

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2546). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- เกียรติศักดิ์ ชินวงศ์. (2544). **การสอนวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม (STS) โดยใช้ห้องเรียนธรรมชาติ**. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.].
- จริยา เสถบุตร. (2526). **ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา**. ขอนแก่น: ภาควิชาประเมินผลและวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จุฬพัฒน์ตรา บุตเชียว. (2551). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชวนชื่น โชติไธสง. (2541). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อปัญหามลพิษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS) กับการสอนปกติ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชมพูนุช แพงวงษ์. (2550). **ผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม(STS)**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โชคชัย ยืนยง. (2548). **การจัดการเรียนการสอน เรื่อง พลังงาน ตามแนวคิดSTS**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จูนันท์ โจณะสิทธิ์. (2549). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้**

- กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ณัฐวิทย์ พจนตันติ. (2546). การจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คุณิต แก้วห่อ. (2540). การสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ตามเทคนิค เอ็ม อี คิว. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผล การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทพวงมหาวิทยาลัย. (2525). โครงสร้างการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย ชีววิทยา เล่ม 1. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศพร เพ็งไรสง. (2545). กิจกรรมที่พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาระดับชั้นอนุบาลในโรงเรียน สังกัด สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอชุมพวง. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทิสนา เขมมณี และคณะ. (2540). พัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาพื้นฐานสำคัญ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา เขมมณี. (2542). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด, นิภา ศรีไพโรจน์ และนุชชญา ทองทวี. (2528). การวัดผลและประเมินผล ทางการศึกษา. มหาสารคาม: โรงพิมพ์ปริดาการพิมพ์.
- ประทุม อัดชู. (2544). รายงานการวิจัยเรื่อง การวิจัยในชั้นเรียน: การสอนวิทยาศาสตร์ตาม แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม/ทฤษฎีการสร้างความรู้ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- ประหยัด โพธิ์ศรี. (2550). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS). รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปิยดา ปัญญาศรี. (2545). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ การอบรมเลี้ยงดู และระดับเชาวน์ ปัญญาแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม.



- ปิยะฉัตร ชัยมาลา. (2550). ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปิยะธิดา ขจรชัยกุล. (2547). การพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวคิด ทฤษฎีสติกา. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะ ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัชชา เพิ่มพิพัฒน์. (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำความรู้วิชา วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอน ตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มยุรี หรุ่นจำ. (2544). ผลการใช้รูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีต่อความสามารถใน การคิดแก้ปัญหาในบริบทของชุมชนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- รศนา อัชชะกิจ. (2535). กระบวนการแก้ปัญหาและตัดสินใจเชิงวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รพีพร โตไทยะ. (2540). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รุ่งนภา ปัดปอภาร. (2545). ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการเรียนการสอนตามโปรแกรมวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณทิพา รอดแรงกล้า. (2540). Constructivism. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ศิวพร เสรีวงศ์. (2535). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วย “ชีวิตในบ้าน” ด้วยการสอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้นกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- คันสนีย์ ฉัตรคุปต์. (2544). สามารถใช้ทักษะในการแก้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สายฝน จาริต. (2547). การศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมการตั้งคำถามปลายเปิดแบบเร้าของเด็กปฐมวัย โรงเรียนหนองกุงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สายสุณี สีหวงษ์. (2545). ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2544). รายงานการวิจัยรูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านทักษะความคิดระดับสูง. กรุงเทพฯ: บริษัทรัตนพร จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3 การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: ชุมนุมการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุนิตย์ ขอนสัก. (2551). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (INQUIRY CYCLE 5 Es.). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (การสอนวิทยาศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุภาวดี แก้วงาม. (2549). ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). ยุทธศาสตร์การคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

- คูวิมล เขียวแก้ว. (2540). วิทยาศาสตร์การศึกษาและการสอนวิทยาศาสตร์. วารสาร สสวท., 97  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). **คู่มือการจัดสาระกลุ่มสาระการ  
เรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: [ม.ป.พ.].
- \_\_\_\_\_. (2546). **คู่มือการวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: [ม.ป.พ.].
- สุโรยา หมดหมั่น. (2549). การพัฒนาแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์วัดความสามารถในการ  
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2544). **รายงานการวิจัยรูปแบบการจัด  
การศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านทักษะการคิดระดับสูง**. กรุงเทพฯ:  
บริษัทรัตนพร จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). **แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3  
การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อุดมลักษณ์ นกพั้งพุ่ม. (2545). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ  
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึก  
กระบวนการคิด กับการสอนโดยผังมโนคติ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร.
- อุไรวรรณ ชินพงษ์. (2544). การพัฒนาเครื่องมือวัดคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขตการศึกษา 2. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ
- เอมอร บุญบุพพาจารย์. (2547). ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด STS โดย  
ใช้เนื้อหาความรู้ของภูมิปัญญาไทยที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารคुरुศาสตร์, 32(2), 72-85.
- Aikenhead, G. (1994). **Consequences to Learning Science Through STS : A Research**. pp.  
169-186. in J. Solomon and G. Aikenhead (eds.). **STS: Education International  
Perspectives on Reform**. New York: Teacher College Press.
- Bryant, Jr., & Napoleon Adebola et. Al. (1995). **Science AnyTime: Teacher's Guide**. [n.p.]:  
Orland Brace & Company.
- Bybee, Rodger W. (1987). Teaching about Science – Technology – Society (STS): Views of  
Science Educator in the United Stated. **School Science and Mathematic**, 84(4),  
274-285.
- Carin, A.A. (1997). **Teaching Modern Science**. 7<sup>th</sup>. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

- Eijkelhof, H.M.C. (1990). *Radiation and Risk in Physics Education*. Utrecht, the Netherlands: Utrecht University, Centre for School Science and Mathematic Education. Cited in G. Aikenhead. 1994. "Consequences to Learning Science Through STS: A Research". pp. 169-186. in J. Solomon and G. Aikenhead (eds.). **STS Education: International Perspectives on Reform**. New York: Teacher College.
- Lutz, M. (1996). The Congrency of the Approach and Constructivism. pp. 39-58. in R.E. Yager (ed.). **Science/ Technology/Society As Reform in Science Education**. New York: State University of New York Press.
- Lazarowitz, P. and Tamir, P. (1994). "Research on Using Laboratory Instruction in Science." pp. 94-128. In D.L. Gabel (ed.). **Handbook of Research on Science Teaching and Learning**. New York: Macmillan Publishing Company.
- Martinez, Michael, E. (1998). What is Problem Solving?. **Phi Delta Kappan**, **79**, **8** (April 1998).
- NSTA. (1993). *Science/ Technology/Society: A New Effort for Providing Appropriate Science for All*. (pp. 3-5). In R.E. Yager (ed.). **What Research Says to the Science Teacher Volume seven. The Science, Technology/Society Movement**. Washington, DC: The National Science Teacher Association.
- Penick, J.E. and R.J. Bonnstetter. (1996). Different Goals, Different Strategies : STS Teacher Must Reflect Them. pp. 163-173. in R.E. Yager (ed.). **Science/ Technology/Society As Reform in Science Education**. New York: State University of New York Press.
- Solbes and Vilches. (1997). STS Interaction and the Teaching of Physics and Chemistry. **Science Education**, **81**(4), 377-386.
- Solomon, Jone. (1993). **Teaching Science, Technology and Society**. England: Type Study.
- Sternberg, R. J., and Ben-Zeev, T. (2001). **Complex Cognition The Psychology of Human Thought**. Oxford: University Press.
- Tsai, Chin-Chang. (1999). The Progression Toward Constructivist Epistemological Views of Science : A Case Study of the STS Instruction of Taiwanese High School Female Student". **International Journal of Science Education**, **21**(11), 1201-1222.
- Tsai Chin-Chang. (2001). A Science Teacher's Reflections and Knowledge Growth About STS Instruction After Actual Implementation. **Science Education**, **86**(1), 23-41.

- Wilson, J. and S. Livingston. (1996). " Process Skills Enhancement in the STS Classroom." pp. 59-67. in R.E. Yager (ed.). **Science/ Technology/Society As Reform in Science Education**. New York: State University of New York Press.
- Yager, Robert E. (1991). The Constructivist Learning Model: Towards Real Reform in Science Education. **The science teacher**, 58(6). 52-57.
- Yager, R.E., Roy, R. (1993). STS : Most pervasive and most radical of reform approaches to "science" education. In R.E. Yager (Ed), **The science, technology, society movement**. Washington, DC: The National Science Teacher Association.
- Yager, Robert E. (1996). " Science Teacher Preparation as a Part of Systemic Reform in The United States " pp. 24-33. in J. Rhothon and P. Bowers (eds.). **Issues in science Education**. Arlington: Bladen Lithographics.
- Zoller, U. (1993). Expanding the Meaning of STS and the Movement across the Globe. pp. 125-164. in R.E. Yager (ed.) **What Research Says to the Science Teacher Volume Seven. The Science. Technology. Society Movement**. Washington, DC: The National Science Teacher Association.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS THEME)

### แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

วิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 8 มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

เวลา 19 คาบ

เรื่อง การปฐมนิเทศ

เวลา 1 คาบ

#### 1. สาระสำคัญ

น้ำ ดิน อากาศ ป่าไม้และสัตว์ป่า เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์นำทรัพยากรมาใช้ ถ้าใช้ทรัพยากรอย่างไม่เห็นคุณค่าจะส่งผลกระทบต่อชีวิตของมนุษย์ด้วย ดังนั้นมนุษย์จึงต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อใช้และจัดการได้อย่างเหมาะสม การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้บรรลุถึงเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ต้องยึดหลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงาน

ในสังคมที่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืนจะต้องมีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ดี ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายๆ ฝ่าย ทั้งภาครัฐและเอกชน ในเรื่องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างถูกวิธี

#### 2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

นักเรียนเรียนรู้และรับทราบเกี่ยวกับขอบข่ายของเนื้อหาสาระรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) ทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันที่ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

#### 3. สาระการเรียนรู้

- รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS)
- ทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
- ขอบข่ายของเนื้อหาสาระรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม
- กระบวนการจัดการเรียนรู้

#### 4. การจัดการกระบวนการเรียนรู้

4.1 ครูแนะนำเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) และทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันที่ใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนการสอน ดังนี้ (แจกเอกสารให้นักเรียนทุกคน)

การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) เป็นการสอนโดยเน้นประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นจริงที่มาจากความคิด ความสนใจ ประสบการณ์ของผู้เรียน หรือสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้ให้นักเรียนตั้งคำถามในประเด็นที่ตนสนใจจะศึกษา จากนั้นนักเรียนวางแผนและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองในการค้นหาคำตอบ นำเสนอผลงาน แลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้กับเพื่อนและนำความรู้ ทักษะที่ได้ไปปฏิบัติจริงไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ซึ่งมีขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 ขั้นการค้นหา (Search) นักเรียนร่วมกันตั้งคำถาม เสนอความคิดเรื่องที่น่าสนใจที่ต้องการศึกษาหัวข้อที่นำเสนอที่มาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ในชุมชน จากตำราเรียน วิทยาศาสตร์ จากกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมา จากการทัศนศึกษา จากรายการโทรทัศน์หรือจากแหล่งอื่น คำถามที่นักเรียนนำเสนออาจมีมากมายหลายคำถามแต่จะเลือกเพียง 1-2 คำถามเท่านั้นที่นำมาเป็นหลักในการศึกษา

4.1.2 ขั้นแก้ปัญหา (solve) นักเรียนจะฝึกใช้วิธีการทางวิจัยในการเรียนรู้เพื่อหาคำตอบ หรือตอบคำถามในหัวข้อหรือประเด็นที่ทำการศึกษา โดยนักเรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ทั้งการเก็บรวบรวมข้อมูล การบันทึกผล

4.1.3 ขั้นสร้างสรรค์ (create) จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ผล นักเรียนสามารถสร้าง จัดกระทำและแสดงผลการค้นพบในลักษณะของกราฟรูปแบบต่างๆ หรืออาจสร้างหรือจัดกระทำในรูปแบบอื่นๆ

4.1.4 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (share) นักเรียนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าแก่กลุ่มเพื่อน โดยอาจนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น การบรรยาย การเขียนรายงาน จัดแสดงเป็นโปสเตอร์ ทัศนศึกษา เพลง โคลง กลอนหรืออื่นๆ

4.1.5 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (act) นักเรียนนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปฏิบัติ หรือนำเสนอข้อค้นพบนี้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหา โดยครูและนักเรียนอาจจัดการประชุมพบปะชี้แจงปัญหาและข้อค้นพบ หรือเขียนจดหมายถึงบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนนำความรู้ ความสามารถในการนำประสบการณ์จากการเรียน ไปใช้ปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันนอกห้องเรียน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นในการแก้ปัญหา หรือค้นพบปัญหาว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นๆ คือ อะไร
- 2) ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นพิจารณาว่าสิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา
- 3) ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา แล้วออกมาในรูปของวิธีการ ผลสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา
- 4) ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์ เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้องก็ต้องมีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุด หรือถูกต้องที่สุด
- 5) ขั้นในการนำไปประยุกต์ใช้ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ใน โอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว

4.2 ครูแจ้งขอบข่ายเนื้อหาสาระวิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

4.3 สันทนาการร่วมกับนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เดิมเรื่อง ระบบนิเวศ ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วในบทที่ 21 และนำภาพทรัพยากรธรรมชาติประเภทต่างๆ มาให้นักเรียนดู เพื่อให้เกิดประเด็นนำไปสู่การอภิปรายให้ได้ข้อสรุปถึงเกณฑ์ในการจำแนกประเภท และความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติต่อสิ่งมีชีวิตรวมทั้งมนุษย์ โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้

1) ถ้าให้กำหนดเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติเอง นักเรียนจะจำแนกประเภทอย่างไร? แนวการตอบ : เกณฑ์การใช้ประโยชน์ เช่น ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วไม่หมดสิ้น, ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วเกิดทดแทนได้, ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป ดังนี้

(1) ทรัพยากรทางธรรมชาติที่ใช้แล้วไม่หมดสิ้น เป็นทรัพยากรทางธรรมชาติที่มีปริมาณมากมีอยู่ทุกหนทุกแห่งของโลก เช่น น้ำ อากาศ และแสงอาทิตย์ ถึงแม้ว่าทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้จะมีมากแต่ต้องใช้อย่างระมัดระวัง และต้องดูแลรักษา หากไม่ดูแลรักษาอาจทำให้ทรัพยากรเหล่านั้นเสื่อมสภาพได้ และนำมาใช้ประโยชน์ได้ไม่เต็มที่

(2) ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วเกิดทดแทนได้ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เมื่อนำมาใช้ประโยชน์แล้วสามารถเกิดทดแทนได้ เช่น พืช สัตว์ ป่าไม้ ดิน เป็นต้น บางชนิดใช้เวลาสั้นในการสร้าง เช่น พืช สัตว์ใช้เวลานานในการเกิดทดแทน เช่น การเกิดดิน

(3) ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป เช่น ปิโตรเลียม แก๊สธรรมชาติ ถ่านหินและแร่ เป็นต้น

2) เพราะเหตุใดทั่วโลกจึงให้ความสนใจกับกระบวนการพัฒนาที่ยั่งยืนในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ?

แนวการตอบ : เพราะการพัฒนาที่ยั่งยืน คือ การพัฒนาทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ โดยมุ่งใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างชาญฉลาด ถูกต้องตามหลักวิชาการ มีการบำรุงรักษาและใช้อัตราที่จะเกิดการทดแทนได้ทันต่อเนื้อ เพื่อจะได้มีทรัพยากรใช้อีกในอนาคต รวมทั้งเสริมสร้างคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของประชากร และการพัฒนานั้นต้องคำนึงถึงความเสียหายของสิ่งแวดล้อม และป้องกันปัญหาความเสื่อมโทรมที่จะเกิดแก่สิ่งแวดล้อม

4.4 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแต่งตั้งหัวหน้ากลุ่ม เพื่อไว้ประสานงานกับครูและเพื่อนๆ รวมทั้งตั้งชื่อตามความชอบใจ แล้วมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเรียนรู้ในการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน

4.5 ครูแนะนำการประพาดิและปฏิบัติตนให้เกิดผลดีและผ่านเกณฑ์การวัดและประเมินผลทั้งทางด้านความรู้ ทักษะและเจตคติรวมทั้งคุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.6 ครูแนะนำแหล่งเรียนรู้จากแหล่งต่างๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลทั้งเวลาในตารางและนอกตารางเรียน เช่น ห้องสมุด หนังสือประกอบการเรียนอื่นที่เกี่ยวกับขอบข่ายเนื้อหา แหล่งเรียนรู้จากท้องถิ่นและภูมิปัญญาชาวบ้าน โรงพยาบาล อินเทอร์เน็ต ฯลฯ ,

## 5. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้

- 5.1 รูปภาพเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติประเภทต่างๆในท้องถิ่น
- 5.2 หนังสือเรียน ชีววิทยา เล่ม 6 สสวท.
- 5.3 อินเทอร์เน็ต
- 5.4 ห้องสมุด

## 6. การวัดและประเมินผล

- 6.1 การร่วมแสดงความคิดเห็น
- 6.2 การตอบคำถาม

ตัวอย่างทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น



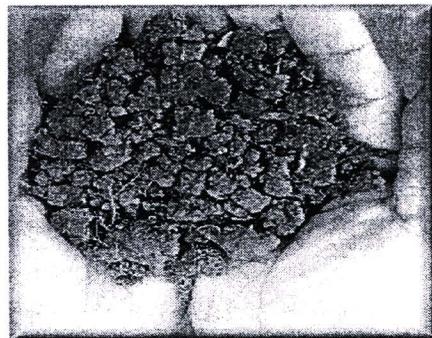
ภาพที่ 1 แม่น้ำ



ภาพที่ 2 ป่าไม้



ภาพที่ 3 น้ำมัน



ภาพที่ 4 ดิน

## แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

วิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

เวลา 19 คาบ

เรื่อง การใช้ประโยชน์ ปัญหาและการจัดการทรัพยากรน้ำ

เวลา 3 คาบ

### 1. สารสำคัญ

ผิวโลกของเราประกอบขึ้นด้วยพื้นดินและพื้นน้ำ โดยส่วนที่เป็นพื้นน้ำนั้น มีอยู่ประมาณ 3 ส่วน (75%) และเป็นพื้นดิน 1 ส่วน (25%) น้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งกับชีวิตของพืชและสัตว์บนโลกรวมทั้งมนุษย์ ปัญหาของทรัพยากรน้ำ ได้แก่ ปัญหาการมีน้ำน้อยเกินไป ปัญหาการมีน้ำมากเกินไป ปัญหาน้ำเสีย ผลกระทบของน้ำเสียต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เป็นแหล่งแพร่ระบาดของเชื้อโรค เช่น อหิวาตกโรค บิด ท้องเสีย เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงนำโรคต่าง ๆ ทำให้เกิดปัญหามลพิษต่อดิน น้ำ และอากาศ ทำให้เกิดเหตุรำคาญ เช่น กลิ่นเหม็นของน้ำโสโครก ทำให้เกิดการสูญเสียทัศนียภาพ เกิดสภาพที่ไม่น่าดู เช่น สภาพน้ำที่มีสีดำคล้ำไปด้วยขยะ และสิ่งปฏิกูล ทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ แนวทางในการใช้น้ำอย่างยั่งยืน ได้แก่ การใช้น้ำอย่างประหยัด การสงวนน้ำไว้ใช้ การพัฒนาแหล่งน้ำ การป้องกันน้ำเสีย การไม่ทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลและสารพิษลงในแหล่งน้ำ การนำน้ำเสียกลับไปใช้

### 2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 ศึกษา สืบค้นข้อมูล และอภิปรายความสำคัญของทรัพยากรน้ำที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ได้

2.2 ระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และศึกษาผลกระทบของปัญหาที่มีต่อทรัพยากรน้ำและสภาพแวดล้อมของท้องถิ่นได้

2.3 เสนอแนะแนวทางการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนได้

### 3. สารการเรียนรู้

ผิวโลกของเราประกอบขึ้นด้วยพื้นดินและพื้นน้ำ โดยส่วนที่เป็นพื้นน้ำนั้น มีอยู่ประมาณ 3 ส่วน (75%) และเป็นพื้นดิน 1 ส่วน (25%) น้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งกับชีวิตของพืชและสัตว์บนโลกรวมทั้งมนุษย์เราด้วยน้ำเป็นทรัพยากรที่สามารถเกิดหมุนเวียนได้เรื่อย ๆ ไม่มีวันหมดสิ้นเมื่อแสงแดดส่องมา

บนพื้นโลก น้ำจากทะเลและมหาสมุทรก็จะระเหยเป็นไอน้ำลอยขึ้นสู่เบื้องบนเนื่องจากไอน้ำมีความเบากว่าอากาศ เมื่อไอน้ำลอยสู่เบื้องบนแล้ว จะเย็นตัวลงและกลั่นตัวกลายเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ ลอยจับตัวกันเป็นกลุ่มเมฆ เมื่อจับตัวกันมากขึ้นและกระทบความเย็นก็จะกลั่นตัวกลายเป็นหยดน้ำตกลงสู่พื้นโลก น้ำบนพื้นโลกจะระเหยกลายเป็นไอน้ำอีกเมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ ไอน้ำจะรวมตัวกันเป็นเมฆและกลั่นตัวเป็นหยดน้ำกระบวนการเช่นนี้ เกิดขึ้นเป็นวัฏจักรหมุนเวียนต่อเนื่องกันตลอดเวลา เรียกว่า วัฏจักรน้ำทำให้มีน้ำเกิดขึ้นบนผิวโลกอยู่เสมอ

### ประโยชน์ของน้ำ

น้ำเป็นแหล่งกำเนิดชีวิตของสัตว์และพืชคนเรามีชีวิตอยู่โดยขาดน้ำได้ไม่เกิน 3 วัน และน้ำยังมีความจำเป็นทั้งในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศ ประโยชน์ของน้ำ ได้แก่

1. น้ำเป็นสิ่งจำเป็นที่เราใช้สำหรับการดื่มกิน การประกอบอาหาร ชำระร่างกาย ฯลฯ
2. น้ำมีความจำเป็นสำหรับการเพาะปลูกเลี้ยงสัตว์ แหล่งน้ำเป็นที่อยู่อาศัยของปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ ซึ่งคนเราใช้เป็นอาหาร
3. ในการอุตสาหกรรม ต้องใช้น้ำในขบวนการผลิตใช้ล้างของเสียใช้หล่อเครื่องจักรและระบายความร้อน ฯลฯ
4. การทำนาเกลือโดยการระเหยน้ำเค็มจากทะเล
5. น้ำเป็นแหล่งพลังงาน พลังงานจากน้ำใช้ทำระเหย ทำเขื่อนผลิตกระแสไฟฟ้าได้
6. แม่น้ำ ลำคลอง ทะเล มหาสมุทร เป็นเส้นทางคมนาคมขนส่งที่สำคัญ
7. ทักษณภาพของริมฝั่งทะเลและน้ำที่ใสสะอาดเป็นแหล่งท่องเที่ยวของมนุษย์

### ปัญหาของทรัพยากรน้ำ

ปัญหาสำคัญ ๆ ที่เกิดขึ้น คือ

1. ปัญหาการมีน้ำน้อยเกินไป เกิดการขาดแคลนอันเป็นผลเนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ปริมาณน้ำฝนน้อยลง เกิดความแห้งแล้งเสียหายต่อพืชเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์
2. ปัญหาการมีน้ำมากเกินไป เป็นผลมาจากการตัดไม้มากเกินไป ทำให้เกิดน้ำท่วมไหลบ่าในฤดูฝน สร้างความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สิน
3. ปัญหาน้ำเสีย เป็นปัญหาใหม่ในปัจจุบัน สาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำเสีย ได้แก่

3.1 น้ำที่จกบ้านเรือน ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลที่ถูกทิ้งสู่อ่างน้ำล้นคลอง  
 3.2 น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม  
 3.3 น้ำฝนพัดพาเอาสารพิษที่ตกค้างจากแหล่งเกษตรกรรมลงสู่อ่างน้ำล้นคลองน้ำเสียที่เกิดขึ้นนี้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ และมนุษย์ ส่งกลิ่นเหม็นรบกวน ทำให้ไม่สามารถนำแหล่งน้ำนั้นมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการอุปโภค บริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม

#### ผลกระทบของน้ำเสียต่อสิ่งแวดล้อม

1. เป็นแหล่งแพร่ระบาดของเชื้อโรค เช่น อหิวาตกโรค บิด ท้องเสีย
2. เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงนำโรคต่าง ๆ
3. ทำให้เกิดปัญหามลพิษต่อดิน น้ำ และอากาศ
4. ทำให้เกิดเหตุรำคาญ เช่น กลิ่นเหม็นของน้ำโสโครก
5. ทำให้เกิดการสูญเสียทัศนียภาพ เกิดสภาพที่ไม่น่าดู เช่น สภาพน้ำที่มีสีดำคล้ำไปด้วยขยะ และสิ่งปฏิกูล
6. ทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ เช่น การสูญเสียพันธุ์ปลาบางชนิดจำนวนสัตว์น้ำลดลง

7. ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในระยะยาว

#### การอนุรักษ์น้ำ

ดังได้กล่าวมาแล้วจะเห็นว่า น้ำมีความสำคัญและมีประโยชน์มหาศาล เราจึงควรช่วยแก้ไขปัญหาน้ำเสียหรือการสูญเสียทรัพยากรน้ำด้วยการอนุรักษ์น้ำ ดังนี้

1. การใช้น้ำอย่างประหยัด การใช้น้ำอย่างประหยัดนอกจากจะลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าน้ำลงได้แล้ว ยังทำให้ปริมาณน้ำเสียที่จะทิ้งลงแหล่งน้ำมีปริมาณน้อย และป้องกันการขาดแคลนน้ำได้ด้วย

2. การสงวนน้ำไว้ใช้ ในบางฤดูหรือในสถานะที่มีน้ำมากเหลือใช้ควรมีการเก็บน้ำไว้ใช้ เช่น การทำบ่อเก็บน้ำ การสร้าง โองน้ำ ขุดลอกแหล่งน้ำ รวมทั้งการสร้างอ่างเก็บน้ำ และระบบชลประทาน

3. การพัฒนาแหล่งน้ำ ในบางพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำ จำเป็นที่จะต้องหาแหล่งน้ำเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถมีน้ำไว้ใช้ ทั้งในครัวเรือนและการเกษตร ได้อย่างพอเพียง ปัจจุบันการนำน้ำบาดาลขึ้นมาใช้กำลังแพร่หลายมากขึ้นแต่อาจมีปัญหาเรื่องแผ่นดินทรุด



4. การป้องกันน้ำเสีย การไม่ทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลและสารพิษลงในแหล่งน้ำ น้ำเสียที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาล ควรมีการบำบัดและจัดสารพิษก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ

5. การนำน้ำเสียกลับไปใช้ น้ำที่ไม่สามารถใช้ได้ในกิจการอย่างหนึ่งอาจใช้ได้ในการกิจการหนึ่ง เช่น น้ำทิ้งจากการล้างภาชนะอาหาร สามารถนำไปรดต้นไม้ได้

#### 4. การจัดการกระบวนการเรียนรู้

##### ขั้นค้นหา (30 นาที)

1. ครูใช้คำถามทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับประเภทของทรัพยากรน้ำของนักเรียน ดังนี้

- ทรัพยากรน้ำมีประโยชน์ต่อมนุษย์ในการดำรงชีวิตอย่างไรบ้าง ?

แนวการตอบ

1. น้ำเป็นสิ่งจำเป็นที่เราใช้สำหรับการดื่มกิน การประกอบอาหารชำระร่างกาย ฯลฯ
2. น้ำมีความจำเป็นสำหรับการเพาะปลูกเลี้ยงสัตว์ แหล่งน้ำเป็นที่อยู่อาศัยของปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ ซึ่งคนเราใช้เป็นอาหาร

3. ในการอุตสาหกรรม ต้องใช้น้ำในกระบวนการผลิตใช้ล้างของเสียใช้หล่อเครื่องจักรและระบายความร้อน ฯลฯ

4. การทำนาเกลือโดยการระเหยน้ำเค็มจากทะเล
5. น้ำเป็นแหล่งพลังงาน พลังงานจากน้ำใช้ทำระเหิด ทำเขื่อนผลิตกระแสไฟฟ้าได้
6. แม่น้ำ ลำคลอง ทะเล มหาสมุทร เป็นเส้นทางคมนาคมขนส่งที่สำคัญ
7. ทัศนียภาพของริมฝั่งทะเลและน้ำที่ใสสะอาดเป็นแหล่งท่องเที่ยวของมนุษย์

- ปัญหาที่เกิดจากการใช้น้ำในชุมชนของนักเรียนมีอะไรบ้าง และเกิดจากสาเหตุใด ?

แนวการตอบ ปัญหาที่เกิดจากการใช้น้ำและสาเหตุที่เกิด เช่น

1. การปนเปื้อนของมลสารในน้ำ ซึ่งเกิดได้ทั้งจากทางธรรมชาติ เช่น การพัดพาของตะกอนดินลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้น้ำขุ่นข้น และเกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การทิ้งขยะลงสู่แหล่งน้ำ การปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำจากอาคารบ้านเรือน และโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น
2. การขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ซึ่งเกิดจากแหล่งน้ำที่มีอยู่ในธรรมชาติเกิดการเน่าเสีย รวมทั้งแหล่งน้ำที่มีอยู่ มีปริมาณน้ำลดลงในฤดูแล้ง
3. การจัดการน้ำที่ผ่านการใช้ประโยชน์แล้ว โดยพบว่าส่วนใหญ่ น้ำที่ผ่านการใช้งานในกิจกรรมต่าง ๆ มาแล้ว มักจะมีการระบายสู่แหล่งน้ำสาธารณะ โดยตรง หรือระบายออกตามท่อน้ำทิ้งต่าง ๆ ทำให้เกิดปัญหาที่อุดตัน และมีมลสารปนเปื้อนในแหล่งน้ำ

2. นักเรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นในประเด็นคำถามที่ครูยกมาแล้วช่วยกันตั้งคำถามที่ตนเองสงสัย หรือตั้งใจจะศึกษาเกี่ยวกับ“ปัญหาการใช้ทรัพยากรน้ำในชุมชน” ของนักเรียน

3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อกำหนดเป็นปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรน้ำในชุมชนของนักเรียน ซึ่งปัญหาดังกล่าวที่นักเรียนควรจะร่วมมือกันหาวิธีการเสนอแนะแนวทางการใช้ทรัพยากรน้ำในชุมชน เช่น

- ปัญหาน้ำเสีย
- ปัญหาการขาดแคลนน้ำ
- ปัญหาน้ำท่วม

#### ขั้นแก้ปัญหา (1 ชั่วโมงและกิจกรรมนอกเวลาเรียน)

1. นักเรียนช่วยกันจัดกลุ่มประมาณกลุ่มละ 6-7 คน แล้วใช้วิธีการจับสลากประเด็นปัญหา ซึ่งแต่ละปัญหาจะมี 2 กลุ่ม (กลุ่มที่ได้ปัญหาน้ำเสียจะมีอุปกรณ์ให้ช่วยกันตรวจสอบมลพิษทางน้ำ โดยการหาค่าดีไอและบีไอคิของน้ำ)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันวางแผนดำเนินงานที่กลุ่มตนเองได้รับมอบหมาย ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 5 ขั้นของ Guilford (1976) ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) ในขั้นนี้นักเรียนร่วมกันค้นหาปัญหาว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นๆ คือ อะไร
2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) ในขั้นนี้นักเรียนช่วยกันพิจารณาคว้าสิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา
3. ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) ในขั้นนี้นักเรียนช่วยกันหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา แล้วออกมาในรูปของวิธีการ ผลสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา
4. ขั้นตรวจสอบผล (Verification) ในขั้นนี้นักเรียนร่วมกันเสนอเกณฑ์ เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้องก็ต้องมีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุด หรือถูกต้องที่สุด
5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใช้ (Reapplication) ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว

3. จัดเตรียมอุปกรณ์ และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบระหว่างสมาชิกในกลุ่มและนัดเวลาในการศึกษาค้นคว้า โดยมีครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และ แนะนำแหล่งสืบค้นข้อมูล เช่น

อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ชุมชน แล้วบันทึกขั้นตอนการดำเนินงานลงในใบงานที่ 3 เรื่อง ปัญหาการใช้ทรัพยากรน้ำในชุมชน โดยศึกษาจากเอกสารที่ครูแจกให้เพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ทรัพยากรน้ำ

- แต่ละปัญหาอาจมีขั้นตอนการวางแผนการดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาว่าปัญหาที่แท้จริงคืออะไร
2. ศึกษาสาเหตุของปัญหาว่าเกิดจากอะไรได้บ้างโดยนักเรียนอาจสืบค้นข้อมูลทางวิชาการในหนังสือ ตำรา อินเทอร์เน็ต สอบถามจากชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในท้องถิ่น
3. ศึกษาค้นคว้าทางเลือกต่างๆ และเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและปฏิบัติได้ในระดับชุมชนหรือท้องถิ่น โดยนักเรียนอาจสืบค้นข้อมูลทางวิชาการในหนังสือ ตำรา อินเทอร์เน็ต สอบถามจากชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในท้องถิ่น ถ้านักเรียนสามารถลงมือแก้ปัญหาตามแนวทางที่เลือกไว้ให้ช่วยกันลงมือแก้ปัญหานั้น ๆ ถ้านักเรียนไม่สามารถลงมือแก้ปัญหานั้นเองนักเรียนลองเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและปฏิบัติได้ในระดับชุมชนหรือท้องถิ่น
4. นักเรียนตรวจสอบผลการแก้ปัญหาตามแนวทางที่นักเรียนเลือกหรือลงมือปฏิบัติจริง เช่น นักเรียนอาจจะตรวจสอบด้วยเอกสาร พยาน หลักฐานที่เกี่ยวข้องก็ได้ หรือผลที่เกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติ

#### ขั้นสร้างสรรค์ (15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลการดำเนินงาน โดยแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบใบบันทึกกิจกรรมที่ได้จากการสำรวจ ศึกษาค้นคว้า
2. นำข้อมูลที่ได้อภิปราย และช่วยกันคิดวิธีการ/รูปแบบในการนำเสนอผลการศึกษากลุ่มให้น่าสนใจ

#### ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (1 ชั่วโมง)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าของกลุ่มตนเองตามขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมด เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับกลุ่มของเพื่อน
2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายซักถามในประเด็นที่ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติม โดยครูคอยเสริมให้เข้าสู่คำตอบของปัญหาที่นักเรียนสงสัย และร่วมอภิปรายเพื่อตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา การใช้ทรัพยากรน้ำในชุมชน
3. นักเรียนคิดแสดงผลงานบนป้ายนิเทศประจำชั้นเรียนเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม

4. ครูให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงในส่วนที่บกพร่องและให้คำชมเชยกับผลงานของนักเรียนที่สามารถเป็นแบบอย่างที่ดี

### **ชั้นนำไปปฏิบัติจริง (15 นาทีและกิจกรรมนอกเวลาเรียน)**

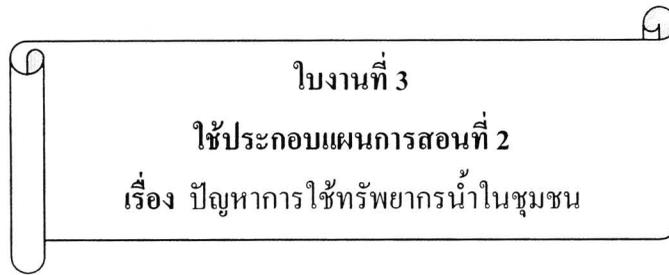
1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันจัดทำแผ่นพับ เรื่อง การใช้ประโยชน์ ปัญหาและการจัดการทรัพยากรน้ำ โดยใช้เวลานอกเวลาเรียนในการจัดทำ
2. ครูคัดเลือกแผ่นพับที่ทำได้สมบูรณ์ เพื่อเผยแพร่ภายในโรงเรียนและชุมชน
3. นักเรียนตัวแทนกลุ่มที่มีผลงานดีเด่นร่วมนำเสนอเสียงตามสาย เรื่อง การใช้ประโยชน์ ปัญหาและการจัดการทรัพยากรน้ำ
4. นักเรียนนำเสนอข้อมูลการแก้ปัญหาให้สาธารณชนทราบ แล้วนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปประยุกต์ใช้ในโอกาสข้างหน้า

### **5. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้**

- 5.1 ใบงานที่ 3 เรื่อง ปัญหาการใช้ทรัพยากรน้ำในชุมชน
- 5.2 ใบความรู้ที่ 2 ทรัพยากรน้ำ
- 5.3 หนังสือเรียน ชีววิทยา เล่ม 6 สสวท.
- 5.4 อินเทอร์เน็ต
- 5.5 ตัวอย่างกิจกรรมที่นำไปสู่การแก้ปัญหา

### **6. การวัดและประเมินผล**

- 6.1 การร่วมแสดงความคิดเห็น
- 6.2 การตอบคำถาม
- 6.3 การนำเสนอผลงานของกลุ่ม
- 6.4 การเขียนใบงานที่ 3



กิจกรรมการแก้ปัญหา เรื่อง : .....

ชื่อผู้จัดทำ: .....

ชื่อครูอาจารย์ที่ปรึกษา: .....

ความสำคัญกิจกรรมการแก้ปัญหา: .....

จุดมุ่งหมาย: .....

ขั้นตอนการดำเนินงาน: .....

1. ปัญหา : .....

2. สาเหตุของปัญหา: .....

3. ข้อมูลที่ใช้แก้ปัญหา : .....

4. แนวทางแก้ปัญหา : .....

5. ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา : .....

6. การนำไปใช้ประโยชน์ : .....

เอกสารอ้างอิง: .....

**ตัวอย่างกิจกรรมที่นำไปสู่การแก้ปัญหา**

กิจกรรมการแก้ปัญหาเรื่อง : การกำจัดกลิ่นน้ำเสียในคูลน้ำข้างโรงเรียน

ชื่อผู้จัดทำกิจกรรม: .....

1. ปัญหา : คูลน้ำริมรั้วโรงเรียนมีกลิ่นเหม็นรบกวนนักเรียนในห้องเรียนที่อยู่ใกล้คูลน้ำ
2. ที่มาของปัญหา : ใต้น้ำจามจุรีและใบไม้อื่น ๆ หล่นลงไปใต้น้ำแล้วเกิดการผุพังเน่าเปื่อยทำให้น้ำเสีย
3. ข้อมูลที่ใช้แก้ปัญหา : น้ำในสระหรือแหล่งน้ำที่มีพีชีน้ำมักจะไม่เป็นน้ำเสีย เพราะพีชีน้ำช่วยให้ออกซิเจนแก่หน้า และดูดเอาสารต่าง ๆ ที่เกิดจากการผุพัง โดยผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร เช่น จุลินทรีย์ย่อยสลายไว้ หรือ จุลินทรีย์ EM ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการอากาศ และมีพลัง “แอนติออกซิเดชั่น” เป็นพลังสร้างสรรค์ของชีวิต ป้องกันมิให้มีการทำลายชีวภาพที่สำคัญของเซลล์ได้ป้องกันฤทธิ์ของสารพิษได้หลายชนิด รักษาสภาพธรรมชาติของเซลล์ ได้มิให้เสื่อมสภาพรักษาสุขภาพของคนและสัตว์ มิให้เป็นโรคหรือเจ็บป่วยได้ง่าย ช่วยปรับสภาพน้ำเสียจากอาคารบ้านเรือน โรงงาน โรงแรม โรงเรียนหรือแหล่งน้ำเสีย ช่วยดับกลิ่นเหม็นจากกองขยะที่หมักหมมมานานได้
4. แนวทางแก้ปัญหา : นำพีชีน้ำ เช่น บัว กระจับ หรือผักตบชวาไปปลูก ถ้าเป็นผักตบชวาต้องควบคุมจำนวนอย่าให้หลุดลอยไปสู่คลองและแม่น้ำ หรือใช้หัวเชื้อ EM + กากน้ำตาล + น้ำ ในอัตราส่วน 1:1:1 เทลงไปในบริเวณแหล่งน้ำเน่าเสีย
5. การแก้ปัญหา : ปลูกบัว กระจับ หรือผักตบชวาในคูลน้ำ, จุลินทรีย์ EM
6. การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา : ตรวจสอบด้วยเอกสาร พยาน หลักฐานที่เกี่ยวข้องก็ได้ หรือดูผลที่เกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติ เช่น กลิ่นน้ำเสียหายไป สีของน้ำไม่ดำคล้ำ วัตถุประสงค์ของน้ำ ได้แก่ ค่า DO ประมาณ 5-7 mg/l และค่า BOD ต่ำจัดเป็นน้ำดี
7. การนำไปใช้ประโยชน์ : นำวิธีการดังกล่าวไปใช้แก้ปัญหาในโอกาสข้างหน้า เช่น แก้ปัญหาน้ำเน่าเสียจากอาคารบ้านเรือนหรือชุมชนตัวเอง หรือ น้ำที่มีกลิ่นเหม็นจากการทิ้งขยะมูลฝอยสิ่งปฏิกูล

ใบความรู้ที่ 2  
ใช้ประกอบแผนการสอนที่ 2  
เรื่อง ทรัพยากรน้ำ

ทรัพยากรน้ำ

โลกของเราประกอบขึ้นด้วยพื้นดินและพื้นน้ำ โดยส่วนที่เป็นพื้นน้ำนั้น มีอยู่ประมาณ 3 ส่วน (75%) และเป็นพื้นดิน 1 ส่วน (25%) น้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งกับชีวิตของพืชและสัตว์บนโลกรวมทั้งมนุษย์เราด้วย น้ำเป็นทรัพยากรที่สามารถเกิดหมุนเวียนได้เรื่อย ๆ ไม่มีวันหมดสิ้น เมื่อแสงแดดส่องมาบนพื้นโลก น้ำจากทะเลและมหาสมุทรก็จะระเหยเป็นไอน้ำลอยขึ้นสู่เบื้องบน เนื่องจากไอน้ำมีความเบากว่าอากาศ เมื่อไอน้ำลอยสู่เบื้องบนแล้ว จะได้รับความเย็นและกลั่นตัวกลายเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ ลอยจับตัวกันเป็นกลุ่มเมฆ เมื่อจับตัวกันมากขึ้นและกระทบความเย็นก็จะกลั่นตัวกลายเป็นหยดน้ำตกลงสู่พื้นโลก น้ำบนพื้นโลกจะระเหยกลายเป็นไอน้ำอีกเมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ ไอน้ำจะรวมตัวกันเป็นเมฆและกลั่นตัวเป็นหยดน้ำกระบวนการเช่นนี้เกิดขึ้นเป็นวัฏจักรหมุนเวียนต่อเนื่องกันตลอดเวลา เรียกว่า วัฏจักรน้ำทำให้มีน้ำเกิดขึ้นบนผิวโลกอยู่เสมอเหมาะสมประเภทของแหล่งน้ำ แหล่งน้ำจืดที่มนุษย์นำมาใช้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือน้ำบนดิน และน้ำใต้ดิน

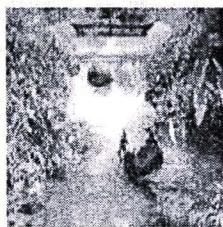
1. น้ำบนผิวดิน คือน้ำในแม่น้ำลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบและอ่างเก็บน้ำ ความอุดมสมบูรณ์ของน้ำบนผิวดินจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัย 4 ประการ

- 1.1 ปริมาณน้ำฝนที่ได้รับ
- 1.2 อัตราการสูญเสียของน้ำของน้ำเนื่องจากกระเหยและการคายน้ำของพืช
- 1.3 ความสามารถในการกักเก็บน้ำไว้บนพื้นผิวดิน
- 1.4 ปริมาณน้ำที่ได้รับเพิ่มเติมจากที่อื่น

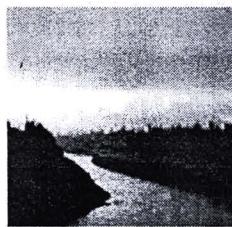
2. น้ำใต้ดิน หมายถึง น้ำที่ซึมอยู่ใต้ดิน หรือรวมตัวกันอยู่ในแหล่งเก็บกักน้ำใต้ดิน เช่น น้ำบ่อ น้ำบาดาล ความอุดมสมบูรณ์ของน้ำใต้ดินจะมีมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ

- 2.1 ปริมาณน้ำที่ไหลลงมาจากพื้นดิน
- 2.2 ความสามารถในการกักเก็บน้ำไว้ในชั้นหินใต้ดิน

## ความสำคัญของทรัพยากรน้ำ



บริเวณกวางน้ำ



บริเวณกวางน้ำ

น้ำเป็นแหล่งกำเนิดชีวิตของสัตว์และพืชคนเรามีชีวิตอยู่ โดยขาดน้ำได้ไม่เกิน 3 วันและน้ำยังมีความจำเป็นทั้งในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศ ประโยชน์ของน้ำได้แก่

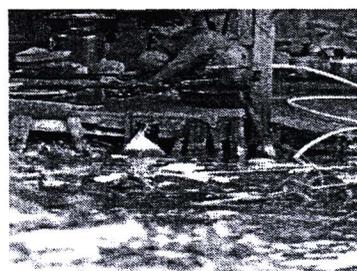
1. น้ำเป็นสิ่งจำเป็นที่เราใช้สำหรับการดื่มกิน การประกอบอาหาร ชำระร่างกาย ฯลฯ
2. น้ำมีความจำเป็นสำหรับการเพาะปลูกเลี้ยงสัตว์แหล่งน้ำเป็นที่อยู่อาศัยของปลาและสัตว์น้ำอื่นๆซึ่งคนเราใช้เป็นอาหาร
3. ในการอุตสาหกรรมต้องใช้น้ำในขบวนการผลิตใช้ล้างของเสียใช้หล่อเครื่องจักรและระบายความร้อน ฯ
4. การทำนาเกลือโดยการระเหยน้ำเค็มจากทะเล
5. น้ำเป็นแหล่งพลังงาน พลังงานจากน้ำใช้ทำระหัดทำเขื่อนผลิตกระแสไฟฟ้าได้
6. แม่น้ำ ลำคลอง ทะเล มหาสมุทรเป็นเส้นทางคมนาคมขนส่งที่สำคัญ
7. ทักษณภาพของริมฝั่งทะเลและน้ำที่ใสสะอาดเป็นแหล่งท่องเที่ยวของมนุษย์

### ปัญหาของทรัพยากรน้ำ

ปัญหาสำคัญ ๆ ที่เกิดขึ้น คือ

1. ปัญหาการมีน้ำน้อยเกินไป เกิดการขาดแคลนอันเป็นผลเนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ปริมาณน้ำฝนน้อยลง เกิดความแห้งแล้งเสียหายต่อพืชเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์
2. ปัญหาการมีน้ำมากเกินไป เป็นผลมาจากการตัดไม้มากเกินไป ทำให้เกิดน้ำท่วมไหลบ่าในฤดูฝน สร้างความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สิน
3. ปัญหาน้ำเสีย เป็นปัญหาใหม่ในปัจจุบัน สาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำเสีย ได้แก่

- 1) น้ำทิ้งจากบ้านเรือน ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ที่ถูกทิ้งสู่ม่าน้ำลำคลอง



- 2) น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
- 3) น้ำฝนพัดพาเอาสารพิษที่ตกค้างจากแหล่งเกษตรกรรมลงสู่แม่น้ำลำคลอง
- 4) น้ำเสียที่เกิดขึ้นนี้ส่งผลเสียหายทั้งต่อสุขภาพอนามัย เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ

และมนุษย์ สังกลิ้นเหม็น รบกวน ทำให้ไม่สามารถนำแหล่งน้ำนั้นมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการอุปโภค บริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม

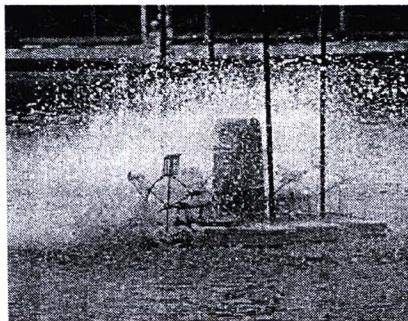
**ผลกระทบของน้ำเสียต่อสิ่งแวดล้อม**

1. เป็นแหล่งแพร่ระบาดของเชื้อโรค เช่น อหิวาตกโรค บิด ท้องเสีย
2. เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงนำโรคต่าง ๆ
3. ทำให้เกิดปัญหามลพิษต่อดิน น้ำ และอากาศ
4. ทำให้เกิดเหตุรำคาญ เช่น กลิ่นเหม็นของน้ำโสโครก
5. ทำให้เกิดการสูญเสียทัศนียภาพ เกิดสภาพที่ไม่น่าดู เช่น สภาพน้ำที่มีสีดำคล้ำไปด้วยขยะและสิ่งปฏิกูล
6. ทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ เช่น การสูญเสียพันธุ์ปลาบางชนิดจำนวนสัตว์น้ำลดลง
7. ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในระยะยาว

**การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ**

การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำที่สำคัญๆมีดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาแหล่งน้ำ ได้แก่ การขุดลอกหนองคลองบึง และแม่น้ำที่ตื้นเขิน เพื่อให้สามารถกักเก็บน้ำได้มากขึ้น ตลอดจนการสร้างเขื่อนและอ่างกักเก็บน้ำ
2. การใช้น้ำอย่างประหยัด ไม่ปล่อยให้ น้ำสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ และสามารถนำน้ำที่ใช้แล้วกลับมาหมุนเวียนใช้ได้ใหม่อีก
3. การควบคุมรักษาต้นน้ำลำธาร ไม่มีการอนุญาตให้มีการตัดต้นไม้ทำลายป่าอย่างเด็ดขาด
4. ควบคุมมิให้เกิดมลพิษแก่แหล่งน้ำ มีการดูแลควบคุมมิให้มีการปล่อยสิ่งสกปรกลงไปในแหล่งน้ำ



เครื่องเติมออกซิเจนให้แก่น้ำ ป้องกันมิให้น้ำเน่าเสีย

ใบงานที่ 1

ใช้ประกอบแผนการสัปดาห์ที่ 2

เรื่อง ปัญหาการเจ็บป่วยทางกรรมวิธีในชุมชน

โครงการเบื้องต้น : ปัญหาที่มีสาเหตุ

<u>ชื่อผู้ทำโครงการ</u> :	1	นาย	ศิริพงษ์	สิงห์เอกทอง	ฉ. 1/5	วันที่	1
	2	นาย	ชัยวัฒน์	วงศ์ขุมเงิน	ฉ. 6/5	"	4
	3	นาย	ปวิพงษ์	บุลธายา	ฉ. 6/5	"	6
	4	นางสาว	กัญชี่	สุระโร	ฉ. 6/5	"	15
	6	นางสาว	พริ้มพร	ชวกรนาม	ฉ. 6/5	"	25
	6	นางสาว	ไพโร	พิมใจ	ฉ. 6/5	"	39
	7	นางสาว	อรุณี	เรืองนาม	ฉ. 6/5	"	40

ชื่อคุณครูที่ปรึกษา : คุณครู อรอนงค์ สอนนาม

ความสำคัญของโครงการ : เพื่อศึกษาปัญหาที่มีสาเหตุ ซึ่งเห็นปัญหาในสังคมที่พบเห็นในชีวิตประจำวันให้สะอาด เพื่อให้ประชาชนได้มีวิภาคหน้าที่มีความสะอาด ซึ่งหน้าที่มีสาเหตุนั้น เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคทางเดินปัสสาวะ โดยใช้วิธีการทางชีววิทยาในการบำบัดน้ำเสียจากชุมชน และแหล่งน้ำต่าง ๆ

- จุดมุ่งหมาย :
1. แก้ปัญหาที่มีสาเหตุ
  2. ปรับปรุงพื้นที่ให้มีความสะอาดมากขึ้น
  3. หน้าที่ปรับปรุงแล้วสามารถนำมาใช้ประโยชน์และบริโภคได้

ขั้นตอนการดำเนินงาน : สืบค้นข้อมูลจาก อินเทอร์เน็ต แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์

1. ปัญหา : น้ำปัสสาวะมีสาเหตุ
2. สาเหตุของปัญหา : 1. เกิดจากน้ำไม่ได้ผ่านการกลั่นกรองของชุมชน  
2. เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ

3. ข้อเสนอแนะแก้ปัญหา : ใช้การกำจัดสารละลายที่มีอยู่ในน้ำ เช่น สารอินทรีย์ด้วยโลหะหนัก โดยใช้สารเคมีบางชนิดลงไปในพื้นที่ที่มีสาเหตุ ส่วนเคมีจะทำปฏิกิริยากับสารเป็นสาเหตุ ถ้าสาเหตุหนึ่งหนักพอลึกแยกออกจากน้ำ ตกลงสู่พื้นข้อ

4. แนวทางแก้ปัญหา : โดยกรมจัดสรรต่างๆที่เงินอุดหนุนให้ขุดจากน้ำปะปา โดยลดความเค็มของน้ำไหลของน้ำ จนถึงค่าหนึ่งที่เหมาะสมน้ำทั้งหลายสามารถแยกออกจากน้ำจืดที่กินได้แยกสถานะ

5. ผลกมเกิดปัญหา : น้ำที่ผ่านการแก้ปัญหาที่หลายสถานะมากขึ้น ไหลสู่ทะเล สถานะของน้ำทะเล

6. การนำไปใช้ประโยชน์ : นำหลักการทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี ไปใช้กับแหล่งน้ำที่ติดสถานะได้ เช่น การเติมสารเคมีบางชนิดในแหล่งน้ำ ซึ่งสารเคมีจะเกาะผู้ละอองแล้วกลายเป็นสถานะอื่น สถานะของน้ำแล้วจากสถานะ

เอกสารอ้างอิง : อินทาร์เหิน

<b>แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3</b>	
วิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ ที่ 8 มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม	เวลา 19 คาบ
เรื่อง การใช้ประโยชน์ ปัญหาและการจัดการทรัพยากรดิน	เวลา 3 คาบ

### 1. สาระสำคัญ

ดิน คือวัตุธรรมชาติที่ปกคลุมพื้นผิวโลกอยู่เป็นชั้นบางๆ เกิดจากการผุพังสลายตัวของหิน เปลือกโลกและการนำเป็อยของซากอินทรีย์ผสมคลุกเคล้ากัน นอกจากนี้ยังมีน้ำและอากาศแทรกผสมอยู่ องค์ประกอบของดินที่สมบูรณ์ ได้แก่ อินทรีย์วัตถุ อินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศดินเป็นแหล่งกำเนิดของปัจจัยสี่ของมนุษย์ ปัญหาทรัพยากรดิน ได้แก่ ที่ดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ การชะล้างพังทลายของดิน และการใช้ที่ดินผิดประเภท การจัดการทรัพยากรดินอาจทำได้โดยการรักษาสุขภาพและการฟื้นฟูทรัพยากรดิน รวมทั้งการพัฒนาใช้ประโยชน์ที่ดิน

### 2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ศึกษา สืบค้นข้อมูล และอภิปรายความสำคัญของทรัพยากรดินที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ได้
2. ระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และศึกษาผลกระทบของปัญหาที่มีต่อทรัพยากรดินและสภาพแวดล้อมของท้องถิ่นได้
3. เสนอแนะแนวทางการใช้ทรัพยากรดินอย่างยั่งยืนได้

### 3. สาระการเรียนรู้

ดินเกิดขึ้นตามธรรมชาติ รวมกันขึ้นเป็นชั้นจากส่วนผสมของแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ถูกสลายตัวเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยกับอินทรีย์วัตถุที่เป็อยผุพัง อยู่รวมกันเป็นชั้นบาง ๆ ห่อหุ้มผิวโลก เมื่อมีอากาศและน้ำเป็นปริมาณที่เหมาะสมแล้วจะช่วยค้ำจุน พร้อมทั้งช่วยยังชีพการเจริญเติบโตของพืชทุกส่วนของโลกมีดินเป็นองค์ประกอบรวมอยู่ด้วยทั้งสิ้น

### ความสำคัญของทรัพยากรดิน

ดินมีประโยชน์มากมายมหาศาลต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ คือ

1. ใช้ในการเกษตรกรรม ดินเป็นต้นกำเนิดของการเกษตรกรรม เป็นแหล่งผลิตอาหารของมนุษย์ อาหารที่มนุษย์เราบริโภคทุกวันนี้มาจากการเกษตรกรรมถึง 90 %
2. ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ พืชและหญ้าที่ขึ้นอยู่บนดินเป็นแหล่งอาหารสัตว์ ตลอดจนเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์บางชนิด เช่น งู หนู แมลง นาก ฯลฯ
3. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย พื้นดินเป็นที่ตั้งของเมือง บ้านเรือน ทำให้เกิดวัฒนธรรมและอารยธรรมของชุมชนต่าง ๆ มากมาย
4. เป็นแหล่งกักเก็บน้ำ ถ้าน้ำซึ่งอยู่ในรูปของความชื้นในดินมีอยู่มาก ๆ ก็จะกลายเป็นน้ำซึมอยู่ในดิน คือน้ำใต้ดิน น้ำเหล่านี้จะค่อย ๆ ซึมลงที่ต่ำ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง ทำให้เรามีน้ำใช้ตลอดปี

### ประโยชน์ของดิน

ดินมีประโยชน์มากมายมหาศาลต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ คือ

1. ประโยชน์ต่อการเกษตรกรรม เพราะดินเป็นต้นกำเนิดของการเกษตรกรรมเป็นแหล่งผลิตอาหารของมนุษย์ ในดินจะมีอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารรวมทั้งน้ำที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช อาหารที่คนเราบริโภคในทุกวันนี้มาจากการเกษตรกรรมถึง 90%
2. การเลี้ยงสัตว์ ดินเป็นแหล่งอาหารสัตว์ทั้งพวกพืชและหญ้าที่ขึ้นอยู่ ตลอดจนเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์บางชนิด เช่น งู แมลง นาก ฯลฯ
3. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แผ่นดินเป็นที่ตั้งของเมือง บ้านเรือน ทำให้เกิดวัฒนธรรมและอารยธรรมของชุมชนต่าง ๆ มากมาย
4. เป็นแหล่งเก็บกักน้ำ เนื้อดินจะมีส่วนประกอบสำคัญ ๆ คือ ส่วนที่เป็นของแข็ง ได้แก่ กรวด ทราย ตะกอน และส่วนที่เป็นของเหลว คือ น้ำซึ่งอยู่ในรูปของความชื้นในดินซึ่งถ้ามีอยู่มาก ๆ ก็จะกลายเป็นน้ำซึมอยู่คือน้ำใต้ดิน น้ำเหล่านี้จะค่อย ๆ ซึมลงที่ต่ำ เช่น แม่น้ำลำคลองทำให้เรามีน้ำใช้ได้ตลอดปี

### สาเหตุและผลกระทบของทรัพยากรดิน

ดินส่วนใหญ่ถูกทำลายให้สูญเสียความอุดมสมบูรณ์หรือตัวเนื้อดินไป เนื่องจากการกระทำของมนุษย์และการสูญเสียตามธรรมชาติ ทำให้เราไม่สามารถใช้ประโยชน์จากดินได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ การสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดินเกิดจา

1. การกัดเซาะดิน อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

**1.1 การกัดเซาะโดยธรรมชาติ** หมายถึง การกัดเซาะซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยการกระทำของน้ำ ลม แรงดึงดูดของโลก และน้ำแข็ง เช่น การชะล้าง แผ่นดินเลื่อน การไหลของธารน้ำ คลิ้น เป็นต้น

**1.2 การกัดเซาะที่มีตัวเร่ง** หมายถึง การกัดเซาะที่มนุษย์หรือสัตว์เลี้ยงเข้ามาช่วยเร่งให้มีการพังทลายเพิ่มขึ้นจากธรรมชาติที่เกิดขึ้นเป็นประจำอยู่แล้ว เช่น การตัดต้นไม้ทำลายป่า การทำการเพาะปลูกอย่างขาดหลักวิชา ทำให้ดินไม่มีสิ่งปกคลุม จึงทำให้น้ำ ลม ซึ่งเป็นตัวการกัดเซาะที่สำคัญพัดพาอนุภาคดินสูญหายไป

**2. การเพาะปลูกและเตรียมดินอย่างไม่ถูกวิธี** จะก่อให้เกิดความเสียหายกับดินได้มาก เช่น การปลูกพืชบางชนิดจะทำให้ดินเสื่อมเร็ว การเผาป่าไม้หรือตอข้าวในนา จะทำให้ฮิวมัสในดินเสื่อมสลายเกิดผลเสียกับดินมาก

#### **การอนุรักษ์ทรัพยากรดิน เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน**

แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรดินเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน คือ การใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งในด้านการเพาะปลูกเลี้ยงสัตว์ การสร้างบ้านเรือนที่อยู่อาศัย และกิจการท่องเที่ยว เป็นต้น มีดังนี้

1. ปลูกพืชคลุมดิน เช่น หญ้าแฝก เพื่อช่วยบรรเทาการกัดเซาะของกระแสน้ำและฝน
2. บำรุงรักษาคุณภาพของดิน โดยใส่ปุ๋ยและเพิ่มแร่ธาตุอาหารในดิน
3. ใช้ประโยชน์จากที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพของดิน โดยกำหนดโซนหรือเขตพื้นที่ทำกิจกรรมทางเศรษฐกิจประเภทต่างๆ เช่น พื้นที่ที่มีดินอุดมสมบูรณ์กำหนดให้เป็นเขตเพาะปลูก เป็นต้น

4. ควบคุมและป้องกันการพังทลายของดิน เช่น สร้างเขื่อนริมคลองและแม่น้ำ เพื่อป้องกันมิให้น้ำและคลิ่นกัดเซาะตลิ่งพัง เป็นต้น

#### **4. การจัดกระบวนการเรียนรู้**

##### **ขั้นค้นหา (30 นาที)**

1. ครูนำวีดิทัศน์จากสถานีพัฒนาที่ดิน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด เรื่อง การใช้ทรัพยากรดินในเขตพื้นที่ อ. สุวรรณภูมิ มาให้นักเรียนดูเพื่อร่วมกันวิเคราะห์หาปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในท้องถิ่นเกี่ยวกับการทำการเกษตรของประชาชน

2. ปัญหาที่นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันตั้งประเด็นขึ้นมาจากการดูวีดิทัศน์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นจริงกับผู้ปกครองของนักเรียน ซึ่งนักเรียนสนใจศึกษาและต้องการหาแนวทางในการแก้ปัญหา เช่น

- ปัญหามลพิษทางดิน ซึ่งเกิดจาก
  1. การทิ้งสิ่งของต่าง ๆ ลงในดิน
  2. การใช้สารเคมีทางการเกษตร
- ปัญหาการเสื่อมโทรมของดิน ซึ่งเกิดจาก
  1. การพังทลายของดิน
  2. ดินขาดความอุดมสมบูรณ์
  3. ดินที่มีสมบัติไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืช

3. จากประเด็นปัญหาที่นักเรียนสนใจดังกล่าว ครูแนะนำให้นักเรียนนำปัญหาเรื่องการใช้สารเคมีทางการเกษตร, ดินขาดความอุดมสมบูรณ์, ดินที่มีสมบัติไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืชมาศึกษา เพราะเป็นเรื่องที่เกษตรกรเดือดร้อนมากในขณะนี้

#### ขั้นแก้ปัญหา (2 ชั่วโมงและกิจกรรมนอกเวลาเรียน)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละประมาณ 6-7 คน รับผิดชอบปัญหาที่ได้ร่วมกันวิเคราะห์ขึ้นมา
2. ครูนำนักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ซึ่งมี นายฤชชัย พิมพ์หนองหว้า หมอดินอาสาประจำตำบลเมืองทุ่ง อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด เป็นวิทยากรให้ความรู้และแนะนำให้นักเรียนได้รู้จักกับเทคโนโลยีในการตรวจสอบประเภท ลักษณะคุณภาพของดินอย่างละเอียด วิธีการสังเกตเพื่อระบุสภาพของดินในท้องถิ่นของนักเรียน
3. วิทยากรอธิบายสาเหตุปัญหาดินเสื่อมโทรมจากการทำการเกษตร เช่น ดินเปรี้ยว ดินเค็ม ดินขาดธาตุอาหารและสารอาหารทำปุ๋ยหมักชีวภาพ เพื่อนำไปแก้ปัญหาดินเสื่อมโทรมดังกล่าว

- ดินเปรี้ยวหรือดินเป็นกรด เป็นดินที่มีความเป็นกรดมาก มีค่า  $pH$  ต่ำกว่า 4.5 ซึ่งเกิดจากมีแร่ธาตุที่สลายตัวแล้วให้กรดในปริมาณมาก เช่น แร่ไพไรต์ ( $FeS_2$ ) หรือแร่กำมะถันอื่น ๆ พื้นดินมีความเป็นกรดจัดค่า  $pH$  ต่ำกว่า 4 วิธีแก้ไขดินเป็นกรด ที่นิยมกันมากคือการใช้ปูนมาร์ล ซึ่งเป็นปูนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแคลเซียมคาร์บอเนต ปูนมาร์ลจะช่วยแก้ความเป็นกรดในดินได้ดี มีผลทำให้ดินร่วน ระบายน้ำได้ดี ไม่นั่นที่บ ดินเค็ม ประเทศไทยมีอยู่ 2 พื้นที่สำคัญคือ ดินเค็มบริเวณชายทะเล และที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สาเหตุเนื่องจากการสลายตัวของดินและหินที่มีเกลืออยู่ด้วยทำให้ดินมีปริมาณเกลือสะสมมากกว่าปกติ วิธีแก้ไข อาจทำได้โดยอาศัยกระบวนการชะล้างด้วยน้ำจืด ชะพาเอาเกลือออกไปจากหน้าดิน หรือใช้สารประกอบยิปซัม ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ) เข้าช่วยปรับปรุงฟื้นฟู และต้องพยายามให้ดินชั้นอยู่เสมอ เพื่อมิให้น้ำใต้ดินถูกดึงขึ้นมาที่ผิวหน้าดิน เพราะจะทำให้เกลือถูกดึงขึ้นมาตามผิวดินด้วยนอกจากนี้

อาจปลูกไม้ยืนต้นที่ทนเค็ม ทนแล้ง โตเร็ว รากลึกและใช้น้ำมาก ได้แก่ ต้นยูคาลิปตัส กระถิน สะเดา แคบ้าน มะขาม

- ปุ๋ยหมักชีวภาพ คือ ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านกระบวนการหมักกับน้ำเอนไซม์ ช่วยในการปรับปรุงดิน ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินให้เป็นอาหารแก่พืช

#### วัสดุทำปุ๋ยหมักชีวภาพ

น้ำเอนไซม์ 1 + น้ำตาล 1 + น้ำ 100, แกลบสด 1 กิโลกรัม, แกลบดำ 1 กิโลกรัม, มูลสัตว์ต่าง ๆ กากถั่วต่าง ๆ ขี้เลื่อย ขุยมะพร้าว 3 กิโลกรัม, รำละเอียด 1 กิโลกรัม, ขยะสดต่าง ๆ 1 กิโลกรัม, อินทรีย์วัตถุที่หาได้ในพื้นที่ หญ้าแห้ง ฟาง ใบไม้ 1 กิโลกรัม

#### วิธีทำ

1. ผสมน้ำเอนไซม์ น้ำตาล และน้ำ ในถังพลาสติก แล้วใช้บัวรดน้ำตกรดที่ละชั้น
2. เกลี่ยกองปุ๋ยหมักบนพื้นให้หนาประมาณ 1 สอก คลุมด้วยกระสอบป่านหรือกระสอบปุ๋ย หรือคลุมด้วยแกลบสด หรือฟาง เพื่อไม่ให้ถูกแสงแดดประมาณ 5 วัน ตรวจสอบความร้อนในวันที่ 2 หรือ 3 ไม่ต้องกลับกองปุ๋ย ถ้าปุ๋ยกองใหญ่มากใช้เวลา 20 วัน

3. บรรจุปุ๋ยหมักชีวภาพที่คลุกเคล้ากันดีแล้ว ในกระสอบปุ๋ย สามารถเก็บไว้นานเป็นปี ปุ๋ยหมักชีวภาพที่ได้จะประกอบด้วยจุลินทรีย์ สารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่มีสารอาหารเหมาะสำหรับพืชนำไปใช้ทันที ปุ๋ยหมักชีวภาพที่ดีจะมีกลิ่นหอม มีโยสสีขาวของเชื้อรา ในระหว่างการหมักถ้าไม่เกิดความร้อนแสดงว่ามีข้อผิดพลาด อุณหภูมิในการหมักที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 40-50 องศาเซลเซียส ถ้าให้ความชื้นสูงเกินไป จะเกิดความร้อนนานเกินไป ฉะนั้นความชื้นที่ให้ออกีประมาณ 30%

#### วิธีใช้

1. ผสมปุ๋ยหมักชีวภาพกับดินในแปลงปลูกผักทุกชนิดในอัตรา 1 กิโลกรัมต่อ 1 ตารางเมตร
2. พืชผักอายุเกิน 2 เดือน เช่น กะหล่ำปลี ถั่วฝักยาว แตง ฟักทอง ควรใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพคลุกกับดินรองก้นหลุมก่อนปลูกกล้าผักประมาณ 2 กำมือ รดน้ำให้ชุ่ม ๆ
3. ไม้ผลควรรองก้นหลุมด้วยเศษหญ้า ใบไม้แห้ง ฟาง และปุ๋ยหมักชีวภาพ 1 กิโลกรัม สำหรับไม้ผลที่ปลูกแล้วใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพ แนวทรงพุ่ม 2 กำมือต่อ 1 ตารางเมตร แล้วคลุมด้วยหญ้าแห้ง ใบไม้แห้ง ฟาง แล้วรดน้ำให้ชุ่ม
4. ไม้ดอกไม้ประดับ ไม้กระถาง ควรใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพ เดือนละ 1 ครั้งต่อ 1 กำมือ ใช้ 1 กิโลกรัม ต่อ 2x3 ตารางเมตร

ปุ๋ยหมักชีวภาพใช้เวลาสลายสารอาหารสำหรับพืชเร็วกว่าปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก เมื่อใส่ลงดินที่มีความชื้นพอเหมาะ เชื้อจุลินทรีย์ที่ได้ปุ๋ยหมักชีวภาพจะทำหน้าที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินให้เป็นประโยชน์ต่อต้นไม้ จึงไม่จำเป็นต้องให้ในปริมาณมาก ๆ และในดินควรมีอินทรีย์วัตถุพวกปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยคอก หญ้าแห้ง ใบไม้แห้ง ฟาง และมีความชื้นเพียงพอ ต้นพืชจึงจะได้ประโยชน์เต็มที่จากการใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพ แต่ถ้าใส่ครั้งละมากเกินไปอาจทำให้ต้นไม้ตายได้ ส่วนจะให้ครั้งละปริมาณเท่าไร บ่อยครั้งเท่าไร เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดนั้น กรุณาประมาณและสังเกตความเหมาะสมด้วย

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการดำเนินงานในประเด็นปัญหาที่กลุ่มตนเองได้รับมอบหมาย ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 5 ขั้นของ Guilford (1976) ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) ในขั้นนี้นักเรียนร่วมกันค้นหาปัญหาว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นๆ คือ อะไร

2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) ในขั้นนี้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่าสิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา

3. ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) ในขั้นนี้นักเรียนช่วยกันหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา แล้วออกมาในรูปของวิธีการ ผลสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา

4. ขั้นตรวจสอบผล (Verification) ในขั้นนี้นักเรียนร่วมกันเสนอเกณฑ์ เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้องก็ต้องมีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุด หรือถูกต้องที่สุด

5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใช้ (Reapplication) ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว

5. จัดเตรียมอุปกรณ์ และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบระหว่างสมาชิกในกลุ่มและนัดเวลาในการศึกษาค้นคว้า โดยมีครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และ แนะนำแหล่งสืบค้นข้อมูล เช่น อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ชุมชน ผู้เชี่ยวชาญโดยตรง แล้วบันทึกขั้นตอนการดำเนินงานลงในใบงานที่ 4 เรื่อง ปัญหาเสื่อมโทรมของดินในชุมชน โดยศึกษาจากเอกสารที่ครูแจกให้เพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ทรัพยากรดิน

- แต่ละปัญหาอาจมีขั้นตอนการวางแผนดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาว่าปัญหาที่แท้จริงคืออะไร

2. ศึกษาสาเหตุของปัญหาว่าเกิดจากอะไรได้บ้างโดยนักเรียนอาจสืบค้นข้อมูลทางวิชาการในหนังสือ ตำรา อินเทอร์เน็ต สอบถามจากชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในท้องถิ่น

3. ศึกษาค้นคว้าทางเลือกต่างๆ และเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและปฏิบัติได้ในระดับชุมชนหรือท้องถิ่น โดยนักเรียนอาจสืบค้นข้อมูลทางวิชาการในหนังสือ ตำรา อินเทอร์เน็ต สอบถามจากชาวบ้านหรือผู้เชี่ยวชาญที่อาศัยอยู่ในท้องถิ่น ถ้านักเรียนสามารถ

ลงมือแก้ปัญหาตามแนวทางที่เลือกไว้ ให้ช่วยกันลงมือแก้ปัญหานั้น ๆ ถ้านักเรียนไม่สามารถลงมือแก้ปัญหาตัวเอง นักเรียนลองเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและปฏิบัติได้ในระดับชุมชนหรือท้องถิ่น

4. นักเรียนตรวจสอบผลการแก้ปัญหาตามแนวทางที่นักเรียนเลือกหรือลงมือปฏิบัติจริง เช่น นักเรียนอาจจะตรวจสอบด้วยเอกสาร พยาน หลักฐานที่เกี่ยวข้องก็ได้ หรือคุณผลที่เกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติ

#### ขั้นสร้างสรรค์ (กิจกรรมนอกเวลาเรียน)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลการดำเนินงานโดยแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบใบบันทึกกิจกรรมที่ได้จากการสำรวจ ศึกษาค้นคว้า
2. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ อภิปราย และช่วยกันคิดวิธีการ/รูปแบบในการนำเสนอผลการศึกษากลุ่มให้น่าสนใจ

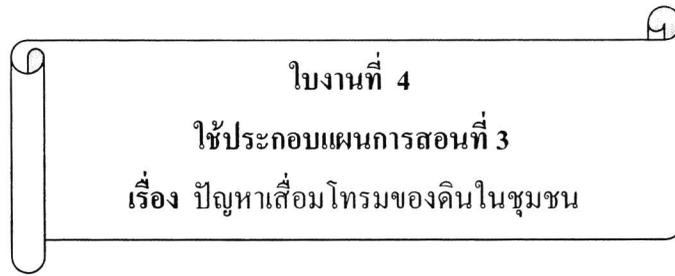
#### ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (30 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายซักถามในประเด็นที่ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติม โดยครูคอยเสริมให้เข้าสู่คำตอบของปัญหาที่นักเรียนสงสัย และร่วมอภิปรายเพื่อตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา ดินเสื่อมโทรมของชุมชน
2. นักเรียนคิดแสดงผลงานบนป้ายนิเทศประจำชั้นเรียนเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม
3. ครูให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงในส่วนที่บกพร่องและให้คำชมเชยกับผลงานของนักเรียนที่สามารถเป็นแบบอย่างที่ดี

#### ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (กิจกรรมนอกเวลาเรียน)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาวิธีเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ ปัญหาและการจัดการทรัพยากรดินในท้องถิ่นของนักเรียน เช่น การจัดป้ายนิเทศ การจัดเสียงตามสายในโรงเรียนหรือหมู่บ้าน หรือ สาธิตการทำปุ๋ยหมักชีวภาพให้ชาวบ้านได้นำไปปฏิบัติจริง โดยมีครูเป็นผู้ประสานงานให้
2. ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากศึกษาไปเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกแก้ปัญหาดินเสื่อมโทรมให้เหมาะสมกับสภาพดินในท้องถิ่นต่อไป
3. นักเรียนนำเสนอข้อมูลการแก้ปัญหาให้สาธารณชนทราบ แล้วนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปประยุกต์ใช้ในโอกาสข้างหน้า

5. **วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้**
  - 5.1. วีดิทัศน์ เรื่อง การใช้ทรัพยากรดินในเขตพื้นที่ อ.สุวรรณภูมิ
  - 5.2. ใบงานที่ 4 เรื่อง ปัญหาเสื่อมโทรมของดินในชุมชน
  - 5.3. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ทรัพยากรดิน
  - 5.4. หนังสือเรียน ชีววิทยา เล่ม 6 สสวท.
  - 5.5. อินเทอร์เน็ต
6. **การวัดและประเมินผล**
  - 6.1. การร่วมแสดงความคิดเห็น
  - 6.2. การตอบคำถาม
  - 6.3. การนำเสนอผลงานของกลุ่ม
  - 6.4. การเขียนใบงานที่ 4



กิจกรรมการแก้ปัญหาเรื่อง : .....

ชื่อจัดผู้ทำ: .....

ชื่อครูอาจารย์ที่ปรึกษา: .....

ความสำคัญของกิจกรรมการแก้ปัญหา: .....

จุดมุ่งหมาย: .....

ขั้นตอนการดำเนินงาน: .....

1. ปัญหา : .....

2. สาเหตุของปัญหา: .....

3. ข้อมูลที่ใช้แก้ปัญหา : .....

4. แนวทางแก้ปัญหา : .....

5. ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา : .....

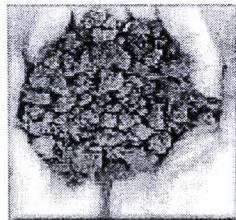
6. การนำไปใช้ประโยชน์ : .....

เอกสารอ้างอิง: .....



**ใบความรู้ที่ 3**  
**ใช้ประกอบแผนการสอนที่ 3**  
**เรื่อง ทรัพยากรดิน**

ดินเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วสามารถเกิดทดแทนได้ เป็นทรัพยากรที่สัมพันธ์กับทรัพยากรชนิดอื่นเช่น ป่าไม้ แร่ธาตุ สัตว์ป่า มนุษย์ใช้ดินในแง่ของการเกษตร การคมนาคม แต่การสร้างดินต้องใช้เวลาจนถึง 200 ปี



ทรัพยากรดิน

**ความสำคัญของดิน**

ดินมีประโยชน์มากมายมหาศาลต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ คือ

1. ประโยชน์ต่อการเกษตรกรรม เพราะดินเป็นต้นกำเนิดของการเกษตรกรรมเป็นแหล่งผลิตอาหารของมนุษย์ ในดินจะมีอินทรีวัตถุ และธาตุอาหารรวมทั้งน้ำที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชอาหารที่คนเราบริโภคในทุกวันนี้มาจากการเกษตรกรรมถึง 90%
2. การเลี้ยงสัตว์ ดินเป็นแหล่งอาหารสัตว์ทั้งพวกพืชและหญ้าที่ขึ้นอยู่
3. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย เป็นที่ตั้งของเมือง บ้านเรือน ทำให้เกิดวัฒนธรรมและอารยธรรมของชุมชนต่าง ๆ มากมาย สัตว์บางชนิด เช่น งู แมลง นาก ฯลฯ
4. เป็นแหล่งเก็บกักน้ำเนื้อดินจะมีส่วนประกอบสำคัญ ๆ คือส่วนที่เป็นของแข็ง ได้แก่ กรวด ทราย ตะกอน และส่วนที่เป็นของเหลว คือ น้ำซึ่งอยู่ในรูปของความชื้นในดินซึ่งถ้ามีอยู่มาก ๆ ก็จะกลายเป็นน้ำซึมอยู่คือน้ำใต้ดิน น้ำเหล่านี้จะค่อย ๆ ซึมลงที่ต่ำ เช่น แม่น้ำลำคลองทำให้เรามีน้ำใช้ได้ตลอดปี

เนื้อดิน (Soil texture) เกิดจากการผสมกันของอนุภาคดิน 3 ขนาด ได้แก่

- อนุภาคดินเหนียว (Clay) มีอนุภาคเล็กมาก (<0.002 มิลลิเมตร)
- อนุภาคดินทรายแป้ง (silt) มีอนุภาคเล็กรองลงมาจากดินเหนียว (0.002-0.02 มิลลิเมตร)
- อนุภาคดินทราย (sand) มีอนุภาคค่อนข้างใหญ่ (0.02-2 มิลลิเมตร)

อนุภาคของดิน 3 ชนิดนี้ผสมกันในสัดส่วนต่างๆเป็นไปได้อีก 3 กลุ่ม คือ

- กลุ่มเนื้อดินละเอียดหรือดินเหนียว
- กลุ่มเนื้อดิน ปานกลาง หรือดินร่วน
- กลุ่มเนื้อดินเนื้อหยาบหรือดินทราย

การแบ่งชั้นหน้าดิน สามารถแบ่งได้ตามลักษณะของดิน เช่น สีดิน การระบายน้ำของดิน ระดับความหนาของชั้นดิน แบ่งเป็น

1. ชั้นผิวดิน เป็นชั้นของอินทรีย์วัตถุที่มีใบไม้ กิ่งไม้ที่พินิจร่วงหล่นลงมา เริ่มผุพังบ้างแล้ว
2. ดินชั้นบน เป็นชั้นของฮิวมัส แร่ธาตุบางชนิด ซากพืช ซากสัตว์ รากไม้ ซึ่งผุพังแล้วบางส่วน เป็นชั้นดินที่อุกชะล้าง
3. ดินชั้นล่าง เป็นชั้นที่มีการทับถม ดินละเอียด มีรากไม้
4. วัตถุต้นกำเนิดดิน (Weathered rock) เป็นชั้นที่เกิดจากการ สลายตัวผุพังทั้งทางกายภาพ และชีวเคมี ของหินชนิดต่างๆ

5. ชั้นหินพื้น (Bed rock) ประกอบด้วยหินพื้นที่เป็นหินประเภทต่างๆ ที่เป็น โครงสร้างพื้นฐานของเปลือกโลก ดินแต่ละแห่งมีสภาพที่แตกต่างกันออกไปขึ้นกับสภาพภูมิอากาศ

องค์ประกอบของดิน ประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ 4 ส่วนคือ อากาศ 25% น้ำ 25% แร่ธาตุ 45% และอินทรีย์วัตถุ 5%

### มลพิษทางดินและปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน

สาเหตุของมลพิษทางดิน

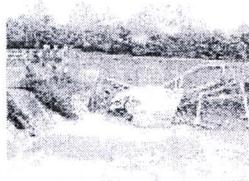
1. การทิ้งสิ่งของต่างๆลงในดิน เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีและสารพิษในดิน ทำให้คุณสมบัติของดินเปลี่ยนไป ส่วนใหญ่เกิดจากการทิ้งสิ่งของเหลือใช้จากบ้าน เช่น ขยะมูลฝอย พลาสติก โฟม เศษแก้ว เศษโลหะ แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ น้ำมันเป็นต้น สิ่งของเหล่านี้บางชนิดจุลินทรีย์ย่อยได้ บางชนิดย่อยไม่ได้ สะสมเป็นเวลานาน ทำให้สารพิษพวกปรอท ตะกั่ว โลหะหนักอื่นๆที่ชะระั่วซึมลงดินได้ ซึ่งคุณสมบัติของดินมีสมบัติเป็นประจุสามารถดูดซับสารพิษและสามารถถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหารได้

2. การใช้สารเคมีทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย และยาปราบศัตรูพืช สารเหล่านี้เมื่อใช้ในระยะเวลาอันยาวนานจะมีสารตกค้างในดิน ซึ่งบางชนิดสามารถย่อยสลายได้ บางชนิดย่อยสลายไม่ได้ ทำให้สารพิษสามารถถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหารได้

3. สารกัมมันตรังสี ตามเครื่องมือทางการแพทย์ การเกษตร การอุตสาหกรรมในการทดลองระเบิดปรมาณู เป็นอันตรายมาก ละสามารถถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหารได้

### ปัญหาการเสื่อมโทรมของดิน ได้แก่

1. การพังทลายของดิน เกิดจากธรรมชาติ เช่น การตกกระทบของฝนการกัดเซาะของน้ำไหลบ่า การกัดเซาะของคลื่น การพัดพาของลม ภัยธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด หรือพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรของมนุษย์ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การเพาะปลูกไม่ถูกวิธี การปรับดินเพื่อปรับระดับดิน เป็นต้น



การพังทลายของดิน

2. ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ เกิดจากหลายสาเหตุ เช่น การปลูกพืชชนิดเดียวกันเป็นเวลานานและขาดการบำรุง การพังทลายของดิน การที่ดินชั้นบนที่มีธาตุอาหารถูกพัดพาออกจากพื้นที่โดยการกระทำของน้ำหรือลม การปลูกพืชที่โตเร็ว เช่น ยูคาลิปตัส มันสำปะหลัง การขุดหน้าดินไปขาย เป็นต้น

3. ดินที่มีสมบัติไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก ในบางพื้นที่สมบัติของดินมีการเปลี่ยนแปลงเช่น ดินกรด หรือดินเปรี้ยวจัด ดินเค็มหรือเกิดจากหินเค็มที่อยู่ใต้ดิน หรือดินที่มีน้ำทะเลท่วมขัง ดินที่มีดินลูกรังปนอยู่มาก พื้นที่ลาดชัน ดินเหล่านี้ไม่เหมาะสมต่อการปลูกจึงต้องมีการปรับปรุงดินก่อนปลูก

### การจัดการและการแก้ปัญหาหมลพิษทางดินและปัญหาเสื่อมโทรมของดิน

1. การอนุรักษ์ดินเป็นการใช้ประโยชน์จากดินอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เป็นการจัดการและแก้ปัญหาหมลพิษทางดินและการเสื่อมโทรมของดิน

2. การป้องกันการพังทลายของหน้าดิน ทำโดยการปลูกต้นไม้และสงวนรักษาเพื่อให้มีสิ่งปกคลุมดินชะลอความรุนแรงของกระแสน้ำและกระแสนลมที่มาปะทะผิวดิน ซึ่งมีแนวทางในการจัดการ ดังนี้

2.1 การปลูกพืชแบบขั้นบันได ตามบริเวณไหล่เขา เพื่อช่วยลดอัตราความเร็วและลดปริมาณการไหลบ่าของน้ำ ซึ่งป้องกันและลดปริมาณการชะล้างหน้าดินให้เกิดการพังทลายของดินลดลงไป

2.2 การปลูกพืชคลุมดิน เช่น หญ้าแฝก และพืชช่วยปรับปรุงดิน เช่น พืชวงศ์ถั่วช่วยเพิ่มธาตุอาหาร และเพิ่มความชื้นในดิน เป็นต้น

3. การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทำโดยการปลูกพืชหมุนเวียน เพราะการปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำซากบนที่ดินเดิมจะทำให้เกิดดินจืด และปริมาณธาตุอาหารในดินลดลง เป็นการทำลายความอุดมสมบูรณ์ของดิน และยังเอื้อต่อการระบาดของโรค และศัตรูพืชอีกด้วย แต่การปลูกพืชหมุนเวียนในพื้นที่แปลงเดียวจะช่วยลดปัญหาความเสื่อมโทรมของดินและศัตรูพืชด้วย เช่น หลังการเก็บเกี่ยวพืชผลผลิตชนิดหนึ่งแล้ว ควรสลับด้วยการปลูกพืชวงศ์ถั่วซึ่งเป็นพืชอายุสั้น เนื่องจากรากถั่วมีแบคทีเรียพวกไรโซเบียม ซึ่งสามารถตรึงก๊าซไนโตรเจนได้ จึงเป็นการเพิ่มธาตุไนโตรเจนให้แก่ดินด้วย นอกจากนี้การทำปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์เหล่านี้ช่วยให้ดินสามารถอุ้มน้ำได้ดี มีช่องว่างให้อากาศแทรกระหว่างอนุภาคดินและยังช่วยลดการสูญเสียน้ำดินลง

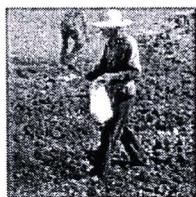
#### 4. การปรับปรุงสมบัติของดิน ปรับได้ 2 ลักษณะ

4.1 การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ เพื่อให้ดินร่วนซุย ดูดซับน้ำได้ดีขึ้น มีการปรับปรุงโครงสร้างดินให้ยึดเกาะกันดีขึ้น เกิดช่องว่างในดิน ลดความแน่นทึบของดิน โดยการใช้อินทรีย์วัตถุ หรือการไถพรวนดิน

4.2 การปรับปรุงสมบัติทางเคมี เพื่อให้ดินมีสภาพเป็นกลาง มีธาตุอาหารที่มีประโยชน์มากขึ้น โดยใส่สารประกอบเบสหรือปูนในดินกรด เช่น ปูนขาว หินปูนบด เปลือกหอยป่น หรือปูนมาร์ล เป็นต้น อาจใส่ควบคู่กับอินทรีย์วัตถุ จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดยึดธาตุอาหารพืชไว้ในดิน เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

5. การปรับปรุงบำรุงดินที่มีปัญหาเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ ดินแต่ละบริเวณมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มักเป็นดินเค็ม เพราะมีเกลือสินเธาว์ ดังนั้นจึงต้องมีการควบคุม ไม่ให้เกลือไหลลงสู่ไร่นา หรือปลูกพืชทนเค็ม เช่น หน่อไม้ฝรั่ง กระจับถั่วคันช้ำ เหล็ก มะขาม เป็นต้น การมีพืชคลุมดินจะลดระดับน้ำใต้ดิน ซึ่งมีความเค็มไม่ให้ซึมขึ้นมา ถึงผิวดิน และยังเก็บความชุ่มชื้นของน้ำจืดไว้หน้าดิน ส่วนดินในภาคกลางและภาคตะวันออก มักเป็นดินเปรี้ยว แก้ไขโดยเติมปูนขาว หรือปูนมาร์ล ซึ่งเป็นปูนที่ได้จากการสลายตัวของหินปูนเพื่อลดความเป็นกรดของผิวดิน

6. การเลือกใช้ประโยชน์จากที่ดินให้เหมาะสมกับลักษณะของดิน ทำให้สามารถนำดินมาใช้ให้ตรงกับศักยภาพของดินและสามารถวางแผนการจัดการทรัพยากรดินได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน



การอนุรักษ์ดิน



การใช้แกลบเพื่อปรับปรุงดิน

ไปงานที่ ๑

เรื่อง ดินที่ไม่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก

โครงการเรื่อง

ดินที่ไม่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก

ชื่อผู้ทำโครงการ

- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| (๑) นายสมภพ        | วิเชียรภัท  |
| (๒) นายสนธิยา      | จันทร์โอปิต |
| (๓) นางสาวอุไรวรรณ | ศรีธรรม     |
| (๔) นางสาวกานนัญญ์ | กวีพันธ์    |
| (๕) นางสาวปติงกา   | แสงทอง      |
| (๖) นางสาวปทุมพร   | นรมโพธิ์    |
| (๗) นางสาวฉัตรสุภา | สุบสุวรรณ   |

ชื่อครูอาจารย์ที่ปรึกษา

คุณครูอรุณหงส์ สอนสหาม

ความสำคัญของโครงการ

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญแก่มนุษย์ เป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่ใช้แล้วทดแทนได้ มนุษย์จึงได้ประโยชน์จากดินเพื่อการเกษตร การคมนาคม

จุดมุ่งหมาย

๑. เพื่อแก้ไขปัญหเกี่ยวกับดินที่ไม่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก
๒. เพื่อศึกษาวิธีการอนุรักษ์ดิน
๓. เพื่อปรับปรุงดินให้เหมาะสมแก่การเพาะปลูก

ขั้นตอนการดำเนินงาน

- ๑) ศึกษาปัญหา
- ๒) สืบค้นข้อมูล
- ๓) วิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไข  
ปัญหาเกี่ยวกับดินที่ไม่เหมาะสมแก่  
การเพาะปลูก
- ๔) ทดสอบการแก้ไขปัญห
- ๕) นำแนวทางแก้ไขปัญหาค้นคว้า  
ชุมชน

(1) ปัญหา = ดินเป็นกรด

(2) สาเหตุของปัญหา =

- พื้นที่เพาะปลูกน้ำได้ผลผลิตตกต่ำ
- การเจริญเติบโตของพืชและผลผลิตของพื้นที่  
ตกต่ำ

(3) ข้อมูลที่ใช้แก้ปัญห  
ดินเปรี้ยวหนักเป็นดินที่ก่อให้เกิดปัญหามาก  
หม เนื่องจากพื้นที่ดินเปรี้ยวส่วนใหญ่แพร่  
กระจายทั่วไปในภาคตะวันออกเฉียงใต้  
โดยเฉพาะที่ภาคตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นสาเหตุ  
สำคัญที่ทำให้ปริมาณดังกล่าวให้ผลผลิตน้ำตก  
เมื่อพิจารณาถึงปัญหาและอุปสรรคของดินเปรี้ยว  
จะพบว่ามีความเป็นกรดอย่างรุนแรง  
ดังนั้นสิ่งที่จำเป็นจะต้องหาแนวทางที่เหมาะสม  
ในการแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยว เพื่อเพิ่มผลผลิต  
ให้สูงขึ้น เป็นการแก้ไขปัญหาคาไรโซที่รุนแรง  
ดินที่เกิดประโยชน์อย่างต่ำ มีประสิทธิภาพ  
และยังยืนยาวต่อไป

แนวทางแก้ไข

- 1) การใช้น้ำชะล้างความเป็นกรด
- 2) การแก้ปัญหาดินเปรี้ยวด้วยเทคโนโลยีปุ๋ยผสม  
เกลือกับหน้าดิน ซึ่งวิธีนี้  
3) ใช้น้ำดกปูนที่ทาได้จาก เช่น ใช้น้ำมาร์ค  
สำหรับรดกลางที่ปลูกปูน ทำนี้ให้ทำ 1-4  
ตันต่อไร่ แล้วไถแปรให้ผลึก กลบดิน  
ปริมาณของปูนก็ขึ้นอยู่กับความรุนแรง  
ของความเป็นกรดของดิน
- 3) การมีปูนควบคุม ไปด้วยการใช้ น้ำชะล้าง  
และควบคุมระดับน้ำใต้ดิน ซึ่งเป็นวิธีการ  
ที่สมบูรณ์ที่สุด

ผลกระทบในนอกรูท

จากทางปริมาณของดินเปรี้ยวที่เกิดจาก  
พบว่า การใช้ น้ำชะล้าง ความเป็นกรดและสารพิษ  
ที่ใส่ปุ๋ย และสารปราบปรามดิน โดยวิธี  
วิธีทั้งสอง รวดเร็ว และ ทำให้ปลูกให้ผลผลิตสูงขึ้น

การนำไปใช้ประโยชน์

น้ำชะล้างนำไปใช้กับปุ๋ย ในพื้นที่ที่พบ  
เกษตรและปลูกพืช เช่น ใช้น้ำให้ผลผลิต  
ผลิตเพิ่มขึ้น และมีความปลอดภัย

แหล่งอ้างอิง [http:// www. greenworld .or.th.](http://www.greenworld.or.th)

### ภาคผนวก ข

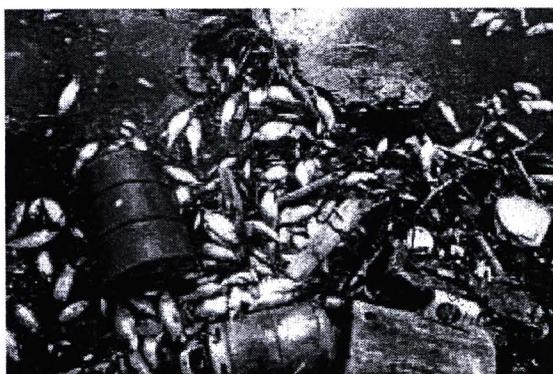
- แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
- คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
- เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
- การหาคุณภาพแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

## แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

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

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้พร้อมกับวางแผนดำเนินการหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ตามขั้นตอนที่กำหนดให้ต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1 : หัวข้อ: Re:ปลาน้ำห้วยเหนือร้อยเอ็ดลอยตายเกลื่อน ชาวบ้านชี้โรงงานเป็นเหตุ  
เริ่มหัวข้อโดย: กร ที่ 22 กรกฎาคม 2007, 13:23:44 PM



ชาวบ้านโวยโรงงานแอบปล่อยน้ำเสียลงลำน้ำห้วยเหนือ ปลาตายนับล้านตัว นำส่งกลิ่นเหม็นคลุ้ง องค์กรท้องถิ่นจึงหน่วยงานรับผิดชอบเร่งตรวจสอบต้นเหตุ และเตรียมแจ้งความดำเนินคดี

กรุงเทพธุรกิจออนไลน์ : เมื่อเวลา 08.10 น. นายสมศักดิ์ มะลาไสย ผู้ใหญ่บ้านเหล่ากล้วย หมู่ 6 ต.เหนือเมือง อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด ระบุว่าพบปลาลอยตายเป็นเบือในลำน้ำห้วยเหนือ ส่งกลิ่นเน่าเหม็น มีขนาดตั้งแต่เล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ เช่น ปลาดุก ปลาช่อน ส่วนใหญ่เป็นปลานิล ปลาขาว ปลาช็อคเกอร์ ปลาหมอ ปลาสลิค กระดี่ รวมทั้ง ปลาหลด ปลาไหล และสัตว์น้ำอื่น ๆ ตายเป็นจำนวนมาก

นายประจิด บุญกาพิมพ์ นายก อบต.เหนือเมือง ซึ่งเดินทางไปตรวจสอบ กล่าวว่า ช่วงประมาณ 18.00 น.ของวันที่ 21 ก.ค.2550 ได้รับแจ้งจากชาวบ้านในระแวกว่าว้าว ควายของชาวบ้านที่เคยลงไปกินน้ำในลำห้วยไม่ยอมกินน้ำ เนื่องจากสาเหตุใดไม่ทราบ จากนั้นชาวบ้านส่วนที่อยู่ใกล้ช่วงประตูระบายน้ำจากคลองคูเมืองได้กลิ่นคล้ายแอมโมเนียอย่างรุนแรง จนในตอนรุ่งเช้าชาวบ้านพบว่า มีปลาทายเป็นเบือ ตั้งแต่ช่วงใกล้ประตูระบายน้ำของเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด ยาวไปตามลำห้วยกว่า 5 กม. และสร้างความเดือดร้อนให้กับชาวบ้านผู้หาเช่ากินค้าทำอาชีพจับปลา - หอย เพื่อไปขายในตลาด และหาอยู่หากิน ไม่สามารถจับปลาเหมือนก่อน

จึงเตรียมประสานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด, สาธารณสุขจังหวัด, ประมงจังหวัด, ทรพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อนำน้ำไปวิเคราะห์หาสาเหตุ และเร่งตรวจสอบหาต้นเหตุของน้ำเน่าเสีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำเสียจากโรงแรมต่างๆ จากร้านเนื้ออย่างเกาหลี, จากโรงงานปลาทุที่อยู่ที่ใกล้สถานที่ดังกล่าวว่ามีใครแอบปล่อยสารเคมีประเภทแอมโมเนียลงไปในลำห้วยหรือไม่

ขณะเดียวกันนายสมศักดิ์ มะลาไสย ผอ.บ. พร้อมแกนนำชุมชนเตรียมเข้าแจ้งความกับเจ้าหน้าที่ตำรวจเพื่อดำเนินคดีกับโรงงานที่มีการพิสูจน์ว่ากระทำการปล่อยน้ำเสียและเรียกร้องค่าเสียหายต่อไป จากกรณีดังกล่าวคาดว่าน้ำเน่าเสียจะขยายวงกว้างออกไปสู่ตอนล่างอย่างเช่นกรณีน้ำในลำน้ำชีเน่าเสียเมื่อหลายปีก่อน

ต่อมา นายสกลสฤษฎ์ บุญประดิษฐ์ ปลัดจังหวัดร้อยเอ็ด เปิดเผยว่า หลังจากเกิดเหตุได้มอบหมายให้จ่าจังหวัดร้อยเอ็ด ป้องกันอำเภอเมืองร้อยเอ็ด ประสานงานกับประมงจังหวัดร้อยเอ็ด ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดร้อยเอ็ด เพื่อทำการเก็บตัวอย่างน้ำ และปลาที่ตาย ไปทำการพิสูจน์หาข้อเท็จจริงของการตาย หากเป็นโรงงานปล่อยสารแอมโมเนียลงในลำห้วย หรือหนองน้ำสาธารณะ ต้องมีความผิด "ที่ผ่านมามีเคยเกิดมาแล้วที่คลองคูเมือง เมื่อต้นปีนี้ เกิดจากโรงงานน้ำดื่ม โรงงานน้ำแข็งที่ปล่อยแอมโมเนีย ลงในท่อระบายน้ำ จนทำให้ปลาตายเป็นจำนวนมาก เกิดความเสียหายมาแล้ว พร้อมกันนี้ได้ประกาศห้ามประชาชน ไม่ให้นำปลาที่ตายมาบริโภคแล้ว เนื่องจากเกรงว่า จะมีสารพิษตกค้าง หากรับประทานหากเกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตได้" ปลัดจังหวัดร้อยเอ็ดระบุ

[http://www.bangkokbiznews.com/2007/07/22/WW10\\_WW10\\_news.php?newsid=85430](http://www.bangkokbiznews.com/2007/07/22/WW10_WW10_news.php?newsid=85430)

1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นคืออะไร ?

.....

.....

.....

2. ปัญหาที่นักเรียนค้นพบจากเหตุการณ์ดังกล่าวน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร?

.....

.....

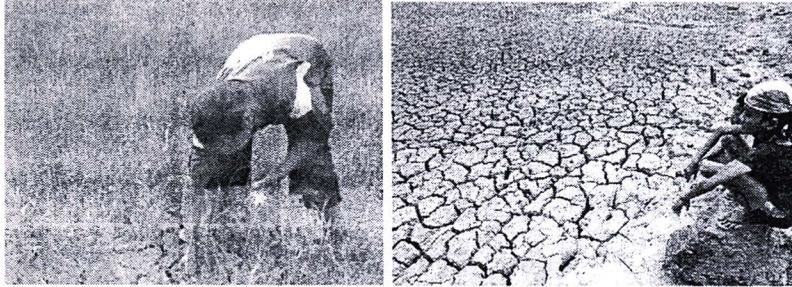
.....

.....

.....



## สถานการณ์ที่ 2 : ปัญหาสิ่งแวดล้อม



ในอดีต ปัญหาสิ่งแวดล้อมไม่รุนแรงนัก เพราะประชากรโลกมีน้อยตลอดจนมนุษย์มีความเป็นอยู่อย่างง่าย ๆ การทำลายระบบนิเวศการทำลายระบบสมดุลของธรรมชาติจึงมีน้อยแต่เมื่อประชากรโลกมากขึ้นความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์มีมากขึ้น มนุษย์ได้คิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ เช่น เครื่องจักร เครื่องยนต์ เพื่อความสะดวกสบาย เทคโนโลยีเหล่านี้มีส่วนส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรุนแรง เช่น รวมทั้งการผลิตสารบางชนิดเพื่อการเกษตรเพื่อการอุตสาหกรรมในการกระทำของมนุษย์ได้ไปทำลายระบบนิเวศ ทำลายความสมดุลของธรรมชาติโดยเฉพาะในเมืองใหญ่ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษได้เพิ่มมากขึ้นทุกทีจนเป็นอันตรายต่อมนุษย์เองการทำลายสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติที่สำคัญคือการตัดไม้ทำลายป่าอันเป็นผลมาจากความต้องการขยายที่ทำกิน ขยายที่อยู่อาศัย และเพื่อนำไม้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ทำให้เกิดการตัดไม้ทำลายป่ามากขึ้นทั้งที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและไม่ถูกต้องซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ โดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนา เช่น ในทวีปเอเชีย แอฟริกาและลาตินอเมริกา การตัดไม้ทำลายป่าทำให้แหล่งต้นน้ำลำธารถูกทำลายส่งผลให้แหล่งอาหารลดน้อยลง เกิดภาวะแห้งแล้ง ฝนฟ้าเริ่มแปรปรวนการเกษตรเริ่มมีปัญหา นอกจากนั้นสภาพการซึมซับมลพิษทางอากาศก็ลดศักยภาพลงด้วย นอกจากการตัดไม้ทำลายป่าแล้วปัญหาการทำลายระบบนิเวศก็เกิดขึ้นทั่วไป เช่น การทำลายสภาพป่าชายเลน การทำลายระบบนิเวศในทะเลและมหาสมุทร เป็นต้น การจะแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมถูกทำลายที่สำคัญคือต้องลดการสร้างมลพิษทางอากาศและทางน้ำซึ่งการจะแก้ไขปัญหาได้คงต้องใช้หลายมาตรการ ซึ่งน่าจะประกอบด้วยการพัฒนาคนใช้มาตรการบังคับจัดผังเมืองให้เหมาะสมฟื้นฟูสภาพแวดล้อมตลอดจนประสานความร่วมมือระหว่างประเทศให้ร่วมกันแก้ไขปัญหา ฯลฯ

1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นคืออะไร ?

.....

.....

.....

2. ปัญหาที่นักเรียนค้นพบจากเหตุการณ์ดังกล่าวน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร?

.....

.....

.....

3. นักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาเป็นพื้นฐานการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น ?

.....

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร ตรวจสอบว่าวิธีการแก้ไขปัญหานักเรียนที่เสนอมาสามารถแก้ปัญหานั้นได้ ?

.....

.....

.....

.....

.....

5. ถ้าชุมชนท้องถิ่นของนักเรียนที่อาศัยอยู่ประสบปัญหาเหมือนเหตุการณ์ดังกล่าว นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหายังไง ?

.....

.....

.....

.....

.....

## สถานการณ์ที่ 3

## “ป่ายูคาจะฆ่าใคร?”



ยูคาลิปตัสเป็นไม้พื้นเมืองของประเทศออสเตรเลีย มีมากกว่า 600 ชนิด แต่ที่ปลูกอย่างแพร่หลายในเชิงพาณิชย์ในบ้านเรา มีอยู่ชนิดเดียวคือ ยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส ยูคาลิปตัสต้นแรกยังมีชีวิตอยู่ในบริเวณพระที่นั่งวิมานเมฆ โดยปลูกเมื่อประมาณ 100 ปี มาแล้ว แต่เป็นยูคาลิปตัสในเชิงไม้ประดับ ยูคาลิปตัสมีชื่ออีกอย่างหนึ่งว่า “ต้นไม้ทุนนิยม” เนื่องจากไม้ยูคาลิปตัสมีความอดทนต่อสภาพแวดล้อม ต้นทุนในการดูแลรักษาค่า สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง หน่วยงานที่ส่งเสริมการปลูกยูคาลิปตัสคาดหวังว่าจะเป็น “พระเอกขี่ม้าขาว” แต่การปลูกป่ายูคาลิปตัสในเชิงอุตสาหกรรมโดยใช้พื้นที่จำนวนมาก ได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิตของประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้กับพื้นที่อยู่เสมอ เจกเช่นแถบตะวันตกเฉียงใต้ของยุโรป ประสบปัญหาแหล่งน้ำมีปริมาณลดลง ต้นไม้และพืชคลุมดินพื้นเมืองค่อยๆ ล้มหายตายจาก หน้าดินโดนลมฝนชะล้างไปอย่างรวดเร็ว ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ เพาะปลูกพืชอย่างอื่นผลผลิตลดลง ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของคนในพื้นที่ ข้อกล่าวอ้างที่ว่า จะปลูกเฉพาะในพื้นที่เสื่อมโทรมเท่านั้นก็ยัง “ไม่น่าไว้ใจ” เพราะผู้กำหนดพื้นที่คือคนของรัฐ หากนายทุนหยิบยื่นผลประโยชน์ให้เพียงพอและคนของรัฐเห็นแก่ประโยชน์ส่วนตัว พื้นที่สีเขียวก็มีสิทธิถูกแปลงโฉมให้เป็นพื้นที่เสื่อมโทรมได้ ในวงการวิชาการก็ยังแบ่งเป็นสองฝ่าย บางคนก็ทำวิจัยออกมาแล้วบอกว่ายูคาลิปตัสเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม บางคนกลับไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างการปลูกยูคาลิปตัสกับการเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม คงต้องดูกันต่อไปว่า “ข้อพิสูจน์ที่มองไม่เห็น” เกี่ยวกับนโยบายส่งเสริมปลูกต้นยูคาลิปตัสของรัฐบาลสมัคร ในเร็ววันนี้ จะเป็นนโยบายสร้างเศรษฐกิจแก่ชาวรากหญ้า หรือจะเกิดความวุ่นวายกับฝ่ายที่คัดค้าน ซึ่งกระแสเริ่มมีเข้ามา และการส่งเสริมให้ปลูกอย่างไรขอบเขต จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ สวนกระแสกับการรณรงค์ให้มีการลดภาวะโลกร้อนหรือไม่ ไม่นับรวมปัญหาการกดราคา ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตแต่ไม่มีใครมองเห็นความแรงของ “ต้นยูคาลิปตัส” นอกจากแผ่นดินจะแตกกระแหงแล้ว บ้านเมืองยังร้อนเป็นไฟจากแรงการเมืองของแต่ละฝ่ายอีกต่างหาก:

(ข่าวสดรายวัน หน้า 2 วันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551 ปีที่ 17 ฉบับที่ 6288 )

1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นคืออะไร ?

---

---

---

2. ปัญหาที่นักเรียนค้นพบจากเหตุการณ์ดังกล่าวน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร?

---

---

---

3. นักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาเป็นพื้นฐานการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น ?

---

---

---

---

---

4. นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร ตรวจสอบว่าวิธีการแก้ไขปัญหานักเรียนที่เสนอมາสามารถแก้ปัญหานั้นได้ ?

---

---

---

---

---

5. ถ้าชุมชนท้องถิ่นของนักเรียนที่อาศัยอยู่ประสบปัญหาเหมือนเหตุการณ์ดังกล่าว นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหอย่างไร ?

---

---

---

---

---

---

ตารางที่ 5 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (คะแนนเต็ม 45 คะแนน)

ลำดับที่	คะแนน	ลำดับที่	คะแนน
1	42	23	35
2	42	24	35
3	42	25	35
4	41	26	35
5	41	27	35
6	40	28	34
7	39	29	34
8	39	30	33
9	39	31	33
10	39	32	33
11	38	33	32
12	38	34	32
13	37	35	32
14	37	36	32
15	37	37	31
16	37	38	31
17	37	39	29
18	37	40	28
19	36	41	28
20	36	42	27
21	35	43	25
22	35	44	23
เฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	34.90		



**สถานการณ์ที่ 1**  
**แนวคำตอบของสถานการณ์ที่ 1**

ข้อที่	ชั้น / คะแนน	3	2	1	0
1	ชั้นที่ 1 ชั้น เตรียมการ (Preparation)	-ปลาขนาดเล็กไป จนถึงขนาดใหญ่ และ สัตว์น้ำอื่นๆตายเป็น จำนวนมาก - น้ำเสียส่งกลิ่นเน่า เหม็นรบกวนชาวบ้าน - วัชพืชรบกวนชาวบ้าน ไม่ลงไปกินน้ำในลำ ห้วย - ชาวบ้านเดือดร้อน เนื่องจากลงไปจับ ปลา - หอยไม่ได้	- ตอบ 3 ใน 4 ประเด็น	- ตอบ 2 ใน 4 ประเด็น	- ไม่ตอบหรือตอบ นอกเหนือจากที่ ระบุไว้
2	ชั้นที่ 2 ชั้น ในการ วิเคราะห์ ปัญหา (Analysis)	- โรงงาน โรงแรม และสถานที่ ประกอบการต่างๆ ปล่อยน้ำเสียลงในลำ ห้วย - โรงงานไม่มีการ บำบัดก่อนปล่อยลงสู่ แหล่งน้ำ - ผู้ประกอบการขาด ความรับผิดชอบ	- ตอบ 2 ใน 3 ประเด็น	- ตอบ 1 ใน 3 ประเด็น	- ไม่ตอบหรือตอบ นอกเหนือจากที่ ระบุไว้

สถานการณ์ที่ 1 (ต่อ)  
แนวคำตอบของสถานการณ์ที่ 1

ข้อที่	ชั้น / คะแนน	3	2	1	0
3	<p>ชั้นที่ 3 ชั้นใน</p> <p>การนำเสนอ</p> <p>แนวทางในการ</p> <p>แก้ไขปัญหา</p> <p>(Production)</p>	<p>- ใช้ปุ๋ยจุลินทรีย์</p> <p>ชีวภาพหรือน้ำหมัก</p> <p>อีเอ็มลงในลำห้วย</p> <p>เพื่อแก้ไขปัญหา</p> <p>น้ำเน่าเหม็น</p> <p>- สร้างบ่อดักสาร</p> <p>แขวนลอยและใช้</p> <p>ฝักตบชาวูดซับความ</p> <p>สกปรกของน้ำเพื่อ</p> <p>เพิ่มออกซิเจนให้กับ</p> <p>น้ำ</p> <p>- ใช้ระบบน้ำดีไล่น้ำ</p> <p>เสียเป็นวิธีการใช้น้ำที่</p> <p>มีคุณภาพดีช่วย</p> <p>ผลักดันน้ำเน่าเสีย</p> <p>ออกไปและช่วยให้</p> <p>น้ำเน่าเสียเจือจางลง</p> <p>- โรงงานและสถานที่</p> <p>ประกอบการจะต้อง</p> <p>มีการบำบัดน้ำ</p> <p>เสียก่อนปล่อยลงสู่</p> <p>แหล่งน้ำ</p>	<p>- ตอบ 3 ใน 4</p> <p>ประเด็น</p>	<p>- ตอบ 2 ใน 4</p> <p>ประเด็น</p>	<p>- ไม่ตอบหรือตอบ</p> <p>นอกเหนือจากที่</p> <p>ระบุไว้</p>

สถานการณ์ที่ 1 (ต่อ)  
แนวคำตอบของสถานการณ์ที่ 1

ข้อที่	ชั้น / คะแนน	3	2	1	0
4	ชั้นที่ 4 ชั้นการตรวจสอบผล (Verification)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วิเคราะห์หาคุณภาพของแหล่งน้ำว่ายังเป็นน้ำเสียอยู่หรือไม่</li> <li>- น้ำในแหล่งน้ำไม่มีกลิ่นเหม็นและไม่มีสีดำคล้ำ</li> <li>- ปลาและสัตว์น้ำในแหล่งน้ำไม่ตาย</li> <li>- วัชพืชรบกวนของชาวบ้านลงไปกินน้ำในแหล่งน้ำ</li> <li>- ชาวบ้านไปจับปลาหอยได้เหมือนเดิม</li> </ul>	- ตอบ 4-3 ใน 5 ประเด็น	- ตอบ 2-1 ใน 5 ประเด็น	- ไม่ตอบหรือตอบนอกเหนือจากที่ระบุไว้
5	ชั้นที่ 5 ชั้นในการนำไปประยุกต์ใช้ (Reapplication)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ปุ๋ยจุลินทรีย์ชีวภาพหรือน้ำหมักอีเอ็มลงในแหล่งน้ำเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำเน่าเหม็น</li> <li>- ใช้ฝักคบขาคูดจับความสกปรกของน้ำเพื่อเพิ่มออกซิเจนให้กับน้ำ</li> <li>- เพิ่มออกซิเจนให้แก่ น้ำโดยทำกังหันน้ำ</li> <li>- ก่อนเทน้ำทิ้งลงในแหล่งน้ำให้มีการบำบัดน้ำเสียก่อน</li> <li>- ส่งเสริมให้มีถังขยะประจำทุกบ้านและไม่ทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำ</li> </ul>	- ตอบ 4-3 ใน 5 ประเด็น	- ตอบ 2-1 ใน 5 ประเด็น	- ไม่ตอบหรือตอบนอกเหนือจากที่ระบุไว้

## สถานการณ์ที่ 2

### แนวคำตอบของสถานการณ์ที่ 2

ข้อที่	ขั้น / คะแนน	3	2	1	0
1	ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation)	-ภาวะการขาดแคลนอาหาร -เกิดภาวะแห้งแล้งขาดแคลนน้ำ -ฝนไม่ตกตามฤดูกาล -ทรัพยากรดินเสื่อมโทรม -ระบบนิเวศถูกทำลาย	- ตอบ 4-3 ใน 5 ประเด็น	- ตอบ 2-1 ใน 5 ประเด็น	- ไม่ตอบหรือตอบนอกเหนือจากที่ระบุไว้
2	ขั้นที่ 2 ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis)	-การเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว -ความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี -การตัดไม้ทำลายป่าเพื่อเพิ่มพื้นที่ทำกิน และที่อยู่อาศัย -สารเคมีทางการเกษตรทำลายและส่งผลกระทบทต่อระบบนิเวศ	- ตอบ 3 ใน 4 ประเด็น	- ตอบ 2 ใน 4 ประเด็น	- ไม่ตอบหรือตอบนอกเหนือจากที่ระบุไว้

สถานการณ์ที่ 2 (ต่อ)  
แนวคำตอบของสถานการณ์ที่ 2

ข้อที่	ชั้น / คะแนน	3	2	1	0
3	ชั้นที่ 3 ชั้นใน การนำเสนอ แนวทางใน การแก้ไข ปัญหา (Production)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ส่งเสริมการ</li> <li>คุมกำเนิดใน</li> <li>ครอบครัว</li> <li>-หยุดการตัดไม้ทำลาย</li> <li>ป่าและปลูกป่า</li> <li>ทดแทน</li> <li>-ใช้ปุ๋ยชีวภาพ</li> <li>ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักแทน</li> <li>ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่ม</li> <li>จุลินทรีย์ให้แกดิน</li> <li>-ปลูกพืชหมุนเวียน</li> <li>เพื่อปรับสภาพของดิน</li> <li>-การปลูกพืชคลุมดิน</li> <li>ช่วยรักษาความชื้นใน</li> <li>ดินและดูดซับน้ำ</li> <li>-นำหญ้าแฝกมาปลูก</li> <li>เพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ</li> <li>และเป็นการรักษา</li> <li>สมดุลระบบนิเวศ</li> <li>-ลดการสร้างมลพิษ</li> <li>ทางอากาศและทางน้ำ</li> </ul>	- ตอบ 6-4 ใน 7 ประเด็น	- ตอบ 3-1 ใน 7 ประเด็น	- ไม่ตอบหรือ ตอบนอกเหนือ จากที่ระบุไว้

**สถานการณ์ที่ 2 (ต่อ)**  
**แนวคำตอบของสถานการณ์ที่ 2**

ข้อที่	ขั้น / คะแนน	3	2	1	0
4	ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบผล (Verification)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อัตราการเพิ่มจำนวนประชากรมีแนวโน้มลดลง</li> <li>- ป่าไม้อุดมสมบูรณ์</li> <li>- ดินในพื้นที่ทำการเกษตรมีอินทรีย์วัตถุและสามารถอุ้มน้ำได้ดี</li> <li>- น้ำในบริเวณแหล่งน้ำไม่แห้งขอด</li> <li>- ฝนตกถูกต้องตามฤดูกาล</li> <li>- ชุมชนมีสุขภาพดีขึ้นเพราะได้รับอากาศบริสุทธิ์และไม่เกิดมลพิษทางอากาศ</li> </ul>	- ตอบ 5-4 ใน 6 ประเด็น	- ตอบ 3-2 ใน 6 ประเด็น	- ไม่ตอบหรือตอบนอกเหนือจากที่ระบุไว้
5	ขั้นที่ 5 ขั้นในการนำไปประยุกต์ใช้ (Reapplication)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่ตัดไม้ทำลายป่าและปลูกป่าทดแทน</li> <li>- ใช้พลังงานอย่างประหยัดและใช้พลังงานทดแทนที่ผลิตเองจากธรรมชาติ เช่น พลังงานจากสบู่ดำแทนพลังงานน้ำมัน</li> <li>- ไม่ทิ้งวัตถุมีพิษหรือสารเคมีลงในดินหรือแหล่งน้ำเพราะจะทำให้ดินเสื่อมโทรมและแหล่งน้ำเน่าเสีย</li> <li>- นำหญ้าแฝกมาปลูกเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ</li> </ul>	- ตอบ 5-4 ใน 6 ประเด็น	- ตอบ 3-2 ใน 6 ประเด็น	- ไม่ตอบหรือตอบนอกเหนือจากที่ระบุไว้

สถานการณ์ที่ 2 (ต่อ)

แนวคำตอบของสถานการณ์ที่ 2

ข้อที่	ชั้น / คะแนน	3	2	1	0
	ชั้นที่ 5 ชั้นในการนำไปประยุกต์ใช้ (Reapplication)	-ทำปุ๋ยหมักชีวภาพที่ได้จากธรรมชาติใช้แทนปุ๋ยเคมี เพื่อลดค่าใช้จ่ายภายในครอบครัวและเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แกดิน -ให้ความรู้แก่ประชาชนในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม			- ไม่ตอบหรือตอบนอกเหนือจากที่ระบุไว้

### สถานการณ์ที่ 3

#### แนวคำตอบของสถานการณ์ที่ 3

ข้อที่	ขั้น / คะแนน	3	2	1	0
1	ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แหล่งน้ำมีปริมาณลดลง</li> <li>- ดินไม่และพืชคลุมดินพื้นเมืองค่อยๆล้มหายตายจาก</li> <li>- สภาพดินบริเวณนั้นเสื่อมโทรม หน้าดินถูกทำลาย เกิดการชะล้างพังทลายของดิน</li> <li>- ดินขาดความอุดมสมบูรณ์</li> </ul>	- ตอบ 3 ใน 4 ประเด็น	- ตอบ 2 ใน 4 ประเด็น	- ไม่ตอบหรือตอบนอกเหนือจากที่ระบุไว้
2	ขั้นที่ 2 ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปลูกต้นยูคาลิปตัสในนาข้าวจำนวนมาก</li> <li>- ยูคาลิปตัสเป็นพืชโตเร็ว รากยาวซึ่งดูดซับปุ๋ยและธาตุอาหารต่างๆ ได้ดีมาก</li> <li>- ยูคาลิปตัสแย่งธาตุอาหารจากพืชบริเวณใกล้เคียง</li> <li>- ยูคาลิปตัสเป็นพืชที่ทำให้ดินเสื่อมโทรมดินจึงมีสภาพไม่อุ้มน้ำ</li> </ul>	- ตอบ 3 ใน 4 ประเด็น	- ตอบ 2 ใน 4 ประเด็น	- ไม่ตอบหรือตอบนอกเหนือจากที่ระบุไว้

สถานการณ์ที่ 3 (ต่อ)  
แนวคำตอบของสถานการณ์ที่ 3

ข้อที่	ชั้น / คะแนน	3	2	1	0
3	<p>ชั้นที่ 3 ชั้นในการนำเสนอแนวทางในการแก้ไข ปัญหา (Production)</p>	<p>-ไม่ปลูกยูคาลิปตัส ในนาข้าว -ปรับสภาพดินเสื่อมโทรม เช่น การแก้ไขดินที่เป็นกรดจัด ทำโดยใช้สารประกอบพวกปูนขาว หรือหินปูนละเอียดเป็นฝุ่นโปรยลงในดินแล้วพรวนดิน คลุกเคล้าให้เข้ากัน ปูนขาวหรือหินปูนเมื่อใส่ลงในดินซึ่งมีความชื้นอยู่ จะมีฤทธิ์เป็นด่างและจะทำปฏิกิริยากับกรด ทำให้ความเป็นกรดของดินลดลง -ใช้จุลินทรีย์ EM หรือปุ๋ยหมักชีวภาพเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน -ปลูกพืชคลุมดินเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน เช่น หญ้าแฝก -ปลูกไม้ยืนต้น พืชพื้นเมืองโดยรกรากทำหน้าทีในการอุ้มน้ำ</p>	- ตอบ 4-3 ใน 5 ประเด็น	- ตอบ 2-1 ใน 5 ประเด็น	- ไม่ตอบหรือตอบนอกเหนือจากที่ระบุไว้

สถานการณ์ที่ 3 (ต่อ)

แนวคำตอบของสถานการณ์ที่ 3

ข้อที่	ชั้น / คะแนน	3	2	1	0
4	ชั้นที่ 4 ชั้นการตรวจสอบผล (Verification)	<p>-ดินบริเวณนั้นมีความอุดมสมบูรณ์ สามารถปลูกพืชทำนาได้ผลดีและเจริญเติบโตเต็มที่</p> <p>-เมื่อนำดินมาตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีแล้วไม่พบปัญหาดินเปรี้ยว - ดินเค็ม</p> <p>-ระบบนิเวศบริเวณนั้นมีความหลากหลายทางชีวภาพทั้งพืช-สัตว์</p> <p>-แหล่งน้ำไม่ขาดแคลนน้ำและไม่เกิดภาวะแห้งแล้ง</p>	- ตอบ 3 ใน 4 ประเด็น	- ตอบ 2 ใน 4 ประเด็น	- ไม่ตอบหรือตอบนอกเหนือจากที่ระบุไว้
	ชั้นที่ 5 ชั้นในการนำไปประยุกต์ใช้ (Reapplication)	<p>-ส่งเสริมให้ชาวนาปลูกพืชพื้นเมืองแทนยูคาลิปตัสเพื่อป้องกันภาวะแห้งแล้งที่จะเกิดขึ้น</p> <p>-ใช้จุลินทรีย์ EM หรือปุ๋ยหมักชีวภาพเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินบริเวณนั้น</p> <p>-แก้ปัญหาดินเป็นกรดโดยใช้ปูนขาวโรยบริเวณที่ปลูกยูคาลิปตัส</p> <p>-ปลูกพืชคลุมดินเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน เช่น หญ้าแฝก</p>	- ตอบ 3 ใน 4 ประเด็น	- ตอบ 2 ใน 4 ประเด็น	- ไม่ตอบหรือตอบนอกเหนือจากที่ระบุไว้

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา  
ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สถานการณ์	ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
		1	2	3		
สถานการณ์ ที่ 1	1	1	1	1	3	1
	2	1	1	1	3	1
	3	1	1	1	3	1
	4	1	1	1	3	1
	5	1	1	1	3	1
สถานการณ์ ที่ 2	1	1	1	1	3	1
	2	1	1	1	3	1
	3	1	1	1	3	1
	4	1	1	0	2	0.67
	5	1	1	1	3	1
สถานการณ์ ที่ 3	1	1	1	1	3	1
	2	1	1	1	3	1
	3	1	1	1	3	1
	4	1	1	1	3	1
	5	1	1	1	3	1

หมายเหตุ  $IOC = \frac{\sum R}{N}$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 7 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

สถานการณ์	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
สถานการณ์ที่ 1	1	0.71	0.32
	2	0.52	0.34
	3	0.79	0.50
	4	0.50	0.33
	5	0.28	0.32
สถานการณ์ที่ 2	1	0.60	0.73
	2	0.71	0.48
	3	0.57	0.38
	4	0.74	0.43
	5	0.50	0.33
สถานการณ์ที่ 3	1	0.64	0.43
	2	0.57	0.57
	3	0.69	0.33
	4	0.74	0.52
	5	0.67	0.38

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability KR-20) = 0.87

### ภาคผนวก ค

- แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- เฉลยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- การหาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา**  
**เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยานี้มีจำนวน 40 ข้อ เวลา 40 นาที
2. คำถามทั้งหมดจะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีตัวเลือก 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. และ ง. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายหรือเขียนสิ่งใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดเป็นทรัพยากรที่ใช้ไม่หมดสิ้น?
  - ก. ดิน
  - ข. ปิโตรเลียม
  - ค. สินแร่
  - ง. แก๊สธรรมชาติ
2. ข้อใดเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปทั้งหมด?
  - ก. แร่ แก๊สธรรมชาติและน้ำ
  - ข. ปิโตรเลียม แก๊สธรรมชาติและน้ำ
  - ค. ปิโตรเลียม แก๊สธรรมชาติ และถ่านหิน
  - ง. แก๊สธรรมชาติ น้ำและถ่านหิน
3. แนวทางปฏิบัติสำหรับการพัฒนาคุณภาพของแหล่งน้ำแบบยั่งยืน ข้อใดที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด?
  - ก. ลดการปล่อยน้ำเสียลงแหล่งน้ำธรรมชาติ
  - ข. นำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดไปใช้ในงานที่เหมาะสม เช่น รดน้ำต้นไม้
  - ค. ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ
  - ง. เปลี่ยนนิสัขอุปโภคบริโภคจากวัสดุสังเคราะห์แล้วหันมาใช้ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ
4. การจัดการทรัพยากรน้ำในชุมชนที่ดีที่สุดคือข้อใด?
  - ก. การใช้น้ำอย่างประหยัด
  - ข. การสร้างถังเก็บน้ำฝนสำรองไว้ใช้ยามขาดแคลน
  - ค. การขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลเพิ่มขึ้นเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำให้ชุมชน
  - ง. การนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากชุมชน

5. ข้อใดจัดเป็นลักษณะของน้ำเสีย?
- น้ำขุ่นมีตะกอนดิน
  - มีใบไม้ทับถมกันอยู่ก้นบ่อ
  - มีสีเขียวเนื่องจากตะไคร่น้ำ
  - มีอินทรีย์สารเจือปนทำให้มีกลิ่นเหม็น
6. ปัญหาการขาดแคลนน้ำเกิดขึ้นเพราะเหตุใด
- น้ำเสียจากบ้านเรือน
  - ราคาน้ำบริสุทธิ์สูงขึ้น
  - ขาดคุณภาพน้ำตามที่ต้องการ
  - โลกทวีความแห้งแล้งขึ้นทุกวัน
7. การประเมินคุณภาพน้ำ ว่าดีหรือเสีย โดยดูจากค่า DO และค่า BOD นั้น ข้อใดไม่ถูกต้อง ?
- ดูจากค่า DO ถ้าค่าสูง น้ำจะมีคุณภาพดีกว่าค่าต่ำเสมอ
  - ดูจากค่า BOD ถ้าค่าต่ำ น้ำจะมีคุณภาพดีกว่าค่าสูงเสมอ
  - ข้อความในข้อ 1 อาจไม่จริง เพราะบางครั้งในแหล่งน้ำเสียที่มีแพลงก์ตอนพืชมาก ค่า DO ในช่วงบ่ายอาจสูงกว่าในแหล่งน้ำดี
  - ข้อความในข้อ 2 อาจไม่จริง เพราะบางครั้งในแหล่งน้ำเสียที่มีแพลงก์ตอนพืชมาก ค่า BOD ในช่วงบ่ายอาจต่ำกว่าในแหล่งน้ำดี
8. ในการตรวจวัดค่า DO, BOD และ COD ในน้ำทิ้งจากโรงงานต่างๆ ได้ผลดังนี้?

โรงงาน	ค่า DO (mg/l)	ค่า BOD (mg/l)	ค่า COD (mg/l)
ก๋วยเตี๋ยว	2.6	105	166
น้ำตาล	2.9	103	150
สุรา	2.5	120	170
ผลไม้กระป๋อง	2.8	105	165

น้ำทิ้งจากโรงงานใดบ้างที่ทำให้เกิดมลพิษของน้ำมากที่สุด

- โรงงานก๋วยเตี๋ยวและโรงงานสุรา
  - โรงงานสุราและโรงงานน้ำตาล
  - โรงงานสุราและโรงงานผลไม้กระป๋อง
  - โรงงานก๋วยเตี๋ยวและโรงงานผลไม้กระป๋อง
9. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาหมอกควันของดิน?
- การตัดไม้ทำลายป่า
  - การไถพรวนดินไม่ถูกวิธี
  - การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
  - การปลูกพืชหมุนเวียนจำพวกพืชตระกูลถั่ว

10. ข้อใดไม่ใช่แนวทางในการแก้ปัญหาทรพยากรดิน?
- ใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมากเพื่อบำรุงดิน
  - ปลูกพืชหมุนเวียนจำพวกพืชตระกูลถั่ว
  - ปลูกพืชแบบขึ้นบันไดในพื้นที่ลาดชัน
  - การปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน
11. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์ดิน?
- การทำไร่เลื่อนลอย
  - การปลูกพืชหมุนเวียน
  - การใช้ปุ๋ยเคมีในดินที่ใช้สำหรับเพาะปลูกพืช
  - การปลูกพืชชนิดเดียวกัน
12. พื้นดินในภาคอีสานเป็นพื้นดินแห้งแล้ง เพราะดินไม่อุ้มน้ำ และยังมีหินเกลือในระดับลึกใต้ผิวดินอีกด้วย ถ้าต้องการปลูกพืชในที่ดินแถบนี้เพื่อให้กลายเป็น "อีสานเขียว" ควรปลูกพืชประเภทใด?
- พืชที่เคยขึ้นได้ดีในป่าชายเลน
  - พืชที่เคยขึ้นได้ดีบนภูเขา
  - พืชที่โตเร็ว ใบดก และมีรากหยั่งลึก
  - พืชที่โตช้า ใบหนาเป็นมัน และมีรากสั้น
13. ปัญหาดินในประเทศไทยกำลังประสบปัญหาในข้อใดมากที่สุด?
- การปลูกพืชไม่ถูกวิธี
  - การตกค้างในดินของสารปราบศัตรูพืชและการใช้ปุ๋ยเคมี
  - ดินเปรี้ยวเพราะมีกรดกำมะถันมาก
  - การพังทลายของดินเนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่า
14. สาเหตุที่ทำให้ดินเสื่อมโทรมมากที่สุดคือข้อใด?
- ทำไร่พืชชนิดเดิมซ้ำหลายๆปี
  - ปลูกพืชหมุนเวียนโดยใช้ปุ๋ยหมัก
  - ทิ้งขยะที่เป็นสารพิษลงในดิน
  - ทำการเกษตรไม่ถูกวิธี
15. "ดินดีไม่งาม ดินทรามไม่ลุ่ม" เป็นคำกล่าวถึงความสำคัญของดินที่มีต่อมนุษย์ เพราะเหตุใด?
- ดินเป็นตัวกลางที่ทำให้ น้ำ แสงแดด และอากาศช่วยกันสร้างพืชพรรณทุกชนิดให้เจริญงอกงาม
  - ดินเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตทั้งหลายและใช้เป็นแหล่งเพาะปลูกพืช
  - ดินที่มีอินทรีย์วัตถุจะปลูกพืชได้เจริญเติบโตกว่าดินที่ไม่มีอินทรีย์วัตถุ
  - ถูกทุกข้อ



22. ประโยชน์ของทรัพยากรป่าไม้ที่มีต่อมนุษย์คือข้อใด?
- ก. เป็นแหล่งอาหาร                      ข. เป็นแหล่งนันทนาการ
- ค. เป็นวัตถุดิบในการก่อสร้าง      ง. เป็นผลผลิตในการส่งเป็นสินค้าส่งออก
23. ข้อความที่โฆษณาว่า “ต้นไม้คือเพื่อนชีวิต เจ้าดูอากาศพิษแทนข้า” จัดเป็นการปรับสภาพแวดล้อมเพื่อให้อยู่ในสภาวะสมดุลธรรมชาติเพราะ?
- ก. เป็นการปรับสภาวะที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศที่มีมากเกินไป
- ข. เป็นการปรับสภาวะที่มีคาร์บอนมอนอกไซด์ในอากาศมากเกินไป
- ค. เป็นการสนับสนุนให้ประชาชนปลูกต้นไม้เพื่อความร่มเย็น
- ง. ทำให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศอยู่ตลอดเวลา
24. การกระทำที่ป่าไม้ถูกทำลายเสียหายที่จัดว่าร้ายแรงที่สุด ได้แก่?
- ก. การนำไม้ออกจากป่าอย่างผิดกฎหมาย
- ข. การตัดไม้ทำฝืนเผาถ่านที่ผิดกฎหมาย
- ค. การทำไร่เลื่อนลอยบริเวณต้นน้ำลำธาร
- ง. การถางป่าเพื่อต้องการที่ดินสำหรับทำการกสิกรรม
25. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติหมายถึงอะไร?
- ก. การมีมาตรการเพื่อการป้องกันและคุ้มครอง
- ข. การควบคุมมิให้มีการทำลายทรัพยากร
- ค. การใช้ทรัพยากรให้มีคุณภาพต่อชีวิตมนุษย์
- ง. การใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสมโดยให้เกิดสภาพสมดุล
26. คำว่าการพัฒนาที่ยั่งยืนมีความหมายสอดคล้องกับข้อใดมากที่สุด?
- ก. การใช้ทรัพยากรตามที่กฎหมายบัญญัติ
- ข. การใช้ทรัพยากรหลายชนิดพร้อมกัน
- ค. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดคุ้มค่า
- ง. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อการอุตสาหกรรม
27. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ?
- ก. การใช้รถจักรยานยนต์แทนรถยนต์ส่วนบุคคล
- ข. การไม่ใช้รถยนต์ที่เติมน้ำมันหรือแก๊สธรรมชาติ
- ค. การกำจัดขยะชุมชนโดยการเผาในเตาเผาขยะทุกวัน
- ง. การบำบัดน้ำทิ้งจากชุมชนแล้วนำไปรดต้นไม้ในเกาะกลางถนน

28. ข้อใดเป็นมาตรการสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ?
- ป้องกันการเกิดมลพิษด้านสิ่งแวดล้อม
  - เก็บรักษาทรัพยากรธรรมชาติให้คงอยู่
  - ทำนุบำรุงทรัพยากรธรรมชาติเฉพาะที่กำลังจะสูญหายให้คงอยู่ตลอดไป
  - คุ้มครอง สงวน และบำรุงทรัพยากรธรรมชาติให้มีการทดแทนมากกว่าการใช้ประโยชน์
29. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทางอ้อม?
- การตั้งกลุ่มอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
  - การนำเอาของเก่ามาดัดแปลงเพื่อใช้ประโยชน์
  - การสำรวจค้นหาทรัพยากรธรรมชาติแห่งใหม่อยู่เสมอ
  - การบูรณะปรับปรุงทรัพยากรธรรมชาติให้มีสภาพที่ดี
30. ข้อใดแสดงถึงการอุปโภคบริโภคทรัพยากร โดยใช้วิธี reuse?
- นำเศษอาหารมาแปรรูปเป็นอาหารสัตว์
  - นำกระดาษที่ใช้แล้วหน้าเดียวมาเป็นกระดาษร่าง
  - โรงงานอุตสาหกรรมนำขวดแก้วที่ใช้แล้วมาหลอมใหม่
  - เลือกใช้หลอดไฟฟ้าชนิดหลอดผอมแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์
31. ข้อใดผิด?
- ISO 14000 เป็นมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
  - Earth Summit เป็นการประชุมของนานาชาติ เพื่อลงสัตยาบันร่วมกันในการแก้ปัญหาสังคมและเศรษฐกิจ
  - การพัฒนาแบบยั่งยืน เป็นการพัฒนาที่ดำเนินการควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
  - นิเวศวิทยา เศรษฐศาสตร์ และจริยธรรม เป็นหลักการพื้นฐานที่จะต้องมีในกระบวนการพัฒนาแบบยั่งยืน
32. มนุษย์ควรใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไรจึงจะเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด?
- ใช้ตามความต้องการ
  - ใช้อย่างระมัดระวังที่สุด
  - ใช้เฉพาะทรัพยากรหมุนเวียน
  - นำทรัพยากรมาพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต

33. จุดประสงค์สำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ คือ?
- ปลูกจิตสำนึกให้ประชาชนรักธรรมชาติ
  - เพื่อจะได้ใช้ทรัพยากรธรรมชาติในปริมาณมากได้
  - เพื่อกักเก็บทรัพยากรธรรมชาติไว้ให้คนรุ่นหลังใช้
  - เพื่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด
34. การนำถุงบรรจุสินค้ามาทำเป็นถุงขยะ เป็นพฤติกรรมในการอุปโภคบริโภคแบบใด?
- reuse
  - repair
  - reduce
  - recycle
35. การพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนที่สุดควรทำอย่างไร?
- ลดการใช้พลังงาน
  - รักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
  - ควบคุมจำนวนประชากร
  - สร้างจิตสำนึกให้ประชาชนเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
36. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ดีที่สุด?
- การบุกเบิกป่าชายเลน เพื่อเพิ่มพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง
  - การเพิ่มผลผลิตของเกษตรกร โดยใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมาก
  - การปฏิบัติตามผังเมือง เพื่อรองรับการขยายตัวของประชากร
  - การปล่อยป่าไม้ให้อยู่ตามธรรมชาติ โดยไม่มีการตัดเลย เพื่อเป็นการรักษาต้นน้ำลำธาร
37. ข้อใดกล่าวถึงชนิดพันธุ์ต่างถิ่น *ไม่ถูกต้อง*?
- ชนิดพันธุ์ที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมและสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้
  - ชนิดพันธุ์นั้นดำรงชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมใหม่ได้ดีกว่าชนิดพันธุ์ในท้องถิ่น
  - ชนิดพันธุ์นั้นดำรงชีวิตอยู่แพร่พันธุ์ และมีจำนวนประชากรมากจนสามารถครอบครอง หรือกลายเป็นชนิดพันธุ์เด่น (dominant species) ในระบบนิเวศใหม่
  - สิ่งมีชีวิตที่นำมาจากต่างแดนที่นำเข้าสู่พื้นที่แห่งใดแห่งหนึ่ง และมักมีผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งมีชีวิตพื้นเมือง
38. ผักตบชวา ไมยราบยักษ์ หอยเชอรี่ เป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นชนิดใด และส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศอย่างไร?
- ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน ทำให้ผู้ผลิตทางห่วงโซ่อาหารลดลง
  - ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน ทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลง
  - ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ไม่รุกราน ทำให้ผู้ผลิตทางห่วงโซ่อาหารลดลง
  - ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ไม่รุกราน ทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลง



ตารางที่ 8 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
(คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

ลำดับที่	คะแนน	ลำดับที่	คะแนน
1	39	23	34
2	39	24	34
3	39	25	34
4	39	26	33
5	38	27	33
6	38	28	33
7	38	29	33
8	38	30	32
9	38	31	32
10	38	32	32
11	37	33	31
12	37	34	31
13	37	35	31
14	36	36	30
15	36	37	29
16	36	38	28
17	35	39	28
18	35	40	27
19	35	41	26
20	35	42	26
21	34	43	26
22	34	44	25
เฉลี่ย ( $\bar{X}$ )		33.61	

ตารางที่ 9 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมสำหรับการออกข้อสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เนื้อหา	พฤติกรรม จุดประสงค์	ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม
1. ประเภทของ ทรัพยากรธรรมชาติ	1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกณฑ์ที่ใช้ ในการจำแนกประเภทของ ทรัพยากรธรรมชาติ	1(1)						2
	2. ยกตัวอย่าง ทรัพยากรธรรมชาติแต่ละ ประเภท	1(2)						
2. การใช้ประโยชน์ ปัญหาและการ จัดการทรัพยากรน้ำ	1. ระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุ ของปัญหา และศึกษา ผลกระทบของปัญหาที่มีต่อ ทรัพยากรน้ำและ สภาพแวดล้อมของท้องถิ่นได้		1(5)		1(6)	1 (8)	1 (7)	6
	2. เสนอแนะแนวทางการใช้ ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนได้			2(3, 4)				
3. การใช้ประโยชน์ ปัญหาและการ จัดการทรัพยากร ดิน	1. ศึกษา สืบค้นข้อมูล และ อภิปรายความสำคัญของ ทรัพยากรดินที่มีผลต่อการ ดำรงชีวิตของมนุษย์ได้				1 (15)			7
	2. ระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุ ของปัญหา และศึกษา ผลกระทบของปัญหาที่มีต่อ ทรัพยากรดินและ สภาพแวดล้อมของท้องถิ่นได้				3 (9, 13, 14)			
	3. เสนอแนะแนวทางการใช้ ทรัพยากรดินอย่างยั่งยืนได้		1 (11)	1 (12)	1 (10)			

ตารางที่ 9 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมสำหรับการออกข้อสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

เนื้อหา	พฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม
	จุดประสงค์							
4. การใช้ประโยชน์ปัญหาและการจัดการทรัพยากรอากาศ	1. ศึกษา สืบค้นข้อมูล และอภิปรายความสำคัญของทรัพยากรอากาศที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ได้		2 (18,19)					4
	2. ระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และศึกษาผลกระทบของปัญหาที่มีต่อทรัพยากรอากาศและสภาพแวดล้อมของท้องถิ่นได้	1 (17)				1 (16)		
5. การใช้ประโยชน์ปัญหาและการจัดการทรัพยากรป่าไม้	1. ศึกษา สืบค้นข้อมูล และอภิปรายความสำคัญของทรัพยากรป่าไม้ที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ได้		1 (22)					5
	2. ระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และศึกษาผลกระทบของปัญหาที่มีต่อทรัพยากรป่าไม้และสภาพแวดล้อมของท้องถิ่นได้				1 (24)			
	3. เสนอแนะแนวทางการใช้ทรัพยากรป่าไม้อย่างยั่งยืนได้				2(20,21)	1 (23)		

ตารางที่ 9 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมสำหรับการออกข้อสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

เนื้อหา	พฤติกรรม จุดประสงค์	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม
6. หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	1. มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาที่ยั่งยืน			2(28,32)			1 (31)	12
	2. อธิบายความหมายและความสำคัญของการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้	1 (25)	1 (33)					
	3. บอกแนวคิดและกลยุทธ์ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับคุณสมบัติ ลักษณะเฉพาะของทรัพยากรแต่ละประเภท			2 (30,34)	1 (36)			
	4. บอกหลักการและแนวทางปฏิบัติที่นำไปสู่ความยั่งยืน			2(27,29)	1 (26)		1 (35)	
7. ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ	1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและอภิปรายความหมายและยกตัวอย่างชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่มีอยู่ในประเทศไทย		1 (37)					4
	2. เข้าใจการแพร่เข้ามาในเมืองไทยของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น		1 (39)					
	3. บอกผลกระทบของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นในประเทศไทย				2 (38,40)			
รวม		4	8	11	13	1	3	40

**ตารางที่ 10** ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มนุษย์กับความ  
ยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

ข้อสอบที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
	1	2	3		
1	1	1	1	3	1
2	1	0	1	2	0.67
3	0	1	1	2	0.67
4	1	1	1	3	1
5	1	0	1	2	0.67
6	1	1	1	3	1
7	1	1	1	3	1
8	1	1	1	3	1
9	1	1	1	3	1
10	1	1	1	3	1
11	1	1	1	3	1
12	1	1	1	3	1
13	1	1	1	3	1
14	1	1	1	3	1
15	1	1	1	3	1
16	1	1	1	3	1
17	1	1	1	3	1
18	1	1	1	3	1
19	1	1	1	3	1
20	1	1	1	3	1
21	1	1	1	3	1
22	1	1	1	3	1
23	1	1	1	3	1
24	1	1	1	3	1
25	1	1	0	2	0.67

ตารางที่ 10 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ข้อสอบที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
	1	2	3		
26	1	1	1	3	1
27	1	1	1	3	1
28	1	1	1	3	1
29	1	1	1	3	1
30	1	1	1	3	1
31	1	1	1	3	1
32	0	1	1	2	0.67
33	1	1	1	3	1
34	1	1	1	3	1
35	1	1	1	3	1
36	1	1	1	3	1
37	1	1	1	3	1
38	1	1	1	3	1
39	1	1	1	3	1
40	1	1	1	3	1
41	1	1	1	3	1
42	1	1	1	3	1
43	1	1	1	3	1
44	1	1	1	3	1
45	1	1	1	3	1
46	1	0	1	2	0.67
47	1	1	1	3	1
48	1	1	1	3	1
49	1	1	1	3	1
50	1	1	1	3	1

หมายเหตุ  $IOC = \frac{\sum R}{N}$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ



ตารางที่ 11 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.74	0.33	26	0.69	0.33
2	0.48	-0.08	27	0.55	0.52
3	0.36	0.00	28	0.64	0.43
4	0.52	0.29	29	0.26	0.05
5	0.13	0.40	30	0.57	0.57
6	0.52	0.38	31	0.46	0.36
7	0.71	0.48	32	0.07	-0.49
8	0.64	0.62	33	0.65	0.43
9	0.50	0.33	34	0.64	0.55
10	0.60	0.71	35	0.60	0.61
11	0.35	0.38	36	0.53	0.45
12	0.52	0.22	37	0.52	0.38
13	0.57	0.38	38	0.45	0.43
14	0.45	0.43	39	0.67	0.38
15	0.64	0.33	40	0.53	0.70
16	0.69	0.24	41	0.62	0.30
17	0.57	0.48	42	0.50	0.44
18	0.38	0.38	43	0.57	0.38
19	0.74	0.52	44	0.71	0.29
20	0.18	0.40	45	0.48	0.24
21	0.21	-0.28	46	0.13	0.40
22	0.50	0.44	47	0.67	0.31
23	0.62	0.30	48	0.64	0.55
24	0.55	0.60	49	0.20	-0.12
25	0.56	0.08	50	0.60	0.61

ตารางที่ 12 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น  
ของ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.74	0.33	21	0.55	0.52
2	0.52	0.29	22	0.64	0.43
3	0.52	0.38	23	0.57	0.57
4	0.71	0.48	24	0.46	0.36
5	0.64	0.62	25	0.65	0.43
6	0.50	0.33	26	0.64	0.55
7	0.60	0.71	27	0.60	0.61
8	0.35	0.38	28	0.53	0.45
9	0.52	0.22	29	0.52	0.38
10	0.57	0.38	30	0.45	0.43
11	0.45	0.43	31	0.67	0.38
12	0.64	0.33	32	0.53	0.70
13	0.69	0.24	33	0.62	0.30
14	0.57	0.48	34	0.50	0.44
15	0.38	0.38	35	0.57	0.38
16	0.74	0.52	36	0.71	0.29
17	0.50	0.44	37	0.48	0.24
18	0.62	0.30	38	0.67	0.31
19	0.55	0.60	39	0.64	0.55
20	0.69	0.33	40	0.60	0.61

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability KR-20) = 0.84

ภาคผนวก ง

- แบบสอบถามความคิดเห็น
- ตัวอย่างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

## แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

ชื่อผู้สอบถาม..... ชื่อผู้ให้สอบถาม.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ..... เวลา.....

วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

**คำชี้แจง** แบบสอบถามชุดนี้ ใช้สำหรับสอบถามนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียน ได้แสดงความคิดเห็น และความรู้สึกที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ สังคม

**กรอบคำถามในการสอบถาม**

**ด้านที่ 1** ความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดให้?

.....

.....

.....

.....

**ด้านที่ 2** ความคิดเห็นต่อเนื้อหา

2. นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อเนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน?

.....

.....

.....

.....

**ด้านที่ 3** ความคิดเห็นต่อครูผู้สอน

3. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อครูผู้สอนอย่างไรบ้าง?

.....

.....

.....

.....

**ด้านที่ 4 ความคิดเห็นต่อการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมกิจกรรม**

4. นักเรียนต้องการให้ครูปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมกิจกรรมใดบ้าง?

.....

.....

.....

.....

5. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอบถาม

## แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

ชื่อผู้สอบถาม..... ชื่อผู้ให้สอบถาม.....  
 วันที่... .. เดือน... .. พ.ศ. .... เวลา... ..  
 วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้ ใช้สำหรับสอบถามนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น  
 และความรู้สึกร่วมที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ  
 สังคม

กรอบคำถามในการสอบถาม

### ด้านที่ 1 ความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดให้?

กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดสอนในวิชาชีววิทยาและเรื่องเกี่ยวกับอวัยวะ  
 การเดินทางของเอชดี และได้อธิบายถึงอวัยวะ

### ด้านที่ 2 ความคิดเห็นต่อเนื้อหา

2. นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อเนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน?

เนื้อหาที่เรียนสอดคล้องกับปัญหาของคนในท้องถิ่นที่กล่าวไว้ว่า  
 ปัญหาของพื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่ที่ประสบปัญหาเรื่อง  
 การขาดแคลนน้ำ และใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินไปในดิน  
 อากาศและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้

### ด้านที่ 3 ความคิดเห็นต่อครูผู้สอน

3. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อครูผู้สอนอย่างไรบ้าง?

คุณครูสอนวิชาชีววิทยาที่สอนมาตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น  
 ถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย คุณครูสอนดี

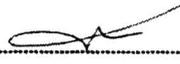
**คำถามที่ 4 ความคิดเห็นต่อการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมกิจกรรม**

**4. นักเรียนต้องการให้ครูปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมกิจกรรมใดบ้าง ?**

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

**5. ข้อเสนอแนะอื่นๆ**

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

ลงชื่อ  ผู้สอบถาม

**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน**

ชื่อผู้สอบถาม ดร.ศุภรดา สอนวิมล ชื่อผู้ให้สอบถาม พินิจดา สว่าง  
วันที่ 25 เดือน กันยายน พ.ศ. 2553 เวลา 13.00 น.  
วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้ ใช้สำหรับสอบถามนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น  
และความรู้สึกที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ  
สังคม

**กรอบคำถามในการสอบถาม**

**ด้านที่ 1 ความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้**

1. นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดให้?  
กิจกรรมเรียนรู้เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้  
สนใจมาก เพราะสนุกและได้ความรู้ใหม่ ๆ และได้ฝึกปฏิบัติ  
ได้ลงมือทำในสิ่งจริง และได้ออกมาแสดงความคิดเห็น  
กับเพื่อนๆ ไม่เบื่อเรียนอีกด้วย ประทับใจ

**ด้านที่ 2 ความคิดเห็นต่อเนื้อหา**

2. นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อเนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน?  
เนื้อหาเกี่ยวกับโรคภัยไข้เจ็บที่น่าสนใจ และเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

**ด้านที่ 3 ความคิดเห็นต่อครูผู้สอน**

3. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อครูผู้สอนอย่างไรบ้าง?  
คุณครูดี ประเด็นน่าสนใจ นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียน  
พร้อมทั้งสนใจใฝ่รู้เรื่องต่าง ๆ มากในวิชานี้



ภาคผนวก จ

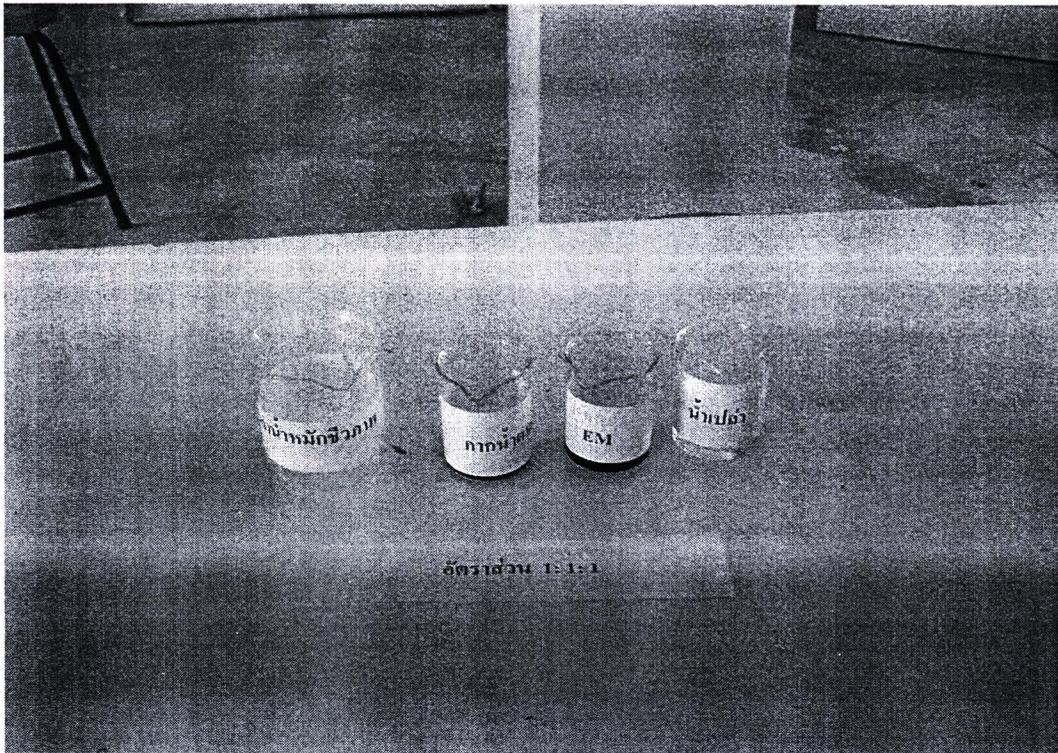
- ประมวลภาพกิจกรรม
- ตัวอย่างผลงานนักเรียน



ภาพที่ 6 นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 7 นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากเอกสารประกอบการสอน



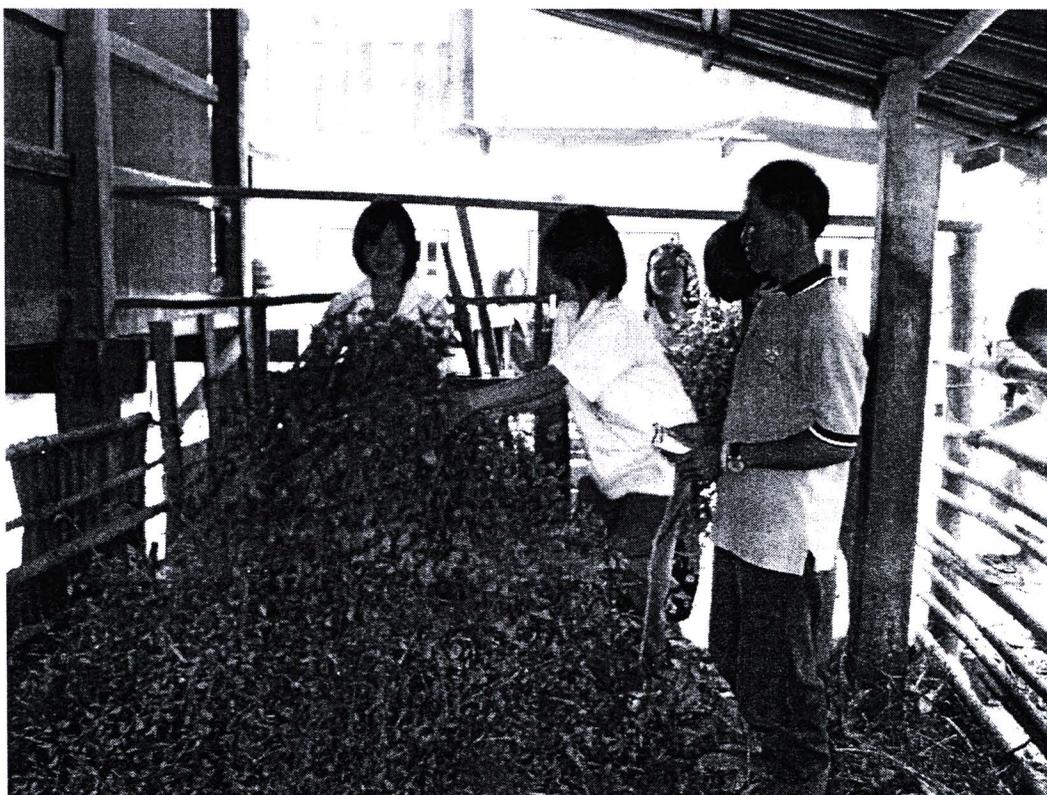
ภาพที่ 8 อัตราส่วนที่ใช้ในการทำน้ำหมักชีวภาพ



ภาพที่ 9 นักเรียนลงมือปฏิบัติทำน้ำหมักชีวภาพ



ภาพที่ 10 นักเรียนเรียนรู้รู้นอกห้องเรียนโดยวิทยากรชาวบ้าน (หมอดินอาสา)



ภาพที่ 11 นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ



ภาพที่ 12 นักเรียนทดสอบน้ำหมักชีวภาพกับน้ำเสีย



ภาพที่ 13 นักเรียนเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง



ภาพที่ 14 นักเรียนร่วมกันออกแบบการนำเสนอข้อมูล



ภาพที่ 15 นักเรียนร่วมกันจัดกระทำข้อมูลในการนำเสนอ



ภาพที่ 16 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน



ภาพที่ 17 นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม



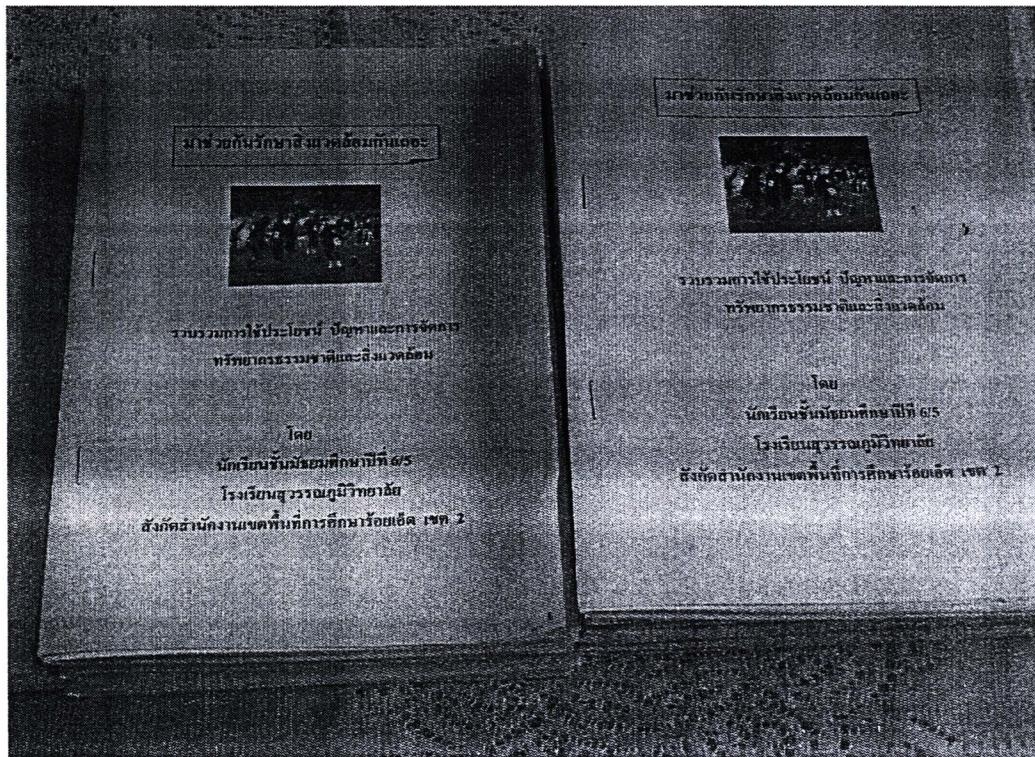
ภาพที่ 18 ครูและนักเรียนประชุมพบปะชี้แจงปัญหาและข้อค้นพบ



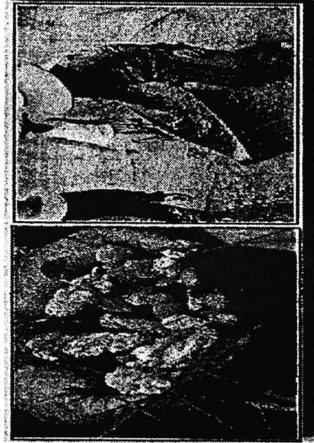
ภาพที่ 19 นักเรียนเผยแพร่ข้อมูลที่ได้จากการเรียนรู้แก่ชุมชน



ภาพที่ 20 นักเรียนเผยแพร่ข้อมูลโดยการจัดบอร์ด



ภาพที่ 21 นักเรียนเผยแพร่ข้อมูลโดยการจัดทำหนังสือเล่มเล็ก

<p><b>โครงการ</b></p> <p>เรื่อง แนวทางการป้องกันและกำจัดหอยเชอรี่</p>	<p><b>ความสำคัญ</b>ของโครงการ : เพื่อศึกษาประโยชน์และโทษของหอยเชอรี่ และต้องการศึกษาพฤติกรรมของหอยเชอรี่ เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากหอยเชอรี่</p>	<p>ชื่อผู้ทำโครงการ (Species group)</p> <p>1. นายสมภพ เวียงรัตน์ เลขที่ 3</p> <p>2. นายสมนทยา จันผือโปัด เลขที่ 5</p> <p>3. น.ส. จุไรวรรณ ศรีธร เลขที่ 8</p> <p>4. น.ส. ทรายขวัญ ทวีรัตน์ เลขที่ 9</p> <p>5. น.ส. ปาติดา แสงทอง เลขที่ 12</p> <p>6. น.ส. ปทุมพร แรมไพโร เลขที่ 16</p> <p>7. น.ส. วิษุฎา สุขสุวรรณ เลขที่ 8</p>
<p>3. ข้อมูลที่ใช้แก้ปัญหา คือ การจัดเก็บและทำลายหอยเชอรี่มี 3 วิธี ดังนี้</p> <p>1) วิธีการเป็นวิธีที่ได้ผลดีที่สุด ประหยัดปลอดภัยและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>2) อนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ</p> <p>3) การใช้สารเคมี</p> <p>4. แนวทางการแก้ปัญหา คือ 1. วิธีการ</p>	<p>จุดมุ่งหมาย:</p> <p>1. เพื่อศึกษาลักษณะต่างๆของหอยเชอรี่</p> <p>2. เพื่อศึกษาถึงโทษต่างๆที่เราพบในหอยเชอรี่ในปัจจุบัน</p> <p>3. เพื่อศึกษาถึงวิธีการป้องกันและการกำจัดหอยเชอรี่</p> <p>ขั้นตอนการดำเนินงาน: สืบค้นข้อมูลจากอินเตอร์เน็ตแล้วนำข้อมูลที่ได้มารวบรวม เรียบเรียงเป็นโครงการนำเสนอ</p>	<p>อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ</p> <p>นางอรอนงค์ สอนสนาม</p> <p>โรงเรียนสุวรรณภูมิ อำเภอสุวรรณภูมิ</p> <p>จังหวัดร้อยเอ็ด สพท.จ.อ.2</p>
<p>เป็นวิธีที่ใช้ได้ผลดีที่สุด ประหยัด ปลอดภัย และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>1.1 การจัดเก็บทำลายเมื่อพบตัวหอยและไข่ให้เก็บทำลายทันที</p>	<p>1. ปัญหา คือ หอยเชอรี่ตัวดำดำถึงทำลายพืชไร่</p> <p>2. สาเหตุของปัญหา คือ ในนามมีการระบาดของหอยเชอรี่จำนวนมาก หอยเชอรี่ลายคั้นเข้าโดยการก็กินคั้นเข้าทำให้คั้นข้าวไม่เจริญเติบโตเต็มที่</p>	

1.2 การดักและกั้น

- ตามทางน้ำผ่าน ให้ใช้สิ่งกีดขวางตาข่าย
- ฝือก ภาชนะดักปลา ดักจับหอยเชอรี่
- อุกหอยที่ฟักใหม่ ๆ สามารถลอยน้ำได้
- ควรใช้ตาข่ายถี่ ๆ กันขณะสูบน้ำเข้าข้าว หรือกั้นบริเวณทางน้ำไหล



1.3 การใช้ไม้หลักปักในนาข้าว

การล่อให้หอยมาวางไข่โดยใช้หลักปักในที่ลุ่มหรือทางที่หอยผ่าน เมื่อหอยเข้ามาวางไข่ตามหลักที่ปักไว้ทำให้ง่ายต่อการเก็บไข่หอยไปทำลาย

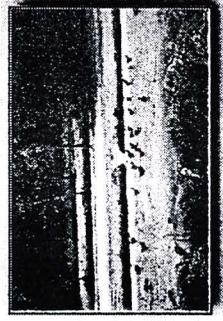


1.4 การใช้เชื้อล่อ พิษทุกชนิดใช้เป็นเชื้อล่อหอยเชอรี่ได้ หอยจะเข้ามากินและหลบซ่อนตัวพิษที่หอยชอบกิน เช่น ใบผัก ใบมันเทศ ใบมันตำปะหลัง ใบมะละกอ หรือพืชอื่น ๆ ที่มียางขาวคล้ายน้ำมัน



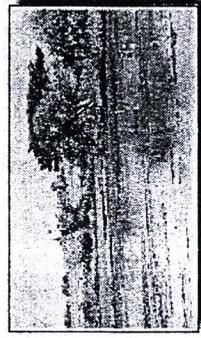
2. โดยชีววิธี

2.1 ใช้ศัตรูธรรมชาติช่วยกันกำจัดฝูงเป็ดเก็บกินลูกหอย



2.2 อนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ

โดยปกติในธรรมชาติมีศัตรูหอยเชอรี่อยู่หลายชนิดที่ควรอนุรักษ์ เช่น นกกระยาง นกกระปูด นกอีลุ้ม นกปากห่าง และสัตว์ป่าบางชนิด ซึ่งสัตว์เหล่านี้จะออกมาจะช่วยทำลายหอยเชอรี่แล้ว ยังทำให้ธรรมชาติสวยงามอีกด้วย



3. การใช้สารเคมี กรณีที่หอยระบาดมาก หรือในแหล่งที่ไม่สามารถกำจัดด้วยวิธีการอื่นได้ สารเคมียังมีความจำเป็น แต่มีข้อควรระวังเรื่องเปลือกหอยที่ตายอาจจะบาดเท้าผู้ตกลงไปปฏิบัติงานบริเวณนั้นได้

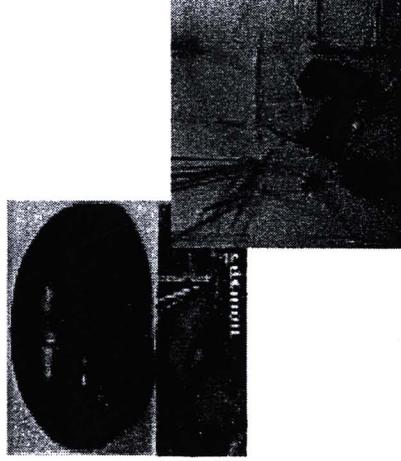
3.1 สารคอปเปอร์ซัลเฟต (จุนดี) ชนิดผงสีฟ้า เป็นสารที่ใช้ป้องกันและกำจัดหอยเชอร์รี่ได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพสูง ราคาถูกและไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้สารนี้ในอัตรา 1 ก.ก./ไร่ ละลายน้ำแล้วฉีดพ่นด้วยเครื่องพ่นสารเคมี หรือรดด้วยบัวให้ทั่วแปลงนาที่มีระดับน้ำสูงไม่เกิน 5 ซม. สามารถกำจัดหอยเชอร์รี่ได้ภายใน 24 ชม.

3.2 สารเคมีนิโคตซาไมด์ 20 % อีซี (ไบลูไซค์) อัตรา 160 ซี.ซี./ไร่ ผสมกับน้ำแล้วฉีดพ่นในนาข้าวที่มีระดับน้ำสูงไม่เกิน 5 ซม.

3.3 สารเคมีเมทิลดีไฮด์ ชื่อการค้า แองโกสติก เป็นเหยื่อพิษสำเร็จรูปใช้หว่านในนาข้าว อัตรา 0.5 ก.ก./ไร่

5. ผลการแก้ปัญหา คือ หอยเชอร์รี่มีปริมาณลดลง ต้นข้าวอุดมสมบูรณ์ และทำให้ปริมาณข้าวมีผลผลิตและคุณภาพดีขึ้น

6. การนำไปใช้ประโยชน์ คือ สามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำโครงการนี้ไปเผยแพร่ให้เกษตรกรพ่อแม่ ผู้ปกครองและผู้สนใจนำวิธีการป้องกันกำจัดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากหอยเชอร์รี่ที่ระบาดในนาข้าว



ภาพแสดงหอยเชอร์รี่ในนาข้าว

# โครงการ ชีววิทยา

## เรื่อง : ดินขาดความสมดุลสมบูรณ์

คณะผู้จัดทำโครงการ :

1. นายพรเสถียร	ฉันทานกสอง	เลขที่	2
2. น.ส. กัญชณา	พิณพจน์สองหน้า	.	7
3. น.ส. จิรวา	เพชรดี	.	18
4. น.ส. จิสร	วิมลศักดิ์	.	20
5. น.ส. พิณสมัย	ภาณุวัฒนา	.	22
6. น.ส. จิรมา	นงนงค์	.	37

วัตถุประสงค์การศึกษา : ศึกษาธรรมชาติ ลักษณะดิน

ควมสำคัญของการศึกษา : ดินเป็นทรัพยากรที่เริ่มต้นของพืชและสัตว์ และมีความสำคัญต่อมนุษย์ โดยตรงและอ้อม เกษตรกร เพราะดินที่เสื่อมโทรมทำให้พืชผลผลิตต่ำ ทำให้เกษตรกรลำบาก เพื่อศึกษาถึงผลกระทบ

จุดประสงค์ : เพื่อศึกษาธรรมชาติของดินที่ขาดความสมดุล และหาวิธีแก้ไข ปัญหาการขาดความสมดุลของดินและการขาดธาตุอาหารของดิน

ขั้นตอนการดำเนินงาน



No. 2  
Date / /

1) ปัญหา : การขาดรายได้จากรายการพาณิชย์ที่ติดลบแล้ว หรือ  
ทำไม่ได้ ทำให้เกิดผลกระทบต่อรายได้ของบุคคล

2) สาเหตุของปัญหา : 1) การขาดทุนที่ปกติของงานขายปลีก ทำให้  
น้ำฝนระคายเคืองน้ำดื่มที่มีรสขมของผลรวมที่ไปขาย  
2) การขาดกำไร หรือขาดทุนไปบ้าง ก็ไม่ทราบ  
ผลกำไรที่อยู่ที่ใดบ้าง ซึ่งจะมีกำไรต่อวันหรือกำไร  
3) การทำ - ทำจนหรือการขาดกำไรแบบ  
ซ้ำซาก ผลต่อรายได้รวมแล้วไม่กำไร และการขาดกำไร  
จวนตัว

1) การขาดทุนเร็ววิธีที่เร็ววิธี โดยที่  
ผู้ถือหุ้นวิจลางจากเงินฝากของธุรกิจหรือที่  
หมดกตด้วย

2) ข้อสังเกตที่เห็นได้ชัด : การขาดกำไรติดลบ เห็นการว่างงานการของ  
ของพื้นที่ทางตอนใต้ของจังหวัดตากของผลรวม  
ไปก่อน ส่วนใหญ่แล้วจากเงินลงทุนที่ขาด ที่ขาด  
ว่างงานการที่ว่างงานหรือขาดทุนที่ว่างงาน  
กว่าสามปีแล้วขาดทุน และวิจลางผลรวมขึ้นกับ  
ขาดทุนที่ขาดไป ซึ่งได้ผลเช่นว่างงานการแล้ว  
เมื่อผลรวมของเงินได้เห็นแล้ว ผลรวมที่ได้จากราย  
รแสดงในรายงาน ทำให้เห็นกำไรแล้วเงินได้จาก  
และเงินรายได้เห็นจากผลรวม ไม่เกิดผลรวมแล้ว  
หรือขาดเงิน ไม่เกิดน้ำที่ผล



๑) แนวทางแก้ไข : ให้ปรับลดงานในหน้าที่เกษตรกรรมในกรณีการบำรุง  
รักษาพื้นที่ดิน โดยใช้วิธีการปลูกพืชปกคลุม  
การปลูกพืชแซมบริเวณ ไร่ปลูกพืชชนิดเดียว  
ซ้ำแถว และกรณีที่อยู่ในบริเวณที่ลาดชันของ  
การปลูกต้นไม้ กระจายในพื้นที่ลาดชัน  
ที่พืชมักมีการทำเกษตร และช่วยเพิ่มธาตุ  
อาหารในดินที่อื่น ที่พื้นดินมีดินอุดมสมบูรณ์

๒) ผลกระทบกับชุมชน : อันที่เกษตรการทำสวน ทำไร่ ทำนา  
ที่อุดมสมบูรณ์ไม่เกิดการนำพาสาร  
ลงสู่ลำน้ำ

๓) การนำไปใช้ประโยชน์ : เราสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิต  
ประจำวันได้ อย่างเช่น หากเราปลูกพืชผัก  
สวนครัวในบริเวณสวน หากเกิดปัญหาเกี่ยวกับ  
พื้นดินขาดความอุดมสมบูรณ์ เราก็สามารถนำวิธี  
ที่เรียนรู้อาจใช้วิธีปลูกพืชคลุมดิน  
ได้ และเราก็สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้  
ทดแทนสารเคมีได้ให้เกษตรกรได้มีความรู้  
เข้าใจกับพ่อค้าแม่ค้า ซึ่งดีแก่เกษตรกร  
ด้วย และเราสามารถนำความรู้ที่ได้ไปช่วยเกษตรกร  
ได้

เอกสารอ้างอิง : [www.google.com](http://www.google.com)  
หนังสือคู่มือ การผสมปุ๋ยหมักอินทรีย์จากเศษพืชและ  
และใบไม้ตาม ขั้นตอนผลิตปุ๋ยหมักที่ 6 .



แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ ส. วิสุทธร .....นามสกุล ศรีจันทร์ .....ชั้น ป.6/5 เลขที่ 41 .....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้พร้อมกับวางแผนดำเนินการหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ตามขั้นตอนที่กำหนดให้ต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1 : หัวข้อ: Re:ปลาน้ำห้วยเหนือร้อยเอ็ดลอยคายนกลื่อน ชาวบ้านชี้โรงงานเป็นเหตุ

เริ่มหัวข้อ โดย: กร ที่ 22 กรกฎาคม 2007, 13:23:44 PM



ชาวบ้านโยโรงงานแอบปล่อยน้ำเสียลงลำน้ำห้วยเหนือ ปลาตายนับล้านตัว นำส่งกลิ่นเหม็นคุ้ง องค์กรท้องถิ่นชี้หน่วยงานรับผิดชอบเร่งตรวจสอบต้นเหตุ และเตรียมแจ้งความดำเนินคดี

กรุงเทพธุรกิจออนไลน์ : เมื่อเวลา 08.10 น. นายสมศักดิ์ มะลาไสย ผู้ใหญ่บ้านเหล่ากล้วย หมู่ 6 ต.เหนือเมือง อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด ระบุว่าพบปลาลอยคายเป็นเบือในลำน้ำห้วยเหนือ ส่งกลิ่นนำเหม็น มีขนาดตั้งแต่เล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ เช่นปลาคุก ปลาช่อน ส่วนใหญ่เป็นปลานิล ปลาขาว ปลาช็อคเกอร์ ปลาหมอ ปลาสลิด กระดี่ รวมทั้ง ปลาหลด ปลาไหล และสัตว์น้ำอื่น ๆ คายเป็นจำนวนมาก

นายประจิด บุญกาพิมพ์ นายกอบต.เหนือเมือง ซึ่งเดินทางไปตรวจสอบ กล่าวว่า ช่วงประมาณ 18.00 น.ของวันที่ 21 ก.ค.2550 ได้รับแจ้งจากชาวบ้านในระแวกว่าว้าว ควายของชาวบ้านที่เคยลงไปกินน้ำในลำห้วยไม่ยอมกินน้ำ เนื่องจากสาเหตุใดไม่ทราบ จากนั้นชาวบ้านส่วนที่อยูใกล้ช่วงประตูระบายน้ำจากคลองคูเมืองได้กลิ่นคล้ายแอมโมเนียอย่างรุนแรง จนในตอนรุ่งเช้าชาวบ้านพบว่า มีปลาคายเป็นเบือ ตั้งแต่ช่วงใกล้ประตูระบายน้ำของเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด ชาวไปคานลำห้วยกว่า 5 กม. และสร้างความเดือดร้อนให้กับชาวบ้านผู้หาเช้ากินค่ำทำอาชีพจับปลา - หอย เพื่อไปขายในตลาด และหาอยู่หากิน ไม่สามารถจับปลาเหมือนก่อน

จึงเตรียมประสานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด,สาธารณสุขจังหวัด,ประมงจังหวัด ,ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อนำน้ำไปวิเคราะห์หาสาเหตุ และเร่งตรวจสอบหาต้นเหตุของน้ำเน่าเสีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำเสียจากโรงแรมต่างๆ จากร้านเนื้อย่างเกาหลี,จากโรงงานปลาทุที่อยู่ใกล้สถานที่ดังกล่าวว่ามีใครแอบปล่อยสารเคมีประเภทแอม โมเนียลงไปในลำห้วยหรือไม่

ขณะเดียวกันนายสมศักดิ์ มะลาไสย ผอ.พ.ร้อมแกนนำชุมชนเตรียมเข้าแจ้งความกับเจ้าหน้าที่ตำรวจเพื่อดำเนินคดีกับ โรงงานที่มีการพิสูจน์ว่ากระทำการปล่อยน้ำเสียและเรียกร้องค่าเสียหายต่อไป จากกรณีดังกล่าวคาดว่าน้ำเน่าเสียจะขยายวงกว้างออกไปสู่ตอนล่างอย่างเช่นกรณีน้ำในลำน้ำชีเน่าเสียเมื่อหลายปีก่อน

ต่อมา นายสกลสฤษฎ์ บุญประดิษฐ์ ปลัดจังหวัดร้อยเอ็ด เปิดเผยว่า หลังจากเกิดเหตุได้มอบหมายให้จำจังหวัดร้อยเอ็ด ป้องกันอำเภอเมืองร้อยเอ็ด ประสานงานกับประมงจังหวัดร้อยเอ็ด ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดร้อยเอ็ด เพื่อทำการเก็บตัวอย่างน้ำ และปลาที่ตาย ไปทำการพิสูจน์หาข้อเท็จจริงของการตาย หากเป็น โรงงานปล่อยสารแอม โมเนียลงในลำห้วย หรือหนองน้ำสาธารณะ ต้องมีความคิด "ที่ผ่านมามีเคสมาแล้วที่คลองคูเมือง เมื่อต้นปีนี้ เกิดจากโรงงานน้ำดื่ม โรงงานน้ำแข็งที่ปล่อยแอม โมเนีย ลงในท่อระบายน้ำ จนทำให้ปลาตายเป็นจำนวนมาก เกิดความเสียหายมาแล้ว พร้อมกันนี้ได้ประกาศห้ามประชาชน ไม่ให้นำปลาที่ตายมาบริโภคแล้ว เนื่องจากเกรงว่า จะมีสารพิษตกค้างหากรับประทานหากเกิดอันตรายถึงแก่ชีวิต ได้" ปลัดจังหวัดร้อยเอ็ดระบุ

[http://www.bangkokbiznews.com/2007/07/22/WW10\\_WW10\\_news.php?newsid=85430](http://www.bangkokbiznews.com/2007/07/22/WW10_WW10_news.php?newsid=85430)

1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นคืออะไร ?  
 ทำในห้วยบึงใส (๑) รัดมเปิดออกเสีย เป็นลคกับเหตุทำน้ำ  
 ปลาในห้วยบึงใสถูกกินเป็นเมือ.

2. ปัญหาที่นักเรียนค้นพบจากเหตุการณ์ดังกล่าวจะมีสาเหตุมาจากอะไร ?  
 มีสารเคมีปนเปื้อนในน้ำ ซึ่งสารนี้มาจากโรงงาน  
 ตกลงในบึงใส

3. นักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมา เป็นพื้นฐานการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น ?

- ใช้หลักการวิทยาศาสตร์ ของเรื่อง ความดันอากาศกับน้ำในถังยกกันไว้  
 - ใช้วิธีนำน้ำจากถังที่มี สวิตซ์ทาง เครื่องแกว่งไปยังถังที่มีหลอดลม  
 - สวิตซ์ทาง เครื่องแกว่งมีหลอดลม

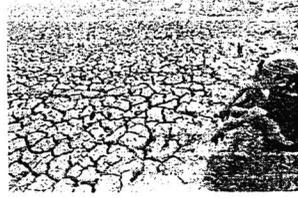
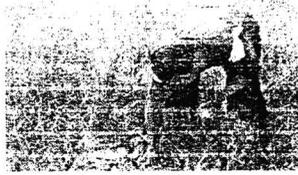
4. นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร ตรวจสอบว่าวิธีการแก้ไขปัญหานักเรียนที่เสนอมາสามารถ แก้ปัญหานี้ได้ ?

สังเกตการเปลี่ยนแปลงของหลอดลมหรือว่าหลอดลมที่แกว่ง  
 ทางขึ้น / และ สังเกตว่า เครื่องแกว่งได้แกว่ง

5. ถ้าชุมชนท้องถิ่นของนักเรียนที่อาศัยอยู่ประสบปัญหาเหมือนเหตุการณ์ดังกล่าว นักเรียนจะมี วิธีการแก้ปัญหาอย่างไร ?

คือให้คนในชุมชนในชุมชนนั้น มาช่วยกันคิดหาวิธี  
 มีทั้งคนที่มีบ้านน้ำท่วม และทำสวนแนวตั้งที่คนในชุมชน  
 ยอมรับได้

สถานการณ์ที่ 2 : ปัญหาสิ่งแวดล้อม



ในอดีต ปัญหาสิ่งแวดล้อมไม่รุนแรงนัก เพราะประชากรโลกมีน้อยตลอดจนมนุษย์มีความเป็นอยู่อย่างง่าย ๆ การทำลายระบบนิเวศการทำลายระบบสมดุลของธรรมชาติจึงมีน้อยแต่เมื่อประชากรโลกมากขึ้นความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์มีมากขึ้น มนุษย์ได้คิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ เช่น เครื่องจักร เครื่องยนต์ เพื่อความสะดวกสบาย เทคโนโลยีเหล่านี้มีส่วนส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรุนแรง เช่น รวมทั้งการผลิตสารบางชนิดเพื่อการเกษตรเพื่อการอุตสาหกรรมในการกระทำของมนุษย์ได้ไปทำลายระบบนิเวศ ทำลายความสมดุลของธรรมชาติโดยเฉพาะในเมืองใหญ่ ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษได้เพิ่มมากขึ้นทุกทีจนเป็นอันตรายต่อมนุษย์เองการทำลายสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติที่สำคัญคือการตัดไม้ทำลายป่าอันเป็นผลมาจากความต้องการขยายที่ทำกิน ขยายที่อยู่อาศัย และเพื่อนำไม้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ทำให้เกิดการตัดไม้ทำลายป่ามากขึ้นทั้งที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและไม่ถูกต้องซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ โดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนา เช่น ในทวีปเอเชีย แอฟริกาและลาตินอเมริกา การตัดไม้ทำลายป่าทำให้แหล่งดินน้ำลำธารถูกทำลายส่งผลให้แหล่งอาหารลดน้อยลง เกิดภาวะแห้งแล้ง ฝนฟ้าเริ่มแปรปรวนการเกษตรเริ่มมีปัญหา นอกจากนั้นสภาพการซึมซับมลพิษทางอากาศก็ลดศักยภาพลงด้วย นอกจากการตัดไม้ทำลายป่าแล้วปัญหาการทำลายระบบนิเวศก็เกิดขึ้นทั่วไป เช่น การทำลายสภาพป่าชายเลน การทำลายระบบนิเวศในทะเลและมหาสมุทร เป็นต้น การจะแก้ไขปัญหาสภาพแวดล้อมถูกทำลายที่สำคัญคือต้องลดการสร้างมลพิษทางอากาศและทางน้ำซึ่งการจะแก้ไขปัญหาก็ต้องใช้หลายมาตรการ ซึ่งน่าจะประกอบด้วยการพัฒนาคนใช้มาตรการบังคับจัดผังเมืองให้เหมาะสมฟื้นฟูสภาพแวดล้อมตลอดจนประสานความร่วมมือระหว่างประเทศให้ร่วมกันแก้ไขปัญหา ฯลฯ

1. นักเขียนคิดว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นคืออะไร ?
- ..... 1. มนุษย์ใช้สภาพแวดล้อมอย่างผิด ๆ .....  
 ..... 2. มนุษย์ใช้ทรัพยากรอย่างผิด ๆ .....  
 .....



2. ปัญหาที่นักเรียนค้นพบจากเหตุการณ์ดังกล่าวน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร ?

การที่วงรีมีสีม่วงแล้วเกิดหินโค้ด เมื่อเดินขบวนไปรอบๆ 100 เมตร ผลัด  
วงรีแล้วกลับมาที่รังนกกร ร.บ.บ.บ.บ.บ.

3. นักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมา  
เป็นพื้นฐานการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น ?

มีรูปประกอบภาพแสดงสีม่วงในดินนี้ มีกรรมกรคนใด หรือคนใด  
ที่มีคุณสมบัติ กรรมกรที่มีคุณสมบัติเพื่อความปลอดภัย  
แก่คนเดิน และ การติดตั้งสารเคมีหรือสารเคมี

4. นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร ตรวจสอบว่าวิธีการแก้ไขปัญหานักเรียนที่เสนอมานั้นสามารถ  
แก้ปัญหานั้นได้ ?

กรรมกรที่มี หรือ กรรมกรที่มีคุณสมบัติที่ดีกว่า ซึ่งดินที่มีกรรมกร  
และมีสีม่วงหรือสีม่วงเข้มขึ้น / คน หรืออาจสังเกตจากผลของกรรม  
กรที่มีสีม่วงเกิดขึ้นที่สีม่วงหรือสีม่วง เพราะหากพื้นที่นั้นแห้งหรือ  
สีม่วง หรือ กรรมกรที่มีคุณสมบัติ

5. ถ้าชุมชนท้องถิ่นของนักเรียนที่อาศัยอยู่ประสบปัญหาเหมือนเหตุการณ์ดังกล่าว นักเรียนจะมี  
วิธีการแก้ปัญหาอย่างไร ?

มีลูกพี่มีคุณสมบัติ หรือ มีลูกพี่มีคุณสมบัติ และลดกรรมกรที่มีสารเคมี  
สีม่วง มีลูกพี่มีคุณสมบัติ แก่กรรมกรเห็นอกเห็นใจคนอื่น

สถานการณ์ที่ 3

“ ป่ายูคาจะฆ่าใคร ? ”



ยูคาลิปตัสเป็นไม้พื้นเมืองของประเทศออสเตรเลีย มีมากกว่า 600 ชนิด แต่ที่ปลูกอย่างแพร่หลายในเชิงพาณิชย์ในบ้านเรา มีอยู่ชนิดเดียวคือ ยูคาลิปตัสคามาลดูลเลนซิส ยูคาลิปตัสต้นแรกยังมีชีวิตอยู่ในบริเวณพระที่นั่งวิมานเมฆ โดยปลูกเมื่อประมาณ 100 ปี มาแล้ว แต่เป็นยูคาลิปตัสในเชิงไม้ประดับ ยูคาลิปตัสมีชื่ออีกอย่างหนึ่งว่า “ต้นไม้ทุนนิยม” เนื่องจากไม้ยูคาลิปตัสมีความอดทนต่อสภาพแวดล้อม ต้นทุนในการดูแลรักษาค่า สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง หน่วยงานที่ส่งเสริมการปลูกยูคาลิปตัสคาดหวังว่าจะเป็น “พระเอกขี่ม้าขาว” แต่การปลูกป่ายูคาลิปตัสในเชิงอุตสาหกรรม โดยใช้พื้นที่จำนวนมากได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิตของประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้กับพื้นที่อยู่เสมอ เถกเช่นแถบตะวันตกเฉียงใต้ของยุโรป ประสบปัญหาแหล่งน้ำมีปริมาณลดลง ต้นไม้และพืชคลุมดินพื้นเมืองค่อยๆ ล้มหายตายจาก หน้าดินโคนลมหวนชะล้าง ไปอย่างรวดเร็ว ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ เพาะปลูกพืชอย่างอื่นผลผลิตลดลง ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของคนในพื้นที่ ข้อกล่าวอ้างที่ว่า จะปลูกเฉพาะในพื้นที่เสื่อมโทรมเท่านั้นก็ยังไม่น่าไว้ใจ เพราะผู้กำหนดพื้นที่คือคนของรัฐ หากนายทุนหยิบยื่นผลประโยชน์ให้เพียงพอละคนของรัฐบาลเห็นแก่ประโยชน์ส่วนตัว พื้นที่สีเขียวก็มีสิทธิ์ถูกแปลงโฉมให้เป็นพื้นที่เสื่อมโทรมได้ ในวงการวิชาการก็ยังแบ่งเป็นสองฝ่าย บางคนก็ทำวิจัยออกมาแล้วบอกว่ายูคาลิปตัสเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม บางคนกลับไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างการปลูกยูคาลิปตัสกับการเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม คงต้องดูกันต่อไปว่า “ข้อพิสูจน์ที่มองไม่เห็น” เกี่ยวกับนโยบายส่งเสริมปลูกต้นยูคาลิปตัส ของรัฐบาลสมัครในเร็ววันนี้ จะเป็นนโยบายสร้างเศรษฐกิจแก่ชาวรากหญ้า หรือจะเกิดความวุ่นวายกับฝ่ายที่คัดค้าน ซึ่งกระแสเริ่มมีเข้ามา และการส่งเสริมให้ปลูกอย่างไร ขอบเขต จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ สวนกระแสกับการรณรงค์ให้มีการลดภาวะโลกร้อนหรือไม่ ไม่นับรวมปัญหาการคราคร่า ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตแต่ไม่มีใครมองเห็นความแรงของ “ต้นยูคาลิปตัส” นอกจากแผ่นดินจะแตกกระแหงแล้ว บ้านเมืองยังร้อนเป็นไฟจากแรงการเมืองของแต่ละฝ่ายอีกต่างหาก :

(ข่าวศรายวัน หน้า 2 วันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551 ปีที่ 17 ฉบับที่ 6288 )

1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นคืออะไร ?

ดินฟ้าอากาศไม่เหมาะสม ฝนตกหนัก  
ไม่เหมาะให้ปริมาณดินชั้นล่าง

2. ปัญหาที่นักเรียนค้นพบจากเหตุการณ์ดังกล่าวน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร ?

การปลูกต้นไม้ดกเกินไปในปริมาณสูงๆ

3. นักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมา  
เป็นพื้นฐานการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น ?

การลดปริมาณ การปลูกต้นไม้ดกเกินไปที่จะมีการปลูกพืช  
ดกเกินไป เพื่อไม่ให้มีพืชพันธุ์ที่มากเกินไป

4. นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร ตรวจสอบว่าวิธีการแก้ไขปัญหานักเรียนที่เสนอมາสามารถ  
แก้ปัญหานั้นได้ ?

ดินฟ้าอากาศเหมาะสม มีดินไม่แห้งเกินไป  
ปลูกตามฤดูกาล

5. ถ้าชุมชนท้องถิ่นของนักเรียนที่อาศัยอยู่ประสบปัญหาเหมือนเหตุการณ์ดังกล่าว นักเรียนจะมี  
วิธีการแก้ปัญหาอย่างไร ?

ปลูกต้นไม้ที่ทนแล้งได้ ให้เกษตรกรร่วมมือกันดูแลพื้นที่  
ในท้องถิ่นของตนเอง

28/10/52

ภาคผนวก ฉ

- หนังสือราชการ
- รายนามผู้เชี่ยวชาญ



ที่ ศธ 0514.5.2.2/๒๕๕๒

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

20 สิงหาคม 2552

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาล

ด้วย นางอรอนงค์ สอนสนาม รหัสประจำตัว 515050072-6 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในการศึกษาครั้งนี้ ได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้เครื่องมือ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้น เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี คณะศึกษาศาสตร์ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ให้บุคคลดังกล่าว ดำเนินการทดลองใช้เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ตามความประสงค์ ในวันที่ 24 -26 สิงหาคม 2552

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 124

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเลข เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 084-6004233



ที่ ศษ 0514.5.2.2/154

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

20 สิงหาคม 2552

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสุวรรณภูมิวิทยาลัย

ด้วย นางอรอนงค์ สอนสนาม รหัสประจำตัว 515050072-6 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในการศึกษาครั้งนี้ ได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 ดังนั้น เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ให้บุคคลดังกล่าว ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ตามความประสงค์ ในระหว่างวันที่ 25 สิงหาคม – 30 กันยายน 2552

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 124

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเลข : เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 084-6004233



ที่ ศธ 0514.5/ว. ๕๕๕

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

30 กรกฎาคม 2552

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนฝายวิทยายน

ด้วย นางอรอนงค์ สอนสนาม รหัสประจำตัว 515050072-6 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาแบบสอบถาม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิจัย ก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้ว เห็นว่า นางรารวรรณ ศิริอุเทน ครูชำนาญการพิเศษ เป็นผู้มีมีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 316

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเลข เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 084-6004233



ที่ ศธ 0514.5/ว 159

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

30 กรกฎาคม 2552

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนแพศึกษา

ด้วย นางอรอนงค์ สอนสนาม รหัสประจำตัว 515050072-6 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาแบบสอบถาม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิจัย ก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้ว เห็นว่า นางชวนชื่น มะลิสา ครูวิทยฐานะชำนาญการ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 316

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเหตุ: เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 084-6004233



ที่ ศธ 0514.5/ว ๑๕๓

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

30 กรกฎาคม 2552

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนกุ๊กกาสิงห์ประชโสธรศรี

ด้วย นางอรอนงค์ สอนสนาม รหัสประจำตัว 515050072-6 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาแบบสอบถาม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิจัย ก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้ว เห็นว่า นางชมพูนุช แพงวงษ์ จันทระประทักษ์ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 316

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเลข: เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 084-6004233

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์วราวรรณ ศิริอุเทน  
 ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนฝางวิทยายน อำเภอบ้านฝาง  
 จังหวัดขอนแก่น  
 ได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการเรียนรู้และ  
 ยุทธศาสตร์เมตาคognitionชั้นทางการเรียน ตามแนวคิด  
 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ปัจจุบันศึกษาต่อ  
 ในระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา  
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. อาจารย์ชวนชื่น มะลิลา  
 ครูวิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนชุมแพศึกษา อำเภอชุมแพ  
 จังหวัดขอนแก่น  
 ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ  
 เจตคติต่อปัญหาลพิษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
 5 กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์-  
 เทคโนโลยีและสังคม (STS) กับการสอนปกติ
3. อาจารย์ชมพูนุช แพ่งวงษ์ จันทรประทีภย์  
 ครู ค.ศ. 1 โรงเรียนกู่กาสิงห์ประชาสรรค์  
 อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด  
 ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์  
 โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามรูปแบบการสอน  
 ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม  
 (STS)

### การเผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์

On-anong Sonsanam, (2009). Enhancing Grade 12 students' Everyday Life Problem Solving Ability and Learning Achievement on Human and Sustainable Environment through Science Technology and Society (STS) Theme. In: Regional Centre For Education In Science And Mathematics (SEAMEO). **3<sup>th</sup> CoSMEd.** Proceeding to the Third International Conference on Science and Mathematics Education (CoSMEd); 2009 Nov 10 – 12. Penang, Malaysia. (P. 281-287). Published by SEAMEO RECSAM.



## ประวัติผู้เขียน

นางอรอนงค์ สอนสนาม เกิดเมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2522 ภูมิลำเนา บ้านเลขที่ 1 หมู่ 4 ตำบลยางคำ อำเภอโพธาราย จังหวัดร้อยเอ็ด สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เมื่อปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตร บัณฑิตทางการสอน สาขาชีววิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เมื่อปีการศึกษา 2545 และศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2551 ปัจจุบันรับราชการครู ตำแหน่งครู อันดับ คศ. 1 โรงเรียนสุวรรณภูมิวิทยลัย ตำบลสระคู อำเภอสวรรภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ดเขต 2

