

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก

ผู้ศึกษา นางแพริ เนียมฉรงค์ ปริญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงส์ ปีการศึกษา 2546

### บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่ม  
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก และ (2) ประเมินระดับความคิดเห็น  
ของผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง  
สารรอบตัวกับการจำแนก

การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ เริ่มจากการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์  
ช่วงชั้นที่ 3 ในสาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนครสวรรค์  
ที่ประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และ  
คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่อง ดำรงโดยใช้แหล่งข้อมูลที่เป็นเอกสาร วารสาร และ  
ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต วางโครงเรื่องเพื่อกำหนดขอบข่ายเนื้อหา เพื่อช่วยให้เนื้อหาต่อเนื่องตาม  
ลำดับ ดำเนินการเขียนพร้อมปรับปรุงแก้ไข ตรวจสอบวิพากษ์วิจารณ์ความถูกต้อง ความสมบูรณ์  
ของเนื้อหา การใช้ภาษา คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ จากผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างที่เป็น  
นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ปรากฏผลว่า หนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก จากการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่าง  
ในด้านลักษณะรูปลักษณ์และการจัดรูปแบบ ด้านเนื้อหา ด้านการใช้ภาษา ด้านคุณค่าและประโยชน์  
ที่ได้รับ อยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ หนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูง จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพงศ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุมลทา วาจาบัณฑิต ผู้เชี่ยวชาญด้านงานเขียนและตำราเรียน นางสาวชุตี สุขุมลไพบุลย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนนครสวรรค์ ที่ได้กรุณา สละเวลาให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำในการแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ จนทำให้เครื่องมือมีความถูกต้องสมบูรณ์

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ทุกท่าน ผู้อำนวยการ คณะครู อาจารย์ และนักเรียน โรงเรียนนครสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ที่ให้ความช่วยเหลือและให้ความร่วมมือในการศึกษาค้นคว้าอิสระเป็นอย่างดี จนทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอขอบพระคุณ นายพีระ เนียมณรงค์ คู่ชีวิต และบุตร – ธิดา ที่คอยให้ กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนในด้านต่าง ๆ และสุดท้ายขอขอบใจ เด็กชายศุภโชค สดาบุรุษ ที่ช่วยสร้างสรรค์ภาพประกอบในการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ คุณค่าและประโยชน์อันใดที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอขอบเป็นเครื่องบูชาแด่บิดา มารดา ครู – อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

แพร์ เนียมณรงค์

พฤษภาคม 2547

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่องที่จะเขียน.....	1
2. วัตถุประสงค์ของการเขียน.....	3
3. ขอบเขตของการเขียน.....	3
4. แนวทางการเขียน.....	14
5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	45
บทที่ 2 เนื้อหา.....	46
1. สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม.....	47
2. รายชื่อหน่วยการเรียนรู้.....	48
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารปรุงแต่งอาหาร.....	51
บรรณานุกรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	85
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารที่ใช้ทำความสะอาด.....	88
บรรณานุกรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	117
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง.....	119
บรรณานุกรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	149
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารที่ใช้เป็นยา.....	152
บรรณานุกรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 4.....	177
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร.....	180
บรรณานุกรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 5.....	207

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 สรุปและข้อเสนอแนะ .....	209
1. วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า .....	209
2. ข้อเสนอแนะ.....	221
บรรณานุกรม .....	224
ภาคผนวก.....	231
ก. รายนามผู้เชี่ยวชาญ .....	233
ข. แบบสอบถามความคิดเห็นหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	234
ค. สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากการตอบแบบสอบถาม ความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก.....	238
ง. แบบสอบถามความคิดเห็นหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก โดยนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง .....	241
จ. สรุปความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากการตอบแบบสอบถาม ความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก.....	245
ประวัติผู้ศึกษา.....	249

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1	16
แสดงองค์ประกอบของหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ระหว่างหัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ และประเด็นที่จะเขียน .....	
ตารางที่ 2.1	114
ผลกระทบเบื้องต้นของสารที่ใช้ทำความสะอาดต่อสิ่งแวดล้อม .....	
ตารางที่ 3.1	212
แสดงระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านลักษณะรูปเล่มและการจัดรูปแบบ .....	
ตารางที่ 3.2	213
แสดงระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านเนื้อหา.....	
ตารางที่ 3.3	214
แสดงระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในการใช้ภาษา .....	
ตารางที่ 3.4	215
แสดงระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ.....	
ตารางที่ 3.5	216
แสดงระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ หนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านลักษณะรูปเล่ม และการจัดรูปแบบ .....	
ตารางที่ 3.6	217
แสดงระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ หนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านเนื้อหา.....	

## สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 3.7	แสดงระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ หนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านการใช้ภาษา.....	218
ตารางที่ 3.8	แสดงระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ หนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ .....	219

จ

## สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1	แผนภาพแสดงแผนผังมโนทัศน์ .....	31
------------	--------------------------------	----

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่องที่จะเขียน

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่คนได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล ยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

ในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล ผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีการกำหนดแนวทางในการจัดหลักสูตรของสถานศึกษา โดยสถานศึกษา



ต้องนำมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มาวิเคราะห์ เพื่อกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีและสาระการเรียนรู้รายปี ทั้งนี้ สถานศึกษาจะต้องเพิ่ม สาระที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ จากนั้นจึงกำหนดเวลาเรียนและ จำนวนหน่วยกิตให้เหมาะสม จัดทำคำอธิบายรายวิชา กำหนดหน่วยการเรียนรู้และจัดทำแผนการจัดการ เรียนรู้

จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545) กำหนดสาระการเรียนรู้ หลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นด้านความรู้ เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วย 8 สาระย่อย ดังนี้คือ

- สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร
- สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่
- สาระที่ 5 : พลังงาน
- สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
- สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ
- สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนนครสวรรค์ได้ดำเนินการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โดยยึดหลักการจากพระราชบัญญัติการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยในหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนนครสวรรค์นั้น กำหนดให้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร เป็นทั้งรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม แต่ปัญหาที่สำคัญคือ สื่อประเภท หนังสือเรียนที่มีอยู่ตามท้องตลาดไม่สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษาของกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ การจัดทำสื่อการเรียนรู้ประเภทหนังสือเรียน เอกสาร หนังสือสำหรับค้นคว้าและ สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนสำหรับครูและนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพิ่มเติมมีน้อย เก่า และล้าสมัย ไม่สอดคล้องและไม่ตรงตามสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ผู้ศึกษาในฐานะครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและรายวิชา

วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนนครสวรรค์ จึงได้ดำเนินการคัดค้นและผลิตหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ขึ้นมา เพื่อให้ประกอบการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในสาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร โดยใช้ชื่อว่า หนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก

## 2. วัตถุประสงค์ของการเขียน

วัตถุประสงค์ของการเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก

2.1 เพื่อสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ที่มีการเรียบเรียงเนื้อหาให้สอดคล้องและตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ชั้น ม.1–3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และคำอธิบายรายวิชา ในสาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมช่วงชั้นที่ 3 (ม.1–ม.3) ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนครสวรรค์

2.2 เพื่อประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก

## 3. ขอบเขตของการเขียน

การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้เป็นการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก เป็นการเรียบเรียงเนื้อหาในสาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนครสวรรค์ ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1–3) ที่ประกอบไปด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 สาระการเรียนรู้ชั้น ม.1–3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังชั้น ม. 1–3 และคำอธิบายรายวิชา ตามที่ผู้ศึกษาปฏิบัติงานสอน

### 3.1 มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว.3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์

### 3.2 มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมช่วงชั้นที่ 3

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

3.2.1 สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับผลของสารเคมี ปฏิกริยาเคมี ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ตระหนักถึงการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง คำนวณ ปลอดภัย รู้วิธีป้องกัน และแก้ไขอย่างถูกวิธี

3.2.2 ดำรวจตรวจสอบวัตถุเจือปนในสารอาหารบางชนิด

3.2.3 สืบค้นข้อมูล อภิปราย การเลือกใช้สารเติมแต่งอาหารได้ถูกต้องตาม วัตถุประสงค์ของการใช้ ปริมาณสารที่อนุญาตให้ใช้ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายและผลต่อสิ่งแวดล้อม

### 3.3 สาระการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมช่วงชั้นที่ 3

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

3.3.1 การสืบค้นข้อมูล การสำรวจ และการอภิปรายเกี่ยวกับสารที่ใช้ทำ ความสะอาดซึ่งมีหลายชนิดและนำมาใช้งานแตกต่างกัน (เช่น สบู่ ผงซักฟอก ยาสระผม น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาเช็ดกระจก) ความสามารถในการทำความสะอาดขึ้นอยู่กับสารที่เป็น องค์ประกอบ (เช่น สารลดแรงตึงผิว สารละลายกรด – เบส ฟอสเฟต อิมัลซิฟายเออร์ สารฟอกขาว สารเรืองแสง)

3.3.2 การทดลอง การสำรวจ การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติขององค์ประกอบ บางชนิดในสารทำความสะอาด เช่น การเกิดฟอง ความสามารถในการทำความสะอาด ค่า pH ไอออนบวก ไอออนลบ สารเรืองแสง

3.3.3 การอภิปรายการเลือกใช้สารทำความสะอาดและการจัดการสารทำความสะอาด หลังการใช้งานอย่างถูกต้อง ปลอดภัย และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

3.3.4 การสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบ การอภิปรายสมบัติและ วัตถุประสงค์ของการใช้สารเติมแต่งอาหาร สารที่ใช้ในการถนอมอาหาร สารเหล่านี้มีหลาย ประเภทซึ่งสมบัติและวัตถุประสงค์ของการใช้งานแตกต่างกัน

3.3.5 การสำรวจตรวจสอบวัตถุเจือปน เช่น บอแรกซ์ สารแต่งสี สารปรุงรส สารฟอกขาว ฟอรัมาลีน โซดาไฟ ในอาหารบางชนิด

3.3.6 การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายการเลือกใช้สารเติมแต่งอาหารได้ถูกต้องตาม วัตถุประสงค์ของการใช้ ปริมาณสารที่อนุญาตให้ใช้ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายและผลต่อสิ่งแวดล้อม

### 3.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมช่วงชั้นที่ 3

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

3.4.1 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสารเติมแต่งและสารที่ใช้ในการถนอมอาหาร

3.4.2 อธิบายสมบัติ และวัตถุประสงค์ของการใช้สารเติมแต่งอาหาร

สารที่ใช้ถนอมอาหาร สารเหล่านี้มีหลายประเภทซึ่งสมบัติและวัตถุประสงค์แตกต่างกัน

3.4.3 ทดลอง ตรวจสอบวัตถุเจือปนในอาหารบางชนิด

3.4.4 อธิบายการเลือกใช้สารเติมแต่งอาหารได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้ปริมาณสารที่อนุญาตให้ใช้ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

### 3.5 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมช่วงชั้นที่ 3

ศึกษา วิเคราะห์ ชนิดและส่วนประกอบของอาหารในท้องถิ่น (ทอดมันปลา กล้วย กล้วยฉาบ ขนมโมจิ ฯลฯ) สมบัติและวัตถุประสงค์ของการใช้สารเติมแต่งอาหาร (บอแรกซ์ สารปรุงรส สารแต่งสี สารฟอกขาว ฟอร์มัลดีไฮด์ โซดาไฟ) สารที่ใช้ในการถนอมอาหาร (เกลือ น้ำส้ม น้ำตาล สารเคมี) วัตถุเจือปนในอาหาร การเลือกใช้สารเติมแต่งอาหารให้ถูกต้องตาม วัตถุประสงค์ของการใช้ ปริมาณสารที่อนุญาตให้ใช้ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การทำนาย การเปรียบเทียบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

### 3.6 สาระสำคัญของหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก

สาระสำคัญของหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ประกอบไปด้วย

#### 3.6.1 หัวเรื่อง

ในส่วนของหัวเรื่องของหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ผู้ศึกษาได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารปรุงแต่งอาหาร

- 1.1 ความหมายของสารปรุงแต่งอาหาร
- 1.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารปรุงแต่งอาหาร
- 1.3 การจำแนกประเภทของสารปรุงแต่งอาหาร
  - 1.3.1 สารปรุงแต่งอาหารจากธรรมชาติ
  - 1.3.2 สารปรุงแต่งอาหารจากการสังเคราะห์
- 1.4 ผลกระทบของการใช้สารปรุงแต่งอาหาร
  - 1.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์
  - 1.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 1.5 ข้อควรระวังในการใช้สารปรุงแต่งอาหาร

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารที่ใช้ทำความสะอาด

- 2.1 ความหมายของสารที่ใช้ทำความสะอาด
- 2.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด
- 2.3 การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ทำความสะอาด
  - 2.3.1 สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย
  - 2.3.2 สารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า
  - 2.3.3 สารที่ใช้ทำความสะอาดเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์
- 2.4 ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด
  - 2.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์
  - 2.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 2.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง

- 3.1 ความหมายของสารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
- 3.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
- 3.3 การจำแนกประเภทของสารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
  - 3.3.1 ประเภทของเครื่องสำอางจำแนกตามพระราชบัญญัติ

เครื่องสำอาง พุทธศักราช 2535

- 3.3.2 ประเภทของเครื่องสำอางจำแนกตามจุดประสงค์ของ

การนำไปใช้

- 3.3.3 ประเภทของเครื่องสำอางในชีวิตประจำวัน
- 3.4 ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
  - 3.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์
  - 3.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 3.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารที่ใช้เป็นยา

- 4.1 ความหมายของสารที่ใช้เป็นยา
- 4.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ใช้เป็นยา
- 4.3 การจำแนกประเภทของสารที่ใช้เป็นยา
  - 4.3.1 ประเภทของยาจัดแบ่งตามหลักเภสัชวิทยา
  - 4.3.2 ประเภทของยาจัดแบ่งตามแผนของการประกอบ

โรคศิลปะ

- 4.3.3 ประเภทของยาจัดแบ่งตามความเข้มงวดในการควบคุม

จำหน่าย

- 4.4 ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้เป็นยา
  - 4.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์
  - 4.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 4.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้เป็นยา

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

- 5.1 ความหมายของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร
- 5.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร
- 5.3 การจำแนกประเภทของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร
  - 5.3.1 สารเคมีที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิต
  - 5.3.2 สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช
- 5.4 ผลกระทบของการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร
  - 5.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์
  - 5.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 5.5 ข้อควรระวังในการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

### 3.6.2 แนวคิดที่สำคัญ

ในส่วนของแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก นั้น ประกอบไปด้วย

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารที่ใช้ปรุงแต่งอาหาร

แนวคิดที่สำคัญได้แก่ สารปรุงแต่งอาหาร คือ สารที่ใส่เข้าไปในอาหารเพื่อปรุงแต่งรูป รส กลิ่น สี และสมบัติอื่น ๆ เพื่อให้อาหารเหล่านั้นชวนรับประทาน และมีอายุยืนยาวมากยิ่งขึ้น สารปรุงแต่งอาหารมีทั้งสารที่ได้จากธรรมชาติและสารสังเคราะห์ สารปรุงแต่งอาหารบางชนิดถ้าใส่ในปริมาณที่มากเกินไปก็จะก่อให้เกิดเป็นพิษหรืออันตรายต่อผู้บริโภคได้ ส่วนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้นส่วนใหญ่มักจะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหรือการกำจัดของเสีย

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารที่ใช้ทำความสะอาด

แนวคิดที่สำคัญได้แก่ สารที่ใช้ทำความสะอาด คือ สารที่มีคุณสมบัติในการชำระล้างสิ่งสกปรกและใช้ในการดูแลรักษาสภาพของร่างกาย นอกจากนั้นยังช่วยให้เครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์อยู่ในสภาพดี มีความคงทน อาจมีสมบัติเป็นได้ทั้งกรดและเบส แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย ซึ่งส่วนใหญ่แล้วนิยมนำสารที่มีสมบัติเป็นเบส ได้แก่ สบู่ แชมพูสระผม ครีมนวดผม ยาสีฟัน น้ำยาบ้วนปาก สารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า ได้แก่ ผงซักฟอก มีสมบัติเป็นเบสเช่นเดียวกับสบู่ ใช้ในการชำระล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายออกจากเสื้อผ้า น้ำยาปรับผ้านุ่มใช้ปรับสภาพเส้นใยผ้า สารที่ใช้ทำความสะอาดสิ่งของเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์ ได้แก่ น้ำยาล้างจาน น้ำยาเช็ดกระจก น้ำยาล้างห้องน้ำและน้ำยาทำความสะอาดพื้น เป็นต้น สารที่ใช้ทำความสะอาดดังกล่าวส่วนใหญ่มักก่อให้เกิดผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม คือ จากการบริโภค การสัมผัสโดยตรงและหรือออกมาจากของเสียในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง

แนวคิดที่สำคัญได้แก่ เครื่องสำอาง คือ วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ทา ถู นวด ฟัน หยอด ใส อบ หรือการกระทำด้วยวิธีอื่นใดต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย เพื่อให้เกิดความสวยงามเพิ่มขึ้น เครื่องสำอางจำแนกได้เป็น เครื่องสำอางควบคุม เครื่องสำอางควบคุมพิเศษ และเครื่องสำอางทั่วไป โดยใช้ชนิดของสารเคมีเป็นเกณฑ์ในการจำแนก สาเหตุที่ทำให้เครื่องสำอางเป็นอันตรายต่อมนุษย์อาจเกิดจากความเข้มข้นของสารที่มากเกินไป ความเป็น

เบสของเครื่องสำอาง การใช้ผิควิธีหรือนำไปใช้ผิควัตถุประสงค์ เครื่องสำอางไม่ใช่สิ่งจำเป็น เพียงเป็นสิ่งฟุ่มเฟือยหรือมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เพราะการใช้เครื่องสำอางเป็นเพียงสิ่งที่ใช้เพื่อให้เกิดผลต่อจิตใจหรือเป็นค่านิยมของผู้ใช้ ทำให้คิดว่าเมื่อใช้เครื่องสำอางเหล่านั้นแล้วทำให้ตัวเองสวยขึ้น คุ้ดีขึ้น แต่ในความเป็นจริงแล้วเครื่องสำอางบางชนิดมักมีประโยชน์ไม่คุ้มค่าต่อราคา เมื่อนำมาใช้แล้วยังอาจส่งผลกระทบต่อร่างกายอีกด้วย ถ้าพิจารณาจากองค์ประกอบของเครื่องสำอางแทบทุกชนิดจะพบว่ามีสารระเหยเป็นส่วนประกอบอยู่ในปริมาณสูง สารระเหยดังกล่าวเป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศอีกด้วย

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารที่ใช้เป็นยา

แนวคิดที่สำคัญได้แก่ ยาเป็นสิ่งจำเป็นขั้นพื้นฐานของมนุษย์ มีคุณสมบัติในการบำบัดหรือบรรเทาอาการเจ็บป่วย หรือใช้ป้องกันโรค ยาแต่ละชนิดมีวิธีการใช้ที่แตกต่างกัน เช่น ยารับประทาน ยาฉีด ยาเหน็บ ยาทา ยาสูดดมและการพ่น ยาอมได้ลิ้น ยาทุกชนิดมีทั้งคุณและโทษ การใช้ยาโดยขาดความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับยา อาจก่อให้เกิดพิษและอาการที่ไม่พึงประสงค์เนื่องจากยาจะยิ่งรุนแรง บางครั้งอาจรุนแรงถึงแก่ชีวิตได้ ผู้ใช้จึงควรศึกษาวิธีการใช้ยาแต่ละชนิด โดยการปรึกษาแพทย์หรือเภสัชกร ยาแต่ละชนิดมีอายุการเก็บรักษาช้าหรือเร็วแล้วแต่ชนิดของยา ทุกครั้งที่ซื้อยาควรตรวจสอบวันหมดอายุ สำหรับยาที่มีได้ระบุวันหมดอายุ อาจสังเกตลักษณะการเสื่อมคุณภาพได้ เช่น มีรูปร่างลักษณะผิดไปจากเดิม มีสีที่เปลี่ยนไป กลิ่นผิดไป รสไม่เหมือนเดิม ยาที่มีลักษณะดังกล่าวไม่ควรใช้รักษาโรคต่อไป ยาที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่ได้มาจากการสังเคราะห์ โดยอาศัยปฏิกิริยาทางเคมีในห้องปฏิบัติการ ถ้าผู้ผลิตยาเหล่านั้นกระทำการโดยขาดความระมัดระวังหรือขาดจิตสำนึกกรรมวิธีในการผลิตก็จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

แนวคิดที่สำคัญได้แก่ สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร หมายถึง สารเคมีที่ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ย และสารเคมี หรือส่วนผสมของสารเคมีใด ๆ ที่ใช้สำหรับป้องกัน กำจัด หรือขับไล่ศัตรูพืชและสัตว์ ได้แก่ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สารเคมีเหล่านี้เมื่อนำมาใช้ในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้มีปริมาณสารเคมีตกค้างอยู่ในผลผลิต เมื่อนำมาบริโภคเหล่านั้นมาใช้เป็นอาหารก็อาจก่อให้เกิดพิษต่อมนุษย์ได้ ซึ่งเรียกลักษณะนี้ว่าการได้รับพิษทางอ้อม ส่วนการได้รับพิษทางตรงนั้นเกิดจากการรับประทานหรือสัมผัสสารเคมี



เหล่านี้ ผลกระทบของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรที่เกิดต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ปริมาณสารพิษที่สะสมอยู่ในดิน หรือในแหล่งน้ำต่าง ๆ เป็นต้น

### 3.6.3 วัตถุประสงค์ของเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ในส่วนของวัตถุประสงค์ของเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก นั้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารที่ใช้ปรุงแต่งอาหาร

1.1 อธิบายความหมาย วัตถุประสงค์ในการใช้สารปรุงแต่งอาหาร วิธีการจำแนกสารปรุงแต่งอาหารได้

1.2 จำแนกประเภทและบอกความหมายของสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากธรรมชาติ และการสังเคราะห์ได้

1.3 อธิบายคุณสมบัติของสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากธรรมชาติ ส่วนประกอบที่สำคัญ มาตรฐานการผลิต ขั้นตอนในการเลือกซื้อ ตลอดจนประโยชน์ พิษและภัยที่เกิดจากการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานได้

1.4 อธิบายคุณสมบัติของสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ ประโยชน์ โทษ พิษและภัย ผลกระทบที่เกิดต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การป้องกันอันตรายจากสารสังเคราะห์เหล่านั้นได้

1.5 อธิบายความหมาย ลักษณะการเกิด วิธีการสังเกต และรู้จักวิธีการหลีกเลี่ยงอาหารที่ปนเปื้อนสารพิษได้

1.6 อธิบายผลกระทบของการใช้สารปรุงแต่งอาหารที่มีต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมได้

1.7 อธิบายข้อควรระวังในการใช้สารปรุงแต่งอาหารได้

1.8 อธิบายความสำคัญของฉลากและเครื่องหมายมาตรฐานของสารที่ใช้ปรุงแต่งอาหารได้

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารที่ใช้ทำความสะอาด

2.1 อธิบายความหมาย วัตถุประสงค์ในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาดได้

2.2 จำแนกประเภทของสารที่ใช้ทำความสะอาดได้

2.3 อธิบายประโยชน์ของสารที่ใช้ทำความสะอาดแต่ละชนิดได้

- 2.4 อธิบายส่วนประกอบ และสมบัติทางเคมีของสารที่ใช้ทำความสะอาดแต่ละชนิดได้
- 2.5 อธิบายผลกระทบของสารที่ใช้ทำความสะอาดแต่ละชนิดที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้
- 2.6 อธิบายข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาดและอธิบายความสำคัญของฉลากและเครื่องหมายมาตรฐานได้
- 2.7 อธิบายวิธีการปฐมพยาบาล วิธีการแก้พิษเบื้องต้นของสารที่ใช้ทำความสะอาดที่เข้าสู่ร่างกายมนุษย์ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมได้

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง

- 3.1 อธิบายความหมาย และวัตถุประสงค์ของการใช้เครื่องสำอางได้
- 3.2 จำแนกประเภทของเครื่องสำอางออกเป็น เครื่องสำอางควบคุม เครื่องสำอางควบคุมพิเศษ และเครื่องสำอางทั่วไป โดยใช้ส่วนประกอบของเครื่องสำอางเป็นเกณฑ์ในการจำแนกได้
- 3.3 อธิบายหลักการเลือกใช้เครื่องสำอางได้
- 3.4 อธิบายกลไกการออกฤทธิ์ และอันตรายจากการใช้เครื่องสำอางแต่ละประเภทได้
- 3.5 ระบุอันตรายจากการใช้เครื่องสำอางที่หมดอายุ และเครื่องสำอางที่ไม่ได้มาตรฐานในการผลิตได้
- 3.6 อธิบายผลกระทบของสารที่ใช้เป็นเครื่องสำอางที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้
- 3.7 อธิบายข้อควรระวังจากการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอางได้
- 3.8 อธิบายความสำคัญของฉลากเครื่องสำอางได้

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารที่ใช้เป็นยา

- 4.1 อธิบายความหมายของยาและแหล่งกำเนิดของยาได้
- 4.2 อธิบายวัตถุประสงค์ในการใช้ยาได้
- 4.3 จำแนกประเภทของยาได้
- 4.4 อธิบายรูปแบบของยา และวิธีการต่าง ๆ ที่ทำให้ยาเข้าสู่ร่างกายได้
- 4.5 อธิบายหลักการใช้ยาโดยทั่วไปได้

- 4.6 อธิบายกลไกการออกฤทธิ์ การตอบสนองของร่างกายต่อยาได้
- 4.7 อธิบายผลข้างเคียงและพิษของการใช้ยาได้
- 4.8 อธิบายข้อควรระวัง และข้อห้ามใช้ของยาแต่ละชนิดได้
- 4.9 อธิบายอันตรายของยาเสื่อม และยาหมดอายุได้

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

- 5.1 อธิบายความหมายของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรได้
- 5.2 อธิบายวัตถุประสงค์ในการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรได้
- 5.3 จำแนกสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรได้
- 5.4 อธิบายหลักการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรได้
- 5.5 อธิบายผลกระทบของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรได้
- 5.6 อธิบายวิธีการป้องกันมิให้สารเคมีเหล่านั้นนำอันตรายมาสู่มนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้
- 5.7 อธิบายชนิดและส่วนประกอบของปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้
- 5.8 อธิบายวิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้น สำหรับผู้ที่ได้รับอันตรายจากสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชได้

#### 3.6.4 ประเด็นที่จะเขียนของเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ในส่วนของประเด็นที่จะเขียนของเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนกประกอบไปด้วย

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารที่ใช้ปรุงแต่งอาหาร

ประเด็นที่จะเขียนได้แก่ ความหมายของสารปรุงแต่งอาหาร วัตถุประสงค์ในการใช้สารปรุงแต่งอาหาร ประเภทของสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากธรรมชาติและสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ คุณสมบัติ ส่วนประกอบที่สำคัญ มาตรฐานการผลิต ขั้นตอนในการเลือกซื้อ ประโยชน์ พิษและภัยที่เกิดจากการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานของสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากธรรมชาติและสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ วิธีการสังเกต และหลีกเลี่ยงอาหารที่ปนเปื้อนสารพิษ ผลกระทบจากการใช้สารปรุงแต่งอาหารที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ข้อควรระวังในการใช้สารปรุงแต่งอาหาร ความสำคัญของฉลากและเครื่องหมายมาตรฐาน

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารที่ใช้ทำความสะอาด

ประเด็นที่จะเขียนได้แก่ ความหมายของสารที่ใช้ทำความสะอาด วัตถุประสงค์ในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด ประเภทของสารที่ใช้ทำความสะอาด ได้แก่ สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย เสื้อผ้า เครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์ ประโยชน์และชนิดของสารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย ประโยชน์และชนิดของสารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า ประโยชน์และชนิดของสารที่ใช้ทำความสะอาดเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์ได้ ส่วนประกอบ สมบัติทางเคมี กลไกการออกฤทธิ์ ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย สารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า และสารที่ใช้ทำความสะอาดเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์ต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด วิธีปฐมพยาบาลเบื้องต้น และวิธีการแก้พิษเบื้องต้น

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง

ประเด็นที่จะเขียนได้แก่ ความหมายของสารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง การจำแนกประเภทของเครื่องสำอางออกเป็น เครื่องสำอางควบคุม เครื่องสำอางควบคุมพิเศษ และเครื่องสำอางทั่วไป โดยการใช้ส่วนประกอบของเครื่องสำอางเป็นเกณฑ์ หลักการเลือกใช้เครื่องสำอาง อายุการใช้งานของเครื่องสำอางแต่ละประเภท กลไกการออกฤทธิ์ อันตรายจากการใช้เครื่องสำอางแต่ละประเภท พิษและภัยจากการใช้เครื่องสำอางที่หมดอายุ และอันตรายของเครื่องสำอางที่ไม่ได้มาตรฐานในการผลิต ผลกระทบของการใช้เครื่องสำอางต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ข้อควรระวังในการใช้เครื่องสำอาง ความสำคัญของฉลากเครื่องสำอาง

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารที่ใช้เป็นยา

ประเด็นที่จะเขียนได้แก่ ความหมายของและความสำคัญของยา ธรรมชาติและแหล่งกำเนิดของยา วัตถุประสงค์ของการใช้ยา รูปแบบของยา หลักการใช้ยาทั่วไป ประเภทของยา การจำแนกยาตามหลักเภสัชวิทยา ประเภทของยาจัดแบ่งตามแผนของการประกอบโรคศิลปะ ประเภทของยาจัดแบ่งตามความเข้มงวดในการควบคุมจำหน่าย อันตรายจากการใช้ยา ข้อควรระวัง และข้อห้ามใช้ของยาแต่ละชนิด วิธีการสังเกตและอันตรายจากการใช้ยาเสื่อม และยาหมดอายุ อธิบายวิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้น สำหรับผู้ที่ใช้ยาเกินขนาดหรือนำยาไปใช้ผิดวัตถุประสงค์

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

ประเด็นที่จะเขียนได้แก่ ความหมายของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร วัตถุประสงค์ของการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรสามารถจำแนกออกเป็น สารเคมีที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิต และสารเคมีที่ใช้กำจัดแมลงศัตรูพืช หลักการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร ชนิดและส่วนประกอบของปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลกระทบของการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ข้อควรระวังและอันตรายจากการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร วิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้น สำหรับผู้ที่ได้รับอันตรายจากสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชได้

### 4. แนวทางการเขียน

#### 4.1 แหล่งที่มาของข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ใช้แหล่งข้อมูลที่เป็นเอกสาร หนังสือ วารสาร อินเทอร์เน็ต หรือเอกสารเผยแพร่ที่มีข้อมูลตรงตามหัวเรื่องที่คุณศึกษาเป็นผู้กำหนดขึ้น ตามรายการที่แสดงไว้ในบรรณานุกรม โดยการศึกษา ค้นคว้าอย่างละเอียดให้เข้าใจ แล้วนำมาสรุปเป็นสาระสำคัญร่วมกับประสบการณ์การสอนของคุณศึกษาที่ผ่านมาจนได้เนื้อหาสาระ จุดประสงค์เพื่อเป็นสื่อให้ผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายและชัดเจน

#### 4.2 วิธีการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล

4.2.1 ศึกษาแผนกิจกรรมการศึกษาค้นคว้าอิสระ สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

4.2.2 ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมจากหนังสือ วารสาร เอกสารเผยแพร่และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2.3 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ของ โรงเรียนนครสวรรค์ ซึ่งเป็นโรงเรียนที่คุณศึกษาปฏิบัติหน้าที่การสอน

4.2.4 เลือกรายชื่อและเลือกรูปแบบที่จะศึกษา เข้ารับการสัมภาษณ์และนำเสนอ โครงร่างการศึกษาค้นคว้าอิสระ เพื่อขอความคิดเห็นจากอาจารย์ที่ปรึกษา

4.2.5 ศึกษา ค้นคว้า ขอบข่าย เนื้อหาตามสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากอินเทอร์เน็ต หนังสือ วารสาร เอกสารเผยแพร่ งานวิจัย รวมถึงแหล่งความรู้ต่าง ๆ โรงงานอุตสาหกรรมทั้งภายในและภายนอกจังหวัดนครสวรรค์ บริษัทผู้ผลิตและจำหน่าย ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ และภูมิปัญญาชาวบ้าน

4.2.6 วางแผนการเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สรรบตัวกับการจำแนก โดยกำหนดหัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ และประเด็น ที่จะเขียน แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสม พร้อมทั้งปรับปรุงและแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะ

4.2.7 สร้างตารางวิเคราะห์ความสอดคล้อง (แสดงดังตารางที่ 1.1) ที่ ประกอบไปด้วยหัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ และประเด็นที่จะเขียน ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษา เสนอแนะและเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตามที่เสนอแต่งตั้งใช้เป็นแนวทางในการสร้างและตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหาของหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สรรบตัว กับการจำแนก

4.2.8 นำเสนอหนังสือถึงประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ลงนามในหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือ ตามรูปแบบที่ มหาวิทยาลัยกำหนด

4.2.9 นำตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องที่ประกอบไปด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ และประเด็นที่จะเขียน เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

4.2.10 นำเสนอหนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยตาม รูปแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดถึงผู้เชี่ยวชาญจำนวน 2 ท่าน ที่ประกอบไปด้วย ผู้เชี่ยวชาญ ด้านงานเขียนและตำราเรียน และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนสอนกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตารางที่ 1.1 แสดงองค์ประกอบของหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ระหว่างหัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ และประเด็นที่จะเขียน

หัวเรื่อง	แนวคิด	วัตถุประสงค์	ประเด็นที่จะเขียน
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1</b> <b>สารปรุงแต่งอาหาร</b>	1. สารปรุงแต่งอาหาร คือ สารที่ใส่เข้าไปในอาหารเพื่อปรุงแต่ง	1.1 อธิบายความหมาย วัตถุประสงค์ในการใช้สารปรุงแต่งอาหาร	ความหมายของสารปรุงแต่งอาหาร วัตถุประสงค์ในการใช้สารปรุงแต่งอาหาร
1.1 ความหมายของสารปรุงแต่งอาหาร	รูป รส กลิ่น สี และสมบัติอื่น ๆ เพื่อให้อาหารเหล่านั้นชวน	วิธีการจำแนกสารปรุงแต่งอาหารได้	อาหาร ประเภทของสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากธรรมชาติและสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ คุณสมบัติ ส่วนประกอบที่สำคัญ มาตรฐานการผลิต ขั้นตอนในการเลือกซื้อ ประโยชน์ พิษและภัยที่เกิดจากการผลิตที่ไม่ได้
1.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารปรุงแต่งอาหาร	รับประทานและมีอายุยืนยาวมากยิ่งขึ้น สารปรุงแต่งอาหาร	1.2 จำแนกประเภทและบอกความหมายของสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากธรรมชาติและ	การสังเคราะห์ได้
1.3 การจำแนกประเภทของสารปรุงแต่งอาหาร	มีทั้งสารที่ได้จากธรรมชาติและสารสังเคราะห์	1.3 อธิบายคุณสมบัติของสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากธรรมชาติและส่วนประกอบที่สำคัญ มาตรฐานการผลิต	มาตรฐานของสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากธรรมชาติและสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ วิธีการสังเกต และหลีกเลี่ยงอาหาร
1.3.1 สารปรุงแต่งอาหารจากธรรมชาติ	ถ้าใส่ในปริมาณที่มากเกินไป		
1.3.2 สารปรุงแต่งอาหารจากการสังเคราะห์	จะก่อให้เกิดเป็นพิษหรืออันตรายต่อผู้บริโภคได้		

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หัวข้อ	แนวคิด	วัตถุประสงค์	ประเด็นที่จะเขียน
1.4 ผลกระทบของการใช้สารปรุงแต่งอาหาร	ส่วนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้น ส่วนใหญ่มักจะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหรือการกำจัดของเสีย	ขั้นตอนในการเลือกซื้อ ตลอดจนประโยชน์ พิษและภัย ที่เกิดจากการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานได้	ที่ปนเปื้อนสารพิษ ผลกระทบจากการใช้สารปรุงแต่งอาหารที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ข้อควรระวังในการใช้สารปรุงแต่งอาหาร
1.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์			ความสำคัญของฉลากและเครื่องหมายมาตรฐาน
1.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม		1.4 อธิบายคุณสมบัติของสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ ประโยชน์ โทษ พิษและภัย ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การป้องกันอันตรายจากสารสังเคราะห์เหล่านั้นได้	
1.5 ข้อควรระวังในการใช้สารปรุงแต่งอาหาร		1.5 อธิบายความหมาย ลักษณะ การเกิด วิธีการสังเกต และรู้จัก	



ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หัวข้อ	แนวคิด	วัตถุประสงค์	ประเด็นที่จะเขียน
		วิธีการหลีกเลี่ยงอาหารที่ปนเปื้อนสารพิษได้	
		1.6 อธิบายผลกระทบของการใช้สารปรุงแต่งอาหารที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้	
		1.7 อธิบายข้อควรระวังในการใช้สารปรุงแต่งอาหารได้	
		1.8 อธิบายความสำคัญของฉลากและเครื่องหมายมาตรฐานของสารที่ใช้ปรุงแต่งอาหารได้	

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หัวข้อ	แนวคิด	วัตถุประสงค์	ประเด็นที่จะเขียน
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2</b></p> <p><b>สารที่ใช้ทำความสะอาด</b></p> <p>2.1 ความหมายของสารที่ใช้ทำความสะอาด</p> <p>2.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด</p> <p>2.3 การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ทำความสะอาด</p> <p>2.3.1 สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย</p> <p>2.3.2 สารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า</p>	<p>2. สารที่ใช้ทำความสะอาด คือ สารที่มีคุณสมบัติในการชำระล้างสิ่งสกปรกและใช้ในการดูแลรักษาสภาพของร่างกาย</p> <p>นอกจากนี้ยังช่วยให้เครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์อยู่ในสภาพดี มีความคงทน อาจมีสมบัติเป็นได้ทั้งกรดและเบส แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย ซึ่งส่วนใหญ่แล้วนิยมใช้สารที่มีสมบัติเป็นเบส ได้แก่ สบู่ แชมพูสระผม ครีมห้างหน้า</p>	<p>2.1 อธิบายความหมาย วัตถุประสงค์ในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาดได้</p> <p>2.2 จำแนกประเภทของสารที่ใช้ทำความสะอาดได้</p> <p>2.3 อธิบายประโยชน์ของสารที่ใช้ทำความสะอาดแต่ละชนิดได้</p> <p>2.4 อธิบายส่วนประกอบ และ สมบัติทางเคมีของสารที่ใช้ทำความสะอาดแต่ละชนิดได้</p> <p>2.5 อธิบายผลกระทบของสารที่ใช้ทำความสะอาดแต่ละชนิดที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้</p>	<p>ความหมายของสารที่ใช้ทำความสะอาด วัตถุประสงค์ในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด ประเภทของสารที่ใช้ทำความสะอาด ได้แก่ สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย เสื้อผ้า เครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์ ประโยชน์และชนิดของสารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย ประโยชน์และชนิดของสารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า และประโยชน์และชนิดของสารที่ใช้ทำความสะอาดเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์ได้</p> <p>ส่วนประกอบ สมบัติทางเคมี กลไกการออกฤทธิ์ ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด</p>

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หัวข้อ	แนวคิด	วัตถุประสงค์	ประเด็นที่จะเขียน
2.3.3 สารที่ใช้ทำความสะอาดเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์	ยาสีฟัน น้ำยาบ้วนปาก สารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า ได้แก่ ผงซักฟอก มีสมบัติเป็นเบส	2.6 อธิบายข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาดและอธิบายความสำคัญของฉลากและเครื่องหมายมาตรฐานได้	ร่างกาย สารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า และสารที่ใช้ทำความสะอาดเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์
2.4 ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด	เช่นเดียวกับสบู่ ใช้ในการชำระล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายออกจากเสื้อผ้า น้ำยาปรับผ้านุ่มใช้ปรับสภาพเส้นใยผ้า สารที่ใช้ทำความสะอาดสิ่งของของเครื่องใช้	2.7 อธิบายวิธีการปฐมพยาบาลวิธีการแก้พิษเบื้องต้นของสารที่ใช้ทำความสะอาดที่เข้าสู่ร่างกายมนุษย์ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมได้	ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด วิธีปฐมพยาบาลเบื้องต้นและวิธีการแก้พิษเบื้องต้น
2.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์	และเครื่องสุขภัณฑ์ ได้แก่ น้ำยาล้างจาน น้ำยาเช็ดกระจก		
2.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	น้ำยาล้างห้องน้ำและน้ำยาทำความสะอาดพื้น เป็นต้น		
2.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด	สารที่ใช้ทำความสะอาด		

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หัวข้อ	แนวคิด	วัตถุประสงค์	ประเด็นที่จะเขียน
	<p>ดังกล่าวส่วนใหญ่ก่อให้เกิด ผลกระทบต่อมนุษย์และ สิ่งแวดล้อมได้ทั้งทางตรง และทางอ้อม คือ จากการ บริโภค การสัมผัสโดยตรง และหรือออกมาถึงของเสียใน กระบวนการผลิตทาง อุตสาหกรรมต่าง ๆ</p>		

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หัวข้อ	แนวคิด	วัตถุประสงค์	ประเด็นที่จะเขียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง	3. เครื่องสำอาง คือ วัตถุที่ มุ่งหมายสำหรับใช้ทา ถู นวด พ่น หยอด ใส่ อบ หรือ การกระทำด้วยวิธีอื่นใดต่อ ส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย เพื่อให้เกิดความสวยงามเพิ่มขึ้น	3.1 อธิบายความหมาย และ วัตถุประสงค์ของการใช้ เครื่องสำอางได้	ความหมายของสารที่ใช้เป็น เครื่องสำอาง วัตถุประสงค์ของ การใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
3.1 ความหมายของสารที่ใช้เป็น เครื่องสำอาง		3.2 จำแนกประเภทของ เครื่องสำอางออกเป็น เครื่องสำอางควบคุม เครื่องสำอางควบคุมพิเศษ และเครื่องสำอางทั่วไป	การจำแนกประเภทของ เครื่องสำอางออกเป็นเครื่องสำอาง- ควบคุม เครื่องสำอางควบคุมพิเศษ และเครื่องสำอางทั่วไป โดยการให้
3.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ ใช้เป็นเครื่องสำอาง		โดยใช้ส่วนประกอบของ เครื่องสำอางเป็นเกณฑ์ในการ จำแนกได้	ส่วนประกอบของเครื่องสำอาง เป็นเกณฑ์ หลักการเลือกใช้ เครื่องสำอาง อายุการใช้งาน ของเครื่องสำอางแต่ละประเภท
3.3 การจำแนกประเภทของสารที่ ใช้เป็นเครื่องสำอาง	เครื่องสำอางจำแนกได้เป็น เครื่องสำอางควบคุม เครื่องสำอางควบคุมพิเศษ และ เครื่องสำอางทั่วไป โดยใช้ชนิด ของสารเคมีเป็นเกณฑ์ในการ จำแนก สาเหตุที่ทำให้เครื่อง สำอางเป็นอันตรายต่อมนุษย์	3.3 อธิบายหลักการเลือกใช้ เครื่องสำอางได้	การใช้เครื่องสำอางแต่ละประเภท พิษและภัยจากการใช้เครื่องสำอาง ที่หมดอายุ และอันตรายของ
3.3.1 ประเภทของ เครื่องสำอางจำแนก ตามพระราชบัญญัติ เครื่องสำอาง พุทธศักราช 2535			

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หัวข้อ	แนวคิด	วัตถุประสงค์	ประเด็นที่จะเขียน
3.3.2 ประเภทของ เครื่องสำอางจำแนก ตามจุดประสงค์ของ การนำไปใช้	อาจเกิดจากความเข้มข้นของ สารที่มากเกินไป ความเป็น เบสของเครื่องสำอาง การใช้ ผิควิธีหรือนำไปใช้ผิ	3.4 อธิบายกลไกการออกฤทธิ์ และอันตรายจากการใช้ เครื่องสำอางแต่ละประเภทได้	เครื่องสำอางที่ไม่ได้มาตรฐานใน การผลิต ผลกระทบของการใช้ เครื่องสำอางต่อมนุษย์และ สิ่งแวดล้อม ข้อควรระวังในการใช้ เครื่องสำอาง ความสำคัญของฉลาก เครื่องสำอาง
3.3.3 ประเภทของ เครื่องสำอางใน ชีวิตประจำวัน	วัตถุประสงค์ เครื่องสำอาง ไม่ใช่สิ่งจำเป็นเพียงเป็น สิ่งฟุ่มเฟือยหรือมีความสำคัญ	3.5 ระบุอันตรายจากการใช้ เครื่องสำอางที่หมดอายุ และ เครื่องสำอางที่ไม่ได้มาตรฐาน ในการผลิตได้	
3.4 ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้ เป็นเครื่องสำอาง	ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะการใช้เครื่องสำอางเป็น เพียงสิ่งที่ใช้เพื่อให้เกิดผลต่อ	3.6 อธิบายผลกระทบของสารที่ใช้ เป็นเครื่องสำอางที่มีต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมได้	
3.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์	จิตใจหรือเป็นค่านิยมของผู้ใช้	3.7 อธิบายข้อควรระวังจากการใช้ สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอางได้	
3.4.2 ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม	ทำให้คิดว่าเมื่อใช้เครื่องสำอาง เหล่านั้นแล้วทำให้ตัวเองสวย	3.8 อธิบายความสำคัญของฉลาก	

## ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หัวข้อ	แนวคิด	วัตถุประสงค์	ประเด็นที่จะเขียน
3.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง	<p>ขึ้น คุณดีขึ้น แต่ในความเป็นจริงแล้วเครื่องสำอางบางชนิดก็มีประโยชน์ไม่คุ้มค่าต่อราคาเมื่อนำมาใช้แล้วยังอาจส่งผลกระทบต่อร่างกายอีกด้วย ถ้าพิจารณาจากองค์ประกอบของเครื่องสำอางแทบทุกชนิดจะพบว่ามีส่วนประกอบอยู่ในปริมาณสูง สารระเหยดังกล่าวเป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศอีกด้วย</p>	เครื่องสำอางได้	

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หัวข้อ	แนวคิด	วัตถุประสงค์	ประเด็นที่จะเขียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารที่ใช้เป็นยา	4. ยาเป็นสิ่งจำเป็นขั้นพื้นฐาน ของมนุษย์ มีคุณสมบัติใน การบำบัดหรือบรรเทาอาการ เจ็บป่วย หรือใช้ป้องกันโรค ยาแต่ละชนิดมีวิธีการใช้ที่ แตกต่างกัน เช่น ยารับประทาน ยาฉีด ยาเหน็บ ยาทา ยาสูดดม และการพ่น ยาอมได้ลิ้น ยา ทุกชนิดมีทั้งคุณและโทษ	4.1 อธิบายความหมายและ แหล่งกำเนิดของยาได้ 4.2 อธิบายวัตถุประสงค์ในการใช้ ยาได้ 4.3 จำแนกประเภทของยาได้ 4.4 อธิบายรูปแบบของยา และ วิธีการต่าง ๆ ที่ทำให้ยาเข้าสู่ ร่างกายได้ 4.5 อธิบายหลักการให้ยาโดย ทั่วไปได้ 4.6 อธิบายกลไกการออกฤทธิ์ การตอบสนองของร่างกาย ต่อยาได้	ความหมายของและความสำคัญ ของยา ธรรมชาติและแหล่งกำเนิด ของยา วัตถุประสงค์ของการใช้ยา รูปแบบของยา หลักการให้ยาทั่วไป ประเภทของยา การจำแนกยาตาม หลักเภสัชวิทยา ประเภทของยา จัดแบ่งตามแผนของการประกอบ โรคศิลปะ ประเภทของยาจัดแบ่ง ตามความเข้มงวดในการควบคุม จำหน่าย อันตรายจากการใช้ยา ข้อควรระวัง และข้อห้ามใช้ของยา แต่ละชนิด วิธีการสังเกตและ อันตรายจากการใช้ยาเสื่อม และ ยาหมดอายุ อธิบายวิธีการ ปฐมพยาบาลเบื้องต้น สำหรับผู้ที่
4.1 ความหมายของสารที่ใช้เป็นยา			
4.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ใช้ เป็นยา			
4.3 การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ เป็นยา			
4.3.1 ประเภทของยาจัดแบ่ง ตามหลักเภสัชวิทยา			
4.3.2 ประเภทของยาจัดแบ่ง ตามแผนของการ ประกอบโรคศิลปะ			



ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หัวข้อ	แนวคิด	วัตถุประสงค์	ประเด็นที่จะเขียน
4.3.3 ประเภทของยาจัดแบ่งตามความเข้มงวดในการควบคุมจำหน่าย	บางครั้งอาจรุนแรงถึงแก่ชีวิตได้ ผู้ใช้จึงควรศึกษาวิธีการใช้ยาแต่ละชนิด โดยการปรึกษาแพทย์หรือเภสัชกร ยาแต่ละชนิดมีอายุการเก็บรักษาซ้ำหรือเร็วแล้วแต่ชนิดของยา ทุกครั้งที่ซื้อยาควรตรวจดูวันหมดอายุ	4.7 อธิบายผลข้างเคียงและพิษของการใช้ยาได้ 4.8 อธิบายข้อควรระวังและข้อห้ามใช้ของยาแต่ละชนิดได้	ใช้ยาเกินขนาดหรือนำยาไปใช้ผิดวัตถุประสงค์
4.4 ผลกระทบของการใช้ยา		4.9 อธิบายอันตรายของยาเสื่อมและยาหมดอายุได้	
4.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์			
4.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม			
4.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้เป็นยา	สำหรับยาที่มีได้ระบุวันหมดอายุ อาจสังเกตลักษณะการเสื่อมคุณภาพได้ เช่น มีรูปร่างลักษณะผิดไปจากเดิม มีสีที่เปลี่ยนไป กลิ่นผิดไป รสไม่เหมือนเดิม ยาที่มีลักษณะดัง		

## ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หัวข้อ	แนวคิด	วัตถุประสงค์	ประเด็นที่จะเขียน
	<p>กล่าวไม่ควรใช้รักษาโรคต่อไป ยาที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่ ได้มาจากการสังเคราะห์ โดยอาศัยปฏิกิริยาทางเคมีใน ห้องปฏิบัติการ ถ้าผู้ผลิตยา เหล่านั้นกระทำการโดยขาด ความระมัดระวังหรือขาดจิต สำนึก กรรมวิธีในการผลิตก็จะ ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้</p>		

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หัวข้อ	แนวคิด	วัตถุประสงค์	ประเด็นที่จะเขียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร	5. สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร หมายถึง สารเคมีที่ใช้เป็นผลิต ภัณฑ์ในการเพิ่มผลผลิตทาง การเกษตร ได้แก่ ปุ๋ย และสาร เคมี หรือส่วนผสมของสารเคมี ใด ๆ ที่ใช้สำหรับป้องกัน กำจัด หรือขับไล่ศัตรูพืชและ สัตว์ ได้แก่ สารเคมีกำจัดศัตรู พืช สารเคมีเหล่านี้เมื่อนำมาใช้ ในปริมาณที่มากเกินไปจะทำ ให้มีปริมาณสารเคมีตกค้างอยู่ ในผลผลิต เมื่อมนุษย์นำผล ผลิตเหล่านั้นมาใช้เป็นอาหารก็	5.1 อธิบายความหมายของสารเคมี ที่ใช้ในการเกษตรได้ 5.2 อธิบายวัตถุประสงค์ในการใช้ สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรได้ 5.3 จำแนกสารเคมีที่ใช้ในการ เกษตรได้ 5.4 อธิบายหลักการใช้สารเคมีที่ใช้ ในการเกษตรได้ 5.5 อธิบายผลกระทบของสารเคมี ที่ใช้ในการเกษตรได้ 5.6 อธิบายวิธีการป้องกันมิให้ สารเคมีเหล่านั้นนำอันตรายมา สู่มนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้	ความหมายของสารเคมีที่ใช้ใน การเกษตร วัตถุประสงค์ของการใช้ สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร สารเคมี ที่ใช้ในการเกษตรสามารถจำแนก ออกเป็น สารเคมีที่ใช้ในการเพิ่ม ผลผลิต และสารเคมีที่ใช้กำจัดแมลง ศัตรูพืช หลักการใช้สารเคมีที่ใช้ใน การเกษตร ชนิดและส่วนประกอบ ของปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลกระทบของการใช้สารเคมีที่ใช้ใน การเกษตรต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ข้อควรระวังและอันตรายจากการใช้ สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร วิธีการ ปฐมพยาบาลเบื้องต้น สำหรับผู้ที่ ได้รับอันตรายจากสารเคมีที่ใช้ใน
5.1 ความหมายของสารเคมีที่ใช้ ในการเกษตร			
5.2 วัตถุประสงค์ของการใช้ สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร			
5.3 การจำแนกประเภทของ สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร			
5.3.1 สารเคมีที่ใช้ในการเพิ่ม ผลผลิต			
5.3.2 สารเคมีที่ใช้ในการ กำจัดแมลงศัตรูพืช			

## ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หัวข้อ	แนวคิด	วัตถุประสงค์	ประเด็นที่จะเขียน
5.4 ผลกระทบของการใช้สารเคมี ที่ใช้ในการเกษตร	อาจก่อให้เกิดพิษต่อมนุษย์ได้ ซึ่งเรียกลักษณะนี้ว่าการได้รับ	5.7 อธิบายชนิดและส่วนประกอบ ของปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรู พืชได้	การกำจัดศัตรูพืชได้
5.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์	พิษทางอ้อม ส่วนการได้รับพิษ		
5.4.2 ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม	ทางตรงนั้นเกิดจากการรับ ประทานหรือสัมผัสสารเคมี	5.8 อธิบายวิธีการปฐมพยาบาล เบื้องต้น สำหรับผู้ที่ได้รับ	
5.5 ข้อควรระวังในการใช้สารเคมี ที่ใช้ในการเกษตร	เหล่านั้น ผลกระทบของสาร เคมีที่ใช้ในการเกษตรที่เกิดต่อ สิ่งแวดล้อม ได้แก่ ปริมาณสาร พิษที่สะสมอยู่ในดิน หรือใน แหล่งน้ำต่าง ๆ เป็นต้น	อันตรายจากสารเคมีที่ใช้ใน การกำจัดศัตรูพืชได้	

4.2.11 นำตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องที่ประกอบไปด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ และประเด็นที่จะเขียน ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องและวิเคราะห์ ความถูกต้อง รับฟังคำชี้แจงและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามที่ ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

4.2.12 ดำเนินการผลิตหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก โดยใช้ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องเป็นแนวทางในการผลิต หนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก

4.2.13 นำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ที่ผู้ศึกษาผลิตขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจพิจารณาและ ปรับปรุงแก้ไขตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะต่อไป

4.2.14 นำเสนอหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ที่ทำการปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจพิจารณาและเพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบ ประเมินค่า ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

4.2.15 นำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงและแก้ไข พร้อมทั้งนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้งเพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมต่อไป

4.2.16 ดำเนินการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยประกอบไปด้วย บทที่ 1 บทนำ บทที่ 2 เนื้อหา บทที่ 3 สรุปและข้อเสนอแนะ บรรณานุกรม ภาคผนวก

4.2.17 นำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว กับการจำแนก ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่กำลังศึกษาในช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) จำนวน 5 คน หลังจากทดลองใช้แล้วผู้ศึกษาได้ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่ นักเรียนมีเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบประเมินค่า ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น



ภาพที่ 1.1 แผนภาพแสดงแผนผังโมโนทัศน์

### 4.3 หนังสือที่ใช้ประกอบการเขียน

จากการสำรวจข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการเขียน สามารถรวบรวมเอกสาร จากแหล่งข้อมูลที่ใช้สำหรับค้นคว้าอ้างอิงประกอบการเขียน แยกตามหน่วยการเรียนรู้ได้ดังนี้

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารปรุงแต่งอาหาร

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2538) *คู่มือการเขียนเรื่องบันทึงคดีและสารคดีสำหรับเด็ก*  
กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

กรมส่งเสริมการเกษตร กลุ่มงานเคหกิจเกษตร กองพัฒนาการบริหารงานเกษตร “สี่ผสมอาหาร  
จากธรรมชาติ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 13 เมษายน 2547 จาก  
[http://www.doae.go.th/library/html/veget\\_all.html](http://www.doae.go.th/library/html/veget_all.html)

“เกลือ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 13 มกราคม 2547 จาก  
<http://mne.eng.psu.ac.th/eng2002/salt1.htm>

“เกลือ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 13 มกราคม 2547 จาก  
<http://www.techno.msu.ac.th/fn/center/fad/salt.htm>

จูไรรัตน์ เกิดดอนแฝก (2537) *ภัยมืดจากสารพิษ* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ เศรษฐ สตูดิโอ แอนด์  
กราฟิค ดีไซน์

เทียมจันทร์ ศรีสังข์ (2542) “การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตมีสีสันที่รัฐประเทศ  
สำหรับวิชาท้องถิ่นของเรา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสระแก้ว”  
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ปรีชา สุวรรณพินิจ และนางลักษณ์ สุวรรณพินิจ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์กายภาพ  
ชีวภาพ ม. 4 – 5 – 6* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

“ผงชูรส” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2547 จาก

<http://techno.msu.ac.th/fn/center/fad/monosodium.htm>

“ผงชูรสมุมมองจากความเป็นจริง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2547 จาก

<http://www.ku.ac.th/e-magazine/february46/know/glutamate.html>

“มารู้จักมาตรฐานสารกันเสียกันเถอะ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 13 มกราคม 2547 จาก

<http://www.charpa.co.th/bulletin/preservative.html>

วีระชาติ สวนไพรินทร์ และเสริมศรี สวนไพรินทร์ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์  
ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
ภูมิบัณฑิต

ศึกษาธิการ, กระทรวง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) *หนังสือเรียน  
สาระการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

\_\_\_\_\_ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2543) *หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
กายภาพชีวภาพ เรื่อง กินคืออยู่ดี* กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา “น้ำส้มสายชูปลอม” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 เมษายน 2547 จาก

[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

“สิ่งแปลกปลอมในอาหาร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.charpa.co.th/ForeignInFood.html>

สมปอง นิธิสกุลกาญจน์ (2538) “การพัฒนาหนังสือการ์ตูนชุดนิทานพื้นบ้านภาคใต้เพื่อใช้  
ประกอบการเรียนกลุ่มทักษะภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

“สารให้ความหวาน” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก

<http://techno.msu.ac.th/fn/center/fad/sweetener.htm>

“สารให้ความหวานแทนน้ำตาล” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.dmsc.moph.go.th/webroot/food/files/news/sweet.htm>



สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข “ข้อมูลที่น่าสนใจทั่วไปของ

ผลิตภัณฑ์” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มกราคม 2547 จาก

<http://www2.fda.moph.go.th/consumer/conframe.asp>

\_\_\_\_\_ (ม.ป.ป.) *คู่มือผู้บริโภค* มปป.

\_\_\_\_\_ “วัตถุเจือปนอาหาร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 10 มกราคม 2547 จาก

<http://www1.fda.moph.go.th/consumer/csmb/csmb2546.nsf/c5fea1b96750d7b880256849004e9ab4/405accda49799e0dc7256d0400271542?OpenDocument>

\_\_\_\_\_ “อันตรายในอาหาร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 22 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.fda.moph.go.th/fda-net/html/product/other/kbs3/foodpoisoning.htm>

หัตยา กองจันทิก (2546) “ฉลากโภชนาการให้อะไรกับผู้บริโภค” สำนักงานคณะกรรมการ

อาหารและยา (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.fda.moph.go.th/fda-net/html/new/label/label.html>

อารัมภรัตน์ รัชดานุรักษ์ (2546) “สิ่งแปลกปลอมในอาหาร” สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์

อุตสาหกรรม (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2547 จาก

<http://www.charpa.co.th/ForeignInFood.html>

“อาหารเพื่อสุขภาพ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มีนาคม 2547 จาก

<http://web.ku.ac.th/saranaroo/chap8a.htm>

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารที่ใช้ทำความสะอาด

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2538) *คู่มือการเขียนเรื่องบันทึงคดีและสารคดีสำหรับเด็ก*  
กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

“การทำมาสะอาดผิวพรรณ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 29 มกราคม 2547 จาก

[http://www.geocities.com/vichiena/cosmetic\\_skin\\_cleanser.html](http://www.geocities.com/vichiena/cosmetic_skin_cleanser.html)

คณะอนุกรรมการเทคนิคคณะที่ 19 โครงการฉลาดเขียว (2547) “ข้อกำหนดฉลาดเขียว  
สำหรับแชมพู” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 24 เมษายน 2547 จาก

<http://www.tisi.go.th/green/green.html>

จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก (2537) *ภัยมืดจากสารพิษ พิมพ์ครั้งที่ 2* กรุงเทพฯ เศรษฐ  
สตูดิโอ แอนด์ กราฟิค ดีไซน์

เทียมจันทร์ ศรีสังข์ (2542) “การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตมีสีสันที่รัฐประเทศ  
สำหรับวิชาท้องถิ่นของเรา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสระแก้ว”  
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ประยูร เอื้อไพบูลย์ “แชมพูจัดรังแค” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 12 มกราคม 2547 จาก

[http://www.inderm.go.th/Health/health\\_13.html](http://www.inderm.go.th/Health/health_13.html)

ปรีชา สุวรรณพินิจ และนางลักษณ์ สุวรรณพินิจ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์กายภาพ  
ชีวภาพ ม. 4 – 5 – 6* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

“ผงซักฟอก 1” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 มกราคม 2547 จาก

<http://www.charpa.co.th/bulletin/detergent1.html>

“ผงซักฟอก 2” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 มกราคม 2547 จาก

<http://www.charpa.co.th/bulletin/detergent2.html>

พุกกลิ่น ตรีสุโกศล “สบู่กับการทำความสะอาดผิวหนัง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 22 มีนาคม  
2547 จาก [http://www.inderm.go.th/Health/health\\_07.html](http://www.inderm.go.th/Health/health_07.html)

วีระชาติ สวนไพรินทร์ และเสริมศรี สวนไพรินทร์ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์  
ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
ภูมิบัณฑิต

ศึกษาธิการ, กระทรวง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) *หนังสือเรียน  
สาระการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

\_\_\_\_\_ (2543) *หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง แสงอาทิตย์และพลังงาน  
กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว*

ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา “สารฟอกขาวช่วยแม่บ้านได้อย่างไร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 17 เมษายน  
2547 จาก [http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

“สบู่” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2547 จาก

<http://www.school.net.th/library/snet5/topic8/soap.html>

สมปอง นิธิสกุลกาญจน์ (2538) “การพัฒนาหนังสือการ์ตูนชุดนิทานพื้นบ้านภาคใต้เพื่อใช้  
ประกอบการเรียนกลุ่มทักษะภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี (ม.ป.ป.) *วิทยาศาสตร์ 1* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

ลำราญ พฤษ์สุนทร และคณะ (ม.ป.ป.) *คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
พัฒนาศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข “ข้อมูลที่น่าสนใจทั่วไปของ  
ผลิตภัณฑ์” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มกราคม 2547 จาก

<http://www2.fda.moph.go.th/consumer/conframe.asp>

อาชีพดอทคอม “การทำสบู่” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 22 เมษายน 2547 จาก

<http://www.archeep.com/invention/soap1.htm>

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2538) *คู่มือการเขียนเรื่องบันเทิงคดีและสารคดีสำหรับเด็ก*  
กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

กองควบคุมเครื่องสำอาง สำนักควบคุมเครื่องสำอาง (2547) “ความปลอดภัยของ  
เครื่องสำอางระงับกลิ่นกาย” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23 เมษายน 2547 จาก  
<http://www.fda.moph.go.th/fda-net/HTML/PRODUCT/COSMETIC/cosmetic/begin.html>

\_\_\_\_\_ “ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ย้อมผมชนิดถาวร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23  
เมษายน 2547 จาก [http://www.fda.moph.go.th/fda-](http://www.fda.moph.go.th/fda-net/HTML/PRODUCT/COSMETIC/cosmetic/begin.html)  
[net/HTML/PRODUCT/COSMETIC/cosmetic/begin.html](http://www.fda.moph.go.th/fda-net/HTML/PRODUCT/COSMETIC/cosmetic/begin.html)

คณะเภสัชกรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่น “สารห้ามใช้ในเครื่องสำอาง” (ออนไลน์)  
ค้นคืนวันที่ 16 มีนาคม 2547 จาก  
<http://www.geocities.com/isanconsumer/cosmetic/cosmetic.html>

จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก (2537) *ภัยมืดจากสารพิษ พิมพ์ครั้งที่ 2* กรุงเทพฯ เศรษฐ ศตุติโอ แอนด์  
กราฟิค ดีไซน์

ชูชัย ตั้งเลิศสัมพันธ์ “แพ้เครื่องสำอาง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก  
<http://www.healthnet.in.th/text/forum2/makeup/makeup%5B3%5D.html>

เทียมจันทร์ ศรีสังข์ (2542) “การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตมีสีสันที่รัฐประเศ สำหรับ  
วิชาท้องถิ่นของเรา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสระแก้ว” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

“แนวทางในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ป้องกันแดด” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2547  
<http://www.geocities.com/vichiena/sunscreenguide.html>

ประเทือง รอดเพ็งสังกะ “พิษจากเครื่องสำอาง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 5 เมษายน 2547  
จาก [http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

ประเทือง รอดเพ็งสังคะ “อันตรายของยาช่อมม” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 5 เมษายน 2547

จาก [http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

ปรีชา สุวรรณพินิจ และนางลักษณ์ สุวรรณพินิจ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์กายภาพ*  
ชีวภาพ ม. 4 – 5 – 6 กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

“แพ้เครื่องสำอางจะอย่างไร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 24 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.healthnet.in.th/text/forum2/makeup/makeup%5B3%5D.html>

วีระชาติ สวนไพรินทร์ และเสริมศรี สวนไพรินทร์ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์*  
ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) *สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
ภูมิบัณฑิต

ศึกษาธิการ, กระทรวง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) *หนังสือเรียน*  
*สาระการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*  
*ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา “การเลือกใช้ลิปสติก” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23 มกราคม 2547 จาก

[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

\_\_\_\_\_ “สารทำให้ผิวขาว” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 19 เมษายน 2547 จาก

[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

สมปอง นิธิสกุลกาญจน์ (2538) “การพัฒนาหนังสือการ์ตูนชุดนิทานพื้นบ้านภาคใต้เพื่อใช้  
ประกอบการเรียนกลุ่มทักษะภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี (ม.ป.ป.) *วิทยาศาสตร์ 1* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

ลำราญ พฤษ์สุนทร และคณะ (ม.ป.ป.) *คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้*  
*วิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
พัฒนาศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข “ข้อมูลที่น่าสนใจทั่วไปของผลิตภัณฑ์” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มกราคม 2547 จาก

<http://www2.fda.moph.go.th/consumer/conframe.asp>

\_\_\_\_\_ “เครื่องสำอางป้องกันแสงแดด” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 10 มกราคม 2547 จาก

<http://www1.fda.moph.go.th/consumer/csmb/csmb2546.nsf/c5fea1b96750d7b880256849004e9ab4/1149e10547d57ccec7256d5e001d7c6b?OpenDocument>

ห้องสมุดการแพทย์และสุขภาพ “หลัก 9 ประการในการเลือกใช้เครื่องสำอาง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 มกราคม 2547 จาก <http://www.elib-online.com/>

\_\_\_\_\_ “เครื่องสำอางอายุยืนยาวแค่ไหน” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 11 มกราคม 2547

จาก <http://www.elib-online.com/>

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารที่ใช้เป็นยา

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2538) *คู่มือการเขียนเรื่องบันเทิงคดีและสารคดีสำหรับเด็ก*  
กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

“กินยาก่อนอาหาร – หลังอาหารนั้นสำคัญไฉน” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 17 มีนาคม 2547  
จาก <http://www.bangkokhospital.com>

กำพล ศรีวัฒนกุล (2538) *คู่มือการใช้ยาฉบับสมบูรณ์* กรุงเทพฯ สกายบุ๊กส์

“ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยา” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 11 มกราคม 2547 จาก

<http://www1.fda.moph.go.th/consumer/csmb/csmb2546.nsf/c5fea1b96750d7b880256849004e9ab4/d5d88defa5d43721c7256eac001461c4?OpenDocument>

จูไรรัตน์ เกิดดอนแฝก (2537) *ภัยมืดจากสารพิษ* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ เศรษฐ์ สตูดิโอ แอนด์  
กราฟิค ดีไซน์

เทียมจันทร์ ศรีสังข์ (2542) “การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตมีสีสันที่รัฐประเทศ  
สำหรับวิชาท้องถิ่นของเรา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสระแก้ว”  
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ปรีชา สุวรรณพินิจ และนางลักษณ์ สุวรรณพินิจ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์กายภาพ*  
*ชีวภาพ ม. 4 – 5 – 6* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

ฝ่ายเภสัชกรรม รพ.รามาริบัติ “การใช้ยารักษาตนเองในภาวะวิกฤติเศรษฐกิจ” (ออนไลน์)  
ค้นคืนวันที่ 12 มกราคม 2547 จาก <http://www.rxrama.com/>

\_\_\_\_\_ “ยาที่ควรมีไว้ประจำบ้าน” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 12 มกราคม 2547 จาก  
<http://www.rxrama.com/>

มังกร ประพันธ์วัฒนะ (2541) *เภสัชวิทยาเบื้องต้น เล่ม 1* พิษณุโลก คณะเภสัชศาสตร์  
มหาวิทยาลัยนเรศวร

“ยาใช้ทางผิวหนัง : รูปแบบยา & วิธีใช้” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 29 มกราคม 2547 จาก  
<http://www.geocities.com/vichiena/dosageform.html#>

“เรื่องของยา” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มกราคม 2547 จาก

<http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK9/chapter1/t9-1-m.htm>

วีระชาติ สวนไพรินทร์ และเสริมศรี สวนไพรินทร์ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์ ภูมิบัณฑิต

ศึกษาธิการ, กระทรวง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) *หนังสือเรียน สารการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

\_\_\_\_\_ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2540) *หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง ยา กับชีวิต* กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

ศุภคิด สระเอี่ยม “การใช้ยารักษาตนเองในภาวะวิกฤติเศรษฐกิจ” (ออนไลน์)

ค้นคืนวันที่ 17 มีนาคม 2547 จาก <http://www.rxrama.com/pharmacist.html>

สมปอง นิธิสกุลกาญจน์ (2538) “การพัฒนาหนังสือการ์ตูนชุดนิทานพื้นบ้านภาคใต้เพื่อใช้ประกอบการเรียนกลุ่มทักษะภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” *วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต* แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

สมพงษ์ จันทร์โพธิ์ศรี (ม.ป.ป.) *วิทยาศาสตร์ 1* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

สุพัฒน์ ธีรเวชเจริญชัย (2540) *ยาและสิ่งเสพติดให้โทษ* พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช

“สารน่ารู้ เรื่อง โรคภัยไข้เจ็บ “ทำไมต้องเป็นแบบนี้” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 20 เมษายน 2547 จาก <http://web.ku.ac.th/saranaroo/chap4a.htm>

สำราญ พฤษ์สุนทร และคณะ (ม.ป.ป.) *คู่มือสารการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา



สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข “ข้อมูลที่น่าสนใจทั่วไป

ของผลิตภัณฑ์” (ออนไลน์) คืบค้นวันที่ 3 มกราคม 2547 จาก

<http://www2.fda.moph.go.th/consumer/conframe.asp>

องค์การเภสัชกรรม “ความรู้เรื่องยา” (ออนไลน์) คืบค้นวันที่ 7 มกราคม 2547 จาก

<http://www.gpo.or.th/index.asp>

\_\_\_\_\_ “ความรู้เรื่องยาเป็นกลุ่มของการรักษา” (ออนไลน์) คืบค้นวันที่ 10 มกราคม

2547 จาก <http://www.gpo.or.th/index.asp>

\_\_\_\_\_ “ยาสามัญประจำบ้าน” (ออนไลน์) คืบค้นวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2547 จาก

<http://www.gpo.or.th/index.asp>

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2538) *คู่มือการเขียนเรื่องบันทึงคดีและสารคดีสำหรับเด็ก*  
กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก (2537) *ภัยมืดจากสารพิษ* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ เศรษฐ ศตุติโอ แอนด์  
กราฟิค ดีไซน์

ถนอมจิตร สุวรรณศรี “สารเคมีกำจัดหนู” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 17 เมษายน 2547 จาก  
[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

เทียมจันทร์ ศรีสังข์ (2542) “การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตมีสีสันที่รัฐประเทศ  
สำหรับวิชาท้องถิ่นของเรา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสระแก้ว”  
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ปรีชา สุวรรณพินิจ และนางลักษณ์ สุวรรณพินิจ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์กายภาพ*  
*ชีวภาพ ม. 4 – 5 – 6* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

ลักขณา ลือประเสริฐ “การแก้พิษและการใช้ยาแก้พิษ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 เมษายน  
2547 จาก [http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

\_\_\_\_\_ “สารเคมีปราบวัชพืช” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 เมษายน 2547 จาก  
[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

วีระชาติ สวนไพรินทร์ และเสริมศรี สวนไพรินทร์ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์*  
*ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
ภูมิบัณฑิต

วราคุณ ฉัตรทอง “พิษเจาะจงของสารเคมีกำจัดแมลง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 19 เมษายน 2547  
จาก [http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

สมปอง นิธิสกุลกาญจน์ (2538) “การพัฒนาหนังสือการ์ตูนชุดนิทานพื้นบ้านภาคใต้เพื่อใช้ประกอบการเรียนกลุ่มทักษะภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี (ม.ป.ป.) วิทยาศาสตร์ 1 กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

สำราญ พฤษสุนทร และคณะ (ม.ป.ป.) คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข “ข้อมูลที่น่าสนใจทั่วไปของผลิตภัณฑ์” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มกราคม 2547 จาก

<http://www2.fda.moph.go.th/consumer/conframe.asp>

ห้องสมุดความรู้การเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ “ข้อปฏิบัติในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 10 เมษายน 2547 จาก

[http://www.doae.go.th/library/html/detail/crop%20protection%20handbook/Tcpa\\_70.pdf](http://www.doae.go.th/library/html/detail/crop%20protection%20handbook/Tcpa_70.pdf)

\_\_\_\_\_ “ความรู้เรื่องปุ๋ย” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 1 เมษายน 2547 จาก

[http://www.doae.go.th/library/html/veget\\_all.html](http://www.doae.go.th/library/html/veget_all.html)

\_\_\_\_\_ “คู่มือการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 10 เมษายน 2547

จาก [http://www.doae.go.th/library/html/detail/crop%20protection%20handbook/Tcpa\\_72.pdf](http://www.doae.go.th/library/html/detail/crop%20protection%20handbook/Tcpa_72.pdf)

\_\_\_\_\_ “สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายได้อย่างไร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 29 มีนาคม

2547 จาก <http://www.doae.go.th/library/html/detail/cheme/cheme/cheme2.htm>

## 5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) มีหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ที่ตรงตามสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

5.2 ครูผู้สอนสามารถนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ไปประยุกต์สอดแทรกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนหรือค้นคว้าเพิ่มเติมได้

## บทที่ 2

### เนื้อหา

การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก เป็นการเรียบเรียงเนื้อหาในสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร ที่ประกอบไปด้วย มาตรฐานการเรียนรู้สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 สาระการเรียนรู้ชั้น ม.1–3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ชั้น ม. 1–3 และคำอธิบายรายวิชา รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

#### 1. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

##### 1.1 มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์

##### 1.2 มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมช่วงชั้นที่ 3

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

1.2.1 สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับผลของสารเคมี ปฏิกิริยาเคมี ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ตระหนักถึงการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง คำนวณค่า ปลอดภัย รู้วิธี ป้องกันและแก้ไขอย่างถูกวิธี

1.2.2 ดำรวจตรวจสอบวัตถุเจือปนในสารอาหารบางชนิด

1.2.3 สืบค้นข้อมูล อภิปราย การเลือกใช้สารเติมแต่งอาหารได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้ ปริมาณสารที่อนุญาตให้ใช้ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายและผลต่อสิ่งแวดล้อม

### 1.3 การเรียนรู้อาชีววิทยาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมช่วงชั้นที่ 3

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

1.3.1 การสืบค้นข้อมูล การสำรวจ และการอภิปรายเกี่ยวกับสารที่ใช้ทำ ความสะอาดซึ่งมีหลายชนิดและนำมาใช้งานแตกต่างกัน (เช่น สบู่ ผงซักฟอก ยาสระผม น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาเช็ดกระจก) ความสามารถในการทำความสะอาดขึ้นอยู่กับสารที่เป็นองค์ ประกอบ (เช่น สารลดแรงตึงผิว สารละลายกรด-เบส ฟอสเฟต อิมัลซิไฟเออร์ สารฟอกขาว สารเรืองแสง)

1.3.2 การทดลอง การสำรวจ การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติขององค์ประกอบ บางชนิดในสารทำความสะอาด เช่น การเกิดฟอง ความสามารถในการทำความสะอาด ค่า pH ไอออนบวก ไอออนลบ สารเรืองแสง

1.3.3 การอภิปรายการเลือกใช้สารทำความสะอาดและการจัดการสารทำความสะอาดหลังการใช้งานอย่างถูกต้อง ปลอดภัย และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

1.3.4 การสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบ การอภิปรายสมบัติและวัตถุประสงค์ ของการใช้สารเติมแต่งอาหาร สารที่ใช้ในการถนอมอาหาร สารเหล่านี้มีหลายประเภทซึ่งสมบัติและ วัตถุประสงค์ของการใช้งานแตกต่างกัน

1.3.5 การสำรวจตรวจสอบวัตถุเจือปน เช่น บอแรกซ์ สารแต่งสี สารปรุงรส สารฟอกขาว ฟอรัมาลิน โซดาไฟ ในอาหารบางชนิด

1.3.6 การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายการเลือกใช้สารเติมแต่งอาหารได้ถูกต้อง ตามวัตถุประสงค์ของการใช้ ปริมาณสารที่อนุญาตให้ใช้ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายและผลต่อ สิ่งแวดล้อม

### 1.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมช่วงชั้นที่ 3

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

1.4.1 สำรวจ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสารเติมแต่งและสารที่ใช้ในการถนอมอาหาร

1.4.2 อธิบายสมบัติ และวัตถุประสงค์ของการใช้สารเติมแต่งอาหาร สารที่ใช้ ถนอมอาหาร สารเหล่านี้มีหลายประเภทซึ่งสมบัติและวัตถุประสงค์แตกต่างกัน

1.4.3 ทดลอง ตรวจสอบวัตถุเจือปนในอาหารบางชนิด

1.4.4 อธิบายการเลือกใช้สารเติมแต่งอาหารได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของ การใช้ปริมาณสารที่อนุญาตให้ใช้ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

### 1.5 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมช่วงชั้นที่ 3

ศึกษา วิเคราะห์ ชนิดและส่วนประกอบของอาหารในท้องถิ่น (ทอดมันปลาทราย, ลูกชิ้นปลา, ขนมหอมจิ ฯลฯ) สมบัติและวัตถุประสงค์ของการใช้สารเติมแต่งอาหาร (บอแรกซ์, สารปรุงรส, สารแต่งสี, สารฟอกขาว, ฟอร์มัลลิน, โซดาไฟ) สารที่ใช้ในการถนอมอาหาร (เกลือ, น้ำส้ม, น้ำตาล, สารเคมี) วัตถุประสงค์ของอาหาร การเลือกใช้สารเติมแต่งอาหารให้ถูกต้องตาม วัตถุประสงค์ของการใช้ ปริมาณสารที่อนุญาตให้ใช้ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย ผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การ ทำนาย การเปรียบเทียบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มี จิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

## 2. รายชื่อหน่วยการเรียนรู้

รายชื่อหน่วยการเรียนรู้ในหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ประกอบไปด้วย

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารปรุงแต่งอาหาร

- 1.1 ความหมายของสารปรุงแต่งอาหาร
- 1.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารปรุงแต่งอาหาร
- 1.3 การจำแนกประเภทของสารปรุงแต่งอาหาร
  - 1.3.1 สารปรุงแต่งอาหารจากธรรมชาติ
  - 1.3.2 สารปรุงแต่งอาหารจากการสังเคราะห์
- 1.4 ผลกระทบของการใช้สารปรุงแต่งอาหาร
  - 1.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์
  - 1.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 1.5 ข้อควรระวังในการใช้สารปรุงแต่งอาหาร

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารที่ใช้ทำความสะอาด

- 2.1 ความหมายของสารที่ใช้ทำความสะอาด
- 2.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด

- 2.3 การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ทำความสะอาด
  - 2.3.1 สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย
  - 2.3.2 สารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า
  - 2.3.3 สารที่ใช้ทำความสะอาดเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์
- 2.4 ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด
  - 2.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์
  - 2.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 2.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง

- 3.1 ความหมายของสารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
- 3.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
- 3.3 การจำแนกประเภทของสารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
  - 3.3.1 ประเภทของเครื่องสำอางจำแนกตามพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พุทธศักราช 2535
    - 3.3.2 ประเภทของเครื่องสำอางจำแนกตามจุดประสงค์ของการนำไปใช้
    - 3.3.3 ประเภทของเครื่องสำอางในชีวิตประจำวัน
- 3.4 ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
  - 3.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์
  - 3.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 3.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารที่ใช้เป็นยา

- 4.1 ความหมายของสารที่ใช้เป็นยา
- 4.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ใช้เป็นยา
- 4.3 การจำแนกประเภทของสารที่ใช้เป็นยา
  - 4.3.1 ประเภทของยาจัดแบ่งตามหลักเภสัชวิทยา
  - 4.3.2 ประเภทของยาจัดแบ่งตามแผนของการประกอบโรคศิลปะ
  - 4.3.3 ประเภทของยาจัดแบ่งตามความเข้มงวดในการควบคุมจำหน่าย
- 4.4 ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้เป็นยา
  - 4.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์



4.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

4.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้เป็นยา

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

5.1 ความหมายของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

5.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

5.3 การจำแนกประเภทของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

5.3.1 สารเคมีที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิต

5.3.2 สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช

5.4 ผลกระทบของการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

5.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์

5.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

5.5 ข้อควรระวังในการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

### สารปรุงแต่งอาหาร

#### หัวข้อ

- 1.1 ความหมายของสารปรุงแต่งอาหาร
- 1.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารปรุงแต่งอาหาร
- 1.3 การจำแนกประเภทของสารปรุงแต่งอาหาร
  - 1.3.1 สารปรุงแต่งอาหารจากธรรมชาติ
  - 1.3.2 สารปรุงแต่งอาหารจากการสังเคราะห์
- 1.4 ผลกระทบของการใช้สารปรุงแต่งอาหาร
  - 1.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์
  - 1.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 1.5 ข้อควรระวังในการใช้สารปรุงแต่งอาหาร

#### แนวคิด

สารปรุงแต่งอาหาร คือ สารที่ใส่เข้าไปในอาหารเพื่อปรุงแต่งรูป รส กลิ่น สี และสมบัติอื่น ๆ เพื่อให้อาหารเหล่านั้นชวนรับประทานและมีอายุยืนยาวมากยิ่งขึ้น สารปรุงแต่งอาหารมีทั้งสารที่ได้จากธรรมชาติและสารสังเคราะห์ สารปรุงแต่งอาหารบางชนิดถ้าใส่ในปริมาณที่มากเกินไปก็จะก่อให้เกิดเป็นพิษหรืออันตรายต่อผู้บริโภคได้ ส่วนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้น ส่วนใหญ่มักจะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหรือการกำจัดของเสีย

#### วัตถุประสงค์

1. อธิบายความหมาย วัตถุประสงค์ในการใช้สารปรุงแต่งอาหาร วิธีการจำแนกสารปรุงแต่งอาหารได้

2. จำแนกประเภทและบอกความหมายของสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากธรรมชาติและการสังเคราะห์ได้
3. อธิบายคุณสมบัติของสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากธรรมชาติ ส่วนประกอบที่สำคัญ มาตรฐานการผลิต ขั้นตอนในการเลือกซื้อ ตลอดจนประโยชน์ พิษและภัยที่เกิดจากการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานได้
4. อธิบายคุณสมบัติของสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ ประโยชน์โทษ พิษและภัย ผลกระทบที่เกิดต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การป้องกันอันตรายจากสารสังเคราะห์เหล่านั้นได้
5. อธิบายความหมาย ลักษณะการเกิด วิธีการสังเกตและรู้จักวิธีการหลีกเลี่ยงอาหารที่ปนเปื้อนสารพิษได้
6. อธิบายผลกระทบของการใช้สารปรุงแต่งอาหารที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้
7. อธิบายข้อควรระวังในการใช้สารปรุงแต่งอาหารได้
8. อธิบายความสำคัญของฉลากและเครื่องหมายมาตรฐานของสารที่ใช้ปรุงแต่งอาหารได้

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

### สารปรุงแต่งอาหาร



อาหาร ตามพระราชบัญญัติอาหาร พุทธศักราช 2522 หมายถึง ของกินหรือเครื่องค้ำจุนชีวิต ได้แก่ วัตถุดิบทุกชนิดที่คนกิน ต้ม อม หรือนำเข้าสู่ร่างกาย แต่ทั้งนี้ไม่รวมถึงยา วัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาทหรือยาเสพติดให้โทษ อาหารยังหมายความรวมถึงวัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้หรือใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหาร ผลิตวัตถุดิบอาหาร ผลิตสีและผลิตเครื่องปรุงแต่งกลิ่นหรือรสด้วย

ในปัจจุบันมีการนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ควบคู่ไปกับการใส่สารเคมีลงไปในอาหาร ด้วยมีเจตนาจะปรับปรุงคุณภาพของอาหารให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานวันโดยไม่เน่าเสีย หรือด้วยมีเจตนาจะผลิตอาหารชนิดใหม่ หรือต้องการจะให้อาหารที่ผลิตขึ้นมีลักษณะของสีและกลิ่นเป็นที่ถูกตาถูกใจผู้บริโภค ตลอดจนรวมทั้งการเติมสารอาหาร เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตได้มีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น เพื่อประโยชน์ในการป้องกันหรือ

บำบัดโรคขาดสารอาหารของบุคคลบางกลุ่มที่เป็นเป้าหมายของการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารก็ได้ สารเคมีที่ใส่ลงในอาหารจึงกลายเป็นสารปรุงแต่งอาหาร สารปรุงแต่งอาหารเหล่านั้นได้แก่ กลีโอสเตอริม ไอโอดีน สีสผสมอาหาร สารกันบูด สารกันหืน สารให้ความหวานและผงชูรส

การอุตสาหกรรมอาหารยิ่งเจริญมากขึ้นเท่าใด การใช้วัตถุเจือปนลงในอาหารก็กำลังเป็นปัญหาด้านความปลอดภัยแก่ผู้บริโภคมากยิ่งขึ้นเท่านั้น เพราะผู้ผลิตอาหารอาจจะไม่มีความรู้เกี่ยวกับคุณและโทษของสารแต่งปรุงแต่งอาหารแต่ละชนิดโดยละเอียด จึงใช้สารปรุงแต่งอาหารเหล่านั้นด้วยความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ หรือด้วยความไม่รับผิดชอบต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค สารปรุงแต่งอาหารส่วนใหญ่ไม่ได้ทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตผู้บริโภคโดยเฉียบพลัน แต่จะเป็นเหมือนยาพิษที่สะสมไว้ในร่างกายของผู้บริโภคและบ่อนทำลายสุขภาพของผู้บริโภคให้ทรุดโทรมลงทุกวัน สารปรุงแต่งอาหารบางชนิดอาจจะเป็นสารเคมีที่ก่อให้เกิดมะเร็งก็ได้ สารก่อมะเร็งเหล่านั้นเท่ากับเป็นการทำให้ผู้บริโภคตายผ่อนส่งนั่นเอง

## เรื่องที่ 1.1 ความหมายของสารปรุงแต่งอาหาร

สารปรุงแต่งอาหาร คือ สารที่เติมลงไปในการผลิตอาหารเพื่อให้เกิดความน่ารับประทาน สารเหล่านั้นจะไปเพิ่มสี รส กลิ่นของอาหาร รวมไปถึงการใส่วิตามิน ใส่ผงชูรส ใส่เครื่องเทศด้วย นอกจากนี้ ยังเป็นการเพิ่มคุณค่าของอาหารและป้องกันการเน่าเสียของอาหาร สารปรุงแต่งอาหารเป็นสารเคมีที่ได้จากทั้งธรรมชาติและได้จากการสังเคราะห์

## เรื่องที่ 1.2 วัตถุประสงค์ในการใช้สารปรุงแต่งอาหาร

วัตถุประสงค์ในการใช้สารปรุงแต่งอาหาร

- 1.2.1 เพื่อเพิ่มรสชาติของอาหาร
- 1.2.2 เพื่อปรับปรุงคุณภาพอาหารให้สามารถเก็บไว้ได้นานวันโดยไม่เน่าเสีย
- 1.2.3 เพื่อต้องการให้อาหารที่ผลิตขึ้นมานั้นมีลักษณะของสี และกลิ่นเป็นที่ถูกตาถูกใจผู้บริโภค
- 1.2.4 เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตได้มีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น
- 1.2.5 เพื่อป้องกันหรือบำบัดโรคขาดสารอาหารของบุคคลบางกลุ่ม เช่น เติมสารไอโอดีนลงในเกลือที่ใช้ปรุงอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณสารไอโอดีนให้มากขึ้นกว่าที่มีอยู่

ในธรรมชาติ เพื่อประโยชน์ในการรักษาโรคคอพอกหรือเพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโตได้อย่างเป็นปกติ

### เรื่องที่ 1.3 การจำแนกประเภทของสารปรุงแต่งอาหาร

สารปรุงแต่งอาหารมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีแหล่งที่มาในการผลิตแตกต่างกัน บางชนิดเป็นสารสังเคราะห์ บางชนิดสามารถพบได้ตามธรรมชาติ สารปรุงแต่งอาหารจากธรรมชาติ ได้แก่ เกลือ น้ำปลา น้ำส้มสายชู ซอสต่าง ๆ สีสผสมอาหารจากธรรมชาติ สารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ ได้แก่ ผงชูรส สารกันบูด สารบอแรกซ์ สารปรุงแต่งรสหวาน สารกันหืน เป็นต้น

#### 1.3.1 สารปรุงแต่งอาหารจากธรรมชาติ

สารปรุงแต่งอาหารจากธรรมชาติ หมายถึง สารปรุงแต่งรส สี กลิ่น ที่ได้จากการสกัดจากพืช สัตว์ หรือวัสดุที่หาได้ง่ายจากธรรมชาติ ได้แก่ เกลือ น้ำปลา น้ำส้มสายชู น้ำซอสปรุงรส น้ำซีอิ้ว ซอสหอยนางรม เต้าเจี้ยว ซอสพริก สีสผสมอาหารจากธรรมชาติ เป็นต้น

##### 1) เกลือ

ในทางวิทยาศาสตร์การอาหาร เกลือ หมายถึง เกลือที่ใช้ในการปรุงอาหาร มีชื่อทางเคมีว่า โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) เกลือบริสุทธิ์นั้นมีลักษณะสีขาว ผลึกรูปร่างไม่คงที่ แต่จัดว่าเป็นผลึกแบบลูกบาศก์ เกลือมีคุณสมบัติในการดูดความชื้น

##### (1) แหล่งที่มาของเกลือ

ก. เกลือสมุทร หมายถึง เกลือที่ได้จากน้ำทะเลโดยการทำนาเกลือตามแถบชายฝั่งติดทะเล

ข. เกลือสินเธาว์ หมายถึง เกลือที่มีอยู่ในดิน ได้จากการทำเหมืองเกลือจากผลึกเกลือที่จับตัวเป็นก้อนเกลือขนาดใหญ่ตามธรรมชาติ เรียกว่า “สำคิน” เกลือสินเธาว์พบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ชื่อเสียของเกลือสินเธาว์ คือ ไม่มีธาตุไอโอดีน

##### (2) หลักการทำให้เกลือบริสุทธิ์

เกลือที่ได้มาจากแหล่งผลิตต่าง ๆ นั้น ส่วนใหญ่ยังอยู่ในรูปของเกลือดิบ กล่าวคือ ในผลึกเกลือยังมีสิ่งเจือปนอยู่ ซึ่งในอุตสาหกรรมอาหารสิ่งที่เจือปนในเกลือนั้น

จะมีผลต่อคุณภาพของอาหารด้วย ดังนั้น ในการนำเกลือมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารนั้น จึงต้องมีการนำเกลือมาทำให้บริสุทธิ์เสียก่อน หลักการทำเกลือให้บริสุทธิ์ มีดังนี้

- ก. นำเกลือที่ได้จากกรรมวิธีต่าง ๆ มาละลายกับน้ำสะอาดใหม่
- ข. ใช้สารเคมีมาตกตะกอนแยกอนุผลของสิ่งเจือปน
- ค. ใช้ความร้อนที่ควบคุมได้ในการตกผลึกเกลือ

(3) ประโยชน์ของเกลือ

- ก. ใช้เกลือเป็นสารเพิ่มรส เช่น ทำให้เกิดรสเค็มในอาหาร
- ข. ใช้เกลือในอุตสาหกรรมเนื้อสัตว์ เช่น การทำเนื้อเค็ม การทำน้ำปลา ปลาร้า ปลาจ่อม ปลาแจ่ว ปลาเค็ม ไข่เค็ม เนยแข็ง เนยเหลว
- ค. ใช้เกลือในอุตสาหกรรมผักและผลไม้ ส่วนใหญ่จะใช้เพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์หมักดอง
- ง. ใช้เกลือในอุตสาหกรรมผักบรรจุกระป๋อง
- จ. ใช้เกลือในอุตสาหกรรมห้องเย็น ทำน้ำแข็ง



## 2) น้ำปลา

น้ำปลา คือ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลว มีรสเค็ม ใช้ปรุงแต่งกลิ่นและรสของอาหาร เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักปลากับเกลือ

ใน 100 มิลลิลิตรของน้ำปลาจะประกอบไปด้วยเกลือ 27 – 28 กรัม สารอินทรีย์ในโตรเจน 0.6 – 2 กรัม แอมโมเนียมไนโตรเจน 0.2 – 0.7 กรัม ซึ่งจะให้ไนโตรเจนแก่ร่างกายในปริมาณร้อยละ 7.5 จากปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ร่างกายได้รับในปริมาณ 40 กรัมต่อคนต่อวัน

น้ำปลาเป็นแหล่งใหญ่ของเกลือแร่และกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายไม่น้อยกว่า 13 ชนิด โดยเฉพาะไลซีน นอกจากนี้ น้ำปลายังมีสารอาหารที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ วิตามินบี 12

น้ำปลาในแต่ละประเทศจะมีชื่อเรียกต่าง ๆ กันไป เช่น ฟิลิปปินส์เรียกว่า “ปาทิส” เวียดนาม เรียกว่า “น็อกมัม” เป็นต้น



## (1) ประเภทของน้ำปลา

น้ำปลาสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามลักษณะและกรรมวิธีในการผลิตได้ดังนี้



ก. น้ำปลาแท้ ทำจากการหมักปลาหรือบางส่วนของปลากับเกลือ ในอัตราส่วน 2 : 1 คลุกปลากับเกลือให้ทั่วแล้วนำไปหมักในโองหรือถังไม้ ใช้ระยะเวลาในการหมัก ประมาณ 1-2 ปี น้ำปลาแท้เป็นน้ำปลาที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมรับรองคุณภาพ และจัดเป็นน้ำปลาประเภทที่มีคุณค่าทางอาหารด้วย



ข. น้ำปลาวิทยาศาสตร์ มีคุณสมบัติเหมือนน้ำปลาแท้และมีคุณค่าทางโภชนาการเช่นเดียวกับน้ำปลาแท้ เป็นแต่เพียงการนำบางส่วนของปลา เช่น หัวปลา หรือไส้ปลามาผ่านกระบวนการไฮโดรลิซิสด้วยกรดเกลือหรือเอนไซม์ ใช้ระยะเวลาในการหมักเพียง 2-3 เดือน การทำน้ำปลาชนิดนี้ต้องได้รับอนุญาตและอยู่ภายใต้การควบคุมของกระทรวงสาธารณสุข

ค. น้ำปลาผสม น้ำปลาชนิดนี้ได้จากการนำน้ำเกลือมาผสมกับ น้ำปลาแท้หรือน้ำปลาวิทยาศาสตร์ แล้วนำไปผสมกับน้ำบีเอ็กซ์ ซึ่งเป็นกากผงชูรส จากนั้นเติมสี กลิ่น และรสให้คล้ายน้ำปลาแท้

### (2) วิธีตรวจสอบน้ำปลา

น้ำปลาปลอมผลิตโดยกรรมวิธีใช้น้ำบีเอ็กซ์ผสมน้ำเกลือและ เติมสิ่งปลอมปนต่าง ๆ เช่น สารบอแรกซ์ และสารกันบูด ลงไป ซึ่งจะได้ น้ำปลาคือยคุณภาพหรือ ไม่มีคุณค่าทางอาหาร บางครั้งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันและ ทำให้ทราบว่าเป็นน้ำปลาแท้หรือน้ำปลาปลอมจึงมีวิธีการตรวจสอบดังนี้

ก. หยคน้ำปลาลงบนถ่านไฟที่กำลังร้อนแดง ถ้าได้กลิ่นเหมือน ไข่ปลาไหม้แสดงว่าเป็นน้ำปลาแท้ แต่ถ้าหยดลงบนถ่านดังกล่าวแล้วไม่มีกลิ่นหรือมีกลิ่นอย่างอื่น แสดงว่าเป็นน้ำปลาปลอม

ข. ใช้กระดาษกรองในการตรวจสอบ โดยนำน้ำปลาเทลงบน กระดาษกรอง ถ้าน้ำปลาที่ผ่านกระดาษกรองมีสีเหมือนกับน้ำปลา ก่อนผ่านกระดาษกรองแสดงว่า เป็นน้ำปลาแท้ แต่ถ้าน้ำปลาที่ผ่านกระดาษกรองออกมาใส ไม่มีสี หรือมีสีไม่เหมือนกับน้ำปลา ก่อนผ่านกระดาษกรองแสดงว่าเป็นน้ำปลาปลอม

### (3) คุณสมบัติของน้ำปลาแท้

ก. จะต้องได้รับการรับรองคุณภาพและมีเครื่องหมายมาตรฐาน อุตสาหกรรม (ม.อ.ก.) ระบุอยู่บนฉลาก

ข. จะต้องมีการขึ้นทะเบียน อย. โดยระบุอยู่บนฉลาก

ค. ต้องมีตราสินค้าและบริษัทที่ผลิต

ง. มีการระบุวันที่ผลิตและวันที่หมดอายุ

จ. ใส สะอาด มีสีน้ำตาลทองและมีกลิ่นหอมของปลาตาม

ธรรมชาติ

ฉ. ปราศจากตะกอนและสารกันบูด

ช. เก็บได้ทุกอุณหภูมิ โดยไม่เน่าเสีย

ซ. ภาชนะบรรจุสะอาด ปิดสนิท ไม่ผุกร่อน รั่ว หรือซึม

(4) มาตรฐานคุณภาพของน้ำปลาไทย

คุณภาพของน้ำปลาแท้ที่ได้รับการรับรองจากสถาบันมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย หรือ ม.อ.ก. จะต้องมิกลิ่นและรสชาติของน้ำปลาแท้ ต้องใสสะอาดมิกลิ่น รสและมีสีที่เป็นลักษณะเฉพาะของน้ำปลา ไม่มีวัตถุอื่นใดเจือปน ยกเว้น วัตถุที่ได้มาจากกระบวนการหมักทางธรรมชาติเท่านั้น (วัตถุเจือปนที่ได้จากกระบวนการหมักทางธรรมชาติจะต้องไม่เกิน 0.1 กรัมต่อ 1 ลิตร) มีส่วนผสมของเกลือ (เกลือโซเดียมคลอไรด์) ไม่ต่ำกว่า 200 กรัมต่อ 1 ลิตร มีปริมาณของโปรตีนไม่ต่ำกว่า 9 กรัมต่อ 1 ลิตร มีปริมาณของกรดอะมิโนในโตรเจนอยู่ระหว่างร้อยละ 40 – 60 ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด มีกรดกลูตามิกที่เป็นส่วนประกอบของไนโตรเจนอยู่ระหว่างร้อยละ 0.4 – 0.8 ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ไม่มีสีใด ๆ เจือปน ยกเว้น สีที่ได้จากน้ำตาลคาราเมล ไม่ใส่สารให้รสหวานใด ๆ ยกเว้น น้ำตาล ห้ามใช้วัตถุกันเสีย ภาชนะที่ใช้บรรจุต้องสะอาด ทนต่อการกัดกร่อน ปริมาณสุทธิต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้บนฉลาก การแสดงเครื่องหมายและฉลาก จะต้องมิกำว่า น้ำปลา ชั้นคุณภาพของน้ำปลา ปริมาตรสุทธิเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร ชื่อและที่ตั้งของผู้ผลิต หรือผู้แบ่งบรรจุในกรณีที่ส่งจำหน่ายต่างประเทศให้ระบุประเทศผู้ผลิต

(5) มาตรฐานคุณภาพของน้ำปลาไทยที่ส่งจำหน่ายต่างประเทศ

สำหรับมาตรฐานน้ำปลาที่ส่งจำหน่ายต่างประเทศจะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของแต่ละประเทศ ซึ่งน้ำปลาที่ส่งออกไปบางประเทศจะถูกตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานที่กล่าวมาแล้วข้างต้นก่อน นอกเหนือจากการตรวจปริมาณสารฮีستามีนที่ประเทศผู้นำเข้าเป็นผู้กำหนดไว้เป็นมาตรฐานด้านความปลอดภัย

3) น้ำส้มสายชู

น้ำส้มสายชูเป็นเครื่องปรุงแต่งรสอาหารเพื่อให้มีรสเปรี้ยวและมีกลิ่นหอมชวนรับประทาน

(1) ประเภทของน้ำส้มสายชู

น้ำส้มสายชูแบ่งออกเป็น

ก. น้ำส้มสายชูหมัก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำธัญพืช ผลไม้ หรือน้ำตาล มาหมักกับส่าเหล้าแล้วหมักกับเชื้อน้ำส้มสายชูตามกรรมวิธีธรรมชาติ จนกลายเป็นกรดน้ำส้ม



ข. น้ำส้มสายชูกลั่น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำแอลกอฮอล์  
กลั่นเจือจางมาหมักกับเชื้อน้ำส้มสายชู หรือเมื่อหมักแล้วนำไปกลั่นอีกครั้งหนึ่ง



## (2) มาตรฐานน้ำส้มสายชู

น้ำส้มสายชูหมักหรือน้ำส้มสายชูกลั่นต้องมีคุณภาพหรือ

มาตรฐาน ดังนี้

ก. มีกรดน้ำส้มไม่น้อยกว่า 4 กรัมต่อปริมาณน้ำส้มสายชู

100 มิลลิลิตรที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส

ข. ตรวจพบสารปนเปื้อนได้ไม่เกินปริมาณที่กำหนด ดังต่อไปนี้

ก) สารหนูไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อปริมาณน้ำส้มสายชู 1

กิโลกรัม

ข) ตะกั่วไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อปริมาณน้ำส้มสายชู 1

กิโลกรัม

ค) ทองแดงและสังกะสีไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อปริมาณ

น้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม

ง) เหล็กไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อปริมาณน้ำส้มสายชู 1

กิโลกรัม

จ) ไม่มีกรดน้ำส้มที่ไม่ได้มาจากการผลิตน้ำส้มสายชูหมัก

หรือน้ำส้มสายชูกลั่น

ฉ) ไม่มีกรดกำมะถัน หรือกรดแอสซอร์ติกอื่น

ช) ใส ไม่มีตะกอน เว้นแต่น้ำส้มสายชูที่หมักโดยวิธี

ธรรมชาติ

ซ) ไม่มีหนอนน้ำส้ม

ฌ) ใช้น้ำสะอาดเป็นส่วนผสม

ค. ให้ใช้วัตถุเจือปนอาหารได้ดังต่อไปนี้

ก) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไม่เกิน 70 มิลลิกรัมต่อปริมาณ

น้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม

ข) กรดแอลเอสคอร์บิก ไม่เกิน 400 มิลลิกรัมต่อปริมาณ

น้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม

ค) มีแอลกอฮอล์ตกค้าง ไม่เกินร้อยละ 0.5

ง) การแต่งสีให้ใช้ได้เฉพาะสีของน้ำตาลเคี้ยวใหม่หรือ

สีคาราเมล

(3) ลักษณะน้ำส้มสายชูที่ดี

น้ำส้มสายชูหมักหรือน้ำส้มสายชูกลั่นที่ดีต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

ก. เป็นของเหลวใส ไม่มีตะกอน ไม่มีหนอนน้ำส้ม หรือสิ่งเจือปนอื่นใด มีกลิ่นของกรดแอซิกและอาจมีกลิ่นของวัตถุดิบที่ใช้หมักอยู่ด้วยก็ได้

ข. ต้องบรรจุในภาชนะบรรจุที่สะอาดและต้องเป็นภาชนะที่ไม่ถูกกัดกร่อนได้ง่าย เช่น ภาชนะที่ทำด้วยแก้วหรือเครื่องเคลือบดินเผาเท่านั้น มีฝาซึ่งปิดได้สนิทพอดีกับภาชนะบรรจุ

4) น้ำซอสปรุงรส

น้ำซอสปรุงรส เป็นเครื่องปรุงแต่งรสชาติอาหาร ทำให้อาหารมีรสชาติกลมกล่อมขึ้น มีกลิ่นหอมชวนรับประทาน

น้ำซอสปรุงรสผลิตขึ้นจากการย่อยสลายของโปรตีนจากพืช ด้วยกรรมวิธีการไฮโดรไลซิสด้วยกรดแล้วปรุงแต่งให้มีรสชาติกลมกล่อม

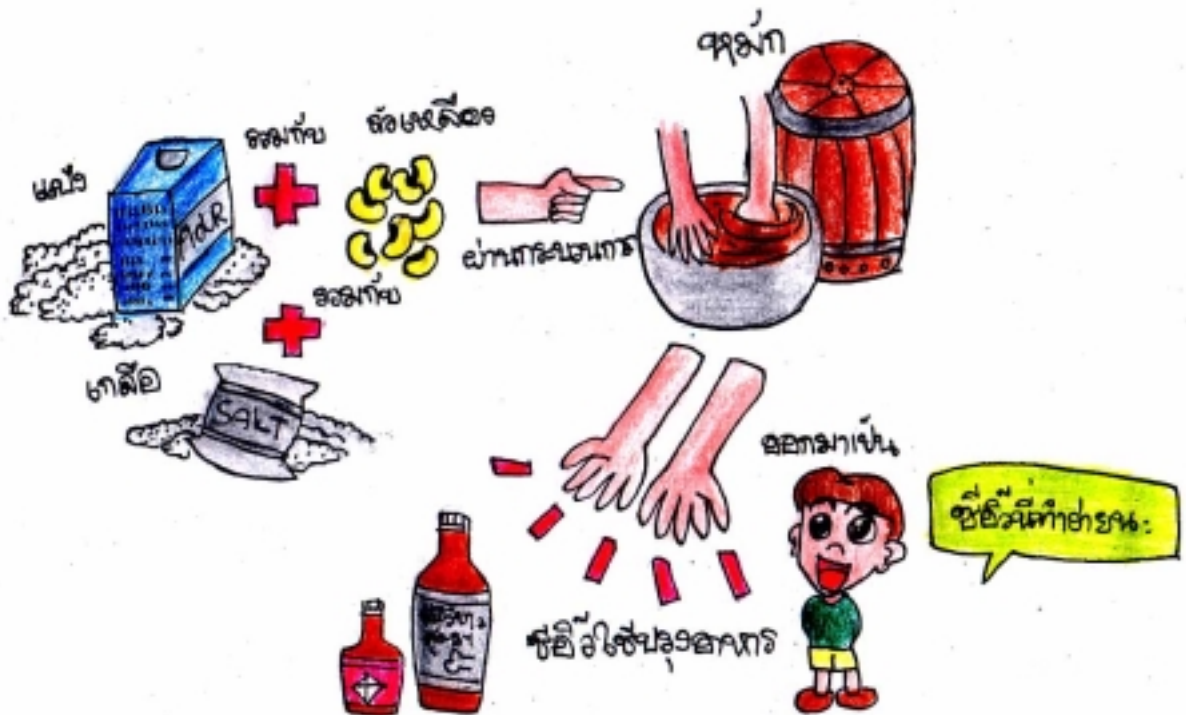


## (1) ลักษณะน้ำซอสปปรุงรสที่ดี

- ก. กลิ่นรสหอมชวนรับประทาน ไม่มีรสขม
- ข. มีสีน้ำตาลค่อนข้างดำ
- ค. มีปริมาณโปรตีนสูง (ดูจากฉลาก)
- ง. มีจุลหรือฝาปิดที่ปิดสนิท

## 5) น้ำซีอิ๊ว

น้ำซีอิ๊ว จัดเป็นเครื่องปรุงแต่งรสชาติของอาหารที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง โดยการนำถั่วเหลืองมาผ่านกระบวนการหมักด้วยจุลินทรีย์



## (1) ประเภทของน้ำซีอิ๊ว

น้ำซีอิ๊วโดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 4 ชนิด คือ

- ก. ซีอิ๊วขาว เป็นของเหลวใสที่ได้จากการนำถั่วเหลืองมาย่อยสลายด้วยการหมักกับเกลือ แต่งรส สี กลิ่น แล้วนำไปผ่านกระบวนการพาสเจอร์ไรส์

ข. ซีอิ๊วดำเค็ม ได้จากซีอิ๊วขาวที่นำมาเก็บต่อตามกรรมวิธีการผลิต จนกระทั่งได้ความเข้มข้นและสีตามกำหนด

ค. ซีอิ๊วดำ ได้จากซีอิ๊วขาวที่ผสมกับสารให้ความหวาน ในอัตราส่วนที่พอเหมาะจนได้ความหวานและความเค็มตามต้องการ

ง. ซีอิ๊วหวาน ได้จากซีอิ๊วขาวที่ผสมกับสารให้ความหวาน ในอัตราส่วนตามต้องการ

(2) ลักษณะน้ำซีอิ๊วที่ดี

ก. ต้องมีความใส ปราศจากตะกอน

ข. มีกลิ่นหอมเฉพาะของซีอิ๊วแต่ละชนิด

ค. มีสีน้ำตาลอมแดงไปจนถึงสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ

ง. ภาชนะบรรจุสะอาดและมีฝาที่ปิดสนิท

6) ซอสหอยนางรม

ซอสหอยนางรม เป็นเครื่องปรุงแต่งกลิ่นและรสอาหารให้มีรสชาติดีขึ้น มีลักษณะข้น ประกอบด้วยเนื้อหอยนางรมบด หรือน้ำสกัดจากหอยนางรมและมีส่วนผสมอื่น ๆ รวมทั้งเครื่องปรุงแต่งกลิ่นและรสผสมอยู่ด้วย





## (1) ลักษณะซอสหอยนางรมที่ดี

- ก. กลิ่นหอมของซอสหอยนางรมชวนรับประทาน รสกลมกล่อม
- ข. มีสีน้ำตาลสม่ำเสมอ
- ค. ภาชนะบรรจุสะอาด มีฝาปิดสนิท
- ง. ฉลาก ต้องมี
  - ก) ชื่อผลิตภัณฑ์
  - ข) ส่วนประกอบ
  - ค) น้ำหนักสุทธิ หรือปริมาตรสุทธิ
  - ง) วัน/เดือน/ปีที่หมดอายุ
  - จ) คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีใช้และการเก็บรักษา
  - ฉ) ชื่อผู้ผลิตและสถานที่ตั้ง

## 7) เต้าเจี้ยว

เต้าเจี้ยวจัดเป็นเครื่องปรุงรสที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งในการประกอบอาหาร ทำจากถั่วเหลืองโดยจะต้องนำถั่วเหลืองมานึ่งให้สุก ผ่านกระบวนการหมักด้วยเชื้อราบางชนิด จากนั้นนำมาหมักกับน้ำเกลือต่อจนครบตามเวลาที่กำหนด กรรมวิธีในการผลิตเต้าเจี้ยว นำถั่วเหลืองที่นึ่งสุกแล้วมาคลุกกับแป้งและเชื้อรา เชื้อราที่จัดว่ามีประสิทธิภาพดีที่สุด ได้แก่ แอสเปอร์จิลลัส นำส่วนผสมดังกล่าวใส่ภาชนะตั้งทิ้งไว้จนกระทั่งเชื้อราเจริญเติบโตได้ดีแล้ว (สังเกตได้จากเมล็ดถั่วเหลืองและแป้งยึดเกาะติดกันเป็นแผ่นแข็ง) หลังจากนั้นก็จะนำไปหมักในภาชนะที่มีน้ำเกลือ (ปริมาณความเข้มข้นของน้ำเกลือร้อยละ 16-18 ต่อ น้ำ 1 มิลลิลิตร) โดยเติมน้ำเกลือให้ท่วมส่วนผสม แล้วปิดภาชนะด้วยผ้าหรือพลาสติก ทิ้งไว้กลางแจ้งโดยให้ได้รับแสงแดดเป็นระยะเวลา 45-60 วัน ก็จะได้อั่วเต้าเจี้ยวตามต้องการ

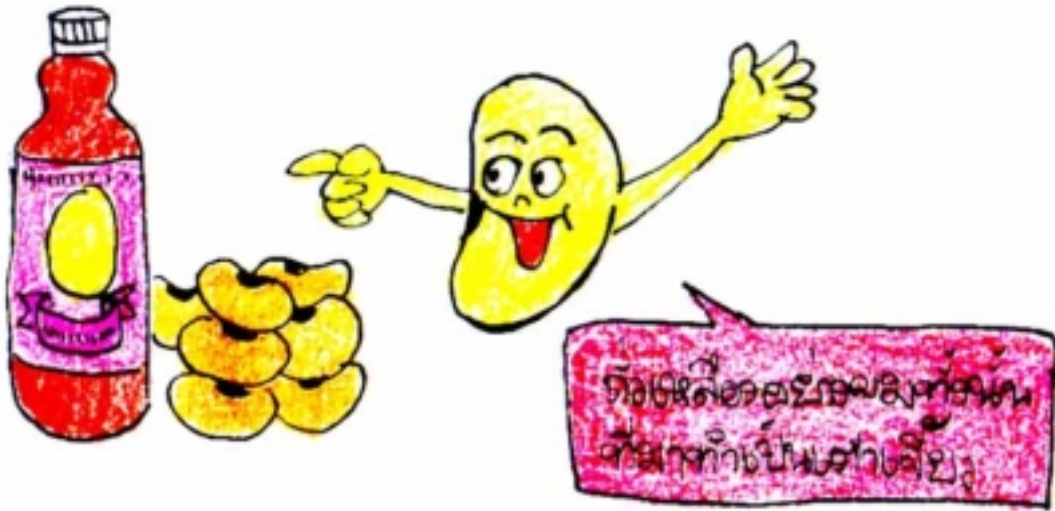
## (1) ประเภทของเต้าเจี้ยว

เต้าเจี้ยวแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ เต้าเจี้ยวเม็ด และเต้าเจี้ยวบด

## (2) ลักษณะเต้าเจี้ยวที่ดี

- ก. มีกลิ่นดี ไม่มีกลิ่นบูด มีรสกลมกล่อม ไม่เป็นสีดำ
- ข. เนื้อเต้าเจี้ยวต้องสะอาด ปราศจากสิ่งแปลกปลอม เช่น ดิน หิน กรวด หรือสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ
- ค. ภาชนะบรรจุต้องสะอาดแห้งและปิดสนิท

ง. บนภาชนะบรรจุต้องมีรายละเอียดของชนิด ชั้นคุณภาพ  
น้ำหนักสุทธิ วัน/เดือน/ปีที่ผลิตและหมดอายุ ชื่อผู้ผลิตและสถานที่ตั้ง



#### 8) ซอสพริก

ซอสพริกเป็นเครื่องปรุงสำหรับเพิ่มรสชาติของอาหารให้อร่อยถูกปากมากขึ้น โดยซอสพริกจะเข้าไปเพิ่มรสและกลิ่น ทำให้อาหารอร่อยและมีคุณค่าเพิ่มมากยิ่งขึ้น

##### (1) ประเภทของซอสพริก

ซอสพริก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากพริก แบ่งได้เป็น 2 ชนิด  
คือ

ก. ซอสพริกล้วน เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมเฉพาะพริกกับส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น น้ำตาล น้ำส้มสายชู เกลือ ฯลฯ ผสมอยู่ด้วย

ข. ซอสพริกผสมมะเขือเทศ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมระหว่างพริกกับมะเขือเทศและส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น น้ำตาล น้ำส้มสายชู เกลือ ฯลฯ ผสมอยู่ด้วย



## (2) ลักษณะของซอสพริกที่ดี

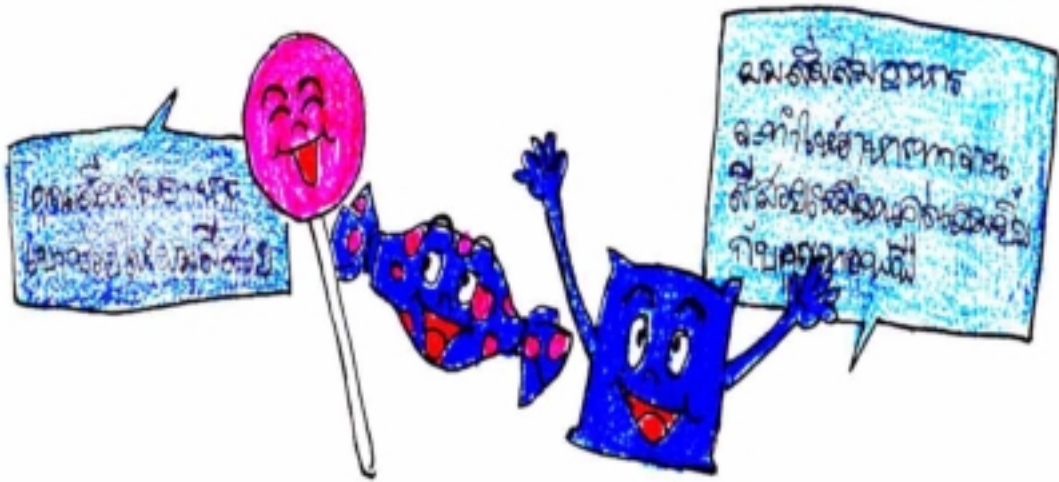
ซอสพริกที่ดีต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ก. มีสีสดใสตามธรรมชาติของส่วนประกอบ มีกลิ่นและรสชาติ
- ข. มีความละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ข้นหรือเหลวเกินไป
- ค. ภาชนะบรรจุต้องปิดสนิท และไม่ทำปฏิกิริยากับซอสพริก
- ง. ฉลาก ต้องมีรายละเอียดของชื่ออาหาร เลขทะเบียนอาหาร

ชื่อและที่ตั้งของผู้ผลิต น้ำหนักสุทธิ วัน/เดือน/ปีที่ผลิต วัน/เดือน/ปีที่หมดอายุ ชนิดส่วนประกอบ และวัตถุเจือปน

## 9) สีผสมอาหาร

สีผสมอาหารเป็นวัตถุเจือปนอาหารชนิดหนึ่ง ซึ่งผู้ผลิตอาหารใช้ผสมลงไปในการปรุงแต่งอาหารนั้นให้แลดูสวยงามหรือกลมกลืนลักษณะอาหารที่เสื่อมสภาพให้คล้ายสีของอาหารตามธรรมชาติ รวมทั้งการแต่งสีเพื่อช่วยให้ดูคล้ายอาหารที่มีคุณภาพสูง เช่น อาหารที่ใช้ไข่เป็นส่วนผสม ปรากฏว่าในการผลิตจริงใช้ไข่เพียงเล็กน้อยหรือไม่ได้ใส่เลย แต่ใช้สีเหลืองผสมลงไปให้เป็นสีของไข่



(1) ชนิดของสีผสมอาหาร

สีผสมอาหารเป็นอาหารควบคุมเฉพาะตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 21 (พุทธศักราช 2522) ซึ่งได้แบ่งสีผสมอาหารออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

ก. สีอินทรีย์ที่ได้จากการสังเคราะห์ ที่อนุญาตให้ใช้เจือปนในอาหาร ได้แก่ ประเภทสีแดง สีเหลือง สีเขียวและสีน้ำเงิน

ข. สีอนินทรีย์ ได้แก่ ผงถ่านที่ได้จากเผาพืชและไตเตเนียมไดออกไซด์

ค. สีที่ได้จากธรรมชาติ โดยการสกัดพืช ผัก ผลไม้และสัตว์ที่ใช้บริโภคได้โดยไม่เกิดอันตราย ได้แก่

ก) สีเหลือง ได้จาก ขมิ้นชัน ขมิ้นอ้อย ดอกโสน ฟักทอง ลูกตาลยี ดอกคำฝอย ดอกกรรณิการ์และลูกพุด

ข) สีแดง ได้จาก ครั่ง (เป็นแมลงตัวเล็ก ๆ อาศัยอยู่ตามต้นก้ามปู ต้นโพธิ์ ต้นทองกวาว) ข้าวแดง มะเขือเทศสุก กระจี๊ยะ มะละกอ ถั่วแดง และพริกแดง

ค) สีม่วง ได้จาก ลูกหว่า ใบสาวดำ มันเลือดนก ดอกอัญชันสีน้ำเงินผสมมะนาว ถั่วดำและข้าวเหนียวดำ

ง) สีเขียว ได้จาก ใบเตย ใบย่านาง พริกเขียวและใบคะน้า

จ) สีน้ำเงิน ได้จาก ดอกอัญชัน

โกโก้ผง

ฉ) สีน้ำตาล ได้จาก น้ำตาลเคี้ยวใหม่ (คาราเมล) และ

ช) สีดำ ได้จาก ถ่านกัมมะพริ้ว ถั่วดำและดอกดิน

ซ) สีแสด ได้จาก เมล็ดของผลคำแสด



(2) คุณลักษณะของสีผสมอาหารที่ได้มาตรฐาน

ก. ไม่มีสารที่ทำให้เกิดพิษและตัวสีเองไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ร่างกายของผู้บริโภค

ข. มีโครเมียมหรือแคดเมียมหรือปรอทหรือเซลเนียม ไม่เกิน 1 ส่วนในล้านส่วนโดยน้ำหนัก

ค. มีสารหนู ไม่เกิน 5 ส่วนในล้านส่วนโดยน้ำหนัก

ง. มีตะกั่ว ไม่เกิน 20 ส่วนในล้านส่วนโดยน้ำหนัก

จ. มีโลหะหนักชนิดอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากตะกั่วรวมกัน ไม่เกิน 20 ส่วนในล้านส่วนโดยน้ำหนัก

(3) อาหารที่ห้ามใส่สี

อาหารที่ห้ามใส่สีผสมอาหารโดยเด็ดขาด ไม่ว่าจะเป็นสีจากธรรมชาติหรือสีสังเคราะห์ ได้แก่ อาหารสำหรับทารก ทอดมัน กะปิ ข้าวเกรียบ แหนม ไข่กรอก ลูกชิ้น หมูยอ นมดัดแปลงสำหรับเด็ก อาหารเสริมสำหรับเด็ก ผลไม้สด ผลไม้ดอง ผักดองชนิดที่

ปรุงแต่งทำให้เกิดรสเค็มหรือหวาน เนื้อสัตว์ทุกชนิดที่ปรุงแต่งรมควัน ทำให้แห้ง เนื้อสัตว์สดทุกชนิดที่ปรุงแต่งทำให้เกิดรสเค็มหรือหวาน

#### (4) พิษจากการใช้สีผสมอาหาร

สีผสมอาหารที่เป็นสีสังเคราะห์ เมื่อนำไปใช้ผสมอาหารและรับประทานเข้าไปในร่างกายอาจทำให้เกิดอันตรายได้จากเหตุ 2 ประการ คือ

ก. อันตรายจากสีสังเคราะห์ ถึงแม้จะเป็นสีสังเคราะห์ที่อนุญาตให้ใช้ในอาหารได้ หากบริโภคในปริมาณที่มากหรือบ่อยครั้งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค คือ สีดังกล่าวจะไปเคลือบเยื่อบุกระเพาะอาหารและลำไส้ ทำให้ไม่สามารถหลั่งน้ำย่อยอาหารออกมาได้สะดวก ทำให้อาหารย่อยยาก เกิดอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ นอกจากนั้น ยังขัดขวางการดูดซึมอาหาร ทำให้ท้องเดิน น้ำหนักลด ร่างกายอ่อนเพลียอาจมีอาการของตับและไตอักเสบร่วมด้วย และอาจเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดมะเร็งตามส่วนต่าง ๆ ของระบบทางเดินอาหาร

ข. อันตรายจากสารอื่นที่ปะปนมา เนื่องจากแยกสารออกไม่หมด ยังคงมีสารตกค้างในปริมาณที่มากเกินไป ได้แก่ โลหะหนักต่าง ๆ เช่น แคดเมียม ตะกั่ว สารหนู ปรอท พลวง โครเมียม เป็นต้น โลหะหนักเหล่านี้เป็นส่วนประกอบของสีทาบ้านและสีย้อมผ้า แม้ได้รับในปริมาณเล็กน้อยก็สามารถสะสมอยู่ในร่างกายและทำให้เกิดอันตรายขึ้นได้ เช่น พิษจากสารหนูเมื่อเข้าไปในร่างกายจะสะสมอยู่ตามกล้ามเนื้อ กระดูก ผิวหนัง ตับและไต ทำให้เกิดอาการอ่อนเพลีย กล้ามเนื้ออ่อนแรง เกิดความผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร โลหิตจาง และหากได้รับสารหนูในปริมาณมากเพียงครั้งเดียวก็ก่อให้เกิดพิษต่อร่างกายได้ทันที โดยเฉพาะบริเวณปากและโพรงจมูกจะเกิดอาการไหม้เกรียมแห่งระบบทางเดินอาหารผิดปกติ กล้ามเนื้อเกร็ง เพื่อกลั่ง และอาจมีอาการหน้าบวม หนักตาบวม ส่วนตะกั่วนั้นจะมีพิษต่อระบบประสาททั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง อาจทำให้ถึงกับเสียชีวิตภายใน 1-2 วัน ส่วนอาการพิษเรื้อรังนั้นจะพบว่ามีสีม่วงคล้ำที่เหงือก มือตก เท้าตก เป็นอัมพาต เกิดอาการผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร คลื่นไส้ อาเจียน และอาจพบอาการผิดปกติทางระบบประสาทร่วมด้วยก็ได้

#### (5) การป้องกันอันตรายจากสีผสมอาหาร

ถ้าจำเป็นต้องใช้สีผสมอาหารเพื่อผสมในอาหาร เพื่อความปลอดภัยและป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ก็ควรจะต้องรู้จักวิธีการเลือกซื้อที่ถูกต้อง โดยสังเกตจากข้อความบนฉลากและต้องจัดทำฉลากเป็นภาษาไทยให้อ่านได้ชัดเจน โดยมีข้อความต่อไปนี้

- ก. คำว่า “สีผสมอาหาร”
- ข. ชื่อสามัญของสี
- ค. เลขทะเบียนอาหาร
- ง. น้ำหนักสุทธิ เป็นระบบเมตริก ในกรณีเป็นสีชนิดผง หรือของเหลวข้นมาก ๆ หรือปริมาตรสุทธิเป็นระบบเมตริก ในกรณีเป็นสีชนิดเหลว
- จ. วันเดือนปีที่ผลิต หมดอายุ หรือควรบริโภคก่อน
- ฉ. ชื่อและที่ตั้งของสถานที่ผลิตหรือผู้แบ่งบรรจุเพื่อจำหน่าย
- ช. ชนิดของพืช ผัก ผลไม้ หรือสัตว์ ที่เป็นต้นกำเนิดสี
- ซ. ส่วนประกอบสำคัญ โดยประมาณเป็นร้อยละของน้ำหนักทั้งหมด เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย
- ฅ. วิธีใช้

(6) คำแนะนำสำหรับการเลือกใช้สีผสมอาหาร

สีที่ได้จากธรรมชาติเป็นสีที่ใช้ได้ปลอดภัยที่สุด ส่วนสีสังเคราะห์ มีอันตรายต่อชีวิตมากกว่าสีประเภทอื่น ๆ จากการที่สีสังเคราะห์ทุกชนิดเป็นสารที่ไม่มีประโยชน์ หรือไม่มีคุณค่าทางอาหารต่อร่างกาย หากรับประทานอาหารที่มีสีสังเคราะห์บ่อย ๆ สีจะสะสมอยู่ในร่างกายมากขึ้น เมื่อมีสีสังเคราะห์สะสมอยู่ในร่างกายมากพอก็จะก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้ แต่ถ้าหากต้องการใช้สีสังเคราะห์จะต้องใช้ในปริมาณที่จำกัด โดยทั่วไปแล้วจะจำกัดปริมาณไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัมต่อ 1 วัน ซึ่งถือได้ว่าเป็นปริมาณที่น้อยมาก

### 1.3.2 สารปรุงแต่งอาหารจากการสังเคราะห์

สารปรุงแต่งอาหารจากการสังเคราะห์ หมายถึง สารเคมีที่ใส่ลงไป ในอาหารเพื่อการปรุงแต่งสี กลิ่น รส หรือเพื่อวัตถุประสงค์ในการถนอมอาหาร ตัวอย่างของ สารปรุงแต่งอาหารจากการสังเคราะห์ ได้แก่ ผงชูรส สารกันบูด สารกันหืน สารปรุงแต่ง รสหวาน บอแรกซ์

#### 1) ผงชูรส

ผงชูรสเป็นสารที่ใช้ปรุงแต่งรสอาหาร มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า โมโนโซเดียมแอล – กลูตาเมต (Monosodium L – glutamate) หรือ เอ็มเอสจี (MSG) ปกติ กลูตาเมตจะมีอยู่ในอาหารทั่วไป เช่น ผัก ผลไม้ หรือเนื้อสัตว์ แต่ปริมาณสารนี้จะลดลง

ในระหว่างการเก็บจากไร่ ระหว่างการขนส่ง ระหว่างที่เก็บไว้ในตู้เย็น หรือในระหว่างที่ประกอบอาหาร ดังนั้น การใส่ผงชูรสลงไปในอาหารก็เพื่อเพิ่มรสชาติให้มีปริมาณมากขึ้น

(1) ส่วนประกอบของผงชูรส

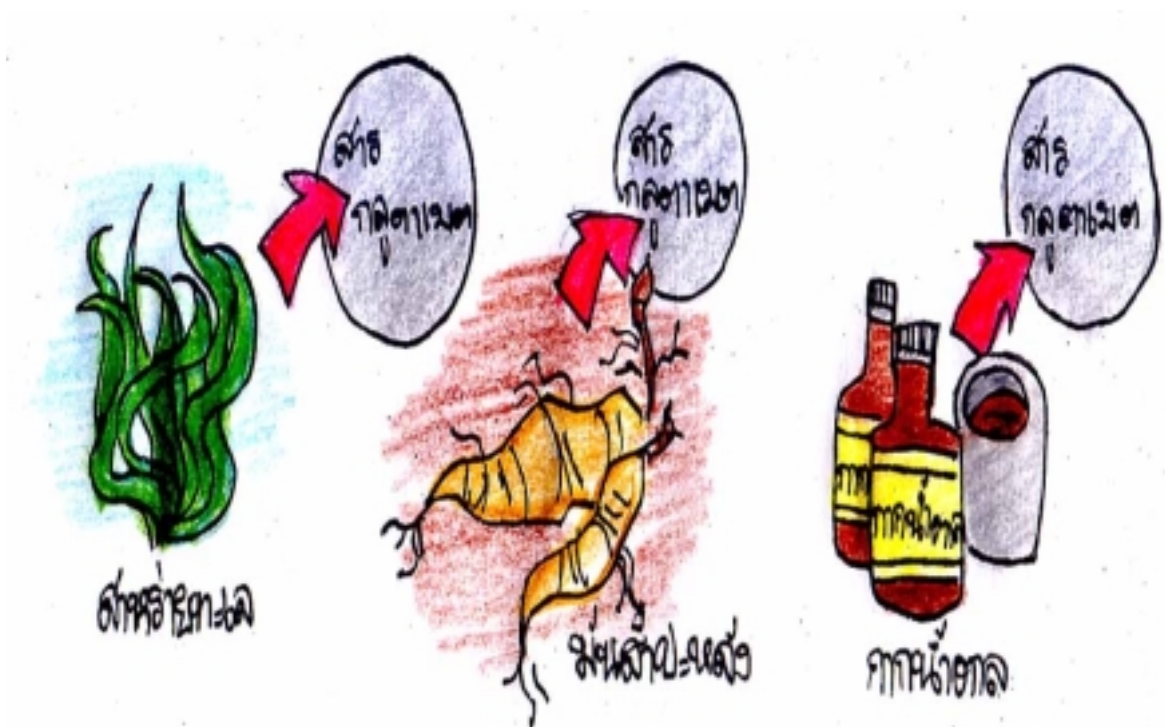
ผงชูรสผลิตจากแป้งมันสำปะหลังหรือกากน้ำตาล ผงชูรสแท้จะมีลักษณะรูปร่างดังนี้

- ก. เป็นผลึกสีขาวค่อนข้างใส ไม่มีควมวาว
- ข. เป็นแท่งสี่เหลี่ยม ไม่เรียบ ปลายข้างใดข้างหนึ่งเล็ก

คล้ายรูปกระบอง

- ค. เป็นแท่งสี่เหลี่ยม ไม่เรียบ แต่ปลายทั้งสองข้างใหญ่

คอดตรงกลาง ลักษณะคล้ายกระดูก



(2) คุณสมบัติของผงชูรส

ผงชูรสมีคุณสมบัติละลายได้ดีในน้ำ ทั้งยังช่วยละลายไขมันให้ผสมกลมกลืนไปกับน้ำ มีรสเหมือนน้ำต้มเนื้อ สามารถกระตุ้นปมปลายประสาทบริเวณโคนลิ้นกับลำคอ ทำให้เกิดความรู้สึกว่าอาหารอร่อยขึ้นได้



## (3) วัตถุที่ใช้ปลอมปนผงชูรส

วัตถุที่ใช้ปลอมปนผงชูรสมี 2 ประเภท คือ

ก. วัตถุที่ไม่อันตรายต่อผู้บริโภค ที่ใช้ปลอมปนลงไป  
ในผงชูรส ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้ง เป็นต้น

ข. วัตถุที่ใช้ปลอมปนที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ได้แก่

ก) บอแรกซ์ มีชื่อหลายอย่าง เช่น เม่งแซหรือ

น้ำประสานทอง โดยปกติจะใช้ในการเชื่อมเส้นทอง มีลักษณะเป็นผลึกเม็ดกลมเล็ก ๆ สีขาว  
ทึบแสง ทำให้อาหารมีลักษณะกรอบกรอบน่ารับประทานโดยอาจใส่ในลูกชิ้นเต๋ง ทอดมันปลากราย  
ไส้กรอก มะม่วงคอง เป็นต้น บอแรกซ์เป็นสารห้ามใช้ในอาหารทุกประเภท หากร่างกายได้รับ  
ในปริมาณที่สูงอาจทำให้เสียชีวิตได้ แต่ถ้าได้รับปริมาณน้อยแต่บ่อยครั้งจะเกิดการสะสมในร่างกาย  
ก่อให้เกิดอาการพิษแบบเรื้อรัง ทำให้เมื่ออาหาร ร่างกายอ่อนเพลีย สับสน ระบบย่อยอาหารถูก  
รบกวน ผิวหนังอักเสบ

ข) โซเดียมเมตาฟอสเฟต มีลักษณะเป็นผลึกขาว ใส  
เป็นมันวาว หัวท้ายมน ปกติใช้เป็นน้ำยาล้างหม้อน้ำรถยนต์ เมื่อรับประทานเข้าไปจะออกฤทธิ์  
เป็นยาถ่ายอย่างแรง

## (4) วิธีการตรวจสอบผงชูรส ทำได้ดังนี้

ก. นำผงชูรสที่สงสัยประมาณเท่าเมล็ดถั่วเขียวละลายใน  
น้ำสะอาด 1 ช้อนชา ทิ้งไว้สักครู่จนละลายหมด นำกระดาษขมึ้นจุ่มลงไป ถ้ากระดาษขมึ้น  
เปลี่ยนสีจากเหลืองเป็นแดงหรือสีหมากสุกแสดงว่ามีสารบอแรกซ์ปนอยู่

ข. ตรวจสอบโดยการเผาไหม้ นำผงชูรสที่สงสัยประมาณ  
1/2 ช้อนชา ใส่ลงในช้อนโลหะ เผาจนไหม้ จะทราบผลดังนี้

ก) ถ้าเป็นผงชูรสแท้ สารนั้นจะไหม้ไฟเป็นถ่านสีดำ  
ติดที่ช้อน

ข) ถ้าเป็นผงชูรสกับสารอื่น ๆ เช่น บอแรกซ์หรือ  
โซเดียมเมตาฟอสเฟต จะปรากฏส่วนหนึ่งจะเผาไหม้เป็นถ่านสีดำและมีอีกส่วนหนึ่งเพียงแต่  
หลอมตัวเป็นสารสีขาวอยู่ด้วย

ค) ถ้าเป็นบอแรกซ์หรือโซเดียมเมตาฟอสเฟตอย่างเดียว  
สารนั้นจะเป็นเพียงแต่หลอมตัวเป็นสารสีขาวติดอยู่ที่ช้อน

ก. วิธีการตรวจสอบอีกวิธีหนึ่ง ทำได้โดยนำผงชูรสที่สงสัยว่าเป็นผงชูรสปลอมประมาณ 1 ช้อนชา ละลายในน้ำสะอาดประมาณครึ่งแก้ว ใส่ “น้ำปูนขาวผสมกรดน้ำส้ม” ลงไปประมาณ 1 ช้อนชา ถ้าเป็นผงชูรสแท้จะไม่มีตะกอนเกิดขึ้น แต่ถ้าเป็นผงชูรสที่มีโซเดียมเมตาฟอสเฟตผสมอยู่จะเกิดตะกอนขุ่นขาวทันที (วิธีทำน้ำปูนขาวผสมกรดน้ำส้ม ใช้ปูนขาวประมาณครึ่งช้อนชาละลายในน้ำส้มสายชูประมาณ 7 ช้อนโต๊ะ คนให้ทั่วประมาณ 2-3 นาที แล้วทิ้งไว้ให้ตะกอนนอนก้น รินเอาเฉพาะน้ำยาใสข้างบนออกมาใช้)

(5) พิษภัยและอันตรายที่เกิดจากผงชูรส

ก. ทำให้เกิดอาการแพ้ผงชูรส หรือที่เรียกว่า “กลุ่มอาการโรคภัยพิบัติการจีน” ผู้ที่บริโภคผงชูรสเข้าไปจะมีอาการชาและร้อนวูบวาบที่บริเวณปาก ลิ้น ใบหน้า โหนกแก้ม คื่นค้อ หน้าอก บางคนมีผื่นแดงเกิดขึ้นตามลำตัว แน่นหน้าอก หายใจไม่สะดวก เป็นต้น

ข. ก่อให้เกิดโรคมะเร็ง ผงชูรสที่ถูกความร้อนสูงจัด เช่น การปิ้งย่าง เผา จะเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมีเป็นสารก่อมะเร็ง กลูทิ 1 และกลูทิ 2 อาจเกิดอันตรายต่ออวัยวะภายในได้หลายแห่ง เช่น ลำไส้ใหญ่ ตับ และสมอง เป็นต้น

ค. ทำลายประสาทส่วนกลาง

ง. เกิดการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซม ทำให้ร่างกายผิดปกติ

จ. ทำลายสมองส่วนหน้า ทำให้การเจริญเติบโตช้า ปัญญาอ่อน ระบบสืบพันธุ์ผิดปกติ เป็นหมัน เกิดอาการผิดปกติที่อวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย

ฉ. ในสตรีที่ตั้งครรภ์ ถ้ารับประทานในปริมาณที่มากจะเกิดการดูดซึมผงชูรสผ่านเยื่อชั้นระหว่างรกภายในร่างกายของผู้เป็นมารดากับทารกในครรภ์ได้ ทำให้เกิดภาวะผิดปกติในทารก

ช. ผู้บริโภคได้รับโซเดียมมากเกินไปเพิ่มความจำเป็น เพิ่มภาระการทำงานให้แก่ไต อาจทำให้ไตวายเสียชีวิตได้

ซ. ทำลายระบบประสาทตา ทำให้สายตาเสียหรือเกิดตาบอดได้

ฌ. ทำลายกระดูกและไขกระดูก ทำให้ปริมาณเม็ดเลือดแดงลดลง

ญ. ทำให้วิตามินบี 6 ในร่างกายลดลง

## (6) ข้อแนะนำในการเลือกซื้อและใช้ผงชูรส

ผงชูรสแท้ต้องมีปริมาณเอ็มเอสจี (MSG) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99 ต่อปริมาณผงชูรส 1 กิโลกรัม ก่อนซื้อโปรดสังเกตภาชนะ ภาชนะที่ใช้บรรจุต้องเรียบร้อย ไม่มีรอยตำหนิ ฉลากตัวหนังสือพิมพ์ภาษาไทยชัดเจน และมีข้อความว่า “ผงชูรสแท้” ระบุชื่อ (ยี่ห้อ) เลขทะเบียนอาหาร ชื่อและที่ตั้งของผู้ผลิต ผู้นำนักสุทธิ วันเดือนปีที่ผลิต หรือวันเดือนปีที่หมดอายุอย่างชัดเจน สังเกตลักษณะของเกล็ดผงชูรส ต้องมีลักษณะคล้ายกระดูก ละลายน้ำได้ดี ชิมควมึรสคล้ายน้ำต้มเนื้อ

## 2) สารกันบูด

สารกันบูดหรือวัตถุกันเสีย คือ วัตถุเจือปนอาหาร เป็นสารเคมีที่ช่วยยืดอายุการเก็บรักษา ช่วยในการถนอมอาหารได้ เพราะช่วยชะลอหรือยับยั้งการเจริญเติบโตและทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียของอาหาร

## (1) ประเภทของสารกันบูด

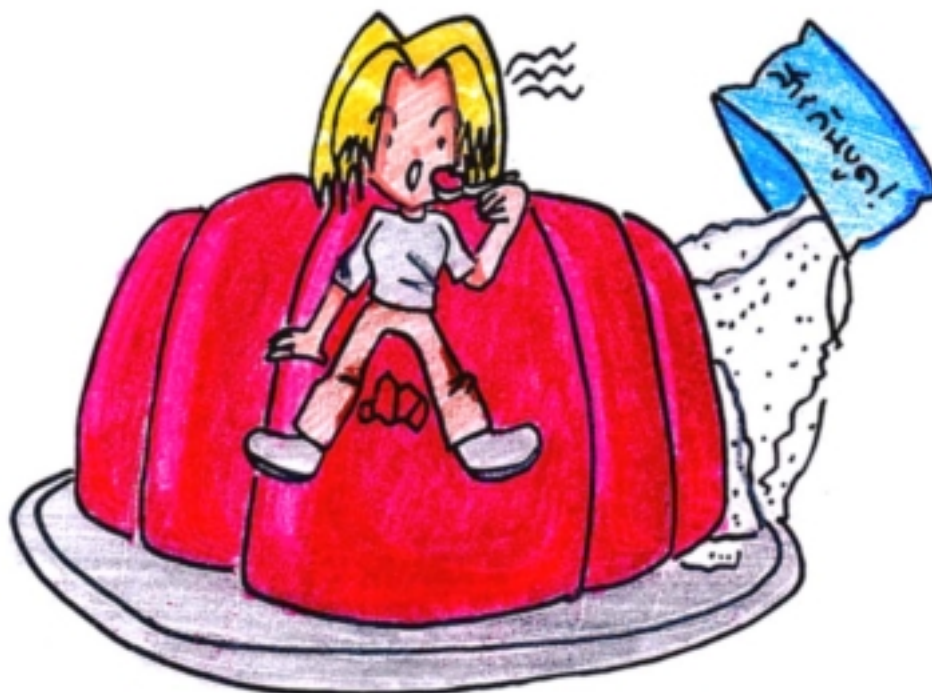
ประเภทของสารกันบูดที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน ได้แก่

ก. กรดเบนโซอิกและเกลือเบนโซเอท มีคุณสมบัติช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ เกลือเบนโซเอทมีความเสถียร ไม่มีสี มีลักษณะเป็นเม็ดสีขาวหรือเป็นผงผลึก ละลายได้ดีในน้ำและเอทานอล นิยมใช้เกลือเบนโซเอทในอาหารหลายชนิด เช่น เครื่องดื่มคาร์บอนเนต และเครื่องดื่มกั้น ของดอง ซอสถั่วเหลือง แยม เยลลี่ เป็นต้น

ข. กรดซอร์บิกหรือเกลือซอร์เบทหรือโปรแตสเซียน-แคลเซียมหรือโซเดียมของกรดซอร์บิกหรือที่เรียกว่า เกลือซอร์เบท ถูกนำมาใช้กับอาหารเพื่อยับยั้งเชื้อราทั่วไป

ค. เกลือไนไตรต์ ถูกนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เพื่อสร้างสีในเนื้อหมัก สร้างกลิ่นรสและยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย หยุดยั้งการสร้างสารพิษทำลายประสาทและยับยั้งการเกิดกลิ่นเหม็นหืน ผลิตภัณฑ์เนื้อที่ต้องเติมเกลือไนไตรต์ ได้แก่ เบคอน แฮม หรืออาหารจำพวกฟาสต์ฟู้ด นอกจากนี้ยังใช้กับผลิตภัณฑ์ปลาและสัตว์ปีก จากงานวิจัยพบว่าไม่ว่าคนหรือสัตว์ ถ้าได้รับเกลือไนไตรต์ในปริมาณมาก ๆ อาจเป็นสาเหตุให้เกิดโรคมะเร็งในกระเพาะอาหารและหลอดทางเดินอาหาร

ง. พาราเบน เป็นสารประกอบที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่คือน้ำและไม่ระเหยง่าย ใช้เพื่อเพิ่มอายุในการเก็บรักษาของน้ำผลไม้ เยลลี่ วุ้นเคลือบ ครีม เครื่องดื่มที่ไม่ผสมแอลกอฮอล์ และผลิตภัณฑ์ปลารมควัน นอกจากนี้ ยังพบว่าพาราเบน ในวงการแพทย์ใช้เป็นยาหยุดประสาทหรือยาชาเฉพาะที่



จ. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์หรือซัลไฟต์ที่ได้จากการเผาถ่านหิน และเกลือของกรดซัลฟิวรัส ถูกใช้เป็นสารต่อต้านจุลินทรีย์ในอาหารชนิดต่าง ๆ เช่น น้ำผลไม้ ไวน์ ไส้กรอก กุ้งสด ใช้รมผลไม้ก่อนการทำผลไม้แห้ง นอกจากนี้ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และเกลือของซัลไฟต์ยังเพิ่มอายุการเก็บรักษาสี กลิ่นและรส ตลอดจนรักษาวิตามินซีและ เบต้าแคโรทีนให้คงอยู่กับผักและผลไม้ชนิดนั้น ๆ พิษของซัลเฟอร์ไดออกไซด์สำหรับคน จะแปรผันไปตามความแข็งแรงของคน ถ้าคนหายใจเอาซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่มีความเข้มข้น ในปริมาณ 33 มิลลิกรัมต่อลิตรของอากาศเข้าไป จะทำให้เสียชีวิตได้ทันทีเนื่องจากปอดหยุด การทำงาน นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดอาการภูมิแพ้แก่คนที่จำเป็นต้องรับประทานยาหรืออาหาร ประเภทเตียรอยด์ เพราะซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะเกี่ยวข้องกับโรคหอบหืด จึงมีบางประเทศ ประกาศห้ามใช้ร่วมกับผักผลไม้ที่ต้องรับประทานสด ๆ

## (2) อันตรายจากสารกันบูด

กลุ่มของสารกันบูดที่นิยมใช้กันมากและมีพิษน้อย ได้แก่ กลุ่มของกรดเบนโซอิกและกลุ่มของกรดซอร์บิก ซึ่งอาจใช้ในรูปของกรดทั้งสองชนิดนี้โดยตรง หรือในรูปเกลือของกรดทั้งสองชนิดนี้ ปริมาณที่ให้ใช้สูงสุดใช้ได้เพียง 1 กรัมต่อน้ำหนักอาหาร 1 กิโลกรัม อันตรายจากสารกันบูดในกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่

ก. สารกันบูดในกลุ่มกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก ถ้าใช้ในปริมาณมากจะทำให้เกิดอาการท้องเสีย

ข. สารกันบูดในกลุ่มไนเตรตและไนไตรต์ นอกจากจะทำให้เกิดอาการท้องเสียแล้ว ยังทำให้เม็ดเลือดแดงหมดสภาพ ตัวเขียว หายใจไม่ออกและเสียชีวิตได้

ค. สารกันบูดในกลุ่มกรดซาลิซิลิก เป็นสารต้องห้ามทางกฎหมาย อันตรายต่อกระเพาะอาหาร ถ้าใส่ ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน หายใจขัด และเกิดอาการประสาทหลอน

## 3) สารปรุงแต่งรสหวาน

สารปรุงแต่งรสหวาน คือ สารที่ใช้เพิ่มรสหวานให้แก่อาหาร เครื่องดื่มประเภทน้ำหวานและน้ำผลไม้ สารปรุงแต่งรสหวานเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า น้ำตาลเทียม เป็นสารอินทรีย์ที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นมา มีความหวานมากกว่าน้ำตาลหลายเท่า ไม่มีคุณค่าทางอาหาร และไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ในทางการแพทย์ใช้เป็นสารให้ความหวานในผู้ป่วยโรคเบาหวาน



## (1) ประเภทของสารปรุงแต่งรสหวาน

สารปรุงแต่งรสหวานที่ใช้กันในปัจจุบันมี 4 ชนิด ได้แก่

ก. ซัคคารินหรือซัคทอสกรหรือน้ำตาลเทียม มีลักษณะเป็นเกล็ดสีขาว เป็นสารที่ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาลถึง 300 เท่า ประกาศห้ามใช้ในปีพุทธศักราช 2507 เพราะพบว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดมะเร็งในกระเพาะปัสสาวะและเป็นพิษต่อทารกในครรภ์มารดา

ข. ไซคลาเมต มีลักษณะเป็นผงสีขาว เป็นสารที่ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาลถึง 30 เท่า ละลายได้ดีในน้ำ ในปีพุทธศักราช 2513 องค์การอาหารและยาของประเทศสหรัฐอเมริกาได้ประกาศห้ามใช้สารชนิดนี้ เพราะพบว่าทำให้เกิดมะเร็งในกระเพาะปัสสาวะ ทำให้เลือดออกในระบบทางเดินอาหาร

ค. คัลซิน มีความหวานมากกว่าน้ำตาล 200 เท่า มีการยืนยันว่าเป็นสารอีกชนิดหนึ่งที่ทำให้เกิดมะเร็งในตับ ถูกประกาศห้ามใช้ในปีพุทธศักราช 2507

ง. แอสปาร์เทม มีความหวานมากกว่าน้ำตาล 180 เท่า เป็นสารตัวล่าสุดที่ผลิตขึ้นมาทดแทนสารให้ความหวานทั้ง 3 ชนิดที่ก่อให้เกิดความเป็นพิษสูงในมนุษย์ ในส่วนของพิษและอันตรายจากแอสปาร์เทมในปัจจุบันยังไม่มีผู้ใดรายงาน ดังนั้น องค์การอาหารและยา (อย.) ของประเทศไทย จึงอนุญาตให้ใช้แอสปาร์เทมใส่ในอาหารได้ นอกจากนี้ยังอนุญาตให้ใช้แอสปาร์เทมเป็นสารให้ความหวานสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานได้



นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบพบว่า ผลิตภัณฑ์จำพวกซีอิ๊วหวาน เต้าเจี้ยว น้ำปลา ฯลฯ มีสารให้ความหวานประเภทซัคคารินปะปนอยู่ในปริมาณที่สูงถึง 890 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังนั้นผู้บริโภคควรเลือกบริโภคอาหารที่มีเครื่องหมายรับรองคุณภาพจากกรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรมจึงจะเป็นการปลอดภัย

#### 4) สารกันหืน

สารกันหืนหรือวัตถุกันหืน หมายถึง สารที่ใช้เพื่อการชะลอการเสียของอาหาร อันเนื่องมาจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน ซึ่งลักษณะของการเสียเนื่องจากปฏิกิริยาที่กล่าวมารวมถึงการเสื่อมคุณภาพของอาหาร การหืน อาหารมีสีผิดปกติ กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหารเปลี่ยนแปลงไป คุณค่าทางอาหารลดลงและบางครั้งอาจมีสารที่เป็นอันตรายต่อร่างกายเกิดขึ้นด้วย



### เรื่องที่ 1.4 ผลกระทบของการใช้สารปรุงแต่งอาหาร

#### 1.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์

ผลกระทบของการใช้สารปรุงแต่งอาหารต่อมนุษย์ ถ้าเป็นสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากธรรมชาติจะไม่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์รุนแรงถึงเสียชีวิตได้ แต่จะมีส่วนทำให้บั่นทอนคุณภาพชีวิตของมนุษย์ได้ จากหลักฐานการยืนยันทางการแพทย์พบว่าเกลือแกงหรือ

โซเดียมคลอไรด์ที่เรานำมาใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารนั้นเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคความดันโลหิตสูงได้ แต่เกลือโซเดียมชนิดอื่น ๆ เช่น โซดาผง โซเดียมไบคาร์บอเนต โซเดียมซิทเรต (ในผลไม้รสเปรี้ยว เช่น ส้ม) โซเดียมคาร์เตรท (ในเหล้าองุ่น) โซเดียมแอสคอร์เบต (วิตามินซี) เหล่านี้ไม่ทำให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง และจากการศึกษาในสัตว์ทดลองยังพบอีกว่าเกลือแกงยังเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งของกระเพาะอาหารได้อีกด้วย

ในส่วนของสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์จะส่งผลกระทบต่อร่างกายมนุษย์บางชนิดมีความรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้ นายพิชัย ไตรวิชัย นายกสมาคมมั่งสวัสดิ์ กรุงเทพฯ อดีตหัวหน้าภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เปิดเผยในงานเสวนา “ผงชูรส..ผู้บริโภครู้ได้อย่างไร” ว่า ผลงานทางวิชาการหลายประเทศทั่วโลกและในประเทศไทยเองชี้ชัดว่า ผงชูรสไม่มีประโยชน์ใด ๆ กับร่างกายและเป็นอันตรายด้วย โดยผงชูรสเป็นสารเคมีสังเคราะห์ ไม่ใช่สารเคมีธรรมชาติ ในการผลิตผงชูรสจะใช้ขบวนการทางเคมี ซึ่งมีทั้งขบวนการหมักและใช้สารเคมีหลายตัว เช่น กรดกำมะถัน หรือกรดซัลฟูริก กรดเกลือหรือกรดไฮโดรคลอริก โดยเฉพาะยูเรียที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในปัสสาวะของคนและสัตว์และโซดาไฟ นอกจากนั้นผงชูรสไม่มีประโยชน์ทางโภชนาการ แม้เกี่ยวข้องกับกรดอะมิโน “กรดกลูตามิก” แต่เป็นกรดอะมิโนที่ไม่มีความจำเป็นต่อร่างกาย ผงชูรสจึงไม่มีคุณค่าทางอาหาร นอกจากนั้นยังก่อให้เกิดโทษและพิษภัยอีกด้วย เช่น พิษภัยแฝงจากเกลือโซเดียมที่มาจากโซดาไฟ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญเช่นเดียวกับเกลือแกงและใช้ในปริมาณที่มาก เพราะให้ความเข้มข้นต่างจากเกลือแกงที่ใช้เพียงนิดเดียวก็ให้รสเค็ม หากร่างกายของมนุษย์ได้รับเกลือโซเดียมมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกาย จะทำให้อุณหภูมิร่างกายหรืออุณหภูมิในร่างกายลดลง เป็นอันตรายต่อหญิงมีครรภ์และทารกในครรภ์ ก่อให้เกิดการคั่งของน้ำในสมองเด็ก ทำให้ปัญญาอ่อน นอกจากนั้นยังเป็นสาเหตุทำให้เด็กทารกเกิดอาการชักอย่างรุนแรงโดยไม่ทราบสาเหตุ นอกจากนั้นยังเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยที่ป่วยด้วยโรคไต โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ และโรคอื่น ๆ ที่แพทย์ห้ามรับประทานของเค็ม

สำหรับอันตรายโดยตรงของผงชูรสก็คือ อาการแพ้ผงชูรส ได้แก่ อาการชาและร้อนวูบวาบที่บริเวณปาก ลิ้น ใบหน้า โหนกแก้ม ต้นคอ หน้าอก บางคนมีผื่นแดงขึ้นตามลำตัว แน่นหน้าอก หัวใจเต้นช้าลง หายใจไม่สะดวก ซึ่งทั่วโลกรู้จักโรคแพ้ผงชูรสว่า “ไชนีส-เรสทอรองซินโดม” หรือ “โรคกัตตาคารจีน” เพราะส่วนใหญ่กัตตาคารจีนมักใส่ผงชูรสจำนวนมากลงไปในการปรุงอาหาร นอกจากนั้นพิษของผงชูรสยังทำลายสมองส่วนหน้า (ไฮโปทาลามัส) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการควบคุมการเจริญเติบโตและระบบสืบพันธุ์ของร่างกาย ทำลายระบบประสาทตา ทำลายกระดูกและไขกระดูก ทำลายวิตามิน ผงชูรสที่ผ่านความร้อนสูง ๆ เช่น การปิ้งย่างเผา ทำให้เกิด



สารก่อมะเร็ง เป็นมะเร็งในอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ตับ ไต ทำลายระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้ร่างกายผิดปกติ เช่น ปากแห้ง หูแห้ง จมูกวิน เพราะเข้าไปเปลี่ยนแปลงโครโมโซมในร่างกาย “ผู้บริโภครูทมนอเมว่า ผงชูรสแท้ผลิตจากวัตถุดิบธรรมชาติปราศจากพิษภัยและอันตราย” แต่ในความเป็นจริงไม่ว่าจะใช้มันสำปะหลัง อ้อย กากน้ำตาล แป้งสาลีก็ได้ผงชูรสแท้ทั้งนั้น ผู้ประกอบการจึงต้องบอกกับผู้บริโภคในฉลากสินค้าและการโฆษณาถึงส่วนประกอบและขบวนการต่าง ๆ ในการผลิตผงชูรสที่ใช้สารเคมีหลายตัว ทั้งยูเรีย โซดาไฟ กรดเกลือ กรดกำมะถัน เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับทราบข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วนก่อนตัดสินใจเลือกซื้อ

จากงานวิจัยดังกล่าวทำให้เห็นผลกระทบของผงชูรส ซึ่งเป็นสารปรุงแต่งอาหารที่ผู้บริโภคทุกคนมีโอกาสได้รับสารปรุงแต่งอาหารชนิดนี้แทบทุกคนอยู่แล้ว โดยเฉพาะผู้บริโภคที่ไม่มีโอกาสประกอบอาหารรับประทานเอง



#### 1.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบของสารปรุงแต่งอาหารต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนใหญ่จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากขั้นตอนการผลิต โดยเฉพาะโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตสารปรุงแต่งอาหารที่ขาดความรับผิดชอบต่อ เช่น โรงงานอุตสาหกรรมที่เป็นผู้ผลิตน้ำตาล ซีอิ๊ว ซอสปรุงรส ในขั้นตอนการผลิตสารปรุงแต่งอาหารประเภทเหล่านี้ย่อมต้องมีกากของเสียที่เกิดจากกระบวนการแปรรูปปนเปื้อนออกมากับน้ำ ถ้าโรงงานอุตสาหกรรมที่ขาดความรับผิดชอบต่อปล่อยให้กากของเสียที่เกิดจากขั้นตอนการผลิตเหล่านี้ปนเปื้อนออกมากับน้ำและระบายลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ โดยไม่มีการบำบัดก่อน ก็ย่อมจะทำให้แหล่งน้ำนั้น ๆ เกิดการเน่าเสียได้

ในส่วนของสิ่งแวดล้อมทางด้านอากาศนั้น โรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตสารปรุงแต่งอาหารบางชนิดนั้น ต้องมีการใช้กรดหรือสารเคมีบางชนิดเป็นส่วนประกอบหรือส่วนผสมในการผลิต กรดหรือสารเคมีดังกล่าวถ้าผู้ผลิตสารปรุงแต่งอาหารไม่มีการจัดเก็บที่ได้มาตรฐานก็จะทำให้กรดหรือสารเคมีเหล่านี้ปนเปื้อนมาในอากาศได้ อาจก่อให้เกิดมลพิษหรือมลภาวะทางอากาศบริเวณรอบ ๆ โรงงานอุตสาหกรรมที่เป็นแหล่งผลิตสารปรุงแต่งอาหารได้



## เรื่องที่ 1.5 ข้อควรระวังในการใช้สารปรุงแต่งอาหาร

ปัจจุบันยังมีผู้บริโภคจำนวนไม่น้อยที่ซื้ออาหารโดยละเอียดไม่ได้ให้ความสนใจที่จะอ่านข้อความในฉลากอาหารก่อนที่จะตัดสินใจซื้อ ฉลากอาหารเป็นสิ่งที่ช่วยในการตัดสินใจเลือกซื้ออาหาร เนื่องจากรายละเอียดบนฉลากจะบอกถึงชนิดหรือประเภทของอาหาร ส่วนประกอบ ปริมาณสุทธิและวันเดือนปีที่ผลิต หมดอายุ หรือควรบริโภคก่อน ซึ่งส่งผลให้ผู้บริโภคได้มีโอกาสเลือกซื้ออาหารที่มีคุณค่าสมราคาและได้รับประโยชน์สูงสุดจากอาหารนั้น



## บรรณานุกรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2538) *คู่มือการเขียนเรื่องบันเทิงคดีและสารคดีสำหรับเด็ก*  
กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

กรมส่งเสริมการเกษตร กลุ่มงานเคหกิจเกษตร กองพัฒนาการบริหารงานเกษตร “ตีผสมอาหาร  
จากธรรมชาติ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 13 เมษายน 2547 จาก

[http://www.doae.go.th/library/html/veget\\_all.html](http://www.doae.go.th/library/html/veget_all.html)

“เกลือ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 13 มกราคม 2547 จาก

<http://mne.eng.psu.ac.th/eng2002/salt1.htm>

“เกลือ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 13 มกราคม 2547 จาก

<http://www.techno.msu.ac.th/fn/center/fad/salt.htm>

จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก (2537) *ภัยมืดจากสารพิษ* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ เศรษฐ ศตุติโอ แอนด์  
กราฟิค ดีไซน์

เทียมจันทร์ ศรีสังข์ (2542) “การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตมีสีสันที่รัฐประเทศ  
สำหรับวิชาท้องถิ่นของเรา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสระแก้ว”

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ปรีชา สุวรรณพินิจ และนางลักษณ์ สุวรรณพินิจ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์กายภาพ  
ชีวภาพ ม. 4 – 5 – 6* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชซิ่ง

“ผงชูรส” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2547 จาก

<http://techno.msu.ac.th/fn/center/fad/monosodium.htm>

“ผงชูรสมุมมองจากความเป็นจริง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2547 จาก

<http://www.ku.ac.th/e-magazine/february46/know/glutamate.html>

“มารู้จักมาตรฐานสารกันเสียกันเถอะ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 13 มกราคม 2547 จาก

<http://www.charpa.co.th/bulletin/preservative.html>

วีระชาติ สวนไพรินทร์ และเสริมศรี สวนไพรินทร์ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์  
ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
ภูมิบัณฑิต

ศึกษาธิการ, กระทรวง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) *หนังสือเรียน  
สาระการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

\_\_\_\_\_ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2543) *หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
กายภาพชีวภาพ เรื่อง กินคืออยู่ที่ กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว*

ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา “น้ำส้มสายชูปลอม” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 เมษายน 2547 จาก  
[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

“สิ่งแปลกปลอมในอาหาร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก  
<http://www.charpa.co.th/ForeignInFood.html>

สมปอง นิธิสกุลกาญจน์ (2538) “การพัฒนาหนังสือการ์ตูนชุดนิทานพื้นบ้านภาคใต้เพื่อใช้  
ประกอบการเรียนกลุ่มทักษะภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

“สารให้ความหวาน” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก  
<http://techno.msu.ac.th/fn/center/fad/sweetener.htm>

“สารให้ความหวานแทนน้ำตาล” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก  
<http://www.dmsc.moph.go.th/webroot/food/files/news/sweet.htm>

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข “ข้อมูลที่น่าสนใจทั่วไปของ  
ผลิตภัณฑ์” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มกราคม 2547 จาก  
<http://www2.fda.moph.go.th/consumer/conframe.asp>

\_\_\_\_\_ (ม.ป.ป.) *คู่มือผู้บริโภค* มปป.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข “วัตถุเจือปนอาหาร”

(ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 10 มกราคม 2547 จาก

<http://www1.fda.moph.go.th/consumer/csmb/csmb2546.nsf/c5fe1b96750d7b880256849004e9ab4/405accda49799e0dc7256d0400271542?OpenDocument>

\_\_\_\_\_ “อันตรายในอาหาร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 22 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.fda.moph.go.th/fda-net/html/product/other/kbs3/foodpoisoning.htm>

หัตยา กองจันทิก (2546) “ฉลากโภชนาการให้อะไรกับผู้บริโภค” สำนักงานคณะกรรมการ

อาหารและยา (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.fda.moph.go.th/fda-net/html/new/label/label.html>

อาร์มภรณ์ รัชดานุรักษ์ (2546) “สิ่งแปลกปลอมในอาหาร” สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์

อุตสาหกรรม (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2547 จาก

<http://www.charpa.co.th/ForeignInFood.html>

“อาหารเพื่อสุขภาพ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มีนาคม 2547 จาก

<http://web.ku.ac.th/saranaroo/chap8a.htm>

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

### สารที่ใช้ทำความสะอาด

#### หัวข้อเรื่อง

- 2.1 ความหมายของสารที่ใช้ทำความสะอาด
- 2.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด
- 2.3 การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ทำความสะอาด
  - 2.3.1 สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย
  - 2.3.2 สารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า
  - 2.3.3 สารที่ใช้ทำความสะอาดเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์
- 2.4 ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด
  - 2.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์
  - 2.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 2.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด

#### แนวคิด

สารที่ใช้ทำความสะอาด คือ สารที่มีคุณสมบัติในการชำระล้างสิ่งสกปรกและใช้ในการดูแลรักษาสภาพของร่างกาย นอกจากนั้นยังช่วยให้เครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์อยู่ในสภาพดี มีความคงทน อาจมีสมบัติเป็นได้ทั้งกรดและเบส แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย ซึ่งส่วนใหญ่แล้วนิยมใช้สารที่มีสมบัติเป็นเบส ได้แก่ สบู่ แชมพูสระผม ครีบล้างหน้า ยาสีฟัน น้ำยาล้างปาก สารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า ได้แก่ ผงซักฟอก มีสมบัติเป็นเบสเช่นเดียวกับสบู่ ใช้ในการชำระล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายออกจากเสื้อผ้า น้ำยาปรับผ้านุ่มใช้ปรับสภาพเส้นใยผ้า สารที่ใช้ทำความสะอาดสิ่งของเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์ ได้แก่ น้ำยาล้างจาน น้ำยาเช็ดกระจก น้ำยาล้างห้องน้ำและน้ำยาทำความสะอาดพื้น เป็นต้น สารที่ใช้ทำความสะอาดดังกล่าวส่วนใหญ่ออกฤทธิ์ให้เกิดผลกระทบต่อมนุษย์

และสิ่งแวดล้อมได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม คือ จากการบริโภค การสัมผัสโดยตรงและหรือ ออกมากับของเสียในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ

### วัตถุประสงค์

- 2.1 อธิบายความหมาย วัตถุประสงค์ในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาดได้
- 2.2 จำแนกประเภทของสารที่ใช้ทำความสะอาดได้
- 2.3 อธิบายประโยชน์ของสารที่ใช้ทำความสะอาดแต่ละชนิดได้
- 2.4 อธิบายส่วนประกอบและสมบัติทางเคมีของสารที่ใช้ทำความสะอาดแต่ละชนิดได้
- 2.5 อธิบายผลกระทบของสารที่ใช้ทำความสะอาดแต่ละชนิดที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้
- 2.6 อธิบายข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาดและอธิบายความสำคัญของฉลากและเครื่องหมายมาตรฐานได้
- 2.7 อธิบายวิธีการปฐมพยาบาล วิธีการแก้พิษเบื้องต้นของสารที่ใช้ทำความสะอาดที่เข้าสู่ร่างกายมนุษย์ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมได้



## หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

### สารที่ใช้ทำความสะอาด



ในการทำมาสะอาด สารเคมีที่นำมาใช้ทำความสะอาดนั้น เรียกว่า สารที่ใช้ทำความสะอาด สารเหล่านี้ช่วยทำให้การทำมาสะอาดทำได้อย่างรวดเร็ว สะอาด และง่าย สารที่ใช้ทำความสะอาดมีมากมายหลายชนิด ซึ่งแตกต่างกันไปตามความสามารถของสารนั้น ๆ

#### เรื่องที่ 2.1 ความหมายของสารที่ใช้ทำความสะอาด

สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย เมื่อผิวหนังเกิดความสกปรกอันเนื่องมาจากร่างกายขับไขมันออกจากผิวหนัง แล้วมีฝุ่นผงมาจับตัวกับไขมันตามร่างกายจะทำให้ไม่สามารถชำระล้าง

ร่างกายให้สะอาดได้ด้วยน้ำเปล่า จึงจำเป็นต้องใช้สารทำความสะอาดชะล้าง ซึ่งส่วนใหญ่แล้ว นิยมใช้สารที่มีสมบัติเป็นเบส ได้แก่ สบู่ แชมพูสระผม ครีบล้างหน้า เป็นต้น

สารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า หมายถึง สารที่ใช้ในการกำจัดฝุ่นละออง เหงื่อไคล และไขมันที่ร่างกายขับออกมาและเกาะติดอยู่ที่เสื้อผ้า ได้แก่ ผงซักฟอก

สารที่ใช้ทำความสะอาดเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์ หมายถึง สารที่มีฤทธิ์เป็นทั้งกรดและเบส ใช้ประโยชน์ในการกำจัดสิ่งสกปรกที่ติดอยู่ตามเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น น้ำยาล้างจาน ใช้ทำความสะอาดภาชนะที่ใช้ในการรับประทานอาหาร น้ำยาล้างห้องน้ำ ใช้กำจัดคราบสกปรกที่ติดอยู่ตามพื้นหรือฝาผนังภายในห้องน้ำ

## เรื่องที่ 2.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด

วัตถุประสงค์ในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกายเพื่อใช้กำจัดคราบไขมันที่เกาะติดอยู่บนผิวหนังของมนุษย์โดยที่น้ำสะอาดไม่สามารถชำระล้างให้สะอาดได้ ส่วนวัตถุประสงค์ของสารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้าก็เพื่อกำจัดคราบไขมันและคราบเหงื่อไคลออกจากเสื้อผ้า โดยวัตถุประสงค์หลักของสารที่ใช้ทำความสะอาดดังกล่าวก็เพื่อการกำจัดเชื้อโรคจำพวกต่าง ๆ ออกจากผิวหนังและเสื้อผ้า ส่วนวัตถุประสงค์ในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาดเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์ก็เพื่อทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์และถ้วยชาม โดยสารที่ใช้ทำความสะอาดเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์บางชนิดจะผสมสารที่ฆ่าเชื้อโรคลงไปด้วย นอกจากวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการกำจัดสิ่งสกปรกแล้ว ยังช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ได้อีกด้วย

## เรื่องที่ 2.3 การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ทำความสะอาด

### 2.3.1 สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย

ผิวหนังเป็นส่วนที่ห่อหุ้มร่างกาย แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นหนังกำพร้า หนังแท้ และชั้นไขมัน ผิวชั้นนอกสุดคือหนังกำพร้าเป็นชั้นที่มีความสำคัญมากที่สุด โดยชั้นนี้ร่างกายจะสร้างไขมันทั้งจากต่อมไขมันเองและจากผิวหนังชั้นนอก การทำความสะอาดผิวหนังนั้น จุดประสงค์ คือ ต้องการชำระล้างเซลล์ผิวหนังที่ตายแล้วหรือไขมันส่วนเกินที่ร่างกายสร้างออกมา และสิ่งที่ไม่ต้องการที่ติดมากับผิวหนังชั้นนอก เช่น ฝุ่นละออง คราบเหงื่อไคล เชื้อโรค และ

เครื่องสำอางต่าง ๆ เป็นต้น ดังนั้น ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่ดีควรล้างสิ่งสกปรกทิ้งที่ละลายน้ำ และละลายไขมันได้โดยไม่ทำลายไขมันที่เป็นตัวปกป้องผิวหนัง

สารทำความสะอาดที่ใส่ในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดมีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ โครงสร้างส่วนหนึ่งละลายได้ในน้ำและอีกส่วนหนึ่งสามารถละลายได้ในไขมัน ทำให้สามารถละลายไขมันส่วนเกินที่ผิวหนังออกไปกับน้ำที่เราทำความสะอาด สารทำความสะอาดนี้มี 4 ชนิด ได้แก่

- 1) สารที่มีประจุลบ นิยมใช้ในสบู่ทั่วไปเนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำความสะอาดและทำให้เกิดฟอง สามารถล้างความมันบนผิวหนังได้ดีเหมาะกับผู้ที่ผิวมัน ถ้าใช้ในผู้ที่ผิวแห้งอาจก่อให้เกิดการระคายเคืองง่าย
- 2) สารที่มีประจุบวก มีประสิทธิภาพในการเกาะติดกับผิวหนังดีเนื่องจากผิวหนังส่วนใหญ่มีประจุลบ แต่เนื่องจากการระคายเคืองสูง จึงไม่เป็นที่นิยมใช้
- 3) สารที่ไม่มีประจุ สารในกลุ่มนี้ระคายเคืองน้อย แต่ความสามารถในการทำให้เป็นฟองน้อย
- 4) สารที่มีทั้งประจุบวกและลบ กลุ่มนี้ระคายเคืองน้อยและเกิดฟองได้ดี

รูปแบบผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดร่างกาย

#### 1) ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวหนัง

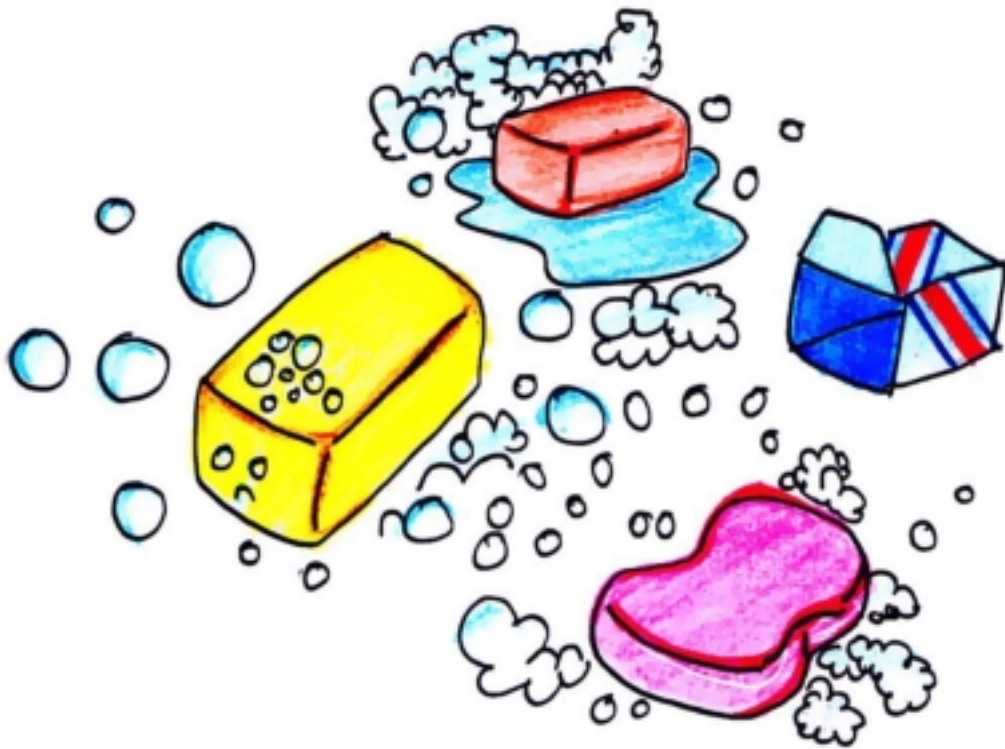
ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาดผิวหนัง แบ่งออกเป็น

- (1) สบู่ เป็นสารมาตรฐานที่ใช้ทำความสะอาดผิวหนัง ได้จากการผสมของไขมันพืชหรือสัตว์กับเบสของโซเดียมหรือโพแทสเซียมโดยการทำให้เกิดขบวนการ “ซาโปนิฟิเคชัน” สบู่เป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่มีประจุลบและมีความเป็นเบส มีประสิทธิภาพในการทำความสะอาดและการเกิดฟองดีมาก เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการชะล้างน้ำมันบนผิวหนังได้ดี ทำให้ละลายไขมันที่เป็นตัวปกป้องผิวหนัง ในปัจจุบันมีสบู่วางจำหน่ายตามท้องตลาดมากมายหลายชนิด ได้แก่

ก. สบู่ทั่วไป เป็นสบู่ที่ผลิตจากเกลือของไขมันสัตว์หรือพืช เพื่อใช้ทำความสะอาดร่างกาย บางครั้งมีการใส่น้ำมันมะพร้าวหรือน้ำมันปาล์มเพื่อทำให้สบู่มีฟองมากและดูน่าใช้ขึ้น สบู่ที่กล่าวมานี้เป็นสบู่ที่ใช้กันทั่วไปตามห้องน้ำ มักมีฤทธิ์เป็นด่าง ทำให้สิ่งที่อยู่บนผิวหนัง ไม่ว่าจะเป็นฝุ่นละออง เครื่องสำอาง ไขมัน แบคทีเรีย เชลล์ผิวหนังที่ตายแล้วหรือ

จีไคล เหงื่อ รวมทั้งความชุ่มชื้นตามธรรมชาติของผิวถูกทำลายไปด้วย ทำให้ผิวดูเหมือนสะอาด  
ไม่มีความมันตลก้าง แห้ง ตึง แต่ระยะยาวผิวจะค่อย ๆ กร้านขึ้นเรื่อย ๆ

ข. สบู่ที่มีไขมันสูง สบู่ชนิดนี้มีน้ำมันและไขมันผสมอยู่ใน  
ปริมาณที่สูงกว่าสบู่ทั่วไป ไขมันและน้ำมันที่นิยมใช้ผสม ได้แก่ ลาโนลิน น้ำมันมะกอก เนย  
โกโก้ ไขมันชนิดที่เป็นกลาง การผสมน้ำมันและไขมันเข้าไปในสบู่ชนิดนี้ช่วยป้องกันไม่ให้สบู่  
ทำให้ผิวหนังแห้งจนเกินไป สบู่ไขมันสูงจะมีทั้งคุณสมบัติในการขจัดไขมันที่อยู่ผิวหน้า (นั่นคือ  
ทำให้ผิวแห้ง) ควบคู่ไปกับการเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิวหน้าด้วยน้ำมันและไขมันในสบู่ (นั่นคือ  
มีผลเหมือนครีมให้ความชุ่มชื้น) สบู่ชนิดนี้จึงเหมาะกับคนที่มีผิวแห้งมากจริง ๆ มิฉะนั้นใช้แล้วอาจ  
มีสิวจนได้



ค. สบู่ใส มีลักษณะคล้ายสบู่ที่มีไขมันสูง นั่นคือ จะมีไขมัน  
ผสมอยู่มากมักมีส่วนผสมของน้ำมันละหุ่งสูง สบู่ชนิดนี้เหมาะสำหรับผิวที่แห้งและไวต่อการแพ้  
นอกจากนั้นก็มีการเติมกลีเซอริน แอลกอฮอล์ และน้ำตาลลงไปเนื้อสบู่ เพื่อทำให้เนื้อสบู่ใส

และอ่อนนุ่ม สบู่ชนิดนี้มักมีราคาสูง ข้อเสียของสบู่ชนิดนี้คือ มักไม่ค่อยมีฟองและไม่คงรูปก้อน มักละลายง่ายในจานรองสบู่ จึงไม่ควรวางสบู่ประเภทนี้ไว้ในจานรองสบู่ ควรหิ้งลมให้แห้ง

ง. สบู่ไร้ฟอง สบู่แบบนี้มีส่วนประกอบเป็นสารสังเคราะห์ ดีเทอร์เจนจากน้ำมันปิโตรเลียม นักเคมีทางด้านเครื่องสำอางได้พยายามปรับปรุงคุณสมบัติของ สบู่สังเคราะห์ประเภทนี้ให้มีความเป็นด่างน้อยและระคายเคืองต่อผิวหนังน้อยลง สบู่ชนิดนี้ ไม่ค่อยมีฟองถึงแม้จะมีฟองน้อยก็สามารถทำความสะอาดได้ดีมากแต่ก็มักทำให้ผิวแห้ง ดังนั้น เวลาใช้จึงไม่ควรถูหรือฟอกแรง ๆ เพราะจะทำให้ผิวหนังเกิดอาการระคายเคืองได้

อาการระคายเคืองจากการใช้สบู่จะพบได้ในอาชีพที่ต้องแช่มือใน น้ำสบู่นาน ๆ หรือการใช้สบู่มากเกินไปจะทำให้ผิวแห้ง ส่วนการแพ้กลิ่นหอมในสบู่อาจพบได้บ้าง ประปราย แต่ด้วยวิธีการใช้สบู่ ผู้ใช้จะล้างสบู่ออกอย่างรวดเร็ว จึงทำให้พบอาการแพ้เนื่องจากสบู่ ได้น้อย ในปัจจุบันมีการผสมสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในสบู่ก่อนซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการแพ้ได้ เช่นกันและยาฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ยังทำให้สมดุลของเชื้อจุลินทรีย์เสียไปด้วย ก่อนใช้สบู่แต่ละประเภท ควรศึกษาข้อแนะนำหรือข้อควรระวังในการใช้สบู่อย่างละเอียด ข้อควรระวังในการใช้สบู่ ได้แก่

ก) ไม่ควรใช้สบู่บ่อยครั้งเกินไป ไม่ควรฟอกสบู่และ ขัดผิวอย่างรุนแรง เพราะจะยิ่งทำให้ผิวแห้งและระคายเคืองได้ง่าย

ข) ไม่ควรใช้สบู่ล้างหน้าเกินวันละ 2 ครั้ง

ค) ไม่ควรอาบน้ำและล้างหน้าด้วยน้ำอุ่น ผลของน้ำอุ่น

สบู่ และการขัดถูผิวหนังจะทำให้ผิวแห้งลง เกิดการระคายเคือง คัน และอักเสบตามมา

(2) ครีมทำความสะอาด ใช้ทำความสะอาดผิวหนังโดยใช้ไขมัน เหมาะกับผู้ที่ผิวแห้งมาก เนื่องจากครีมจะมีสารลดแรงประจุผสมอยู่ในเนื้อครีม เมื่อใช้ทาผิวหนัง แล้วล้างน้ำตามสารลดแรงตึงผิวจะช่วยขจัดคราบสกปรกได้และน้ำมันซึ่งใช้ผสมในครีมก็จะช่วย ชำระล้างสารซึ่งละลายน้ำมันได้ด้วย การใช้ครีมล้างผิวจะไม่ทำให้ผิวแห้ง เพราะน้ำมันในครีม จะเคลือบติดอยู่ที่ผิว แต่ราคาของครีมเหล่านี้จะแพงกว่าสบู่ และเนื่องจากครีมเหล่านี้จะไม่มีฟอง จึงทำให้ผู้ใช้รู้สึกว่ามันไม่สะอาด และส่วนผสมของครีมมีสารหลายชนิด เช่น ไขมัน และน้ำมันต่าง ๆ สารกันบูด สารต้านออกซิเดชั่น กลิ่น สี ซึ่งอาจก่อให้เกิดการแพ้ได้

(3) โลชั่นเช็ดหน้า ใช้เช็ดหลังจากการล้างหน้า มีส่วนประกอบของ แอลกอฮอล์ เพื่อเช็ดความมันบนใบหน้าและให้ความรู้สึกวับหน้าเต่งตึง กระชับและสะอาด

(4) สกริปป์ ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดชนิดนี้จะใส่เม็ดหยาบ ๆ เพื่อไปขัดเอาเซลล์ผิวหนังที่ตายแล้วออก ทำให้หน้าดูสะอาด ถ้าใช้มากจะทำผิวหนังระคายเคืองได้

(5) ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดไร้ไขมัน สามารถใช้ทำความสะอาดบริเวณที่ต้องการได้โดยไม่ต้องใช้น้ำ วิธีใช้ก็นำผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ทาให้ทั่วในบริเวณที่ต้องการหลังจากนั้นก็เช็ดออกทันทีสามารถใช้กับผิวที่ระคายเคืองง่าย



## 2) แชมพูสระผม

แชมพูสระผม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ขจัดสิ่งสกปรกและขจัดไขมันให้ออกจากเส้นผมและหนังศีรษะโดยไม่ทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้แต่อย่างใด ภายหลังจากการใช้ต้องทำให้เส้นผมสะอาด เป็นมัน ผมอ่อนสลวย หัวใจรูปทรงได้ง่าย

### (1) ประเภทของแชมพูสระผม

แชมพูสระผมแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

ก. แบ่งตามรูปแบบ ได้แก่

ก) แชมพูสระผมชนิดเหลว เป็นที่นิยมและแพร่หลายมากที่สุด มีลักษณะเป็นของเหลวใส โปร่งแสง มีความหนืดพอสมควร

- ข) แชมพูสระผมชนิดครีม มีลักษณะเป็นครีมกึ่งแข็ง มีความหนืดและทึบแสงสูง
- ค) แชมพูสระผมชนิดเจล เป็นแชมพูที่มีความเข้มข้นและเหนียวกว่าแชมพูชนิดเหลว มีลักษณะใสเป็นเนื้อเดียวกัน
- ง) แชมพูสระผมชนิดผงและเม็ด มีลักษณะเป็นผงหยาบ ๆ เม็ดเล็ก ๆ เหมือนผงซักฟอก
- จ) แชมพูสระผมชนิดก้อน
- ฉ) แชมพูสระผมชนิดฟอง มีลักษณะเป็นโฟม

*ข. แบ่งตามการใช้งาน*

- ก) แชมพูสำหรับผมธรรมดา
- ข) แชมพูสำหรับผมมัน
- ค) แชมพูสำหรับผมแห้ง
- ง) แชมพูจัดรังแค มีสารที่ช่วยลดการหลุดลอกของหนังศีรษะและยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรีย

- จ) แชมพูสำหรับเด็ก

*ค. แบ่งตามการตลาด ได้แก่*

- ก) แชมพูทั่วไป
- ข) แชมพูผสมสารปรับสภาพเส้นผม
- ค) แชมพูยา มีสมบัติในการรักษาเส้นผม
- ง) แชมพูสำหรับเด็ก

*(2) ส่วนประกอบที่สำคัญของแชมพูสระผม*

ในปัจจุบันแชมพูสระผมที่ขายอยู่ทั่วไปในท้องตลาดมีหลายแบบ และมีส่วนประกอบประมาณ 10 – 20 ชนิด ซึ่งแตกต่างกันไปตามเครื่องหมายการค้า อย่างไรก็ตาม ส่วนประกอบของแชมพูสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

*ก. ส่วนประกอบหลัก*

ส่วนประกอบหลัก คือ ส่วนผสมที่แชมพูสระผมทุกชนิดต้องมี ได้แก่ สารลดแรงตึงผิว ทำหน้าที่ทำความสะอาดเส้นผมและหนังศีรษะ โดยทำให้

สิ่งสกปรกหลุดออกไปและเขนวลอยอยู่ในน้ำ สารลดแรงตึงผิวแบ่งออกเป็นหลายกลุ่มขึ้นอยู่กับประจุไฟฟ้าบนส่วนประกอบที่ละลายน้ำ เช่น

- ก) สารลดแรงตึงผิวชนิดประจุลบ มีฟองมาก นิยมใช้กันมากในประเทศไทย
- ข) สารลดแรงตึงผิวชนิดประจุบวก ทำให้ผมนุ่ม หวีง่าย ลดอาการกระเซิงของเส้นผม ฟองน้อยและทำให้สิ่งสกปรกติดเส้นผม มักใช้ผสมในสารปรับสภาพเส้นผมในแชมพู
- ค) สารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุ ช่วยทำให้ฟองคงสภาพ
- ง) สารลดแรงตึงผิวชนิดมีสองประจุ เป็นสารทำความสะอาดอย่างอ่อน ๆ มักใช้ผสมกับสารลดแรงตึงผิวแบบประจุลบ เพื่อลดความแรงของสารและยังช่วยให้ฟองคงสภาพอีกด้วย

#### ข. ส่วนประกอบที่อาจมีได้

- ก) สารเพิ่มฟอง ใช้ปรับและรักษาความคงทนของฟองให้เป็นไปตามความต้องการของผู้บริโภค
- ข) สารปรับสภาพเส้นผม ใช้ป้องกันการพันกันของเส้นผมจากการหวี ลดการเกิดไฟฟ้าสถิตย์ซึ่งทำให้ผมฟุ้งและบำรุงเส้นผมในลักษณะอื่น ๆ





- ค) สารช่วยให้ทึบแสง มีลักษณะคล้ายขี้ผึ้ง ไม่ละลายน้ำ  
ช่วยให้แชมพูขึ้น
- ง) สารช่วยทำให้ใส
- จ) สารกันการรวมตัวและช่วยการละลาย มีหน้าที่ป้องกันการรวมตัวและการตกค้างของแชมพูบนเส้นผมเมื่อล้างด้วยน้ำกระด้าง
- ฉ) สารช่วยทำให้ขึ้น ใช้ในสารละลายของสารลดแรงตึงผิว เพื่อป้องกันการไหลลื่นของแชมพู
- ช) สารลดความชื้น
- ซ) ตัวทำละลาย จะใส่เพียงปริมาณเล็กน้อยเพื่อเพิ่มความสามารถในการละลายของส่วนประกอบที่ไม่ละลายน้ำ ตัวทำละลายส่วนมากจะเป็นสารจำพวกแอลกอฮอล์ ซึ่งมีความเข้มข้นสูง นอกจากเป็นตัวทำละลายแล้ว ยังใช้เป็นสารกันเสียอีกด้วย
- ฌ) สารกันเสีย ใส่เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราแบคทีเรีย และจุลินทรีย์อื่น ๆ ปริมาณที่ใส่ขึ้นกับปริมาณสารอาหารในผลิตภัณฑ์ แชมพูบางชนิดมีส่วนผสมของโปรตีนซึ่งเป็นสารอาหารจึงต้องใส่ปริมาณสารกันเสียมากกว่าแชมพูปกติ
- ญ) สารทำอิมัลชัน ใส่เพื่อให้ส่วนผสมอื่น ๆ ที่ไม่ละลายน้ำสามารถเข้ากันได้ดี
- ฎ) สารช่วยให้คงสภาพ ได้แก่ สารปรับสภาพความเป็นกรด - ด่าง
- ฏ) สารสำหรับดูแลรักษาเส้นผมและหนังศีรษะ เช่น สารขจัดรังแค และสารป้องกันผมร่วง
- ฐ) สารลดความกระด้างของน้ำ ใส่เพื่อจับกับอนุภาคโลหะในน้ำกระด้างและสิ่งสกปรกซึ่งจะไปลดความสามารถในการทำมาสะอาดของสารลดแรงตึงผิว โดยที่เมื่อสารลดความกระด้างของน้ำจับกับอนุภาคโลหะจะเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน นอกจากนี้ยังป้องกันการเสื่อมสภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น สี กลิ่น และส่วนประกอบอื่น ๆ เปลี่ยนไป เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาเคมีในขณะที่ใช้
- ฑ) สารเพิ่มความชุ่มชื้น
- ฒ) สารเพิ่มความเงางาม เพื่อเพิ่มความเงางามให้กับเส้นผม
- ณ) น้ำสะอาด

ค) สารประกอบอื่น ๆ เช่น สี น้ำหอม สารกันแดด เป็นต้น

ลักษณะแชมพูสระผมที่ดีที่สังเกตได้ก็คือ ไม่ระคายเคืองต่อเยื่อบุตา ล้างออกได้ง่าย หวีผมได้ง่ายขณะที่ผมยังเปียกอยู่ หวีผมและจัดทรงได้ง่ายเมื่อผมแห้ง ทำให้ผมสวยเป็นเงางาม ทำให้ผมแห้งเร็ว กระจายไปทั่วผมและหนังศีรษะได้ง่าย

### 3) แชมพูขจัดรังแค

รังแค คือ ขุยบนเส้นผมหรือบนหนังศีรษะ อาจมีลักษณะแห้งหรือมันก็ได้ เป็นความแปรปรวนของเซลล์หนังศีรษะที่แบ่งตัวเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ แล้วหลุดออกง่าย และเร็วกว่าปกติ กลายเป็นขุยขนาดใหญ่ที่สามารถสังเกตได้ เมื่อผู้บริโภครักษาใดมีอาการของรังแคเกิดขึ้น ท่านนั้นต้องหันมาพึ่ง “แชมพูขจัดรังแค”

#### (1) ส่วนประกอบของแชมพูขจัดรังแค

แชมพูขจัดรังแค นั้น ควรมีคุณสมบัติ 2 อย่าง คือ

- ก. ลดการแบ่งตัวของเซลล์ที่หนังศีรษะ และต้านเชื้อแบคทีเรียด้วย ได้แก่ ซิงค์ไพริไทออน และเซลิเนียมซัลไฟด์
- ข. สามารถลดขุย ขจัดเซลล์ชั้นที่ตายแล้วให้หลุดออกไป ได้แก่ รีซอร์ซินอลซัลเฟออร์ และกรดซาลิซิลิก

#### (2) ข้อควรระวังในการใช้แชมพูขจัดรังแค

จากการทดลองพบว่า สารที่ได้รับการยืนยันว่าได้ผลในการขจัดรังแคและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ได้แก่ ซิงค์ไพริไทออน เซลิเนียมซัลไฟด์ กรดซาลิซิลิกซัลเฟออร์ ไพรอกโทนโอลามีน และคลิมบาโซล สารดังกล่าวจัดเป็นสารควบคุม ดังนั้น แชมพูประเภทนี้จึงเข้าข่ายเป็นเครื่องสำอางควบคุม แสดงว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง สารเหล่านี้ก่อให้เกิดพิษต่อตาหรือเยื่อบุตา ผิวหนังบริเวณแนวไรผม ถ้าลอบไอบหน้า ทำให้เกิดอาการระคายเคือง แสบ ร้อน แดง เมื่อมีอาการดังกล่าวเกิดขึ้นแล้วให้หยุดใช้และรีบพบแพทย์ทันที

#### (3) วิธีการเลือกใช้แชมพูขจัดรังแค

ในกรณีที่มีรังแคเพียงเล็กน้อยการใช้แชมพูธรรมดา ๆ ก็ สามารถช่วยได้และควรปฏิบัติร่วมกับการดูแลเส้นผมและหนังศีรษะอย่างถูกวิธี เช่น ไม่เกา ไม่ขูดหนังศีรษะแรง ๆ สระผมให้บ่อยพอควร โดยเฉพาะในระยะเริ่มแรกและมีอาการคัน

ในกรณีที่มีรังแคค่อนข้างมาก ควรเลือกใช้แชมพูที่มีส่วนผสมของสารขจัดรังแคในกลุ่มดังกล่าว แต่ที่นิยมใช้กันมาก คือ ซิงค์ไพริไทโอน และเซลิเนียมซัลไฟด์



#### (4) วิธีการใช้แชมพูขจัดรังแค

การสระผมให้ถูกวิธีนั้น ควรสระผมเบา ๆ โดยไม่เกาเพื่อไม่ให้รบกวนหนังศีรษะ หลังจากขี้ผมทั่วแล้ว ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง ใช้ต่อเนื่องเป็นระยะเวลาประมาณ 2-3 สัปดาห์ ถ้าปฏิบัติตามคำแนะนำดังกล่าวแล้วไม่ได้ผล ต้องไปพบแพทย์ผิวหนังเพื่อตรวจหาสาเหตุของโรคต่อไป

#### 4) ครีมนวดผม

ครีมนวดผมหรือคอนดิชันเนอร์หรือครีมทรีตเมนต์ชนิดต่าง ๆ ได้รับการคิดค้นขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการน่านัปการ ครีมนวดผมบางชนิดสามารถใช้ได้ทุก ๆ วัน แล้วก็ทำหน้าที่เพียงแค่บำรุงเกล็ดผมชั้นนอกเท่านั้น ในขณะที่ครีมบำรุงผมอย่าง

ครีมทรีตเมนต์ชนิดเข้มข้นสามารถบำรุงลึกเข้าไปถึงเซลล์ผิวกายชั้นกลางซึ่งยอมให้ผลที่ยาวนานกว่า ทั้งนี้ข้อแม้ว่าจะต้องใช้เป็นครั้งคราวแล้วก็ใช้สำหรับคนที่ผมเสียจริง ๆ เท่านั้น

(1) ประเภทของครีมนวดผม

ครีมนวดผมหรือครีมทรีตเมนต์จะแบ่งออกเป็นสองชนิด คือ

ก. ชนิดที่ให้ความชุ่มชื้นหรือมอยส์เจอร์ไรเซอร์ทรีตเมนต์ มีคุณสมบัติช่วยให้ผมชุ่มชื้นขึ้น นุ่มสลวย และมีน้ำหนัก เหมาะสำหรับเส้นผมแห้งเสียที่เกิดจากการอบเป่าผมบ่อยจนเกินไป รวมทั้งความร้อนจากสายลมและแสงแดด

ข. ชนิดโปรตีนทรีตเมนต์ มีประสิทธิภาพในการซ่อมเสริมโปรตีนเข้าไปถึงชั้นกลางของเส้นผมฟื้นฟูสภาพเส้นผมที่สูญเสียความแข็งแรงและความยืดหยุ่น โดยมากเรามักจะใช้ครีมทรีตเมนต์ชนิดนี้ก่อนการตัดผมหรือก่อนทำการเปลี่ยนแปลงสีผม เพื่อช่วยให้ผมอยู่ทรง การใช้โปรตีนทรีตเมนต์จะต้องใช้อย่างระมัดระวัง และใช้เป็นครั้งคราวเท่านั้น หากใช้บ่อยจนเกินไปโดยไม่คำนึงถึงสภาพความชุ่มชื้นที่สมดุลของเส้นผมจะกลับทำให้ผมแห้งเสียไปเลยก็ได้

5) ยาสีฟัน

ยาสีฟันเป็นของคู่กันกับการแปรงฟัน เพราะนอกจากจะช่วยในการทำความสะอาดฟันและเหงือกแล้ว ยังทำให้เรารู้สึกสดชื่นหลังจากแปรงฟันด้วย



## (1) ส่วนประกอบในยาสีฟัน

โดยทั่วไปยาสีฟันที่นิยมใช้จะมีลักษณะเป็นครีมข้นประกอบด้วยผงขัดที่ละเอียดเพื่อช่วยขจัดคราบฟัน มีสารที่ทำให้เกิดฟองซึ่งจะช่วยให้คราบฟันถูกขจัดออกได้ง่าย มีการแต่งกลิ่นและรสเพื่อนำมาใช้ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังมีสารอีกหลายชนิด ได้แก่ ฟลูออไรด์ สารเก็บความชื้น สารกันบูด และสารช่วยยึดซึ่งสารนี้จะทำหน้าที่ให้ฟลูออไรด์เกาะติดกับเนื้อฟัน

## (2) การเลือกใช้ยาสีฟัน

ส่วนประกอบของยาสีฟันแต่ละยี่ห้อจะแตกต่างกัน จึงควรเลือกใช้ตามวัตถุประสงค์ของแต่ละคนดังนี้

ก. ช่วยในการป้องกันฟันผุ ส่วนประกอบในยาสีฟันที่มีผลต่อการป้องกันฟันผุ คือ ฟลูออไรด์ ในประเทศไทยกำหนดให้เติมฟลูออไรด์ในยาสีฟันได้ไม่เกินร้อยละ 0.11 หรือ 1,100 ส่วนในล้านส่วน (ppm) และต้องได้รับอนุญาตจากองค์การอาหารและยา รูปแบบของฟลูออไรด์ที่ใช้มี 2 ชนิด คือ โซเดียมฟลูออไรด์กับโซเดียม-โมโนฟลูออไรด์ฟอสเฟต ซึ่งในแต่ละยี่ห้อจะผสมสัดส่วนของฟลูออไรด์ทั้งสองแตกต่างกัน หรือใช้เพียงอย่างเดียว

ส่วนยาสีฟันที่ใช้สำหรับเด็ก กำหนดให้มีปริมาณฟลูออไรด์ต่ำกว่าหนึ่งพันส่วนในล้านส่วน (ppm) ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการที่เด็กกลืนฟลูออไรด์เข้าไปมากเกินไป

ข. ช่วยในการลดเชื้อ ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคเหงือกและฟันผุ ในยาสีฟันบางยี่ห้อมีการเติมสารที่ช่วยในการลดเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคเหงือกและฟันผุ เช่น สารไตรโคซาน ซึ่งจะคงตัวอยู่ในช่องปากได้นาน 4 – 12 ชั่วโมงภายหลังการใช้ สารอีกตัวหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการลดเชื้อในช่องปากได้เช่นกัน ก็คือ สารไธมอล โดยที่สารไธมอลนี้จะคงตัวอยู่ในช่องปากและยังคงมีฤทธิ์ในการระงับเชื้อภายหลังการใช้ประมาณ 2 ชั่วโมง ส่วนสารอีกตัวที่กำลังมาแรงก็คือ ทีที ออยส์ แต่การคงตัวในช่องปากจะค่อนข้างต่ำเช่นเดียวกับไธมอล

ค. ช่วยในการทำให้ฟันขาวขึ้น โดยการขัดคราบสีฟันออก ทำให้ฟันขาวสะอาดขึ้น ยาสีฟันในกลุ่มนี้จึงเน้นไปที่ผงขัดฟันที่มีความหยาบกว่าปกติ เช่น ไดแคลเซียมฟอสเฟต ส่วนการทำให้ฟันขาวขึ้นอีกวิธีหนึ่ง คือ การฟอกสีฟัน

ง. ช่วยลดอาการเสียวฟัน มีการใช้สาร 2 ชนิด ได้แก่ สตรอนเทรียมคลอไรด์และโปรแตสเซียมไนเตรด โดยจะสามารถแก้อาการเสียวฟันได้หลังการใช้ยาสีฟันชนิดนี้ไปแล้วประมาณ 20 ครั้งขึ้นไป ช่วยในการรักษาโรคเหงือก นอกจากนั้นยังมี

การใส่สารหรือสมุนไพรต่าง ๆ เข้าไปในยาสีฟัน เช่น วิตามินพี และโปรวิตามินบี 5 เพื่อช่วยลดอาการเสียวฟันอีกด้วย

จ. ยาสีฟันสมุนไพร สมุนไพรไทยที่นำมาใช้เป็นส่วนผสมในยาสีฟันส่วนใหญ่จะประกอบด้วยข่อยและกานพลู เนื่องจากพบว่าเปลือกข่อยมีสารแทนนิน ซึ่งมีฤทธิ์ในการระงับเชื้อได้ ในขณะที่เดียวกันจะช่วยเคลือบฟันได้ด้วย ส่วนของกานพลูที่นำมาใช้มักจะเป็นดอกซึ่งมีน้ำมัน มีฤทธิ์ในการระงับเชื้ออย่างอ่อน นอกจากนี้ก็มี เกลือ ลิ่นทะเล (กระดองปลาหมึก) ใช้เป็นผงขัดฟัน พิมเสน การบูร ชะเอมเทศ ใช้ในการปรุงแต่งรสชาติ ส่วนสมุนไพรต่างประเทศที่นำมาผสมในยาสีฟัน พบว่ามีตัวหลัก ๆ คือ คาโมไมล์ ซึ่งมีฤทธิ์ด้านการอักเสบ เปปเปอร์มินท์ เอกซิงนาเซีย และแรททาเนีย เป็นสมุนไพรที่นำมาผสมในยาสีฟันเพื่อช่วยในการรักษาโรคเหงือก

### (3) ปัญหาจากการใช้ยาสีฟัน

ปัญหาจากการใช้ยาสีฟันโดยปกติแล้วจะพบได้น้อยมาก ที่อาจจะพบได้บ้าง ก็คือ การแพ้ยาสีฟัน เยื่ออ่อนในช่องปากจะเกิดการแพ้หรือระคายเคือง บางรายอาจมีอาการบวมแดงที่ริมฝีปาก สาเหตุเกิดจากการแพ้สารบางตัวในยาสีฟันนั่นเอง การใช้ยาสีฟันบางชนิดเพื่อขจัดคราบบุหรี่และคราบอาหาร ซึ่งจะมีผงขัดมาก ก็อาจจะเกิดปัญหาทำให้ฟันสึกได้

### (4) หลักการเลือกใช้ยาสีฟัน

ในการใช้ยาสีฟันควรพิจารณาสิ่งต่อไปนี้คือ

ก. ยาสีฟันประเภทคริมหรือเจล จะไม่ทำให้เกิดการสึกกร่อนของฟันมากเมื่อเทียบกับชนิดผง

ข. มีฟลูออไรด์ผสมอยู่ด้วยเพราะสามารถช่วยป้องกันฟันผุ

ค. มีราคาเหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพของยาสีฟัน

ง. เลือกตามปัญหาของแต่ละคน เช่น ผู้ที่มีอาการเสียวฟัน

อาจใช้ยาสีฟันที่แก้การเสียวฟันโดยเฉพาะ

### 6) น้ำยาบ้วนปาก

ในปัจจุบันพบว่ามีน้ำยาบ้วนปากวางจำหน่ายในท้องตลาดมากมาย หลากหลายยี่ห้อ พร้อมกับการโฆษณาตามสื่อต่าง ๆ การอวดอ้างสรรพคุณต่าง ๆ โดยเฉพาะการ

ฆ่าเชื้อโรคในช่องปากและลำคอ ขจัดกลิ่นปาก ลดการอักเสบของเหงือก ทำให้ปากหอมสดชื่น และลดฟันผุได้ด้วย

(1) ส่วนประกอบของน้ำยาบ้วนปาก

ก. แอลกอฮอล์ ทำให้รู้สึกสดชื่น ใช้เป็นตัวทำละลาย สารแต่งกลิ่นรส และยังช่วยทำความสะอาดช่องปากและมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ

ข. สารแต่งกลิ่น เป็นตัวทำให้น้ำยาบ้วนปากน่าใช้ เพิ่มความรู้สึกสดชื่น ทำให้ลมหายใจสะอาดชั่วคราว สารแต่งกลิ่นบางตัว มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อได้

ค. สารป้องกันการตกผลึก

ง. สารที่ทำให้เกิดฟอง

จ. น้ำ เป็นตัวช่วยหลักในการรวมของส่วนผสมหลาย ๆ อย่าง



(2) สารที่ออกฤทธิ์จำเพาะ

ก. สารเคมีที่ใช้บรรเทาอาการเจ็บคอ และลดการระคายเคืองต่อเยื่อช่องปาก นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในช่องปากได้ ลดการเกิดกลิ่นปากลงได้

ข. สารกำจัดกลิ่นปาก ยับยั้งการเกิดคราบจุลินทรีย์ หินปูน

ค. ฟลูออไรด์ มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันฟันผุได้ดีและ

ลดจำนวนแบคทีเรียบนผิวเคลือบฟัน

### (3) ความปลอดภัยในการใช้น้ำยาบ้วนปาก

ก. น้ำยาบ้วนปากที่ดีควรมีคุณสมบัติไม่กระตุ้นให้เกิด

การระคายเคืองในช่องปาก

ข. ควรใช้น้ำยาบ้วนปากในช่วงเวลาสั้น ๆ ที่มีปัญหาใน

ช่องปาก แต่ไม่ควรเกิน 2 – 3 สัปดาห์

ค. ไม่แนะนำให้ใช้ในเด็กเล็กอายุต่ำกว่า 5 ปี เพราะแอลกอฮอล์

ที่เป็นส่วนผสมในน้ำยาบ้วนปาก ทำให้เป็นอันตรายต่อเด็กได้

### 2.3.2 สารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า

สารเคมีที่นำมาใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้านั้น เรียกว่า สารซักล้าง สารเหล่านี้ช่วยทำให้การทำความสะอาดทำได้อย่างรวดเร็ว สะอาด และง่ายขึ้น

#### 1) ผงซักฟอก

ผงซักฟอก หมายถึง สารประกอบอินทรีย์ซึ่งให้พลังงานในการซักฟอก มีหน้าที่เป็นผู้ช่วยชำระล้างความสกปรกออกจากเสื้อผ้า มีคุณสมบัติช่วยลดแรงตึงผิวของน้ำลง เพื่อให้เสื้อผ้ารวมทั้งสิ่งสกปรกสัมผัสกับน้ำได้ง่ายและเร็วขึ้น รวมทั้งช่วยทำให้สิ่งสกปรกกลายเป็นอนุภาคเล็ก ๆ หลุดออกมาและไม่ให้ย้อนกลับมาจับเสื้อผ้าอีก แบ่งได้ 3 ประเภทคือ

(1) ผงซักฟอกที่เหมาะสมสำหรับใช้กับเครื่องซักผ้า

(2) ผงซักฟอกที่เหมาะสมสำหรับใช้ซักด้วยมือ

(3) ผงซักฟอกที่เหมาะสมสำหรับใช้ทำความสะอาดเครื่องจักรในโรงงาน  
ในที่นี้ขอกล่าวถึงเพียงประเภทที่ 1 และ 2 เท่านั้น



## (1) ส่วนประกอบของผงซักฟอก

ก. สารลดแรงตึงผิว เป็นสารที่เมื่อละลายน้ำแล้วจะช่วยลดแรงตึงผิวของน้ำ คุณสมบัติของสารเหล่านี้ คือ จะให้ฟองและช่วยทำให้สิ่งสกปรกที่ติดอยู่กับพื้นผิวเปียกน้ำและหลุดออก ตลอดจนช่วยดึงสิ่งสกปรกออกจากพื้นผิวและกระจายอยู่ในน้ำ

ข. โพลีฟอสเฟต สารนี้ช่วยทำให้น้ำมันกระจายออกเป็นเม็ดเล็ก ๆ จนแขวนลอยอยู่ในน้ำได้ สิ่งสกปรกที่ไม่ละลายน้ำกระจายตัวและปรับสภาพของน้ำกระด้างให้เป็นน้ำอ่อน

ค. ซิลิเกต ช่วยทำให้สิ่งสกปรกกระจายตัว ป้องกันการกลับเข้าไปจับใหม่ของสิ่งสกปรกที่ถูกขจัดออกมาแล้ว

ง. เบส จะแปรสภาพพวกไขมันให้เป็นสบู่

จ. โซเดียมคาร์บอเนตซีเมทิลเซลลูโลส ป้องกันการกลับเข้าไปจับใหม่ของสิ่งสกปรกที่ถูกขจัดออกมาแล้ว

ฉ. สารช่วยเสริม ได้แก่ สารเพิ่มความสดใส น้ำหอม สี สารเพิ่มฟอง สารลดฟอง สารช่วยละลาย สารฟอกขาว เอนไซม์ สารเคลือบ



## (2) กลไกการทำความสะอาดของผงซักฟอก

- ก. การทำให้สิ่งสกปรกและพื้นผิวเปียก ด้วยการใส่สารลดแรงตึงผิว
- ข. การสะท้อน สภาวะที่จะทำความสะอาดได้นั้น น้ำที่ใช้ร่วมกับผงซักฟอกต้องมีความเป็นเบส
- ค. การดึงสิ่งสกปรกออกจากพื้นผิว โดยอาศัยคุณสมบัติของสารลดแรงตึงผิว
- ง. การละลายน้ำ สิ่งสกปรกบางอย่างสามารถจัดออกได้ด้วย การละลายน้ำ
- จ. การแปรสภาพเป็นสบู่ พวกไขมันต่าง ๆ เมื่อทำปฏิกิริยากับเบสจะแปรสภาพเป็นสบู่ซึ่งสามารถจะละลายหรือแขวนลอยในน้ำได้
- ฉ. การแขวนลอยในน้ำ ผลกระทบจากน้ำมันปิโตรเลียมอื่น ๆ ที่ไม่ละลายน้ำสามารถจัดออกได้โดยสารลดแรงตึงผิว
- ช. การกระจายตัว สารพวกซิลิเกตจะป้องกันไม่ให้สิ่งสกปรกรวมตัวกัน
- ซ. การป้องกันการกลับเข้าไปจับใหม่ จำเป็นต้องเติมสารป้องกันการเข้าไปจับเส้นใยของสิ่งสกปรก

## (3) ฉลากผงซักฟอก

ฉลากผงซักฟอกจะเป็นตัวที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งจำเป็นในการใช้ผงซักฟอก แต่หลายครั้งที่ถูกผู้ใช้มองข้ามไป จากเอกสารเผยแพร่ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้กล่าวถึงเครื่องหมายและฉลากที่ต้องแสดงให้เห็นให้ผู้บริโภคได้รับทราบที่ภาชนะบรรจุผงซักฟอก อย่างน้อยต้องมีเลขอักษรหรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน เช่น คำว่า “ผงซักฟอก” ในกรณีที่เป็นผงซักฟอกชนิดซักด้วยเครื่องซักผ้าให้ระบุข้อความว่า “เหมาะแก่การซักฟอกด้วยเครื่องซักผ้า” น้ำหนักสุทธิเป็นกรัมหรือกิโลกรัม ชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิต หรือเครื่องหมายการค้า หรือชื่อผู้จัดจำหน่าย วิธีใช้ ข้อควรระวังในการใช้ ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

## 2) น้ำยาซักผ้า

น้ำยาซักผ้าเป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเสื้อผ้าเช่นเดียวกับผงซักฟอก แต่มีราคาสูงกว่าผงซักฟอกเนื่องจากมีการโฆษณาว่าผสมสารที่ช่วยถอนอมเส้นใยผ้าใช้แล้วไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคือง ซึ่งในความเป็นจริงแล้วส่วนผสมต่าง ๆ ก็เหมือนกับผงซักฟอก เพียงแต่มีการทำให้อยู่ในรูปของเหลวเท่านั้น

## 3) น้ำยาปรับผ้านุ่ม

น้ำยาปรับผ้านุ่ม คือ เคมีภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นประจุบวกทำให้น้ำยาปรับผ้านุ่มไปทำลายไฟฟ้าสถิตย์บนพื้นใยผ้า ที่เกิดจากการซักด้วยผงซักฟอกที่มีคุณสมบัติเป็นประจุลบจึงทำให้เส้นใยเป็นระเบียบ ไม่แตกหรือฉีกขาดและทำให้เสื้อผ้ารีดให้เรียบได้ง่าย สวมใส่สบายและไม่เกิดการติดติดกับลำตัวในภาวะอากาศแห้ง เช่น ในฤดูหนาว

### 2.3.3 สารที่ใช้ทำความสะอาดเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์

สารที่ใช้ทำความสะอาดสิ่งของเครื่องใช้และเครื่องสุขภัณฑ์ ได้แก่ น้ำยาล้างจาน น้ำยาเช็ดกระจก น้ำยาล้างห้องน้ำและน้ำยาทำความสะอาดพื้น เป็นต้น

#### 1) ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดภาชนะหรือเครื่องใช้ในครัวเรือน

ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดภาชนะหรือเครื่องใช้ในครัวเรือน เป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดในกลุ่มเบส สามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ น้ำยาล้างจาน และน้ำยาเช็ดกระจก

(1) ส่วนประกอบที่สำคัญของผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างจาน ได้แก่ สารประกอบซัลโฟเนต เกลือโซเดียม และโซเดียมซัลเฟต

(2) ส่วนประกอบที่สำคัญของผลิตภัณฑ์น้ำยาเช็ดกระจก ได้แก่ กรดกำมะถัน โพแทสเซียมโครเมต โซดาไฟอย่างอ่อน กรดบอริก และแอมโมเนีย

ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดภาชนะหรือเครื่องใช้ในครัวเรือน คือ ห้ามรับประทาน ขณะใช้วัตถุดิบตรายต้องระวังอย่าให้เข้าตา ในกรณีผู้ที่แพ้สารเคมีง่าย ควรสวมถุงมือยาง ภาชนะบรรจุวัตถุดิบตรายที่ใช้หมดแล้ว ห้ามทิ้งในแม่น้ำ คู คลอง แหล่งน้ำสาธารณะ

## 2) ผลติภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์

ผลติภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ เป็นผลติภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาดพื้น ฝาผนัง และเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ สารเคมีที่ใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญ คือ กรดไฮโดรคลอริก และสารฟีนอล

### (1) ประเภทของผลติภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์

ประเภทของผลติภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ ได้แก่

ก. แบ่งตามสมบัติทางเคมีของสาร ได้แก่

ก) ประเภทกรด ส่วนมากจะเป็นกรดไฮโดรคลอริก หรือ กรดเกลือ ซึ่งมีฤทธิ์กัดกร่อน

ข) ประเภทด่าง จะเป็นด่างเข้มข้นที่มีฤทธิ์กัดกร่อนสูง มีความระคายเคืองผิวหนังสูงด้วย เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ เพื่อทำหน้าที่ในการย่อยสลายพวก เศษอาหาร หรือคราบไขมันที่เกาะหนาให้หมดไป

ข. แบ่งตามความเข้มข้นของผลติภัณฑ์ ได้แก่

ก) ชนิดเข้มข้น คือ ผลติภัณฑ์มีปริมาณความเข้มข้นของ กรดสูงถึงร้อยละ 20 โดยน้ำหนักขึ้นไป เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการใช้ในปริมาณมาก เช่น ตาม โรงแรมหรือบริษัทที่รับจ้างทำความสะอาด

ข) ชนิดเจือจาง สามารถนำไปใช้ได้ทันที เหมาะสำหรับ ใช้ตามบ้านเรือนทั่วไป

### (2) อันตรายจากการใช้ผลติภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์

ปัจจุบันผลติภัณฑ์ทำความสะอาดพื้น ฝาผนัง และสุขภัณฑ์ มีการพัฒนาเป็นรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้สะดวกและเหมาะสมต่อการใช้ เช่น ผง ของเหลว โฟม สเปรย์หรือเป็นก้อนที่เห็นทำเป็นขวดสวย ๆ สารออกฤทธิ์สำคัญในผลติภัณฑ์ทำความสะอาดพื้น และสุขภัณฑ์มีหลายชนิดแต่ที่สำคัญ ได้แก่ ประเภทกรดและประเภทด่าง อันตรายจากการใช้ ผลติภัณฑ์ประเภทนี้ เกิดขึ้นจากการนำไปใช้ไม่ถูกต้อง หากสัมผัสผลติภัณฑ์ที่มีความเข้มข้นสูง จะทำให้เกิดอาการปวดร้อน ระคายเคือง หรือเกิดอาการไหม้เกรียม หากเผลอกินเข้าไปจะมี อาการปวดร้อนภายในปาก ลำคอ ท้อง กระเพาะอาหาร และถ้าใส่อีกเสบ อาเจียน อุจจาระร่วง ถ่ายเป็นเลือด ความดันโลหิตลดลงอย่างรวดเร็ว ไตถูกทำลาย ถ้าเป็นการสูดดมเข้าไป จะทำลาย

ระบบทางเดินหายใจ อาจมีอาการแสบร้อนบริเวณโพรงจมูก หากเข้าตาจะมีอาการปวดแสบปวดร้อนและน้ำตาไหลพราก

(3) ข้อควรระวังในการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ ได้แก่ ก่อนใช้ต้องอ่านฉลากให้เข้าใจและเลือกใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ระวังอย่าให้เข้าตา ถูกผิวหนัง หรือสูดดม ขณะใช้ควรสวมถุงมือยาง รองเท้ายาง และภายหลังการใช้หรือหยิบจับ ควรล้างถุงมือยาง รองเท้ายาง และมือด้วยน้ำสะอาดและสบู่ทุกครั้ง ห้ามทิ้งผลิตภัณฑ์หรือภาชนะบรรจุลงในแม่น้ำ คู คลอง หรือแหล่งน้ำสาธารณะ

## เรื่องที่ 2.4 ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด

### 2.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์

ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาดต่อมนุษย์นั้น จะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ได้หลายรูปแบบ เนื่องจากสารที่ใช้ทำความสะอาดที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์นั้นมีมากมายหลายชนิด แต่ในที่นี้ขอยกตัวอย่างสารที่ใช้ทำความสะอาดประเภท สบู่ เนื่องจากมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย ต้องใช้สบู่ในการทำมาสะอาดร่างกายทุกวันอยู่แล้ว ดังนั้นเราลองมาศึกษาพิษและภัยของสบู่กันดีกว่า

สบู่ ที่เราใช้ในปัจจุบันนี้จริง ๆ แล้วมีการนำสารเคมีสังเคราะห์เข้ามาเป็นส่วนประกอบกันค่อนข้างมาก ทั้งเพื่อการแต่งกลิ่น แต่งสีเพื่อเลียนแบบธรรมชาติ และเพิ่มคุณสมบัติ หยุ่มหิมนอื่น ๆ ที่ดูไม่ค่อยจำเป็นสักเท่าไรให้แก่สบู่ ดังเช่น สบู่รักษาโรค สบู่รักษาสิวฝ้า ที่ผสมยาฆ่าเชื้อที่ชื่อสาร “ไตรโคลคาร์บาล” ลงไป สารดังกล่าวช่วยในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งอาจก่อให้เกิดอาการแพ้ได้ อาการแพ้สารนี้ก็คือ ทำให้ผิวหนังไหม้เกรียม ปวดแสบปวดร้อน เป็นผื่นแดงและคัน นอกจากนี้สารไตรโคลคาร์บาลนี้ยังสามารถดูดซึมผ่านผิวหนังได้ดี ยังไม่มีการยืนยันถึงผลในระยะยาวของสารประเภทนี้ สบู่รักษาโรค สบู่รักษาสิวฝ้า ที่ผสมสารไตรโคลคาร์บาลลงไปในนั้น ห้ามใช้ในสตรีมีครรภ์และเด็กทารก

สบู่อีกประเภทหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ ได้แก่ สบู่เหลว สบู่เหลวที่ดีจริง ๆ จะต้องมีส่วนผสมของเนื้อสบู่อย่างน้อยร้อยละ 25 ของปริมาตร อีกร้อยละ 75 ของปริมาตรเป็นส่วนผสมของน้ำ แต่ในความเป็นจริงแล้วไม่มีสบู่เหลวแบบนี้วางขายอยู่ในท้องตลาดเลย เพราะผลิตภัณฑ์เกือบทุกชนิดที่วางขายกันอยู่นั้นเป็นแค่ใช้สารซักฟอกหรือดีเทอเจนผสมกับสารเคมีสังเคราะห์อื่น ๆ แล้วทำให้อยู่ในรูปของเหลว ซึ่งสารซักฟอกหรือดีเทอเจน ก็คือ สารเคมีหลักที่ใช้ใน

การผลิตแชมพูสระผม น้ำยาล้างจาน น้ำยาทำความสะอาดพื้น หรือแม้แต่ น้ำยาทำความสะอาดห้องน้ำ นั้นเอง จะแตกต่างกันตรงความเข้มข้นของสารซักฟอกที่ใช้ทำสบู่เหลวมีความเจือจางกว่าเท่านั้น ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อมนุษย์จากการใช้สบู่เหลวคงไม่เกิดขึ้นในฉับพลันทันที แต่คงจะสะสมสารเหล่านั้นอยู่ในร่างกายและอาจจะส่งผลต่อไปในระยะยาวซึ่งจะได้มีผู้ทำการศึกษาวิจัยต่อไป

สบู่อีกประเภทหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ ได้แก่ สบู่เหลว สบู่เหลวที่ดีจริงๆ จะต้องมีส่วนผสมของเนื้อสบู่อย่างน้อยร้อยละ 25 ของปริมาตร อีกร้อยละ 75 ของปริมาตรเป็นส่วนผสมของน้ำ แต่ในความเป็นจริงแล้วไม่มีสบู่เหลวแบบนี้วางขายอยู่ในท้องตลาดเลย เพราะผลิตภัณฑ์เกือบทุกชนิดที่วางขายกันอยู่นั้นเป็นแค่ใช้สารซักฟอกหรือดีเทอเจนผสมกับสารเคมีสังเคราะห์อื่น ๆ แล้วทำให้อยู่ในรูปของเหลว ซึ่งสารซักฟอกหรือดีเทอเจน ก็คือ สารเคมีหลักที่ใช้ในการผลิตแชมพูสระผม น้ำยาล้างจาน น้ำยาทำความสะอาดพื้น หรือแม้แต่ น้ำยาทำความสะอาดห้องน้ำ นั้นเอง จะแตกต่างกันตรงความเข้มข้นของสารซักฟอกที่ใช้ทำสบู่เหลวมีความเจือจางกว่าเท่านั้น ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อมนุษย์จากการใช้สบู่เหลวคงไม่เกิดขึ้นในฉับพลันทันที แต่คงจะสะสมสารเหล่านั้นอยู่ในร่างกายและอาจจะส่งผลต่อไปในระยะยาวซึ่งจะได้มีผู้ทำการศึกษาวิจัยต่อไป



สารที่ใช้ทำความสะอาดอีกประเภทหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์โดยตรง ได้แก่ ผงซักฟอก ซึ่งเป็นสารที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า ผลกระทบของผงซักฟอกที่มีต่อมนุษย์ ก็คือ การแพ้สารเคมีบางชนิดที่เป็นส่วนประกอบของผงซักฟอก โดยเฉพาะกับคนจำพวกที่แพ้อะไรได้ง่ายๆ ตัวอย่างที่มักมีให้เห็นอยู่เป็นประจำในเรื่องของการแพ้ก็คือ

กลิ่นของผงซักฟอก เพราะกลิ่นหอมสะอาดเหล่านี้เกิดจากการใช้สารเคมีที่ทำให้เกิดความหอม อันตรายที่อาจเกิดจากผงซักฟอกอีกประการหนึ่งก็คือ การนำผงซักฟอกมาใช้ฉีดวัตถุประสงค์ เช่น นำผงซักฟอกมาใช้ล้างถ้วยชามหรือภาชนะที่ใช้ใส่อาหารต่าง ๆ การนำไปล้างอาหารสดพวก เครื่องในสัตว์ต่าง ๆ เพื่อให้ความสะอาดไป ซึ่งเป็นอันตรายมากสำหรับผู้รับประทานเข้าไป

#### 2.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของสารที่ใช้ทำความสะอาดส่วนใหญ่จะส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำ เนื่องจากน้ำที่จากบ้านเรือนจะมีสารที่ใช้ทำความสะอาดโดยเฉพาะ ผงซักฟอกปนอยู่ ในผงซักฟอกมีสารประกอบประเภทฟอสเฟตผสมอยู่ประมาณร้อยละ 40 ซึ่งมักจะเป็นเพนตะโซเดียมไตรฟอสเฟต ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ) ซึ่งเติมลงในผงซักฟอกเพื่อแก้ความกระด้างของน้ำโดยไปรวมตัวกับแคลเซียมไอออน ( $\text{Ca}^{2+}$ ) หรือแมกนีเซียมไอออน ( $\text{Mg}^{2+}$ ) จากน้ำกระด้าง สารประกอบฟอสเฟตไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์แต่เป็นอาหารที่ดีกับพืชน้ำ ดังนั้น น้ำที่จากบ้านเรือนที่มีฟอสเฟตปนอยู่ เมื่อลงสู่แหล่งน้ำ ถ้ามีความเข้มข้นประมาณ 15 ส่วนในล้านส่วน จะทำให้พืชน้ำในแหล่งน้ำเจริญเติบโตได้ดี เมื่อขึ้นหนาแน่นบนผิวน้ำจะทำให้แสงส่องลงในน้ำไม่ได้ พืชที่อยู่ใต้น้ำจะถูกบังแสงจึงสังเคราะห์แสงไม่ได้ก็จะตายลง เมื่อพืชน้ำตายลงก็เป็นการเพิ่มสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำเป็นสาเหตุให้น้ำเสียต่อไป นอกจากนี้การที่พืชน้ำขึ้นอยู่หนาแน่น จะทำให้การหมุนเวียนของออกซิเจนในแหล่งน้ำลดลง สิ่งมีชีวิตที่อยู่ใต้น้ำก็จะขาดออกซิเจนจึงตายลง พืชน้ำเมื่อขยายพันธุ์เพิ่มมากขึ้นนอกจากก่อความเสียหายดังกล่าวแล้วยังกีดขวางการจราจรทางน้ำอีกด้วย นอกจากนี้ผงซักฟอกที่ใช้มีสารลดแรงตึงผิวที่จุลินทรีย์ย่อยสลายยาก จะทำให้แหล่งน้ำนั้นเป็นฟองอยู่นาน ออกซิเจนลงสู่แหล่งน้ำได้ยาก และยังทำให้น้ำนั้นไม่เหมาะแก่การอุปโภค และบริโภค นอกจากสารประกอบประเภทฟอสเฟตแล้ว ยังมีสารประกอบอื่น ๆ อีก อาทิเช่น สารลดแรงตึงผิว สารลดความกระด้างของน้ำ สารกันเสีย สารทำอิมัลชัน และตัวทำละลาย สารเหล่านี้สามารถทำอันตรายต่อสัตว์น้ำและยังทำให้แหล่งน้ำเสื่อมโทรมจนสัตว์น้ำไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ โดยเฉพาะสารลดแรงตึงผิว เช่น แอลเอเอส (LAS) และ บีเอเอส (BAS) จะไปล้อมจับพื้นผิวสารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่มีในแหล่งน้ำ เมื่อความเข้มข้นมากขึ้น จะทำให้กระบวนการย่อยสลายเกิดการชะงัก ได้มีผู้ศึกษาพบว่า แอลเอเอส (LAS) มีพิษต่อปลา มากกว่า บีเอเอส (BAS) ตั้งแต่ 1.5–4 เท่า ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เมื่อความเค็มของน้ำ

เพิ่มขึ้นความเป็นพิษของ บีเอเอส (BAS) จะเพิ่มขึ้นด้วย ส่วน แอลเอเอส (LAS) นั้น ความเป็นพิษจะขึ้นอยู่กับปริมาณออกซิเจนความกระด้างของน้ำและอุณหภูมิ



ภาพแสดงแหล่งน้ำเสื่อมโทรมเนื่องจากการปล่อยน้ำที่มีส่วนประกอบของสารฟอสเฟตลงในแหล่งน้ำธรรมชาติ

เมื่อสารประกอบที่เป็นส่วนผสมในผงซักฟอกเหล่านี้ลงสู่แหล่งน้ำจะถูกจุลินทรีย์ในแหล่งน้ำย่อยสลาย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กรณี ได้แก่

1) การย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน หรือ “แอโรบิกแบคทีเรีย” แบคทีเรียประเภทนี้จะดึงเอาออกซิเจนจากแหล่งน้ำไปใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำนั้น เพื่อให้ได้พลังงานเพื่อการดำรงชีพ ทำให้ออกซิเจนในแหล่งน้ำลดลง น้ำจึงมีคุณภาพต่ำลงเพราะปริมาณออกซิเจนลดลง

2) การย่อยโดยจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนหรือแอนาโรบิกแบคทีเรีย ขบวนการนี้เกิดขึ้นหลังจากแอโรบิกแบคทีเรียได้ใช้ออกซิเจนในแหล่งน้ำหมดแล้ว ในการย่อยสลายกรณีนี้จะได้ก๊าซมีเทน ( $\text{CH}_4$ ) ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ( $\text{H}_2\text{S}$ ) เกิดขึ้น ซึ่งก๊าซทั้งสองละลายน้ำได้โดยเฉพาะไฮโดรเจนซัลไฟด์มีกลิ่นเหม็นและสามารถทำปฏิกิริยากับไอออนของโลหะได้ เช่น ไอออนออรอน ( $\text{Fe}^{2+}$ ) และเลดไอออน ( $\text{Pb}^{2+}$ ) เกิดสารประกอบไฮดรอนซัลไฟด์



(FeS) และเลดซัลไฟด์ (PbS) ซึ่งมีสีดำ ด้วยเหตุนี้แหล่งน้ำที่มีกระบวนการดังกล่าวเกิดขึ้นจะมีสีดำ และมีกลิ่นเหม็น

ผลกระทบของสารที่ใช้ทำความสะอาดต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อพิจารณาตลอดช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์ แสดงดังตารางที่ 2.1 สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระยะ คือ ในขณะที่ผลิต ในขณะที่ใช้งาน และเมื่อทิ้งหลังการใช้งานแล้ว

ตารางที่ 2.1 ผลกระทบเบื้องต้นของสารที่ใช้ทำความสะอาดต่อสิ่งแวดล้อม

หัวข้อทางสิ่งแวดล้อม	วัฏจักรชีวิตของสารที่ใช้ทำความสะอาด		
	ขณะผลิต	ขณะใช้	ทิ้งหลังใช้
การใช้ทรัพยากร เช่น วัตถุดิบ พลังงาน น้ำ	○	○	×
การเกิดวัตถุอันตราย	×	×	×
การปล่อยมลสารไปสู่อากาศ	○ <sup>1</sup>	×	×
การปล่อยมลสารไปสู่ น้ำ	○ <sup>2</sup>	●	● <sup>5</sup>
การปล่อยมลสารไปสู่ดิน	○ <sup>2</sup>	●	● <sup>5</sup>
ขยะมูลฝอย/ของเสีย	○ <sup>3</sup>	×	● <sup>3</sup>
ผลกระทบอื่น ๆ	● <sup>4*</sup>	×	×
ความเหมาะสมสำหรับการใช้		● <sup>**</sup>	
ความปลอดภัย		●	

- หมายเหตุ
- มีผลกระทบ ต้องพิจารณาในการออกข้อกำหนด
  - มีผลกระทบ แต่ไม่รวมอยู่ในข้อกำหนด
  - ×
  - \* ข้อบังคับตามกฎหมาย
  - \*\* มีข้อกำหนดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
  - 1 ไอ้ น้ำหอม ฟุ้ง
  - 2 สารตกค้างในกระบวนการผลิต
  - 3 ขยะบรรจุภัณฑ์
  - 4 เสียงดัง กลิ่นตัวชา
  - 5 สารทำความสะอาดที่ตกค้างในบรรจุภัณฑ์

จากตารางที่ 2.1 แสดงผลกระทบเบื้องต้นของสารที่ใช้ทำความสะอาดต่อสิ่งแวดล้อมจะพบว่า สารที่ใช้ทำความสะอาดมีวัฏจักรชีวิตแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ขณะผลิต ขณะใช้ และการทิ้งหลังใช้ พบว่า การใช้ทรัพยากร เช่น วัตถุดิบ พลังงาน น้ำ มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในขณะผลิตและในขณะใช้ ในส่วนของการเกิดวัตถุอันตราย พบว่าไม่ก่อให้เกิดวัตถุอันตรายทั้งในขณะผลิต ขณะใช้ และการทิ้งหลังใช้ การปล่อยมลสารไปสู่อากาศ น้ำ และดิน พบว่าในขณะผลิตจะมีการมลสารไปสู่อากาศ น้ำ และดิน แต่ยังไม่ถึงขั้นรุนแรงหรือเป็นอันตราย ในส่วนของขยะมูลฝอยหรือของเสียนั้น ในขณะผลิตนั้นไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพราะมีข้อกำหนดควบคุมอยู่ แต่ในขณะใช้นั้นไม่มีผลกระทบใด ๆ แต่เมื่อพิจารณาในแง่ทิ้งหลังใช้นั้นมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจากสารทำความสะอาดที่ตกค้างอยู่ในบรรจุภัณฑ์อาจไหลลงสู่แหล่งน้ำได้ ผลกระทบอื่น ๆ นั้นในขณะผลิตจะมีข้อกำหนดของกฎหมายควบคุมอยู่ ขณะใช้ยังไม่พบว่ามีส่วนเกี่ยวข้องที่ทำให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ความเหมาะสมสำหรับการใช้และความปลอดภัยนั้นจะมีข้อกำหนดและต้องผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

## เรื่องที่ 2.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด

### 2.5.1 อันตรายจากการใช้สารที่ใช้ทำความสะอาด อาจเกิดขึ้นในลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) จากการใช้ที่ไม่ถูกต้องหรือผิดวัตถุประสงค์ เช่น นำผงซักฟอกมาล้างเนื้อหมู
- 2) จากการสัมผัส ทำให้ผิวหนังบริเวณที่ได้รับการสัมผัส เกิดอาการปวดแสบปวดร้อน ระคายเคือง หรือไหม้เกรียมได้
- 3) จากการรับประทาน ทำให้เกิดอาการปวดร้อนภายในช่องปาก บริเวณลำคอ กลัองเสียง หลอดอาหาร ระบบทางเดินอาหาร ทำให้เกิดอาการน้ำลายฟูมปาก อาเจียน อุจจาระร่วง ถ่ายเป็นเลือด ความดันโลหิตลดลงอย่างรวดเร็ว ตับและไตถูกทำลายและเสียชีวิตได้ในที่สุด
- 4) ถ้าสูดควันสีขาวของกรดเข้มข้นเข้าไป จะทำให้เกิดอาการสำลัก ไอ แสบจมูก อาจเป็นแผลเปื่อยในระบบทางเดินหายใจ ทำลายเยื่อบุโพรงจมูก ทำลายระบบการรับกลิ่น

5) หากเข้าตาจะทำลายเยื่อบุตา มีอาการปวดรื้อนบริเวณดวงตา น้ำตาไหล  
ในกรณีที่ได้รับสารที่มีความเข้มข้นสูง อาจรุนแรงถึงขั้นตาบอดได้

### 2.5.2 ข้อควรระวังและข้อควรปฏิบัติในการใช้สารทำความสะอาด

- 1) ก่อนใช้ต้องอ่านฉลากให้เข้าใจและเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์
- 2) ระวังอย่าให้ถูกผิวหนังเข้าตาหรือสูดดม
- 3) ขณะใช้ควรสวมถุงมือยาง รองเท้ายาง และภายหลังการใช้หรือหยิบ  
จับ ควรล้างถุงมือยาง รองเท้ายาง และมือด้วยสบู่และน้ำสะอาดทุกครั้ง

- 4) ห้ามทิ้งผลิตภัณฑ์หรือภาชนะบรรจุลงในแม่น้ำ คู คลอง และแหล่งน้ำ

สาธารณะ

## บรรณานุกรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2538) *คู่มือการเขียนเรื่องบันเทิงคดีและสารคดีสำหรับเด็ก*  
กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

“การทำความสะอาดผิวพรรณ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 29 มกราคม 2547 จาก

[http://www.geocities.com/vichiena/cosmetic\\_skin\\_cleanser.html](http://www.geocities.com/vichiena/cosmetic_skin_cleanser.html)

คณะอนุกรรมการเทคนิคคณะที่ 19 โครงการฉลากเขียว (2547) “ข้อกำหนดฉลากเขียว  
สำหรับแชมพู” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 24 เมษายน 2547 จาก

<http://www.tisi.go.th/green/green.html>

จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก (2537) *ภัยมืดจากสารพิษ* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ เศรษฐ สตูดิโอ แอนด์  
กราฟิค ดีไซน์

เทียมจันทร์ ศรีสังข์ (2542) “การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตมีสีสันที่อรัญประเทศ  
สำหรับวิชาท้องถิ่นของเรา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสระแก้ว”

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ประยูร เอื้อไพบูลย์ “แชมพูขจัดรังแค” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 12 มกราคม 2547 จาก

[http://www.inderm.go.th/Health/health\\_13.html](http://www.inderm.go.th/Health/health_13.html)

ปรีชา สุวรรณพินิจ และนางลักษณ์ สุวรรณพินิจ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์กายภาพ  
ชีวภาพ ม. 4 – 5 – 6* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

“ผงซักฟอก 1” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 มกราคม 2547 จาก

<http://www.charpa.co.th/bulletin/detergent1.html>

“ผงซักฟอก 2” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 มกราคม 2547 จาก

<http://www.charpa.co.th/bulletin/detergent2.html>

พุกกลิ่น ตรีสุโกศล “สบู่กับการทำความสะอาดผิวหนัง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 22 มีนาคม  
2547 จาก [http://www.inderm.go.th/Health/health\\_07.html](http://www.inderm.go.th/Health/health_07.html)

วีระชาติ สวนไพรินทร์ และเสริมศรี สวนไพรินทร์ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์  
ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
ภูมิบัณฑิต

ศึกษาธิการ, กระทรวง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) *หนังสือเรียน  
สาระการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

\_\_\_\_\_ (2543) *หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง แสงอาทิตย์และพลังงาน  
กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว*

ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา “สารฟอกขาวช่วยแม่บ้านได้อย่างไร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 17  
เมษายน 2547 จาก [http://webdb.dmso.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmso.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

“สบู่” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2547 จาก  
<http://www.school.net.th/library/snet5/topic8/soap.html>

สมปอง นิธิสกุลกาญจน์ (2538) “การพัฒนาหนังสือการ์ตูนชุดนิทานพื้นบ้านภาคใต้เพื่อใช้  
ประกอบการเรียนกลุ่มทักษะภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี (ม.ป.ป.) *วิทยาศาสตร์ 1* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

ลำราญ พฤษ์สุนทร และคณะ (ม.ป.ป.) *คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
พัฒนาศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข “ข้อมูลที่น่าสนใจทั่วไปของ  
ผลิตภัณฑ์” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มกราคม 2547 จาก  
<http://www2.fda.moph.go.th/consumer/conframe.asp>

อาชีพดอทคอม “การทำสบู่” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 22 เมษายน 2547 จาก  
<http://www.archeep.com/invention/soap1.htm>

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

### สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง

#### หัวเรื่อง

- 3.1 ความหมายของสารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
- 3.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
- 3.3 การจำแนกประเภทของสารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
  - 3.1.1 ประเภทของเครื่องสำอางจำแนกตามพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พุทธศักราช 2535
  - 3.3.2 ประเภทของเครื่องสำอางจำแนกตามจุดประสงค์ของการนำไปใช้
  - 3.3.3 ประเภทของเครื่องสำอางในชีวิตประจำวัน
- 3.4 ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
  - 3.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์
  - 3.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 3.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง

#### แนวคิด

เครื่องสำอาง คือ วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ทา ถู นวด ฟัน หยอด ใใส่ อบ หรือ การกระทำด้วยวิธีอื่นใดต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายเพื่อให้เกิดความสวยงามเพิ่มขึ้น เครื่องสำอาง จำแนกได้เป็น เครื่องสำอางควบคุม เครื่องสำอางควบคุมพิเศษ และเครื่องสำอางทั่วไป โดยใช้ ชนิดของสารเคมีเป็นเกณฑ์ในการจำแนก สาเหตุที่ทำให้เครื่องสำอางเป็นอันตรายต่อมนุษย์ อาจเกิดจากความเข้มข้นของสารที่มากเกินไป ความเป็นเบสของเครื่องสำอาง การใช้ผิดวิธีหรือ นำไปใช้ผิดวัตถุประสงค์ เครื่องสำอางไม่ใช่สิ่งจำเป็นเพียงเป็นสิ่งฟุ่มเฟือยหรือมีความสำคัญต่อการ ดำรงชีวิตของมนุษย์เพราะการใช้เครื่องสำอางเป็นเพียงสิ่งที่ใช้เพื่อให้เกิดผลต่อจิตใจหรือเป็นค่านิยม ของผู้ใช้ ทำให้คิดว่าเมื่อใช้เครื่องสำอางเหล่านั้นแล้วทำให้ตัว เองสวยงาม ดูดีขึ้น แต่ในความเป็นจริง แล้วเครื่องสำอางบางชนิดมักมีประโยชน์ไม่คุ้มค่าต่อราคา เมื่อนำมาใช้แล้วยังอาจส่งผลกระทบต่อ ร่างกายอีกด้วย ถ้าพิจารณาจากองค์ประกอบของเครื่องสำอางแทบทุกชนิดจะพบว่ามีส่วนประกอบเป็น

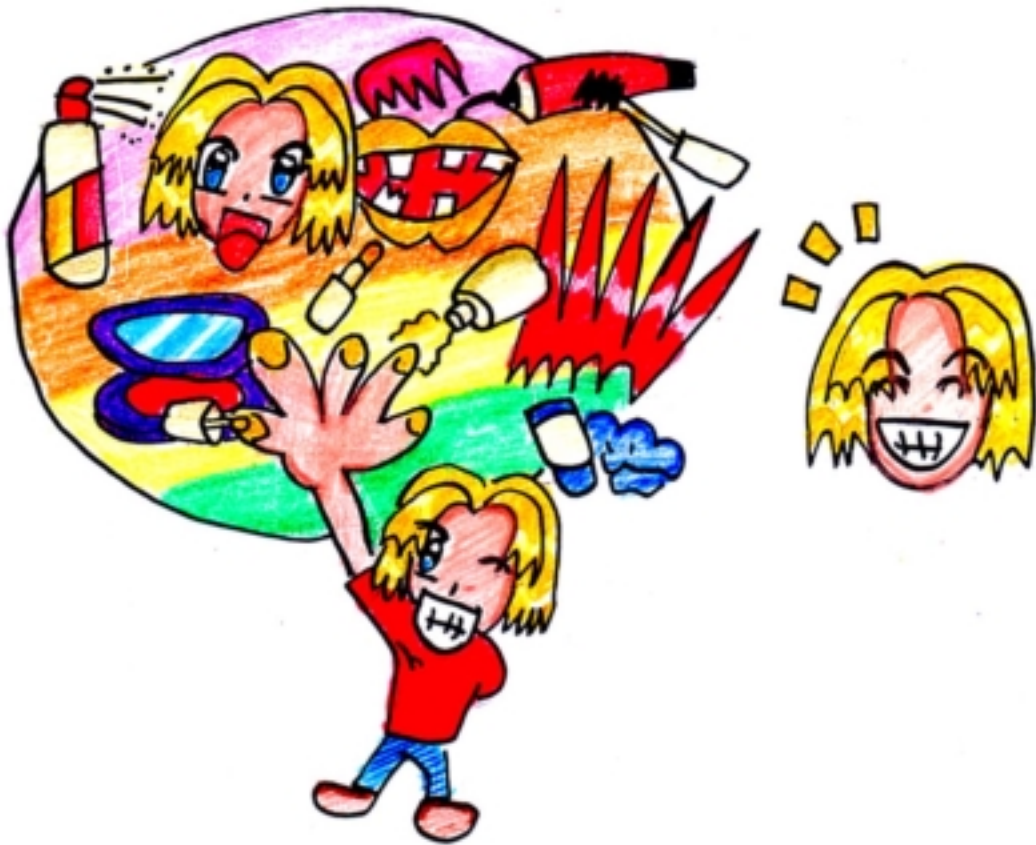
ส่วนประกอบอยู่ในปริมาณสูง สารระเหยดังกล่าวเป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศอีกด้วย

### วัตถุประสงค์

- 3.1 อธิบายความหมายและวัตถุประสงค์ของการใช้เครื่องสำอางได้
- 3.2 จำแนกประเภทของเครื่องสำอางออกเป็น เครื่องสำอางควบคุม เครื่องสำอางควบคุมพิเศษ และเครื่องสำอางทั่วไป โดยใช้ชนิดของสารเคมีเป็นเกณฑ์ในการจำแนกได้
- 3.3 อธิบายหลักการเลือกใช้เครื่องสำอางได้
- 3.4 อธิบายกลไกการออกฤทธิ์และอันตรายจากการใช้เครื่องสำอางแต่ละประเภทได้
- 3.5 ระบุอันตรายจากการใช้เครื่องสำอางที่หมดอายุและเครื่องสำอางที่ไม่ได้มาตรฐานในการผลิตได้
- 3.6 อธิบายผลกระทบของสารที่ใช้เป็นเครื่องสำอางที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้
- 3.7 อธิบายข้อควรระวังจากการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอางได้
- 3.8 อธิบายความสำคัญของฉลากเครื่องสำอางได้

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

### สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง



ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับร่างกายมนุษย์เพื่อความสะอาดและความสวยงาม เช่น ครีมบำรุงผิว โลชั่นกันแดด น้ำหอม ลิปสติก แป้งฝุ่น รองพื้น แป้งแต่งหน้า ดินสอเขียนคิ้ว บลัชออนหรือผลิตภัณฑ์ทาแก้ม อายเชโดว์หรือผลิตภัณฑ์ตกแต่งเปลือกตา สีทาเล็บหรือผลิตภัณฑ์สำหรับตกแต่งความสวยงามของเล็บ ผลิตภัณฑ์ล้างเล็บ ผลิตภัณฑ์ตกแต่งทรงผม เช่น น้ำมันใส่ผม เจล มูส สเปรย์จัดแต่งทรงผม ผลิตภัณฑ์ระงับกลิ่นกาย เป็นต้น ผู้บริโภคส่วนใหญ่เรียกผลิตภัณฑ์เหล่านี้ว่า “เครื่องสำอาง”



### เรื่องที่ 3.1 ความหมายของเครื่องสำอาง

ความหมายของเครื่องสำอางตามมาตรา 4 แห่ง พระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พุทธศักราช 2535 ได้แก่

3.1.1 วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ทา ถู นวด โรย พ่น หยอด ใส่ อบ หรือกระทำ ด้วยวิธีอื่นใด ต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายเพื่อความสะอาด ความสวยงาม หรือส่งเสริมให้เกิด ความสวยงามและรวมตลอดทั้งเครื่องประทึนผิวต่าง ๆ ด้วย แต่ไม่รวมถึงเครื่องประดับและเครื่อง แต่งตัวซึ่งเป็นอุปกรณ์ภายนอกร่างกาย

3.1.2 วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอางโดยเฉพาะ หรือ

3.1.3 วัตถุอื่นที่กำหนดโดยกฎกระทรวงให้เป็นเครื่องสำอาง

### เรื่องที่ 3.2 วัตถุประสงค์ของการใช้เครื่องสำอาง

วัตถุประสงค์หลักของการใช้เครื่องสำอาง ได้แก่ เพื่อบำรุงรักษา ส่งเสริมสุขภาพ อนามัยของร่างกาย ตกแต่งให้เกิดความสวยงามแก่ร่างกาย ให้ร่างกายเกิดกลิ่นสะอาดและ เพื่อปกป้องผิวหนัง





## 2) เครื่องสำอางควบคุม

เครื่องสำอางควบคุม เป็นเครื่องสำอางกลุ่มที่อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพหรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายบ้าง การกำกับดูแลจึงไม่เข้มงวดเท่าเครื่องสำอางควบคุมพิเศษ ผู้ประกอบการเพียงมาแจ้งรายละเอียดต่อหน่วยงานรัฐ ภายในเวลาไม่น้อยกว่า 15 วัน ก่อนผลิตหรือนำเข้ามาจำหน่ายในราชอาณาจักร การกำหนดเครื่องสำอางควบคุมมี 2 ลักษณะ คือ

(1) กำหนดประเภทของเครื่องสำอาง 4 ประเภท เป็นเครื่องสำอางควบคุม ได้แก่ ฝ้ายอนามัยทั้งชนิดแผ่นและชนิดสอด ฝ้ายเย็บหรือกระดาษเย็บ ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท แป้งฝุ่นโรยตัว และแป้งน้ำ

(2) กำหนดสารควบคุม เครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของสารป้องกันแสงแดด และสารขจัดรังแคจำพวกซิงก์ไพริไธโอน ไพรอกโทน โอลามีน และคลิมบาโซล จะจัดอยู่ในประเภทเครื่องสำอางควบคุม



## 3) เครื่องสำอางทั่วไป

เครื่องสำอางทั่วไป ได้แก่ เครื่องสำอางที่ไม่มีส่วนผสมของสารควบคุมพิเศษหรือสารควบคุม จะมีข้อกำหนดในการผลิตหรือนำเข้า ดังนี้

(1) เครื่องสำอางที่ผลิตในประเทศ สามารถผลิตได้โดยไม่ต้องแจ้งให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ทราบ เพียงแต่จัดทำฉลากภาษาไทยให้มีข้อความ

อันจำเป็นครบถ้วน ชัดเจนและอาจมีข้อความอื่น ๆ บนฉลากที่เป็นจริงและมีเอกสารหลักฐานพร้อมที่จะพิสูจน์ได้

(2) เครื่องสำอางที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ต้องส่งมอบหลักฐานที่ใช้ประกอบการนำเข้าและต้องจัดทำฉลากภาษาไทยให้มีข้อความอันจำเป็นครบถ้วนภายใน 30 วัน หลังจากได้รับการอนุญาตให้นำเข้ามาในราชอาณาจักรและอาจมีข้อความอื่น ๆ บนฉลากเป็นข้อมูลที่เป็นจริงและมีเอกสารหลักฐานพร้อมที่จะพิสูจน์ได้

ตัวอย่างเครื่องสำอางทั่วไป ได้แก่ แชมพูสระผมที่ไม่มีสารขจัดรังแค ครีมนวดผม โลชั่น ครีมบำรุงผิว อายเชโดว์ อายไลเนอร์ ดินสอเขียนคิ้ว บลัชออนแต่งแก้ม ลิปสติก ครีมรองพื้น แป้งทาหน้า สบู่ก้อน สบู่เหลว โฟม น้ำมันทาผิว เครื่องสำอางระงับกลิ่นกาย สีทาเล็บ มูส หรือเจลแต่งผม เป็นต้น



เนื่องจากผลิตภัณฑ์ประเภท สบู่ แชมพูสระผม แชมพูขจัดรังแค ยาสีฟัน และโฟมล้างหน้า ในหนังสืออ่านเพิ่มเติมฉบับนี้ได้แยกประเภทผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นสารที่ใช้ในการทำความสะอาด จึงไม่มีการกล่าวถึงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวในกลุ่มของสารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง

### 3.3.2 ประเภทของเครื่องสำอางจำแนกตามจุดประสงค์ของการนำไปใช้

การจำแนกประเภทเครื่องสำอางตามจุดประสงค์ของการนำไปใช้ สามารถแยกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

#### 1) เครื่องสำอางประเภทไม่แต่งสีของผิว

เครื่องสำอางเหล่านี้มีจุดมุ่งหมายในการใช้เพื่อความสะอาด ใช้เพื่อสุขอนามัยของร่างกาย ใช้เพื่อประทึนผิว เพื่อใช้ปกป้องผิวให้อยู่ในสภาพดี ใช้เพื่อให้ความหอม หรือความสดชื่นต่อร่างกาย เช่น ยาสีฟัน แป้ง ผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด น้ำยาตัดผม หรือใช้เพื่อจุดมุ่งหมายพิเศษ เช่น ครีมหาฝ้า เครื่องสำอางทำให้ขนร่วง เป็นต้น

#### 2) เครื่องสำอางประเภทแต่งสีของผิว

เครื่องสำอางเหล่านี้มีจุดมุ่งหมายในการใช้เพื่อเพิ่มเติมสีสันให้กับร่างกายหรือปรับเปลี่ยนไปจากสีที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติให้มีสีสันสวยงามยิ่งขึ้น เช่น ครีมรองพื้น ก่อนแต่งหน้า อายเชโดว์ อายไลเนอร์ ลิปสติก น้ำยาทาเล็บ ผลิตภัณฑ์สำหรับข้อมผมหรือเปลี่ยนสีผม เป็นต้น

### 3.3.3 ประเภทของเครื่องสำอางในชีวิตประจำวัน

#### 1) ผลิตภัณฑ์ข้อมผมและสารฟอกจางสีผม

(1) ยาย้อมผม ประเภทของยาย้อมผมที่ทำให้เกิดการแพ้มักเป็นยาย้อมชนิดถาวร ทำให้เกิดสีย้อมติดคงทนถาวรในชั้นกลางของเส้นผม ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คือ ส่วนผสมของสีในตัวกลางที่เหมาะสม มักเป็นครีมหรือโลชั่น ส่วนที่ 2 คือ ไฮโดรเจน-เปอร์ออกไซด์ โดยผสมน้ำยาส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 เข้าด้วยกันผสมกันให้ดีแล้วใช้ทาเส้นผมทันที การเกิดปฏิกิริยาจะเกิดในขณะที่สีกำลังแพร่กระจายเข้าไปในเส้นผม สีที่เกิดในเส้นผมจะยังคงอยู่หลังจากการล้าง เนื่องจากสีที่เกิดประกอบด้วยโมเลกุลขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะแพร่กระจายออกมาจากเส้นผม สีจึงไม่ถูกกำจัดออกจากเส้นผมโดยง่าย คงทนต่อการสระ แต่ผู้ใช้อาจได้รับผลที่เป็นพิษจากพาราฟินีลีน ไดอะมีนและพาราโทลูไดอะมีนซึ่งเป็นตัวยาสำคัญของยาย้อมผมชนิดถาวรและนิยมใช้กันมากในประเทศไทย สารดังกล่าวจะทำให้เกิดอาการแพ้และผิวหนังอักเสบ พาราฟินีไดอะมีนทำให้ผู้ใช้เกิดอาการแพ้ได้ร้อยละ 4 และเกิดอาการแพ้อย่างรุนแรงร้อยละ 1 โดยเริ่มแรกผู้ใช้จะมีอาการผิวหนังอักเสบ เป็นผื่นแดง มีอาการบวมรอบนัยน์ตา ต่อมาผื่นแดงจะกลายเป็นตุ่มน้ำใสและมีน้ำเหลือง ทำให้คันมาก พบอาการแพ้เหล่านี้

ได้ที่บริเวณศีรษะ ใบหน้า และต้นคอ ถ้าแพ้มากจะทำให้หายใจลำบาก เกิดจ้ำเขียว เป็นผื่น มีผู้ทดลองพบว่า สารพวกนี้ทำให้เกิดเนื้องอกในสัตว์ทดลองได้

(2) สารฟอกจางสีผม ทำให้เกิดอาการแพ้เนื่องจากสารแอมโมเนียมซัลเฟต

## 2) น้ำยาดัดผม

การดัดผม คือ กรรมวิธีที่ทำให้ผมเป็นลอนอย่างถาวร วิธีการดัดผมที่แพร่หลายในปัจจุบันก็คือกรรมวิธีการดัดเย็น น้ำยาที่ใช้ในการดัดเย็นประกอบด้วยน้ำยา 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นน้ำยาดัด และส่วนที่ 2 เป็นน้ำยาโกรก



ส่วนที่ 1 น้ำยาดัด มีสารรีดิวเซอร์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ สารรีดิวเซอร์ที่นิยมใช้มากที่สุดคือ กรดไทโอไกลโคลิก นำมาทำให้เป็นเบสโดยการเติมแอมโมเนียหรือสารอินทรีย์เอมีนส์ เช่น โมโนเอททานอลามีน เบสอื่น ๆ ที่ใช้แทนแอมโมเนีย คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ แต่ไม่เป็นที่นิยมเพราะทำให้เส้นผมอ่อนตัวมากเกินไป ทำให้ไม่ได้ลอนสวยงามคงทน สูตรที่ง่ายที่สุดของน้ำยาดัดผม คือ แอมโมเนียมไทโอไกลโคลेट ที่มีค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ประมาณ 9.2-9.8 โดยทั่วไปในทางปฏิบัตินั้นค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ประมาณ 9.3-9.5 ใช้สำหรับความเข้มข้นของกรดไทโอไกลโคลิกที่มีความเข้มข้น

ร้อยละ 7.5–11 โดยประมาณ ในปัจจุบันน้ำยาคัดผมส่วนใหญ่ผลิตเป็นแบบอิมัลชัน เพื่อความสะดวกในการทำความสะดวก นอกจากนี้ยังมีการใส่สารประเภทไขมันเพื่อช่วยให้เส้นผมมีชีวิตชีวา ไม่แห้งหรือแข็งกระด้าง

ส่วนที่ 2 น้ำยาโกรก มีสารออกซิไดส์เซอร์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ สารออกซิไดส์เซอร์ที่นิยมใช้กันมากที่สุด ได้แก่ โซเดียมโบรเมทหรือโปแตสเซียมโบรเมท ข้อดีของสารชนิดนี้ คือ มีความคงทนในสภาพสารละลาย แต่มีข้อเสียคือ มีความเป็นพิษสูงและควรใช้ที่ความเป็นกรด – เบสอยู่ในสถานะเป็นกลาง ดังนั้น จึงเติมไบคาร์บอเนตหรือโมโนโซเดียมฟอสเฟตหรือโมโนโซเดียมคาร์บอเนต เพื่อปรับสภาพความเป็นกรด – เบส นอกจากนี้อาจใส่สารทำให้เกิดฟองผสมลงไปด้วย

### (1) การเลือกใช้น้ำยาคัดผม

ก่อนตัดผมจะต้องวิเคราะห์เส้นผม ตรวจสอบสภาพเส้นผมและหนังศีรษะเพื่อช่วยในการเลือกใช้น้ำยาคัดผม โดยพิจารณาดังนี้

ก. สภาพหนังศีรษะ ตรวจสอบรอยขีดข่วน รอยโรคของเนื้อเยื่อและรอยแผลเปิดอื่น ๆ โดยสังเกตดูขณะหวีผมด้วยความระมัดระวังไม่ให้หวีขูดหนังศีรษะ หากมีรอยดังกล่าว ควรงดการตัดผม เพราะน้ำยาคัดผมอาจทำให้เกิดระคายเคืองมากขึ้น

ข. ความหยابและความละเอียดของเส้นผมขึ้นอยู่กับขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นผม อาจแบ่งเส้นผมออกเป็นหยاب ปานกลาง ละเอียด และละเอียดมาก ซึ่งมีส่วนสำคัญในการตัดสินใจช่วงระยะเวลาที่ใช้ในการตัด ผมเส้นละเอียดจะยอมให้น้ำยาคัดซึมผ่านเข้าไปได้เร็วกว่าผมเส้นหยاب

ค. ความสามารถของเส้นผมในการดูดซึมน้ำ ทำการทดสอบได้ง่าย ๆ ในขณะที่ผมแห้ง โดยแบ่งเส้นผม 1 แถบใช้มือยึดให้แน่นที่ปลายเส้นผมแล้วใช้มืออีกข้างลูบไปบนแถบเส้นผมจากปลายผมไปยังหนังศีรษะ หากเส้นผมยุ่งแสดงว่ามีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้ง่าย สภาพเส้นผมตัดได้ง่าย หากเส้นผมลื่นเหมือนกระจกแสดงว่ามีความสามารถในการดูดซึมน้ำยาก สภาพเส้นผมจึงตัดได้ยาก

ง. ความสามารถของเส้นผมในการยืดหยุ่น ความยืดหยุ่นของเส้นผม คือ การที่เส้นผมจะถูกยืดออกและปล่อยกลับเข้าสู่ความยาวเดิม ผมนิ่มไม่มีสปริงหรือไม่มีความยืดหยุ่นจะตัดได้ยาก

## (2) ความเป็นพิษของน้ำยาดัดผม

เนื่องจากน้ำยาดัดผมมีความเป็นเบสสูงและคุณสมบัติในการรีดิวซ์ของเกลือไทโอไกลโคลเลทจึงก่อให้เกิดความเป็นพิษสูง หากเข้าตาหรือทำให้เกิดอาการระคายเคืองเมื่อสัมผัสผิวหนังเป็นระยะเวลานาน ๆ ดังนั้น จึงต้องป้องกันการสัมผัสกับสารละลายนี้ที่ผิวหนังและตาในทุกกรณี เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคจึงมีประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 13 ออกตามความในพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พุทธศักราช 2535 เกี่ยวกับคำเตือนและข้อควรระวังในการใช้น้ำยาดัดผม ซึ่งผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายต้องระบุไว้บนฉลากของน้ำยาดัดผม

## (3) ข้อควรระวังในการใช้น้ำยาดัดผม

- ก. ระวังอย่าให้เข้าตา เพราะอาจทำให้ตาบอดได้
- ข. หลีกเลี่ยงพื้นที่และล้างออกด้วยน้ำสะอาด เมื่อมีอาการคันปวดแสบปวดร้อนหรือมีเม็ดผื่นแดงตรงบริเวณที่ใช้หรือบริเวณที่สัมผัสกับน้ำยา
- ค. ห้ามเกาหรือขูดอย่างแรงในระหว่างสระและตัด เพราะอาจเกิดรอยถลอกเป็นแผล หรือเม็ดผื่นแดง ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายได้
- ง. ห้ามใช้เมื่อหนังศีรษะมีรอยถลอกเป็นแผล หรือโรคผิวหนัง

## 3) ผลกระทบที่กำจัดขน

ขนเป็นสิ่งปกคลุมร่างกาย มีอยู่แล้วตามธรรมชาติมากน้อยแล้วแต่ฮอร์โมนของแต่ละคน ผู้หญิงที่ธรรมชาติให้ฮอร์โมนเพศชายมากจะทำให้เกิดขนบริเวณหน้าแข้งหรือบริเวณอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากนั้นเพื่อความสวยงามและเป็นผู้หญิงเต็มตัว จึงจำเป็นต้องกำจัดขนบริเวณที่ไม่ต้องการออก

การกำจัดขนโดยใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดขน เป็นกระบวนการทางเคมีที่เรียกว่า ดิฟิเลชัน เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการสลายตัวทางเคมีของเส้นขน ซึ่งเป็นคีราตินชนิดแข็ง ไม่ก่อให้เกิดอันตรายใด ๆ ต่อผิวหนังเหมือนวิธีการกำจัดขนแบบอื่น ๆ

## (1) สารเคมีที่มีฤทธิ์ในการกำจัดขน

สารเคมีที่มีฤทธิ์ในการกำจัดขน ได้แก่

- ก. สารประเภทเบส พบว่า สารที่มีฤทธิ์เป็นเบสอย่างแรงสามารถทำให้เกิดไฮโดรไลซิสของพันธะไดซัลไฟด์ ความแรงของปฏิกิริยาขึ้นกับความเข้มข้นของอนุภาคน้ำและระยะเวลาที่เกิดปฏิกิริยา



ข. สารรีควเซอร์ จะทำให้เกิดปฏิกิริยารีดักชันของคีราตินได้

ค. เอนไซม์ การใช้เอนไซม์ในการกำจัดขนนิยมใช้กับขนสัตว์

กลไกในการกำจัดขน คือ การทำลายสารประกอบเชิงซ้อนของขน ทำให้ขนถูกย่อยสลายได้ง่าย

#### (2) คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์กำจัดขน

สารเคมีกำจัดขนสามารถทำลายโครงสร้างของคีราติน จึงอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผิวหนังได้ ดังนั้น ต้องเลือกสารที่ใช้ในสูตรผลิตภัณฑ์ชนิดที่ไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคืองต่อผิวหนังและต้องระบุวิธีใช้อย่างชัดเจน เช่น เมื่อขนหลุดแล้ว ภายใน 4-6 นาที ให้รีบเช็ดออกแล้วล้างด้วยน้ำสะอาด เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์กำจัดขนที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

ก. ไม่เป็นพิษ ไม่ระคายเคืองต่อผิวหนัง

ข. มีประสิทธิภาพ สามารถกำจัดขนได้เร็ว ภายใน 4-6 นาทีและสามารถชำระล้างขนที่ถูกทำลายออกได้โดยง่าย อาจโดยการเช็ดหรือล้างน้ำก็ได้และผลิตภัณฑ์จะต้องถูกเช็ดหรือล้างออกจากผิวหนังได้ง่าย

ค. ไม่มีกลิ่นที่รุนแรง

ง. มีความคงตัวดี

จ. ไม่เป็นอันตรายต่อเสื้อผ้า

ฉ. บรรจุภัณฑ์มีความสวยงามน่าใช้

#### (3) ข้อแนะนำในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์กำจัดขน

ก. คว่านที่ผลิตที่ระบุไว้ข้างกล่อง ถ้าผลิตมานานไม่ควรซื้อ

ข. ภาชนะบรรจุควรเป็นพลาสติก เพราะถ้าเป็นโลหะอาจทำ

ปฏิกิริยากับเนื้อครีมได้

#### (4) การทดสอบผลิตภัณฑ์กำจัดขน

โดยการใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดขนทาที่บริเวณใต้ท้องแขน

หลังจากเวลาผ่านไป 20 ชั่วโมงโดยไม่มีอาการระคายเคืองหรือไม่มีปฏิกิริยาใด ๆ เกิดขึ้น แสดงว่าผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นสามารถใช้ได้ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้ต่อตัวผู้ใช้

#### (5) ข้อควรระวังในการใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดขน

ก. เมื่อใช้แล้วล้างออกให้หมดเกลี้ยง

ข. ถ้ามีอาการปวดแสบปวดร้อนควรล้างออกทันที

- ค. ถ้าใช้แล้วมีอาการอักเสบ แดง ไม่ควรใช้อีกต่อไป
- ง. ผู้ที่ใช้บ่อย ๆ ควรสวมถุงมือ เนื่องจากผิวจะบางลง
- จ. ก่อนใช้ ไม่ควรล้างผิวด้วยสบู่ เพราะสบู่จะล้างเอาไขมัน

ธรรมชาติสำหรับป้องกันผิวหนังของยาออกไป

- ฉ. เมื่อใช้เสร็จแล้วควรทาด้วยสารที่ให้ความชุ่มชื้น เช่น ครีมนำรุงผิว เป็นต้น

#### 4) แป้งฝุ่นโรยตัว

แป้งฝุ่นโรยตัวโดยทั่วไปใช้โรยตัวได้ทุกวัย เพื่อช่วยให้รู้สึกสดชื่น ทำให้ผิวลื่น ลดความเหนียวเหนอะหนะของผิวกาย นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันการเสียดสีของผิวหนังกับเครื่องนุ่งห่ม

##### (1) ส่วนประกอบที่สำคัญของแป้งฝุ่นโรยตัว

ส่วนประกอบที่สำคัญของแป้งฝุ่นโรยตัว ได้แก่

- ก. แป้งทัลคัม จะช่วยทำให้ผิวลื่น รู้สึกสบายตัวและมีคุณสมบัติในการปกคลุมผิว ดูดซับได้ดี แป้งทัลคัมมีหลายชนิด ชนิดที่ใช้เป็นส่วนผสมในแป้งฝุ่นโรยตัว จะต้องมีคุณสมบัติตามเกณฑ์สำหรับ

- ข. น้ำหอม ชนิดที่ใช้ผสมในแป้งฝุ่นนั้นจะต้องมีคุณสมบัติที่ดี ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ไม่มีกลิ่นเหม็นหืน หรือทำให้สีของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงและที่สำคัญที่สุดคือต้องไม่ทำให้เกิดอาการแพ้แก่ผู้บริโภคด้วย

แป้งฝุ่นโรยตัวบางชนิดอาจมีส่วนผสมของสารระงับเชื้อ เช่น สารส้มหรือกรดบอริกผสมอยู่ด้วย เพื่อช่วยรักษาโรคผิวหนังบางชนิด ซึ่งส่วนผสมของสารเหล่านี้จะต้องมีปริมาณไม่เกินที่กำหนดในประกาศกระทรวงสาธารณสุข เช่น กรดบอริก ต้องมีไม่เกินร้อยละ 3.0 โดยน้ำหนัก เมนทอลต้องมีไม่เกินร้อยละ 1.0 โดยน้ำหนัก การบูร ต้องมีไม่เกินร้อยละ 1.5 โดยน้ำหนัก นอกจากนี้ทั้งแป้งฝุ่นโรยตัวเด็กและแป้งฝุ่นโรยตัวทั่วไป จะต้องมีคุณสมบัติทางจุลชีววิทยาตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข



(2) ข้อควรระวังในการใช้แป้งฝุ่นโรยตัวเด็ก

ข้อควรระวังในการใช้แป้งฝุ่นโรยตัวเด็ก คือ ไม่ควรเทแป้งลงบนตัวเด็กโดยตรง เพราะอาจจะทำให้ฝุ่น ผงละอองของแป้งกระจายเข้าจมูกและปากเด็กได้ทำให้เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจได้และถ้าผลิตภัณฑ์นั้นไม่ได้มาตรฐานมีสารพิษปนเปื้อนอยู่ก็จะทำให้เด็กได้รับสารพิษโดยตรง

(3) ข้อควรแนะนำในการซื้อผลิตภัณฑ์แป้งฝุ่นโรยตัว

ก. ควรเลือกซื้อชนิดที่ภาชนะบรรจุอยู่ในสภาพเรียบร้อยมีฝาปิดมิดชิดและมีพลาสติกหุ้มเรียบร้อย ไม่มีรอยฉีกขาด

ข. เมื่อใช้แป้งฝุ่นโรยตัวทุกครั้ง ควรปิดฝาให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของฝุ่นละอองพลัดตกลงไปในภาชนะบรรจุ

ค. เมื่อใช้แป้งฝุ่นโรยตัวแล้ว พบว่า สีและกลิ่นของแป้งเปลี่ยนไป ควรหยุดใช้ เพราะอาจมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์

ง. ไม่ควรซื้อแป้งฝุ่นโรยตัวเด็กชนิดที่แตกแบ่ง เพราะไม่ถูกสุขลักษณะอาจมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์

### 5) ผลกระทบที่กันแดด

เนื่องจากในปัจจุบันแสงอัลตราไวโอเล็ตมีอันตรายต่อผิวหนังมนุษย์ ดังนั้นผลิตภัณฑ์ประเภทครีมกันแดดหรือครีมทำให้ผิวคล้ำจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อผิวหนังมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง วัตถุประสงค์ในการใช้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ก็เพื่อป้องกันหรือลดอันตรายจากแสงหรือช่วยให้ผิวคล้ำแดดโดยไม่มีอาการอักเสบหรือปวดแสบปวดร้อน นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันไม่ให้ผิวดูแก่ก่อนวัย

แสงอัลตราไวโอเล็ตที่มีผลต่อผิวหนังมนุษย์มากที่สุด แบ่งตามช่วงความยาวคลื่นได้ 3 ช่วง คือ

1) ยูวีเอ (UVA) หรือแสงอัลตราไวโอเล็ตช่วงยาว เป็นแสงในช่วงความยาวคลื่นระหว่าง 320 – 400 นาโนเมตร แสงช่วงนี้ทำให้เกิดผิวคล้ำแดดโดยกระตุ้นให้เกิดการสร้างเมลานิน แต่ไม่ทำให้เกิดการอักเสบ

2) ยูวีบี (UVB) เป็นแสงในช่วงความยาวคลื่นระหว่าง 290 – 320 นาโนเมตร แสงในช่วงนี้ก่อให้เกิดอาการผิวเกรียมแดดและก่อให้เกิดอาการอักเสบของผิวหนังได้ นอกจากนี้ยังเป็นตัวการหลักที่ทำให้ผิวแก่ก่อนวัยและทำให้เกิดมะเร็งผิวหนังได้

3) ยูวีซี (UVC) หรือแสงอัลตราไวโอเล็ตช่วงสั้น เป็นแสงในช่วงความยาวคลื่นระหว่าง 200 – 290 นาโนเมตร แสงในช่วงนี้โดยมากจะถูกดูดซับโดยก๊าซโอโซนในบรรยากาศ

ฉะนั้นแสงอัลตราไวโอเล็ตที่มาถึงโลกจะอยู่ระหว่างช่วงความยาวคลื่นระหว่าง 290 – 400 นาโนเมตร คือ แสงในช่วงยูวีเอ (UVA) และยูวีบี (UVB)

#### (1) ชนิดของผลิตภัณฑ์กันแดด

ผลิตภัณฑ์กันแดดแบ่งเป็น 3 พวกใหญ่ ๆ คือ

ก. ผลิตภัณฑ์กันแดดที่ใส่สารกันแดดซึ่งป้องกันการเกิดภาวะผิวเกรียมแดดเนื่องจากแสงอัลตราไวโอเล็ตในช่วงยูวีบี (UVB) โดยสารพวกนี้จะดูดซึมรังสีอัลตราไวโอเล็ตในช่วงนี้ได้ถึงร้อยละ 95 สารดังกล่าวได้แก่ PABA

ข. ผลิตภัณฑ์กันแดดที่ใส่สารซึ่งทำให้ผิวคล้ำแดด สารพวกนี้จะดูดซับแสงอัลตราไวโอเล็ตในช่วงความยาวคลื่นระหว่าง 290 – 320 นาโนเมตรได้ถึงร้อยละ 85 แต่จะปล่อยหรือยอมให้แสงอัลตราไวโอเล็ตในความยาวคลื่นมากกว่า 320 นาโนเมตรผ่านได้ ซึ่งจะ ทำให้ผิวคล้ำแดด สารพวกนี้ทำให้ผิวหนังร้อนแดงได้บ้างแต่ไม่ทำให้เกิดการปวดแสบปวดร้อน

ก. ผลิตภัณฑ์กันแดดที่ใส่สารกันแดดชนิดที่บดแสง มีคุณสมบัติในการสะท้อนแสงหรือกั้นการซึมผ่านของรังสีอัลตราไวโอเล็ต สารพวกนี้จะสะท้อนแสงได้ทั้งแสงอัลตราไวโอเล็ตและแสงที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (ความยาวคลื่นระหว่าง 290 – 770 นาโนเมตร) ซึ่งจะป้องกันหรือลดการเกิดผิวเกรียมแดดและผิวคล้ำแดด



## (2) คุณสมบัติที่ดีของสารกันแดด

สารกันแดด หมายถึง การที่ดูดซึมแสงอัลตราไวโอเล็ตแล้วเปลี่ยนเป็นพลังงานแสงที่อยู่ในรูปซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อผิวหนัง

คุณสมบัติที่ดีของสารกันแดด คือ กรองแสงได้ทั้งยูวีบี (UVB) และยูวีเอ (UVA) อย่างน้อยควรกรองแสงช่วงยูวีบี (UVB) คือ ช่วงความยาวคลื่นระหว่าง 290 – 320 นาโนเมตรได้ ผ่านเข้าสู่ผิวหนังได้ง่าย จับกับผิวหนังได้ดี ไม่หลุดง่ายเมื่อถูกน้ำ ไม่ต้องทาบ่อย มีความคงตัวดี ไม่สลายตัวง่าย ไม่เป็นสารที่มีพิษ ไม่ทำให้ผิวหนังเกิดการแพ้ ไม่ระเหยง่าย

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์กันแดดนิยมใส่สารที่มีคุณสมบัติเป็นสารที่ป้องกันการเกิดผิวเกรียมแดดและสารที่ทำให้ผิวคล้ำแดดไว้ด้วยกัน โดยใส่ในปริมาณความเข้มข้นต่างกัน เนื่องจากการทดลองพบว่าทำให้ได้ผลิตภัณฑ์กันแดดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด (Sun Protective Factor หรือ SPF) เท่ากับ 15 ซึ่งจะป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ตในช่วงยูวีบี (UVB) ได้ทั้งหมด และหากใช้สม่ำเสมอก็จะป้องกันการเกิดมะเร็งผิวหนังได้ ค่าเอสพีเอฟ

(SPF) หมายถึง จำนวนเท่าของเวลาที่ผิวทนต่อแสงอัลตราไวโอเล็ต หลังทาผลิตภัณฑ์กันแดดแล้ว เทียบกับเวลาที่ผิวที่ยังไม่ได้ทาผลิตภัณฑ์กันแดดจะทนได้ เช่น โดยปกติเราทนแสงแดดได้นาน 30 นาที แต่ภายหลังจากทาผลิตภัณฑ์กันแดดที่มีค่าเอสพีเอฟ (SPF) จะทนแสงแดดได้นานเท่ากับ  $30 \times 15$  นาที ซึ่งเท่ากับ 7 ชั่วโมงครึ่ง หรือประมาณ 450 นาที สารกันแดดที่มีค่าเอสพีเอฟ (SPF) สูง จะมีประสิทธิภาพในการกันแดดได้ดี ถ้ามีค่าเอสพีเอฟ (SPF) ต่ำ ก็จะมีประสิทธิภาพในการกันแดดได้น้อย เหมาะสำหรับในรายที่ต้องการให้ผิวคล้ำแดด การพิจารณาเลือกใช้ผลิตภัณฑ์กันแดดขึ้นอยู่กับชนิดของผิวหนังด้วย เช่น ในรายที่ผิวหนังไวต่อแสงแดดและเกิดผิวเกรียมแดดได้ง่าย ต้องใช้ผลิตภัณฑ์กันแดดที่มีค่าเอสพีเอฟ (SPF) สูง ๆ

### (3) ข้อดีของการใช้ผลิตภัณฑ์กันแดด

ข้อดีของการใช้ผลิตภัณฑ์กันแดด นอกจากจะช่วยป้องกันอันตรายจากแสงอัลตราไวโอเล็ตต่อผิวและช่วยไม่ให้ผิวหนังคุณแก่ก่อนวัยแล้ว ผลิตภัณฑ์กันแดดยังเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับผู้มีปัญหาเรื่องฝ้า เพราะในผู้ที่ปัญหาเรื่องฝ้าจะมีผิวหนังที่ไวต่อแสงอัลตราไวโอเล็ต การใช้ผลิตภัณฑ์กันแดดควบคู่ไปกับครีมป้องกันฝ้าจะช่วยให้การรักษาดีขึ้น นอกจากนั้นผลิตภัณฑ์กันแดดยังเหมาะสำหรับผู้ที่เล่นกีฬากลางแจ้ง หรือมีอาชีพเป็นครูสอนกีฬาประเภทเทนนิสและว่ายน้ำ เป็นต้น



#### (4) ข้อควรระวังในการใช้ผลิตภัณฑ์กันแดด

ข้อควรระวังในการใช้ผลิตภัณฑ์กันแดด ได้แก่ ผลข้างเคียงที่เกิดจากการระคายเคืองของผิวหนัง ผิวหนังอักเสบจากพิษของสารเคมีร่วมกับแสงแดดและโรคผื่นแพ้สัมผัส สารกันแดดที่อาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงต่อผู้ใช้ได้แก่ สารประเภท PABA พบว่า สารนี้ก่อให้เกิดอาการผิวหนังอักเสบแบบตุ่มน้ำ หรือทำให้เกิดอาการแพ้โดยการสัมผัสซึ่งภายหลังได้งดใช้สารนี้ในผลิตภัณฑ์กันแดดแล้ว และที่สำคัญการแพ้สารกันแดดเป็นการแพ้เฉพาะราย ไม่ได้หมายความว่าผู้ใช้ทุกคนจะต้องมีอาการแพ้ ดังนั้น เมื่อเริ่มใช้ผลิตภัณฑ์กันแดด ควรทาในปริมาณเล็กน้อยก่อนแล้วจึงค่อยเพิ่มปริมาณการใช้ หากมีอาการแพ้ใดๆอย่างหนึ่งเกิดขึ้นควรรีบปรึกษาแพทย์ผิวหนังโดยตรง โดยให้แพทย์แก้ไขและให้คำแนะนำการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสภาพผิว โดยไม่มีผลข้างเคียงจากการใช้เพื่อให้ได้ประโยชน์จากการใช้ผลิตภัณฑ์กันแดดมากที่สุด

ประเทศไทยเป็นประเทศในเขตร้อน มีปริมาณแสงอัลตราไวโอเล็ตมาก ความร้อนและรังสีเป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้คนไทยเป็นฝ้ามากและหน้าเป็นดวงขาว ๆ สาเหตุเกิดจากความแห้งและแสงแดดจะเป็นกันมากหน้าร้อน ทางป้องกันที่ดีที่สุดก็คือการใช้ผลิตภัณฑ์กันแดด นอกจากนั้นยังควรหลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมกลางแจ้ง หากไม่แน่ใจเกี่ยวกับช่วงความยาวคลื่นก็ควรเลือกใช้ผลิตภัณฑ์กันแดดที่สามารถป้องกันได้ทั้งแสงอัลตราไวโอเล็ตในช่วงยูวีเอ (UVA) และยูวีบี (UVB) ผลิตภัณฑ์กันแดดนี้สามารถใช้ได้ทุกโอกาส ยิ่งถ้าทาทั้งไว้ประมาณ 2 ชั่วโมงก่อนออกไปเผชิญกับแสงแดด จะทำให้ผลิตภัณฑ์กันแดดมีประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดได้ดียิ่งขึ้น การใช้ผลิตภัณฑ์กันแดดให้ได้ประสิทธิภาพดีที่สุดควรทาทุกวันแม้จะไม่ออกจากบ้าน ถ้าเหงื่อออกมาก หรือล้างหน้า หรือเล่นน้ำก่อน 17.00 น. ควรทาผลิตภัณฑ์กันแดดซ้ำใหม่

#### 6) แป้งแต่งหน้า

แป้งแต่งหน้า เป็นเครื่องสำอางที่ใช้เพื่อให้ใบหน้าแลดูเนียนและมีสีสม่ำเสมอ ชวนมอง แป้งที่ใช้สำหรับแต่งหน้านั้น มีทั้งแป้งฝุ่น แป้งแข็งและ แป้งทู่ย์ แต่ละแบบมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน

##### (1) ชนิดของแป้งแต่งหน้า

แป้งแต่งหน้าแบ่งออกเป็น

ก. แป้งฝุ่น คือ แป้งชนิดที่มีเนื้อละเอียดบางเบาเหมือน

ฝุ่นละอองเล็ก ๆ เหมาะสำหรับทาที่ลงบนผิวหนังหลังจากการรองพื้น แป้งฝุ่นมีคุณสมบัติช่วยให้

ผิวคุณวณเนียนเป็นธรรมชาติยิ่งขึ้น และช่วยดูดซับความมันหลังการแต่งหน้าได้เป็นอย่างดี ควรใช้ แป้งฝุ่นสีเดียวกันกับผิวเรา เราใช้แป้งฝุ่นเพื่อทำให้ร่องพื้นติดทนนานมากขึ้นและการแต่งหน้าก็จะดูสวยสมบูรณ์แบบ

ข. แป้งแข็ง คือ แป้งฝุ่นเนื้อละเอียดเช่นเดียวกัน แต่ถูกอัดแข็งลงในตลับแป้งสำหรับพกพาติดตัวไปไหนต่อไหนและเพิ่มความสะดวกในการเติมแป้งระหว่างวันนั่นเอง

ค. แป้งทู่เว้ คือ แป้งฝุ่นอัดแข็งที่มีส่วนผสมของครีมรองพื้น ช่วยเพิ่มความสะดวกและประหยัดเวลา เพราะแป้งทู่เว้สามารถทำได้โดยไม่ต้องทำการรองพื้นก่อน และส่วนใหญ่จะมีส่วนผสมพิเศษเช่นเดียวกับครีมรองพื้น คือ มีส่วนผสมของสารกันแดด ครีมบำรุงผิว หรือครีมบำรุงผิวแบบไร้ความมัน (Oil-free) เป็นต้น

## (2) ข้อควรระวังในการเลือกใช้แป้งแต่งหน้า

คุณสมบัติของแป้งแต่งหน้าที่ดีควรมีเนื้อละเอียด เมื่อทาลงบนผิวหน้าแล้ว จะต้องไม่รู้สึกหยาบ หรือเป็นคราบเกาะบนผิวหน้า เวลาเลือกซื้อควรทดลองทาลงบนใบหน้าและควรระวังการเกิดอาการแพ้เนื่องจากน้ำหอมที่ใส่ลงไปผลิตภัณฑ์ซึ่งในปัจจุบันมีน้ำหอมมากกว่า 5,000 ชนิดที่ใช้ในเครื่องสำอาง น้ำหอมบางชนิดอาจทำให้ผิวเกิดอาการแพ้ได้เมื่อโดนแสงแดด แต่ถ้าไม่โดนแดดก็จะไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้ และสารกันแดดเป็นสารที่พบบ่อยอีกตัวหนึ่งที่ทำให้เกิดอาการแพ้

## 7) ลิปสติก

ลิปสติก คือ เครื่องสำอางที่ใช้เพื่อตกแต่งริมฝีปาก มักเป็นสีแดงหรือสีชมพู ทำให้ริมฝีปากสวยงามและปกปิดความบกพร่องของริมฝีปาก

### (1) ส่วนประกอบที่สำคัญของลิปสติก

ก. เนื้อลิปสติก ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยน้ำมัน ไขมัน และขี้ผึ้ง ในสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อให้ได้เนื้อลิปสติกที่มีจุดหลอมเหลวพอเหมาะ ผงสีสามารถเข้ากันได้หรือกระจายตัวได้ดี

ข. สี ลิปสติกมี 2 ประเภท คือ สีที่ไม่เกาะยึดตัว (สีที่ลบเลือนได้ง่าย) และสีที่เกาะยึดตัวได้ดี (สีที่ไม่ลบเลือน) สีที่เกาะยึดตัวได้ดีจะทำหน้าที่ปกปิดส่วนผิวที่หยาบให้ดูเรียบเนียน เคลือบคลุมริมฝีปากให้เกิดความทึบแสง ช่วยป้องกันแสงแดดและทำให้เห็นเป็นสีต่าง ๆ มากขึ้น สีที่ไม่เกาะยึดตัวมักจะช่วยให้สีติดทนบนริมฝีปาก แลดูสวยงาม



สีของแท่งลิปสติก บางครั้งมองดูจะเห็นเป็นสีเหมือนกัน แต่เมื่อทาบนริมฝีปากแล้วสีที่ได้อาจจะต่างกัน เนื่องจากคุณสมบัติของสี สีที่ใช้ในลิปสติก ต้องเป็นสีที่ผ่านการรับรองให้ใช้เป็นส่วนผสมของลิปสติกเท่านั้น

ก. น้ำหอม น้ำหอมจะต้องมีกลิ่นกลมกลืน หรือกลบกลิ่นเฉพาะตัวของไขมันและน้ำมันในเนื้อลิปสติกได้ ปกติควรเป็นกลิ่นดอกไม้อ่อน ๆ กลิ่นผลไม้ ชนม หรือเครื่องเทศ

ง. สารตัวเติมอื่น ๆ มีวัตถุประสงค์ในการใส่ในลิปสติกก็เพื่อปรับปรุงคุณภาพของลิปสติก ได้แก่ สารกันหืน วัตถุกันเสีย สารกันแดด เป็นต้น

### (2) ประเภทของลิปสติก

ก. ลิปสติกแต่งสีริมฝีปาก แบ่งเป็น ลิปสติกชนิดสีติดทน ลิปสติกชนิดโปร่งใส ลิปสติกชนิดเหลว ลิปสติกชนิดครีม

ข. ลิปกลอส เป็นลิปสติกไม่มีสี หรือสีอ่อนมาก ใช้ป้องกันริมฝีปากแห้งแตก เพื่อให้เกิดความมัน นุ่มเนียน

### (3) ลักษณะลิปสติกที่ดี

ก. ควรมีเนื้อเรียบ นุ่มนวล มีความชุ่มชื้นและความมันพอเหมาะ ไม่มีเหนื่อ เนื้อลิปสติกไม่แตกร่วนหรือแข็งเป็นก้อน คงสภาพทั้งเมื่อเก็บไว้และขณะใช้ ทนต่อสภาวะต่าง ๆ ได้ดี

ข. หลอมละลายได้ทันทีเมื่อสัมผัสกับริมฝีปาก

ค. ไม่มีอันตรายต่อผิวหนังให้สีติดทน แต่สามารถล้างออกได้ง่ายเมื่อต้องการล้างออก กลิ่นดี

### (4) การระคายเคืองและอาการแพ้ลิปสติก

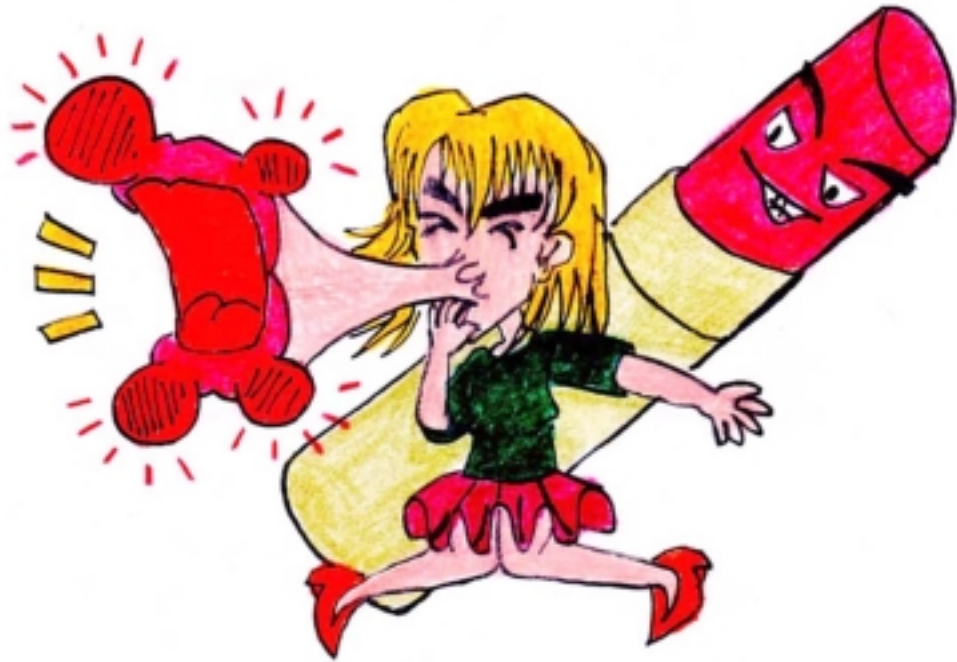
การแพ้เครื่องสำอางนั้นส่วนใหญ่เป็นไปเฉพาะแต่ละบุคคล ฉะนั้นบางคนอาจแพ้แต่บางคนไม่แพ้ สำหรับลิปสติกพบว่ามี 1 ใน 5 ล้านคน ที่มีอาการแพ้ลิปสติกโดยธรรมชาติ อย่างไรก็ตามการใช้ลิปสติกทาบนริมฝีปากซึ่งเป็นเนื้อเยื่ออ่อนวันละหลาย ๆ ครั้ง และสัมผัสริมฝีปากเป็นระยะเวลายาวนานอาจทำให้เกิดอาการแพ้ได้ง่ายกว่าผิวหนังบริเวณอื่น สาเหตุของการแพ้ลิปสติกอาจมาจากสิ่งต่อไปนี้

ก. น้ำหอมในลิปสติก อาจมีสารบางชนิดกระตุ้นให้เกิดอาการแพ้

ข. สีในลิปสติกอาจมีสารปนเปื้อน ทำให้แพ้ได้และสีบางชนิดทำให้ริมฝีปากไวต่อแสงแดด

ค. ลิปสติกที่มีไขมันและน้ำมันน้อย อาจทำให้ริมฝีปากแห้งแตก ทำให้เกิดอาการแพ้ได้ง่าย

ง. สารตัวเติมอื่น ๆ บางตัวมีฤทธิ์เป็นตัวเร่งการเกิดอาการแพ้ พอสรุปได้ว่าการเกิดอาการแพ้ลิปสติกนั้น ส่วนใหญ่เกิดจากสารปนเปื้อนในน้ำหอมและสี แต่แนวโน้มการเกิดอาการแพ้ในลิปสติกได้ลดลงมาเป็นลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากผู้ผลิตใช้วัตถุดิบที่บริสุทธิ์ขึ้น มีสารปนเปื้อนน้อยในการผลิตลิปสติก นอกจากนี้การทาลิปสติกโดยใช้นิ้วมือ อาจทำให้เกิดการติดเชื้อที่ริมฝีปากได้



#### (5) การเกิดอาการแพ้เนื่องจากลิปสติก

ผู้ใช้ลิปสติกที่เกิดอาการแพ้ลิปสติกนั้นจะมีอาการแตกต่างกันแล้วแต่ว่าผู้นั้นจะมีอาการแพ้มากหรืออาการแพ้น้อย หากเกิดอาการแพ้น้อยอาจจะมีอาการเพียงริมฝีปากแห้งคัน แต่หากเกิดอาการแพ้มากอาจเกิดอาการริมฝีปากอักเสบ บวม แดง ปวดแสบ ปวดร้อน หรือหายใจไม่ออก เมื่อเกิดอาการแพ้ต้องหยุดใช้ลิปสติกแท่งนั้นทันที แล้วเปลี่ยนไปใช้ลิปสติกชนิดอื่นแทน เช่น ใช้ลิปสติกชนิดที่ไม่มีน้ำหอม

## 8) ครีมบำรุงผิว

ครีมบำรุงผิว มีหน้าที่สำคัญในการปกป้องไม่ให้ น้ำระเหยออกไป จากผิวหนัง ช่วยให้ผิวหนังชุ่มชื้น ไม่แห้งแตก เนียนเรียบขึ้น

### (1) ส่วนผสมที่สำคัญในครีมบำรุงผิว

#### ก. กรดเอเอชเอ (AHA)

กรดเอเอชเอ (AHA) หรือ สารแอลฟาไฮดรอกซี แอซิด มีประสิทธิภาพเมื่อใช้กับผิวหนัง โดยเฉพาะผิวที่แห้งอย่างรุนแรง มีคุณสมบัติช่วยให้ผิวเกิดความนุ่มและเกิดความตึงของผิว ลดการเปลี่ยนแปลงของสีผิวและจุดด่างดำที่เกิดจากอายุที่เพิ่มมากขึ้น

กรดเอเอชเอ (AHA) จะช่วยละลายเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ซึ่งยึดอยู่ระหว่างเซลล์ที่ตายแล้วกับผิวหนังชั้นกลาง ทำให้เซลล์ผิวหนังชั้นบนสุดซึ่งเป็นเซลล์ที่ตายแล้ว หลุดลอกออกอย่างรวดเร็วและสม่ำเสมอ นอกจากนี้กรดเอเอชเอ (AHA) ยังช่วยในการขับน้ำคั่งค้างของต่อมเหงื่อ ทำให้รูขุมขนไม่อุดตัน เมื่อมีเซลล์ใหม่ขึ้นมาทดแทนเซลล์เก่า ทำให้ผิวหนังดูอ่อนเยาว์ลง ลดริ้วรอยขนาดเล็ก ๆ เมื่อใช้ติดต่อกันนาน ๆ จะทำให้ผิวหนังดูเรียบขึ้นและทำให้ผิวหนังสะท้อนแสงสม่ำเสมอแลดูสุขภาพผิวดี นอกจากนี้ยังช่วยกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนมาปกป้องผิวจากมลพิษต่าง ๆ ยิ่งไปกว่านั้น นักวิทยาศาสตร์ยังพบว่ากรดเอเอชเอ (AHA) ยังช่วยขจัดสิ่วอุดตัน และทำความสะอาดรูขุมขน

กรดเอเอชเอ (AHA) เป็นสารที่มีอยู่ตามธรรมชาติพบมากในอาหาร เช่น กรดซิตริกในมะนาว กรดทาร์ทาริกในองุ่น กรดแลกติกในนมเปรี้ยว หรือ กรดไกลโคลิกในอ้อย เป็นต้น แต่เดิมเราใช้กรดเอเอชเอ (AHA) เป็นสารช่วยปรับความเป็นกรด-เบสของเครื่องสำอาง แต่ปัจจุบันกลายเป็น “จุดขาย” ของเครื่องสำอางมากกว่า เนื่องจากกรดเอเอชเอ (AHA) มีคุณสมบัติเป็นกรด เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดควรใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีกรดเอเอชเอ (AHA) ในความเข้มข้นต่ำ ๆ ไม่เกินร้อยละ 5 สำหรับทาผิวที่อ่อนโยน เช่น ผิวหน้า และไม่ควรเกินร้อยละ 10 สำหรับผลิตภัณฑ์ทาผิวและผิวหนังบริเวณลำตัว โดยใช้เป็นประจำทุกวัน แต่ต้องหมั่นสังเกตผลข้างเคียงของกรดเอเอชเอ (AHA) คือ ทำให้ผิวหนังแดง ระคายเคืองง่าย ดังนั้นไม่ควรใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผสมกรดเอเอชเอ (AHA) กับเนื้อเยื่ออ่อน ผิวหนังที่เพิ่งผ่านการโกนหรือผ่านการตากแดด ทางที่ดีที่สุดก็คือ ทดสอบก่อนใช้ โดยทาผลิตภัณฑ์ที่ส่วนผสมของกรดเอเอชเอ (AHA) ลงบนท้องแขนแล้วปิดด้วยผ้าพันแผล สังเกตว่ามีอาการแพ้หรือไม่ ถ้ามีผื่นแดงหรือคันให้หยุดใช้ทันที



### ข. วิตามินอี

ความสำคัญของวิตามินอีก็คือช่วยปกป้องสารประกอบไขมันจากอนุมูลอิสระ พบได้มากในผัก น้ำมันพืช เมล็ดพืช ข้าวโพด ถั่ว แป้งสาลี เนื้อสัตว์ และนม วิตามินอี เป็นสารแอนติออกซิแดนซ์ที่สำคัญในพลาสมาและเม็ดเลือดแดง ผลจากการทดลองพบว่า วิตามินอี ช่วยลดอาการไหม้จากแสงแดด ช่วยลดริ้วรอยและทำให้ผิวหนังนุ่มขึ้น ร่างกายสามารถรับวิตามินอีได้ถึง 3,000 มิลลิกรัมโดยไม่มีอันตรายแต่อย่างใด

### ค. วิตามินซี

วิตามินซี ทำหน้าที่ในการกำจัดอนุมูลอิสระและเป็นองค์ประกอบร่วมของเอนไซม์ต่าง ๆ ที่ช่วยเสริมสร้างคอลลาเจน ร่างกายต้องการวิตามินซีประมาณวันละ 60 มิลลิกรัม พบได้มากในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวและผักใบเขียว แต่ในการใช้ผสมในครีมบำรุงผิว ยังไม่มีการศึกษาที่ยืนยันได้ชัดเจนว่าจะป้องกันผิวหนังห่อนยานได้ นอกจากจะช่วยทำให้ผิวหนังขาวขึ้น

ง. วิตามินเอ

วิตามินเอ พบมากในพืชที่มีสีเขียวและสีเหลือง ไข่แดง เนย ตับ และน้ำมันตับปลา อนุพันธ์สังเคราะห์ของวิตามินเอเรียกว่า “เรตินอยด์” พบว่าสามารถช่วยลดริ้วรอยได้และทำให้ผิวหนังเรียบเนียนขึ้น กระ ฝ้า และจุดด่างดำจางลง

จ. เบต้าแคโรทีน

เบต้าแคโรทีนเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอ ทำหน้าที่ต่อต้านอนุมูลอิสระและปกป้องเนื้อเยื่อเซลล์ พบมากในผักใบเขียว แครอท มันฝรั่ง แคนตาลูป เนื้อสัตว์ เนย และเนยแข็ง ร่างกายไม่ควรรับประทานมากกว่า 30 มิลลิกรัมต่อวัน และรับประทานติดต่อกันเป็นเวลานาน เพราะจะทำให้ผิวเป็นสีเหลืองได้

ฉ. วิตามินบี 3

ช่วยในการสร้างคอลลาเจน เพิ่มอัตราการผลัดตัวของเซลล์ ผิวเก่า ทำให้ริ้วรอยลดเลือนลงได้

ช. โคเอนไซม์คิวเทน (Q10)

ในการทดลองพบว่า โคเอนไซม์คิวเทนเป็นโมเลกุลเล็ก ๆ ที่มีอยู่ในเซลล์ของร่างกายตามธรรมชาติ ทำหน้าที่ในการเปลี่ยนสารอาหารให้เป็นพลังงาน นอกจากนี้ยังพบว่า สามารถป้องกันการสลายของแสงยูวีเอ (UVA) ชะลอความเสื่อมของเซลล์ได้ จึงทำให้ลดริ้วรอยรอบดวงตาและชะลอความแก่ได้

9) เครื่องสำอางระงับกลิ่นกาย

กลิ่นกายเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างเหงื่อและแบคทีเรีย บริเวณที่อับชื้นที่สุดของร่างกายได้แก่ บริเวณรักแร้ บริเวณดังกล่าวจึงมักมีปัญหาเรื่องความเปียกชื้น ใต้วงแขน และกลิ่นกายมากกว่าบริเวณอื่น ๆ การลดกลิ่นกายด้วยวิธีง่าย ๆ นั่นก็คือ หมั่นทำความสะอาดร่างกายด้วยการอาบน้ำฟอกสบู่บ่อย ๆ เพื่อมิให้เกิดการหมักหมมของเหงื่อไคล

(1) คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางระงับกลิ่นกาย ได้แก่

- ก. มีคุณสมบัติในการลดการขับเหงื่อ
- ข. มีคุณสมบัติในการลดจำนวนแบคทีเรียที่จะไปทำปฏิกิริยากับเหงื่อ ทำให้เกิดกลิ่น
- ค. แต่งกลิ่นหอม เพื่อกลบกลิ่นกาย

เครื่องสำอางระงับกลิ่นกาย มักประกอบด้วยสารที่ช่วยลดการขับเหงื่อ เช่น สารในกลุ่มของอะลูมิเนียมและเซอร์โคเนียม เช่น อะลูมิเนียม คลอโรไฮเดรต และสารที่สามารถลดจำนวนแบคทีเรีย เช่น ไตรโคซาน ไตรโคลคาร์บาน เป็นต้น

ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ระงับกลิ่นกายเหล่านี้ ได้มีการพัฒนาและปรับปรุงสูตรหรือตำรับให้ผลิตภัณฑ์มีความดึงดูดใจผู้บริโภค เช่น เมื่อทาแล้วก่อให้เกิดความรู้สึกสบาย เติมน้ำและกลิ่นเพื่อให้น่าใช้ รวมทั้งความสวยงามของภาชนะบรรจุและใช้สะดวก บางผลิตภัณฑ์โฆษณาว่ามีสารที่ช่วยให้ผิวได้วงแขนขาขึ้นด้วย เช่น ลิโคไรซ์ เอ็กซ์แทรกซ์ สารเหล่านี้มีข้อมูลว่า ช่วยให้ผิวขาขึ้นได้บ้าง แต่ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาวิจัยในประเทศที่มีอากาศเย็น แสงแดดไม่จัด ประชาชนส่วนใหญ่มีผิวขาวอยู่แล้ว การนำมาใช้กับคนไทยจึงมักจะเห็นผลไม่ชัดเจน

### เรื่องที่ 3.4 ผลกระทบจากการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง

#### 3.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์

จากสถิติในต่างประเทศ มีการสำรวจการใช้เครื่องสำอางทุกชนิดของมนุษย์พบว่า มีผลข้างเคียงในการใช้เครื่องสำอาง 680 ครั้ง ต่อการใช้ 1,000,000 ครั้งและในคลินิกภูมิแพ้ พบคนไข้มีการเกิดอาการแพ้จากเครื่องสำอางประมาณร้อยละ 10 ของประชากรทั้งหมด

1) องค์ประกอบที่ทำให้เกิดอาการข้างเคียงหรืออาการแพ้ เนื่องจากการใช้เครื่องสำอาง

องค์ประกอบที่ทำให้เกิดอาการข้างเคียง หรือกล่าวได้ว่าทำให้เกิดพิษจากการใช้เครื่องสำอาง ได้แก่

(1) ระยะเวลาที่สัมผัสผิวหนัง เครื่องสำอางที่ทาแล้วทิ้งไว้เป็นเวลานาน ๆ เช่น ครีมบำรุงผิว มักก่อให้เกิดอาการข้างเคียงได้มากกว่าเครื่องสำอางประเภทที่ทาแล้วล้างออก เช่น แชมพู น้ำยาปรับสภาพผม

(2) บริเวณที่สัมผัสกับเครื่องสำอาง ผิวหนังบางแห่งของร่างกายไวต่อสิ่งรบกวนมากกว่าบริเวณอื่นด้วย เช่น ผิวหนังรอบดวงตา จึงพบว่าเครื่องสำอางแต่งดวงตาจะก่อให้เกิดปัญหาได้บ่อย

(3) ความเป็นกรด-เบสของเครื่องสำอาง เครื่องสำอางที่มีความเป็นเบสสูง เช่น ครีมกำจัดขนและครีมยัดผม จะทำให้เกิดอาการระคายเคืองค่อนข้างมาก

(4) ความเข้มข้นของสารที่ระเหยได้ เครื่องสำอางที่มีปริมาณสารที่ระเหยได้สูง เช่น น้ำยาระงับกลิ่นตัวชนิดฉีดพ่นหรือของเหลว เมื่อใช้แล้วและสารที่ระเหยได้ระเหยออกไป ความเข้มข้นของสารระงับเชื้อจุลินทรีย์อาจเพิ่มขึ้น 2 – 5 เท่า ทำให้เกิดอาการข้างเคียงรุนแรงขึ้น

2) อาการข้างเคียงเนื่องจากการใช้เครื่องสำอาง

อาการข้างเคียงเนื่องจากการใช้เครื่องสำอาง แบ่งออกเป็น 2 ทาง

(1) อาการทางผิวหนัง

อาการข้างเคียงที่มีสาเหตุเนื่องจากการใช้เครื่องสำอางเป็นอาการทางผิวหนังทั้งหมด ซึ่งแบ่งได้เป็น 4 ชนิด

ก. การระคายเคือง มีอาการผิวหนังอักเสบ เนื่องจากสัมผัสสารนั้นโดยตรง เช่น จากสารที่มีฤทธิ์เป็นกรดหรือเบสมาก

ข. อาการแพ้ มีอาการผิวหนังจากการเกิดอาการแพ้ทางปฏิกิริยาภูมิคุ้มกัน ปฏิกิริยาดังกล่าวเกิดเฉพาะกับคนที่แพ้ต่อสารนั้น ๆ และเนื่องจากเป็นปฏิกิริยาที่ผ่านทางระบบคุ้มกัน จึงต้องอาศัยช่วงเวลานาน โดยเมื่อสัมผัสสารครั้งแรกจะกระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกันขึ้น เมื่อไปสัมผัสสารนั้นอีกเป็นครั้งที่ 2 หรือครั้งต่อ ๆ ไป จึงเกิดปฏิกิริยามีการอักเสบขึ้นได้

ค. อาการพิษจากแสงอัลตราไวโอเล็ต มีอาการผิวหนังอักเสบเนื่องจากพิษของสารเคมีร่วมกับแสงแดด มีอาการคล้ายข้อ ก แต่มีแสงอัลตราไวโอเล็ตเป็นตัวกระตุ้นให้สารเคมีทำปฏิกิริยากับผิวหนัง

ง. ภูมิแพ้แสง มีอาการคล้ายข้อ ข แต่มีแสงอัลตราไวโอเล็ตเป็นตัวกระตุ้นให้สารเคมีทำปฏิกิริยากับผิวหนัง

(2) อาการทางระบบอื่น ๆ

ก. การระคายเคืองต่อตา เนื่องจากสารที่เป็นส่วนผสมของแชมพู โฟมอาบน้ำกระเด็นเข้าตาโดยอุบัติเหตุ นอกจากนี้ครีมทาหน้ามักมีส่วนผสมของเบนซิลอะซิเตต หรือ เบนซิลแอลกอฮอล์ ในน้ำหอมแต่งกลิ่น เมื่อทาใกล้ตาอาจระคายเคืองทำให้น้ำตาไหลได้

ข. การระคายเคืองต่อทางเดินปัสสาวะ เนื่องจากฟองอาบน้ำ

ค. การระคายเคืองต่อทางเดินหายใจ เนื่องจากการใช้สเปรย์แต่งทรงผม หรือสเปรย์ระงับกลิ่นกาย ในห้องที่อากาศถ่ายเทไม่ดี

ง. พืชจากการใช้เวลานาน ทำให้เกิดอาการต่าง ๆ เช่น การเกิดผิดปกติของทารกในครรภ์ การกลายพันธุ์ การเกิดมะเร็ง เป็นต้น

โดยทั่วไปขนาดความเป็นพิษที่เกิดจากเครื่องสำอางหรืออาการข้างเคียง มักจะเป็นเพียงอาการระคายเคืองเล็กน้อย เมื่อหยุดใช้อาการก็จะหายไปเอง มีส่วนน้อยที่มักเกิดอาการรุนแรงต้องได้รับการรักษาจึงหายเป็นปกติ จำนวนคนที่เกิดอาการข้างเคียงที่แท้จริงไม่อาจทราบได้ เพราะว่ามีคนใช้น้อยรายที่เกิดอาการแล้วไปพบแพทย์โรคผิวหนัง ส่วนมากจะหยุดใช้เครื่องสำอางนั้นทันทีโดยไม่ปรึกษาแพทย์



### 3.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นส่วนประกอบของสารที่ใช้เป็นเครื่องสำอางส่วนใหญ่เป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้นมา ซึ่งขั้นตอนในการผลิตสารดังกล่าวนั้นย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งมลพิษทางอากาศ ทางน้ำ เช่น สารบางตัวก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศ ทางน้ำ



### เรื่องที่ 3.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง

เนื่องจากสารที่ใช้ในการผลิตเครื่องสำอางเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดอันตราย ผลข้างเคียง หรืออาการแพ้ต่อผู้บริโภค ดังนั้น คณะกรรมการอาหารและยา (อย.) จึงได้กำหนดข้อห้ามรายการสารที่ห้ามใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง

สารห้ามใช้ในเครื่องสำอางทั้ง 38 รายการนี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

#### 3.5.1 สารที่ห้ามใช้ในเครื่องสำอางโดยสิ้นเชิง

สารที่ห้ามใช้ในเครื่องสำอางโดยสิ้นเชิง ไม่มีข้อยกเว้นใด ๆ ทั้งสิ้น หากตรวจวิเคราะห์พบว่าเครื่องสำอางใดมีส่วนผสมของสารเหล่านี้แม้เพียงเล็กน้อย จะผิดกฎหมายทันที ตัวอย่างเช่น สารปฏิชีวนะ เบนซีน คาร์บอนไดซัลไฟด์ คอร์ติโคสเตียรอยด์ เมทานอล สารประกอบไนโตรดของโลหะคาร์บอนเตตระคลอไรด์ ทอกซิน ไนโตรเบนซีน ฮอร์โมน โมโนเบนโซล หรือโมโนเบนซิลอีเทอร์ของไฮโดรควิโนน หรือพาราเบนซิลออกซิฟีนอล คลอโรฟอร์ม มินอกซิซิล เมทิลีน กลอไรด์หรือไดคลอโรมีเทน เบนโซอิลเพอร์ออกไซด์ เฮกซะคลอโรฟีน กรดเรทีโนอิก หรือที่รู้จักกันในชื่อ “กรดวิตามินเอ” รวมทั้งอนุพันธ์เอสเทอร์และเกลือของสารนี้ กรดอะเซลาอิก พาดิเมท เอ ไพโรแกลลอล 2-แนพทอล ไบโซอินอล

#### 3.5.2 สารที่ห้ามใช้ในเครื่องสำอาง โดยมีข้อยกเว้น

1) สารที่ห้ามใช้ในเครื่องสำอาง โดยมีข้อยกเว้นว่าอาจปนเปื้อนในเครื่องสำอางได้เพียงเล็กน้อย หรือหากจะมีการใช้ในเครื่องสำอางจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด ตัวอย่างเช่น

(1) ตะกั่ว สารประกอบของตะกั่วและแร่ธาตุตะกั่ว จัดเป็นสารห้ามใช้ในเครื่องสำอางแต่มีข้อยกเว้น คือ

ก. อาจปนเปื้อนในเครื่องสำอางได้ ในอัตราส่วนไม่เกิน 20 ส่วนในล้านส่วน โดยน้ำหนัก

ข. เฉพาะสารประกอบแอสีเทตของตะกั่ว หากจะนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทแต่งผมดำ จะเข้าข่ายเป็นสารควบคุมพิเศษ มีอัตราส่วนสูงสุดที่ให้อำนาจใช้คือ ร้อยละ 0.6 ของน้ำหนักต่อน้ำหนัก โดยคำนวณ

ค. ในรูปโลหะตะกั่ว ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสารนี้จะต้องขึ้นทะเบียนตำรับให้เรียบร้อยก่อนการผลิต หรือนำเข้า

(2) ปรอต สารประกอบของปรอต และแร่ธาตุ จัดเป็นสารห้ามใช้ในเครื่องสำอางแต่มีข้อยกเว้น คือ

ก. สารปรอตอาจปนเปื้อนในเครื่องสำอางได้ ในอัตราส่วนไม่เกิน 0.5 ส่วนในล้านส่วนโดยน้ำหนัก

ข. ถ้าเป็นเกลือฟีนิลเมอร์คูริก ที่ใช้เป็นวัตถุกันเสียในผลิตภัณฑ์ประเภทที่ใช้บริเวณรอบดวงตา ให้ใช้ได้ ในอัตราส่วนสูงสุดไม่เกินร้อยละ 0.0065 จำนวนในรูปโลหะปรอต

ค. ถ้าเป็นไทเมอโรซาลหรือไทโอเมอร์ซาลที่ใช้เป็นวัตถุกันเสียในผลิตภัณฑ์ประเภทที่ใช้บริเวณรอบดวงตา ให้ใช้ได้ ในอัตราส่วนสูงสุดไม่เกินร้อยละ 0.0065 จำนวนในรูปโลหะปรอต

ง. ในกรณีที่มีการใช้สารในข้อ ข และข้อ ค ผสมรวมกัน ผลรวมของสารที่ใช้ต้องไม่เกินร้อยละ 0.0065 จำนวนในรูปโลหะปรอต

ปรอตเป็นสารที่ทำให้เกิดอาการแพ้ หรือระคายเคืองได้อย่างรุนแรง อีกทั้งสารปรอตสามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง เช่น สูดดมเข้าทางปอด หรือถูกดูดซึมผ่านทางลำไส้เล็ก หากมีการกลืนกินสารนี้เข้าไป แม้แต่การทาที่ผิวหนังสารปรอต ก็จะถูกดูดซึมเข้าไปสะสมในร่างกาย ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินปัสสาวะ ทำให้ทางเดินปัสสาวะอักเสบ และไตอักเสบได้

เนื่องจากในอดีตเคยมีการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสารปรอต เพื่อทำให้สีผิวจางลงหรือเพื่อขจัดสิว ฝ้า กระ จุดด่างดำ และใช้เป็นสารกันเสีย ในเครื่องสำอางประเภทต่าง ๆ ต่อมามีการศึกษาเกี่ยวกับความเป็นพิษของสารปรอตและมีข้อมูลที่ชัดเจนว่าสารนี้เป็นอันตรายต่อร่างกายเกินกว่าที่จะให้ใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องสำอาง

แต่เมื่อพิจารณาในประเด็นของการนำสารปรอตมาใช้เพื่อเป็นสารกันเสียในเครื่องสำอางนั้น พบว่าสารนี้มีข้อดีคือ สามารถยับยั้งการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียบางชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพและเนื่องจากการติดเชื้อที่ดวงตาอาจก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงถึงขั้นตาบอดได้ ดังนั้น จึงยังคงให้ใช้สารประกอบของปรอตในเครื่องสำอางได้ เฉพาะกรณีที่เป็นวัตถุกันเสียในเครื่องสำอางที่ใช้บริเวณรอบดวงตาเท่านั้น โดยอัตราส่วนสูงสุดที่ให้ใช้ไม่เกินร้อยละ 0.0065 น้ำหนักต่อน้ำหนัก จำนวนในรูปโลหะปรอต

### 3.5.3 หลักเกณฑ์ในการเลือกซื้อเครื่องสำอาง

เครื่องสำอางที่จำเป็นต้องใช้มีมากมายหลายกลุ่มประกอบกับคำโฆษณา และการส่งเสริมการขายที่ใช้กลยุทธ์มากมาย ทำให้ผู้บริโภคสามารถปรับเปลี่ยนความนึกคิดและพฤติกรรมให้คล้อยตามการโฆษณาได้ หลักสำคัญ 9 ประการ ก่อนการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอาง ได้แก่

- 1) ชื่อตรงตามจุดมุ่งหมาย
- 2) ใช้ตามความจำเป็น
- 3) อ่านฉลากภาษาไทยก่อนซื้อ
- 4) เหมาะกับผู้ใช้ ทั้งวัยและสภาพผิว
- 5) เหมาะกับฐานะ
- 6) ไม่หลงเชื่อโฆษณา
- 7) พิจารณาลักษณะเครื่องสำอางและภาชนะบรรจุ
- 8) ชื่อจากแหล่งน่าเชื่อถือ สามารถย้อนกลับไปสอบถามได้เมื่อมีปัญหา
- 9) เมื่อพบปัญหาให้ร้องเรียนหน่วยงานรัฐ

การกำกับดูแลผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางทุกประเภททุกชนิดที่จำหน่ายในประเทศไทย บริหารจัดการโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กระทรวงสาธารณสุข ภายใต้พระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พุทธศักราช 2535

### บรรณานุกรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2538) *คู่มือการเขียนเรื่องบันเทิงคดีและสารคดีสำหรับเด็ก*  
กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

กองควบคุมเครื่องสำอาง สำนักควบคุมเครื่องสำอาง (2547) “ความปลอดภัยของ  
เครื่องสำอางระงับกลิ่นกาย” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23 เมษายน 2547 จาก  
[http://www.fda.moph.go.th/fda-](http://www.fda.moph.go.th/fda-net/HTML/PRODUCT/COSMETIC/cosmetic/begin.html)  
[net/HTML/PRODUCT/COSMETIC/cosmetic/begin.html](http://www.fda.moph.go.th/fda-net/HTML/PRODUCT/COSMETIC/cosmetic/begin.html)

\_\_\_\_\_ “ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ย้อมผมชนิดถาวร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23  
เมษายน 2547 จาก [http://www.fda.moph.go.th/fda-](http://www.fda.moph.go.th/fda-net/HTML/PRODUCT/COSMETIC/cosmetic/begin.html)  
[net/HTML/PRODUCT/COSMETIC/cosmetic/begin.html](http://www.fda.moph.go.th/fda-net/HTML/PRODUCT/COSMETIC/cosmetic/begin.html)

คณะเภสัชกรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่น “สารห้ามใช้ในเครื่องสำอาง” (ออนไลน์)  
ค้นคืนวันที่ 16 มีนาคม 2547 จาก  
<http://www.geocities.com/isanconsumer/cosmetic/cosmetic.html>

จูไรรัตน์ เกิดดอนแฝก (2537) *ภัยมืดจากสารพิษ* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ เศรษฐ สตูดิโอ แอนด์  
กราฟิค ดีไซน์

ชูชัย ตั้งเลิศสัมพันธ์ “แพ้เครื่องสำอาง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก  
<http://www.healthnet.in.th/text/forum2/makeup/makeup%5B3%5D.html>

เทียมจันทร์ ศรีสังข์ (2542) “การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตมีสีสันที่รัฐประเศ สำหรับ  
วิชาท้องถิ่นของเรา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสระแก้ว” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

“แนวทางในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ป้องกันแดด” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2547  
<http://www.geocities.com/vichiena/sunscreenguide.html>

ประเทือง รอดเพ็งสังกะ “พิษจากเครื่องสำอาง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 5 เมษายน 2547

จาก [http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

\_\_\_\_\_ “อันตรายของยาย้อมผม” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 5 เมษายน 2547 จาก

[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

ปรีชา สุวรรณพินิจ และนางลักษณ์ สุวรรณพินิจ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์กายภาพ*

*ชีวภาพ ม. 4-5-6* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

“แพ้เครื่องสำอางจะทำอย่างไร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 24 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.healthnet.in.th/text/forum2/makeup/makeup%5B3%5D.html>

วีระชาติ สวนไพรินทร์ และเสริมศรี สวนไพรินทร์ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์*

*ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์

ภูมิบัณฑิต

ศึกษาธิการ, กระทรวง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) *หนังสือเรียน*

*สาระการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*

*ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา “การเลือกใช้ลิปสติก” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23 มกราคม 2547 จาก

[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

\_\_\_\_\_ “สารทำให้ผิวขาว” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 19 เมษายน 2547 จาก

[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

สมปอง นิธิสกุลกาญจน์ (2538) “การพัฒนาหนังสือการ์ตูนชุดนิทานพื้นบ้านภาคใต้เพื่อใช้

ประกอบการเรียนกลุ่มทักษะภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” *วิทยานิพนธ์ปริญญา*

*ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต* แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

สมพงษ์ จันท์โพธิ์ศรี (ม.ป.ป.) *วิทยาศาสตร์ 1* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

ตำราญ พฤษ์สุนทร และคณะ (ม.ป.ป.) *คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
พัฒนาศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข “ข้อมูลที่น่าสนใจทั่วไปของ  
ผลิตภัณฑ์” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มกราคม 2547 จาก  
<http://www2.fda.moph.go.th/consumer/conframe.asp>

\_\_\_\_\_ “เครื่องสำอางป้องกันแสงแดด” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 10 มกราคม 2547 จาก  
<http://www1.fda.moph.go.th/consumer/csmb/csmb2546.nsf/c5fea1b96750d7b880256849004e9ab4/1149e10547d57ccec7256d5e001d7c6b?OpenDocument>

ห้องสมุดการแพทย์และสุขภาพ “หลัก 9 ประการในการเลือกใช้เครื่องสำอาง” (ออนไลน์)  
ค้นคืนวันที่ 9 มกราคม 2547 จาก <http://www.elib-online.com/>

\_\_\_\_\_ “เครื่องสำอางอายุยืนยาวแค่ไหน” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 11 มกราคม 2547  
จาก <http://www.elib-online.com/>

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

### สารที่ใช้เป็นยา

#### หัวข้อ

- 4.1 ความหมายของสารที่ใช้เป็นยา
- 4.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารที่ใช้เป็นยา
- 4.3 การจำแนกประเภทของสารที่ใช้เป็นยา
  - 4.3.1 ประเภทของยาจัดแบ่งตามหลักเภสัชวิทยา
  - 4.3.2 ประเภทของยาจัดแบ่งตามแผนของการประกอบโรคศิลปะ
  - 4.3.3 ประเภทของยาจัดแบ่งตามความเข้มงวดในการควบคุมจำหน่าย
- 4.4 ผลกระทบของการใช้สารที่ใช้เป็นยา
  - 4.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์
  - 4.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 4.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้เป็นยา

#### แนวคิด

ยาเป็นสิ่งจำเป็นขั้นพื้นฐานของมนุษย์ มีคุณสมบัติในการบำบัดหรือบรรเทาอาการเจ็บป่วย หรือใช้ป้องกันโรค ยาแต่ละชนิดมีวิธีการใช้ที่แตกต่างกัน เช่น ยารับประทาน ยาฉีด ยาเหน็บ ยาทา ยาสูดดมและการพ่น ยาอมใต้ลิ้น ยาทุกชนิดมีทั้งคุณและโทษ การใช้ยาโดยขาดความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับยา อาจก่อให้เกิดพิษและอาการที่ไม่พึงประสงค์เนื่องจากยาจะยิ่งรุนแรง บางครั้งอาจรุนแรงถึงแก่ชีวิตได้ ผู้ใช้จึงควรศึกษาวิธีการใช้ยาแต่ละชนิด โดยการปรึกษาแพทย์หรือเภสัชกร ยาแต่ละชนิดมีอายุการเก็บรักษาช้าหรือเร็วแล้วแต่ชนิดของยา ทุกครั้งที่ซื้อยาควรตรวจดูวันหมดอายุ สำหรับยาที่มีได้ระบุวันหมดอายุ อาจสังเกตลักษณะการเสื่อมคุณภาพได้ เช่น มีรูปร่างลักษณะผิดไปจากเดิม มีสีที่เปลี่ยนไป กลิ่นผิดไป รสไม่เหมือนเดิม ยาที่มีลักษณะดังกล่าวไม่ควรใช้รักษาโรคต่อไป ยาที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่ได้มาจากการสังเคราะห์ โดยอาศัย

ปฏิกิริยาทางเคมีในห้องปฏิบัติการ ถ้าผู้ผลิตยาเหล่านั้นกระทำการโดยขาดความระมัดระวังหรือขาดจิตสำนึก กรรมวิธีในการผลิตก็จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้

### วัตถุประสงค์

1. อธิบายความหมายและความสำคัญของยาได้
2. อธิบายธรรมชาติและแหล่งกำเนิดของยาได้
3. อธิบายวัตถุประสงค์ในการใช้ยาได้
4. จำแนกประเภทของยาได้
5. อธิบายรูปแบบของยาได้
6. อธิบายวิธีการต่าง ๆ ที่ทำให้ยาเข้าสู่ร่างกายได้
7. อธิบายหลักการใช้ยาโดยทั่วไปได้
8. อธิบายกลไกการออกฤทธิ์ การตอบสนองของร่างกายต่อยาได้
9. อธิบายผลข้างเคียงและพิษของการใช้ยาได้
10. อธิบายข้อควรระวังและข้อห้ามใช้ของยาแต่ละชนิดได้
11. อธิบายอันตรายของยาเสื่อมและยาหมดอายุได้



## หน่วยที่ 4

### สารที่ใช้เป็นยา



ยา มีความผูกพันกับชีวิตมนุษย์นับตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวาระสุดท้าย มนุษย์ต้องอาศัย ยาช่วยในระหว่างการคลอดและเมื่อถึงเวลาที่ความตายเข้ามาเยือน ยา ก็ยังมีส่วนช่วยให้ความตาย เป็นไปอย่างทุกข์ทรมานน้อยที่สุด ในช่วงชีวิตของมนุษย์ทุกคนมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ยาใน การบำบัดและรักษาโรคต่าง ๆ

## เรื่องที่ 4.1 ความหมายของสารที่ใช้เป็นยา

ยาโดยคำจำกัดความขององค์การอนามัยโลก หมายถึง สารหรือผลิตภัณฑ์ที่มีวัตถุประสงค์ในการใช้เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของขบวนการทางพยาธิวิทยาซึ่งทำให้เกิดโรค ทั้งนี้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ได้รับยานั้น

ดังนั้น ความหมายของยาจึงมีคำจำกัดความที่กว้างขวางมากและบ่อยครั้งก็ยากที่จะตีความว่า สารบางชนิดที่ถูกนำมาใช้ในชีวิตประจำวันจะถือได้ว่าเป็นยาหรือไม่ เช่น วิตามิน และอาหารเสริมสุขภาพ เป็นต้น อย่างไรก็ตามสารที่ถูกจัดให้เป็นยาควรมีประโยชน์ในการใช้ โดยมีหลักใหญ่ 3 ประการ คือ

4.1.1 ใช้ประโยชน์ในการรักษาโรคให้หายขาด เช่น การใช้ยาปฏิชีวนะสำหรับรักษาโรคติดเชื้อ หรือการใช้ยารักษามะเร็งบางชนิด เป็นต้น

4.1.2 ใช้ประโยชน์ในการควบคุมโรคหรือบรรเทาอาการ เช่น การใช้ยาในโรคความดันเลือดสูงและโรคหอบหืดเป็นเพียงการควบคุมอาการโดยไม่ได้ทำให้โรคหายขาด หรือการใช้ยาเพื่อระงับอาการต่าง ๆ เช่น อาการปวดและอาการไอ เป็นต้น

4.1.3 ใช้ประโยชน์ในการป้องกันโรค เช่น การใช้ยาป้องกันการติดเชื้อมาลาเรีย หรือการใช้ยากุมกำเนิด เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังอาจมีประโยชน์ในการวินิจฉัยโรค เช่น การทดสอบภาวะการตั้งครรภ์ โดยการใช้ออสโตรเจน (Estrogens) และการทดสอบการทำงานของระบบควบคุมการหลั่งฮอร์โมนของต่อมใต้สมองและต่อมหมวกไตโดยใช้ยากอร์ติซอล (Cortisol) เป็นต้น

## เรื่องที่ 4.2 วัตถุประสงค์ของสารที่ใช้เป็นยา

วัตถุประสงค์ของสารที่ใช้เป็นยาคือ ทำให้เกิดผลแก่สุขภาพ โครงสร้างหรือการกระทำหน้าที่ใด ๆ ของร่างกายคน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อบำบัด บรรเทา ป้องกันและรักษาความเจ็บป่วยจากโรคต่าง ๆ

จากวัตถุประสงค์ของสารที่ใช้เป็นยานั้น ยาคือสิ่งที่มีผลต่อสุขภาพร่างกายของมนุษย์ ดังนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่เราต้องทราบถึงแหล่งกำเนิดหรือแหล่งที่มา ประเภทของยา ชนิดของยา เพื่อนำยาค้นคว้า ไปใช้ให้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ให้มากที่สุด

#### 4.2.1 แหล่งที่มาของยา

ยาเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่มีความสำคัญกับมนุษย์มากที่สุด เมื่อเจ็บป่วยมนุษย์ก็จะใช้ยาเพื่อให้เกิดผลในการบำบัดรักษาอาการของโรคที่เกิดขึ้นแก่ร่างกาย ซึ่งจะได้ผลสมความมุ่งหมาย ถ้ายาที่ให้นั้นตรงกับโรค รวมทั้งมีปริมาณ ระยะเวลาการให้และวิธีการให้ที่เหมาะสม ในกรณีที่ยามีปริมาณน้อยไปก็ไม่เพียงพอที่จะรักษาโรคให้หายขาดได้และยังอาจทำให้เชื้อโรคเกิดอาการคือยาได้ เป็นเหตุให้ลำบากแก่การรักษาต่อไป แต่ถ้าปริมาณยามากเกินไปก็อาจเกิดอันตรายจากพิษของยานั้น จะเห็นได้ว่ายาเป็นดาบสองคม คือ มีทั้งคุณอนันต์และโทษมหันต์ การใช้ยาจึงควรระมัดระวังเป็นพิเศษและควรอยู่ในการควบคุมดูแลของแพทย์อย่างใกล้ชิด

สมัยโบราณเมื่อเกิดการเจ็บป่วย คนเราหาวิธีรักษาตัวเองโดยสังเกตจากการรักษาตัวเองของสัตว์และได้ใช้ส่วนของพืชและสัตว์ชนิดต่าง ๆ เป็นยา จนได้รู้จักยามากขึ้น

ยาที่ใช้ในปัจจุบันได้มาจาก 2 แหล่งที่สำคัญ คือ จากธรรมชาติและจากการสังเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

##### 1) แหล่งกำเนิดของยาจากธรรมชาติ

แหล่งกำเนิดของยาจากธรรมชาติอาจจำแนกออกได้เป็น

(1) จากพืช แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ยาสมุนไพร ซึ่งได้แก่การใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืชโดยตรง เช่น ราก ใบ ลำต้น ดอก เปลือก หรือเมล็ด มาทำเป็นยา โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพและยาที่ได้จากการสกัดสารที่มีอยู่ในพืชมาทำให้บริสุทธิ์ เช่น ควินิน (Quinine) สำหรับรักษาโรคมalariaเรีย ได้มาจากการสกัดเปลือกต้นชินโคน่า (Cinchona)

(2) จากสัตว์ ได้แก่ ยาที่ได้จากอวัยวะของสัตว์ เช่น ตับ ดีงู หรือสกัดจากอวัยวะสัตว์ เช่น น้ำมันตับปลา

(3) จากแร่ธาตุ ได้แก่ ยาที่ได้จากแร่ธาตุที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น เกลือโอโอคินสำหรับใช้รักษาโรคคอตีบและคอตีบดำ (Kaolin) เป็นส่วนประกอบในยาที่ใช้สำหรับโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหาร

##### 2) แหล่งกำเนิดของยาจากการสังเคราะห์

ยาที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่ได้มาจากการสังเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ การค้นคว้าวิจัยหาตัวยามีแนวคิดแตกต่างกันหลายทางดังต่อไปนี้ คือ

(1) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุลของยาซึ่งมีจำหน่ายอยู่แล้ว เป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดวิธีหนึ่งและเป็นการนำไปสู่การผลิตยาที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับยาเดิม โดยมีความแตกต่างไม่มากนัก

(2) การเลียนแบบสูตรโครงสร้างของฮอร์โมนและสารที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ซึ่งมีผลต่อการทำงานทางชีวเคมีและสรีรวิทยาของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

(3) การหาตัวยาใหม่จากสารเคมีที่ได้มาจากการสกัดสมุนไพร หรือโดยวิธีอื่นมาทดสอบ เพื่อประเมินว่ามีผลในการออกฤทธิ์ที่น่าสนใจเพียงพอที่จะนำมาพัฒนาเป็น ยาใหม่หรือไม่เพียงใด

(4) การศึกษาฤทธิ์ของยาที่มีอยู่เพื่อหาข้อบ่งใช้ในการรักษาใหม่นอกเหนือจากที่ทราบกันคืออยู่แล้ว วิธีนี้เป็นวิธีหนึ่งซึ่งนำไปสู่การค้นพบประโยชน์ในการรักษาเพิ่มขึ้น

#### 4.2.2 รูปแบบของยาและวิธีการใช้

ปัจจุบันการผลิตยาได้แบ่งเป็นรูปแบบต่าง ๆ ทั้งยารับประทาน ยาฉีด และยาใช้ภายนอก เพื่อทำให้เกิดความสะดวกต่อผู้ใช้มากที่สุด สำหรับรูปแบบของยาที่สำคัญ ได้แก่ ยาในรูปแบบที่เป็นของแข็ง ยาในรูปแบบที่เป็นของเหลวและยาในรูปแบบอื่น ๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 1) ยาในรูปแบบที่เป็นของแข็ง

ยารูปแบบที่เป็นของแข็ง ได้แก่ ยาดังต่อไปนี้

(1) ยาแคปซูล เป็นรูปแบบของยาที่มีตัวยาสำคัญผสมกับพวกน้ำตาล นม หรือแป้ง บรรจุอยู่ในเปลือกหุ้มที่ทำด้วยเจลาติน มีทั้งชนิดแข็งและนิ่ม ละลายได้ภายใน 20–30 นาที เหตุที่ต้องบรรจุอยู่ในแคปซูล เพราะต้องการให้ตัวยาถูกดูดซึมในลำไส้ เพื่อไม่ให้กรดในกระเพาะทำลายและเพื่อกลบรสยา ถ้าแคปซูลมีลักษณะผิดปกติ เช่น บวม พอง เยิ้ม ไม่ควรใช้ แสดงว่ายาเสื่อมคุณภาพแล้ว

(2) ยาเม็ด เป็นรูปของยาที่เป็นผงแห้งแล้วถูกอัดเป็นเม็ด โดยแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

ก. ยาเม็ดธรรมดาไม่ได้เคลือบ ส่วนใหญ่เมื่อรับประทานต้องกลืนทั้งเม็ด

ข. ยาเม็ดเคลือบ เป็นยาเม็ดที่นำมาเคลือบ เพื่อป้องกันไม่ให้ยาชื้นหรือเพื่อกลบรสของยาหรือเพื่อให้เม็ดยาไปแตกตัวในลำไส้เล็ก



(3) ยาเม็ดสำหรับเคี้ยว เป็นรูปของยาที่มีตัวยาสำคัญผสมกับสารที่ทำให้เหนียว โดยมีรสชาติของน้ำตาลและน้ำผึ้งอยู่ด้วย เพื่อต้องการใช้ต้องเคี้ยวก่อนกลืนยาจึงจะออกฤทธิ์ได้ดี

(4) ยาอมใต้ลิ้น หรือในกระพุ้งแก้ม เป็นรูปของยาที่ถูกดูดซึมได้เร็ว ในเยื่อช่องปากและใช้เพื่อหลีกเลี่ยงการถูกทำลายโดยกรดในกระเพาะอาหาร

(5) ยาอมและโทรเซ เป็นรูปของยาที่ประกอบด้วยยามาเชื้อและยาทำลายเชื้อผสมน้ำตาล ใช้นอมทางปากโดยไม่ต้องเคี้ยว เพื่อให้ยาออกฤทธิ์ในปากหรือลำคอ

(6) ยาผง เป็นรูปของยาที่ผสมเป็นผงละเอียด เพื่อให้เก็บยาได้นาน และมีกลิ่นรสดีขึ้น เช่น ยานัตถ์ ยาผงโรยแผล ยาผงแก้ท้องอืด

(7) ผงเคี้ยว ปัจจุบันมักทำในรูปแบบของยาเม็ดฟู โดยผสมพวกโซเดียมไบคาร์บอเนตและกรดซิตริกลงไป เมื่อนำยาเม็ดฟูไปละลายน้ำก็จะเกิดฟองฟูน่าดื่มยิ่งขึ้น



## 2) ยาในรูปแบบที่เป็นของเหลว

ยาในรูปแบบที่เป็นของเหลว ได้แก่ยาดังต่อไปนี้

(1) น้ำ เป็นน้ำที่ปราศจากสี กลิ่น รสและเชื้อแบคทีเรีย ใช้สำหรับดื่มและใช้สำหรับเตรียมยาภายนอกและยาภายในต่าง ๆ เช่น น้ำกลั่น น้ำกลั่นสำหรับทำยาฉีด น้ำกลั่นละลายยาฉีด เป็นต้น

(2) ยาน้ำใส เป็นรูปแบบยาน้ำในที่ประกอบด้วยสารสองชนิดผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยใช้เป็นยาภายใน ได้แก่ น้ำเกลือเด็กซ์โทรส และใช้เป็นยาภายนอก ได้แก่ ยามอบ้วนปาก ยาหยอดตา ยาล้างตา ยาน้ำสวนทวาร เป็นต้น

(3) ยาน้ำเชื่อม เป็นยาน้ำที่มีน้ำตาลละลายผสมอยู่ ใช้สำหรับรับประทาน เหมาะสำหรับเด็ก เพราะมีรสหวานและมีการแต่งกลิ่น รส สีให้ดียิ่งขึ้น ได้แก่ ยาน้ำวิตามิน ยาแก้แพ้ ยาน้ำแก้ไอ เป็นต้น สำหรับยาปฏิชีวนะบางประเภท เช่น แอมพิซิลลิน เพนิซิลลิน จะทำในรูปของน้ำเชื่อมแห้ง เมื่อต้องการใช้จะต้องเติมน้ำตามที่กำหนด แล้วเขย่าให้ตัวยาเข้ากันจึงจะได้ยาน้ำเชื่อม ยาประเภทนี้มักต้องเก็บไว้ในที่เย็นและใช้ให้หมดภายใน 7 วัน



(4) สปริต เป็นยาน้ำที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ร้อยละ 60 – 90 และมีการแต่งกลิ่นด้วยน้ำมันหอมระเหย ตัวอย่างที่ใช้กัน คือ เหล้าสะระแหน่ เหล้าแอมโมเนีย เป็นต้น

(5) อีลิกเซอร์ เป็นยาน้ำใสไร้รับประทาน ประกอบด้วยน้ำเชื่อม กลีเซอรินและแอลกอฮอล์ร้อยละ 4–40 เช่น ฟีนobarbิโทล อีลิกเซอร์ ไคมีเทนอีลิกเซอร์ เป็นต้น

(6) ทิงเจอร์ เป็นสารละลายของแอลกอฮอล์ที่เตรียมจากพืชหรือ สารเคมีที่ใช้ภายนอก เช่น ทิงเจอร์ไอโอดีน ทิงเจอร์ไซเมอราโซล เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีที่ใช้รับประทานร่วมกับยาขับเสมหะ สำหรับรักษาอาการไอและไข้แก้ท้องร่วง เช่น ทิงเจอร์ฝืนการบูร



(7) ยาน้ำแขวนตะกอน ยาน้ำชนิดนี้มักมีสารช่วยทำให้ยาแขวนตะกอนอยู่ด้วย ถ้าตั้งทิ้งไว้ยาจะแยกชั้นได้ ดังนั้น จึงต้องเขย่าขวดก่อนใช้ เพื่อให้ตัวยากระจายตัวได้ทั่วถึง เวลาตวงจึงจะได้ขนาดยาที่ถูกต้อง ยาน้ำแขวนตะกอนมีหลายชื่อ ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดสารที่ใช้แขวนตะกอนเป็นสำคัญ ดังเช่น

- ก. เจล ตัวยามีขนาดเล็ก ไม่ละลายน้ำ มีลักษณะเป็นกาว เช่น อะลัมมิลค์
- ข. โลชั่น เป็นยาที่ใช้ภายนอก เช่น คาลาไมน์โลชั่น
- ค. แมกมาและมิลค์ เป็นยาแขวนตะกอนคล้ายกับเจล แต่สารยาที่ลอยอยู่มีขนาดใหญ่และหนักกว่าของเจล เช่น เบน โดไบท์แมกมาและยาระบายแมกนีเซียม
- ง. มิกซ์เจอร์ เป็นยาผสมอาจใส่หรือไม่ใส่สารช่วยแขวนตะกอนก็ได้ พวกที่ใส่ เช่น ยาธาตุน้ำแดง สำหรับแก้ท้องอืดท้องเฟ้อ พวกที่ไม่ใส่สารแขวนตะกอน เช่น ยาแก้ไอน้ำดำ

(8) อิมัลชัน เป็นยาน้ำแขวนตะกอนพวกน้ำมัน มีลักษณะขุ่นเหนียวคล้ายนม เช่น ยาระบายพาราฟิน

(9) ยาพวกกวนวด มีลักษณะคล้ายอิมัลชัน แต่ใช้เป็นยาภายนอก ใช้ในการทา กู นวดแก้ปวดเมื่อย เช่น น้ำมันมวย น้ำมันสตี๊ก เป็นต้น



### 3) ยาในรูปแบบอื่นๆ

ยารูปแบบอื่นๆ ยาชนิดนี้มักเป็นยาใช้ภายนอก โดยมีลักษณะและวิธีการใช้ที่แตกต่างกัน ได้แก่



(1) จี้ผึ้ง เป็นพวกที่มีตัวยากระจายในสารกึ่งของแข็ง ใช้ทาผิวหนัง และเยื่อเมือกที่อ่อน เพื่อขยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียหรือบรรเทาอาการต่าง ๆ

(2) ครีม เป็นพวกที่มีตัวยาหนึ่งหรือสองอย่างขึ้นไป ผสมกับตัวยาที่เหนียว เช่น เจลลาติน กลีเซอริน สบู่ พาราฟิน ใช้ป้องกันการติดเชื้อและขยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรค หรือใช้สำหรับแต่งแผลเพื่อบรรเทาอาการ มีคุณสมบัติในการซึมเข้าสู่ร่างกายดีกว่าจี้ผึ้ง

(3) ฝ้ายปิดแผล เป็นพวกยาที่ทำให้มีเนื้อเหนียว แล้วนำไปทาบนผ้าหรือยางบางชนิด ใช้ปิดแผลเพื่อบรรเทาอาการเจ็บปวดและระคายเคือง ตลอดจนป้องกันไม่ให้แผลสกปรก

(4) ยาป้าย เป็นยาน้ำใช้ทาผิวหนังหรือเยื่ออ่อนเพื่อขยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรค



(5) ยาพ่น เป็นรูปของยาที่ใช้พ่นเข้าทางปาก โดยผู้ใช้ต้องหายใจเข้าลึก ๆ พร้อมกับสูดยาเข้าไป กลั้นใจชั่วครู่จึงหายใจออก ยาที่พ่นเข้าไปจะกระจายเป็นอนุภาคเล็ก ๆ ออกฤทธิ์ต่อผิวหนัง เยื่อช่องจมูกและหลอดลม โดยตรง

(6) ยาดม เป็นรูปของยาที่ใช้สูดดมทางจมูก โดยมีกลิ่นหอมระเหย

(7) ยาเหน็บ เป็นยาที่ใช้สอดเข้าไปในช่องเปิดของร่างกาย เช่น ช่องทวารหนัก ช่องคลอด ช่องทางเดินปัสสาวะ โดยยาเหน็บจะถูกหลอมละลายที่อุณหภูมิของร่างกาย ตัวยาอาจออกฤทธิ์เฉพาะตรงบริเวณที่เหน็บหรือซึมเข้าสู่กระแสเลือดออกฤทธิ์ทั่วร่างกายก็ได้

#### 4.2.3 วิธีการให้ยา

ในการรักษาโรคด้วยยาสามารถให้ยาได้หลายวิธี โดยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น รูปแบบยาที่มีอยู่ขณะนั้น ความรุนแรงของโรค ความจำเป็นของผลยาที่ต้องการ ราคายาในรูปแบบต่าง ๆ และความสะดวกต่อผู้ป่วย ประการสำคัญที่สุดคือความร่วมมือจากผู้ป่วย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดผลรักษาสูงสุดโดยมีผลไม่พึงประสงค์น้อยที่สุด วิธีที่ใช้อยู่ทั่วไปได้แก่

##### 1) การรับประทาน

การรับประทาน เป็นวิธีให้ยาที่ใช้กันแพร่หลาย เนื่องจากสะดวกใช้ได้ด้วยตนเอง ราคาถูกและให้ผลดีในการรักษา แต่วิธีรับประทานยานี้จะใช้ไม่ได้ในผู้ป่วยที่อาเจียนหรือหมดสติ ยาบางชนิดถูกทำลายด้วยกรดและน้ำย่อยในกระเพาะอาหารก็ให้รับประทานไม่ได้ จำเป็นต้องให้ยาวิธีอื่น



##### 2) การฉีด

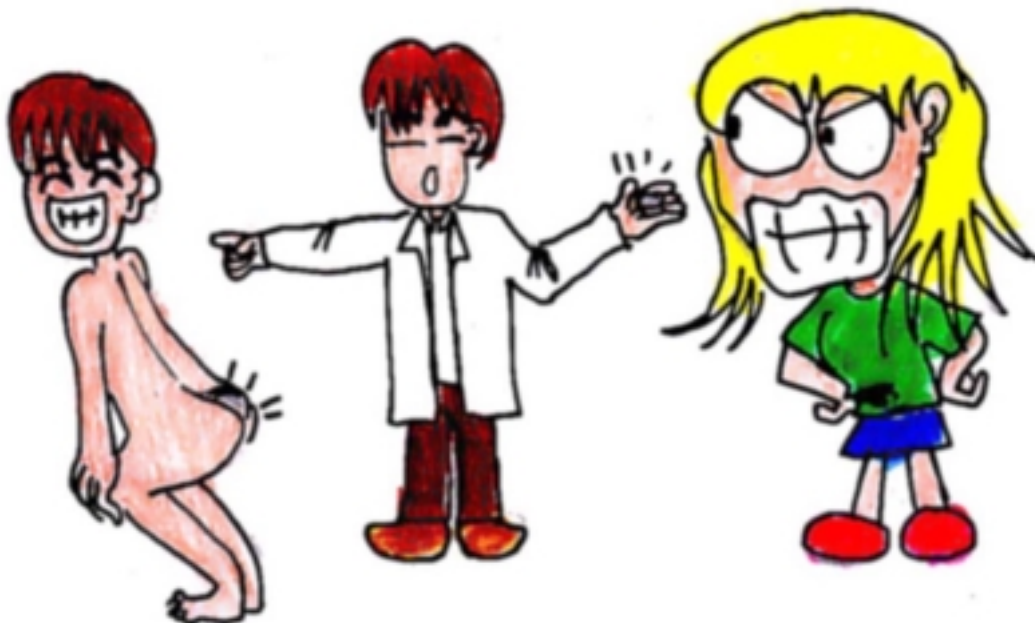
การฉีด เป็นวิธีที่ต้องการให้ยาออกฤทธิ์ทันที หรือใช้กับผู้ป่วยที่ไม่สามารถรับประทานยาทางปากได้ เช่น หมดสติ อาเจียน การดูดซึมของทางเดินอาหาร

ไม่ดีพอ เป็นต้น การฉีดยาเข้าสู่ร่างกายมีวิธีต่าง ๆ เช่น การฉีดเข้าหลอดเลือดดำ การฉีดเข้าใต้ผิวหนัง การฉีดเข้ากล้ามเนื้อและการฉีดเข้าไขสันหลัง



### 3) การเหน็บ

การเหน็บ เป็นวิธีให้ยาโดยการเหน็บทางทวารหนักหรือทางช่องคลอด ทั้งนี้เพื่อให้ยาออกฤทธิ์เฉพาะแห่ง เช่น การใช้ยาเหน็บรักษาโรคริดสีดวงทวารหนักหรือโรคช่องคลอดอักเสบและตกขาว เป็นต้น แต่ยาบางชนิดใช้เหน็บทางทวารหนักเพื่อให้ตัวยาคซึมเข้ากระแสเลือด เช่น ยาแอสไพริน ใช้สำหรับเด็กเล็ก ผู้ป่วยที่หมดสติหรืออาเจียน



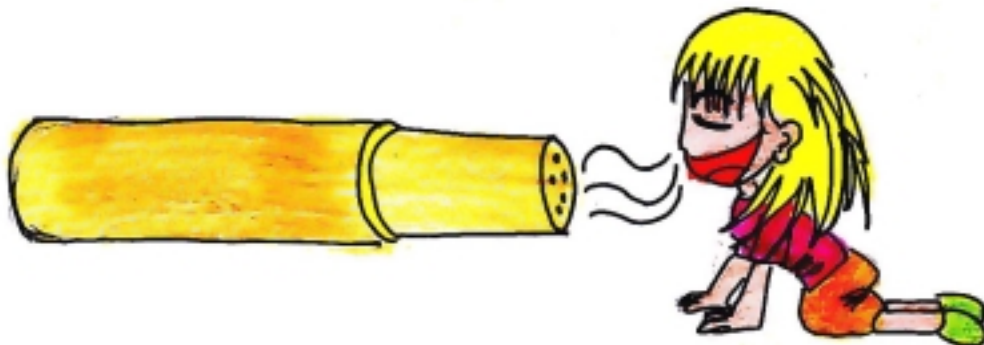
4) การทา

การทา เป็นวิธีให้ยาโดยทาทางผิวหนัง ส่วนใหญ่ใช้สำหรับรักษาอาการปวดเมื่อย อักเสบ และโรคผิวหนังต่าง ๆ



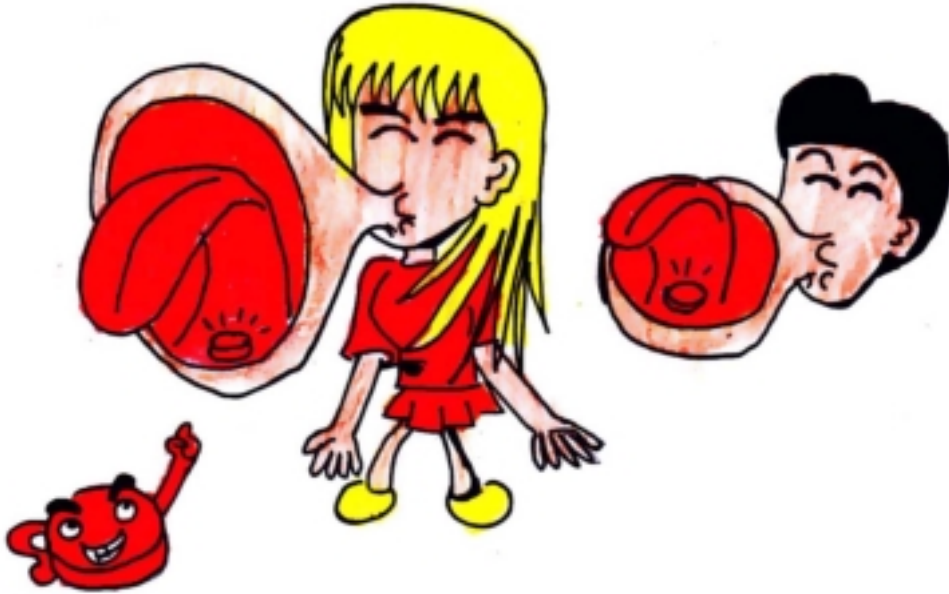
5) การสูดดมและการพ่น

การสูดดมและการพ่น เป็นวิธีให้ยาได้ด้วยตัวเอง ยาจะออกฤทธิ์เร็วและออกฤทธิ์เฉพาะแห่ง ส่วนใหญ่รักษาอาการหอบหืดและอาการคัดจมูก



#### 6) การอมใต้ลิ้น

การอมใต้ลิ้น เป็นวิธีให้ยาได้ด้วยตนเอง แต่ไม่ค่อยสะดวกเพราะใช้เวลานาน พุดไม่ได้ ยานี้จะถูกดูดซึมได้เร็วในเยื่อบุช่องปากและมักใช้เพื่อหลีกเลี่ยงการถูกทำลายโดยกรดในกระเพาะอาหาร



### เรื่องที่ 4.3 การจำแนกประเภทของยา

ยาที่จำหน่ายในท้องตลาดประเทศไทย อาจจำแนกได้เป็นหลายแบบ ได้แก่

#### 4.3.1 ประเภทของยาจัดแบ่งตามหลักเภสัชวิทยา

เภสัชวิทยา เป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาเกี่ยวกับผลของยาที่มีต่อร่างกายของสิ่งมีชีวิต ซึ่งอาจแบ่งได้หลายกลุ่ม ได้แก่ ยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทอัตโนมัติ ยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง ยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด ยาแก้ปวด ยาลดไข้และยาด้านการอักเสบ ยารักษาโรคเก๊าท์ และยาที่ใช้รักษาโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร

#### 4.3.2 ประเภทของยาจัดแบ่งตามแผนของการประกอบโรคศิลปะ

ประเภทของยาที่จัดแบ่งตามแผนของการประกอบโรคศิลปะ ได้แก่

1) ยาแผนปัจจุบัน

ยาแผนปัจจุบัน หมายถึง ยาที่มุ่งหมายสำหรับใช้ในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม (คือ วิชาชีพที่กระทำต่อมนุษย์ เกี่ยวกับการตรวจโรค การวินิจฉัยโรค การป้องกันโรค หรือการบำบัดโรค) การประกอบโรคศิลปะแผนปัจจุบัน (ได้แก่ เวชกรรม ทันตกรรม เภสัชกรรม การผดุงครรภ์ การพยาบาล เป็นต้น) หรือการบำบัดโรคสัตว์

2) ยาแผนโบราณ

ยาแผนโบราณ หมายถึง ยาที่มุ่งหมายสำหรับใช้ในการประกอบโรคศิลปะแผนโบราณ หรือการบำบัดโรคสัตว์ ซึ่งอยู่ในตำรายาแผนโบราณที่รัฐมนตรีประกาศ หรือยาที่รัฐมนตรีประกาศเป็นยาแผนโบราณ หรือยาที่ได้รับอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนตำรับยาเป็นยาแผนโบราณ

4.3.3 ประเภทของยาจัดแบ่งตามความเข้มงวดในการควบคุมจำหน่าย

ประเภทของยาจัดแบ่งตามความเข้มงวดในการควบคุมจำหน่าย ได้แก่

1) ยาควบคุมพิเศษ

ยาควบคุมพิเศษ หมายถึงความถึง ยาที่รัฐมนตรีประกาศให้เป็นยาควบคุมพิเศษ โดยให้จำหน่ายได้ภายใต้การควบคุมของเภสัชกรชั้นหนึ่ง หรือเฉพาะตามใบสั่งยาของผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม ตัวอย่างเช่น ยาจำพวกรักษาโรคมะเร็ง

2) ยาอันตราย

ยาอันตราย หมายถึงความถึง ยาแผนปัจจุบันหรือยาแผนโบราณที่รัฐมนตรีประกาศเป็นยาอันตราย โดยให้เภสัชกรควบคุมการจำหน่ายและให้คำแนะนำตามสมควรเกี่ยวกับการใช้ให้ปลอดภัยตามหลักวิชาการและตามมรรยาทแห่งวิชาชีพ ตัวอย่างเช่น ยาลดความดันเลือด ยารักษาโรคเรื้อน เป็นต้น

3) ยาที่ไม่ใช่ยาอันตรายหรือไม่ได้เป็นยาควบคุมพิเศษ

ยาที่ไม่ใช่ยาอันตรายหรือไม่ได้เป็นยาควบคุมพิเศษ ได้แก่ ยาอื่น ๆ ที่ไม่ได้เป็นยาที่รัฐมนตรีประกาศเป็นยาอันตราย หรือยาควบคุมพิเศษ ยาเหล่านี้จำหน่ายในร้านขายยาภายใต้เงื่อนไขที่กฎหมายกำหนด เช่น ยาแผนปัจจุบันบรรจุเสร็จที่ไม่ใช่ยาอันตราย หรือยาควบคุมพิเศษ สามารถจำหน่ายได้ในร้านขายยาบรรจุเสร็จ ที่มีพยาบาล ผดุงครรภ์ หรือ

ผู้ผ่านการอบรม เป็นผู้ที่มีหน้าที่ปฏิบัติการ เป็นต้น ตัวอย่างเช่น ยาลดกรดในกระเพาะอาหาร ยาจำพวกวิตามิน ยาแอสไพริน เป็นต้น

#### 4) ยาสามัญประจำบ้าน

ยาสามัญประจำบ้าน เป็นยาที่รัฐมนตรีประกาศให้เป็นยาสามัญประจำบ้าน เพื่อให้ประชาชนได้ซื้อยาไว้รักษา บรรเทาอาการเจ็บป่วยที่ไม่รุนแรงในเบื้องต้น ยากลุ่มนี้สามารถจำหน่ายได้โดยไม่ต้องขอมีใบอนุญาตขายยา ทั้งนี้ต้องมีสูตร ส่วนประกอบ ขนาดบรรจุและการแสดงฉลากตามที่กำหนด ตัวอย่างเช่น ยาชาตุน้ำแดง ผงน้ำตาลเกลือแร่ (แก้ท้องร่วง) ยาเม็ดโซดาบิสมัท ยาเม็ดพาราเซตามอล 500 มิลลิกรัม เป็นต้น



### เรื่องที่ 4.4 ผลกระทบจากการใช้สารที่ใช้เป็นยา

#### 4.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์

แม้ว่าวัตถุประสงค์หลักของการใช้ยาคือ ผลรักษาก็ตาม แต่จะมีผลอื่น ๆ เกิดขึ้นร่วมด้วยไม่น้อยแล้วแต่คุณสมบัติของยาและสภาพของผู้ใช้ยา ได้แก่

### 1) ผลข้างเคียง

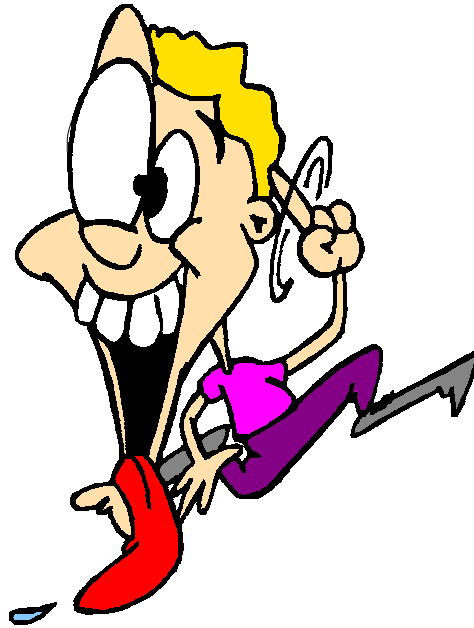
ผลข้างเคียง เป็นผลของยาที่เกิดขึ้นพร้อม ๆ กับผลรักษา และผู้ป่วย ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ บางครั้งอาจจะมีประโยชน์ต่อผู้ป่วย บางครั้งก่อให้เกิดความรำคาญหรือ ผลเสียต่อผู้ป่วย เช่น ผลข้างเคียงของยาแก้แพ้ส่วนใหญ่ คือ อาการง่วงนอน ปากแห้ง คอแห้ง อาการง่วงนอนนั้นอาจทำให้เกิดปัญหาในการเรียน การขับรถในตอนกลางวัน แต่อาจทำให้ ผู้ป่วยนอนหลับได้ง่ายในตอนกลางคืน ในบางกรณีผลข้างเคียงของยาในการรักษาโรคอย่างหนึ่ง อาจนำไปใช้เพื่อเป็นผลรักษาโรคอีกอย่างหนึ่งก็ได้ เช่น ผลข้างเคียงของยาลดความดันเลือดบางตัว ทำให้ขนดกถูกนำไปใช้เป็นยาปลูกผมสำหรับคนศีรษะล้าน เป็นต้น



### 2) ผลไม่พึงประสงค์

ผลไม่พึงประสงค์ เป็นผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ยาและมีผลเสียต่อ ผู้ป่วย ซึ่งอาจจะเกิดหรือไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยประกอบอื่นด้วย เช่น การใช้ยารักษาเบาหวาน เกินขนาดทำให้น้ำตาลในเลือดต่ำเกินไปจนผู้ป่วยหมดสติ การใช้ยาระงับปวด – ต้านอักเสบ ทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหาร การใช้ยาปฏิชีวนะบางตัวนานเกินไปทำให้เกิดการติดเชื้อ แทรกซ้อน การใช้นอนหลับหรือยาลดความดันเป็นประจำทำให้เกิดอาการหลงลืมและ อันตรายจากการใช้ยาร่วมกันหลายตัว เป็นต้น





### 3) ผลพิษ

ผลพิษ เป็นผลไม่พึงประสงค์ที่สำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งอาจจะเกิดจากการใช้ยาเกินขนาดหรือผลของยาโดยตรงก็ได้ เช่น ยาแก้ปวดพาราเซตามอลหากรับประทานมากเกินไปหรือติดต่อกันนานเกินไปอาจทำให้เกิดพิษทำลายตับได้ ยาหลายชนิดทำให้เกิดผลพิษได้ในขนาดที่ใช้ปกติ เช่น ยารักษาโรคลมชักบางตัวมีผลพิษต่อทารกในครรภ์ ยารักษาโรคจิตบางตัวทำให้เกิดพิษต่อระบบการสร้างเม็ดเลือด ยาปฏิชีวนะบางกลุ่มทำให้เกิดพิษต่อไต เป็นต้น ในกรณีการใช้ยาเหล่านี้แพทย์หรือเภสัชกรจะต้องชี้แจงและเตือนให้ผู้ใช้ยาเฝ้าระวังอาการอันต้อถึงผลพิษดังกล่าวเสมอ ผลพิษส่วนใหญ่อาจเกิดขึ้นชั่วคราวและมักทุเลาหรือหมดไปเมื่อหยุดใช้ยาดันเหตุ แต่ผลพิษบางอย่างอาจเกิดขึ้นเป็นการถาวร เช่น ผลพิษทำลายเซลล์ประสาทสมองของยาบ้า เป็นต้น

### 4) การแพ้ยา

การแพ้ยา เป็นผลไม่พึงประสงค์ของยาที่เกิดขึ้นน้อยครั้งและคาดคะเนได้ยาก การแพ้ยานั้นเกิดจากระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายมีปฏิกิริยาโต้ตอบต่อยามากเกินไป โดยพยายามใช้กลวิธีต่าง ๆ กำจัดยาซึ่งเป็นสิ่งแปลกปลอมออกจากร่างกายแล้ว ผลสืบเนื่องจากการกำจัดยา

โดยภูมิคุ้มกันตนเอง ทำให้ร่างกายเกิดอาการเจ็บป่วยต่าง ๆ ผู้ป่วยแต่ละคนจะมีโอกาสแพ้ยาได้  
 มากน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางเคมีของยาที่ใช้และสถานภาพภูมิคุ้มกันของผู้ใช้ยา  
 ดังนั้น จึงคาดคะเนได้ยากว่าใครจะแพ้ยาอะไร แต่โดยทั่วไปยาปฏิชีวนะ ยาแก้ปวด – ต้านอักเสบ  
 ยาด้านมะเร็ง มีโอกาสทำให้แพ้ได้มากกว่ายาในกลุ่มอื่น ๆ การแพ้ยาอาจมีอาการได้ต่าง ๆ กัน เช่น  
 เป็นผื่น ปื้น บวม คัน ผื่นหนังอักเสบ ลมพิษ หอบหืด ปวดเกร็งท้อง ท้องเดิน ความดันเลือดต่ำ  
 มึนงง หมดสติ เป็นต้น



##### 5) การติดยา

การติดยา เป็นผลไม่พึงประสงค์ที่ก่อให้เกิดผลเสียทั้งต่อตัวผู้ใช้ยา  
 และสังคม เกิดจากยาทำให้ร่างกายเปลี่ยนแปลงลักษณะการทำงานไปจากเดิม กลายเป็นต้องอาศัย  
 อิทธิพลจากยาในการทำหน้าที่ปกติ ดังนั้น เมื่อใดที่ไม่ได้รับยาจิตใจและร่างกายก็จะโหยหยา  
 ดังกล่าว ทำให้เกิดอาการอยากยา แสดงอาการขาดยาหรือลงแดง อาการอยากยาทำให้ผู้ติดยาต้อง  
 พยายามแสวงหายามาใช้ต่อโดยวิธีต่าง ๆ ทั้งชอบและไม่ชอบ ดังนั้น อาจกล่าวว่าการติดยาเป็น  
 สภาวะที่ผู้ใช้อาจอยู่ภายใต้การควบคุมของยากี่ได้

#### 4.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ในกระบวนการผลิตยานั้น มีขั้นตอนและกรรมวิธีการผลิตที่มากมายหลายหลากวิธี ซึ่งแต่ละขั้นตอนในการผลิตนั้นจะต้องมีการสกัดสารเคมี เพื่อให้ได้มาซึ่งสารที่ใช้เป็นยาที่บริสุทธิ์ สารเคมีที่สกัดออกมานั้นอยู่ในรูปของไอ ฝุ่นละออง ก็จะทำให้ภาวะสมดุลทางอากาศสูญเสียไปได้ ซึ่งในภาวะดังกล่าวก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางอากาศ อาจทำให้ปริมาณโอโซนในชั้นบรรยากาศลดลงหรือสูญเสียไปได้ ก่อให้เกิดผลเสียภัยกับประชากรและประเทศชาติให้หลาย ๆ ด้าน ได้แก่ ทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ เนื่องจากการเจ็บไข้ได้ป่วยของประชาชนทำให้ไม่สามารถทำงานได้เต็มที่และยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลอีกด้วย ทำให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่ดี เนื่องจากปริมาณสารพิษที่ถูกปล่อยและตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อม สิ่งต่างเหล่านี้ ๆ เราสามารถป้องกันได้ ถ้าผู้ผลิตมีความรับผิดชอบ มีมาตรการป้องกันที่เคร่งครัดและรัดกุม เท่านั้นก็จะทำให้สภาพแวดล้อมไม่เลวร้ายลงไปกว่าที่เป็นอยู่

#### เรื่องที่ 4.5 ข้อควรระวังในการใช้สารที่ใช้เป็นยา

ยาเป็นสิ่งที่ให้ทั้งคุณและโทษ กล่าวคือ ถ้ารู้จักใช้ก็จะให้คุณประโยชน์ แต่ถ้าใช้ไม่ถูกต้องก็จะกลายเป็นโทษหรืออันตรายต่อร่างกายจนถึงขั้นเสียชีวิตได้ การใช้ยาจึงต้องใช้ด้วยความระมัดระวังและใช้เท่าที่จำเป็นจริง ๆ ไม่ควรหลงเชื่อการโฆษณา ซึ่งส่วนมากจะเน้นแต่เฉพาะสรรพคุณของยานั้น ๆ โดยมิได้กล่าวถึงส่วนที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายเลย ดังนั้น เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้ยา ควรยึดถือหลักปฏิบัติ ดังนี้

1) *ใช้ยาเมื่อมีความจำเป็นจริง ๆ เท่านั้น* เนื่องจากยาทุกชนิดมีฤทธิ์ข้างเคียงที่ทำให้เกิดอาการอันไม่พึงปรารถนา การใช้ยาพร่ำเพรื่อหรือเป็นเวลานาน ๆ จึงอาจทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้ ดังตัวอย่างที่พบเป็นปัญหาสำคัญขณะนี้คือ การที่กรรมกร ชวนา ชาวไร่ ใช้ยาแก้ปวด แก้ไข้ เป็นประจำ ทำให้เกิดอาการปวดท้อง เป็นแผลที่กระเพาะอาหารหรือเกิดอาการกระเพาะอาหารทะลุ เป็นต้น การใช้ยาจึงควรใช้เมื่อถึงคราวจำเป็นและสามารถรักษาต้นเหตุของโรคได้เท่านั้น

2) *การเลือกใช้ยา* ควรเลือกยาให้ตรงกับโรคหรืออาการของโรคที่เป็น ยานั้นมีสภาพและประสิทธิภาพดี สำหรับยาที่ไม่ควรใช้จะมีลักษณะดังต่อไปนี้

## (1) ยาหมดอายุ

ยาทุกอย่างมีอายุทั้งสิ้น เพียงแต่อายุสั้นหรือยาวต่างกันเท่านั้น สำหรับยาที่มีอายุสั้น ๆ เช่น ยาปฏิชีวนะจะมีกฎหมายกำหนดให้บอกวันที่ยาหมดอายุไว้บนฉลากว่า Expiry Date หรือ Expiration Date หรือ Exp. Date หรือ Used before หรือ Use by แล้วตามด้วย วันเดือนปีที่ยาหมดอายุ เช่น Exp. Date 12/1997 หรือ Used before Dec.1997 หมายความว่า ยาหมดอายุใน เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2531 (ค.ศ. 1988) ยาที่ยาหมดอายุแล้วจึงไม่ควรนำมาใช้ เพราะนอกจากจะไม่ได้ผลในการรักษาแล้ว ยังเป็นพิษต่อร่างกายอีกด้วย สำหรับยาที่ไม่ได้ระบุวันหมดอายุก็ไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 5 ปี

## (2) ยาเสื่อมหรือยาที่เปลี่ยนสภาพไปจากเดิม

ตัวอย่างที่พบอยู่บ่อย ๆ ได้แก่

ก. ยาพวกเตตราซัยคลิน ปกติเป็นผงมีสีเหลืองนวล แต่เมื่อเสื่อมจะเปลี่ยนเป็นสีคล้ำขึ้น จนกลายเป็นสีน้ำตาลแก่ ซึ่งเป็นอันตรายต่อไตมาก

ข. ยาพวกแอสไพริน เมื่อถูกความชื้นจะสลายตัวได้ง่าย มีกลิ่นฉุน ๆ ปลายแหลม ๆ เกะติดตามเม็ดยา มีกลิ่นเปรี้ยวฉุนมาก แสดงว่ายาเสื่อม ควรคงใช้เพราะอันตรายมาก

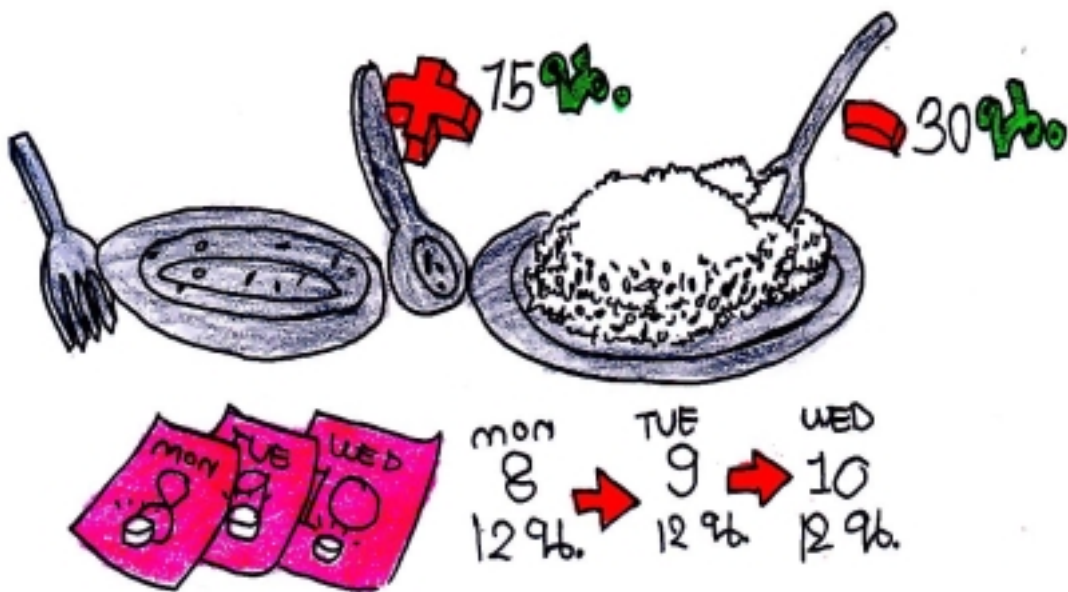


- โดยมีสี่กลั้วขึ้น
- ค. วิตามินซี เมื่อเก็บไว้นาน ๆ จะถูกความชื้นในอากาศ ทำให้เสื่อมสภาพ
- ง. ยาน้ำแขวนตะกอนหรือยาพอกอิมัลชัน ถ้าเสื่อมเขย่าแล้ว จะไม่เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน
- จ. ยาหยอดตาเดิมเป็นน้ำใส ทิ้งไว้นาน ๆ แล้วน้ำขุ่นขึ้นหรือหยอดแล้วมีอาการแสบตามากกว่าเดิม ก็ไม่ควรใช้
- ฉ. ยาแคปซูลต่าง ๆ ขึ้นร่างกาย ก่อนใช้จึงควรดูให้ดี ดังนั้น ควรเลือกใช้ยาที่มีสีขาวหรือเป็นสีธรรมชาติของยา เพราะถ้าเกิดการเสื่อมสภาพหรือเปลี่ยนแปลงทางกายภาพก็สามารถสังเกตได้ง่ายยิ่งขึ้น

3) ข้อควรปฏิบัติในการใช้ยา

(1) ผู้ใช้ยาควรถามผู้จ่ายยาทุกครั้งว่า ให้ยาอะไร มีวิธีใช้และข้อควรระวังอย่างไร ถ้ามีข้อแนะนำหรือตักเตือนในการใช้ยาก็ควรปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เช่น มีข้อแนะนำผู้รับประทานยาซัลฟาว่าควรดื่มน้ำมาก ๆ เพื่อป้องกันการเกิดตะกอนในปัสสาวะทำให้เกิดนิ่วหรือไม่ควรใช้ยาแก้แพ้ในระหว่างที่ทำงานเกี่ยวกับเครื่องยนต์ เพราะยามีฤทธิ์ข้างเคียงทำให้เกิดอาการง่วง ซึ่งอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้

(2) ก่อนใช้ยาควรอ่านวิธีใช้บนฉลากหรือบนซองยาให้เข้าใจเสียก่อนว่ารับประทานครั้งละเท่าไร วันละกี่ครั้ง ยาที่ระบุว่าต้องกินก่อนหรือหลังอาหารทุกครั้งต้องปฏิบัติดังนี้



ก. ยาก่อนอาหาร ควรรับประทานก่อนอาหารอย่างน้อย  $\frac{1}{2}$ –1 ชั่วโมง เพราะยาจะออกฤทธิ์ดีในขณะที่ท้องว่าง แต่ถ้าลืมกินยาในเวลาดังกล่าว ต้องกินหลังจากอาหารมื้อนั้นผ่านไปแล้วอย่างน้อยสองชั่วโมง

ข. ยาหลังอาหาร ควรรับประทานหลังอาหารทันที หรือรับประทานหลังอาหารไม่เกิน 15 นาที เพราะยาพวกนี้ถ้ารับประทานขณะที่ท้องว่าง อาจเกิดการระคายเคืองต่อทางเดินอาหาร ในรายที่ลืมรับประทานยา ให้รับประทานทันทีที่นึกได้ โดยใช้ขนาดเท่าเดิมที่เคยรับประทานแต่ละครั้ง แล้วจึงรับประทานครั้งต่อไปตามปกติ

สำหรับยากินก่อนนอน เพราะยานั้นต้องการให้ออกฤทธิ์ในขณะที่นอนหลับหรืออาจเป็นเพราะยานั้นกินแล้วจะง่วงนอน จึงให้กินตอนจะนอนเพื่อไม่มีผลกระทบต่อการทำงาน

4) ระยะเวลาของการใช้ยา ถ้าซื้อยาใช้เองควรใช้ระยะเวลาสั้น ๆ เพียง 1–2 วัน ถ้าอาการไม่ดีขึ้น ควรรีบปรึกษาแพทย์ เพราะหากทิ้งไว้นานจะทำให้โรคที่เป็นอยู่รุนแรงมากขึ้น ถึงขนาดสายเกินแก้ได้ ในกรณีที่ต้องใช้ยาเป็นระยะเวลานาน ควรให้อยู่ในดุลยพินิจของแพทย์ เพราะยาบางชนิดเมื่อรับประทานไปนาน ๆ อาจทำให้เกิดเป็นพิษต่อเลือด ตับ หรือไตก็ได้และยังอาจทำให้ติดยาอีกด้วย



5) การใช้ยาปฏิชีวนะ ยาประเภทนี้เป็นยาอันตราย จึงควรใช้ตามแพทย์สั่ง เพื่อให้ตรงกับโรคและได้ขนาดกับผู้ไข้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องรับประทานยาให้ “ครบกำหนดเวลา” จึงจะให้ผลที่ดีในการรักษาและยังเป็นการป้องกันเชื้อดื้อยาอีกด้วย



6) ในระหว่างการไข้ ถ้ามีอาการผิปกดเกิดขึ้น ควรหยุดยาทันที แล้วดื่มน้ำมาก ๆ เพื่อให้ยาขับถ่ายออกจากร่างกายโดยเร็ว หลังจากนั้น ให้รีบไปปรึกษาแพทย์หรือเภสัชกร ถ้าอาการผิปกดที่เกิดขึ้นนั้นเนื่องมาจากการแพ้ยา ก็ต้องจดจำและหลีกเลี่ยงการใช้ยานั้น เพราะถ้ากลับมาใช้อีก จะทำให้เกิดอาการแพ้รุนแรงยิ่งขึ้นกว่าเดิม หรืออาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้

7) การเก็บยา ควรเก็บไว้ในตู้ยาซึ่งสูงพ้นมือเด็ก แยกเป็นยารับประทานและยาภายนอก มีฉลากถูกต้องไม่เลอะเลือน และควรเก็บไว้ในที่อากาศถ่ายเท ไม่ถูกความร้อนหรือแสงแดด เพื่อป้องกันมิให้ยาเปลี่ยนสภาพหรือเสื่อมคุณภาพ

## บรรณานุกรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 4

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2538) *คู่มือการเขียนเรื่องบันเทิงคดีและสารคดีสำหรับเด็ก*  
กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

“กินยาก่อนอาหาร – หลังอาหารนั้นสำคัญไฉน” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 17 มีนาคม 2547  
จาก <http://www.bangkokhospital.com>

กำพล ศรีวัฒนกุล (2538) *คู่มือการใช้ยาฉบับสมบูรณ์* กรุงเทพฯ สกายบุ๊กส์

“ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยา” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 11 มกราคม 2547 จาก

<http://www.l.fda.moph.go.th/consumer/csmb/csmb2546.nsf/c5fe1b96750d7b880256849004e9ab4/d5d88defa5d43721c7256eac001461c4?OpenDocument>

จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก (2537) *ภัยมืดจากสารพิษ* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ เศรษฐ ศตุติโอ แอนด์  
กราฟิค ดีไซน์

เทียมจันทร์ ศรีสังข์ (2542) “การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตมีสีสันที่รัฐประเทศ สำหรับ  
วิชาท้องถิ่นของเรา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสระแก้ว” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ปรีชา สุวรรณพินิจ และนางลักษณ์ สุวรรณพินิจ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์กายภาพ*  
*ชีวภาพ ม. 4 – 5 – 6* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

ฝ่ายเภสัชกรรม รพ.รามาริบัติ “การใช้ยารักษาตนเองในภาวะวิกฤติเศรษฐกิจ” (ออนไลน์)  
ค้นคืนวันที่ 12 มกราคม 2547 จาก <http://www.rxrama.com/>

\_\_\_\_\_ “ยาที่ควรมีไว้ประจำบ้าน” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 12 มกราคม 2547 จาก  
<http://www.rxrama.com/>

มังกร ประพันธ์วัฒนะ (2541) *เภสัชวิทยาเบื้องต้น เล่ม 1* พิษณุโลก คณะเภสัชศาสตร์  
มหาวิทยาลัยนเรศวร



“ยาใช้ทางผิวหนัง : รูปแบบยา & วิธีใช้” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 29 มกราคม 2547 จาก

<http://www.geocities.com/vichiena/dosageform.html#>

“เรื่องของยา” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มกราคม 2547 จาก

<http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK9/chapter1/t9-1-m.htm>

วีระชาติ สวนไพรินทร์ และเสริมศรี สวนไพรินทร์ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์  
ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
ภูมิบัณฑิต

ศึกษาธิการ, กระทรวง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) *หนังสือเรียน  
สารการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

ศึกษาธิการ, กระทรวง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2540)  
*หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง ยากับชีวิต* กรุงเทพฯ  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

ศุกศิต สระเอี่ยม “การใช้ยารักษาตนเองในภาวะวิกฤติเศรษฐกิจ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 17  
มีนาคม 2547 <http://www.rxrama.com/pharmacist.html>

สมปอง นิธิสกุลกาญจน์ (2538) “การพัฒนาหนังสือการ์ตูนชุดนิทานพื้นบ้านภาคใต้เพื่อใช้  
ประกอบการเรียนกลุ่มทักษะภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี (ม.ป.ป.) *วิทยาศาสตร์ 1* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชซิ่ง

สุพัฒน์ ชีรเวชเจริญชัย (2540) *ยาและสิ่งเสพติดให้โทษ* พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ  
โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช

“สารน่ารู้ เรื่อง โรคภัยไข้เจ็บ “ทำไมต้องเป็นแบบนี้” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 20 เมษายน  
2547 จาก <http://web.ku.ac.th/saranaroo/chap4a.htm>

ตำราญ พฤษ์สุนทร และคณะ (ม.ป.ป.) *คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
พัฒนาศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข “ข้อมูลที่น่าสนใจทั่วไปของ  
ผลิตภัณฑ์” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มกราคม 2547 จาก  
<http://www2.fda.moph.go.th/consumer/conframe.asp>

องค์การเภสัชกรรม “ความรู้เรื่องยา” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 7 มกราคม 2547 จาก  
<http://www.gpo.or.th/index.asp>

\_\_\_\_\_ “ความรู้เรื่องยาเป็นกลุ่มของการรักษา” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 10 มกราคม 2547  
จาก <http://www.gpo.or.th/index.asp>

\_\_\_\_\_ “ยาสามัญประจำบ้าน” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2547 จาก  
<http://www.gpo.or.th/index.asp>

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

### สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

#### หัวเรื่อง

- 5.1 ความหมายของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร
- 5.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร
- 5.3 การจำแนกประเภทของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร
  - 5.3.1 สารเคมีที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิต
  - 5.3.2 สารเคมีที่ใช้กำจัดแมลงศัตรูพืช
- 5.4 ผลกระทบของการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร
  - 5.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์
  - 5.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 5.5 ข้อควรระวังในการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

#### แนวคิด

สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร หมายถึง สารเคมีที่ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ย และสารเคมี หรือส่วนผสมของสารเคมีใด ๆ ที่ใช้สำหรับป้องกันกำจัด หรือขับไล่ศัตรูพืชและสัตว์ ได้แก่ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สารเคมีเหล่านี้เมื่อนำมาใช้ในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้มีปริมาณสารเคมีตกค้างอยู่ในผลผลิต เมื่อนำผลผลิตเหล่านั้นมาใช้เป็นอาหารก็อาจก่อให้เกิดพิษต่อมนุษย์ได้ ซึ่งเรียกลักษณะนี้ว่าการได้รับพิษทางอ้อม ส่วนการได้รับพิษทางตรงนั้น เกิดจากการรับประทานหรือสัมผัสสารเคมีเหล่านั้น ผลกระทบของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรที่เกิดต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ปริมาณสารพิษที่สะสมอยู่ในดิน หรือในแหล่งน้ำต่าง ๆ เป็นต้น

#### วัตถุประสงค์

- 5.1 อธิบายความหมายของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรได้
- 5.2 อธิบายวัตถุประสงค์ในการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรได้

- 5.3 จำแนกสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรได้
- 5.4 อธิบายหลักการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรได้
- 5.5 อธิบายผลกระทบของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรได้
- 5.6 อธิบายวิธีการป้องกันมิให้สารเคมีเหล่านั้นนำอันตรายมาสู่มนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้
- 5.7 อธิบายชนิดและส่วนประกอบของปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้
- 5.8 อธิบายวิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้น สำหรับผู้ที่ได้รับอันตรายจากสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชได้

## หน่วยที่ 5

### สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร



สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรแบ่งเป็นสารเคมีที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิตพืช ได้แก่ ปุ๋ย ประเภทต่าง ๆ และสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารเคมีฆ่าแมลงประเภทต่าง ๆ สารเคมีฆ่าแมลงไม่เพียงแต่เป็นพิษเฉพาะกับแมลงเท่านั้น ยังเป็นพิษและเป็นอันตรายกับ สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อีกด้วย เช่น คน หรือสัตว์ ถึงแม้ว่าสารเคมีบางชนิดจะมีหลักฐานยืนยันได้ว่า ไม่เป็นอันตรายกับคน แต่ก็ไม่สามารถรับประกันได้แน่นอนถึงความไม่เป็นอันตรายนั้นได้ เนื่องจากสารเคมีเป็นพิษกับแมลงก็ย่อมเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตอย่างอื่นเช่นกัน สารเคมีเป็นพิษ ทุกชนิดแต่ความรุนแรงอาจแตกต่างกันไป

## เรื่องที่ 5.1 ความหมายของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร หมายถึง สารเคมีที่ใช้เพื่อมุ่งหวังเพิ่มผลทางการเกษตร หรือใช้เพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืช

## เรื่องที่ 5.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

วัตถุประสงค์ของการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรนั้นประเด็นหลัก ๆ ก็คือ เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เพื่อปรับปรุงคุณภาพของดิน และเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืช

## เรื่องที่ 5.3 การจำแนกประเภทของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

### 5.3.1 สารเคมีที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิต

สารเคมีที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิต คือ วัสดุใดก็ตามที่เราใส่ลงไปดิน ไม่ว่าจะในทางใด โดยที่วัสดุนั้นมีธาตุอาหารจำเป็นสำหรับพืช ซึ่งพืชนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ เราเรียกว่า “ปุ๋ย” วัสดุต่าง ๆ เช่น ซากพืช ซากสัตว์ มูลสัตว์ เศษขยะ และสารประกอบเคมีที่มีขายในท้องตลาดเมื่อนำมาหว่านไถกลบลงในดิน หลังการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีแล้ว พืชนำไปใช้ในการสร้างความเจริญเติบโต ผลิดอก ออกผลสืบพันธุ์ต่อไปได้ เราก็มักเรียกวัตถุดังกล่าวข้างต้นว่า “ปุ๋ย” ดังนั้น การใส่ปุ๋ยก็คือ การให้ธาตุอาหารแก่พืชนั่นเอง ปุ๋ยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ตามชนิดของ สารประกอบ ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยอนินทรีย์

#### 1) ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์เป็นปุ๋ยที่เกิดจากธรรมชาติ โดยการผุพังเน่าเปื่อยของ ซากพืชและซากสัตว์ รวมทั้งมูลสัตว์ให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถจะนำไปใช้เป็นอาหารได้ ปุ๋ยอินทรีย์ นอกจากจะให้ธาตุอาหารแก่พืชแล้ว ยังกระตุ้นการทำงานของแบคทีเรียในดินและช่วยปรับปรุงคุณภาพของดินให้อุดมสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

#### (1) ประเภทของปุ๋ยอินทรีย์

การเรียกชื่อปุ๋ยอินทรีย์มักนิยมเรียกตามวัสดุ แหล่งที่มา และ หรือกรรมวิธีในการทำปุ๋ยอินทรีย์ได้ดังนี้

ก. น้ยมูลสัตว์ ได้แก่ วัสดุที่ได้จากสิ่งขับถ่ายของสัตว์ ทั้งในรูปของแข็งและของเหลว รวมทั้งวัสดุอินทรีย์อื่น ๆ ที่อาจมีผสมอยู่ด้วย อาจมีชื่อที่เรียกแตกต่างกันออกไปอีก ได้แก่

ก) น้ยมูลคอก ได้จากสิ่งขับถ่ายของสัตว์เลี้ยงเป็นส่วนใหญ่ เช่น เป็ด ไก่ หมู วัว ฯลฯ

ข) น้ยมูลจากระ ได้แก่ สิ่งขับถ่ายของมนุษย์

ค) น้ยมูลค่างคาว ได้แก่ สิ่งขับถ่ายของค่างคาว



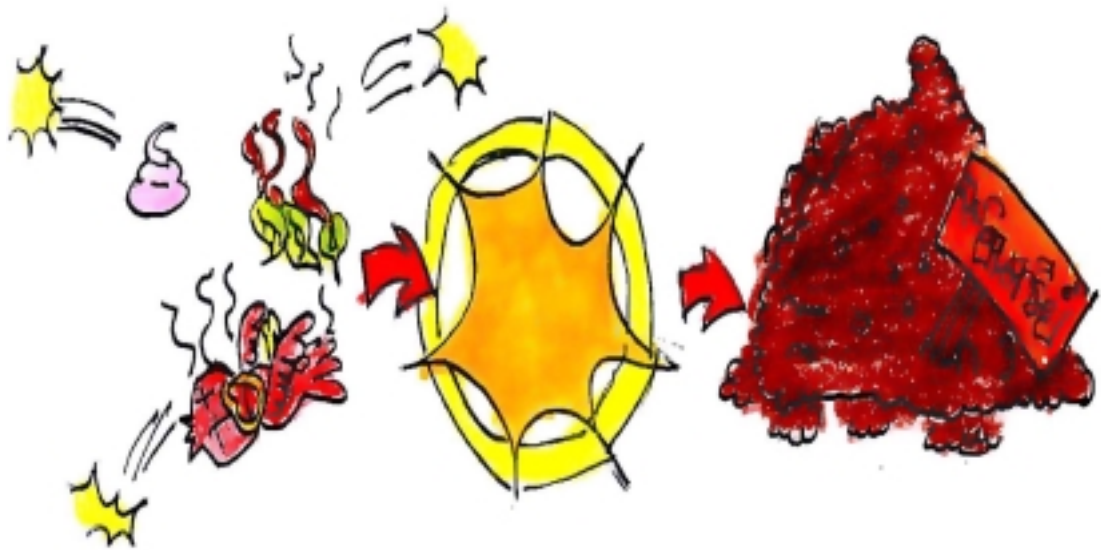
ข. น้ยมูลพืชสด ได้แก่ พืชที่ปลูกและไถกลบลงไปนดินในขณะที่พืชยังสดอยู่ เพื่อให้เป็นน้ยมูลแก่พืชที่จะปลูกต่อไป ส่วนมากใช้พืชตระกูลถั่วเป็นน้ยมูลพืชสดและไถกลบลงดินในขณะที่พืชกำลังออกดอก เนื่องจากเป็นช่วงที่มีไนโตรเจนอยู่สูง

ค. ปุ๋ยหมัก ได้แก่ การนำอินทรีย์สารจากพืชส่วนใหญ่มาหมัก โดยผ่านกระบวนการย่อยสลายของจุลินทรีย์ดิน ปุ๋ยหมักที่รู้จักกันแพร่หลาย ได้แก่ ปุ๋ยเทศบาล ได้จากการนำเศษขยะหรือของเหลือจากประชามมาหมัก โดยผ่านกระบวนการย่อยสลายก่อนที่จะนำไปใช้ ปุ๋ยเทศบาลบางชนิดอาจผสมปุ๋ยเคมีลงไปด้วยเพื่อให้มีธาตุอาหารพืชเพิ่มขึ้น

ง. พืชคลุมดิน ได้แก่ พืชที่ปลูกหรือปล่อยให้ขึ้นปกคลุมดิน เพื่อป้องกันน้ำฝนชะหน้าดิน การพังทลายของดิน หรือการชะล้างธาตุอาหารไปจากดิน เมื่อไถกลบลงในดินก็เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง พืชคลุมดินถ้าไถกลบในขณะที่พืชกำลังออกดอกก็เรียกปุ๋ยพืชสด ถ้าไถกลบหลังจากที่พืชแห้งตายแล้วก็ถือว่าเป็นเศษซากพืช

จ. เศษซากพืช ได้แก่ ชิ้นส่วนของพืชที่ตกค้างในไร่นา เมื่อถูกไถกลบลงในดินก็ถือเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง

ฉ. ของเหลือใช้จากอุตสาหกรรมการเกษตร ได้แก่ วัสดุอินทรีย์ที่เป็นผลพลอยได้จากขบวนการผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ซึ่งอาจอยู่ในสภาพเดิมหรือไม่ก็ตาม



## 2) ปุ๋ยอนินทรีย์

ปุ๋ยอนินทรีย์ หรือปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ปุ๋ยที่มีต้นกำเนิดมาจากสิ่งที่ไม่มีชีวิตหรืออยู่ในรูปของอนินทรีย์สารหรือแร่ธาตุที่เป็นสารประกอบทางเคมี และส่วนมากจะอยู่ในรูปของเกลือ ซึ่งหาได้จากธรรมชาติโดยการขุดหรือผลิตจากโรงงาน เพื่อนำมาใช้เป็นปุ๋ยโดยเฉพาะ หรือได้จากผลพลอยได้ของโรงงานอุตสาหกรรมอื่น ๆ ปุ๋ยประเภทนี้เรา



เรียกว่า ปุ๋ยเคมี ตัวอย่างปุ๋ยเคมีพวกนี้ได้แก่ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต คับเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต โปแตสเซียมคลอไรด์ และปุ๋ยผสมซึ่งได้จากการนำปุ๋ยดังกล่าวข้างต้นมาผสมเข้าด้วยกัน เป็นต้น

(1) ประเภทของปุ๋ยอนินทรีย์

ปุ๋ยอนินทรีย์มีอยู่ 2 ประเภท คือ แม่ปุ๋ยหรือปุ๋ยเดี่ยว และ ปุ๋ยผสม

ก. ปุ๋ยเดี่ยว คือ ปุ๋ยที่มีธาตุปุ๋ยอยู่เพียงธาตุเดียว เช่น ยูเรีย มีไนโตรเจนเพียงธาตุเดียว หรือโปรตัสเซียมคลอไรด์ มีโปรตัสเซียมอยู่เพียงธาตุเดียว เป็นต้น

ข. ปุ๋ยผสม จะมีธาตุปุ๋ยอยู่ 2 หรือ 3 ธาตุ เช่น ปุ๋ยสูตร 16-20-0 มีธาตุไนโตรเจน และธาตุฟอสฟอรัสเพียง 2 ธาตุ ส่วนปุ๋ยสูตร 15-15-15 จะมีธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโปแตสเซียม ครบ 3 ธาตุ เป็นต้น



ปุ๋ยผสมประเภทนี้รู้จักและเรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า **ปุ๋ยคอมปาวด์** ส่วนการนำแม่ปุ๋ยมาผสมกันเฉย ๆ เพียงให้ได้สูตรตามที่ต้องการ หรืออาจมีการบดให้ละเอียดจนเข้ากันดียังคงเรียกว่าปุ๋ยผสมอยู่ตามเดิม ปัจจุบันมีการนำเอาแม่ปุ๋ยที่มีการปั้นเม็ดหรือมีเม็ด

ขนาดใกล้เคียงกันมาผสมกันให้ได้สูตรปุ๋ยตามที่ต้องการ แล้วนำไปใช้โดยตรงเรียกปุ๋ยชนิดนี้ว่า **ปุ๋ยผสมคลุกเคล้า**

### 3) วิธีการใช้ปุ๋ย

วิธีการใช้ปุ๋ยก็มีหลายวิธี เช่น วิธีหว่าน วิธีโรยเป็นแถว หยอด เป็นหลุม เป็นต้น แต่ละวิธีก็มีประสิทธิภาพและความสะดวกไม่เท่ากัน ดังนั้นการใช้ปุ๋ยเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้น สิ่งที่เราควรคำนึงถึงก็คือ ใช้ปุ๋ยให้ถูกสูตร ใช้ปุ๋ยให้ถูกอัตรา ใช้ปุ๋ยให้ถูกช่วงเวลา ใช้ปุ๋ยให้ถูกวิธี เกษตรกรจึงควรดำเนินการให้ถูกต้องตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับพืชแต่ละชนิด ซึ่งนักวิชาการได้ให้ไว้

### 5.3.2 สารเคมีที่ใช้กำจัดแมลงศัตรูพืช

สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ หมายถึง สารเคมีหรือส่วนผสมของสารเคมีใด ๆ ก็ตาม ที่ใช้ป้องกันกำจัดทำลายหรือขับไล่ศัตรูพืชสัตว์ และมนุษย์

#### 1) สารเคมีในกลุ่มป้องกันและกำจัดแมลง

สารเคมีในกลุ่มป้องกันและกำจัดแมลง คือ สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดแมลงหรือหนอนที่เป็นศัตรูพืช สัตว์ และมนุษย์ มีทั้งที่อยู่ในรูปสารประกอบทางอินทรีย์และอนินทรีย์ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองในธรรมชาติหรือสังเคราะห์ขึ้น สารพิษป้องกันกำจัดแมลงที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ

##### (1) กลุ่มออร์แกนโนคลอรีน

สารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มออร์แกนโนคลอรีน มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ สารพิษในกลุ่มนี้จะมีความคงตัว ทำให้สลายตัวยาก จึงปนเปื้อนอยู่ในธรรมชาติได้นาน บางชนิดจะมีพิษตกค้างอยู่ได้นานเป็นสิบ ๆ ปี สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกนโนคลอรีน ปัจจุบันยังคงมีผู้ใช้ในการกำจัดยุง ปลูก และแมลงอื่น ๆ ที่อยู่ใต้ดิน อย่างไรก็ตามเป็นที่ยอมรับกันว่า สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงกลุ่มนี้มีความเป็นพิษเฉียบพลันต่ำ เมื่อถูกดูดซึมผ่านผิวหนัง แต่มีศักยภาพในการก่อความเป็นพิษเรื้อรังในระยะยาว ทั้งนี้เนื่องจากสลายตัวได้ยากและสะสมในสิ่งแวดล้อมสูง

ตัวอย่างของสารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มออร์แกนโนคลอรีน ได้แก่ ดีดีที ออคลอรีน คิลคลอรีน เอนคลอรีน เฮปตาคลอร์ ลินเดน ฯลฯ

(2) *กลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต*

สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงในกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต เป็นสารสังเคราะห์มาจากกรดฟอสฟอริก จึงมีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ สารพิษพวกนี้จะสลายตัวได้ง่าย มีพิษตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมไม่ยาวนานนัก โดยเฉลี่ยประมาณ 3 – 15 วัน แต่มีพิษรุนแรงมากในสิ่งมีชีวิต มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงได้ดี

ตัวอย่างของสารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต ได้แก่ มาลาไซออน อาซีเฟท ไดโครออส เมวินฟอส โมโนโครโตฟอส ฯลฯ

(3) *กลุ่มคาร์บาเมต*

สารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มคาร์บาเมต เป็นอนุพันธ์ของกรดคาร์บาเมก มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ สลายตัวง่าย มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงได้อย่างกว้างขวางและค่อนข้างจะมีพิษต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมน้อยกว่า 2 กลุ่มแรก แต่จะมีพิษต่อผึ้งและปลาสูง

ตัวอย่างของสารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มคาร์บาเมต ได้แก่ คาร์บาริล ไบคอน คาโบฟูเรน ฯลฯ

(4) *กลุ่มไพรีทรอยด์*

สารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มไพรีทรอยด์ ได้แก่ สารพิษไพรีทริน มีแหล่งกำเนิดจากธรรมชาติ เช่น สามารถสกัดได้จากดอกทานตะวัน และจากการสังเคราะห์ เช่น สารเพอร์เมทริน สารเรสเมทรินไซเปอร์เมทริน ฯลฯ สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มนี้ใช้ฆ่าแมลงได้ดี แต่ต้นทุนการสังเคราะห์สูงกว่าที่สกัดได้จากธรรมชาติ จึงทำให้มีราคาแพงมาก สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มนี้มีพิษต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมค่อนข้างน้อยและสลายตัวได้ง่าย

2) *สารเคมีในกลุ่มป้องกันและกำจัดวัชพืช*

สารเคมีในกลุ่มป้องกันและกำจัดวัชพืช เป็นสารเคมีที่ใช้ป้องกันและกำจัดวัชพืชที่ขึ้นในที่ที่เราไม่ต้องการให้ขึ้น ส่วนใหญ่มักเรียกว่า “ยาฆ่าหญ้า” ทั้ง ๆ ที่ยาบางชนิดสามารถทำลายพืชอื่น ๆ ได้นอกจากหญ้า ปัจจุบันมีสารพิษกำจัดวัชพืชมียาจำหน่ายอยู่มากกว่า 150 ชนิด หลายร้อยสูตร และมีประสิทธิภาพการตกค้างอยู่ในดิน ในสภาวะที่เหมาะสมได้เป็นเวลานานเช่นกัน

ตัวอย่างของสารพิษพวกนี้ ได้แก่ พาราควอต 2, 4, 5 – T, 4 – D, ดาราปอน 85 เปอร์เซนต์ อะตราซิน ฯลฯ

### 3) สารเคมีในกลุ่มป้องกันและกำจัดเชื้อรา

สารเคมีในกลุ่มป้องกันและกำจัดเชื้อรา เป็นสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดเชื้อราที่พืชพันธุ์ธัญญาหาร เมล็ดพืช ผัก ผลไม้ ตลอดจนเชื้อราที่ขึ้นอยู่ตามผิวดิน สารพิษในกลุ่มนี้มีมากกว่า 250 ชนิด มีทั้งที่เป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์น้อยจนถึงพวกที่มีพิษสูงตลอดจนอยู่ในสภาวะแวดล้อมได้นาน

ตัวอย่างของสารพิษพวกนี้ ได้แก่ คอปเปอร์ซัลเฟต แคลเพน ไชเนป นานบ เบนเลท ฯลฯ

### 4) สารเคมีในกลุ่มป้องกันและกำจัดสัตว์แทะ

สารเคมีในกลุ่มป้องกันและกำจัดสัตว์แทะ เป็นสารเคมีที่ใช้กำจัดหนูหรือสัตว์ฟันคู้ บางชนิดมีพิษร้ายแรงมาก ตัวอย่างของสารพิษพวกนี้ ได้แก่ ไชเดียมโมโนฟลูออโร – อาซีเดท ซิงค์ฟอสไฟด์วอฟาริน ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีสารเคมีในกลุ่มป้องกันและกำจัดศัตรูพืชอื่น ๆ อีก ได้แก่ สารเคมีในกลุ่มป้องกันและกำจัดสาหร่าย สารเคมีในกลุ่มป้องกันและกำจัดหนอน ไล่เดือนฝอย สารเคมีในกลุ่มป้องกันและกำจัดเห็บไร เป็นต้น

## เรื่องที่ 5.4 ผลกระทบของการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

### 5.4.1 ผลกระทบต่อมนุษย์

1) การใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรอย่างไม่ถูกต้องมีอันตรายต่อมนุษย์ ดังนี้

(1) เกิดอันตรายต่อผู้ใช้โดยตรง ซึ่งได้แก่ เกษตรกรผู้ประกอบอาชีพ ในโรงงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารพิษและประชาชนทั่วไป ทั้งนี้เนื่องมาจากขาดความรู้ ความเข้าใจในการใช้และการป้องกันอันตรายจากสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรอย่างถูกต้องจึงทำให้เกิดอุบัติเหตุก่อให้เกิดอันตรายหรือเจ็บป่วยถึงชีวิตได้ในทันที หรือสะสมสารพิษในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ทำให้สุขภาพทรุดโทรม เกิดโรคร้ายแรงขึ้นได้ภายหลัง

(2) เกิดอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพอนามัยของประชาชนและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับแหล่งที่มีการใช้สารพิษ ทั้งนี้เนื่องจากสารพิษที่ใช้หรือ

ที่เกิดจากกระบวนการผลิตถูกปลดออกสู่สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ในปริมาณสูง จนอาจเกิดอันตรายต่อผู้ที่อยู่อาศัยบริเวณรอบ ๆ ซึ่งต้องรับสารพิษเข้าไปอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

(3) อันตรายแก่สิ่งมีชีวิตและมนุษย์ในระยะยาว เนื่องจากการได้รับสารพิษซึ่งแพร่กระจายตกค้างอยู่ในอาหารและสิ่งแวดล้อมเข้าไปสะสมร่างกายทีละน้อยจนทำให้ระบบและวงจรการทำงานของร่างกายผิดปกติเป็นเหตุให้เกิดโรคอันตรายขึ้นหรือบางครั้งอาจทำให้เกิดการกลายพันธุ์หรือเกิดความผิดปกติในรุ่นหลานขึ้นได้

(4) เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจขึ้นกับประเทศชาติเนื่องจากการเจ็บไข้ได้ป่วยของประชาชน ทำให้ไม่สามารถทำงานได้เต็มที่และยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลอีกด้วย นอกจากนี้ ยังมีปัญหาไม่สามารถส่งอาหารผลิตภัณฑ์การเกษตรออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้ เนื่องจากมีสารพิษตกค้างอยู่ในปริมาณสูงเกินปริมาณที่กำหนดไว้ ทำให้ขาดรายได้ที่จะนำมาพัฒนาประเทศต่อไป

## 2) วิธีที่ทำให้วัตถุมีพิษเข้าสู่ร่างกายมนุษย์

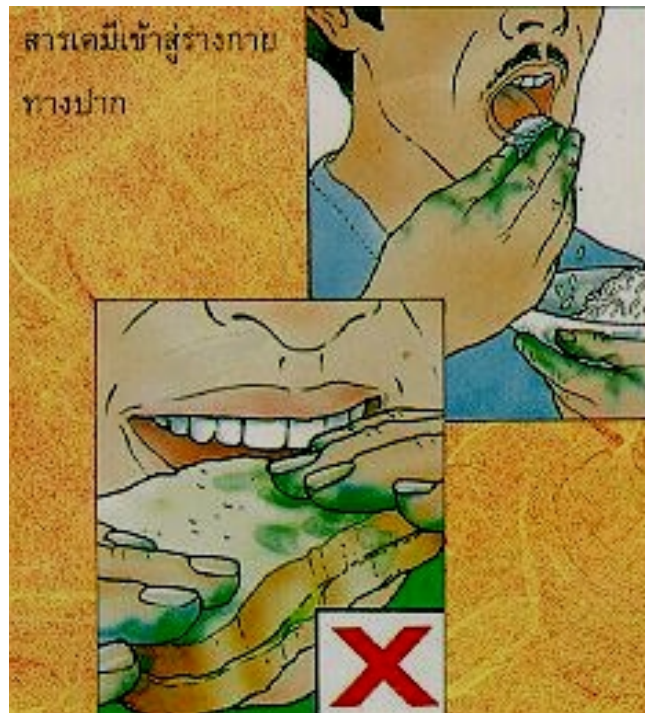
### (1) การสัมผัสวัตถุมีพิษทางผิวหนัง



นับเป็นการได้รับพิษอันตรายจากวัตถุมีพิษมากที่สุดทางหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการหกเลอะเทอะหรือกระเด็นถูกผิวหนัง รวมทั้งการสัมผัสกับละอองวัตถุมีพิษเป็น ระยะเวลายาวนาน ทำให้วัตถุมีพิษที่เป็นสารเคมีซึมผ่านเสื้อผ้าสู่วิញหนังโดยเร็ว และซึมผ่าน ผิวหนังปกติได้โดยไม่ต้องมีบาดแผลแต่อย่างใด บริเวณมือและแขนจะมีโอกาสสัมผัสวัตถุมีพิษ ในขณะที่ทำงานได้บ่อย ส่วนตา ปาก และบริเวณรุ่มฝ้าอาจได้รับอันตรายขณะทำงานด้วยการ ปฏิบัติงานในสภาพอากาศร้อนจะทำให้ร่างกายมีเหงื่อออกมาก เป็นผลให้มีการดูดซึมวัตถุมีพิษ ผ่านผิวหนังมากขึ้นจึงควรระมัดระวังเป็นพิเศษ

## (2) วัตถุมีพิษผ่านเข้าสู่ร่างกายทางปาก

การได้รับวัตถุมีพิษทางปากอาจเกิดอันตรายอย่างเห็นได้ชัด แต่การระมัดระวังอันตรายสามารถทำได้ง่าย กล่าวคือ



ก. อย่ารับประทานอาหาร ดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่ขณะที่วัตถุมีพิษเปื้อนมือ และต้องหมั่นล้างมือภายหลังเสร็จจากการปฏิบัติงานเกี่ยวกับวัตถุมีพิษ

ข. อย่าเก็บวัตถุดิบพืชไว้ในขวดน้ำดื่ม หรือภาชนะบรรจุอาหารต้องเก็บวัตถุดิบพืชไว้ในภาชนะบรรจุเดิม

ค. อย่างขนส่งหรือเก็บวัตถุดิบพืชไว้กับอาหารเพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อน

ง. ยาเบื่อหนูและเมล็ดพันธุ์พืชที่คลุกวัตถุดิบพืชต้องแยกให้อยู่ห่างจากเครื่องบริโภค เพื่อป้องกันอุบัติเหตุในการใช้รับประทาน

### (3) วัตถุดิบพืชเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ

หากนำวัตถุดิบพืชที่อยู่ในรูปไอพิษระเหยมาใช้ในบริเวณที่อับอากาศหรือห้องปรับอากาศ อาจเกิดอันตรายทางระบบหายใจได้ ละอองหรือฝุ่นพืชเพียงส่วนน้อยสามารถผ่านทางอากาศหายใจจากจมูกสู่ปอด แต่ก็สามารถป้องกันได้โดยใช้หน้ากากป้องกันไอพิษตามคำแนะนำที่ระบุไว้



### 3) ผลกระทบต่อมนุษย์ของสารเคมีที่ใช้กำจัดแมลงศัตรูพืช

#### (1) กลุ่มออร์แกนโนคลอรีน

เมื่อร่างกายได้รับสารในกลุ่มออร์แกนโนคลอรีน จะทำให้เกิดการกระตุ้นให้โซเดียมไหลเข้าสู่เซลล์ได้มากกว่าปกติ ทำให้เกิดการกระตุกของกล้ามเนื้อหรือส่วนต่าง ๆ

ของร่างกาย ส่วนสารในกลุ่มไซโคลไดอินส์ และกลุ่มเฮกซาคလိုไรด์ไซโคลเฮกเซน จะออกฤทธิ์แรงกว่าสารในกลุ่มดีดีที (DDT) โดยจะออกฤทธิ์ยับยั้งสารสื่อประเภทยากระแสนประสาท ทำให้สมองถูกกระตุ้นมากขึ้นกว่าสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงกลุ่มไพรีทรัม และกลุ่มสารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์

### ก. อาการพิษแบบเฉียบพลัน

การได้รับสารพวกดีดีที (DDT) จะทำให้เกิดอาการผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร คือ เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย เกิดอาการเป็นพิษต่อระบบประสาท โดยเฉพาะประสาทส่วนปลาย ผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษในกลุ่มนี้จะแสดงอาการไวต่อสิ่งเร้ามาก กระวนกระวาย เวียนศีรษะ เสียการทรงตัว อาจพบอาการหลงลืม และอาจมีอาการชักแบบเกร็งและกระตุก และเกิดอาการชักอย่างรุนแรง (เนื่องจากเกิดการกดการหายใจ) สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงกลุ่มนี้อาจทำให้เกิดการตายของเซลล์ตับและมีฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ตับ การสัมผัสสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงจะทำให้เกิดปอดอักเสบ



### ข. อาการพิษแบบเรื้อรัง

ผู้ป่วยจะแสดงอาการผิดปกติต่อระบบทางเดินอาหาร มีอาการเบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน น้ำหนักลด เหน็ดเหนื่อย และเมื่อยล้าตามร่างกาย นอกจากนี้ยังพบว่าฤทธิ์สะสมระยะยาวที่ร้ายแรงของ ดีดีที (DDT) ก็คือ ทำให้เกิดมะเร็ง มีรายงานว่า ดีดีที



(DDT) เป็นสารก่อมะเร็งตับ มะเร็งเม็ดเลือดขาว และทำให้เกิดโลหิตจางด้วย ผลในการศึกษาทางระบาดวิทยาของการเกิดมะเร็งกับสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงในมนุษย์ พบว่า มีความสัมพันธ์กันของการเกิดมะเร็งเต้านมในสตรี กับสารดีดีที (DDT) ซึ่งคาดว่าดีดีที (DDT) อาจส่งผลกระทบต่อโดยตรงต่อระบบเมตาบอลิซึม และเมตาบอลิซึมของสเตียรอยด์ฮอร์โมน อย่างไรก็ตามกลไกของการทำให้เกิดมะเร็งของสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลง ประเภทดีดีที (DDT) โดยทั่วไปยังไม่ทราบแน่นอน แต่เข้าใจว่าอาจเกิดเนื่องจากดีดีที (DDT) ไปกระตุ้นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเมตาบอลิซึม ของสารก่อมะเร็งหลาย ๆ ตัว

สำหรับอาการพิษของสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงในกลุ่มไซโคลไดอินส์ที่เกิดขึ้นนั้น คล้ายคลึงกับอาการพิษเฉียบพลันของดีดีที (DDT) แต่ต่างกันคือ อาการพิษของสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงกลุ่มนี้ เกิดต่อระบบประสาทส่วนกลางมากกว่าส่วนปลาย จะทำให้เกิดอาการชักได้ในระยะแรก ๆ ของการได้รับพิษ บางครั้งพบอาการชักโดยไม่พบอาการอื่น ๆ นำมาก่อนเลย มีรายงานพบผู้เสียชีวิตจากสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงกลุ่มนี้มากกว่าจาก ดีดีที (DDT) มีผู้พบสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงหลายชนิดในกลุ่มนี้ทำให้เกิดเนื้องอกในสัตว์ทดลอง และพบว่ามีรายงานขัดแย้งกันในแง่ของความสามารถในการก่อให้เกิดมะเร็ง โดยสารหลายตัวในกลุ่มนี้ เช่น ออลดริน คิลดริน เฮปตาคลอร์ จึงทำให้บริษัทผู้ผลิตต้องจำกัดการจำหน่ายตามข้อบังคับใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา นอกจากนี้ยังมีรายงานพบว่า ออลดริน และคิลดริน มีผลต่อระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ทดลองหลายชนิด และมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงจุลพยาธิวิทยา

สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงกลุ่มไซโคลไดอินส์ถูกสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อไขมันของร่างกาย และจะปลดปล่อยออกมาอย่างช้า ๆ จึงสามารถตรวจพบสารพิษที่หลงเหลืออยู่ในกระแสเลือดได้ ไม่ว่าจะ เป็น ออลดริน คิลดริน เฮปตาคลอร์ และจะค่อย ๆ ลดระดับความเข้มข้นลงเมื่อเวลาผ่านไป

### ค. การรักษา

เมื่อพบว่าผู้ป่วยได้รับสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงในกลุ่มนี้ ให้รีบนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลทันที พร้อมกับฉลากสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลง เพื่อให้แพทย์ทำการรักษา

## (2) กลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต

ผลกระทบต่อมนุษย์ของสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงในกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต ได้แก่ ทำให้เกิดการสะสมของสารที่บริเวณที่จุดเชื่อมต่อระหว่างประสาทและกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะระบบที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย กล้ามเนื้อจะกระตุกสั่นจนเกิดอาการเกร็ง หากได้รับสารเคมีในปริมาณที่มีความเข้มข้นเพิ่มมากขึ้นจะทำให้เกิดฤทธิ์ตรงข้าม คือ เกิดอาการอ่อนเพลียมาก เกิดอัมพาตในระบบประสาทและกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อลายจะได้รับผลกระทบจากพิษของสารเคมีในกลุ่มนี้มากกว่ากล้ามเนื้อเรียบ ถ้าปล่อยไว้นานจะทำให้การรักษาแก้ไขลำบาก

## ก. อาการพิษเฉียบพลัน

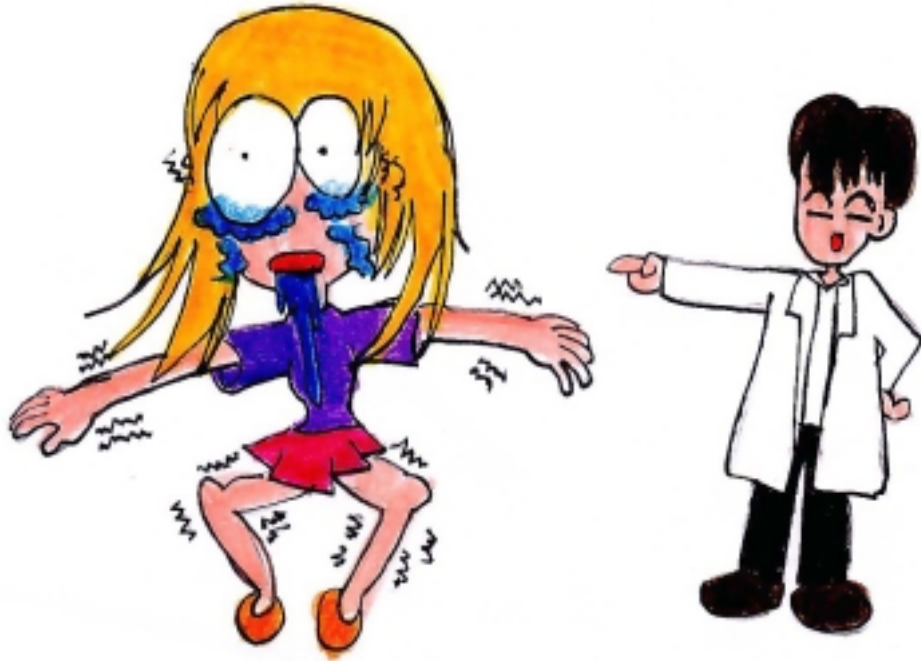
อาการพิษเฉียบพลันของสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงในกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต พบได้ 2 แบบ คือ

ก) อาการพิษแบบมัสคารินิก อาการที่เกิดขึ้น ได้แก่ เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเดิน น้ำตาไหล น้ำลายไหล เหงื่อออก หัวใจเต้นช้า ม่านตาหรี่ ถ่ายอุจจาระ และปัสสาวะกลั้นไม่อยู่ เกิดอาการเกร็งของหลอดลม หลอดลมมีเมือกและเสมหะมาก

ข) อาการพิษแบบนิโคตินิก อาการที่เกิดขึ้น ได้แก่ การกระตุกของกล้ามเนื้อที่บริเวณใบหน้า หนังตา ลิ้น ถ้าอาการรุนแรงจะกระตุกมากทั่วทั้งร่างกาย หัวใจเต้นเร็ว ความดันโลหิตสูง ระบบหายใจล้มเหลวต่อมาจึงจะเกิดอาการอ่อนเพลียตามกล้ามเนื้อทั่วไป และเกิดเป็นอัมพาตของกล้ามเนื้อในที่สุด

ค) อาการทางสมองที่พบได้แก่ มึนศีรษะ ปวดศีรษะ งง ซึม กระสับกระส่าย ถ้าอาการมากอาจชักและหมดสติได้

ง) อาการที่ทำให้ผู้ป่วยจะเสียชีวิต ได้แก่ ระบบการหายใจล้มเหลว ซึ่งเกิดจากหลอดลมตีตัน กล้ามเนื้อของระบบการหายใจเป็นอัมพาต และศูนย์ควบคุมการหายใจในสมองหยุดทำงาน ในรายที่ได้รับสารพิษในปริมาณน้อย อาการที่เกิดขึ้นจะไม่รุนแรง อาการจะดีขึ้นใน 2-3 วัน แต่จะอ่อนเพลีย และไม่มีแรงเป็นเวลานาน



#### ข. อาการพิษระยะยาว

สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตบางชนิด อาจก่อให้เกิดอาการพิษทางระบบประสาท ซึ่งเกิดขึ้นหลังจากช่วงเวลาหนึ่ง อาการพิษดังกล่าวเริ่มเกิดขึ้นที่ส่วนปลายประสาทของขา ก่อน ต่อมาจะมีอาการเดินเซ กล้ามเนื้ออ่อนเพลีย และจะเพิ่มความรุนแรงมากขึ้น อ่อนเพลียมากขึ้น และเริ่มเป็นตามแขนด้วย ลักษณะทางพยาธิวิทยาที่พบ จะเป็นในลักษณะการทำลายซึ่งเกิดขึ้นที่เซลล์ประสาทส่วนแอกซอน ตามด้วยการทำลายไมอีลิน

#### ค. การรักษา

เมื่อพบว่าผู้ป่วยได้รับสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงในกลุ่มนี้ ให้รีบนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลทันที พร้อมกับฉลากสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลง เพื่อให้แพทย์ทำการรักษา

#### (3) กลุ่มคาร์บาเมต

เนื่องจากสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงในกลุ่มคาร์บาเมต มีสูตรโครงสร้างที่มีไนโตรเจนประกอบ และมีลักษณะโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับสารเคมีที่ใช้ในการ

กำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ดังนั้นกลไกการออกฤทธิ์และพิษจึงคล้ายคลึงกับสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต แต่มีข้อแตกต่างกัน ดังนี้

(1) การเกิดพิษเนื่องจากการดูดซึมผ่านผิวหนังของสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมต จะน้อยกว่ามาก แต่ก็ใช้หลักการเดียวกัน

(2) สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรสแบบถาวร ส่วนกลุ่มคาร์บาเมตยับยั้งไม่ถาวร ดังนั้น อาการของโรคที่เกิดจากกลุ่มคาร์บาเมตจะรุนแรงน้อยกว่า และมีระยะเวลาสั้นกว่า

(3) สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ผ่านระบบประสาทส่วนกลางได้ดี ส่วนกลุ่มคาร์บาเมตไม่ผ่าน ดังนั้น จึงไม่พบอาการทางสมอง

(4) ภาวะความเป็นพิษ คาร์บาเมตจะยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรสแบบไม่ถาวร

#### ก. อาการพิษ

น้ำตาไหล น้ำลายไหล กลืนปัสสาวะไม่ได้ เป็นตะคริว ที่ท้อง ม่านตาหรี่ กล้องเสียงเกิดอาการระคายเคือง



ข. อาการรุนแรง

อาการรุนแรงที่พบ คือ งง ชัก ความดันโลหิตสูง หัวใจเต้นเร็ว การหายใจล้มเหลว ในเด็กมักพบอาการทางระบบประสาทมากกว่าระบบทางเดินอาหาร

ค. การรักษา

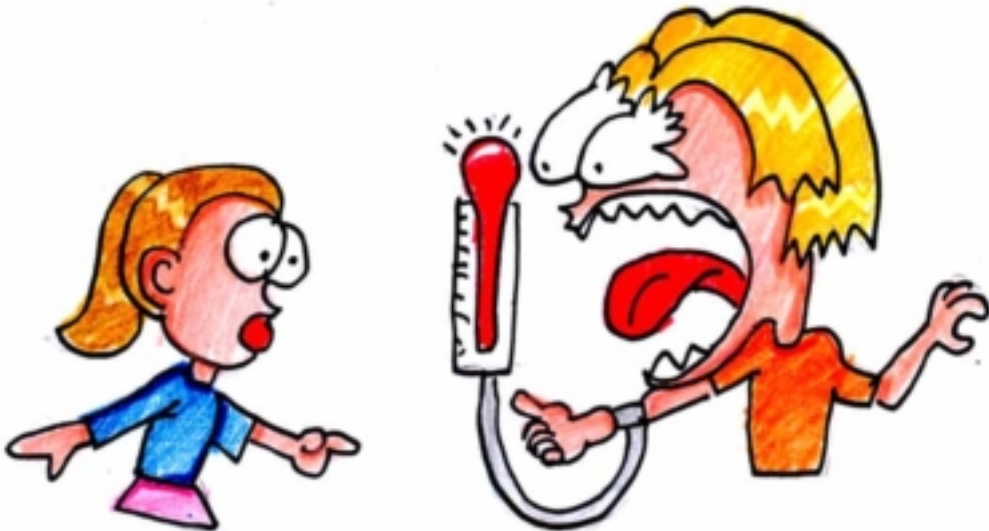
เมื่อพบว่าผู้ป่วยได้รับสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงในกลุ่มนี้ ให้รีบนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลทันที พร้อมกับฉลากสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลง เพื่อให้แพทย์ทำการรักษา

(4) กลุ่มไพรีทรอยด์

สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงในกลุ่มไพรีทรอยด์มีกลไกการออกฤทธิ์เช่นเดียวกับสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงในกลุ่มออร์กาโนคลอรีน แต่มีฤทธิ์น้อยกว่า มักใช้สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงกลุ่มนี้เพื่อกำจัดแมลงในบ้านเรือน เพราะออกฤทธิ์ทำให้เกิดอัมพาตในแมลงได้อย่างรวดเร็ว มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมค่อนข้างต่ำ

ก. อาการพิษ

สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงในกลุ่มไพรีทรอยด์ส่งผลให้ผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษเกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน เป็นตะคริวที่ท้อง เบื่ออาหาร อ่อนเพลีย มีอาการอ่อนล้า ปวดศีรษะ มึนงง การรับประทานสารนี้ในปริมาณสูง (200 – 500 มิลลิกรัม) ทำให้เกิดอาการรุนแรงภายใน 20 นาที กล้ามเนื้อกระตุกไม่พร้อมกันและชัก



### ข. การรักษา

เมื่อพบว่าผู้ป่วยได้รับสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงในกลุ่มนี้ ให้รีบนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลทันที พร้อมกับฉลากสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลง เพื่อให้แพทย์ทำการรักษา

#### 5.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรเมื่อถูกนำมาใช้หรือเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตในกิจกรรมต่าง ๆ อาจแพร่กระจายไปสู่สิ่งแวดล้อม สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรที่สลายตัวยากหรือไม่สลายตัวเลย หรือมีฤทธิ์ตกค้างนานจะถูกสะสมตัวอยู่ในสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดปัญหาภาวะมลพิษจากสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรขึ้น

1) สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรแพร่กระจายและตกค้างอยู่ในแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

##### (1) อากาศ

สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรที่แพร่กระจายอยู่ในอากาศส่วนใหญ่จะเกิดจากการเผาผลาญเชื้อเพลิงต่าง ๆ ทั้งจากยานยนต์ที่ใช้ในการคมนาคมขนส่ง โรงงานอุตสาหกรรม โรงไฟฟ้า เตาเผาขยะ เป็นต้น ก่อให้เกิดสารพิษ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ไอตะกั่ว ผง และฝุ่นละอองจากสารเคมีที่เกิดจากกระบวนการผลิต เช่น ฝุ่นหินทราย เส้นใยแอสเบสตอส เป็นต้น

##### (2) น้ำ

น้ำเป็นแหล่งใหญ่ที่มีสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรกระจายและสะสมตกค้างอยู่มากมาย ทั้งนี้ เนื่องจากน้ำที่ตกจากการอุปโภคบริโภคในชุมชนน้ำที่ตกจากเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ และน้ำที่ตกจากโรงงานอุตสาหกรรมจะถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำ สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นอินทรีย์สารหรือโลหะหนัก สารป้องกันการกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ตลอดจนเชื้อราและแบคทีเรียต่าง ๆ จะแพร่กระจายอยู่ในน้ำ นอกจากนี้สารพิษที่มีฤทธิ์ตกค้างนาน เช่น โลหะหนักหรือหรือสารป้องกันการกำจัดศัตรูพืชและสัตว์บางชนิด จะสะสมตกค้างอยู่ในตะกอนดินใต้น้ำ แพลงตอน กุ้ง ปลา และสัตว์อื่น ๆ ซึ่งมนุษย์จะนำไปเป็นอาหาร

## (3) ดิน

สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรที่แพร่กระจายและสะสมตัวอยู่ในดิน ส่วนใหญ่เป็นสารพวกป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ และโลหะหนักบางชนิดในแหล่งเกษตรกรรม สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรเหล่านี้เมื่อตกค้างอยู่ในดิน สามารถที่จะเคลื่อนย้ายไปสู่พืชได้ และไปสะสมตัวในพืชต่อไป

## 2) สาเหตุการปนเปื้อนของวัตถุมีพิษในสิ่งแวดล้อม

สาเหตุการปนเปื้อนของวัตถุมีพิษในสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ได้แก่ การหกเลอะเทอะ การรั่วไหลระหว่างการขนส่ง การเก็บรักษา การใช้งาน การทำลายภาชนะบรรจุวัตถุมีพิษที่ใช้แล้วไม่ถูกวิธี และการทิ้งวัตถุมีพิษเหลือใช้ การล้างอุปกรณ์และภาชนะบรรจุการใช้ อัตราความเข้มข้นสูง และการใช้วัตถุมีพิษขณะลมแรง หรือมีเมฆนั้นก็เกิดจากการใช้ใกล้แหล่งน้ำธรรมชาติมากเกินไป

## เรื่องที่ 5.5 ข้อควรระวังในการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

ผู้ที่ใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจะต้องรู้ชนิดของศัตรูพืช และถ้าไม่รู้จะต้องขอคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่เกษตร ศูนย์วิจัย หรือบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย บางครั้งวิธีการเพาะปลูกหรือวิธีการทางชีวะ มีประสิทธิภาพในการควบคุมศัตรูพืชได้สูงกว่าการใช้สารเคมี

1) เมื่อมีความจำเป็นต้องใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช จะต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับ

- (1) สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ควรจะใช้ และแหล่งที่จะหาได้
- (2) อัตราการใช้ การทำให้เจือจาง ระยะเวลาและจำนวนครั้งของการใช้
- (3) วิธีการใช้
- (4) ข้อควรระวัง
- (5) ค่าใช้จ่ายต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่

2) ข้อควรปฏิบัติในการใช้สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

(1) อ่านฉลากกำกับโดยตลอดให้เข้าใจก่อนใช้ และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำและข้อควรระวังโดยเคร่งครัด



(2) การผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช อย่าใช้มือผสม ให้ใช้ไม้กวนหรือคลุกให้เข้ากัน





(3) อย่าใช้ปากเปิดขวดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือเป่า ดูดสิ่งอุดตันที่ หัวฉีด การเปลี่ยนหัวฉีดใหม่หรือใช้ขวดเฉีย



(4) ขณะพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรอยู่เหนือลมเสมอ และหยุดพ่น เมื่อลมแรง

(5) การพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรแต่งตัวให้มิดชิด เพื่อป้องกัน มิให้ถูกละอองสาร



- (6) อย่าสูบบุหรี่หรือรับประทานอาหารขณะใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- (7) เมื่อเสร็จการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแล้ว ให้ถอดเสื้อผ้าที่ใส่ออกซัก แล้วอาบน้ำชำระร่างกายให้สะอาด
- (8) อย่าล้างภาชนะบรรจุหรืออุปกรณ์เครื่องพ่นลงไปในน้ำ บ่อ คลอง ฯลฯ

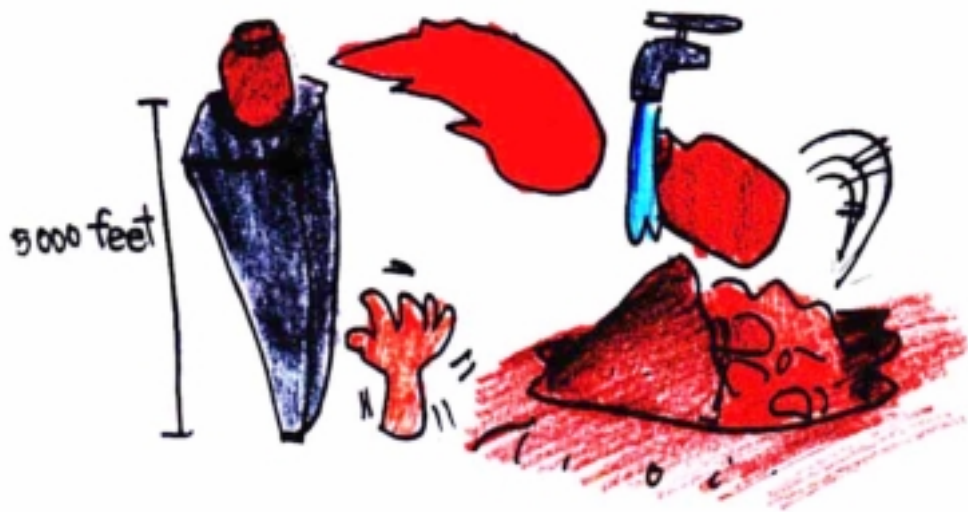


- (9) หยุดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามกำหนด ก่อนเก็บเกี่ยวพืชตามที่ระบุในฉลาก
- (10) ถ้ารู้สึกไม่สบายให้หยุดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและรีบไปพบแพทย์พร้อมภาชนะบรรจุและฉลาก
- (11) เก็บสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชไว้ในภาชนะเดิมเท่านั้น อย่าถ่ายภาชนะโดยเด็ดขาด



(12) เก็บสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชไว้ในที่ปลอดภัย ห่างจากเด็ก สัตว์เลี้ยง อาหาร และเปลวไฟ

(13) ภาชนะบรรจุสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเมื่อใช้หมดแล้ว ควรล้างน้ำ อย่างน้อย 2-3 ครั้ง ก่อนทำลายและฝังดินเสีย



3) การปฏิบัติเมื่อเกิดอาการแพ้ในขณะสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

- (1) หยุดการใช้ทันที
- (2) พักผ่อนในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก
- (3) ควรงดสูบบุหรี่ ดื่มสุรา หรือดื่มนมเพราะอาจทำให้เกิดอาการรุนแรง

ยิ่งขึ้น

- (4) ถ้ายังมีอาการแพ้อยู่ ควรเลิกทำงาน และอาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้า
- (5) หากอาการแพ้ยังไม่หาย ควรรีบไปสถานอนามัย หรือโรงพยาบาลที่

ใกล้ที่สุด พร้อมทั้งนำภาชนะบรรจุและฉลากของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ไปด้วย

4) อุปกรณ์ใช้สำหรับป้องกันอันตราย

ผู้ใช้ต้องระมัดระวังการใช้วัตถุมีพิษให้เกิดการปนเปื้อนน้อยที่สุด จึงควรใช้ชุดสวมใส่พิเศษเพื่อช่วยป้องกันการเปื้อนบริเวณผิวหนังในขณะผสมหรือนีคพ่นวัตถุมีพิษ ชุดสวมใส่ทุกชิ้นจะต้องนำมาซักล้างให้สะอาดเมื่อเสร็จการปฏิบัติงานใช้วัตถุมีพิษในแต่ละวัน



อย่างไรก็ตามถึงแม้ผลทาบจะไม่ระบุถึงการใช้ชุดป้องกันอันตรายพิเศษ แต่ผู้ฉีดพ่นก็ควรใช้ชุดเสื้อผ้าปกปิดร่างกายให้มิดชิดเท่าที่จะทำได้ ถ้าหากผลทาบระบุให้ใช้ชุดป้องกันอันตรายเพิ่มเติม เช่น ถุงมือ แวนตานิรภัย หรืออุปกรณ์ช่วยสำหรับการหายใจ เกษตรกรจะต้องรู้วิธีการใช้และดูแลรักษาอุปกรณ์เหล่านี้ และควรได้รับการฝึกอบรมให้เกิดความรู้และความชำนาญเป็นพิเศษด้วย สิ่งสำคัญ คือ ต้องมีอุปกรณ์พร้อมและอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ปัญหาอากาศร้อนหรืออบอ้าวเป็นอุปสรรคทำให้ไม่สะดวกในการใช้ชุดป้องกันอันตราย ดังนั้น เกษตรกรควรพิจารณาเลือกใช้วัสดุมีพิษที่มีพิษน้อย เพื่อไม่ต้องใช้ชุดป้องกันอันตรายหรือระมัดระวังเป็นพิเศษ เช่น การใช้เชื้อจุลินทรีย์กำจัดแมลง หรือการใช้สารกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ ฯลฯ หรืออาจหลีกเลี่ยงโดยเลือกฉีดพ่นวัสดุมีพิษในช่วงเวลาอากาศเย็นและสวมใส่ชุดป้องกันอันตรายได้สะดวกซึ่งทำให้อายุการใช้งานมากขึ้น

## บรรณานุกรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2538) *คู่มือการเขียนเรื่องบันเทิงคดีและสารคดีสำหรับเด็ก*  
กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

จูไรรัตน์ เกิดดอนแฝก (2537) *ภัยมืดจากสารพิษ พิมพ์ครั้งที่ 2* กรุงเทพฯ เศรษฐ สตูดิโอ แอนด์  
กราฟิค ดีไซน์

ถนอมจิตร สุวรรณศรี “สารเคมีกำจัดหนู” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 17 เมษายน 2547 จาก  
[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

เทียมจันทร์ ศรีสังข์ (2542) “การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตมีสีสันที่รัฐประเทศ สำหรับ  
วิชาท้องถิ่นของเรา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสระแก้ว” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ปรีชา สุวรรณพินิจ และนงลักษณ์ สุวรรณพินิจ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์กายภาพ*  
*ชีวภาพ ม. 4 – 5 – 6* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

ลักษณา ลือประเสริฐ “การแก้พิษและการใช้ยาแก้พิษ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 เมษายน  
2547 จาก [http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

\_\_\_\_\_ “สารเคมีปราบวัชพืช” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 เมษายน 2547 จาก  
[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

วีระชาติ สวนไพรินทร์ และเสริมศรี สวนไพรินทร์ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์*  
*ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
ภูมิบัณฑิต

วราคุณ นัตถทอง “พิษเจาะจงของสารเคมีกำจัดแมลง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 19 เมษายน  
2547 จาก [http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

สมปอง นิธิสกุลกาญจน์ (2538) “การพัฒนาหนังสือการ์ตูนชุดนิทานพื้นบ้านภาคใต้เพื่อใช้ประกอบการเรียนกลุ่มทักษะภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี (ม.ป.ป.) วิทยาศาสตร์ 1 กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

สำราญ พฤษสุนทร และคณะ (ม.ป.ป.) คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข “ข้อมูลที่น่าสนใจทั่วไปของผลิตภัณฑ์” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มกราคม 2547 จาก <http://www2.fda.moph.go.th/consumer/conframe.asp>

ห้องสมุดความรู้การเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ “ข้อปฏิบัติในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 10 เมษายน 2547 จาก [http://www.doae.go.th/library/html/detail/crop%20protection%20handbook/Tcpa\\_70.pdf](http://www.doae.go.th/library/html/detail/crop%20protection%20handbook/Tcpa_70.pdf)

\_\_\_\_\_ “ความรู้เรื่องปุ๋ย” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 1 เมษายน 2547 จาก [http://www.doae.go.th/library/html/veget\\_all.html](http://www.doae.go.th/library/html/veget_all.html)

\_\_\_\_\_ “คู่มือการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 10 เมษายน 2547 จาก [http://www.doae.go.th/library/html/detail/crop%20protection%20handbook/Tcpa\\_72.pdf](http://www.doae.go.th/library/html/detail/crop%20protection%20handbook/Tcpa_72.pdf)

\_\_\_\_\_ “สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายได้อย่างไร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 29 มีนาคม 2547 จาก <http://www.doae.go.th/library/html/detail/cheme/cheme/cheme2.htm>

## บทที่ 3

### สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้เป็นการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก เป็นการเรียบเรียงเนื้อหาในสาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนนครสวรรค์ ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงสาระสำคัญ 2 ส่วน คือ สรุปการศึกษาค้นคว้าและข้อเสนอแนะ มีรายละเอียดดังนี้

#### 1. สรุปการศึกษาค้นคว้า

##### 1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าอิสระ

1.1.1 เพื่อสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ที่มีการเรียบเรียงเนื้อหาให้สอดคล้องและตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ชั้น ม.1 – 3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และคำอธิบายรายวิชา ในสาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนครสวรรค์

1.1.2 เพื่อประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก

##### 1.2 วิธีการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล

1.2.1 ศึกษาแผนกิจกรรมการศึกษาชุดวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

1.2.2 ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมจากหนังสือ วารสาร เอกสารเผยแพร่และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



1.2.3 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ของโรงเรียนนครสวรรค์ ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ผู้ศึกษาปฏิบัติหน้าที่การสอน

1.2.4 เลือกหัวข้อและเลือกรูปแบบที่จะศึกษา เข้ารับการสัมมนาและนำเสนอโครงร่างการศึกษาค้นคว้าอิสระ เพื่อขอความคิดเห็นจากอาจารย์ที่ปรึกษา

1.2.5 ศึกษา ค้นคว้า ขอบข่าย เนื้อหาตามสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากอินเทอร์เน็ต หนังสือ วารสาร เอกสารเผยแพร่ งานวิจัย รวมถึงแหล่งความรู้ต่าง ๆ โรงงาน-อุตสาหกรรมทั้งภายในและภายนอกจังหวัดนครสวรรค์ บริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ และภูมิปัญญาชาวบ้าน

1.2.6 วางแผนการเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก โดยกำหนดหัวข้อเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ และประเด็นที่จะเขียน แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสม พร้อมทั้งปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะ

1.2.7 สร้างตารางวิเคราะห์ความสอดคล้อง ที่ประกอบไปด้วยหัวข้อเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ และประเด็นที่จะเขียน ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะและเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตามที่เสนอแต่งตั้งใช้เป็นแนวทางในการสร้างและตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก

1.2.8 นำเสนอหนังสือถึงประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ลงนามในหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือ ตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

1.2.9 นำตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องที่ประกอบไปด้วย หัวข้อเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ และประเด็นที่จะเขียน เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

1.2.10 นำเสนอหนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดถึงผู้เชี่ยวชาญจำนวน 2 ท่าน ที่ประกอบไปด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านงานเขียนและตำราเรียน และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2.11 นำตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องที่ประกอบไปด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ และประเด็นที่จะเขียน ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องและวิเคราะห์ ความถูกต้อง รับฟังคำชี้แจงและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามที่ ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

1.2.12 ดำเนินการผลิตหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก โดยใช้ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องเป็นแนวทางในการผลิต หนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก

1.2.13 นำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ที่ผู้ศึกษาผลิตขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจพิจารณาและ ปรับปรุงแก้ไขตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะต่อไป

1.2.14 นำเสนอหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ที่ทำการปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ พิจารณาและเพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่า ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

1.2.15 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ซึ่งผลการประเมินแสดงดังต่อไปนี้

1) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านลักษณะรูปเล่มและการจัด รูปแบบ แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านลักษณะรูปเล่มและการจัดรูปแบบ

ด้านลักษณะรูปเล่มและการจัดรูปแบบ	ระดับความคิดเห็น		$\bar{X}$	S.D.
	ผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2		
1. ขนาดและความหนาเหมาะสมในการจับถือได้สะดวก	5	5	5	8.66
2. การเย็บเล่มแน่นหนาทำได้ประณีต	5	5	5	8.66
3. การจัดรูปเล่มมีความเหมาะสม	5	5	5	8.66
4. การจัดหน้าและการจัดภาพมีความเหมาะสม	5	5	5	8.66
5. ขนาดของตัวอักษรเหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3	5	5	5	8.66

จากตารางที่ 3.1 พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านลักษณะรูปเล่มและการจัดรูปแบบ ที่ประกอบไปด้วยขนาดและความหนาเหมาะสมในการจับถือได้สะดวก การเย็บเล่มแน่นหนาทำได้ประณีต การจัดรูปเล่มมีความเหมาะสม การจัดหน้าและการจัดภาพมีความเหมาะสม และขนาดของตัวอักษรเหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

2) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านเนื้อหา แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านเนื้อหา

ด้านเนื้อหา	ระดับความคิดเห็น		$\bar{X}$	S.D.
	ผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2		
1. เนื้อหากับชื่อเรื่องมีความสอดคล้องกัน	4	4	4	6.93
2. เนื้อหากับวัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกัน	4	5	4.5	7.79
3. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับชั้น	4	4	4	6.93
4. เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4	4	4	6.93
5. เนื้อหาช่วยเพิ่มประสบการณ์ให้กับผู้เรียน	4	4	4	6.93
6. เนื้อหาที่มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน	4	5	4.5	7.79
7. เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการ	4	4	4	6.93
8. เนื้อหาที่มีความทันสมัย	4	5	4.5	7.79

จากตารางที่ 3.2 พบว่า ระดับความคิดเห็นที่ผู้เชี่ยวชาญมีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านเนื้อหาที่ประกอบไปด้วย เนื้อหากับชื่อเรื่องมีความสอดคล้องกัน เนื้อหากับวัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกัน เนื้อหาเหมาะสมกับระดับชั้น เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เนื้อหาช่วยเพิ่มประสบการณ์ให้กับผู้เรียน เนื้อหาที่มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการ และเนื้อหาที่มีความทันสมัย ผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

3) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ด้านการใช้ภาษา แสดงดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านการใช้ภาษา

ด้านการใช้ภาษา	ระดับความคิดเห็น		$\bar{X}$	S.D.
	ผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2		
1. การใช้ภาษาเหมาะสมกับผู้อ่านที่กำลังศึกษาในระดับช่วงชั้นที่ 3	5	5	5	8.66
2. การใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย	5	5	5	8.66
3. การใช้ภาษามีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4	5	4.5	7.79
4. การใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน	4	5	4.5	7.79
5. การเขียนตัวสะกดการันต์ถูกต้องตามหลักภาษาไทย	3	5	4	6.93

จากตารางที่ 3.3 พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านการใช้ภาษาประกอบไปด้วย การใช้ภาษาเหมาะสมกับผู้อ่านที่กำลังศึกษาในระดับช่วงชั้นที่ 3 และการใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย ผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด การใช้ภาษามีความเหมาะสมกับเนื้อหา และการใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน ผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด และในส่วนของ การเขียนตัวสะกดการันต์ถูกต้องตามหลักภาษาไทย ผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง

4) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ แสดงดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ

ด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ	ระดับความคิดเห็น		$\bar{X}$	S.D.
	ผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2		
1. มีความเหมาะสมเป็นหนังสืออ่านเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3	5	4	4.5	7.79
2. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีนิสัยใฝ่ค้นคว้า	5	5	5	8.66
3. ช่วยให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่อง สารและสมบัติของสาร	5	5	5	8.66
4. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการใช้เวลาว่างในการแสวงหาความรู้จากการอ่าน	5	5	5	8.66
5. ช่วยกระตุ้นและปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน	5	5	5	8.66

จากตารางที่ 3.4 พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ ประกอบไปด้วย มีความเหมาะสมเป็นหนังสืออ่านเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีนิสัยใฝ่ค้นคว้า ช่วยให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการใช้เวลาว่างในการแสวงหาความรู้จากการอ่าน และช่วยกระตุ้นและปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

1.2.16 นำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงและแก้ไข พร้อมทั้งนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้งเพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมต่อไป

1.2.17 ดำเนินการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยประกอบไปด้วย บทที่ 1 บทนำ บทที่ 2 เนื้อหา บทที่ 3 สรุปและข้อเสนอแนะ บรรณานุกรม ภาคผนวก

1.2.18 นำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3) จำนวน 5 คน หลังจากทดลองใช้แล้วผู้ศึกษาได้ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่นักเรียนมีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่า ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

1.2.19 ความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านลักษณะรูปเล่มและการจัดรูปแบบ แสดงดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านลักษณะรูปเล่มและการจัดรูปแบบ

ด้านลักษณะรูปเล่มและการจัดรูปแบบ	ระดับความคิดเห็นของ					$\bar{X}$	S.D.
	นักเรียน (คนที่)						
	1	2	3	4	5		
1. เป็นหนังสือที่มีขนาดและความหนาเหมาะสมในการจับถือได้สะดวก	3	1	3	3	3	2.6	1.41
2. เป็นหนังสือที่มีการเย็บเล่มแน่นหนาทำได้แข็งแรง	4	5	5	5	4	4.6	9
3. เป็นหนังสือที่มีการจัดรูปเล่มได้เหมาะสม	5	5	4	4	5	4.6	9
4. เป็นหนังสือที่มีการจัดภาพเหมาะสม	5	5	4	5	5	4.8	9.5
5. เป็นหนังสือที่มีขนาดของตัวอักษรเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	1	4	5	4	7.5

จากตารางที่ 3.5 พบว่า ระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนกในด้านลักษณะรูปเล่มและการจัดรูปแบบ ที่ประกอบไปด้วย เป็นหนังสือที่มีขนาดและความหนาเหมาะสมในการจับถือได้สะดวก เป็นหนังสือที่มีการเขียนเล่มแน่นหนาทำได้แข็งแรง เป็นหนังสือที่มีการจัดรูปเล่มได้เหมาะสม เป็นหนังสือที่มีการจัดภาพเหมาะสม เป็นหนังสือที่มีขนาดของตัวอักษรเหมาะสมกับวัยของนักเรียน อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลางถึงมาก

2) ความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ด้านเนื้อหา แสดงดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 แสดงระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านเนื้อหา

ด้านเนื้อหา	ระดับความคิดเห็นของ					$\bar{X}$	S.D.
	กลุ่มตัวอย่าง (คนที่)						
	1	2	3	4	5		
1. เป็นหนังสือที่ชื่อเรื่องมีความน่าสนใจ	5	5	5	5	5	5	10
2. เป็นหนังสือที่เนื้อหาที่น่าสนใจ	5	5	4	5	5	4.8	9.5
3. เป็นหนังสือที่เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	5	5	4	5	4	4.6	9
4. เป็นหนังสือที่เนื้อหาเกี่ยวกับภาพที่ใช้ประกอบสามารถสื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น	5	5	4	5	4	4.6	9
5. เป็นหนังสือที่เนื้อหาช่วยเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ให้กับนักเรียน	5	5	5	5	5	5	10
6. เป็นหนังสือที่เนื้อหาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	5	5	5	5	5	5	10
7. เป็นหนังสือที่มีเนื้อหาทันสมัย	5	5	4	5	5	4.8	9.5
8. เป็นหนังสือที่เนื้อหากระตุ้นให้เกิดความรู้สึกรักอยากอ่านต่อไปจนจบเล่ม	5	5	4	5	5	4.8	9.5



จากตารางที่ 3.6 พบว่า ระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านเนื้อหา ประกอบไปด้วย เป็นหนังสือที่ชื่อเรื่องมีความน่าสนใจ เป็นหนังสือที่เนื้อหาที่มีความน่าสนใจ เป็นหนังสือที่เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย เป็นหนังสือที่เนื้อหาเกี่ยวกับภาพที่ใช้ประกอบสามารถสื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น เป็นหนังสือที่เนื้อหาช่วยเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ให้กับนักเรียน เป็นหนังสือที่เนื้อหาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เป็นหนังสือที่มีเนื้อหาทันสมัย และเป็นหนังสือที่เนื้อหากระตุ้นให้เกิดความรู้สึกรักอยากอ่านต่อไปจนจบเล่ม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

3) ความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านการใช้ภาษา แสดงดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 แสดงระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านการใช้ภาษา

ด้านการใช้ภาษา	ระดับความคิดเห็นของ					$\bar{X}$	S.D.
	กลุ่มตัวอย่าง (คนที่)						
	1	2	3	4	5		
1. เป็นหนังสือที่ใช้ภาษาได้เหมาะสมกับวัย ของนักเรียน	5	4	5	4	4	4.4	8.5
2. เป็นหนังสือที่ใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย	5	4	4	4	4	4.2	8
3. เป็นหนังสือที่ใช้สำนวนและประโยค เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	5	5	5	4.8	9.5
4. เป็นหนังสือที่ใช้คำต่าง ๆ ได้เหมาะสม กับวัยของนักเรียน	5	4	5	5	5	4.8	9.5
5. เป็นหนังสือที่ใช้ตัวอักษรต่าง ๆ ถูกต้อง	5	5	4	5	4	4.6	9

จากตารางที่ 3.7 พบว่า ระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านการใช้ภาษา ประกอบไปด้วย เป็นหนังสือที่ใช้ภาษาได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน เป็นหนังสือที่ใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย เป็นหนังสือที่ใช้สำนวนและประโยคเหมาะสมกับวัย ของนักเรียน เป็นหนังสือที่ใช้คำต่าง ๆ ได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน เป็นหนังสือที่ใช้ ตัวอักษรต่าง ๆ ถูกต้อง นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากถึงมากที่สุด

4) ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ แสดงดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 แสดงระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านคุณค่า และประโยชน์ที่ได้รับ

ด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ	ระดับความคิดเห็นของ					$\bar{X}$	S.D.
	กลุ่มตัวอย่าง (คนที่)						
	1	2	3	4	5		
1. เป็นหนังสือที่สามารถใช้อ่านเสริม ความรู้ในบทเรียนได้	5	5	5	5	3	4.6	9
2. เป็นหนังสือที่ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ ที่หลากหลายกว่าในบทเรียน	5	5	5	5	4	4.8	9.5
3. เป็นหนังสือที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียน รู้จักการใช้เวลาว่างในการแสวงหา ความรู้จากการอ่าน	5	5	5	4	4	4.6	9
4. เป็นหนังสือที่ช่วยกระตุ้นและปลูกฝัง นิสัยรักการอ่าน	5	5	5	4	3	4.4	8.5
5. เป็นหนังสือที่สามารถนำความรู้ไปใช้ ประกอบการศึกษาค้นคว้าได้	5	5	5	4	3	4.6	9

จากตารางที่ 3.8 พบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ ประกอบไปด้วย เป็นหนังสือที่สามารถใช้อ่านเสริมความรู้ในบทเรียนได้ เป็นหนังสือที่ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ที่หลากหลายกว่าในบทเรียน เป็นหนังสือที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการใช้เวลาว่างในการแสวงหาความรู้จากการอ่าน เป็นหนังสือที่ช่วยกระตุ้นและปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน เป็นหนังสือที่สามารถนำความรู้ไปใช้ประกอบการศึกษาค้นคว้าได้ อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

### 1.3 ผลการศึกษาค้นคว้า

1.3.1 ได้หนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในสาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนครสวรรค์ สำหรับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ที่มีการรวบรวมความรู้ ความคิด ที่ได้มีการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ไว้แล้ว มาเรียบเรียงใหม่ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และคำอธิบายรายวิชา

1.3.2 จากการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่า ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น คือ ในด้านลักษณะรูปเล่มและการจัดรูปแบบ ผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ด้านการใช้ภาษาผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลางถึงเห็นด้วยมากที่สุด และด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

1.3.3 จากการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่า ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น คือ ในด้านลักษณะรูปเล่มและการจัดรูปแบบ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก และได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรทำเล่มให้บางและเล็กกว่านี้ โดยการแยกเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน่วยเพื่อที่จะทำให้เล่มบางลง ด้านเนื้อหา นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ด้านการใช้ภาษา

นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากถึงเห็นด้วยมากที่สุด และด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

## 2. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

### 2.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาค้นคว้าไปใช้

ในการนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก นี้ไปใช้ในโอกาสต่อไปควรจะต้องปฏิบัติดังนี้

2.1.1 ควรมีการนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้า เพิ่มเติม หรือประกอบการเรียนการสอนทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานหรือรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความรอบรู้อย่างขึ้น

2.1.2 ควรมีการประเมินผลหลังการนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ไปใช้ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น

2.1.3 สามารถนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นี้ได้ เพื่อเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.1.4 การศึกษาปัญหาและอุปสรรค ตลอดจนข้อเสนอแนะของครูผู้สอนและนักเรียน หลังจากนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ฉบับนี้ไปใช้แล้วนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมต่อไป

2.1.5 ควรมีการนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ฉบับสมบูรณ์มาใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนหรือนำเนื้อหาในหนังสืออ่านเพิ่มเติมฉบับนี้อธิบายประกอบจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้รวดเร็ว และคำนึงถึงคุณและโทษได้ดียิ่งขึ้น

2.1.6 ควรมีการปรับปรุงรูปเล่มให้มีขนาดเล็กและบางลง หรือแยกเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ไม่ควรนำเนื้อหาทั้งหมดมาเชื่อมรวมเป็นเล่มเดียวกัน เพื่อความสะดวกและนำใช้มากยิ่งขึ้น

## 2.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

2.2.1 ควรมีการศึกษาในเรื่องการนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก นำไปใช้สอนจริงกับนักเรียน โดยนำสาระการเรียนรู้ในหนังสืออ่านเพิ่มเติมฉบับนี้ไปจัดเป็นแผนการสอน

2.2.2 ควรมีการสร้างสื่อการเรียนการสอนและแบบประเมินผลการเรียนการสอนของหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก เพิ่มเติมเพื่อการพัฒนาให้หนังสืออ่านเพิ่มเติมฉบับนี้มีคุณค่ายิ่ง ๆ ขึ้น

2.2.3 ควรมีการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในรายวิชาอื่นด้วย หรือในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น สาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เป็นต้น

2.2.4 ควรมีการนำเสนอข้อมูลลงบนเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะเผยแพร่ความรู้ให้กับผู้ใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างกว้างขวาง

2.2.5 ควรมีการนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ไปเผยแพร่ตามแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น นำไปบริจาคให้กับห้องสมุดประชาชน หรือแหล่งเรียนรู้ตามแหล่งชุมชนต่าง ๆ เพื่อเป็นการกระจายความรู้สู่ชุมชนต่อไป

2.2.6 ควรมีการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก ในลักษณะการ์ตูนเพื่อเป็นการสร้างความสนใจให้นักเรียน และจัดทำเป็นรูปเล่มเล็ก ๆ เพื่อสะดวกในการพกพานำไปอ่านได้ทุกที่

## บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2538) *คู่มือการเขียนเรื่องบันเทิงคดีและสารคดีสำหรับเด็ก*  
กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

กรมส่งเสริมการเกษตร กลุ่มงานเคหกิจเกษตร กองพัฒนาการบริหารงานเกษตร  
“สี่ผสมอาหารจากธรรมชาติ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 13 เมษายน 2547  
จาก [http://www.doae.go.th/library/html/veget\\_all.html](http://www.doae.go.th/library/html/veget_all.html)

กองควบคุมเครื่องสำอาง สำนักควบคุมเครื่องสำอาง (2547) “ความปลอดภัยของเครื่องสำอาง  
ระงับกลิ่นกาย” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23 เมษายน 2547 จาก  
<http://www.fda.moph.go.th/fda-net/HTML/PRODUCT/COSMETIC/cosmetic/begin.html>

\_\_\_\_\_ “ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ย้อมผมชนิดถาวร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23  
เมษายน 2547 จาก [http://www.fda.moph.go.th/fda-](http://www.fda.moph.go.th/fda-net/HTML/PRODUCT/COSMETIC/cosmetic/begin.html)  
[net/HTML/PRODUCT/COSMETIC/cosmetic/begin.html](http://www.fda.moph.go.th/fda-net/HTML/PRODUCT/COSMETIC/cosmetic/begin.html)

“กินยาก่อนอาหาร – หลังอาหารนั้นสำคัญไฉน” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 17 มีนาคม 2547  
จาก <http://www.bangkokhospital.com>

“การทำความสะอาดผิวพรรณ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 29 มกราคม 2547 จาก  
[http://www.geocities.com/vichiena/cosmetic\\_skin\\_cleanser.html](http://www.geocities.com/vichiena/cosmetic_skin_cleanser.html)

กำพล ศรีวัฒนกุล (2538) *คู่มือการใช้ยาฉบับสมบูรณ์* กรุงเทพฯ สกายบุ๊กส์

“เกลือ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 13 มกราคม 2547 จาก  
<http://mne.eng.psu.ac.th/eng2002/salt1.htm>

“เกลือ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 13 มกราคม 2547 จาก  
<http://www.techno.msu.ac.th/fn/center/fad/salt.htm>

คณะอนุกรรมการเทคนิคคณะที่ 19 โครงการฉลาดเขียว (2547) “ข้อกำหนดฉลาดเขียว  
สำหรับแชมพู” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 24 เมษายน 2547 จาก  
<http://www.tisi.go.th/green/green.html>

คณะเภสัชกรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่น “สารห้ามใช้ในเครื่องสำอาง” (ออนไลน์)

ค้นคืนวันที่ 16 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.geocities.com/isanconsumer/cosmetic/cosmetic.html>

“ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยา” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 11 มกราคม 2547 จาก

<http://www1.fda.moph.go.th/consumer/csmb/csmb2546.nsf/c5fea1b96750d7b88>

[0256849004e9ab4/d5d88defa5d43721c7256eac001461c4?OpenDocument](http://www1.fda.moph.go.th/consumer/csmb/csmb2546.nsf/c5fea1b96750d7b880256849004e9ab4/d5d88defa5d43721c7256eac001461c4?OpenDocument)

จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก (2537) *ภัยมืดจากสารพิษ* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ เศรษฐ ศตุติโอ แอนด์ กราฟิค ดีไซน์

ชูชัย ตั้งเลิศสัมพันธ์ “แพ้เครื่องสำอาง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.healthnet.in.th/text/forum2/makeup/makeup%5B3%5D.html>

ถนอมจิตร สุวรรณศรี “สารเคมีกำจัดหนู” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 17 เมษายน 2547 จาก

[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

เทียมจันทร์ ศรีสังข์ (2542) “การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตมีสีสันที่อนุรักษ์ประเทศ สำหรับวิชาท้องถิ่นของเรา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสระแก้ว”

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

“แนวทางในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ป้องกันแดด” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2547

<http://www.geocities.com/vichiena/sunscreenguide.html>

ประเทือง รอดเพ็งสังคหะ “พิษจากเครื่องสำอาง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 5 เมษายน 2547

จาก [http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

\_\_\_\_\_ “อันตรายของยาย้อมผม” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 5 เมษายน 2547 จาก

[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

ประยูร เอื้อไพบูลย์ “แชมพูขจัดรังแค” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 12 มกราคม 2547 จาก

[http://www.inderm.go.th/Health/health\\_13.html](http://www.inderm.go.th/Health/health_13.html)



ปรีชา สุวรรณพินิจ และนางลักษณ์ สุวรรณพินิจ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์กายภาพ*

*ชีวภาพ ม. 4-5-6* กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชซิ่ง

“ผงซักฟอก 1” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 มกราคม 2547 จาก

<http://www.charpa.co.th/bulletin/detergent1.html>

“ผงซักฟอก 2” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 มกราคม 2547 จาก

<http://www.charpa.co.th/bulletin/detergent2.html>

“ผงชูรส” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2547 จาก

<http://techno.msu.ac.th/fn/center/fad/monosodium.htm>

“ผงชูรสมุมมองจากความเป็นจริง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2547 จาก

<http://www.ku.ac.th/e-magazine/february46/know/glutamate.html>

“แพ้เครื่องสำอางจะทำอย่างไร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 24 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.healthnet.in.th/text/forum2/makeup/makeup%5B3%5D.html>

ฝ่ายเภสัชกรรม รพ.รามาริบัติ “การใช้ยารักษาตนเองในภาวะวิกฤติเศรษฐกิจ” (ออนไลน์)

ค้นคืนวันที่ 12 มกราคม 2547 จาก <http://www.rxrama.com/>

\_\_\_\_\_ “ยาที่ควรมีไว้ประจำบ้าน” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 12 มกราคม 2547 จาก

<http://www.rxrama.com/>

พุกกลิ่น ตรีสุโกศล “สื่อบุกับการทำความสะอาดผิวหนัง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 22 มีนาคม

2547 จาก [http://www.inderm.go.th/Health/health\\_07.html](http://www.inderm.go.th/Health/health_07.html)

มังกร ประพันธ์วัฒน์ (2541) *เภสัชวิทยาเบื้องต้น เล่ม 1* พิษณุโลก คณะเภสัชศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

“มารู้จักมาตรฐานสารกันเสียกันเถอะ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 13 มกราคม 2547 จาก

<http://www.charpa.co.th/bulletin/preservative.html>

“ยาใช้ทางผิวหนัง : รูปแบบยา & วิธีใช้” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 29 มกราคม 2547 จาก

<http://www.geocities.com/vichiena/dosageform.html#>

“เรื่องของยา” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มกราคม 2547 จาก

<http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK9/chapter1/t9-1-m.htm>

ลักษณะ ลือประเสริฐ “การแก้พิษและการใช้ยาแก้พิษ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 เมษายน

2547 จาก [http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

\_\_\_\_\_ “สารเคมีปราบวัชพืช” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 เมษายน 2547 จาก

[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

วิระชาติ สวนไพรินทร์ และเสริมศรี สวนไพรินทร์ (ม.ป.ป.) *คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์  
ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
ภูมิบัณฑิต

วราคุณ ฉัตรทอง “พิษเจาะจงของสารเคมีกำจัดแมลง” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 19 เมษายน

2547 จาก [http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

ศึกษาธิการ, กระทรวง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) *หนังสือเรียน*

*สาระการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

\_\_\_\_\_ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2543) *หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์*

*กายภาพชีวภาพ เรื่อง กินคืออยู่ดี* กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

\_\_\_\_\_ (2540) *หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง ยากับชีวิต* กรุงเทพฯ

โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

\_\_\_\_\_ (2543) *หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง แสงอาทิตย์และพลังงาน*

กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

ศุภคิด สระเอี่ยม “การใช้ยารักษาตนเองในภาวะวิกฤติเศรษฐกิจ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 17

มีนาคม 2547 <http://www.rxrama.com/pharmacist.html>

ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา “การเลือกใช้ลิปสติก” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 23 มกราคม 2547 จาก

[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา “น้ำส้มสายชูปลอม” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 9 เมษายน 2547 จาก

[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

\_\_\_\_\_ “สารทำให้ผิวขาว” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 19 เมษายน 2547 จาก

[http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

\_\_\_\_\_ “สารฟอกขาวช่วยแม่บ้านได้อย่างไร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 17 เมษายน 2547

จาก [http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_toxic/ez.mm\\_main.asp](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp)

“สบู่” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2547 จาก

<http://www.school.net.th/library/snet5/topic8/soap.html>

“สิ่งแปลกปลอมในอาหาร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.charpa.co.th/ForeignInFood.html>

สมปอง นิธิสกุลกาญจน์ (2538) “การพัฒนาหนังสือการ์ตูนชุดนิทานพื้นบ้านภาคใต้เพื่อใช้ประกอบการเรียนกลุ่มทักษะภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี (ม.ป.ป.) วิทยาศาสตร์ 1 กรุงเทพฯ ไฮเอ็ดพับลิชชิง

สุพัฒน์ ชีรเวชเจริญชัย (2540) ยาและสิ่งเสพยาเสพติดให้โทษ พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ

โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช

“สารละลาย เรื่อง โรคภัยไข้เจ็บ “ทำไมต้องเป็นแบบนี้” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 20 เมษายน

2547 จาก <http://web.ku.ac.th/saranaroo/chap4a.htm>

“สารให้ความหวาน” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก

<http://techno.msu.ac.th/fn/center/fad/sweetener.htm>

“สารให้ความหวานแทนน้ำตาล” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.dmsc.moph.go.th/webroot/food/files/news/sweet.htm>

ตำราญ พฤษ์สุนทร และคณะ (ม.ป.ป.) *คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
พัฒนาศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข “ข้อมูลที่น่าสนใจทั่วไปของ  
ผลิตภัณฑ์” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มกราคม 2547 จาก

<http://www2.fda.moph.go.th/consumer/conframe.asp>

\_\_\_\_\_ (ม.ป.ป.) *คู่มือผู้บริโภค* มปป.

\_\_\_\_\_ “เครื่องสำอางป้องกันแสงแดด” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 10 มกราคม 2547 จาก

<http://www1.fda.moph.go.th/consumer/csmb/csmb2546.nsf/c5fea1b96750d7b880256849004e9ab4/1149e10547d57ccec7256d5e001d7c6b?OpenDocument>

\_\_\_\_\_ “วัตถุเจือปนอาหาร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 10 มกราคม 2547 จาก

<http://www1.fda.moph.go.th/consumer/csmb/csmb2546.nsf/c5fea1b96750d7b880256849004e9ab4/405accda49799e0dc7256d0400271542?OpenDocument>

\_\_\_\_\_ “อันตรายในอาหาร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 22 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.fda.moph.go.th/fda-net/html/product/other/kbs3/foodpoisoning.htm>

หัตยา กองจันทิก (2546) “ฉลากโภชนาการให้อะไรกับผู้บริโภค” สำนักงานคณะกรรมการ  
อาหารและยา (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 27 มีนาคม 2547 จาก

<http://www.fda.moph.go.th/fda-net/html/new/label/label.html>

ห้องสมุดการแพทย์และสุขภาพ “หลัก 9 ประการในการเลือกใช้เครื่องสำอาง” (ออนไลน์)  
ค้นคืนวันที่ 9 มกราคม 2547 จาก <http://www.elib-online.com/>

\_\_\_\_\_ “เครื่องสำอางอายุยืนยาวแค่ไหน” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 11 มกราคม 2547

จาก <http://www.elib-online.com/>

ห้องสมุดความรู้การเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ “ข้อปฏิบัติ  
ในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 10 เมษายน 2547 จาก

[http://www.doae.go.th/library/html/detail/crop%20protection%20handbook/  
Tcpa\\_70.pdf](http://www.doae.go.th/library/html/detail/crop%20protection%20handbook/Tcpa_70.pdf)

ห้องสมุดความรู้การเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ “ความรู้เรื่องปุ๋ย” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 1 เมษายน 2547 จาก

[http://www.doae.go.th/library/html/veget\\_all.html](http://www.doae.go.th/library/html/veget_all.html)

\_\_\_\_\_ “คู่มือการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 10 เมษายน 2547 จาก [http://www.doae.go.th/library/html/detail/crop%20protection%20handbook/Tcpa\\_72.pdf](http://www.doae.go.th/library/html/detail/crop%20protection%20handbook/Tcpa_72.pdf)

\_\_\_\_\_ “สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายได้อย่างไร” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 29 มีนาคม 2547 จาก <http://www.doae.go.th/library/html/detail/cheme/cheme/cheme2.htm>

องค์การเกษตรกรรม “ความรู้เรื่องยา” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 7 มกราคม 2547 จาก <http://www.gpo.or.th/index.asp>

\_\_\_\_\_ “ความรู้เรื่องยาเป็นกลุ่มของการรักษา” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 10 มกราคม 2547 จาก <http://www.gpo.or.th/index.asp>

\_\_\_\_\_ “ยาสามัญประจำบ้าน” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2547 จาก <http://www.gpo.or.th/index.asp>

อาชีพดอทคอม “การทำสบู่” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 22 เมษายน 2547 จาก <http://www.archeep.com/invention/soap1.htm>

อาร์มชาร์ต รัชดานุรักษ์ (2546) “สิ่งแปลกปลอมในอาหาร” สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2547 จาก <http://www.charpa.co.th/ForeignInFood.html>

“อาหารเพื่อสุขภาพ” (ออนไลน์) ค้นคืนวันที่ 3 มีนาคม 2547 จาก <http://web.ku.ac.th/saranaroo/chap8a.htm>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. นางสุมลทา วาจาบัณฑิตย์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 สถาบันราชภัฏนครสวรรค์
2. นางสาวชูศรี สุขุมลไพบลย์  
อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนนครสวรรค์



**ภาคผนวก ข**

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก โดยผู้เชี่ยวชาญ

**แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก**

**คำชี้แจง** หลังจากที่ท่านอ่านหนังสือ เรื่อง “สารรอบตัวกับการจำแนก” แล้ว ท่าน  
 มีความคิดเห็นอย่างไร ให้ท่านแสดงความคิดเห็นโดยทำเครื่องหมาย ✓  
 ลงในช่อง  ที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

ระดับความคิดเห็น	5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น	4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับความคิดเห็น	3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับความคิดเห็น	2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับความคิดเห็น	1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก

ระดับความคิดเห็น

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

**1. ลักษณะรูปเล่มและการจัดรูปแบบ**

1.1 ขนาดและความหนาเหมาะสม

ในการจับถือได้สะดวก

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

1.2 การเย็บเล่มแน่นหนาทำได้ประณีต

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

1.3 การจัดรูปเล่มมีความเหมาะสม

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

1.4 การจัดหน้าและการจัดภาพมีความ

เหมาะสม

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

1.5 ขนาดของตัวอักษรเหมาะสมกับวัยและ

ระดับชั้นของนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

ความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>2. ด้านเนื้อหา</b>					
2.1 เนื้อหากับชื่อเรื่องมีความสอดคล้องกัน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 เนื้อหากับวัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกัน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับชั้น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5 เนื้อหาช่วยเพิ่มประสบการณ์ให้กับผู้เรียน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6 เนื้อหา มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7 เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.8 เนื้อหา มีความทันสมัย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. ด้านการใช้ภาษา</b>					
3.1 การใช้ภาษาเหมาะสมกับผู้อ่านที่กำลังศึกษาในระดับช่วงชั้นที่ 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 การใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3 การใช้ภาษา มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4 การใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5 การเขียนตัวสะกดการันต์ถูกต้องตามหลักภาษาไทย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1

#### 4. ด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ

- |  |                          |                          |                          |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 4.1 มีความเหมาะสมเป็นหนังสืออ่านเพิ่มเติม<br>สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.2 ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีนิสัยใฝ่ค้นคว้า                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.3 ช่วยให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ<br>เรื่อง สารและสมบัติของสาร    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.4 ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการใช้เวลาว่าง<br>ในการแสวงหาความรู้จากการอ่าน | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.5 ช่วยกระตุ้นและปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

**ภาคผนวก ค**

สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น  
เกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก

**สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น  
เกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก**

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับ  
หนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก โดยมี  
ระดับความคิดเห็นดังนี้

ระดับความคิดเห็น	5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น	4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับความคิดเห็น	3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับความคิดเห็น	2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับความคิดเห็น	1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ		$\bar{X}$	S.D.
	คนที่ 1	คนที่ 2		

**1. ลักษณะรูปเล่มและการจัดรูปแบบ**

1.1 ขนาดและความหนาเหมาะสมในการจับถือ ได้สะดวก	5	5	5	8.66
1.2 การเย็บเล่มแน่นหนาทำได้ประณีต	5	5	5	8.66
1.3 การจัดรูปเล่มมีความเหมาะสม	5	5	5	8.66
1.4 การจัดหน้าและการจัดภาพมีความเหมาะสม	5	5	5	8.66
1.5 ขนาดของตัวอักษรเหมาะสมกับวัยและ ระดับชั้นของนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3	5	5	5	8.66

**2. ด้านเนื้อหา**

2.1 เนื้อหากับชื่อเรื่องมีความสอดคล้องกัน	4	4	4	6.93
2.2 เนื้อหากับวัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกัน	4	5	4.5	7.79
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับชั้น	4	4	4	6.93

ความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ		$\bar{X}$	S.D.	
	คนที่ 1	คนที่ 2			
	2.4	เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์			4
2.5	เนื้อหาช่วยเพิ่มประสบการณ์ให้กับผู้เรียน	4	4	4	6.93
2.6	เนื้อหามีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน	4	5	4.5	7.79
2.7	เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการ	4	4	4	6.93
2.8	เนื้อหาที่มีความทันสมัย	4	5	4.5	7.79
<b>3. ด้านการใช้ภาษา</b>					
3.1	การใช้ภาษาเหมาะสมกับผู้อ่านที่กำลังศึกษา ในระดับช่วงชั้นที่ 3	5	5	5	8.66
3.2	การใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย	5	5	5	8.66
3.3	การใช้ภาษาที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4	5	4.5	7.79
3.4	การใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน	4	5	4.5	7.79
3.5	การเขียนตัวสะกดการันต์ถูกต้องตาม หลักภาษาไทย	3	5	4	6.93
<b>4. ด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ</b>					
4.1	มีความเหมาะสมเป็นหนังสืออ่านเพิ่มเติม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3	5	4	4.5	7.79
4.2	ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีนิสัยใฝ่ค้นคว้า	5	5	5	8.66
4.3	ช่วยให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ เรื่อง สารและสมบัติของสาร	5	5	5	8.66
4.4	ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการใช้เวลาว่าง ในการแสวงหาความรู้จากการอ่าน	5	5	5	8.66
4.5	ช่วยกระตุ้นและปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน	5	5	5	8.66

## ภาคผนวก ง

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก โดยนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง



**แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก**

**คำชี้แจง** หลังจากที่นักเรียนได้อ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “สารรอบตัวกับการจำแนก” แล้ว นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยทำเครื่องหมาย  ลงในช่อง  ที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียน

ระดับความคิดเห็น	5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น	4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับความคิดเห็น	3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับความคิดเห็น	2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับความคิดเห็น	1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม

ระดับความคิดเห็น

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก

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

**1. ด้านลักษณะรูปลักษณ์และการจัดรูปแบบ**

1.1 เป็นหนังสือที่มีขนาดและความหนา

เหมาะสมในการจับถือได้สะดวก

1.2 เป็นหนังสือที่มีการเย็บเล่มแน่นหนาทำได้

แข็งแรง

1.3 เป็นหนังสือที่มีการจัดรูปเล่มได้เหมาะสม

1.4 เป็นหนังสือที่มีการจัดภาพเหมาะสม

1.5 เป็นหนังสือที่มีขนาดของตัวอักษร

เหมาะสมกับวัยของนักเรียน

ความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>2. ด้านเนื้อหา</b>					
2.1 เป็นหนังสือที่ชื่อเรื่องมีความน่าสนใจ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 เป็นหนังสือที่เนื้อหามีความน่าสนใจ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3 เป็นหนังสือที่เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4 เป็นหนังสือที่เนื้อหากับภาพที่ใช้ประกอบ สามารถสื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5 เป็นหนังสือที่เนื้อหาช่วยเพิ่มพูนความรู้ และประสบการณ์ให้กับนักเรียน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6 เป็นหนังสือที่เนื้อหาสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7 เป็นหนังสือที่มีเนื้อหาทันสมัย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.8 เป็นหนังสือที่เนื้อหากระตุ้นให้เกิด ความรู้สึกลอยากอ่านต่อไปจนจบเล่ม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. ด้านการใช้ภาษา</b>					
3.1 เป็นหนังสือที่ใช้ภาษาได้เหมาะสมกับวัย ของนักเรียน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 เป็นหนังสือที่ใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3 เป็นหนังสือที่ใช้สำนวนและประโยค เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4 เป็นหนังสือที่ใช้คำต่าง ๆ ได้เหมาะสม กับวัยของนักเรียน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5 เป็นหนังสือที่ใช้ตัวอักษรต่าง ๆ ถูกต้อง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>4. ด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ</b>					
4.1 เป็นหนังสือที่สามารถใช้อ่านเสริมความรู้ ในบทเรียนได้	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2 เป็นหนังสือที่ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ ที่หลากหลายกว่าในบทเรียน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3 เป็นหนังสือที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จัก การใช้เวลาว่างในการแสวงหาความรู้จาก การอ่าน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4 เป็นหนังสือที่ช่วยกระตุ้นและปลูกฝังนิสัย รักการอ่าน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.5 เป็นหนังสือที่สามารถนำความรู้ไปใช้ ประกอบการศึกษาค้นคว้าได้	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

## ภาคผนวก จ

สรุปความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น  
เกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก

**สรุปความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น  
เกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก**

ความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น  
เกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก  
โดยมีระดับความคิดเห็นดังนี้

ระดับความคิดเห็น	5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น	4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับความคิดเห็น	3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับความคิดเห็น	2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับความคิดเห็น	1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก	ระดับความคิดเห็นของ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (คนที)					$\bar{X}$	S.D.
	1	2	3	4	5		

**1. ด้านลักษณะรูปเล่มและการจัดรูปแบบ**

1.1 เป็นหนังสือที่มีขนาดและ ความหนาเหมาะสมในการจับถือ ได้สะดวก	3	1	3	3	3	2.6	1.41
1.2 เป็นหนังสือที่มีการเย็บเล่ม แน่นหนาทำได้แข็งแรง	4	5	5	5	4	4.6	9
1.3 เป็นหนังสือที่มีการจัดรูปเล่มได้ เหมาะสม	5	5	4	4	5	4.6	9
1.4 เป็นหนังสือที่มีการจัดภาพ เหมาะสม	5	5	4	5	5	4.8	9.5
1.5 เป็นหนังสือที่มีขนาดของตัวอักษร เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	1	4	5	4	7.5

ความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก	ระดับความคิดเห็นของ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (คนที่)					$\bar{X}$	S.D.
	1	2	3	4	5		
	<b>2. ด้านเนื้อหา</b>						
2.1 เป็นหนังสือที่ชื่อเรื่องมีความ น่าสนใจ	5	5	5	5	5	5	10
2.2 เป็นหนังสือที่เนื้อหามีความ น่าสนใจ	5	5	4	5	5	4.8	9.5
2.3 เป็นหนังสือที่เนื้อหาอ่านแล้ว เข้าใจง่าย	5	5	4	5	4	4.6	9
2.4 เป็นหนังสือที่เนื้อหาเกี่ยวกับภาพ ที่ใช้ประกอบสามารถสื่อให้เข้าใจ ได้ง่ายขึ้น	5	5	4	5	4	4.6	9
2.5 เป็นหนังสือที่เนื้อหาช่วยเพิ่มพูน ความรู้และประสบการณ์ให้กับ นักเรียน	5	5	5	5	5	5	10
2.6 เป็นหนังสือที่เนื้อหาสามารถนำ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ได้	5	5	5	5	5	5	10
2.7 เป็นหนังสือที่มีเนื้อหาทันสมัย	5	5	4	5	5	4.8	9.5
2.8 เป็นหนังสือที่เนื้อหากระตุ้นให้ เกิดความรู้สึกรักอยากอ่านต่อไป จนจบเล่ม	5	5	4	5	5	4.8	9.5
<b>3. ด้านการใช้ภาษา</b>							
3.1 เป็นหนังสือที่ใช้ภาษาได้ เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	5	4	4	4.4	8.5
3.2 เป็นหนังสือที่ใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจ ง่าย	5	4	4	4	4	4.2	8

ความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับการจำแนก	ระดับความคิดเห็นของ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (คนที่)					$\bar{X}$	S.D.
	1	2	3	4	5		
	3.3 เป็นหนังสือที่ใช้สำนวน และประโยคเหมาะสมกับวัยของ นักเรียน	5	4	5	5		
3.4 เป็นหนังสือที่ใช้คำต่าง ๆ ได้ เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	5	5	5	4.8	9.5
3.5 เป็นหนังสือที่ใช้ตัวอักษรต่าง ๆ ถูกต้อง	5	5	4	5	4	4.6	9
<b>4. ด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ</b>							
4.1 เป็นหนังสือที่สามารถใช้อ่านเสริม ความรู้ในบทเรียนได้	5	5	5	5	3	4.6	9
4.2 เป็นหนังสือที่ทำให้นักเรียน ได้รับความรู้ที่หลากหลายกว่าใน บทเรียน	5	5	5	5	4	4.8	9.5
4.3 เป็นหนังสือที่ช่วยกระตุ้นให้ นักเรียนรู้จักการใช้เวลาว่าง ในการแสวงหาความรู้จากการอ่าน	5	5	5	4	4	4.6	9
4.4 เป็นหนังสือที่ช่วยกระตุ้นและ ปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน	5	5	5	4	3	4.4	8.5
4.5 เป็นหนังสือที่สามารถนำความรู้ ไปใช้ประกอบการศึกษาค้นคว้า ได้	5	5	5	4	3	4.6	9

## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ – สกุล	แพร์ เนียมณรงค์
วันเดือนปีเกิด	10 มีนาคม 2503
สถานที่เกิด	อำเภอยะหริ่ง จังหวัดนครสวรรค์
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี คบ.ครุศาสตร์บัณฑิต วิทยาลัยครูนครสวรรค์
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนนครสวรรค์ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์
ตำแหน่ง	อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนนครสวรรค์