

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กนกพร มีครุฑ. แบบของการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้มนัดที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.

กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2523.

—. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2530.

—. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2532.

กาญจนา เกียรติประวัติ. นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. (อัดสำเนา)

โกวิท ประวาลพุกษ์. การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับอนาคต (ตามแนวหลักสูตรประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2534.

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, สำนักงาน. การศึกษาสำรวจปัญหามลพิษทางอากาศเนื่องจากยานพาหนะทางบกในกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2528. (อัดสำเนา)

—. ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์, 2530.

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, สำนักงาน. รายงานคุณภาพอากาศริมเส้นทางการจราจร
ในกรุงเทพมหานคร (2527-2532). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา,
2532.

—. รายงานคุณภาพอากาศและเสียงในประเทศไทย 2532. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2533.

คัมภีร์ สุขศรี. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยา
ศาสตร์ด้านความซื่อสัตย์ และมีน้ำใจเป็นกลาง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอน
โดยให้บทเรียนโมดูล กับการสอนตามคู่มือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.

คานาโอกะ, ชิคาโอะ และวิวัฒน์ ตัณฑพานิชกุล. มลภาวะอากาศ. กรุงเทพมหานคร:
สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2528.

จรัสโสม นาโค. การสร้างโมดูลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงานและการเปลี่ยนแปลง
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2521.

จิรภา หนูน้อย. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนัก
เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนแบบแก้ปัญหาที่ใช้สื่อ
ประสมกับการสอนแบบแก้ปัญหาตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะครุศาสตร์. ภาควิชามัธยมศึกษา. เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติ
การสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาด้วยวิธีสืบสอบ. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชามัธยมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม. เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง "การพัฒนาการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา
สำหรับครูระดับประถมศึกษาครั้งที่ 2". กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

- เจตนา เมืองมูล. การสร้างบทเรียนโมดูลกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่อง "ประชากรศึกษา" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้สอดคล้องกับสภาพและปัญหาท้องถิ่นในเขตตำบลป่าสัก อำเภอเมืองลำพูน จังหวัดลำพูน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2531.
- ฉลอง ทับศรี. การศึกษาการชอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นที่อยู่ในเมืองกับชนบทที่มีต่อสภาพลักษณะต่าง ๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2517.
- ชมพันธ์ กุญชร ฌ อุษุทธา. เอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร. ภาควิชาอุดมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. (อัดสำเนา)
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. มิตินี้ 3: นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520. (อัดสำเนา)
- _____. เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษาหน่วยที่ 1-5. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2523.
- ชุตินา อุ่นอก. การสำรวจความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมบริเวณชุมชนนิคมอุตสาหกรรมบางชัน ศึกษากรณี ผู้ที่อยู่อาศัยในและนอกเขตนิคมอุตสาหกรรมบางชัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล, 2527.
- เชิดชาย แววเที่ยงธรรม. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทน และเจตคติที่มีต่อการเรียนระหว่างการใช้บทเรียนสไลด์ เทปกับเทปโทรทัศน์ในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2529.
- ณรงค์ ฌ เชียงใหม่. มลพิษสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2525.
- ดิสัน แผล่ทองคำ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนทางการเรียนโดยใช้บทเรียนสไลด์ เทปกับบทเรียนเทปโทรทัศน์ภาพนิ่ง เรื่อง เทคนิคการถ่ายภาพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2530.

- ทิวา เอี่ยมสะอาด. การสร้างสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง "สภาวะแวดล้อมและการอนุรักษ์ธรรมชาติ" สำหรับสอนวิชาชีววิทยา ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2525.
- ธวัช ทิพย์พิทักษ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้โทรทัศน์ประกอบ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532.
- ธีระชัย ปุณณโชติ. การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป เส้นทางสู่อาจารย์ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- นิยม ทองอุดม. การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องบรรยากาศ โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์กับปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. นวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: พิษเนศ, 2519.
- นิรมล กลีบชุ่ม. ความรู้และพฤติกรรมของนักศึกษาวิทยาลัยครูเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล, 2534.
- บัณฑิต จุลาสัย. การสร้างสำนึกในเรื่อง สภาวะแวดล้อม. จุลสารสภาวะแวดล้อม 4 (มิถุนายน-กรกฎาคม 2528): 15-16
- บุญชม ศรีสะอาด. พัฒนาหลักสูตรและการสอน. ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2528. (อัดสำเนา)
- บุญญลักษณ์ พิมพ์า. การสร้างบทเรียนโมดูลวิชาภาษาไทยเรื่อง "ภาพยนตร์ 11" สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.
- บุญเทียม เขมาภิรัตน์, ควันพิชใน กทม. ไร่กว่าในตะวันออกกลาง. สยามรัฐ (25 กุมภาพันธ์ 2534 : 6)
- บุญมี ก้อนทอง. บทเรียนโมดูลเพื่อเสริมความรู้. วิทยาศาสตร์ 26(1 มกราคม 2518): 22.

- ประกอบ กรรณสูต. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. ปทุมธานี: บริษัท ศูนย์หนังสือ
ดร.ศรีสง่า จำกัด, 2528.
- ประทีป สยามชัย. "บทเรียนสำเร็จรูป" ในชุมชนทางวิชาการ. รายงานการประชุมทาง
วิชาการครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 1-5 สิงหาคม 2510 กรุงเทพมหานคร: กรมสามัญ
ศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2510.
- ประทวน อ่อนไสว. ผลการทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนแบบ
ส่วท. ของนักเรียนมัธยมชั้นศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- ประหยัด จิระวรวงศ์. หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์อมรการพิมพ์, 2532.
- ปราโมทย์ เทพพัลลภ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีเรียนด้วยตนเองจากเทปโทรทัศน์ สไลด์เทป และการเรียน
ในชั้นตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2521.
- ปรีศนา ใจทน. การเปรียบเทียบความรู้เรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการนำไปใช้ในชีวิต
ประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529
- ปรีชา กล่ำรัมย์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนัก
เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้รูปภาพ
และแผนภูมิกับที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์การทดลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- ปรีชา กาญจนกิจ. ความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษาที่ 12. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

- เป็รื่อง กุมุท. เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. (อัดสำเนา)
- พฤติพงษ์ เล็กศิริรัตน์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สไลด์เทปเสียงกับสมุดภาพโปรแกรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.
- พยุง สหะชาติ. การสร้างบทเรียนโมดูลงานช่างในบ้านวิชางานไม้ เรื่องไม้และเครื่องมืองานไม้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2532.
- พิมพันธ์ เดชะคุปต์. การสร้างบทเรียนโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง "มลภาวะ" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- ภัคตร์พิมล รัชตะนาจิน. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสในสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สไลด์แบบภาพเคลื่อนไหวและสไลด์แบบภาพนิ่ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- มานิต เรืองรัตน์. ความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- มูลนิธิโลกสีเขียว. อากาศ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทอมรินทร์ พรินติ้ง กรุ๊ป จำกัด, 2534.
- ฮอร์ช เสมอมิตร. การสร้างและทดลองใช้เทปโทรทัศน์สำหรับการสอนประชากรศึกษาเรื่องผลสืบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงประชากร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล, 2527.
- ราชบัณฑิตยสถาน. ศัพท์วิทยาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: บริษัทเพื่อนพิมพ์ จำกัด, 2532.
- วงศ์พันธ์ ลิปปเสณีย์, นิตยา มหาผล และ ชีระ เกรอด. มลภาวะอากาศ, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

- วรวรรณ พงษ์นิภากร. เปิดประเด็นเมื่อประชาชนเป็นฝ่ายรุก. จุลสารสภาวะแวดล้อม 9 (มีนาคม-เมษายน 2533): 28-29.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. / สื่อการสอน เทคโนโลยีการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2531.
- วาสนา ช่างหา. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2533.
- วิจิตร ศรีสอาด. "เทคนิควิทยาทางการศึกษา" การพิจารณานำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาปรับปรุงคุณภาพการประถมศึกษาในโรงเรียนที่มีครูสอนไม่ครบชั้น. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2516.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2525.
- วินัย วีระวัฒนานนท์. สิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2530.
- วิภาวดี ตูยอนนท์. โครงการจัดตั้งหน่วยเทคโนโลยีเคลื่อนที่เพื่อการศึกษาออกโรงเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- วิไลเจิด ทวีสิน. ส 012 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์, 2521.
- ศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร, มหาวิทยาลัย. สรุปรายงานการสัมมนาเรื่องบทบาทและแนวโน้มของเทคโนโลยีโทรทัศนศึกษา และการพัฒนาประเทศ เมื่อวันที่ 8-9 กรกฎาคม 2525. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร, 2525. (อัดสำเนา)
- สไบทอง อักษรานุเคราะห์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกษตรกรรมจากโทรทัศนที่ใช้ภาษาไทยกลางและภาษาไทยถิ่นเหนือของชาวนาในจังหวัดลำปาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

- สมชาย ลีตะกวังศ์. ความสัมพันธ์ระหว่างการชมเทปโทรทัศน์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- สมพร มันทนานชาติ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง "อากาศ" โดยให้ภาพถ่ายกับภาพการ์ตูนประกอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.
- สมศักดิ์ เจียมทะวงษ์. การทำสไลด์และฟิล์มสตอป. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน, ม.ป.ป. (อัดสำเนา)
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงเรียนและชุมชน. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2532.
- . เอกสารการสอนชุดวิชาสถิติ วิจัย และการประเมินผลการศึกษา หน้าที่ 11-15. พิมพ์ครั้งที่ 11. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2532.
- สุทิน กรินทร์รากุล. ความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเป็นพิษของนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา ย่านอุตสาหกรรม จังหวัดสมุทรปราการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- สุนันท์ ปัทมาคม. การผลิตสื่อประสมสไลด์ประกอบเสียง. โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530. (อัดสำเนา)
- สุนันทา ลิมอารีย์. การเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาสังคมศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.
- สุภาภรณ์ ภูพลอย. การเปรียบเทียบมโนทัศน์สิ่งแวดล้อม ศึกษาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และแผนการเรียนภาษา-สังคมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

- สุน อมรวิวัฒน์. เอกสารประกอบการสอนวิชา 413783 สัมมนาการประถมศึกษา.
กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
(อัดสำเนา)
- สุมาลี ศรีทองกิติกุล. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง การเปลี่ยนแปลง
ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.
- สุรณี โรจน์อารยานนท์. สภาวะแวดล้อมของเราตอนมลพิษสภาวะแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 3
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- สุรีย์ สุวรรณสร. การจัดทำและการใช้ชุดการเรียนการสอน CBVE. กรมอาชีวศึกษากระทรวง
ศึกษาธิการ, 2525. (อัดสำเนา)
- สุดสวาท เกศบุรมย์. ความคิดเห็นและความต้องการรายการวิดีโอเทปเพื่อการศึกษาด้านอาชีพ
สำหรับศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนจังหวัด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- สุนทร อนุเพชร. การสร้างและประเมินประสิทธิภาพบทเรียนโมดูลวิชาสังคมศึกษาเรื่อง "ประชาชน
กับการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม" ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติในโรงเรียนวิชรวิทยาจังหวัด
กำแพงเพชร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.
- เสน่ห์ ทิมสุกใส. ผลการใช้เทปโทรทัศน์เพื่อการสอนเรื่องการสร้างและซ่อมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์
จากแก้วสำหรับศึกษาปฏิกิริยาคีรี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิชาครูสกลนคร.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529.
- เสน่ห์ พบพาน. ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของประชาชนอำเภอ
นครหลวง: ศึกษากรณีกิจการอุตสาหกรรมในเขตเกษตรกรรม. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล, 2528.

- แสงสันต์ พาณิชย์, "อากาศกรุงเทพฯ วิกฤต ปัญหาที่ต้องเร่งแก้ไข " ประชาชาติธุรกิจ
(8-10 สิงหาคม 2534:35)
- เสาวณีย์ ลิกขามัณฑิต. การเรียนการสอนรายบุคคล. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2525. (อัดสำเนา)
- _____. หน่วยการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ, 2526. (อัดสำเนา)
- _____. โมดูล. ภาควิชาครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2528. (อัดสำเนา)
- อนุชิต ทวีรัตน์. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 6 ด้วยบทเรียนโมดูลกับการเรียนการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.

ภาษาอังกฤษ

- Anderson, Austin. The Effects of A Modular Biology Course on Attitude
Toward Biology. Dissertation Abstracts International 36 (October
1975): 2119 A.
- Arenda, Robert L. and Other. Handbook for the Development of
Instructional Modules in Competency-Based Teacher Education
Programs. New York: The Center for the study of Teaching, 1973.
- Burchett, Betty M. A Descriptive Study of Fourth, Fifth and Sixth
Grade Student's Attitude Relation to Environmental
Problems. Dissertation Abstracts International 32 (February
1972): 4439 A

- Chitwood, Juanita Carson. The Relationship Between Environmental Knowledge, Environmental Attitude and Locus of Control in Selected Youth Conservation Camp Enrollees. Dissertation Abstracts International 38(October 1977) : 2023 A.
- De Cecco, John P. The Psychology of Learning and Instruction: Educational Psychology. Engewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1968.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. New York: Mc Graw Hill, 1973.
- Hosley, Edward W. A Comparison of the Method of Instruction in Environment Education. Dissertation Abstracts International 36 (December 1975: 3392-3393 A.
- Houston, Robert W. Performances Education: Strategies and Resources for Developing a Competency-Based Teacher Education. New York: University of Houston, 1972.
- . and other. Development Instructional Modules: A Module Systems for Writing Modules. Houston, Texas: College of Education, University of Houston, 1972.
- Lawrence, Godon. Florida Modules on Generic Teacher Competencies: Modules on Modules. Florida: University of Florida Gainesville, 1973.
- Lowenfeld, Viktor. Creative and Mental Growth. New York: The Macmillan Co, 1982.

- Mc Carthy, C.S.J. Sister Ann M. An Evaluation of Primary Level Environmental Education Modules Upon the Attitude of Seven Years old. Dissertation Abstracts International 36 (February 1976): 5190 A.
- Neoske, Nancy R. A Comparative Study of the Effects of Different Instructional Treatment on Elementary Pupils Attitudes Toward the Urban Environment. Dissertation Abstracts International 35 (January 1975X: 4273-4274 A.
- Richmon, Jame M. A Survey of the Environmental Knowledge and Attitude of Fifth Year Students in England. Dissertation Abstracts International 37 (February 1977) : 5016 A.
- Walkosz, Vivian A. A Study of Environmental Ecological Education Program in the Elementary Grades in Selected Cities of Illinois. Dissertation Abstracts International 35 (November 1972): 1977 A.
- Winston, Babara J. The Relationship of Awarness to Concern for Environmental Selected High School Students. Dissertation Abstacts International 35 (December 1974) : 3412-3413 A.
- Zacher, Lawrance J. A Study of Factors Affecting of Environmental Knowledge of Eleventhe Grade Students in Montana. Dissertation Abstracts International 35 (February 1975): 4883 A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ชัมพันธ์ กุญชร ณ อยุธยา
รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
2. ดร.สุวัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา
หัวหน้างานอากาศเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม
สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ เทียนส่ง
สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา ภาควิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
4. รองศาสตราจารย์โรจน์ จะโนภาษ
ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. อาจารย์สุณี ตันติกุล
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยครูจันทระเกษม
6. อาจารย์วิมาน สุขกฤต
หัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดจันทบุรี
7. คุณคำภีร์ สุทธิพิทักษ์
ผู้เชี่ยวชาญพิเศษด้านอากาศ

ภาคผนวก ข

สถิติที่ใช้ในการวิจัย การคำนวณค่าสถิติ และรายละเอียดคะแนน

สถิติที่ใช้ในการวิจัยและการคำนวณค่าสถิติ

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนจากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

หรือ
$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N}$$

เมื่อ \bar{X} = มัชฌิมเลขคณิต

X = คะแนนของนักเรียน

f = ความถี่ของคะแนน

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$\sum X, \sum fX$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

(ประกอบ กรรณสูตร, 2528)

2. คำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

โดยใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum fX^2 - (\sum fX)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ

S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X = คะแนนของนักเรียน

f = ความถี่ของคะแนน

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

(ประกอบ กรรณสูตร, 2528)

3. การหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่อง
อากาศ แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องมลพิษทาง
อากาศเป็นรายข้อ ใช้สูตร

$$P = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

$$D = \frac{R_U - R_L}{f}$$

เมื่อ P = ระดับความยากของข้อสอบ

D = ค่าอำนาจจำแนก

R_U = จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบแต่ละข้อถูก

R_L = จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบแต่ละข้อถูก

f = จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มซึ่งต้องมีจำนวนเท่ากัน

(ประคอง กรรณสูตร, 2528)

4. ค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 ดังนี้

$$K-R 20 : r_{xx} = \frac{n}{n-1} [1 - \frac{\sum p q}{S_x^2}]$$

เมื่อ r_{xx} = สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง

n = จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

p = สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง

q = สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อผิด ($q = 1-p$)

pq = ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ (ผลคูณของสัดส่วน
ของผู้ที่ตอบถูกและตอบผิด)

$$\Sigma pq = \text{ผลบวกของ } pq \text{ ของทุก } q \text{ ข้อ}$$

$$S^2_x = \text{ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด หรือ}$$

$$= \text{ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานยกกำลังสอง}$$

(ประกอบ กรรณสูตร, 2528)

5. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล โดยใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma X}{N} \times 100}{A}$$

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma F}{N} \times 100}{B}$$

- เมื่อ
- E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรม
- E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบประเมินผลหลังเรียน
- ΣX = คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด
- A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
- Σf = คะแนนรวมของแบบทดสอบประเมินผลหลังเรียน
- B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบประเมินผลหลังเรียน
- N = จำนวนนักเรียน

(เสาวณีย์ ลิกขำบัณฑิต, 2525)

6. วิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนบทเรียนโดยโมดูลเพื่อดูความก้าวหน้าในการศึกษาบทเรียน โดยการทดสอบความมีนัยสำคัญด้วยการทดสอบค่าที (t-test) โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{(N \Sigma D^2) - (\Sigma D)^2 / (N-1)}}$$

เมื่อ D = ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังทดสอบ

ΣD = ผลรวมของค่า D ทุกตัว

N = จำนวนนักเรียน

7. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป และวิดีโอเทป โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS PS+ (Statistical Package for Social Science) และทดสอบค่าสถิติ F โดยใช้สูตร

แหล่งความแปรปรวน	Df'	SS' _{wv}	MS' _{wv}	F = $\frac{MS'_{av}}{MS'_{wv}}$
ระหว่างกลุ่ม	k-1	SS' _{av}	MS' _{av}	
ภายในกลุ่ม	k(n-1)	SS' _{wv}	MS' _{wv}	
รวม	N-2	SS' _{wv}		

$$\begin{aligned}
 SS'_{xy} &= \text{ผลบวกของกำลังสองของส่วนที่เหลือหรือส่วนที่ปรับแล้ว} \\
 &= Y^2 - \frac{(\Sigma XY)^2}{\Sigma X^2}
 \end{aligned}$$

$$MS = \text{ค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบน}$$

$$\begin{aligned}
 SS'_{\substack{xy \\ \substack{\text{ทั้งหมด}}}} &= \text{ผลบวกของกำลังสองของส่วนที่เหลือหรือส่วนที่ปรับแล้วทั้งหมด} \\
 &= \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma XY)^2}{\Sigma X^2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS'_{wxy} &= \text{ผลบวกกำลังสองของส่วนที่เหลือหรือส่วนที่ปรับแล้ว} \\
 &\quad \text{ภายในกลุ่ม} \\
 &= Y^2_w - \frac{(\Sigma XY_{wx})^2}{\Sigma X^2_w}
 \end{aligned}$$

$$MS'_{xy} = \frac{SS'_{xy}}{df}$$

$$MS'_{wxy} = \frac{SS'_{wxy}}{df}$$

$$SS'_{\substack{xy \\ \substack{\text{ทั้งหมด}}}} = SS'_{\substack{xy \\ \substack{\text{ทั้งหมด}}}} - SS'_{wxy}$$

(ประกอบ กรรณสูตร, 2528)

ตารางที่ 14 แสดงค่าระดับความยาก และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความรู้
พื้นฐานเรื่อง อากาศ

ข้อ	R_U	R_L	P	D	$q = 1-p$	pq
1	16	9	.78	.44	.22	.172
2	16	9	.78	.44	.22	.172
3	15	10	.78	.31	.22	.172
4	9	5	.44	.25	.56	.246
5	14	9	.72	.31	.28	.202
6	14	9	.72	.31	.28	.202
7	11	7	.56	.25	.44	.246
8	15	10	.78	.31	.22	.172
9	11	7	.56	.25	.44	.246
10	13	9	.69	.25	.31	.214

$$\Sigma pq = 2.044$$

ตารางที่ 15 แสดงการหาสัมประสิทธิ์แห่งความถี่ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน
เรื่อง อากาศ

คะแนน (X)	ความถี่ (f)
10	3
9	6
8	5
7	7
6	6
5	2
4	2
3	1

$$\Sigma fx = 230$$

$$\Sigma fx^2 = 1,756$$

$$N = 32$$

$$S^2 = \frac{N\Sigma fx^2 - (\Sigma fx)^2}{$$

$$N(N-1)}$$

$$= \frac{32(1756) - (230)^2}{$$

$$32(31)}$$

$$= 3.32$$

$$\begin{aligned}
 r_{xx} &= \frac{n(1 - \sum pq)}{n-1 \cdot S_x^2} \\
 &= \frac{10(1 - 2.044)}{9 \cdot 3.32} \\
 &= 1.11(1 - .616) \\
 &= 1.11 \times .384 \\
 &= .43
 \end{aligned}$$

ดังนั้นแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่อง อากาศ มีค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง

เท่ากับ .43

ตารางที่ 16 แสดงค่าระดับความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนและ
หลังเรียนบทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ

ข้อ	R_U	R_L	P	D	$q = 1-p$	pq
1	13	8	.66	.31	.34	.224
2	16	9	.78	.44	.22	.17
3	13	7	.63	.38	.37	.233
4	8	4	.38	.25	.62	.236
5	10	6	.50	.25	.50	.25
6	13	8	.66	.31	.34	.224
7	13	5	.56	.50	.44	.246
8	9	4	.40	.31	.60	.24
9	13	8	.66	.31	.34	.224
10	14	7	.66	.44	.34	.224
11	12	8	.63	.25	.37	.233
12	10	6	.50	.25	.50	.25
13	10	6	.50	.25	.50	.25
14	9	4	.40	.31	.60	.24
15	9	5	.44	.25	.56	.246
16	8	4	.38	.25	.62	.236
17	12	8	.63	.25	.37	.233
18	14	7	.66	.44	.34	.224
19	14	3	.53	.69	.47	.249
20	14	8	.69	.38	.31	.214
$\Sigma pq =$						4.646

ตารางที่ 17 แสดงการหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
บทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ

คะแนน (x)	ความถี่ (f)
17	1
16	2
15	1
14	4
13	5
12	6
11	2
10	3
9	1
8	2
7	4
2	1

$$\Sigma fx = 364 \quad N = 32$$

$$\Sigma fx^2 = 4,470$$

$$S^2 = \frac{N\Sigma fx^2 - (\Sigma fx)^2}{N(N-1)}$$

$$= \frac{32(4470) - (364)^2}{32(31)}$$

$$= 10.62$$

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} (1 - \frac{\Sigma pq}{S_x^2})$$

$$= \frac{20}{19} (1 - \frac{4.646}{10.62})$$

$$= 1.05 (1 - .437)$$

$$= 1.05 \times .563$$

$$= 1.05 \times .563$$

$$= .59$$

ดังนั้นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ มีค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงเท่ากับ .59

ตารางที่ 18 แสดงค่าระดับความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ

ข้อ	R_u	R_L	P	D	$q=1-p$	pq
1	6	2	.25	.25	.75	.188
2	13	4	.53	.56	.47	.249
3	13	8	.66	.31	.34	.224
4	12	8	.63	.25	.37	.233
5	14	7	.66	.44	.34	.224
6	12	6	.56	.38	.44	.246
7	16	9	.78	.44	.22	.172
8	13	8	.66	.31	.34	.224
9	8	4	.38	.25	.62	.236
10	15	9	.73	.38	.27	.197
11	12	6	.56	.38	.44	.246
12	9	5	.44	.25	.56	.246
13	11	6	.53	.31	.47	.249
14	12	7	.59	.31	.41	.242
15	14	8	.69	.38	.31	.214
16	8	4	.38	.25	.62	.236
17	12	6	.56	.38	.44	.246
18	15	6	.66	.56	.34	.224
19	9	5	.44	.25	.56	.246
20	8	4	.38	.25	.62	.236
Σpq						= 4.578

ตัวอย่างการคำนวณค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อที่ 1

ข้อมูล	R_U	=	6
	R_L	=	2
	f	=	16
แทนค่า	p	=	$\frac{6+2}{2(16)}$
		=	$\frac{12}{32}$
		=	0.25
แทนค่า	D	=	$\frac{6-2}{16}$
		=	$\frac{4}{16}$
		=	0.25

ตารางที่ 19 แสดงการหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ

คะแนน	ความถี่
17	1
16	2
15	3
14	2
13	5
12	3
11	4
10	4
8	1
7	2
6	2
5	1
4	1
3	1

$$\Sigma fx = 353$$

$$\Sigma fx^2 = 4,313$$

$$N = 32$$

$$S^2 = \frac{N\Sigma fx^2 - (\Sigma fx)^2}{N(N-1)}$$

$$= \frac{32(4313) - (353)^2}{32(31)}$$

$$= 13.52$$

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} (1 - \frac{\Sigma pq}{S_x^2})$$

$$= \frac{20}{19} (1 - \frac{4.578}{13.52})$$

$$= 1.05 (1 - .339)$$

$$= 1.05 \times .661$$

$$= .69$$

ดังนั้นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ มีค่าสัมประสิทธิ์
 แห่งความเที่ยงเท่ากับ .69

ตารางที่ 20 แสดงผลการทดลองกลุ่มใหญ่ บทเรียนโปรแกรมมีประสิทธิภาพ 98.33/92.33

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (20)	คะแนนแบบฝึกหัด (10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (20)
1	9	10	16
2	6	10	19
3	13	10	19
4	11	10	19
5	15	10	20
6	10	10	17
7	14	10	19
8	14	7	19
9	14	10	18
10	14	10	18
11	6	9	17
12	15	10	16
13	10	10	18
14	9	10	16
15	12	10	16
16	8	10	19
17	14	10	16
18	14	10	16
19	14	10	18

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (20)	คะแนนแบบฝึกหัด (10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (20)
20	10	10	18
21	13	10	18
22	13	10	18
23	11	10	20
24	6	10	19
25	13	10	20
26	10	9	16
27	13	10	19
28	9	10	19
29	10	10	15
30	14	10	17
รวม	344	295	554
เฉลี่ย	11.47	9.83	18.47
คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ	57.33	98.33	92.33

ตารางที่ 21 แสดงผลการทดลองกลุ่มใหญ่ สไลด์เทปมีประสิทธิภาพ 92.33/89.67

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (20)	คะแนนแบบฝึกหัด (10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (20)
1	9	9	18
2	8	10	16
3	5	8	20
4	10	9	17
5	6	10	18
6	7	10	20
7	11	9	18
8	5	9	20
9	9	10	19
10	6	8	16
11	11	10	20
12	7	10	16
13	9	10	16
14	8	9	20
15	8	10	20
16	4	9	18
17	14	9	16
18	3	9	20
19	5	10	18

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (20)	คะแนนแบบฝึกหัด (10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (20)
20	10	10	17
21	5	9	16
22	14	9	18
23	8	9	16
24	5	9	16
25	3	9	18
26	14	10	20
27	7	10	16
28	5	8	19
29	6	8	17
30	5	8	19
รวม	227	277	538
เฉลี่ย	7.57	9.23	17.93
คะแนนเฉลี่ย	37.83	92.33	89.67
ร้อยละ			

ตารางที่ 22 แสดงผลการทดลองกลุ่มใหญ่ วิดีโอเทปมีประสิทธิภาพ 94.67/90.83

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (20)	คะแนนแบบฝึกหัด (10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (20)
1	9	9	18
2	12	9	20
3	8	10	19
4	4	10	16
5	6	10	20
6	15	10	19
7	5	10	16
8	7	10	20
9	12	8	17
10	5	9	17
11	5	9	18
12	13	9	16
13	7	9	20
14	14	10	20
15	12	10	19
16	14	10	18
17	14	10	16
18	7	10	17
19	10	10	18

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (20)	คะแนนแบบฝึกหัด (10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (20)
20	11	7	18
21	7	9	18
22	14	9	17
23	14	9	19
24	14	10	16
25	5	10	20
26	15	10	20
27	15	10	17
28	8	10	20
29	10	8	19
30	11	10	19
รวม	303	284	545
เฉลี่ย	10.1	9.47	18.17
คะแนนเฉลี่ย	50.50	94.67	90.83
ร้อยละ			

ตารางที่ 23 การทดสอบค่าทีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมเลือกซึ่งเป็นบทเรียน
โปรแกรม

นักเรียนคนที่	ก่อนการทดลอง (20)	หลังการทดลอง (20)	D	D ²
1	12	14	2	4
2	13	18	5	25
3	7	16	9	81
4	11	12	1	1
5	13	16	3	9
6	13	16	3	9
7	7	14	7	49
8	12	15	3	9
9	15	16	1	1
10	12	15	3	9
11	14	17	3	9
12	13	15	2	4
13	13	15	2	4
14	9	14	5	25
15	10	12	2	4
16	12	16	4	16
17	13	16	3	9

นักเรียนคนที่	ก่อนการทดลอง (20)	หลังการทดลอง (20)	D	D ²
18	13	16	3	9
19	14	16	2	4
20	9	12	3	9
21	9	16	7	49
22	12	16	4	16
23	11	16	5	25
24	7	14	7	49
25	6	12	6	36
26	10	12	2	4
27	10	12	2	4
28	8	16	8	64
29	11	15	4	16
30	12	15	3	9
รวม	331	445	114	562
เฉลี่ย	11.03	14.83	3.8	
คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ	55.16	74.16	19.00	

$$\text{จากสูตร } t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N - 1}}}$$

$$\text{ข้อมูล } \Sigma D = 114$$

$$\Sigma D^2 = 562$$

$$N^2 = 30$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } t &= \frac{114}{\sqrt{\frac{30(562) - (114)^2}{30-1}}} \\ &= 9.88 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 df (30 - 1) = 29 t มีค่า 2.46 ค่า t ที่คำนวณได้ 9.88 > 2.46 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่เรียนโดยใช้กิจกรรมเลือกซึ่งเป็นบทเรียนโปรแกรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 24 การทดสอบค่าที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมเลือกซึ่งเป็นสไลด์เทป

นักเรียนคนที่	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	D	D ²
1	2	10	8	64
2	7	11	4	16
3	8	15	7	49
4	11	15	4	16
5	10	16	6	36
6	7	14	7	49
7	14	16	2	4
8	8	13	5	25
9	10	14	4	16
10	3	10	7	49
11	11	15	4	16
12	5	11	6	36
13	9	16	7	49
14	7	12	5	25
15	10	13	3	9
16	10	13	3	9
17	8	13	5	25
18	8	13	5	25
19	5	12	7	49

นักเรียนคนที่	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	D	D ²
20	8	15	7	49
21	6	12	6	36
22	14	17	3	9
23	9	13	4	16
24	7	14	7	49
25	7	10	3	9
26	12	18	6	36
27	10	12	2	4
28	7	11	4	16
29	10	14	4	16
30	3	11	8	64
รวม	246	399	153	871
เฉลี่ย	8.2	13.3	5.1	
คะแนนเฉลี่ย	41.00	66.50	25.50	
ร้อยละ				

$$\text{จากสูตร } t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N - 1}}}$$

$$\text{ข้อมูล } \Sigma D = 153$$

$$\Sigma D^2 = 871$$

$$N^2 = 30$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } t &= \frac{153}{\sqrt{\frac{30(871) - (153)^2}{30-1}}} \\ &= 15.79 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 df (30 - 1) = 29 t มีค่า 2.46 ค่า t ที่คำนวณได้ 15.79 > 2.46 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่เรียนโดยใช้กิจกรรมเลือกซึ่งเป็นสไลด์เทปแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 25 การทดสอบค่าทีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมเลือกซึ่งเป็นวิดีโอเทป

นักเรียนคนที่	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	D	D ²
1	10	12	2	4
2	14	17	3	9
3	6	13	7	49
4	10	13	3	9
5	9	15	6	36
6	13	17	4	16
7	12	14	2	4
8	8	17	9	81
9	15	16	1	1
10	9	13	4	16
11	11	14	3	9
12	15	18	3	9
13	13	15	2	4
14	12	12	0	0
15	11	15	4	16
16	11	15	4	16
17	15	16	1	1
18	10	13	3	9
19	12	14	2	4

นักเรียนคนที่	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	D	D ²
20	9	14	5	25
21	10	13	3	9
22	14	17	3	9
23	14	18	4	16
24	11	16	5	25
25	12	16	4	16
26	13	16	3	9
27	11	15	4	16
28	5	14	9	81
29	8	12	4	16
30	12	16	4	16
รวม	335	446	111	531
เฉลี่ย	11.17	14.87	3.7	
คะแนนเฉลี่ย	55.85	74.35	18.50	
ร้อยละ				

$$\text{จากสูตร } t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N - 1}}}$$

$$\text{ข้อมูล } \Sigma D = 107$$

$$\Sigma D^2 = 515$$

$$N = 30$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } t &= \frac{111}{\sqrt{\frac{30(531) - (111)^2}{30-1}}} \\ &= 9.95 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 df (30 - 1) = 29 t มีค่า 2.46 ค่า t ที่คำนวณได้ 9.11 > 2.46 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่เรียนโดยใช้กิจกรรมเลือกซึ่งเป็นวิดีโอเทปแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 26 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (x) และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Y) บทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้กิจกรรมเลือกซึ่งเป็นบทเรียนบนโปรแกรม (กลุ่มที่ 1) สไลด์เทป (กลุ่มที่ 2) และวิดีโอเทป (กลุ่มที่ 3)

คนที่	กลุ่มที่ 1			กลุ่มที่ 2			กลุ่มที่ 3		
	X	Y	XY	X	Y	XY	X	Y	XY
1	12	14	168	2	10	20	10	12	120
2	13	18	234	7	11	77	14	17	238
3	7	16	112	8	15	120	6	13	78
4	11	12	132	11	15	165	10	13	130
5	13	16	208	10	16	160	9	15	135
6	13	16	208	7	14	98	13	17	221
7	7	14	98	14	16	224	12	14	168
8	12	15	180	8	13	104	8	17	136
9	15	16	240	10	14	140	15	16	240
10	12	15	180	3	10	30	9	13	117
11	14	17	238	11	15	165	11	14	154
12	13	15	195	5	11	55	15	18	270
13	13	13	169	9	16	144	13	15	195
14	9	14	126	7	12	84	12	12	144
15	10	12	120	10	13	130	11	15	165
16	12	16	192	10	13	130	11	15	165

คนที่	กลุ่มที่ 1			กลุ่มที่ 2			กลุ่มที่ 3		
	X	Y	XY	X	Y	XY	x	Y	XY
17	13	16	208	8	13	104	15	16	240
18	13	16	208	8	13	104	10	13	130
19	14	16	224	5	12	60	12	14	168
20	9	12	108	8	15	120	9	14	126
21	9	16	144	6	12	72	10	13	130
22	12	16	192	14	17	238	14	17	238
23	11	16	176	9	13	117	14	18	252
24	7	14	98	7	14	98	11	16	176
25	6	12	72	7	10	70	12	16	192
26	10	12	120	12	18	216	13	16	208
27	10	12	120	10	12	120	11	15	165
28	8	16	128	7	11	77	5	14	70
29	11	15	165	10	14	140	8	12	96
30	12	15	180	3	11	33	12	16	192
รวม	331	445	4943	246	399	3415	335	446	5059

ตารางที่ 27 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรม (กลุ่มที่ 1) สไลด์
เทป (กลุ่มที่ 2) และวิดีโอเทป (กลุ่มที่ 3) คิดเป็นร้อยละ

คนที่	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1	14	70	10	50	12	60
2	18	90	11	55	17	85
3	16	80	15	75	13	65
4	12	60	15	75	13	65
5	16	80	16	80	15	75
6	16	80	14	70	17	85
7	14	70	16	80	14	70
8	15	75	13	65	17	85
9	16	80	14	70	16	80
10	15	75	10	50	13	65
11	17	85	15	75	14	70
12	15	75	11	55	18	90
13	13	65	16	80	15	75
14	14	70	12	60	12	60
15	12	60	13	65	15	75
16	16	80	13	65	15	75
17	16	80	13	65	16	80

คนที่	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
18	16	80	13	65	13	65
19	16	80	12	60	14	70
20	12	60	15	75	14	70
21	16	80	12	60	13	65
22	16	80	17	85	17	85
23	16	80	13	65	18	90
24	14	70	14	70	16	80
25	12	60	10	50	16	80
26	12	60	18	90	16	80
27	12	60	12	60	15	75
28	16	80	11	55	14	70
29	15	75	14	70	12	60
30	15	75	11	55	16	80
รวมคนที่ได้ถึง 80%	14 คน		5 คน		12 คน	
คิดเป็นร้อยละ ของนักเรียน	46.67		16.67		40.00	

นักเรียน 90 คน หลังเรียนบทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ แล้วได้
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงเกณฑ์ 80% มี จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 34.44

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่อง อากาศ

แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ที่มีต่อกิจกรรมที่เรียน

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่อง อากาศ

จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยเขียนเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบ
ที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดกล่าวว่ได้ถูกต้อง

ก. เรามองเห็นอากาศได้	ข. อากาศไม่ต้องการที่อยู่
ค. อากาศมีอยู่เฉพาะแห่ง	ง. อากาศรอบๆ ตัวเรามี อุณหภูมิไม่คงที่

2. มนุษย์ขาดสิ่งใดจะทำให้ตายเป็นอันดับแรก

ก. น้ำ	ข. อากาศ
ค. อาหาร	ง. เครื่องนุ่งห่ม

3. สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์จากก๊าซใดสำหรับหายใจมากที่สุด

ก. ก๊าซออกซิเจน	ข. ก๊าซไนโตรเจน
ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	ง. ไอ้่น้ำ

4. กระบวนการใดที่ช่วยทำให้อากาศบริสุทธิ์

ก. คนปรุงอาหาร	ข. คนขับขวดขน
ค. พืชปรุงอาหาร	ง. สัตว์หายใจออก

5. ก๊าซใดที่ช่วยทำให้อากาศบริสุทธิ์

ก. ก๊าซไนโตรเจน	ข. ก๊าซออกซิเจน
ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	ง. ไอ้่น้ำ

6. เมื่อสิ่งมีชีวิตหายใจออกจะมีก๊าซใดเพิ่มขึ้น

ก. ก๊าซไนโตรเจน	ข. ก๊าซออกซิเจน
ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	ง. ถูกทุกข้อ

7. พืชใช้ประโยชน์จากก๊าซใดในการสังเคราะห์แสง
- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| ก. ก๊าซไนโตรเจน | ข. ก๊าซออกซิเจน |
| ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ | ง. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ |
8. พืชช่วยให้อากาศบริสุทธิ์ได้อย่างไร
- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| ก. ช่วยดูดอากาศเสียเข้าไป | ข. ช่วยให้เกิดความชุ่มชื้น |
| ค. ช่วยกรองฝุ่นละอองในอากาศ | ง. ช่วยกำจัดกลิ่นเหม็นในอากาศ |
9. เหตุใดแพทย์จึงแนะนำให้ผู้ป่วยไข้ไปพักผ่อนชายทะเล
- | |
|--|
| ก. มีสถานที่ให้ออกกำลังกาย |
| ข. มีอากาศบริสุทธิ์ช่วยทำให้ร่างกายแข็งแรงเร็วขึ้น |
| ค. มีอาหารทะเลสดช่วยทำให้ร่างกายแข็งแรงเร็วขึ้น |
| ง. ปราศจากเสียงรบกวนทำให้ได้พักผ่อนเต็มที่ |
10. ข้อใดทำให้อากาศเสียมากที่สุด
- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| ก. การขับรถยนต์ | ข. การประกอบอาหาร |
| ค. โรงงานปล่อยเขม่าควัน | ง. การทิ้งขยะมูลฝอยตามพื้น |
-

แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ
 ใช้เวลา 30 นาที ข้อละ 1 คะแนน

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยเขียนเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้า

คำตอบที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่ องค์ประกอบของอากาศโดยทั่วไป

ก. ไอน้ำ	ข. ก๊าซต่างๆ
ค. ฝุ่นละออง	ง. แร่ธาตุ
2. องค์ประกอบของอากาศตามปกติจะประกอบด้วยก๊าซออกซิเจนประมาณกี่ %

ก. 94 %	ข. 78 %
ค. 21 %	ง. 1 %
3. ก๊าซใดที่มีในอากาศมากแล้วไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

ก. ก๊าซออกซิเจน	ข. ไอน้ำ
ค. ก๊าซเฉื่อย	ง. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
4. ถ้านักเรียนบังเอิญติดอยู่ในลิฟต์ติดต่อกันเป็นชั่วโมงจะเป็นอันตรายต่อร่างกาย
 เพราะเหตุใด

ก. เกิดมลพิษทางอากาศ	ข. ขาดก๊าซออกซิเจน
ค. มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก	ง. ถูกทุกข้อ
5. การกระทำข้อใดไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

ก. การพนัน	ข. การก่อสร้าง
ค. การขับรถจักรยาน	ง. การทิ้งซากสัตว์ลงในน้ำ

20. ปัญหามลพิษทางอากาศใครควรจะเป็นผู้แก้

ก. ภาคเอกชน

ข. ทางราชการ

ค. ประชาชน

ง. ต้องร่วมมือกันทุกฝ่าย

แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ

ใช้เวลา 30 นาที ข้อละ 1 คะแนน

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยเขียนเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูก
 ต้องที่สุด ในกระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่ก๊าซที่มีอยู่ในอากาศโดยทั่ว ๆ ไป ตามธรรมชาติ

ก. ก๊าซเฉื่อย	ข. ก๊าซไนโตรเจน
ค. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์	ง. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

2. "ภาวะอากาศที่มีก๊าซออกซิเจนน้อย มีฝนละออง เขม่าควัน ก๊าซพิษหรือสารพิษปะปนใน
 อากาศมากจนก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตหรือทำลายความเสียหายให้แก่ทรัพย์สิน"
 ข้อความดังกล่าวเป็นความหมายของอะไร

ก. สถานการณ์ทางสิ่งแวดล้อม	ข. มลพิษทางสิ่งแวดล้อม
ค. มลพิษทางอากาศ	ง. สภาวะทางสิ่งแวดล้อม

3. ถ้านักเรียนถูกขังอยู่ในห้องแคบที่มีคนติดต่อกันหลายชั่วโมงจะเป็นอันตรายต่อ
 ร่างกายเพราะเหตุใด

ก. ขาดก๊าซออกซิเจน	ข. มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก
ค. เกิดมลพิษทางอากาศขึ้นภายในห้อง	ง. ถูกทุกข้อ

4. ก๊าซใดถ้ามีในอากาศมากแล้วก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

ก. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	ข. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์
ค. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์	ง. ถูกทุกข้อ

5. การกระทำข้อใดไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

ก. การฉีดยาฆ่าหญ้า	ข. การสร้างถนน
ค. การถางหญ้า	ง. การขับรถจักรยานยนต์

เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. ง | 2. ค | 3. ก | 4. ง |
| 5. ค | 6. ข | 7. ข | 8. ก |
| 9. ข | 10. ง | 11. ข | 12. ง |
| 13. ง | 14. ก | 15. ง | 16. ข |
| 17. ง | 18. ข | 19. ค | 20. ง |

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. ค | 2. ค | 3. ง | 4. ง |
| 5. ค | 6. ก | 7. ข | 8. ค |
| 9. ก | 10. ข | 11. ง | 12. ง |
| 13. ค | 14. ง | 15. ข | 16. ค |
| 17. ง | 18. ง | 19. ก | 20. ก |

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนโมดูล

เรื่อง "มลพิษทางอากาศ" สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย / ลงใน หน้ากิจกรรมที่นักเรียนได้เรียน บทเรียนโปรแกรม สไลด์เทป วิดีโอเทป

ชื่อ ชั้น เลขที่ โรงเรียน

คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านข้อความทางซ้ายมือ แล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องทางขวามือ

ที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุดเพียงข้อละคำตอบเดียว (จำนวน 20 ข้อ)

ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมการเรียนแบบนี้					
2. นักเรียนมีความพอใจที่ได้เข้าร่วมในกิจกรรม					
3. นักเรียนคิดว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบบนี้ น่าสนใจ					
4. นักเรียนมีความตั้งใจจริงในการทำกิจกรรม					
5. ในการเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้งนักเรียนรู้สึกเบื่อ					
6. นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจในเรื่อง "มลพิษทางอากาศ" จากการทำกิจกรรม					
7. เนื้อหาสาระในกิจกรรมเข้าใจยากสำหรับ นักเรียน					
8. นักเรียนอยากให้เพื่อนคนอื่นได้เรียนโดยใช้ กิจกรรมแบบนี้บ้าง					
9. วิธีดำเนินกิจกรรมในบทเรียนยุ่งยากซับซ้อน สำหรับนักเรียน					

ข้อความ	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
10. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้ทำกิจกรรมในบทเรียน					
11. วิธีการจัดกิจกรรมมีขั้นตอนเหมาะสมน่าสนใจ					
12. อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจ เนื้อหาในบทเรียน					
13. อาจารย์ผู้ควบคุม ช่วยเหลือ แนะนำ และเป็น กันเองกับนักเรียน					
14. นักเรียนรู้สึกเบื่อกับต้องทำกิจกรรมอื่น นอกเหนือ จากบทเรียนในชั้นเรียน					
15. นักเรียนได้เรียนรู้วิถีหลักเลียงอันตรายที่เกิดจาก มลพิษทางอากาศจากบทเรียน					
16. นักเรียนรู้จักแนวทางป้องกันและแก้ปัญหา มลพิษทางอากาศจากบทเรียน					
17. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากบทเรียนไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้					
18. นักเรียนพอใจที่จะถามอาจารย์ผู้ควบคุมหรือเพื่อน เมื่อสงสัยหรือไม่เข้าใจกิจกรรมในบทเรียน					
19. นักเรียนรู้สึกเบื่อกับต้องทำกิจกรรมในบทเรียน ด้วยตนเอง					
20. นักเรียนสนใจเรื่อง มลพิษทางอากาศ เพราะคิดว่า เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน					

ภาคผนวก ง

บทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ

กิจกรรมเลือกในบทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ

1. บทเรียนโปรแกรม
2. บทบรรยายประกอบภาพสไลด์
3. บทโทรทัศน์

บทเรียนโมเดลเรื่อง มลพิษทางอากาศ

หลักการและเหตุผล

มลพิษทางอากาศ หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่า อากาศเสีย หมายถึง ภาวะที่อากาศมีเขม่า คาร์บอน ผุ่นละออง สารพิษหรือก๊าซพิษ และกลิ่นปะปนในอากาศจนทำให้อากาศเปลี่ยนแปลงไปจากสภาวะปกติตามธรรมชาติ จนก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และพืช หรือก่อให้เกิดความรำคาญ และทำความเสียหายให้แก่ทรัพย์สินหรือวัตถุสิ่งของต่าง ๆ ซึ่งปัจจุบันปัญหามลพิษทางอากาศในประเทศไทยนั้นนับวันจะรุนแรงขึ้นทุกที โดยเฉพาะในตัวเมือง เช่น กรุงเทพมหานคร นักเรียนที่ต้องอาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร หรือตัวเมืองอื่น ๆ จึงต้องประสบกับมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นทุกวัน สุขภาพของนักเรียนและสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวนักเรียนจะได้รับผลกระทบจากปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นหรือไม่อย่างไร มลพิษทางอากาศเกิดจากแหล่งกำเนิดใด เราสามารถควบคุม ป้องกัน แก้ไขหรือลดมลพิษทางอากาศได้หรือไม่อย่างไร เป็นสิ่งที่นักเรียนควรจะศึกษาและทำความเข้าใจ เพื่อที่นักเรียนจะได้รู้จักหลีกเลี่ยงหรือหาทางป้องกันอันตรายและผลกระทบที่จะเกิดกับตัวนักเรียนเอง หรือสัตว์ พืช และสิ่งของต่าง ๆ และที่สำคัญที่สุดคือตัวนักเรียนเองจะต้องไม่เป็นผู้ที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศและช่วยกันรักษาอากาศบริสุทธิ์ไว้สำหรับหายใจตลอดไป

จุดมุ่งหมาย

ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่อง มลพิษทางอากาศ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ

1. องค์ประกอบของอากาศโดยทั่ว ๆ ไป
2. ความหมายของมลพิษทางอากาศ
3. ผลกระทบของมลพิษทางอากาศ
4. แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ
5. แนวทางป้องกัน แก้ไขปัญหาหรือลดมลพิษทางอากาศโดยทั่ว ๆ ไป

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากนักเรียนศึกษาบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. บอกองค์ประกอบของอากาศโดยทั่ว ๆ ไปได้
2. บอกความหมายของมลพิษทางอากาศได้
3. บอกผลกระทบของมลพิษทางอากาศที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้อย่างน้อย 3 ข้อ
4. บอกแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์และที่เกิดเอง

ตามธรรมชาติได้

5. บอกสภาพปัญหามลพิษทางอากาศที่ต้องมีการแก้ไขได้
6. เสนอแนวทางแก้ปัญหามลพิษทางอากาศตามความคิดของตนได้

ความรู้พื้นฐาน

นักเรียนควรมีความรู้เรื่องความสำคัญของอากาศที่มีต่อการดำรงชีวิต อากาศบริสุทธิ์ แหล่งที่มีอากาศบริสุทธิ์ และสิ่งที่ช่วยทำให้อากาศบริสุทธิ์มาก่อน โดยนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่อง อากาศ ได้ถูกต้องตั้งแต่ 8 ข้อขึ้นไปจากจำนวนแบบทดสอบ 10 ข้อ

การประเมินผลก่อนเรียน

นักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนซึ่งอยู่ตอนท้ายของบทเรียนนี้ ถ้าทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง 16 ข้อ ในจำนวนแบบทดสอบ 20 ข้อ นักเรียนก็ไม่จำเป็นต้องเรียนบทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศนี้ เพราะถ้านักเรียนมีความรู้เรื่อง มลพิษทางอากาศแล้ว แต่ถ้าทำแบบทดสอบได้ไม่ถึงเกณฑ์ คือ ไม่ถึง 16 ข้อ ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมในบทเรียนโมดูลนี้ก่อน

กิจกรรมการเรียน

ในบทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ มีกิจกรรมให้นักเรียนเลือกเรียน 3 กิจกรรม คือ เรียนจากบทเรียนโปรแกรม สไลด์เทป และวิดีโอเทป ถ้านักเรียนต้องการเรียนได้ผ่านการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ โดยสมบูรณ์แล้ว

การเรียนซ่อมเสริม

สำหรับนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ต่ำกว่า 16 ข้อ ถือว่านักเรียนยังเรียนไม่ผ่านเรื่อง มลพิษทางอากาศ นี้ ให้นักเรียนกลับไปศึกษากิจกรรมที่เลือกเดิมอีกครั้ง ถ้าสงสัยหรือไม่เข้าใจให้ถามอาจารย์ผู้ควบคุม

แบบฝึกหัดเรื่อง มลพิษทางอากาศ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....โรงเรียน.....

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. สิ่งมีชีวิตใช้ก๊าซ.....สำหรับหายใจ
2. อากาศปกติจะมีก๊าซออกซิเจนประมาณ.....%
3. มลพิษทางอากาศอาจเกิดจากในอากาศมี.....และ
.....มากกว่าปกติ
4. ก๊าซที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศได้แก่ 1.....
2.....3.....
5. มลพิษทางอากาศ หมายถึง.....
6. แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ 1.....
2.....3.....4.....
7. แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่เกิดเองตามธรรมชาติ ได้แก่ 1.....
2.....3.....4.....
8. สารพิษที่เติมลงในน้ำมันเบนซินแล้วทำให้เกิดมลพิษทางอากาศและก่อให้เกิดอันตรายต่อ
สุขภาพร่างกาย คือ.....
9. ผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อมนุษย์ สัตว์ พืชหรือวัตถุสิ่งของต่าง ๆ มีอะไรบ้าง
บอกมา อย่างน้อย 3 ข้อ
1.....2.....
3.....4.....
10. นักเรียนสามารถป้องกัน แก๊ซหรือลดมลพิษทางอากาศได้อย่างไร (ตอบอย่างน้อย 2 ข้อ)
1.....
2.....
3.....

ตัวอย่างเฉลยแบบฝึกหัดเรื่อง มลพิษทางอากาศ

1. ออกซิเจน
2. 21 %
3. ฝุ่นละออง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือก๊าซอื่นๆ ที่ไม่ใช่ก๊าซออกซิเจน
4. 1. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ 2. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์
2. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์
5. ภาวะที่อากาศมีเขม่าควัน ฝุ่นละออง สารพิษหรือก๊าซพิษ และกลิ่นปะปนในอากาศจนทำให้อากาศเปลี่ยนแปลงไปจากสภาวะปกติตามธรรมชาติ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และวัตถุสิ่งของต่าง ๆ
6. 1. โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ 2. รถยนต์ 3. โรงไฟฟ้า
4. การฟันสารเคมี 5. โรงเผาขยะหรือการเผาขยะตามบ้าน ฯลฯ
7. 1. ภูเขาไฟระเบิด 2. ไฟไหม้ป่า 3. พายุไต้ฝุ่น
4. ชากพิษซากสัตว์เน่าเปื่อย
8. ตะกั่ว
9. 1. ก๊าซพิษทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ
2. ฝุ่นละอองทำให้ระคายเคืองตา จมูก หรือระบบทางเดินหายใจ
3. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำลายเนื้อเยื่อภายในต้นพืช
4. กลิ่นเหม็นก่อให้เกิดความรำคาญ ทำให้รู้สึกหายใจไม่ปกติ
10. 1. ช่วยปลูกและดูแลรักษาต้นไม้
2. ทิ้งขยะให้เป็นที่
3. ลดการเผาไหม้ที่ทำให้เกิดควันมาก ๆ

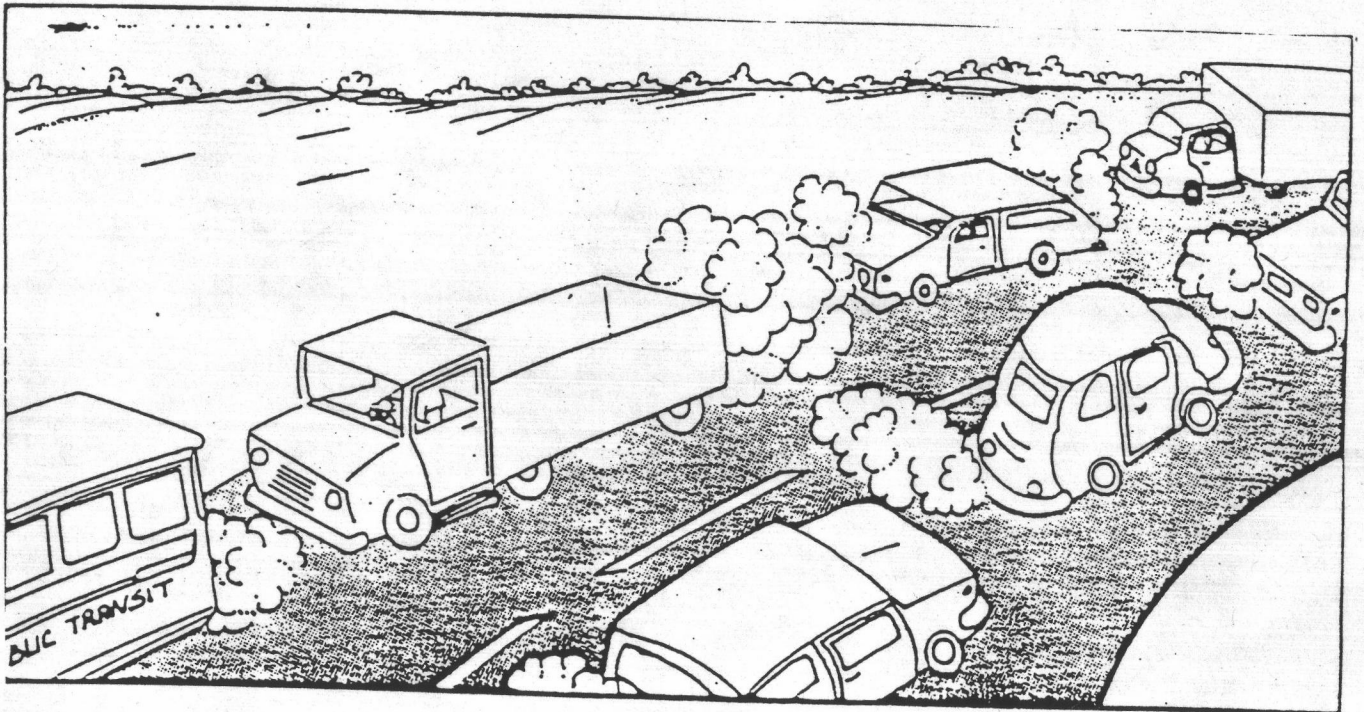
บทเรียนโปรแกรม

เรื่อง

มลพิษทางอากาศ

โดย

นางสาวกาญจนา นิชจันทร์



จุดประสงค์ทั่วไป

ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่อง มลพิษทางอากาศ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ

1. องค์ประกอบของอากาศโดยทั่ว ๆ ไป
2. ความหมายของมลพิษทางอากาศ
3. ผลกระทบของมลพิษทางอากาศ
4. แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ
5. แนวทางแก้ปัญหาหรือลดมลพิษทางอากาศโดยทั่ว ๆ ไป

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

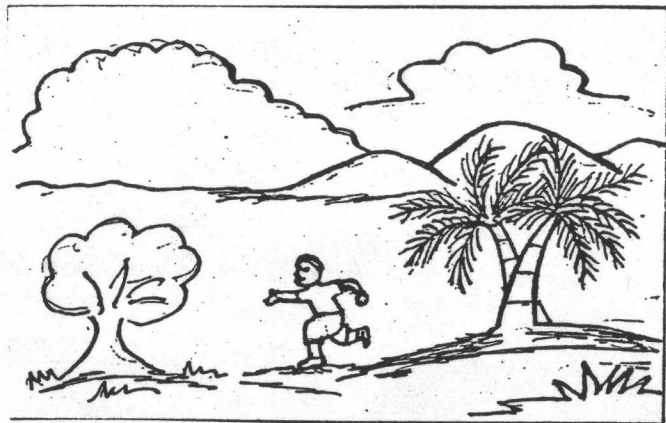
หลังจากนักเรียนศึกษาบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. บอกองค์ประกอบของอากาศโดยทั่ว ๆ ไปได้
2. บอกความหมายของมลพิษทางอากาศได้
3. บอกผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิตได้อย่างน้อย 3 ประการ
4. บอกแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์และที่เกิดเองตามธรรมชาติได้
5. บอกสภาพปัญหามลพิษทางอากาศที่ต้องมีการแก้ไขได้
6. เสนอแนวทางแก้ปัญหามลพิษทางอากาศตามความคิดของตนได้

คำแนะนำในการใช้บทเรียนโปรแกรม

1. บทเรียนโปรแกรมเรื่อง มลพิษทางอากาศ ฉบับนี้เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้
นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง
 2. บทเรียนนี้จัดเนื้อหาเป็นลำดับขั้นอย่างง่าย ๆ เพียงแต่นักเรียนตั้งใจอ่านข้อ
ความแต่ละกรอบโดยใช้ความคิด และทำไปตามลำดับทุกกรอบจะสามารถตอบคำถามได้อย่าง
ถูกต้องห้ามทำข้ามกรอบเป็นอันขาด มิฉะนั้นอาจทำให้ไม่เข้าใจบทเรียนนี้ได้
 3. บทเรียนนี้มิได้กำหนดเวลาในการทำไว้ นักเรียนจะทำเสร็จช้าหรือเร็วแล้ว
แต่ความสามารถของนักเรียนเอง และในขณะที่ทำบทเรียนถ้าเกิดความสงสัยให้ถามอาจารย์
ผู้ควบคุมเพื่อขอคำแนะนำได้
 4. คำตอบแต่ละกรอบจะอยู่ทางซ้ายมือของกรอบถัดไป เช่น คำตอบของกรอบที่ 1
จะอยู่ทางซ้ายมือของกรอบที่ 2 เป็นต้น
 5. ในการทำบทเรียนให้นักเรียนใช้กระดาษแข็งที่แนบมากับบทเรียนชุดนี้ปิดคำตอบ
ที่อยู่ทางซ้ายมือของหน้าที่นักเรียนกำลังทำอยู่ทุกครั้ง
 6. อ่านข้อความในบทเรียนแต่ละกรอบให้เข้าใจ แล้วตอบคำถามโดยเติมคำลงใน
ช่องว่างของแต่ละกรอบ
 7. เมื่อตอบคำถามของกรอบหนึ่งเสร็จแล้ว ให้เลื่อนกระดาษแข็งลงไปปิดคำตอบใน
กรอบถัดไปเพื่อตรวจสอบว่าคำตอบของนักเรียนถูกหรือผิด
 8. ถ้าตอบถูก ให้นักเรียนทำกรอบต่อไปได้ แต่ถ้าตอบผิดให้ย้อนกลับไปอ่านข้อ
ความในกรอบที่ผ่านมาแล้วอีกครั้งหนึ่ง เมื่อเข้าใจดีแล้วจึงทำกรอบต่อไปได้
 9. บทเรียนนี้จะได้ผลตามจุดมุ่งหมายต่อเมื่อนักเรียนมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง คือ
ไม่เปิดคำตอบดูก่อนเป็นอันขาด ซึ่งถ้านักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งนักเรียนจะพบว่าตัวของนักเรียน
ได้รับความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองอย่างน่าภาคภูมิใจ
- หมายเหตุ ถ้ากรอบใดไม่มีคำถามและช่องว่างสำหรับให้นักเรียนตอบคำถามนักเรียน
ก็ไม่ต้องตอบคำถาม แต่ให้นักเรียนอ่านแล้วทำความเข้าใจให้ดีก่อนแล้วจึงทำกรอบต่อไปได้

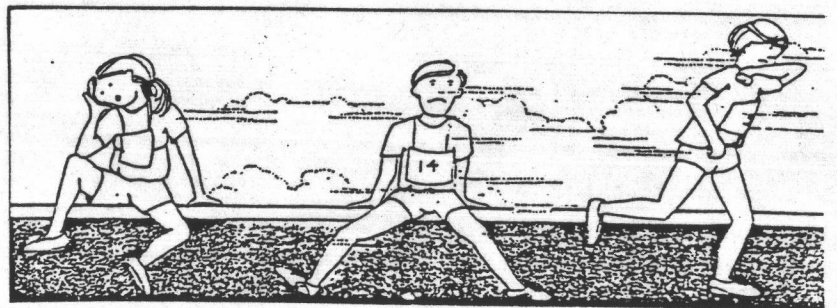
1. อากาศเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เพราะ
สิ่งมีชีวิตใช้ก๊าซออกซิเจนที่มีอยู่ในอากาศสำหรับหายใจ โดย
นำก๊าซออกซิเจนไปสันดาปกับอาหารทำให้ได้พลังงานไปใช้ในการ
ดำรงชีวิต



สิ่งมีชีวิตใช้ก๊าซ.....สำหรับหายใจ

ออกซิเจน

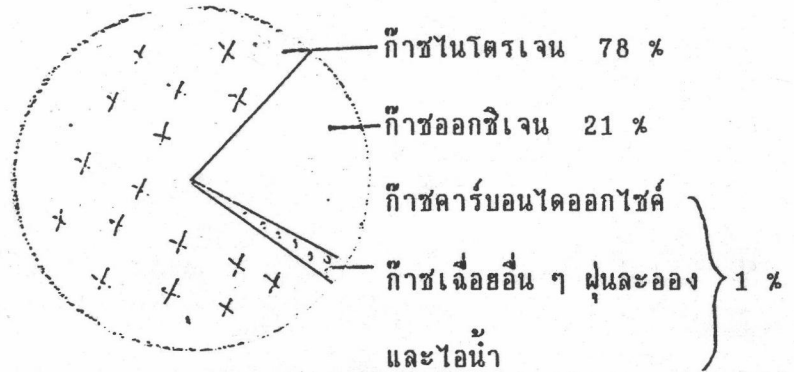
2. เมื่อใดที่ร่างกายขาดก๊าซออกซิเจนนานเกินไป จะทำให้เสีย
ชีวิตได้



สิ่งมีชีวิตจะตายได้ถ้าร่างกายขาดก๊าซ.....นานเกินไป

ออกซิเจน

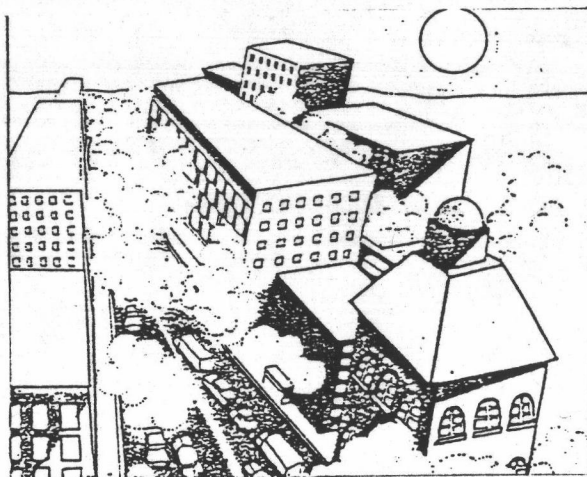
3. องค์ประกอบของอากาศโดยทั่ว ๆ ไป ประกอบด้วยก๊าซ ไนโตรเจน 78.09 % ก๊าซออกซิเจน 20.94 % ก๊าซอาร์กอน 0.94 % ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0.0318 % ก๊าซเฉื่อยอื่น ๆ ฝุ่นละอองและไอน้ำ 0.0082 %



ก๊าซออกซิเจนที่สิ่งมีชีวิตใช้หายใจได้มาจากอากาศ
 ในอากาศมีก๊าซออกซิเจนประมาณ.....%


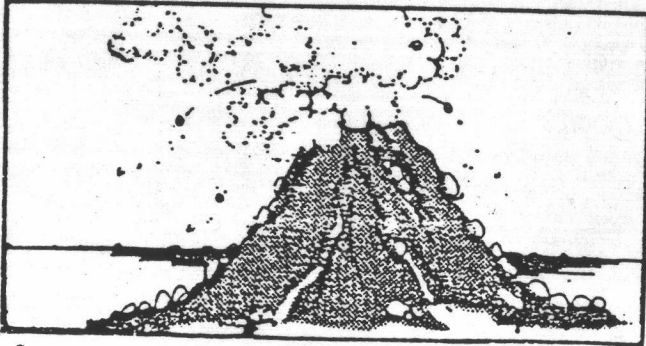
21


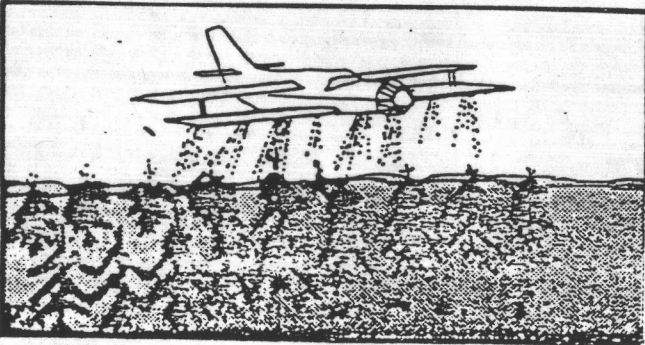
4. ในอากาศที่มีองค์ประกอบของก๊าซออกซิเจนน้อยกว่าปกติ 20.94 % หรือประมาณ 21 % แต่มีก๊าซอื่น ๆ หรือฝุ่นละอองปะปนมากจะเป็นมลพิษทางอากาศ



บริเวณที่เป็นมลพิษทางอากาศมักจะมีก๊าซ.....น้อยกว่าปกติ

ออกซิเจน	<p>5. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศถ้ามีสูงถึงร้อยละ 3 จะทำให้รู้สึกอึดอัด ถ้ามีร้อยละ 4 จะหายใจหอบ แต่ถ้าสูงถึงร้อยละ 40-50 จะทำให้เสียชีวิตได้ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศถ้ามีมากกว่าปกติจึงทำให้เกิดมลพิษทางอากาศได้</p> <p>มลพิษทางอากาศอาจเกิดจากอากาศมีก๊าซ..... มากกว่าปกติ</p>
คาร์บอนไดออกไซด์	<p>6. บริเวณที่กำลังมีการก่อสร้าง จะมีฝุ่นละอองต่าง ๆ ปะปนในอากาศมากกว่าปกติ ถ้าฝุ่นละอองเข้าตาจะทำให้แสบตา ระคายเคือง ตื้องขี้บ่อย ๆ ทำให้ตาเจ็บ ทำให้สิ่งของสกปรก ลดระยะการมองเห็นและทำให้บริเวณนั้นเกิดมลพิษทางอากาศขึ้น</p> <div data-bbox="724 1389 1380 1842" data-label="Image"> </div> <p>มลพิษทางอากาศอาจเกิดจาก..... ปะปนในอากาศมาก</p>

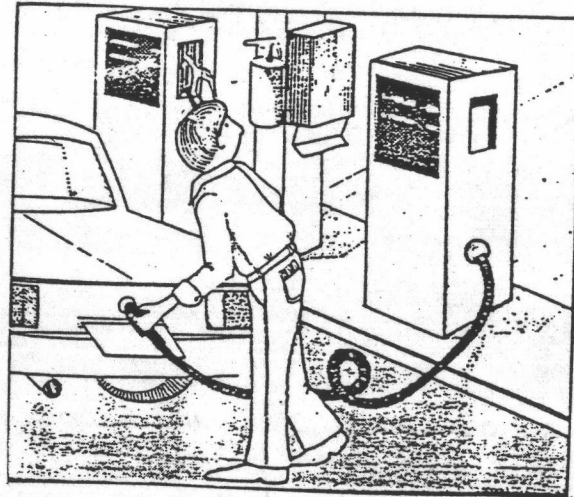
<p>ฝุ่นละอองต่าง ๆ</p>	<p>7. บริเวณที่มีซากพืชซากสัตว์เน่าเปื่อย จะมีกลิ่นเหม็นก่อนให้เกิดความรำคาญ ทำให้รู้สึกหายใจไม่ปกติ ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศได้อีกทางหนึ่ง</p>  <p>มลพิษทางอากาศอาจเกิดจาก จากซากพืชซากสัตว์</p>
<p>กลิ่นเหม็น</p>	<p>8. บริเวณที่เกิดภูเขาไฟระเบิด จะมีฝุ่นและเถ้าถ่านจากภูเขาไฟพุ่งกระจาย ทำให้ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ ถ้าปกคลุมพืชมาก ๆ ทำให้พืชตายและทำความเสียหายให้แก่ทรัพย์สินอื่น ๆ ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศขึ้นในบริเวณใกล้และไกลออกไป</p>  <p>มลพิษทางอากาศอาจเกิดจาก ที่มาจากภูเขาไฟระเบิด</p>

<p>ฝุ่นและเก๋าก่าน</p>	<p>9. บริเวณที่มีการเผาขยะจะมีควันและก๊าซพิษเกิดขึ้น ทำให้แสบตาและระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพและทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ</p>  <p>มลพิษทางอากาศอาจเกิดจาก ที่มาจากการเผาขยะ</p>
<p>ควันและก๊าซพิษ</p>	<p>10. นอกจากนั้นละอองของสารเคมีต่าง ๆ เช่นสารเคมีฆ่าแมลง สีนํ้ามัน เมื่อปะปนในอากาศทำให้เกิดมลพิษทางอากาศและยังสามารถสะสมในร่างกายของสิ่งมีชีวิตแล้วก่อให้เกิดอันตรายได้ภายหลัง</p>  <p>มลพิษทางอากาศเกิดจาก ปะปนในอากาศ</p>

ละอองของสารเคมีต่าง ๆ

11.

ในน้ำมันเบนซินที่มีประสิทธิภาพ มักจะเติมสารตะกั่วลงไปเพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องยนต์กระตุก เมื่อมีการเผาไหม้น้ำมันเบนซินตะกั่วจะระเหยกกลายเป็นละอองตะกั่วออกมาทางท่อไอเสียรถยนต์ปะปนอยู่ในอากาศทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ



มลพิษทางอากาศเกิดจาก ที่

ระเหยกออกมาทางท่อไอเสียรถยนต์แล้วปะปนอยู่ในอากาศ

ละอองตะกั่ว

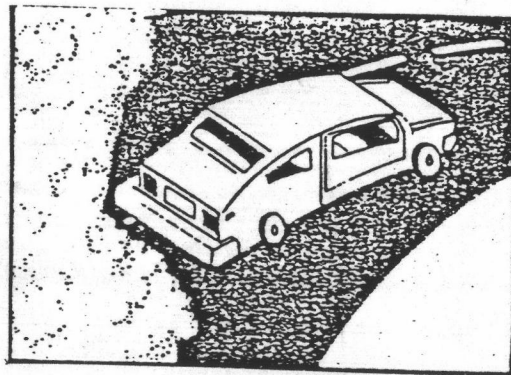
12.

ตะกั่วเป็นสารที่มีพิษต่อสิ่งมีชีวิตอย่างมาก ถ้าหายใจเอาอากาศที่มีสารตะกั่วเจือปนอยู่เข้าไปจะเป็นอันตรายต่อระบบประสาท ไต หัวใจ ระบบสืบพันธุ์ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดโรคโลหิตจาง เม็ดเลือดขาวสีน้ำตาล สารตะกั่วสามารถสะสมในกระดูกและเม็ดเลือดแดงได้นานก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้ภายหลัง อากาศที่มีละอองตะกั่วปะปนอยู่เป็นมลพิษทางอากาศ เพราะ ตะกั่วก่อให้เกิด.....ต่อร่างกาย

อันตราย

13.

ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิง ส่วนใหญ่ถูกปล่อยออกมาทางท่อไอเสียรถยนต์ ถ้าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ปะปนในอากาศมาก ๆ จะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ เมื่อเราหายใจเอาก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เข้าไปก๊าซนี้จะไปรวมตัวกับสารสีแดง (ฮีโมโกลบิน) ในเม็ดเลือดแดง ทำให้เม็ดเลือดแดงล่าเลี้ยงก๊าซออกซิเจนได้น้อยลง ร่างกายขาดก๊าซออกซิเจนจึงอ่อนเพลีย มึนงง เวียนศีรษะ ระบบประสาททำงานช้า ถ้าสูดเข้าไปมาก ๆ หรือสูดอยู่นาน ๆ จะทำให้เป็นลมหมดสติถึงแก่ชีวิตได้



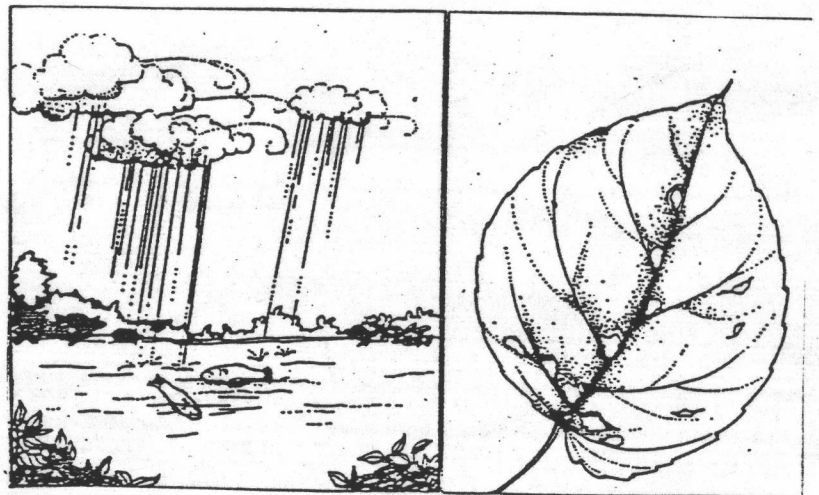
มลพิษทางอากาศเกิดจากในอากาศมีก๊าซ.....

ปะปนมาก

คาร์บอนมอนนอกไซด์

14.

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นก๊าซพิษอีกชนิดหนึ่งที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ่านหิน น้ำมัน ซึ่งมีก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ปนอยู่ เมื่อก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ รวมตัวกับความชื้นหรือน้ำฝนจะมีฤทธิ์เป็นกรด ทำลายเนื้อเยื่อภายในต้นพืช ทำให้ใบเป็นจุด เป็นรูหรือแห้ว ทำให้ต้นไม้แคระแกร็นและผลผลิตลดลง

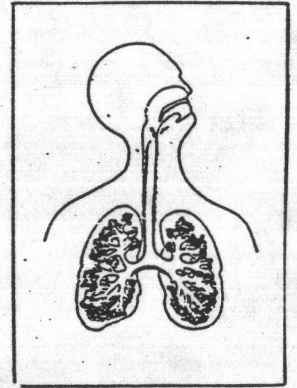
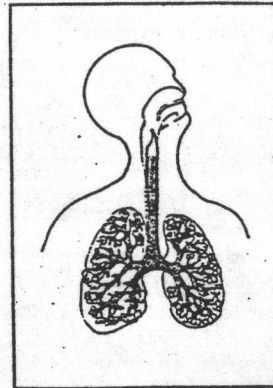
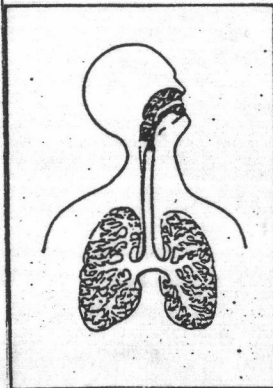


มลพิษทางอากาศเกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงพวกถ่านหิน น้ำมัน จะมีก๊าซ ปะปนในอากาศมาก

ซิลิเพอร์ไดออกไซด์

15.

เนื่องจากก๊าซซิลิเพอร์ไดออกไซด์สามารถรวมตัวกับไอน้ำ
 ในอากาศมีฤทธิ์เป็นกรด เมื่อเราหายใจเข้าไปจึงทำ
 ให้ระคายเคืองจมูก ลำคอและทำลายเยื่อภายใน
 โพร่งจมูก ที่ทำหน้าที่กรองอากาศ ทำให้ฝุ่นละอองและ
 เชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายได้ง่ายขึ้น ก๊าซซิลิเพอร์ไดออกไซด์
 จึงเป็นก๊าซพิษชนิดหนึ่งที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ



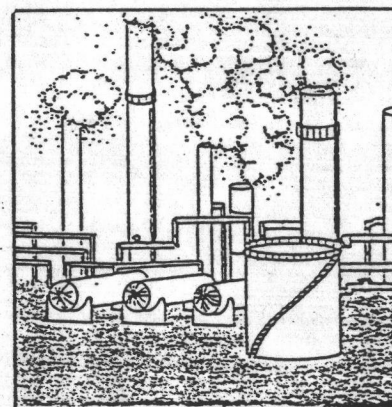
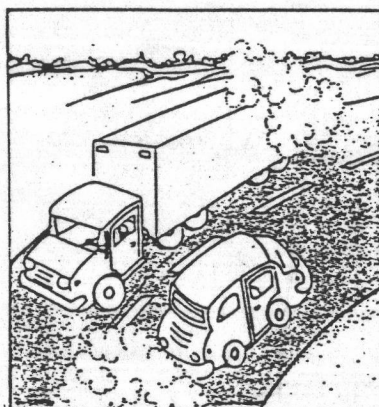
มลพิษทางอากาศอาจเกิดจากในอากาศมีก๊าซพิษปะปน

อยู่ เช่น

.....

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์
 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์

16. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงต่าง ๆ เช่น ก๊าซ ถ่านหิน ฟืน เป็นต้น ก๊าซนี้ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศและเมื่อรวมตัวกับไอน้ำในอากาศจะมีฤทธิ์เป็นกรดได้เช่นเดียวกับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และยังเป็นอันตรายต่อเชื้อบุจุมก หลอดลม และปอดทำให้ปอดอักเสบ เนื่องจากในปอดและทำให้หลอดลมตีบตันได้

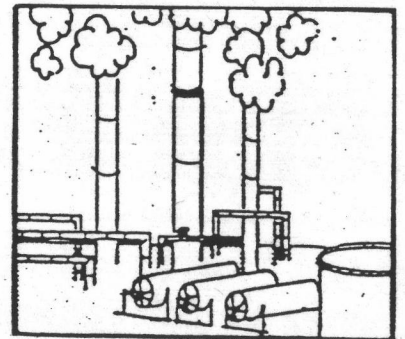
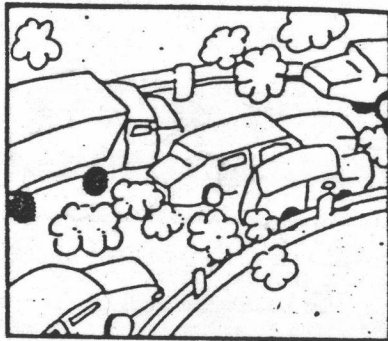


มลพิษทางอากาศนอกจากจะเกิดจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ปะปนอยู่ในอากาศแล้วยังอาจเกิดจากก๊าซ อีกด้วย

ไนโตรเจนไดออกไซด์

17.

เขม่า ฝุ่น ควัน เป็นอนุภาคขนาดเล็กที่สุดเกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ทั้งจากรถยนต์ โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีลักษณะเป็นสีขาว เทาและดำ ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ก่อให้เกิดความรำคาญทำให้ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจและตา ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโตเนื่องจากการสังเคราะห์แสงไม่สมบูรณ์



มลพิษทางอากาศอาจเกิดจาก ซึ่งเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กที่สุดที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิง

<p>เขม่าขี้เถ้า</p>	<p>18. ผลจากการที่คนเราสูดเอาควันพิษเข้าไปในร่างกายมีตัวอย่างให้เห็นชัด เช่น การสูบบุหรี่ เมื่อเราหายใจเอาควันบุหรี่ซึ่งประกอบด้วยฝุ่นละออง นิโคติน ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เข้าไปในร่างกาย เราจะได้รับพิษจากบุหรี่ สิ่งนี้เป็นที่พิสูจน์ในวงการแพทย์ทั่วโลกแล้วว่าบุหรี่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคมะเร็งปอดและถุงลมโป่งพองที่สำคัญที่สุด</p> <div data-bbox="821 840 1220 1227" data-label="Image"> </div> <p>มลพิษทางอากาศอาจเกิดจาก</p>
<p>ควันบุหรี่</p>	<p>19. มลพิษทางอากาศ จึงหมายถึง ภาวะที่อากาศมีเขม่าควัน ฝุ่นละออง สารพิษหรือก๊าซพิษ และกลิ่นปะปนในอากาศ จนทำให้อากาศเปลี่ยนแปลงไปจากสภาวะปกติจนเกิดผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และวัตถุสิ่งของต่าง ๆ</p> <p>ภาวะอากาศที่มีก๊าซออกซิเจนน้อย มีฝุ่นละออง ก๊าซพิษ หรือสารพิษปะปนจนเกิดผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และวัตถุสิ่งของต่าง ๆ เรียกว่า</p>

มลพิษทางอากาศ	20.	แหล่งสำคัญที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ ได้แก่ โรงงาน อุตสาหกรรมต่าง ๆ รถยนต์ โรงไฟฟ้า โรงเผาขยะ หรือการเผาขยะตามท้องบ้าน ภูเขาไฟระเบิด ไฟ ไหม้ป่า การพ่นสารเคมี การประกอบอาหาร พายุไต้ฝุ่น ซากพืชซากสัตว์เน่าเปื่อย
	21.	แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศแบ่งตามลักษณะการเกิดได้ เป็น 2 ประเภท คือ 1. เกิดจากการกระทำของมนุษย์ 2. เกิดเองตามธรรมชาติ
	22.	แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการกระทำ ของมนุษย์ ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ.....
รถยนต์ โรงไฟฟ้า โรงเผาขยะ การพ่นสารเคมี การประกอบอาหาร	23.	แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่เกิดเองตามธรรมชาติ ได้แก่ ภูเขาไฟระเบิด

ไฟไหม้ป่า

พายุไต้ฝุ่น

ซากพืชซากสัตว์เน่าเปื่อย

24.

บริเวณที่มีการเลี้ยงสัตว์มาก ๆ หรือบริเวณคอกปศุสัตว์จะมีกลิ่นเหม็นหรือก๊าซบางชนิดปะปนในอากาศ ทำให้อากาศเปลี่ยนแปลงไปจากสภาวะปกติตามธรรมชาติ จัดเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศประเภท

.....



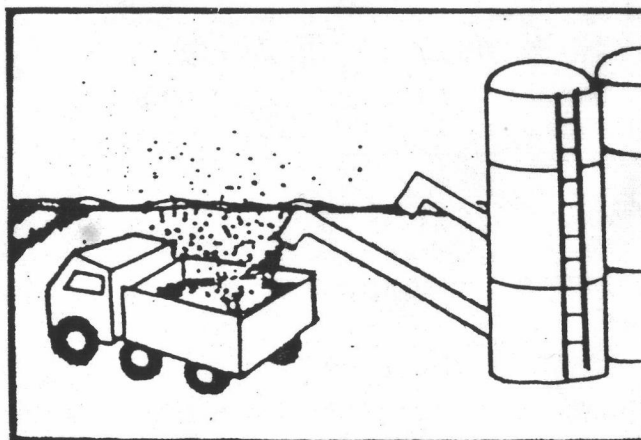
เกิดจากการกระทำของ

มนุษย์

25.

ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นในบริเวณที่กำลังมีการก่อสร้าง จนทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ จัดเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ ประเภท

.....



เกิดจากการกระทำ

ของมนุษย์

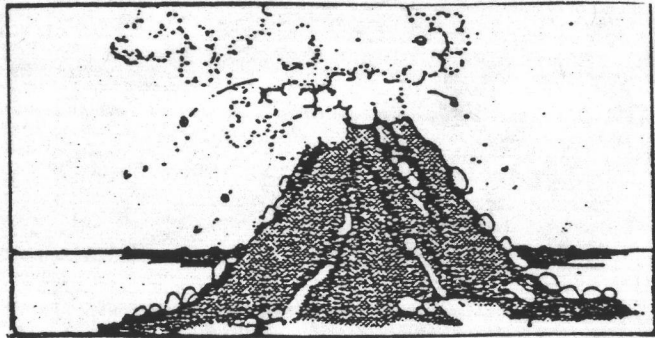
26.

เพลิงไหม้คลังเก็บสินค้าและสารเคมีบริเวณท่าเรือคลองเตย
จนทำให้เกิดควันและก๊าซพิษ ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย
จัดเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศประเภท.....

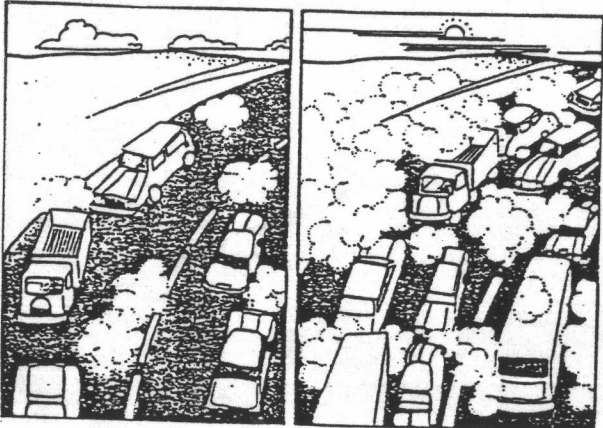


เกิดจากการกระทำ
ของมนุษย์

27. ภูเขาไฟระเบิดในประเทศฟิลิปปินส์ ทำให้ฝุ่นและ
เถ้าถ่านจากภูเขาไฟพุ่งกระจายทำความเสียหาย
ให้แก่ทรัพย์สินและสุขภาพของผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณ
ใกล้และไกลออกไปในระยะหลายร้อยกิโลเมตรจน
ต้องอพยพไปอยู่ที่อื่น เพราะฝุ่นและเถ้าถ่านจากภูเขา
ที่ปะปนในอากาศทำความระคายเคืองต่อระบบทาง
เดินหายใจของผู้ที่ต้องสูดเอาอากาศที่เป็นพิษเข้าไป



มลพิษทางอากาศที่เกิดจากภูเขาไฟระเบิดจัดเป็น
แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศประเภท.....

<p>เกิดเองตามธรรมชาติ</p>	<p>28. รถยนต์บนท้องถนนซึ่งวิ่งไปมาปล่อยควันดำ ควันขาว และก๊าซพิษออกมาจำนวนมากจนเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจของผู้ที่ต้องประกอบอาชีพอยู่ท่ามกลางภาวะอากาศที่ปะปนด้วยควันและก๊าซพิษ</p>  <p>ภาวะอากาศบริเวณริมถนนที่มีรถยนต์จำนวนมากวิ่งผ่านไปมาแล้วปล่อยควันและก๊าซพิษออกมา มาก ๆ เป็น.....</p>
<p>มลพิษทางอากาศ</p>	<p>29. รถยนต์จำนวนมากที่ปล่อยควันและก๊าซพิษออกมา มาก ๆ ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ เพราะสภาวะอากาศมี</p> <p>.....</p>

ควันและก๊าซพิษปะปน
ในอากาศมาก

30.

รถยนต์จำนวนมากที่ปล่อยควันและก๊าซพิษออกมามากทำ
ให้เกิดมลพิษทางอากาศ เพราะสภาวะอากาศที่มีควัน
และก๊าซพิษปะปนในอากาศมาก ทำให้อากาศเปลี่ยน
แปลงไปจากสภาวะปกติตามธรรมชาติและก่อให้เกิด
อันตรายต่อมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ



มลพิษทางอากาศที่เกิดจากรถยนต์จัดเป็นแหล่งกำเนิด
มลพิษทางอากาศประเภท.....

เกิดจากการกระทำ
ของมนุษย์

31.

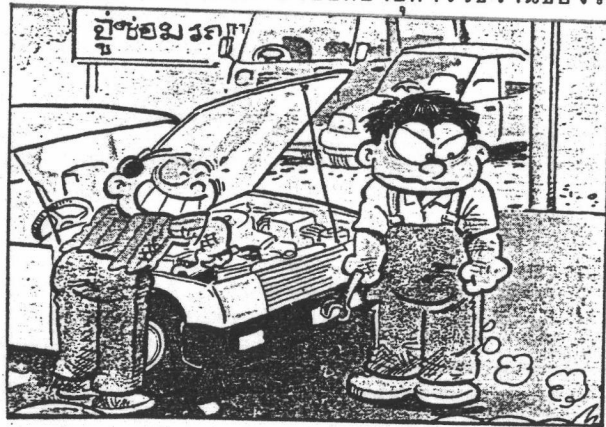
ถ้านักเรียนต้องอยู่ท่ามกลางมลพิษทางอากาศทุกวัน
นักเรียนคิดว่าจะสามารถป้องกันตนเองได้อย่างไร



ใช้ผ้าเช็ดหน้าปิดจมูก
หรือสวมหน้ากากป้องกัน

32.

การที่เจ้าของรถยนต์ หรือรถจักรยานยนต์หมั่นดูแลตรวจสอบเครื่องยนต์ไม่ให้ปล่อยควันออกมามากอยู่เสมอจะช่วยลดมลพิษทางอากาศและช่วยยืดอายุการใช้งานของรถด้วย

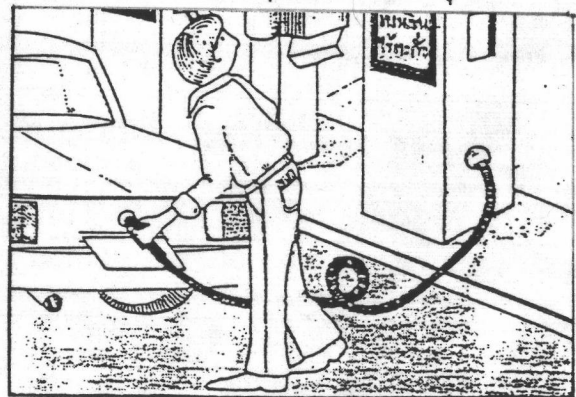


เจ้าของรถยนต์หรือรถจักรยานยนต์สามารถช่วยลดมลพิษทางอากาศได้ด้วยการ.....

หมั่นดูแลตรวจสอบ
เครื่องยนต์ไม่ให้
ปล่อยควันออกมามาก

33.

การหลีกเลี่ยงการใช้เชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ เช่น ใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วหรือใช้ก๊าซธรรมชาติแทนน้ำมันเชื้อเพลิง ก็เป็นการช่วยอนุรักษ์อากาศบริสุทธิ์ไว้อีกทางหนึ่ง



การที่เจ้าของรถยนต์ดูแลเครื่องยนต์ไม่ให้ปล่อยควันออกมามากและใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว แม้จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นแต่ก็ทำด้วยความเต็มใจ แสดงว่าเขาต้องการช่วยอนุรักษ์.....ไว้จริง ๆ

อากาศบริสุทธิ์

34.

ผลของการไม่ตรวจสอบสภาพรถยนต์ มีให้เห็นดังข่าวเมื่อวันที่ 5 เมษายน 2534 มีหนุ่มสาวสองคนจอดรถติด เครื่องเปิดแอร์คุยกันเพลินจนถูกรุมด้วยควันจากท่อไอเสียที่รั่วเข้าไปในตัวรถทำให้หมดสติและเสียชีวิตในที่สุด

ผลอกรักสยของขวิญ แกสมรณะ คร้ใช้วิค๒ศพการถ



ภาวะอากาศภายในรถยนต์ขณะที่จอดอยู่แล้วมีก๊าซพิษรั่วเข้าไปขณะที่เปิดแอร์ไว้เป็น.....

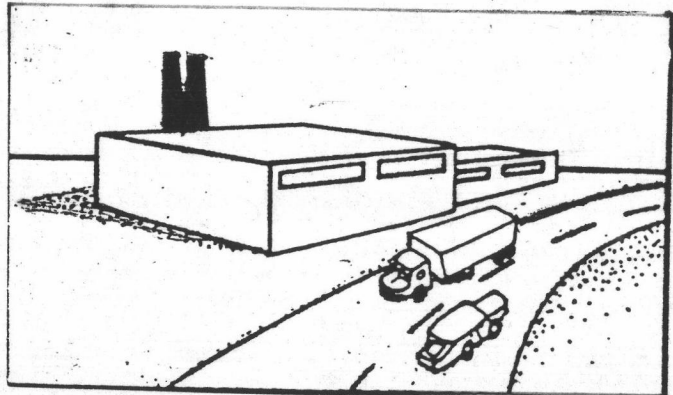
มลพิษทางอากาศ

35.

ถ้านักเรียนขึ้นรถยนต์คันที่ติดแอร์แล้วรู้สึกอึดอัด หายใจไม่สะดวก หรือคลื่นไส้ เวียนศีรษะ นักเรียนจะทำอย่างไร.....

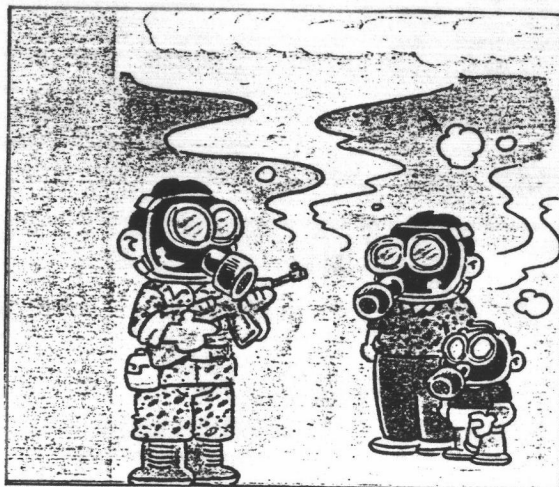
ลงจากรถคันที่อยู่


36. โรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมากมักจะปล่อยควันหรือสารพิษออกมาจนทำให้อากาศบริเวณนั้นเป็นพิษ หรือเกิดมลพิษทางอากาศขึ้น ถ้าเจ้าของโรงงานเหล่านั้นใช้เครื่องมือกำจัดควันหรือสารพิษก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศแล้ว นักเรียนคิดว่าจะเกิดปัญหามลพิษทางอากาศบริเวณโรงงานอุตสาหกรรมนั้นหรือไม่.....
เพราะ.....



ไม่มีควันหรือสารพิษมาก

37. ถ้านักเรียนจำเป็นต้องทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีฝุ่นละอองปะปนในอากาศมาก นักเรียนจะป้องกันตนเองได้อย่างไร.....



<p>สวมหน้ากากกัน ฝุ่นละออง</p>	<p>38. นางสาวนลิน เลอศักดิ์วิมลกุล สาวปริญญาตรีมหาวิทยาลัย ศิลปากรจบมานานแล้ว ยังทำงานทำไม่ได้ คิดมากกินยา กล่อมประสาท ก่อนลากเอาถังแก๊สเข้าไปเปิดรมตัวเอง ตายในตู้เสื้อผ้าพลาสติก</p>
	
	<p>ภาวะอากาศภายในตู้เสื้อผ้าที่นางสาวนลิน นอนตายอยู่ เป็น.....</p>
<p>มลพิษทางอากาศ</p>	<p>39. มลพิษทางอากาศภายในตู้เสื้อผ้าพลาสติกที่นางสาวนลินนอน ตายอยู่เกิดจาก.....</p>
<p>แก๊สที่นางสาวนลิน เปิดไว้</p>	<p>40. นักเรียนคิดว่าถ้านางสาวนลิน ไม่เปิดแก๊สรรมตัวเอง ภายในตู้เสื้อผ้าพลาสติก แต่ปิดตู้เสื้อผ้าให้มิดชิดไม่ให้ อากาศภายนอกเข้าไปได้นางสาวนลิน จะเสียชีวิตหรือ ไม่.....เพราะ.....</p>

เสียดชีวิตขาดก๊าซออกซิเจน

41.

มลพิษทางอากาศเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ถ้าเราร่วมมือกันช่วยปลูกต้นไม้และดูแลรักษาต้นไม้ให้มืออยู่มาก ๆ จะช่วยทำให้เรามีอากาศบริสุทธิ์ไว้สำหรับหายใจและยังเป็นการเพิ่มความชุ่มชื้น ความร่มรื่นอีกด้วย



นักเรียนสามารถช่วยให้อากาศบริสุทธิ์ได้โดย.....

ช่วยปลูกและดูแล และรักษาต้นไม้

42.

ระยะทางไกล ๆ การใช้รถจักรยาน หรือเดินจะช่วยทำให้เราได้ออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ทำให้ประหยัดเชื้อเพลิงและไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

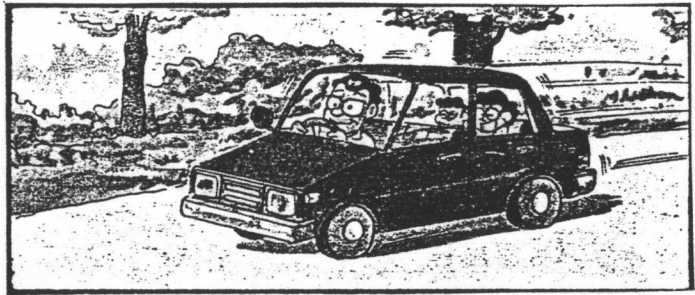


การใช้รถจักรยาน หรือเดินไม่ก่อให้เกิด.....

มลพิษทางอากาศ

43.

นอกจากเราจะช่วยกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้เพื่อช่วยลดมลพิษทางอากาศแล้ว การที่เราช่วยกันลดการเผาไหม้ที่ทำให้เกิดควันมาก ๆ ก็ยังเป็นการช่วยลดมลพิษทางอากาศ ทำให้มีอากาศบริสุทธิ์ไว้สำหรับหายใจตลอดไปอีกด้วย



นักเรียนสามารถช่วยลดมลพิษทางอากาศได้อย่างไรบ้าง

.....

การปรับปรุงบทเรียนโปรแกรม

กรอบที่ 32, 33, 34 และ 35 เดิมทำให้นักเรียนสับสน คือ

กรอบที่ 32 สารพิษมหากภัย "รื้อ" ห้ามเข้าโรงพยาบาลกว่าครึ่งร้อย
เมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2534 สารอลตราไวโอเลตซึ่ง
ทางโรงงานแปรรูปสีตัวน้ำที่จังหวัดสงขลา ใช้ฆ่าเชื้อโรค
รื้อพุ่งออกมามากทำให้นักงานมีอาการแสบตา
เวียนศีรษะ เป็นลม จนต้องส่งโรงพยาบาล

ภาวะอากาศภายในโรงงานขณะที่มีสารรื้อออกมา
มากจนก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ เรียกว่า

กรอบที่ 33 มลพิษทางอากาศในโรงงานแปรรูปสีตัวน้ำเกิดขึ้นเพราะ ..
.....

กรอบที่ 34 สารในโรงงานแปรรูปสีตัวน้ำที่รื้อออกมาทำให้เกิดมลพิษ
ทางอากาศ เพราะเมื่อสารนี้รื้อออกมาปะปนกับอากาศเป็น
ปริมาณมาก ๆ จะทำให้อากาศเปลี่ยนแปลงไปจากสภาวะ
ปกติตามธรรมชาติ หรือทำให้อากาศเป็นพิษและเป็นอันตราย
ต่อมนุษย์

สารพิษที่รื้อจากโรงงานแปรรูปสีตัวน้ำ จัดเป็น
แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศประเภท

กรอบที่ 35 ถ้านักเรียนต้องทำงานอยู่ในโรงงานแปรรูปสีตัวน้ำที่ใช้
สารอลตราไวโอเลตฆ่าเชื้อโรคแห่งนี้ นักเรียนจะหาวิธี
ป้องกันตนเองโดย

จึงต้องเปลี่ยนเนื้อหาในกรอบที่ 32 - 35 แล้วเพิ่ม กรอบที่ 36 , 41,

บทบรรยายประกอบภาพสไลด์เรื่อง มลพิษทางอากาศ

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย	เสียงประกอบ
1	ข้อความ มลพิษทางอากาศ	ดนตรี
2	ส่วนসাধারণ	อากาศเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เพราะสิ่งมีชีวิตใช้ก๊าซออกซิเจนที่มีอยู่ในอากาศสำหรับหายใจโดยนำก๊าซออกซิเจนไปสันดาปกับอาหารทำให้ได้พลังงานไปใช้ในการดำรงชีวิต เมื่อใดที่ร่างกายขาดก๊าซออกซิเจนนานเกินไป จะทำให้เสียชีวิตได้	
3	ข้อความ ก๊าซไนโตรเจน 78% ก๊าซออก ซิเจน 21% ก๊าซคาร์บอนได ออกไซด์ ก๊าซ เฉื่อยอื่น ๆ ฝุ่นละอองและ ไอน้ำ 1%	องค์ประกอบของอากาศโดยทั่ว ๆ ไปประกอบด้วยก๊าซไนโตรเจน ประมาณ 78% ก๊าซออกซิเจน ประมาณ 21 % ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซเฉื่อยอื่น ๆ ฝุ่นละอองและไอน้ำ ประมาณ 1 % ในอากาศที่มีองค์ประกอบของก๊าซออกซิเจนน้อยกว่าปกติ แต่มีก๊าซอื่น ๆ หรือฝุ่นละอองปะปนมาก จะเป็นมลพิษทางอากาศ	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย	เสียงประกอบ
4	ควันไฟจากการเผาขยะ	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ ถ้ามีสูงถึงร้อยละ 3 จะทำให้รู้สึกอึดอัด ร้อยละ 4 จะหายใจหอบ แต่ถ้าสูงถึงร้อยละ 40-50 จะทำให้เสียชีวิตได้ ถ้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในอากาศมีมากกว่าปกติจึงทำให้เกิดมลพิษทางอากาศได้ หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า มลพิษทางอากาศอาจเกิดจากในอากาศมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าปกติก็ได้	
5	บริเวณที่กำลังมีการก่อสร้าง	บริเวณที่กำลังมีการก่อสร้างจะมีฝุ่นละอองต่าง ๆ ปะปนในอากาศมากกว่าปกติ ถ้าฝุ่นละอองเข้าตา จะทำให้แสบตา ระคายเคืองต้องชื้อบ่อย ๆ ทำให้ตาเจ็บ ทำให้สิ่งของสกปรก ลดระยะการมองเห็น และทำให้บริเวณนั้นเกิดมลพิษทางอากาศขึ้น มลพิษทางอากาศจึงอาจเกิดจากในอากาศมีฝุ่นละอองปะปนมาก	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย	เสียงประกอบ
6	กองขยะ	<p>บริเวณที่มีซากพืชซากสัตว์เน่าเปื่อย จะมีกลิ่นเหม็นก่อให้เกิดความรำคาญทำให้รู้สึกหายใจไม่ปกติ ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศได้อีกทางหนึ่ง มลพิษทางอากาศจึงอาจเกิดจากกลิ่นต่าง ๆ ที่ทำให้รู้สึกหายใจไม่ปกติ</p>	
7	ภาพภูเขาไฟระเบิด	<p>บริเวณที่เกิดภูเขาไฟระเบิดจะมีฝุ่นและเถ้าถ่านจากภูเขาไฟฟุ้งกระจายทำให้ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ ถ้าปกคลุมพืชมาก ๆ ทำให้พืชตายและทำความเสียหายแก่ทรัพย์สินอื่น ๆ ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศขึ้น ในบริเวณใกล้และไกลออกไปมลพิษทางอากาศจึงอาจเกิดจากฝุ่นและเถ้าถ่านที่มาจากภูเขาไฟระเบิดก็ได้</p>	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย	เสียงประกอบ
8	บริเวณที่มีการ เผาขยะ	บริเวณที่มีการเผาขยะจะมีควัน และก๊าซพิษเกิดขึ้นทำให้แสบตา และระคายเคืองต่อระบบทาง เดินหายใจหรือเป็นอันตรายต่อ สุขภาพและทำให้เกิดมลพิษทาง อากาศ มลพิษทางอากาศอาจ เกิดจากควันและก๊าซพิษที่มาจาก การเผาขยะ	
9	คนกำลังพ่น สารเคมีฆ่า แมลง	นอกจากนี้ละอองของสารเคมี ต่าง ๆ เช่น สารเคมีฆ่าแมลง สีน้ำมัน เมื่อปะปนในอากาศทำให้ เกิดมลพิษทางอากาศและยังสามารถ สะสมในร่างกายของสิ่งมีชีวิตแล้ว ก่อให้เกิดอันตรายได้ภายหลัง มลพิษ ทางอากาศจึงเกิดจากละอองของ สารเคมีต่าง ๆ ปะปนในอากาศ	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย	เสียงประกอบ
10	รถยนต์จำนวน มากบนท้อง ถนน	<p>ในน้ำมันเบนซินที่มีประสิทธิภาพ มักจะเติมสารตะกั่วลงไปเพื่อ ป้องกันไม่ให้เครื่องยนต์กระตุก เมื่อมีการเผาไหม้น้ำมันเบนซิน ตะกั่วจะระเหยกลายเป็นละออง ตะกั่วออกมาทางท่อไอเสียรถยนต์ ปะปนอยู่ในอากาศทำให้เกิดมลพิษ ทางอากาศ มลพิษทางอากาศจึง เกิดจากละอองตะกั่วที่ระเหยออก มาทางท่อไอเสียรถยนต์</p>	
11	ภาพแสดงอวัยวะ ภายในของคน	<p>ตะกั่วเป็นสารที่มีพิษต่อสิ่งมีชีวิต อย่างมากถ้าหายใจเอาอากาศ ที่มีสารตะกั่วเจือปนอยู่เข้าไปจะ เป็นอันตรายต่อระบบประสาท ไต ทางเดินอาหาร ตับ หัวใจ ระบบ สืบพันธุ์ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดโรค โลหิตจาง เม็ดเลือดแดงอายุสั้นลง สารตะกั่วสามารถสะสมในกระดูก และเม็ดเลือดแดงได้นาน ก่อให้เกิด อันตรายต่อร่างกายได้ภายหลัง</p>	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย	เสียงประกอบ
12	ข้อความ ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์	ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เกิดจาก การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเชื้อ เพลิง	
13	รถยนต์ที่กำลัง พ่นควันออกมา มาก	ส่วนใหญ่ถูกปล่อยออกมาทางท่อ ไอเสียรถยนต์ ถ้าก๊าซคาร์บอนมอน นอกไซด์ปะปนในอากาศมาก ๆ จะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ เพราะเมื่อเราหายใจเอาก๊าซ คาร์บอนมอนนอกไซด์ เข้าไป ก๊าซนี้จะไปรวมตัวกับสารสีแดง ในเม็ดเลือดแดง ทำให้เม็ด เลือดแดงลำเลียงออกซิเจน ได้น้อยลง ร่างกายขาดก๊าซ ออกซิเจนจึงอ่อนเพลีย มึนงง เวียนศีรษะ ระบบประสาททำ งานช้า ถ้าสูดเข้าไปมาก ๆ หรือ สูดอยู่นาน ๆ จะทำให้เป็นลม	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย	เสียงประกอบ
		<p>หมดสติถึงแก่ชีวิตได้ มลพิษทาง อากาศจึงเกิดจากในอากาศมี ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ปะปน มาก</p>	
14	<p>ข้อความ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไดออกไซด์</p>	<p>ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็น ก๊าซพิษอีกชนิดหนึ่งที่เกิดจากเผา ไหม้ของเชื้อเพลิงโดยเฉพาะ อย่างยิ่งถ่านหิน น้ำมัน ซึ่งมีก๊าซ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ปนอยู่ ก๊าซ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์เมื่อรวมตัว กับความชื้นหรือน้ำฝนจะมีฤทธิ์ เป็นกรดทำลายเนื้อเยื่อภายใน ตันพีช ทำให้ใบเป็นจุด เป็นรู หรือแห้ว ทำให้ต้นไม้แคระแกร็น และผลผลิตลดลง</p>	
15	<p>ภาพแสดงระบบ ทางเดินหายใจ ของคน</p>	<p>เนื่องจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ สามารถรวมตัวกับไอน้ำในอากาศ แล้วมีฤทธิ์เป็นกรดเมื่อเราหายใจ เข้าไปจึงทำให้ระคายเคืองจมูก</p>	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย	เสียงประกอบ
		<p>ลำคอ และทำลายเยื่อโพรงจมูก ที่ทำหน้าที่กรองอากาศ ทำให้ฝุ่น ละอองและเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย ได้ง่ายขึ้น ก๊าซซิลเฟอร์ไดออกไซด์ จึงเป็นก๊าซพิษชนิดหนึ่งที่ทำให้เกิด มลพิษทางอากาศ</p>	
16	<p>ข้อความ ก๊าซไนโตรเจน ไดออกไซด์</p>	<p>ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เกิด จากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง ต่าง ๆ เช่น ก๊าซ ถ่านหิน ฝืน เป็นต้น ก๊าซนี้ทำให้เกิดมลพิษ ทางอากาศ และเมื่อรวมตัวกับ ไอน้ำในอากาศจะมีฤทธิ์เป็นกรด ได้เช่นเดียวกับก๊าซซิลเฟอร์ ไดออกไซด์</p>	
17	<p>ภาพแสดงระบบ ทางเดินหายใจ ของคน</p>	<p>ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ยัง เป็นอันตรายต่อเยื่อจมูก หลอดลมและปอด ทำให้ปอด อักเสบ เนื้อเยื่อในปอดและ ทำให้หลอดลมตีบตันได้ ก๊าซ</p>	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย	เสียงประกอบ
		<p>พิษต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นก๊าซ คาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซ ไนโตรเจนไดออกไซด์ เมื่อ ปะปนในอากาศมากจะทำให้ เกิดมลพิษทางอากาศและเป็น อันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอีกด้วย</p>	
18	<p>เขม่า ควัน จากรถยนต์</p>	<p>เขม่า ควัน เป็นอนุภาค ขนาดเล็กที่สุด เกิดจากการ เผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ทั้งจาก รถยนต์</p>	
19	<p>โรงงานอุตสาหกรรม กำลัง ปล่อยควัน</p>	<p>โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีลักษณะเป็นสีขาว เทา และ ดำ ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ก่อให้เกิดความรำคาญ ทำให้ ระคายเคืองต่อระบบทางเดิน หายใจและตา ทำให้พืชชะงัก การเจริญเติบโต เนื่องจากมี การสังเคราะห์แสงไม่สมบูรณ์</p>	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย	เสียงประกอบ
20	คนกำลังสูบบุหรี่	ผลจากการที่คนเราสูดเอาควันพิษเข้าไปในร่างกายมีตัวอย่างให้เห็นชัด เช่น การสูบบุหรี่ เมื่อเราหายใจเอาควันบุหรี่ ซึ่งประกอบด้วยฝุ่นละออง นิโคติน ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เข้าไปในร่างกายเรา จะได้รับพิษจากบุหรี่	
21	ปอดคนที่สูบบุหรี่มาก ๆ	สิ่งนี้เป็นที่พิสูจน์ในวงการแพทย์ทั่วโลกแล้วว่า บุหรี่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคมะเร็งปอด และถุงลมโป่งพองที่สำคัญที่สุด	
22	ข้อความ ภาวะที่อากาศ มีเขม่าควัน สารพิษ หรือ ก๊าซพิษและ กลิ่นปะปนใน อากาศ จนทำ	มลพิษทางอากาศ จึงหมายถึง ภาวะที่อากาศมีเขม่าควัน ฝุ่น ละออง สารพิษ หรือก๊าซพิษ และกลิ่นปะปนในอากาศจน ทำให้อากาศเปลี่ยนแปลงไป จากสภาวะปกติจนเกิดผล กระทบต่อมนุษย์ สัตว์ พืช	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย	เสียงประกอบ
	ให้อากาศ เปลี่ยนแปลง ไปจากสภาวะ ปกติ	และวัตถุสิ่งของต่าง ๆ หรือ ภาวะที่อากาศมีก๊าซออกซิเจน น้อย มีฝุ่นละออง ก๊าซพิษหรือ สารพิษปะปนจนเกิดผลกระทบ ต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และวัตถุ สิ่งของต่าง ๆ ก็เรียกว่าเป็น มลพิษทางอากาศ	
23	โรงงานอุตสาหกรรม ที่ปล่อย ควันดำ	แหล่งสำคัญที่ก่อให้เกิดมลพิษ ทางอากาศ ได้แก่ โรงงาน อุตสาหกรรมต่าง ๆ	
24	รถยนต์จำนวน มากบนท้องถนน	รถยนต์	
25	โรงไฟฟ้า	โรงไฟฟ้า	
26	การเผาขยะ	โรงเผาขยะหรือการเผาขยะ ตามบ้าน	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	การบรรยาย	เสียงประกอบ
27	ภาพภูเขาไฟ	ภูเขาไฟระเบิด	
28	ไฟไหม้ป่า	ไฟไหม้ป่า	
29	คนกำลังฟัน สารเคมี	การฟันสารเคมี	
30	การประกอบ อาหารที่เกิด ควันมาก ๆ	การประกอบอาหาร	
31	ภาพแหล่งกำเนิดมลพิษทาง อากาศ	พายุฝุ่น ชากพืชซาก สัตว์เน่าเปื่อย	
32	ข้อความ แหล่งกำเนิด มลพิษทาง อากาศ	แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ แบ่งตามลักษณะการเกิดได้เป็น 2 ประเภท คือ 1. เกิดจากการกระทำของมนุษย์	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	การบรรยาย	เสียงประกอบ
	1. เกิดจากการกระทำของมนุษย์ 2. เกิดเองตามธรรมชาติ	2. เกิดเองตามธรรมชาติ ได้แก่ ภูเขาไฟระเบิด	
33	ภาพแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์และเกิดเองตามธรรมชาติ	นักเรียนคิดว่ามีแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศใดบ้างที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์และแหล่งใดบ้างที่เกิดเองตามธรรมชาติ	
34	บริเวณที่มีการเลี้ยงสัตว์มาก ๆ	การเลี้ยงสัตว์เป็นอาชีพอย่างหนึ่ง ซึ่งแน่นอนว่าจำนวนสัตว์ที่เลี้ยงจะต้องมีจำนวนมากพอที่จะทำรายได้อีกกับผู้ที่เลี้ยงและครอบครัว ผู้ที่เลี้ยงสัตว์จะต้องอยู่ท่ามกลางกลิ่นเหม็นของ	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	การบรรยาย	เสียงประกอบ
		<p>มุลสัตว์ที่เขาเลี้ยงไว้เป็นประจำ</p> <p>นักเรียนคิดว่ากลิ่นเหม็นทำให้เกิด</p> <p>มลพิษทางอากาศได้หรือไม่ อย่างไร</p>	
35	<p>วัวหลายตัว</p> <p>อยู่ในคอก</p>	<p>บริเวณที่มีการเลี้ยงสัตว์มาก ๆ</p> <p>หรือ บริเวณคอกปศุสัตว์จะมี</p> <p>กลิ่นเหม็นหรือก๊าซบางชนิดปะปน</p> <p>ในอากาศทำให้อากาศเปลี่ยนแปลง</p> <p>ไปจากสภาวะปกติตาม</p> <p>ธรรมชาติ</p>	
36	<p>บริเวณที่มี</p> <p>น้ำเน่า</p>	<p>อากาศที่มีกลิ่นหรือก๊าซบางชนิด</p> <p>ปะปนมากเป็นมลพิษทางอากาศ</p> <p>เพราะกลิ่นทำให้อากาศเปลี่ยนแปลง</p> <p>ไปจากสภาวะปกติ และ</p> <p>ยังก่อให้เกิดความรำคาญ คง</p> <p>ไม่มีใครชอบอากาศที่มีกลิ่น</p> <p>เหม็น นักเรียนคิดว่าบริเวณ</p> <p>คอกสัตว์เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษ</p> <p>ทางอากาศประเภทใด</p>	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	การบรรยาย	เสียงประกอบ
37	บริเวณที่มี การก่อสร้าง	ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นในบริเวณที่ กำลังมีการก่อสร้าง จนทำให้ เกิดการระคายเคืองต่อระบบ ทางเดินหายใจ จัดเป็นแหล่ง กำเนิดมลพิษทางอากาศประเภทใด	
38	เพลิงไหม้คลัง เก็บสินค้าท่า เรือคลองเตย	เพลิงไหม้คลังเก็บสินค้าและสาร เคมี บริเวณท่าเรือคลองเตย จนทำให้เกิดควันและก๊าซพิษก่อ ให้เกิดอันตรายต่อร่างกายจัด เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ ประเภทใด ไม่ว่าจะเป็นฝุ่นละออง บริเวณที่กำลังมีการก่อสร้าง เพลิงไหม้คลังเก็บสินค้า และบริเวณ ที่มีการเลี้ยงสัตว์มาก ๆ ล้วนเป็น แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ ที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	การบรรยาย	เสียงประกอบ
39	ภาพภูเขาไฟ	<p>ภูเขาไฟระเบิดในประเทศฟิลิปปินส์ ทำให้ฝุ่นและเถ้าถ่านที่มาจากภูเขาไฟพุ่งกระจายท่าความเสียหายให้แก่ทรัพย์สินและสุขภาพของผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้และไกลออกไปในระยะหลายร้อยกิโลเมตรจนต้องอพยพไปอยู่ที่อื่นเพราะฝุ่นและเถ้าถ่านจากภูเขาไฟที่ปะปนในอากาศทำให้ความระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจของผู้ที่ต้องสูดเอาอากาศที่เป็นพิษเข้าไป</p> <p>นักเรียนคิดว่ามลพิษทางอากาศที่เกิดจากภูเขาไฟระเบิดเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศประเภทใด ในเมื่อภูเขาไฟระเบิดเกิดเองตามธรรมชาติ</p>	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	การบรรยาย	เสียงประกอบ
40	รถยนต์บน ท้องถนน จำนวนมาก	รถยนต์บนท้องถนนซึ่งวิ่งไปมา ปล่อยควันดำ ควันขาว และ ก๊าซพิษออกมามากจนเป็นอันตราย ต่อระบบทางเดินหายใจของผู้ที่ต้อง อยู่ท่ามกลางภาวะอากาศที่ปะปน ด้วยควันและก๊าซพิษนาน ๆ ภาวะ อากาศบริเวณริมถนนที่มีรถยนต์ จำนวนมากวิ่งผ่านไปมาแล้วปล่อย ควันและก๊าซพิษออกมามาก ๆ จึง เป็นมลพิษทางอากาศ ควันและ ก๊าซพิษต่าง ๆ ที่ถูกปล่อยออกมา ทางท่อไอเสียรถยนต์ทำให้เกิด มลพิษทางอากาศเพราะอะไร และเกิดจากแหล่งใด	
41	รถยนต์กำลัง ปล่อยควัน	ควันและก๊าซพิษต่าง ๆ ปะปน ในอากาศมากจนทำให้อากาศ เปลี่ยนแปลงไปจากสภาวะปกติ ตามธรรมชาติ และก่อให้เกิด	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	การบรรยาย	เสียงประกอบ
		<p>อันตรายต่อมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิต อื่น ๆ เป็นมลพิษทางอากาศและ ควันที่เกิดจากรถยนต์ก็เป็นแหล่ง กำเนิดมลพิษทางอากาศที่เกิดจาก การกระทำของมนุษย์</p>	
42	<p>ตำรวจจราจร สวมหน้ากาก ขณะปฏิบัติ หน้าที่</p>	<p>ถ้านักเรียนต้องอยู่ท่ามกลาง มลพิษทางอากาศทุกวันนักเรียนคิด ว่าจะสามารถป้องกันตนเองได้ อย่างไร</p>	
43	<p>คนกำลังซ่อม รถยนต์</p>	<p>การที่เจ้าของรถยนต์หรือรถ จักรยานยนต์ หมั่นดูแลตรวจสอบ เครื่องยนต์ไม่ให้ปล่อยควันออกมา มากอยู่เสมอจะช่วยลดมลพิษทาง อากาศและช่วยยืดอายุการใช้งาน ของรถด้วย</p>	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	การบรรยาย	เสียงประกอบ
44	คนกำลังเติม น้ำมันเบนซิน ไว้สารตะกั่ว	การหลีกเลี่ยงการใช้เชื้อเพลิง ที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ เช่น ใช้น้ำมันเบนซินไร้สาร ตะกั่ว หรือใช้ก๊าซธรรมชาติ แทนน้ำมันเชื้อเพลิง ก็เป็น การช่วยอนุรักษ์อากาศบริสุทธิ์ ไว้อีกทางหนึ่ง	
45	ภาพจากข่าว ในหนังสือพิมพ์	ผลของการไม่ตรวจสภาพ รถยนต์มีให้เห็นดังข่าวเมื่อ วันที่ 5 เมษายน 2534 มี หนุ่มสาวสองคนจอดรถติดเครื่อง เปิดแอร์คุยกันเพลินจนถูกรม ด้วยควันจากท่อไอเสียที่รั่วเข้า ไปในตัวรถ ทำให้หมดสติและ เสียชีวิตในที่สุด ถ้านักเรียนอยู่ ในรถคันที่ติดแอร์แล้วรู้สึกอึดอัด หายใจไม่สะดวกหรือคลื่นไส้ นักเรียนจะทำอย่างไร	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	การบรรยาย	เสียงประกอบ
46	ปล่องควัน โรงงาน ที่กำลัง ปล่อยควัน	โรงงานอุตสาหกรรมจำนวน มากมักจะปล่อยควันหรือสาร พิษออกมาจนทำให้อากาศ บริเวณนั้นเป็นพิษหรือเกิดมลพิษ ทางอากาศขึ้น ถ้าเจ้าของ โรงงานเหล่านั้นใช้ เครื่องมือ กำจัดควันหรือสารพิษก่อน ปล่อยออกสู่บรรยากาศแล้ว นักเรียนคิดว่า จะเกิดมลพิษ ทางอากาศบริเวณโรงงาน อุตสาหกรรมนั้นหรือไม่ เพราะเหตุใด	
47	คนสวมหน้ากาก กันฝุ่นละออง	ถ้านักเรียนจำเป็นต้องทำงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีฝุ่น ละอองปะปนในอากาศมาก นักเรียนจะป้องกันตนเองได้ อย่างไร	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	การบรรยาย	เสียงประกอบ
48	ภาพจากข่าว นางสาวนลิน ฆ่าตัวตาย	นางสาวนลิน เลอศักดิ์วิษกุล สาวปริญญาตรีมหาวิทยาลัย ศิลปากร จบมานานแล้วยังหา งานทำไม่ได้ คิดมาก กินยา กล่อมประสาท ก่อนลากเอา ถังแก๊สเข้าไปเปิดรมตัวเอง ตายในตู้พลาสติก นักเรียนคิด ว่าภาวะอากาศภายในตู้เสื้อผ้า พลาสติก ที่นางสาวนลิน นอน ตายอยู่เป็นอย่างไร	
49	ถังแก๊สทุ้งห้ม	แก๊สจากถังที่นางสาวนลินเปิด ทิ้งไว้ทำให้อากาศภายในตู้เสื้อ ผ้าพลาสติกเป็นพิษหรือเกิดมล พิษทางอากาศขึ้นภายในตู้เสื้อ ผ้าที่นางสาวนลินนอนอยู่ ก๊าซ ออกซิเจนที่มีอยู่น้อยและก๊าซพิษ ที่มีมากภายในตู้เสื้อผ้าจึงทำให้ นางสาวนลินเสียชีวิตในที่สุด	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	การบรรยาย	เสียงประกอบ
50	ตุ้เสื้อผ้า พลาสติก	<p>นักเรียนคิดว่าถ้านางสาวนลิน ไม่เปิดแก๊สรมตัวเองภายในตุ้ เสื้อผ้าพลาสติก แต่ปิดตุ้เสื้อผ้า ให้มิดชิด ไม่ให้อากาศภายนอก เข้าไปได้ นางสาวนลินจะเสียชีวิตหรือไม่ ถ้าอากาศเข้าไปใน ตุ้เสื้อผ้าพลาสติกที่ นางสาวนลิน นอนอยู่ไม่ได้ ถึงแม้ว่านางสาวนลิน จะไม่เปิดแก๊สรมตัวเอง เธอก็จะ เสียชีวิตได้เช่นกัน เพราะขาด ก๊าซออกซิเจนหายใจ</p>	
51	คนกำลังปลูก ต้นไม้	<p>มลพิษทางอากาศเป็นอันตราย ต่อชีวิตมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ถ้าเราร่วมมือกันช่วยปลูกต้นไม้ ให้มียู่มาก ๆ จะช่วยให้เรามี อากาศบริสุทธิ์ไว้สำหรับหายใจ และยังเป็นการเพิ่มความชุ่มชื้น ความร่มรื่นอีกด้วย</p>	

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	การบรรยาย	เสียงประกอบ
52	คนขี่รถ จักรยาน และคนกำ ลึงเดิน	ระยะทางใกล้ ๆ การใช้รถ จักรยาน หรือเดินจะช่วยให้ เราได้ออกกำลังกายเพื่อ สุขภาพ ทำให้ประหยัดเชื้อเพลิง และไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ	
53	ป่าไม้	นอกจากเราจะช่วยกันปลูกและ ดูแลรักษาต้นไม้ช่วยลดมลพิษ ทางอากาศแล้ว การที่เรา ช่วยลดการเผาไหม้ที่ทำให้เกิด ควันมาก ๆ ก็ยังเป็นการช่วย ลดมลพิษทางอากาศ ทำให้มี อากาศบริสุทธิ์ไว้สำหรับหายใจ ตลอดไปอีกด้วย นักเรียนคิดว่า นักเรียนจะช่วยลดมลพิษทางอากาศ ได้อย่างไรบ้าง	
54	สวัสดี	ดนตรี

บทโทรทัศน์เรื่อง มลพิษทางอากาศ

ภาพ	เสียง
ข้อความ มลพิษทางอากาศ	ดนตรี
ชายทะเลที่มีคนไปพักผ่อน	อากาศเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต เพราะสิ่งมีชีวิตใช้ก๊าซออกซิเจนที่มีอยู่ในอากาศสำหรับหายใจโดยนำก๊าซออกซิเจนไปสันดาปกับอาหารทำให้ได้พลังงานไปใช้ในการดำรงชีวิต เมื่อใดที่ร่างกายขาดก๊าซออกซิเจนนานเกินไป จะทำให้เสียชีวิตได้
ข้อความ ก๊าซไนโตรเจน 78% ก๊าซออกซิเจน 21% ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซเฉื่อยอื่น ๆ 1% ฝุ่นละอองและไอน้ำ	องค์ประกอบของอากาศโดยทั่ว ๆ ไป ประกอบด้วย ด้วยก๊าซไนโตรเจน ประมาณ 78 % ก๊าซออกซิเจน ประมาณ 21 % ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ ก๊าซเฉื่อยอื่น ๆ ฝุ่นละออง และไอน้ำ ประมาณ 1 %
ฝุ่นละออง เขม่าควันจากท่อไอเสียรถยนต์	ในอากาศที่มีก๊าซออกซิเจนน้อยกว่าปกติ แต่ มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซอื่น ๆ หรือ ฝุ่นละอองมากจะเป็นมลพิษทางอากาศ

ภาพ	เสียง
ช้างตายในป่า	มลพิษทางอากาศยังเกิดจากกลิ่นเหม็นจากซากพืชซากสัตว์เน่าเปื่อย ก่อให้เกิดความรำคาญ ทำให้รู้สึกหายใจไม่ปกติ
ภูเขาไฟระเบิด	ฝุ่นและเถ้าถ่านจากภูเขาไฟระเบิดทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและทำความเสียหายให้แก่ทรัพย์สินอื่น ๆ
โรงเผาขยะของกรุงเทพมหานคร	บริเวณที่มีการเผาขยะจะมีควันและก๊าซพิษเกิดขึ้นทำให้แสบตา ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ หรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และทำให้เกิดมลพิษทางอากาศอันตราย
คนกำลังพ่นสารเคมี	ละอองของสารเคมีต่าง ๆ เมื่อปะปนในอากาศมาก ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศและยังสามารถสะสมในร่างกายของสิ่งมีชีวิตแล้วก่อให้เกิดอันตรายได้ภายหลัง

ภาพ	เสียง
<p>รถยนต์จำนวนมากกำลังแล่น อยู่บนถนน</p>	<p>ในน้ำมันเบนซินที่มีประสิทธิภาพ มักจะเติม สารตะกั่วลงไป เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่อง ยนต์กระตุก เมื่อมีการเผาไหม้น้ำมันเบนซิน ตะกั่วจะระเหยกลายเป็นละอองตะกั่วออก มาทางท่อไอเสียรถยนต์ปะปนอยู่ในอากาศ ทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพและก่อให้เกิด มลพิษทางอากาศ ตะกั่วเป็นสารพิษที่เป็น อันตรายต่อร่างกายและยังสามารถสะสม ในกระดูกและเม็ดเลือดแดงได้นานก่อให้เกิด เกิดอันตรายต่อร่างกายได้ภายหลัง</p>
<p>ข้อความ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์</p>	<p>ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เกิดจากการเผาไหม้ ที่ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิง</p>
<p>รถยนต์จำนวนมากกำลัง แล่นบนถนน</p>	<p>ส่วนใหญ่ถูกปล่อยออกมาทางท่อไอเสียรถยนต์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ปะปนในอากาศมาก ๆ จะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศเพราะเมื่อเรา หายใจเอาก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เข้าไป ก๊าซนี้จะไปรวมตัวกับสารสีแดงในเม็ดเลือดแดง</p>

ภาพ

เสียง

ทำให้เม็ดเลือดแดงลำเลียงออกซิเจนได้น้อยลง
ร่างกายขาดก๊าซออกซิเจนจึงอ่อนเพลีย มึนงง
เวียนศีรษะ ระบบประสาททำงานช้า ถ้าสูดเข้าไป
ไปมาก ๆ หรือสูดอยู่นาน ๆ จะทำให้เป็น
ลมหมดสติถึงแก่ชีวิตได้

ดนตรี

ข้อความ

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นก๊าซพิษอีกชนิด
หนึ่งที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง โดย
เฉพาะอย่างยิ่งถ่านหิน และน้ำมัน ซึ่งมีก๊าซ
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ปนอยู่

ดนตรี

ใบไม้และต้นไม้ที่รับอันตราย

จาก ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เมื่อรวมตัว

กับความชื้นหรือน้ำฝนจะมีฤทธิ์เป็นกรดทำลาย

เนื้อเยื่อภายในต้นพืช ทำให้ใบเป็นจุดเป็นรูหรือ
แห้ง ทำให้ต้นไม้แคระแกร็นและผลผลิตลดลง

ภาพ	เสียง
ข้อความ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์	ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงต่าง ๆ เช่น ก๊าซ ถ่านหิน ฟืน ก๊าซนี้ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศและเมื่อรวมตัวกับไอน้ำในอากาศจะมีฤทธิ์เป็นกรดได้
โรงไฟฟ้า	เช่นเดียวกับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ อันตราย
ภาพแสดงระบบทางเดินหายใจของคน	ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ยังเป็นอันตรายต่อเยื่อจมูก หลอดลมและปอด ทำให้ปอดอักเสบ เนื้อเยื่อในปอด และทำให้หลอดลมตีบตันได้ อันตราย
ควันท่วมจากท่อไอเสียรถยนต์	เขม่า ควัน เป็นอนุภาคขนาดเล็กที่สุด เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ทั้งจากรถยนต์

ภาพ	เสียง
<p>ซีดีเก่า และเขม่าควันจากโรงงานอุตสาหกรรม ต้นไม้ที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ</p>	<p>โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีลักษณะเป็นสีขาวเทาและดำ ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ก่อให้เกิดความรำคาญ ทำให้ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจและตา ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโตเนื่องจากการสังเคราะห์แสงไม่สมบูรณ์</p>
<p>คนกำลังนั่งสูบบุหรี่</p>	<p>ผลจากการที่คนเราสูดเอาควันพิษเข้าไปในร่างกายมีตัวอย่างให้เห็นชัด เช่น การสูบบุหรี่ เมื่อเราหายใจเอาควันบุหรี่ ซึ่งประกอบด้วยฝุ่นละออง นิโคติน ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เข้าไปในร่างกายเราจะได้รับพิษจากบุหรี่</p>
<p>ปอดที่ดำเป็นจุดดำ ภาพแสดงอวัยวะจมูก ปาก หลอดลม</p>	<p>สิ่งนี้เป็นที่พิสูจน์ในวงการแพทย์ทั่วโลกแล้วว่า บุหรี่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคมะเร็งปอดและถุงลมโป่งพองที่สำคัญที่สุด</p> <p>ดนตรี</p>

ภาพ	เสียง
ข้อความ ภาวะที่อากาศมีเขม่า ควัน ฝุ่นละออง สารพิษหรือ ก๊าซพิษและกลิ่นปะปนในอา ากาศจนทำให้อากาศเปลี่ยน แปลงไปจากสภาวะปกติ	มลพิษทางอากาศ จึงหมายถึง ภาวะที่อากาศ มีเขม่าควัน ฝุ่นละออง สารพิษหรือก๊าซพิษ และกลิ่นปะปนในอากาศจนทำให้อากาศเปลี่ยนแปลง ไปจากสภาวะปกติจนก่อให้เกิดผลกระทบต่อ มนุษย์ สัตว์ พืชและวัตถุสิ่งของต่าง ๆ
รถยนต์ รถไฟ เครื่องบิน เรือยนต์	แหล่งสำคัญที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ ได้แก่ ยานพาหนะต่าง ๆ
โรงงานอุตสาหกรรมกำลัง ปล่อยควัน	โรงงานอุตสาหกรรม
โรงไฟฟ้า	โรงไฟฟ้า
โรงเผาขยะและการเผาขยะ ตามบ้าน	โรงเผาขยะหรือการเผาขยะตามบ้าน
พายุไต้ฝุ่น	พายุไต้ฝุ่น

ภาพ	เสียง
ภูเขาดำไฟระเบิด	ภูเขาดำไฟระเบิด
คนกำลังพ่นสารเคมี	การพ่นสารเคมี
<p>ข้อความ</p> <p>1. เกิดจากการกระทำของมนุษย์</p> <p>2. เกิดเองตามธรรมชาติ</p>	<p>แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศแบ่งตามลักษณะการเกิดได้ เป็น 2 ประเภท คือ</p> <p>1. เกิดจากการกระทำของมนุษย์</p> <p>2. เกิดเองตามธรรมชาติ</p>
บริเวณคอกสุกร	<p>บริเวณที่มีการเลี้ยงสัตว์มาก ๆ จะมีกลิ่นเหม็นหรือก๊าซพิษบางชนิดปะปนในอากาศ ทำให้อากาศเปลี่ยนแปลงไปจากสภาวะปกติและก่อให้เกิดความรำคาญ</p>
<p>ฝุ่นละอองบริเวณที่กำลังมีการก่อสร้าง</p> <p>ภาพแสดงอวัยวะจมูก ปากปอด</p>	<p>ฝุ่นละอองที่เกิดในบริเวณที่กำลังมีการก่อสร้างจนทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ จัดเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศประเภทใด</p>

ภาพ	เสียง
<p>เพลิงไหม้คลังเก็บสินค้าและ สารเคมีบริเวณท่าเรือคลอง เตย</p>	<p>เพลิงไหม้คลังเก็บสินค้าและสารเคมีบริเวณท่า เรือคลองเตย จนทำให้เกิดควันและก๊าซพิษ ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย จัดเป็น แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศประเภทใด ไม่ว่าจะเป็นฝุ่นละอองบริเวณที่กำลังมีการก่อสร้าง เพลิงไหม้คลังเก็บสินค้าและสารเคมี และบริเวณที่มีการเลี้ยงสัตว์มาก ๆ ล้วนเป็น แหล่งกำเนิดของมลพิษทางอากาศที่เกิดจาก การกระทำของมนุษย์</p>
<p>ภูเขาไฟที่กำลังครุกรุ่นและมี เปลวไฟ</p>	<p>ภูเขาไฟระเบิดในประเทศฟิลิปปินส์ ทำให้ฝุ่นและ เถ้าถ่านจากภูเขาไฟฟุ้งกระจายทำความเสี หายให้แก่ทรัพย์สินและสุขภาพของผู้ที่อาศัยอยู่ใน บริเวณใกล้และไกลออกไป</p>
<p>รถยนต์บนท้องถนนที่กำลัง วิ่งไปมา</p>	<p>รถยนต์บนท้องถนนซึ่งวิ่งไปมาปล่อยควันดำ ควัน ขาวและก๊าซพิษออกมามากจนเป็นอันตรายต่อระบบ ทางเดินหายใจของผู้ที่ต้องอยู่ท่ามกลางภาวะอากาศ ที่ปะปนด้วยควันและก๊าซพิษนาน ๆ</p>

ภาพ	เสียง
คนกำลังแย่งกันขึ้นประจำทาง	ภาวะอากาศบริเวณริมถนนที่มีรถยนต์จำนวนมาก วิ่งผ่านไปมา แล้วปล่อยควันและก๊าซพิษออกมามาก ๆ จึงเป็นมลพิษทางอากาศ
ตำรวจจราจรสวมหน้ากาก กันควันพิษขณะปฏิบัติหน้าที่	ถ้านัก เรือนต้องอยู่ท่ามกลางมลพิษทางอากาศ ทุกวัน นัก เรือน คิดว่าจะสามารถป้องกันตนเอง ได้อย่างไร
คนกำลังซ่อมรถยนต์	การที่เจ้าของรถหมั่นดูแลตรวจสอบเครื่องยนต์ ไม่ให้ปล่อยควันออกมามากอยู่เสมอ จะช่วยลด มลพิษทางอากาศ และช่วยยืดอายุการใช้งานของ รถด้วย
คนกำลังเติมน้ำมันเบนซิน ไร้สารตะกั่ว	การหลีกเลี่ยงการใช้เชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดมลพิษ ทางอากาศ เช่น ใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว หรือใช้ก๊าซธรรมชาติแทนน้ำมันเชื้อเพลิงก็เป็น ช่วยอนุรักษ์อากาศบริสุทธิ์ไว้อีกทาง
พาดหัวข่าวหน้าหนึ่ง ปลอดรักสของขวัญ แก๊สสมรรถนะ คร่ำชีวิต 2 ศพ คารถ	ผลของการไม่ตรวจสอบสภาพรถยนต์มีตัวอย่างให้ เห็นชัดเจนข่าว เมื่อวันที่ 5 เมษายน 2534

ภาพ	เสียง
<p>ภาพหนุ่มสาว 2 คน เสียชีวิตในรถ เนื่องจากควันจากท่อไอเสีย รั่วเข้าไปในรถ</p>	<p>หนุ่มสาว 2 คน จอดรถติดเครื่องเปิดแอร์คุยกัน เพลินจนถูกรุมด้วยควันจากท่อไอเสียที่รั่วเข้าไปในตัวรถ จนทำให้หมดสติและเสียชีวิตในที่สุด</p>
<p>ปล่องควันโรงงานที่กำลังปล่อยควันดำออกมา</p>	<p>โรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมากมักจะปล่อยควันหรือสารพิษออกมาจนทำให้อากาศบริเวณนั้นเป็นพิษ ถ้าเจ้าของโรงงานเหล่านี้ใช้เครื่องมือกำจัดควันหรือสารพิษก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศแล้ว อากาศบริเวณใกล้ ๆ โรงงานก็คงไม่เกิดมลพิษทางอากาศ ถ้านักเรียนจำเป็นต้องทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีฝุ่นละอองหรือควันปะปนในอากาศมาก ก็ควรจะสวมหน้ากากป้องกันด้วย</p>
<p>ภาพนางสาวนลิน ช่างตัดเสื้อในตู้เสื้อผ้าพลาสติก</p>	<p>นางสาวนลิน เลอศักดิ์วิมลกุล สาวปริญญาตรี จากมหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงแห่งหนึ่ง จบมานานแล้วยังหางานทำไม่ได้ คิดมากกินยากล่อมประสาท ก่อนลากเอาถังแก๊สเข้าไปเปิดรมตัวเองในตู้เสื้อผ้าพลาสติก แก๊สจากถังที่นางสาวนลินเปิดทิ้งไว้ทำให้อากาศภายในตู้เสื้อผ้าพลาสติกเป็นพิษ หรือเกิด</p>

ภาพ

เสียง

มลพิษทางอากาศชั้นภายในตู้เสื้อผ้าที่นางสาวนลิน
นอนตาอยู่ ก๊าซออกซิเจนที่มีอยู่น้อยและก๊าซพิษที่มี
อยู่มากภายในตู้เสื้อผ้า จึงทำให้เธอเสียชีวิตในที่สุด
นัก เร็ยนึกว่าถ้านางสาวนลินไม่เปิดแก๊สรมตัวเอง
แต่ปิดตู้เสื้อผ้าพลาสติกให้มิดชิดไม่ให้อากาศภายนอก
เข้าไปได้ นางสาวนลิน จะเสียชีวิตหรือไม่

คนกำลังปลูกต้นไม้

มลพิษทางอากาศเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์
และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ถ้าเราร่วมมือกันช่วยปลูก
และดูแลรักษาต้นไม้ ก็จะช่วยลดมลพิษทางอากาศ
ทำให้เรามีอากาศบริสุทธิ์ไว้สำหรับหายใจ
และยังเป็นการเพิ่มความร่มรื่นอีกด้วย

คนกำลังขับรถจักรยาน

และคนกำลังเดิน

ระยะทางใกล้ ๆ การใช้รถจักรยานหรือเดิน
จะช่วยให้เราได้ออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ทำ
ให้ประหยัดเชื้อเพลิง และไม่ก่อให้เกิดมลพิษ
ทางอากาศ

ภาพ

เสียง

ส่วนป่า

ไม่ว่าจะเป็นการปลูกและดูแลรักษาต้นไม้
หรือลดการเผาไหม้ที่ทำให้เกิดควันมาก ๆ
ล้วนเป็นการช่วยลดมลพิษทางอากาศ นักเรียน
คิดว่านักเรียนจะช่วยลดมลพิษทางอากาศ
ได้อย่างไรบ้าง

ดนตรี



ประวัติผู้เขียน

นางสาว กาญจนา นิธิจันทร์ เกิดวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2505 ที่อำเภอเมือง
จังหวัดปทุมธานี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิต วิชา เอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป
ในปีการศึกษา 2527 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เมื่อ พ.ศ. 2532 ปัจจุบันรับราชการที่โรงเรียนบ้านเขาหอม อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี
