

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
รายวิชาเคมี รหัสวิชา ว32223 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1
เรื่อง
สถานะของสาร



โดย
นางสาวราตรี เทียนบุตร
ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

โรงเรียนบุนไทรพิทยาคม
อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ



ตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2545 มาตรา 24 ได้ให้ความสำคัญของการจัดการศึกษาว่า การจัดการศึกษาให้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยให้มีความสมดุลระหว่างความรู้และคุณธรรม รวมทั้งควรให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยจัดสภาพแวดล้อม และสื่อการเรียนรู้ที่อำนวยความสะดวกต่อการเรียน จึงเกิดการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส รายวิชา ว 32223 เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสิ้น 6 ชุด ได้แก่

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง สถานะของสาร

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 เรื่อง สมบัติของของแข็ง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่อง สมบัติของของเหลว

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 4 เรื่อง สมบัติของแก๊ส

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 5 เรื่อง ทฤษฎีจลน์ และการแพร่ของแก๊ส

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 6 เรื่อง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง สถานะของสาร มีเนื้อหาเกี่ยวกับสถานะของสาร ได้แก่ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ซึ่งประกอบด้วยบัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม แบบทดสอบก่อน และหลังเรียน รวมทั้งเฉลยเพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ และทราบผลในทันที

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ฉบับนี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีเพื่อนร่วมกันตรวจสอบความเข้าใจ พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน ซึ่งจะส่งเสริมทักษะกระบวนการคิด และการทำงานร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป

ราตรี เทียนบุตร



	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
ผลการเรียนรู้ / จุดประสงค์การเรียนรู้.....	4
รายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.....	5
คำชี้แจงสำหรับครูในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	6
บัตรคำสั่ง.....	7
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	8
ลำดับขั้นการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	10
แบบบันทึกกิจกรรมประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	11
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	12
บัตรเนื้อหา1 การพิจารณาสถานะของสารที่อุณหภูมิต่างๆ.....	14
บัตรกิจกรรม.....	16
บัตรเฉลยกิจกรรม.....	18
แบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้.....	21
แบบทดสอบหลังเรียน.....	22
บัตรเฉลยแบบทดสอบก่อน และหลังเรียน.....	24
บรรณานุกรม	



1. เปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาคของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

จุดประสงค์การเรียนรู้










1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสาร
2. ระบุสถานะของสาร ณ อุณหภูมิที่กำหนด เมื่อทราบจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารนั้น





รายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สถานะของสาร

ประกอบด้วย

-  คำชี้แจงสำหรับครูในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
-  บัตรคำสั่ง
-  คำชี้แจงเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้
-  แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ประจำชุดที่ 1
-  แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน
-  บัตรเนื้อหา
-  บัตรกิจกรรม
-  บัตรเฉลยกิจกรรม
-  แบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้





คำชี้แจงสำหรับครูในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สถานะของสาร

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง สถานะของสาร นี้ สำหรับการจัด
กิจกรรมการสอนรายวิชาเคมี (ว32223) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครูผู้สอนมี
บทบาทสำคัญ ดังนี้

1. ศึกษาคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ให้เข้าใจ อย่างชัดเจน
2. เตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. เตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบบันทึกกิจกรรมประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 ให้พร้อม
4. แนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวปฏิบัติให้นักเรียนรับทราบโดยละเอียด ตลอดจนกำหนดข้อตกลงร่วมกัน
5. ก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
6. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมให้ผู้เรียนทราบ
7. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยปฏิบัติตามบัตรคำสั่ง ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 อย่างเคร่งครัด ครูต้องกำกับดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด ขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
8. หลังจากทำกิจกรรมการเรียนการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเก็บวัสดุอุปกรณ์ และองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เรียบร้อย
9. บันทึกผลคะแนนจากการทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนวณคะแนนตามแบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้
10. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
11. บันทึกคะแนนทั้งหมดลงในแบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้





บัตรคำสั่ง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง สถานะของสาร

1. นักเรียนอ่านคำสั่งเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนประจำชุดการสอน (ทำลงในแบบบันทึกกิจกรรม ที่ครูแจกให้)
3. ศึกษาบัตรเนื้อหาเรื่อง สถานะของสาร
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 (ทำลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ครูแจกให้) โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกในกลุ่ม
5. ตรวจเฉลยบัตรกิจกรรมชุดที่ 1 โดย
 - 5.1 รับบัตรเฉลยกิจกรรมจากครู ตรวจสอบความถูกต้องให้คะแนนตามเกณฑ์ (เปลี่ยนกันตรวจ) ถ้ามีข้อผิดพลาดแก้ไขให้เรียบร้อย
 - 5.2 ส่งแบบบันทึกกิจกรรม (บัตรกิจกรรม ชุดที่ 1) หลังจากทำกิจกรรมเสร็จที่ครูผู้สอน
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ประจำชุดการสอน (ทำลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ครูแจกให้)
7. ตรวจเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดย
 - 7.1 รับบัตรเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนจากครู ตรวจสอบความถูกต้อง ให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน (กรณีไม่ถึง 80% (เฉพาะแบบทดสอบหลังเรียน) ให้ซ่อมเสริมโดยเขียนโจทย์กับตัวเลือกที่ถูกเฉพาะข้อที่ผิด ลงสมุดจดงานส่งครู)
 - 7.2 ส่งแบบบันทึกกิจกรรม (แบบทดสอบ) หลังทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จ ที่ครูผู้สอน
8. แจกคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของตนเอง ให้เลขานุการกลุ่ม บันทึกลงในแบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้ สรุปคะแนนตามเกณฑ์

พร้อมแล้วทำกิจกรรม
กับพวกเราได้เลยครับ





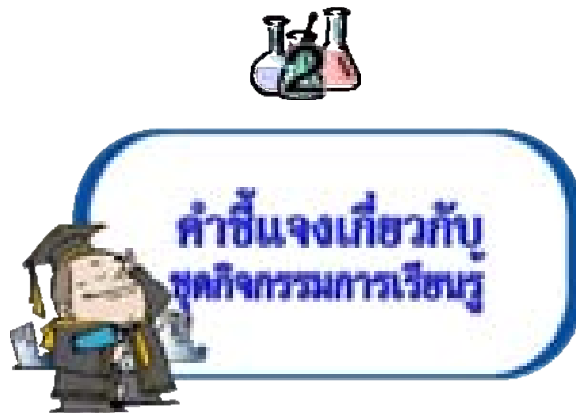
เอกสารฉบับนี้ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเคมี รหัส ว33332 เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ชุดที่ 1 สถานะของสาร โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบการแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. แบบทดสอบก่อน และหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 สถานะของสาร ประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อย จำนวน 1 กิจกรรม ดังนี้
กิจกรรมย่อยที่ 1 สถานะของสาร ใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น 2 ชั่วโมง
3. ในแต่ละชุดกิจกรรมย่อย ประกอบด้วย
 - 3.1 บัตรเนื้อหา เพื่อให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มศึกษาด้วยตัวเอง
 - 3.2 บัตรกิจกรรม 1 สำหรับนักเรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันปฏิบัติ โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน
4. กิจกรรมการเรียนการสอน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบการแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ โดยมีรายละเอียดขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน ครูบอกผลการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนชุดการสอนเป็นรายบุคคล แล้วศึกษาตามบัตรคำสั่งและปฏิบัติตามได้

ขั้นที่ 2 การทำงานเป็นกลุ่ม ให้นักเรียนช่วยกันศึกษาบัตรเนื้อหาให้เข้าใจ โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม และช่วยกันทำกิจกรรมจากบัตรกิจกรรม





ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล

ขั้นที่ 4 คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน เลขากลุ่มบันทึกคะแนน

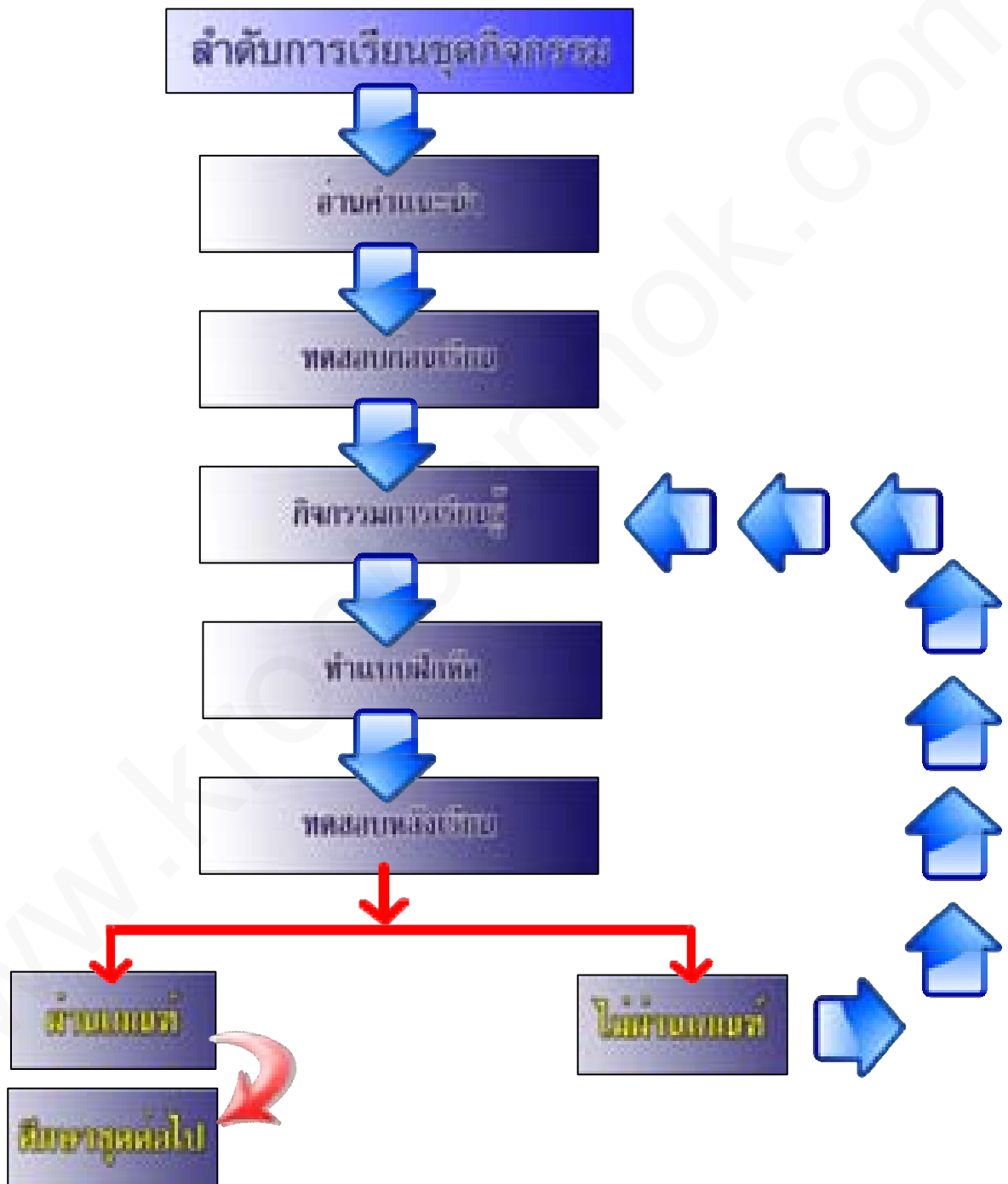
- แบบทดสอบก่อนเรียน (รายบุคคล)
- แบบทดสอบระหว่างเรียน (กลุ่ม)
- แบบทดสอบหลังเรียน (รายบุคคล)

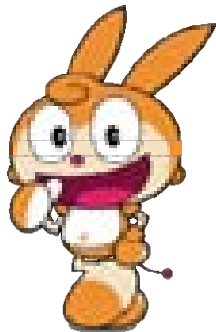
ของสมาชิกภายในกลุ่ม ลงในแบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้

ขั้นที่ 5 การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม ผลคะแนนความก้าวหน้ารายกลุ่ม โดยให้สมาชิกภายในกลุ่มตระหนักถึงความสำเร็จ



ลำดับการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้





แบบบันทึกกิจกรรมประจำชุดกิจกรรมที่ 1 แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

สถานะของสาร

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบก่อนเรียน

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

สรุปคะแนนสอบก่อนเรียน

10

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบหลังเรียน

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

สรุปคะแนนสอบหลังเรียน

10

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง สถานะของสาร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย **X** ลงในกระดาษคำตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 อธิบายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสาร

1. อุณหภูมิมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารอย่างไร

- ก. เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไปสารจะอยู่ในสถานะแก๊ส
- ข. ที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดหลอมเหลว และจุดเดือด สารจะอยู่ในสถานะของเหลว
- ค. ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดหลอมเหลว สารจะอยู่ในสถานะของเหลว
- ง. ถ้าอุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือด สารจะมีสถานะเป็นแก๊ส

2. จากรูป หมายเลข 1,2 และ 3 อยู่ในสถานะใดตามลำดับ



- ก. ของแข็ง,ของเหลว และแก๊ส
- ข. ของเหลว,แก๊ส และของแข็ง
- ค. แก๊ส,ของเหลว และของแข็ง
- ง. ของแข็ง,แก๊ส และของเหลว

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 ระบุสถานะของสาร ณ อุณหภูมิที่กำหนด เมื่อทราบจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารนั้น

ใช้ข้อมูลนี้ประกอบการตอบคำถาม ข้อ 3 – 5

ชื่อสาร	สถานะสาร ที่ 25 °C	จุดหลอม- เหลว(°C)	จุดเดือด (°C)
นီออน	แก๊ส	-249	-246
ออกซิเจน	แก๊ส	-219	-182.8
น้ำ	ของเหลว	0	100
ปรอท	ของเหลว	-39	357
กำมะถัน	ของแข็ง	115.21	444.6
แคลเซียม	ของแข็ง	851	148.2

3. ที่อุณหภูมิ -5 °C ออกซิเจนและน้ำ อยู่ในสถานะใดตามลำดับ

- ก. แก๊ส ของเหลว
- ข. แก๊ส ของแข็ง
- ค. ของเหลว แก๊ส
- ง. ของแข็ง ของเหลว

4. ที่อุณหภูมิ 105 °C สารใดอยู่ในสถานะของเหลว

- ก. ปรอท
- ข. นีออน
- ค. กำมะถัน
- ง. ออกซิเจน

5. ที่อุณหภูมิ 350 °C สารใดอยู่ในสถานะแก๊ส

- ก. น้ำ ปรอท
- ข. นีออน ปรอท
- ค. นีออน ออกซิเจน
- ง. ออกซิเจน กำมะถัน



6. ของเหลว A , B และ C ผสมกันอยู่ นำมาให้ความร้อนพบว่าของเหลวผสมระเหยออกมาตามลำดับ ดังนี้ B , C และ A จุดเดือดของสาร A , B และ C ในหน่วย $^{\circ}\text{C}$ ควรเป็นไปตามข้อใด ตามลำดับ

- ก. 80 , 105 และ 130 ข. 105 , 130 และ 80
ค. 130 , 80 และ 105 ง. 130 , 105 และ 80

ใช้ข้อมูลนี้ประกอบการตอบคำถาม ข้อ 7 – 8

สาร	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)
A	-100.8	-34
B	-249	-246
C	98	885
D	0	100
E	660	2300
F	-39	300
G	-216	-100

7. ที่อุณหภูมิ 50°C สารใดอยู่ในสถานะแก๊ส

- ก. A B G ข. B C D
ค. D E F ง. E F G

8. ที่อุณหภูมิ 30°C สารใดอยู่ในสถานะของเหลว

- ก. A C ข. C E
ค. D F ง. E F

ใช้ข้อมูลนี้ประกอบการตอบคำถาม ข้อ 9 – 10

สาร	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)
M	-95	110
N	15.5	80.1
O	63.4	754
P	97.5	888

9. ผสมสาร N กับ P แล้วต้มจนถึงจุดเดือดของน้ำ สารดังกล่าวจะอยู่ในสถานะใด ตามลำดับ

- ก. ของแข็ง แก๊ส ข. แก๊ส ของแข็ง
ค. แก๊ส ของเหลว ง. ของเหลว ของเหลว

10. ถ้าผสมสาร M , N , O และ P เข้าด้วยกัน แล้วนำไปทำการระเหยให้กลายเป็นไอ สารที่ระเหยออกมา ก่อน และหลังสุด คือสารใด

- ก. M และ N
ข. M และ O
ค. N และ O
ง. N และ P

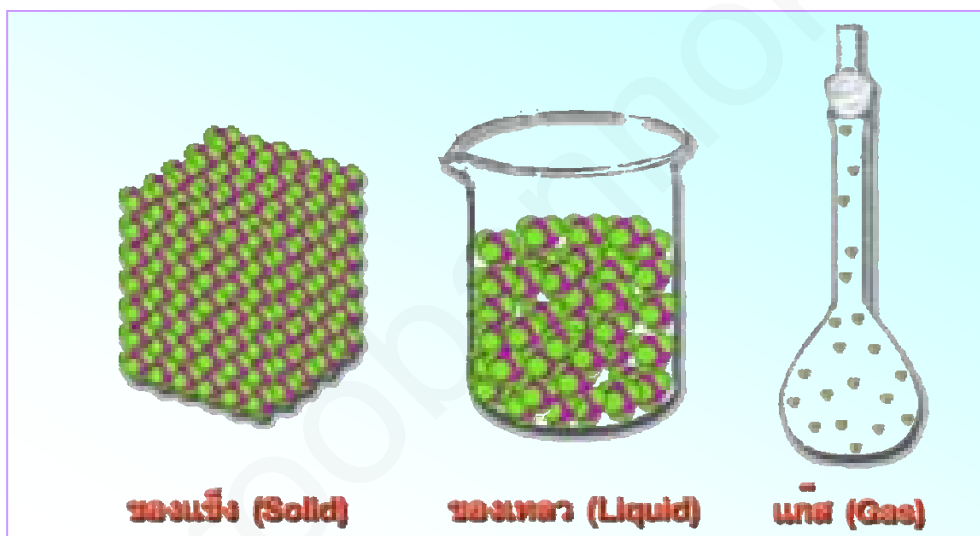
#####

การลองผิดลองถูก เป็น
พฤติกรรมการเรียนรู้
ของมนุษย์ แบบหนึ่ง





สารต่างๆ ที่พบในธรรมชาติ นอกจากจะแตกต่างกันในด้านรูปร่าง และสีกลิ่นแล้ว ยังมีสถานะที่แตกต่างกันอีกด้วย เช่นดินมีสถานะเป็นของแข็ง น้ำมีสถานะเป็นของเหลว อากาศที่เราหายใจเป็นแก๊ส ดังนั้นถ้าใช้สถานะเป็นเกณฑ์ในการจำแนกสารจะสามารถแยกสารได้ 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส



สถานะของสาร

ที่มา <http://krukhondee.wordpress.com/2011/>

1. **ของแข็ง** คือ สารที่มีอนุภาคอยู่ชิดติดกันมากที่สุด เรียงตัวกันอย่างมีระเบียบ มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมากที่สุด มีช่องว่างระหว่างอนุภาคน้อยที่สุด จึงทำให้มีรูปร่างคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงตามภาชนะที่บรรจุ
2. **ของเหลว** คือ สารที่มีอนุภาคอยู่ชิดติดกัน , เรียงตัวกันอย่างมีระเบียบ และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาครองลงมาจากสถานะของแข็ง แต่มีช่องว่างระหว่างอนุภาคมากกว่า ทำให้อนุภาคสามารถเคลื่อนที่ไปมาได้ จึงทำให้มีรูปร่างไม่คงที่ เปลี่ยนแปลงตามภาชนะที่บรรจุ
3. **แก๊ส** คือ สารที่มีอนุภาคอยู่ห่างกันมากที่สุด ไม่มีความเป็นระเบียบในการจัดเรียงอนุภาค มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยที่สุด มีช่องว่างระหว่างอนุภาคมากที่สุด จึงทำให้อนุภาคฟุ้งกระจายเต็มภาชนะที่บรรจุ



การพิจารณาสถานะของสารที่อุณหภูมิต่างๆ

สารจะมีสถานะเช่นไรนั้น ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของสารเทียบกับ จุดเดือด และจุดหลอมเหลวของสารนั้น มี 3 กรณี คือ

➡ ถ้าสารนั้น มีอุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือดของตัวเอง สารนั้น จะมีสถานะเป็น**แก๊ส**

ที่มา <http://www.sahavicha.com/>

➡ ถ้าสารนั้น มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง จุดหลอมเหลว และจุดเดือดของตัวเอง สารนั้นจะมีสถานะเป็น**ของเหลว**

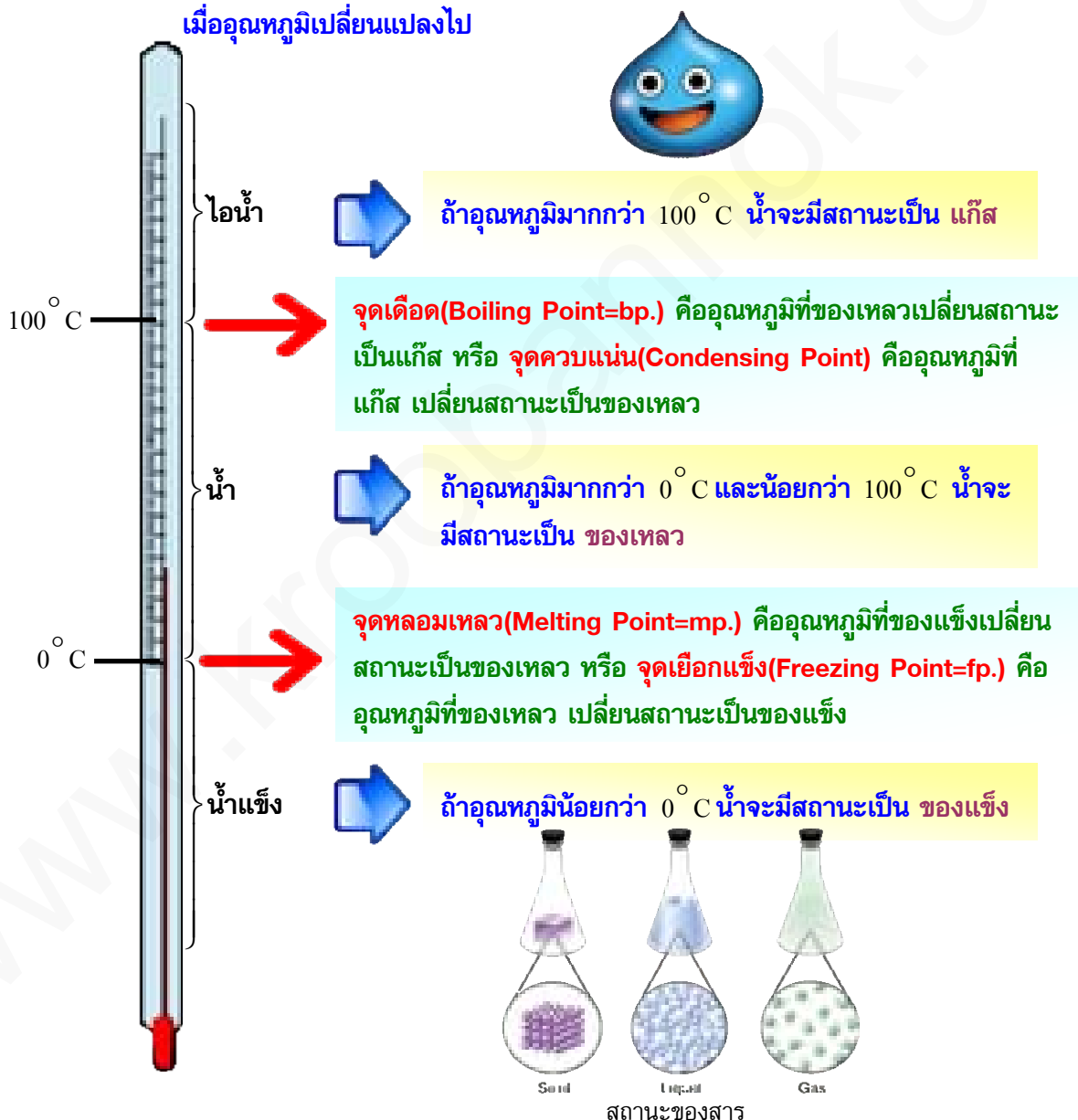
ที่มา www.myfirstbrain.com/student__view.aspx?ID=34088

➡ ถ้าสารนั้น มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของตัวเอง สารนั้นจะมีสถานะเป็น**ของแข็ง**

ที่มา www.kkws.ac.th/moodle



ตัวอย่าง แสดงการเปลี่ยนสถานะของน้ำ ทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป



ที่มา http://www.myfirstbrain.com/student__view.aspx?ID=33805



ชุดการสอนที่ 1 สถานะของสาร

ให้นักเรียนใช้ตารางนี้ประกอบการทำกิจกรรม เรื่อง สถานะของสาร และตอบคำถามข้อ 1-5

ชื่อสาร	สถานะของสาร ที่ 25°C	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)
นีออน	แก๊ส	-249	-246
ออกซิเจน	แก๊ส	-219	-182.8
คลอรีน	แก๊ส	-100.8	-34
น้ำ	ของเหลว	0	100
ปรอท	ของเหลว	-39	357
โบรมีน	ของเหลว	-7.25	58.80
กำมะถัน	ของแข็ง	115.21	444.60
อะลูมิเนียม	ของแข็ง	660	2327
แคลเซียม	ของแข็ง	851	1482
การบูร	ของแข็ง	178.40	207.42

1. ที่อุณหภูมิ 25°C นีออนมีสถานะอะไร (1 คะแนน)

.....

2. อุณหภูมิในช่วงระหว่าง -218°C กับ -183°C ออกซิเจนจะมีการเปลี่ยนสถานะหรือไม่ อย่างไร (1 คะแนน)

.....

3. ที่อุณหภูมิ 100°C กำมะถันอยู่ในสถานะใด (1 คะแนน)

.....

4. สารใดบ้างมีสถานะเป็นของแข็ง เมื่ออุณหภูมิเท่ากับจุดเดือดของน้ำ (2 คะแนน)

.....

.....

.....



5. จงเติมสถานะในช่องว่างให้ถูกต้อง ตามอุณหภูมิที่กำหนดให้ (ข้อละ 2 คะแนน)

ชื่อสาร	สถานะของสาร ที่ -60°C	สถานะของสาร ที่ 100°C	สถานะของสาร ที่ 300°C	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)
นีออน	-249	-246
ออกซิเจน	-219	-182.8
คลอรีน	-100.8	-34
น้ำ	0	100
ปรอท	-39	357
โบรมีน	-7.25	58.80
กำมะถัน	115.21	444.60
อะลูมิเนียม	660	2327
แคลเซียม	851	1482
การบูร	178.40	207.42

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการ	คะแนน
ตอบถูกต้องกับเฉลยเป็นส่วนใหญ่ (เกิน 60% ขึ้นไป) หรือถูกต้อง	ได้คะแนนเต็ม ตามที่กำหนดในข้อนั้น
ตอบถูกต้องกับเฉลยปานกลาง (60%)	ได้คะแนนครึ่งหนึ่งของคะแนนที่กำหนด
ตอบไม่ตรงกับเฉลย หรือตรงกับเฉลยเป็นส่วนน้อย (ไม่ถึง 60%)	ไม่ได้คะแนน (0 คะแนน)



บัตรเฉลยกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ 1

ให้นักเรียนใช้ตารางนี้ประกอบการทำกิจกรรม เรื่อง สถานะของสาร และตอบคำถามข้อ 1-5

ชื่อสาร	สถานะของสาร ที่ 25 °C	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)
นีออน	แก๊ส	-249	-246
ออกซิเจน	แก๊ส	-219	-182.8
คลอรีน	แก๊ส	-100.8	-34
น้ำ	ของเหลว	0	100
ปรอท	ของเหลว	-39	357
โบรมีน	ของเหลว	-7.25	58.80
กำมะถัน	ของแข็ง	115.21	444.60
อะลูมิเนียม	ของแข็ง	660	2327
แคลเซียม	ของแข็ง	851	1482
การบูร	ของแข็ง	178.40	207.42

1. ที่อุณหภูมิ 25 °C นีออนมีสถานะอะไร (1 คะแนน)

แก๊ส

2. อุณหภูมิในช่วงระหว่าง -218 °C กับ -183 °C ออกซิเจนจะมีการเปลี่ยนสถานะหรือไม่ อย่างไร (1 คะแนน)

มีการเปลี่ยนสถานะ เป็นของเหลว

3. ที่อุณหภูมิ 100 °C กำมะถันอยู่ในสถานะใด (1 คะแนน)

ของแข็ง

4. สารใดบ้างมีสถานะเป็นของแข็ง เมื่ออุณหภูมิเท่ากับจุดเดือดของน้ำ (2 คะแนน)

กำมะถัน , อะลูมิเนียม , แคลเซียม และการบูร



บัตรเฉลยกิจกรรม
ชุดกิจกรรมที่ 1

5. จงเติมสถานะในช่องว่างให้ถูกต้อง ตามอุณหภูมิที่กำหนดให้ (ข้อละ 2 คะแนน)

ชื่อสาร	สถานะของสาร ที่ -60°C	สถานะของสาร ที่ 110°C	สถานะของสาร ที่ 300°C	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)
นีออน	แก๊ส	แก๊ส	แก๊ส	-249	-246
ออกซิเจน	แก๊ส	แก๊ส	แก๊ส	-219	-182.8
คลอรีน	ของเหลว	แก๊ส	แก๊ส	-100.8	-34
น้ำ	ของแข็ง	แก๊ส	แก๊ส	0	100
ปรอท	ของแข็ง	ของเหลว	ของเหลว	-39	357
โบรมีน	ของแข็ง	แก๊ส	แก๊ส	-7.25	58.80
กำมะถัน	ของแข็ง	ของแข็ง	ของเหลว	115.21	444.60
อะลูมิเนียม	ของแข็ง	ของแข็ง	ของแข็ง	660	2327
แคลเซียม	ของแข็ง	ของแข็ง	ของแข็ง	851	1482
การบูร	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส	178.40	207.42



ความพยายามอยู่ที่ไหน
ความสำเร็จอยู่ที่นั่น

แบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่องสถานะของสาร

ชื่อ - สกุล	คะแนน ทดสอบ ก่อนเรียน (10)	คะแนน ทดสอบ หลังเรียน (10)	คะแนน กิจกรรม ทั้งหมด เต็ม (.....)	คะแนน พัฒนาการ รายบุคคล (10)			คะแนนความ ก้าวหน้า รายกลุ่ม (10)	รวม คะแนน ด้านความรู้ (20) ③ + ④
				5 ①	5 ②	รวม ③		
รวม								

วิธีการคำนวณคะแนนในแต่ละส่วน

ส่วนที่ **①** \Rightarrow คะแนนทดสอบหลังเรียน - คะแนนทดสอบก่อนเรียน = คะแนนผลต่าง(คะแนนพื้นฐาน)
ถ้าคะแนนผลต่าง(คะแนนพื้นฐาน)ได้

1 - 2 คะแนน จะได้ 1 คะแนน , 3 - 4 คะแนน จะได้ 2 คะแนน , 5 - 6 คะแนน จะได้ 3 คะแนน
7 - 8 คะแนน จะได้ 4 คะแนน , 9 - 10 คะแนน จะได้ 5 คะแนน

ส่วนที่ **②** คะแนนทดสอบหลังเรียน ถ้าได้

8 - 10 คะแนน จะได้ 5 คะแนน , 6 - 7 คะแนน จะได้ 4 คะแนน

0 - 5 คะแนน จะได้ 0 คะแนน (หลังจากซ่อมเสริมและส่งผลงาน จะได้ 3 คะแนน)

ส่วนที่ **③** \Rightarrow คะแนนพัฒนาการรายบุคคล

ส่วนที่ **④** \Rightarrow คะแนนความก้าวหน้ารายกลุ่ม = $\frac{\text{ผลรวมของคะแนนกิจกรรม} \times 10}{\text{คะแนนเต็มของกิจกรรม} \times \text{จำนวนสมาชิกในกลุ่ม}}$

แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง สถานะของสาร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย **X** ลงในกระดาษคำตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 อธิบายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสาร

1. ข้อใดเป็นสถานะของสาร เมื่อเปลี่ยนอุณหภูมิ
 - ก. เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไปสารจะอยู่ในสถานะแก๊ส
 - ข. ที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดหลอมเหลว และจุดเดือด สารจะอยู่ในสถานะของเหลว
 - ค. ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดหลอมเหลว สารจะอยู่ในสถานะของเหลว
 - ง. ถ้าอุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือด สารจะมีสถานะเป็นแก๊ส
2. จากรูป หมายเลข 1,2 และ 3 น่าจะเป็นสารใดตามลำดับ



- ก. น้ำแข็ง , น้ำ และไอน้ำ
- ข. น้ำ , ไอน้ำ และน้ำแข็ง
- ค. ไอน้ำ , น้ำ และน้ำแข็ง
- ง. น้ำแข็ง , ไอน้ำ และน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 ระบุสถานะของสาร ณ อุณหภูมิที่กำหนด เมื่อทราบจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารนั้น

ใช้ข้อมูลนี้ประกอบการตอบคำถาม ข้อ 3 – 5

ชื่อสาร	สถานะสาร ที่ 25 °C	จุดหลอม- เหลว(°C)	จุดเดือด (°C)
นีออน	แก๊ส	-249	-246
ออกซิเจน	แก๊ส	-219	-182.8
น้ำ	ของเหลว	0	100
ปรอท	ของเหลว	-39	357
กำมะถัน	ของแข็ง	115.21	444.6
แคลเซียม	ของแข็ง	851	148.2

3. ออกซิเจน และน้ำ จะมีสถานะอย่างไร เมื่ออุณหภูมิลดต่ำลงจนถึง -5 °C
 - ก. แก๊ส ของเหลว
 - ข. แก๊ส ของแข็ง
 - ค. ของเหลว แก๊ส
 - ง. ของแข็ง ของเหลว
4. ที่อุณหภูมิ 105 °C สารใดไม่อยู่ในสถานะของแข็งและแก๊ส
 - ก. ปรอท
 - ข. นีออน
 - ค. กำมะถัน
 - ง. ออกซิเจน
5. สารชนิดใดบ้างที่มีสถานะเป็นแก๊สที่อุณหภูมิ 350 °C
 - ก. น้ำ ปรอท
 - ข. นีออน ปรอท
 - ค. นีออน ออกซิเจน
 - ง. ออกซิเจน กำมะถัน



6. นำของเหลวผสมชนิดหนึ่งมาต้ม พบว่า มีการระเหยของสารตามลำดับ ดังนี้ B , C และ A ข้อใดน่าจะเป็นจุดเดือดของ A , B และ C ตามลำดับ
- ก. 80 , 105 และ 130 ข. 105 , 130 และ 80
ค. 130 , 80 และ 105 ง. 130 , 105 และ 80

ใช้ข้อมูลนี้ประกอบการตอบคำถาม ข้อ 7 – 8

สาร	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)
A	-100.8	-34
B	-249	-246
C	98	885
D	0	100
E	660	2300
F	-39	300
G	-216	-100

7. สารชนิดใดบ้างจะเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊สที่อุณหภูมิ 50°C

ก. A B G ข. B C D
ค. D E F ง. E F G

8. สารชนิดใดบ้างจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิ 30°C

ก. A C ข. C E
ค. D F ง. E F

ใช้ข้อมูลนี้ประกอบการตอบคำถาม ข้อ 9 – 10

สาร	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)
M	-95	110
N	15.5	80.1
O	63.4	754
P	97.5	888

9. ที่อุณหภูมิเท่ากับจุดเดือดของน้ำ สารผสม N กับ P จะมีการเปลี่ยนสถานะอย่างไร ตามลำดับ
- ก. ของแข็ง แก๊ส ข. แก๊ส ของแข็ง
ค. แก๊ส ของเหลว ง. ของเหลว ของเหลว
10. เมื่อนำสารผสม M , N , O และ P มาต้ม สารใดจะถึงจุดเดือดก่อน และหลังสุดตามลำดับ
- ก. M และ N
ข. M และ O
ค. N และ O
ง. N และ P

#####

การเรียนรู้แบบใช้เหตุผล
เป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุด
ของการเรียนรู้



บัตรเฉลยแบบทดสอบก่อน - หลังเรียน
ชุดการสอนที่ 1 เรื่องสถานะของสาร

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



จงอย่าหยุดที่จะ
เรียนรู้ !



- กรกฎ ลำไย และคณะ. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จุฑามาศ เจตน์กลกิจ. (2552). การพัฒนาชุดการสอนวิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ คม., มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, นครสวรรค์.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). **80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.** กรุงเทพมหานคร: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเนชั่น.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). **การจัดการเรียนรู้แนวใหม่.** นนทบุรี: สหมิตรพรินติ้ง แอนด์พับลิชชิง.
- ทศนา เขมมณี. (2545). **รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย.** กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา เขมมณี. (2553). **ศาสตร์การสอน (พิมพ์ครั้งที่ 12).** กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเกื้อ ครหาเวช. (2543). **นวัตกรรมการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5).** กรุงเทพมหานคร: เอส อาร์ ปริ้นติ้ง.
- น้ำทิพย์ ชังเกต. (2547). **การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค K-W-D-L.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพมหานคร.
- พรรณิพา เมฆพัฒน์, ราตรี เทียนบุตร และโสภา ทับทิม. (2552). **การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ และการหารเศษส่วน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันตามผลสัมฤทธิ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.**
- พัชรินทร์ จันท์หัวโตน. (2544). **การศึกษาค้นคว้าตามหลักการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.**
- ภพ เล่าไพบูลย์. (2542). **แนวทางสอนวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- (ม.ป.ป.). **เคมี.** สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2552, จาก <http://www.myfristbrain.com/student-view.aspx?ID=34088>
- (ม.ป.ป.). **สมบัติเชิงกลของสาร.** สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2552, จาก <http://krukhondee.wordpress.com>
- (ม.ป.ป.). **สาร.** สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2552, จาก <http://www.sahavicha.com>
- วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). **สื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้.** ปทุมธานี: สกายบุคส์.

วีระ แสงนวล. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาเคมีเรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ของ
นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือ กับการสอนโดยวิธี

ปกติ. วิทยานิพนธ์ คม., สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์, เพชรบูรณ์.

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี. (2537). **ประมวลคำศัพท์ เคมี ระดับมัธยมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: บริษัทฐาน
บัณฑิต จำกัด.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2551). **นวัตกรรมการสอน**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: 9119 เทคนิคพรินติ้ง.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). **หนังสือเรียน**

รายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการ ส่งเสริม
สวัสดิการและสวัสดิภาพครู และบุคลากรทางการศึกษา ลาตพรว.

สุรพล นามนัย. (ม.ป.ป.). **พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก**. สืบค้น 1 พฤษภาคม 2552,

จาก <http://www.kkws.ac.th/moodle>

เสกสรร ศิริวัฒน์วิบูลย์. (ม.ป.ป.). **เคมี เล่ม 2**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อมรการพิมพ์.

หทัยกาญจน์ วงษ์แก้ว. (2552). **การพัฒนาชุดการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร เรื่อง My Village**

โดยวิธีการสอนแบบร่วมมือ ประเภทแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โรงเรียนบ้านหนองเขี้ยว. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์, อุดรดิตถ์.

อรนุช ลิ้มตศิริ. (2546). **นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอน** (พิมพ์ครั้งที่ 3).

กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.