

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบสื่อวิดิทัศน์ ประกอบการสอนแบบโครงการ  
เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้ โรงเรียนเครือข่ายระบบนิเวศ จังหวัดนครสวรรค์

นางสาวประนอม รัตนชัย	ครูวิทยฐานะเชี่ยวชาญ โรงเรียนสตรีนครสวรรค์ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 จ.นครสวรรค์
นายนราธิป ภมรศิริ	ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนวมินทราชูทิศมัชฉิม อ.เมือง จ.นครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 จ.นครสวรรค์
นายเจน จันทรแสง	ครูวิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนนวมินทราชูทิศมัชฉิม อ.เมือง จ.นครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 จ.นครสวรรค์
นางนวลจันทร์ เหลืองสุวรรณ	ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดหนองเต่า อ.เก้าเลี้ยว จ.นครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 จ.นครสวรรค์
นายสุรเดช น้อยจันทร์	ศึกษานิเทศก์ หัวหน้าศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 จ.นครสวรรค์

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์  
และตารางแสดงผลประเมินสื่อวีดิทัศน์โดยผู้เชี่ยวชาญ

**แบบประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์**  
**ประกอบการสอนแบบโครงการ เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้**  
**โรงเรียนเครือข่ายระบบนิเวศ จังหวัดนครสวรรค์ โดยผู้เชี่ยวชาญ**

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินนี้ใช้ สำหรับประเมินคุณภาพการใช้สื่อวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ จะได้นำผลกาประเมินไปวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางในการ ปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความสำคัญตามความคิดเห็นของท่านที่พิจารณาแล้ว เห็นว่าเป็นข้อเลือกที่เหมาะสม หากมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมกรุณาเขียนลงใน ช่องว่างที่กำหนดให้ โดยแบ่งคุณภาพออกเป็น 5 ระดับคือ

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

**แบบประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ ประกอบการสอนแบบโครงการ**  
**เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้ โรงเรียนเครือข่ายระบบนิเวศ**  
**จังหวัดนครสวรรค์ โดยผู้เชี่ยวชาญ**

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	<b>วิธีการนำเสนอบทเรียน</b>					
	1.1 เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคล					
	1.2 เหมาะสมกับผู้เรียนเป็นรายกลุ่ม (กลุ่มเล็ก/กลุ่มใหญ่)					
	1.3 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ					
	1.4 การนำเข้าสู่เรื่อง เสนอเนื้อหา และสรุป เหมาะสมกับการเรียนรายบุคคล/กลุ่ม					
2	<b>การนำเสนอเนื้อหาของสื่อ</b>					
	2.1 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ กำหนด					
	2.2 เนื้อหาสอดคล้องกับกลุ่มวิชาที่กำหนด					
	2.3 เนื้อหาถูกต้อง และมีคุณค่าทางวิชาการ					
	2.4 เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับ ผู้เรียน					
	2.5 ช่วยส่งเสริมทักษะประสบการณ์เรียนรู้					
	2.6 ช่วยส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมและ ศิลปวัฒนธรรมอันดีและไม่ขัดต่อความมัน ความของชาติ					
3	<b>การใช้ภาษา</b>					
	3.1 ใช้ภาษาถูกต้องชัดเจน					
	3.2 ใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
	3.3 ใช้ศัพท์เฉพาะเหมาะสมกับผู้เรียน					

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
4	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b>					
	4.1 ส่งเสริมให้นักเรียนมีการสนองตอบ					
	4.2 ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม					
	4.3 ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน					
	4.4 ส่งเสริมให้นักเรียนมีวิสัยทัศน์					
5	<b>เทคนิคการผลิต</b>					
	5.1 ภาพ					
	- ตัวอักษร (แบบ ขนาด สี )					
	- ขนาดของภาพ					
	- รายละเอียดภาพ					
	- เทคนิคพิเศษ					
	- การจัดองค์ประกอบศิลป์					
	- การลำดับภาพ					
	- การสื่อความหมาย					
	5.2 เสียง					
	- เสียงบรรยาย (น้ำเสียง การออกเสียง อักขระ และจังหวะการอ่าน )					
	- เสียงดนตรี(ความชัดเจน ระดับความดัง)					
	- เสียงประกอบ (ตรง สัมพันธ์ เหมาะสม กับภาพและการบรรยาย)					

### ข้อเสนอแนะและความคิดเห็น

.....  
 .....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ  
 (.....)

**ตารางแสดงผลการประเมินสื่อวีดิทัศน์ ประกอบการสอนแบบโครงการ**  
**เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้ โดยผู้เชี่ยวชาญ**

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	$\bar{X}$	S.D.	ความคิดเห็น
<b>1. วิธีการนำเสนอบทเรียน</b>			
1.1 เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคล			
1.2 เหมาะสมกับผู้เรียนเป็นรายกลุ่ม (กลุ่มเล็ก/กลุ่มใหญ่)			
1.3 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ			
1.4 การนำเข้าสู่เรื่อง เสนอเนื้อหา และสรุป เหมาะสมกับการเรียนรายบุคคล/กลุ่ม			
คะแนนเฉลี่ย			
<b>2. การนำเสนอเนื้อหาของสื่อ</b>			
2.1 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนด			
2.2 เนื้อหาสอดคล้องกับกลุ่มวิชาที่กำหนด			
2.3 เนื้อหาถูกต้อง และมีคุณค่าทางวิชาการ			
2.4 เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน			
2.5 ช่วยส่งเสริมทักษะประสบการณ์เรียนรู้			
2.6 ช่วยส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมและ ศิลปวัฒนธรรมอันดีและไม่ขัดต่อความมั่นคง ของชาติ			
คะแนนเฉลี่ย			
<b>3. การใช้ภาษา</b>			
3.1 ใช้ภาษาถูกต้องชัดเจน			
3.2 ใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน			
3.3 ใช้ศัพท์เฉพาะเหมาะสมกับผู้เรียน			
คะแนนเฉลี่ย			



รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	$\bar{X}$	S.D.	ความคิดเห็น
<b>4. กิจกรรมการเรียนการสอน</b>			
4.1 ส่งเสริมให้นักเรียนมีการสนทนาตอบ			
4.2 ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม			
4.3 ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน			
4.4 ส่งเสริมให้นักเรียนมีวิสัยทัศน์			
คะแนนเฉลี่ย			
<b>5. เทคนิคการผลิต</b>			
5.1 ภาพ			
- ตัวอักษร (แบบ ขนาด สี )			
- ขนาดของภาพ			
- รายละเอียดภาพ			
- เทคนิคพิเศษ			
- การจัดองค์ประกอบศิลป์			
- การลำดับภาพ			
- การสื่อความหมาย			
5.2 เสียง			
- เสียงบรรยาย (น้ำเสียง การออกเสียง อักษร และ จังหวะการอ่าน )			
- เสียงดนตรี (ความชัดเจน ระดับความดัง)			
- เสียงประกอบ (ตรง สัมพันธ์ เหมาะสมกับภาพ และ การบรรยาย)			
คะแนนเฉลี่ย			
เฉลี่ยรวม			

ภาคผนวก ค

ตารางค่าความสอดคล้องแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC)

**ตารางผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนด้านข้อคำถามกับจุดประสงค์ของผู้เชี่ยวชาญ**

จุดประสงค์ที่	ข้อ คำถาม ข้อที่	คะแนนของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\sum R$	IOC
		1	2	3		
1.อธิบายหลักการเขียนโครงการ	1	1	1	1	3	1
	2	1	0	1	2	0.67
	3	0	1	1	2	0.67
	4	1	1	1	3	1
	5	1	1	1	3	1
	6	1	1	0	2	0.67
2.อธิบายประเภทของสาร ในชีวิตประจำวันและ สารในน้ำส้มควันไม้	7	1	1	1	3	1
	8	1	1	1	3	1
	9	1	0	1	2	0.67
	10	1	1	1	3	1
	11	1	1	1	3	1
	12	1	1	0	2	0.67
3.อธิบายกานำสารใน ชีวิต ประจำวัน และสารในน้ำส้ม ควันไม้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและ ปลอดภัย	13	1	1	1	3	1
	14	1	1	1	3	1
	15	1	1	1	3	1
	16	1	1	1	3	1
	17	1	0	1	2	0.67
	18	1	1	1	3	1
4.การทำเตาเผาถ่านถึง น้ำมัน 200 ลิตรจากวัสดุ ในท้องถิ่น	19	1	1	1	3	1
	20	1	1	0	2	0.67
	21	1	1	1	3	1
	22	1	1	1	3	1
	23	0	1	1	2	0.67

จุดประสงค์ที่	ข้อคำถามข้อที่	คะแนนของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\sum R$	IOC
		1	2	3		
	24	1	1	1	3	1
5. กระบวนการเผาถ่าน และการเก็บรักษาน้ำส้ม ควันไม้	25	1	1	1	3	1
	26	0	1	1	2	0.67
	27	1	1	1	3	1
	28	1	1	1	3	1
	29	1	0	1	3	1
	30	1	1	1	2	0.67

ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ข้อที่	จำนวนนักเรียนที่ตอบ ถูกในกลุ่มเก่ง ( $P_H$ )	จำนวนนักเรียนที่ตอบ ถูกในกลุ่มอ่อน ( $P_L$ )	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	11	6	0.77	0.45
2	10	6	0.73	0.36
3	8	4	0.55	0.36
4	10	5	0.68	0.45
5	9	4	0.59	0.45
6	11	5	0.73	0.55
7	10	4	0.64	0.55
8	8	3	0.50	0.45
9	9	4	0.59	0.45
10	11	5	0.73	0.55
11	7	2	0.41	0.45
12	8	2	0.45	0.55
13	9	2	0.50	0.64
14	7	1	0.36	0.55
15	9	1	0.45	0.73
16	10	3	0.59	0.64
17	9	2	0.50	0.64
18	10	4	0.64	0.55
19	8	4	0.54	0.36
20	6	1	0.32	0.45
21	8	3	0.50	0.45
22	4	1	0.23	0.27
23	7	2	0.41	0.45
24	10	4	0.64	0.55
25	7	1	0.36	0.55

ข้อที่	จำนวนนักเรียนที่ตอบ ถูกในกลุ่มเก่ง ( $P_H$ )	จำนวนนักเรียนที่ตอบ ถูกในกลุ่มอ่อน ( $P_L$ )	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
26	6	1	0.32	0.45
27	5	1	0.27	0.36
28	7	2	0.41	0.45
29	7	1	0.36	0.55
30	9	4	0.59	0.45

ภาคผนวก จ

ตารางการหาค่าประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์  
ประกอบการสอนแบบโครงงาน เรื่องการผลิตน้ำส้มควันไม้



ตารางแสดงการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ ประกอบการสอนแบบโครงการ  
เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้ โรงเรียนเครือข่ายระบบนิเวศ จ.นครสวรรค์

คนที่	คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหัวข้อ					ทดสอบหลังเรียน
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2	ตอนที่ 3	ตอนที่ 4	ตอนที่ 5	
	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	30 คะแนน
1	8	9	9	10	9	26
2	9	10	9	10	9	24
3	10	10	9	10	9	23
4	8	9	8	9	8	25
5	10	10	9	10	8	28
6	9	10	9	9	8	25
7	10	10	9	9	9	23
8	9	9	9	9	8	28
9	10	9	9	9	8	28
10	8	9	8	8	8	28
11	8	9	9	9	9	27
12	8	8	8	8	8	27
13	9	9	9	9	8	23
14	9	9	8	9	8	29
15	8	8	8	8	8	28
16	8	9	9	9	8	25
17	8	9	9	9	9	27
18	9	9	9	9	8	27

คนที่	คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหัวข้อ					ทดสอบหลังเรียน
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2	ตอนที่ 3	ตอนที่ 4	ตอนที่ 5	
	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน
19	9	10	9	9	8	23
20	9	10	9	9	9	29
รวมทั้งสิ้น	176	185	175	181	167	523
ค่าเฉลี่ย	8.80	9.25	8.75	9.05	8.35	26.15
รวมเฉลี่ย	44.20					
ร้อยละ	88.40					87.17
ประสิทธิภาพ	88.40					87.17

ภาคผนวก ฉ

ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้สื่อวีดิทัศน์  
ประกอบการสอนแบบโครงงาน เรื่องการผลิตน้ำส้มควันไม้

ตารางแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ใช้สื่อวีดิทัศน์  
ประกอบการสอนแบบโครงการ เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้

ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน เต็ม 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
1	12	26
2	11	24
3	14	23
4	10	25
5	16	28
6	11	25
7	13	23
8	14	28
9	12	28
10	12	28
11	15	27
12	12	27
13	10	23
14	16	29
15	14	28
16	12	25
17	13	27
18	12	27
19	10	23
20	14	29
<b>รวม</b>	253	523
<b>รวมเฉลี่ย</b>	12.65	26.15

ภาคผนวก ช

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน  
และตารางแสดงการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน  
ที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ ประกอบการสอนแบบโครงงาน เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบการสอนแบบโครงการ  
เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้ โรงเรียนเครือข่ายระบบนิเวศ จังหวัดนครสวรรค์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน ซึ่งกำหนด  
เกณฑ์ตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มากที่สุด  
4 หมายถึง มาก  
3 หมายถึง ปานกลาง  
2 หมายถึง น้อย  
1 หมายถึง น้อยที่สุด

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. สื่อวีดิทัศน์นี้ มีความน่าสนใจ					
2. เนื้อหาที่เรียนเข้าใจง่าย					
3. ระยะเวลากับเนื้อเรื่องมีความเหมาะสม					
4. ภาพ เสียง และเนื้อเรื่องมีความเหมาะสม					
5. ภาพกับคำบรรยายทำให้เข้าใจได้เร็วขึ้น					
6. การจัดลำดับภาพมีความเหมาะสม					
7. เสียงคำบรรยายชัดเจนเข้าใจง่าย					
8. นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง					
9. สื่อวีดิทัศน์มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการสอน					
10. สื่อวีดิทัศน์นี้ช่วยทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น					

ตารางแสดงการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์  
ประกอบการสอนแบบโครงงาน เรื่อง การผลิตน้ำส้มควัน  
โรงเรียนเครือข่ายระบบนิเวศ จังหวัดนครสวรรค์

ความพึงพอใจเกี่ยวกับสื่อวีดิทัศน์	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. สื่อวีดิทัศน์นี้ มีความน่าสนใจ			
2. เนื้อหาที่เรียนเข้าใจง่าย			
3. ระยะเวลากับเนื้อเรื่องมีความเหมาะสม			
4. ภาพ เสียง และเนื้อเรื่องมีความเหมาะสม			
5. ภาพกับคำบรรยายทำให้เข้าใจได้เร็วขึ้น			
6. การจัดลำดับภาพมีความเหมาะสม			
7. เสียงคำบรรยายชัดเจนเข้าใจง่าย			
8. นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง			
9. สื่อวีดิทัศน์มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการสอน			
10. สื่อวีดิทัศน์นี้ช่วยทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น			
รวมเฉลี่ย			

ภาคผนวก ซ

แผนการจัดการเรียนรู้



## โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องที่	จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง	จุดประสงค์การเรียนรู้นำทาง
1. หลักการเขียนโครงงาน	- อธิบายหลักการเขียนโครงงาน	1. สามารถอธิบายความหมายของโครงงานได้ 2. สามารถอธิบายประเภทของโครงงาน ได้ 3. สามารถอธิบายขั้นตอนการทำโครงงานได้ 4. สามารถเขียนโครงงานได้
2. สารในน้ำส้มควันไม้	- อภิปรายประเภทของสารในชีวิตประจำวันและสารในน้ำส้มควันไม้	1. แยกประเภทของสารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ 2. อธิบายลักษณะของน้ำส้มควัน ไม้ได้ 3. อธิบายสารประกอบในน้ำส้มควันไม้ได้
3. ประโยชน์และข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้	- อภิปรายการนำสารในชีวิตประจำวันและสารในน้ำส้มควันไม้ ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและปลอดภัย	1. อธิบายประโยชน์ของสารในชีวิตประจำวันและผลิตภัณฑ์น้ำส้มควันไม้ได้ 2. อธิบายข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้ให้ปลอดภัยได้

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องที่	จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง	จุดประสงค์การเรียนรู้นำทาง
4. วัสดุอุปกรณ์และ ขั้นตอนการทำเตาเผา ถ่าน	- การทำเตาเผาถ่านถึงน้ำมัน 200 ลิตร จากวัสดุในท้องถิ่น	1. นักเรียนอธิบาย วัสดุอุปกรณ์ ในการผลิตน้ำส้มควันไม้ได้ 2. นักเรียนอธิบายขั้นตอนการ ทำเตาเผาถ่านถึงน้ำมัน 200 ลิตรได้ 3. นักเรียนปฏิบัติการทำ เตาเผาถ่านถึงน้ำมัน 200 ลิตร ได้
5. กระบวนการเผาถ่าน	- กระบวนการเผาถ่าน การเก็บ รักษาน้ำส้มควันไม้	1. นักเรียนอธิบายและลงมือ ปฏิบัติตามขั้นตอนการเผาถ่าน ถึงน้ำมัน 200 ลิตรได้ 2. นักเรียนอธิบายการเก็บและ รักษาน้ำส้มควันไม้ได้

## แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการเขียนโครงงาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

2. มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 3. สาระสำคัญ

โครงงาน หมายถึง โครงงานเป็นการศึกษาค้นคว้าตามความสามารถของผู้เรียนเอง ภายใต้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบหรือผลงานซึ่งมีความสมบูรณ์ในตัว

ประเภทของโครงงาน มี 4 ประเภท คือ **โครงงานประเภทสำรวจข้อมูล รวบรวมข้อมูล** เพื่อสำรวจรวบรวมข้อมูลด้านต่าง ๆ แล้วนำมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนออย่างมีระบบ **โครงงานประเภทศึกษา ค้นคว้า** เพื่อแสวงหาความรู้จากแหล่งวิชาการต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด เป็นการฝึกฝนหาแนวทางในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ในเรื่องที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน เพื่อนำมาเทียบเคียงกับความรู้ที่ได้ **โครงงานประเภททดลอง** ลักษณะของโครงงานประเภทนี้ต้องมีการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรหรือตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม และมีการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ **โครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์** เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์จากการสังเกต วิเคราะห์เครื่องมือเครื่องใช้หรือวิธีการในการจัดการต่าง ๆ แล้วพัฒนาหรือสร้างชิ้นใหม่เพื่อสนองความต้องการของสังคมตามความรู้ความสามารถที่มีอยู่ การพัฒนาหรือสร้างชิ้นงานนี้มักเกิดขึ้นหลังจากทำโครงงานสำรวจข้อมูล และโครงงานทดลองมาก่อน

ขั้นตอนการทำโครงงาน มี 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องโครงงาน ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ขั้นที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงงาน ขั้นที่ 4 การปฏิบัติโครงงาน ขั้นที่ 5 การเขียนรายงาน และขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงาน การแสดงผลงาน

#### 4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

การสืบค้นข้อมูล อธิบาย อธิปรายหลักการเขียนโครงการ การจัดประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันและสารจากน้ำส้มควันไม้

#### 5. สารการเรียนรู้

การสืบค้นข้อมูล การอธิบายอธิบายหลักการเขียนโครงการ และประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และสารจากน้ำส้มควันไม้

#### 6. จุดประสงค์การเรียนรู้

##### 6.1 จุดประสงค์ปลายทาง

อธิบายหลักการเขียนโครงการ

##### 6.2 จุดประสงค์นำทาง

6.2.1 สามารถอธิบายความหมายของโครงการได้

6.2.2 สามารถอธิบายประเภทของโครงการได้

6.2.3 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำโครงการได้

6.2.4 สามารถเขียนโครงการได้

#### 7. กิจกรรมการเรียนการสอน

##### แจ้งจุดประสงค์

##### 7.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

7.1.1 ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นร่วมสนทนาเกี่ยวกับเรื่องของการทำโครงการ

##### 7.2 การดำเนินกิจกรรม

7.2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน เลือกหัวข้อเกี่ยวกับเรื่องของการทำโครงการ โดยการจับฉลาก โดยศึกษาจากใบความรู้ และทำงานตามใบงานที่ 1

7.2.2 นำความรู้ที่ได้ไปเขียนเป็นโครงการ โดยการศึกษาจากใบความรู้ ทำกิจกรรมกลุ่ม และทำงานตามใบงานที่ 2

##### 7.3 กิจกรรมสรุป

7.3.1 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอรายงาน ในใบงานที่ 1,2 เพื่อให้กลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็นต่อชิ้นงาน

7.3.2 นักเรียนช่วยกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ และบันทึกลงในสมุดงานของตนเอง

7.3.3 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง หลักการเขียนโครงการ

## 8. การวัดผลประเมินผล

### 8.1 วิธีการ

#### 8.1.1 สังเกต

- พิจารณาจากการสนทนา ตอบคำถาม อภิปราย แสดงความคิดเห็น

#### 8.1.2 ตรวจสอบ

- การทำใบงาน
- การทำแบบทดสอบ

### 8.2 เครื่องมือ

#### 8.2.1 แบบประเมินผลงาน

#### 8.2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน / การนำเสนอรายงาน

### 8.3 เกณฑ์

#### 8.3.1 ทุกคนต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ทุกรายการ

#### 8.3.2 ทุกกลุ่มต้องผ่านเกณฑ์ระดับ พอใช้ขึ้นไป

## 9. สื่อการเรียนรู้

9.1 ใบความรู้ เรื่อง หลักการเขียนโครงการ

9.2 ใบงาน เรื่อง หลักการเขียนโครงการ

9.3 ใบงาน เรื่อง การเขียนโครงการ

## 10. แหล่งเรียนรู้

สิ่งแวดล้อมที่บ้าน / โรงเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

11. ข้อเสนอแนะ

.....  
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

## ใบงาน

### เรื่อง หลักการเขียนโครงการ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง จงเติมคำตอบลงในช่องว่างต่อไปนี้ ให้ถูกต้องและชัดเจนที่สุด

1. จงอธิบายความหมายของโครงการ

.....

.....

.....

.....

2. จงอธิบายประเภทของโครงการแต่ละประเภท

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงอธิบายขั้นตอนการเขียนโครงการ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงาน  
เรื่อง การเขียนโครงการ

---

คำชี้แจง ให้นักเรียน เขียนโครงการ กลุ่มละ 1 โครงการ

1. ชื่อ โครงการ.....

2. ชื่อผู้ปฏิบัติโครงการ

1. .... เลขที่.....ชั้น.....

2. .... เลขที่.....ชั้น.....

3. .... เลขที่.....ชั้น.....

4. .... เลขที่.....ชั้น.....

5. .... เลขที่.....ชั้น.....

3. อาจารย์ที่ปรึกษา.....

4. ระยะเวลาดำเนินงาน

.....

5. แนวคิด ที่มาและความสำคัญหรือปัญหา

.....

.....

.....

6. หลักการและเหตุผล

.....

.....

.....

.....

7. จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ศึกษา

.....

.....

8. สมมติฐานของการศึกษา

.....

.....



9. ขั้นตอนการดำเนินงาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

.....

.....

.....

11. เอกสารอ้างอิง / บรรณานุกรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**แบบทดสอบ**  
**เรื่อง หลักการเขียนโครงการ**

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่ม.....

---

**คำชี้แจง** จงทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

1. การเลือกเรื่องทำโครงการควรเลือกอย่างไร
 

ก. ตามความสนใจของตนเอง	ข. ตามความสนใจของผู้ปกครอง
ค. ตามความสนใจของคุณ	ง. ตามความสนใจของโรงเรียน
  
2. โครงการที่เกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูล ประดิษฐ์คิดค้นเป็นโครงการวิชาใด
 

ก. โครงการภาษาไทย	ข. โครงการวิทยาศาสตร์
ค. โครงการสังคมศึกษา	ง. โครงการวิทยาศาสตร์
  
3. โครงการโดยทั่วไปแบ่งออกเป็นกี่ประเภท
 

ก. 3	ข. 4
ค. 5	ง. 6
  
4. สوابเลือกกำหนด เป็นโครงการประเภทใด
 

ก. สสำรวจข้อมูล	ข. การทดลอง
ค. สิ่งประดิษฐ์	ง. ศึกษาค้นคว้า
  
5. เมื่อนักเรียนจำเป็นต้องสัมภาษณ์ผู้รู้ควรเตรียมสิ่งใด
 

ก. เวลา สถานที่	ข. เตรียมกล้องถ่ายรูป
ค. เตรียมคำถามและแบบบันทึก	ง. เตรียมของฝาก

6. โครงการใดเป็นโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

- |                                  |                            |
|----------------------------------|----------------------------|
| ก. การสำรวจภูมิปัญญาท้องถิ่น     | ข. การทำกระดาษจากกากกล้วย  |
| ค. เครื่องกลั่นน้ำพลังแสงอาทิตย์ | ง. การศึกษาการเล่นพื้นบ้าน |

7. การเลือกเรื่องที่น่าสนใจมาทำโครงการมีผลดีอย่างไร

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| ก. ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ | ข. ผู้ปฏิบัติโครงการตั้งใจทำตรงกับความถนัด |
| ค. ศึกษาได้เวลานาน       | ง. ตอบข้อสงสัยของตนเองได้                  |

8. ขั้นตอนการทำโครงการแบ่งเป็นขั้นตอนใหญ่ๆได้กี่ขั้นตอน

- |      |      |
|------|------|
| ก. 4 | ข. 5 |
| ค. 6 | ง. 7 |

9. ขั้นตอนของการทำโครงการขั้นตอนใดสำคัญที่สุด

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| ก. เลือกเรื่องโครงการ | ข. ออกแบบโครงการ        |
| ค. ลงมือทำโครงการ     | ง. รายงานผลการทำโครงการ |

10. การเขียนรายงานหัวข้อแรกที่ต้องเขียนคืออะไร

- |                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| ก. ที่ปรึกษาโครงการ | ข. ชื่อผู้ทำโครงการ         |
| ค. ชื่อโครงการ      | ง. ชื่อโรงเรียนที่ทำโครงการ |

เฉลยแบบทดสอบ  
เรื่อง หลักการเขียนโครงการ

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

## แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้

แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สารในชีวิตประจำวันและน้ำส้มควันไม้

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

2. มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาการศึกษาค้นคว้า สืบสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 3. สาระสำคัญ

น้ำส้มควันไม้ (Wood Vinega) เป็นของเหลวที่เป็นผลพลอยได้จากการเผาถ่านในสภาพอับอากาศ โดยได้จากแก๊ส (ควัน) ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ เมื่อผ่านความเย็นจะรวมตัวกันเป็นของเหลวสีน้ำตาลอ่อนปนแดงหรือเรียกว่า “น้ำส้มควันไม้” ซึ่งมีสารประกอบต่างๆมากกว่า 200 ชนิด สารประกอบที่สำคัญ ได้แก่ น้ำ 85 % กรดอินทรีย์ประมาณ 3 % และสารอินทรีย์อื่นๆ อีกประมาณ 12 % ซึ่งกรดอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำส้มควันไม้มีหลายชนิด ที่สำคัญ คือ กรดอะซิติก, กรดฟอร์มิก (กรดนม), ฟอร์มัลดีไฮด์, เอทิล เอ็น วาเลอเรต, เมททานอล, น้ำมันทาร์ , อะซีโตน และ ฟีนอล

น้ำส้มควันไม้เป็นสารปรับปรุงดิน และสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และควบคุมโรคพืช เชื้อรา นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติเป็นฮอร์โมนพืช

### 4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

การสืบค้นข้อมูล อธิบาย การจัดประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันและสารจากน้ำส้มควันไม้

## 5. สารการเรียนรู้

การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และสารจากน้ำส้มควันไม้

## 6. จุดประสงค์การเรียนรู้

### 6.1 จุดประสงค์ปลายทาง

อภิปรายประเภทของสารในชีวิตประจำวันและสารในน้ำส้มควันไม้

### 6.2 จุดประสงค์นำทาง

6.2.1 แยกประเภทของสารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

6.2.2 อธิบายลักษณะของน้ำส้มควันไม้ได้

6.2.3 อธิบายสารประกอบในน้ำส้มควันไม้ได้

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### แจ้งจุดประสงค์

#### 7.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

7.1.1 ครูนำภาพสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันมาให้ให้นักเรียนดูพร้อมสนทนาร่วมกัน

7.1.2 ครูนำน้ำส้มสายชูมา 1 ขวด พร้อมสนทนาซักถามดังนี้

- ที่บ้านนักเรียนใช้สารชนิดนี้หรือไม่ และเป็นสารประเภทใด ใช้อย่างไร

- มีลักษณะ , รสชาติ และประโยชน์อย่างไร

7.1.3 ที่บ้านของนักเรียนยังมีสารในชีวิตประจำวันประเภทใดบ้าง ยกตัวอย่าง

#### 7.2 การดำเนินกิจกรรม

7.2.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สารในน้ำส้มควันไม้

7.2.2 อธิบายการใช้ และวิธีการศึกษาสีอวิตทัศน์ จากคู่มือการใช้สีอวิตทัศน์ การผลิตน้ำส้มควันไม้ เรื่อง สารในน้ำส้มควันไม้ พร้อมใบความรู้มาให้ให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้

7.2.3 ให้นักเรียน แบ่งกลุ่ม 4 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน ตั้งชื่อกลุ่ม เลือกประธาน ตามกิจกรรมในการเขียนโครงงาน

7.2.4 แต่ละคนรับแจกใบงานที่ 1 เรื่อง สารในน้ำส้มควันไม้ ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในใบงาน

7.2.5 แต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 2 การเขียนแผนผัง เกี่ยวกับสารในน้ำส้มควันไม้ กลุ่มละ 1 แผ่น

### 7.3 กิจกรรมสรุป

7.3.1 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอรายงาน ในใบงานที่ 3 เพื่อให้กลุ่มอื่นแสดงความ  
ความคิดเห็นต่อชิ้นงาน

7.3.2 นักเรียนช่วยกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ และบันทึกลงในสมุดงานของตนเอง

7.3.3 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สารในน้ำส้มควันไม้

## 8. การวัดผลประเมินผล

### 8.1 วิธีการ

#### 8.1.1 สังเกต

- พิจารณาจากการสนทนา ตอบคำถาม อภิปราย แสดงความคิดเห็น

#### 8.1.2 ตรวจสอบ

- การทำใบงาน

- การทำแบบทดสอบ

### 8.2 เครื่องมือ

#### 8.2.1 แบบประเมินผลงาน

#### 8.2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน / การนำเสนอรายงาน

### 8.3 เกณฑ์

8.3.1 ทุกคนต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ทุกรายการ

8.3.2 ทุกกลุ่มต้องผ่านเกณฑ์ระดับ พอใช้ขึ้นไป

## 9. สื่อการเรียนรู้

9.1 สื่อวีดิทัศน์เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้

9.2 ใบความรู้เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

9.3 ใบความรู้เรื่อง สารในน้ำส้มควันไม้

9.4 ใบงานเรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

9.5 ใบงานเรื่อง สารในน้ำส้มควันไม้

9.6 แบบทดสอบเรื่อง สารในน้ำส้มควันไม้

## 10. แหล่งเรียนรู้

สิ่งแวดล้อมที่บ้าน / โรงเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

## 11. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....



## ใบงาน

### เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

ชื่อ.....ชั้น.....กลุ่ม.....เลขที่.....

คำชี้แจง จงเติมคำตอบลงในช่องว่างต่อไปนี้ ให้ถูกต้องและชัดเจนที่สุด

1. ให้นักเรียนจำแนกประเภทของสารในชีวิตประจำวันดังนี้

1.1 สารในการปรุงรสอาหาร .....

.....  
.....

1.2. สารในการทำความสะอาด

- ด้านร่างกาย .....

.....  
- เครื่องนุ่งห่ม.....

.....  
- ห้องน้ำและสุขภัณฑ์.....

.....  
- ภาชนะ.....

1.3. สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช.....

.....  
.....

1.4 สารในการรักษาโรค.....

.....  
.....

2. นักเรียนมีหลักการใช้สารในชีวิตประจำวันอย่างไร.....

.....



## ใบงาน

### เรื่อง สารในน้ำส้มควันไม้

ชื่อ.....ชั้น.....กลุ่ม.....เลขที่.....

คำชี้แจง จงเติมคำตอบลงในช่องว่างต่อไปนี้ ให้ถูกต้องและชัดเจนที่สุด

1. จงอธิบายลักษณะของน้ำส้มควันไม้

.....

.....

.....

.....

2. จงบอกชื่อเรียกน้ำส้มควันไม้เป็นภาษาอังกฤษ

.....

3. จงบอกส่วนประกอบของน้ำส้มควันไม้

.....

.....

.....

4. จงบอกกรดอินทรีย์ที่สำคัญที่อยู่ในน้ำส้มควันไม้

.....

.....

.....

5. สารที่มีคุณสมบัติประเภทเดียวกับน้ำส้มควันไม้ที่พบเห็นมีอะไรบ้าง

.....

.....



ใบงาน  
เรื่อง สารในน้ำส้มควันไม้

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนแผนผังความคิด เรื่อง สารในน้ำส้มควันไม้

---

1. ....เลขที่.....ชั้น.....
2. ....เลขที่.....ชั้น.....
3. ....เลขที่.....ชั้น.....
4. ....เลขที่.....ชั้น.....
5. ....เลขที่.....ชั้น.....

**แบบทดสอบ**  
**เรื่อง สารในน้ำส้มควันไม้**

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่ม.....

---

**คำชี้แจง** จงทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

1. ข้อใดไม่ใช่สารประเภทปรุงรสอาหาร

- |                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| ก. น้ำปลา เกลือ ซอส       | ข. น้ำปลา น้ำตาล ซีอิ๊ว          |
| ค. เกลือ น้ำส้มสายชู กะปิ | ง. น้ำมันพืช น้ำมันตะเกียง เกลือ |

2. ถ้าใช้สารปรุงรสอาหารที่มีความเข้มข้นสูงและปริมาณมากจะมีผลต่อสุขภาพอย่างไร

- |               |                |
|---------------|----------------|
| ก. เล็บเหลือง | ข. ผิวพรรณสดใส |
| ค. สายตาสั้น  | ง. ผมหงอก      |

3. ผลิตภัณฑ์ชนิดใดที่เหมาะสมกับสารทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์

- |                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| ก. อ่างล้างหน้า แก้ว   | ข. อ่างล้างจาน หม้อ         |
| ค. อ่างล้างหน้า โถส้วม | ง. อ่างล้างจาน อ่างล้างหน้า |

4. สารใดที่ช่วยยืดและรักษาสภาพของอาหารได้นาน

- |               |              |
|---------------|--------------|
| ก. น้ำตาลทราย | ข. เกลือ     |
| ค. ซีอิ๊วดำ   | ง. น้ำมันพืช |

5. น้ำส้มควันไม้คือ

- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| ก. ของเหลวสีขาว             | ข. ของเหลวสีส้ม |
| ค. ของเหลวสีน้ำตาลอ่อนปนแดง | ง. ของเหลวสีดำ  |

6. ข้อใดกล่าวถึงน้ำส้มควันไม้ได้ถูกต้อง
- ก. เป็นก๊าซสีขาวยุ่น  
ข. มีสารประกอบน้อยกว่า 200 ชนิด  
ค. แก๊สที่เกิดจากการเผาไหม้ในสภาพอับอากาศ ง. มีความเป็นเบสสูง
7. น้ำส้มควันไม้มีชื่อภาษาอังกฤษว่าอย่างไร
- ก. Wood Orange  
ข. Wood Acid  
ค. Wood Vinega  
ง. Wood Water
8. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้
- ก. เป็นปุ๋ย  
ข. เป็นสารปรับปรุงดิน  
ค. เป็นสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช  
ง. เป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
9. ข้อใดคือสารประกอบในน้ำส้มควันไม้ที่เร่งการงอกของเมล็ดและราก
- ก. น้ำมันทาร์  
ข. เมธานอล  
ค. กรดอะซิติก  
ง. อะซีโตน
10. ข้อใดไม่ใช่กรดอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำส้มควันไม้
- ก. โซเดียมออกไซด์  
ข. กรดมด  
ค. กรดฟอร์มิก  
ง. สารประกอบฟีนอล

เฉลยแบบทดสอบ  
เรื่อง สารในน้ำส้มควันไม้

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

## แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้

แผนการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องประโยชน์และข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้ จำนวน 2 ชั่วโมง

### 1. สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

2. มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 3. สาระสำคัญ

น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบต่างๆ มากมาย มีคุณสมบัติเป็นสารปรับปรุงดิน และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นฮอร์โมนพืชเร่งการเติบโตของพืชบริเวณส่วน ราก ลำต้น หัว ใบและดอก ผลของพืชบางชนิด หรือใช้สำหรับกำจัดกลิ่นเหม็นของมูลสัตว์ และนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน ทั้งทางการเกษตร ด้านงานปศุสัตว์ ด้านอุตสาหกรรมและเครื่องสำอาง และประโยชน์จากเศษของถ่านไม้ที่แตกหัก เช่น ผลิตยา , กันกรองบุหรี , ชิ้นส่วนของแบตเตอรี่ , ถ่านไฟฉาย และข้อควรระวังในการ ใช้น้ำส้มควันไม้

### 4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้น ข้อมูล อธิบายการนำสารไปใช้ประโยชน์ และการเลือกใช้สารในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย

### 5. สาระการเรียนรู้

อภิปราย การนำสารไปใช้ประโยชน์ และวิธีการเลือกใช้สารในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย

## 6. จุดประสงค์การเรียนรู้

### 6.1 จุดประสงค์ปลายทาง

อธิบายการนำสารในชีวิตประจำวันและสารในน้ำส้มควันไม้ ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและปลอดภัย

### 6.2 จุดประสงค์นำทาง

6.2.1 อธิบายประโยชน์ของสารในชีวิตประจำวันและสารจากน้ำส้มควันไม้ได้

6.2.2 นักเรียนบอกผลิตภัณฑ์ และผลพลอยได้จากการเผาถ่านได้

6.3.3 อธิบายข้อควรระวังการใช้สารน้ำส้มควันไม้ให้ปลอดภัยได้

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### แจ้งจุดประสงค์

#### 7.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

7.1.1 ครูนำภาพสารกำจัดแมลงและศัตรูพืชมาให้ให้นักเรียนดูพร้อมสนทนาร่วมกัน ถึงสารดังกล่าวเกี่ยวกับการใช้ ประโยชน์ และการเก็บรักษา

7.1.2 ครูแจกใบงานที่ 1 การใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

#### 7.2 การดำเนินกิจกรรม

7.2.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ประโยชน์ข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้

7.2.2 อธิบายการใช้ และวิธีการศึกษาสื่อวีดิทัศน์ จากคู่มือการใช้สื่อวีดิทัศน์ การผลิตน้ำส้มควันไม้ เรื่อง ประโยชน์ข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้ พร้อมใบความรู้มาให้ให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้

7.2.3 แต่ละคนรับแจกใบงานที่ 2 เรื่อง ประโยชน์ข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้ ปฏิบัติกิจกรรมตาม ขั้นตอนในใบงาน

7.2.4 แต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 3 การเขียนแผนผัง เกี่ยวกับประโยชน์ข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้ กลุ่มละ 1 แผ่น

#### 7.3 กิจกรรมสรุป

7.3.1 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอรายงาน ในใบงานที่ 3 เพื่อให้กลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็นต่อชิ้นงาน

7.3.2 นักเรียนช่วยกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ และบันทึกลงในสมุดงานของตนเอง

7.3.3 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ประโยชน์ข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้



## 8. การวัดผลประเมินผล

### 8.1 วิธีการ

#### 8.1.1 สังเกต

- พิจารณาจากการสนทนา ตอบคำถาม อภิปราย แสดงความคิดเห็น

#### 8.1.2 ตรวจสอบ

- การทำใบงาน
- การทำแบบทดสอบ

### 8.2 เครื่องมือ

#### 8.2.1 แบบประเมินผลงาน

#### 8.2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน / การนำเสนอรายงาน

### 8.3 เกณฑ์

#### 8.3.1 ทุกคนต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ทุกรายการ

#### 8.3.2 ทุกกลุ่มต้องผ่านเกณฑ์ระดับ พอใช้ขึ้นไป

## 9. สื่อการเรียนรู้

### 9.1 สื่อวีดิทัศน์เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้

### 9.2 ใบความรู้เรื่อง ประโยชน์และข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้

### 9.3 ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

### 9.4 ใบงานที่ 2 เรื่อง ประโยชน์และข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้

### 9.5 ใบงานที่ 3 การเขียนแผนผัง ประโยชน์และข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้

### 9.6 แบบทดสอบเรื่อง ประโยชน์และข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้

## 10. แหล่งเรียนรู้

สิ่งแวดล้อมที่บ้าน / โรงเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

11. ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตำแหน่ง.....

ใบงาน  
เรื่อง การใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

ชื่อ.....ชั้น.....กลุ่ม.....เลขที่.....

คำชี้แจง จงเติมคำตอบลงในช่องว่างต่อไปนี้ ให้ถูกต้องและชัดเจนที่สุด

1. ถ้าประเทศไทยมีการใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชในปริมาณมากจะมีผลต่อชีวิต สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. มีวิธีใดบ้างที่จะช่วยลดปริมาณการใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชเหล่านี้ลงได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงวิธีป้องกันอันตรายจากสารพิษตกค้างในผักสดได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....



ใบงาน  
เรื่อง ประโยชน์และข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้

ชื่อ.....ชั้น.....กลุ่ม.....

คำชี้แจง จงเติมคำตอบลงในช่องว่างต่อไปนี้ ให้ถูกต้องและชัดเจนที่สุด

1. จงบอกประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ในด้านต่อไปนี้

1.1 เกษตร.....

.....

1.2 ปศุสัตว์.....

.....

1.3 อุตสาหกรรม.....

.....

2. จงประโยชน์จากเศษของถ่านไม้ที่แตกหัก

.....

.....

3. ข้อควรระวังในการ ใช้น้ำส้มควันไม้

.....

.....



**ใบงานที่ 3**  
**เรื่อง ประโยชน์และข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้**

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนแผนผังความคิด เรื่อง ประโยชน์และข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้

1. ....เลขที่.....ชั้น.....
2. ....เลขที่.....ชั้น.....
3. ....เลขที่.....ชั้น.....
4. ....เลขที่.....ชั้น.....
5. ....เลขที่.....ชั้น.....

**แบบทดสอบ**  
**เรื่อง ประโยชน์และข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้**

ชื่อ.....ชั้น.....

---

**คำชี้แจง** จงทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

1. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| ก. เป็นปุ๋ย       | ข. เป็นสารขับใบ   |
| ค. การปรับปรุงดิน | ง. เป็นฮอร์โมนพืช |

2. สารน้ำส้มควันไม้ไม่มีประโยชน์กับอุตสาหกรรมด้านใด

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| ก. ด้านเครื่องสำอาง | ข. ด้านการแพทย์ ยา |
| ค. ด้านสิ่งทอ       | ง. ด้านครุภัณฑ์    |

3. การใช้ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ทางด้านยารักษาโรคอะไรบ้าง

- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| ก. แผลสด น้ำร้อนลวก น้ำกัดเท้า | ข. แผลสด แผลฟกช้ำ แผลไฟไหม้ |
| ค. แผลเป็น แก้วคัน โรคผิวหนัง  | ง. แผลเป็น ผดผื่น ลมพิษ     |

4. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้เมื่อ ฉีดพ่นหลังดอกบาน

- |                |                           |
|----------------|---------------------------|
| ก. ดอกร่วงง่าย | ข. แมลงจะไม่เข้ามาผสมเกสร |
| ค. ดอกไม่ติดผล | ง. ดอกติดผล               |

5. ข้อใดคือข้อควรระวังในการใช้น้ำส้มควันไม้

- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| ก. ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงในดิน   | ข. อย่าให้เข้าตาเพราะอาจทำให้ตาบอดได้ |
| ค. ดูดซับแก๊สในกระเพาะอาหารของสัตว์ | ง. ปรับสภาพความเป็นกรดในดิน           |

6. ประโยชน์ของถ่านไม้อัดก้อนที่ได้จากเศษของถ่านไม้ที่แตกหัก มีลักษณะอย่างไร
- ก. มีออกซิเจนเสถียรสูง มีสารระเหยง่าย      ข. มีคาร์บอนเสถียรสูง มีสารระเหยง่าย  
ค. มีออกซิเจนเสถียรต่ำ มีสารระเหยต่ำ      ง. มีคาร์บอนเสถียรต่ำ มีสารระเหยต่ำ
7. ประโยชน์ของถ่านไม้อัดก้อนให้ประโยชน์ด้านครัวเรือนได้อย่างไร
- ก. ป้องกันแมลง ดูดซับควัน ดูดซับกลิ่น      ข. ดูดซับความชื้น บำบัดน้ำเสีย ป้องกันแมลง  
ค. บำบัดน้ำเสีย ดูดซับควัน ดูดซับฝุ่น      ง. ดูดซับกลิ่น ดูดซับความชื้น เป็นเชื้อเพลิง\*
8. เราควรปฏิบัติอย่างไรในการใช้สารน้ำส้มควันไม้
- ก. อ่านฉลากการใช้      ข. อ่านวันผลิต  
ค. อ่านวันหมดอายุ      ง. อ่านเครื่องหมาย อย.
9. ถ้าน้ำส้มควันไม้เข้าตาสิ่งที่นักเรียนควรปฏิบัติเป็นอันดับแรกคือข้อใด
- ก. ล้างหน้าด้วยสบู่      ข. ล้างตาด้วยน้ำสะอาด  
ค. บอกผู้ปกครอง      ง. ใส่งาฆ่าเชื้อ
10. ข้อใดคือวิธีป้องกันไม่ให้น้ำส้มควันไม้สัมผัสผิวหนังภายนอก
- ก. การใส่หมวกคลุมผม      ข. ใส่เสื้อแขนยาว  
ค. สวมถุงเท้า      ง. ใส่ที่ปิดจมูกและปาก

## เฉลยแบบทดสอบ

## เรื่อง ประโยชน์และข้อควรระวังการใช้น้ำส้มควันไม้

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



## แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้

แผนการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทำเตาเผาถ่าน

จำนวน 3 ชั่วโมง

### 1. สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

2. มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 3. สาระสำคัญ

วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตเตาถ่านน้ำมัน 200 ลิตร และวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตน้ำส้มควันไม้ และขั้นตอนการทำเตาเผาถ่านถ่านน้ำมัน 200 ลิตร

### 4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

การทำเตาเผาถ่านถ่านน้ำมัน 200 ลิตรจากวัสดุในท้องถิ่น

### 5. สาระการเรียนรู้

การทำเตาเผาถ่านถ่านน้ำมัน 200 ลิตรจากวัสดุในท้องถิ่น

### 6. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 6.1 จุดประสงค์ปลายทาง

การทำเตาเผาถ่านถ่านน้ำมัน 200 ลิตร จากวัสดุในท้องถิ่น

#### 6.2 จุดประสงค์นำทาง

6.2.1 นักเรียนอธิบาย วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตน้ำส้มควันไม้ได้

6.2.2 นักเรียนอธิบายขั้นตอนการทำเตาเผาถ่านถ่านน้ำมัน 200 ลิตรได้

6.2.3 นักเรียนปฏิบัติการทำเตาเผาถ่านถ่านน้ำมัน 200 ลิตรได้

### 7. กิจกรรมการเรียนการสอน

#### แจ้งจุดประสงค์

7.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

7.1.1 ครูให้นักเรียนชมสื่อวีดิทัศน์ การผลิตน้ำส้มควันไม้ ตอนที่ 4 วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทำเตาเผาถ่านแล้วร่วมกันสนทนาถึงเนื้อหาที่ชม ว่ามีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร

## 7.2 การดำเนินกิจกรรม

7.2.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทำเตาเผาถ่านถึงน้ำมัน 200 ลิตร

7.2.2 นักเรียนศึกษาสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทำเตาเผาถ่าน ถึงน้ำมัน 200 ลิตร พร้อมใบความรู้มาให้ให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้

7.2.3 ให้นักเรียน ทำกิจกรรมกลุ่มตามใบงานที่ 1 การเขียนแผนผังความคิด วัสดุอุปกรณ์ 1 ชิ้น และขั้นตอนการทำเตาเผาถ่านถึงน้ำมัน 200 ลิตร อีก 1 ชิ้นงาน

7.2.4 นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสร้างเตาเผาถ่านถึงน้ำมัน 200 ลิตร ด้วยกัน โดยการแบ่งความรับผิดชอบให้แก่แต่ละกลุ่ม

## 7.3 กิจกรรมสรุป

7.3.1 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอรายงาน ในใบงานที่ 1 เพื่อให้กลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็นต่อชิ้นงาน

7.3.2 นักเรียนช่วยกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ และบันทึกลงในสมุดงานของตนเอง

7.3.3 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทำเตาเผาถ่านถึงน้ำมัน 200 ลิตร

## 8. การวัดผลประเมินผล

### 8.1 วิธีการ

#### 8.1.1 สังเกต

- พิจารณาจากการสนทนา ตอบคำถาม อภิปราย แสดงความคิดเห็น

#### 8.1.2 ตรวจสอบ

- การทำใบงาน
- การทำแบบทดสอบ

### 8.2 เครื่องมือ

#### 8.2.1 แบบประเมินผลงาน

#### 8.2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน / การนำเสนอรายงาน

### 8.3 เกณฑ์

8.3.1 ทุกคนต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ทุกรายการ

8.3.2 ทุกกลุ่มต้องผ่านเกณฑ์ระดับ พอใช้ขึ้นไป

## 9. สื่อการเรียนรู้

9.1 สื่อวีดิทัศน์เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้

9.2 ใบความรู้เรื่อง วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทำเตาเผาถ่าน ถังน้ำมัน 200 ลิตร

9.3 ใบงานที่ 1 การเขียนแผนผังความคิด เรื่อง วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทำเตาเผา ถ่าน ถังน้ำมัน 200 ลิตร

9.4 แบบทดสอบเรื่อง วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทำเตาเผาถ่าน ถังน้ำมัน 200 ลิตร

## 10. แหล่งเรียนรู้

สิ่งแวดล้อมที่บ้าน / โรงเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

## 11. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ใบงาน  
เรื่อง วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทำเตาเผาถ่าน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนแผนผังความคิด เรื่อง วัสดุอุปกรณ์ในการทำเตาเผาถ่านถึงน้ำมัน 200 ลิตร และขั้นตอนการทำเตาเผาถ่านถึงน้ำมัน 200 ลิตร

1. ....เลขที่.....ชั้น.....
2. ....เลขที่.....ชั้น.....
3. ....เลขที่.....ชั้น.....
4. ....เลขที่.....ชั้น.....
5. ....เลขที่.....ชั้น.....

**แบบทดสอบ**  
**เรื่อง วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทำเตาเผาถ่าน**

ชื่อ.....ชั้น.....

---

**คำชี้แจง** จงทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

1. อะไรไม่ใช่วัสดุอุปกรณ์ในการทำเตาเผาถ่านถึงน้ำมัน 200 ลิตร
 

ก. ปูน	ข. อิฐบล็อก
ค. ดินทราย	ง. สังกะสี
  
2. ขนาดไม้ที่นำมาเผาถ่านควรมีความยาวประมาณเท่าไร
 

ก. 40 – 50 เซนติเมตร	ข. 60 – 70 เซนติเมตร
ค. 70 – 80 เซนติเมตร	ง. 90 – 100 เซนติเมตร
  
3. บริเวณโคนไม้ไฟที่ตัดเป็นรูปปากฉลาม เรานำมาใช้ต่อกับส่วนใด
 

ก. ส่วนของตัวถัง	ข. ส่วนของท่อไยหิน
ค. ส่วนของฝาถัง	ง. ส่วนของช่องอ
  
4. “ไม้ขนาดเล็ก” ที่นำเข้าเตาเผาถ่าน ควรนำมาวางไว้ส่วนใดในเตาเผาถ่าน
 

ก. ชั้นล่าง	ข. ชั้นกลาง
ค. ชั้นบนสุด	ง. ชั้นใดก็ได้
  
5. ข้อใดเป็นวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตน้ำส้มควันไม้
 

ก. ถังน้ำพลาสติก ไม้เนื้อแข็ง ไม้ไผ่	ข. ท่อไยหิน ถังน้ำมัน 250 ลิตร
ค. ดินดาน อิฐมอญ ไม้ไผ่	ง. ท่อไยหิน ไม้ไผ่ กระสอบ

6. จงเรียงลำดับขนาดของไม้ที่ใส่ในเตาเผาถ่าน
- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| ก. ขนาดไม้ใหญ่ กลาง เล็ก  | ข. ขนาดไม้ใหญ่ เล็ก กลาง  |
| ค. ขนาดไม้ เล็ก กลาง ใหญ่ | ง. ขนาดไม้ กลาง เล็ก ใหญ่ |
7. ระยะเวลาในการจุดไฟหน้าเตาเพื่อไล่ความชื้นหรือคายความร้อนประมาณ กี่นาที
- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| ก. ประมาณ 10 - 15 นาที | ข. ประมาณ 15 - 20 นาที |
| ค. ประมาณ 20 - 30 นาที | ง. ประมาณ 30 - 40 นาที |
8. ช่วงที่ 2 หรือช่วงไล่ความชื้น ควันที่ออกจากปล่องจะมีสีอะไร และมีกลิ่นของกรดอะไร
- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| ก. สีขาว , ฟีนอล | ข. สีขาว , เมทานอล |
| ค. สีเทา , ฟีนอล | ง. สีเทา , เมทานอล |
9. ระยะเวลาในการเผาถ่านประมาณกี่วัน
- |             |          |
|-------------|----------|
| ก. ครึ่งวัน | ข. 1 วัน |
| ค. 2 วัน    | ง. 3 วัน |
10. ข้อใดเป็นวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตน้ำส้มควันไม้
- |                                      |                                |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| ก. ถังน้ำพลาสติก ไม้เนื้อแข็ง ไม้ไผ่ | ข. ท่อใยหิน ถังน้ำมัน 250 ลิตร |
| ค. ดินดาน อีฐมอญ ไม้ไผ่              | ง. ท่อใยหิน ไม้ไผ่ กระสอบ      |

เฉลยแบบทดสอบ  
เรื่อง วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทำเตาเผาถ่าน

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

## แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้
แผนการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กระบวนการเผาถ่าน	จำนวน 5 ชั่วโมง

### 1. สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

2. มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 3. สาระสำคัญ

ช่วงที่ 1 การนำไม้เข้าเตาเผาถ่าน นำไม้ที่ต้องการเผาถ่าน มาจัดแยกกลุ่มตามขนาด ขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ ช่วงที่ 2 ไล่ความชื้น หรือคายความร้อน เริ่มจุดไฟเตา ใส่เชื้อเพลิงให้ความร้อนกระจายเข้าสู่เตาเพื่อไล่อากาศเย็นและความชื้นที่อยู่ในเตา ช่วงที่ 3 เมื่อไม้กลายเป็นถ่าน หรือ ฏีกิริยาคายความร้อน เริ่มเก็บน้ำส้มควันไม้ ช่วงที่ 4 ช่วงทำถ่านให้บริสุทธิ์เป็นช่วงที่ไม่จะเปลี่ยนเป็นถ่าน โดยการเปิดหน้าเตาทิ้งไว้แสดงว่าไม่เริ่มเป็นถ่านใกล้หมด โดยใช้ดินเหนียวปิดรอยรั่วและรอยต่อ จากนั้นทำการปิดปล่องควันให้สนิทและอุดรูรั่วทั้งหมด ไม่ให้อากาศภายนอกผ่านเข้าไปได้ ช่วงที่ 5 ช่วงทำการให้ถ่านในเตาเย็นลง เกี่ยดินบนเตาออกให้เห็นหลังเตา เพื่อระบายความร้อนในเตา จากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 1 คืน เพื่อให้ถ่านดับสนิท แล้วจึงเริ่มการเปิดเตาเพื่อนำถ่านออกจากเตา วิธีเก็บปล่องให้ตกตะกอน ใน 90 วัน จะทำให้น้ำส้มควันไม้แยกตัวเป็น 3 ระดับ ชั้นบนชั้นกลางชั้นล่างสุดหลังจากตกตะกอนนำมากรองซ้ำอีกครั้งด้วยผ้ากรองจึงจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ การเก็บรักษาน้ำส้มควันไม้ต้องทิ้งช่วงและมีการทำให้น้ำส้มควันไม้บริสุทธิ์ก่อนนำไปใช้ประโยชน์อย่างน้อย 3 เดือน โดยต้องเก็บในที่เย็นร่มหรือเก็บไว้ในภาชนะที่บดแสงและไม่มีสิ่งรบกวน

### 4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

การปฏิบัติในการเผาถ่านและการเก็บรักษา



## 5. สารการเรียนรู้

กระบวนการเผาถ่าน และการเก็บรักษาน้ำส้มควันไม้

## 6. จุดประสงค์การเรียนรู้

### 6.1 จุดประสงค์ปลายทาง

กระบวนการเผาถ่าน การเก็บรักษาน้ำส้มควันไม้

### 6.2 จุดประสงค์นำทาง

6.2.1 นักเรียนอธิบายและลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการเผาถ่านถึงน้ำมัน 200 ลิตรได้

6.2.2 นักเรียนอธิบายการเก็บและรักษาน้ำส้มควันไม้ได้

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### แจ้งจุดประสงค์

#### 7.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

7.1.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ขั้นตอนการเผาถ่าน

7.1.2 ครูให้นักเรียนชมสื่อวีดิทัศน์ การผลิตน้ำส้มควันไม้ เรื่อง ขั้นตอนการเผาถ่านและการเก็บรักษา

#### 7.2 การดำเนินกิจกรรม

7.2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาถึงขั้นตอนการเผาถ่านและการเก็บรักษา พร้อมใบความรู้มาให้ให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้

7.2.2 ให้นักเรียน ทำกิจกรรมกลุ่มตามใบงานที่ 1 การเขียนแผนผังความคิดขั้นตอนการเผาถ่าน และการเก็บรักษา

7.2.3 ทบทวนความรู้เดิม และให้นักเรียน แต่ละกลุ่มที่ได้รับมอบหมายความรับผิดชอบลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการเผาถ่านที่ได้ศึกษาเรียนรู้จากใบความรู้และสื่อวีดิทัศน์

#### 7.3 กิจกรรมสรุป

7.3.1 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอรายงาน ในใบงานที่ 3 เพื่อให้กลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็นต่อชิ้นงาน

7.3.2 นักเรียนช่วยกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ และบันทึกลงในสมุดงานของตนเอง

7.3.3 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ขั้นตอนการเผาถ่านและการเก็บรักษา

## 8. การวัดผลประเมินผล

### 8.1 วิธีการ

#### 8.1.1 สังเกต

- พิจารณาจากการสนทนา ตอบคำถาม อภิปราย แสดงความคิดเห็น

#### 8.1.2 ตรวจสอบ

- การทำใบงาน
- การทำแบบทดสอบ

### 8.2 เครื่องมือ

#### 8.2.1 แบบประเมินผลงาน

#### 8.2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน / การนำเสนอรายงาน

### 8.3 เกณฑ์

#### 8.3.1 ทุกคนต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ทุกรายการ

#### 8.3.2 ทุกกลุ่มต้องผ่านเกณฑ์ระดับ พอใช้ขึ้นไป

## 9. สื่อการเรียนรู้

### 9.1 สื่อวีดิทัศน์เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้

### 9.2 ใบความรู้เรื่อง ขั้นตอนการเผาถ่านและการเก็บรักษา

### 9.3 ใบงานเรื่อง ขั้นตอนการเผาถ่านและการเก็บรักษา

### 9.4 แบบทดสอบเรื่อง ขั้นตอนการเผาถ่านและการเก็บรักษา

## 10. แหล่งเรียนรู้

สิ่งแวดล้อมที่บ้าน / โรงเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

11. ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตำแหน่ง.....

ใบงาน  
เรื่อง กระบวนการเผาถ่าน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนแผนผังความคิด เรื่อง ขั้นตอนการเผาถ่านและการเก็บรักษา

1. .... เลขที่..... ชั้น.....
2. .... เลขที่..... ชั้น.....
3. .... เลขที่..... ชั้น.....
4. .... เลขที่..... ชั้น.....
5. .... เลขที่..... ชั้น.....

**แบบทดสอบ**  
**เรื่อง ขั้นตอนการเผาถ่านและการเก็บรักษา**

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

---

**คำชี้แจง** จงทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

1. ไม้ที่นำมาเผา ไม่ควรเป็นไม้สดหรือไม้ที่มีความชื้นสูง เพราะอะไร
 

ก. เผายาก	ข. มีความชื้นสูง
ค. ใช้ระยะเวลานาน	ง. มีเชื้อรา
  
2. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการเผาที่ถูกต้อง
 

ก. นำไม้เข้าเตาเผา, จุดไฟไล่ความชื้น	ข. นำไม้เข้าเตาเผา, ปิดปากปล่อง
ค. นำไม้เข้าเตาเผา, เปิดปากปล่อง	ง. จุดไฟไล่ความชื้น, ปิดปากปล่อง
  
3. การเกลี่ยดินบนเตาแล้วรดน้ำให้ชุ่มเป็นขั้นตอนใดในการเผาถ่าน
 

ก. ชั้นทำถ่านให้บริสุทธิ์	ข. ชั้นทำถ่านให้เตาเย็นลง
ค. ชั้นไม้กลายเป็นถ่าน	ง. ชั้นคายความร้อน
  
4. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเปิดเตาที่ปล่องควัน
 

ก. ระบายความร้อน	ข. วัตถุประสงค์หลุม
ค. ตรวจสอบสภาพปล่องควัน	ง. นำถ่านออก
  
5. ก่อนนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ ต้องทิ้งไว้จากการกักเก็บอย่างน้อยกี่เดือน
 

ก. 1 เดือน	ข. 2 เดือน
ค. 3 เดือน	ง. 4 เดือน

6. ถ้าเรากักเก็บน้ำส้มควันไม้ไม่ครบ 90 วันจะมีผลอย่างไร
- ก. มีผลต่อสภาพแวดล้อม                      ข. มีผลต่อสิ่งมีชีวิต  
ค. มีผลต่อสภาพะโลกร้อน                      ง. มีผลต่อสภาพอากาศ
7. น้ำส้มควันไม้ดิบที่กลั่นได้ ทิ้งให้ตกตะกอน จะทำให้น้ำส้มควันไม้แยกตัว เป็น 3 ระดับชั้น ระดับใดคือส่วนที่เป็นน้ำส้มควันไม้ที่จะนำไปใช้
- ก. ชั้นบน    ข. ชั้นกลาง  
ค. ชั้นล่างสุด                                      ง. ชั้นใดก็ได้
8. วัสดุในข้อใดที่สามารถลดเวลาการตกตะกอนเพื่อดูดซับทั้งน้ำมันใสและน้ำมันดินลงสู่ชั้นล่างสุด ในเวลา 45 วันเท่านั้น
- ก. กระดาษ    ข. เปลือก  
ค. ฟองน้ำ    ง. เศษถ่าน
9. การเก็บรักษาน้ำส้มควันไม้มีวิธีการเก็บอย่างไร
- ก. เก็บไว้ในที่ในอุณหภูมิสูง                      ข. เก็บไว้ในที่ในอุณหภูมิต่ำ  
ค. เก็บไว้ในภาชนะทนกรด                      ง. เก็บไว้ในภาชนะโปร่งแสง
- 10.ทำไมต้องเก็บน้ำส้มควันไม้ไว้ในถังพลาสติกทึบแสง
- ก. สารในน้ำส้มควันไม้เปลี่ยนคุณสมบัติ      ข. สารในน้ำส้มควันไม้เปลี่ยนสี  
ค. สารในน้ำส้มควันไม้มีกลิ่นเหม็น              ง. สารในน้ำส้มควันไม้เปลี่ยนสถานะ

เฉลยแบบทดสอบ  
เรื่อง ขั้นตอนการเผาถ่านและการเก็บรักษา

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

ภาคผนวก ฅ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน  
ของสื่อวีดิทัศน์ ประกอบการสอนแบบโครงการ  
เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้ โรงเรียนเครือข่ายระบบนิเวศ จ.นครสวรรค์



**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

**คำชี้แจง** จงทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

**จุดประสงค์ที่ 1** อธิบายหลักการเขียนโครงการ

1. การเลือกเรื่องทำโครงการควรเลือกอย่างไร
 

ก. ตามความสนใจของตนเอง	ข. ตามความสนใจของผู้ปกครอง
ค. ตามความสนใจของครู	ง. ตามความสนใจของโรงเรียน
2. โครงการโดยทั่วไปแบ่งออกเป็นกี่ประเภท
 

ก. 3	ข. 4
ค. 5	ง. 6
3. สوابเสือก่าจัดมด เป็นโครงการประเภทใด
 

ก. ส้ารวจข้อมูล	ข. การทดลอง
ค. สิ่งประดิษฐ์	ง. ศึกษาค้นคว้า
4. เมื่อนักเรียนจำเป็นต้องสัมภาษณ์ผู้รู้ควรเตรียมสิ่งใด
 

ก. เวลา สถานที่	ข. เตรียมกล้องถ่ายรูป
ค. เตรียมคำถามและแบบบันทึก	ง. เตรียมของฝาก
5. ขั้นตอนการทำโครงการแบ่งเป็นขั้นตอนใหญ่ๆได้กี่ขั้นตอน
 

ก. 4	ข. 5
ค. 6	ง. 7
6. การเขียนรายงานหัวข้อแรกที่ต้องเขียนคืออะไร
 

ก. ที่ปรึกษาโครงการ	ข. ชื่อผู้ทำโครงการ
ค. ชื่อโครงการ	ง. ชื่อโรงเรียนที่ทำโครงการ

**จุดประสงค์ที่ 2** อธิบายประเภทของสารในชีวิตประจำวันและสารในน้ำส้มควันไม้

7. ข้อใดไม่ใช่สารประเภทปรุงรสอาหาร
 

ก. น้ำปลา เกลือ ซอส	ข. น้ำปลา น้ำตาล ซีอิ้ว
ค. เกลือ น้ำส้มสายชู กะปิ	ง. น้ำมันพืช น้ำมันตะเกียง เกลือ

8. ถ้าใช้สารปรุงรสอาหารที่มีความเข้มข้นสูงและปริมาณมากจะมีผลต่อสุขภาพอย่างไร

- |               |                |
|---------------|----------------|
| ก. เล็บเหลือง | ข. ผิวพรรณสดใส |
| ค. สายตาสั้น  | ง. ผมหงอก      |

9. ผลิตภัณฑ์ชนิดใดที่เหมาะสมกับสารทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์

- |                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| ก. อ่างล้างหน้า แก้ว   | ข. อ่างล้างจาน หม้อ         |
| ค. อ่างล้างหน้า โถส้วม | ง. อ่างล้างจาน อ่างล้างหน้า |

10. น้ำส้มควันไม้คือ

- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| ก. ของเหลวสีขาว             | ข. ของเหลวสีส้ม |
| ค. ของเหลวสีน้ำตาลอ่อนปนแดง | ง. ของเหลวสีดำ  |

11. ข้อใดคือสารประกอบในน้ำส้มควันไม้ที่เร่งการงอกของเมล็ดและราก

- |               |            |
|---------------|------------|
| ก. น้ำมันพาร์ | ข. เมทานอล |
| ค. กรดอะซิติก | ง. อะซีโตน |

12. ข้อใดไม่ใช่กรดอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำส้มควันไม้

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| ก. โซเดียมออกไซด์ | ข. กรดมด          |
| ค. กรดฟอร์มิก     | ง. สารประกอบฟีนอล |

**จุดประสงค์ที่ 3** อภิปรายการนำสารในชีวิตประจำวันและสารในน้ำส้มควันไม้ ไปใช้ประโยชน์  
อย่างถูกต้องและปลอดภัย

13. สารน้ำส้มควันไม้ไม่มีประโยชน์กับอุตสาหกรรมด้านใด

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| ก. ด้านเครื่องสำอาง | ข. ด้านการแพทย์ ยา |
| ค. ด้านสิ่งทอ       | ง. ด้านครุภัณฑ์    |

14. การใช้ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ทางด้านยารักษาโรคอะไรบ้าง

- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| ก. แผลสด น้ำร้อนลวก น้ำกัดเท้า | ข. แผลสด แผลฟกช้ำ แผลไฟไหม้ |
| ค. แผลเป็น แก้วคัน โรคผิวหนัง  | ง. แผลเป็น ผดผื่น ลมพิษ     |

15. ข้อใดไม่ใช่คุณประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้เมื่อ ฉีดพ่นหลังดอกบาน

- |                |                           |
|----------------|---------------------------|
| ก. ดอกร่วงง่าย | ข. แมลงจะไม่เข้ามาผสมเกสร |
| ค. ดอกไม่ติดผล | ง. ดอกติดผล               |

16. เราควรปฏิบัติอย่างไรในการใช้สารน้ำส้มควันไม้
- ก. อ่านฉลากการใช้  
ข. อ่านวันผลิต  
ค. อ่านวันหมดอายุ  
ง. อ่านเครื่องหมาย อย.
17. ถ้าน้ำส้มควันไม้เข้าตาสิ่งที่นักเรียนควรปฏิบัติเป็นอันดับแรกคือข้อใด
- ก. ล้างหน้าด้วยสบู่  
ข. ล้างตาด้วยน้ำสะอาด  
ค. บอกผู้ปกครอง  
ง. ใส่ยาฆ่าเชื้อ
18. ข้อใดคือวิธีป้องกันไม่ให้น้ำส้มควันไม้สัมผัสผิวหนังภายนอก
- ก. การใส่หมวกคลุมผม  
ข. ใส่เสื้อแขนยาว  
ค. สวมถุงเท้า  
ง. ใส่ที่ปิดจมูกและปาก
- จุดประสงค์ที่ 4** การทำเตาเผาถ่านถึงน้ำมัน 200 ลิตร จากวัสดุในท้องถิ่น
19. อะไรไม่ใช่วัสดุอุปกรณ์ในการทำเตาเผาถ่านถึงน้ำมัน 200 ลิตร
- ก. ปูน  
ข. อิฐบล็อก  
ค. ดินทราย  
ง. สังกะสี
20. ขนาดไม้ที่นำมาเผาถ่านควรมีความยาวประมาณเท่าไร
- ก. 40 – 50 เซนติเมตร  
ข. 60 – 70 เซนติเมตร  
ค. 70 – 80 เซนติเมตร  
ง. 90 – 100 เซนติเมตร
21. ข้อใดเป็นวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตน้ำส้มควันไม้
- ก. ถังน้ำพลาสติก ไม้เนื้อแข็ง ไม้ไผ่  
ข. ท่อใยหิน ถังน้ำมัน 250 ลิตร  
ค. ดินดาน อิฐมอดู ไม้ไผ่  
ง. ท่อใยหิน ไม้ไผ่ กระสอบ
22. บริเวณโคนไม้ไผ่ที่ตัดเป็นรูปปากฉลาม เราย่นำมาใช้ต่อกับส่วนใด
- ก. ส่วนของตัวถัง  
ข. ส่วนของท่อใยหิน  
ค. ส่วนของฝาถัง  
ง. ส่วนของข้องอ
23. ระยะเวลาในการจุดไฟหน้าเตาเพื่อไล่ความชื้นหรือคายความร้อนประมาณ กี่นาที
- ก. ประมาณ 10 - 15 นาที  
ข. ประมาณ 15 - 20 นาที  
ค. ประมาณ 20 - 30 นาที  
ง. ประมาณ 30 - 40 นาที
24. ระยะเวลาในการเผาถ่านประมาณกี่วัน
- ก. ครึ่งวัน  
ข. 1 วัน  
ค. 2 วัน  
ง. 3 วัน

**จุดประสงค์ที่ 5** กระบวนการเผาถ่าน และการเก็บรักษาน้ำส้มควันไม้

25. ไม้ที่นำมาเผา ไม่ควรเป็นไม้สดหรือไม้ที่มีความชื้นสูง เพราะอะไร
- ก. เผายาก  
ข. มีความชื้นสูง  
ค. ใช้ระยะเวลานาน  
ง. มีเชื้อรา
26. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการเผาที่ถูกต้อง
- ก. นำไม้เข้าเตาเผา, จุดไฟไล่ความชื้น  
ข. นำไม้เข้าเตาเผา, ปิดปากปล่อง  
ค. นำไม้เข้าเตาเผา, เปิดปากปล่อง  
ง. จุดไฟไล่ความชื้น, ปิดปากปล่อง
27. การเกลี่ยดินบนเตาแล้วรดน้ำให้ชุ่มเป็นขั้นตอนใดในการเผาถ่าน
- ก. ชั้นทำถ่านให้บริสุทธิ์  
ข. ชั้นทำถ่านให้เตาเย็นลง  
ค. ชั้นไม้กลายเป็นถ่าน  
ง. ชั้นคายความร้อน
28. ก่อนนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ ต้องทิ้งไว้จากการกักเก็บอย่างน้อยกี่เดือน
- ก. 1 เดือน  
ข. 2 เดือน  
ค. 3 เดือน  
ง. 4 เดือน
29. น้ำส้มควันไม้ดิบที่กลั่นได้ ทิ้งให้ตกตะกอน จะทำให้น้ำส้มควันไม้แยกตัวเป็น 3 ระดับชั้น ระดับใดคือส่วนที่เป็นน้ำส้มควันไม้ที่จะนำไปใช้
- ก. ชั้นบน  
ข. ชั้นกลาง  
ค. ชั้นล่างสุด  
ง. ชั้นใดก็ได้
30. การเก็บรักษาน้ำส้มควันไม้มีวิธีการเก็บอย่างไร
- ก. เก็บไว้ในที่ในอุณหภูมิสูง  
ข. เก็บไว้ในที่ในอุณหภูมิต่ำ  
ค. เก็บไว้ในภาชนะทนกรด  
ง. เก็บไว้ในภาชนะโปร่งแสง

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

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

ภาคผนวก ญ

บทโทรทัศน์

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
1	BG ภาพใบไม้	2	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย บทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการ เรียนรู้อชีววิทยาศาสตร์ หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน เรื่อง การผลิตน้ำส้มควันไม้
2	BG ภาพต้นหญ้า SI สารในชีวิตประจำวัน	1	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย สารในชีวิตประจำวัน
3	BG ภาพต้นข้าว DS ภาพผัก,ภาพวัว,ภาพคนตัดมัน	7	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย อาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพของ ประชาชนในชนบทเป็นส่วนใหญ่ที่ ใช้ในการดำรงชีวิต
4	BG ภาพแผนที่ WIPE ภาพผักผลไม้	4	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย และผลิตเป็นคลังอาหารของสังคม โลกที่ใช้หล่อเลี้ยงชีวิตมนุษย์
5	BG ภาพแผงวงจรไฟฟ้า WIPE ภาพความเจริญก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	4	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย ในยุคสังคม เศรษฐกิจที่มีความ เจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์
6	BG ภาพแผงวงจรไฟฟ้า WIPE ภาพการติดต่อสื่อสาร	4	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย และเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ รวมทั้งด้านอุตสาหกรรมการผลิต
7	BG ภาพต้นข้าว MCU ภาพรถไถข้าว CU ภาพการศึกษาค้นคว้าทดลอง	2	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย หรือทางด้านเกษตรกรรม

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
8	BG ภาพฟักทอง DS ภาพการใช้สารเคมี, ยาฆ่าแมลง, คนฉีดยาฆ่าแมลง	12	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยายที่มีการแข่งขันที่รุนแรง เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ต้องการเนื่องจากมีการใช้สารเคมีต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการดำเนินชีวิต ซึ่งในแต่ละวันเราจะพบเห็นสิ่งต่าง ๆ มากมาย
9	BG ภาพตึก DS ภาพยา, ภาพแชมพู, ภาพถ่านไฟฉาย	6	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยายทั้งสิ่งของเครื่องใช้ รวมทั้งร่างกายของเรา สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนมีสารเป็นองค์ประกอบแทบทั้งสิ้น
10	BG ภาพตึก WIPE ภาพทองคำ	7	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยายบางอย่างอาจมีสารเพียงชนิดเดียวหรือมากกว่าหนึ่งชนิด ตัวอย่างเช่นเครื่องประดับทอง มีองค์ประกอบคือ ทองคำ
11	BG ภาพตึก WIPE ภาพน้ำหวาน	4	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยายน้ำหวาน มีองค์ประกอบคือ น้ำตาล น้ำ และสี
12	BG ภาพแป้นคอมพิวเตอร์ WPE ภาพบุหรี่, ยา, ยาฆ่าแมลง	13	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยายสารที่เราพบเห็นในชีวิตประจำวันมีมากมายหลายชนิดที่เครื่องอุปโภคบริโภคมีทั้งสารปรุงรสอาหารและสารทำความสะอาดแยกออกเป็นสารทำความสะอาดร่างกาย ภาชนะทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์



## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
13	BG ภาพพื้นสีเขียว SI สารในน้ำส้มควันไม้	2	F/1 เสียงบรรเลง,เสียง ตอนที่ 2 สารในน้ำส้มควันไม้
14	BG ภาพป่าไม้ WIPE ภาพต้นไม้,ภาพธรรมชาติ, ภาพชะนี,ภาพกระรอก	15	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ปัจจุบันมีกลุ่มผู้รักความเป็น ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้เข้า มามีบทบาทและเห็นความสำคัญ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและระบบ นิเวศวิทยา ที่จะลดประมาณการ ใช้สารเคมีต่าง ๆ ในปัจจุบันให้ลด น้อยลง น้อยลง
15	BG ภาพต้นข้าว DS ภาพวิทยากร DS ภาพนักเรียน	12	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย โดยการนำวิธีทางธรรมชาติอย่าง การทำสารสกัดต่าง ๆ จากพืช เพื่อให้ได้มาซึ่งน้ำสกัด มาเผยแพร่ ความรู้ให้กับกลุ่มบุคคล ครู นักเรียน และชุมชนนำไปปฏิบัติใช้ ในครัวเรือน
16	BG ภาพต้นข้าว DS ภาพขวดน้ำส้ม	5	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย และพร้อมที่จะขยายผลต่อไปเพื่อ เป็นแนวทางในการผลิต และ จำหน่ายเป็นรายได้ให้กับ ครอบครัว
17	BG ภาพต้นข้าว BCU ภาพเด็กรดน้ำต้นไม้ DS ภาพเตาเผาถ่าน	9	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย สารสกัดที่ได้จากพืชมีด้วยกันหลาย ชนิดทั้งน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ ที่ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มาก มายกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
18	BG ภาพต้นข้าว DS ภาพเตาเผา,ภาพไม้	6	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย และสารสกัดอีกชนิดหนึ่งที่มีผล พลอยได้จากกระบวนการเผาถ่าน ประหยัดพลังงาน
19	BG ภาพต้นข้าว MCU ภาพการเผา BCU ภาพน้ำส้มหยด	12	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย เป็นของเหลวที่เกิดจากการเผาถ่าน ในสภาพอัดอากาศโดยได้จากแก๊ส หรือควัน ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ เมื่อผ่านความเย็นจะรวมตัวกลั่น เป็นของเหลวสีน้ำตาลอ่อนปนแดง
20	BG ภาพพื้นสีส้ม WIPE ภาพขวดน้ำส้ม CG ภาพกระพริบ	2	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย ที่เรียกว่า “น้ำส้มควันไม้”
21	BG ภาพพื้นสีเขียว SI สารประกอบในน้ำส้มควันไม้	2	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย สารประกอบในน้ำส้มควันไม้
22	BG ภาพพื้นสีน้ำตาล CG ภาพสารประกอบต่างๆใน น้ำส้มควันไม้	11	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย น้ำส้มควันไม้ มีสารประกอบ ต่างๆ มากกว่า 200 ชนิด สารประกอบที่สำคัญ ได้แก่ น้ำ 85 % กรดอินทรีย์ ประมาณ 3 % และสารอินทรีย์อื่นๆ อีกประมาณ 12 %

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
23	BG ภาพรูปกระต่าย CG ภาพกรดอินทรีย์ในน้ำส้มควันไม้	9	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยาย ซึ่งกรดอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำส้มควันไม้ มีหลายชนิด ที่สำคัญ คือ กรดอะซิติก หรือ กรดน้ำส้ม เป็น สารกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค
24	BG ภาพรูปกระต่าย CG สารประกอบฟีนอล	2	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยาย สารประกอบฟีนอล
25	BG ภาพรูปกระต่าย CG พอร์มัลดีไฮด์	2	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยาย พอร์มัลดีไฮด์
26	BG ภาพรูปกระต่าย CG เอทิล เอ็น วาเลอเรต	2	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยาย เอทิล เอ็น วาเลอเรต
27	BG ภาพรูปกระต่าย CG เมทานอล	2	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยาย เมทานอล
28	BG ภาพรูปกระต่าย CG อะซีโตน	2	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยาย อะซีโตน
29	BG ภาพรูปกระต่าย CG และน้ำมันทาร์	2	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยาย และน้ำมันทาร์
30	BG ภาพพื้นสีน้ำเงิน SI ประโยชน์และข้อควรระวังการใช้ น้ำส้มควันไม้	4	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยาย ประโยชน์และข้อควรระวังการใช้ น้ำส้มควันไม้
31	BG ภาพพื้นสีน้ำตาล DS ภาพสารเคมีต่างๆ	9	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยาย ในปัจจุบันมีการใช้สารต่าง ๆ เหล่านี้ กันอย่างแพร่หลายเกือบทุก ครัวเรือนเพื่อการดำรงชีวิต ซึ่ง การใช้สารแต่ละครั้งเรามีวิธีการ

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
32	BG ภาพพื้นสีน้ำตาล WIPE ภาพตลาดและภาพผัก	8	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย หลักการใช้อย่างไรถึงจะได้ ประโยชน์และปลอดภัย หรือมีข้อ ควรระวังอย่างไรที่จะไม่ให้ส่งผล กระทบต่อสิ่งมีชีวิต และ สิ่งแวดล้อม
33	BG ภาพแผนภูมิ CG ภาพการเจริญเติบโตของต้นไม้ WIPE ภาพต้นแครอต	17	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย ดังเช่นน้ำส้มควันไม้ที่มี สารประกอบต่างๆ มากมาย เมื่อ นำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร จะมีคุณสมบัติ ต่าง ๆ คือเป็น สารปรับปรุงดิน สารป้องกัน กำจัดศัตรูพืช เป็นฮอร์โมนพืชเร่ง การเติบโตของพืชบริเวณส่วน ราก ลำต้น หัว ใบและดอกผลของ พืชบางชนิด
34	BG ภาพพื้นสีเขียว CG ภาพอัตราส่วน 1:20 MCU ภาพการฉีดยา	9	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีความเป็น กรดสูง ก่อนที่จะนำไปใช้ควรจะ นำมาเจือจางให้เกิดสภาวะที่ เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการ ใช้งาน ดังนี้
35	BG ภาพพื้นสีเขียว CG ภาพอัตราส่วน 1:20 MCU ภาพการฉีดยา	10	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย อัตราส่วน 1: 20 (ผสมน้ำ 20 เท่า) พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่ เป็นประโยชน์และแมลงในดินก่อน การเพาะปลูก 10 วัน12

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
36	BG ภาพพื้นสีเขียว CG อัตราส่วน 1: 100 MCU ภาพรดน้ำต้นไม้	8	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย อัตราส่วน 1: 100 (ผสมน้ำ 100 เท่า) รวดโคนต้นไม้ รักษาโรครา รวมทั้งป้องกันแมลงมาวางไข่
37	BG ภาพพื้นสีเขียว CG อัตราส่วน 1: 200 MCU ภาพฉีดยาและภาพต้นไม้	10	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย อัตราส่วน 1: 200 (ผสมน้ำ 200 เท่า) ฟ่นใบไม้ พื้นดินรอบต้นพืช ทุกๆ 7-15 วัน เพื่อขับไล่แมลง ป้องกันเชื้อรา และรดโคนต้นไม้ เพื่อเร่งการเจริญเติบโต
38	BG ภาพพื้นสีเขียว CG อัตราส่วน 1: 300 MCU ภาพฉีดยา	10	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย อัตราส่วน 1: 300 (ผสมน้ำ 300 เท่า) ฟ่นผลอ่อนหลังจากติดผล แล้ว 15 วัน ช่วยขยายผลให้โตขึ้น
39	BG ภาพต้นหญ้า WIPE ภาพรวงน้ำคอกหมู	10	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย ส่วนด้านประโยชน์ด้านงานปศุสัตว์ ใช้สำหรับกำจัดกลิ่นเหม็นของมูล สัตว์โดยผสมกับน้ำ
40	BG ภาพต้นหญ้า WIPE ภาพวัว,ภาพคอกหมู	10	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยายใน อัตราส่วน 1:100 (ผสมน้ำ 100 เท่า) รดบริเวณที่มีกลิ่นใช้ผสมอาหารสัตว์
41	BG ภาพต้นหญ้า WIPE ภาพไก่และภาพไข่ไก่	9	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย เพื่อ ช่วยการย่อยอาหารและป้องกันโรค ท้องเสียช่วยปรับปรุงคุณภาพของไข่ ทำให้ไข่แดงใหญ่เพิ่มปริมาณวิตามิน และลดคอเลสเตอรอล

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
42	BG ภาพต้นหญ้า SI ภาพวัว	2	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ช่วยเพิ่มปริมาณน้ำนมในโคนม
43	BG ภาพต้นหญ้า WIPE ภาพวัว,ภาพขี้วัว	7	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย เพิ่มคุณภาพของปุ๋ยคอกที่ได้จาก มูลสัตว์ให้ดีขึ้นช่วยยับยั้งการฟักไข่ ของแมลงในมูลสัตว์
44	BG ภาพต้นหญ้า WIPE ภาพขวดแชมพู	7	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ประโยชน์ด้านอุตสาหกรรมและ เครื่องสำอาง ใช้ผลิตสารดับกลิ่น ตัว สารปรับผิวนุ่ม
45	BG ภาพพื้นสีชมพู WIPE ภาพเล็บมือเล็บเท้า,ภาพโดน น้ำร้อนลวก,ภาพครีมทาแผล	11	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ประโยชน์ทางยา ใช้ผลิตยารักษา โรคผิวหนัง เข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ใช้รักษาแผลสด แผลถูกน้ำร้อน รักษาโรคน้ำกัดเท้า และเชื้อราที่ ผิวหนัง
46	BG ภาพพื้นสีฟ้า WIPE ภาพโรงงาน,ภาพสวนผัก, ภาพแม่ค้า	9	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ประโยชน์จากเศษของถ่านไม้ที่ แตกหัก ถ่านไม้ชนิดนี้สามารถ นำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้านทั้ง ในทางอุตสาหกรรมเคมี คริวเรือน การเกษตร
47	BG ภาพตึก WIPE ภาพบุหรี,ภาพถ่านไฟฉาย, ภาพยา	9	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรมเคมีใช้ เป็นวัตถุดิบผลิตสารเคมีชนิดต่าง ๆ เช่น ผลิตยา กันกรงบุหรี, ชิ้นส่วน ของแบตเตอรี่และถ่านไฟฉาย

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
48	BG ภาพกะดุม WIPE ภาพถ่านชนิดต่างๆ	8	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย ประโยชน์ทางด้านครัวเรือน ใช้ เป็นเชื้อเพลิงประกอบอาหารบั้ง- ย่าง ซึ่งจะปราศจากสารก่อมะเร็ง ให้ดูกลิ่น และความชื้นในบ้าน
49	BG ภาพกังหันลม WIPE ภาพคอกวัว,ภาพวัว	4	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย ประโยชน์ทางการเกษตร สามารถใช้เป็นสารปรับปรุงดิน
50	BG ภาพพื้นสีส้มเหลือง SI ข้อควรระวังในการ ใช้น้ำส้มควัน ไม้ WIPE ภาพขวดน้ำส้ม,ภาพภาชนะ ใส่น้ำส้ม	2	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย ข้อควรระวังในการ ใช้น้ำส้มควันไม้
51	BG ภาพพื้นสีครีม WIPE ภาพผลิตภัณฑ์ต่างๆ	6	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย การใช้สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และ ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน
52	BG ภาพพื้นสีครีม WIPE ภาพส้มควันภาพการใช้ สารเคมีที่ถูกต้อง	6	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย เราควรมีวิธีการใช้ที่ถูกต้อง อย่างเช่นการอ่านคู่มือการใช้ ฉลาก วันผลิต วันหมดอายุ
53	BG ภาพพื้นสีครีม WIPE ภาพฉลาก,ภาพน้ำส้มควัน ไม้	9	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย คุณสมบัติต่าง ๆ ของสารนั้น เช่นเดียวกับน้ำส้มควันไม้ก็มีข้อ ควรระวังในการใช้ให้ถูกวิธีและ ปลอดภัยเหมือนกัน

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
54	BG ภาพพื้นสีฟ้า DS ภาพหยดน้ำส้มควันไม้และภาพ เด็กคูน้ำส้มควันไม้	7	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ในการใช้น้ำส้มควันไม้ ควรมีการ กักเก็บน้ำส้มก่อนใช้อย่างน้อย 3 เดือน อ่านฉลากคู่มือการใช้ให้ เข้าใจ
55	BG ภาพขวดน้ำส้มกระพริบ DS ภาพเด็กรดน้ำต้นไม้และภาพ พืชยา	14	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย และควรมีการผสมน้ำให้เจือจาง ตามความเหมาะสมกับ วัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้ ที่สำคัญ ควรระวังอย่าให้เข้าตา เพราะอาจ ทำให้ตาบอดได้ และควรเก็บให้ มิดชิด ไว้ในที่สูง หรือให้พื้นมือเด็ก
56	BG ภาพพื้นสีฟ้าอ่อน SI วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทำ เตาเผาถ่านถังน้ำมัน 200	5	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทำ เตาเผาถ่านถังน้ำมัน 200
57	BG ภาพป่าไม้ WIPE ภาพฝักทองและภาพทุ่ง ทานตะวัน	19	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ทรัพยากรป่าไม้มีความสำคัญและ จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมวล มนุษยชาติที่มีความเชื่อมโยง สัมพันธ์กันเหมือนห่วงโซ่อาหารแต่ ในทางกลับกัน ป่าไม้กลับมี จำนวนลดน้อยลงอย่างรวดเร็วจึง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อ สิ่งมีชีวิตที่รวมถึง คน สัตว์ พืช



## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
58	BG ภาพท้องทุ่งหญ้าเวลายามเย็น WIPE ภาพท่อนไม้	16	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ดังนั้นชาวบ้านจึงนำไม้ที่เป็น วัตถุดิบที่หาได้ง่ายในบริเวณชุมชน มาเผาถ่านใช้ในครัวเรือน หรือ นำไปขายจำหน่ายเพื่อเป็นรายได้ เสริมให้กับครอบครัว ตามความ ต้องการของสังคมเมืองมากขึ้น
59	BG ภาพท้องทุ่งหญ้าเวลายามเย็น CU ภาพคนเผาถ่าน WIPE ภาพท่อนไม้	11	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ซึ่ง ในการเผาถ่านแต่ละครั้งก็ทำให้เกิด ปัญหาต่าง ๆ ตามมาได้ เช่น กลิ่น ควันไฟ ที่ฟุ้งกระจายไปทั่วบริเวณ ชุมชนที่อยู่อาศัย และที่ทำกิน
60	BG ภาพท้องทุ่งหญ้าเวลายามเย็น WIPE ภาพการเผาถ่าน,ภาพมลพิษ ทางอากาศ,ภาพโรงงาน	9	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ทำให้เกิดปัญหามลภาวะทาง อากาศเป็นพิษและปัญหาภาวะ โลกร้อน ซึ่งส่งผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศวิทยา
61	BG ภาพต้นไม้ DS ภาพท่อนไม้,ภาพเตาเผาถ่าน	22	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ฉะนั้นแล้วเราควรนำปัญหามาคิด วิเคราะห์หาเหตุผลในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการปรับวิกฤตให้เป็นโอกาสที่ จะลดปริมาณควันไฟจากการเผา ถ่านให้น้อยลง และลดปริมาณการใช้ สารเคมี ด้วยวิธีการสร้างเตาเผาผลิต ถ่านประสิทธิภาพสูงแบบประหยัด พลังงาน ที่ถูกประดิษฐ์ขึ้นจากวัสดุที่ หาง่ายในท้องถิ่นนำมาแปรรูป

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
62	BG ภาพต้นไม้ WIPE ภาพทรัพยากร ภาพการทำเตาและภาพคณะครู นักเรียน	6	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย เผยแพร่ต่อชุมชน คณะครู นักเรียน และผู้ปกครอง ได้มีความรู้และ พร้อมที่จะนำไปปฏิบัติใช้
63	DS ภาพท่อนไม้,ภาพถ่านต่างๆ WIPE ภาพเตาถ่านและภาพถ่าน สำเร็จรูป	13	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มผลผลิตถ่าน ให้มีคุณภาพ ขึ้นเล็กน้อย ราคาถูก สารก่อมะเร็งต่ำ ซึ่งเหมาะสำหรับ ครัวเรือนในชนบทที่มีการใช้ถ่าน เป็นพลังงานในการหุงต้มประกอบ อาหารและเพื่อจำหน่าย
64	BG ภาพพื้นสีน้ำตาล SI วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตน้ำส้ม ควันไม้	3	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตน้ำส้มควัน ไม้
65	BG ภาพพื้นสีเทา SI วัสดุอุปกรณ์ต่างๆในการผลิต เตาเผาถ่าน	5	วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตเตาเผา ถ่านถึงน้ำมัน 200 ลิตร ประกอบด้วย
66	BG ภาพพื้นสีเทา DS ถังน้ำมัน 200 ลิตร CG ตัวกระพริบ	2	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย ถังน้ำมัน 200 ลิตร
67	BG ภาพพื้นสีเทา DS อีรูบล็อก	2	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย อีรูบล็อก
68	BG ภาพพื้นสีเทา CU เส้นเหล็กกลม	2	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย เส้นเหล็กกลม
69	BG ภาพพื้นสีเทา MCU แผ่นเหล็กหรือสังกะสี	2	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย แผ่นเหล็กหรือสังกะสี

บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
70	BG ภาพพื้นสีเทา CU ช้องอ	2	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ช้องอ
71	BG ภาพพื้นสีเทา CU T/U ท่อโยหิน	2	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ท่อโยหิน
72	BG ภาพพื้นสีเทา CU ดินทรายหรือซีเมนต์	2	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ดินทรายหรือซีเมนต์
73	BG ภาพพื้นสีเทา P/R ไม้สำหรับทำหลัก MCU ภาพคนตัดไม้	2	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ไม้สำหรับทำหลัก
74	BG ภาพพื้นสีน้ำตาล SI วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตน้ำส้ม ควันไม้	3	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตน้ำส้ม ควันไม้
75	BG ภาพพื้นสีน้ำตาล SI วัสดุอุปกรณ์ต่างๆในการผลิต น้ำส้มควันไม้	3	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย วัสดุอุปกรณ์ต่างๆในการผลิต น้ำส้มควันไม้
76	BG ภาพพื้นสีน้ำตาล DS ไม้เนื้อแข็งสำหรับเผา	5	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ไม้เนื้อแข็งสำหรับเผา ขนาดความ ยาว 70 – 80 เซนติเมตร
77	BG ภาพพื้นสีน้ำตาล DS เศษกะลามะพร้าว	2	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย เศษกะลามะพร้าว
78	BG ภาพพื้นสีน้ำตาล DS ถังน้ำพลาสติก	2	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ถังน้ำพลาสติก
79	BG ภาพพื้นสีน้ำตาล DS ผ้ากรอง เศษผ้า	2	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ผ้ากรอง เศษผ้า
80	BG ภาพพื้นสีน้ำตาล DS ไม้ไผ่	3	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ไม้ไผ่ขนาดความยาว 2 - 4 เมตร

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
81	BG ภาพพื้นสีน้ำตาล P/L ไม้แปรรูป	2	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ไม้แปรรูป
82	BG ภาพพื้นสีน้ำตาล P/R ขวดพลาสติก	2	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ขวดพลาสติก
83	BG ภาพพื้นสีน้ำตาล P/L เชื้อฟืนในการติดไฟ	2	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย เชื้อฟืนในการติดไฟ
84	BG ภาพพื้นสีฟ้าเหลือง SI ภาพขั้นตอนการทำเตาเผาถ่าน ถึงน้ำมัน	4	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ขั้นตอนการทำเตาเผาถ่านถึง น้ำมัน 200 ลิตร
85	BG ภาพพื้นสีฟ้าเหลือง WIPE ภาพตัดฝาเตา	5	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ตัดฝาถ่านน้ำมัน ลึกประมาณ 15 เซนติเมตร กว้าง 15 เซนติเมตร
86	BG ภาพพื้นสีฟ้าเหลือง WIPE ภาพช่องอ,ภาพแสดงขนาด ของช่องอ	10	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย จากนั้นนำช่องอมาวางทาบส่วน ด้านล่างของถ่านเป็นรูวงกลม แล้ว ตัดตามรอยแล้วนำท่อไยหินมา สวมเข้ากับส่วนของช่องอ
87	BG ภาพพื้นสีฟ้าเหลือง DS ภาพเตา	8	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย วัดขนาดพื้นที่ทำเตา ประมาณ กว้าง 1 เมตร ยาว 1.5 เมตร นำ ไม้มาปักทำเป็นหลักทั้ง 4 ด้าน
88	BG ภาพพื้นสีฟ้าเหลือง DS ภาพดินทราย WIPE ภาพดินทรายบนถ่านน้ำมัน	6	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยายแล้ว นำดินทรายหรือขี้เถ้าเคลบ มาเทบน ส่วนตัวถ่านน้ำมัน 200 ลิตร ให้เต็ม
89	CU ภาพเหล็กเส้นเรียงในถัง	5	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย นำเหล็กเส้นกลมมาวางเรียงในถัง เพื่อนำไม้ที่จะเผามาเรียงใส่

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
90	CU ภาพ นำไม้เนื้อแข็งมาเรียงบน เหล็กเส้น	10	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ในกรณีที่เผาไม้เนื้อแข็งก็สามารถ นำไม้มาเรียงตามขนาด โดยไม้เล็ก เรียงไว้ด้านล่าง ขนาดกลาง และ ไม้ใหญ่ไว้ด้านบน
91	BG ภาพพื้นสีฟ้าเหลือง DS ภาพไม้ CU ภาพการนำไม้เข้าเตาเผาถ่าน	10	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย แต่ถ้าจะเผาถ่านที่ใช้ไม้ กะลามะพร้าว ควรนำไม้แปรมา วางเรียงบนเส้นเหล็กกลมเพื่อ รองรับกะลามะพร้าวเพื่อรอ เตรียมการในขั้นตอนการเผาต่อไป
92	BG ภาพพื้นสีฟ้า SI กระบวนการเผาถ่านและการเก็บ รักษาน้ำส้มควันไม้	3	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย กระบวนการเผาถ่านและการเก็บ รักษาน้ำส้มควันไม้
93	DS ภาพไม้ CU ภาพการเรียงเหล็ก,ภาพเรียงไม้	11	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ช่วงที่ 1 การนำไม้เข้าเตาเผาถ่าน ไม้ที่จะนำมาเผาควรตัดทิ้งไว้ในร่ม ประมาณ 10-20 วัน เรียงไม้ ขนาดเล็กไว้ด้านล่างของเตา ขนาด ใหญ่ไว้ด้านบน
94	Cu ภาพใส่เปลือกกะลามะพร้าว	5	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย หรือเป็นไม้จากเศษกะลามะพร้าวก็ได้ ใส่ไปในถังให้เต็ม
95	BG ภาพนาฬิกา CU ภาพการปิดฝาถัง WIPE ภาพดินเหนียวปนทราย	12	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยายจากนั้น ปิดด้วยไม้ที่หน้าเตานำฝาถังมาปิด ทับอีกครั้ง ใช้ดินเหนียวปนทรายมา โปกปิดทับตามรอย นำอิฐบล็อกจาก

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
			ช่องด้านล่างของฝาดังเพื่อเป็นช่องทางในการใส่ไฟ
96	BG ภาพนาฬิกา CU ภาพจุดไฟเผา DS ภาพควันจากเปลือกเตาเผา CU ภาพการเผา	10	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ช่วงชั้นที่ 2 การไล่ความชื้นหรือ คายความร้อน เริ่มจุดไฟหน้าเตา เป็นช่วงไล่ ความชื้น อุณหภูมิจะสูงขึ้นเรื่อย โดยควันจะรวมตัวกันหนาแน่น พุง ขึ้นมีสีขาวขุ่นเรียกว่า ควันบ้ำ
97	BG ภาพนาฬิกา CU ภาพการปิดรอยต่อระหว่าง ปล่องท่อไยหินและท่อไม้ไผ่	14	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย ช่วงที่ 3 เมื่อไม้กลายเป็นถ่านหรือ ปฏิกิริยาคลายความร้อน จากนั้นนำท่อไม้ไผ่ ที่ตัดเป็นรูป ปากฉลาม ไปครอบไว้กับปล่องท่อ ไยหินโดยนำผ้าชุบน้ำมาปิดรอยต่อ ระหว่างปล่องท่อไยหิน และท่อไม้ ไผ่
98	BG ภาพนาฬิกา CU ภาพหยดน้ำส้มควันไม้และ กระบวนการเก็บน้ำส้มควันไม้	15	F/1 เสียงบรรเลง,เสียงบรรยาย โดยสังเกตดูหยดน้ำ ถ้ามีสีเหลือง ปนน้ำตาล ถือว่าเป็นช่วงที่เริ่มเก็บ น้ำส้มควันไม้ได้ โดยหาวัสดุ ทนกรดนำไปวางที่ปากปล่องท่อไม้ ไผ่เพื่อดักเก็บน้ำส้มควันไม้ ใช้ ระยะเวลาการเก็บประมาณ 4 ชั่วโมง

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
99	BG ภาพนาฬิกา DS ภาพปิดท่อไยหิน	9	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย จากนั้นนำไม้ไผ่ออกจากปล่องท่อ ไยหิน นำผ้าชุบน้ำห่อดินเหนียวมัด ให้แน่นไปปิดที่ปากปล่องท่อไยหิน ใช้เวลาในการเผาประมาณ 1 วัน
100	BG ภาพนาฬิกา DS ภาพเตา	16	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย ช่วงที่ 4 ช่วงทำถ่านให้บริสุทธิ์ ก่อนเปิดเตาต้องให้อุณหภูมิในเตา ต่ำกว่า 50 องศาเซลเซียส ควร ปล่อยให้เตาเย็นลง จนเอามือ สัมผัสได้ การเปิดเตาต้องเปิดที่ ปล่องก่อนเพื่อระบายความร้อน และแก๊สที่ยังคงค้างอยู่ในเตาให้ หมด
101	BG ภาพนาฬิกา CU ภาพรดน้ำและเกลี่ยดินบนเตา	16	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย ช่วงที่ 5 การทำให้ถ่านในเตาเย็น ลงเกลี่ยดินบนเตาออกให้เห็นหลัง เตา หรือรดน้ำให้ชุ่มเพื่อระบาย ความร้อนในเตา เพื่อให้ถ่านดับ สนิทจากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 1 คืน หรือประมาณ 8 ชั่วโมง เป็นอย่าง น้อยเพื่อให้ถ่านดับสนิท
102	BG ภาพนาฬิกา DS ภาพการนำถ่านออกมาจากเตา WIPE ภาพถ่านต่างๆ	4	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย แล้วจึงเริ่มการเปิดหน้าเตาเพื่อนำ ถ่านออกจากเตา และนำไปใช้ ประโยชน์ต่อไป

## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
103	BG ภาพใบไม้ SI การเก็บน้ำส้มควันไม้	2	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย การเก็บน้ำส้มควันไม้
104	CU ภาพหยดน้ำส้มควันไม้	10	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย ในช่วงที่จะเก็บน้ำส้มควันไม้ ควร สังเกตดูหยดน้ำ ให้มีลักษณะสี เหลืองปนน้ำตาล จึงจะเริ่มเก็บได้ โดยหาวัสดุทนกรด นำไปวางที่ปาก ปล่องท่อไม้ไผ่จนได้ใน
105	BG ภาพสีพื้นลายไม้สีส้มแดง WIPE ภาพการเก็บน้ำส้มควันไม้ และวัสดุที่ใช้เก็บน้ำส้มควันไม้	11	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย จากนั้น จะต้องผ่านขั้นตอนการทำ ให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีการดังนี้ การ ปล่อยให้ตกตะกอน โดยนำน้ำส้ม ควันไม้ดิบที่กลั่นได้มาเก็บในถัง ทรงสูง ทิ้งให้ตกตะกอน 90 วัน
106	BG ภาพสีพื้นลายไม้สีส้มแดง CG ภาพการตกตะกอนของสารใน น้ำส้มควันไม้	12	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย น้ำส้มควันไม้จะแยกตัวเป็น 3 ระดับ <u>ชั้นบน</u> จะเป็นน้ำมันใส <u>ชั้น</u> <u>กลาง</u> จะเป็นของเหลวสีชา ซึ่งคือ น้ำส้มควันไม้ที่จะนำไปใช้ได้ <u>ส่วน</u> <u>ชั้นล่างสุด</u> นั้นเป็นของเหลวชั้นสีดำ
107	BG ภาพสีพื้นลายไม้สีส้มแดง DS, CU ภาพถ่าน	10	F/1 เสียงบรรยาย,เสียงบรรยาย ซึ่งเราสามารถลดเวลาการ ตกตะกอนโดยการใส่เศษถ่านดูด ซับทั้งน้ำมันใสชั้นบน และน้ำมัน ดินลงสู่ชั้นล่างสุด ในระยะเวลา 45 วันเท่านั้น



## บทโทรทัศน์เรื่อง “การผลิตน้ำส้มควันไม้”

SHOT	VIDEO	T/S	AUDIO
108	BG ภาพสีพื้นลายไม้สีส้มแดง DS, CU ภาพการคลุมด้วยผ้ากรอง WIPE ภาพน้ำส้มควันไม้ CG ภาพกระพริบ DS, CG ภาพน้ำส้มควันไม้แบบ สำเร็จรูป	10	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยาย หลังจากตกตะกอนในถังจนครบ กำหนดแล้วจึงนำของเหลวสีขาวใน ชั้นกลางมากรองซ้ำอีกครั้งด้วยผ้า กรองจึงจะสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้
109	BG ภาพพื้นสีส้มแดงดำ SI การเก็บรักษา น้ำส้มควันไม้	2	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยาย การเก็บรักษา น้ำส้มควันไม้
110	BG ภาพท้องฟ้า DS ภาพภาชนะที่บดแสงที่เก็บน้ำส้ม ควันไม้	5	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยาย ควรเก็บไว้ในภาชนะที่บดแสง ในที่ ร่ม และเย็น ไม่มีสิ่งรบกวน
111	BG ภาพท้องฟ้า WIPE ภาพภายนอกอาคาร	15	F/1 เสียงบรรยาย, เสียงบรรยาย หากเก็บไว้ในที่โล่งแจ้ง น้ำส้มควันไม้ จะทำปฏิกิริยากับอากาศและรังสี อุลตราไวโอเล็ตในแสงอาทิตย์ กลายเป็นน้ำมันดิน เนื่องจาก น้ำมันดินมีสารก่อมะเร็ง ก็จะทำให้ น้ำส้มควันไม้ที่เราเก็บรักษาไว้ไม่มี คุณภาพ

ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	จุฑารัตน์ ทาทิพย์
วัน เดือน ปี เกิด	7 กุมภาพันธ์ 2514
ที่อยู่ปัจจุบัน	14/1 ม.8 ตำบลเขาทอง อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ 60130
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเขาพระนางสงฆ์ อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ 60130
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู คศ.2
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2551	กศ.ม (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ. 2535	คบ.(การศึกษาปฐมวัย) วิทยาลัยนครสวรรค์

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	วัชรีย์ สุนทรธรรมกุล
วัน เดือน ปี เกิด	16 พฤษภาคม 2526
ที่อยู่ปัจจุบัน	210/7 ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเทศบาล 1 (เกริกกฤตยาอุปถัมภ์) อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู คศ.1
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2551	กศ.ม (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ. 2547	กศ.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	อนงค์นาถ สถิตย์น้อย
วัน เดือน ปี เกิด	7 สิงหาคม 2525
ที่อยู่ปัจจุบัน	43 ถนนเจ้าเงาะ ตำบลตากลี อำเภอตากลี จังหวัดนครสวรรค์ 60140
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนอนุบาลยุวพัฒน์นครสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ 60000
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครูเอกชน
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2551	กศ.ม (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ. 2547	คบ. (การศึกษาปฐมวัย) สถาบันราชภัฏนครสวรรค์