิติทั้งด้านสนับสนุนและด้านขัดแย้งกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ และไม่นำความเชื่อส่วนตัวหรือความรู้ที่มีอยู่มามีอิทธิพลเหนือการแปลความหมายข้อมูล





จุดประสงค์การเรียนรู้

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

สร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของสารกับเวลา จากผลการทดลองที่ได้ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ รวมทั้งคำนึงถึงเลขนัยสำคัญ ตีความหมายข้อมูลจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของสารกับเวลา เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการเปรียบเทียบและลงข้อสรุปเกี่ยวกับจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม



กิจกรรมที่ 1



จุดเดือดของสารบริสุทธิ์

และสารผสม

ตอนที่ 3





ใบกิจกรรมที่ 1

จุดเดือดของสารบริสุทธิ์

และสารผสม

ตอนที่ 3



ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม
 หน่วยงานการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม (1)
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์

1. วัดอุณหภูมิและเขียนกราฟการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำต้มและสารละลายโซเดียมคลอไรด์เมื่อได้รับความร้อน

2. เปรียบเทียบจุดเดือของน้ำต้มและสารละลายโซเดียมคลอไรด์

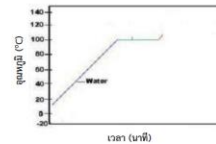
วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|---------------------------------------|---------|
| 1. สาร A | |
| 2. สาร B | |
| 3. เทอร์มอมิเตอร์ | 1 อัน |
| 4. บีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 1 ใบ |
| 5. ชุตตะกึ่งวงแอลกอฮอล์ | 1 ชุด |
| 6. ขาค้างพร้อมที่จับหลอดทดลอง | 1 ชุด |
| 7. แท่งแก้วคน | 1 อัน |
| 8. นาฬิกาจับเวลา | 1 เรือน |
| 9. ไฟแช็ก | 1 อัน |

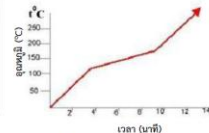
วิธีการดำเนินการ

ตอนที่ 3

- วิเคราะห์ข้อมูลในตารางตอนที่ 1 และตอนที่ 2 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของสาร กับเวลา พร้อมทั้งระบุอุณหภูมิที่สารเดือด
- ร่วมกับวิเคราะห์กราฟ ที่ได้จากตอนที่ 1 และตอนที่ 2
- ตีความหมายข้อมูลจากกราฟในแต่ละเส้น เทียบกับกราฟจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม เพื่อตัดสินใจว่าของเหลว A และ B สารใดเป็นสารบริสุทธิ์ และสารใดเป็นสารผสม



ภาพที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์
ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาของสารบริสุทธิ์



ภาพที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์
ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาของสารผสม

- ลงข้อสรุปเกี่ยวกับจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม



ใบงานที่ 1

จุดเดือดของสารบริสุทธิ์

และสารผสม

ตอนที่ 3



ใบงานที่ 1 เรื่อง จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม

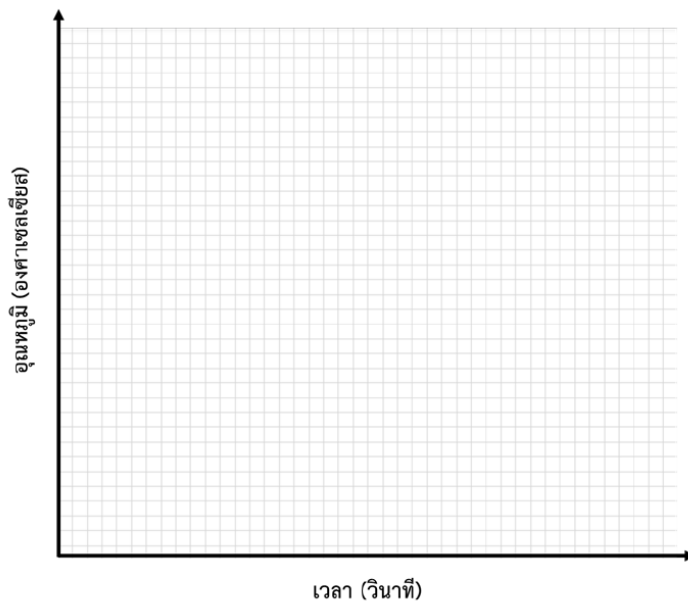
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง จุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม (1)

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 3

เขียนอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของของเหลว A





คำถามก่อนเริ่มกิจกรรม



กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร



กิจกรรมนี้ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง



นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร



สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร





คำถามก่อนเริ่มกิจกรรม



กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร





กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร



เปรียบเทียบจุดเดือด
ของสาร A กับสาร B





คำถามก่อนเริ่มกิจกรรม

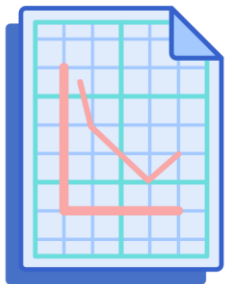


กิจกรรมนี้ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์
อะไรบ้าง





กิจกรรมนี้ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง



กระดาษกราฟ



ปากกา



ไม้บรรทัด



คำถามก่อนเริ่มกิจกรรม



นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร





วิธีการดำเนินงานกิจกรรม



ตอนที่ 3





วิธีการดำเนินงานกิจกรรม

ตอนที่ 3

ตาราง แสดงอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงของสาร A เมื่อได้รับความร้อน

เวลา (วินาที)	การเปลี่ยนแปลงของมวลสาร A	
	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
0	30	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
30	31	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
60	39	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
90	47	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
120	55	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
150	63	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
180	70	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
210	77	มีฟองขนาดเล็กเกาะอยู่ที่ภาชนะ
240	85	มีฟองขนาดเล็กน้อยที่ใต้มวลสาร
270	91	เกิดฟองขนาดใหญ่ ลอยขึ้นที่ผิว
300	96	เกิดฟองขนาดใหญ่ ลอยขึ้นที่ผิว
330	98	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว
360	98	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว
390	98	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว
420	98	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมาก ที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว



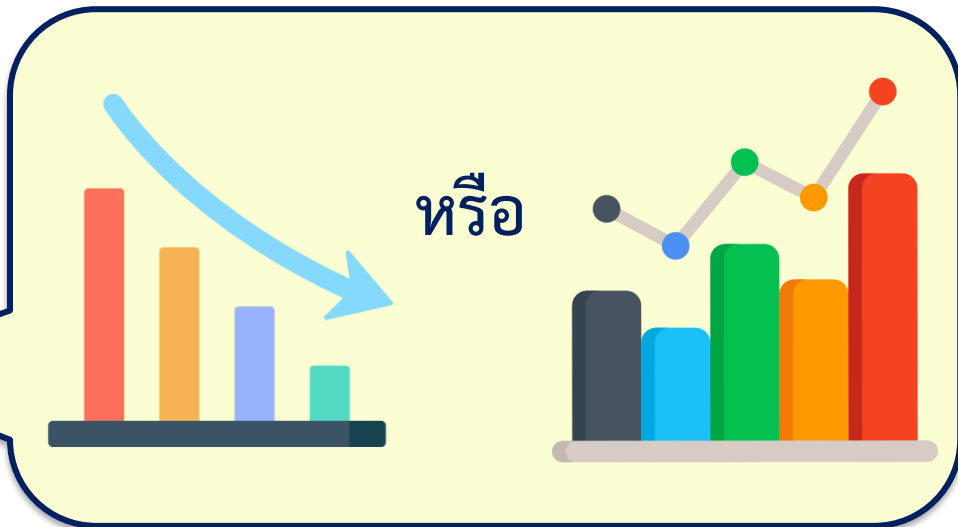
เวลา (วินาที)	การเปลี่ยนแปลงของมวลสาร B	
	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
150	66	มีฟองขนาดเล็กเกาะอยู่ที่ภาชนะ ที่บางส่วน ลอยขึ้นที่ผิว
180	75	เกิดฟองขนาดใหญ่ลอยขึ้นที่ผิว
210	83	เกิดฟองขนาดใหญ่ลอยขึ้นที่ผิว
240	90	เกิดฟองขนาดใหญ่ลอยขึ้นที่ผิว
270	95	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมากที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว
300	97	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมากที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว
330	98	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมากที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว
360	99	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมากที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว
390	99	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมากที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว
420	100	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมากที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว
450	101	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมากที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว
480	101	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมากที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว
510	102	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมากที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว
540	105	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมากที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว
570	108	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมากที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว
600	113	เกิดฟองขนาดใหญ่จำนวนมากที่ภาชนะ ลอยขึ้นที่ผิว

1. วิเคราะห์ข้อมูลในตารางตอนที่ 1 และตอนที่ 2 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาเขียนกราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของสารกับเวลา พร้อมทั้งระบุอุณหภูมิที่สารเดือด



วิธีการดำเนินงานกิจกรรม

ตอนที่ 3

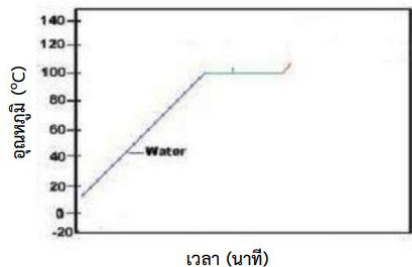


2. ร่วมกันวิเคราะห์กราฟ ที่ได้จากตอนที่ 1 และตอนที่ 2

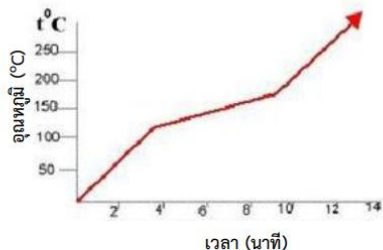


วิธีการดำเนินงานกิจกรรม

ตอนที่ 3



ภาพที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์
ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาของสารบริสุทธิ์



ภาพที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์
ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาของสารผสม



ของเหลว A คือ
สาร....

ของเหลว B คือ
สาร....

3. ตีความหมายข้อมูลจากกราฟแต่ละเส้น
เทียบกับกราฟจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และ
สารผสม เพื่อตัดสินใจว่าของเหลว A และ B
สารใดเป็นสารบริสุทธิ์และสารใดเป็นสารผสม

4. ลงข้อสรุปเกี่ยวกับจุดเดือด
ของสารบริสุทธิ์และสารผสม



คำถามก่อนเริ่มกิจกรรม



สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและ
เก็บข้อมูลคืออะไร





สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร



การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
ของสารกับเวลาจากกราฟ





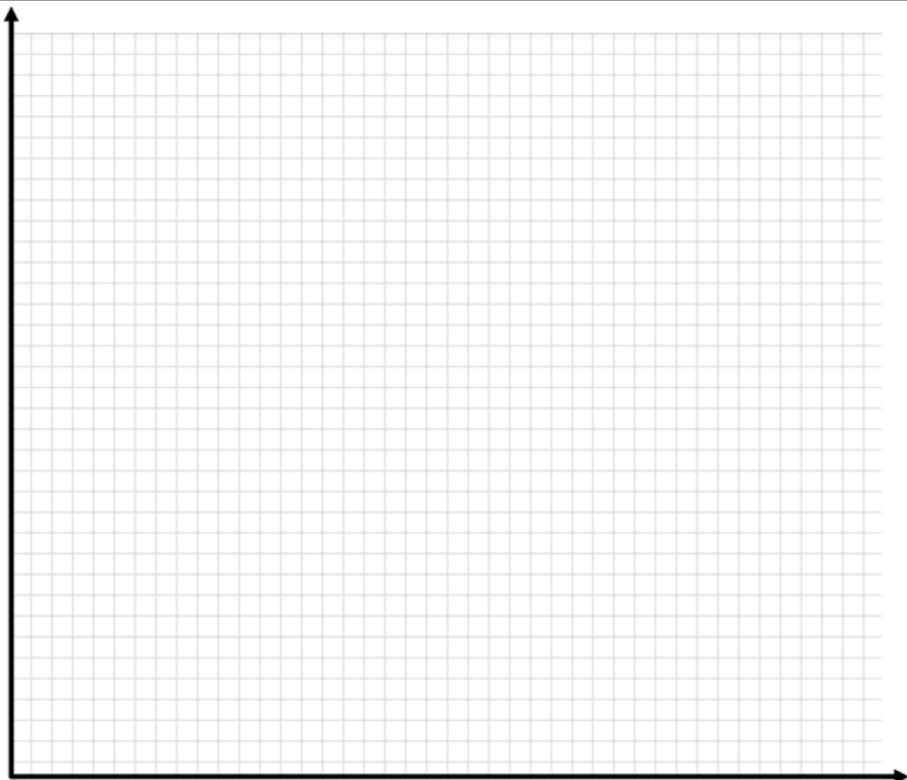
บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 3

กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง
เวลากับการเปลี่ยนแปลง
อุณหภูมิของของเหลว A



อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



เวลา (วินาที)



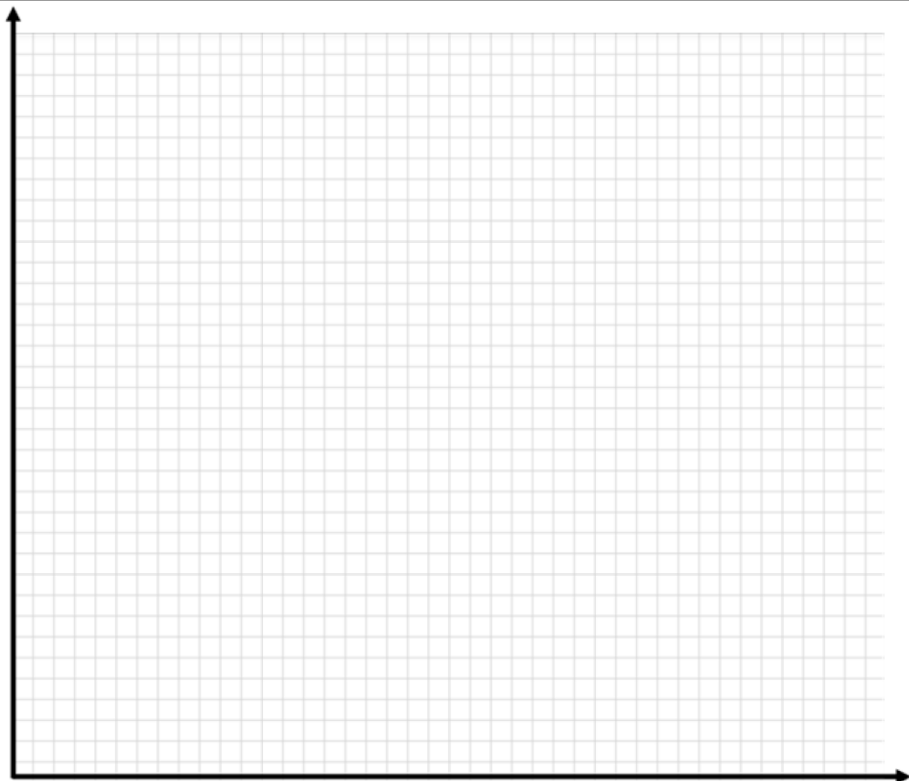
บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 3

กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง
เวลากับการเปลี่ยนแปลง
อุณหภูมิของของเหลว B



อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



เวลา (วินาที)



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 3

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของของเหลว A และ B เมื่อได้รับความร้อน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 3

ผลการตีความหมายข้อมูลจากกราฟแต่ละเส้น เทียบกับกราฟจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม

.....

.....

.....

.....

.....

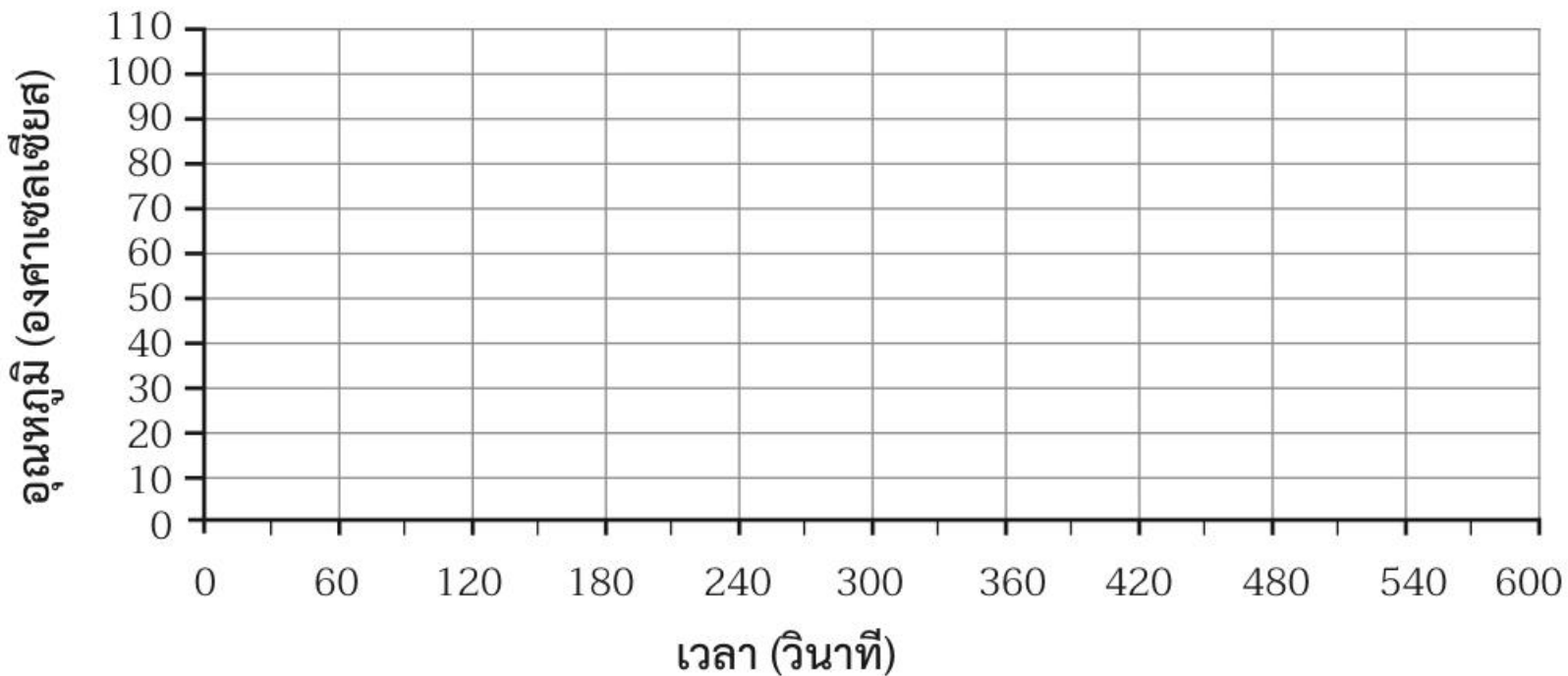
.....

.....

.....

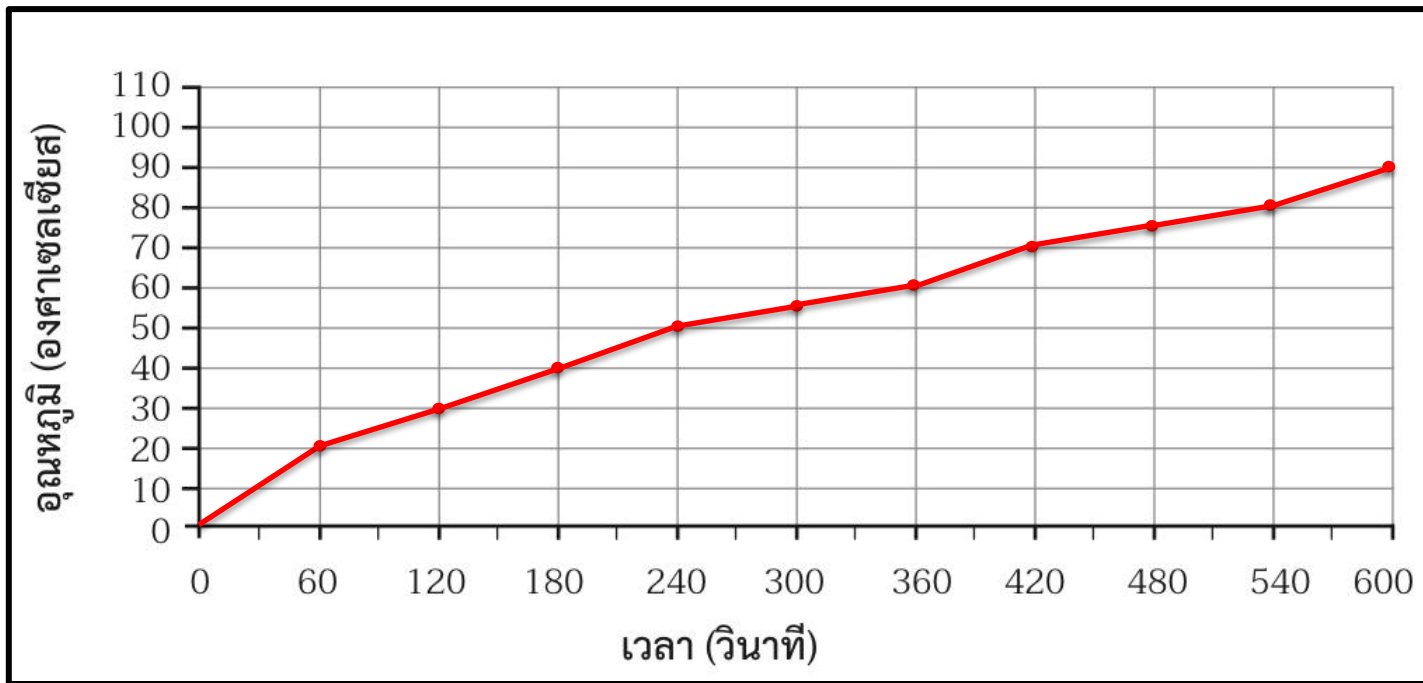


วิธีการเขียนกราฟ





วิธีการเขียนกราฟ



เวลา (วินาที)	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	20	30	40	50	55	60	70	75	80	90



นักเรียน

ลงมือทำกิจกรรม



นักเรียนนำเสนอ ผลการทำกิจกรรม





อภิปรายหลังทำกิจกรรม



ใน 1 ชั่วโมงที่ผ่านมา
นักเรียนได้
ทำอะไรบ้าง

วิเคราะห์ข้อมูลในตารางตอนที่ 1 และตอนที่ 2 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของสารกับเวลา พร้อมทั้งระบุอุณหภูมิที่สารเดือด ร่วมกันวิเคราะห์กราฟ ตีความหมายข้อมูลจากกราฟแต่ละเส้น เทียบกับกราฟจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสม ตัดสินใจว่าของเหลว A และ B สารใดเป็นสารบริสุทธิ์ และสารใดเป็นสารผสม



อภิปรายหลังทำกิจกรรม



ผลการเปรียบเทียบข้อมูล
การเปลี่ยนแปลงของ
ของเหลว A และ B เมื่อ
ได้รับความร้อนเป็นอย่างไร

เมื่อของเหลว A ได้รับความร้อนจะมี
อุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่ง
อุณหภูมิถึง 99 องศาเซลเซียส
อุณหภูมิจะคงที่และของเหลว A
เดือด ส่วนของเหลว B เมื่อได้รับ
ความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ



อภิปรายหลังทำกิจกรรม



ผลการตีความหมายข้อมูล
จากกราฟแต่ละเส้นเทียบกับ
กราฟจุดเดือดของสาร
บริสุทธิ์และสารผสม
เป็นอย่างไร

จากการพิจารณากราฟความสัมพันธ์
ระหว่างเวลากับการเปลี่ยนแปลง
อุณหภูมิของของเหลว A เมื่อได้รับ
ความร้อน จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นและ
กลายเป็นไอจนกระทั่งเกิดการเดือด
อุณหภูมิขณะเดือดจะคงที่แม้ว่าจะให้
ความร้อนต่อไปซึ่งคล้ายกับ
กราฟจุดเดือดของสารบริสุทธิ์



อภิปรายหลังทำกิจกรรม



ผลการตีความหมายข้อมูล
จากกราฟแต่ละเส้นเทียบกับ
กราฟจุดเดือดของสารบริสุทธิ์
และสารผสม เป็นอย่างไร

ส่วนของเหลว B เมื่อได้รับความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นและกลายเป็นไอจนกระทั่งเดือด โดยอุณหภูมิขณะเดือดจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ไม่คงที่ ซึ่งคล้ายกับกราฟจุดเดือดของสารผสม



อภิปรายหลังทำกิจกรรม



นักเรียนสามารถลงข้อสรุป
เกี่ยวกับสาร A และสาร B
ได้อย่างไร

สาร A น่าจะเป็น

สารบริสุทธิ์

สาร B น่าจะเป็น

สารผสม



ผลการอภิปราย

สารบริสุทธิ์มีจุดเดือดคงที่ ส่วนสารผสมมีจุดเดือดไม่คงที่ เนื่องจากสารผสมมีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด เมื่อสารผสมได้รับความร้อน อัตราส่วนผสมหรือความเข้มข้นของสารจะเปลี่ยนไป เพราะสารแต่ละชนิดระเหยได้แตกต่างกัน จุดเดือดของสารผสมจึงไม่คงที่





อภิปรายหลังทำกิจกรรม



นักเรียนคิดว่า นักเรียน
ได้ฝึกสมรรถนะใดบ้าง
ในการทำกิจกรรม
ในช่วงโมงนี้

สร้างและใช้กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง
อุณหภูมิของสารกับเวลา เพื่อแสดงข้อมูล
ที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทาง
วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับลักษณะของ
ข้อมูลและวัตถุประสงค์ รวมทั้งคำนึงถึง
เลขนัยสำคัญในการรายงานผล
ตีความหมายข้อมูล เพื่อใช้เป็นหลักฐาน
ของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์



ตรวจสอบ



ความเข้าใจ



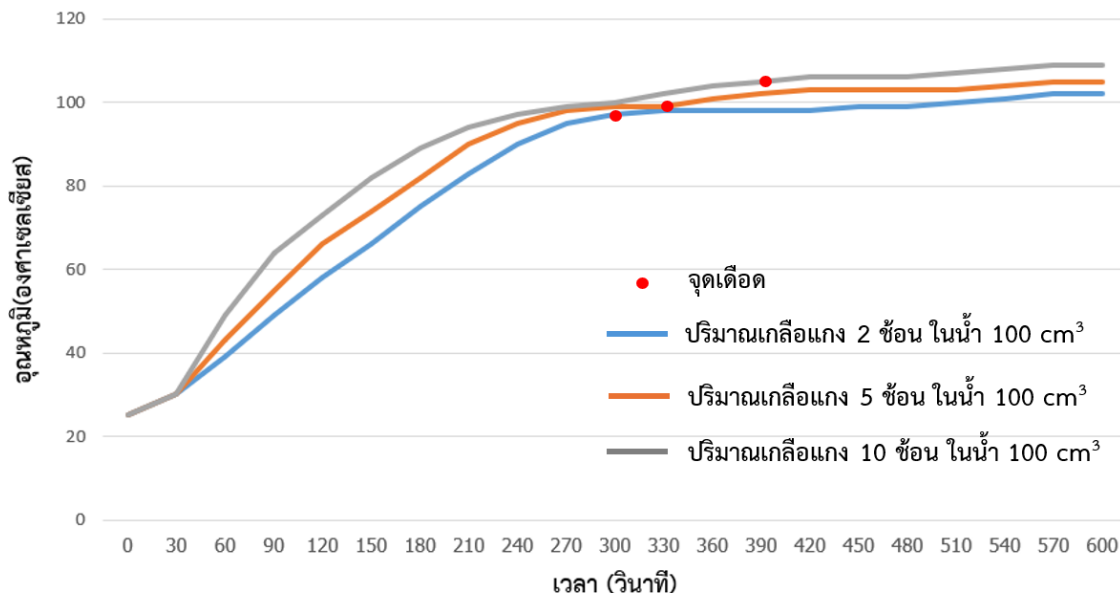
ตรวจสอบ

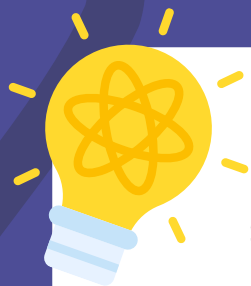
ความเข้าใจ



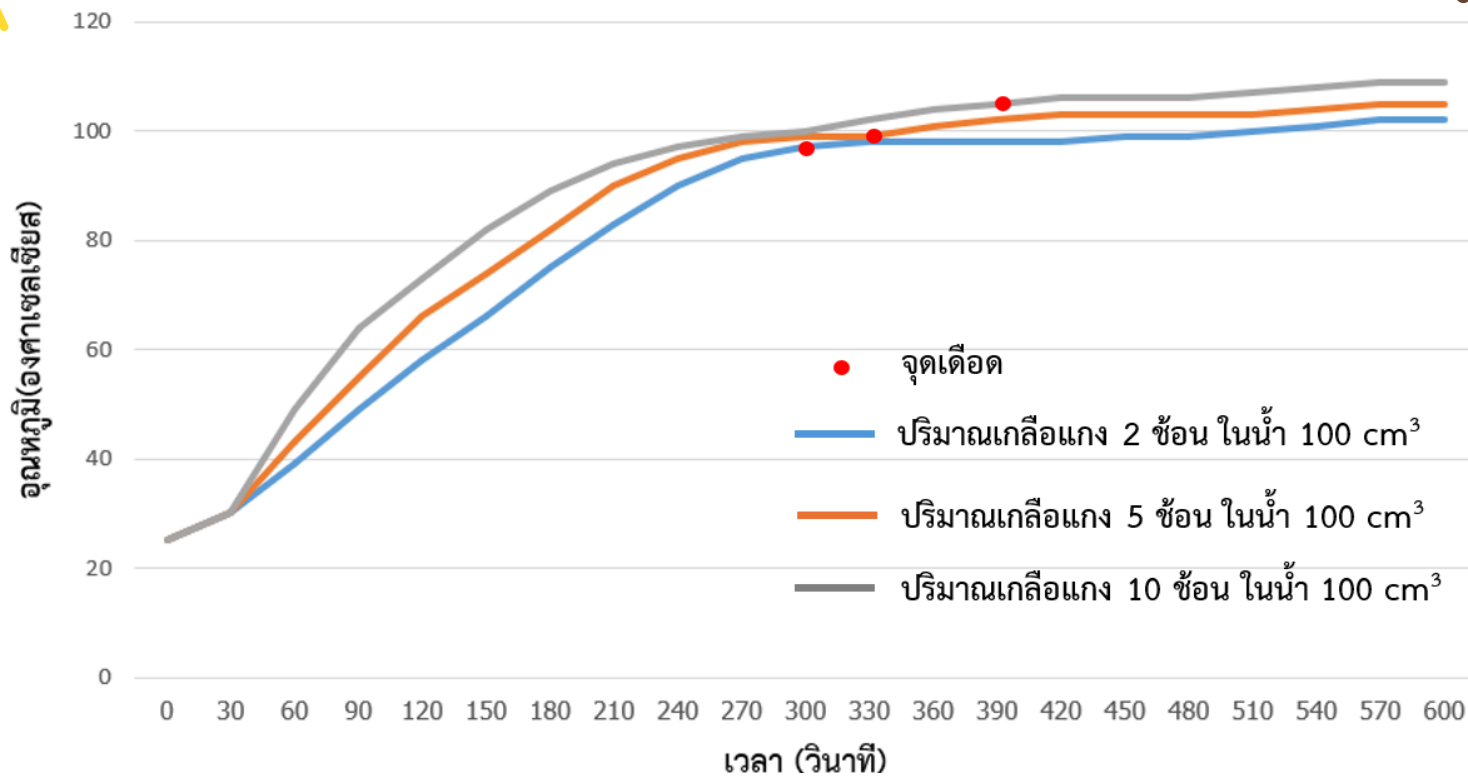
ให้แต่ละกลุ่มวิเคราะห์กราฟ
ต่อไปนี แล้วลงข้อสรุปเกี่ยวกับ
จุดเดือดของสารผสมที่มี
อัตราส่วนของสารแตกต่างกัน
และตอบคำถาม

กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเทียบกับเวลาของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่มีอัตราส่วนของ
เกลือแกงในน้ำต่างกัน



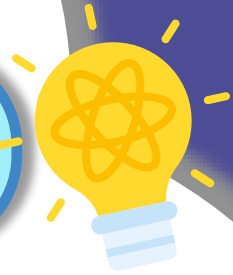


กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเทียบกับเวลาของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่มีอัตราส่วนของเกลือแกงในน้ำต่างกัน





คำถามตรวจสอบความเข้าใจ



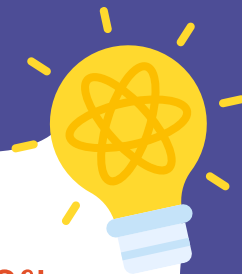
จากกราฟที่ 1

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลใด
และกราฟแต่ละเส้นแทนข้อมูลใด





แนวคำตอบ

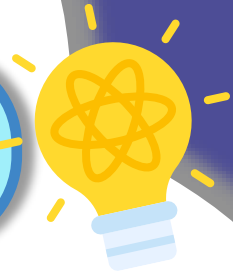


กราฟที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่มีอัตราส่วนของเกลือแกงในน้ำต่างกัน โดยกราฟแต่ละเส้นแทนข้อมูลดังนี้

- กราฟเส้นสีน้ำเงินแทนอุณหภูมิของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่มีปริมาณเกลือแกง 2 ช้อน ในน้ำ 100 cm^3
- กราฟเส้นสีส้มแทนอุณหภูมิของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่มีปริมาณเกลือแกง 5 ช้อน ในน้ำ 100 cm^3
- กราฟเส้นสีเทาแทนอุณหภูมิของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่มีปริมาณเกลือแกง 10 ช้อน ในน้ำ 100 cm^3



คำถามตรวจสอบความเข้าใจ

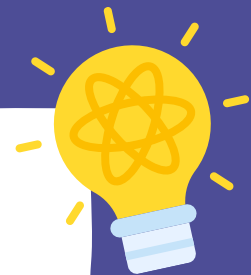


จากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
เทียบกับเวลาของสารละลายโซเดียมคลอไรด์
ที่มีอัตราส่วนของเกลือแกงในน้ำต่างกัน
แปลความหมายได้ว่าอย่างไร





แนวคำตอบ

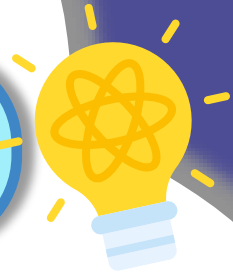


สารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่มีอัตราส่วนของ
เกลือแกงในน้ำต่างกัน จะมีจุดเดือดที่แตกต่างกัน
โดยถ้าปริมาณของเกลือแกงในน้ำเพิ่มขึ้น
จุดเดือดของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ก็จะ
เพิ่มขึ้น





คำถามตรวจสอบความเข้าใจ



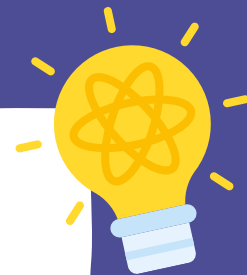
นักเรียนคิดว่า

จุดเดือดของสารผสมที่มีอัตราส่วน
ของสารแตกต่างกันเป็นอย่างไร





แนวคำตอบ



สารผสมที่มีอัตราส่วน
ของสารแตกต่างกัน
จะมีจุดเดือดต่างกัน





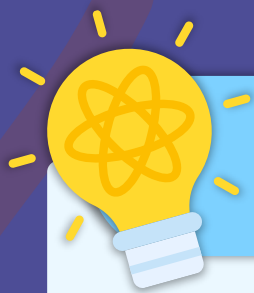
คำถามชวนคิด

นักเรียนคิดว่า

น้ำเชื่อมที่มีปริมาณน้ำตาลแตกต่างกันจะมีจุดเดือด
เท่ากันหรือไม่ อย่างไร

ไม่เท่ากัน เนื่องจากน้ำเชื่อมเป็นสารผสม
ดังนั้นน้ำเชื่อมที่มีปริมาณน้ำตาลแตกต่างกัน
จึงมีจุดเดือดที่ไม่เท่ากัน





สรุปบทเรียน



- สารบริสุทธิ์เมื่อได้รับความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นและกลายเป็นไอจนกระทั่งเกิดการเดือด อุณหภูมิขณะเดือดจะคงที่แม้ว่าจะให้ความร้อนต่อไป
- สารผสมเมื่อได้รับความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นและกลายเป็นไอจนกระทั่งเดือด โดยอุณหภูมิขณะเดือดจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ไม่คงที่
- สารผสมที่มีอัตราส่วนของสารแตกต่างกันจะมีจุดเดือดต่างกัน



บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง

จุดหลอมเหลวของสาร



ดาวน์โหลดเอกสารเพิ่มเติมได้ที่ www.dltv.ac.th
รายวิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ใบกิจกรรมที่ 1 จุดหลอมเหลวของสาร
2. ใบงานที่ 1 จุดหลอมเหลวของสาร



ดาวน์โหลดเอกสารเพิ่มเติมได้ที่ www.dltv.ac.th
รายวิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1