

## ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 1. ผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการจัดการเรียนรู้

1. รศ.ดร.วาริรัตน์ แก้วอุไร หัวหน้าภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. นายมนัส ชำอ่อน ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1
3. นายทองศักดิ์ เข้มพล ศึกษานิเทศก์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 2

### 2. ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวัดผลประเมินผล

1. อาจารย์ ดร.เอื้อมพร หลินเจริญ อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
2. อาจารย์ ดร.กฤษณา คิตติ ศึกษานิเทศก์กลุ่มงานวัดและประเมินผล การศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุขแก้ว คำสอน อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก

**ภาคผนวก ข**

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ

ตาราง 12 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด  
คอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ

ที่	รายการประเมิน	คนที่			คะแนน/ความหมาย		
		1	2	3	รวม	$\bar{X}$	ความหมาย
1	สาระสำคัญ						
	1.1 สาระสำคัญครอบคลุมสาระการเรียนรู้.....	5	4	4	13	4.3	เหมาะสมมาก
	1.2 เขียนสาระสำคัญได้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง.....	4	5	4	13	4.3	เหมาะสมมาก
	1.3 เขียนสาระสำคัญได้กระชับ สื่อความหมายชัดเจน.....	4	5	4	13	4.3	เหมาะสมมาก
2	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
	2.1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและมาตรฐานสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	4	4	4	12	4.0	เหมาะสมมาก
	2.2 เขียนได้ถูกต้องตามลักษณะการเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง.....	4	5	4	13	4.3	เหมาะสมมาก
3	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนที่คาดหวัง.....	5	5	4	14	4.6	เหมาะสมมาก
	3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดได้.....	5	4	4	13	4.3	เหมาะสมมาก
4	สาระการเรียนรู้						
	4.1 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนที่คาดหวัง.....	4	4	4	12	4.0	เหมาะสมมาก
	4.2 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	4	4	4	12	4.0	เหมาะสมมาก

ที่	รายการประเมิน	คนที่			คะแนน/ความหมาย		
		1	2	3	รวม	$\bar{X}$	ความหมาย
	4.3 สารการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้.....	5	4	4	13	4.3	เหมาะสมมาก
	4.4 สารการเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน...	5	4	4	13	4.3	เหมาะสมมาก
5	กิจกรรมการเรียนรู้						
	5.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้.....	4	4	4	12	4.0	เหมาะสมมาก
	5.2 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง.....	5	4	4	13	4.3	เหมาะสมมาก
	5.3 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้.....	5	4	4	13	4.3	เหมาะสมมาก
	5.4 กิจกรรมการเรียนรู้ครอบคลุมสาระการ เรียนรู้.....	5	4	4	13	4.3	เหมาะสมมาก
	5.5 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์ แอคทีฟ ประกอบด้วยกิจกรรม 6 ขั้นตอน มีการออกแบบกิจกรรมที่ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ ได้อย่าง เหมาะสม ได้แก่						
	5.5.1 ชั้นสำรวจมนทัศน์.....	5	5	4	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
	5.5.2 ชั้นสร้างความขัดแย้งทาง ความคิด.....	5	5	4	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
	5.5.3 ชั้นการค้นหาคำตอบ.....	5	5	4	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
	5.5.4 ชั้นการสร้างความเข้าใจส่วน สาธารณะ.....	5	5	4	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
	5.5.5 ชั้นสร้างความหมายส่วนบุคคล.	4	5	4	13	4.3	เหมาะสมมาก
	5.5.6 ชั้นการนำความรู้ไปใช้.....	4	5	4	13	4.3	เหมาะสมมาก

ที่	รายการประเมิน	คนที่			คะแนน/ความหมาย		
		1	2	3	รวม	$\bar{X}$	ความหมาย
	5.6 มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	5	4	4	13	4.3	เหมาะสมมาก
	5.7 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนมีความเหมาะสม...	5	4	4	13	4.3	เหมาะสมมาก
	5.8 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและกลุ่ม.....	5	4	4	13	4.3	เหมาะสมมาก
	5.9 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์.....	5	4	5	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
6	สื่อการเรียนรู้						
	6.1 สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	5	4	5	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
	6.2 มีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและสร้างความสนใจของผู้เรียน.....	5	4	5	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
	6.3 สื่อการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจุดประสงค์.....	5	4	5	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
7	การวัดผลประเมินผล						
	7.1 วิธีการวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้.....	4	5	3	12	4.0	เหมาะสมมาก
	7.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวิธีวัด.....	4	5	3	12	4.0	เหมาะสมมาก
	7.3 เกณฑ์การประเมินเหมาะสมกับผู้เรียน.....	5	4	4	13	4.3	เหมาะสมมาก

**ภาคผนวก ค**

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิทยาศาสตร์กับผลการเรียนที่คาดหวัง  
ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมี  
วิจารณญาณกับพฤติกรรมการเรียนรู้

ตาราง 13 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิทยาศาสตร์กับผลการเรียนที่คาดหวัง เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

ที่	ระดับความ คิดเห็น			ค่า IOC	ความหมาย	ที่	ระดับความ คิดเห็น			ค่า IOC	ความหมาย
	+1	0	-1				+1	0	-1		
1	3	0	0	1.00	เหมาะสม	26	3	0	0	1.00	เหมาะสม
2	3	0	0	1.00	เหมาะสม	27	3	0	0	1.00	เหมาะสม
3	2	0	1	0.33	เหมาะสม	28	3	0	0	1.00	เหมาะสม
4	2	1	0	0.67	เหมาะสม	29	3	0	0	1.00	เหมาะสม
5	3	0	0	1.00	เหมาะสม	30	2	1	0	0.67	เหมาะสม
6	3	0	0	1.00	เหมาะสม	31	3	0	0	1.00	เหมาะสม
7	3	0	0	1.00	เหมาะสม	32	3	0	0	1.00	เหมาะสม
8	3	0	0	1.00	เหมาะสม	33	3	0	0	1.00	เหมาะสม
9	3	0	0	1.00	เหมาะสม	34	3	0	0	1.00	เหมาะสม
10	2	0	1	0.33	เหมาะสม	35	3	0	0	1.00	เหมาะสม
11	2	1	0	0.67	เหมาะสม	36	3	0	0	1.00	เหมาะสม
12	3	0	0	1.00	เหมาะสม	37	3	0	0	1.00	เหมาะสม
13	3	0	0	1.00	เหมาะสม	38	3	0	0	1.00	เหมาะสม
14	2	1	0	0.67	เหมาะสม	39	3	0	0	1.00	เหมาะสม
15	3	0	0	1.00	เหมาะสม	40	3	0	0	1.00	เหมาะสม
16	3	0	0	1.00	เหมาะสม	41	2	1	0	0.67	เหมาะสม
17	2	1	0	0.67	เหมาะสม	42	2	1	0	0.67	เหมาะสม
18	2	1	0	0.67	เหมาะสม	43	3	0	0	1.00	เหมาะสม
19	2	1	0	0.67	เหมาะสม	44	2	1	0	0.67	เหมาะสม
20	3	0	0	1.00	เหมาะสม	45	3	0	0	1.00	เหมาะสม
21	3	0	0	1.00	เหมาะสม	46	3	0	0	1.00	เหมาะสม
22	3	0	0	1.00	เหมาะสม	47	2	1	0	0.67	เหมาะสม
23	3	0	0	1.00	เหมาะสม	48	2	1	0	0.67	เหมาะสม
24	3	0	0	1.00	เหมาะสม	49	3	0	0	1.00	เหมาะสม
25	3	0	0	1.00	เหมาะสม	50	3	0	0	1.00	เหมาะสม

ตาราง 14 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดความสามารถในการคิด  
อย่างมีวิจารณญาณกับพฤติกรรมการเรียนรู้

ที่	ระดับความ คิดเห็น			ค่า IOC	ความหมาย	ที่	ระดับความ คิดเห็น			ค่า IOC	ความหมาย
	+1	0	-1				+1	0	-1		
1	3	0	0	1.00	เหมาะสม	26	3	0	0	1.00	เหมาะสม
2	3	0	0	1.00	เหมาะสม	27	3	0	0	1.00	เหมาะสม
3	3	0	0	1.00	เหมาะสม	28	3	0	0	1.00	เหมาะสม
4	3	0	0	1.00	เหมาะสม	29	3	0	0	1.00	เหมาะสม
5	3	0	0	1.00	เหมาะสม	30	3	0	0	1.00	เหมาะสม
6	3	0	0	1.00	เหมาะสม	31	3	0	0	1.00	เหมาะสม
7	3	0	0	1.00	เหมาะสม	32	2	1	0	0.67	เหมาะสม
8	3	0	0	1.00	เหมาะสม	33	3	0	0	1.00	เหมาะสม
9	3	0	0	1.00	เหมาะสม	34	3	0	0	1.00	เหมาะสม
10	3	0	0	1.00	เหมาะสม	35	3	0	0	1.00	เหมาะสม
11	2	1	0	0.67	เหมาะสม	36	3	0	0	1.00	เหมาะสม
12	3	0	0	1.00	เหมาะสม	37	3	0	0	1.00	เหมาะสม
13	3	0	0	1.00	เหมาะสม	38	3	0	0	1.00	เหมาะสม
14	3	0	0	1.00	เหมาะสม	39	3	0	0	1.00	เหมาะสม
15	3	0	0	1.00	เหมาะสม	40	3	0	0	1.00	เหมาะสม
16	3	0	0	1.00	เหมาะสม	41	2	1	0	0.67	เหมาะสม
17	3	0	0	1.00	เหมาะสม	42	3	0	0	1.00	เหมาะสม
18	3	0	0	1.00	เหมาะสม	43	3	0	0	1.00	เหมาะสม
19	3	0	0	1.00	เหมาะสม	44	3	0	0	1.00	เหมาะสม
20	3	0	0	1.00	เหมาะสม	45	3	0	0	1.00	เหมาะสม
21	3	0	0	1.00	เหมาะสม	46	3	0	0	1.00	เหมาะสม
22	3	0	0	1.00	เหมาะสม	47	3	0	0	1.00	เหมาะสม
23	3	0	0	1.00	เหมาะสม	48	3	0	0	1.00	เหมาะสม
24	3	0	0	1.00	เหมาะสม	49	3	0	0	1.00	เหมาะสม
25	3	0	0	1.00	เหมาะสม	50	3	0	0	1.00	เหมาะสม

## ภาคผนวก ง

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน  
คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ทดสอบก่อนเรียนและหลัง  
เรียน

ตาราง 15 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

ร.น.	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์รายด้านก่อนเรียน				รวม	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์รายด้านหลังเรียน				รวม
	ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	ทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์	การนำไปใช้		ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	ทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์	การนำไปใช้	
	7 คะแนน	7 คะแนน	9 คะแนน	7 คะแนน	30 คะแนน	7 คะแนน	7 คะแนน	9 คะแนน	7 คะแนน	30 คะแนน
1	6	3	6	4	19	7	5	7	6	25
2	2	2	2	2	8	4	4	6	4	18
3	3	2	6	4	15	4	6	7	5	22
4	6	3	6	4	19	5	6	7	5	23
5	6	3	7	2	18	7	2	7	7	23
6	5	5	4	4	18	5	4	6	6	21
7	4	4	2	4	14	5	5	7	5	22
8	4	4	5	3	16	5	6	6	5	22
9	7	3	6	4	20	6	6	8	6	26
10	4	2	4	6	16	6	4	6	6	22
11	4	3	6	4	17	6	6	7	5	24
12	3	2	4	3	12	6	4	7	2	19
13	2	3	5	4	14	5	4	6	5	20
14	5	4	7	5	21	5	5	8	6	24
15	4	2	4	6	16	6	5	7	5	23
16	3	2	6	2	13	4	6	7	5	22
17	7	3	6	4	20	6	5	8	5	24
18	4	3	6	4	17	4	4	7	6	21
19	1	3	2	3	9	5	4	6	4	19
20	3	1	3	3	10	7	3	6	5	21
รวม	83	57	97	75	312	108	94	136	103	441
$\bar{X}$	4.15	2.85	4.85	3.75	15.60	5.40	4.70	6.80	5.15	22.05

ตาราง 16 คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียน และหลังเรียน

ร.น.	ความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณรายด้านก่อนเรียน					รวม	ความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณรายด้านหลังเรียน					รวม
	ความสามารถในการสรุปอ้างอิง	ความสามารถในการตระหนักถึง ข้อตกลงเบื้องต้น	ความสามารถในการนิรนัย	ความสามารถในการตีความ	ความสามารถในการ ประเมิน ข้อโต้แย้ง		ความสามารถในการสรุปอ้างอิง	ความสามารถในการตระหนักถึง ข้อตกลงเบื้องต้น	ความสามารถในการนิรนัย	ความสามารถในการตีความ	ความสามารถในการประเมินข้อ โต้แย้ง	
	6 คะแนน	6 คะแนน	6 คะแนน	6 คะแนน	6 คะแนน	30 คะแนน	6 คะแนน	6 คะแนน	6 คะแนน	6 คะแนน	6 คะแนน	30 คะแนน
1	6	3	3	4	2	18	4	4	6	4	5	23
2	1	1	0	3	3	8	1	2	2	3	3	11
3	1	3	3	2	1	10	4	4	5	3	6	22
4	2	2	3	3	5	15	6	5	5	3	6	25
5	2	1	2	2	1	8	2	4	5	4	5	20
6	2	1	2	1	1	7	2	2	3	3	5	15
7	1	4	4	1	0	10	5	4	3	4	5	21
8	1	3	3	2	1	10	6	6	4	0	5	21
9	6	3	3	2	5	20	6	5	6	3	6	26
10	5	4	1	3	3	16	6	4	4	4	5	23
11	2	2	3	3	5	15	6	3	4	4	5	22
12	1	2	3	2	1	9	6	3	4	2	5	20
13	1	3	2	4	4	14	4	5	3	4	5	21
14	4	5	4	2	3	18	6	5	6	4	6	27
15	3	6	4	0	3	16	6	5	5	3	5	24
16	1	1	0	2	1	5	2	2	3	3	5	15
17	4	6	4	0	3	17	4	6	5	3	6	24
18	1	2	3	1	1	8	4	3	3	4	6	20
19	0	1	2	1	1	5	4	3	3	4	6	20
20	1	2	0	3	0	6	5	4	3	3	5	20
รวม	45	55	50	41	44	235	89	79	82	65	105	420
$\bar{X}$	2.25	2.75	2.50	2.05	2.20	11.75	4.45	3.95	4.10	3.25	5.25	21.00

## ภาคผนวก จ

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

**แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์**  
**เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน**  
**ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2551**

**คำชี้แจง**

1. แบบวัดฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มี 4 ตอน แต่ละตอนวัดด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้  
 ตอนที่ 1 ด้านความรู้ - ความจำ จำนวน 7 ข้อ  
 ตอนที่ 2 ด้านความเข้าใจ จำนวน 7 ข้อ  
 ตอนที่ 3 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ  
 ตอนที่ 4 ด้านการนำความรู้ไปใช้ จำนวน 7 ข้อ
2. ให้นักเรียนเขียนชื่อ - นามสกุล ชั้น ห้อง และโรงเรียนลงในกระดาษคำตอบ
3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้ เช่น ให้นักเรียนเลือกตอบตัวเลือก ก. ให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00.	X			

หรือถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่จากตัวเลือก ก. เป็นตัวเลือก ง. ให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00.	✖			X

4. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
5. เมื่อนักเรียนทำแบบวัดเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบคืนครูผู้คุมห้องสอบ

**ห้ามขีด หรือ เขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ**

**ตอนที่ 1 ด้านความรู้ - ความจำ จำนวน 7 ข้อ**

1. ข้อใดเป็นการแยกสารที่มีเนื้อผสม
  - ก. การแยกน้ำออกจากน้ำเชื่อม
  - ข. การแยกปากกาออกจากกล่อง
  - ค. การแยกน้ำให้ออกจากโคลนตม
  - ง. การตัดผ้าไหมให้แยกออกเป็นชิ้นๆ
2. เมื่อบำบัดน้ำเสียในน้ำจะก่อให้เกิดอะไรขึ้น
  - ก. การระเหย
  - ข. การตกผลึก
  - ค. การตกตะกอน
  - ง. การเกิดสารใหม่
3. ข้อใดเป็นการแยกผงตะไบเหล็ก ออกจากซีลี้อย
  - ก. การใช้ตะแกรงร่อน
  - ข. การทำให้ตกตะกอน
  - ค. การใช้อำนาจแม่เหล็ก
  - ง. การละลายน้ำแล้วกรอง
4. สารในข้อใดเมื่อใส่ลงในน้ำแล้วจะละลายเป็นเนื้อเดียวกัน
  - ก. เกลือ
  - ข. ซีเมนต์
  - ค. แป้งมัน
  - ง. ดินเหนียว
5. ข้อใดเป็นการแยกสารเนื้อเดียว
  - ก. การแยกดินออกจากน้ำ
  - ข. การแยกเกลือออกจากน้ำ
  - ค. การแยกน้ำมันออกจากน้ำ
  - ง. การแยกแม่เหล็กออกจากกำมะถัน
6. ข้อใดหมายถึงการระเหย
  - ก. การเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง
  - ข. การเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว
  - ค. การเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊สอย่างช้า ๆ
  - ง. การเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สอย่างรวดเร็ว

7. ถ้าต้องการแยกน้ำเชื่อมในถ้วยให้ได้น้ำตาล ควรใช้วิธีการใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

- ก. การกลั่น
- ข. การกรอง
- ค. การระเหิด
- ง. การระเหยแห้ง

ตอนที่ 2 ด้านความเข้าใจ จำนวน 7 ข้อ

8. สารใหม่ที่ได้จากการเผาไม้ คืออะไร

- ก. บัญ
- ข. เขม่า
- ค. ถ่านไม้
- ง. ผุ้ละลาย

คำชี้แจง พิจารณาการทดสอบด้วยวิธีการเผาผงชูรส ในตาราง แล้วตอบคำถามข้อ 13-14

ชนิดของผงชูรส	สีของผงชูรส	
	ก่อนการทดสอบ	หลังการทดสอบ
ก	สีขาว	สีดำ
ข	ใสไม่มีสี	สีเทา
ค	ใสไม่มีสี	สีน้ำตาล
ง	สีขาว	สีขาว

9. ในการทดลองนี้ต้องจัดสิ่งใดให้แตกต่างกัน

- ก. สีของผงชูรส
- ข. ชนิดของผงชูรส
- ค. ปริมาณของผงชูรส
- ง. ระยะเวลาในการเผาผงชูรส

10. การรับประทานอาหารที่มีส่วนผสมของสารบอแรกซ์จะทำให้เกิดโทษอย่างไร

- ก. หัวใจเต้นผิดปกติ
- ข. ชาตามแขนและขา
- ค. ร่างกายเป็นอัมพาตบางส่วน
- ง. อาเจียน คลื่นไส้ ใตถูกทำลาย

11. อาหารในข้อใดที่อาจมีสารเคมีเจือปนอยู่มาก
- อาหารสด
  - อาหารทะเล
  - อาหารกระป๋อง
  - อาหารที่ปรุงเอง
12. สัญลักษณ์กากบาทสีแดง ส่วนใหญ่จะพบบนฉลากสารในข้อใด
- ขนมขบเคี้ยว
  - ยากำจัดแมลง
  - อาหารกระป๋อง
  - ผลิตภัณฑ์ล้างหน้า
13. สารที่ใช้ทำความสะอาดภาชนะใส่อาหารควรมีสมบัติอย่างไร
- มีความเป็นกรดสูง
  - เกิดฟองจำนวนมาก
  - หลอมเหลวที่อุณหภูมิต่ำ
  - ทำให้ไขมันละลายในน้ำได้
14. การกระทำในข้อใดที่เป็นอันตรายที่สุดสำหรับผู้พ่นสารกำจัดแมลง
- ไม่สวมรองเท้ายาง
  - หยุดพักสูบบุหรี่
  - ใช้มือเปล่าผสมยา
  - ใช้ปริมาณมากกว่าที่จำเป็น

ตอนที่ 3 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ

15. ข้อใดเป็นการรายงานผลการทดสอบเกลือแกงได้สมบูรณ์ที่สุด
- ของแข็ง สีขาว รสเค็ม ทำมาจากน้ำทะเล
  - ของแข็ง สีขาว รสเค็ม ไม่มีกลิ่น ระเหยได้
  - ของแข็ง ไม่มีสี รูปสี่เหลี่ยม รสเค็ม ไม่มีกลิ่น
  - ของแข็ง สีขาว รสเค็ม ไม่มีกลิ่น ละลายน้ำได้

16. ถ้าต้องการทดลองการละลายของสารชนิดเดียวกันในน้ำที่มีอุณหภูมิต่างกัน จะออกแบบการทดลองอย่างไร
- นำสารชนิดเดียวกันมาละลายในน้ำที่มีอุณหภูมิที่ต่างกัน
  - นำสารชนิดเดียวกันปริมาณเท่ากันมาละลายในน้ำที่มีอุณหภูมิที่ต่างกัน
  - นำสารชนิดเดียวกันมาละลายในน้ำที่มีปริมาณเท่ากัน แต่อุณหภูมิที่ต่างกัน
  - นำสารชนิดเดียวกันปริมาณเท่ากันมาละลายในน้ำที่มีปริมาตรเท่ากัน แต่อุณหภูมิที่ต่างกัน
17. สารในข้อใดเกิดปฏิกิริยาเคมีแล้วเกิดสารใหม่
- น้ำ + น้ำตาล
  - น้ำ + น้ำส้มสายชู
  - น้ำส้มสายชู + ผงฟู
  - น้ำตาล + แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
18. นารินใช้ตาข่ายมุ้งลวดไปกั้นท่อน้ำทิ้ง เพื่อแยกขยะออกจากน้ำ นารินใช้วิธีใดในการแยกสาร
- การกรอง
  - การระเหย
  - การตกผลึก
  - การตกตะกอน
19. หากเราต้องการแยกฟริกป็นออกจากเกลือ ควรใช้วิธีการใด
- นำฟริกและเกลือมาละลายในน้ำแล้วกรองฟริกออก
  - นำฟริกและเกลือมาละลายในน้ำแล้วทิ้งให้ตกตะกอน
  - นำฟริกและเกลือมากรองโดยใช้กระดาษกรองได้เลย
  - นำฟริกและเกลือมาละลายในน้ำ แล้วปล่อยให้ระเหยจนแห้ง
20. เมื่อวางลูกเหม็นก้อนหนึ่งไว้ในตู้เสื้อผ้าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะตามข้อใด
- การระเหย
  - การระเหิด
  - การละลาย
  - การหลอมเหลว
21. เมื่อนำน้ำเชื่อมไปทำการระเหยแห้ง จะได้ผลลัพธ์อย่างไร
- จะได้เขม่าสีดำติดอยู่ที่ก้นภาชนะ
  - จะได้ผลึกของเกลือติดอยู่ที่ก้นภาชนะ
  - จะได้ผลึกของน้ำตาลติดอยู่ที่ก้นภาชนะ
  - จะได้ควันสีขาวลอยออกมาจากภาชนะ

22. คุณพ่อของสมคิดชอบรับประทานเนื้อย่าง โดยเนื้อที่จะใช้จะต้องหมักกับยางมะละกอก่อน วันหนึ่งสมคิดได้ทำเนื้อย่างให้พ่อรับประทานโดยหมักเนื้อกับยางมะละกอและเวลาที่ใช้หมักก็เท่ากับที่แม่ทำ แต่พ่อบอกว่าเนื้อไม่นุ่มเหมือนกับแม่ทำ **สมคิดควรตั้งสมมติฐานของปัญหาได้อย่างไร**
- สมคิดไม่ชอบทำอาหารเหมือนแม่
  - ภาชนะที่ใส่เนื้อหมักไม่เหมือนกับแม่
  - สมคิดไม่ได้ล้างเนื้อก่อนหมักเหมือนแม่
  - ปริมาณของยางมะละกอที่นำมาหมักไม่เท่ากับแม่
23. “คุณย่าของหนูแหวนเคยเล่าให้ฟังว่า ผีของผลไม้บางชนิดสามารถนำมาทำยากันยุงได้ หนูแหวนเลยนำผีของผลไม้บางอย่างมาทำยากันยุง ผลปรากฏว่าไม่สามารถกำจัดยุงได้จากสถานการณ์นี้ปัญหาของหนูแหวนคืออะไร
- จะใช้สารใดในการกำจัดยุง
  - ทำอย่างไรจึงจะกำจัดยุงได้
  - เพราะเหตุใดผีของผลไม้จึงกำจัดยุงได้
  - ทำไมผีของผลไม้ที่นำมาทำยากันยุงจึงไม่ได้ผล

#### ตอนที่ 4 ด้านการนำความรู้ไปใช้ จำนวน 7 ข้อ

24. สารเคมีบางชนิดอาจมีการระเบิดได้ ดังนั้น เราควรเก็บรักษาสารเคมีไว้ในสถานที่แบบใด
- เก็บไว้ในที่เปียกชื้น
  - เก็บในที่ที่ลับตาคน
  - เก็บไว้ในที่มีแสงแดดส่องถึง
  - เก็บให้ห่างจากความร้อนและเปลวไฟ
25. สารในข้อใดที่ไม่ย่อยสลายและก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม
- กล่องโฟม
  - ถุงกระดาษ
  - เศษพืชผัก
  - กล่องกระดาษ
26. สารต่าง ๆ เมื่อทิ้งลงแหล่งน้ำจะทำให้เกิดการเน่าเสีย เพราะอะไร
- สารละลายลงในน้ำ
  - จุลินทรีย์ย่อยสลายสารต่าง ๆ
  - แก๊สในน้ำทำปฏิกิริยาเคมีกับสาร
  - สารตกตะกอนทับถมในแหล่งน้ำ

27. การทำขนมเค้กเป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะใด
- ก. เกิดการละลาย
  - ข. การเกิดสารใหม่
  - ค. การเปลี่ยนสถานะ
  - ง. การเปลี่ยนทางกายภาพ
28. ข้อใดเป็นการใช้ประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงของสารที่เกิดสารใหม่
- ก. การทำงานของจุลินทรีย์ในน้ำ
  - ข. การทำให้อาหารดิบเป็นอาหารสุก
  - ค. โรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตถ้วยโพลีเมอร์
  - ง. การลุกไหม้ของสารทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
29. ข้อใดเป็นผลของการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่ทำให้เกิดอันตราย
- ก. ทำสีย้อมผ้า
  - ข. การทำยารักษาโรค
  - ค. ระเบิดที่เกิดจากการทำดอกไม้ไฟ
  - ง. สังเคราะห์สารเคมีได้วัสดุประเภทพลาสติก
30. ข้อใดเป็นการปฏิบัติตน ที่ไม่ถูกต้อง
- ก. ควรยืนใต้ลมขณะฉีดพ่นสารฆ่าแมลง
  - ข. ควรอ่านฉลากการใช้สารฆ่าแมลงทุกครั้ง
  - ค. ปกปิดร่างกายให้มิดชิดขณะใช้สารฆ่าแมลง
  - ง. รีบทำความสะอาดร่างกายทันทีหลังการใช้สารฆ่าแมลง

\*\*\*\*\*

เฉลยคำตอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
 เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ง	16	ง
2	ก	17	ค
3	ค	18	ข
4	ค	19	ก
5	ข	20	ก
6	ข	21	ข
7	ง	22	ง
8	ง	23	ง
9	ข	24	ง
10	ค	25	ก
11	ก	26	ข
12	ค	27	ข
13	ข	28	ข
14	ค	29	ค
15	ง	30	ก

**แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2551**

**คำชี้แจง**

1. แบบวัดฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ มีทั้งหมด 5 ตอน แต่ละตอนวัดด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- |  |             |
|--|-------------|
| ตอนที่ 1 ด้านความสามารถในการสรุปอ้างอิง                | จำนวน 6 ข้อ |
| ตอนที่ 2 ด้านความสามารถในการตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้น | จำนวน 6 ข้อ |
| ตอนที่ 3 ด้านความสามารถในการนิรนัย                     | จำนวน 6 ข้อ |
| ตอนที่ 4 ด้านความสามารถในการตีความ                     | จำนวน 6 ข้อ |
| ตอนที่ 5 ด้านความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง          | จำนวน 6 ข้อ |

2. การตอบ ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (x) ลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้ เช่น ถ้านักเรียนเลือกตอบตัว ก ให้ปฏิบัติดังนี้

ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
00.	x			

หรือถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ จากตัวเลือก ก. เป็นตัวเลือก ง.

ให้

นักเรียนปฏิบัติดังนี้

ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
00.	๙			x

3. เมื่อนักเรียนทำแบบวัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขอความกรุณาให้นักเรียนนำแบบวัดพร้อมกระดาษคำตอบส่งคืนครูผู้คุมสอบ

4. แบบวัดนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย ถ้านักเรียนทำด้วยความตั้งใจจะเป็นตัวบ่งบอกถึงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นผลดีต่อการเรียนรู้ในชีวิตประจำวัน

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบวัด 1 ชั่วโมง

**ห้ามขีด หรือ เขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ**

### ตอนที่ 1 ด้านความสามารถในการสรุปอ้างอิง จำนวน 6 ข้อ

คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านข้อความที่กำหนดให้แล้วพิจารณาการสรุปความในแต่ละข้ออย่างรอบคอบ แล้วทำเครื่องหมาย (x) หน้าคำตอบ ก ข ค และ ง ที่เป็นคำตอบที่ดีที่สุดลงในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบเพียงตัวเลือกเดียว

#### ข้อความต่อไปนี้ตอบข้อคำถามข้อ 1-2

“อาหารที่มีแร่ธาตุสังกะสีมากเป็นพวกเนื้อสัตว์ ดับ ไข่ และอาหารทะเล พวกปู ปลา ส่วนพวกเมล็ดธัญพืช ผัก ผลไม้ ปริมาณจะขึ้นอยู่กับดินที่ใช้ปลูก ปกติจะไม่มีมากนักและร่างกายยังดูดซึมไปใช้ได้น้อยเนื่องจากมีเส้นใยอาหารและสารพวกไฟเตทมาก ดังนั้นคนที่รับประทานอาหารมังสวิรัตจึงควรต้องเพิ่มปริมาณอาหารที่มีแร่ธาตุสังกะสีให้มากขึ้นเพื่อทดแทนบางส่วนที่ดูดซึมไม่ได้”

1. ข้อสรุปใดต่อไปนี้ที่กล่าวสรุปไว้เป็นจริงมากที่สุดเกี่ยวกับเรื่องราวที่กำหนดให้

- ก. แร่ธาตุสังกะสีมีมากในอาหารทุกชนิด
- ข. แร่ธาตุสังกะสีมีน้อยในอาหารจำพวกเครื่องในสัตว์
- ค. อาหารประเภทมังสวิรัตให้แร่ธาตุสังกะสีตามที่ร่างกายต้องการ
- ง. แร่ธาตุสังกะสีในอาหารประเภทเนื้อสัตว์มีมากกว่าอาหารประเภทผักและผลไม้

2. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่เป็นจริง ตามเรื่องราวที่กำหนดให้

- ก. อาหารมังสวิรัตให้แร่ธาตุสังกะสีน้อยกว่าเนื้อสัตว์
- ข. ร่างกายดูดซึมแร่ธาตุสังกะสีจากอาหารได้ปริมาณน้อย
- ค. ปริมาณแร่ธาตุสังกะสีในพืชผักขึ้นอยู่กับดินที่ใช้เพาะปลูก
- ง. อาหารมังสวิรัตให้แร่สังกะสีเป็นอันตรายอย่างมากต่อร่างกาย

#### ข้อความต่อไปนี้ตอบข้อคำถามข้อ 3-4

“กาฬโรคเป็นโรคของสัตว์จำพวกหนู มนุษย์ติดโรคเมื่อถูกหมัดหนูกัด หรือถูกผู้ป่วยที่เป็นโรคปอดบวมจากเชื้อกาฬโรค ไอ จาม รด ผู้ที่ถูกหนูกัดจะป่วยเป็นกาฬโรคของต่อมน้ำเหลือง แต่ผู้ที่ได้รับเชื้อจากถูกผู้ป่วย ไอ จาม รด หรือจากการหายใจเอาละอองของเหลวที่มีเชื้อ วาย.เพสติดิส จะป่วยเป็นโรคปอดบวมจากเชื้อกาฬโรค ซึ่งมีอัตราการตายสูงมาก ผู้ป่วยทุกคนจะเสียชีวิต หากไม่ได้รับยาปฏิชีวนะในการรักษาที่เหมาะสมภายในเวลา 24 ชั่วโมง

3. ข้อสรุปใดต่อไปนี้ ไม่เป็นจริง ตามเรื่องราวที่กำหนดให้

- ก. กาฬโรคเป็นเรื่องที่ติดต่อถึงมนุษย์ได้
- ข. มียาปฏิชีวนะสำหรับใช้รักษากาฬโรค
- ค. ไม่มีละอองเชื้อกาฬโรคปะปนอยู่ในอากาศ
- ง. มีวิธีการป้องกันการติดต่อของเชื้อกาฬโรคได้

4. จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อสรุปใดต่อไปนี้น่าจะ เป็นจริง มากที่สุด

- ก. หมัดหนูเป็นพาหะนำเชื้อกาฬโรค
- ข. กาฬโรคใช้เป็นอาวุธเชื้อโรคในปัจจุบัน
- ค. เชื้อกาฬโรค วาย.เพสต์ส ยังไม่มียารักษา
- ง. คนที่ได้รับเชื้อกาฬโรคจะถึงแก่กรรมภายใน 1 วัน

**ข้อความต่อไปนี้อธิบายข้อคำถามข้อ 5-6**

“คาเฟอีนที่แม่ได้รับสามารถผ่านไปยังทารกในครรภ์ได้ ซึ่งอาจทำให้เกิดผลแก่ทารกได้ เช่นเดียวกับผลที่เกิดขึ้นกับผู้ใหญ่ การศึกษาและทดลองในหนู พบว่า คาเฟอีนไม่เพิ่มความเสี่ยงต่อการคลอดลูกที่พิการหรือการแท้งลูก แต่อย่างไรก็ตามก็ยังมีค่าเตือนให้สตรีตั้งครรภ์ควรระมัดระวังการบริโภคอาหารและเครื่องดื่มคาเฟอีน”

5. จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อสรุปใดต่อไปนี้น่าจะ เป็นจริง มากที่สุด

- ก. ทารกในครรภ์ได้รับคาเฟอีนเท่ากับผู้ใหญ่
- ข. สารคาเฟอีนมีประโยชน์และโทษต่อหญิงมีครรภ์
- ค. การแท้งลูกหรือการคลอดลูกที่พิการเกิดจากคาเฟอีน
- ง. มารดาที่ตั้งครรภ์ไม่ควรบริโภคอาหารและเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีน

6. จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อสรุปใดต่อไปนี้ ไม่เป็นจริง

- ก. การแท้งลูกหรือการคลอดลูกที่พิการเกิดจากคาเฟอีน
- ข. คาเฟอีนที่แม่ได้รับสามารถผ่านไปยังทารกในครรภ์ได้
- ค. มารดาที่ตั้งครรภ์ไม่ควรบริโภคอาหารและเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีน
- ง. คาเฟอีนไม่เพิ่มความเสี่ยงต่อการคลอดลูกที่พิการหรือการแท้งลูก

**ตอนที่ 2 ด้านความสามารถในการตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้น จำนวน 6 ข้อ**

คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านข้อความหลักในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่าข้อใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น หรือไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น ตามที่ปรากฏในข้อความหลักที่กำหนดให้เท่านั้น แล้วทำเครื่องหมาย (x) หน้าคำตอบ ก ข ค และ ง ที่เป็นคำตอบที่ดีที่สุดลงในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบเพียงตัวเลือกเดียว

7. ข้อตกลงที่ว่า “ผู้หญิงบางคนเป็นบุคคลสำคัญ” ข้อใดสอดคล้องตามข้อตกลงที่กำหนดให้

- ก. ไม่มีผู้หญิงคนใดเป็นบุคคลสำคัญ
- ข. ผู้หญิงบางคนไม่ใช่บุคคลสำคัญ
- ค. ไม่มีบุคคลใดสำคัญที่เป็นผู้หญิง
- ง. บุคคลสำคัญทุกคนเป็นผู้หญิง

8. ข้อตกลงที่ว่า “การออกกำลังกายสม่ำเสมอ เป็นอีกทางหนึ่งที่จะช่วยให้เลิกบุหรี่ได้ง่ายขึ้นโดยไม่ต้องทรมานใจ แถมได้สุขภาพดีอีกด้วย” ข้อใดสอดคล้องตามข้อตกลงที่กำหนดให้
- การเล่นกีฬาเป็นวิธีเดียวของการเลิกสูบบุหรี่
  - การเล่นกีฬาพร้อมกับสูบบุหรี่เป็นอันตราย
  - การเลิกบุหรี่ให้ได้ง่ายขึ้นด้วยการเล่นกีฬา
  - คนติดบุหรี่ทรมานใจเพราะไม่มีวิธีเลิกบุหรี่
9. ข้อตกลงที่ว่า “ไม่มีคนแก่คนใดผ่านการเกณฑ์ทหาร” ข้อใดสอดคล้องตามข้อตกลงที่กำหนดให้
- คนแก่บางคนผ่านการเกณฑ์ทหาร
  - คนแก่บางคนไม่ผ่านการเกณฑ์ทหาร
  - ไม่มีคนที่ผ่านการเกณฑ์ทหารเป็นคนแก่
  - คนที่ผ่านการเกณฑ์ทหารล้วนแล้วแต่เป็นคนแก่
10. ข้อตกลงที่ว่า “ครูบางคนเท่านั้นชอบเล่าเรื่องตลก” ข้อใดสอดคล้องตามข้อตกลงที่กำหนดให้
- ครูทุกคนชอบเล่าเรื่องตลก
  - ไม่มีครูคนใดชอบเล่าเรื่องตลก
  - ครูทุกคนไม่ชอบเล่าเรื่องตลก
  - คนที่ชอบเล่าเรื่องตลกบางคนเป็นครู
11. ข้อตกลงที่ว่า “ห้ามสูบบุหรี่ในปั้มน้ำมัน” ข้อใดสอดคล้องตามข้อตกลงที่กำหนดให้
- มลภาวะเป็นพิษ
  - บุหรี่เป็นยาเสพติด
  - การสูบบุหรี่ในปั้มน้ำมันเป็นสิ่งผิดกฎหมาย
  - น้ำมันจะทำปฏิกิริยากับไฟ ทำให้เกิดการระเบิดได้
12. ข้อตกลงที่ว่า “นักวิทยาศาสตร์ผู้เชี่ยวชาญด้านไดโนเสาร์ให้ความรู้นักเรียนที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์ว่า ไดโนเสาร์ พันธุ์ที่เร็กเป็นสัตว์กินเนื้อแน่นอน เมื่อพิจารณาจากซากที่ขุดพบเกือบสมบูรณ์” ข้อสรุปใดสอดคล้องตามข้อตกลงที่กำหนดให้
- ตัวใหญ่มาก
  - มีขาที่แข็งแรง
  - มีเล็บยาวและแหลมคม
  - มีกรามหนา ฟันใหญ่และแหลมคม

**ตอนที่ 3 ด้านความสามารถในการนิรนัย จำนวน 6 ข้อ**

**คำสั่ง** ให้นักเรียนพิจารณาข้อใดที่เป็นเหตุเป็นผลของกันและกัน จากข้อความหลัก จึงพิจารณาข้อความที่สรุปในแต่ละข้อ ว่าสรุปตามข้อความหลักที่ให้ไว้หรือไม่ แล้วทำเครื่องหมาย (x) หน้าคำตอบ ก ข ค และ ง ที่เป็นคำตอบที่ดีที่สุดลงในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบเพียงตัวเลือกเดียว

**ข้อความหลัก** “นักเรียนที่อ่านหนังสือพิมพ์เป็นคนทันต่อเหตุการณ์ คนที่ทันต่อเหตุการณ์บางคนคิดอย่างวิจาร์ณญาณ”

13. จากข้อความหลักที่กำหนดให้ ดังนั้นสรุปได้ว่า.....

- ก. ไม่มีนักเรียนคนใดทันต่อเหตุการณ์
- ข. นักเรียนบางคนคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ
- ค. นักเรียนทุกคนคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ
- ง. ไม่มีนักเรียนคนใดคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ

**ข้อความหลัก** “คนฉลาดทุกคนคิดก่อนตัดสินใจเชื่อ คนที่คิดก่อนตัดสินใจเชื่อบางคนเป็นนักเรียน”

14. จากข้อความหลักที่กำหนดให้ ดังนั้นสรุปได้ว่า.....

- ก. นักเรียนทุกคนเป็นคนฉลาด
- ข. ไม่มีนักเรียนเป็นคนฉลาด
- ค. คนฉลาดบางคนเป็นนักเรียน
- ง. ไม่มีนักเรียนคนใดคิดก่อนตัดสินใจเชื่อ

**ข้อความหลัก** “พะยูนที่อาศัยอยู่ในทะเลอ่าวไทยมักถูกล่าด้วยชาวประมง จึงทำให้จำนวนพะยูนลดลงใกล้สูญพันธุ์ไปมากที่สุด”

15. จากข้อความหลักที่กำหนดให้ ดังนั้นสรุปได้ว่า.....

- ก. พะยูนพบได้ตามทะเลอ่าวไทย
- ข. พะยูนเป็นสัตว์น้ำที่ใกล้สูญพันธุ์
- ค. ชาวประมงล่าพะยูนเพื่อนำไปขาย
- ง. ควรร่วมกันอนุรักษ์ปลาพะยูนที่มีจำนวนลดลง

**ข้อความหลัก** “การลักลอบตัดไม้ทำลายป่า ทำให้จำนวนป่าไม้ลดลงและส่งผลกระทบต่อสัตว์ป่า ซึ่งอาจจะสูญพันธุ์ไปในที่สุด”

16. จากข้อความหลักที่กำหนดให้ ดั่งนั้นสรุปได้ว่า.....

- ก. การตัดไม้ทำให้สัตว์ป่าไม่มีที่อยู่อาศัย
- ข. ประชาชนขาดความรู้ในการอนุรักษ์
- ค. การตัดไม้ก่อให้เกิดผลเสียต่อชาวบ้านที่หาของป่าและล่าสัตว์
- ง. การตัดไม้ทำลายป่าเป็นสาเหตุหนึ่งของการสูญพันธุ์ของสัตว์ป่า

**ข้อความหลัก** “โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงในแม่น้ำ ทำให้แม่น้ำเกิดมลพิษและสิ่งมีชีวิตลดจำนวนลง”

17. จากข้อความหลักที่กำหนดให้ ดั่งนั้นสรุปได้ว่า.....

- ก. สิ่งมีชีวิตในน้ำตายทำให้แหล่งน้ำเกิดมลพิษ
- ข. ธรรมชาติเป็นสาเหตุทำให้แหล่งน้ำเกิดมลพิษ
- ค. แหล่งน้ำเกิดมลพิษเนื่องจากการกระทำของมนุษย์
- ง. แหล่งน้ำเกิดมลพิษเนื่องจากการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน

**ข้อความหลัก** “การจำหน่ายกล้วยไม้ป่าของไทยออกสู่ตลาดโลก ส่งผลทำให้กล้วยไม้ในประเทศ ไทยลดจำนวนลงและสูญพันธุ์ไปในที่สุด”

18. จากข้อความหลักที่กำหนดให้ ดั่งนั้นสรุปได้ว่า.....

- ก. การเผาป่าทำให้กล้วยไม้ลดจำนวนลง
- ข. การทำลายธรรมชาติทำให้กล้วยไม้ป่าลดจำนวนลง
- ค. การค้าขายกล้วยไม้ป่าทำให้จำนวนกล้วยไม้ป่าลดลง
- ง. การสูญพันธุ์ของกล้วยไม้ป่าในไทยเกิดจากการกระทำของมนุษย์

**ตอนที่ 4 ด้านความสามารถในการตีความ จำนวน 6 ข้อ**

**คำสั่ง** ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่เสนอไว้ในแต่ละข้อ และอธิบายความเป็นไปได้ของข้อสรุปเป็นจริงหรือไม่เป็นจริง แล้วทำเครื่องหมาย (x) หน้าคำตอบ ก ข ค และ ง ที่เป็นคำตอบที่ดีที่สุดลงในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบเพียงตัวเลือกเดียว

**ข้อความต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อที่ 19**

“ประโยชน์ของกำมะถันหรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คือ ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาอาหารหรือที่รู้จักกันว่าสารกันบูด เพราะมีคุณสมบัติที่สามารถป้องกันและยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ยีสต์และรา ที่ทำให้อาหารเน่าเสียได้เป็นอย่างดี”

19. ข้อความใด ไม่ใช่ ข้อคิดจากบทความดังกล่าว
- อ่านฉลากก่อนตัดสินใจซื้อสินค้าและผลิตภัณฑ์อาหาร
  - คุณค่าและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารที่เลือกซื้อ
  - ระยะเวลาในการเก็บรักษาและลักษณะความผิดปกติของอาหาร
  - การซื้อและรับประทานอาหารที่มีลักษณะสดอยู่เสมอและมีสีเข้มกว่า
20. “การเกิดปฏิกิริยาทางเคมี คือการได้สารใหม่เกิดขึ้น เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงทางเคมี” ข้อใด เป็นไปตามคำกล่าวนี้
- การต้มน้ำแล้วเกิดไอน้ำ
  - น้ำแข็งละลายกลายเป็นน้ำ
  - การต้มน้ำตาลทรายเป็นน้ำเชื่อม
  - น้ำส้มสายชูหยดลงบนผงฟูเกิดฟองแก๊ส
21. “สารเคมีมีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ” ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ
- การเปลี่ยนสีกุ่มดัม
  - การเปลี่ยนสีของผักดัม
  - พริกจากสีเขียวเมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีแดง
  - การเปลี่ยนสีของดอกไม้เมื่อถูกน้ำมะนาว
22. “ถ้าต้องการรักษาผักที่ปลูกไว้ไม่ให้แมลงมากัดกิน ควรใช้วิธีใดเพื่อเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด”
- ใช้สารสกัดที่ได้จากพืช
  - ใช้สารเคมีที่ได้จากการสังเคราะห์
  - ใช้สารเคมีที่รัฐบาลอนุญาตให้ใช้
  - ใช้ยากำจัดศัตรูพืชตามโฆษณา
23. ยางมะกอกหรือน้ำสับปะรด เมื่อนำมาหมักเนื้อประมาณ 1 ชั่วโมง จะได้เนื้อที่อ่อนนุ่ม” ข้อใด กล่าวถูกต้องตามข้อความนี้
- ยางมะกอก เป็นอันตรายต่อกระเพาะอาหาร
  - ยางมะกอกหรือน้ำสับปะรด มีสารที่ช่วยให้เนื้อเปื่อย
  - ยางมะกอกหรือน้ำสับปะรดทำให้รสชาติอาหารเปลี่ยนไป
  - ไม่มีสารเคมีหรือสิ่งอื่นใดทำให้เนื้อเปื่อยได้เหมือนยางมะกอกหรือน้ำสับปะรด

24. “นารีซื้อองุ่นมาจากตลาดและรับประทานเข้าไปสักครู่ นารีมีอาการเหมือนกับท้องเสีย เวียนศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องจนต้องนำส่งโรงพยาบาล”

ข้อใดกล่าวถูกต้องตามข้อความนี้

- ก. องุ่นที่นารีซื้อมาอาจมีสารพิษเจือปน
- ข. องุ่นมีรสเปรี้ยวมากเกินไปจึงทำให้ท้องเสีย
- ค. นารีท้องเสียเพราะทานอาหารอื่นมาก่อนแล้ว
- ง. นารีท้องเสียเพราะรับประทานองุ่นมากเกินไป

ตอนที่ 5 ด้านความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง จำนวน 6 ข้อ

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความหลักที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วประเมินข้อโต้แย้งในเรื่องราวที่เสนอไว้ในแต่ละข้อว่ามีเหตุผลเพียงพอ หรือไม่เพียงพอ แล้วทำเครื่องหมาย (x) หน้าคำตอบ ก ข ค และ ง ที่เป็นคำตอบที่ดีที่สุดลงในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบเพียงตัวเลือกเดียว

25. “อาหารและขนมสำหรับเด็กนั้นสมควรหรือไม่ที่จะต้องมีการตกแต่งเดิมใส่สีให้มีสีเข้มกว่าปกติ” จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อใดให้เหตุผลโต้แย้งได้เหมาะสมที่สุด

- ก. ไม่สมควร เพราะ เป็นการเอาเปรียบผู้บริโภค
- ข. ไม่สมควร เพราะ ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากขึ้น
- ค. ไม่สมควร เพราะ อาจมีการนำสารแต่งสีที่เป็นอันตรายมาใช้ผสม
- ง. ไม่สมควร เพราะ ไม่ได้ช่วยเพิ่มรสชาติแต่เรียกร้องความสนใจได้

26. “ภาษาไทยเป็นภาษาที่ละเอียดอ่อน เพราะฉะนั้นจำเป็นต้องเข้าใจและเอาใจใส่ในเรื่องของการใช้ภาษา” จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อใดให้เหตุผลโต้แย้งได้เหมาะสมที่สุด

- ก. เห็นด้วย เพราะ หากไม่รักษาไว้อาจสูญหายได้
- ข. เห็นด้วย เพราะ ต่างชาติกำลังสนใจภาษาไทย
- ค. เห็นด้วย เพราะ ภาษาไทยเป็นเอกลักษณ์ของชาติ
- ง. เห็นด้วย เพราะ ภาษาไทยเท่านั้นที่ใช้ติดต่อสื่อสารกัน

27. “ทุกคนควรให้เวลากับสุขภาพร่างกายของตนเองด้วยการออกกำลังกาย เพื่อให้ร่างกายสมบูรณ์และชะลอความเสื่อมต่างๆ ได้” จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อใดให้เหตุผลโต้แย้งได้เหมาะสมที่สุด

- ก. เห็นด้วย เพราะ ร่างกายต้องการบำรุงรักษา
- ข. เห็นด้วย เพราะ ทุกคนมีเวลาเป็นของตนเอง
- ค. เห็นด้วย เพราะ เป็นการทดสอบการทำงานของร่างกาย
- ง. เห็นด้วย เพราะ การออกกำลังกายช่วยเพิ่มสมรรถภาพของร่างกาย

28. “การนำกล้วยไม้ป่าที่หายากของประเทศไทยออกจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ” จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อใดให้เหตุผลโต้แย้งได้เหมาะสมที่สุด
- เห็นด้วย เพราะ เป็นการเพิ่มรายได้
  - ไม่เห็นด้วย เพราะ เป็นการขายให้ต่างชาติ
  - เห็นด้วย เพราะ เป็นการขยายพันธุ์กล้วยไม้ที่หายาก
  - ไม่เห็นด้วย เพราะ ทำให้กล้วยไม้ป่าหายากสูญพันธุ์
29. “การลักลอบตัดไม้ทำลายป่า เพื่อนำมาสร้างรีสอร์ท” จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อใดให้เหตุผลโต้แย้งได้เหมาะสมที่สุด
- ไม่เห็นด้วย เพราะ เป็นการทำลายป่าไม้
  - เห็นด้วย เพราะ ทำให้เกิดความเจริญรุ่งเรือง
  - เห็นด้วย เพราะ เป็นการเพิ่มรายได้มาสู่ชุมชนและครอบครัว
  - ไม่เห็นด้วย เพราะ ทำให้จำนวนป่าไม้ลดลงส่งผลกระทบต่อสัตว์ป่า
30. “การล่าพะยูน เพื่อนำไปทำเป็นอาหารและยา” จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อใดให้เหตุผลโต้แย้งได้เหมาะสมที่สุด
- เห็นด้วย เพราะ เป็นการหารายได้จุนเจือครอบครัว
  - ไม่เห็นด้วย เพราะ ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ
  - ไม่เห็นด้วย เพราะ ทำให้จำนวนพะยูนลดลงและใกล้สูญพันธุ์
  - เห็นด้วย เพราะ เป็นยาที่ส่งเสริมสุขภาพร่างกายให้แข็งแรง

\*\*\*\*\*

เฉลยคำตอบแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ง	16	ง
2	ง	17	ค
3	ค	18	ง
4	ก	19	ง
5	ง	20	ง
6	ก	21	ค
7	ข	22	ก
8	ค	23	ก
9	ค	24	ง
10	ง	25	ค
11	ง	26	ค
12	ง	27	ง
13	ข	28	ง
14	ค	29	ง
15	ข	30	ค

## ภาคผนวก ฉ

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ

### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 27 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติของสาร

เวลา 3 ชั่วโมง

#### สาระสำคัญ

สารต่างๆ รอบตัวเรามีอยู่ 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารในแต่ละสถานะจะมีการจัดเรียงตัวของอนุภาคที่เป็นองค์ประกอบแตกต่างกัน ซึ่งมีผลทำให้สารในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊สมีสมบัติต่างกัน

สาระที่ 5 : สารและสมบัติของสาร

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ผลการเรียนที่คาดหวัง

1. ทดลอง วิเคราะห์ เปรียบเทียบและอธิบายสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส

2. จำแนกประเภทของสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ หรือเกณฑ์อื่น

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊สได้

2. ทดลองเกี่ยวกับสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊สได้

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบเกี่ยวกับสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊สได้

4. จำแนกประเภทของสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ หรือเกณฑ์อื่นได้

#### สาระการเรียนรู้

1. สมบัติของสารในสถานะของแข็งของเหลวและแก๊ส

4. การจำแนกประเภทของสาร

## กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

### 1. ขั้นการสำรวจมโนทัศน์เดิม

1.1 ครูให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่มีอยู่ เรื่อง สารและสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊ส เช่น

- ถ้ากล่าวถึงสารต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรา นักเรียนจะคิดถึงอะไรบ้าง
- สารที่อยู่ที่อยู่รอบตัวเราอยู่ในสถานะใดบ้าง ทราบได้อย่างไร
- นักเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊สบ้าง

1.2 ครูให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่เกี่ยวกับสมบัติในสถานะของแข็งของเหลว แก๊ส ลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 1

1.3 ให้นักเรียนแต่ละคนทบทวนความรู้เดิมโดยการบันทึกสิ่งที่รู้เกี่ยวกับข้อคำถามข้างต้นลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 2

1.4 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

1.4.1 อธิบายความหมายสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊สได้

1.4.2 ทดลองเกี่ยวกับสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊สได้

1.4.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบเกี่ยวกับสมบัติของสารในสถานะของแข็งของเหลวและแก๊สได้

1.4.4 จำแนกประเภทของสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์หรือเกณฑ์อื่นได้

### 2. ขั้นการสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่มโดยคละกันระหว่าง เก่ง ปานกลาง อ่อน โดยเลือกจากคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วเลือกประธาน กรรมการและเลขานุการ เพื่อทำหน้าที่ร่วมกันและตามที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ครูนำก้อนหิน แ่งไม้ แก้วใส่น้ำ ขวดน้ำปลา น้ำตาลทราย น้ำส้ม น้ำอัดลม ลูกโป่งที่เป่าลมจนพอง มาวางรวมกันให้นักเรียนสังเกตวัสดุ จากนั้น ครูซักคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิดเกิดเป็นข้อสงสัย (เพื่อวัดความสามารถในการตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้น) โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าสารมีสมบัติอย่างไรบ้าง
- นักเรียนคิดว่า “สาร” มีกี่สถานะ
- นักเรียนคิดว่า สถานะของสาร คืออะไรและมีสถานะอะไรบ้างพร้อมจำแนก

วัสดุที่วางรวมกันบนโต๊ะ

- นักเรียนคิดว่า สารทั้ง 3 สถานะ มีคุณสมบัติต่างกันอย่างไร
- ให้นักเรียนเปรียบเทียบสารในแต่ละสถานะมีสมบัติอะไรบ้างเหมือนกันและต่างกันอย่างไ
- นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดของเหลวและแก๊สจึงไม่สามารถรักษารูปร่างให้คงที่ได้เหมือนของแข็ง

2.3 ครูและนักเรียนสรุปข้อขัดแย้งของแต่ละกลุ่ม แล้วช่วยกันคัดเลือกข้อคำถามปรับปรุงให้เป็นคำถามที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ (เพื่อความสามารถในการสรุปอ้างอิง) ตัวอย่างที่นักเรียนต้องการศึกษา เช่น

- สารและสมบัติของสารมีความหมายว่าอย่างไร
- การจำแนกสารได้ที่สถานะ อะไรบ้าง ใช้เกณฑ์อะไรในการจำแนกสาร
- สารแต่ละชนิดมีสมบัติต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- จงเปรียบเทียบสารในแต่ละสถานะ มีสมบัติอะไรบ้างเหมือนกันและต่างกัน

อย่างไร

### 3. ขั้นการค้นหาคำตอบ

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนวิธีการดำเนินการค้นหาคำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียน ในขณะที่กำลังวางแผนดำเนินงาน

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำงานตามที่วางแผนไว้

3.3 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ที่นักเรียนจะใช้ในการศึกษาดังนี้

- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติของสาร
- ใบงานที่ 1 การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ใบงานที่ 2 เรื่อง สมบัติของสาร
- แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์

3.4 ให้อัฒนแต่ละกลุ่มออกมาธิบายความรู้ ใบงาน แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์ ที่ครูจัดเตรียมไว้แจกเพื่อนในกลุ่ม

3.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารและสมบัติของสาร และครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

3.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบงานที่ 1 จาก และ 2 และลงมือทำกิจกรรมที่แสดงให้นักเรียนทราบถึงสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส นักเรียนจะต้องสังเกตผลการทดลอง พร้อมบันทึกผล และตอบคำถามหลังการทดลอง

3.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะวิทยาศาสตร์ โดยครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

3.8 ครูประเมินทักษะปฏิบัติการทดลองของแต่ละกลุ่ม ครูคอยให้คำแนะนำและ  
แก้ไขนักเรียนบางคนที่ไม่ปฏิบัติไม่ได้

#### 4. ขั้นการสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 นักเรียนแต่ละคนภายในกลุ่มดำเนินการอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบโดยการออกแบบการ  
นำเสนอแบบอิสระ เช่น แผนภูมิความคิด แผนภาพ

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับวิธีการดำเนินการข้อค้นพบของแต่ละกลุ่มครูใช้คำพูดกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น อภิปราย ชักถาม ในประเด็นที่มีความ  
ขัดแย้ง จนสรุปเป็น ความหมายของสารและสมบัติของสาร สมบัติของสารในสถานะของแข็ง  
ของเหลวและแก๊ส เปรียบเทียบเกี่ยวสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส  
การจำแนกประเภทของสาร( เพื่อวัดความสามารถในการนิรนัย)

#### 5. ขั้นการสร้างความหมายส่วนบุคคล

ครูให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกวิธีการค้นหาคำตอบ และสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบ  
ข้อสงสัยที่ระบุไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด เป็นภาษาของนักเรียนลงในสมุดของ  
นักเรียนเอง

#### 6. ขั้นการนำความรู้ไปใช้

6.1 ครูซักถามนักเรียนว่าจากความรู้ที่นักเรียนได้เรียนและทำการทดลอง  
นักเรียนคิดว่าจะนำความรู้เรื่องสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊ส ไปใช้ใน  
ชีวิตประจำวันในด้านใดบ้าง อย่างไร (เพื่อวัดความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง)

6.2 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกข้อความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนและการคิดของ  
นักเรียนลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 3

## การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ 2. วัดความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ 3. ประเมินทักษะ ปฏิบัติการ ทดลอง	1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 2. แบบวัดความสามารถใน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3. แบบประเมินทักษะ ปฏิบัติการทดลอง 4. ใบงาน แบบฝึกเสริม ทักษะวิทยาศาสตร์และแบบ บันทึกสำหรับนักเรียนเป็น รายบุคคล	1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี 2. นักเรียนมีความสามารถ ในการคิดอย่างมี วิจารณญาณอยู่ในระดับดี 3. นักเรียนมีความสามารถ ในการปฏิบัติการทดลองใน ระดับดี

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อของจริง ก้อนหิน แห้งไม้ แก้วใส่น้ำ ขวดน้ำปลา น้ำตาลทราย น้ำส้ม  
น้ำอัดลม ลูกโป่งที่เป่าลมจนพอง
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารและสมบัติของสาร
3. ใบงานที่ 1 กิจกรรมพัฒนาทักษะความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
สถานการณ์จำลอง การ์ตูน Flash Animation เรื่อง สมบัติของสาร
4. ใบงานที่ 2 เรื่อง สมบัติของสาร
  - 4.1 สายยางใสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1cm ยาว 1.5 m
  - 4.2 น้ำผสมสี
  - 4.3 กระดาษขาว
5. แบบฝึกหัดเสริมทักษะวิทยาศาสตร์

แบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เรื่อง.....

1) ให้นักเรียนบันทึกความรู้เดิมเกี่ยวกับสมบัติในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับคำถามเกี่ยวกับสมบัติของสารที่ช่วยกันคัดเลือก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับเรื่องสมบัติของสารที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

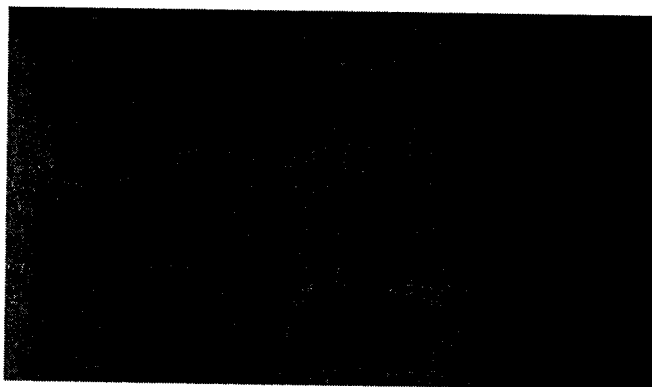
.....



## ใบความรู้ที่ 1

### เรื่อง สารและสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส

สาร (Substance) สิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวเราจัดเป็น สสาร (Matter) ซึ่งหมายถึง สิ่งที่มีมวลสัมผัสได้โดยใช้ประสาทสัมผัส เช่น น้ำ ดิน อากาศ หิน ไม้ ทราย แป้ง เป็นต้น ส่วน สาร หมายถึง เนื้อของสสารที่นำมาศึกษาหรือสิ่งที่นำมาศึกษา ดังนั้นจึงใช้คำว่าสารแทนสสารได้



สมบัติของสาร หมายถึง ลักษณะเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดที่สามารถบ่งบอกว่า สารชนิดนั้นคืออะไร ซึ่งสารแต่ละชนิดจะมีสมบัติของสารที่สังเกตเห็นได้หลายประการ เช่น สี กลิ่น รส สถานะ เนื้อสาร แต่สมบัติบางประการของสารต้องใช้เครื่องมือในการสังเกตจึงจะทราบ เช่น ความสามารถในการนำไฟฟ้า ความสามารถในการละลาย ความเป็นกรด - เบส จุดหลอมเหลว จุดเดือด ความหนาแน่น เป็นต้น เมื่อสารแต่ละชนิดมีสมบัติหลายประการ ดังนั้นสมบัติบางประการของสารชนิดหนึ่งอาจเหมือนกับสารอีกชนิดอื่นก็ได้ แต่จะมีสมบัติบางประการที่เป็นสมบัติเฉพาะตัวแตกต่างจากสารอื่น เช่น น้ำเป็นของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น จุดเดือด 100 องศาเซลเซียส เอทานอลเป็นของเหลวใส ไม่มีสี มีกลิ่นฉุน มีจุดเดือด 78.5 องศาเซลเซียส ดังนั้นสมบัติเฉพาะตัวของเอทานอลที่แตกต่างจากน้ำ คือ มีกลิ่นฉุน และมีจุดเดือดที่แตกต่างกัน

#### สมบัติของสารจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 สมบัติทางกายภาพ (Physical Properties) สมบัติทางกายภาพเป็นสมบัติที่สังเกตได้จากลักษณะภายนอกหรือใช้เครื่องมือง่ายๆ ในการสังเกต ซึ่งเป็นสมบัติที่ไม่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี เช่น สี กลิ่น รส สถานะ ลักษณะของรูปร่าง ความหนาแน่น การนำไฟฟ้า การละลาย จุดหลอมเหลว จุดเดือด

2.2 สมบัติทางเคมี (Chemical Properties) สมบัติทางเคมีเป็นสมบัติที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างภายในของสาร เป็นสมบัติที่สังเกตได้เมื่อมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น เช่น ความเป็นกรด - เบส การเกิดสนิม ความเป็นโลหะ ความเป็นอโลหะ เป็นต้น

## สมบัติของสาร

## 1. สมบัติเกี่ยวกับรูปร่าง ปริมาตร และความหนาแน่น

ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
1. มีรูปร่างคงที่ เปลี่ยนรูปร่างได้ยาก	1. มีรูปร่างไม่แน่นอน เปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ	1. มีรูปร่างไม่แน่นอน เปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ
2. มีปริมาตรคงที่	2. มีปริมาตรคงที่	2. มีปริมาตรไม่คงที่
3. อนุภาคอยู่กันอย่างหนาแน่น	3. อนุภาคยังมีช่องว่าง จึงเคลื่อนที่ได้บ้าง	3. อนุภาคอยู่ห่างกันมาก พุ่งกระจายได้ง่าย

สารรอบตัวเรามีจำนวนมากมาย จึงต้องมีการจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อความสะดวกในการศึกษา ดังนั้นเราจึงจัดหมวดหมู่ของสารโดยใช้เกณฑ์ดังนี้ คือ

ใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์ การใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์ สามารถจัดจำแนกได้เป็น 3 สถานะ ดังนี้

1. ของแข็ง รูปร่างไม่เปลี่ยนแปลง อนุภาคของของแข็งไม่มีการเคลื่อนที่ และอัดให้เล็กลงอีกไม่ได้มีการจัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ ของแข็งจึงสามารถรักษารูปร่างและปริมาตรให้คงที่ได้

2. ของเหลว รูปร่างเปลี่ยนตามภาชนะที่บรรจุ โดยมีปริมาตรคงที่ไหลได้ อนุภาคในของเหลวมีการจัดเรียงตัวห่างกว่าในของแข็ง และไม่เป็นระเบียบเหมือนของแข็ง ทำให้อนุภาคเคลื่อนไหวได้มากกว่าในของแข็ง

3. แก๊ส รูปร่างและปริมาตรเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่ อนุภาคของแก๊สมีที่ว่างมากกว่าในของแข็งและของเหลว ทำให้เคลื่อนที่อย่างอิสระ และพุ่งกระจายได้

## แบบจำลองอนุภาคของสาร



**ใบงานที่ 1**  
**การพัฒนาทักษะความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

สถานการณ์จำลอง การ์ตูน Flash Animation เรื่อง สมบัติของसार

ชื่อกลุ่ม.....

ชื่อสมาชิก

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

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูสถานการณ์จำลอง การ์ตูน Flash Animation (จากแผ่น CD) แล้วตอบคำถามลงในใบงานที่ 1

จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อศึกษาสมบัติของสารในสถานะของแข็งและของเหลว อุปกรณ์

แผ่น CD สถานการณ์จำลอง การ์ตูน Flash Animation เรื่อง สมบัติของสาร



ตอบคำถาม

1. กาคาบก้อนหินใส่ลงในเหยือก เพื่อวัตถุประสงค์ใด

.....  
 .....

2. จากเหตุการณ์นี้ จะระบุสมบัติของแข็ง และของเหลวได้อย่างไร

.....  
 .....

3. จากสถานการณ์ เรื่อง "สมบัติของสาร" สรุปได้ว่า

.....  
 .....

4. "นักเรียนที่ช่างสังเกต คือนักเรียนที่เก่ง" นักเรียนคิดอย่างไรกับข้อความนี้

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

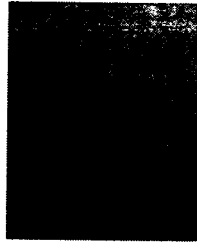
**ใบงานที่ 2**  
**เรื่อง สมบัติของสาร**

**จุดประสงค์ของกิจกรรม** เพื่อศึกษาสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส  
**อุปกรณ์**

1. สายยางใสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1cm ยาว 1.5 m      1 เส้น
2. น้ำผสมสี      1 บี๊กเกอร์ ขนาด 100 ml
3. กระดาษขาว 1 แผ่น

**วิธีการดำเนินกิจกรรม**

1. กรอกน้ำผสมสีใส่สายยางประมาณ 2/3 ของสายยาง โดยไม่ให้มีฟองอากาศ เช็ดสายยางให้แห้ง ภาพที่ 1



2. นำกระดาษขาวติดกับผนังห้องแล้วขีดเส้นตรงสั้น ๆ บนกระดาษทางด้านซ้ายมือ ดังภาพที่ 2



3. นำปลายสายยางข้างหนึ่งทาบบนตำแหน่งที่ขีดไว้ ส่วนปลายอีกข้างหนึ่งให้ทาบไปบนกระดาษทางขวามือ ดังภาพที่ 3



4. เลื่อนปลายสายข้างขวา ขึ้น-ลง จนระดับน้ำสีในสายยางข้างซ้ายตรงกับตำแหน่งที่ขีดไว้ และสังเกตระดับน้ำสีในสายยางข้างขวาว่าอยู่ตำแหน่งใดให้ขีดเส้นสั้น ๆ ตรงตำแหน่งนั้นไว้ ดังภาพที่ 4



5. เลื่อนปลายสายข้างขวาวออกไปทางขวา แล้วทำซ้ำข้อ 4 จนได้ตำแหน่งใหม่อีก 3 ตำแหน่ง ดังภาพที่ 5



6. ลากเส้นผ่านตำแหน่งต่าง ๆ ที่ทำเครื่องหมายไว้ สังเกตและบันทึกผล ภาพที่ 6



**แบบบันทึกผลการทดลอง**

1. เส้นที่ลากผ่านตำแหน่งต่าง ๆ ของระดับน้ำในสายยางมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าของเหลวอื่นจะมีสมบัติเช่นเดียวกับน้ำหรือไม่

.....

.....

.....

**สรุปผลการทดลอง**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

.....

ชื่อกลุ่ม.....

(ผู้บันทึก)



ตอนที่ 2

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นสถานะของสารแต่ละชนิดให้ถูกต้อง

สาร	สถานะ		
	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
ออกซิเจน			
น้ำแข็ง			
ซีเมนต์			
แก้ว			
น้ำมัน			
น้ำมันเบนซิน			
น้ำมันพืช			
ยางลบ			
คาร์บอนไดออกไซด์			
อากาศ			
ไม้			
น้ำมะนาว			
ไอน้ำ			
แอลกอฮอล์จุดไฟ			
น้ำตาล			
น้ำปลา			
แก๊สหุงต้ม			
น้ำเชื่อม			
เกลือ			
แป้งมัน			

สรุปเกี่ยวกับสารในสถานะต่าง ๆ ได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

### แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง

ชื่อกลุ่ม.....เรื่อง สมบัติของสาร

ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนนระหว่างพฤติกรรมที่สังเกตได้กับรายพฤติกรรมของนักเรียน ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนน แล้วเขียน ✓ ลงในช่องประเมินน้ำหนักคะแนน

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3 = ดี

2 = พอใช้

1 = ต้องปรับปรุง

#### 1. ด้านปฏิบัติการทดลอง

##### 1.1 การเลือกใช้อุปกรณ์ / และเครื่องมือการทดลอง

3	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องตามใบงานเรื่องสมบัติของสาร

2	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องบางส่วนตามใบงานเรื่องสมบัติของสาร

1	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องตามใบงานเรื่องสมบัติของสาร

##### 1.2 ทดลองตามแผนที่กำหนด

3	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง ตามใบงานเรื่องสมบัติของสาร

2	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ได้ถูกต้องเป็นบางส่วนตามใบงาน เรื่องสมบัติของสาร

1	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่ถูกต้อง

## 2. ด้านการสังเกตและบันทึกผลการทดลอง

### 2.1 การสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

3	
---	--

 บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้อง

2	
---	--

 บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้องเป็นบางส่วน

1	
---	--

 บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลไม่ถูกต้อง

### 2.2 การบันทึกข้อมูลการทดลอง / การปฏิบัติ

3	
---	--

 บันทึกผลเป็นระยะ ๆ อย่างถูกต้อง มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

2	
---	--

 บันทึกผลเป็นระยะ ๆ ไม่ระบุหน่วย ไม่มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

1	
---	--

 บันทึกผลเป็นเป็นไปตามความเห็นบ้าง ไม่มีการระบุหน่วย และเป็นไปตามการทดลอง

## 3. ด้านการจัดกระทำข้อมูล

### 3.1 การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ

3	
---	--

 การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนและถูกต้อง

2	
---	--

 การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่ถูกต้อง

1	
---	--

 ไม่มีการจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และไม่สามารถนำเสนอให้สื่อความหมาย

#### 4. การเขียนรายงานผลการทดลองและผลงาน

- |          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>3</b> |  | เขียนรายงานตามลำดับขั้นตอน ผลการทดลองตรงตามสภาพจริงและสื่อความหมาย |
| <b>2</b> |  | เขียนรายงานผลการทดลองการทดลองตามลำดับ แต่ไม่สื่อความหมาย           |
| <b>1</b> |  | เขียนรายงานลำดับขั้นตอนไม่สอดคล้องและไม่สื่อความหมาย               |

#### 5. ความเป็นระเบียบในการปฏิบัติงาน

##### 5.1 ความปลอดภัยในการทดลอง

- |          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>3</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง โดยไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น          |
| <b>2</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง และมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย |
| <b>1</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างไม่ระมัดระวัง ละมีการเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้น    |

##### 5.2 การดูแลและการเก็บอุปกรณ์ / เครื่องมือ

- |          |  |   |
|----------|--|---|
| <b>3</b> |  | ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลองอย่างดี และทำความสะอาด เก็บอย่างถูกต้อง |
| <b>2</b> |  | ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลอง และทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง       |
| <b>1</b> |  | ไม่ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือ และไม่สนใจทำความสะอาด และเก็บเข้าที่        |

## แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ 3 สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 27 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร

เวลา 3 ชั่วโมง

### สาระสำคัญ

สารรอบตัวเราจะดำรงอยู่ในสถานะใดสถานะหนึ่ง คือ สถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส การเพิ่มหรือลดอุณหภูมิของสารจนถึงระดับหนึ่งจะทำให้สารเปลี่ยนสถานะ การเปลี่ยนสถานะทำให้รูปร่างและขนาดเปลี่ยนแปลงไป แต่ยังคงเป็นสารเดิมอยู่ และสามารถทำให้กลับสู่สถานะเดิมได้ โดยการลดหรือเพิ่มอุณหภูมิ การเปลี่ยนแปลงสถานะจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

**สาระที่ 5 : สารและสมบัติของสาร**

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### ผลการเรียนที่คาดหวัง

ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของสาร เมื่อสารเปลี่ยนแปลงสถานะ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของสารต่าง ๆ ได้
2. ทดลอง และสังเกตการเปลี่ยนสถานะของสารต่าง ๆ ได้
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบเกี่ยวกับสมบัติของสาร เมื่อสารเปลี่ยนสถานะได้
4. บอกความหมายของ การระเหย และ การระเหิด ได้

### สาระการเรียนรู้

การเปลี่ยนแปลงของสาร

- การเปลี่ยนสถานะของสารต่าง ๆ
- การระเหย และ การระเหิด

### กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

#### 1. ขั้นการสำรวจมโนทัศน์เดิม

1.1 ครูให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่มีอยู่ เรื่อง สารและสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊ส เมื่อมีการเปลี่ยนสถานะ เช่น

- ถ้ากล่าวถึงน้ำที่เราดื่ม นักเรียนคิดว่าน้ำอยู่ในสถานะใดบ้าง ทราบได้  
อย่างไร

- ครู มีแก้ว 3 ใบ ใบที่ 1 ใส่ไอศกรีม ใบที่ 2 ใส่ น้ำแข็ง ใบที่ 3 ใส่ น้ำ และ  
ถุงพลาสติกเป่าลมรัดปากถุง ให้นักเรียนสังเกตและบอกสถานะของสิ่งต่าง ๆ และให้สังเกต  
ต่อไปอีกประมาณ 2-3 นาที ว่ามีอะไรเปลี่ยนแปลง และอะไรไม่เปลี่ยนแปลง เพราะเหตุใด

1.2 ครูให้ผู้เรียนแต่ละคนบันทึกสิ่งที่นักเรียนรู้เกี่ยวกับสมบัติในสถานะของแข็ง  
ของเหลว แก๊ส เมื่อมีการเปลี่ยนสถานะ ลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 1  
(เพื่อวัดความสามารถในการตีความ)

1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

1.3.1 อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของสารต่าง ๆ ได้

1.3.2 ทดลอง และสังเกตการเปลี่ยนสถานะของสารต่าง ๆ ได้

1.3.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบเกี่ยวกับสมบัติของสาร เมื่อสารเปลี่ยนสถานะได้

1.3.4 บอกความหมายของ การระเหย และการระเหิด ได้

## 2. ขั้นการสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่มโดยคละกันระหว่าง เก่ง ปานกลาง อ่อน  
แล้วเลือกประธาน กรรมการและเลขานุการ เพื่อทำหน้าที่ร่วมกันและตามที่ได้รับมอบหมาย  
(ไม่ควรซ้ำกลุ่มเดิม เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนคนอื่นบ้าง)

2.2 ครูนำเทียนไข การบูร ลูกเหม็น มาให้นักเรียนสังเกต จากนั้น ครูซักคำถาม  
กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิดเกิดเป็นข้อสงสัย โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าเทียนไข การบูร ลูกเหม็น น้ำแข็ง มีสมบัติอย่างไรบ้าง

- นักเรียนคิดว่า เทียนไข การบูร ลูกเหม็น มีการเปลี่ยนสถานะได้หรือไม่ ถ้ามี

จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- นักเรียนคิดว่า ถ้านำเทียนไข, การบูร, ลูกเหม็น น้ำแข็ง ใส่ลงในบีกเกอร์

แล้วตั้งไฟ จะเกิดอะไรขึ้น

- ถ้านำน้ำเทียนไขที่ละลายไปเทใส่พิมพ์รูปหัวใจทิ้งไว้สักครู่ จะเกิดอะไรขึ้น

2.3 ครูและนักเรียนสรุปข้อขัดแย้งของแต่ละกลุ่ม แล้วช่วยกันคัดเลือก ปรับปรุงให้  
เป็นคำถามที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ (เพื่อวัดความสามารถในการสรุปอ้างอิงและ  
ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง) ตัวอย่างที่นักเรียนต้องการศึกษา เช่น

- การระเหยมีความหมายว่าอย่างไร

- การระเหิดมีความหมายว่าอย่างไร

- การเปลี่ยนสถานะของสารต่าง ๆ เกิดขึ้นได้อย่างไร

- สารแต่ละชนิดมีการเปลี่ยนสถานะต่างกันหรือไม่ อย่างไร

- จงเปรียบเทียบสมบัติของสารเมื่อมีการเปลี่ยนสถานะมีอะไรบ้างเหมือนกัน และต่างกันอย่างไร

2.4 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของสาร ลงในใบบันทึกรายบุคคลในข้อ 2

### 3. ขั้นการค้นหาคำตอบ

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนวิธีการดำเนินการค้นหาคำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียน ในขณะที่กำลังวางแผนดำเนินงาน

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำงานตามที่วางแผนไว้

3.3 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ที่นักเรียนจะใช้ในการศึกษาดังนี้

- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร
- ใบงานที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร
- ใบงานที่ 2 การพัฒนาทักษะความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์

3.4 ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมารับใบความรู้ ใบงานที่ 1 และ 2 แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ครูจัดเตรียมไว้แจกเพื่อนในกลุ่ม

3.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบงานเรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร และลงมือทำกิจกรรมที่แสดงให้นักเรียนทราบถึงการเปลี่ยนสถานะของสารต่างๆ นักเรียนจะต้องสังเกตผลการทดลอง พร้อมบันทึกผล และตอบคำถามหลังการทดลอง (เพื่อวัดความสามารถในการสรุปอ้างอิงความสามารถในการตีความและความสามารถในการนิรนัย)

3.6 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้เรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร และครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

3.7 ครูประเมินทักษะการปฏิบัติการทดลองของแต่ละกลุ่ม ครูคอยให้คำแนะนำ และแก้ไขนักเรียนบางคนที่ยังปฏิบัติไม่ได้

3.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

### 4. ขั้นการสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 นักเรียนแต่ละคนภายในกลุ่มดำเนินการอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบโดยการออกแบบการนำเสนอแบบอิสระ เช่น แผนผังความคิด แผนภาพ

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับวิธีการดำเนินการข้อค้นพบของแต่ละกลุ่มครูใช้คำพูดกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น อภิปราย ชักถาม ในประเด็นที่มีความขัดแย้ง จนสรุปเป็น ความหมายของ การระเหย และการระเหิด การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร เปรียบเทียบเกี่ยวสมบัติของสารเมื่อเปลี่ยนสถานะ และการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมคือมีทั้งประโยชน์และโทษ (เพื่อวัดความสามารถในการตระหนักถึง ข้อตกลงเบื้องต้นและความสามารถในการนิรนัย)

#### 5. ขั้นการสร้างความหมายส่วนบุคคล

ครูให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกวิธีการค้นหาคำตอบ และสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบข้อสงสัยที่ระบุไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด เป็นภาษาของนักเรียนเองลงในสมุด

#### 5.6 ขั้นการนำความรู้ไปใช้

6.1 ครูชักถามนักเรียนว่าจากความรู้ที่นักเรียนได้เรียนและทำการทดลอง นักเรียนคิดว่าจะนำความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารต่างๆ โดยการระเหย และการระเหิด ไปใช้ในชีวิตประจำวันในด้านใดบ้าง (เช่น การทำไอศกรีม การทำน้ำแข็ง การตากผ้า การตากปลาเกลือ) และครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันเสนอแนวคิด “ ถ้าน้ำแข็งที่ขั้วโลกละลาย หรือหลอมเหลวหมด ผลจะเป็นอย่างไร และจะมีวิธีป้องกันไม่ให้น้ำแข็งที่ขั้วโลกละลาย (เพื่อวัดความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง)

6.2 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกข้อความรู้เกี่ยวกับเรื่อง การเปลี่ยนแปลงสถานะของสารที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 3  
การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	1. ใบงานแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และ	1 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2. วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
3. ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง	2. แบบบันทึกสำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล 3. แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง	3. ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เทียนไข น้ำแข็ง ไอศกรีม น้ำ อากาศในถุงพลาสติก ลูกเหม็น แก้วน้ำใส
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร
3. ใบงานที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร
4. ใบงานที่ 2 การพัฒนาทักษะความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์

### อุปกรณ์

รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
1. หลอดทดลองขนาดกลาง	1 หลอด
2. แท่งแก้วคนสาร	1 อัน
3. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1 อัน
4. บีกเกอร์ขนาด 100 ml	2 ใบ
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์	1 อัน
6. ชุดกระบังลมพร้อมตะแกรงลวด	1 ชุด
7. เทอร์โมมิเตอร์	1 อัน
8. เกลีสปีน	1 ถุง
9. น้ำยาอุทัย	$\frac{3}{4}$ แก้ว

แบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เรื่อง.....

1

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เดิมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับคำถาม เรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับเรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

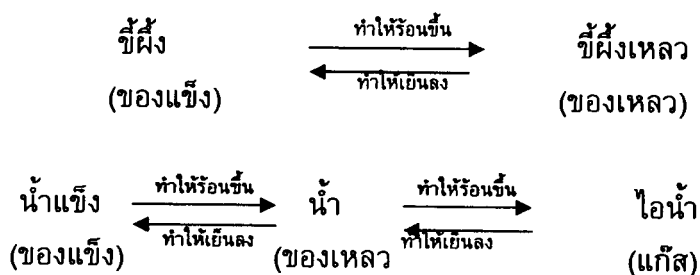
.....

.....

.....

## ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร

โดยทั่วไปสารในธรรมชาติแต่ละชนิดจะปรากฏอยู่ในสถานะใดสถานะหนึ่ง อาจเป็นของแข็ง ของเหลวและแก๊ส สารบางอย่างที่อยู่ในสถานะของแข็งสามารถเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวและแก๊สได้ สารที่อยู่ในสถานะของเหลวสามารถเปลี่ยนเป็นแก๊สและของแข็งได้ เช่นเดียวกัน ทำนองเดียวกันสารในสถานะแก๊สก็สามารถเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งและของเหลวได้ การเปลี่ยนสถานะของสารกลับไปกลับมาได้โดยการเพิ่มหรือการลดอุณหภูมิ เช่น



### การเปลี่ยนสถานะ

- จากของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว
- จากของเหลวเป็นแก๊ส เรียกว่า การระเหย โดยการระเหยจะเกิดที่ผิวของของเหลว แต่ถ้าเกิดทั่วทุกส่วนของของเหลว เรียกว่า การเดือด
- จากแก๊สเป็นของเหลว เรียกว่า การควบแน่น
- จากของแข็งเป็นแก๊ส เรียกว่า การระเหิด

**การระเหย** การระเหยเกิดกับสารที่อยู่ในสถานะของเหลวเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกระดับ อุณหภูมิแต่จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความร้อน ลม และพื้นที่ผิวสัมผัสนั้น เช่น การตากผ้า ถึงแม้ว่าจะตากผ้าในที่ร่ม โดยไม่ต้องใช้ความร้อนจากแสงแดด ผ้าก็แห้งได้ เพราะมีลมช่วยพัดพาโมเลกุลของน้ำที่บริเวณผิวหน้าออกไป จึงควรคี่ผ้าที่ตากเพื่อเพิ่มเนื้อที่ของผิวผ้าให้สัมผัสกับอากาศได้มากขึ้น ผ้าจึงจะแห้งเร็ว

**การระเหิด** เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับสารที่เป็นของแข็งบางชนิด เมื่ออนุภาคของสารได้รับความร้อนจากสิ่งแวดล้อมเพียงเล็กน้อย อนุภาคของสารนั้นจะแยกออกจากก้อนของแข็ง โดยเฉพาะอนุภาคที่อยู่บริเวณผิวหน้าจะหลุดออกและเคลื่อนที่เป็นอิสระได้ง่าย

น้ำแข็งแห้ง คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ในสถานะของแข็งที่มีอุณหภูมิประมาณ - 78 องศาเซลเซียสเมื่อได้รับความร้อนจะเป็นสถานะเป็นแก๊ส โดยไม่เปลี่ยนเป็นของเหลว เรียกว่าการระเหิด

การเปลี่ยนสถานะของสารนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การทำไอศกรีม การทำน้ำแข็ง และ

นำน้ำแข็งแห้งไปใช้ในอุตสาหกรรมห้องเย็น

การเปลี่ยนสถานะของสารมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น การเกิดลูกเห็บขนาดใหญ่อาจทำให้สิ่งมีชีวิตได้รับอันตรายหรือบ้านพัง หรือ การที่ไอน้ำในอากาศควบแน่นเป็นหยดน้ำจะทำให้เกิดเมฆ หมอก ฝน น้ำค้าง ถ้าหยดน้ำที่เกาะบนต้นไม้ พืชผักแข็งตัวตามน้ำแข็ง จะมีผลต่อการหายใจของพืช ถ้าปกคลุมอยู่เป็นเวลานานอาจทำให้พืชตายได้



ลูกเห็บ



น้ำค้างแข็งหรือแม่คะนึ่ง



ลูกเห็บหรือเนพธารีน



น้ำแข็งแห้ง

## ใบงานที่ 1

### เรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร

จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อศึกษาการเปลี่ยนสถานะของน้ำ  
อุปกรณ์

1. น้ำแข็งป่นละเอียด
2. บีกเกอร์ 100 ml      1      บีกเกอร์
3. แท่งแก้ว                      1      อัน
4. หลอดทดลอง              1      หลอด
5. เทอร์โมมิเตอร์            1      อัน
6. ตะเกียงแอลกอฮอล์    1      อัน
3. ชุดกระบังลม                1      ชุด
4. น้ำยาอุทัย                    ¾      แก้ว
5. เกลือป่น

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนตักน้ำแข็งใส่บีกเกอร์ 100 ml แล้วใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของน้ำแข็ง บันทึกผล
2. ใช้แท่งแก้วคนน้ำแข็ง ใช้เวลา 1-2 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลง แล้ววัดอุณหภูมิ บันทึกผล
3. นำบีกเกอร์ไปตั้งไฟ ต้มจนเดือด สังเกตการเปลี่ยนแปลง และวัดอุณหภูมิ บันทึกผลเป็นระยะ
4. นำหลอดทดลองใส่น้ำ ไปอังไอน้ำบนบีกเกอร์ที่กำลังเดือด สังเกตหลอดทดลอง บันทึกผล
5. ใส่น้ำแข็งลงในบีกเกอร์ 100 ml แล้วโรยเกลือ จำนวน 5 ช้อน เบอร์ 2 ลงในน้ำแข็งแล้วคนให้เข้ากัน
6. รินน้ำใส่ลงในหลอดทดลอง หยดน้ำยาอุทัยลงไป จำนวน 1 หยด แล้วนำไปแช่ในบีกเกอร์ที่ใส่น้ำแข็งที่โรยเกลือ สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผลการทดลอง



**ใบงานที่ 2**  
**การพัฒนาทักษะความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

ชื่อกลุ่ม.....

ชื่อสมาชิก

1..... 2.....

3..... 4.....

5..... 5.....

ให้นักเรียนพิจารณาข้อความสนทนาในภาพที่นำเสนอต่อไปนี้



1. จากภาพนี้การสนทนาต้องการเน้นถึงเรื่องอะไร

.....  
 .....

1. จากบทสนทนาในภาพข้างต้นนักเรียนสรุปได้ว่าอย่างไร

.....  
 .....

3. จากบทสนทนา ข้อความใดเป็นการใช้เหตุผลในการโต้แย้งที่ไม่เหมาะสม

.....  
 .....

**แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์**

ชื่อ.....เลขที่.....เรื่อง.....

**ตอนที่ 1**

ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามโดยเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง

1. ในการหล่อเทียนพรรษาจากขี้ผึ้ง มีการเปลี่ยนสถานะอย่างไรบ้าง

.....

.....

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้สารเกิดการเปลี่ยนสถานะ คือ .....

2. การซักผ้าแล้วนำไปตากให้แห้ง มีการเปลี่ยนสถานะของสารในขั้นตอนใด.....  
มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร.....

.....

กระบวนการเปลี่ยนสถานะนี้เรียกว่า .....

3. ลูกเหม็นหรือการบูร ที่ใส่ไว้ในตู้เก็บของเพื่อไล่แมลงสาบ เมื่อเวลาผ่านไปนานๆ จะมีขนาดเล็ก ลงหรือหมดไป เป็นเพราะเหตุใด และอย่างไร.....

.....

4. กระบวนการเปลี่ยนสถานะของสารจากสถานะแก๊สเป็นของเหลว เรียกว่า.....

ให้ยกตัวอย่างประกอบ เช่น .....

.....

5. การเปลี่ยนสถานะของสารบางชนิดมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง

ชื่อกลุ่ม.....เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร

ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนนระหว่างพฤติกรรมที่สังเกตได้กับรายพฤติกรรมของนักเรียน ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนน แล้วเขียน ✓ ลงในช่องประเมินน้ำหนักคะแนน

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3 = ดี

2 = พอใช้

1 = ต้องปรับปรุง

#### 1. ด้านปฏิบัติการทดลอง

##### 1.1 การเลือกใช้อุปกรณ์ / และเครื่องมือการทดลอง

3	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องตามใบงานเรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร

2	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องบางส่วนตามใบงานเรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร

1	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องตามใบงานเรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร

##### 1.2 ทดลองตามแผนที่กำหนด

3	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

2	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูเป็นผู้แนะนำในบางส่วน มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นบ้าง

1	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือดำเนินการข้ามขั้นตอน ไม่มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

## 2. ด้านการสังเกตและบันทึกผลการทดลอง

### 2.1 การสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

3  บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้อง

2  บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้องเป็นบางส่วน

1  บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลไม่ถูกต้อง

### 2.3 การบันทึกข้อมูลการทดลอง / การปฏิบัติ

3  บันทึกผลเป็นระยะ ๆ อย่างถูกต้อง มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

2  บันทึกผลเป็นระยะ ๆ ไม่ระบุหน่วย ไม่มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

1  บันทึกผลเป็นเป็นไปตามความเห็นบ้าง ไม่มีการระบุหน่วย และเป็นไปตามการทดลอง

## 3. ความเป็นระเบียบในการปฏิบัติงาน

### 3.1 ความปลอดภัยในการทดลอง

3  ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง โดยไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น

2  ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย

1  ปฏิบัติการทดลองอย่างไม่ระมัดระวัง และมีการเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้น

**3.2 การดูและการเก็บอุปกรณ์ / เครื่องมือ**

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 3 |  | ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลองอย่างดี และมีการทำความสะอาด เก็บอย่างถูกต้อง |
| 2 |  | ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลอง และมีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง       |
| 1 |  | ไม่ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือ ไม่สนใจทำความสะอาด และเก็บเข้าที่                |

### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
หน่วยที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การละลาย

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
เวลา 27 ชั่วโมง  
เวลา 3 ชั่วโมง

#### สาระสำคัญ

สารรอบตัวเราจะดำรงอยู่ในสถานะใดสถานะหนึ่ง คือ สถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส การเปลี่ยนสถานะทำให้รูปร่างและขนาดเปลี่ยนแปลงไป แต่ยังคงเป็นสารเดิม การละลายเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากนำสารชนิดหนึ่งไปผสมกับสารอีกชนิดหนึ่ง แล้วสารทั้ง 2 ชนิดผสมกันเป็นสารเนื้อเดียว ซึ่งเรียกว่า สารละลาย โดยสารที่มีปริมาณมากกว่า เรียกว่า ตัวทำละลาย และสารที่มีปริมาณน้อยกว่า เรียกว่า ตัวถูกละลาย

สาระที่ 5 : สารและสมบัติของสาร

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ผลการเรียนที่คาดหวัง

1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของสารเมื่อสารเปลี่ยนสถานะ เกิดการละลาย
2. วิเคราะห์และอธิบายสิ่งที่ทำให้สมบัติของสารเกิดการเปลี่ยนแปลง
3. สืบค้นข้อมูลและ ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากการละลายของสาร
4. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และเสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการ

เปลี่ยนแปลงของสาร ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของสารเมื่อเกิดการละลายได้
2. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของสารเมื่อเกิดการละลายได้
3. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากการละลายของสาร
4. วิเคราะห์ข้อมูล เสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการละลายของสารที่มีต่อ

สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

#### สาระการเรียนรู้

1. สมบัติของสารเมื่อเกิดการละลาย
2. อันตรายที่เกิดจากการละลายของสารที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

## กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

### 1. ขั้นการสำรวจจนทัศน์เดิม

1.1 ครูนำบีกเกอร์ใส่เกลือปน น้ำตาลทราย ดิน ทรายอย่างละ  $\frac{1}{4}$  ส่วนของบีกเกอร์ตั้งไว้บนโต๊ะ แล้วให้นักเรียนเรียนทำนายว่าสารใดน่าจะละลายน้ำได้หมด สารใดละลายน้ำได้บางส่วน และสารใดน่าจะไม่ละลายน้ำ ครูฟังคำตอบจากนักเรียน

1.2 ครูใช้คำถามให้นักเรียนแสดงสิ่งที่นักเรียนรู้เกี่ยวกับการละลาย

- นักเรียนคิดว่าวัสดุที่เห็นนี้เปลี่ยนสถานะได้หรือไม่
- นักเรียนคิดว่าวัสดุที่เห็นเปลี่ยนสถานะได้อย่างไร

1.3 ให้นักเรียนแต่ละคนการบันทึกสิ่งที่รู้เกี่ยวกับข้อคำถามข้างต้นลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 1 (เพื่อวัดความสามารถในการตีความ)

1.4 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

- 1.4.1 อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของสารเมื่อเกิดการละลายได้
- 1.4.2 ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของสารเมื่อเกิดการละลายได้
- 1.4.3 ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากการละลายของสาร

1.4.4 วิเคราะห์ข้อมูล เสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการละลายของสารที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

### 2. ขั้นการสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้ผู้เรียนแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยคณะเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน แล้วเลือกประธาน กรรมการและเลขานุการ เพื่อทำหน้าที่ร่วมกันและตามที่ได้รับมอบหมาย (ไม่ควรซ้ำกลุ่มเดิม เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนคนอื่นบ้าง)

2.2 ครูใช้คำพูดกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความขัดแย้ง ทางความคิดเกิดเป็นข้อสงสัยหรือคำถาม เช่น

- สารมี 3 สถานะ คือของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารบางชนิดอยู่ได้ทั้ง 3 สถานะ คือน้ำ นักเรียนคิดว่าสารที่ละลายมีการเปลี่ยนคุณสมบัติของสารหรือไม่ อย่างไร
- นักเรียนคิดว่าภายในโรงเรียนมีสารอะไรบ้างที่เปลี่ยนสถานะของสารเมื่อเกิดการละลาย

- การละลายของสารในชีวิตประจำวัน มีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง

2.3 ครูและนักเรียนสรุปสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับการละลายของสาร แล้วช่วยกันคัดเลือก ปรับปรุงให้เป็นคำถามที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ (ความสามารถในการสรุปอ้างอิงและความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง) เช่น

- คุณสมบัติของสารมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เมื่อสารเกิดการละลาย อย่างไร
- ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของการละลายของสารต่อสิ่งมีชีวิตและ

สิ่งแวดล้อม

- ยกตัวอย่างผลเสียของการละลายของสารต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.4 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกสิ่งที่รู้เกี่ยวกับคำถามข้างต้นลงในแบบบันทึก สำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 2

### 3. ขั้นการค้นหาคำตอบ

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนวิธีการดำเนินการค้นหาคำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียน ในขณะที่กำลังวางแผน ดำเนินงาน

3.2 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ที่นักเรียนจะใช้ในการศึกษาดังนี้

- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การละลาย
- ใบงานที่ 1 เรื่อง การละลาย
- แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณ

3.3 ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายความรู้ที่ 1 ใบงานที่ 1 แบบฝึกเสริมทักษะ วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ที่ครูจัดเตรียมให้

3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การละลาย และครูคอยให้ คำปรึกษาและแนะนำ

3.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบงานที่ 1 เรื่อง การละลาย และลงมือปฏิบัติการ ทดลอง และครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ(เพื่อวัดความสามารถในการสรุปอ้างอิง ความสามารถในการตีความและความสามารถในการนิรนัย)

3.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ โดยครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

### 4. ขั้นการสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 นักเรียนอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบโดยการออกแบบการ นำเสนอแบบอิสระ เช่น แผนภูมิความคิด แผนภาพ

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกี่ยวกับผลการ ทดลองและการตอบคำถามในแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่าง มีวิจารณ์ญาณ (เพื่อวัดความสามารถในการตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้นและความสามารถในการนิรนัย)

4.4 นักเรียนตรวจสอบความสอดคล้องและความถูกต้องระหว่างความรู้เดิมที่ เขียนบันทึกไว้ข้างต้น และให้นักเรียนซักถามประเด็นที่มีข้อสงสัย และไม่ชัดเจน

### 5. ขั้นการสร้างความหมายส่วนบุคคล

ครูให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกวิธีการค้นหาคำตอบ และสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบข้อสงสัยที่ระบุไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด เป็นภาษาของนักเรียนลงในสมุดของนักเรียนเอง

### 6. ขั้นการนำความรู้ไปใช้

6.1 ครูซักถามนักเรียนว่าจากความรู้ที่นักเรียนได้เรียนและทำการทดลอง นักเรียนคิดว่าจะนำความรู้เรื่องการละลาย ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้างและเสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการละลายของสารที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง (เพื่อวัดความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง)

6.2 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกข้อความเกี่ยวกับเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร (การละลาย) และการคิดของนักเรียนลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 3 การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	1. ใบงานแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และ	1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	อยู่ในระดับดี
3. ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง	2. แบบบันทึกสำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล	2. นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับดี
	3. แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง	3. นักเรียนมีความสามารถในการปฏิบัติการทดลองในระดับดี

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

#### สื่อ

1. ใบงานความรู้ที่ 1 เรื่อง การละลาย
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การละลายสาร
4. แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. หนังสือเอกสารเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารละลาย

## อุปกรณ์

รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
1. หลอดทดลองขนาดกลาง	4 หลอด
2. ข้อนดวงเบอร์ 2	1 อัน
3. แท่งแก้วคนสาร	1 อัน
4. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1 อัน
5. บีกเกอร์ขนาด 100 ml	1 ใบ
6. หลอดฉีดยาพลาสติกขนาด 10 ลูกบาศก์ เซนติเมตร	1 อัน
7. ดิน	$\frac{3}{4}$ แก้ว
8. ทราย	$\frac{3}{4}$ แก้ว
9. เกลือปน	$\frac{3}{4}$ แก้ว
10. น้ำตาลทราย	$\frac{3}{4}$ แก้ว

แบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เรื่อง.....

1 ให้นักเรียนบันทึกความรู้เดิมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสาร(การละลาย)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับคำถาม เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร (การละลาย)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3 ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร (การละลาย) ที่นำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ใบความรู้ที่ 1

### เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร(การละลาย)

ถ้าจำแนกสารรอบตัวโดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา จะจำแนกสารออกเป็น 2 ประเภท คือ สารที่มีเนื้อสารไม่เหมือนกันทั้งหมด สามารถจำแนกออกจากกันได้เช่น น้ำโคลน จะมีส่วนที่เป็นของเหลวและส่วนตะกอนที่เป็นของแข็ง แสดงว่าน้ำโคลนมีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด เราเรียกว่า สารเนื้อผสม สารเนื้อผสมจะมีเนื้อสารมากกว่าหนึ่งอย่างปนกันอยู่และสมบัติของสารจะไม่เหมือนกันตลอด สารที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียว เรียกว่า สารเนื้อเดียว หรือสารละลาย

1. สารเนื้อเดียว อาจมีเนื้อสารเพียงอย่างเดียวหรือมากกว่าหนึ่งอย่างอาจมีหลายสถานะ ถ้านำส่วนใดส่วนหนึ่งของสารไปทดสอบจะแสดงสมบัติเหมือนกันทุกประการ เช่น

1.1. การละลาย เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการนำสารชนิดหนึ่งไปผสมกับสารอื่นชนิดหนึ่งแล้วสารทั้ง 2 ชนิดนี้ผสมกันเป็นสารเนื้อเดียว ซึ่งเรียกว่า สารละลาย โดยสารที่มีปริมาณมากกว่าเรียกว่า ตัวทำละลาย และสารที่มีปริมาณน้อยกว่า เรียกว่า ตัวถูกละลาย สารที่เป็นตัวถูกละลาย จะแสดงสมบัติเดิม เช่น น้ำเชื่อม จะมีรสหวานของน้ำตาล น้ำเกลือ จะมีรสเค็มของเกลือ น้ำสี จะมีสีเหมือนผงสีที่ถูกละลาย

1.2 การแยกสารเนื้อผสมทำได้โดยวิธีการต่างๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อสารผสม เช่น

การหีบ เป็นการแยกสารเนื้อผสมของแข็งขนาดใหญ่

การร่อน เป็นการแยกสารเนื้อผสมของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกัน

การกรอง เป็นการแยกสารเนื้อผสมเป็นของแข็งกับของเหลว

การตกตะกอน เป็นการแยกสารเนื้อผสมเป็นของแข็งกับของเหลวในลักษณะที่เป็นสารแขวนลอย

การระเหิด เป็นการแยกสารเนื้อผสมที่มีชนิดชนิดหนึ่งสามารถระเหิดได้

การใช้อำนาจแม่เหล็ก เป็นการแยกสารเนื้อผสมที่มีชนิดหนึ่งดูดได้ด้วยแม่เหล็ก

2. สารเนื้อผสม เป็นสารที่ไม่รวมเข้าเป็นเนื้อเดียว บางส่วนแยกกันอยู่ ยังมองเห็นเดิมสมบัติของสารไม่เหมือนกันตลอดทุกส่วน เช่น น้ำจิ้มไก่ ยาเคลือบกระเพาะ ถ้าสารเนื้อผสมประกอบด้วยอนุภาคเล็ก ๆ ของของแข็งกระจายอยู่ในของเหลวหรือแก๊สสามารถแยกออกจากกันได้ด้วยการกรองหรือทำให้ตกตะกอน เรียกว่า สารแขวนลอย เช่น น้ำคลอง น้ำโคลน

2.1 การแยกสารเนื้อผสมทำได้โดยวิธีการต่างๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อสารผสม เช่น

การหีบ เป็นการแยกสารเนื้อผสมของแข็งขนาดใหญ่

การร่อน เป็นการแยกสารเนื้อผสมของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกัน

การกรอง เป็นการแยกสารเนื้อผสมเป็นของแข็งกับของเหลว

การตกตะกอน เป็นการแยกสารเนื้อผสมเป็นของแข็งกับของเหลวในลักษณะที่เป็นสารแขวนลอย

การระเหิด เป็นการแยกสารเนื้อผสมที่มีชนิดชนิดหนึ่งสามารถระเหิดได้

การใช้อำนาจแม่เหล็ก เป็นการแยกสารเนื้อผสมที่มีชนิดหนึ่งดูดได้ด้วยแม่เหล็ก สารแต่ละชนิดในสารละลายหรือสารเนื้อผสมยังมีสมบัติเหมือนเดิม แต่รูปร่างและขนาดเปลี่ยนไป เช่นสารละลายของเกลือ ยังคงแสดงสมบัติของน้ำกับเกลืออยู่ การละลายจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

**การละลายของสารมีประโยชน์** เช่น การประกอบอาหาร การซักล้าง การให้น้ำเกลือกับคนไข้ การใส่ปุ๋ยลงในดิน การแพทย์ เป็นต้น และอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น

1. มนุษย์ทิ้งสารเคมี ขยะ และสิ่งสกปรกโสโครกลงไปละลายในแหล่งน้ำ ทำให้น้ำเน่าเสีย สัตว์ตาย สังกะสีในเหมือง เป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค

2. ในแต่ละวันรถยนต์ โรงงานปล่อยเขม่าควัน แก๊สพิษบางชนิดสู่อากาศจนกระทั่งเป็นส่วนหนึ่งของไอน้ำในก้อนเมฆทำให้ฝนที่ตกลงมามีสภาพเป็นกรด กระทบต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ฯลฯ

**การป้องกันอันตรายที่เกิดจากการละลายของสารต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม**

1. การใช้ผงซักฟอกหรือสารซักล้างในปริมาณที่พอเหมาะ เพื่อให้เหลือสารซักล้างในน้ำน้อยที่สุด

2. ลดการใช้ปุ๋ยเคมี และสารกำจัดศัตรูพืช

3. โรงงานควรมีระบบกำจัดแก๊สที่เป็นอันตรายก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ และการจัดระบบกำจัดน้ำเสีย ฯลฯ

\*\*\*\*\*

**ใบงานที่ 1**  
**เรื่อง การละลาย**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำกิจกรรมและตอบคำถาม

**อุปกรณ์**

1. หลอดทดลองขนาดกลาง จำนวน 4 หลอด
2. ข้อนดวงเบอร์ 2 จำนวน 4 หลอด
3. แท่งแก้วคนสาร จำนวน 4 อัน
4. ที่ตั้งหลอดทดลอง จำนวน 1 อัน
5. ปีกเกอร์ขนาด 100 ml จำนวน 4 ปีกเกอร์
6. หลอดชนิดยาพลาสติกขนาด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 1 อัน
7. ดิน ททราย เกลือป่น น้ำตาลทราย น้ำ

**วิธีการดำเนินกิจกรรม**

1. ใส่น้ำในหลอดทดลอง 4 หลอด หลอดละ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร



2. เติมสารแต่ละชนิด(ดิน ททราย เกลือป่น น้ำตาลทรายลงในหลอดทดลองแต่ละหลอด หลอดละ 1 ข้อนเบอร์ 2 เขย่า แล้วตั้งไว้ 2 นาที สังเกตผล



**ตารางบันทึกผลการทดลอง**

สารที่ใช้ทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	ชนิดของสาร	
		สารเนื้อเดียว	สารเนื้อผสม
หลอดที่ 1 น้ำตาล+น้ำ			
หลอดที่ 2 เกลือ+น้ำ			
หลอดที่ 3 ททราย+น้ำ			
หลอดที่ 4 ดิน+น้ำ			

**คำถามหลังจากการทดลอง**

1. สารในหลอดใด เป็นสารเนื้อเดียวหรือสารละลาย.....

2. สารในข้อใด เป็นสารเนื้อผสม และหลอดใดเป็นสารแขวนลอย.....

3. เราสามารถทำให้สารภายหลังการละลายเปลี่ยนกลับคืนสู่สภาพเดิมเหมือนก่อนการละลายได้หรือไม่ อย่างไร


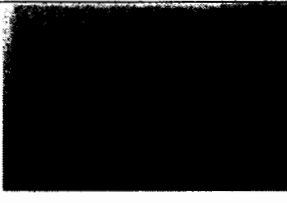
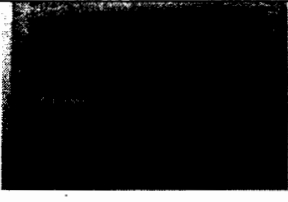
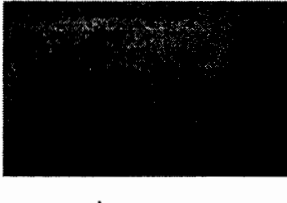
**สรุปผลการทดลอง**

**ข้อเสนอแนะ**

**แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์  
และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

**ตอนที่ 1**

ให้นักเรียนดูภาพ แล้วพิจารณาแต่ละภาพเกี่ยวข้องกับกระบวนการละลาย มีการนำไปใช้ประโยชน์ และเกิดผลเสียอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ภาพ	มีการละลายอย่างไร	มีประโยชน์ต่อ สิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม	เกิดผลเสียต่อ สิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม
 การใส่ปุ๋ยต้นไม้			
 เกลือสมุทรจากน้ำทะเล			
 น้ำทิ้งจากบ้านเรือน			
 ฝนกรด			



### แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง

ชื่อกลุ่ม.....เรื่อง การละลาย

ให้พิจารณานำหนักคะแนนระหว่างพฤติกรรมที่สังเกตได้กับรายพฤติกรรมของนักเรียน ให้พิจารณานำหนักคะแนน แล้วเขียน ✓ ลงในช่องประเมินน้ำหนักคะแนน

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3 = ดี

2 = พอใช้

1 = ต้องปรับปรุง

#### 1. ด้านปฏิบัติการทดลอง

##### 1.3 การเลือกใช้อุปกรณ์ / และเครื่องมือการทดลอง

3	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องตามใบงานเรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร (การละลาย)

2	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องบางส่วนตามใบงานเรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร (การละลาย)

1	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องตามใบงานเรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร (การละลาย)

##### 1.4 ทดลองตามแผนที่กำหนด

3	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

2	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูเป็นผู้แนะนำในบางส่วน มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นบ้าง

1	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือดำเนินการข้ามขั้นตอน ไม่มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

## 2. ด้านการสังเกตและบันทึกผลการทดลอง

### 2.1 การสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

3  บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้อง

2  บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้องเป็นบางส่วน

1  บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลไม่ถูกต้อง

### 2.4 การบันทึกข้อมูลการทดลอง / การปฏิบัติ

3  บันทึกผลเป็นระยะ ๆ อย่างถูกต้อง มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

2  บันทึกผลเป็นระยะ ๆ ไม่มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

1  บันทึกผลเป็นเป็นไปตามความเห็นบ้าง และเป็นไปตามการทดลอง

## 3. ด้านการจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ

3  การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนและถูกต้อง

2  การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่ถูกต้อง

1  การจัดกระทำข้อมูลไม่เป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่ถูกต้อง

#### 4. การเขียนรายงานผลการทดลอง

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 3 | □ | เขียนรายงานตามลำดับขั้นตอน ผลการทดลองตรงตามสภาพจริงและสื่อความหมาย |
| 2 | □ | เขียนรายงานผลการทดลองตามลำดับ แต่ไม่สื่อความหมาย                   |
| 1 | □ | เขียนรายงานลำดับขั้นตอนไม่สอดคล้องและไม่สื่อความหมาย               |

#### 5. ความเป็นระเบียบในการปฏิบัติงาน

##### 5.1 ความปลอดภัยในการทดลอง

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 3 | □ | ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง โดยไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น        |
| 2 | □ | ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย  |
| 1 | □ | ปฏิบัติการทดลองอย่างไม่ระมัดระวัง และมีการเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้น |

##### 5.2 การดูแลและการเก็บอุปกรณ์ / เครื่องมือ

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 3 | □ | ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลองอย่างดี และมีการทำความสะอาด เก็บอย่างถูกต้อง |
| 2 | □ | ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลอง และมีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง       |
| 1 | □ | ไม่ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือ ไม่สนใจทำความสะอาด และเก็บเข้าที่                |

## แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
หน่วยที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การละลาย

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
เวลา 27 ชั่วโมง  
เวลา 3 ชั่วโมง

### สาระสำคัญ

สารรอบตัวเราจะดำรงอยู่ในสถานะใดสถานะหนึ่ง คือ สถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส การเปลี่ยนสถานะทำให้รูปร่างและขนาดเปลี่ยนแปลงไป แต่ยังคงเป็นสารเดิม การละลายเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากนำสารชนิดหนึ่งไปผสมกับสารอีกชนิดหนึ่ง แล้วสารทั้ง 2 ชนิดผสมกันเป็นสารเนื้อเดียว ซึ่งเรียกว่า สารละลาย โดยสารที่มีปริมาณมากกว่า เรียกว่า ตัวทำละลาย และสารที่มีปริมาณน้อยกว่า เรียกว่า ตัวถูกละลาย

### สาระที่ 5 : สารและสมบัติของสาร

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ผลการเรียนที่คาดหวัง

1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของสารเมื่อสารเปลี่ยนสถานะ เกิดการละลาย
2. วิเคราะห์และอธิบายสิ่งที่ทำให้สมบัติของสารเกิดการเปลี่ยนแปลง
3. สืบค้นข้อมูลและ ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากการละลายของสาร
4. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และเสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการ

เปลี่ยนแปลงของสาร ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของสารเมื่อเกิดการละลายได้
2. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของสารเมื่อเกิดการละลายได้
3. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากการละลายของสาร
4. วิเคราะห์ข้อมูล เสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการละลายของสารที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

#### สาระการเรียนรู้

1. สมบัติของสารเมื่อเกิดการละลาย
2. อันตรายที่เกิดจากการละลายของสารที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของอาคารต่าง ๆ  
- คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารต่าง ๆ  
- การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้างอาคารต่าง ๆ

2.3 การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้างอาคารต่าง ๆ  
- การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้างอาคารต่าง ๆ

การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้างอาคารต่าง ๆ  
- การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้างอาคารต่าง ๆ

3 สถานะ คือ สถานะของอาคารต่าง ๆ  
- สถานะของอาคารต่าง ๆ

2.2 การใช้คำศัพท์ในบทเรียนเกี่ยวกับความแข็งแรงของวัสดุ  
- การใช้คำศัพท์ในบทเรียนเกี่ยวกับความแข็งแรงของวัสดุ

2.1 ในผู้เรียนแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มได้ทำ  
- ในผู้เรียนแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มได้ทำ

2. การสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ  
- การสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ

1.4 การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้างอาคารต่าง ๆ  
- การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้างอาคารต่าง ๆ

1.3 ในขั้นแรกให้นักเรียนแต่ละคนเตรียมตัวก่อนเรียน  
- ในขั้นแรกให้นักเรียนแต่ละคนเตรียมตัวก่อนเรียน

- ยกตัวอย่างผลเสียของการละลายของสารต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.4 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกสิ่งที่รู้เกี่ยวกับคำถามข้างต้นลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 2

### 3. ขั้นการค้นหาคำตอบ

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนวิธีการดำเนินการค้นหาคำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียน ในขณะที่กำลังวางแผนดำเนินงาน

3.2 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ที่นักเรียนจะใช้ในการศึกษาดังนี้

- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การละลาย
- ใบงานที่ 1 เรื่อง การละลาย
- แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณ

3.3 ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมารับใบความรู้ที่ 1 ใบงานที่ 1 แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ที่ครูจัดเตรียมให้

3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การละลาย และครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

3.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบงานที่ 1 เรื่อง การละลาย และลงมือปฏิบัติการทดลอง และครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ(เพื่อวัดความสามารถในการสรุปอ้างอิงความสามารถในการตีความและความสามารถในการนิรนัย)

3.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ โดยครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

### 4. ขั้นการสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 นักเรียนอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบโดยการออกแบบการนำเสนอแบบอิสระ เช่น แผนภูมิความคิด แผนภาพ

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกี่ยวกับผลการทดลองและการตอบคำถามในแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (เพื่อวัดความสามารถในการตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้นและความสามารถในการนิรนัย)

4.4 นักเรียนตรวจสอบความสอดคล้องและความถูกต้องระหว่างความรู้เดิมที่เขียนบันทึกไว้ข้างต้น และให้นักเรียนซักถามประเด็นที่มีข้อสงสัย และไม่ชัดเจน

### 5. ขั้นการสร้างความหมายส่วนบุคคล

ครูให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกวิธีการค้นหาคำตอบ และสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบข้อสงสัยที่ระบุไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด เป็นภาษาของนักเรียนลงในสมุดของนักเรียนเอง

### 6. ขั้นการนำความรู้ไปใช้

6.1 ครูซักถามนักเรียนว่าจากความรู้ที่นักเรียนได้เรียนและทำการทดลอง นักเรียนคิดว่าจะนำความรู้เรื่องการละลาย ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้างและเสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการละลายของสารที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง (เพื่อวัดความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง)

6.2 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกข้อความรู้เกี่ยวกับเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร (การละลาย) และการคิดของนักเรียนลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 3 การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	1. ใบงานแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และ	1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี
2. วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2. นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับดี
3. ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง	2. แบบบันทึกสำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล 3. แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง	3. นักเรียนมีความสามารถในการปฏิบัติการทดลองในระดับดี

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

#### สื่อ

1. ใบงานความรู้ที่ 1 เรื่อง การละลาย
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การละลายสาร
4. แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. หนังสือเอกสารเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารละลาย

## อุปกรณ์

รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
1. หลอดทดลองขนาดกลาง	4 หลอด
2. ช้อนตวงเบอร์ 2	1 อัน
3. แท่งแก้วคนสาร	1 อัน
4. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1 อัน
5. บีกเกอร์ขนาด 100 ml	1 ใบ
6. หลอดฉีดยาพลาสติกขนาด 10 ลูกบาศก์ เซนติเมตร	1 อัน
7. ดิน	$\frac{3}{4}$ แก้ว
8. ทราย	$\frac{3}{4}$ แก้ว
9. เกลือปน	$\frac{3}{4}$ แก้ว
10. น้ำตาลทราย	$\frac{3}{4}$ แก้ว

แบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร(การละลาย)

1

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เดิมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสาร(การละลาย)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับคำถาม เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร (การละลาย)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร (การละลาย) ที่นำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ใบความรู้ที่ 1**  
**เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร(การละลาย)**

ถ้าจำแนกสารรอบตัวโดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา จะจำแนกสารออกเป็น 2 ประเภท คือ สารที่มีเนื้อสารไม่เหมือนกันทั้งหมด สามารถจำแนกออกจากกันได้เช่น น้ำโคลน จะมีส่วนที่เป็นของเหลวและส่วนตะกอนที่เป็นของแข็ง แสดงว่าน้ำโคลนมีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด เราเรียกว่า สารเนื้อผสม สารเนื้อผสมจะมีเนื้อสารมากกว่าหนึ่งอย่างปนกันอยู่และสมบัติของสารจะไม่เหมือนกันตลอด สารที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียว เรียกว่า สารเนื้อเดียว หรือสารละลาย

1. สารเนื้อเดียว อาจมีเนื้อสารเพียงอย่างเดียวหรือมากกว่าหนึ่งอย่างอาจมีหลายสถานะ ถ้านำส่วนใดส่วนหนึ่งของสารไปทดสอบจะแสดงสมบัติเหมือนกันทุกประการ เช่น

1.1. การละลาย เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการนำสารชนิดหนึ่งไปผสมกับสารอื่นชนิดหนึ่งแล้วสารทั้ง 2 ชนิดนี้ผสมกันเป็นสารเนื้อเดียว ซึ่งเรียกว่า สารละลาย โดยสารที่มีปริมาณมากกว่าเรียกว่า ตัวทำละลาย และสารที่มีปริมาณน้อยกว่า เรียกว่า ตัวถูกละลาย สารที่เป็นตัวถูกละลาย จะแสดงสมบัติเดิม เช่น น้ำเชื่อม จะมีรสหวานของน้ำตาล น้ำเกลือ จะมีรสเค็มของเกลือ น้ำสี จะมีสีเหมือนผงสีที่ถูกละลาย

1.2 การแยกสารเนื้อผสมทำได้โดยวิธีการต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อสารผสม เช่น

การหีบ เป็นการแยกสารเนื้อผสมของแข็งขนาดใหญ่

การร่อน เป็นการแยกสารเนื้อผสมของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกัน

การกรอง เป็นการแยกสารเนื้อผสมเป็นของแข็งกับของเหลว

การตกตะกอน เป็นการแยกสารเนื้อผสมเป็นของแข็งกับของเหลวในลักษณะที่เป็นสารแขวนลอย

การระเหิด เป็นการแยกสารเนื้อผสมที่มีชนิดชนิดหนึ่งสามารถระเหิดได้

การใช้อำนาจแม่เหล็ก เป็นการแยกสารเนื้อผสมที่มีชนิดหนึ่งดูดได้ด้วยแม่เหล็ก

3. สารเนื้อผสม เป็นสารที่ไม่รวมเข้าเป็นเนื้อเดียว บางส่วนแยกกันอยู่ ยังมองเห็นเดิมสมบัติของสารไม่เหมือนกันตลอดทุกส่วน เช่น น้ำจิ้มไก่ ยาเคลือบกระเพาะ ถ้าสารเนื้อผสมประกอบด้วยอนุภาคเล็ก ๆ ของของแข็งกระจายอยู่ในของเหลวหรือแก๊สสามารถแยกออกจากกันได้ด้วยการกรองหรือทำให้ตกตะกอน เรียกว่า สารแขวนลอย เช่น น้ำคลอง น้ำโคลน

2.1 การแยกสารเนื้อผสมทำได้โดยวิธีการต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อสารผสม เช่น

การหีบ เป็นการแยกสารเนื้อผสมของแข็งขนาดใหญ่

การร่อน เป็นการแยกสารเนื้อผสมของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกัน

การกรอง เป็นการแยกสารเนื้อผสมเป็นของแข็งกับของเหลว

การตกตะกอน เป็นการแยกสารเนื้อผสมเป็นของแข็งกับของเหลวในลักษณะที่เป็นสารแขวนลอย

การระเหิด เป็นการแยกสารเนื้อผสมที่มีชนิดชนิดหนึ่งสามารถระเหิดได้

การใช้อำนาจแม่เหล็ก เป็นการแยกสารเนื้อผสมที่มีชนิดหนึ่งดูดได้ด้วยแม่เหล็ก

สารแต่ละชนิดในสารละลายหรือสารเนื้อผสมยังมีสมบัติเหมือนเดิม แต่รูปร่างและขนาดเปลี่ยนไป เช่นสารละลายของเกลือ ยังคงแสดงสมบัติของน้ำกับเกลืออยู่ การละลายจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

การละลายของสารมีประโยชน์ เช่น การประกอบอาหาร การซักล้าง การให้น้ำเกลือกับคนไข้ การใส่ปุ๋ยลงในดิน การแพทย์ เป็นต้น และอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น

3. มนุษย์ทิ้งสารเคมี ขยะ และสิ่งสกปรกโสโครกลงไปละลายในแหล่งน้ำ ทำให้น้ำเน่าเสีย สัตว์ตาย ส่งกลิ่นเหม็น เป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค

4. ในแต่ละวันรถยนต์ โรงงานปล่อยเขม่าควัน แก๊สพิษบางชนิดสู่อากาศจนกระทั่งเป็นส่วนหนึ่งของไอหมอกก่อนเมฆทำให้ฝนที่ตกลงมามีสภาพเป็นกรด กระทบต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ฯลฯ

**การป้องกันอันตรายที่เกิดจากการละลายของสารต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม**

1. การใช้ผงซักฟอกหรือสารซักล้างในปริมาณที่พอเหมาะ เพื่อให้เหลือสารซักล้างในน้ำน้อยที่สุด

2. ลดการใช้ปุ๋ยเคมี และสารกำจัดศัตรูพืช

3. โรงงานควรมีระบบกำจัดแก๊สที่เป็นอันตรายก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ และการจัดระบบกำจัดน้ำเสีย ฯลฯ

\*\*\*\*\*

**ใบงานที่ 1**  
**เรื่อง การละลาย**

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมและตอบคำถาม

**อุปกรณ์**

1. หลอดทดลองขนาดกลาง จำนวน 4 หลอด
2. ช้อนตวงเบอร์ 2 จำนวน 4 หลอด
3. แท่งแก้วคนสาร จำนวน 4 อัน
4. ที่ตั้งหลอดทดลอง จำนวน 1 อัน
5. บีกเกอร์ขนาด 100 ml จำนวน 4 บีกเกอร์
6. หลอดฉีดยาพลาสติกขนาด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 1 อัน
7. ดิน ททราย เกลือป่น น้ำตาลทราย น้ำ

**วิธีการดำเนินกิจกรรม**

3. ใส่ น้ำในหลอดทดลอง 4 หลอด หลอดละ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร



4. เติมสารแต่ละชนิด(ดิน ททราย เกลือป่น น้ำตาลทรายลงในหลอดทดลองแต่ละหลอด หลอดละ 1 ช้อนเบอร์ 2 เขย่า แล้วตั้งไว้ 2 นาที สังเกตผล



**ตารางบันทึกผลการทดลอง**

สารที่ใช้ทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	ชนิดของสาร	
		สารเนื้อเดียว	สารเนื้อผสม
หลอดที่ 1 น้ำตาล+น้ำ			
หลอดที่ 2 เกลือ+น้ำ			
หลอดที่ 3 ทราย+น้ำ			
หลอดที่ 4 ดิน+น้ำ			

**คำถามหลังจากการทดลอง**

4. สารในหลอดใด เป็นสารเนื้อเดียวหรือสารละลาย.....

5. สารในข้อใด เป็นสารเนื้อผสม และหลอดใดเป็นสารแขวนลอย.....

6. เราสามารถทำให้สารภายหลังการละลายเปลี่ยนกลับคืนสู่สภาพเดิมเหมือนก่อนการละลายได้หรือไม่ อย่างไร





**สรุปผลการทดลอง**

**ข้อเสนอแนะ**

**แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์  
และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

**ตอนที่ 1**

ให้นักเรียนดูภาพ แล้วพิจารณาแต่ละภาพเกี่ยวข้องกับการละลาย มีการนำไปใช้ประโยชน์ และเกิดผลเสียอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ภาพ	มีการละลายอย่างไร	มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	เกิดผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
 <p>การใส่ปุ๋ยต้นไม้</p>			
 <p>เกลือสมุทรจากน้ำทะเล</p>			
 <p>น้ำทิ้งจากบ้านเรือน</p>			
 <p>ฝนกรด</p>			



### แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง

ชื่อกลุ่ม.....เรื่อง การละลาย

ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนนระหว่างพฤติกรรมที่สังเกตได้กับรายพฤติกรรมของนักเรียน ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนน แล้วเขียน ✓ ลงในช่องประเมินน้ำหนักคะแนน

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3 = ดี

2 = พอใช้

1 = ต้องปรับปรุง

#### 1. ด้านปฏิบัติการทดลอง

##### 1.5 การเลือกใช้อุปกรณ์ / และเครื่องมือการทดลอง

3	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องตามใบงานเรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร (การละลาย)

2	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องบางส่วนตามใบงานเรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร (การละลาย)

1	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องตามใบงานเรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร (การละลาย)

##### 1.6 ทดลองตามแผนที่กำหนด

3	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

2	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูเป็นผู้แนะนำในบางส่วน มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นบ้าง

1	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือดำเนินการข้ามขั้นตอน ไม่มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

## 2. ด้านการสังเกตและบันทึกผลการทดลอง

### 2.1 การสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

3	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้อง

2	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้องเป็นบางส่วน

1	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลไม่ถูกต้อง

### 2.5 การบันทึกข้อมูลการทดลอง / การปฏิบัติ

3	
---	--

บันทึกผลเป็นระยะ ๆ อย่างถูกต้อง มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

2	
---	--

บันทึกผลเป็นระยะ ๆ ไม่มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

1	
---	--

บันทึกผลเป็นเป็นไปตามความเห็นบ้าง และเป็นไปตามการทดลอง

## 3. ด้านการจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ

3	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนและถูกต้อง

2	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่ถูกต้อง

1	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลไม่เป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่ถูกต้อง

#### 4. การเขียนรายงานผลการทดลอง

3	
---	--

เขียนรายงานตามลำดับขั้นตอน ผลการทดลองตรงตามสภาพจริงและสื่อความหมาย

2	
---	--

เขียนรายงานผลการทดลองตามลำดับ แต่ไม่สื่อความหมาย

1	
---	--

เขียนรายงานลำดับขั้นตอนไม่สอดคล้องและไม่สื่อความหมาย

#### 5. ความเป็นระเบียบในการปฏิบัติงาน

##### 5.1 ความปลอดภัยในการทดลอง

3	
---	--

ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง โดยไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น

2	
---	--

ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย

1	
---	--

ปฏิบัติการทดลองอย่างไม่ระมัดระวัง และมีการเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้น

##### 5.2 การดูแลและการเก็บอุปกรณ์ / เครื่องมือ

3	
---	--

ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลองอย่างดี และมีการทำความสะอาด เก็บอย่างถูกต้อง

2	
---	--

ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลอง และมีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง

1	
---	--

ไม่ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือ ไม่สนใจทำความสะอาด และเก็บเข้าที่

### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 27 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเกิดสารใหม่

เวลา 3 ชั่วโมง

#### สาระสำคัญ

การเกิดสารใหม่ เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่ทำให้สารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากสารเดิม เรียกว่าเกิดปฏิกิริยาเคมี การเปลี่ยนแปลงที่แสดงว่ามีสารใหม่หรือมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นพิจารณาได้จาก การเกิดตะกอน เกิดแก๊ส สีของสารเปลี่ยนไป มีกลิ่นเกิดขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ อาจมีแสง หรือเสียงเกิดขึ้น

สาระที่ 5 : สารและสมบัติของสาร

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ผลการเรียนที่คาดหวัง

1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของสารเมื่อสารเปลี่ยนสถานะเมื่อเกิดสารใหม่
2. วิเคราะห์และอธิบายสิ่งที่ทำให้สมบัติของสารเกิดการเปลี่ยนแปลง
3. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และเสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการเกิดสาร

ใหม่ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากสารใหม่ที่เกิดขึ้น

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของสารเมื่อเกิดสารใหม่ได้
2. วิเคราะห์และอธิบายสิ่งที่ทำให้สมบัติของสารเกิดการเปลี่ยนแปลงได้
3. ระบุตัวอย่างสารที่เกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วการเกิดสารใหม่ได้
4. วิเคราะห์ข้อมูลและเสนอแนะการป้องกันอันตรายจากการเกิดสารใหม่ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากสารใหม่ที่เกิดขึ้น

5. ตระหนักถึงการใช้ประโยชน์และโทษจากการเกิดสารใหม่

#### สาระการเรียนรู้

1. สมบัติของสารเมื่อเกิดสารใหม่
2. การใช้ประโยชน์และการป้องกันอันตรายจากการเกิดสารใหม่

## กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

### 1. ขั้นการสำรวจมโนทัศน์เดิม

1.1 ครูใช้คำถามให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่มีอยู่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดสารใหม่ เช่น

- นำน้ำตาลผสมในน้ำนักเรียนคิดว่ามีการเปลี่ยนแปลงของสารแบบใด
- เมื่อนักเรียนเผากระดาษสีขาวแล้วมีอะไรเกิดขึ้นบ้าง
- เมื่อจุดเทียนไขนักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของเทียนไขได้อย่างไรบ้าง

1.2 ให้นักเรียนแต่ละคนโดยการบันทึกความรู้เดิมเกี่ยวกับ เรื่องการเกิดสารใหม่ลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 1

1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

1.3.1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของสารเมื่อเกิดสารใหม่ได้

1.3.2. วิเคราะห์และอธิบายสิ่งที่ทำให้สมบัติของสารเกิดการเปลี่ยนแปลงได้

1.3.3. ระบุตัวอย่างสารที่เกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วการเกิดสารใหม่ได้

1.3.4. วิเคราะห์ข้อมูลและเสนอแนะการป้องกันอันตรายจากการเกิดสาร

ใหม่ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากสารใหม่ที่เกิดขึ้น

1.3.5. ตระหนักถึงการใช้ประโยชน์และโทษจากการเกิดสารใหม่

### 2. ขั้นการสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้ผู้เรียนแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยคณะเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน แล้วเลือกประธาน กรรมการและเลขานุการ เพื่อทำหน้าที่ร่วมกันและตามที่ได้รับมอบหมาย (ไม่ควรซ้ำกลุ่มเดิม เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนคนอื่นบ้าง)

2.2 ครูนำภาพการต้มน้ำให้เดือดกลายเป็นไอ การละลายน้ำตาลในน้ำ การเผาน้ำตาล และการเกิดสนิมเหล็ก จากนั้น ครูซักคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิดเกิดเป็นข้อสงสัย โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าภาพใดบ้างมีสารใหม่เกิดขึ้น
- นักเรียนคิดว่าภาพใดบ้างที่ไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น
- นักเรียนเห็นสารใหม่ที่เกิดขึ้นมีลักษณะของสารเป็นอย่างไรบ้าง

2.3 ครูและนักเรียนสรุปข้อขัดแย้งของแต่ละกลุ่ม แล้วช่วยกันคัดเลือก ปรับปรุงให้เป็นคำถามที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ (เพื่อวัดความสามารถในการสรุปอ้างอิงและความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง)เช่น

- ผลที่เกิดขึ้นในภาพใดบ้าง เป็นการเกิดสารใหม่
- การเปลี่ยนแปลงของสารแต่ละชนิดที่เกิดสารใหม่ ทราบได้อย่างไร
- ยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดสารใหม่มา 5 ชนิด

2.4 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกสิ่งที่รู้เกี่ยวกับคำถามเรื่อง การเกิดสารใหม่ลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 2

### 3. ขั้นการค้นหาคำตอบ

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนวิธีการดำเนินการค้นหาคำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียน ในขณะที่กำลังวางแผนดำเนินงาน

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำงานตามที่วางแผนไว้

3.3 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ที่นักเรียนจะใช้ในการศึกษาดังนี้

- ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดสารใหม่
- ใบความที่ 1 รู้เรื่อง การเกิดสารใหม่
- แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณ

3.4 ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายความรู้ ใบงาน แบบฝึกเสริมทักษะ วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ที่ครูจัดเตรียมไว้แจกเพื่อนในกลุ่ม

3.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความที่ 1 รู้เรื่อง การเกิดสารใหม่ และครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

3.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดสารใหม่และลงมือทำกิจกรรมที่แสดงให้นักเรียนทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของสารทำให้เกิดสารใหม่ นักเรียนจะต้องสังเกตผลการทดลอง พร้อมบันทึกผล และตอบคำถามหลังการทดลอง (เพื่อวัดความสามารถในการสรุปอ้างอิงความสามารถในการตีความและความสามารถในการนิรนัย)

3.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ โดยครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

### 4. ขั้นการสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 นักเรียนอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบโดยการออกแบบการนำเสนอแบบอิสระ เช่น แผนภูมิความคิด แผนภาพ

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับวิธีการดำเนินการข้อค้นพบของแต่ละกลุ่มครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น อภิปราย ชักถาม ในประเด็นที่มีความขัดแย้ง จนสรุปเป็นความหมายสมบัติของสารเมื่อเกิดสารใหม่ ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของสารต่าง ๆ ที่แสดงว่าเกิดสารใหม่ ผลของการเกิดสารใหม่หรือเกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ และที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม วิธีการป้องกันไม่ให้สารเกิด

การเปลี่ยนแปลง(ความสามารถในการตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้นและความสามารถในการนิร  
 ภัย)

4.4 นักเรียนตรวจสอบความสอดคล้องและความถูกต้องระหว่างความรู้เดิมที่  
 นักเรียนบันทึกไว้ในข้างต้น และให้นักเรียนซักถามประเด็นที่มีข้อสงสัย ไม่ชัดเจน

#### 5. ขั้นการสร้างความหมายส่วนบุคคล

ครูให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกวิธีการค้นหาคำตอบ และสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบ  
 ข้อสงสัยที่ระบุไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด เป็นภาษาของนักเรียนเอง

#### 6. ขั้นการนำความรู้ไปใช้

6.1 ครูซักถามนักเรียนว่า นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง  
 ของสารเมื่อเกิดสารใหม่ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร โดยครูยกตัวอย่าง เช่น การ  
 ทำยารักษาโรค การทำสีย้อมผ้า การทำให้ผลไม้สุก

6.2 ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดสารใหม่ที่เป็น  
 อันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะวิธีการป้องกันอันตรายไม่ให้สารเกิดการ  
 เปลี่ยนแปลง

6.3 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกข้อความรู้และความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับ เรื่อง  
 การเกิดสารใหม่ที่น่าไปใช้ในชีวิตประจำวัน ลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อ  
 ที่ 3 (เพื่อวัดความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง)

#### การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์	1. ใบงานแบบฝึกเสริมทักษะ วิทยาศาสตร์และ	1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี
2. วัดความสามารถในการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความสามารถในการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ	2. นักเรียนมีความสามารถใน การคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ ในระดับดี
3. ประเมินทักษะปฏิบัติการ ทดลอง	2. แบบบันทึกสำหรับ นักเรียนเป็นรายบุคคล 3. แบบประเมินทักษะ ปฏิบัติการทดลอง	3. นักเรียนมีความสามารถใน การปฏิบัติการทดลองใน ระดับดี

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### สื่อ

1. ใบงาน เรื่องการเกิดสารใหม่
2. ใบความรู้ เรื่องการเกิดสารใหม่
3. แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมี

### วิจารณ์ญาณ

4. ภาพการต้มน้ำให้เดือดกลายเป็นไอ การละลายน้ำตาลในน้ำ การเผาน้ำตาล

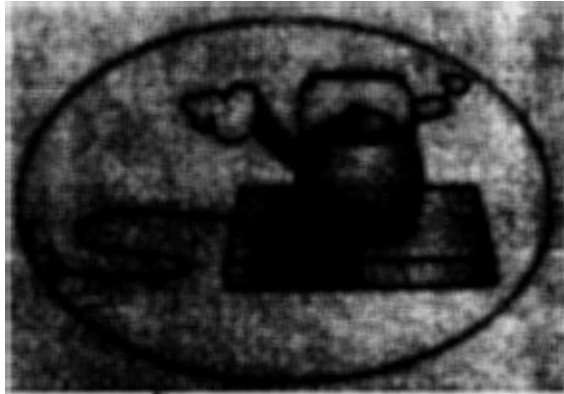
### การเกิดสนิมเหล็ก

5. หนังสือสำหรับค้นคว้าเกี่ยวกับการเกิดสารใหม่

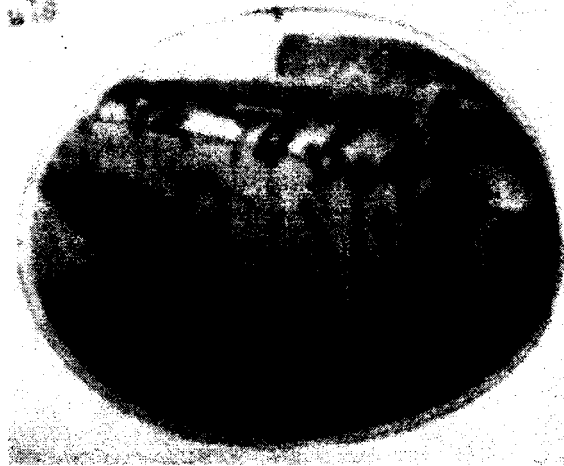
### อุปกรณ์

รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
1. ขวดปากแคบ	1 ใบ
2. ข้อนดวงเบอร์ 1	1 อัน
3. ข้อนดวงเบอร์ 2	1 อัน
4. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1 อัน
5. ปีกเกอร์ขนาด 50 ml	1 ใบ
6. หลอดทดลองขนาดกลาง	3 อัน
7. หลอดหยด	1 อัน
8. ครอบอกหรือกล่องพลาสติกที่มีฝาปิด (สำหรับเตรียมน้ำปูนใส)	1 ใบ
9. ผงฟู หรือโซดาไฟ	1 ซอง
10. น้ำส้มสายชู	$\frac{3}{4}$ แก้ว
11. จุนสี	-
12. แอมโมเนียหอม	-
13. ปูนขาว	-
14. ปู่แอมโมเนียม (แอมโมเนียมซัลเฟต)	-
15. ลูกโป่ง	1 ลูก

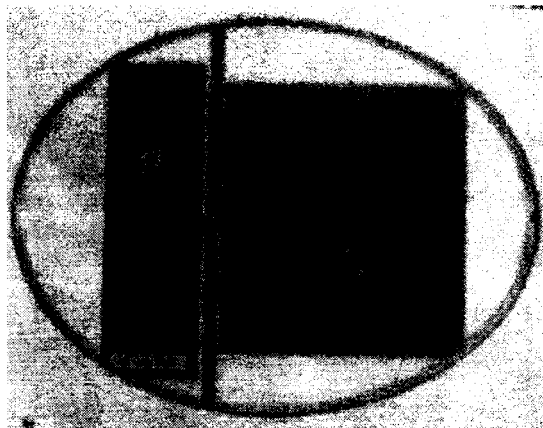
ภาพสื่อประกอบการสอน



ตีมนำให้เค็ดจนกลายเป็นโอ



เหล็กเกิดสนิม



น้ำตาลละลายในน้ำ

แผ่นน้ำตาลจนเป็นสีดำ

แบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เรื่อง.....

1

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดสารใหม่

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับคำถาม เรื่องการเกิดสารใหม่

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับเรื่องการเกิดสารใหม่ ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ใบงานที่ 1**  
**เรื่อง การเกิดสารใหม่**

**กิจกรรมการทดลองที่ 1 ใสผงฟูลงในน้ำส้ม**

**จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่ทำให้เกิดสารใหม่**  
**อุปกรณ์**

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1. ผงฟู จำนวน 1 ชอง     | 2. น้ำส้มสายชู จำนวน 1 แก้ว |
| 3. ขวดปากแคบ จำนวน 1 ใบ | 4. ลูกโป่ง 1 ลูก            |

**วิธีการดำเนินกิจกรรม**

1. รินน้ำส้มสายชูลงในขวดปากแคบให้สูงประมาณ 2 เซนติเมตร



2. ตักผงฟู 2 ช้อน เบลอร์ 2 นำลูกโป่งไปครอบที่ปากขวดโดยไม่ให้ผงฟูตกลงในขวด



3. ยกลูกโป่งให้ผงฟูตกลงในขวด สังเกตการเปลี่ยนแปลง

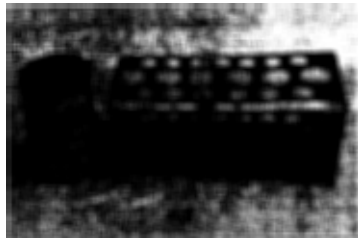


**กิจกรรมการทดลองที่ 2** หยดสารละลายแอมโมเนียหอมลงในสารจุนสี  
จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่ทำให้เกิดสารใหม่  
อุปกรณ์

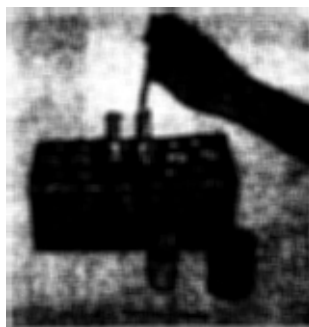
- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. จุนสี 50 ml              | 2. แอมโมเนียหอม 50 ml      |
| 3. หลอดทดลองขนาดกลาง 2 หลอด | 4. ช้อนเบอร์ 1 จำนวน 1 อัน |
| 5. น้ำ 50 ml                | 6. หลอดฉีดยา 1 อัน         |
| 6. ที่ตั้งหลอดทดลอง 1 อัน   |                            |

**วิธีการดำเนินกิจกรรม**

1. ใช้หลอดฉีดยาดูดน้ำ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในหลอดทดลอง
2. ตักจุนสี 1 ช้อนเบอร์ 1 ใส่ลงในหลอดทดลอง คนให้ละลาย



3. แบ่งสารละลายในข้อ 2 เป็น 2 หลอดเท่า ๆ กัน หยดสารละลายแอมโมเนียหอมลงในหลอดทดลองที่ 2 ประมาณ 20 หยด คนให้เข้ากัน สังเกตการเปลี่ยนแปลง เปรียบเทียบสีของสารในหลอดที่ 2 กับ หลอดที่ 1



### กิจกรรมการทดลองที่ 3 หยดน้ำปูนใสลงในผงฟู

จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่ทำให้เกิดสารใหม่  
อุปกรณ์

1. น้ำปูนใส 50 ml
2. ผงฟู 1 ชอง
3. หลอดทดลองขนาดกลาง 1 หลอด
4. ที่ตั้งหลอดทดลอง 1 อัน

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. หยดสารละลายผงฟูลงในหลอดทดลอง 20 หยด



2. หยดน้ำปูนใสไปอีก 20 หยด



3. สังเกตการเปลี่ยนแปลง



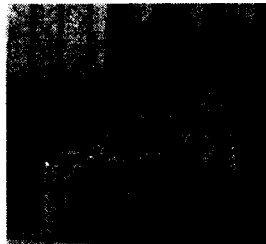
#### กิจกรรมการทดลองที่ 4 ผสมปุ๋ยแอมโมเนียมกับปูนขาว

จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่ทำให้เกิดสารใหม่  
อุปกรณ์

1. ปุ๋ยแอมโมเนียม 1 บีกเกอร์ขนาด 50 ml
2. ปูนขาว 1 บีกเกอร์ขนาด 50 ml
3. บีกเกอร์ขนาด 100 ml
4. แท่งแก้วคนสาร 1 อัน

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ตักปุ๋ยแอมโมเนียมและปูนขาวอย่างละ 2 ช้อนเบอร์ 2 ใส่ลงในบีกเกอร์ใบเดียวกัน




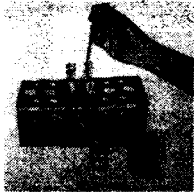


2. ใช้แท่งแก้วให้ทั่วเพื่อให้สารทั้งสองผสมกัน



3. สังเกตการเปลี่ยนแปลง



ตารางการบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	สารใหม่ที่ เกิดขึ้น
<p>ใส่ผงฟูลงในน้ำส้มสายชู</p> 		
<p>หยดสารละลายแอมโมเนียหอมลงในสารจุนสี</p> 		
<p>หยดน้ำปูนใสลงในผงฟู</p> 		
<p>ผสมปุ๋ยแอมโมเนียกับปูนขาว</p> 		

## คำถามหลังการทดลอง

### กิจกรรมที่ 1

1. สังเกตเห็นอะไรภายในขวด.....
2. ลูกโป่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร.....
3. มีสารใหม่เกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร.....
- .....
4. ถ้าต้องการให้ลูกโป่งมีขนาดใหญ่กว่าเดิม จะทำอย่างไร.....
- .....

### กิจกรรมที่ 2

1. สารละลายจุนสีมีสีอะไร.....
2. เมื่อหยดสารละลายแอมโมเนียหอมลงไป เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร.....
- .....
3. มีสารใหม่เกิดขึ้นในหลอดที่ 1 หรือหลอดที่ 2 ทราบได้อย่างไร.....
- .....

### กิจกรรมที่ 3

1. เมื่อหยดน้ำปูนใสลงในสารละลายผงฟู เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร.....
- .....
2. มีสารใหม่เกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร.....
- .....
- .....

### กิจกรรมที่ 4

1. การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้ มีอะไรบ้าง.....
- .....
2. มีสารใหม่เกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร.....
- .....

### สรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการเกิดสารใหม่

.....

.....

.....

.....

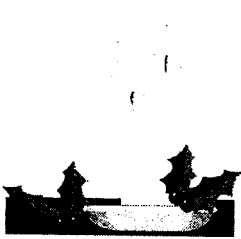
.....

## ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดสารใหม่

การเปลี่ยนแปลงของสารมี 2 ลักษณะ ดังนี้

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ คือ การเปลี่ยนแปลงของสารที่ไม่เกิดเป็นสารใหม่ สมบัติและองค์ประกอบของสารยังคงเดิมไม่เปลี่ยนแปลงเพียงแต่รูปร่างลักษณะ ขนาด สถานะ แตกต่างไปจากเดิม เช่น การเปลี่ยนสถานะของน้ำ การฉีกขาดของกระดาษ การหักของไม้

การเปลี่ยนแปลงทางเคมี คือ การเปลี่ยนแปลงของสารที่ทำให้เกิดสารใหม่ สมบัติ และองค์ประกอบของสารจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เช่น สี กลิ่น รส น้ำหนัก และเมื่อเกิด การเปลี่ยนแปลงแล้วจะทำให้กลับเป็นสารเดิมได้ยาก เช่น การจุดเทียน การเผาไหม้



เมื่อผสมสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ทำให้ได้สารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม เรียกว่า การเกิดสารใหม่หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารในการเกิดปฏิกิริยาเคมีนี้อาจสังเกตได้จาก มีแก๊สเกิดขึ้น สีของสารเปลี่ยนไป มีตะกอน และมีกลิ่นเกิดขึ้น บางครั้งอาจมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ มีเสียง หรือแสงเกิดขึ้น เป็นต้น

การเกิดสารใหม่ที่พบในชีวิตประจำวันเช่น การจุดไม้ขีด ผลไม้ดิบกลายเป็นผลไม้สุก และกลายเป็นผลไม้เน่าในที่สุด เหล็กเป็นสนิม การเผากระดาษจากสีขาวเป็นสีดำ การเผา ถ่านจากสีดำกลายเป็นถ่านสีขาว และไม่สามารถเปลี่ยนกลับเป็นแบบเดิมได้ นอกจากนี้ยังพบเห็นการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่ทำให้เกิดสารใหม่อีกมากมาย เช่น

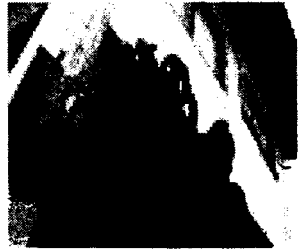
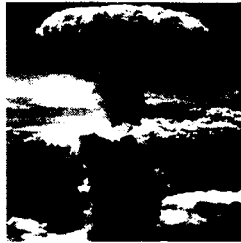
1. การเผาไหม้เชื้อเพลิงซึ่งทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ เขม่าและพลังงานความร้อน
2. การหุงข้าว ซึ่งทำให้ข้าวสารกลายเป็นข้าวสุก
3. การประกอบอาหารต่าง ๆ ทำให้อาหารดิบกลายเป็นอาหารสุก
4. การผสมซีเมนต์ หิน ทราาย น้ำเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้คอนกรีตที่ใช้ในการก่อสร้าง

การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ทำให้เกิดสารใหม่ที่มีสมบัติต่างจากสารเดิมเราเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่า การเปลี่ยนแปลงทางเคมี หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี

การเกิดสารใหม่ หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี อาจเกิดขึ้นเองหรือมนุษย์ทำให้เกิดขึ้นได้ สารใหม่ที่ได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้มากมาย เช่น ทำยารักษาโรค ทำสีย้อมผ้า ทำเครื่องใช้เครื่องนุ่งห่ม ทำพลาสติกแข็งเพื่อใช้แทนไม้

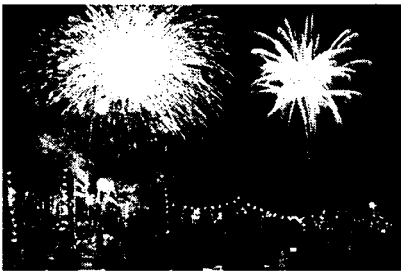
**การเกิดสารใหม่ที่ทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม**

การเปลี่ยนแปลงของสารต่างๆ ที่ทำให้เกิดสารใหม่ที่เรานำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย แต่สารบางอย่างก็มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้เช่นกัน เช่น การระเบิดของคลังเก็บอาวุธ การระเบิดที่เกิดจากดอกไม้ไฟ การระเบิดของสารเร่งดอกกล้วยที่ภาคเหนือ หรือการระเบิดของแก๊สในถังรั่ว การระเบิดของลูกโป่งสวรรค์



**วิธีป้องกันอันตรายหรือความเสียหายที่เกิดสารใหม่หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี อาจทำได้โดย**

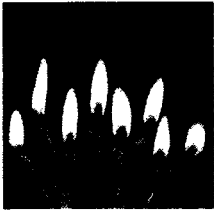
1. ใช้และเก็บรักษาสารเคมีให้ถูกต้องตามสมบัติของสาร
2. ดูแลรักษาส่งของเครื่องใช้ต่างๆ เช่น การป้องกันเหล็กไม่ให้เป็นสนิม ทำได้โดยการทาสีชุบด้วยโลหะที่ไม่เป็นสนิม เคลือบด้วยน้ำมัน รมควัน
3. เมื่อใช้แล้วต้องมีการกำจัดอย่างถูกวิธีและเหมาะสม



**แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์  
และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

**ตอนที่ 1**

ให้นักเรียนดูภาพและตอบว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะใด



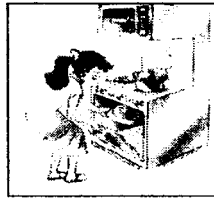
1.....



2.....



3.....



4.....

**ตอนที่ 2**

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 1-2

เด็กหญิงชุตติมาศึกษาเกี่ยวกับแร่เหล็กที่มีอยู่ในหินซึ่งทำให้หินยุพังได้หรือไม่ โดยเธอนำฝอยเหล็กมาจำนวน 4 ชิ้น ในปริมาณต่างๆ ชั้นที่ 1 มาแล้วใส่ในภาชนะแห้ง ชั้นที่ 2 ชุบน้ำให้ชื้นใส่ไว้ในภาชนะในอากาศ ชั้นที่ 3 แช่น้ำ และชั้นที่ 4 ใส่ภาชนะที่มีดินชื้น

เมื่อเวลาผ่านไป 5 วัน เด็กหญิงชุตติมา สังเกตและบันทึกผลและสรุปการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเกิดขึ้น

1. เด็กหญิงชุตติมา ทราบได้อย่างไรว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเกิดขึ้น

.....  
.....

2. อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้ฝอยเหล็กเกิดการเปลี่ยนแปลง

.....  
.....

3. ข้อใดต่อไปนี้เป็น การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่(เกิดปฏิกิริยาเคมี) ทำเครื่องหมาย  หน้าข้อความที่กำหนดให้

- ผสมเกลือกับพริกป่น
- ผ่าชยะ
- ต้มน้ำจนเดือด
- ตะปูเหล็กเป็นสนิม
- ทำนาเกลือ
- ใส่ปุ๋ยเคมีลงในแปลงผัก
- เทียนไขลุกไหม้

### แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง

ชื่อกลุ่ม.....เรื่อง การเกิดสารใหม่

ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนนระหว่างพฤติกรรมที่สังเกตได้กับรายพฤติกรรมของนักเรียน ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนน แล้วเขียน ✓ ลงในช่องประเมินน้ำหนักคะแนน

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3 = ดี

2 = พอใช้

1 = ต้องปรับปรุง

#### 1. ด้านปฏิบัติการทดลอง

##### 1.7 การเลือกใช้อุปกรณ์ / และเครื่องมือการทดลอง

3	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องตามใบงานเรื่อง การเกิดสารใหม่

2	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องบางส่วนตามใบงานเรื่อง การเกิดสารใหม่

1	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องตามใบงานเรื่อง การเกิดสารใหม่

##### 1.8 ทดลองตามแผนที่กำหนด

3	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

2	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูเป็นผู้แนะนำในบางส่วน มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นบ้าง

1	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือดำเนินการข้ามขั้นตอน ไม่มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

## 2. ด้านการสังเกตและบันทึกผลการทดลอง

### 2.1 การสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

3	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้อง

2	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้องเป็นบางส่วน

1	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลไม่ถูกต้อง

### 2.6 การบันทึกข้อมูลการทดลอง / การปฏิบัติ

3	
---	--

บันทึกผลเป็นระยะ ๆ อย่างถูกต้อง มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

2	
---	--

บันทึกผลเป็นระยะ ๆ ไม่มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

1	
---	--

บันทึกผลเป็นไปตามความเห็นบ้าง และเป็นไปตามการทดลอง

## 3. ด้านการจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ

3	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนและถูกต้อง

2	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่ถูกต้อง

1	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลไม่เป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่ถูกต้อง

#### 4. การเขียนรายงานผลการทดลองและผลงาน

- |          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>3</b> |  | เขียนรายงานตามลำดับขั้นตอน ผลการทดลองตรงตามสภาพจริงและสื่อความหมาย |
| <b>2</b> |  | เขียนรายงานผลการทดลองตามลำดับ แต่ไม่สื่อความหมาย                   |
| <b>1</b> |  | เขียนรายงานลำดับขั้นตอนไม่สอดคล้องและไม่สื่อความหมาย               |

#### 5. ความเป็นระเบียบในการปฏิบัติงาน

##### 5.1 ความปลอดภัยในการทดลอง

- |          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>3</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง โดยไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น        |
| <b>2</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย  |
| <b>1</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างไม่ระมัดระวัง และมีการเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้น |

##### 5.2 การดูแลและการเก็บอุปกรณ์ / เครื่องมือ

- |          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>3</b> |  | ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลองอย่างดี และมีการทำความสะอาด เก็บอย่างถูกต้อง |
| <b>2</b> |  | ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลอง และมีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง       |
| <b>1</b> |  | ไม่ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือ ไม่สนใจทำความสะอาด และเก็บเข้าที่                |

### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 27 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการแยกสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียว เวลา 3 ชั่วโมง

#### สาระสำคัญ

สารเนื้อผสม เป็นสารผสมที่มีเนื้อสารไม่ผสมกลมกลืนเหมือนกันทุกส่วน ยังมองเห็นส่วนที่แตกต่างกันอยู่ การแยกสารเนื้อผสม ทำได้โดยวิธีการต่างๆกัน ขึ้นอยู่กับสมบัติของสารที่เป็นส่วนผสม

สารเนื้อเดียว เป็นสารที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกันแต่เกิดจากสารอย่างน้อย 2 ชนิดผสมกันเรียกว่าสารละลาย ซึ่งอาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลวและแก๊ส วิธีการแยกสารแต่ละชนิดออกจากสารละลาย ขึ้นอยู่กับสมบัติของสารที่เป็นส่วนผสม จึงแยกด้วยวิธีที่ต่างกัน

สาระที่ 5 : สารและสมบัติของสาร

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ผลการเรียนที่คาดหวัง

1. ทดลองและอธิบายการแยกสารด้วยวิธี การร่อน การกรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิด หรือ การระเหยแห้ง

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารเนื้อผสมด้วยการร่อน การกรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิดได้
2. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารเนื้อเดียวหรือสารละลายด้วยการระเหยแห้งได้
3. สืบค้นข้อมูล อธิบายประโยชน์ของการแยกสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียวที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

#### สาระการเรียนรู้

1. แยกสารเนื้อผสมและการแยกสารเนื้อเดียว
2. กิจกรรมการทดลองการแยกสารด้วยการร่อน การกรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิด การระเหยแห้ง
3. ประโยชน์ของการแยกสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียว

## กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

### 1. ขั้นการสำรวจมโนทัศน์เดิม

1.1 ครูให้นักเรียนดูรูปภาพขนมสาकुถั่วดำ, สารละลายน้ำตาล และใช้คำถามให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่มีอยู่เกี่ยวกับการสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียว เช่น

- จากภาพถ้าให้นักเรียนแยกสาकु ถั่วดำ ออกจากกะทิจะทำได้อย่างไร
- นักเรียนจะแยกน้ำตาลออกจากน้ำได้อย่างไร
- ถ้านักเรียนทำงานก่อสร้างแล้วต้องการทรายละเอียดเพื่อนำไปผสมกับ

ปูนซีเมนต์ นักเรียนจะแยกทรายละเอียดออกจากทรายหยาบและก้อนกรวดได้อย่างไร

1.2 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกสิ่งที่รู้เกี่ยวกับข้อคำถาม ลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อ 1 (เพื่อวัดความสามารถในการตีความ)

### 1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

1.3.1 ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารเนื้อผสมด้วยการร่อน การกรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิดได้

1.3.2 ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารเนื้อเดียวหรือสารละลายด้วยการระเหยแห้งได้

1.3.3 สืบค้นข้อมูล อธิบายประโยชน์ของการแยกสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียวที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

### 2. ขั้นการสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้ผู้เรียนแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยคณะเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน แล้วเลือกประธาน กรรมการและเลขานุการ เพื่อทำหน้าที่ร่วมกันและตามที่ได้รับมอบหมาย (ไม่ควรซ้ำกลุ่มเดิม เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนคนอื่นบ้าง)

2.2 ครูใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิดเกิดเป็นข้อสงสัย โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าถ้าจะแยกสารที่ผสมกันอยู่ออกจากกันจะทำได้อย่างไรบ้าง
- ในชีวิตประจำวันนักเรียนพบเห็นสารละลายอะไรบ้างให้ยกตัวอย่างมา 2

ชนิด และนักเรียนจะแยกสารผสมกันที่อยู่ในสารละลาย จะทำอย่างไร

2.3 ครูและนักเรียนสรุปข้อขัดแย้งของแต่ละกลุ่ม แล้วช่วยกันคัดเลือก ปรับปรุงให้เป็นคำถามที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ (เพื่อวัดความสามารถในการสรุปอ้างอิงและความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง) เช่น

- สารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียวมีความหมายอย่างไร
- วิธีการแยกสารเนื้อผสมออกจากกันมีกี่วิธี อะไรบ้าง
- วิธีการแยกสารเนื้อเดียวออกจากกันมีกี่วิธี อะไรบ้าง

- ยกตัวอย่างสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียวมาอย่างละ 5 ชนิด และอธิบายวิธีการแยกสารแต่ละชนิด

2.4 ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับคำถาม เรื่องการแยกสารเนื้อผสม และสารเนื้อเดียว ลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อ 2

### 3. ขั้นการค้นหาคำตอบ

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนวิธีการดำเนินการค้นหาคำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียน ในขณะที่กำลังวางแผนดำเนินงาน

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำงานตามที่วางแผนไว้

3.3 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ที่นักเรียนจะใช้ในการศึกษา ดังนี้

- ใบงานที่ 1 เรื่อง การแยกสารเนื้อผสม
- ใบงานที่ 2 เรื่อง การแยกสารเนื้อเดียว
- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียว
- แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมี

วิจารณ์

3.4 ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมาจับ ใบงาน ใบความรู้ แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ ที่ครูจัดเตรียมไว้แจกเพื่อนในกลุ่ม

3.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียว และครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

3.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบงานที่ 1 เรื่อง การแยกสารเนื้อผสม ใบงานที่ 2 เรื่อง การแยกสารเนื้อเดียว และลงมือทำกิจกรรมที่แสดงให้นักเรียนทราบถึงการแยกสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียว นักเรียนจะต้องสังเกตผลการทดลอง พร้อมบันทึกผล และตอบคำถามหลังการทดลอง(ความสามารถในการตีความ ความสามารถในการนิรนัยและความสามารถในการสรุปอ้างอิง)

3.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ โดยครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

### 4. ขั้นการสร้างใจส่วนสาธารณะ

4.1 นักเรียนอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบและตอบคำถามในแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์โดยการออกแบบการนำเสนอแบบอิสระ

เกณฑ์ในการประเมิน	1. ใ้งานแบบฝึกหัดที่มีทักษะ วิทยาศาสตร์และ วิทยาศาสตร์อย่าง ความสามารถในการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ 2. แบบบทนำสำหรับ นักเรียนรายบุคคล 3. แบบประเมินทักษะ ปฏิบัติทางทดลอง	1 จุดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์ 2. มีความสามารถในการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ 3. ประเมินทักษะปฏิบัติทาง ทดลอง
เกณฑ์ในการประเมิน	1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับ 2. นักเรียนมีความสามารถใน การคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ ในระดับ 3. นักเรียนมีความสามารถใน การปฏิบัติทางทดลองใน ระดับ	

**การวัดผลประเมินผล**

6.1 ครูผู้ศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้ดำเนินการวัดผลประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยใช้แบบทดสอบที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบปรนัยและอัตนัย โดยครูผู้สอนได้เตรียมข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและระดับชั้นเรียนของผู้เรียน โดยครูผู้สอนได้เตรียมข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและระดับชั้นเรียนของผู้เรียน โดยครูผู้สอนได้เตรียมข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและระดับชั้นเรียนของผู้เรียน

6.2 ครูผู้สอนได้ดำเนินการวัดผลประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยใช้แบบทดสอบที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบปรนัยและอัตนัย โดยครูผู้สอนได้เตรียมข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและระดับชั้นเรียนของผู้เรียน โดยครูผู้สอนได้เตรียมข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและระดับชั้นเรียนของผู้เรียน

6.3 ครูผู้สอนได้ดำเนินการวัดผลประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยใช้แบบทดสอบที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบปรนัยและอัตนัย โดยครูผู้สอนได้เตรียมข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและระดับชั้นเรียนของผู้เรียน โดยครูผู้สอนได้เตรียมข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและระดับชั้นเรียนของผู้เรียน

5. การวัดผลประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยใช้แบบทดสอบที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบปรนัยและอัตนัย โดยครูผู้สอนได้เตรียมข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและระดับชั้นเรียนของผู้เรียน โดยครูผู้สอนได้เตรียมข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและระดับชั้นเรียนของผู้เรียน

ในการวัดผลประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยใช้แบบทดสอบที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบปรนัยและอัตนัย โดยครูผู้สอนได้เตรียมข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและระดับชั้นเรียนของผู้เรียน โดยครูผู้สอนได้เตรียมข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและระดับชั้นเรียนของผู้เรียน

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### สื่อ

1. ใบงานที่ 1 การแยกสารเนื้อผสม
2. ใบงานที่ 2 การแยกสารเนื้อเดียว
3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียว
4. แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการวัดอย่างมี

### วิจารณ์ญาณ

5. รูปภาพขนมสาकुถั่วดำ, สารละลายน้ำตาล

### วัสดุ-อุปกรณ์

รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
1. ถ้วยกระเบื้อง	1 ใบ
2. ที่กั้นลมพร้อมตะแกรงลวด	1 อัน
3. ตะเกียงแอลกอฮอล์	1 อัน
4. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1 อัน
5. บีกเกอร์ขนาด 50 ml	1 ใบ
6. หลอดทดลองขนาดกลาง	3 หลอด
7. กระจกแข็งเจาะรู	1 อัน
8. ขาดังพร้อมไม้หนีบ	1 อัน
9. บีกเกอร์ขนาด 250 ml	1 ใบ
10. กรวยแก้วหรือกรวยพลาสติก	1 อัน
11. กระจกทรง	1 แผ่น
12. แท่งแก้วคนสาร	1 อัน
13. ภาชนะพลาสติกใส(ตัดจากขวดน้ำดื่มขนาด 1 ลิตร	1 ขวด
14. จานหลุมโลหะ	1 อัน
15. บีกเกอร์ขนาด 1000 ml	1 อัน
16. เกลีสป็น	-
17. ฟิมเสน	-
18. น้ำผสมดิน	-
19. สารส้ม(ชนิดก้อน)	1 ก้อน
20. ลูกโป่ง	1 ลูก
21. น้ำปูนใส, น้ำ	-
22. น้ำตาลทราย	-

แบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เรื่อง.....

1

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เดิมเกี่ยวกับ เรื่องการแยกสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับคำถาม เรื่องการแยกสารเนื้อผสม และสารเนื้อเดียว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับเรื่องการแยกสารเนื้อผสม และสารเนื้อเดียว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ใบงานที่ 1**  
**เรื่อง การแยกสารเนื้อผสม**

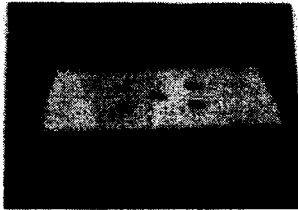
**กิจกรรมการทดลองที่ 1 การแยกพืมนอกจากเกลือ**

**จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อสังเกตการแยกสารเนื้อผสม (ของแข็ง+ของแข็ง)  
อุปกรณ์**

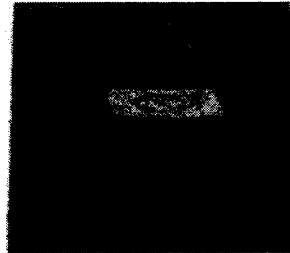
- |                                  |                           |
|----------------------------------|---------------------------|
| 1. กระดาษแข็งเจาะรู 1 แผ่น       | 2. ถ้วยกระเบื้อง 1 ใบ     |
| 3. บีกเกอร์ขนาด 100 ml 1 ใบ      | 4. ตะเกียงแอลกอฮอล์ 1 อัน |
| 5. ที่กั้นลมพร้อมตะแกรงลวด 1 ชุด | 6. พืมน ,เกลือ            |
| 7. ช้อนตักสารเบอร์ 2 จำนวน 2 อัน |                           |

**วิธีการดำเนินกิจกรรม**

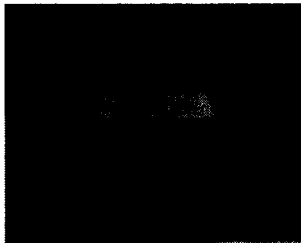
1. ใส่สารผสมของเกลือกับพืมนในถ้วยกระเบื้อง ชนิดละ 2 ช้อนเบอร์ 2



2. ตัดกระดาษขนาดใหญ่กว่าปากถ้วยกระเบื้องเล็กน้อยเจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ตรงกลางกระดาษประมาณ 4-5 รู แล้วนำไปวางบนถ้วยกระเบื้อง



3. คั่วบีกเกอร์ ขนาด 100 ml ที่สะอาดและแห้งบนกระดาษตรงส่วนที่เจาะรูไว้ แล้วนำอุปกรณ์ที่จัดไว้ทั้งหมดไปวางบนตะแกรงลวด



4. เผาสารในถ้วยกระเบื้องด้วยไฟอ่อน ประมาณ 2 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบีกเกอร์ และบันทึกผล

## กิจกรรมการทดลองที่ 2 การแยกสารผสมระหว่างดินกับน้ำ

จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อสังเกตการแยกสารเนื้อผสม (ของแข็ง+ของเหลว)  
อุปกรณ์

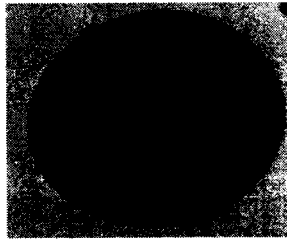
- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. กระดาษกรอง 1 แผ่น       | 2. แท่งแก้วคนสาร 1 อัน     |
| 3. บีเกอร์ขนาด 100 ml 1 ใบ | 4. ขาดังพร้อมไม้หนีบ 1 ชุด |
| 5. กรวยแก้ว 1 อัน          | 6. ดินผสมน้ำ 50 ml         |

### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. พับกระดาษกรอง



2. คลี่กระดาษกรองใส่กรวยแก้วฉีดน้ำบนกระดาษกรองให้ทั่วเพื่อให้กระดาษกรองแนบกับกรวย



3. รินน้ำที่ผสมดินอยู่ให้ไหลผ่านแท่งแก้วลงบนกระดาษกรองสังเกตและบันทึกผล





**สรุปผลการทดลอง**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ใบงานที่ 2

### เรื่อง การแยกสารเนื้อเดียว

กิจกรรมการทดลองที่ 1 การแยกน้ำตาลและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากน้ำอัดลม  
จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อสังเกตการแยกสารเนื้อเดียวหรือสารละลาย (ของแข็ง+  
ของเหลว+แก๊ส)

#### อุปกรณ์

- |                                  |                          |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1. น้ำอัดลมในขวดแก้ว 1 ขวด       | 2. ถ้วยกระเบื้อง 1 ใบ    |
| 3. บีกเกอร์ขนาด 1000 ml 1 ใบ     | 4. น้ำร้อน               |
| 5. ที่กั้นลมพร้อมตะแกรงลวด 1 ชุด | 6. ตะเกียงแอลกอฮอล์ 1 ใบ |
| 7. จานหลุมโลหะ 1 อัน             | 8. น้ำปูนใส 200 ml       |

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. เปิดขวดน้ำอัดลมแล้วนำลูกโป่งมาสวมที่ปากขวด
2. นำขวดน้ำอัดลมในข้อ 1 ไปแช่น้ำร้อนจัดในบีกเกอร์ ขนาด 1000 ml แล้วเขย่าขวด ซึ่ง  
สังเกตและบันทึกผล



3. ถอดลูกโป่งออกขวดน้ำอัดลมและรีบบีบปากลูกโป่งให้แน่น
4. เตรียมน้ำปูนใสลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ml แล้วนำลูกโป่งจากข้อ 3 นำมาปล่อยแก๊ส  
ในลูกโป่งลงในน้ำปูนใส สังเกตและบันทึกผล



5. เมื่อแยกแก๊สออกหมดแล้ว นำน้ำอัดลมที่เหลือมาแยกน้ำตาลออก โดยนำไปตั้งไฟ  
อ่อนๆ ประมาณ 10 นาที แล้วยกลงปล่อยให้เย็น แล้วสังเกตและบันทึกผล

## กิจกรรมการทดลองที่ 2 การแยกเกลือแกงออกจากน้ำ

จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อสังเกตการแยกสารเนื้อเดียวหรือสารละลาย (ของแข็ง+ของเหลว)

### อุปกรณ์

1. น้ำเกลือ
2. ที่กั้นลมพร้อมตะแกรงลวด
3. ตะเกียงแอลกอฮอล์
4. จานหลุมโลหะ

### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. รินสารละลายเกลือแกงลงในจานหลุม



2. นำจานหลุมจากข้อ 1 ไปตั้งไฟอ่อนๆ ให้น้ำระเหยจนแห้ง สังเกตและบันทึกผลการทดลอง



### ตารางบันทึกผลการทดลอง

สารเนื้อเดียว	วิธีการที่ใช้แยกสาร	ผลที่ได้
สารละลายน้ำอัดลม (แยกแก๊สออกจากน้ำตาล)	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
สารละลายน้ำอัดลม ที่แยกแก๊สแล้ว (แยกน้ำตาลออกจากน้ำ)	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
สารละลายน้ำเกลือ	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....

**สรุปผลการทดลอง**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ใบความรู้ที่ 1

### เรื่องการแยกสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียว

**สารเนื้อผสม** หมายถึง สารที่มีลักษณะเนื้อสารไม่ผสมกลมกลืนกันเป็นเนื้อเดียวกันเกิดจากสารอย่างน้อย 2 ชนิดขึ้นไปมาผสมกันโดยเนื้อสารจะแยกกันเป็นส่วน ๆ การแยกสารเนื้อผสมอาจใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น การกรอง การใช้กรวยแยก การใช้อำนาจแม่เหล็ก การระเหิด การระเหยจนแห้ง ซึ่งเป็นการแยกสารโดยวิธีทางกายภาพทั้งสิ้น สารที่แยกได้จะมีสมบัติเหมือนเดิม

1. **การกรอง** เป็นวิธีการแยกสารออกจากกันระหว่างของแข็งกับของเหลว หรือใช้แยกสารแขวนลอยออกจากน้ำ ซึ่งใช้กันมากในทางเคมี โดยเฉพาะในห้องปฏิบัติการที่กรองสารในปริมาณน้อย ๆ การกรองนั้นจะต้องเทสารผ่านกระดาษกรอง อนุภาคของแข็งที่ลอดผ่านรูกระดาษกรองไม่ได้จะอยู่บนกระดาษกรอง ส่วนน้ำและสารที่ละลายน้ำได้จะผ่านกระดาษกรองลงสู่ภาชนะ

2. **การใช้กรวยแยก** เป็นวิธีที่ใช้แยกสารเนื้อผสมที่เป็นของเหลว 2 ชนิดที่ไม่ละลายออกจากกัน โดยของเหลวทั้งสองนั้นแยกเป็นชั้นเห็นได้ชัดเจน เช่น น้ำกับน้ำมัน เป็นต้น การแยกโดยวิธีนี้จะนำของเหลวใส่ในกรวยแยก แล้วไขของเหลวที่อยู่ในชั้นล่างซึ่งมีความหนาแน่นมากกว่าชั้นบนออกสู่ภาชนะจนหมด แล้วจึงค่อย ๆ ไขของเหลวที่ที่เหลือใส่ภาชนะใหม่

3. **การใช้อำนาจแม่เหล็ก** เป็นวิธีที่ใช้แยกองค์ประกอบของสารเนื้อผสมซึ่งองค์ประกอบหนึ่งมีสมบัติในการถูกแม่เหล็กดูดได้ เช่น ของผสมระหว่างผงเหล็กกับผงกำมะถัน โดยใช้แม่เหล็กถูไปมาบนแผ่นกระดาษที่วางทับของผสมทั้งสอง แม่เหล็กจะดูดผงเหล็กแยกออกมา

4. **การระเหิด** คือ ปรากฏการณ์ที่สารเปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นก๊าซโดยไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวก่อน ใช้แยกสารเนื้อผสมที่เป็นของแข็งออกจากกัน โดยของแข็งชนิดหนึ่งมีสมบัติระเหิดได้ เช่น ลูกเหม็น พิมเสน น้ำแข็งแห้ง การบुरกับเกลือแกง เมื่อให้ความร้อนการบुरจะกลายเป็นไอแยกออกจากเกลือแกง ดักไอของการบुरด้วยภาชนะที่เย็นจะได้รับการบुरเป็นของแข็งแยกออกมา

5. **การใช้มือหยิบออกหรือเขี่ยออก** ใช้แยกของผสมเนื้อผสม ที่ของผสมมีขนาดโตพอที่จะหยิบออกหรือเขี่ยออกได้ เช่น ข้าวสารที่มีเมล็ดข้าวเปลือกปนอยู่

6. **การตกตะกอน** ใช้แยกของผสมเนื้อผสมที่เป็นของแข็งแขวนลอยอยู่ในของเหลวทำได้โดยนำของผสมนั้นวางทิ้งไว้ให้สารแขวนลอยค่อย ๆ ตกตะกอนนอนกัน ในกรณีที่จะตกตะกอนเบามากถ้าต้องการให้ตกตะกอนเร็วขึ้นอาจทำได้โดยใช้สารตัวกลางให้อนุภาคของตะกอนมาเกาะ เมื่อมีมวลมากขึ้น น้ำหนักจะมากขึ้นจะตกตะกอนได้เร็วขึ้น เช่น ใช้สารส้มแกว่ง อนุภาคของสารส้มจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้โมเลกุลของสารที่ต้องการตกตะกอนมาเกาะ ตะกอน

จะตกเร็วขึ้น

### ชนิดของสารเนื้อผสมมีดังนี้

1. สารเนื้อผสมระหว่างของแข็งกับของแข็ง เช่น พริกกับเกลือ , คอนกรีต ข้าวสารปนข้าวเปลือก
  2. สารเนื้อผสมระหว่างของแข็งกับของเหลว เช่น ลูกเหม็นลอยน้ำ ตะกอนในน้ำทับทิมกรอบน้ำกะทิ
  3. สารเนื้อผสมระหว่างของแข็งกับก๊าซ เช่น เขม่าในอากาศ คว้นไฟ ฝุ่นละอองในอากาศ
  4. สารเนื้อผสมระหว่างของเหลวกับของเหลว เช่น น้ำกับน้ำมัน
- สารเนื้อเดียว หมายถึง สารที่สังเกตเห็นเนื้อสารกลมกลืนเป็นเนื้อเดียวกันทั้งหมด อาจมีองค์ประกอบเป็นสารชนิดเดียว หรือมากกว่า 1 ชนิดก็ได้ และแสดงสมบัติเหมือนกันตลอดทุกส่วนของสารอาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลวหรือก๊าซก็ได้

### ชนิดของสารเนื้อเดียว

1. สารเนื้อเดียวที่มีสถานะเป็นของแข็ง เช่น นาก เกลือแกง ทองคำ ดีบุก ทองเหลือง
2. สารเนื้อเดียวที่มีสถานะเป็นของเหลว เช่น น้ำ น้ำเชื่อม น้ำเกลือ พรอท ทิงเจอร์ ไอโอดีน น้ำอัดลม
3. สารเนื้อเดียวที่มีสถานะเป็นก๊าซ เช่น อากาศ ก๊าซออกซิเจน ไอน้ำ ก๊าซไฮโดรเจน

**แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์  
และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

**ตอนที่ 1**

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อถูกและเติมเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิด

- ..... 1. สารผสมเนื้อเดียวเป็นสารที่ไม่สามารถแยกตัวทำละลายออกจากกันได้
- ..... 2. การทำนาเกลือของชาวบ้านใช้วิธีการแยกสารโดยการระเหยแห้ง
- ..... 3. น้ำที่ผสมดินที่เรากรองด้วยกระดาษกรองสามารถใช้ดื่มได้
- ..... 4. การแยกพริกออกจากเกลือสามารถแยกออกได้โดยวิธีการร่อน
- ..... 5. วิธีการแยกของแข็งออกจากของเหลว โดยใช้ความร้อนทำให้ของเหลวระเหยจนเหลือแต่ของแข็ง คือ การระเหิด

**ตอนที่ 2**

ให้นักเรียนบอกวิธีการแยกสารต่อไปนี้

สารที่ผสมกัน	วิธีการแยกสาร
1. น้ำโคลน	
2. พริกกับเกลือ	
3. น้ำเกลือ	
4. น้ำกับเหล็ก	
5. น้ำกับทราย	
6. น้ำตาลทรายในน้ำเชื่อม	
7. เหล็กกับผงกำมะถัน	
8. ทรายกับการบูร	
9. เศษมะพร้าวในน้ำกะทิ	
10. ดินในน้ำ	

**ตอนที่ 3**

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ของผสมชนิดหนึ่งประกอบด้วยสาร x และสาร y สาร x เป็นของแข็ง ส่วนสาร y เป็นของเหลว และสาร x ไม่ละลายในสาร y ถ้าต้องการแยกสาร x ออกจากของผสมใช้วิธีใด และผลที่ได้เป็นอย่างไร

.....

.....

2. ให้นักเรียนทำการสำรวจและสังเกตรายชื่อสารต่อไปนี้ และให้ระบุสถานะของสารโดยการใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง และเติมคำลงในช่อง "สถานะ"

สาร	สถานะ	ผลการสังเกตลักษณะเนื้อสาร	
		เนื้อเดียว	เนื้อผสม
เมล็ดข้าวสุก	.....	.....	.....
แป้งมัน	.....	.....	.....
เกลือแกง	.....	.....	.....
น้ำตาลทราย	.....	.....	.....
ถ่าน	.....	.....	.....
น้ำเกลือ	.....	.....	.....
น้ำเชื่อม	.....	.....	.....
น้ำส้มสายชู	.....	.....	.....
ดิน	.....	.....	.....
ลวดช่องน้ำกะทิ	.....	.....	.....
น้ำอัดลม	.....	.....	.....
พริกเกลือ	.....	.....	.....
ส้มตำ	.....	.....	.....

จากตารางข้างบน จงตอบคำถามต่อไปนี้

2.1 สารที่นำมาจำแนกในกิจกรรมนี้แบ่งได้เป็นสถานะใดบ้าง

.....

2.2 ถ้าใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ จำแนกสารได้ 2 ประเภทคือ

.....

2.3 สารเนื้อเดียว ได้แก่.....

.....

2.4 สารเนื้อผสม ได้แก่.....

.....

.....

### แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง

ชื่อกลุ่ม.....เรื่อง การแยกสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียว

ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนนระหว่างพฤติกรรมที่สังเกตได้กับรายพฤติกรรมของนักเรียน ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนน แล้วเขียน ✓ ลงในช่องประเมินน้ำหนักคะแนน

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3 = ดี

2 = พอใช้

1 = ต้องปรับปรุง

#### 1. ด้านปฏิบัติการทดลอง

##### 1.9 การเลือกใช้อุปกรณ์ / และเครื่องมือการทดลอง

3	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องตามใบงานเรื่อง การแยกสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียว

2	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องบางส่วนตามใบงานเรื่อง การแยกสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียว

1	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องตามใบงานเรื่อง การแยกสารเนื้อผสมและสารเนื้อเดียว

##### 1.10 ทดลองตามแผนที่กำหนด

3	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

2	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูเป็นผู้แนะนำในบางส่วน มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นบ้าง

1	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือดำเนินการข้ามขั้นตอน ไม่มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

## 2. ด้านการสังเกตและบันทึกผลการทดลอง

### 2.1 การสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

3  บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้อง

2  บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้องเป็นบางส่วน

1  บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลไม่ถูกต้อง

### 2.7 การบันทึกข้อมูลการทดลอง / การปฏิบัติ

3  บันทึกผลเป็นระยะ ๆ อย่างถูกต้อง มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

2  บันทึกผลเป็นระยะ ๆ ไม่มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

1  บันทึกผลเป็นไปตามความเห็นบ้าง และเป็นไปตามการทดลอง

## 3. ด้านการจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ

3  การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนและถูกต้อง

2  การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่ถูกต้อง

1  การจัดกระทำข้อมูลไม่เป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่ถูกต้อง

#### 4. การเขียนรายงานผลการทดลองและผลงาน

- |          |  |   |
|----------|--|---|
| <b>3</b> |  | เป็นผลงานชิ้นงานที่ได้จากการดำเนินการปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ได้ถูกต้อง   |
| <b>2</b> |  | เป็นผลงานชิ้นงานที่ได้จากการดำเนินการปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ได้บางส่วน   |
| <b>1</b> |  | เป็นผลงานชิ้นงานที่ได้จากการดำเนินการปฏิบัติตามไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ |

#### 5. ความเป็นระเบียบในการปฏิบัติงาน

##### 5.1 ความปลอดภัยในการทดลอง

- |          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>3</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง โดยไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น        |
| <b>2</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย  |
| <b>1</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างไม่ระมัดระวัง และมีการเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้น |

##### 5.2 การดูแลและการเก็บอุปกรณ์ / เครื่องมือ

- |          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>3</b> |  | ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลองอย่างดี และมีการทำความสะอาด เก็บอย่างถูกต้อง |
| <b>2</b> |  | ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลอง และมีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง       |
| <b>1</b> |  | ไม่ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือ ไม่สนใจทำความสะอาด และเก็บเข้าที่                |

### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 27 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

เวลา 3 ชั่วโมง

#### สาระสำคัญ

สารที่ใช้ในชีวิตประจำวันมีทั้งที่เป็นเครื่องอุปโภคและบริโภคซึ่งมีองค์ประกอบเป็นสารเคมี มีสมบัติความเป็นกรด-เบส แตกต่างกัน สมบัติความเป็นกรด-เบส ทดสอบได้ด้วยกระดาษลิตมัส สารที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง มีสมบัติเป็นกรด สารที่เปลี่ยนกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน มีสมบัติเป็นเบส สารที่ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสีแดงและสีน้ำเงิน มีสมบัติเป็นกลาง

ถ้าจำแนกสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการนำไปใช้ประโยชน์จะได้เป็น สารปรุงรสอาหาร สารแต่งสี สารทำความสะอาดและสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

สาระที่ 5 : สารและสมบัติของสาร

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ผลการเรียนที่คาดหวัง

สืบค้นข้อมูล ทดลอง อธิบายและจัดประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามสมบัติและการนำไปใช้ประโยชน์

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นเพื่อรวบรวมสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. ทดลองและระบุสารที่มีสมบัติเป็นกรด เบส และกลางของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการนำไปใช้ประโยชน์ของสารแต่ละชนิดได้
3. วิเคราะห์ข้อมูลและจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. ศึกษาฉลากกำกับผลิตภัณฑ์เพื่อศึกษาวิธีใช้สารอย่างถูกต้องและปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

## สาระการเรียนรู้

1. สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
2. สารที่มีสมบัติเป็นกรด เบส และกลางของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
3. การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

## กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

### 1. ขั้นการสำรวจทบทวนโนทัศน์เดิม

1.1 ครูซักถามให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่มีอยู่เกี่ยวกับสมบัติของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น

- ตั้งแต่ตื่นนอนจนกระทั่งเข้านอน นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมอะไรบ้าง ในแต่ละวัน

- สารที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวันมีอะไรบ้าง และจำแนกประเภทของสารเป็นอะไรบ้าง

- นักเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับสมบัติของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันบ้าง

1.2 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกความรู้เดิมเกี่ยวกับ เรื่องการจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อ 1

### 1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

1.3.1 สืบค้นเพื่อรวบรวมสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.3.2 ทดลองและระบุสารที่มีสมบัติเป็นกรด เบส และกลางของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการนำไปใช้ประโยชน์ของสารแต่ละชนิดได้

1.3.3 วิเคราะห์ข้อมูลและจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

1.3.4 ศึกษาผลลัพท์จากผลิตภัณฑ์เพื่อศึกษาวิธีใช้สารอย่างถูกต้องและ

ปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### 2. ขั้นการสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้ผู้เรียนแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยคณะเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน แล้วเลือกประธาน กรรมการและเลขานุการ เพื่อทำหน้าที่ร่วมกันและตามที่ได้รับมอบหมาย (ไม่ควรซ้ำกลุ่มเดิม เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนคนอื่นบ้าง)

2.2 ครูใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิดเกิดเป็นข้อสงสัย โดยใช้คำถามดังนี้(ความสามารถในการตระหนักข้อดกลางเบื้องต้น)

- นักเรียนคิดว่าภายในครัวที่บ้าน มีสารที่เป็นเครื่องอุปโภคและบริโภคอะไรบ้างและสารเหล่านี้นำไปใช้ประโยชน์อย่างไร

- นักเรียนจำแนกประเภทสารต่างๆ ที่พบในชีวิตประจำวัน ได้อย่างไรบ้าง

- นักเรียนศึกษาผลลัพท์ของสารประเภททำความสะอาดร่างกาย เสื้อผ้า ภาชนะ และห้องน้ำ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับอะไรบ้าง

- นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่าสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สารใดเป็นกรด เป็นเบส หรือเป็นกลาง ถ้าไม่ทราบนักเรียนจะอย่างไร

2.3 ครูและนักเรียนสรุปข้อขัดแย้งของแต่ละกลุ่ม แล้วช่วยกันคัดเลือก ปรับปรุง ให้เป็นคำถามที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ เช่น (เพื่อวัดความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง)

- การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร และใช้อะไรเป็นเกณฑ์

- ยกตัวอย่างสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่มีสมบัติเป็นกรด เป็นเบส หรือเป็นกลาง มาอย่างละ 5 ชนิด

- จงบอกวิธีการใช้สารที่ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย ข้อมูลบนฉลากมีข้อมูลอะไรบ้างและมีความสำคัญอย่างไร

2.4 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกความรู้เกี่ยวกับ เรื่องการจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อ 2 (เพื่อวัดความสามารถในการสรุปอ้างอิง)

### 3. ขั้นการค้นหาคำตอบ

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนวิธีการดำเนินการค้นหาคำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียน ในขณะที่กำลังวางแผนดำเนินงาน

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำงานตามที่วางแผนไว้

3.3 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ที่นักเรียนจะใช้ในการศึกษา ดังนี้

- ใบงานที่ 1 เรื่อง การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
- ใบความที่ 1 รู้เรื่อง การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
- แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณ

3.4 ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมารับ ใบงาน ใบความรู้ แบบฝึกเสริมทักษะแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ครูจัดเตรียมไว้แจกเพื่อนในกลุ่ม

3.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบงานเรื่อง การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และลงมือทำกิจกรรมที่แสดงให้เห็นนักเรียนทราบถึงการจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนจะต้องสังเกตผลการทดลอง พร้อมบันทึกผล และตอบคำถามหลังการทดลอง(ความสามารถในการสรุปอ้างอิง ความสามารถในการตีความ ความสามารถในการนิรนัย)

3.6 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้เรื่อง การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และครุคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

3.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำแบบฝึกเสริมทักษะแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยครุคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

#### 4. ขั้นการสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 นักเรียนอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบและตอบคำถามในแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยการออกแบบการนำเสนอแบบอิสระ(ความสามารถในการตระหนักข้อตกลงเบื้องต้น)

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับผลการศึกษาคำถามประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และการตอบคำถามในแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4.4 นักเรียนตรวจสอบความสอดคล้องและความถูกต้องระหว่างความรู้เดิมที่นักเรียนบันทึกไว้ในข้างต้น และให้นักเรียนซักถามประเด็นที่มีข้อสงสัย ไม่ชัดเจน

#### 5. ขั้นการสร้างความหมายส่วนบุคคล

ครูให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกวิธีการค้นหาคำตอบ และสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบข้อสงสัยที่ระบุไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด เป็นภาษาของตนเอง (ความสามารถในการตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้น)

#### 6. ขั้นการนำความรู้ไปใช้

6.1 ครูซักถามนักเรียนว่าจากความรู้ที่นักเรียนได้เรียนและทำการทดลอง นักเรียนคิดว่าจะนำหลักการการจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง เช่น น้ำยาล้างห้องน้ำ มีสมบัติเป็นกรด ก่อนใช้ต้องศึกษาวิธีการใช้ในฉลากให้ละเอียดและทำตามอย่างเคร่งครัด (ความสามารถในการตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้น)

6.2 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกข้อความรู้และการคิดของนักเรียน เกี่ยวกับเรื่องให้การจำแนกประเภทของสารที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 3

### การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 2. วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3. ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง	1. ใบงานแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2. แบบบันทึกสำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล 3. แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง	1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี 2. นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับดี 3. นักเรียนมีความสามารถในการปฏิบัติการทดลองในระดับดี

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

#### สื่อ

1. ใบงานงานที่ 1 เรื่อง การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
3. แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
4. หนังสือสำหรับค้นคว้าเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

## วัสดุ-อุปกรณ์

รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
1. เกลือ	¼ บีกเกอร์
2. น้ำตาล	¼ บีกเกอร์
3. น้ำปลา	¼ บีกเกอร์
4. น้ำส้มสายชู	¼ บีกเกอร์
5. แคมพู	¼ บีกเกอร์
6. น้ำยาล้างจาน	¼ บีกเกอร์
7. ซีอิ้วขาว	¼ บีกเกอร์
8. ขอสมะเขือเทศ	¼ บีกเกอร์
9. น้ำสบู่	¼ บีกเกอร์
10. เต้าเจี้ยว	¼ บีกเกอร์
11. ครีมล้างหน้า	¼ บีกเกอร์
12. น้ำยาซักผ้า	¼ บีกเกอร์
13. น้ำยาปรับผ้านุ่ม	¼ บีกเกอร์
14. ครีมบำรุงผม	¼ บีกเกอร์
15. น้ำยาเช็ดกระจก	¼ บีกเกอร์
16. สารทำความสะอาดห้องน้ำ	¼ บีกเกอร์
17. ผงซักฟอก	¼ บีกเกอร์
18. ปุ๋ยมูลค่างควา	¼ บีกเกอร์
19. ปุ๋ยยูเรีย	¼ บีกเกอร์
20. กระดาษลิตมัสสีแดงและสีน้ำเงิน	2 กล่อง
21. แท่งแก้วคนสาร	1 อัน
22. บีกเกอร์ขนาด 50 ml	-
23. จานหลุมพลาสติก	1 อัน

แบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เรื่อง.....

1 ให้นักเรียนบันทึกความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่อง การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับคำถาม เรื่องการจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3 ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับเรื่องการจำแนกประเภทของสาร ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ใบงานที่ 1

### เรื่อง การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

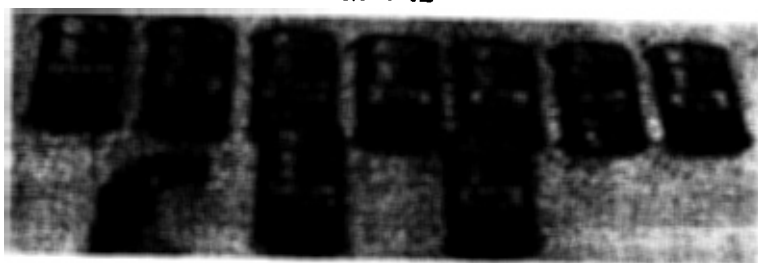
กิจกรรมการทดลองที่ 1 การทดสอบสมบัติความเป็นกรด เป็นเบส หรือเป็นกลาง จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อทดลองสมบัติความเป็นกรด เป็นเบส หรือเป็นกลาง ของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

#### อุปกรณ์

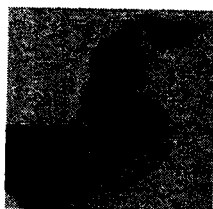
1. กระดาษลิตมัสสีแดงและสีน้ำเงิน
2. จานหลุม
3. บีกเกอร์ขนาด 50 ml
4. สารที่ใช้ทดสอบ เกลือ น้ำตาล น้ำปลา น้ำส้มสายชู แคมพู น้ำยาล้างจาน ซีอิ้วขาว ซอสมะเขือเทศ น้ำสบู่ เต้าเจี้ยว ครีมล้างหน้า น้ำยาล้างจาน น้ำยาปรับผ้านุ่ม ครีมบำรุงผม น้ำยาเช็ดกระจก สารทำความสะอาดห้องน้ำ ผงซักฟอก ปุ๋ยมูลค่างควา ปุ๋ยยูเรีย

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. เทสารแต่ละชนิดใส่ในบีกเกอร์ชนิดละ 1 ใบ



2. ใช้แท่งแก้วแตะสารที่ต้องการทดสอบ แล้วนำไปแตะกระดาษลิตมัสสีแดงและสีน้ำเงิน สังเกตและบันทึกผลการทดลอง



#### หมายเหตุ

1. กรด คือ สารที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
2. เบส คือ สารที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
3. สารที่เป็นกลาง คือ สารที่ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสีแดงและสีน้ำเงิน
4. แท่งแก้ว 1 อัน ใช้กับสารเพียงชนิดเดียวเท่านั้น ถ้าแตะสารหลายชนิดจะทำให้ผลผิดพลาด

ตารางการบันทึกผล

ชื่อสาร	การใช้ประโยชน์	สมบัติของสาร		
		เป็นกรด	เป็นเบส	เป็นกลาง
1. เกลือ				
2. น้ำตาล				
3. น้ำปลา				
4. น้ำส้มสายชู				
5. แอมพูน				
6. น้ำยาล้างจาน				
7. ซีอิ้วขาว				
8. ซอสมะเขือเทศ				
9. น้ำสบู่				
10. เต้าเจี้ยว				
11. ครีมล้างหน้า				
12. น้ำยาซักผ้า				
13. น้ำยาปรับผ้านุ่ม				
14. ครีมบำรุงผม				
15. น้ำยาเช็ดกระจก				
16. สารทำความสะอาด สะอาดห้องน้ำ				
17. ผงซักฟอก				
18. ปูนมุลค่างคาว				
19. ปูนยูเรีย				

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ใบความรู้ ที่ 1

### เรื่อง การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สารแต่ละชนิดมีสมบัติหลายประการ และนำมาใช้ประโยชน์แตกต่างกัน เราต้องจำแนกประเภท ของสารเพื่อความสะดวกในการศึกษาและการนำไปใช้

1. การจำแนกประเภทของสารตามสมบัติความเป็นกรด – เบส ประเภทของสารจำแนกตามตามสมบัติของสาร คือ สมบัติความเป็นกรด - เบส ของสารเป็นเกณฑ์ ซึ่งสามารถจัดกลุ่มสารที่ใช้ในบ้านเป็น 3 ประเภทคือ

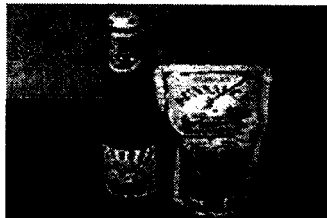
1.1 สารที่มีสมบัติเป็นกรด สารประเภทนี้มีรสเปรี้ยว ทำปฏิกิริยาเคมีกับโลหะ เช่น สังกะสีทำปฏิกิริยาเคมีกับหินปูน ตัวอย่างสารประเภทนี้ เช่น น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว น้ำอัดลม น้ำมะขาม น้ำยาล้างห้องน้ำ เป็นต้น เมื่อนำสารที่มีสมบัติเป็นกรดทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสมีน้ำเงินกระดาษลิตมัสจะเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง

1.2 สารที่มีสมบัติเป็นเบส สารประเภทนี้มีรสฝาด เมื่อนำมาถูกับฝ่ามือจะรู้สึกลื่นมือ ทำปฏิกิริยากับไขมัน หรือหรือน้ำมันสัตว์ จะได้สารประเภทสบู่ ตัวอย่างสารประเภทนี้ เช่น น้ำปูนใส โซดาไฟ น้ำซีเมนต์ เมื่อนำสารที่มีสมบัติเป็นเบสทดสอบด้วย กระดาษลิตมัสสีแดงกระดาษลิตมัสจะเปลี่ยนสีจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

1.3 สารที่มีสมบัติเป็นกลาง สารประเภทนี้มีสมบัติหลายประการและเมื่อนำมาทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสแล้วกระดาษลิตมัสจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างของสารประเภทนี้ เช่น น้ำ น้ำเกลือ น้ำเชื่อม เป็นต้น

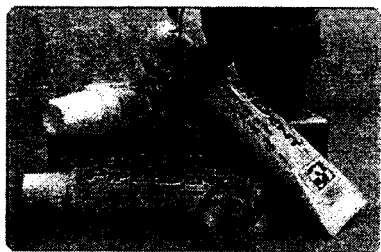
2. การจำแนกประเภทของสารตามประโยชน์การใช้งาน

2.1 สารปรุงแต่งอาหาร สารเหล่านี้มีมากมายหลายชนิด เรานำมาใช้ในการประกอบอาหาร เช่น น้ำตาล น้ำปลา ซีอิ๊ว ซอส

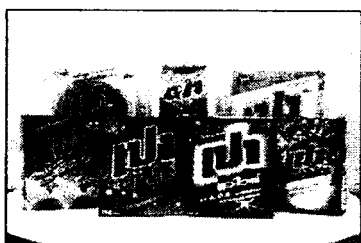


2.2 สารทำความสะอาด สารเหล่านี้มีหลายประเภท เช่น

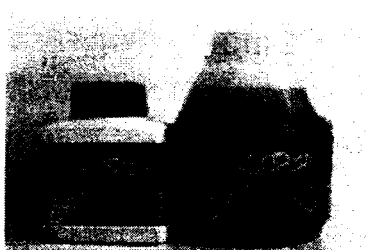
1) สารที่ใช้ทำความสะอาดของร่างกายส่วนต่างๆ ได้แก่ สบู่ ยาสีฟัน แชมพู สระผม น้ำยาบ้วนปาก



2) สารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม ได้แก่ สบู่ซักฟอก ผงซักฟอก  
น้ำยาขจัดคราบ



3) สารที่ใช้ทำความสะอาดภาชนะ เช่น น้ำยาล้างจาน สารที่ใช้ทำความสะอาด  
สะอาดเฉพาะแห่ง เช่น น้ำยาเช็ดกระจก น้ำยาขัดห้องน้ำ



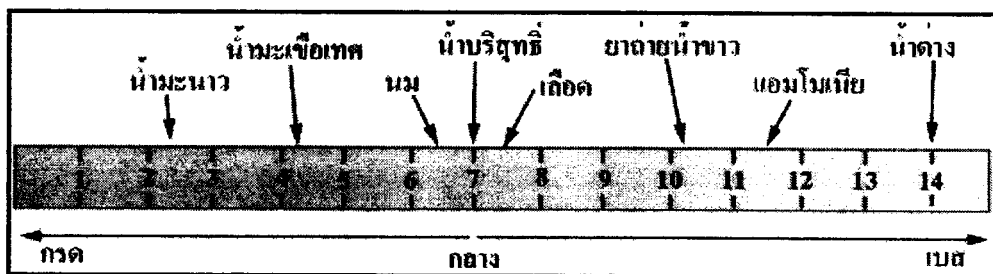
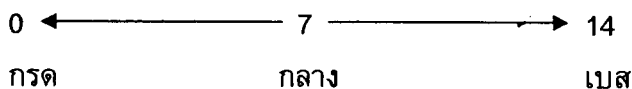
2.4 สารกำจัดแมลงในบ้าน สารประเภทนี้มีทั้งชนิดที่จุดให้เกิดควัน ชนิดที่ฉีด  
พ่น และชนิดผง เช่น ยากันยุง ดีดีที

**2.5 สารกำจัดศัตรูพืช** เป็นสารที่นิยมใช้ในทางการเกษตรโดยเกษตรกรใช้ฉีดพ่น ต้นพืชที่ปลูกเพื่อกำจัดแมลงที่มากัดกินต้นพืช สารประเภทนี้มีผลรุนแรงต่อคน สัตว์ และ สิ่งแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียง จึงต้องรู้จักใช้อย่างระมัดระวังไม่ควรใช้ในปริมาณที่มากเกินไป



การทดสอบสารนอกจากจะใช้กระดาษลิตมัสทดสอบความเป็นกรด - เบส ของสารแล้ว ยังมีอุปกรณ์อื่นที่ใช้ตรวจสอบความเป็นกรด - เบสของสารอื่นอีกเช่น กระดาษ pH

นักวิทยาศาสตร์ใช้เลข **0-14** แสดงค่าความเป็นกรด-เบสของสารซึ่งเรียกค่านี้ว่า **ค่า pH**



สารที่มีค่า pH น้อยกว่า 7 (6 - 0) จะมีสมบัติเป็นกรด ยิ่ง pH มีค่าน้อยจะยิ่งมีความเป็นกรดมาก เช่น สารละลายที่มีค่า pH = 1 จะมีความเป็นกรดมากกว่าสารละลายที่มี pH = 6 สารที่มีค่า pH มากกว่า 7 (8 - 14) จะมีสมบัติเป็นเบส ยิ่ง pH มีค่ามากจะยิ่งมีความเป็นเบส มาก เช่น สารละลายที่มีค่า pH = 14 จะมีความเป็นเบสมากกว่าสารละลายที่มี pH = 8

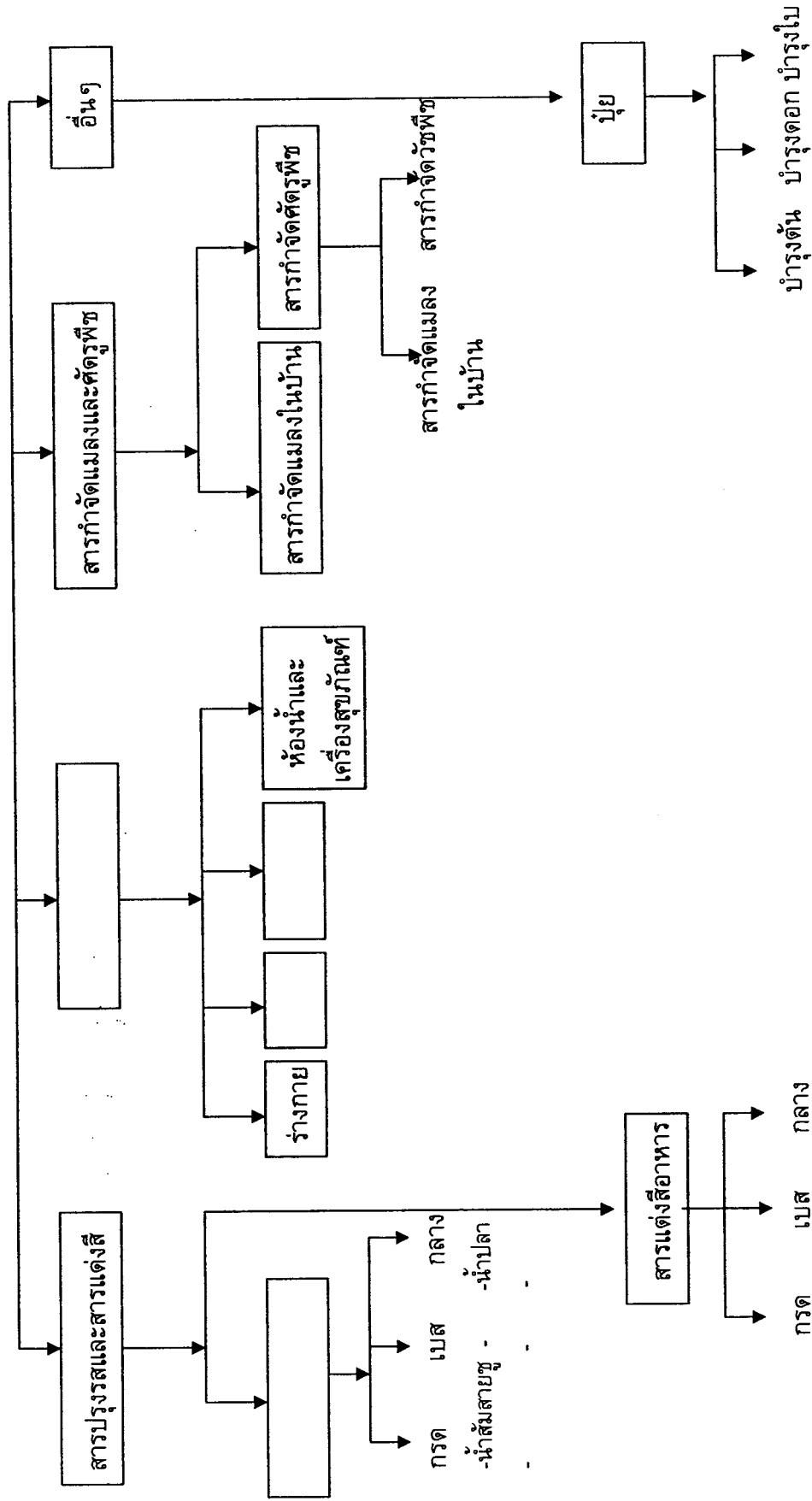
**แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์  
และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

**ตอนที่ 1**

ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. สารทำความสะอาดจำแนกตามการใช้ประโยชน์ได้ คือ.....  
.....  
.....
2. สารที่มีสมบัติเป็น กรด เปลี่ยนกระดาษลิตมัสจากสี.....เป็นสี.....
3. จงบอกวิธีใช้สารอย่างถูกต้องและปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม  
.....  
.....  
.....
4. จงยกตัวอย่างสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่เป็น เบสมา 3 ชนิด  
.....  
.....  
.....
5. ก่อนใช้และหลังใช้สารทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ควรปฏิบัติอย่างไร  
.....  
.....  
.....
6. ถ้าใช้ผงซักฟอกสระผมแทนแชมพูสระผม นักเรียนคิดว่าจะเป็นอย่างไ  
.....  
.....  
.....
6. ให้นักเรียนเติมแผนภาพการจำแนกสารอาหารจากการทดลองให้สมบูรณ์

สารที่ใช้ในชีวิตประจำวันจำแนกสมบัติและการนำไปใช้ประโยชน์



### แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง

ชื่อกลุ่ม.....เรื่องการจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนนระหว่างพฤติกรรมที่สังเกตได้กับรายพฤติกรรมของนักเรียน ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนน แล้วเขียน ✓ ลงในช่องประเมินน้ำหนักคะแนน

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3 = ดี

2 = พอใช้

1 = ต้องปรับปรุง

#### 1. ด้านปฏิบัติการทดลอง

##### 1.11 การเลือกใช้อุปกรณ์ / และเครื่องมือการทดลอง

3	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องตามใบงานเรื่อง การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

2	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องบางส่วนตามใบงานเรื่อง การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

1	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องตามใบงานเรื่อง การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

##### 1.12 ทดลองตามแผนที่กำหนด

3	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

2	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูเป็นผู้แนะนำในบางส่วน มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นบ้าง

1	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือดำเนินการข้ามขั้นตอน ไม่มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

## 2. ด้านการสังเกตและบันทึกผลการทดลอง

### 2.1 การสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

3	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูล  
ถูกต้อง

2	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูล  
ถูกต้องเป็นบางส่วน

1	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูล  
ไม่ถูกต้อง

### 2.8 การบันทึกข้อมูลการทดลอง / การปฏิบัติ

3	
---	--

บันทึกผลเป็นระยะ ๆ อย่างถูกต้อง มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

2	
---	--

บันทึกผลเป็นระยะ ๆ ไม่มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

1	
---	--

บันทึกผลเป็นไปตามความเห็นบ้าง และเป็นไปตามการทดลอง

## 3. ด้านการจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ

3	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่าง  
ชัดเจนและถูกต้อง

2	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่  
ถูกต้อง

1	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลไม่เป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่  
ถูกต้อง

#### 4. การเขียนรายงานผลการทดลอง

- |          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>3</b> |  | เขียนรายงานตามลำดับขั้นตอน ผลการทดลองตรงตามสภาพจริงและสื่อความหมาย |
| <b>2</b> |  | เขียนรายงานผลการทดลองตามลำดับ แต่ไม่สื่อความหมาย                   |
| <b>1</b> |  | เขียนรายงานลำดับขั้นตอนไม่สอดคล้องและไม่สื่อความหมาย               |

#### 5. ความเป็นระเบียบในการปฏิบัติงาน

##### 5.1 ความปลอดภัยในการทดลอง

- |          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>3</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง โดยไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น        |
| <b>2</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย  |
| <b>1</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างไม่ระมัดระวัง และมีการเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้น |

##### 5.2 การดูแลและการเก็บอุปกรณ์ / เครื่องมือ

- |          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>3</b> |  | ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลองอย่างดี และมีการทำความสะอาด เก็บอย่างถูกต้อง |
| <b>2</b> |  | ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลอง และมีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง       |
| <b>1</b> |  | ไม่ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือ ไม่สนใจทำความสะอาด และเก็บเข้าที่                |

### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เวลา 27 ชั่วโมง
แผนการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สารปรุงรสและสารแต่งสี	เวลา 3 ชั่วโมง

#### สาระสำคัญ

สารปรุงรสอาหารใช้ใส่อาหาร เพื่อให้อาหารมีรสดี สารปรุงรสต่างชนิดกันอาจมีสมบัติความเป็นกรด - เบส ต่างกัน แต่ที่ไม่เป็นอันตราย ถ้าใช้ในปริมาณที่เหมาะสม

สารแต่งสีอาหารใช้เพิ่มสีสนอาหาร ให้สวยงามน่ารับประทานสีที่ใช้ในสารปรุงรสอาหารหรือในอาหาร มีทั้งธรรมชาติและสีสังเคราะห์สำหรับผสมอาหาร ส่วนสีสังเคราะห์อื่นๆ เช่นสีย้อมผ้า หรือสีย้อมกระดาษห้ามใช้ผสมอาหารโดยเด็ดขาด

#### สาระที่ 5 : สารและสมบัติของสาร

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นข้อมูล ทดลอง อธิบายและเลือกใช้สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหารอย่างถูกต้อง และปลอดภัย

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของสารปรุงรสและสารแต่งสีอาหารในชีวิตประจำวันได้
2. ทดลอง วิเคราะห์และเสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหารที่มีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
3. อภิปรายเพื่อกระตุ้นให้เกิดจากจิตสำนึกในการเลือกใช้สารปรุงรสและสารแต่งสีอย่างถูกต้องและปลอดภัย

#### สาระการเรียนรู้

1. สารที่ใช้ในการปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร
2. อันตรายที่เกิดจากการใช้สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหารที่มีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

## กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

### 1. ขั้นการสำรวจมโนทัศน์เดิม

1.1 ครูซักถามให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่มีอยู่เกี่ยวกับสารปรุงแต่งอาหารและสารแต่งสี เช่น

- นักเรียนรู้จักสารอะไรบ้างที่ใช้ปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร
- นักเรียนคิดว่าสารปรุงรสและสารแต่งสีอาหารมีประโยชน์และโทษหรือไม่

อย่างไรบ้าง

- นักเรียนลองยกตัวอย่างสารปรุงรสและสารแต่งสีอาหารที่มีคุณสมบัติที่เป็นกรด-เบส หรือเป็นกลาง

1.2 ให้นักเรียนบันทึกความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องสารปรุงรสและสารแต่งสีอาหารลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อ 1

### 1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

1.3.1 อธิบายความหมายของสารปรุงรสและสารแต่งสีอาหารในชีวิตประจำวันได้

1.3.2 ทดลอง วิเคราะห์และเสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหารที่มีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

1.3.3 อภิปรายเพื่อกระตุ้นให้เกิดจากจิตสำนึกในการเลือกใช้สารปรุงรสและสารแต่งสีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

### 2. ขั้นการสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้ผู้เรียนแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยคณะเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน แล้วเลือกประธาน กรรมการและเลขานุการ เพื่อทำหน้าที่ร่วมกันและตามที่ได้รับมอบหมาย (ไม่ควรซ้ำกลุ่มเดิม เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนคนอื่นบ้าง)

2.2 ครูให้นักเรียนดูสารที่เป็นของจริง เช่น น้ำปลา น้ำส้มสายชู ซอสมะเขือเทศ ผงชูรส ขนมหั่นสี่เหลี่ยมอ่อน ลูกกวาด ทองหยอด มะม่วงดองใส่สี และใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิดเกิดเป็นข้อสงสัย โดยใช้คำถามดังนี้ (เพื่อวัดความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง)

- จากการสังเกตสารที่อยู่บนโต๊ะ นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่าสารใดให้รสใด และสารใดน่าจะมีสมบัติเป็นกรด เป็นเบส และเป็นกลาง

- นักเรียนจำแนกสารที่อยู่บนโต๊ะว่าสิ่งใดเป็นสารปรุงรสและสิ่งใดเป็นสารแต่งสีอาหาร

- ถ้านักเรียนรับประทานอาหารที่มีรสจัดมาก ๆ ผลจะเป็นอย่างไร

- นักเรียนคิดว่า การผสมสีลงในอาหารเป็นสิ่งจำเป็นหรือไม่เพราะเหตุใด

- นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าสีที่ใช้ผสมอาหารนั้นเป็นสีธรรมชาติหรือสี  
ย้อมผ้า

2.3 ครูและนักเรียนสรุปข้อขัดแย้งของแต่ละกลุ่ม แล้วช่วยกันคัดเลือก ปรับปรุง  
ให้เป็นคำถามที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ เช่น (เพื่อความสามารถในการสรุปอ้างอิงและ  
ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง)

- การใช้สารปรุงรสที่มีความเข้มข้นสูงในปริมาณมาก จะมีผลต่อสุขภาพอย่างไร
- จงบอกวิธีการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้สารปรุงรสและสารแต่งสี  
อาหารที่มีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- สีในสารปรุงรสอาหารหรือในอาหารต้องเป็นสีประเภทใดจึงจะปลอดภัยต่อ  
ผู้บริโภค

2.4 ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับคำถาม เรื่องสารปรุงรสและสารแต่งสี  
อาหาร ลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อ 2 (เพื่อวัดความสามารถในการตีความ  
และความสามารถในการสรุปอ้างอิง)

### 3. ขั้นการค้นหาคำตอบ

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนวิธีการดำเนินการค้นหา  
คำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียน ในขณะที่กำลังวางแผน  
ดำเนินงาน

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำงานตามที่วางแผนไว้

3.3 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ที่นักเรียนจะใช้ในการศึกษา

ดังนี้

- ใบงานงานที่ 1 เรื่อง สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร
- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร
- แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณ

3.4 ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมารับ ใบงานที่ 1 ใบความรู้ที่ 1 แบบฝึกเสริมทักษะ  
วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ที่ครูจัดเตรียมไว้แจกเพื่อนในกลุ่ม

3.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบงานที่ 1 เรื่อง สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร  
และลงมือทำกิจกรรมที่แสดงให้เห็นนักเรียนทราบเกี่ยวกับสารปรุงรสและสารแต่งสีอาหารที่ใช้ใน  
ชีวิตประจำวัน นักเรียนจะต้องสังเกตผลการทดลอง พร้อมบันทึกผล และตอบคำถามหลังการ  
ทดลอง

3.6 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 รู้เรื่อง สารปรุงรสและสารแต่งสี  
อาหาร และครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

3.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

#### 4. ขั้นการสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 นักเรียนอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบและตอบคำถามในแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยการออกแบบการนำเสนอแบบอิสระ (เพื่อวัดความสามารถในการตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้น)

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับสารปรุงรสและสารแต่งสีอาหารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และการตอบคำถามในแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4.4 นักเรียนตรวจสอบความสอดคล้องและความถูกต้องระหว่างความรู้เดิมที่นักเรียนบันทึกไว้ในข้างต้น และให้นักเรียนซักถามประเด็นที่มีข้อสงสัย ไม่ชัดเจน

#### 5. ขั้นการสร้างความหมายส่วนบุคคล

ครูให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกวิธีการค้นหาคำตอบ และสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบข้อสงสัยที่ระบุไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด เป็นภาษาของตนเอง (เพื่อวัดความสามารถในการตีความและความสามารถในการนิรนัย)

#### 6. ขั้นการนำไปใช้

6.1 ครูซักถามนักเรียนว่าจากความรู้ที่นักเรียนได้เรียนและทำการทดลอง นักเรียนมีข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการบริโภคสารปรุงรสและสารแต่งสีเพื่อให้ปลอดภัยต่อร่างกายและสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง (เพื่อวัดความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง)

6.2 ให้นักเรียนบันทึกความรู้ การคิดของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องสารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 3 (เพื่อวัดความสามารถในการตีความและความสามารถในการสรุปอ้างอิง)

## การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ 2. วัดความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ 3. ประเมินทักษะ ปฏิบัติการ ทดลอง	1. ใบงานแบบฝึกเสริม ทักษะวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ 2. แบบบันทึกสำหรับ นักเรียนเป็นรายบุคคล 3. แบบประเมินทักษะ ปฏิบัติการทดลอง	1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี 2. นักเรียนมีความสามารถ ในการคิดอย่างมี วิจารณญาณอยู่ในระดับดี 3. นักเรียนมีความสามารถ ในการปฏิบัติการทดลองใน ระดับดี

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

## สื่อ

1. ใบงานเรื่อง สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร
2. ใบความรู้เรื่อง สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร
3. แบบฝึกเสริมทักษะ
4. ของจริง น้ำปลา น้ำส้มสายชู ซอสมะเขือเทศ ผงชูรส ขนมันสีเขียวอ่อน  
 ลูกกวาด ทองหยอด มะม่วงดองไส้สี
5. หนังสือสำหรับค้นคว้าเกี่ยวกับสารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร

## วัสดุ-อุปกรณ์

รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
1. น้ำปลา	1 ขวดเล็ก
2. น้ำส้มสายชู 5%	1 ขวดเล็ก
3. ซอสมะเขือเทศ	1 ขวดเล็ก
4. เต้าเจี้ยว	1 ขวดเล็ก
5. ผงชูรส	1 ซอง
6. ขนมันชั้นสีเขียว	1 ชั้น
7. ลูกกวาด	1 ถุง
8. ทองหยอด	1 ถุง
9. มะม่วงดองใส่สี	1 ผล
10. เนื้อมัน	2 ชั้น
11. ใบเตย, ดอกอัญชัน	10 ใบ/ดอก
12. แท่งแก้วคนสาร	1 อัน
13. บีกเกอร์ขนาด 50 ml, 250 ml	2/1 ใบ
14. กระดาษแข็ง(สำหรับปิดปากบีกเกอร์)	1 ใบ
15. ถ้วย	1 ใบ
16. มีด	1 อัน
17. เขียง	1 อัน
18. ครก	1 ลูก
19. ผ้าขาวบางหรือกระชอนชนิดละเอียด	1 ผืน/อัน
20. ตัวอย่างสีสังเคราะห์สำหรับผสมอาหาร	2 ซอง
21. ตัวอย่างสีสังเคราะห์ที่ใช้ย้อมผ้า	2 ซอง

แบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เรื่อง.....

1

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เดิมเกี่ยวกับ เรื่องสารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับคำถาม เรื่องสารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3

ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับเรื่องสารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร ที่นำไปใช้ใน  
ชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ใบงานที่ 1

### เรื่อง สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร

กิจกรรมการทดลองที่ 1 ผลของน้ำส้มสายชูที่มีต่อเนื้อเยื่อ

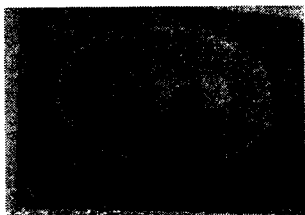
จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อทดลองถึงผลของน้ำส้มสายชูที่มีต่อเนื้อเยื่อในร่างกาย

อุปกรณ์

1. น้ำส้มสายชู 2.5 % 1 ขวด
2. ถ้วย 1 ใบ
3. บีกเกอร์ขนาด 50 ml 2 ใบ
4. กระดาษแข็ง 2 แผ่น
5. เนื้อดิบ ขนาด 4x1x0.5 เซนติเมตร จำนวน 2 ชิ้น

วิธีการดำเนินกิจกรรม

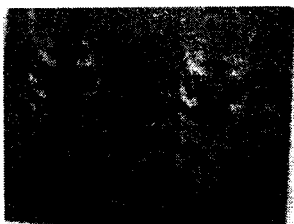
1. นำชิ้นเนื้อดิบ ขนาด 4x1x0.5 เซนติเมตร จำนวน 2 ชิ้น สังกะสี และความเหนียวของชิ้นเนื้อ บันทึกผล



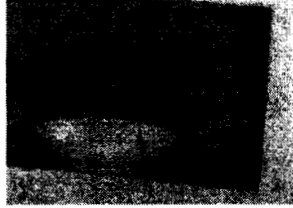
2. สักชิ้นเนื้อลงในบีกเกอร์ขนาด 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร 2 ใบ ใบละ 1 ชิ้น แล้วเติมน้ำลงในบีกเกอร์ใบที่ 1 และเติมน้ำส้มสายชูเข้มข้น 2.5 % ลงในบีกเกอร์ใบที่ 2 ให้ท่วมชิ้นเนื้อ โดยสูงจากกันบีกเกอร์เท่ากัน ปิดปากบีกเกอร์ด้วยกระดาษแข็ง ตั้งไว้ 15 นาที



3. นำชิ้นเนื้อทั้ง 2 ชิ้น ออกมาล้างน้ำในถ้วย แล้วสังกะสี และความเหนียวของชิ้นเนื้อ มาเปรียบเทียบกัน บันทึกผล



4. ใส่ชั้นเนื้อทั้ง 2 ชั้น ลงในบีกเกอร์ใบเดิม ตั้งต่อไว้ 45 นาที โดยสังเกตสีและความเหนียวของชั้นเนื้อทั้งสอง เปรียบเทียบกันทุก 15 นาที ด้วยวิธีการเดิม บันทึกผล



**ตารางการบันทึกผลการทดลอง**

เวลา (นาทีที่)	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	ชั้นเนื้อดิบแช่น้ำส้มสายชู 2.5 %	ชั้นเนื้อดิบแช่น้ำ
ก่อนการทดลอง	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
15	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
30	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
45	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....

**สรุปผลการทดลอง**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

## กิจกรรมการทดลองที่ 2 การสกัดสีจากพืช

จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อทดลองสกัดสีจากใบเตยและดอกอัญชัน  
อุปกรณ์

- |                                   |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| 1. เขียง มีด                      | 2. ครก             |
| 3. ปีกเกอร์ขนาด 250 ml            | 4. ใบเตย/ดอกอัญชัน |
| 5. ผ้าขาวบางหรือกระชอนชนิดละเอียด |                    |

### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. หั่นใบเตยให้เป็นชิ้นเล็กๆ จำนวน 10 ใบ
2. นำใบเตยใส่ครกโขลกให้ละเอียด และเติมน้ำเล็กน้อย ใช้แท่งแก้วคนจะได้สารละลายสีออกมา
3. ใช้ผ้าขาวบางกรองสารละลายใส่ในปีกเกอร์ และบันทึกผล
4. แกะดอกอัญชันเป็นกลีบๆ เด็ดขั้วออก แล้วดำเนินการเหมือนข้อ 2-3

### บันทึกผลการทดลอง

1. สีที่สกัดได้จากใบเตยมีสีอะไร.....
2. สีที่สกัดได้จากดอกอัญชันมีสีอะไร.....
3. สีจากใบเตยและดอกอัญชันนำไปใช้ประโยชน์อะไรบ้าง.....  
.....  
.....
4. สีจากใบเตยและดอกอัญชันเป็นสีประเภทใด.....

### สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

## ใบความรู้ที่ 1

### เรื่อง สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร

#### สารปรุงแต่งอาหาร

##### 1.1 ความหมายสารปรุงรสอาหาร

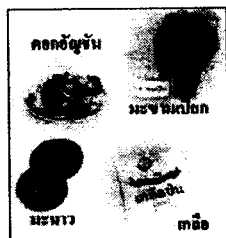
สารปรุงรสอาหาร หมายถึง สารปรุงอาหารใช้ใส่ในอาหารเพื่อทำให้อาหารมีรสดีขึ้น เช่น น้ำตาล น้ำปลา น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว ซอสมะเขือเทศ และให้รสชาติต่างๆ เช่น



- น้ำตาล ให้รสหวาน
- เกลือ น้ำปลา ให้รสเค็ม
- น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว ซอสมะเขือเทศ ให้รสเปรี้ยว

##### 1.2 ประเภทของสารปรุงรสอาหาร แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ได้จากการสังเคราะห์ เช่น น้ำส้มสายชู น้ำปลา ซีอิ๊ว ซอสมะเขือเทศ เป็นต้น
2. ได้จากธรรมชาติ เช่น เกลือ น้ำมะนาว น้ำมะขามเปียก อัญชัน



##### 1.3 การทดสอบสมบัติของสาร

สารที่มีสมบัติเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงินจัดว่าเป็นสารที่มีสมบัติเป็นเบส ส่วนสารที่สามารถ เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดงจัดว่าเป็นสารที่มีสมบัติเป็นกรด และสารที่ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส เลยจัดเป็นสารที่มีสมบัติเป็นกลาง เมื่อนำสารปรุงรสอาหารมาทดสอบหาสมบัติความเป็นกรด เป็นเบสสามารถจำแนกได้ว่า

- น้ำมะนาว น้ำมะขามเปียก น้ำส้มสายชู ซอสมะเขือเทศ มีสมบัติเป็นกรด
- น้ำปลา เกลือ น้ำตาล มีสมบัติเป็นกลาง
- สารปรุงรสอาหารส่วนใหญ่ไม่มีสมบัติความเป็นเบส

ในการจำแนกสมบัติความเป็นกรด เป็นเบสของสารต่าง ๆ นิยมใช้กระดาษลิตมัส แต่ถ้าไม่มีกระดาษลิตมัสสีแดงและสีน้ำเงิน เราสามารถทดสอบโดยใช้สารสกัดจากพืชโดยนำมาบดแล้วเติมน้ำ จากนั้นกรองเอากากออกเอาน้ำสีที่ได้มาใช้ทดสอบกรด-เบส แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสี

#### 1.4 ตัวอย่างของสารปรุงรสอาหาร

1. **น้ำส้มสายชู** เป็นสารเคมีที่ใช้ปรุงอาหาร ทำให้สารอาหารมีรสเปรี้ยว มี 2 ชนิด คือ อาจจำแนกได้ดังนี้

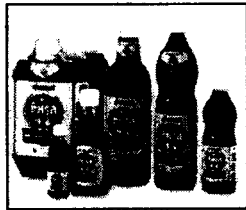
1) **น้ำส้มสายชูแท้** ได้จากการหมักธัญพืชหรือผลไม้ มีทั้งชนิดกลั่นและชนิดไม่กลั่นสารที่เป็นกรดนั้น จะทำปฏิกิริยากับโลหะด้วย ดังนั้น ภาชนะที่ใส่น้ำส้มสายชูจึงไม่ควรเป็นโลหะหรือกระเบื้อง ควรเป็นภาชนะแก้ว และในการใช้น้ำส้มสายชูแท้หรือน้ำส้มสายชูเทียมที่มีความเข้มข้นมาก ปรุงรสอาหารก็จะเป็นอันตรายแก่ร่างกายได้เช่นเดียวกัน ถ้าต้องการให้อาหารที่รับประทานมี รสเปรี้ยวกลมกล่อมควรใช้น้ำมะนาวหรือน้ำมะขามเปียกซึ่งได้จากธรรมชาติแทนจะปลอดภัยกว่า

2) **น้ำส้มสายชูเทียม** ได้จากการนำกรดน้ำส้มมาผสมน้ำเพื่อให้เจือจาง (ส่วนน้ำส้มสายชูปลอม ทำมาจากกรดกำมะถันหรือกรดเกลือผสมน้ำให้เจือจาง จึงไม่ควรนำมาใช้ปรุงรสอาหารรับประทาน เพราะจะเป็นอันตรายต่อร่างกาย ทำให้กระเพาะอาหารเป็นแผล)

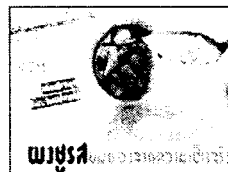
2. **น้ำปลา** เป็นสารเคมีที่ใช้ปรุงอาหาร ทำให้อาหารมีรสเค็ม มี 2 ชนิด คือ

1) **น้ำปลาแท้** ได้จากการหมักปลากับเกลือเป็นเวลานาน จนได้น้ำปลาใส สีน้ำตาลแดง มีกลิ่นคาว ของปลามาก ให้โปรตีนและเกลือสูง

2) **น้ำปลาผสม** ทำจากกากปลาที่เหลือจากการหมักน้ำปลาแท้ผสมกับน้ำเกลือ แต่งสีด้วยน้ำตาล เคี้ยวไหม้ หรือของเหลวที่เหลือจากการผลิตผงชูรส ผสมกับกากปลาที่เหลือจากการหมัก น้ำปลาแท้



3. **ผงชูรส** มีชื่อทางเคมีว่า โมโนโซเดียมกลูตาเมต (Monosodium glutamate) หรือ เรียกว่า MSG. มีผลึกสีขาวเป็นแท่งคล้ายกระดูก ผลิตจากมันสำปะหลังหรือกากน้ำตาล โดยทั่วไปเชื่อว่าทำให้อาหารอร่อย ยังมีผงชูรสปลอมวางขายตามท้องตลาด ซึ่งผงชูรสปลอมจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ ดังนั้น จึงควรเลือกซื้ออย่างระมัดระวัง



### ผงชูรสจะมีลักษณะรูปร่างดังนี้

1. เป็นผลึกสีขาวค่อนข้างใส ไม่มีความวาว
2. เป็นแท่งสี่เหลี่ยม ไม่เรียบ ปลายข้างใดข้างหนึ่งเล็กคล้ายรูปกระบอง
3. เป็นแท่งสี่เหลี่ยม ไม่เรียบ แต่ปลายทั้งสองข้างใหญ่คอดตรงกลางคล้ายรูป

กระดุก

ผงชูรสมีคุณสมบัติละลายได้ดีในน้ำ ทั้งยังช่วยละลายไขมันให้ผสมกลมกลืนกับน้ำ มีรสเหมือนน้ำตาลเนื้อ สามารถกระตุ้นปุ่มปลายประสาทโคนลิ้นกับลำคอ ทำให้รู้สึกอร่อยขึ้น

#### 4. สีแต่งอาหาร เป็นสารเคมีที่ใช้ปรุงอาหารให้มีสีน่ารับประทาน สีผสมอาหาร

แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1) สีที่ได้จากธรรมชาติ ส่วนใหญ่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืชและไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ได้แก่ เปลือกไม้ ใบไม้ ดอกไม้และรากไม้ เป็นต้น และยังอาจได้จากสัตว์และแร่ธาตุ

- สีเขียว ได้จาก ใบเตย ใบย่านาง
- สีเหลือง ได้จาก เหง้าขมิ้นชัน ดอกกระถินการ์ ดอกคำฝอย ยอดเกสรตัวเมียของหญ้าฝรั่ง ผลฟักทอง ดอกโสน

- สีแดง ได้จาก ดอกกระเจี๊ยบ ครั่ง ข้าวแดง เมล็ดคำแสด หัวผักกาดแดง พริกแดง มะเขือเทศ

- สีน้ำเงิน ได้จาก ดอกอัญชัน

- สีดำ ได้จาก กาบมะพร้าว ดอกดิน ขี้เถ้า

- สีม่วง ได้จาก ดอกอัญชัน (โดยเติมน้ำมะนาว) ผลผักปลังสุก หัวมันเลือดนก

2) สีที่ได้จากการสังเคราะห์ สำหรับผสมอาหารมีหลายสีหลายชนิด สามารถใช้ผสมอาหารบริโภคได้อย่างปลอดภัย แต่ก็มีพ่อค้าแม่ค้าที่ขาดความรู้และความรับผิดชอบ นำสีย้อมผ้ามาผสมอาหาร อาหารที่ใส่สีย้อมผ้า เมื่อรับประทานแล้วจะเป็นอันตรายต่อร่างกาย ทำให้ผิวหนัง เป็นผื่นแดง หน้าบวม อาเจียน ท้องเดิน ซา อ่อนเพลีย เมื่อสีสะสมในร่างกายมาก ๆ อาจเป็นมะเร็งที่กระเพาะอาหาร ลำไส้ กระเพาะปัสสาวะ เป็นโรคโลหิตจาง และโรคเนื้องอกในส่วนต่างๆ ของร่างกาย ผู้ที่ขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องสี จะนำเอาสีย้อมผ้ามาผสมอาหารที่ผลิตขายซึ่งเป็น อันตรายต่อร่างกายของผู้บริโภค

#### การเลือกซื้อสีผสมอาหาร

1. มีคำว่าสีผสมอาหาร
2. ผ่านการตรวจสอบจากสำนักงานอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข
3. วันเดือนปีที่ผลิต หรือวันเดือนปีที่หมดอายุ
4. ชื่อและที่ตั้งของผู้ผลิต

## 5. วิธีใช้

6. ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ เป็นร้อยละของน้ำหนักเรียงจากน้อยไปมาก

## 1.5 การเลือกใช้สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหารอาหาร

การเลือกใช้สารปรุงแต่งอาหาร ควรเลือกใช้สารที่ได้รับอนุญาต หรือการรับรอง จากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับตนเอง และ สิ่งแวดล้อม เช่น

- เครื่องหมายทะเบียนอาหารและยาของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข



เครื่องหมายทะเบียนอาหารและยา

- เครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมขององค์การอุตสาหกรรม กระทรวงสาธารณสุข



เครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

**แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์  
และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

**ตอนที่ 1**

ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ถ้านักเรียนต้องการให้ขนมมีสีเหลือง นักเรียนควรใช้สีธรรมชาติจากสิ่งใดได้บ้าง

.....  
.....

2. จงยกตัวอย่างชนิดของอาหารที่ใส่สารกันบูด

.....  
.....

3. แม่ค้ามักจะใส่สีลงไปในอาหารเพื่อให้อาหารมีสีสวย น่ารับประทาน แต่สีผสมอาหารมีราคาแพงและหาซื้อยาก ดารณีจึงสกัดสีจากส่วนต่างของพืชมาใส่อาหาร เพื่อให้อาหารมีสีน่ารับประทาน นักเรียนคิดว่าการทำงานของดารณีถูกต้องหรือไม่

.....  
เพราะเหตุใด.....

.....  
.....

4. ถ้าคุณแม่ให้นักเรียนไปซื้อปลากระป๋อง นักเรียนจะมีวิธีเลือกซื้อปลากระป๋องอย่างไร

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

5. จงบอกข้อควรระวังในการกินอาหารเพื่อไม่ให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

### แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง

ชื่อกลุ่ม.....เรื่อง สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร

ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนนระหว่างพฤติกรรมที่สังเกตได้กับรายพฤติกรรมของนักเรียน ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนน แล้วเขียน ✓ ลงในช่องประเมินน้ำหนักคะแนน

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3 = ดี

2 = พอใช้

1 = ต้องปรับปรุง

#### 1. ด้านปฏิบัติการทดลอง

##### 1.13 การเลือกใช้อุปกรณ์ / และเครื่องมือการทดลอง

3	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องตามใบงานเรื่อง สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร

2	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องบางส่วนตามใบงานเรื่อง สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร

1	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องตามใบงานเรื่อง สารปรุงรสและสารแต่งสีอาหาร

##### 1.14 ทดลองตามแผนที่กำหนด

3	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

2	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูเป็นผู้แนะนำในบางส่วน มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นบ้าง

1	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือดำเนินการข้ามขั้นตอน ไม่มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

## 2. ด้านการสังเกตและบันทึกผลการทดลอง

### 2.1 การสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

3	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูล  
ถูกต้อง

2	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูล  
ถูกต้องเป็นบางส่วน

1	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูล  
ไม่ถูกต้อง

### 2.9 การบันทึกข้อมูลการทดลอง / การปฏิบัติ

3	
---	--

บันทึกผลเป็นระยะ ๆ อย่างถูกต้อง มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

2	
---	--

บันทึกผลเป็นระยะ ๆ ไม่มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

1	
---	--

บันทึกผลเป็นไปตามความเห็นบ้าง และเป็นไปตามการทดลอง

## 3. ด้านการจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ

3	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่าง  
ชัดเจนและถูกต้อง

2	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่  
ถูกต้อง

1	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลไม่เป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่  
ถูกต้อง

#### 4. การเขียนรายงานผลการทดลองและผลงาน

- |          |  |   |
|----------|--|---|
| <b>3</b> |  | เป็นผลงานชิ้นงานที่ได้จากการดำเนินการปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ได้ถูกต้อง   |
| <b>2</b> |  | เป็นผลงานชิ้นงานที่ได้จากการดำเนินการปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ได้บางส่วน   |
| <b>1</b> |  | เป็นผลงานชิ้นงานที่ได้จากการดำเนินการปฏิบัติตามไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ |

#### 5. ความเป็นระเบียบในการปฏิบัติงาน

##### 5.1 ความปลอดภัยในการทดลอง

- |          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>3</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง โดยไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น        |
| <b>2</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย  |
| <b>1</b> |  | ปฏิบัติการทดลองอย่างไม่ระมัดระวัง และมีการเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้น |

##### 5.2 การดูแลและการเก็บอุปกรณ์ / เครื่องมือ

- |          |  |   |
|----------|--|---|
| <b>3</b> |  | ดูแลอุปกรณ์เครื่องมือขณะทดลองอย่างดี และมีการทำความสะอาด เก็บอย่างถูกต้อง |
| <b>2</b> |  | ดูแลอุปกรณ์เครื่องมือขณะทดลอง และมีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง       |
| <b>1</b> |  | ไม่ดูแลอุปกรณ์เครื่องมือ ไม่สนใจทำความสะอาด และเก็บเข้าที่                |

### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 27 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สารทำความสะอาด

เวลา 3 ชั่วโมง

#### สาระสำคัญ

สารทำความสะอาดจำแนกตามการใช้ประโยชน์ ได้เป็นสารทำความสะอาด ร่างกาย ภาชนะ เครื่องนุ่งห่ม ห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ ซึ่งมีสมบัติความเป็นกรด – เบส แตกต่างกัน สารทำความสะอาดแต่ละประเภท ผสมสารสำคัญสำหรับใช้ประโยชน์เฉพาะอย่าง จึงต้องใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการทำงาน

ก่อนซื้อหรือก่อนใช้สารทำความสะอาดต้องอ่านฉลากและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เพื่อความปลอดภัยของตนเอง

สาระที่ 5 : สารและสมบัติของสาร

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ผลการเรียนที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย การจัดประเภทของสารทำความสะอาดต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามสมบัติและการนำไปใช้ประโยชน์
2. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อธิบายและเลือกใช้สารทำความสะอาดในชีวิตประจำวัน อย่างถูกต้องและปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย การจัดประเภทของสารทำความสะอาดที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
2. ศึกษา ทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลจากฉลากเพื่อตัดสินใจเลือกซื้อสารทำความสะอาด ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
3. วิเคราะห์และเสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้สารทำความสะอาด ต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม
4. อภิปรายเพื่อกระตุ้นให้เกิดจิตสำนึกในการใช้สารทำความสะอาดที่สามารถเกิดอันตรายในชีวิตประจำวัน

## สาระการเรียนรู้

1. สาระทำความสะอาด
2. วิธีการเลือกซื้อสารทำความสะอาด
3. การป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้สารทำความสะอาดต่อตนเองและ

สิ่งแวดล้อม

## กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

### 1. ขั้นการสำรวจจนโนทัศน์เดิม

1.1 ครูซักถามผู้เรียนให้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่มีอยู่เกี่ยวกับสารทำความสะอาด เช่น

- ถ้านักเรียนจะทำความสะอาดสิ่งของเครื่องใช้ ในครัว นักเรียนจะคิดถึงอะไรบ้าง
- นักเรียนรู้จักสารอะไรบ้างที่ใช้ในการทำความสะอาดบ้าน ห้องน้ำ ห้องส้วม
- สบู่ ยาสีฟัน ผงซักฟอก เป็นสารทำความสะอาดหรือไม่
- นักเรียนรู้จักสารที่ใช้ทำความสะอาดสิ่งต่างๆ มีอะไรอีกบ้าง

1.2 ให้นักเรียนแต่ละคนโดยการบันทึกความรู้เดิมเกี่ยวกับสารทำความสะอาดลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 1

### 1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

1.3.1 สืบค้นข้อมูล อธิบาย การจัดประเภทของสารทำความสะอาดที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

1.3.2 สำรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลจากฉลากเพื่อตัดสินใจเลือกซื้อสารทำความสะอาด ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

1.3.3 วิเคราะห์ และเสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้สารทำความสะอาดต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

1.3.4 อภิปรายเพื่อกระตุ้นให้เกิดจิตสำนึกในการใช้สารทำความสะอาดที่สามารถเกิดอันตรายในชีวิตประจำวัน

### 2. ขั้นการสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้ผู้เรียนแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยละเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน แล้วเลือกประธาน กรรมการและเลขานุการ เพื่อทำหน้าที่ร่วมกันและตามที่ได้รับมอบหมาย (ไม่ควรซ้ำกลุ่มเดิม เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนคนอื่นบ้าง)

2.2 ครูและนักเรียนช่วยกันนำตัวอย่างหรือฉลากกำกับผลิตภัณฑ์สารทำความสะอาดต่าง ๆ เช่น สารทำความสะอาดร่างกาย เช่น สบู่ ยาสระผม ยาสีฟัน สารทำความสะอาดภาชนะ เช่น น้ายาล้างจาน สารทำความสะอาดเครื่องนุ่งห่ม เช่น ผงซักฟอก สารทำ

ความสะอาดห้องน้ำเครื่องสุขภัณฑ์ มาวางรวมกันให้นักเรียนศึกษา และสังเกต จากนั้น ครูซักคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิดเกิดเป็นข้อสงสัย โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนสามารถจำแนกสารทำความสะอาดต่างๆ ได้อย่างไรบ้าง
- ถ้านักเรียนต้องการทำความสะอาดร่างกาย เสื้อผ้า ถ้วยชาม ห้องน้ำและ

เครื่องสุขภัณฑ์ จะต้องเลือกใช้สารทำความสะอาดชนิดใดจึงจะถูกต้อง

- ถ้าจะใช้ผงซักฟอกแทนแชมพูสระผม นักเรียนคิดว่าจะเป็นอย่างไร
- ในการเลือกซื้อสารทำความสะอาด นักเรียนมีวิธีการเลือกซื้ออย่างไรบ้าง

2.3 ครูและนักเรียนสรุปข้อขัดแย้งของแต่ละกลุ่ม แล้วช่วยกันคัดเลือก ปรับปรุงให้เป็นคำถามที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ ตัวอย่างที่นักเรียนต้องการศึกษา(ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความสามารถในการสรุปอ้างอิงและความสามารถในการนิรนัย) เช่น

- สารทำความสะอาดถ้าจำแนกตามลักษณะการนำไปใช้ จะจำแนกได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

- การใช้สารทำความสะอาดประเภทหนึ่งแทนอีกประเภทหนึ่งได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก่อนตัดสินใจเลือกซื้อสารทำความสะอาด นักเรียนมีวิธีการเลือกซื้ออย่างไร

- จะมีวิธีการป้องกันอันตราย ขณะที่ใช้สารทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งชนิดที่มีสมบัติเป็นกรดและเป็นเบสได้อย่างไร

2.4 ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับคำถาม เรื่องสารทำความสะอาด ลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 2

### 3. ขั้นการค้นหาคำตอบ

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนวิธีการดำเนินการค้นหาคำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียน ในขณะที่กำลังวางแผนดำเนินงาน

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำงานตามที่วางแผนไว้

3.3 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ที่นักเรียนจะใช้ในการศึกษา ดังนี้

- ใบงานที่ 1 เรื่อง สารทำความสะอาด
- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารทำความสะอาด
- แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมี

วิจารณญาณ

3.4 ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมารับใบงานที่ 1 ใบความรู้ที่ 1 แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ครูจัดเตรียมไว้แจกเพื่อนในกลุ่ม

3.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบงานที่ 1 เรื่อง สารทำความสะอาด และลงมือทำกิจกรรมที่แสดงให้นักเรียนทราบถึงการเลือกใช้สารทำความสะอาด นักเรียนจะต้องสังเกตผลการทดลอง พร้อมบันทึกผล และตอบคำถามหลังการทดลอง (เพื่อวัดความสามารถในการตีความและความสามารถในการสรุปอ้างอิง)

3.6 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารทำความสะอาด และครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

3.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

#### 4. ขั้นการสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 นักเรียนอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบโดยการออกแบบการนำเสนอแบบอิสระ เช่น แผนภูมิความคิด แผนภาพ

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับวิธีการดำเนินการข้อค้นพบของแต่ละกลุ่มครูใช้คำพูดกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น อภิปราย ชักถาม ในประเด็นที่มีความขัดแย้ง จนสรุปเป็น ความหมายของสารทำความสะอาด วิธีการเลือกซื้อสารทำความสะอาด ข้อเสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้สารทำความสะอาดต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม(เพื่อวัดความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้งและความสามารถในการตระหนักข้อตกลงเบื้องต้น)

#### 5. ขั้นการสร้างความหมายส่วนบุคคล

ครูให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกวิธีการค้นหาคำตอบ และสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบข้อสงสัยที่ระบุไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด เป็นภาษาของตนเองลงในสมุด(เพื่อวัดความสามารถในการสรุปอ้างอิง)

#### 6. ขั้นการนำความรู้ไปใช้

6.1 ครูซักถามนักเรียนว่าจากความรู้ที่นักเรียนได้เรียนและทำการทดลอง นักเรียนคิดว่าจะนำหลักการเลือกซื้อสารทำความสะอาด และข้อเสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้สารทำความสะอาดต่อตนเองและสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง (เพื่อวัดความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง)

6.2 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกข้อความรู้และการคิดของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องสารทำความสะอาดที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 3 (เพื่อวัดความสามารถในการสรุปอ้างอิง)

## การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	1. ใบงานและแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และ	1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	อยู่ในระดับดี
3. ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง	2. แบบบันทึกสำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล	2. นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับดี
	3. แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง	3. นักเรียนมีความสามารถในการปฏิบัติการทดลองในระดับดี

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

## สื่อ

1. ใบงานที่ 1 เรื่อง สารทำความสะอาด
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารทำความสะอาด
3. แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมี

## วิจารณ์ญาณ

4. ของจริงหรือฉลาก สบู่ ยาสีฟัน แชมพูสระผม สบู่เหลว ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน น้ำยาซักผ้าขาว น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาปรับผ้านุ่ม น้ำยาเช็ดกระจก

5. หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์

## อุปกรณ์

รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
1. กล่องพลาสติก ขนาด 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร	5 กล่อง
2. บีกเกอร์ขนาด 50 ml	5 ใบ
3. หลอดหยด	1 อัน
4. แชมพูสระผม	¼ บีกเกอร์
5. น้ำยาล้างจาน	¼ บีกเกอร์
6. น้ำสบู่	¼ บีกเกอร์
7. ผงซักฟอก	¼ บีกเกอร์
8. น้ำมันพืช	1 ใบ
9. น้ำเปล่า	1 ขวด

แบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เรื่อง.....

1 ให้นักเรียนบันทึกความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่อง สารทำความสะอาด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับคำถาม เรื่องสารทำความสะอาด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3 ให้นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับเรื่องสารทำความสะอาดที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ใบงานที่ 8**  
**เรื่อง สารทำความสะอาด**

**กิจกรรมการทดลองที่ 1 สารทำความสะอาด**

**จุดประสงค์ของกิจกรรม** เพื่อสังเกตการจัดสิ่งสกปรกของสารทำความสะอาด  
**อุปกรณ์**

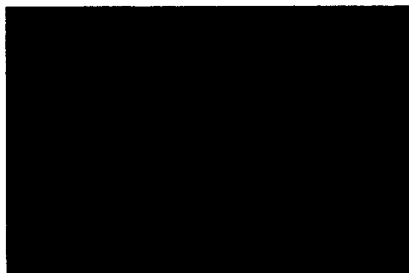
- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. กล่องพลาสติก ขนาด 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร |                 |
| 2. ปีกเกอร์ขนาด 50 ml                    |                 |
| 3. หลอดหยด                               | 4. แชมพูสระผม   |
| 5. น้ำยาล้างจาน                          | 6. น้ำสบู่      |
| 7. ผงซักฟอก                              | 8. น้ำมันพืช    |
| 9. น้ำเปล่า                              | 10. ภาชนะรองรับ |

**วิธีการดำเนินกิจกรรม**

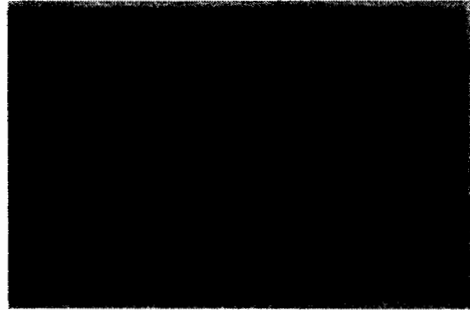
1. ใส่ลงในกล่องพลาสติก 5 กล่อง ๆ ละ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วหยดน้ำมันพืช  
ลงไปกล่องละ 3 หยด ปิดฝาแล้วเขย่า สังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกผล



2. หยดแชมพูสระผม น้ำยาล้างจาน น้ำสบู่ และผงซักฟอก อย่างละ 4 หยดลงใน  
กล่องที่ 2,3,4 และ 5 ตามลำดับ ปิดฝาทุกกล่องและเขย่า สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นใน  
แต่ละกล่อง เปรียบเทียบกับกล่องที่ 1



3. เทของเหลวจากกล่องพลาสติกทั้ง 5 กล่อง ลงในภาชนะรองรับแล้วเติมน้ำลงในกล่องพลาสติกให้เต็มทุกกล่อง และเทลงในภาชนะรองรับเดิม ทำเช่นนี้ 2-3 ครั้ง สังเกตและเปรียบเทียบคราบน้ำมันที่ติดอยู่ในแต่ละกล่อง บันทึกผลการทดลอง



#### ตารางบันทึกผลการทดลอง

ทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. หยดน้ำมันพืชลงในน้ำแล้วเขย่า	..... ..... ..... .....
2. หยดแชมพูสระผม น้ำสบู่ น้ำยาล้างจาน และน้ำผงซักฟอก ลงในกล่องที่ 2,3,4 และ 5 แล้วเขย่า และเปรียบเทียบกับกล่องที่ 1	..... ..... ..... .....
3. เทของเหลวออกจากกล่องพลาสติกทั้ง 5 กล่อง เติมน้ำให้เต็มแล้วเทออกทำซ้ำ 2-3 ครั้ง เปรียบเทียบคราบน้ำมันที่ติดอยู่ในกล่องพลาสติก	..... ..... ..... .....

**คำถามหลังการทดลอง**

1. จากการทดลองในข้อ 1 ขณะเขย่ากลอง น้ำมันพืชในแต่ละกลองมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....  
.....  
.....

2. น้ำมันพืชละลายในน้ำหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

.....

3. จากการทดลองในข้อที่ 2 ขณะเขย่ากลอง ผลอย่างไร

.....

4. จากการทดลองในข้อที่ 2 กลองใดยังมีคราบน้ำมันติดอยู่ เพราะเหตุใด

.....  
.....  
.....  
.....

**สรุปผลการทดลอง**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารทำความสะอาด

### 1. สารทำความสะอาด

#### 1.1 ความหมายของสารทำความสะอาด

สารทำความสะอาด หมายถึง คุณสมบัติในการกำจัดความสกปรกต่าง ๆ ตลอดจนฆ่าเชื้อโรค

#### 1.2 ประเภทของสารทำความสะอาด แบ่งตามการเกิด ได้ 2 ประเภท คือ

1) ได้จากการสังเคราะห์ เช่น น้ำยาล้างจาน สบู่ก้อน สบู่เหลว แชมพูสระผม ผงซักฟอก สารทำความสะอาดพื้น เป็นต้น



ภาพที่ 1 แสดงสารทำความสะอาด

2) ได้จากธรรมชาติ เช่น น้ำมะกรูด มะขามเปียก เกลือ เป็นต้น



ภาพที่ 2 สารทำความสะอาดที่ได้จากธรรมชาติ (มะกรูด มะนาว มะขามเปียก เกลือ)

#### 1.3 แบ่งตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานเป็นเกณฑ์ แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท

- สารประเภททำความสะอาดร่างกาย ได้แก่ สบู่ แชมพูสระผม เป็นต้น
- สารประเภททำความสะอาดเสื้อผ้า ได้แก่ สารซักฟอกชนิดต่างๆ
- สารประเภททำความสะอาดภาชนะ ได้แก่ น้ำยาล้างจาน เป็นต้น
- สารประเภททำความสะอาดห้องน้ำ ได้แก่ สารทำความสะอาด  
ห้องน้ำทั้งชนิดผงและชนิดเหลว

### 2. สมบัติของสารทำความสะอาด

สารทำความสะอาด เช่น สบู่ แชมพูสระผม สารล้างจาน สารทำความสะอาดห้องน้ำ

สารซักฟอก บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด บางชนิดมีสมบัติเป็นเบสซึ่งทดสอบได้ด้วยกระดาษ  
ลิตมัส สารทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด สามารถกัด  
กร่อนหินปูนที่ยาวไว้ระหว่างกระเบื้องปูพื้นหรือฝาท้องน้ำบริเวณเครื่องสุขภัณฑ์ ทำให้คราบ  
สกปรกที่เกาะอยู่หลุดลอกออกมาด้วย ถ้าใช้สารชนิดนี้ไปนานๆ พื้นและฝาท้องน้ำจะสีกร่อน  
ไปด้วย นอกจากนี้ ยังทำให้ผู้ใช้เกิดความระคายเคืองของระบบทางเดินหายใจและผิวหนังอีก  
ด้วย ดังนั้น ในการใช้ต้องระมัดระวังโดยปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้อย่างเคร่งครัดและต้องใช้ใน  
ปริมาณที่เหมาะสม การใช้ในปริมาณมากเกินไป ไม่ได้หมายความว่าช่วยทำความสะอาดได้  
มากขึ้น ในทางตรงกันข้าม อาจทำให้สิ้นเปลืองและทำลายสิ่งแวดล้อม

ส่วนสารทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีกรดเป็นส่วนผสม สามารถกัด  
กร่อนปูนตามร่องระหว่างแผ่นกระเบื้องปูพื้น ทำให้ปูนที่มีคราบสกปรกติดอยู่หลุดออกมาได้ กรด  
ยังมีฤทธิ์กัดเนื้อเยื่อ และไอของกรดจะทำลายเยื่อตา เยื่อจมูกด้วย

การใช้สารทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ ทั้งชนิดที่เป็นกรดและเป็นเบสจึง  
ควรสวมถุงมือยางและรองเท้ายางเพื่อป้องกันอันตราย และหลีกเลี่ยงสารสูดดมไอสาร โดยใช้ผ้า  
ปิดปากและจมูก

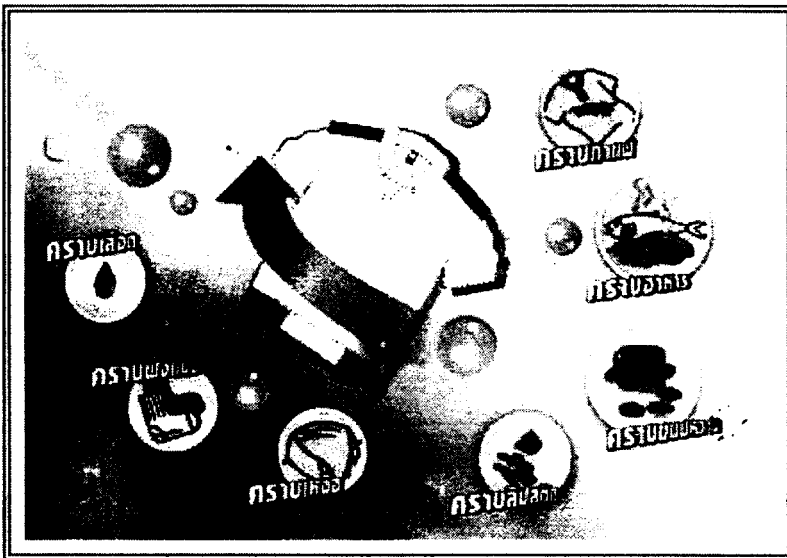


แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์  
และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตอนที่ 1

ให้นักเรียนดูภาพและอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม

สถานการณ์ที่ 1



ชาวบ้านในเขตเทศบาลเมืองชุมแพมีอาชีพหลัก คือ อาชีพรับจ้าง ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มีอาชีพรับจ้างซักรีดเสื้อผ้า และ กลุ่มที่ 2 มีอาชีพพนักงานรักษาความสะอาด(แม่บ้าน) ซึ่งเป็นรายได้หลักของชาวบ้านในการดำรงชีวิต ปัจจุบันชาวบ้านในเขตเทศบาลเมืองชุมแพประสบปัญหาน้ำในลำคลองหลังหมู่บ้าน มีผักตบชวาเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ขยายเต็มลำคลองทำให้ไม่มีปลาอาศัยอยู่และน้ำก็เริ่มเน่าเสีย เนื่องจากชาวบ้านส่วนใหญ่เทน้ำทิ้งจากการซักผ้าไหลลงสู่ลำคลอง ส่วนชาวบ้านที่ไปทำงานกับบริษัท จะประสบปัญหาป่วยเป็น โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ และมีอาการผื่นแดงขึ้นตามมือและเท้า เนื่องจากหลังจากทำงานแล้วไม่ทำความสะอาดร่างกายให้สะอาด

ถ้านักเรียนเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับมอบหมายให้เข้ามาศึกษาสภาพปัญหาเพื่อหาทางช่วยเหลือชาวบ้าน นักเรียนจะมีวิธีการดำเนินการอย่างไร

### ภารกิจของนักเรียน

1. ให้นักเรียนวิเคราะห์หาสาเหตุสำคัญที่ทำให้ ผักตบชวาเจริญเติบโต อย่างรวดเร็ว หลังจากที่ชาวบ้านทนน้ำทิ้งจากการซักผ้าลงในลำคลอง พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียน จำแนกวัสดุต่างๆ ที่นำมาใช้ทำความสะอาด โดยคำนึง ถึงวัตถุประสงค์ในการใช้งาน พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนเสนอแนะวิธีการปฏิบัติตนของชาวบ้านในเขตเทศบาลเมืองชุมแพเพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดปัญหาต่างๆ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง

ชื่อกลุ่ม.....เรื่อง สารทำความสะอาด

ให้พิจารณานำหนักคะแนนระหว่างพฤติกรรมที่สังเกตได้กับรายพฤติกรรมของนักเรียน ให้พิจารณานำหนักคะแนน แล้วเขียน ✓ ลงในช่องประเมินนำหนักคะแนน

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3 = ดี

2 = พอใช้

1 = ต้องปรับปรุง

### 1. ด้านปฏิบัติการทดลอง

#### 1.15 การเลือกใช้อุปกรณ์ / และเครื่องมือการทดลอง

3	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องตามใบงานเรื่อง สารทำความสะอาด

2	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องบางส่วนตามใบงานเรื่อง สารทำความสะอาด

1	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องตามใบงานเรื่อง สารทำความสะอาด

#### 1.16 ทดลองตามแผนที่กำหนด

3	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

2	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูเป็นผู้แนะนำในบางส่วน มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นบ้าง

1	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือดำเนินการข้ามขั้นตอน ไม่มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

### 2. ด้านการสังเกตและบันทึกผลการทดลอง

## 2.1 การสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

3	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้อง

2	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้องเป็นบางส่วน

1	
---	--

บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลไม่ถูกต้อง

## 2.10 การบันทึกข้อมูลการทดลอง / การปฏิบัติ

3	
---	--

บันทึกผลเป็นระยะ ๆ อย่างถูกต้อง มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

2	
---	--

บันทึกผลเป็นระยะ ๆ ไม่มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

1	
---	--

บันทึกผลเป็นไปตามความเห็นบ้าง และเป็นไปตามการทดลอง

## 3. ด้านการจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ

3	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนและถูกต้อง

2	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่ถูกต้อง

1	
---	--

การจัดกระทำข้อมูลไม่เป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่ถูกต้อง

## 4. การเขียนรายงานผลการทดลอง

- |   |  |
|---|--|
| 3 |  |
|---|--|
- เขียนรายงานตามลำดับขั้นตอน ผลการทดลองตรงตามสภาพจริงและสื่อความหมาย
- |   |  |
|---|--|
| 2 |  |
|---|--|
- เขียนรายงานผลการทดลองตามลำดับ แต่ไม่สื่อความหมาย
- |   |  |
|---|--|
| 1 |  |
|---|--|
- เขียนรายงานลำดับขั้นตอนไม่สอดคล้องและไม่สื่อความหมาย

## 5. ความเป็นระเบียบในการปฏิบัติงาน

### 5.1 ความปลอดภัยในการทดลอง

- |   |  |
|---|--|
| 3 |  |
|---|--|
- ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง โดยไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น
- |   |  |
|---|--|
| 2 |  |
|---|--|
- ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย
- |   |  |
|---|--|
| 1 |  |
|---|--|
- ปฏิบัติการทดลองอย่างไม่ระมัดระวัง และมีการเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้น

### 5.2 การดูแลและการเก็บอุปกรณ์ / เครื่องมือ

- |   |  |
|---|--|
| 3 |  |
|---|--|
- ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลองอย่างดี และมีการทำความสะอาด เก็บอย่างถูกต้อง
- |   |  |
|---|--|
| 2 |  |
|---|--|
- ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลอง และมีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง
- |   |  |
|---|--|
| 1 |  |
|---|--|
- ไม่ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือ ไม่สนใจทำความสะอาด และเก็บเข้าที่

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 27 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

เวลา 3 ชั่วโมง

### สาระสำคัญ

สารกำจัดแมลงที่ใช้ในการกำจัดแมลงที่นำโรคมายาสู่มนุษย์ และสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืช แมลง และสัตว์อื่น ๆ ที่มารบกวนพืชไม่ให้เจริญเติบโตเท่าที่ควร

สำนักงานองค์การอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุขจัดให้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชเป็นสารอันตรายในบ้านเรือน การเลือกซื้อจึงควรเลือกให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชแต่ละชนิดควรเก็บรักษาให้ถูกวิธีตามที่ระบุไว้ในฉลาก เพื่อให้เกิดความปลอดภัยทั้งต่อตัวเอง ครอบครัวและสิ่งแวดล้อม

**สาระที่ 5 : สารและสมบัติของสาร**

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### ผลการเรียนที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเลือกใช้สารกำจัดแมลง และศัตรูพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อภิปรายเพื่อกระตุ้นให้เกิดจิตสำนึกในการใช้สารอันตรายในบ้านเรือน

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบาย ความหมายของสารกำจัดแมลงและศัตรูพืชได้

2. สืบค้นข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเลือกใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

3. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และเสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชที่มีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

4. อภิปรายเพื่อกระตุ้นให้เกิดจิตสำนึกในการใช้สารที่สามารถเกิดอันตรายในชีวิตประจำวัน

5. อภิปรายเพื่อกระตุ้นให้เกิดจิตสำนึกในการใช้สารที่สามารถเกิดอันตรายในชีวิตประจำวัน

### สาระการเรียนรู้

1. สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

2. การเลือกใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัย

3. วิธีป้องกันอันตรายจากสารพิษตกค้างในพืชผัก

#### 4. วิธีการใช้และการเก็บรักษาสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

##### กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

##### 1. ขั้นการสำรวจมโนทัศน์เดิม

1.1 ครูให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่มีอยู่เกี่ยวกับสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช โดยใช้คำถาม เช่น

- ถ้ากล่าวถึงแมลงที่รบกวนในเวลากลางคืนและแมลงศัตรูพืช นักเรียนคิดถึงอะไรบ้าง

- นักเรียนรู้จักสารอะไรบ้างเกี่ยวกับสารกำจัดแมลงและสารกำจัดศัตรูพืชบ้าง

- นักเรียนรู้หรือไม่ว่า สารกำจัดแมลง หมายถึงอะไร

- นักเรียนรู้หรือไม่ว่า สารกำจัดศัตรูพืช หมายถึงอะไร

1.2 ให้นักเรียนแต่ละคนโดยการบันทึกความรู้เดิมเกี่ยวกับ เรื่องสารกำจัดแมลงและศัตรูพืชลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 1 (เพื่อวัดความสามารถในการตีความ)

1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

1.3.1 อธิบาย ความหมายของสารกำจัดแมลงและศัตรูพืชได้

1.3.2 สืบค้นข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเลือกใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

1.3.3 สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และเสนอแนะการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชที่มีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

1.3.4 อภิปรายเพื่อกระตุ้นให้เกิดจิตสำนึกในการใช้สารที่สามารถเกิดอันตรายในชีวิตประจำวัน

##### 2. ขั้นการสร้างความขัดแย้งทางความคิด

2.1 ให้ผู้เรียนแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยแต่ละเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน แล้วเลือกประธาน กรรมการและเลขานุการ เพื่อทำหน้าที่ร่วมกันและตามที่ได้รับมอบหมาย (ไม่ควรซ้ำกลุ่มเดิม เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนคนอื่นบ้าง)

2.2 ครูใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิดเกิดเป็นข้อสงสัยโดยใช้คำถาม ดังนี้

- ในบ้านนักเรียนมีสัตว์จำพวก ยุง แมลงสาบ หรือมดบ้างหรือไม่ ถ้ามีแมลงเหล่านี้ทำให้เราเดือดร้อนอย่างไร

- นักเรียน คิดว่าการกำจัดแมลงสาบ ยุงและมด จะทำอย่างไรได้บ้าง

- นักเรียนคิดว่าในท้องถิ่นของนักเรียนผู้ปกครองของนักเรียนมีอาชีพ

อะไรบ้าง

- นักเรียนคิดว่า อาชีพทำสวน ทำไร่และทำนา ของผู้ปกครองนักเรียนมีผลผลิตจากการเก็บเกี่ยวได้ผลดีหรือไม่ เพราะเหตุใด
- ถ้าผลผลิตของการทำนา ทำไร่ ทำสวน ไม่ดี นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีใดที่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น
- นักเรียนคิดว่าสารที่ใช้ในบ้านที่กำลังจัดแมลงและกำจัดศัตรูพืช มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมหรือไม่ อย่างไร
- ถ้าไม่ใช้สารที่มีตามท้องตลาด นักเรียนคิดว่าจะใช้สิ่งใดทดแทนได้

2.3 ครูและนักเรียนสรุปข้อขัดแย้งของแต่ละกลุ่ม แล้วช่วยกันคัดเลือก ปรับปรุงให้เป็นคำถามที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ ตัวอย่างที่นักเรียนต้องการศึกษา(ความสามารถในสรุปอ้างอิงและความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง) เช่น

- สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช มีความหมายว่าอย่างไร และจำแนกประเภทเป็นอะไรบ้าง
- การใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช ก่อนใช้ควรปฏิบัติอย่างไร
- ภาชนะที่บรรจุ สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช เมื่อใช้หมดแล้วควรปฏิบัติอย่างไร
- นักเรียนจะมีส่วนช่วยลดปริมาณการใช้สารอันตราย(สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช)เหล่านี้ได้อย่างไรบ้าง
- เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมนักเรียนคิดว่าจะใช้อะไรทดแทนสารเคมีกำจัดแมลงและศัตรูพืช

2.4 ครูให้ผู้เรียนแต่ละคนบันทึกสิ่งที่นักเรียนรู้เกี่ยวกับสารกำจัดแมลงและศัตรูพืชลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อ 2

### 3. ขั้นการค้นหาคำตอบ

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนวิธีการดำเนินการค้นหาคำตอบ ครูคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียน ในขณะที่กำลังวางแผนดำเนินงาน

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำงานตามที่วางแผนไว้

3.3 ครูเตรียมกิจกรรม แหล่งการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ที่นักเรียนจะใช้ในการศึกษาดังนี้

- ใบงานที่ 1 เรื่อง สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช
- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช
- แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณ

3.4 ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมารับใบความรู้แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ที่ครูจัดเตรียมไว้แจกเพื่อนในกลุ่ม

3.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบงานที่ 1 เรื่อง สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช และลงมือทำกิจกรรมที่แสดงให้นักเรียนทราบถึงสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช นักเรียนจะต้องวิเคราะห์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้และตอบคำถามหลังการทำกิจกรรม

3.6 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้เรื่อง สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช และครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

3.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ

#### 4. ขั้นการสร้างความเข้าใจส่วนสาธารณะ

4.1 นักเรียนอภิปรายและสรุปข้อค้นพบของกลุ่ม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอข้อค้นพบโดยการออกแบบการนำเสนอแบบอิสระเช่น แผนภูมิความคิด แผนภาพ(ความสามารถในการตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้น)

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับวิธีการดำเนินการข้อค้นพบของแต่ละกลุ่มครูใช้คำพูดกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น อภิปราย ชักถาม ในประเด็นที่มีความขัดแย้ง จนสรุปเป็น ความหมายของสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช การเลือกใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชที่มีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม(ความสามารถในการสรุปอ้างอิงความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้งและความสามารถในการตีความ)

#### 5. ขั้นการสร้างความหมายส่วนบุคคล

ครูให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกวิธีการค้นหาคำตอบ และสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ และตอบข้อสงสัยที่ระบุไว้ในตอนต้น โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด เป็นภาษาของนักเรียนลงในสมุดของตนเอง(ความสามารถในการตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้น)

#### 6. ขั้นการนำความรู้ไปใช้

6.1 ครูซักถามนักเรียนว่าจากความรู้ที่นักเรียนได้เรียนและการวิเคราะห์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ นักเรียนคิดว่าจะนำความรู้เรื่องสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันในด้านใดบ้าง

6.2 ให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกความรู้และการคิดของนักเรียน เรื่องสารกำจัดแมลงและศัตรูพืชที่นำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ลงในแบบบันทึกสำหรับนักเรียนรายบุคคล ในข้อที่ 3

## การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ในการประเมิน
1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 2. วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3. ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง	1. ใบงานและแบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2. แบบบันทึกสำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล 3. แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง	1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี 2. นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับดี 3. นักเรียนมีความสามารถในการปฏิบัติการทดลองในระดับดี

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อของจริง กระป๋องสารกำจัดศัตรูพืช และ ขวดยาสารกำจัดแมลง ฉลากสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช
3. ใบงานที่ 1 เรื่อง สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช
4. แบบฝึกเสริมทักษะวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมี  
 วิจารณ์ญาณ





**ใบงานที่ 2**  
**เรื่อง สารกำจัดศัตรูพืช**

**กิจกรรมการทดลองที่ 1 การทำสารกำจัดหนอนจากใบสะเดา**

**จุดประสงค์ของกิจกรรม** เพื่อทดลองสารจากใบสะเดาสามารถกำจัดหนอนในแปลงผัก  
**อุปกรณ์**

- |                      |            |                     |
|----------------------|------------|---------------------|
| 1. ใบสะเดาสด         | 1 กิโลกรัม | 2. น้ำสะอาด 10 ลิตร |
| 3. ครกพร้อมไม้ตีพริก | 1 ชุด      | 4. ผ้ากรอง 1 ผืน    |
| 5. ถังน้ำ            | 1 ใบ       |                     |

**วิธีการดำเนินการทดลอง**

1. นำใบสะเดา 1 กิโลกรัม ใส่ครกตำให้ละเอียด
2. นำใบสะเดาที่ตำละเอียดแล้วใส่ถัง แล้วใส่น้ำสะอาด 10 ลิตร ลงในถัง แช่ทิ้งไว้  
ประมาณ 10-12 ชั่วโมง
3. กรองเฉพาะส่วนที่เป็นของเหลวออกมาผสมกับน้ำสะอาดอีก 20 ลิตร นำไปทดสอบฉีด  
พ่นในแปลงผัก

**บันทึกผลการทดลอง**

สารทดลอง	ผลการทดลอง
1. ลักษณะกลิ่นและสีของสาร สะเดา	
2. ทดสอบสารสะเดาฉีด หนอน	

**สรุปผลการทดลอง**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ใบความรู้ที่ 1

### เรื่อง สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

สารกำจัดแมลงใช้ในการกำจัดแมลงที่นำโรคร้ายมาสู่คน

สารกำจัดศัตรูพืชใช้ในการกำจัดวัชพืช แมลง และสัตว์อื่นที่ทำให้พืชไม่เจริญเติบโต

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุขจัดให้สารกำจัดแมลง

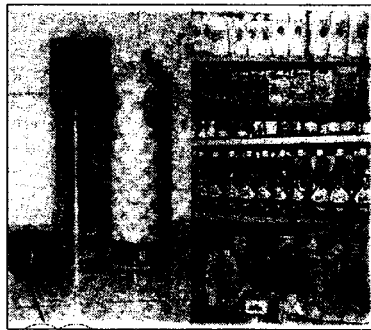
และสารกำจัดศัตรูพืชเป็นสารอันตรายในบ้านเรือน

การเลือกซื้อควรเลือกให้ตรงวัตถุประสงค์ของการทำงาน เช่น ถ้าต้องการกำจัดแมลง  
คลาน ก็ให้ซื้อผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงคลานไม่ควรซื้อผลิตภัณฑ์กำจัดยุงมาใช้และควรสังเกตที่  
ฉลากซึ่งต้องแสดงชื่อการค้า ชื่อและอัตราส่วนของสารสำคัญ ประโยชน์ วิธีใช้ คำเตือน ชื่อ  
และที่ตั้งของผู้ผลิตหรือผู้นำเข้า และที่สำคัญ คือ เลขทะเบียน ในกรอบเครื่องหมาย ออย.

สารกำจัดศัตรูพืชถ้าเหลือตกค้างในพืชจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค วิธีการลดปริมาณ  
สารกำจัดศัตรูพืชมีหลายวิธี ก่อนบริโภคผักและผลไม้ต้องลดปริมาณสารเหล่านี้เสียก่อน

การใช้และเก็บรักษาสารป้องกันและกำจัดแมลงและสารกำจัดศัตรูพืชต้องทำให้ถูกวิธี  
ถ้าใช้ไม่ถูกต้องหรือขาดความระมัดระวังก็จะเกิดอันตรายต่อตัวเองครอบครัว และสิ่งแวดล้อม

ประเทศไทยสั่งซื้อสารกำจัดศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก และเพิ่มมากขึ้นทุกปี ต้องเสีย  
เงินซื้อสารเหล่านี้มากมาย จำนวนผู้ที่ได้รับสารพิษจากสารกำจัดศัตรูพืชสูงขึ้นทุกปีในปัจจุบัน  
จำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มสูงขึ้น



### สารธรรมชาติที่ใช้กำจัดแมลงและศัตรูพืช

พืช	ส่วนของพืชที่ใช้สกัด	วิธีการสกัด	วิธีใช้	ศัตรูที่ต้องการกำจัด
ข่อย	ใบ	ตำให้ละเอียดเติมน้ำแล้ว	ใส่ลงในน้ำที่มีลูกน้ำ	ลูกน้ำ
สะเดาข้าง	ใบ	กรองตำให้ละเอียดเติมน้ำแล้วกรอง	ใส่ลงในน้ำที่มีลูกน้ำ	ลูกน้ำ
พืชตระกูลส้ม (ส้ม, มะนาว, มะกรูด)	เปลือก	ตากแห้ง	จุดไฟให้เกิดควัน	ยุง
ชะอม	ใบ	ตำให้ละเอียดเติมน้ำแล้วกรอง	ฉีดพ่นบนแปลงผัก	ศัตรูผักกาดขาว
กระเพรา	ใบ	ตำให้ละเอียดเติมน้ำแล้วกรอง	ผสมสารละลายทั้ง	ป้องกันยุง
สะเดา			สามชนิดแล้วฉีด	
สาบเสือ	ผล	ตำเติมน้ำแล้วกรอง	พ่น	ศัตรูผักกวางตุ้ง
มะเกลือ			ฉีดพ่นบนแปลงผัก	

การใช้สารที่สกัดจากพืชเพื่อกำจัดแมลงและศัตรูพืชจะช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงและศัตรูพืชได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสลายตัวได้เร็วจึงมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย แต่การใช้สารสกัดจากธรรมชาตินี้มีข้อจำกัดเพราะมีฤทธิ์ในการทำลายศัตรูพืชน้อยจึงต้องทำบ่อยครั้งและใช้ปริมาณมาก

### ตารางแสดงฤดูกาลและผักที่ควรรับประทาน

ฤดูกาล	ชนิดของผักที่ควรรับประทาน
กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม (ฤดูร้อน)	คะน้า กวางตุ้ง แดงกวา บวบ ผักกาดหอม ชะอม ผักบุ้ง ดอกแค
มิถุนายน – กันยายน (ฤดูฝน)	คะน้า กวางตุ้ง แดงกวา บวบ ผักกาดหอม ชะอม ผักบุ้ง ตำลึง หน่อไม้ ถั่วฝักยาว มะระ ต้นหอม ผักชี
ธันวาคม – มกราคม (ฤดูหนาว)	ฟักทอง ฟักแฟง กะหล่ำปลี แครอท ผักกาดขาว หัวไชเท้า สลัดแก้ว ผักกาดฮ่องเต้ ถั่วแขก ถั่วพู กะหล่ำดอก บร็อกโคลี ตั้งโอ๋ ปวยเล้ง มะเขือเทศ ถั่วลันเตา หอมหัวใหญ่ กระเทียม พริกชี้ฟ้า พริกหวาน

ที่มา : เอกสารเผยแพร่ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข

## การล้างผักสดพิษ

วิธีการล้างสารพิษ	ปริมาณสารพิษที่ลดลง
1. ใช้โซเดียม ไบคาร์บอเนต (ผงฟู) 1 ช้อนโต๊ะผสมน้ำอุ่น 1 กะละมัง (20 ลิตร) แช่นาน 15 นาที แล้วนำไปล้างน้ำอีกหลาย ๆ ครั้ง	90 – 95 %
2. ใช้น้ำส้มสายชู (5 %) 1 ช้อนโต๊ะผสมน้ำ 1 กะละมัง แช่นาน 10-15 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด	60 – 84 %
3. ล้างผักโดยให้น้ำไหลผ่าน ใช้มือช่วยคลี่ใบผัก นาน 2 นาที	54 – 63 %
4. ลอกหรือปอกเปลือกชั้นนอกของผักออกทิ้ง เด็ดผักเป็นใบ ๆ แล้วแช่น้ำสะอาดนาน 10-15 นาที	27 – 72 %
5. ต้มหรือลวกผักด้วยน้ำร้อน	48 – 50 %
6. ใช้ด่างทับทิม 20 - 30 เกล็ด ผสมน้ำ 1 กะละมัง แช่น้ำ 10 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด	35 – 43 %
7. ใช้เกลือป่น 1 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 1 กะละมัง แช่นาน 10 นาที ล้างด้วยน้ำสะอาด	29 – 38 %

- ถั่วแห้งทุกชนิดควรล้างน้ำให้สะอาดก่อนนำไปปรุงอาหาร และถ้าต้มควรต้มทิ้งน้ำครั้งแรกไปเพื่อล้างเอายาฆ่าแมลงบนถั่วออกไป
- ผักผลไม้ที่ปอกเปลือกได้ ควรปอกเปลือกก่อนรับประทาน

## คำแนะนำในการใช้สารอันตราย

1. ก่อนใช้ต้องอ่านฉลากให้เข้าใจและปฏิบัติตามวิธีใช้และคำเตือนในฉลากโดยเคร่งครัด เช่น ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงสาบ และแมลงคลานไม่ควรนำมาใช้ฉีดยุ่งอย่าฉีดพ่นสารกำจัดแมลงในห้องที่มีเด็กอ่อนหรือผู้ป่วย
2. เวลาชื้อยาให้สารอันตรายสัมผัสผิวหนัง และอย่าหายใจหรือสูดดมกลิ่นหรือละอองเข้าไป
3. การใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงบนชนิดพ่น ให้คนและสัตว์เลี้ยงออกจากห้องก่อนแล้วจึงฉีดขึ้นไปในอากาศ นานประมาณ 15 วินาที ทิ้งไว้นาน 15 นาที หลังจากนั้นเปิดห้องเพื่อระบายอากาศแล้วทำความสะอาดพื้น
4. หากใช้ฉีดนอกห้องให้ฉีดขณะที่ลมสงบ
5. ห้ามฉีดหรือใช้ในบริเวณที่มีอาหารหรือบริเวณที่มีการประกอบอาหารอยู่
6. หลังจากใช้เสร็จแล้วผู้ใช้สารอันตรายต้องล้างมือให้สะอาดทุกครั้ง

### **การเก็บรักษาสารอันตราย**

การเก็บรักษาสารอันตรายมีข้อปฏิบัติดังนี้

1. เก็บให้มิดชิดปิดกั้นให้ห่างจากมือเด็ก
2. ไม่วางกระจัดกระจายไม่เป็นที่ถ้าเก็บใส่ตู้มีกุญแจล็อกด้วยยิ่งดี
3. อย่าเก็บวางรวมไว้กับอาหารหรือของใช้อื่น ๆ
4. เก็บให้พ้นจากความร้อน เปลวไฟหรือวัตถุไวไฟ
5. ภาชนะบรรจุเมื่อใช้หมดแล้วควรทิ้งหรือทำลายเสียห้ามนำมาใส่อาหารหรือของใช้  
อื่น

**ที่มา :** เอกสารเผยแพร่ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข  
พฤษภาคม 2544.





### แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง

ชื่อกลุ่ม.....เรื่องสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

ให้พิจารณาน้ำหนักคะแนนระหว่างพฤติกรรมที่สังเกตได้กับรายพฤติกรรมของนักเรียน ให้พิจาร  
รน้ำหนักคะแนน แล้วเขียน ✓ ลงในช่องประเมินน้ำหนักคะแนน

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3 = ดี

2 = พอใช้

1 = ต้องปรับปรุง

#### 1. ด้านปฏิบัติการทดลอง

##### 1.17 การเลือกใช้อุปกรณ์ / และเครื่องมือการทดลอง

3	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องตามใบงาน  
เรื่อง สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

2	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องบางส่วนตามใบงาน  
เรื่อง สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

1	
---	--

เลือกใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องตามใบงาน  
เรื่อง สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

##### 1.18 ทดลองตามแผนที่กำหนด

3	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง มีการ  
ปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

2	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูเป็นผู้แนะนำในบางส่วน  
มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นบ้าง

1	
---	--

ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือดำเนินการข้ามขั้นตอน  
ไม่มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ

## 2. ด้านการสังเกตและบันทึกผลการทดลอง

### 2.1 การสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

3  บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้อง

2  บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลถูกต้องเป็นบางส่วน

1  บรรยายผลการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองได้ข้อมูลไม่ถูกต้อง

### 2.2 การบันทึกข้อมูลการทดลอง / การปฏิบัติ

3  บันทึกผลเป็นระยะ ๆ อย่างถูกต้อง มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

2  บันทึกผลเป็นระยะ ๆ ไม่มีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง

1  บันทึกผลเป็นไปตามความเห็นบ้าง และเป็นไปตามการทดลอง

## 3. ด้านการจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ

3  การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนและถูกต้อง

2  การจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่ถูกต้อง

1  การจัดกระทำข้อมูลไม่เป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ยังไม่ถูกต้อง

#### 4. ความเป็นระเบียบในการปฏิบัติงาน

##### 4.1 ความปลอดภัยในการทดลอง

3	
---	--

ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง โดยไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น

2	
---	--

ปฏิบัติการทดลองอย่างระมัดระวัง มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย

1	
---	--

ปฏิบัติการทดลองอย่างไม่ระมัดระวัง และมีการเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้น

##### 4.2 การดูแลและการเก็บอุปกรณ์ / เครื่องมือ

3	
---	--

ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลองอย่างดี และมีการทำความสะอาด เก็บอย่างถูกต้อง

2	
---	--

ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลอง และมีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง

1	
---	--

ไม่ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือ ไม่สนใจทำความสะอาด และเก็บเข้าที่

**ภาคผนวก ข**

**ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์**

t-test ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

### Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ความรู้2	5.40	20	.99	.22
ความรู้1	4.15	20	1.66	.37
Pair 2 เข้าใจ2	4.70	20	1.13	.25
เข้าใจ1	2.85	20	.93	.21
Pair 3 ทักษะ2	6.80	20	.70	.16
ทักษะ1	4.85	20	1.63	.36
Pair 4 นำไปใช้2	5.15	20	1.04	.23
นำไปใช้1	3.75	20	1.12	.25
Pair 5 หลัง2	22.05	20	2.06	.46
ก่อน1	15.60	20	3.73	.83

### Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 ความรู้2 & ความรู้1	20	.439	.053
Pair 2 เข้าใจ2 & เข้าใจ1	20	.155	.514
Pair 3 ทักษะ2 & ทักษะ1	20	.621	.003
Pair 4 นำไปใช้2 & นำไปใช้1	20	.260	.268
Pair 5 หลัง2 & ก่อน1	20	.836	.000

### Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ความรู้2 - ความรู้1	1.25	1.52	.34	.54	1.96	3.684	19	.002
Pair 2 เข้าใจ2 - เข้าใจ1	1.85	1.35	.30	1.22	2.48	6.135	19	.000
Pair 3 ทักษะ2 - ทักษะ1	1.95	1.32	.29	1.33	2.57	6.622	19	.000
Pair 4 นำไปใช้2 - นำไปใช้1	1.40	1.31	.29	.79	2.01	4.765	19	.000
Pair 5 หลัง2 - ก่อน1	6.45	2.31	.52	5.37	7.53	12.514	19	.000

t-test ของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

## T-Test

### Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 อ้าวงิ่ง2	4.45	20	1.64	.37
อ้าวงิ่ง1	2.25	20	1.80	.40
Pair 2 ข้อตกลง2	3.95	20	1.23	.28
ข้อตกลง1	2.75	20	1.59	.35
Pair 3 นรน้อย2	4.10	20	1.21	.27
นรน้อย1	2.50	20	1.36	.30
Pair 4 ดีความ2	3.25	20	.97	.22
ดีความ1	2.05	20	1.15	.26
Pair 5 โต้แย้ง2	5.25	20	.72	.16
โต้แย้ง1	2.20	20	1.64	.37
Pair 6 หลัง2	21.00	20	3.85	.86
ก่อน1	11.75	20	4.82	1.08

### Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 อ้าวงิ่ง2 & อ้าวงิ่ง1	20	.299	.201
Pair 2 ข้อตกลง2 & ข้อตกลง1	20	.719	.000
Pair 3 นรน้อย2 & นรน้อย1	20	.641	.002
Pair 4 ดีความ2 & ดีความ1	20	.131	.583
Pair 5 โต้แย้ง2 & โต้แย้ง1	20	.090	.707
Pair 6 หลัง2 & ก่อน1	20	.771	.000

### Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 อ้าวงิ่ง2 - อ้าวงิ่ง1	2.20	2.04	.46	1.24	3.16	4.819	19	.000
Pair 2 ข้อตกลง2 - ข้อตกลง1	1.20	1.11	.25	.68	1.72	4.857	19	.000
Pair 3 นรน้อย2 - นรน้อย1	1.60	1.10	.24	1.09	2.11	6.532	19	.000
Pair 4 ดีความ2 - ดีความ1	1.20	1.40	.31	.55	1.85	3.835	19	.001
Pair 5 โต้แย้ง2 - โต้แย้ง1	3.05	1.73	.39	2.24	3.86	7.879	19	.000
Pair 6 หลัง2 - ก่อน1	9.25	3.08	.69	7.81	10.69	13.449	19	.000

**Reliability** ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ

**RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)**

		Mean	Std Dev	Cases
1.	V1	.5667	.5040	30.0
2.	V2	.2000	.4068	30.0
3.	V3	.7667	.4302	30.0
4.	V4	.8667	.3457	30.0
5.	V5	.6000	.4983	30.0
6.	V6	.7000	.4661	30.0
7.	V7	.6000	.4983	30.0
8.	V8	.5000	.5085	30.0
9.	V9	.5667	.5040	30.0
10.	V10	.2000	.4068	30.0
11.	V11	.6667	.4795	30.0
12.	V12	.0667	.2537	30.0
13.	V13	.6333	.4901	30.0
14.	V14	.0667	.2537	30.0
15.	V15	.6333	.4901	30.0
16.	V16	.7667	.4302	30.0
17.	V17	.8000	.4068	30.0
18.	V18	.8333	.3790	30.0
19.	V19	.4333	.5040	30.0
20.	V20	.7333	.4498	30.0
21.	V21	.7333	.4498	30.0
22.	V22	.5667	.5040	30.0
23.	V23	.5333	.5074	30.0
24.	V24	.3667	.4901	30.0
25.	V25	.2000	.4068	30.0
26.	V26	.6667	.4795	30.0

27.	V27	.1667	.3790	30.0
28.	V28	.7333	.4498	30.0
29.	V29	.7333	.4498	30.0
30.	V30	.8333	.3790	30.0
31.	V31	.4333	.5040	30.0
32.	V32	.2333	.4302	30.0
33.	V33	.7000	.4661	30.0
34.	V34	.1333	.3457	30.0
35.	V35	.6333	.4901	30.0
36.	V36	.5000	.5085	30.0
37.	V37	.5333	.5074	30.0
38.	V38	.2333	.4302	30.0
39.	V39	.7667	.4302	30.0
40.	V40	.6000	.4983	30.0
41.	V41	.5000	.5085	30.0
42.	V42	.6667	.4795	30.0
43.	V43	.5333	.5074	30.0
44.	V44	.2000	.4068	30.0
45.	V45	.3667	.4901	30.0
46.	V46	.4000	.4983	30.0
47.	V47	.8000	.4068	30.0
48.	V48	.4667	.5074	30.0
49.	V49	.7333	.4498	30.0
50.	V50	.7000	.4661	30.0

N of

Statistics for	Mean	Variance	Std Dev	Variables
SCALE	26.8667	76.9471	8.7720	50

**RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)**

## Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
V1	26.3000	74.0103	.3094	.8817
V2	26.6667	73.4023	.4848	.8793
V3	26.1000	74.0931	.3604	.8809
V4	26.0000	74.7586	.3460	.8813
V5	26.2667	74.1333	.2990	.8819
V6	26.1667	74.9713	.2179	.8830
V7	26.2667	71.1678	.6579	.8761
V8	26.3667	71.6195	.5889	.8771
V9	26.3000	76.7690	-.0086	.8867
V10	26.6667	73.4023	.4848	.8793
V11	26.2000	74.7862	.2329	.8828
V12	26.8000	78.2345	-.3012	.8867
V13	26.2333	73.0816	.4326	.8798
V14	26.8000	77.2000	-.0712	.8850
V15	26.2333	74.8057	.2242	.8830
V16	26.1000	71.9552	.6586	.8768
V17	26.0667	74.0644	.3880	.8806
V18	26.0333	75.4816	.2007	.8829
V19	26.4333	74.5299	.2486	.8827
V20	26.1333	71.9816	.6241	.8771
V21	26.1333	72.4644	.5590	.8780
V22	26.3000	74.7690	.2208	.8831
V23	26.3333	73.9540	.3135	.8817
V24	26.5000	74.8103	.2237	.8830
V25	26.6667	77.8161	-.1441	.8874
V26	26.2000	73.2000	.4287	.8798

V27	26.7000	78.6310	-.2719	.8885
V28	26.1333	72.6713	.5312	.8784
V29	26.1333	72.4644	.5590	.8780
V30	26.0333	74.9299	.2855	.8819
V31	26.4333	72.5299	.4850	.8789
V32	26.6333	76.4471	.0419	.8852
V33	26.1667	73.9368	.3485	.8811
V34	26.7333	75.9264	.1496	.8834
V35	26.2333	71.6333	.6115	.8769
V36	26.3667	72.4471	.4899	.8788
V37	26.3333	76.9885	-.0336	.8871
V38	26.6333	76.2402	.0695	.8849
V39	26.1000	73.8862	.3889	.8805
V40	26.2667	70.6851	.7178	.8751
V41	26.3667	70.7920	.6890	.8755
V42	26.2000	73.7517	.3601	.8809
V43	26.3333	73.4023	.3781	.8806
V44	26.6667	74.2299	.3640	.8809
V45	26.5000	73.2241	.4152	.8800
V46	26.4667	74.0506	.3088	.8817
V47	26.0667	73.3057	.4989	.8791
V48	26.4000	71.9034	.5562	.8777
V49	26.1333	73.5678	.4118	.8802
V50	26.1667	74.6954	.2525	.8825

#### Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0

N of Items = 50

Alpha = .8833

**Reliability** ของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 50 ข้อ

**RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)**

		Mean	Std Dev	Cases
1.	S1	.6000	.4983	30.0
2.	S2	.6000	.4983	30.0
3.	S3	.8000	.4068	30.0
4.	S4	.8667	.3457	30.0
5.	S5	.8333	.3790	30.0
6.	S6	.5667	.5040	30.0
7.	S7	.5333	.5074	30.0
8.	S8	.7667	.4302	30.0
9.	S9	.5000	.5085	30.0
10.	S10	.4000	.4983	30.0
11.	S11	.0667	.2537	30.0
12.	S12	.6667	.4795	30.0
13.	S13	.2000	.4068	30.0
14.	S14	.6667	.4795	30.0
15.	S15	.3667	.4901	30.0
16.	S16	.6333	.4901	30.0
17.	S17	.4667	.5074	30.0
18.	S18	.2667	.4498	30.0
19.	S19	.7333	.4498	30.0
20.	S20	.5333	.5074	30.0
21.	S21	.0667	.2537	30.0
22.	S22	.3333	.4795	30.0
23.	S23	.4667	.5074	30.0
24.	S24	.5667	.5040	30.0
25.	S25	.6333	.4901	30.0
26.	S26	.5000	.5085	30.0
27.	S27	.5333	.5074	30.0
28.	S28	.3000	.4661	30.0
29.	S29	.3667	.4901	30.0

30.	S30	.3000	.4661	30.0
31.	S31	.3000	.4661	30.0
32.	S32	.4667	.5074	30.0
33.	S33	.5000	.5085	30.0
34.	S34	.5000	.5085	30.0
35.	S35	.8333	.3790	30.0
36.	S36	.5000	.5085	30.0
37.	S37	.6667	.4795	30.0
38.	S38	.7333	.4498	30.0
39.	S39	.6333	.4901	30.0
40.	S40	.5667	.5040	30.0
41.	S41	.5667	.5040	30.0
42.	S42	.7667	.4302	30.0
43.	S43	.3667	.4901	30.0
44.	S44	.4000	.4983	30.0
45.	S45	.4333	.5040	30.0
46.	S46	.6667	.4795	30.0
47.	S47	.1667	.3790	30.0
48.	S48	.5000	.5085	30.0
49.	S49	.6333	.4901	30.0
50.	S50	.7000	.4661	30.0

N of

Statistics for	Mean	Variance	Std Dev	Variables
SCALE	26.0333	82.1713	9.0648	50

**RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)**

## Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
S1	25.4333	78.5989	.3762	.8806
S2	25.4333	77.0126	.5615	.8777
S3	25.2333	82.3230	-.0430	.8859
S4	25.1667	78.6264	.5586	.8790
S5	25.2000	78.0276	.5973	.8782
S6	25.4667	79.2920	.2925	.8819
S7	25.5000	76.7414	.5818	.8773
S8	25.2667	79.9264	.2678	.8821
S9	25.5333	79.4299	.2739	.8822
S10	25.6333	79.9644	.2198	.8830
S11	25.9667	83.7575	-.3554	.8870
S12	25.3667	76.1023	.6980	.8757
S13	25.8333	82.4195	-.0560	.8861
S14	25.3667	77.2747	.5536	.8779
S15	25.6667	80.4368	.1700	.8837
S16	25.4000	79.6276	.2633	.8823
S17	25.5667	78.6678	.3606	.8808
S18	25.7667	79.7023	.2822	.8819
S19	25.3000	78.7690	.4008	.8803
S20	25.5000	78.3966	.3914	.8803
S21	25.9667	80.7920	.2883	.8821
S22	25.7000	79.0448	.3397	.8811
S23	25.5667	78.8057	.3450	.8811
S24	25.4667	77.3609	.5139	.8784
S25	25.4000	78.8000	.3598	.8808
S26	25.5333	78.3954	.3906	.8803

S27	25.5000	79.3621	.2822	.8820
S28	25.7333	80.1333	.2182	.8829
S29	25.6667	81.4023	.0598	.8853
S30	25.7333	83.0299	-.1267	.8877
S31	25.7333	79.6506	.2769	.8820
S32	25.5667	81.2195	.0759	.8852
S33	25.5333	77.5678	.4850	.8789
S34	25.5333	77.3609	.5088	.8785
S35	25.2000	80.9241	.1618	.8833
S36	25.5333	78.4644	.3827	.8805
S37	25.3667	76.2402	.6809	.8760
S38	25.3000	77.2517	.5966	.8775
S39	25.4000	77.4897	.5147	.8785
S40	25.4667	75.4299	.7410	.8748
S41	25.4667	76.8782	.5701	.8775
S42	25.2667	78.4782	.4603	.8795
S43	25.6667	78.9195	.3458	.8810
S44	25.6333	80.8609	.1185	.8845
S45	25.6000	80.2483	.1848	.8835
S46	25.3667	79.4126	.2959	.8818
S47	25.8667	82.8782	-.1232	.8865
S48	25.5333	77.7747	.4613	.8792
S49	25.4000	78.2483	.4247	.8798
S50	25.3333	77.7471	.5118	.8786

## Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0

N of Items = 50

Alpha = .8832

**Reliability** ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

**RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)**

		Mean	Std Dev	Cases
1.	V1	.5667	.5040	30.0
2.	V2	.2000	.4068	30.0
3.	V3	.7667	.4302	30.0
4.	V5	.6000	.4983	30.0
5.	V7	.6000	.4983	30.0
6.	V8	.5000	.5085	30.0
7.	V10	.2000	.4068	30.0
8.	V11	.6667	.4795	30.0
9.	V13	.6333	.4901	30.0
10.	V15	.6333	.4901	30.0
11.	V16	.7667	.4302	30.0
12.	V17	.8000	.4068	30.0
13.	V19	.4333	.5040	30.0
14.	V20	.7333	.4498	30.0
15.	V21	.7333	.4498	30.0
16.	V23	.5333	.5074	30.0
17.	V26	.6667	.4795	30.0
18.	V28	.7333	.4498	30.0
19.	V29	.7333	.4498	30.0
20.	V31	.4333	.5040	30.0
21.	V33	.7000	.4661	30.0
22.	V35	.6333	.4901	30.0
23.	V36	.5000	.5085	30.0
24.	V39	.7667	.4302	30.0
25.	V42	.6667	.4795	30.0
26.	V43	.5333	.5074	30.0
27.	V45	.3667	.4901	30.0
28.	V46	.4000	.4983	30.0

29.	V47	.8000	.4068	30.0
30.	V48	.4667	.5074	30.0

N of

Statistics for	Mean	Variance	Std Dev	Variables
SCALE	17.7667	49.7713	7.0549	30

**RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)**

## Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
V1	17.2000	48.0966	.2032	.8971
V2	17.5667	46.3230	.5928	.8898
V3	17.0000	47.5862	.3370	.8941
V5	17.1667	47.6609	.2707	.8957
V7	17.1667	45.1782	.6487	.8880
V8	17.2667	45.1678	.6356	.8882
V10	17.5667	46.3230	.5928	.8898
V11	17.1000	47.6103	.2918	.8952
V13	17.1333	46.0506	.5232	.8906
V15	17.1333	47.5678	.2904	.8953
V16	17.0000	46.0000	.6146	.8892
V17	16.9667	47.1368	.4420	.8923
V19	17.3333	47.8851	.2340	.8965
V20	17.0333	45.7575	.6264	.8888
V21	17.0333	46.0333	.5793	.8897
V23	17.2333	46.8057	.3900	.8934
V26	17.1000	46.4379	.4749	.8916
V28	17.0333	46.3092	.5325	.8906
V29	17.0333	46.0333	.5793	.8897
V31	17.3333	46.0920	.5005	.8911
V33	17.0667	47.5816	.3067	.8948

V35	17.1333	45.7057	.5772	.8895
V36	17.2667	46.1333	.4892	.8913
V39	17.0000	47.8621	.2897	.8949
V42	17.1000	46.9897	.3882	.8933
V43	17.2333	46.6678	.4105	.8929
V45	17.4000	47.1448	.3545	.8940
V46	17.3667	47.4126	.3075	.8950
V47	16.9667	46.9989	.4673	.8919
V48	17.3000	45.7345	.5507	.8900

**Reliability Coefficients**

N of Cases = 30.0

N of Items = 30

**Alpha = .8954**

**Reliability** ของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 30 ข้อ

**RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)**

		Mean	Std Dev	Cases
1.	S1	.6000	.4983	30.0
2.	S2	.6000	.4983	30.0
3.	S6	.5667	.5040	30.0
4.	S7	.5333	.5074	30.0
5.	S8	.7667	.4302	30.0
6.	S9	.5000	.5085	30.0
7.	S12	.6667	.4795	30.0
8.	S14	.6667	.4795	30.0
9.	S16	.6333	.4901	30.0
10.	S17	.4667	.5074	30.0
11.	S19	.7333	.4498	30.0
12.	S20	.5333	.5074	30.0
13.	S22	.3333	.4795	30.0
14.	S23	.4667	.5074	30.0
15.	S24	.5667	.5040	30.0
16.	S25	.6333	.4901	30.0
17.	S26	.5000	.5085	30.0
18.	S27	.5333	.5074	30.0
19.	S33	.5000	.5085	30.0
20.	S34	.5000	.5085	30.0
21.	S37	.6667	.4795	30.0
22.	S38	.7333	.4498	30.0
23.	S39	.6333	.4901	30.0
24.	S40	.5667	.5040	30.0
25.	S41	.5667	.5040	30.0
26.	S42	.7667	.4302	30.0
27.	S46	.6667	.4795	30.0
28.	S48	.5000	.5085	30.0

29.	S49	.6333	.4901	30.0
30.	S50	.7000	.4661	30.0

N of

Statistics for	Mean	Variance	Std Dev	Variables
SCALE	17.7333	54.2023	7.3622	30

**RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)**

## Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
S1	17.1333	51.7057	.3137	.8966
S2	17.1333	49.5678	.6252	.8906
S6	17.1667	51.9368	.2769	.8973
S7	17.2000	49.7517	.5858	.8913
S8	16.9667	52.1023	.3084	.8964
S9	17.2333	52.2540	.2298	.8982
S12	17.0667	49.4437	.6716	.8898
S14	17.0667	50.0644	.5760	.8916
S16	17.1000	52.3690	.2246	.8982
S17	17.2667	51.3747	.3533	.8958
S19	17.0000	51.5172	.3845	.8951
S20	17.2000	51.6138	.3197	.8965
S22	17.4000	51.1448	.4123	.8947
S23	17.2667	51.5816	.3242	.8964
S24	17.1667	50.7644	.4433	.8941
S25	17.1000	51.1966	.3943	.8950
S26	17.2333	50.9437	.4133	.8947
S27	17.2000	51.8207	.2908	.8970
S33	17.2333	50.3920	.4919	.8931
S34	17.2333	50.3230	.5018	.8929
S37	17.0667	49.3747	.6823	.8896

S38	17.0000	50.2069	.5951	.8915
S39	17.1000	50.6448	.4755	.8935
S40	17.1667	48.3506	.7986	.8870
S41	17.1667	49.7989	.5833	.8913
S42	16.9667	50.8609	.5144	.8930
S46	17.0667	51.9954	.2859	.8970
S48	17.2333	50.4609	.4820	.8933
S49	17.1000	50.7138	.4653	.8937
S50	17.0333	50.5851	.5128	.8928

**Reliability Coefficients**

N of Cases = 30.0

N of Items = 30

**Alpha = .8972**

**ภาคผนวก ข**

**หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย**



ที่ ศธ ๐๕๓๘/ว ๑๒๗๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๒

มิถุนายน ๒๕๕๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาริรัตน์ แก้วอุไร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

๒. คำโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ เล่ม

ด้วย นางสาวสุรินทร์ อ่อนกล นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน รุ่นที่ ๒ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อยู่ระหว่างดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.ช่อลัดดา ขวัญเมือง และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทองคำ บ่อคำ เป็นคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ สำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถด้านการวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านกรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยนี้ด้วย เพื่อนักศึกษาจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขและดำเนินการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ร.ร.

(รองศาสตราจารย์ทัศนีย์ ศิริวรรณ)

รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา

โทร//โทรสาร ๐-๕๕๒๔-๑๗๑๑

Dr. ...  
Dr. ...



ที่ ศธ ๐๕๓๘/ว ๑๒๙๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๒ มิถุนายน ๒๕๕๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน คร.กฤษฎณา กิตติ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
- ๒. เค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ เล่ม

ด้วย นางสาวสุรินทร์ อ่อนกล นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน รุ่นที่ ๒ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อยู่ระหว่างดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.ช่อถัศคา ขวัญเมือง และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทองคำ บ่อคำ เป็นคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ สำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถด้านการวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านกรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยนี้ด้วย เพื่อนักศึกษาจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขและดำเนินการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

*(Signature)*

(รองศาสตราจารย์ทัศนีย์ ศิริวรรณ)

รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา

โทร//โทรสาร ๐-๕๕๒๔-๑๖๑๑

*(Handwritten notes)*



ที่ ศธ ๐๕๓๘/ว ๑ ๒๕๕๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๒ มิถุนายน ๒๕๕๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นายมมัต จำอ่อน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๒. คำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ เล่ม

ด้วย นางสาวสุรินทร์ อ่อนกล นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน รุ่นที่ ๒ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อยู่ระหว่างดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.ช่อถัดดา ขวัญเมือง และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทองคำ บ่อคำ เป็นคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ สำนักงานประสานการจัดการจัดการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถด้านการวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านกรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยนี้ด้วย เพื่อนักศึกษาจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขและดำเนินการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ทัศนีย์ ศิริวรรณ)

รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สำนักงานประสานการจัดการจัดการบัณฑิตศึกษา

โทร//โทรสาร ๐-๕๕๒๔-๑๓๑๑

๑๕ มิถุนายน ๒๕๕๑



ที่ ศธ ๐๕๓๘/ว ๑๒๗๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๒ มิถุนายน ๒๕๕๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นายทองศักดิ์ เข้มพล

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

๒. คำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ เล่ม

ด้วย นางสาวสุรินทร์ อ่อนกล นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน รุ่นที่ ๒ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อยู่ระหว่างดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเตอร์แอคทีฟ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.ช่อถัศคา ขวัญเมือง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ทองคำ บ่อคำ เป็นคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ สำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถด้านการวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านกรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยนี้ด้วย เพื่อนักศึกษาจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขและดำเนินการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

สำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา

โทร//โทรสาร ๐-๕๕๒๔-๑๗๑๑

Handwritten signatures and initials at the bottom right corner.