



บรรณานุกรม

หนังสือ

คณะกรรมการการพัฒนากิจการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนพัฒนา เศรษฐกิจ

และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 (พ.ศ.2525-2529). กรุงเทพมหานคร :

สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนากิจการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2525.

_____ . แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2530-2534).

กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนากิจการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ,
2530.

ธีระชัย ปุณฺณโชติ. การสอนกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ : คู่มือสำหรับครู.

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

ประคอง กรรณสุด. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร :

บริษัทศูนย์หนังสือ ดร.ศรีสง่า จำกัด, 2528.

_____ . สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช,

2522.

ประหยัด จิระวรพงศ์. เทคโนโลยีทางการสอน. นครสวรรค์ :

แสงศิลป์การพิมพ์, 2520.

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525. กรุงเทพมหานคร :

ราชบัณฑิตยสถาน, 2525.

วาสนา ชาวทา. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : อักษรสยามการพิมพ์,

2522.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. กรุงเทพมหานคร :

2521.

_____ . ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์

เล่ม 1 (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2531.

_____ . คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 2 (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2531.

ศึกษาธิการ,กระทรวง. คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 3, กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์คุรุสภา, 2520.

____. คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 4. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2520.

____. คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 5. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2520.

____. คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 6. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2522.

____. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์คุรุสภา, 2531.

____. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 2 (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์คุรุสภา, 2531.

____. ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,สถาบัน. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 3. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2530.

____. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 4. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2530.

____. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 5. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2530.

____. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 6. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2530.

สวัสดิ์ ปุษปาคม. นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการศึกษา. กรุงเทพมหานคร :

สุนทรการพิมพ์, 2517.

สุวัฒน์: นิยามคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพมหานคร :

สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2517.

เสริมพล รัตสุข. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาประเทศ. กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์ศรีเอดีฟ พรินท์, 2526.

บทความ

ทิพย์รัตน์ นุรณทะโชติ. "สัมภาษณ์ : ดร.เย็นใจ เลาทวณิช : แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์." วารสาร สสวท. 14(มิถุนายน - กันยายน 2529) :

7 - 12.

- ธงชัย ชิวปรีชา. "การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในโรงเรียน." วารสาร สสวท. 16 (มกราคม - มีนาคม 2531) : 14-19.
- ธีระชัย ปุณณโชติ. "พัฒนาการของหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา." ใน เอกสารการสอนวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 - 7. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กรุงเทพมหานคร : บริษัทประชาชน จำกัด, 2527 : 1-45.
- นิตา สะเพียรชัย. "วิทยาศาสตร์จะช่วยพัฒนาประเทศได้อย่างไร." ข่าวสาร สสวท. 6 (เมษายน 2521) : 1-6.
- มุสดี ตามไท. "การพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น." ใน 12 ปี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2527 : 84-97.
- _____ . "โฉมใหม่ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น." วารสาร สสวท. 16 (มกราคม-มีนาคม 2531) : 6-9.
- พิศาล สร้อยอุทรา. "การปรับปรุงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับโรงเรียนกับความต้องการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย." วารสาร สสวท. 14 (มิถุนายน - กันยายน 2529) : 2-6.
- ไพโรจน์ ติรณนากุล, พิศาล สร้อยอุทรา และนิพนธ์ ศุภศรี. "กิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีแนวโน้มทางเทคโนโลยี." ข่าวสาร สสวท. 13 (เมษายน - มิถุนายน 2528) : 16-20.
- ยงยุทธ ยุทธวงศ์. "บทบาทของเทคโนโลยีต่อการพัฒนาหลักสูตรวิชาเคมีในประเทศไทย." วารสาร สสวท. 16 (เมษายน - มิถุนายน 2531) : 11-16.
- เย็นใจ เลหาวิช. "การวิจัย การพัฒนาและการประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์." วารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 1 (มกราคม 2529) : 2529.
- วิชิตวงศ์ ณ บ่อมเพชร. "แนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาประเทศไทย." วารสารคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษา สหประชาชาติ. 20 (กรกฎาคม - กันยายน 2531) : 17-22.
- สง่า สรรพศรี. "แนวคิดขั้นพื้นฐานในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาประเทศ." ใน วันสถาปนากระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน 24 มี.ค.27. ไม่ปรากฏสถานที่พิมพ์, 2527 : 55-57.

ลีปนันท เกตุทัต. "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อปวงชน." ข่าวสาร สสวท.

12 (กรกฎาคม - กันยายน 2527) : 5-8.

สุนันท์ สังข์อ่อง. "การเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ประชาชน."

วารสาร สสวท. 16 (เมษายน - มิถุนายน 2531) : 11-16.

เอกสารอื่น ๆ

ชุติมา ลัจจานันท์. "สารนิเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี." สาขาวิชาศิลปศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. มณี ไกรศรีวัฒน์ : ผู้พิมพ์โฆษณา, 2530.

ทิพย์วิมล เปี่ยมสิทธิ์. "มโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 3." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

นิรันดร์ ร่มหุดศาล. "ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เขตการศึกษา 6."

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

2531.

พร้อมพรรณ อุดมสิน, จันทรทิพย์ เชื้อพานิช และน้อมศรี เคท. "การศึกษาเกี่ยวกับการแก้

ปัญหาความล่าช้าในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี." รายงานการวิจัย

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย., 2533.

ราชบัณฑิตยสถาน. "รายงานประจำปี 2528." กรุงเทพมหานคร : ราชบัณฑิตยสถาน,

2529.

สง่า สรรพศรี. "เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่องการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

และการพลังงานของชาติ." กรุงเทพมหานคร : สำนักงานปลัดกระทรวง

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน, 2526.

สมคิด กุบแก้ว. "ความสอดคล้องของเนื้อหาเทคโนโลยีในหลักสูตรวิทยาศาสตร์กับความ

ต้องการของท้องถิ่น." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529.

- สุธี พรรณหาญ. "การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียน
มัธยมศึกษาในโรงเรียน เขตอุตสาหกรรมและในโรงเรียน เขตเกษตรกรรม
เขตการศึกษา 1." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- อัมพร ปัญญา. "การวิเคราะห์เนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีในหนังสือเรียนวิชา
ฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา
มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- อาณัติ อภาภิรม. "คำบรรยายพิเศษเรื่องการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร เข้าสู่ชนบท."
รายงานการสัมมนาเรื่องงานถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตร ครั้งที่ 1
(19 - 21 พ.ย. 2523). กรุงเทพมหานคร : ธนประดิษฐการพิมพ์, 2523.

ภาษาต่างประเทศ

หนังสือ

- Good, Carter V. Dictionary of Education. 3rd ed. New York :
McGraw-Hill Book Co., 1973.
- Kenneth, John. The New Industrial State. New York : McGraw-Hill
Book Co., 1967.
- William, D. Halsay. School Dictionary. New York K Mcmillian
Publishing Co., Inc., 1974.

บทความ

- Bybee, Rodger W., and Mau Teri. "Science and Technology Related
Global Problem : An International Survey of Science
Educations" Journal of Research in Science Teaching.
23, 7, 1986 : 599-618.

Finson, Kevin D. and Enochs, Larry G. "Student Attitude toward Science - Technology Society Resulting from Visitation to A Science Technology Museum." Journal of Research in Science Teaching. 24, 7, 1987. 593-609.

Hirschhorn, Joel S. "Engineering and Nonengineering Student Attitudes toward Technology." Science Education. 58, 1, 1974 : 29-33

Sadava, D. "Attitudes toward Science of Nonscience Major Undergraduated : Comparison with the General Public and Effect of a Science Course." Journal of Research in Science Teaching. 13, 1, 1976 : 79-84.

ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ สังข์อ่อง
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. อาจารย์ จำแลง เข็มภักดี
ศึกษานิเทศก์ ประจำกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. อาจารย์ สมพร ผลากรกุล
อดีตอาจารย์โรงเรียนสตรีวิทยา
คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและตัวอย่างการวิเคราะห์เนื้อหาวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี จำแนกตามระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ
สาขาวิทยาศาสตร์

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิทยาศาสตร์			
						1	2	3	1	2	3	
ว 101	1	1.2 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้มาอย่างไร	5	9-14	นักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาลีที่มีชื่อเสียงของโลกคนหนึ่งชื่อ กาลิเลโอ มีชีวิตอยู่ระหว่าง พ.ศ.2107-2185 ได้สังเกตการแกว่งไปมาของโคมไฟในโบสถ์และจับเวลาในการแกว่งแต่ละรอบ โดยเทียบกับการเดินของชีพจรของเขา เขาพบว่า การแกว่งไปมาของโคมไฟในแต่ละรอบใช้เวลาเท่ากัน แม้ว่าช่วงกว้างของการแกว่งจะต่างกัน ต่อมาจึงมีผู้นำหลักการนี้ไปประดิษฐ์นาฬิกาสุญชัยขึ้น	✓						✓
			12	ในรอบ	นักเรียนลองประดิษฐ์แบบจำลองของเครื่องบินที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเครื่องบินที่นักเรียนเคยเห็น แต่คิดว่าน่าจะบินได้เช่นเดียวกัน ให้ประดิษฐ์บอกเหตุผลว่าทำไมจึงคิดว่าเครื่องบินของคนจะบินได้ ในการประดิษฐ์นั้นให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายในห้องเรียน			✓			✓	
		24	5	-ถ้าต้องการดูจูนทรีย์ นักเรียนใช้เครื่องมือชนิดใด				✓		✓		
		1.3 การใช้เครื่องมือบางชนิด	27	1-12	กิจกรรม 1.5 ร้อน ๆ เย็น ๆ วิธีทำ ตอน 2 1. จุ่มเทอร์มอมิเตอร์ลงในชั้นใบที่ 2 สังเกตระดับของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์ อ่านอุณหภูมิ บันทึกผล 2. จุ่มเทอร์มอมิเตอร์อันเดิมลงในชั้นใบที่ 1 รอจนกระทั่งระดับของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์คงที่ อ่านอุณหภูมิ: บันทึกผล		✓	✓		✓	✓	

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิทยาศาสตร์			
						1	2	3	1	2	3	
			30	12-28	<p>3. นำเทอร์มอมิเตอร์มาจุ่มในชั้นใบที่ 2 อีกครั้งหนึ่ง รวจนกระทั่งของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์คงที่ อ่านอุณหภูมิ บันทึกผล</p> <p>4. จุ่มเทอร์มอมิเตอร์ลงในชั้นใบที่ 3 รวจนกระทั่งระดับของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์คงที่ อ่านอุณหภูมิ บันทึกผล</p> <p>5. ทำซ้ำข้อ 3</p> <p>เทอร์มอมิเตอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิของร่างกายคนไข้ เรียกว่า เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้ มีขีดบอกอุณหภูมิระหว่าง 35-42 องศาเซลเซียส และมีขีดแบ่งช่วงระหว่างองศาเซลเซียสอย่างละเอียด ทั้งนี้เพราะอุณหภูมิปกติของร่างกายจะเปลี่ยนแปลงไป โดยมักจะสูงขึ้นหรือต่ำกว่านี้ไม่เกินขีดที่ให้ไว้ ดังนั้นเทอร์มอมิเตอร์ที่ใช้ในการทดลองจึงไม่เหมาะที่จะใช้วัดอุณหภูมิของร่างกาย เพราะมีช่วงกว้างเกินไป และขีดแบ่งช่วงระหว่าง 1 องศาเซลเซียส ไม่ละเอียดพอ</p> <p>เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้มีรูปร่างแตกต่างไปจากเทอร์มอมิเตอร์ที่นักเรียนใช้ในกิจกรรม คือ หลอดแก้วคอนบนเหนือกระเปาะเล็กน้อยมีลักษณะอโค้ง และมีรูค้ำเพื่อป้องกันมิให้ปรอทไหลกลับสู่กระเปาะทันที เมื่อดึงเทอร์มอมิเตอร์วัดไข้ออกจากร่างกายคนไข้ ระดับปรอทจะยังคงค้างอยู่ที่เดิม ทำให้อ่านค่าอุณหภูมิของร่างกายได้ถูกต้อง ดังนั้นก่อนและ</p>	✓				✓		

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิทยาศาสตร์		
						1	2	3	1	2	3
	2	2.1 น้ำสำคัญต่อชีวิตอย่างไร	47	3-4	<p>หลังใช้เทอร์มอมิเตอร์วัด ไข่ต้องสลัด เทอร์มอมิเตอร์ เพื่อให้ปรอททั้งหมดไหลกลับสู่กระเปาะ และ เมื่อใช้เสร็จแล้วต้องทำความสะอาดแล้วจึงเก็บเข้าที่</p> <p>- ถ้านักเรียนกระหายน้ำและไม่มีน้ำดื่ม นักเรียนควรจะเลือก รับประทานอาหารชนิดใด เพราะเหตุใด</p>			✓		✓	
		2.4 สมบัติบางประการของน้ำ	59	1-3	<p>- ถ้านำน้ำบรรจุขวดแก้วจนเต็มปิดฝาให้แน่นไปแช่ในช่องแข็งของตู้เย็น เมื่อน้ำเป็นน้ำแข็งขวดแก้วจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด</p>			✓	✓		
			14	5-11	<p>จากกิจกรรมจะเห็นว่า เราสามารถแก้ความกระด้างของน้ำได้ 2 วิธี คือ การต้ม และการ เติมน้ำแข็งคาร์บอเนต การคั้นน้ำเป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดที่สามารถแก้ความกระด้างของน้ำกระด้างชั่วคราวได้ แต่แก้ความกระด้างถาวรไม่ได้</p> <p>ในชีวิตประจำวัน นักเรียนคงจะเห็นว่า คนจำนวนมากคั้นน้ำเพื่อใช้ดื่ม การคั้นน้ำนอกจากจะสามารถฆ่า เชื้อโรคได้แล้วยังทำให้น้ำหายกระด้างได้อีกด้วย แต่การคั้นน้ำกระด้างจะมีสารบางอย่างแยกตัวออกมาจากน้ำ ซึ่งมักจะสังเกตได้จากภาชนะที่คั้น โดยทั่วไปนักเรียนจะพบว่า มีคราบของแข็ง เกิดขึ้นภายในภาชนะคั้นน้ำ ของแข็งดังกล่าวเรียกว่า ตะกรัน ซึ่งเป็นหินปูนที่แยกออกมาจากน้ำที่คั้นนั่นเอง</p>	✓			✓		

หนังสือเรียน	บทที่		หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิทยาศาสตร์			
						1	2	3	1	2	3	
		2.5 การทำน้ำให้สะอาด	67	13-16	ให้นักเรียนใช้ความรู้ที่ได้จากกิจกรรมออกแบบและประดิษฐ์เครื่องกรองน้ำใช้ตามบ้านที่เหมาะสมกับท้องถิ่น เพื่อไว้ใช้ในชีวิตประจำวันให้สะดวกทั้งการใช้และการบำรุงรักษา (กิจกรรม 2.7 มาทำเครื่องกรองน้ำกันเถอะ) ให้นักเรียนจัดเครื่องกรองน้ำ ดังรูป 2.17 และนำไปใช้กรองน้ำในท้องถิ่น			✓	✓			
		2.7 น้ำเสีย	81	5-22	ในปัจจุบันเรานำตะกั่วมาใช้ประโยชน์หลายอย่าง เช่น ทำแมคเคอรี ท่อน้ำ ผสมในสีทาบ้านและน้ำมันรถยนต์ ทำให้ตะกั่วและสารประกอบของตะกั่วมีปะปนอยู่ในแม่น้ำลำคลองบ้าง ถ้าตะกั่วเข้าสู่ร่างกายและสะสมไว้มาก ๆ จะมีอาการปวดท้อง เงือกอกเป็นสีคล้ำ ทมคแรง เป็นอัมพาตบริเวณมือและขา และถ้ามีตะกั่วในกระแสเลือดเพียง 0.5 กรัมเท่านั้น จะทำให้ตายได้ ดังที่ได้ปรากฏว่าในประเทศไทยเคยมีผู้ป่วยลงไปเล่นน้ำในสระเป็นประจำ และสระนั้นมีสารประกอบตะกั่วปนอยู่ด้วย นอกจากนั้นในปี พ.ศ.2520 ยังพบอีกว่าที่อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการมีผู้เสียชีวิตและได้รับทุกข์ทรมานเนื่องจากพิษตะกั่ว ทั้งนี้เพราะความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ นำเอาวัสดุเหลือใช้จากโรงงานแมคเคอรีไปถมถนนและบริเวณที่อยู่อาศัย ซึ่งวัสดุเหล่านี้มีตะกั่วเป็นสารประกอบ ทำให้ประชาชนบริเวณนั้นได้รับสารตะกั่ว เข้าไปในร่างกายทั้งทางผิวหนัง	✓					✓	

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	มรรถวัตถุ	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์			
						1	2	3	1	2	3	
ว 102	3	3.1 สารรอบตัว	103	ในกรอบ ลองทำดู	และลมหายใจ ทำให้เป็นอันตรายถึงชีวิตดังกล่าวแล้ว นอกจากนี้ยังมีสารเคมีอีกหลายชนิดที่โรงงานบางแห่งอาจปล่อยออกมาสู่น้ำทิ้ง เช่น แมงกานีส และอาร์ซีนิค เป็นต้น ซึ่งสารเหล่านี้เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทั้งสิ้น ลองนำแผ่นแก้วขนาดต่าง ๆ กัน 2 แผ่น ประกบกันให้แน่นแก้วนำไปจุ่มในของผสมชั้นของผงชอล์กละเอียดกับน้ำ แยกแผ่นแก้วทั้งสองออกจากกัน วางด้านที่เคลือบด้วยผงชอล์กชั้นไว้ให้แห้ง แล้วใช้แผ่นแก้วเคลือบชอล์กนี้แทนกระดาษกรองในกิจกรรม 3.4 ตอน 2		✓			✓		
		3.2 สารที่ใช้ในบ้าน	117	1 - 3	- นักเรียนคิดว่าเป็นการสมควรหรือไม่ ที่ผู้ขายอาหารมักใส่สีน้ำส้มพริกคองไว้ในภาชนะที่ทำด้วยพลาสติกและใช้ช้อนโลหะตักเพราะเหตุใด				✓	✓		
	4	4.6 การสืบพันธุ์ของพืช	32	23-24	- นักเรียนคิดว่าการขยายพันธุ์ไม้ผล มักไม่นิยมเพาะจากเมล็ดเพราะเหตุใด				✓		✓	
	5	5.1 การเจริญเติบโตของสัตว์	43	17-18	- ถ้านักเรียนจะกำจัดยุง ระยะเวลาจะกำจัดสะดวกและได้ผลดีที่สุดเพราะเหตุใด				✓		✓	

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์			
						1	2	3	1	2	3	
		5.2 การสืบพันธุ์ของสัตว์	66	9-16	<p>นอกจากการผสมเทียมตามวิธีที่กล่าวมาแล้ว ในปัจจุบันมีการผสมพันธุ์สัตว์อีกวิธีหนึ่งคือ การถ่ายฝากตัวอ่อน ซึ่งสามารถใช้ปรับปรุงให้โคสัตว์พันธุ์ดีและขยายพันธุ์ได้มากกว่าในเวลาเท่าเดิม</p> <p>วิธีถ่ายฝากตัวอ่อนมีหลักการคือ เอาตัวอ่อนที่เกิดจากวิธีการผสมพันธุ์ระหว่างไข่ของวัวแม่พันธุ์และเชื้ออสุจิของพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ ล้างเก็บออกมาจากมดลูก แล้วนำไปฝากใส่ไว้กับตัวเมียอีกตัวหนึ่งให้อุ้มท้องไปจนคลอด</p>	✓				✓		
				17-18	- นักเรียนคิดว่าการถ่ายฝากตัวอ่อนดีกว่าการขยายพันธุ์ โดยวิธีอื่นหรือไม่ อย่างไร					✓		
	6	6.5 การพัฒนาและอนุรักษ์	111	3-22	<p>เรามักจะกล่าวกันว่าความเจริญเข้าไปถึงที่ใด ปัญหาสิ่งแวดล้อมมักจะมีเกิดขึ้นที่นั่น แสดงว่าความเจริญก้าวหน้าไม่ว่าทางวิทยาศาสตร์หรือทางเทคโนโลยีได้มีการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การผลิตสารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดแมลงศัตรูพืช แต่ไปมีผลให้เกิดแมลงที่มีความต้านทานต่อสารเคมีสูงมากขึ้น และมีผลให้เกิดสารพิษตกค้างสะสมในพืชผัก ดิน น้ำและอากาศ ตลอดจนในสัตว์ที่บริโภคพืชผักทั้งหลาย และสัตว์น้ำที่คนใช้เป็นอาหาร การผลิตอาหารสำเร็จที่เลี้ยงสัตว์แล้วสัตว์</p>	✓					✓	

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์		
						1	2	3	1	2	3
ว 203	7	7.3 หลังงานความร้อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงให้สารใหม่	42	14-15	โคเร็ว แต่อาจไปมีผลต่อร่างกายของผู้บริโภคเวลานั้น การพัฒนาอุตสาหกรรมบางประเภทต้องมีการใช้สารเคมี วัสดุต่าง ๆ ตลอดจนเชื้อเพลิงบางชนิดที่อาจทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้นในการจะพัฒนาหรืออนุรักษ์สิ่งใดก็ตามจำเป็นต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยเสมอ เพราะในการพัฒนาใด ๆ ถ้าทำให้สิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ ไม่ว่าจะเป็นที่ดิน น้ำ อากาศ หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เปลี่ยนแปลงไปไม่ว่าจะช้าหรือเร็ว หรือเปลี่ยนแปลงเกินกว่าที่จะทำให้กลับสู่สภาพเดิมที่ได้ สิ่งมีชีวิตทั้งหลาย รวมทั้งมนุษย์ก็จะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในระบบนิเวศนั้นต่อไปได้อีกเช่นกัน						
				16-29	สารที่ใช้ทดสอบความเป็นกรด-เบส เรียกว่า อินดิเคเตอร์ กระดาษลิตมัส เป็นอินดิเคเตอร์ชนิดหนึ่ง	✓				✓	
					การทดลอง 7.5 การสกัดสีของดอกไม้และการทำกระดาษอินดิเคเตอร์		✓			✓	

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิทยาศาสตร์				
						1	2	3	1	2	3		
					<p>วิธีทำ</p> <ol style="list-style-type: none"> ใช้ดอกอัญชันที่สะอาด 4-5 ดอก เคี้ยวผสมขำให้ละเอียด ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 100 cm³ แล้วใช้แท่งแก้วคกดอกไม้ให้เข้า เติมน้ำ 10 cm³ คนให้เข้ากัน ทิ้งไว้ 5 นาที หอคะกอนนอนกัน รินสารละลายลงในกล่องพลาสติกเบอร์ 4 ตัดกระดาษกรองขนาด 1 cm x 4 cm จำนวน 5 ชิ้น จุ่มแต่ละแผ่นลงในสารละลายสีพืชมอด แล้วจึงจุ่มในสารละลายซ้ำอีก 2-3 ครั้ง จนได้สีเข้ม สีนจนแห้ง แล้วเก็บใส่ในกล่องพลาสติกเบอร์ 5 ปิดฝาให้แน่น ใส่สารละลายกรดไฮโดรคลอริก น้ำมะนาว สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ น้ำยี่ห้อและน้ำ ชนิดละ 2 cm³ ในหลอดทดลองขนาดเล็กชนิดละ 1 หลอด จุ่มกระดาษที่ชุบสีดอกอัญชันที่เตรียมไว้ในสารละลายทุกชนิด ชนิดละ 1 แผ่น สังเกตการเปลี่ยนแปลงของกระดาษ บันทึกผล ทำการทดลองซ้ำตั้งแต่ข้อ 1-5 แต่เปลี่ยนใช้ดอกค้อยติ่ง ดอกชบา ดอกกุหลาบแดงและดอกเฟื่องฟ้า 								

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์		
						1	2	3	1	2	3
		7.5 การเปลี่ยนรูปของพลังงาน	22	1-13	<p>จากการทดลองจะเห็นได้ว่าปฏิกิริยาเคมีสามารถทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าได้ จึงมีผู้ประดิษฐ์เซลล์ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ใช้ในชีวิตประจำวัน</p> <p>ถ่านเซลล์ไฟฟ้าเป็นตัวอย่างของเซลล์ไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วย</p> <p>แท่งถ่านแกรไฟต์อยู่ตรงกลางทำหน้าที่เป็นขั้วบวก รอบ ๆ แท่งถ่านมีของผสมแอมโมเนียคลอไรด์ ผงถ่าน แมงกานีสไดออกไซด์และกาวที่ขึ้นอึดอยู่แน่น แอมโมเนียคลอไรด์ทำหน้าที่เป็นอิเล็กโทรไลต์ ผงถ่านช่วยนำไฟฟ้า</p> <p>แมงกานีสไดออกไซด์ ช่วยทำให้ความต่างศักย์ของเซลล์คงตัว ทั้งหมดนี้บรรจุอยู่ในระบบอกสังกะสี ซึ่งทำหน้าที่เป็นขั้วลบ เซลล์ไฟฟ้าชนิดนี้มีความต่างศักย์ประมาณ 1.5 โวลต์ เมื่อใช้ไปนาน ๆ ความต่างศักย์จะลดลงเรื่อย ๆ เพราะแอมโมเนียคลอไรด์ ทำปฏิกิริยาเคมีกับโลหะสังกะสี ซึ่งเป็นขั้วลบ เปลี่ยนเป็นสารใหม่ จนในที่สุดก็ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหล</p> <p>เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้า ตั้งแต่ 2 เซลล์ขึ้นไป มาต่อกันเข้าเรียกว่า แบตเตอรี่</p>	✓			✓		
			24	5-6	<p>- เมื่อสัมผัสขั้วไฟฟ้า เข็มชี้เบนไปเหมือนหรือต่างจากครั้งแรก นักเรียนจะอธิบายได้อย่างไร</p> <p>- หลักการนี้นำไปใช้ประดิษฐ์อุปกรณ์หรือเครื่องใช้อะไรบ้างในชีวิตประจำวัน</p>			✓			✓
								✓			✓

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่า เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์		
						1	2	3	1	2	3
				20-21	- ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ถ้าจะใช้พลังงานรูปอื่นแทนพลังงานน้ำตก นักเรียนคิดว่าจะทำได้หรือไม่ อย่างไร			✓			✓
	8	8.2 อาหาร	50	3	- เหตุใดแพทย์จึงให้วิตามิน แคลกัคนซ์ ก่อนทำการผ่าตัด			✓		✓	
		8.3 พลังงานจากอาหาร	54	23	- ผู้ที่ต้องการจะลดน้ำหนัก ควรจะลดอาหารประเภทใด และอย่างไร			✓		✓	
	9	9.5 การล่าเหยียดในพืช	79	15-16	ความรู้เรื่องนี้ได้นำไปใช้ประโยชน์ในการโค่นต้นไม้ โดยควินส่วนของลำต้นที่เป็น เปลือกออกให้ เหลือแต่เนื้อไม้ เพื่อให้รากตายและต้นไม้จะโคล้มลง	✓				✓	
	10	10.1 การใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน	5	3-4	- ถ้าให้เลือกใช้เชื้อเพลิงเหล่านี้เพียงอย่างเดียว นักเรียนจะเลือกใช้เชื้อเพลิงอะไร เพราะเหตุใด			✓	✓		
				5-12	จากการทดลอง นักเรียนเห็นแล้วว่า พลังงานความร้อนที่ได้จากสารแต่ละชนิดนั้นแตกต่างกันไป เมื่อพิจารณาอุณหภูมิจากการให้พลังงานความร้อน น้ำมันก๊าดเหมาะที่จะใช้ เป็นเชื้อเพลิงมากกว่า ลองพิจารณาว่าเชื้อเพลิงเหล่านี้ได้มาจากไหนบ้าง น้ำมันก๊าดเป็นผลผลิตที่ได้จากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งเป็นน้ำมันที่เกิดจากซากพืชตายทับถมรวมกันมาเป็นเวลานานนับล้านปี เมื่อยุคเอามาใช้กันมาก ๆ เข้า น้ำมันก็จะหมด	✓			✓		

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์			
						1	2	3	1	2	3	
		10.3 จะวัดพลังงานไฟฟ้า	9	1 - 9	<p>สิ้นไป จำเป็นที่จะต้องหาเชื้อเพลิงอื่นมาใช้แทน สำหรับน้ำมันมะพร้าวนั้นได้จากมะพร้าวซึ่งปลูกได้ในประเทศของเราเอง ส่วนแอลกอฮอล์ที่ใช้จุดตะเกียงนั้น ได้มาจากการสังเคราะห์สาร ซึ่งในปัจจุบันนี้ยังมีราคาค่อนข้างแพง และไม่ปลอดภัยจึงไม่นิยมใช้ ถ้าหากมีการผลิตจนมีจำนวนมากพอ และราคาผลิตถูกก็อาจจะสนับสนุนให้นำมาใช้</p> <p>การทดลอง 10.3 การวัดค่ากระแสไฟฟ้า</p> <p>วิธีทำ 1. ต่อหลอดไฟฟ้า ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า เครื่องกันความล้าคืบ เป็นวงจรดังรูป</p> <p>2. สังเกตตำแหน่งของเข็มชี้และความสว่างของหลอดไฟ</p> <p>3. ทำการทดลองซ้ำข้อ 1 และ 2 แต่เปลี่ยนใช้ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน</p>		✓					✓
			11	9-10	- เคาร์คไฟฟ้าอันหนึ่งออกแอมป์ไว้ใช้กับไฟ 110 โวลต์ เมื่อเสียบกับไฟฟ้าบ้าน 220 โวลต์ ปรากฏว่าหลอดไฟภายในไหม้หมด เป็นเพราะเหตุใด				✓		✓	
		10.5 การถ่ายเทพลังงาน	35	5-6	- บ้านทรงไทยกับบ้านทรงสมัยใหม่ แอมป์ไหนเมื่อปลุกแล้วจึงจะอยู่สบายเหมาะสมกับอากาศในประเทศเรา เพราะเหตุใด				✓		✓	

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์		
						1	2	3	1	2	3
	11	11.3 สมบัติและประโยชน์	70	12-25	<p>...ปัจจุบันนี้เราสามารถหาอินดิเคเตอร์ที่บอกความแตกต่างของความเป็นกรด-เบส ได้ละเอียดกว่ากระดาษลิตมัส อินดิเคเตอร์ชนิดนั้นคือยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์</p> <p>การกำหนดค่าความเป็นกรด-เบส มักจะกำหนดเป็นตัวเลขตั้งแต่ 1-14 เราเรียกค่าตัวเลขนี้ว่า pH ถ้า pH มีค่าเป็น 7 แสดงว่าสารนั้นเป็นกลาง ค่า pH ที่น้อยกว่า 7 แสดงว่าเป็นกรด ตัวเลขยิ่งน้อยลง แสดงว่าความเป็นกรดมากขึ้น เช่น สารละลาย pH 2 มีความเป็นกรดมากกว่าสารละลายที่มี pH 4 เป็นต้น ถ้า pH มากกว่า 7 แสดงว่าเป็นเบส ตัวเลขยิ่งมาก แสดงว่าความเป็นเบสมากขึ้นด้วย เช่น สารละลายที่มี pH 10 มีความเป็นเบสมากกว่าสารละลายที่มี pH 8 เป็นต้น</p> <p>ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์มีหลายอย่างไว้ใช้ทดสอบความเป็นกรด-เบส ของสารที่มีช่วง pH ต่าง ๆ กัน เช่น ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ที่ใช้อยู่ทั่วไป จะใช้ทดสอบ pH 1-10 เป็นต้น</p> <p>- การใส่ปุ๋ยทำให้ดินที่ขเจริญเคิบโตเสมอไปหรือไม่ เพราะเหตุใด</p>	✓			✓		
			73	6 ได้ ตาราง บันทึกผล					✓		✓

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์			
						1	2	3	1	2	3	
ว 305	12	12.2 การใช้กล้องโทรทรรศน์ เพื่อศึกษาวัตถุในท้องฟ้า	88	22-25	นอกจากแว่นขยายแล้วยังใช้เลนส์บนในการทำเครื่องฉายภาพนิ่ง กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ และกล้องโทรทรรศน์ เป็นต้น อุปกรณ์เหล่านี้จะช่วยให้มนุษย์สามารถมองเห็นวัตถุเล็กๆ ซึ่งมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า และช่วยให้มองเห็นวัตถุที่อยู่ไกล ๆ เช่น ดวงดาวได้ อุปกรณ์เหล่านี้ จึงนับว่าเป็นสิ่งที่มีประโยชน์มาก	✓						✓
			90	11-12	- นักเรียนจะสรุปหลักการของกล้องโทรทรรศน์ได้อย่างไร และภาพที่เห็นจากกล้องโทรทรรศน์เป็นภาพชนิดใด				✓			✓
			93	19-22	- ถ้าต้องการจะเพิ่มกำลังขยายของกล้องโทรทรรศน์ชุดนี้ให้มากขึ้น นักเรียนจะมีวิธีทำอย่างไร				✓			✓
	13	13.3 การสืบพันธุ์ของพืช	124	16	12.6 การสำรวจดวงจันทร์	- ทำไมจึงต้องใช้ยานอวกาศไปคูลงสู่พื้นผิวดวงจันทร์				✓		✓
			14	5	13.3 การสืบพันธุ์ของพืช	- ในการเพาะไม้ผลสำหรับขาย เหตุใดจึงไม่นิยมเพาะจากเมล็ด				✓		✓
			25	19-20	13.3 การสืบพันธุ์ของพืช	การคิดหาผลเร็วกว่าการปลูกด้วยเมล็ด ผลที่ได้ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากพันธุ์เดิม	✓				✓	
		13.4 การสืบพันธุ์ของสัตว์	31	1-5	เพื่อความสะดวกในการคำนวณหาระยะปลอดภัยจากการตั้งครก จึงได้มีผู้คิดทำแผนภาพแสดงการคุมกำเนิดโดยการนับวัน	✓				✓		

หนังสือ เรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์		
						1	2	3	1	2	3
	14	14.5 การเพิ่มประชากรและปัญหาเกี่ยวกับดุลธรรมชาติ	70	4.5	แผนภาพนี้ประกอบด้วยวงกลมสองวง คือ วงนอกและวงใน วงกลม วงในสามารถหมุนได้รอบตัว เมื่อประจำเดือนเริ่มมาในวันใด ก็ให้เลื่อนลูกศรมาตรงกับเลขนั้นในวงใหญ่ หลังจากนั้นจึงสังเกตคูสีในวงกลมวงเล็ก เป็นหลักว่าจะตรงกับวันที่เท่าใดในวงใหญ่			✓		✓	
		14.7 การควบคุมจำนวน	76	1	- การปฏิสนธิ หมายถึงอะไร และเราจะป้องกันไม่ให้มีการปฏิสนธิได้หรือไม่ อย่างไร			✓		✓	
	15	15.5 ลักษณะของดินและการปรับปรุงดิน	99	22-27	โครงสร้างของดินเหนียวนั้นต่างจากโครงสร้างของดินชนิดอื่น ๆ เพราะดินเหนียวประกอบด้วยอนุภาคดินที่เล็กและละเอียดมาก ช่องว่างระหว่างอนุภาคมีขนาดเล็ก ทำให้อากาศและน้ำถ่ายเทได้ไม่ดีเมื่อเทียบกับดินร่วนและดินทราย ฉะนั้นเมื่อเติมแคลเซียมไฮดรอกไซด์ จะช่วยให้อนุภาคดินเหนียวมาเกาะและมีหลอกใหญ่ขึ้น จึงตกตะกอนเร็ว ทำให้ช่องว่างระหว่างอนุภาคมีขนาดใหญ่ขึ้น อากาศและน้ำถ่ายเทได้ดี ดังนั้นการเติมแคลเซียมไฮดรอกไซด์ จึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความพรุนของดิน แฉาโดยทั่วไปแล้วลิกนินมักจะปรับปรุงโครงสร้างของดินด้วยวิธีง่าย ๆ โดยการไถพรวนและเติมชีวมีสอยู่เสมอ	✓			✓		

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์		
						1	2	3	1	2	3
		15.6 มู๋ย	105	11-15	<p>การทดลอง 15.5 การตรวจสอบมู๋ยเคมี</p> <p>วิธีทำ 1. ใส่มู๋ยหมายเลข 1 และ 2 อย่างละประมาณ 1 ช้อน เบอร์ 2 ลงในหลอดทดลองขนาดเล็กชนิดละหนึ่งหลอด</p> <p>2. หยดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในหลอดทดลองทั้งสองประมาณหลอดละ 10 หยด ทิ้งไว้ประมาณ 1-2 นาที ยกขึ้นดม บันทึกผล</p>		✓		✓		
ว 306	16	16.1 อุดสาหกรรมสีข้าว	4	1-6	<p>ครกกระเดื่อง เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ใช้ตำข้าว ประกอบด้วยคันสาก ปลายข้างหนึ่งโตกว่าปลายอีกข้างหนึ่ง ปลายข้างที่โตกว่านี้มีสาก ก ดัด อยู่ด้วย จึงยังทำให้ปลายสากด้านนี้มีน้ำหนักมาก คันสากนี้สามารถกระดก ขึ้นลงได้ โดยมีหลัก ข รองรับตั้งรูป ผู้ตำข้าวไม่ต้องออกแรงยกสาก โดยตรง เพียงแต่ใช้เท้าเหยียบปลายคันสากด้านที่เล็กกว่า แรงเหยียบ จะกดปลายข้างนี้ลง ปลายที่อยู่ตรงกันข้ามพร้อมกับสากก็จะกระดกขึ้น และ เมื่อก้าวลง สากก็จะตกกระทบกันครกพอดี ในที่นี้คันสากจัดเป็นเครื่องกล ประเภทคนชนิดหนึ่งนั่นเอง</p>	✓					✓
			7	6-7	<p>- ถ้าให้เด็กตัวเล็ก ๆ ยืนบนปลายด้านที่ใกล้จุดพัลครัม คันสากจะ กระดกได้หรือไม่ เพราะเหตุใด</p>				✓		✓

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์			
						1	2	3	1	2	3	
			15	1-7	<p>การทดลอง 16.3 การทำงานของรอกเดี่ยว</p> <p>วิธีทำ 1. ผูกปลายหนึ่งของเชือกเข้ากับตุ้มน้ำหนัก 1 ถัง แล้วร้อยเชือกเข้าทางด้านบนของรอกที่แขวนไว้กับที่ อีกปลายหนึ่งของเชือกเกี่ยวเข้ากับคานซึ่งสปริง ดังรูป ก</p> <p>2. ออกแรงดึงคานซึ่งสปริงในแนวตั้ง เมื่อตุ้มน้ำหนักเคลื่อนที่ขึ้น สังเกตสเกลบนคานซึ่ง บันทึกผล</p> <p>3. เกี่ยวตุ้มน้ำหนักเข้ากับตัวรอก ครึ่งปลายเชือกด้านบนไว้กับที่ ร้อยปลายเชือกอีกด้านหนึ่งเข้าทางด้านล่างของรอก เกี่ยวปลายเชือกที่เหลือเข้ากับคานซึ่งสปริง ดังรูป ข</p> <p>4. ออกแรงดึงคานซึ่งสปริงในแนวตั้ง เมื่อตุ้มน้ำหนักเคลื่อนที่ขึ้น สังเกตสเกลบนคานซึ่ง บันทึกผล</p>		✓					✓
			18	20	- ถ้าจะให้ออกแรงน้อยลง ส้อมจะต้องมีลักษณะอย่างไร				✓		✓	
			19	2-4	นักเรียนคงจะ เคย เห็น เวลาใช้แม่แรงยกรถ เพื่อเปลี่ยนยาง	✓					✓	
		16.2 คุณค่าอาหารของข้าว	25	1-5	<p>แม่แรงประกอบด้วยเกลียวหมุนรอบแกน มีลักษณะคล้ายคูปองหรือส่วนแม่แรงก็เป็นเครื่องกลอย่างหนึ่ง ลักษณะเครื่องกลอย่างนี้เรียกว่า สกรู</p> <p>วิธีปรับปรุงวิธีหนึ่งคือ การเติมวิตามิน บี 1 บี 2 ไนอะซินและเกลือแร่ชนิดต่าง ๆ ลงไปในข้าวขัดขาวตามความต้องการ โดยชั้นแรกผสมเมล็ดข้าวกับสารที่ต้องการจะเติม แล้วใช้สารจำพวกเยลาตินเคลือบ</p>	✓				✓		

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์				
						1	2	3	1	2	3		
		16.3 อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์จากข้าว	26	15-20	<p>เมล็ดข้าวดังกล่าว เพื่อป้องกันไม่ให้วิตามินละลายน้ำตอนข้าวข้าว ข้าวที่ผสมแล้วนี้เรียกว่า ข้าวพรีมิกซ์ ซึ่งมีสีเหลือง เพราะสีของวิตามินบี 2 ขึ้นค่อไปจึงนำข้าวพรีมิกซ์นี้ไปผสมข้าวขัดขาวอีกทีหนึ่ง ข้าวที่ผสมข้าว คือ ข้าวเสริมวิตามิน</p> <p>อัลกอฮอล์มีหลายชนิด ชนิดหนึ่งมีชื่อว่า เมธิลอัลกอฮอล์ เตรียมได้จากการกลั่นไม้หรือจากปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์บางชนิด อัลกอฮอล์ชนิดนี้เป็นสารมีพิษและเป็นอันตรายต่อร่างกายมาก เมื่อดื่มเข้าไปอาจจะทำให้ตาบอดหรือถึงตายได้ เมธิลอัลกอฮอล์ใช้ประโยชน์สำหรับเป็นเชื้อเพลิงและใช้เป็นตัวทำละลายสารบางชนิด เช่น แอลกอฮอล์ เป็นต้น เพื่อป้องกันอันตรายดังกล่าวจึงควรใส่สีใน เมธิลอัลกอฮอล์ เช่น สีม่วงหรือทำเครื่องหมายแสดงไว้ให้เห็นอย่างชัดเจนบนฉลากของภาชนะที่บรรจุว่า อันตราย ห้ามสูดดม เช็ด ทา หรือรับประทาน</p>	✓					✓		
		16.4 อุตสาหกรรมการทำ ยาง	34	1-5	<p>ในการทำยางแผ่น ชั้นแรกผสมกรดให้เข้ากับน้ำยางเสียก่อน แล้วทิ้งไว้ประมาณ 3-4 ชั่วโมง เพื่อให้ยางจับตัวกันดี แล้วจึงนำไปเข้าเครื่องรีดเป็นแผ่น หลังจากนั้นล้างให้หมดกรด นำไปตากไว้ที่โล่งให้แห้งพอหมาด แล้วนำยางแผ่นนั้นไปรมควันจนแห้งสนิทจะได้แผ่นยางที่มีเนื้อใส</p>	✓				✓			
			35	1.4									

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่า เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์				
						1	2	3	1	2	3		
		16.5 น้ำตาลและอุตสาหกรรม	35	11-12	<p>สิน้ำตาล การรวมควันนี้นอกจากทำให้ยางแห้งแล้วยังช่วยป้องกันการขึ้นราอีกด้วย ยางที่ผลิตไว้โดยกรรมวิธีดังกล่าวนี้เรียกว่า ยางดิบ หรือยางรวมควัน ซึ่งนอกจากจะทำเป็นรูปยางแผ่นแล้ว ยังทำในรูปของยางแท่งซึ่งมีลักษณะ เป็นก้อนใหญ่เมื่อใส่ สีเหลืองอ่อน มีน้ำหนักแห้งประมาณ 34 กิโลกรัม กรรมวิธีในการผลิตก็ต่างจากการผลิตยางแผ่นเล็กน้อย คือหลังจากแปรรูปของยางให้เป็นยางก้อนแล้ว ต้องผ่านเข้าเครื่องมือเพื่อตัดยางนี้ให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ขณะเดียวกันก็ฉีดน้ำล้างตลอดเวลา แล้วจึงนำยางชิ้นเล็ก ๆ เหล่านี้ไปอบให้แห้งแล้วจึงอัดเป็นแท่งต่อไป</p> <p>วิธีปรับปรุงคุณภาพของยางทำได้โดยนำยางดิบมาผสมกับผงกำมะถัน และใช้ความร้อนในขณะที่นวดให้เข้ากัน กรรมวิธีนี้เรียกว่าวัลคาไนส์เซชัน และยางที่ได้เรียกว่า ยางสุก หรือยางวัลคาไนส์</p>	✓			✓				
		16.5 น้ำตาลและอุตสาหกรรม	41	2-5	<p>น้ำตาลเทียม เป็นสารซึ่งมีความหวานแต่ไม่มีคุณค่าทางอาหาร ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานและผู้ที่ต้องการจะลดน้ำหนักอาจจะใช้น้ำตาลเทียมชรสอาหารแทนน้ำตาลได้ เช่น ชัทสกร หรือที่เรียกว่าแซ็กคาริน ซึ่งเป็นสารสังเคราะห์ที่มีความหวานประมาณ 500 เท่า ของน้ำตาลทราย ถ้าใช้มากเกินไปเกินกว่า 0.1 เปอร์เซ็นต์จะมีรสขม ขณะนี้ก็มีผู้ค้นพบและวิจัยแล้วว่าถ้าใส่มากเกินไปอาจทำให้เป็นโรคมะเร็ง</p>	✓					✓		

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์			
						1	2	3	1	2	3	
		16.6 สัตว์น้ำและ อุตสาหกรรมเกี่ยวกับ สัตว์น้ำ	46	17-22	<p>ในบางครั้งพบว่าการผลิตน้ำปลาคุณภาพค่อออกจำหน่าย เช่น ใช้น้ำที่สกัดจากกากปลาครั้งสุดท้ายไปเติมสี และรสให้คล้ายน้ำปลาดี โดยผสมน้ำตาลไหม้และผงชูรสลงไป นอกจากนี้ยังมีน้ำปลาปลอม ซึ่งทำจากน้ำต้มกระดูกสัตว์อื่น ๆ แทนปลาแล้วเติมยาเกินบุคคลลงไป น้ำปลาที่ไม่ได้มาตรฐานเหล่านี้ดูเผิน ๆ คล้ายน้ำปลาดี ผู้ที่ไม่ชำนาญไม่อาจจะทราบได้ว่าน้ำปลาใดเป็นน้ำปลาที่ดีอยู่คุณภาพหรือเป็นน้ำปลาปลอม ฉะนั้นควรจะเลือกซื้อเฉพาะน้ำปลาที่กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม รับรองคุณภาพเท่านั้น</p>	✓				✓		
	17	17.1 วิวัฒนาการของการ ขนส่ง	61	3	- ทำไมพื้นรองเท้ายางและยางรถยนต์จึงขรุขระ			✓			✓	
		17.2 ความปลอดภัยในการ ใช้ยานพาหนะ	65	6-9	<p>จากหลักความจริงที่ได้เรียนมานี้ นักเรียนควรอธิบายได้ว่ารถที่มีใบเมค้มมาก เมื่อชนสิ่งกีดขวางจะมีแรงกระทบและก่อให้เกิดความเสียหายได้มาก นักเรียนคงจะอธิบายด้วยหลักของใบเมค้มได้เช่นกันว่า รถแล่นเร็วมีความปลอดภัยน้อย นอกจากนี้รถแล่นเร็วยิ่งหยุดรถได้ยาก ก่อให้เกิดความเสียหายและอันตรายมากเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น</p>	✓					✓	

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระคมของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์		
						1	2	3	1	2	3
		17.3 หลักการของเครื่อง ยนต์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานพาหนะ	79	1-6 ได้รูป 17.17	หม้อแปลงไฟฟ้า คืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่แปลงความต่างศักย์ไฟฟ้าให้สูงขึ้นหรือต่ำลง หม้อแปลงไฟฟ้ามีส่วนประกอบทำด้วยขดลวด สายไฟที่มีฉนวนหุ้ม 2 ขด พันรอบแกนเหล็ก จำนวนรอบของขดลวดทั้งสองไม่เท่ากัน ขดลวดขดที่ 1 เรียกว่า ขดลวดปฐมภูมิ เป็นขดที่ต่อกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่ต้องการจะแปลงความต่างศักย์ ขดลวดขดที่ 2 เรียกว่า ขดลวดทุติยภูมิ เป็นขดลวดที่แปลงความต่างศักย์บางแล้วเพื่อนำไปใช้งานต่อไป ถ้าขดปฐมภูมิจำนวนรอบน้อยกว่าขดทุติยภูมิ เรียกหม้อแปลงนี้ว่า หม้อแปลงขึ้น และถ้าขดปฐมภูมิจำนวนรอบมากกว่าขดทุติยภูมิ เรียกว่า หม้อแปลงลง	✓					✓
			80	9-10	- กระดิ่งไฟฟ้าตามบ้านต้องใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 6 โวลต์ ฉะนั้นจะต้องใช้กับหม้อแปลงชนิดใด			✓			✓
			83	6-7	- กลจักรไอน้ำกับกลจักรก๊าซโซลีนอย่างไหนจะเกิดการสูญเสียพลังงาน และอย่างไหนจะทำให้เกิดอากาศเสียได้มากกว่ากัน			✓			✓
		17.4 แรงลอยตัวของ ยานพาหนะน้ำและ ทางอากาศ	87	11	- ทำไมเรือเหล็กจึงลอยน้ำได้ทั้ง ๆ ที่เหล็กมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ			✓			✓

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์			
						1	2	3	1	2	3	
		17.5 เครื่องมือสื่อสารที่ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า	94	1-5	การทดลอง 17.12 หลัก ของเครื่องรับและส่งโทรเลข วิธีทำ 1. ค่อยจร เครื่องรับและส่งโทรเลข ดังรูป กดคัมเคาะเครื่องส่ง สังเกตว่ามีอะไรเกิดขึ้นที่เครื่องรับ 2. ใช้สายไฟเส้นยาวที่จัดไว้ค่อยจรโทรเลข โดยใช้เครื่องรับไปอยู่นอกห้องเรียนเครื่องส่งอยู่ในห้อง กดคัมเคาะเครื่องส่ง แล้วสังเกตว่ามีอะไรเกิดขึ้นที่เครื่องรับ 3. กดคัมเคาะ เบิร์นที่สตามที่ต้องการส่ง ให้ผู้รับบันทึกรหัสและแปลข้อความนั้นโดยใช้ตาราง 17.2		✓					✓
			94	6-9	การทำงานของเครื่องรับและเครื่องส่งโทรเลขนั้น เกิดขึ้นเมื่อกดคัมเคาะ	✓					✓	
				ได้รูป	ทำให้วงจรปิด กระแสไฟฟ้าจะทำให้ขดลวดเกิดอำนาจแม่เหล็ก ดุดผ่านเหล็กตั้ง							
				17.32	เป็นจังหวะเดียวกับคัมเคาะ นี่คือหลักการของโทรเลขนั่นเอง แต่การเคาะไม่สามารถจะทำให้ผู้รับเข้าใจได้ ฉะนั้นเราจะมีวิธีอย่างไรที่จะทำให้โทรเลขส่ง							
			95	3-4	สัญญาณเป็นข่าวสารได้							
				ตาราง	รหัสโทรเลขนี้ เราคิดแปลงมาจากรหัสสากล ซึ่งแซมมวลมอร์ส เป็นผู้คิด							
				17.2	ขึ้นเมื่อต้องการส่งโทรเลขเป็นข้อความใด ก็ให้เคาะโทรเลขตามรหัสของตัวอักษรนั้น ๆ เรียงกันไป							
			99	7-8	- ในวงจรโทรศัพท์ที่ใช้คาร์บอนไมโครโฟน ถ้าไม่ใช้ถ่านไฟฉายคือเข้าในวงจรจะได้หรือไม่ เพราะเหตุใด			✓			✓	

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์		
						1	2	3	1	2	3
		17.6 การขนส่งและการสื่อสารช่วยพัฒนาสังคมและประเทศชาติอย่างไร	109	6	- เรามีการทำฝนเทียมในประเทศหรือไม่ มีวิธีทำอย่างไร และทำขึ้นเพื่อประโยชน์อะไร			✓			✓
	18	18.1 น้ำเสียคืออะไร	124	1-2	- นักเรียนคิดว่าน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาลมีสารอะไรบ้างที่อาจทำให้น้ำเสียได้ และเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น			✓		✓	
				3-7	จากความรู้ที่ผ่านมา นักเรียนทราบมาแล้วว่าโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่ง เช่น โรงงานผลิตสารเคมี โรงงานน้ำตาล โรงงานทำกระดาษ ปล่อยน้ำทิ้งปริมาณมากลงสู่น้ำ และก่อให้เกิดความเสียหายมากมาย น้ำทิ้งดังกล่าวคือน้ำล้างอุปกรณ์และเครื่องจักรกลต่าง ๆ ซึ่งต้องใช้สารละลายกรด-เบส นอกจากนั้นอาจเป็นของเหลือจากการทำผลิตภัณฑ์บางประเภท ดังนั้นน้ำในแม่น้ำในบริเวณใกล้โรงงานจึงมักจะขุ่นขี้มัว มีคราบน้ำมันลอยเป็นฝ้า สังกะสี เหมัน และยังมีอุณหภูมิสูงอีกด้วย	✓				✓	
		18.2 สาเหตุที่ทำให้น้ำเสียและวิธีป้องกัน	130	8-10	- โรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งไม่ต้องการจะปล่อยน้ำทิ้งที่มีค่า บี โอ ดี สูงลงแม่น้ำลำคลอง เพราะเกรงว่าจะทำความเดือดร้อนให้กับผู้ใช้น้ำในบริเวณนั้น นักเรียนคิดว่าโรงงานอุตสาหกรรมควรจะปฏิบัติคือน้ำทิ้งอย่างไร			✓		✓	

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์				
						1	2	3	1	2	3		
		18.3 สาเหตุที่ทำให้อากาศเสียและวิธีป้องกัน	140	1-5	ก๊าซพิษอีกชนิดหนึ่งในอากาศคือก๊าซไฮโดรคาร์บอน ซึ่งเป็นสารประกอบระหว่างคาร์บอนและไฮโดรเจน ก๊าซชนิดนี้มักจะพบว่าส่วนมากปล่อยออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ เมื่อหายใจเข้าไปจะทำให้เกิดอาการจุกเวียนศีรษะ มึนงง และคลื่นไส้ นอกจากนี้ยังพบว่าสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีชื่อว่าเบนโซไพรีน เมื่อสูดดมเข้าไปจะทำให้เกิดโรคมะเร็งในปอดได้ บุหรี่ก็มีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดนี้อยู่เช่นเดียวกัน และยังมีสารอื่น ๆ ที่เป็นพิษอีกด้วย	✓					✓		
		18.4 ดินเสียคืออะไร	145	4-10	สารเคมีปราบศัตรูพืช นอกจากจะทำให้ดินเสียแล้ว ยังอาจทำให้น้ำเสียและอากาศเสียได้อีกด้วย ทั้งนี้เพราะสารดังกล่าวอาจถูกน้ำชะล้าง และไหลลงสู่แหล่งน้ำที่จะใช้สำหรับอุปโภคและบริโภค หรือบางส่วนอาจปะปนอยู่ในอากาศทำให้มนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ได้รับสาร เป็นพิษเหล่านั้น เข้าไว้ในร่างกาย อันตรายนี้จะมีมากขึ้น ถ้าสารเคมีปราบศัตรูพืช หรือสารเคมีฆ่าแมลงนั้น เป็นชนิดที่สลายตัวยาก เพราะจะสะสมอยู่ในดินและน้ำเป็นเวลานาน เช่น ดีดีที ยิ่งกว่านี้การใช้สารเคมีดังกล่าว โดยการฉีดพ่นเมื่อมีลมพัดผ่านสารเคมีนั้นก็จะฟุ้งกระจายออกไปได้ไกลถึงบริเวณอื่น ๆ อีก จึงมีผลทำให้บริเวณที่ได้รับสาร เป็นพิษแผ่ขยายกว้างขึ้น และยังทำให้สิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เป็นพิษได้อีกด้วย	✓						✓	

หนังสือเรียน	บทที่	หัวข้อ	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความที่แสดงว่าเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สาขาวิชาวิทยาศาสตร์			
						1	2	3	1	2	3	
		18.6 เสียงรบกวนและการควบคุม	155	4-8 ได้	เสียงที่มีความดังน้อยแม้ว่าจะก่อให้เกิดอันตรายไม่เท่ากับเสียงที่มีความดังมาก แต่ถ้าได้ยินติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ ก็จะทำให้เกิดผลเสียได้เช่นกัน อันตรายจากเสียงเบ็นพิษนี้ทำให้ประสาทหูพิการ หูหนวก หัวใจเต้นแรง เกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ หงุดหงิดง่ายจนถึงกับเป็นโรคเส้นประสาทได้ นอกจากนี้บางคนจะกลายเป็นโรคกระเพาะอาหาร เพราะมีกรดในกระเพาะเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ คนงานในโรงงานอุตสาหกรรมจะมีอาการเหนื่อยง่าย ทำงานไม่ทน และยังก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นบ่อย ๆ อีกด้วย	✓					✓	



ประวัติผู้เขียน

นางสาวรวรดี หมีนสุกแสง เกิดเมื่อวันที่ 2 มิถุนายน พ.ศ.2508 ที่จังหวัด
สุพรรณบุรี สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป-ชีววิทยา) จาก
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2529 และเข้าศึกษาต่อในสาขา
การศึกษาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ในปีการศึกษา 2530 ปัจจุบันรับราชการตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนสร้างคอมวิทยา
จังหวัดอุดรธานี