

574.5
0 218 7

๑.๑

การศึกษาทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติและผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
เรื่องสิ่งแวดล้อมควยบทเรียนสำเร็จรูปของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ถนนวิภาวดี ๑๑ แขวงจตุจักร กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๑๐

ปริญญานิพนธ์

ของ

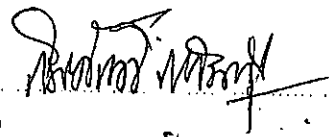
อศินีย์ ศรีสุข

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มีนาคม ๒๕๒๑

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำคณะได้พิจารณาปัญหานี้แล้วเห็นสมควร
รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒได้



ประธาน

๑ - ๖ - ๖

กรรมการ

ปริญญานิพนธ์นี้ได้รับพระราชทานทุน ภูมิพล ช่วยเหลือในการวิจัย
ผู้เขียนรู้สึกซาบซึ้งในพระมหากรุณาธิคุณเป็นล้นพ้น

ประกาศนุญการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือแนะนำของ อาจารย์
สมศักดิ์ แสนสุข อาจารย์ยุพา อานันท์สิทธิ์ และอาจารย์บุญกุล บรรจบราษฎร์
ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทั้งสามไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติที่ช่วยบริการ
เอกสาร และข้อมูลหลายประการ และขอขอบพระคุณอาจารย์บุญเรือง สุวรรณวาริ
คุณครู ประสิทธิ์ ทวีทรัพย์ คุณครูสุรพล เจียมจิตร คุณครูลัดดาวัลย์ มงคลอภิบาล
ที่ช่วยให้ความสะดวกในการทดลองและทดสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

กราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ พี่ทุก ๆ ท่านที่โอบน้อมสนุนการทำปริญญานิพนธ์
ทั้งด้านทุนทรัพย์ และการจัดพิมพ์ และขอบคุณสำหรับคำแนะนำจากเพื่อนทุกคน.

อศนีย์ ศรีสุข

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	✓ ความมุ่งหมายของการศึกษา	3
	✓ ขอบเขตของการศึกษา	3
	ค่านิยมศัพท์เฉพาะ	4
2	เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
	ทัศนคติ	6
	การอนุรักษ์ธรรมชาติ	7
	ทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ	7
	บทเรียนสำเร้จรูป	9
	การวิจัยผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเมื่อใช้บทเรียนสำเร้จรูป	11
	การวิจัยผลของบทเรียนสำเร้จรูปต่อการเปลี่ยนแปลงของทัศนคติ	12
	ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียน	13
	✓ สมมติฐานในการทดลอง	13
3	✓ วิธีดำเนินการ	15
	- กลุ่มตัวอย่าง	15
	- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	15
	การสร้างเครื่องมือ	16
	การดำเนินการทดลอง	18
	- การวิเคราะห์ข้อมูล	19
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	19
4	ผลการทดลอง	22
	✓ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	22

5	สรุปผลการทดลอง อภิปราย และข้อเสนอแนะ	28
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	28
	วิธีดำเนินการวิจัย	28
	สรุปผลการวิจัย	30
	อภิปรายผล	31
	ข้อเสนอแนะ	34
	บรรณานุกรม	35

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

- ทำอำนาจจำแนก และความยากง่ายของแบบทดสอบ
 วัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่อง สิ่งแวดล้อม
- ทำอำนาจจำแนกของแบบสอบถามทัศนคติในการ
 อนุรักษ์ธรรมชาติ
- ถ้า F-test แสดงความแปรปรวนของประชากรที่ใช้ศึกษา

ภาคผนวก ข.

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่อง สิ่งแวดล้อม
- แบบสอบถามทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

ภาคผนวก ค.

- การวิเคราะห์งาน
- บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง สิ่งแวดล้อม

บัญชีตาราง

ตารางที่	หัวข้อ	หน้า
1	จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดลอง	15
2	ความแตกต่างของทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติระหว่างกลุ่มควบคุม กับกลุ่มทดลองก่อนการทดลองสอน	22
3	ความแตกต่างของทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติระหว่างก่อนการ ทดลองสอน กับภายหลังการทดลองสอน ของนักเรียนกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	23
4	ความแตกต่างของทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติระหว่างกลุ่มควบคุม กับกลุ่มทดลอง ภายหลังการทดลองสอน	24
5	ความแตกต่างของความรู้พื้นฐานในเรื่องสิ่งแวดล้อมระหว่างกลุ่มควบคุม กับกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลองสอน	25
6	ความแตกต่างระหว่างความรู้พื้นฐานกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่อง สิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	26
7	ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม ระหว่าง กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง	27

ปัญหาหนึ่งที่ประเทศไทยกำลังเผชิญอยู่ก็คือปัญหาทางค่านิยมสิ่งแวดล้อม ซึ่งเกิดขึ้นจากสาเหตุใหญ่ ๆ สองประการ คือการเพิ่มของจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว กับความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม (อรุณ รัชตะนาวิน, 2515) สาเหตุดังกล่าวทำให้เกิดปัญหาทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม เช่นมีการตัดไม้ทำลายป่า เกิดความแห้งแล้งหรืออุทกภัย แหล่งน้ำบางตอนเน่าเสีย อากาศเป็นพิษในเมืองหลวงหรือเขตที่มีโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ความเข้าใจอย่างแท้จริงเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศจะช่วยให้เข้าใจปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคมที่มนุษย์เผชิญอยู่ในปัจจุบัน และต้องหาทางออกเพื่อความอยู่รอดของมนุษยชาติต่อไป (วราพร สุรวดี, 2518)

อาจกล่าวได้ว่า เรายังไม่ตระหนักในปัญหาเหล่านี้เท่าใดนัก เพียงแต่เพิ่งจะเริ่มตื่นตัวขึ้นมาบ้าง แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 4 (2520 - 2524) เป็นแผนพัฒนาประเทศฉบับแรกที่กล่าวถึงปัญหาการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม (ชาติรี กีระกศรี, 2520)

นายแพทย์โอภาส (โอภาส ธรรมวานิช, 2520) ให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมไว้ดังนี้ คือ

1. ให้การศึกษาแก่ประชาชน (Education)
2. รวบรวมข้อผิดพลาดที่ผ่านมา เพื่อปรับปรุงแก้ไข (Error Collection)
3. สร้างตัวอย่างที่ดี (Example)
4. ลงโทษต่อผู้กระทำความผิด (Enforcement)
5. ให้รางวัลต่อผู้กระทำความดี (Award)

นั่นก็คือควรจะให้การศึกษาแก่ประชาชนในเรื่องสิ่งแวดล้อมอย่างทั่วถึง เพื่อเป็นการปลูกฝังทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติกับทุก ๆ คน เนื่องจากทัศนคติเป็นพฤติกรรม-

พิมพ์ใหม่ตามธรรมชาติ แต่จะไ้พัฒนาขึ้นในภายหลังอันเป็นผลจากการเรียนรู้ (Skimmer, 1959)

ประชาชนไทยส่วนใหญ่ได้รับการศึกษาในระดับประถมศึกษา เป็นการศึกษามากับคัมภีร์แท่น ดังนั้นการที่จะสร้างทัศนคติด้วยการให้ความรู้แก่ประชาชน จึงสมควรที่จะเริ่มต้นตั้งแต่ชั้นประถม ในหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4 พบว่ามีแบบเรียนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น เรื่องสิ่งแวดล้อม ของกระทรวงศึกษาธิการ มีเนื้อหากว้างขวาง แต่มิได้เน้นถึงการอนุรักษ์ธรรมชาติ และการป้องกันสิ่งแวดล้อมมิให้เกิดภาวะที่เป็นพิษ (pollution) แต่อย่างใด จึงเป็นการสมควรที่จะก่อสร้างบทเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมขึ้นใหม่ โดยนำปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและหลักวิชานิเวศวิทยา (Ecology) มาปรับปรุงให้เหมาะสมกับวัยของเด็ก เพื่อให้บทเรียนที่ตรงกับปัญหาในปัจจุบันมากขึ้น มาใช้สอนกับนักเรียนต่อไป

เนื่องจากบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook) ที่สร้างขึ้นอย่างถูกหลักวิชา มีลักษณะที่อยู่มากหลายประการดังนี้ (วิจิตร ศรีสะอาน, 2516)

1. ช่วยให้นักเรียนเรียนคนเดียวตามอัตราความสามารถของตน
2. สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้
3. ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอนขอเท็จจริงต่าง ๆ
4. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู

บทเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้นจึงสร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูป โดยคาดหวังว่าบทเรียนสำเร็จรูปเรื่องสิ่งแวดล้อมจะสามารถให้ความรู้ที่ถูกต้องในเรื่องสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ธรรมชาติ เพื่อให้ประชาชนไทยได้ตระหนักถึงภัยจากการทำลายสิ่งแวดล้อม และมีทัศนคติที่ดีในการอนุรักษ์ธรรมชาติ ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองว่า เมื่อใช้บทเรียนสำเร็จรูปเรื่องสิ่งแวดล้อมสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จะสามารถเปลี่ยนแปลงทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติได้มากน้อยเพียงใด ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้นกว่าความรู้พื้นฐานก่อนที่จะเรียนหรือไม่ และเปรียบเทียบว่ากลุ่มที่สอนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปกับกลุ่มที่สอนด้วยวิธีปกติจะมีทัศนคติและผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันหรือไม่ และผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม

มีความสัมพันธ์กับทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติหรือไม่ เพียงใด

ความมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเรื่องสิ่งแวดล้อม ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ ก่อนและหลังสอนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
3. เพื่อเปรียบเทียบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติระหว่างกลุ่มที่เรียนบทเรียนสำเร็จรูป กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ
4. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมภายหลังเรียนจบแล้ว กับความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
5. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม ระหว่างกลุ่มที่เรียนบทเรียนสำเร็จรูปกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ
6. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมกับทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

ขอบเขตของการศึกษา

1. กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดหนองทองทราย อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 30 คน รวมนักเรียนที่ใช้ในการทดลอง 60 คน
2. บทเรียนสำเร็จรูปเรื่องสิ่งแวดล้อมจัดทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้โดยเฉพาะ
3. ตัวแปรที่จะศึกษา

- ก. เปรียบเทียบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของกลุ่มทดลอง
 ตัวแปรต้น ก่อนการเรียน ภายหลังการเรียน
 ตัวแปรตาม ทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ
- ข. เปรียบเทียบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของกลุ่มควบคุม
 ตัวแปรต้น ก่อนการเรียน ภายหลังการเรียน
 ตัวแปรตาม ทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ
- ค. เปรียบเทียบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติระหว่างกลุ่ม
 ตัวแปรต้น กลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม
 ตัวแปรตาม ทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ
- ง. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของกลุ่มทดลอง
 ตัวแปรต้น ก่อนการเรียน ภายหลังการเรียน
 ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่องสิ่งแวดล้อม
- จ. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของกลุ่มควบคุม
 ตัวแปรต้น ก่อนการเรียน ภายหลังการเรียน
 ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่องสิ่งแวดล้อม
- ฉ. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่องสิ่งแวดล้อมระหว่างกลุ่ม
 ตัวแปรต้น กลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม
 ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่องสิ่งแวดล้อม
- ช. ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่องสิ่งแวดล้อมกับทัศนคติ
 ในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม หมายถึงบทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. กลุ่มทดลอง หมายถึงนักเรียนกลุ่มที่เรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมภายใบบทเรียนสำเร็จรูป

3. กลุ่มควบคุม หมายถึงนักเรียนกลุ่มที่เรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีสอนตามปกติ
4. การสอนโดยใบทเรียนสำเร็จรูป หมายถึงการสอนที่ผู้วิจัยให้นักเรียนในกลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปของตนเอง
5. การสอนตามปกติ หมายถึงการสอนที่ผู้วิจัยสอนกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีสอน เช่น การบรรยาย, สนทนา, สาธิต ฯลฯ ยกเว้นการใช้บทเรียนสำเร็จรูป โดยมีเนื้อหาเหมือนกับในบทเรียนสำเร็จรูปทุกประการ
6. คะแนนความรู้พื้นฐาน หมายถึงคะแนนที่ได้จากการทดสอบความรู้ในเรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนก่อนทำการทดลองสอน
7. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม หมายถึงผลการสอบทั่วไประหว่างคะแนนภายหลังการเรียนการสอนสิ้นสุดลง
8. การอนุรักษ์ธรรมชาติ หมายถึงการป้องกันรักษาสภาพแวดล้อมให้อยู่ในสภาพสมดุลธรรมชาติ
9. ทักษะในการอนุรักษ์ธรรมชาติ หมายถึงทักษะที่เมื่อเด็กนักเรียนแล้วนักเรียนมีคุณสมบัติดังนี้
 - 9.1 มีความรู้ความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและความจำเป็นที่จะต้องอนุรักษ์ธรรมชาติ
 - 9.2 แสดงในลักษณะพึงพอใจ เห็นค่าย สนใจต่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ
 - 9.3 สนใจในการศึกษาเรื่องสิ่งแวดล้อม และมีความอยากรู้อยากเห็น
 - 9.4 พร้อมที่จะช่วยเหลือในการป้องกันรักษาสภาพแวดล้อมของชุมชน.

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ก. ทักษะ (Attitude)

มีผู้ให้นิยามทัศนคติไว้ดังต่อไปนี้ นิวคอมบ (Newcomb, 1960) ให้ความหมายว่า หมายถึงความรู้สึกเอนเอียงของจิตใจที่มีต่อประสบการณ์ที่คนเรารับ อันอาจแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ ทัศนคติในทางบวก ซึ่งแสดงออกในลักษณะพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบ ทัศนคติในทางลบ แสดงออกในลักษณะที่ตรงกันข้าม และทัศนคติแบบกลาง คือความรู้สึกเฉย ๆ กิลเมอร์ (Gilmer, 1970) นิยามว่าเป็นความเอนเอียงที่จะตอบสนองในทางบวก หรือทางลบต่อบุคคลอื่น ต่อการตัดสินใจ ต่อชนบทร่วมนิยมประเพณี และต่อหมู่คณะ ออลพอร์ต (Allport, 1935) นิยามว่าเป็นลักษณะทางจิตใจ ความพร้อม ตลอดจนประสบการณ์ที่จะกระตุ้นให้บุคคลมีพฤติกรรม (dynamic) และกำหนดทิศทางของพฤติกรรมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่บุคคลเข้าไปเกี่ยวข้องกับ และได้แสดงความเห็นว่า การสร้างทัศนคติให้แก่เด็กนั้นการเรียนรู้มีส่วนช่วยอย่างมาก ทัศนคติของเด็กได้มาจากประสบการณ์เมื่อสถานการณ์ต่าง ๆ ได้รับความสำเร็จทัศนคติจะค่อย ๆ ก่อตัวขึ้น

จากนิยามที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ทัศนคติมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทางความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Component)
2. องค์ประกอบทางความรู้สึกหรืออารมณ์ (Feeling Component)
3. องค์ประกอบทางความรู้ความพร้อมหรือความโน้มเอียงที่บุคคลจะปฏิบัติหรือตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Action tendency Component)

ข. การอนุรักษ์ธรรมชาติ

จอห์นสัน (Johnson, 1974) อธิบายว่า การศึกษาธรรมชาติ หมายถึง การศึกษาสิ่งรอบ ๆ ตัวเราซึ่งที่อยู่ใกล้อยู่ไกล ทั้งสิ่งที่เล็กมากจนถึงสิ่งที่มีขนาดมหึมา ทั้งที่มองเห็นและมองไม่เห็น

ไฮสมิธ (Highsmith, 1974) ได้ให้นิยามของการอนุรักษ์ (conservation) ไว้ดังนี้ คือ "เป็นการจัดสภาพแวดล้อมในทางซึ่งมั่นใจไว้ว่า สามารถที่จะเป็นแหล่งธรรมชาติที่พิทักษ์รักษาไว้เพื่อสำหรับมนุษย์ในรุ่น (generation) ถัดไป" ความหมายหลักของการอนุรักษ์เป็นการดำรงอยู่ของมนุษย์ตลอดไป ซึ่งขึ้นอยู่กับอาหารและวัตถุดิบจากธรรมชาติ แต่เป้าหมายหรือความหมายอื่นของการอนุรักษ์ หมายถึงความสัมพันธ์อันใกล้ชิดระหว่างคุณภาพของสิ่งแวดล้อมกับคุณภาพของชีวิต การเตรียมป้องกันสภาพแวดล้อมจากภาวะที่เป็นพิษของอากาศ น้ำ ภูเขา และส่งเสริมการจราจรทางเมือง สถานที่ทำงาน โรงงานอุตสาหกรรม ถนน ภูเขา อย่างมีเหตุผลและหลักวิชา อีกความหมายหนึ่งของการอนุรักษ์คือการป้องกันพืช สัตว์ทั้งหลายรวมทั้งโลกที่อาศัยอยู่ ไม่ให้เสียหายจากความทองการและความเห็นแก่ตัวของมนุษย์ที่จะเกิดขึ้น

ดัสแมน (Dasmann, 1975) อธิบายว่า การอนุรักษ์คือการป้องกันและจัดการอย่างฉลาดและเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม ให้สามารถสนองความต้องการของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด ปราศจากการอนุรักษ์เสียแล้วทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับชีวิต เช่น อากาศ สัตว์ต่าง ๆ พลังงาน แร่ธาตุ พืช ดินและน้ำ จะเกิดการเสียหายจนเหลือแต่ซากหรือหมดสิ้นไป

ค. ทักษะในการอนุรักษ์ธรรมชาติ (Natural Conservation Attitude)

จากความหมายของทัศนคติและความหมายของการอนุรักษ์ธรรมชาติ ผู้วิจัยนิยามความหมายของทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติไว้ดังนี้คือ ความรู้สึกของบุคคลซึ่งเมื่อได้ปะทะสัมพันธ์กับปัญหาสิ่งแวดล้อม การศึกษากลไกของธรรมชาติและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องต่อการป้องกันสิ่งแวดล้อม จะแสดงพฤติกรรมออกมาในลักษณะดังนี้ มีความรู้ความเข้าใจ

ความพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบ อยากรู้ อยากเห็น และพร้อมที่จะช่วยเหลือป้องกันรักษา
สิ่งแวดล้อมในชุมชน หรือแสดงออกในคานตรงกันข้าม หรือแสดงออกในลักษณะเป็นกลาง
จากการวิเคราะห์งาน (Task analysis) ของผู้วิจัยในการสร้างบทเรียน
สำเร็จรูป ด้านเจตคติทางอารมณ์และความรู้สึก (Affective Domain) ใ้กราย
ละเอียดดังต่อไปนี้

1. มุ่งหมายให้นักเรียนมีความพอใจ (Appreciation)

1.1 พิจารณาการศึกษาสิ่งแวดล้อมตามความสามารถของตน

- ถามครูและเพื่อนเมื่อเกิดความสงสัย
- ถามครูและเพื่อนถึงวิธีการที่จะศึกษาสิ่งแวดล้อม
- อ่านและฟังเรื่องราวสิ่งแวดล้อมจากหนังสือและสื่อมวลชนอื่น ๆ
- ทดลองหรือพิสูจน์ข้อสงสัยต่าง ๆ ด้วยตนเอง

1.2 พิจารณาในการปฏิบัติการอนุรักษ์ธรรมชาติในชุมชนและชักชวนให้ผู้อื่น

ปฏิบัติตามกาย

- ให้คำแนะนำผู้อื่นในการป้องกันสิ่งแวดล้อม
- สนับสนุนการปฏิบัติการที่เป็นการป้องกันสิ่งแวดล้อมและรักษา

สมคุณธรรมชาติ

- ชักชวนเพื่อนทำงานเพื่อประโยชน์ส่วนรวม

2. มุ่งหมายให้นักเรียนมีความสนใจ (Interest)

2.1 ฟังข่าว อ่านข่าว เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเมื่อพบในหนังสือพิมพ์

หรือวิทยุ หรือสื่อมวลชนอื่น

2.2 เมื่อเห็นสภาพแวดล้อมผิดปกติ นักเรียนทำการศึกษาหาเหตุผล

2.3 ตั้งใจเรียนเรื่องราวสิ่งแวดล้อม

3. มุ่งหมายให้นักเรียนมีทัศนคติ เช่น

3.1 เป็นคนรักธรรมชาติและเห็นคุณค่าในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

- ไม่ทำลายสัตว์ที่มีประโยชน์ในธรรมชาติ เช่น นกและสัตว์ป่าอื่น ๆ

จำ เป็น

- ไม่คัดหรือทำลายพืช - คนไม้ ที่ขึ้นอยู่กับธรรมชาติโดยไม่มี ความ

เสียก่อน

เมื่อจำ เป็นต้องใช้

- ใช้สารเคมีและผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ควบคุมความ วัณโรค
- 3.2 มีความคิดเห็นแบบอนุรักษ์ธรรมชาติ
- แสดงความเห็นว่าการอนุรักษ์ธรรมชาติเป็นการป้องกันชีวิต ทรัพย์สิน และมีประโยชน์ต่อประเทศชาติเป็นส่วนรวม
 - แสดงความเห็นว่าการทำลายธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นการ กระทำที่ไม่ถูกต้อง

ง. บทเรียนสำเร็จรูป

บทเรียนสำเร็จรูปเป็นบทเรียนประเภทหนึ่งซึ่งแตกต่างจากบทเรียนที่ใช้กันทั่วไป ข้อแตกต่างอยู่ที่การจัดเรียงลำดับเนื้อเรื่อง โดยแบ่งเป็นหน่วยและลำดับชั้นย่อย ๆ ที่เรียกว่า กรอบ (Frame) แต่ละหน่วยมีคำตอบที่ถูกต้องให้ตรวจสอบได้ (วิจิตร ศรีสะอาน, 2516)

ฟราย (Fry, 1963) อธิบายว่าบทเรียนสำเร็จรูปมีลักษณะดังนี้คือ

1. เนื้อหาวิชาแบ่งเป็นหน่วยเล็ก ๆ เรียกว่ากรอบ ซึ่งมีขนาดต่างกัน ไป ตั้งแต่หนึ่งประโยคจนถึงหนึ่งตอน (paragraph)
2. นักเรียนตอบสนองด้วยการตอบคำถามหรือเติมคำในช่องว่าง
3. นักเรียนจะได้รับการเสริมแรงแบบตอบกลับในทันที (Immediate Feedback Reinforcement) โดยได้รับทราบคำตอบที่ถูกต้องเมื่อได้ตอบคำถามไปแล้ว
4. หน่วยต่าง ๆ จัดเรียงกันไปเป็นลำดับขั้น

5. บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นจะต้องได้ทำการทดลองกับนักเรียนจำนวนหนึ่ง เพื่อหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงส่วนที่เป็นปัญหาแล้วจึงนำออกใช้

6. นักเรียนเมื่ออิสระที่จะเรียนไปตามความสามารถในการเรียนรู้หรือช้าของตนเอง

บทเรียนสำเร็จรูปแบ่งออกได้เป็นหลายแบบ เป็เรื่อง (เป็เรื่อง กุมุท, 2519) และ บุญเสริม (บุญเสริม ฤทธาภิรมย์, 2519) ได้จำแนกประเภทของบทเรียนสำเร็จรูปออกตามหลักเกณฑ์ดังนี้ คือ

1. แบ่งตามประเภทของการตอบสนอง แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือแบบที่ผู้เรียนสร้างคำตอบเอง และแบบที่มีคำตอบให้เลือก

2. แบ่งตามเทคนิคการเขียนบทเรียนสำเร็จรูป แบ่งได้เป็น 2 ประเภท

2.1 แบบตรง (Linear Programmed) มีลักษณะดังนี้

- ใช้หน่วยเล็ก โดยความยาวประมาณ 2 ประโยค
- ให้นักเรียนตอบสนองโดยการเขียนคำตอบสั้น ๆ
- ใช้ขั้นเล็ก ๆ ง่ายในการเสนอความรู้
- จัดเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
- นักเรียนต้องเรียนตามลำดับจะข้ามหน่วยใดหน่วยหนึ่งไม่ได้

2.2 แบบสาขา (Branching Programmed) การสร้าง

บทเรียนสำเร็จรูปแบบนี้คำนึงถึงความแตกต่างทางสติปัญญาของผู้เรียน การสร้างจึงให้มีการเรียงลำดับข้อความโดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของข้อความย่อยที่เป็นหลักของบทเรียนใดถูกต้อง ผู้เรียนอาจจะถูกส่งให้ข้ามหน่วยย่อยใดจำนวนหนึ่ง ถ้าตอบผิดจะถูกส่งให้ไปเรียนข้อความย่อย ๆ เพิ่มเติมก่อนที่จะเรียนหน่วยต่อไป กรอบปัญหาในบทเรียนเหล่านี้จึงมี 2 ชนิด คือ กรอบขึ้น ซึ่งต้องการสอนเนื้อหาหนึ่ง ๆ และกรอบสาขา ซึ่งเป็นกรอบที่ช่วยอธิบายเพิ่มเติม เพื่อแก้ไขความเข้าใจผิดของผู้เรียน

ในระยะหลังนี้มักจะเขียนบทเรียนสำเร็จรูปโดยไม่มีการยึดแบบใดแบบหนึ่งตายตัว

แต่ใช้กระบวนการเรียนรู้เป็นเครื่องนำทาง มีการรวบรวมกิจกรรมที่ใช้ในการสอนปกติ มาเตรียมไว้ในบทเรียนควย รวมทั้งอุปกรณ์และการทดลองที่จำเป็น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนสำเร็จรูปแบบตรงเป็นหลัก เนื่องจากเห็นว่าเหมาะสมกับเด็กในระดับประถมมากที่สุด เพราะไม่ซับซ้อนจนเกินไป และได้รวบรวม กิจกรรมกับการทดลองทั้งฝ่ายและน่าสนใจ เพื่อให้เด็กได้ปฏิบัติควบคู่ตามความเหมาะสม

จ. การวิจัยผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเมื่อใช้บทเรียนสำเร็จรูป

แบงฮาร์ท และคณะ (Bankhart and others, 1963) ได้ทำการทดลอง เปรียบเทียบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ ในระดับ ประถมศึกษา โดยใช้ชั้นนักเรียนเกรด 4 ในปีการศึกษา 1961 - 1962 ของโรงเรียน ประชาบาลในเมืองนอร์ฟอล์ก รัฐเวอร์จิเนีย จำนวน 195 คน โดยแบ่งเด็กเป็นกลุ่มทดลอง ใช้บทเรียนสำเร็จรูปและกลุ่มควบคุมสอนด้วยแบบเรียนมาตรฐาน (Standard Textbook) ในครูโรงเรียนนั้นเป็นผู้สอนใช้เวลาวันละ 30 - 40 นาที ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีผล-สัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดัทตัน (Duttun, 1963) ทำการทดลองสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปในวิชา วิทยาศาสตร์กับนักเรียนเกรด 4 ในโรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่ง จำนวน 111 คน โดยใช้กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมสอนตามปกติ ทั้งสองกลุ่มเรียนใน เนื้อหาเดียวกันเป็นเวลา 5 สัปดาห์ ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปรีชา (ปรีชา คุณวัลลี, 2515) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ พบว่าทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ และความตรงจำทางกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สุภา (สุภา อุนสกุล, 2519) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา-วิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ

พบว่ากลุ่มที่เรียนควบบทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่สอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมสูงขึ้นกว่าเมื่อยังไม่ได้เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ละอ (ละอ เสงประชา, 2519) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิต ไซชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ ได้ผลว่านักเรียนที่เรียนควบบทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนควบการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฉ. การวิจัยผลของบทเรียนสำเร็จรูปต่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ

ธานี (ธานี จันทรา, 2519) ศึกษาพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 กลุ่มที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตควบบทเรียนสำเร็จรูป และกลุ่มที่เรียนควบวิธีสอนตามปกติ มีทัศนคติวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีพัฒนาการทางทัศนคติวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเมื่อยังไม่ได้เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภา (สุภา อุณสกุล, 2519) ศึกษาพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งแวดล้อมควบบทเรียนสำเร็จรูป กับกลุ่มที่เรียนควบวิธีสอนตามปกติ มีทัศนคติวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน และทัศนคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อนทำการทดลองสอน

ละอ (ละอ เสงประชา, 2519) ศึกษาพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตควบบทเรียนสำเร็จรูป กับกลุ่มที่เรียนควบวิธีสอนตามปกติ มีทัศนคติวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเมื่อก่อนการเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนการเปลี่ยนแปลงของทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม ทั้งจากบทเรียนสำเร็จรูป วิธีสอนตามปกติ และวิธีสอนอื่น ๆ ไม่พบว่ามีความแตกต่าง

ข. ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

ผู้วิจัยได้ทราวจาเอกสาร โดยละเอียดไม่พบผู้ทำการวิจัยทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ
คงพบแต่ผู้วิจัยทัศนคติด้านอื่น ๆ ซึ่งปรากฏผลความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดังนี้ คือ

สมพงษ์ (สมพงษ์ รุจิวรรณ, 2516) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติ
วิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
พบว่าความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุเทพ (สุเทพ บุตรกันหา, 2517) ได้ศึกษาพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7
และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ใน
การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ฟรานซิส (Francies, 1971) ได้วิจัยทัศนคติต่อวิชาเลขคณิตและผลสัมฤทธิ์
ในการเรียนวิชาเลขคณิตของนักเรียนเกรด 4 และเกรด 6 ผลปรากฏว่า นักเรียนที่มี
ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนระดับกลางและระดับสูง มีทัศนคติต่อวิชาเลขคณิตมากกว่านักเรียน
ที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนระดับต่ำ

จากผลการวิจัยดังกล่าวแล้ว เมื่อดูเหตุผลที่นักเรียนที่มีทัศนคติต่อวิชาใด
ก็จะมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชานั้นดีด้วย ในการสอนเรื่องสิ่งแวดล้อมให้กับเด็ก ถ้าหาก
เด็กมีทัศนคติต่อการเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนก็ควรจะสูงด้วย ซึ่งสถานการณ์
ที่ประสบผลสำเร็จในการเรียนและมีทัศนคติต่อการเรียนวิชานั้น ย่อมจะส่งเสริมให้เกิด
ทัศนคติที่ดีในการอนุรักษ์ธรรมชาติ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า ทัศนคติในการ
อนุรักษ์ธรรมชาติมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม

สมมติฐานในการทดลอง

1. นักเรียนที่เรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมจบแล้ว จะมีทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ
เปลี่ยนแปลงไปจากเมื่อยังไม่ได้เรียนในทางบวก

2. นักเรียนกลุ่มที่เรียนควบบทเรียนสำเร็จรูป จะมีทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เรียนควบวิธีสอนตามปกติ
3. นักเรียนที่เรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมจบแล้ว จะมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้นกว่าความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
4. นักเรียนกลุ่มที่เรียนควบบทเรียนสำเร็จรูปจะมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เรียนควบวิธีสอนตามปกติ
5. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติในทางบวก.

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

1. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดหนองทองทราย อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก ในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2520 จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ระยะเวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ชาย	หญิง	รวม
กลุ่มทดลอง	16	14	30
กลุ่มควบคุม	15	15	30
รวม	31	29	60

ก่อนทำการทดลองใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม เพื่อทดสอบทัศนคติและความรู้พื้นฐานของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แล้ววิเคราะห์หาความแตกต่าง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 บทเรียนสำเร็จรูปเรื่องสิ่งแวดล้อม สร้างขึ้นโดยใช้เนื้อหาวิชาชีววิทยา และปัญหาทางสิ่งแวดล้อม

2.2 แบบสอบถามวัดทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม

3. การสร้างเครื่องมือ

3.1 การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

ศึกษาหลักและวิธีการเขียนบทเรียนสำเร็จรูปแบบต่าง ๆ แล้วจึงรวบรวมเนื้อหาวิชาในวิชาวิทยาศาสตร์พร้อมทั้งปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในประเทศไทย และต่างประเทศ ทำการวิเคราะห์งาน ตามลำดับดังนี้

3.1.1 ตั้งจุดมุ่งหมายทั่วไป (General objective)

3.1.2 ตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะ (Specific objective)

3.1.3 เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral objective)

3.1.4 กำหนดความคิดรวบยอด (Concept) ที่จำเป็นในการสร้างทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ เพื่อบรรจุไว้ในเนื้อหา

3.1.5 สร้างข้อสอบสำหรับวัดพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Test Item to measure the terminal behavior)

3.1.6 แจกแจงเนื้อหา

3.1.7 สร้างบทเรียนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

นำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย เขตบางเขน กรุงเทพฯ ตามลำดับขั้นดังนี้

ทดลองแบบ 1 ต่อ 1 โดยให้นักเรียน 2 คน ทดลองครั้งละ 1 คน สังเกตพฤติกรรมในการเรียนบทเรียนแต่ละตอน ตรวจคำตอบและรายงานการทดลอง พร้อมทั้งซักถามเพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในบทเรียนแล้วนำมาแก้ไข

ทดลองกับกลุ่มเล็ก นำบทเรียนที่แก้ไขแล้วทดลองกับนักเรียนกลุ่มละ 10 คน ปรับปรุงกรอบที่นักเรียนผิดเกิน 10 %

ทดลองกับกลุ่มใหญ่ นำบทเรียนทดลองกับนักเรียน 50 คน เพื่อปรับปรุงอีกครั้ง
ก่อนนำไปทำการวิจัย

3.2 การสร้างแบบสอบถามวัดทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยคำนึงการเป็นขั้น ๆ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร และทั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่แสดงออกในเมื่อ
มีทัศนคติที่ดีต่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ

3.2.2 แยกทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติออกเป็น 2 ด้าน คือ
ด้านความคิดเห็น และด้านการปฏิบัติ

3.2.3 สร้างแบบสอบถาม โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating
scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 รวบรวมข้อความตามโครงสร้างของทัศนคติในการอนุรักษ์
ธรรมชาติ (โครงสร้างอยู่ในบทที่ 2) แต่ละข้อความมีลักษณะที่ว่า คนที่มีทัศนคติต่างกัน
จะตอบแตกต่างกัน

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบข้อความ เพื่อให้แน่ใจว่าข้อความที่เขียนสอดคล้อง
และเหมาะสมกับการตอบ

ขั้นที่ 3 การทดลองขั้นต้น เพื่อดูว่ายังมีข้อความใดที่ไม่ชัดเจน
คลุมเครือ โดยใช้วิธีสอบถามผู้ที่มีความรู้ในด้านการอนุรักษ์ธรรมชาติหลาย ๆ ท่าน
(Wellknown personality) เพื่อแก้ไขก่อนที่จะบรรจุในมาตราวัดทัศนคติ

ขั้นที่ 4 กำหนดน้ำหนักในการตอบตัวเลือกต่าง ๆ แต่ละข้อความ
ตามวิธี Arbitrary Weighting Method คือกำหนดให้แต่ละตัวเลือกมีน้ำหนักเป็น
5, 4, 3, 2, 1 หรือ 1, 2, 3, 4, 5 แล้วแตกค่ามาเป็นเชิงบวกหรือเชิงลบ

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์แบบสอบถาม เพื่อหาว่าจำเป็นเป็นรายข้อ
โดยวิธีเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยนำแบบสอบถาม
ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 60 คน นำผลมาวิเคราะห์โดยใช้ t-test

เลือกเอาข้อที่ค่า t ตั้งแต่ 2.021 ขึ้นไป ได้จำนวน 32 ข้อ หากความเชื่อมั่นของแบบสอบตามได้ .8085

3.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม

สร้างแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 50 คน โดยสอนเนื้อหาทบทวนแล้วจึงทดสอบ นำผลมาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ หากความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยถือค่า P .2 - .8 และค่า r .2 ขึ้นไป เลือกข้อทดสอบไว้เป็นจำนวน 45 ข้อ คำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) สูตรที่ 20 ได้ค่าความเชื่อมั่น .8422

4. การดำเนินการทดลอง

4.1 นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยจับฉลากเป็นรายบุคคล กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 30 คน ให้จับฉลากว่ากลุ่มใดจะเป็นกลุ่มทดลอง

4.2 ทดสอบความรู้พื้นฐานในเรื่องสิ่งแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม วัดทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของทั้งสองกลุ่ม นำมาวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

4.3 ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มทดลองควบบทเรียนสำเนาจริง และกลุ่มควบคุมควบวิธีสอนตามปกติ

4.4 ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม และทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ภายหลังที่ทำการสอนจบลง

นำผลมาวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง และความแตกต่างในกลุ่มเดียวกัน เปรียบเทียบระหว่างก่อนสอนกับหลังจากสอนจบแล้ว หากความสัมพันธะระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนกับทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

5. การวิเคราะห์หยาบ

5.1 วิเคราะห์ทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของนักเรียนทั้งสองกลุ่มก่อนทดลองสอน

5.2 วิเคราะห์ทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของนักเรียนทั้งสองกลุ่มภายหลังการทดลองสอน

5.3 วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานในเรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

5.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนทั้งสองกลุ่มภายหลังการทดลองสอน

5.5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมกับทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หยาบ

6.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนนจำนวนจากสูตร

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

6.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานจำนวนจากสูตร

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

6.3 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

ก่อนใช้ t-test ให้ทดสอบความแปรปรวน (Variance) ของ

ประชากรที่ใช้ศึกษาโดยใช้ F-test จากสูตร $F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$

6.5 / เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในกลุ่มเดียวกันใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}}$$

$\bar{D}$ = คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่าง

$S_{\bar{D}}$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ $\bar{D}$ หาได้จากสูตร

$$S_{\bar{D}} = \frac{S_D}{\sqrt{n}}$$

S_D = ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

$$S_D = \frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n(n-1)}$$

6.6 การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

6.6.1 ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right)$$

α = ค่าความเชื่อมั่น

σ_i^2 = ความแปรปรวนของแบบสอบถามแต่ละข้อ

σ_x^2 = ความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งหมด

n = จำนวนข้อ

6.6.2 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใช้สูตรของคูเปอร์ และ

ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \frac{S_t^2 - \sum pq}{S_t^2}$$

$$\begin{aligned} n &= \text{จำนวนข้อ} \\ s_t^2 &= \text{ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ} \\ p &= \text{สัดส่วนของคนที่ตอบถูกต้องจำนวนคนทั้งหมด} \\ q &= (1-p) \end{aligned}$$

6.7 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม

หาคะแนนเฉลี่ยเป็นรายข้อของคะแนนในกลุ่มสูง และคะแนนในกลุ่มต่ำ

แล้วใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\left[\frac{\sum X_H^2 - (\sum X_H)^2}{N} \right] + \left[\frac{\sum X_L^2 - (\sum X_L)^2}{N} \right] / N(N-1)}}$$

6.8 การหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมกับทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ ใช้สูตร

$$r = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2] [N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

ทดสอบนัยสำคัญของ r โดยใช้สูตร

$$t = r \sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}}$$

บทที่ 4

- ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทักษะในการอนุรักษ์ธรรมชาติของนักเรียนทั้งสองกลุ่มก่อนทดลองสอน
จากผลการทดสอบทักษะในการอนุรักษ์ธรรมชาติของนักเรียนในกลุ่มทดลอง
กับกลุ่มควบคุมก่อนที่จะทำการทดลองสอน เพื่อนำมาเปรียบเทียบปรากฏผลในตาราง 2

ตาราง 2 ความแตกต่างของทักษะในการอนุรักษ์ธรรมชาติระหว่างกลุ่มควบคุม
กับกลุ่มทดลองก่อนการทดลองสอน

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลอง	30	110.1333	187.3609	1.5598
กลุ่มควบคุม	30	115.5666	177.0126	

$$t_{\alpha .05, df \ 29} = 2.045$$

จากผลการวิเคราะห์ในตาราง 2 พบว่าทักษะในการอนุรักษ์ธรรมชาติของนักเรียน
ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ทักษะในการอนุรักษ์ธรรมชาติของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ภายหลังการทดลองสอน
 - 2.1 เปรียบเทียบทักษะในการอนุรักษ์ธรรมชาติระหว่างก่อนทดลองสอน
กับภายหลังการทดลองสอนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

เมื่อทำการสอนสิ้นสุดลง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของนักเรียนทั้งสองกลุ่มอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำผลมาเปรียบเทียบกับทัศนคติก่อนสอน ถึงปรากฏผลในตาราง 3

ตาราง 3 ความแตกต่างของทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติระหว่างก่อนทดลองสอนกับภายหลังการทดลองสอน ของนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{x}$	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t
กลุ่มควบคุม					
– ก่อนการสอน	30	115.5666	9.9333	1.5267	6.5064 ^{**}
– ภายหลัง การสอน	30	125.50			
กลุ่มทดลอง					
– ก่อนการสอน	30	110.1333	5.60	1.2554	4.4607 ^{**}
– ภายหลัง การสอน	30	115.40			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t_{\alpha=.01, df=29} = 2.756$$

จากผลการวิเคราะห์ในตาราง 3 แสดงว่าเมื่อนักเรียนได้เรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมจบแล้ว จะมีทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติสูงขึ้นกว่าเดิมยังไม่ได้เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ และกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป

2.2 เปรียบเทียบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองภายหลังการทดลองสอน

จากผลการทดสอบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติภายหลังที่การทดลองสอนสิ้นสุดลง
เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ปรากฏผลในตาราง 4

ตาราง 4 ความแตกต่างของทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติระหว่างกลุ่มควบคุม
กับกลุ่มทดลอง ภายหลังการทดลองสอน

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มควบคุม	30	125.50	206.1207	2.8366**
กลุ่มทดลอง	30	115.40	194.73	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t \propto .01, df 29 = 2.756$$

จากผลการวิเคราะห์ในตาราง 4 พบว่าทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของกลุ่ม
ควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความรู้พื้นฐานในเรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนทั้งสองกลุ่มก่อนทดลองสอน
จากผลการทดสอบความรู้พื้นฐานในเรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนในกลุ่ม
ควบคุมกับกลุ่มทดลอง เมื่อนำมาเปรียบเทียบปรากฏผลในตาราง 5

ตาราง 5 ความแตกต่างของความรู้พื้นฐานในเรื่องสิ่งแวดล้อมระหว่างกลุ่มควบคุม
กับกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลองสอน

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มควบคุม	30	21.1333	30.1885	0.5363
กลุ่มทดลอง	30	20.20	58.7172	

$$t_{\alpha.05, df\ 29} = 2.045$$

จากผลการวิเคราะห์ในตาราง 5 พบว่าความรู้พื้นฐานในเรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียน
ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่อง สิ่งแวดล้อมของนักเรียนทั้งสองกลุ่มภายหลังการทดลองสอน

4.1 เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่อง สิ่งแวดล้อม ภายหลังการทดลองสอนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

เมื่อการสอนสิ้นสุดลง ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียน แล้วนำมา เปรียบเทียบกับความรู้พื้นฐานของนักเรียน ปรากฏผลในตาราง 6.

ตาราง 6 ความแตกต่างระหว่างความรู้พื้นฐานกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่อง สิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t
กลุ่มควบคุม					
— ความรู้พื้นฐาน	30	21.1333			
— ผลสัมฤทธิ์	30	24.10	2.9666	1.0210	2.9056**
กลุ่มทดลอง					
— ความรู้พื้นฐาน	30	20.20			
— ผลสัมฤทธิ์	30	23.0323	3.6	0.5521	6.5206**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t_{\alpha=.01, df=29} = 2.756$$

จากการวิเคราะห์ผลในตาราง 6 แสดงว่าเมื่อนักเรียนได้เรียน เรื่อง สิ่งแวดล้อม จบแล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้นกว่าความรู้พื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองภายหลังการทดลองสอน

จากผลสัมฤทธิ์ในการเรียนที่วัดได้ภายหลังการสอนสิ้นสุดลง เมื่อนำมาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ปรากฏผลในตาราง 7

ตาราง 7 ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มควบคุม	30	24.10	48.1621	0.3275
กลุ่มทดลอง	30	23.0323	49.7517	

$$t_{\alpha.05, df 29} = 2.045$$

จากผลการวิเคราะห์ในตาราง 7 พบว่านักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม

จากผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม และทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ซึ่งวัดได้เมื่อการสอนสิ้นสุดลง เมื่อนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ปรากฏว่า มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ .7872 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r_{\alpha.01, df 58} = .354$)

สรุปผลการทดลอง อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเรื่องสิ่งแวดล้อม และใช้เป็นแนวทางในการสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติก่อนและหลังการสอนของแต่ละกลุ่ม
3. เพื่อเปรียบเทียบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปกับกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ
4. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมภายหลังเรียนจบแล้ว เปรียบเทียบกับความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
5. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป กับกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ
6. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมกับทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การสร้างเครื่องมือ
 - 1.1 การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป สร้างบทเรียนสำเร็จรูปโดยการวิเคราะห์แผน, รวบรวมเนื้อหาทางสิ่งแวดล้อมและเนื้อหาวิชาชีววิทยา ปรับปรุงให้เหมาะสมกับวัยของเด็ก นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จากนั้นจึงนำไปใช้ในการวิจัย
 - 1.2 การสร้างแบบสอบถามวัดทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ สร้างแบบ-

สอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีของลิเคิร์ต นำไปทดลอง แล้ววิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อที่มีค่า $t = 2.021$ ขึ้นไป หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งฉบับได้ .8085

1.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม
สร้างแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นำผลมาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค 27 % เลือกข้อที่มีความยากง่าย (p) .2 - .8 และค่าอำนาจจำแนก (r) .2 ขึ้นไป วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับได้ .8422

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดหนองทองทราย อำเภอเมือง-นครนายก จังหวัดนครนายก จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2520 ผู้วิจัยทำการสอนทั้งสองกลุ่ม โดยการวัดทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติกับความรู้พื้นฐานในเรื่องสิ่งแวดล้อมของทั้งสองกลุ่มก่อนทำการสอน และวัดทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมของทั้งสองกลุ่มภายหลังการสอนสิ้นสุดลง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 เปรียบเทียบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองสอนโดยใช้ t -test

4.2 เปรียบเทียบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของกลุ่มควบคุมก่อนการสอนกับภายหลังการสอน โดยใช้ t -test

4.3 เปรียบเทียบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของกลุ่มทดลองก่อนการสอนกับภายหลังการสอน โดยใช้ t -test

4.4 เปรียบเทียบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ภายหลังการทดลองสอน โดยใช่ t -test

4.5 เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานในเรื่องสิ่งแวดลอมของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช่ t -test

4.6 เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานในเรื่องสิ่งแวดลอมกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ภายหลังการสอน ของกลุ่มควบคุมโดยใช่ t -test

4.7 เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานในเรื่องสิ่งแวดลอมกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ภายหลังการสอนของกลุ่มทดลอง โดยใช่ t -test

4.8 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่องสิ่งแวดลอมของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม โดยใช่ t -test

4.9 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติกับผลสัมฤทธิ์ ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม

ก่อนใช้ t -test ในการวิเคราะห์ตามข้อ 4.1, 4.4, 4.5, 4.8 ทดสอบความแปรปรวนของประชากรที่ใช้ศึกษาโดยใช่ F -test แสดงค่า F ไว้ในภาคผนวก ก.

สรุปผลการวิจัย

1. ทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของนักเรียนทั้งสองกลุ่มก่อนการสอนแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ภายหลังการสอน สูงขึ้นกว่าทัศนคติก่อนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ ภายหลังการสอนของกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความรู้พื้นฐานในเรื่องสิ่งแวดลอมของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่องสิ่งแวดลอมของนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง—

สูงขึ้นกว่าความรู้พื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

7. ทักษะคิดในการอนุรักษ์ธรรมชาติมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ก. ทักษะคิดในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ทักษะคิดในการอนุรักษ์ธรรมชาติสามารถที่จะปลูกฝังให้เกิดขึ้นได้ ด้วยการให้ความรู้ในเรื่องสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ ออลพอร์ต (Allport, 1935) ที่ว่า "การสร้างทัศนคติให้เกิดขึ้น การเรียนมีส่วนช่วยอย่างมาก เพราะทัศนคติของเด็กได้มาจากประสบการณ์" ดังนั้นเมื่อเราจัดประสบการณ์ให้เด็กได้ทราบถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและภัยที่เกิดจากการทำลายสิ่งแวดล้อม เด็กจึงมีทัศนคติที่สนับสนุนการอนุรักษ์ธรรมชาติ ทั้งนี้ไม่ว่าการสอนหรือประสบการณ์ที่ดีให้กับเด็กนั้น จะเป็นการสอนด้วยตัวครูตามปกติ หรือการสอนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปก็ตาม จึงสอดคล้องกับสมมติฐานที่ว่า นักเรียนที่เรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมแล้วจะมีทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปจากเมื่อยังไม่เคยเรียนในทางบวก ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของธานี (ธานี จันทรา, 2519) ซึ่งได้ผลว่านักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ควบบทเรียนสำเร็จรูปและวิธีสอนตามปกติ มีพัฒนาการทางทัศนคติวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเมื่อยังไม่เคยเรียน ดังนั้นจึงสนับสนุนความเห็นว่าการแก้ไขปัญหาสังคมสิ่งแวดล้อมวิธีหนึ่งคือ ให้การศึกษาแก่ประชาชน ของนายแพทย์โอภาส (โอภาส ธรรมวานิช, 2520) เพราะการให้ความรู้ในเรื่องสิ่งแวดล้อมแก่เด็กสามารถสร้างทัศนคติที่ดีในการอนุรักษ์ธรรมชาติได้

จากการเปรียบเทียบทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ปรากฏว่ากลุ่มควบคุมมีทัศนคติสูงกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จึงขัดแย้งกับสมมติฐานที่ว่า ทักษะของทั้งสองกลุ่มจะไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยมีความเห็นว่า
เกิดขึ้นจากเหตุผลสองประการคือ ประการแรก เนื่องจากการสอนด้วยวิธีปกติ ครูมีโอกา
สให้ความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ กว้างขวางกว่าการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป นักเรียน
ที่มีข้อสงสัยมีโอกาสไขข้อถามถึงเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่สนใจ การที่นักเรียนซักถามทำให้
เกิดผลที่นักเรียนจะใฝ่เรียนรู้ถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ในขณะที่นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับ
ประสบการณ์และความรู้ค่อนข้างจำกัดภายในขอบเขตของบทเรียนสำเร็จรูป เท่านั้น

ประการที่ 2 เนื่องจากการสอน ผู้วิจัยซึ่งทำการสอนเองได้ทำการวิเคราะห์งาน
ด้วยตนเอง ทำให้ทราบถึงจุดมุ่งหมายที่แน่นอนของการสอนและดำเนินการสอนให้ เป็นไปตาม
จุดมุ่งหมายได้ ส่วนบทเรียนสำเร็จรูปซึ่งสร้างขึ้นจากผลการวิเคราะห์งานนั้น แม้จะทำให้
เกิดการเรียนรู้ไปยังเป้าหมายที่ต้องการได้เช่นกัน แต่ประสิทธิภาพย่อมน้อยกว่าตัวผู้สอน
ซึ่งวิเคราะห์งานมาแล้ว กอปรเหตุผลทั้งสองประการนี้ ทักษะของนักเรียนในกลุ่มควบคุม
จึงสูงกว่า อย่างไรก็ตามในกรณีศึกษาความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา บทเรียน
สำเร็จรูปก็มีประโยชน์มากในการให้ข้อเท็จจริง และพัฒนาทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ
และยังอาจใช้เป็นบทเรียนเสริมหลักสูตรในขณะที่ยังไม่มีหลักสูตร เกี่ยวกับการอนุรักษ์ธรรมชาติ
ในระดับประถมศึกษาได้อีกด้วย

ข. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม

ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า นักเรียนที่เรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม
จบแล้วจะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าความรู้พื้นฐานที่มีอยู่ก่อนเรียนทั้งสองกลุ่ม เป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่า
บทเรียนสำเร็จรูปสามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ และยังแสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นประถม
ปีที่ 4 สามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาด้านสิ่งแวดล้อมและปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมได้ เมื่อครู
ปรับปรุงใฝ่หาย ๆ เหมาะสมกับวัยของเด็ก จึงสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุภา (สุภา อุนสกุล,
2519) ซึ่งศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 เมื่อเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมด้วยบทเรียน
สำเร็จรูปก็วัดสอบตามปกติ มีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นกว่าเมื่อยังไม่ได้เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ปรากฏว่า

เป็นไปตามสมมติฐานทั้งนี้ คือมีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ
ปรีชา (ปรีชา กุศลดี, 2515) ซึ่งพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ กับบทเรียน
สำเร็จรูป มีผลสัมฤทธิ์และความทรงจำแตกต่างกันอย่าง ไม่นับนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม
เมื่อศึกษาจากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่ากลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มทดลองเล็กน้อย
จากเหตุผลว่าการสอนตามปกติให้ความรู้และประสบการณ์แก่เด็กโดยกว้างขวางกว่าแล
มีปัญหาเหลือ ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มควบคุมจึง ไม่สูงไปกว่ากลุ่มทดลองจนมีนัยสำคัญ ปัญหาข้อนี้
ผู้วิจัยมีความเห็นว่า เนื่องจากการออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์นั้นได้ออกตามโครงสร้าง และเนื้อหา
ของบทเรียนสำเร็จรูป ดังนั้นความรู้และประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับจากครูในการสอนปกติ
จึง ไม่มีผลต่อคะแนนที่นักเรียนทำไ้มากนัก แต่ไม่เลืผลต่อทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติมากกว่า

ค. ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
เรื่องสิ่งแวดล้อม

ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐาน คือทัศนคติและผลสัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กัน
ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากความเห็นของอัลพอร์ท (Allport, 1935)
ที่ว่า "เมื่อสถานการณ์ต่าง ๆ ได้รับผลสำเร็จ ทัศนคติจะค่อย ๆ ก่อตัวขึ้น" แสดงให้
เห็นว่า เมื่อเด็กมีความสนใจที่จะศึกษาในเรื่องสิ่งแวดล้อม เด็กก็จะมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
สูง คือมีความรู้ในเรื่องสิ่งแวดล้อมนั่นเอง สถานการณ์ที่ได้รับผลสำเร็จนั้นจึงส่งผลให้เด็กเรียน
มีทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติที่ดี ดังนั้นทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติและผลสัมฤทธิ์
ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมจึงสัมพันธ์กันในทางบวก

จากผลการวิจัยทั้งหมด อาจกล่าวได้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปเป็นเทคโนโลยี
ทางการศึกษาที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ก็ประเภทหนึ่ง เพราะทำให้เกิดการ
เรียนรู้และสร้างทัศนคติที่ถูกต้องแก่เด็กได้ แม้จะไม่เท่าเทียมกับการสอนตามปกติของครู แต่ก็
ไม่ด้อยความมากนัก เด็กมีความสนใจกับบทเรียนมาก ส่วนขอบเขตที่เกิดจากความจำกัด
ของบทเรียนก็อาจทดแทนด้วยการจัดประสบการณ์ต่าง ๆ ซดเชยให้กับเด็ก เช่นหาหนังสือ
อ่านเพิ่มเติมให้ หรือจัดกิจกรรมอื่น ๆ ที่จะช่วยเพิ่มพูนความรู้แก่เด็กต่อไป ในกรณีเรื่อง-

สิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ธรรมชาติมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะให้ความรู้แก่เด็กอย่างถูกต้อง
ไม่ว่าจะยกย่องการสอนของครูหรือวิธีอื่น เช่น บทเรียนสำเร็จรูป ทั้งนี้เพื่อสร้างทัศนคติที่ดี
ในการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้แก่เยาวชนของไทยทุก ๆ คน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ในเรื่องสิ่งแวดล้อมให้แก่นักเรียนและประชาชน
ทั่วไป เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีในการอนุรักษ์ธรรมชาติ
2. การศึกษาเรื่องสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ธรรมชาติ ควรจะมีขึ้นตั้งแต่ระดับ
ประถมศึกษา
3. บทเรียนสำเร็จรูปอาจใช้แก้ปัญหาความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา
ไม่พอเพียงได้
4. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบวิธีสอนแบบต่าง ๆ เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมในอันที่จะ
ส่งเสริมให้เกิดทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ
5. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติของนักเรียนในระดับ
ชั้นอื่น ๆ และบุคคลทั่วไป.

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, สำนักงาน, ขยะมูลฝอย, โรเนียว 3 หน้า.

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, สำนักงาน, น้ำโสโครก, โรเนียว 6 หน้า.

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, สำนักงาน, สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ปัญหาใหม่ในสังคมมนุษย์, โรเนียว 4 หน้า.

ชาติ กิเรกศรี, "โลกอนาคต" ชัยพฤกษ์วิทยาศาสตร์, 24 (29) กรกฎาคม 2520.

ธานี จันทรา, การศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้น เรื่อง สิ่งมีชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ, ปรินิพนิต กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2519, 47 หน้า.

ธีระ พันธุมนิช, ผลกระทบสิ่งแวดล้อม, 2518, โรเนียว 7 หน้า.

บุญเสริม ฤทธาภิรมย์, "บทเรียนสำเร็จรูป นวัตกรรมที่น่าสนใจ" วิทยาศาสตร์, 27 (37), ตุลาคม 2519.

ประคอง กรรณสูตร, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู, ไทยวัฒนาพานิช, 2515, 159 หน้า.

ปรีชา คุณวัลลี, การศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ, ปรินิพนิต กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา, 2515, 35 หน้า.

เปื้อง กุฑ, บทเรียนโปรแกรมกับเครื่องสอน, 2519, 81 หน้า.

พิษณุวัฒน์ ทวีวัฒน์, ปัญหาสิ่งแวดล้อมกับการวางแผนพัฒนา, 2519, โรเนียว 6 หน้า.

ละออ . เส้งประชา, การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทัศนคติวิทยาศาสตร์ ในการสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการ-
สอนตามปกติ, ปรินญานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2519,
31 หน้า.

ลูกเสือกรุงเทพ, สโมสร, ต่อต้านสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ, สามมิตร, 2518, 109 หน้า.

ฉนวน สายยศ และ อังคนา ศันตริศนันท์, สถิติวิทยาทางการศึกษา, วัฒนาพานิช,
2515, 256 หน้า.

วราพร สุรวัก, นิเวศวิทยา : ทฤษฎีและปฏิบัติการ, รุ่งเรืองธรรม, 2518, 131 หน้า.

วิจิตร ศรีสะอาด, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา" การพิจารณาแนวโน้มกรรมและเทคโนโลยี
มาปรับปรุงคุณภาพการประถมศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2516,
150 หน้า.

สุเทพ บุตรกันหา, การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติวิชาคณิตศาสตร์ ความคิด-
สร้างสรรค์ การยอมรับตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 และมัธยมศึกษาปีที่ 3, ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.,
วิทยาลัยวิชาการศึกษา, 2517, 70 หน้า.

สุภา อุนสกุล, การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทัศนคติวิทยาศาสตร์ในการสอนวิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับ
การสอนตามปกติ, ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2519,
28 หน้า.

สมพงษ์ รุจิวรรณ, การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิด
สร้างสรรค์ พฤติกรรมการงานความเป็นผู้นำ ความตั้งใจเรียน และผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3,
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม., วิทยาลัยวิชาการศึกษา, 2516, 61 หน้า.

อนันต์ ศรีโสภณ, การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา, ไทยวัฒนาพานิช, 2520
251 หน้า.

อภุช รัชตะนาวิน, "สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ" วิทยาศาสตร์, 4(10) เมษายน 2515.

โสภาส ธรรมวานิช, "ปัญหาสิ่งแวดล้อมในกรุงเทพมหานคร", สารสิ่งแวดล้อม,
3(1) ธันวาคม 2519 - มกราคม 2520.

Allport, Gordon W., "Attitude" in C Murchison, ed., Hand-book of
Social Psychology, Clark University Press, Worcester Mass,
1935, 1226 pp.

Bankhart, Frank W., and others, "An Experimental Study of
Programmed Versus Traditional Elementary School Mathematics",
The Arithmetic Teacher, 10, 199 - 204, April, 1963.

Dasman, Raymond F., "Conservation" in The World Book Encyclopedia.
vol 4, Field Enterprises Educational Corporation, Chicago,
1975; p. 778.

Duttun, Sherman S., "An Experiment Study in the Programming of
Science Instruction for the Fourth Grade", Dissertation
Abstract International, 24 : 2882-A, 1963.

Edward, Allen L., Techniques of Attitude Scales Construction,
Appleton & Century Crofts, Inc., 1957, 256 pp.

- Fan, Chung-Teh, Item Analysis Table, Educational Testing Service, Princeton, New Jersey, 1952, 32 pp.
- Francies, H.D., "Arithmetic Attitudes and Arithmetic Achievement of Fourth and Sixth Grade Students in Urban, Poverty-Area Elementary School", Dissertation Abstract International, 32 : 1333-A, 1971.
- Fry, Edward B., Teaching Machines and Programmed Instruction, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1963, 244 pp.
- Guilford, J.P., Fundamental Statistics in Psychology and Education, McGraw-Hill Book Company, New York, 1956, 565 pp.
- Highsmith, Richard M., Jr., "Conservation" in Encyclopedia Americana vol 7, Americana Corporation, New York, 1974, p. 618.
- Johnson, Philip G., "Nature study" in Encyclopedia Americana vol 19, Americana Corporation, New York, 1974, p. 775.
- Newcomb, Theodore M., Social Psychology, The Dryden Press Publishers, New York, 1960, 690 pp.
- Roscoe, John T., Fundamental Research Statistics for the Behavioral Sciences, Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York, 1975, 483 pp.
- Skinner, Charles E., Educational Psychology, Prentice-Hall, Inc., New York, 1959, 622 pp.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

- คำอ่านจำแนกและความยากง่ายของแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม

- คำอ่านจำแนกของแบบสอบถามทัศนคติในการ

อนุรักษ์ธรรมชาติ

- ค่า F - test แสดงความแปรปรวนของประชากร

ที่ใช้ศึกษา

ค่าความยาวภายใน (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อ	P_H	P_L	p	r	ข้อ	P_H	P_L	p	r
1	1.00	.50	.81	.72	21	.91	.58	.76	.43
2	.91	.33	.65	.61	22	1.00	.33	.74	.79
3	.84	.41	.64	.46	23	.91	.41	.69	.56
4	.84	.33	.60	.52	24	.84	.50	.68	.38
5	.50	.17	.33	.37	25	.84	.41	.64	.46
6	.41	.17	.28	.29	26	.91	.08	.49	.79
7	.50	.08	.27	.51	27	.66	.33	.49	.33
8	1.00	.25	.70	.82	28	.75	.17	.45	.58
9	.91	.41	.69	.56	29	.58	.25	.41	.34
10	.84	.41	.64	.46	30	.33	.17	.25	.21
11	.75	.50	.63	.27	31	.58	0	.22	.76
12	.84	.25	.55	.59	32	1.00	.41	.77	.76
13	.75	.25	.50	.50	33	.66	.25	.45	.43
14	.66	.25	.45	.42	34	.75	.33	.54	.43
15	.58	.17	.36	.44	35	.50	.25	.37	.27
16	.50	.17	.33	.37	36	.50	.17	.33	.37
17	.33	.17	.25	.21	37	.41	.08	.23	.44
18	.41	.08	.23	.44	38	.91	.41	.69	.56
19	1.00	.50	.81	.72	39	.91	.33	.65	.61
20	1.00	.41	.77	.76	40	.91	.25	.60	.67

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อ	F_H	P_L	p	r
41	.84	.25	.55	.59
42	.84	.25	.55	.59
43	.58	.33	.45	.26
44	.50	.08	.27	.51
45	.58	.33	.45	.26

ค่าอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบวัดทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	6.9811**	12	2.5125*	23	10.2824**
2	8.6875**	13	10.0135**	24	8.9035**
3	4.4115**	14	5.1969**	25	3.6575**
4	2.2033*	15	3.8984**	26	6.4145**
5	11.7894**	16	6.0484**	27	4.5238**
6	5.4589**	17	6.5560**	28	20.8759**
7	2.5362*	18	11.3805**	29	2.9590**
8	8.3636**	19	2.8353**	30	5.8724**
9	7.5399**	20	5.3497**	31	3.2171**
10	3.4391**	21	2.6848*	32	4.3632**
11	4.6375**	22	6.5217**		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$t_{\alpha=.05, df 44} = 2.021$

$t_{\alpha=.01, df 44} = 2.704$

ค่า F จากการทดสอบความแปรปรวนของประชากรที่ใช้ศึกษา

	n_1	S_1^2	n_2	S_2^2	F
ตาราง 2 ความแตกต่างของทัศนคติในการอนุรักษ์ ธรรมชาติระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่ม ทดลองก่อนการทดลองสอน	30	187.3609	30	177.0126	1.0585
ตาราง 4 ความแตกต่างของทัศนคติในการอนุรักษ์ ธรรมชาติ ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่ม ทดลองภายหลังการทดลองสอน	30	206.1207	30	194.73	1.0585
ตาราง 5 ความแตกต่างของความรู้พื้นฐานในเรื่อง สิ่งแวดล้อมระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่ม ทดลองก่อนการทดลองสอน	30	58.7172	30	30.1885	1.9680*
ตาราง 7 ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่องสิ่งแวดล้อมระหว่างกลุ่มควบคุม กับกลุ่มทดลอง	30	49.7517	30	48.1621	1.0330

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$F_{\infty} .05 \quad df \quad 29, 29 = 1.90$

$F_{\infty} .01 \quad df \quad 29, 29 = 2.49$

ภาคผนวก ข.

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม
- แบบสอบถามทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

ข้อสอบเรื่องสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง

๑. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก มีจำนวน ๔๕ ข้อ ให้เวลาทำ ๖๐ นาที
๒. ให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อ แล้วพิจารณาเลือกข้อ ก, ข, ค, ง จากนั้นให้ทำเครื่องหมาย X ทับบนอักษรข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่างคำถาม

ตัวอย่างการตอบ

๐.1 อะไรเป็นสิ่งมีชีวิต?

ก. หิน

ข. อากาศ

ค. ปลาหมอ

ง. รถยนต์

ก. ข. ค. ง.

๐.) () () (X) ()

๓. เมื่อตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ลบเครื่องหมาย X เดิมออกให้หมด แล้วจึงทำเครื่องหมายใหม่
๔. ขอให้นักเรียนทำข้อสอบอย่างเต็มความสามารถ ให้ได้คะแนนมากที่สุด

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย X ให้ตรงกับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว ลงใน
กระดานคำตอบ

๑. ถ่านน้ำเน่าและเป็นพิษรุนแรงจะเกิดผล
อย่างไรต่อปลาและพืชน้ำ ?
ก. ตาย
ข. เป็นโรค
ค. ไม่ขยายพันธุ์
ง. ไม่เจริญเติบโต
๒. อากาศมีประโยชน์แก่พืชอย่างไร ?
ก. ให้ไอน้ำ
ข. ให้พลังงาน
ค. ให้ก๊าซไนโตรเจนเป็นปุ๋ย
ง. ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปรุงอาหาร
๓. จุลินทรีย์ทำหน้าที่อย่างไรในธรรมชาติ ?
ก. ผลิตอาหาร
ข. บริโภคอาหาร
ค. ย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์
ง. รับพลังงานจากแสงอาทิตย์
๔. พืชทุกชนิดให้ประโยชน์ต่อมนุษย์และสัตว์
ในทางใด ?
ก. เป็นอาหาร
ข. ให้ความร่มเย็น
ค. ให้ยารักษาโรค
ง. ให้ก๊าซออกซิเจน

- ให้อ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม
ข้อ ๕-๖ "หญ้าปรุงอาหารโดยใช้พลังงาน
จากแสงอาทิตย์ วัวกินหญ้า และมนุษย์กินเนื้อ
วัว"
๕. อะไรเป็นจุดเริ่มต้นของห่วงโซ่อาหาร ?
ก. วัว
ข. หญ้า
ค. มนุษย์
ง. ดวงอาทิตย์
๖. อะไรเป็นผู้บริโภคอันดับแรก ?
ก. วัว
ข. หญ้า
ค. มนุษย์
ง. ดวงอาทิตย์
๗. ข้อใดจัดเป็นสิ่งแวดล้อมคนละประเภทกับ
ข้ออื่นๆ ?
ก. ปลา
ข. ผีเสื้อ
ค. แม่น้ำ
ง. ต้นข้าว

๘ ข้อใดเป็นผลร้ายที่เกิดจากการทำลายป่า ?

ก. น้ำเน่า

ข. น้ำท่วม

ค. น้ำเป็นพิษ

ง. น้ำสกปรกและเกิดโรคระบาด

๙ ตัวอย่างใดจึงจะเป็นการอนุรักษ์ป่าไม้ ?

ก. ห้ามตัดต้นไม้โดยเด็ดขาด

ข. ห้ามส่งไม้ขายต่างประเทศ

ค. ไม่ใช้พื้นที่และถางทุ่งคมนาข้าว

ง. ปลูกลูกไม้ทดแทนเมื่อตัดไปใช้

๑๐ ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของป่าไม้ ?

ก. ช่วยให้เกิดปุ๋ย

ข. ช่วยให้น้ำไหลเร็ว

ค. ช่วยให้อากาศบริสุทธิ์

ง. เป็นที่อาศัยของสัตว์ป่า

๑๑ ป่าไม้เป็นทรัพยากรของชาติ ผู้ใด

ทำลายป่า ผู้นั้นทำลายชาติ"

ผู้กล่าวข้อความนี้มีจุดมุ่งหมายอย่างไร

ก. เพื่อให้รักชาติ

ข. เพื่อให้เสียสละ

ค. เพื่อให้ปลูกลูกไม้

ง. เพื่อให้บำรุงรักษาป่า

๑๒ เด็กนักเรียนอย่างเราช่วยอนุรักษ์ป่าไม้ได้อย่างไร ?

ก. บำรุงรักษาป่า

ข. ปลูกลูกไม้หลายๆ

ค. ป้องกันการทำลายป่า

ง. ใช้ไม้ที่ตัดอย่างคุ้มค่า

๑๓ ข้อใดคือประโยชน์ของสัตว์ป่า ?

ก. เป็นอาหาร

ข. เป็นยาชูกำลัง

ค. ใช้เขา งา หนัง เป็นเครื่องประดับ

บ้าน

ง. ทำให้ธรรมชาติสมดุล และมีความ

สวยงาม

๑๔ เมื่อทำลายป่าไม้ อาจทำให้การเพาะ

ปลูกพืชไม้ได้ผลดี ทั้งนี้เนื่องจาก

เหตุใด ?

ก. เกิดความแห้งแล้ง

ข. ดินขาดความอุดมสมบูรณ์

ค. น้ำท่วมทำให้พืชผลเสียหาย

ง. เป็นไปไ้ทั้งสามกรณี

๑๕. แม่น้ำลำธารทุกสายมีต้นกำเนิดมาจาก
ที่ใด ?

ก. ทะเล

ข.ภูเขา

ค.ป่าไม้

ง.น้ำตก

๑๖. ผู้ใดได้รับประโยชน์จากการอนุรักษ์ป่า?

ก.รัฐบาล

ข.ประชาชน

ค.กรมป่าไม้

ง.ชาวไร่ ชาวนา ชาวสวน

๑๗. ถ้าเราทำลายป่าไม้จนหมด ผลขึ้น

สุดท้ายจะเป็นอย่างไร ?

ก.ฝนแล้ง

ข.น้ำท่วม

ค.ขาดแคลนน้ำ

ง.กลายเป็นทะเลทราย

๑๘. "การรักษาป่าไม้ ทำให้มีน้ำอุดมสมบูรณ์

ดินดี และอากาศบริสุทธิ์"

จากคำกล่าวนี้สรุปได้ว่าอย่างไร ?

ก.ป่าไม้ป้องกันความแห้งแล้ง

ข.ป่าไม้มีประโยชน์3ประการ

ค.ป่าไม้รักษาสีเขียวตลอดมาให้เหมาะสม

ง.ป่าไม้มีประโยชน์ต่อการเพาะปลูกพืช

๑๙. ดินชั้นบนส่วนใหญ่มีคุณสมบัติอย่างไร ?

ก.ร่วน มีอาหารพืชน้อย

ข.ร่วน มีอาหารพืชมาก

ค.เหนียว มีอาหารพืชน้อย

ง.เหนียว มีอาหารพืชมาก

๒๐. พืชส่วนใหญ่ขึ้นได้ดีในดินลักษณะอย่างไร ?

ก.ดินร่วน

ข.ดินทราย

ค.ดินเหนียว

ง.ดินเหนียวปนทราย

๒๑. นักเรียนจะพบว่าพืชส่วนมากขึ้นอยู่ใน
บริเวณใด ?

ก.บนหิน

ข.บนพื้นดิน

ค.บนผิวน้ำ

ง.บนพื้นทราย

๒๒. การปลูกถั่วชนิดต่างๆ มีประโยชน์
อย่างไร ?

ก.เพิ่มดินชั้นบน

ข.ทำให้ดินร่วนซุย

ค.เพิ่มอาหารของพืชในดิน

ง.ทำให้อาหารของพืชหมดค่าลง

๒๓. การปลูกพืชในดินที่อุดมสมบูรณ์ มีผลดี
อย่างไร ?

- ก. พืชเจริญงอกงามดี
- ข. ได้ผลผลิตที่มีราคาดี
- ค. ได้ผลผลิตที่มีน้ำหนักมาก
- ง. โรคและแมลงไม่มารบกวน

๒๔. การที่จะเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร การ
กระทำตามข้อใดสำคัญที่สุด ?

- ก. เลือกพันธุ์พืชที่ดี
- ข. ถางหญ้าอยู่เสมอ
- ค. ฉีดยาฆ่าแมลงบ่อยๆ
- ง. บำรุงรักษาดินให้อุดมสมบูรณ์

๒๕. เพราะเหตุใดเมื่อปลูกพืชร่วมกันหลายๆ
ปี พืชจึงไม่งอกงามเหมือนปีแรกๆ ?

- ก. หนาดินถูกทำลาย
- ข. เนื้อดินกลบจนแน่น
- ค. อาหารของพืชหมด
- ง. อาหารของพืชกลบจนแน่น

๒๖. ทำอย่างไรจึงจะถือว่าเราใช้ประโยชน์
จากดินอย่างคุ้มค่า ?

- ก. ปลูกพืชที่มีราคาดี
- ข. ปลูกพืชใหม่มากที่สุด
- ค. ปลูกพืชชนิดต่างๆหมุนเวียนกันทั้งปี
- ง. ขุดดินไปขายแล้วปลูกพืชที่มีราคาดี

๒๗. ปุ๋ยชนิดใดที่เราทำใช้เองจากพืช ?

- ก. ปุ๋ยคอก
- ข. ปุ๋ยหมัก
- ค. ปุ๋ยอินทรีย์
- ง. ปุ๋ยวิทยาศาสตร์

๒๘. การป้องกันหนาดินถูกทำลายโดยนํ้ากัด
เซาะ ทำได้อย่างไร ?

- ก. ไถ พรวนดิน
- ข. ปลูกพืชคลุมดิน
- ค. ปลูกพืชหมุนเวียน
- ง. ปลูกพืชหลายชนิดสลับกัน

๒๙. "วัชกินหญ้าเป็นอาหาร ถ้าดินไม่ดี
หญ้าขึ้นน้อย วัชก็จะยอมเพราะอด
อาหาร"

จากตัวอย่างนี้สรุปได้ว่าอย่างไร ?

- ก. ดินไม่ดีวัชก็อดอาหาร
- ข. ดินไม่ดีทำให้วัชยอม
- ค. ดินมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต
- ง. ดินมีความสำคัญต่อการเจริญของพืช

๓๐. ทำอย่างไรจึงถือว่าเป็นการทำลายดิน?

- ก. ถางหญ้า
- ข. ไถ พรวนดินบ่อยๆ
- ค. ปลูกพืชหลายชนิดสลับกัน
- ง. ปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำกันนานๆ

๓๑. ปลุกพืชให้โตผลดีจะต้องทำอะไร ?

- ก. ใส่น้ำที่ดี ให้น้ำดูแล ให้น้ำมาแมลง
- ข. บำรุงรักษาดิน ใส่น้ำที่ดี ให้น้ำดูแล
- ค. บำรุงรักษาดิน ให้น้ำดูแล ให้น้ำมาแมลง
- ง. บำรุงรักษาดิน ใส่น้ำที่ดี ให้น้ำมาแมลง

๓๒. ใส่น้ำดินมีประโยชน์ต่อการเพาะปลูกอย่างไร ?

- ก. ป้องกันโรคพืช
- ข. ทำให้ดินร่วนซุย
- ค. ทำให้อาหารของพืชหมดขาดลง
- ง. กำจัดเชื้อราและจุลินทรีย์ในดิน

จงนำคำตอบต่อไปนี้ไปตอบคำถามข้อ

๓๓-๓๔

- ก. อุณหภูมิ
- ข. ชะเนนผล
- ค. มาษาแมลง
- ง. มงชักพอก

จ. อูจจาระ

๓๓. อะไรที่ทำให้หน้าเน่า ?

- ก. ขอ ก, ข, ค
- ข. ขอ ก, ค, ง
- ค. ขอ ข, ง, จ
- ง. ขอ ก, ง, จ

๓๔. อะไรที่ทำให้หน้าเป็นพิษ ?

- ก. ขอ ก
- ข. ขอ ข
- ค. ขอ ค
- ง. ขอ จ

๓๕. สัตว์ส่วนใหญ่ได้รับประโยชน์จากน้ำในคันใด ?

- ก. ใส่น้ำ
- ข. ใส่น้ำที่อาศัย
- ค. ใส่น้ำที่ร่างกาย
- ง. ใส่น้ำที่แหล่งหาอาหาร

๓๖. พืชคายน้ำออกทางใบในลักษณะใดเป็นส่วนใหญ่ ?

- ก. ไอน้ำ
- ข. หยดน้ำ
- ค. ละอองน้ำ
- ง. ไม่นั่นอน

๓๗. อะไรไม่ใช่แหล่งน้ำที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ?

- ก. คลอง
- ข. แม่น้ำ
- ค. ทะเล
- ง. ลำธาร

๓๘. สิ่งใดต่อไปนี้ เมื่อเผาแล้วทำให้เกิด
ก๊าซที่มีอันตรายมากที่สุด ?

ก. ไม้

ข. หญ้า

ค. ตะกั่ว

ง. กระดาษ

๓๙. บริเวณที่มีคนหนาแน่นและอากาศไม่
ถ่ายเท จะมีก๊าซใดมากกว่าปกติ ?

ก. ออกซิเจน

ข. ไฮโดรเจน

ค. ไนโตรเจน

ง. คาร์บอนไดออกไซด์

๔๐. สิ่งมีชีวิตเกือบทุกชนิดต้องการก๊าซอะไร ?

ก. ออกซิเจน

ข. ไฮโดรเจน

ค. ไนโตรเจน

ง. คาร์บอนไดออกไซด์

๔๑. ข้อใด เป็นสาเหตุสำคัญที่สุดในการทำให้
อากาศเป็นพิษ ?

ก. ควันจากโรงสี

ข. ควันจากการสูบบุหรี่

ค. ควันจากการเผาขยะ

ง. ควันจากท่อไอเสียรถยนต์

๔๒. เหตุใดจึงกล่าวว่า "น้ำเน่าและน้ำเป็นพิษ
ทำให้อากาศเสีย" ?

ก. น้ำเน่าทำให้กลิ่นเหม็น

ข. น้ำเน่าทำให้เกิดก๊าซพิษ

ค. น้ำเน่าและน้ำเป็นพิษทำให้พืชน้ำตาย

ง. น้ำเป็นพิษทำให้พืชน้ำไม่ผลิตออกซิเจน

๔๓. วิธีที่จะแก้ไขให้อากาศบริสุทธิ์ขึ้นกว่าเดิม
ทำได้อย่างไร ?

ก. ไม่สูบบุหรี่

ข. ไม่ทำให้น้ำเน่า

ค. ปลูกต้นไม้มากๆ

ง. ไม่ใช้รถยนต์เก่าๆ

๔๔. เหตุผลสำคัญที่สุดที่ทำให้มนุษย์ได้รับพิษของยา
ฆ่าแมลง เมื่อฆ่าฆ่าแมลงลงไปบนน้ำ ?

ก. พิษของยาตกใส่ผืนน้ำ

ข. พิษของยาระเหยจากน้ำไปในอากาศ

ค. พิษของยาซึมเข้าทางผิวหนังเมื่ออาบน้ำ

ง. พิษของยาถ่ายตกกันใต้ทางทรวงโซ่อาหาร

๔๕. สภาพของประเทศไทยในปัจจุบันเป็นอย่างไร ?

ก. น้ำเน่าทั่วไป

ข. อากาศเป็นพิษมาก

ค. สิ่งแวดล้อมเริ่มเป็นพิษ

ง. มีพิษยาฆ่าแมลงกระจายอยู่ทั่วไป

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของนักเรียน นักเรียนมีอิสระ
เต็มที่ในการเลือกตอบตามความคิดเห็นของตนเอง

ครูขอให้นักเรียนพยายามอ่านข้อความที่ถามโดยละเอียดและคิดพิจารณาให้
รอบคอบ แล้วจึงตัดสินใจตอบตามความคิดเห็นของนักเรียน คำตอบเหล่านี้ไม่มีการ
ถือว่าผิดหรือถูก นักเรียนไม่ต้องกลัวว่าจะเสียคะแนนแต่อย่างใด นักเรียนจะเห็นด้วย
หรือไม่เห็นด้วยเป็นสิทธิ์ของนักเรียน

เปิดหน้าต่อไป เราจะลงมือทำกันละ ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓
ในช่องที่ตรงกับความเห็นของตัวเอง

	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่ เห็นด้วย อย่างยิ่ง
16. ที่หน้าบ้านเรามีที่ว่างๆ น่าจะปลูกพืชสวนครัว					
17. เราอยากให้อาณาประชาราษฎร์มาศึกษาที่โรงเรียนของเรา					
18. ยักตบขบวนที่เรารื้อขึ้นจากน้ำควรเอาไปทำประโยชน์					
19. การปลูกต้นไม้เป็นประโยชน์กับตัวเราเองและครอบครัว					
20. การขับจักรยานยนต์ที่มีเสียงดังมากๆ ทำให้เราเกินขึ้น					
21. การปลูกข้าวเขียวทั้งไร่ในนาตอนที่ไม่ได้ทำนา ก็กว่าปล่อยให้แห้งเฉยๆ					
22. เมื่อไชยธาราแมลงหมกแล้ว ควรนำกระป๋องที่ใส่ยาไปล้างน้ำในคลองให้สะอาดเพื่อเก็บไว้ใช้ต่อไป					
23. อุตสาหกรรมช่วยให้เราสะดวกสบายขึ้น เพราะโยนทิ้งที่ไหนก็ได้					
24. การสงวนป่าไม้เป็นประโยชน์ต่อตัวเรา					

	เห็นกาย อย่างปึง	เห็นกาย	ไม่แน ใจ	ไม่ เห็นกาย	ไม่ เห็นกาย อย่างปึง
25. การทำโรมันสำปะหลังโดยการดองป่า ถือว่าเป็นการปลุกคนไม่ทดแทนเหมือนกัน					
26. หมูขึ้นกรงรังเสียเวลาดอง ควรหาวิธี ถอนแรงโดยการจุกไฟเผา					
27. การยิงนกเป็นกีฬาที่สนุกสนานเพลิดเพลิน ชนิดหนึ่ง					
28. เด็กๆ ด่าบอจจระที่ริมคลองเป็นเรื่อง ไม่เสียหาย					
29. ไม่สักปลุกบ้านไค้แข็งแรงมาก ควร สนับสนุนให้ปลุกคนสักกันมากๆ					
30. ทำปุ๋ยหมักไว้ใช้ดีกว่าซื้อปุ๋ยวิทยาศาสตร์ มาใช้					
31. การตัดไม้ในป่ามีประโยชน์สองทางคือ เลื่อยขายไถ่ราคาดีและมีที่ดินปลุกข้าว เพิ่มขึ้น					
32. ลูกปลาตัวเล็กๆ กระชุกกรอบถี จึงนำ จับไปปรุงอาหาร					

ภาคผนวก ค.

-การวิเคราะห์งาน

-บทเรียนสำเร็จรูปเรื่องสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์งาน (Task analysis)

๑. จุดมุ่งหมายทั่วไป (General objective)

- ๑.๑ Cognitive Domain มุ่งให้มีความรู้และเข้าใจในเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต (organism) กับสิ่งแวดล้อม (environment) และวิธีการที่จะรักษาสภาพแวดล้อมให้อยู่ในสภาพสมดุลตามธรรมชาติ
- ๑.๒ Psychomotor Domain ใหญ่เรียนรู้ทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกวิธี รู้จักวิธีการป้องกันมิให้เกิดสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ
- ๑.๓ Affective Domain ใหญ่เรียนมีทัศนคติที่ดี เห็นคุณค่าและความสำคัญของการอนุรักษ์ธรรมชาติ

๒. จุดมุ่งหมายเฉพาะ (Specific objective)

- ๒.๑ มุ่งหมายให้นักเรียนได้รับความคิดรวบยอด (Concept) ดังนี้
 - ๒.๑.๑ การอนุรักษ์ธรรมชาติและป้องกันการทำลายสิ่งแวดล้อม มีผลต่อชีวิตทรัพย์สิน และประชาชาติ
- ๒.๒ มุ่งหมายให้นักเรียนเรียนรู้หลักวิทยาศาสตร์ (Principle) ดังนี้
 - ๒.๒.๑ สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันในการถ่ายทอดพลังงานให้กันเป็นทอด ๆ
 - ๒.๒.๒ ชุมชนพยายามปรับตนเองให้อยู่ในสภาพสมดุลอยู่เสมอ
- ๒.๓ มุ่งหมายให้นักเรียนได้เรียนรู้ความจริง (Fact) ต่าง ๆ คือ
 - ๒.๓.๑ สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม
 - ๒.๓.๒ สิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษ และการเสียสมดุลธรรมชาติเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด
 - ๒.๓.๓ สาเหตุที่ทำให้สภาพแวดล้อมเป็นพิษ และวิธีป้องกัน
 - ๒.๓.๔ สาเหตุของการสูญเสียสมดุลธรรมชาติ และวิธีป้องกัน
- ๒.๔ มุ่งหมายให้นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือ
 - ๒.๔.๑ สามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ศึกษาและทดลองทางด้านนิเวศวิทยาได้

- ๒.๔.๒ สามารถใช้อุปกรณ์ง่าย ๆ เพื่อช่วยในการอนุรักษ์ธรรมชาติได้
- ๒.๕ มุ่งหมายให้มีทักษะในการแก้ปัญหา
- ๒.๕.๑ รู้จักรักษาสีสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติให้อยู่ในสภาพสมดุล โดยทำความเข้าใจปัญหาและใช้วิธีวิทยาศาสตร์แก้ไข เมื่อเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม หรือสมดุลธรรมชาติถูกทำลายลง
- ๒.๖ มุ่งหมายให้นักเรียนมีความพอใจ (Appreciation)
- ๒.๖.๑ พอใจทำการศึกษาสิ่งแวดล้อมตามความสามารถของตน
- ถาปถมครและผู้อื่นเมื่อมีความสงสัย
 - ถาปถมครและผู้อื่นถึงวิธีการที่จะศึกษาสิ่งแวดล้อม
 - อ่านและฟังเรื่องสิ่งแวดล้อมจากหนังสือและสื่อมวลชนอื่น
 - ทดลองหรือพิสูจน์ข้อสงสัยต่าง ๆ ด้วยตนเอง
- ๒.๖.๒ พอใจในการปฏิบัติการอนุรักษ์ธรรมชาติในชุมชน และชักชวนผู้อื่นให้ปฏิบัติตามด้วย
- ให้คำแนะนำกับผู้อื่นในการป้องกันสิ่งแวดล้อม
 - สนับสนุนการปฏิบัติการที่เป็นการป้องกันสภาพแวดล้อม และรักษาสสมดุลธรรมชาติ
 - ชักชวนหรือชักจูงกันการทำลายสิ่งแวดล้อมและสมดุลธรรมชาติ
 - ชักชวนเพื่อน ๆ ทำงานเพื่อประโยชน์ส่วนรวม
- ๒.๖.๓ พอใจในสภาพและความเป็นไปตามธรรมชาติ
- รักษาสิ่งแวดล้อมให้คงสภาพตามธรรมชาติ
 - แก้ไขเมื่อสภาพแวดล้อมและสมดุลธรรมชาติเสียไป
- ๒.๗ มุ่งหมายให้นักเรียนมีความสนใจ (Interest)
- ฟังข่าว อ่านข่าวเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเมื่อพบในหนังสือพิมพ์หรือเป็ควิตุพบ
 - เมื่อเห็นสภาพแวดล้อมผิดปกติไป นักเรียนทำการศึกษาคหาเหตุผล

๒.๔ มุ่งหมายให้มีทัศนคติที่ต้องการ เช่น

๒.๔.๑ เป็นคนรักธรรมชาติและเห็นคุณค่าในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

- ไม่ทำร้ายสัตว์ที่มีประโยชน์ในธรรมชาติ เช่น นก สัตว์ป่า ฯลฯ
- ไม่ตัด ฟัน พืช ต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติ โดยไม่มีความจำเป็น

- ปลุกต้นไม้ ทำสวนครัว เลี้ยงสัตว์ในเวลาว่าง

- ไขสารเคมีและผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยความระมัดระวังเมื่อจำเป็น

๒.๔.๒ มีความคิดเห็นแบบนักอนุรักษ์ธรรมชาติ

- แสดงความเห็นว่าการอนุรักษ์ธรรมชาติ เป็นการป้องกันชีวิตทรัพย์สิน และมีประโยชน์ต่อส่วนรวม
- แสดงความเห็นว่าการทำลายธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็น การกระทำที่ไม่ถูกต้อง

๓. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral objective)

๓.๑ สามารถแยกสิ่งแวดล้อมออกเป็น ๒ ชนิดได้ คือสิ่งแวดล้อมที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต

๓.๒ สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตได้

๓.๓ สามารถทดลองให้เห็นจริงว่า พืชและสัตว์มีความสัมพันธ์กัน

๓.๔ เมื่อยกตัวอย่างชุมชนหนึ่งมาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่า สิ่งมีชีวิตชนิดใดเป็นผู้ผลิต (producer) และชนิดใดเป็นผู้บริโภค (consumer)

๓.๕ สามารถยกตัวอย่างการถ่ายทอดพลังงานโดยการกินกันเป็นทอด ๆ มาได้ อย่างน้อย ๒ ตัวอย่าง (ในน้ำ ๑ ตัวอย่าง บนบก ๑ ตัวอย่าง)

๓.๖ เมื่อบอกสภาพแวดล้อมในชุมชนหนึ่งให้ นักเรียนสามารถอธิบายได้ถึงวิถีชีวิตธรรมชาติปรับตัวให้เข้าสภาพสมดุล

๓.๗ สามารถบอกประโยชน์ของป่าไม้ทั้งทางตรงและทางอ้อมได้อย่างน้อย

๒ ข้อ สำหรับประโยชน์ทางตรง และอย่างน้อย ๓ ข้อ สำหรับประโยชน์ทางอ้อม

- ๓.๘ สามารถทำการทดลองให้เห็นว่า ต้นไม้ให้ก๊าซออกซิเจนแก่สิ่งมีชีวิต
- ๓.๙ นักเรียนสามารถบอกวิธีการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ได้อย่างน้อย ๓ วิธี
- ๓.๑๐ สามารถบอกสาเหตุที่ทำให้ดินพังทลาย และเสื่อมคุณภาพได้อย่างน้อย ๒ ข้อ
- ๓.๑๑ สามารถทำการเพาะปลูกได้โดยรู้จักวิธีการกำจัดวัชพืช แมลงศัตรูพืช และวิธีใส่ปุ๋ยอย่างถูกต้อง
- ๓.๑๒ นักเรียนสามารถทำปุ๋ยหมักใช้เองได้
- ๓.๑๓ นักเรียนสามารถบอกลักษณะของน้ำเน่าได้
- ๓.๑๔ บอกสาเหตุของการทำให้น้ำเน่า — เสียได้อย่างน้อย ๓ ข้อ
- ๓.๑๕ สามารถกำจัดขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล และของพลาสติกได้อย่างถูกวิธี
- ๓.๑๖ สามารถบอกสาเหตุของการที่อากาศเป็นพิษได้อย่างน้อย ๒ ข้อ
- ๓.๑๗ สามารถอธิบายเหตุผลที่ต้นไม้ช่วยป้องกันอากาศเป็นพิษได้
- ๓.๑๘ เมื่อบอกชนิดของทรัพยากรธรรมชาติ นักเรียนสามารถบอกวิธีใช้ และทดแทนทรัพยากรเหล่านั้นได้ถูกต้อง
- ๓.๑๙ สามารถอ่านข่าวและบทความเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมได้อย่างเข้าใจ (ครูหามาให้อ่าน)
- ๓.๒๐ สามารถช่วยชุมชนในการอนุรักษ์ธรรมชาติได้ตามความสามารถ
- ๓.๒๑ ป้องกันการรักษาสภาพแวดล้อมมิให้เกิดความเป็นพิษ

๔. Concept

๔.๑ concept ในการอนุรักษ์ป่าไม้

- ๔.๑.๑ การทำลายป่าไม้และต้นไม้ทำให้สภาพแวดล้อมแห้งแล้งและเกิดน้ำท่วมได้ง่าย
- ๔.๑.๒ ป่าไม้ช่วยให้อากาศบริสุทธิ์สำหรับสิ่งมีชีวิต
- ๔.๑.๓ ป่าไม้ช่วยทำให้ดินอุดมสมบูรณ์
- ๔.๑.๔ ป่าไม้เป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำลำธาร

๔.๒ concept ในการอนุรักษ์ดิน

- ๔.๒.๑ การพังทลายของดินที่เกิดจากการกัดเซาะของน้ำ ทำให้ดินขาดแคลนธาตุอาหาร และไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก
- ๔.๒.๒ ดินที่ใช้ทำการเพาะปลูกนาน ๆ ความอุดมสมบูรณ์จะลดลง
- ๔.๒.๓ ดินที่อุดมสมบูรณ์อำนวยประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด

๔.๓ concept ในการอนุรักษ์น้ำ

- ๔.๓.๑ น้ำที่ได้รับขยะสิ่งปฏิกูลและของเสียมาก ๆ จะเน่าไม่สามารถใช้เป็นน้ำดื่มน้ำใช้ต่อไปได้
- ๔.๓.๒ น้ำที่ได้รับสารเคมีบางชนิด เช่นยาฆ่าแมลง แม้จะไม่เน่า แต่ก็ยังเป็นพิษ และมีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต
- ๔.๓.๓ การสะสมพิษของสารเคมีและการถ่ายทอดพิษทางโซ่อาหารเกิดขึ้นได้คือน้ำ
- ๔.๓.๔ เราต้องป้องกันไม่ให้เกิดสภาวะน้ำเป็นพิษ (Water pollution)

๔.๔ concept ในการอนุรักษ์อากาศ

- ๔.๔.๑ อากาศที่เป็นพิษ เกิดจากมีก๊าซที่ไม่เอื้ออำนวยต่อชีวิตอยู่มากเกินไป
- ๔.๔.๒ การใช้รถยนต์ที่อยู่ในสภาพไม่ดี ทำให้อากาศเป็นพิษมากขึ้น
- ๔.๔.๓ คนไม่ช่วยป้องกันอากาศเป็นพิษได้

๔.๕ concept ในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

- ๔.๕.๑ ชีวิตอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่มีความสมดุลตามธรรมชาติ เราต้องช่วยกันรักษาความสมดุลนี้ไว้

๕. Test Item

- ๑. สิ่งแวดล้อมคืออะไร ?
- ๒. สิ่งแวดล้อมมีกี่ประเภท ?

๓. สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ?
๔. เราจะได้อะไรจากการปรุงอาหารของพืช ?
๕. เมื่อสิ่งแวดล้อมอย่างหนึ่งในธรรมชาติที่สมดุลถูกเปลี่ยนแปลงไป จะเกิดอะไรขึ้น ?
๖. การถ่ายทอดพลังงานต่อ ๆ กันทำได้อย่างไร ?
๗. สิ่งมีชีวิตมีกี่ประเภท ?
๘. สิ่งมีชีวิตแต่ละประเภททำงานร่วมกันอย่างไร
๙. สมดุลธรรมชาติคืออะไร ?
๑๐. ธรรมชาติเสียสมดุลด้วยเหตุใด ?
๑๑. ปัจจุบันไทยมีเนื้อที่ที่เป็นป่าไม้เป็นอัตราส่วนเท่าไรต่อเนื้อที่ประเทศ ?
๑๒. ป่าไม้มีความสำคัญอย่างไรตอมมนุษย์ ?
๑๓. เราได้รับประโยชน์จากป่าไม้ในทางตรงอย่างไรบ้าง ?
๑๔. เราได้รับประโยชน์จากป่าไม้ในทางอ้อมอย่างไรบ้าง ?
๑๕. ถ้าเราทำลายป่าไม้มาก ๆ ผลที่ได้รับจะเป็นอย่างไร ?
๑๖. การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้จะทำได้อย่างไร ?
๑๗. การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ให้ผลดีแก่ส่วนรวมอย่างไร ?
๑๘. กินมีกำเนิดขึ้นได้อย่างไร ?
๑๙. กินมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร ?
๒๐. กินชั้นบนกับดินชั้นล่างมีคุณสมบัติต่างกันอย่างไร ?
๒๑. กินที่พืชต้องการมีลักษณะอย่างไร ?
๒๒. กินถูกทำลายลงได้อย่างไร ?
๒๓. เราจะรักษากินให้มีคุณภาพก็อยู่เสมอได้อย่างไร ?
๒๔. การอนุรักษ์กินให้ผลดีแก่เราและส่วนรวมอย่างไร ?
๒๕. เราจะเพาะปลูกพืชอย่างไรจึงจะงอกงาม ?
๒๖. เราจะทำปุ๋ยใช้เองได้อย่างไร ?
๒๗. น้ำมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร ?

๒๔. แหล่งน้ำตามธรรมชาติมีอะไรบ้าง ?
๒๕. น้ำสะอาดกับน้ำเน่ามีลักษณะต่างกันอย่างไร ?
๓๐. ของเสีย ขยะมูลฝอย ถูพลาสติก ผงซักฟอก ยาฆ่าแมลง น้ำมัน มีผลอย่างไรต่อแหล่งน้ำ ?
๓๑. น้ำเน่าและน้ำที่เจือปนด้วยสารพิษ มีผลอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิต ?
๓๒. เราจะช่วยกันป้องกันแหล่งน้ำของเราไม่ให้เน่าและเป็นพิษได้อย่างไร ?
๓๓. อากาศจำเป็นอย่างไรสำหรับสิ่งมีชีวิต ?
๓๔. ก๊าซที่สิ่งมีชีวิตต้องการใช้เพื่อดำรงชีวิตคือก๊าซอะไร ?
๓๕. อะไรที่เป็นสาเหตุทำให้อากาศเป็นพิษ ?
๓๖. เราจะช่วยกันป้องกันอากาศเป็นพิษได้อย่างไร ?
๓๗. คนไม่ช่วยทำให้อากาศบริสุทธิ์ได้อย่างไร ?
๓๘. เราจะใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไรจึงจะคุ้มค่า ?
๓๙. เราจะทดแทนทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ไปได้อย่างไร ?
๔๐. เราจะหาความรู้ในเรื่องสิ่งแวดล้อมรอบตัวเราได้อย่างไร ?
๔๑. เราจะช่วยป้องกันสิ่งแวดล้อมไม่ให้เป็นพิษได้อย่างไร ?
๔๒. สิ่งแวดล้อมเป็นพิษมีอันตรายต่อชีวิต ทรัพย์สิน และประเทศชาติอย่างไร ?

๖. การแจกแจงเนื้อหา

บทที่ ๑ ป่าไม้

- ๑.๑ ประโยชน์ทางตรงของป่าไม้
- ๑.๒ ประโยชน์ทางอ้อมของป่าไม้
- ๑.๓ ทรัพยากรป่าไม้ในปัจจุบันของไทย
- ๑.๔ ผลร้ายที่เกิดจากการทำลายป่า
- ๑.๕ การใช้ทรัพยากรป่าไม้อย่างถูกวิธี

บทที่ ๒ แผนดินของเรา

- ๒.๑ กำเนิดของดิน
- ๒.๒ ชั้นของดินและความอุดมของดิน

- ๒.๓ การปลูกพืช
- ๒.๔ การ ถูทำสายของกิน
- ๒.๕ ความหมายของการอนุรักษ์กิน
- ๒.๖ ความจำ เป็นที่ของอนุรักษ์กิน
- ๒.๗ วิธีการอนุรักษ์กิน
- ๒.๘ สาร เคมี ผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อ สภาพของกิน

บทที่ ๓

- ๓.๑ วัฏจักรของน้ำ
- ๓.๒ สิ่งมีชีวิตต้องการน้ำ
- ๓.๓ ทรพยากรที่ได้จากน้ำ
- ๓.๔ น้ำ เป็นตัวกลางในการ ถ่ายทอดสารพิษ เชื้อโรคให้ แก่สัตว์ และมนุษย์
- ๓.๕ น้ำ เน่า
- ๓.๖ ผลของสิ่งปฏิกูล อุทกาสคิก ผงซักฟอก ยาฆ่าแมลง น้ำมันที่มีต่อ แหล่งน้ำ

บทที่ ๔

- ๓.๗ วิธีป้องกันน้ำไม่ให้ เน่า
- อากาศที่เราหายใจ
- ๔.๑ สิ่งมีชีวิตต้องการหายใจ
- ๔.๒ ก๊าซที่มีชีวิตต้องการ
- ๔.๓ ส่วนประกอบของอากาศบริสุทธิ์
- ๔.๔ ต้นไม้ ป่าไม้ ช่วยในการรักษาสภาพอากาศให้บริสุทธิ์
- ๔.๕ สาเหตุของอากาศเป็นพิษ
- ๔.๖ วิธีป้องกันไม่ให้อากาศ เป็นพิษ

บทที่ ๕ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

- ๕.๑ ความหมายของสิ่งแวดล้อม
- ๕.๒ สิ่งแวดล้อมที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต
- ๕.๓ สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม
- ๕.๔ สมดุลธรรมชาติ
- ๕.๕ ชนิดของสิ่งมีชีวิตและการอยู่ร่วมกัน
- ๕.๖ ห่วงโซ่อาหาร
- ๕.๗ สิ่งแวดล้อมเป็นพิษกระทบกระเทือนต่อสมดุลธรรมชาติ
- ๕.๘ ผลร้ายของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่ถูกต้อง
- ๕.๙ การร่วมมือกันป้องกันสภาพแวดล้อม
 - การกำจัดสิ่งปฏิกูลอย่างถูกวิธี
 - ใช้ผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างระมัดระวัง
 - การรักษาสสมดุลธรรมชาติ

บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง สิ่งแวดล้อม

บทนำ

นักเรียนที่รัก ต่อไปนี้เราจะศึกษาถึงเรื่องสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ทราบถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

เนื่องจากสิ่งแวดล้อมโดยทั่วไป ของประเทศไทย กำลังมีปัญหาเพิ่มขึ้นทุกขณะ นักเรียนคงจะได้ทราบข่าว น้ำในแม่น้ำบางสายเริ่มเน่าเสียแม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำเจ้าพระยาบางตอนก็เริ่มจะใช้ไม่ได้ ข่าวน้ำท่วมในหลายจังหวัด และข่าวความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นกับบางท้องถิ่นของประเทศ ปัญหาเหล่านี้เกิดจากการทำลายสิ่งแวดล้อมด้วยมือของมนุษย์นั่นเอง ดังนั้นเราจึงต้องเรียนรู้เรื่องของสิ่งแวดล้อม เพื่อจะได้ช่วยกันป้องกันและแก้ไข ปัญหาเหล่านี้ต่อไป

วิธีเรียนบทเรียนนี้

บทเรียนนี้เรียกว่าบทเรียนสำเร็จรูป เป็นบทเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเอง โดยอ่านข้อความในแต่ละข้อแล้วตอบคำถามในตอนท้าย เมื่อตอนแล้ว ตรวจคำตอบในหน้าต่อไปทันที ถ้าทำถูกก็ทำข้อต่อไปได้ ถ้าผิดก็ไม่ใช่ไร กลับมาอ่านใหม่ให้เข้าใจเสียก่อนว่า ทำไม่จริงผิด ตอบอย่างไรจึงถูก แล้วจึงทำข้อต่อไป

ข้อสำคัญนักเรียนอย่าเปิดดูคำตอบก่อน เพราะเท่ากับนักเรียนไม่ได้ใช้สติปัญญาเลย ทั้งที่มีสติปัญญาพอที่จะทำได้ถูกต้อง

ขอให้นักเรียนเริ่มเรียนไปตามลำดับตั้งแต่บทแรก อย่าข้ามบทเรียน ไปรดพลิกหน้าต่อไป เราจะลงมือเรียนกันละ

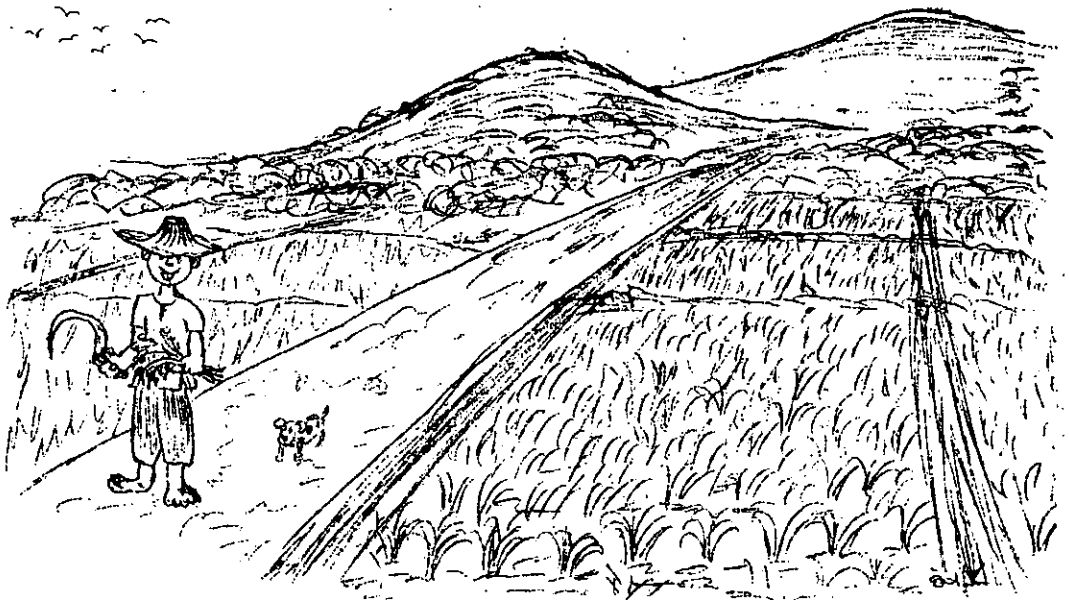
บทที่ ๑ ป่าไม้

๑. บริเวณที่มีต้นไม้ใหญ่ ห้อยชนิดต่าง ๆ ขึ้นอยู่รวมกัน
มาก ๆ และมีสัตว์ชนิดต่าง ๆ อาศัยอยู่มากมาย เรา
เรียกบริเวณนั้นว่า ป่าไม้



บริเวณที่มีต้นไม้ขึ้นรวมกันหนาแน่นเรียกว่า

๒. ตั้วร้อบอาศัยอยู่ในป่าก็เพราะว่าป่าไม้นั้นมีประโยชน์ต่อ
สิ่งมีชีวิตทุกชนิด มนุษย์เราแม้จะไม่อยู่ในป่าแต่ก็ได้รับ
 ประโยชน์จากป่าไม้อย่างเห็นกัน



ป่าไม้มີประโยชน์ต่อ

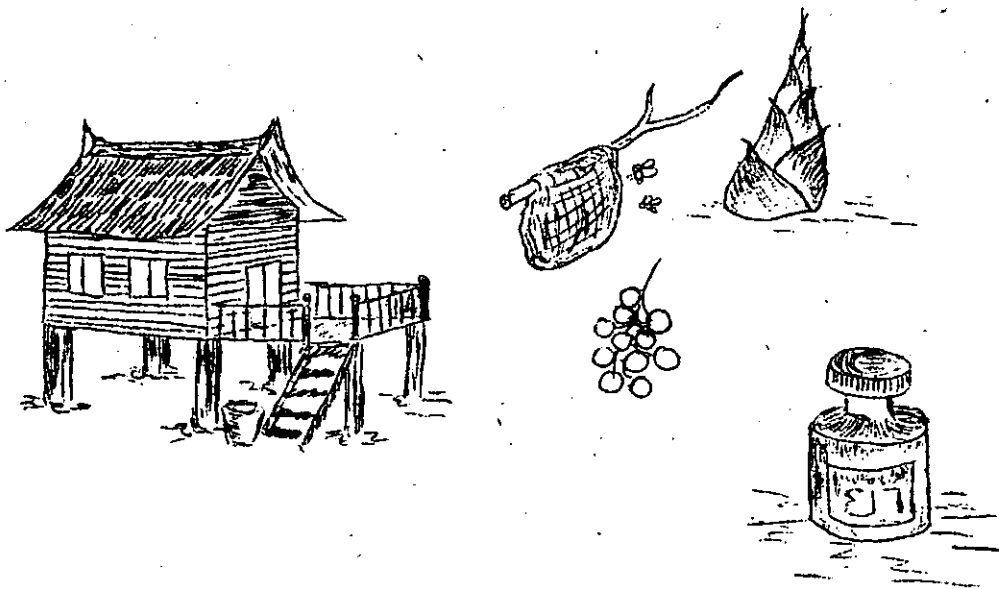
๑. ป่าไม้

๓. เนื่องจากป่าไม้มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิต ป่าไม้จึงเป็นสิ่งที่
มีค่าของชาติ ปัญหาที่ประเทศไทยกำลังพบอยู่ขณะนี้
คือ ป่าไม้ถูกทำลายลงมากมาย ทำให้เกิดความเสียหาย
ต่อสิ่งแวดลอม



การทำลายป่าไม้ทำให้สิ่งแวดลอม

๕. มนุษย์ได้รับประโยชน์จากป่าไม้ทั้งทางตรงและทางอ้อม
 ประโยชน์ทางตรงก็คือ มนุษย์ใช้ไม้มาสร้างบ้านเรือน
ได้อาหารบางชนิดจากป่า และได้สมุนไพรบางชนิดมา
ทำยารักษาโรค



มนุษย์ได้ประโยชน์ทางตรงจากป่าไม้ดังนี้

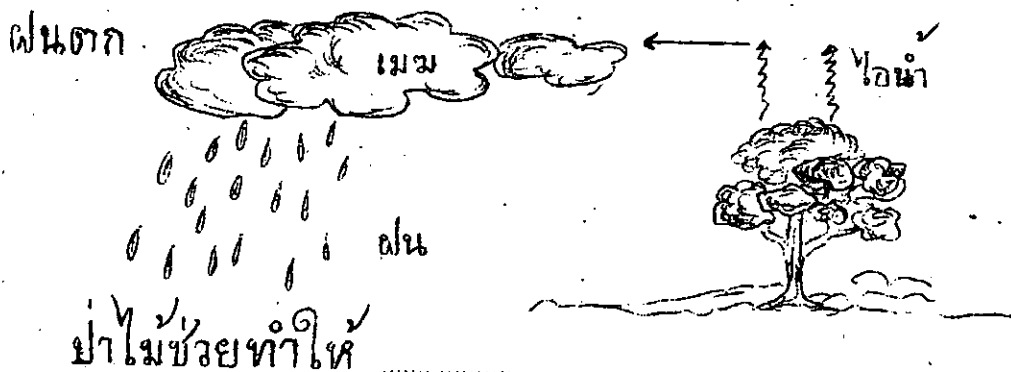
(๑).

(๒).

(๓).

๕. นอกจากนี้ป่าไม้ยังมีประโยชน์ทางอ้อม ต่อเราอีก
หลายอย่าง อาจกล่าวได้ว่าป่าไม้มีประโยชน์ทาง
อ้อมมากกว่าประโยชน์ทางตรง โดยช่วยให้มนุษย์
อยู่ในสภาพที่อุดมสมบูรณ์ สบาย
เรามีชีวิตสบายอยู่ทุกวันนี้เพราะได้รับ
..... จากป่าไม้

๖. ประโยชน์ทางอ้อมข้อแรกของป่าไม้คือ ช่วยทำให้มี
ฝนตกตามฤดูกาล เพราะบริเวณป่าไม้อากาศจะชุ่ม
ชื้นมีไอน้ำมาก ซึ่งจะรวมตัวกันตกลงมาเป็นฝน
แต่ถ้าป่าไม้ถูกทำลาย อากาศจะแห้งแล้งไม่ค่อยมี
ฝนตก



๕. (๑). สร้างบ้านเรือน (๒). ใช้อาหาร (๓). ใ้ยารักษาโรค

๗. ประโยชน์ทางอ้อมข้อที่สองคือช่วยป้องกันน้ำท่วม เมื่อเกิดฝนตกต้นไม้จะช่วยดูดซับน้ำฝนไว้ได้มาก ทำให้ น้ำที่ตกลงมามีปริมาณน้อยลงและไหลช้าลงด้วย

ถ้าต้นไม้ ๑ ต้น ดูดน้ำไว้ได้ ๑๐ ลิตร ในป่ามีต้นไม้ ๕๐๐ ต้น เมื่อมีฝนตกหนัก ต้นไม้ในป่านี้จะดูดซับน้ำเก็บไว้ได้กี่ลิตร ?

ตอบ

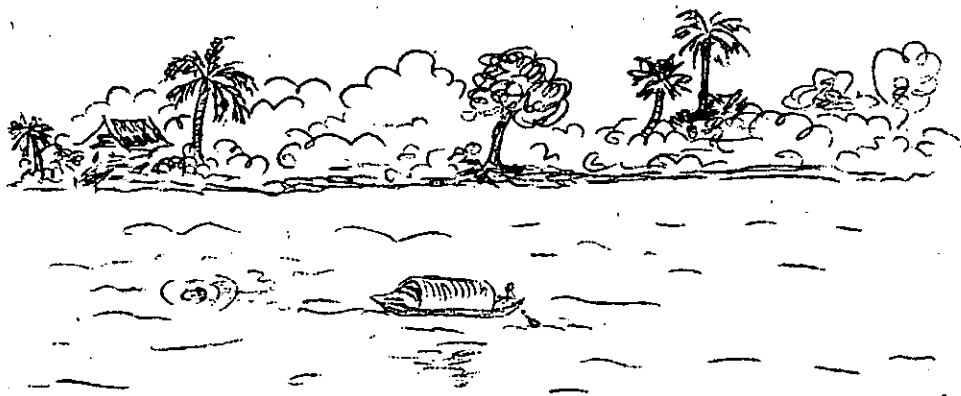
๘. ถ้าเราทำลายป่าไม้เสียหมด เมื่อฝนตกหนักก็ไม่มีต้นไม้ที่จะดูดซับน้ำ น้ำที่ตกลงมาจึงมีมากและไหลแรง เพราะไม่มีอะไรปะทะไว้เลย ทำให้เกิดน้ำท่วมอย่างรวดเร็ว

ถ้าป่าไม้ถูกทำลายจะเกิดอันตรายได้จาก

๕. ประโยชน์ทางอ้อม

๖. ฝนตก

๙. ประโยชน์ทางอ้อมข้อที่สามคือ ป่าไม้เป็นต้นกำเนิด
ของแม่น้ำลำธาร แม่น้ำลำธารทุก ๆ สายมีต้นกำเนิดจากป่าไม้ทั้งสิ้น ป่าไม้จึงทำให้เรามีน้ำกิน น้ำใช้
ตลอดปี



แม่น้ำ ลำธารมีต้นกำเนิดจาก

๑๐. ถ้าเราตัดต้นไม้ทำลายป่า แม่น้ำลำธารก็จะต้นเหิน
น้ำแห้ง เราจึงขาดแคลนน้ำและเกิดความแห้งแล้งขึ้น
ความแห้งแล้ง การขาดแคลนน้ำเกิดขึ้นได้ถ้าเรา
ทำลาย

๑๑. ประโยชน์ทางอ้อมข้อที่สี่ คือช่วยป้องกันไม่ให้ผิวดินถูกน้ำเซาะพังทลายไป เป็นการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพราะ ดินชั้นบน เป็นดินที่มีอาหารของพืชอยู่มากที่สุด
ดินที่มีอาหารของพืชมากคือดินชั้น

๑๒. ต้นไม้ จะช่วยยึดดินไว้ เมื่อน้ำไหลมาดินก็ไม่พังทลายตามน้ำไป แต่ถ้าไม่มีต้นไม้เลย น้ำจะไหลเซาะดินชั้นบนตามน้ำไปหมด ดังนั้นป่าไม้จึงช่วยรักษาดิน
ดินจะพังทลายได้ง่ายถ้าไม่มี

๑๓. ประโยชน์ทางอ้อมข้อที่ห้า ของป่าไม้ก็คือ ช่วยทำให้
อากาศบริสุทธิ์ โดยช่วยเพิ่ม ก๊าซออกซิเจน มนุษย์และ
สัตว์อื่น ๆ ก็ได้ใช้ ก๊าซออกซิเจน นี้หายใจ
ป่าไม้ช่วยเพิ่มก๊าซ

๙. ป่าไม้

๑๐. ป่า

๑๔. ประโยชน์ทางอ้อมข้อที่หกคือ ป่าไม้เป็นแหล่งที่ทำให้เกิดปุ๋ยตามธรรมชาติ โดยใบไม้ที่ร่วงหล่นทับถมกันนาน ๆ รวมทั้งซากพืชซากสัตว์จะเน่าเปื่อยผุพังกลายเป็นปุ๋ย เมื่อฝนตกก็จะชะลงสู่ที่ราบ ทำให้ดินดีเหมาะสำหรับการเพาะปลูก
ป่าไม้เป็นแหล่งผลิต

๑๕. สัตว์ป่าอาศัยป่าเป็นที่อยู่ ออกหากินหาแหล่งสืบพันธุ์
ต่อกันมา ถ้าไม่มีป่าสัตว์เหล่านี้ก็จะตายและสูญพันธุ์
ไป.



การที่เราสงวนป่าก็เท่ากับเราได้สงวนพันธุ์

๑๖. ป่าไม้เป็นสมบัติที่มีค่าของชาติ เพราะมีประโยชน์
มากมายหลายประการดังที่ได้เรียนมา ดังนั้นการ
ทำลายป่าย่อมหมายถึงการทำลายชาติทั้งทางตรง
และทางอ้อม

ผู้ทำลายป่าเป็นผู้ที่ทำลาย

๑๗. ประเทศเพื่อนบ้านของเราสงวนป่าไม้ไว้ คิดเป็นร้อยละ
ของเนื้อที่ประเทศดังนี้

ประเทศมาเลเซีย	สงวนไว้ร้อยละ	๗๘
ประเทศญี่ปุ่น	„ „	๖๔
ประเทศลาว	„ „	๖๑
ประเทศพม่า	„ „	๕๘

ส่วนประเทศไทยสงวนป่าไม้ไว้เป็นเนื้อที่ร้อยละ ๕๐
จากตัวเลขนี้ประเทศที่มีป่าไม้น้อยที่สุดคือ

๑๘. เมื่อมีการทำลายป่าไม้ผลร้ายต่างๆ ก็จะเกิดขึ้น
 ในปัจจุบันป่าไม้ของประเทศไทยถูกทำลายลงอย่าง
 รวดเร็ว ทำให้เกิดผลเสียหายต่อประเทศชาติ
 เป็นส่วนรวม ประชาชนทุกคนก็จะได้รับผลร้าย
 ที่เกิดขึ้น

ใครจะได้รับผลร้ายจากการทำลายป่า ?

ตอบ

๑๙. ตัวอย่างของผลเสียหายอันเกิดจากการทำลาย
 ป่า ที่ประเทศไทยกำลังได้รับอยู่ก็คือ ความ
แห้งแล้ง เพราะฝนไม่ตกตามฤดูกาล พืชที่
 เมาะปลูกไว้ก็ตายหรือได้ผลน้อยกว่าปกติ
 ผลร้ายจากการทำลายป่าคือเกิด

๑๖. ชาติ

๑๗. ประเทศไทย

๒๐. และถ้าหากเกิดฝนตกหนัก โดยที่ไม่มีป่าไม้ช่วย
ดูดซับน้ำฝนไว้จะทำให้เกิดน้ำท่วมขึ้นทันที ผล
ที่ได้รับก็คือความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สิน



การทำลายป่าทำให้เกิด

- ๑๘. ประชาชนทุกคน
- ๑๙. ความแห้งแล้ง

๒๑. เมื่อฝนตกและเกิดน้ำท่วม น้ำจะไหลพัดพาเอา
 ดินชั้นบนที่อุดมสมบูรณ์ไปเสียหมด เป็นการ
ทำลายความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพราะดินที่
 เหลืออยู่ปลูกพืชไม่ค่อยได้ผล
 การทำลายป่าเป็นการทำลาย

๒๒. นอกจากนี้การทำลายป่าทำให้เกิดผลเสียหาย
 อีกหลายอย่างเช่น สัตว์ป่าสูญพันธุ์ เพราะไม่มี
 ที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ อากาศไม่ดี เพราะไม่มีต้น
 ไม่เพิ่มก๊าซออกซิเจนให้ เป็นต้น

ให้นักเรียนสรุปว่าเมื่อทำลายป่าจะเกิดผลเสีย
 ต่อส่วนรวมอย่างไรบ้าง สัก ๔ ข้อ

- | | |
|-----------|-----------|
| (๑) | (๒) |
| (๓) | (๔) |

๒๓. ในทางตรงกันข้าม ถ้าเราช่วยกันรักษาป่าไม้ไว้มากๆ
จะทำให้เกิดผลดีต่อส่วนรวม เช่นทำให้ดินดีเพราะ
ได้⁺บ⁺ย⁺จากป่าไม้
การ⁺รักษาป่าเป็นผลดีต่อ

๒๔. ผลดีของการรักษาป่าไม้ยังมีอีกมาก **นักเรียน**
ลองคิดหาคำตอบได้แล้วตอบครม^บล^บัก ๓ ข้อ

(๑).

(๒).

(๓).

๒๑. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

๒๒. (๑). เกิดความแห้งแล้ง

(๒). น้ำท่วม

(๓). สัตว์ป่าสูญพันธุ์

(๔). อากาศไม่ดี

(๕). ดินไม่ดี

๒๕. นักเรียนทราบแล้วว่าการทำลายป่า ทำให้เกิดผลร้าย เพราะเป็นการทำให้สิ่งแวดล้อมผิดปกติไป และทราบแล้วว่าเดี๋ยวนี้ประเทศไทยมีป่าไม้เหลืออยู่น้อยมาก เราจึงควรหาทางช่วยกันรักษาป่าไม้ไว้ให้มากที่สุด

เราทุกคนจะต้องช่วยกัน

๒๖. วิธีหนึ่งที่เราจะช่วยได้ก็คือ ปลุกต้นไม้ ทั้งไม้ยืนต้นและไม้ล้มลุก ในป่า ในบริเวณบ้าน และในไร่นาของเรา

เราควรจะปลูก มาก ๆ

๒๗. ส่วนรวม

๒๘. (๑). ฝนตกตามฤดูกาล

(๒). ป้องกันน้ำท่วม

(๓). ดินดี

(๔). อากาศดี

ฯลฯ

๒๗. ถ้ามีการตัดต้นไม้เพื่อนำมาใช้ประโยชน์
 เราก็จะต้องปลุกต้นไม้ใหม่แทนต้นเดิมไม่น้อยกว่า
 จำนวนที่ตัดไป เพื่อให้มันโตขึ้นในวันข้างหน้า



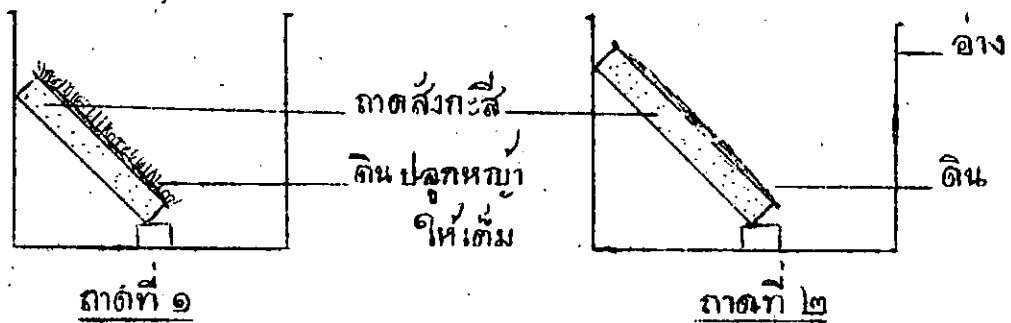
ถ้าเราตัดต้นไม้ไป **สัก** บ้าน ๕ ต้น เราควร
 จะปลุกต้นไม้ทดแทนอย่างน้อย ต้น

๒๘. นักเรียนทุกคนก็ได้ทราบถึงวิธีการที่เด็ก ๆ อย่าง
 เราจะช่วยกันรักษาป่าไม้ไว้ได้แล้ว ครูหวังเป็นอย่างยิ่ง
 ว่าเมื่อนักเรียนโตขึ้นคงจะไม่บุกรุกทำลายป่าสงวน
 ของชาติด้วยความเห็นแก่ตัว เหมือนกับคนไม่ดี
 หลาย ๆ คนที่กำลังทำลายป่าไม้อยู่ทุกวันนี้
 และนักเรียนคงจะช่วยกันปลูกต้นไม้เพื่อให้เกิด
 ความสดชื่น ร่มเย็นแก่สิ่งมีชีวิต ป่าละหลาย ๆ ต้น
 ทุก ๆ ปี



การทดลองเรื่องป่าไม้ป้องกันดินพังทลาย

ให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๑๐ คน แต่ละกลุ่มเตรียมอุปกรณ์ในลักษณะดังนี้คือ



สมมติว่าถาดที่ ๑ เป็นดินที่มีป่าไม้ปกคลุมอยู่ ส่วนดินถาดที่ ๒ เป็นบริเวณป่าไม้ที่ถูกทำลายไปหมด ให้นักเรียนเขาน้ำรดลงบนดินในถาดทั้งสอง ถาดละ ๑ ช้นเท่ากัน เวลาให้น้ำให้ยืนอยู่สูงจากถาดเท่ากันเสร็จแล้วนักเรียนสังเกตผลดังต่อไปนี้

- ถาดใดมีดินไหลตามน้ำออกมามากกว่า
- ถาดใดมีน้ำไหลลงลงมาในอ่างมากกว่า

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองนี้ นักเรียนคิดว่าถ้าที่ใดมีต้นไม้มาก จะเกิดประโยชน์อย่างไร? ตอบเสร็จแล้วนักเรียนมารวบรวมคำตอบจากครูได้ทันที

บทที่ ๒

แผ่นดินของเรา

๑. นักเรียนทุกคนคงเคยเห็นดิน และรู้จักดี ดินเป็นสิ่งที่เรา
เหยียบย่ำอยู่ทุกวัน ดูลำบากกับไม่มีค่า แต่มนุษย์ สัตว์
และพืชมีชีวิตอยู่ได้ก็เพราะดิน ดินจึงเป็นสิ่งที่มีความสําคัญ
อย่างยิ่ง

สิ่งมีชีวิตต้องอาศัย.....ในการดำรงชีวิต

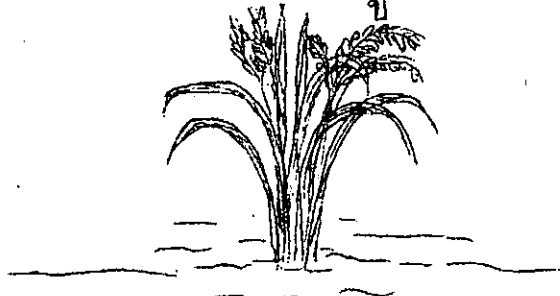
๒. ดิน เกิดขึ้นจากหินที่แตกละเอียดปะปนกับซากพืช-ซาก
สัตว์ที่เน่าเปื่อยทับถมกันอยู่เป็นเวลานาน ๆ

ดินมีต้นกำเนิดมาจากวัตถุ ๒ พวก คือ

(๑.)

(๒.)

๓. พืชและสัตว์ที่ตาย จะเน่าเปื่อยยุพังปะปนอยู่ในเนื้อดิน เป็นสิ่งที่มีประโยชน์มากเพราะเป็นอาหารของพืช ทำให้ดินดี เมื่อเพาะปลูกพืชพืชก็เจริญรอกงาม



เมื่อเราปลูกข้าวในดินดี ต้นข้าวก็จะ.....

๔. พืชและสัตว์ที่ตาย จะยุพังปะปนอยู่ในเนื้อดินที่อยู่ชั้นบนเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นดินที่มีอาหารสำหรับพืชมากที่สุดคือดินชั้นบน
ดินชั้นบนมีประโยชน์ต่อพืชมากเพราะ.....

๑. ดิน

๒. (๑.) หินที่แตกละเอียด

(๒) ซากพืชซากสัตว์

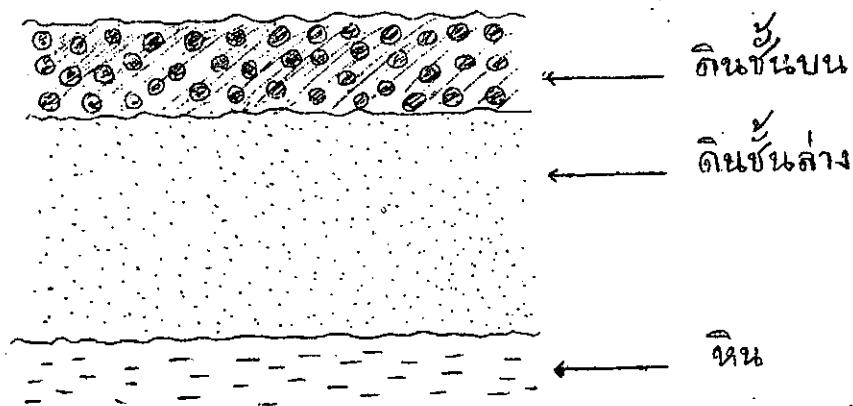
๕. นักวิทยาศาสตร์ ประมาณกันว่าดินชั้นบนที่อุดมสมบูรณ์
ไปด้วยอาหารของพืช เกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติจะต้องใช้
เวลา ๑๒๐๐ - ๑๖๐๐ ปี จึงจะเกิดได้หนา ๖ นิ้ว
ดินจะหนาขึ้น ๖ นิ้ว ในเวลาประมาณ

๖. ดินที่อยู่ข้างล่างถัดจากดินชั้นบนลงไป เราเรียกว่าดินชั้น
ล่าง ไม่มีซากพืชซากสัตว์มากนักคงมีแต่เนื้อดินที่เป็น
เม็ดหินแตกละเอียดอยู่เท่านั้น
ดินชั้นล่างมี น้อยกว่าดินชั้นบน

๓. เจริญงอกงาม

๔. มีอาหารสำหรับพืชมาก

๓. สรุปได้ว่าเราแบ่งดินออกอย่างง่าย ๆ ได้เป็น ๒ ชั้น คือ ดินชั้นบน ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างร่วน สีดำคล้ำ มีอาหารของพืชมาก และ ดินชั้นล่าง ซึ่งมีลักษณะเหนียว สีอ่อนกว่าดินชั้นบน มีอาหารของพืชน้อย



ดินแบ่งออกเป็น ๒ ชั้นคือ

(๑)

(๒)

๕. ๑๕๐๐ - ๑๖๐๐ ปี

๖. ชากพืชซากสัตว์

๘. เราทราบแล้วว่าดินชั้นบนมีอาหารของพืชมาก ดังนั้นถ้า
ดินชั้นบนถูกทำลายด้วยการขุดเอาหน้าดินไปขาย หรือถูก
น้ำกัดเซาะพังทลายไหลตามน้ำไปหมด ก็จะทำให้ดินไม่ดี
เพราะปลูกพืชไม่ได้ผล
ถ้าเราปลูกพืชบริเวณที่ไม่มีหน้าดิน พืชจะไม่เจริญ
งอกงามเท่าที่ควรเพราะ

๙. พืชจะเอาอาหารจากดินไปใช้ ดังนั้นถ้าเราปลูกพืชซ้ำ
กันทุกปี พืชรุ่นหลัง ก็จะทำให้ผลน้อยลงเรื่อย ๆ เพราะ
อาหารพืชที่มีอยู่ในดินลดน้อยลง
ถ้าปีแรกมีอาหารของพืชอยู่ในดิน ๘๐ ส่วน เมื่อ
ปลูกข้าวโพดแล้ว ข้าวโพดดูดอาหารไปใช้ ๓๐ ส่วน
ในปีต่อมาจะเหลืออาหารของพืชในดินเพียง ส่วน

๗. (๑). ชั้นบน
(๒). ชั้นล่าง

๑๐. ดินดี ๆ ที่อุดมสมบูรณ์ อาจถูกทำลายกลายเป็นดินไม่ดีไปได้
ถ้าหากเราปลูกพืชซ้ำแล้วซ้ำอีกอยู่นาน ๆ โดยไม่ไถ่ป๋ย
ซึ่งเป็นอาหารของพืชลงในดินเลย

การปลูกพืชซ้ำกันทุกปีโดยไม่ไถ่ป๋ย เป็นการ ดิน

๑๑. การเผาหญ้าหรือต้นพืชที่เก็บเกี่ยวผลแล้ว จะทำให้อาหาร
ของพืชในดินบางส่วนสูญหายไป และยังทำให้ไม่มีพืช
ปกคลุมหน้าดิน เมื่อฝนตกหรือน้ำท่วมก็จะชะเอาหน้าดิน
หลุดไปตามน้ำได้โดยง่าย

การเผาหญ้าหรือต้นพืชที่เก็บเกี่ยวผลแล้ว มีผลเสีย

๒ ประการคือ

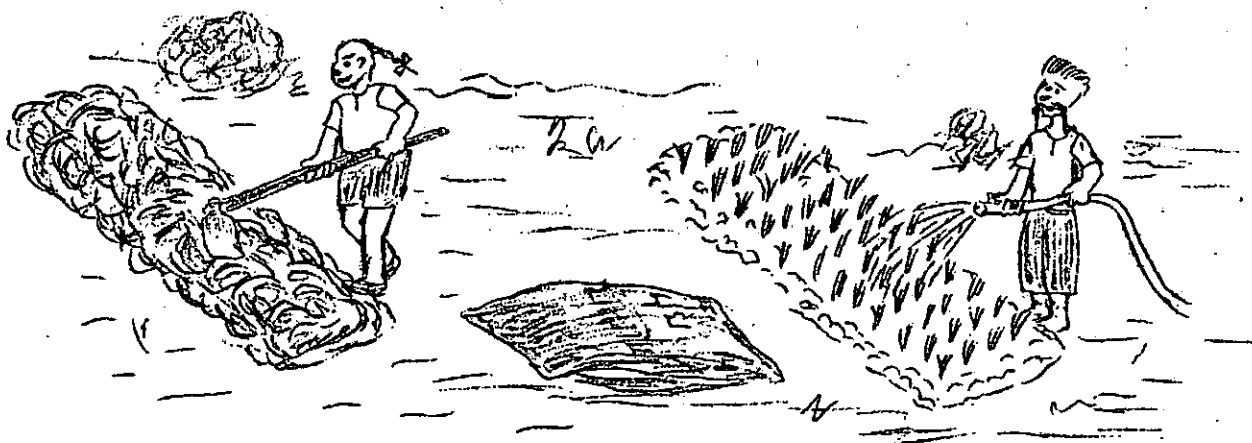
(๑).

(๒).

๘. มีอาหารของพืชน้อย

๙. ๕๐ ส่วน

๑๒. การที่เราปลูกพืชให้เจริญงอกงามได้ผลดีนั้น เราจะต้อง
เตรียมดินให้เหมาะสมด้วยการพรวนดินให้ร่วนซุย ใส่ปุ๋ย
เพื่อเพิ่มอาหารให้แก่พืช แล้วคอกขุดเลอย่างสม่ำเสมอ



วิธีปลูกพืชให้ได้ผลดีทำอย่างไรบ้าง ?

๑.

๒.

๓.

๑๐. ทำลาย

๑๑. (๑). อาหารของพืชในดินบางส่วนสูญเสียไป
(๒). ไม่มีพืชปกคลุมหน้าดิน

๑๓. ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ที่มีขายในตลาด มีราคาแพงและถ้าใช้อย่างไม่ถูกต้องก็จะทำให้ดินเสียได้ง่าย ดังนั้นการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์จึงควรปรึกษาผู้ที่มีความรู้เสียก่อน จึงจะไม่เกิดอันตรายและคุ้มกับค่าใช้จ่าย



ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ต้องใช้อย่างระมัดระวัง ก่อนใช้จะต้อง
ปรึกษา

๑๔. (๑). พรวนดิน
(๒). ใส่ปุ๋ย
(๓). คอยดูแล

๑๔. จากที่เราเรียนมานี้ จะเห็นว่าความอุดมสมบูรณ์ของดินอาจ
ถูกทำลายได้หลายทาง เช่นการปลูกพืชซ้ำกันนาน ๆ
การเผาพืชคลุมดิน การใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์โดยไม่มีความรู้
เป็นต้น ถ้าหากดินไม่ดี ผลเสียก็เกิดขึ้นกับตัวเรา
เอง ดังนั้นเราจึงต้องหาทางป้องกันไม่ให้ดินถูกทำลาย
เมื่อทำลายความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผลเสียจะ
เกิดขึ้นกับ

๑๕. นอกจากจะป้องกันไม่ให้ดินถูกทำลายแล้ว เราจะต้องบำรุง
รักษาดินให้มีความอุดมสมบูรณ์อยู่เสมอ และใช้ดินให้เป็น
ประโยชน์มากที่สุด ไม่ปล่อยให้ดินว่างเปล่า การกระทำเช่น
นี้เราเรียกว่าการอนุรักษ์ดิน

การอนุรักษ์ดินหมายถึง (๑).....
(๒).....
(๓).....

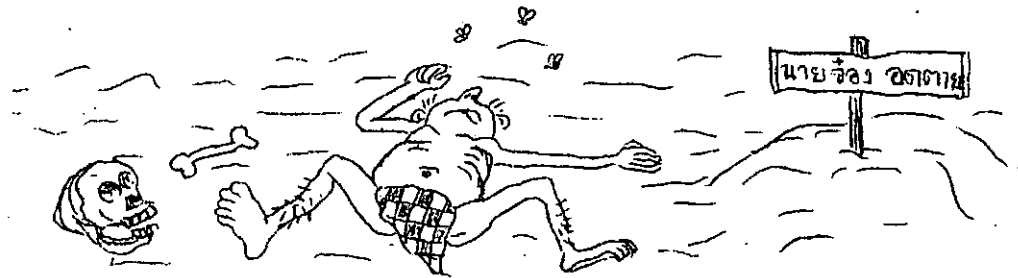
๑๓. ผู้ที่มีความรู้

๑๖. พืชเกือบทุกชนิดต้องขึ้นในดิน ใช้ดินเป็นที่ยึดรากและ
ลำต้น และได้อาหารจากดิน ถ้าไม่มีดินพืชก็ขึ้นไม่ได้
หรือถ้าดินไม่ดี พืชขึ้นแล้วก็ไม่เจริญงอกงาม

พืชต้องการดินเพื่อ (๑).

(๒).

๑๗. มนุษย์ได้อาหารจากพืชซึ่งขึ้นได้ในดิน ถ้าดินไม่ดีปลูก
พืชไม่งอกงาม อาหารของเรา ก็จะไม่มีพอกิน อาจจะต้อง
กับอดอาหารตายดังเช่นในประเทศที่ยากจนบางประเทศ



ดินไม่ดีพืชขึ้นได้แต่

๑๘. ตัวเรา

๑๘. (๑). ป้องกันการทำลายดิน
(๒). บำรุงรักษาดินอยู่เสมอ
(๓). ใช้ดินให้เป็นประโยชน์

๑๘. นักเรียนบางคนบอกว่าถ้าไม่มีพืช เราก็อาจกินเนื้อสัตว์
เป็นอาหารแทนได้ แต่ถ้าคิดดูดี ๆ จะพบว่าสัตว์ก็ต้อง
กินพืชเป็นอาหาร ถ้าสัตว์เหล่านั้นไม่มีพืชกิน มันก็
มีชีวิตอยู่ไม่ได้ แล้วเราก็จะไม่มีเนื้อสัตว์กินเช่นกัน
สิ่งที่เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์และมนุษย์ก็คือ.....

๑๙. ทั้งพืชและสัตว์เป็นผลผลิตจากดิน และมนุษย์ก็ใช้พืช
และสัตว์เป็นอาหาร ทำเครื่องนุ่มห่ม ทำยารักษาโรค
สร้างที่อยู่อาศัย ถ้าดินไม่ดีเราจะขาดแคลนสิ่งเหล่านี้
ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องอนุรักษ์ดิน.

เราจะขาดแคลนอาหาร เครื่องนุ่มห่ม ยารักษาโรค และ
ที่อยู่อาศัย ถ้าเราไม่ช่วยกัน.....

๑๖. (๑). ยึดรากและลำต้น

(๒). ใต้อาหาร

๑๗. ไม่งอกงาม

๒๐. มีสัตว์บางชนิดช่วยเราบำรุงรักษาดิน เช่นไส้เดือนดิน
ซึ่งชอบไปทำให้ดินร่วนโปร่ง และกินใบไม้ที่เน่าเปื่อย
แล้วถ่ายมูลออกมาเป็นปุ๋ยแก่พืช เราจึงไม่ควรทำลาย
ไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินช่วยเรา

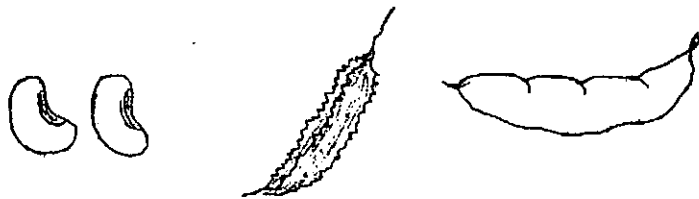
๒๑. วิธีป้องกันไม่ให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินถูกทำลายลง
เนื่องจากปลุกพืชซ้ำกันนาน ๆ ก็คือ การปลูกพืช
หลาย ๆ ชนิดหมุนเวียนกัน เพราะพืชแต่ละชนิดใช้
อาหารต่างกัน ทำให้อาหารของพืชหมดช้าลง

การอนุรักษ์ดินวิธีหนึ่งคือ

๑๘. พืช

๑๙. อนุรักษ์ดิน

๒๒. พืชบางพวกช่วยเพิ่มปุ๋ยในดิน คือพืชพวกถั่วทุกชนิด เช่น ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วฝักยาว ถั่วพู ฯลฯ ดังนั้นถ้าเราปลูกถั่วสลับกับพืชชนิดอื่น จะทำให้ดินดีกว่าปลูกพืชชนิดอื่น ๆ เพียงอย่างเดียว



พืชที่ปลูกแล้วดินดีขึ้นคือ

๒๓. ตามปกติเมื่อพืชนำเอาปุ๋ยจากดินมาใช้ อาหารที่พืชสร้างขึ้นก็จะสะสมอยู่ในใบ ลำต้น ดอก ผล และส่วนอื่น ๆ ของพืช เมื่อเราเก็บเกี่ยวผลไปแล้วถ้าหากเราไถกลบต้นพืชกลับลงไปดิน มันก็จะเน่าเปื่อยสลายตัวกลับเป็นปุ๋ยอีกครั้งหนึ่ง

การไถกลบต้นพืชลงในดินทำให้พืชกลายเป็น

๒๐. บำรุงรักษาดิน

๒๑. ปลูกพืชหมุนเวียน

๒๔. ถ้าหากเรานำเอาต้นพืชใบหญ้า ใบไม้ เอามากอรวม
กันไว้ จนกระทั่งเปื่อยยุพังลง เราก็จะได้ปุ๋ยไว้ใส่ให้กับ
พืชที่เราปลูกใหม่ ปุ๋ยชนิดนี้เราเรียกว่า "ปุ๋ยหมัก" ใช้
บำรุงดินได้ดี

ปุ๋ยที่ทำจากส่วนต่างๆ ของพืชที่อรวมกันไว้จนยุพัง
เรียกว่า

๒๕. ปุ๋ยอีกชนิดหนึ่งที่เราควรนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์คือ ปุ๋ย
คอก ได้แก่มูลของสัตว์ เช่น มูลวัว มูลควาย มูลเป็ด
มูลไก่ ฯลฯ เป็นต้น แต่ควรเก็บไว้ให้ยุพังสักระยะ
หนึ่งก่อน หรืออาจนำไปหมักรวมกับพืชที่ทำปุ๋ยหมัก
ก็ได้

ปุ๋ยที่ทำจากมูลสัตว์เรียกว่า

๒๒. สัตว์ทุกชนิด

๒๓. ปุ๋ย

๒๒. ทั้งปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอกนอกจากจะเพิ่มอาหารแก่พืชแล้ว
ยังช่วยทำให้ดินร่วนซุยเหมาะแก่การเจริญของรากพืช
จึงดีกว่าปุ๋ยวิทยาศาสตร์ซึ่งไม่ทำให้ดินร่วนซุยเลย
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักทำให้ดิน

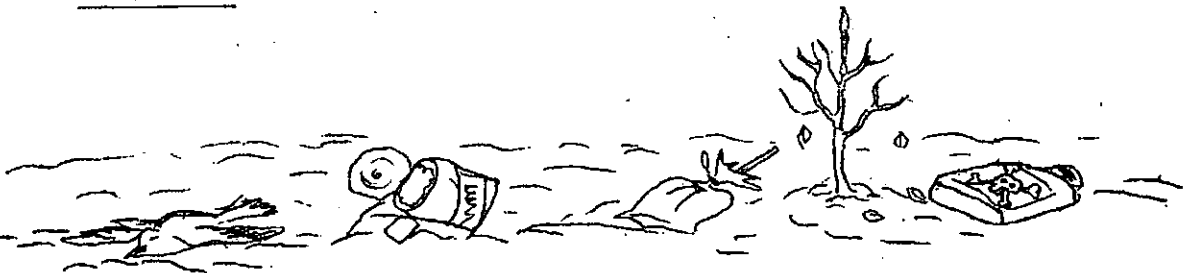
๒๓. ดินที่มีพืชขึ้นปกคลุมอยู่เมื่อมีน้ำไหลผ่านหรือฝนตกลง
มาแรง ๆ ดินจะไม่ถูกชะตามน้ำไปได้ง่าย ๆ ดังนั้นถ้า
เราปลูกพืชคลุมดินไว้ไม่ปล่อยให้ให้น้ำดินว่างเปล่า ก็ระ
วังรักษาหน้าดินไว้ได้ดี
การอนุรักษ์ดินวิธีหนึ่งคือ

๒๔. ปุ๋ยหมัก

๒๕. ปุ๋ยคอก

๒๘. ปัจจุบันความรู้ทางวิทยาศาสตร์ก้าวหน้าไปมาก มนุษย์
ได้ผลิตสารเคมีและเครื่องใช้ต่างๆ ขึ้นมาเช่น กระจก-
ฟอก ยานพาหนะ เครื่องพลาสติก ฯลฯ สิ่งเหล่านี้มี
ผลต่อดิน และมักจะเป็นผลเสียมากกว่าผลดี
การใช้ผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ต้องระมัดระวัง
เพราะจะทำให้ดิน

๒๙. กระจกพลาสติกสลายตัวได้ยาก ถ้ามันมีอยู่ในดินมากๆ
รากพืชจึงเจริญเติบโตไม่ดี ส่วนยานพาหนะก็มีพิษต่อ
สิ่งมีชีวิต



การใช้ผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างไม่ระมัดระวัง
ทำให้เกิดอันตรายต่อ

๒๖. ร่อนซุย

๒๗. ปฏิกิริยาเคมีดิน

๓๐. สรุปได้ว่าวิธีที่เราจะช่วยกันอนุรักษ์ดินนั้นทำได้หลาย
อย่างด้วยกันเช่น

- (๑). ไม่ทำลายสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ในดิน
- (๒). ปลูกพืชหมุนเวียน
- (๓). ปลูกพืชพวงกั่ว
- (๔). ใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกบำรุงดิน
- (๕). ปลูกพืชคลุมดิน
- (๖). ไม่ทิ้งสารเคมีที่มีพิษหรือสิ่งอื่น ๆ ที่ทำให้ดิน

เสียลงในดิน

ยังมีวิธีอื่น ๆ อีกมาก แต่เด็ก ๆ อย่างเราทำได้เพียง
เท่านี้ก็เก่งแล้ว นักเรียนลองคิดว่า ถ้านักเรียนจะ
ปลูกพืชคลุมดิน และนักเรียนมีพันธุ์พืช ๒ ชนิด คือ
ถั่วเขียวกับพวงกั่ว นักเรียนจะเลือกปลูกพืชชนิดใด จึงจะ
เพิ่มปุ๋ยให้กับดินได้ช่วย ? ตอบ

การทดลองเรื่องดินชั้นบนและดินชั้นล่าง

ต่อไปจะเป็นการทดลองเพื่อให้นักเรียนพิสูจน์ว่าดินชั้นบน
กับดินชั้นล่างชั้นไหนจะมีอาหารของพืชมากกว่ากัน ให้
เอาเมล็ดถั่วเขียวมาแช่น้ำสัก ๑ ชั่วโมง ใช้เสียมขุดดินลง
ไปตรง ๆ ลึกสัก ๖ นิ้ว เอาดินชั้นนี้มาใส่ถุงพลาสติก
ซึ่งเจาะรูที่ก้นถุงแล้ว ๑๐ หลุม จากนั้นขุดดินชั้นล่างที่ลึก
ลงไปกว่า ๖ นิ้ว มาใส่ถุงไว้ ๑๐ หลุมเท่ากัน หยอดเมล็ด
ถั่วเขียวลงในดินถุงละ ๒ - ๓ เมล็ด เมื่อถั่วเขียวงอก
ครบ ๕ วันแล้วก็ถอนต้นออกมา ๆ ทั้งเสีย เหลือไว้ถุงละ
๑ ต้น คอยสังเกตและบันทึกการเจริญเติบโตของถั่ว
เขียวทุกสัปดาห์ เปรียบเทียบว่าถั่วที่ปลูกในดินทั้งสอง
ชั้นจะต่างกันอย่างไร โดยดูจากขนาดและจำนวนของใบ
ความสูงของลำต้น

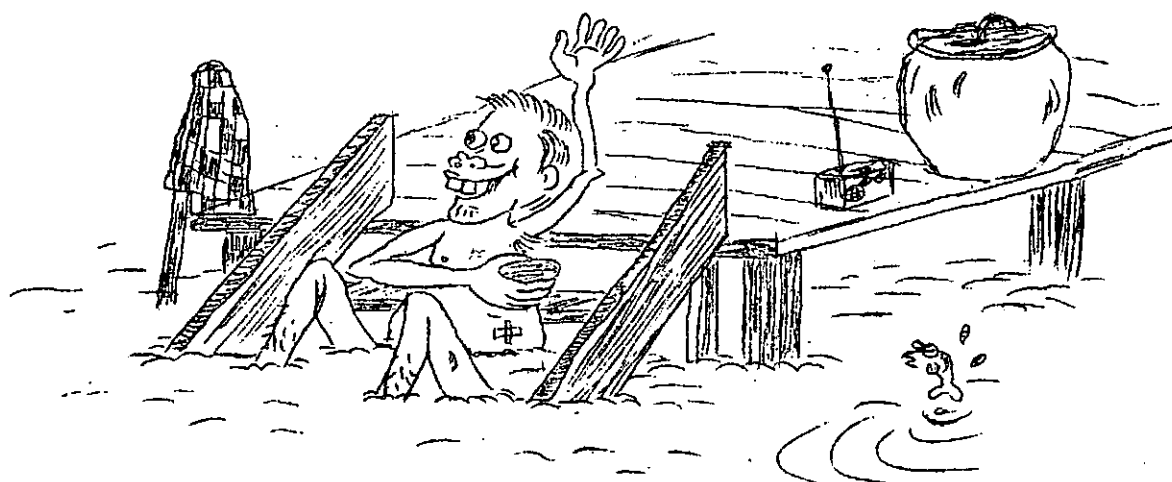
บทที่ ๓
แหล่งน้ำ

๑. น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์มาก ถ้าเราอดอาหาร
เราจะมีชีวิตอยู่ได้นาน ๒๐-๓๐ วัน แต่ถ้าเราอด
น้ำเราจะตายภายใน ๓-๕ วัน เท่านั้น



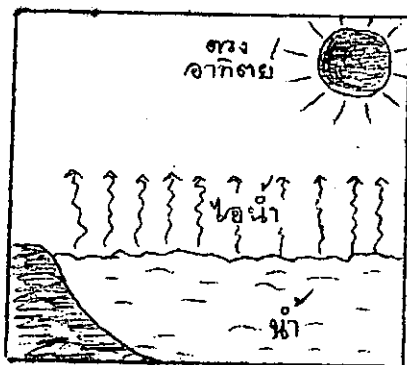
เราอดน้ำได้ไม่เกิน วัน

๒. นอกจากใช้น้ำสำหรับดื่ม เรายังใช้น้ำเพื่อซักผ้า ล้าง
ล้างถ้วยชาม ใช้น้ำอาบชำระร่างกาย ใช้ประกอบ
อาหาร และใช้ประโยชน์อื่น ๆ อีกหลายอย่าง แต่
น้ำที่ใช้ประโยชน์ได้ก็จะต้องเป็นน้ำที่สะอาดเท่านั้น
ถ้าน้ำสกปรกก็ใช้ไม่ได้

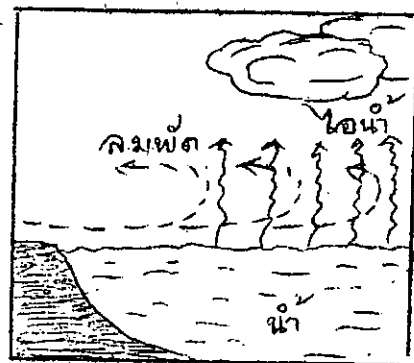


เราจะใช้น้ำนั้นได้ก็ต่อเมื่อน้ำนั้นเป็นน้ำ.....

๓. น้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ เช่น ทะเล มหาสมุทร แม่น้ำลำ-
คลอง ฯลฯ จะระเหยกลายเป็นไอน้ำลอยขึ้นไปในอา-
ากาศ โดยอาศัยความร้อนจากแสงแดด นอกจากนี้กระแส
ลมที่พัดก็จะช่วยให้น้ำระเหยได้มากขึ้น



น้ำระเหยกลายเป็นไอน้ำเมื่อ
ได้รับความร้อนจากแสงแดด



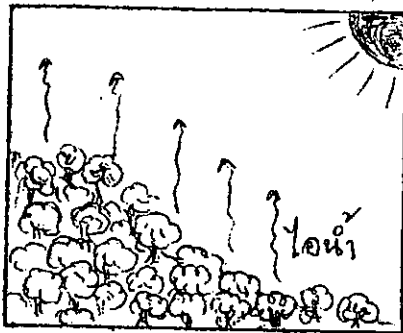
น้ำระเหยกลายเป็นไอน้ำเมื่อลมพัด

สิ่งที่ทำให้น้ำระเหยกลายเป็นไอน้ำ ตามธรรมชาติคือ

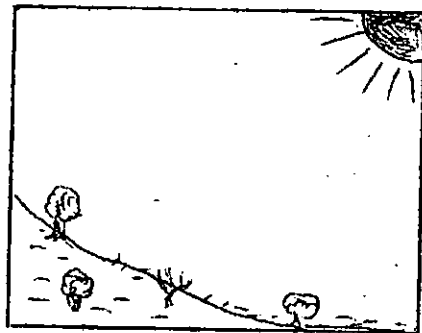
(๑).

(๒).

๕. พืชทุกชนิดจะดูดเอาน้ำจากดินมาใช้ในการดำรงชีวิต น้ำที่เหลือใช้พืชก็จะคายออกทางใบในรูปของไอน้ำ บริเวณที่มีพืชมาก ๆ เช่นป่าไม้จึงมีความชื้นสูง เนื่องจากพืชคายน้ำออกมามาก



ก. บริเวณที่มีต้นไม้มาก
ไอน้ำในอากาศมาก



ข. บริเวณที่มีต้นไม้น้อย
ไอน้ำในอากาศน้อย

พืชคายน้ำออกทางใบเป็น.....

๓. (๑). แสงแดด
(๒). กระแสลม

๕. ไอน้ำที่ระเหยมาจากแหล่งน้ำต่าง ๆ และจากการคายน้ำของพืช จะลอยขึ้นสู่ที่สูง แล้วไอน้ำเหล่านี้ก็รวมตัวกันเป็นก้อนเมฆอยู่บนท้องฟ้า เมื่อรวมกันเป็นกลุ่มก้อนใหญ่ๆ เมฆก็จะมีน้ำหนักมากขึ้นทำให้ลอยต่ำลง ไอน้ำในเมฆกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ตกลงมาเช่นฝน หail กลับสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง

(ก.) เมฆเกิดจาก

(ข.) ฝนเกิดจาก

๖. สัตว์บางชนิดอาศัยอยู่ในน้ำ บางชนิดอยู่บนบก แต่สัตว์จะต้องการน้ำ พืชทุกชนิดก็ต้องการน้ำเหมือนกัน ถ้าขาดน้ำพืชจะเหี่ยวแห้งและตาย

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดถ้าขาดน้ำจะต้อง

๔. ไอน้ำ

๕๒.

๗. ถ้าหากมีน้ำ-แต่น้ำนั้นสกปรกเป็นน้ำเน่า หรือมีพิษ เชื้อปน
สิ่งมีชีวิตก็จะได้รับอันตรายเมื่อใช้น้ำนั้น เช่น ปลาที่อยู่
ในน้ำเน่าไม่ช้าก็ตาย

น้ำเป็นพิษ น้ำเน่าและสกปรกมีอันตรายต่อ

๘. มีทรัพยากรมากมายที่มนุษย์เราได้จากแหล่งน้ำ เช่น สัตว์น้ำ
หลายชนิดที่ใช้เป็นอาหาร



ให้นักเรียนบอกชื่อสัตว์น้ำที่ใช้เป็นอาหารมา ๔ ชนิด

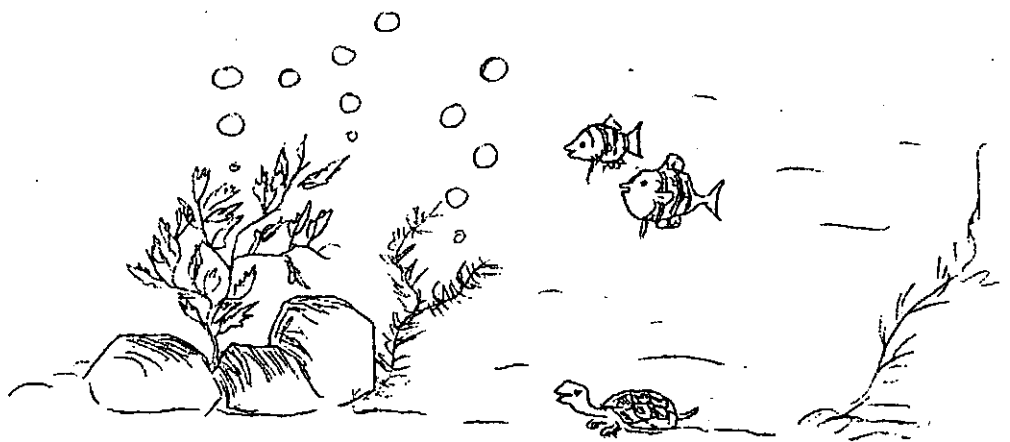
(๑). (๒).

(๓). (๔).

๕. (๑). ใช้น้ำรวมตัวกัน
(๒). ใช้น้ำในเขมกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ
๖. ตาย

๙. เวลาพืชปรุงอาหารจะปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมา ออกซิเจนเป็นก๊าซที่สิ่งมีชีวิตใช้และต้องการมากเมื่อหายใจ นักวิทยาศาสตร์ประมาณว่าพืชที่อยู่ในน้ำพวกสาหร่ายเป็นผู้ผลิตออกซิเจนให้โลกถึง ๓ ใน ๕

ดังนั้นแสดงว่าก๊าซออกซิเจนที่มีในโลกได้มาจากพืช น้ำ ๓ ส่วน จากพืชบก ๑ ส่วน



ถ้าน้ำเน่า พืชน้ำจะตาย ก๊าซออกซิเจนในโลกจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง? ตอบ

๙. สิ่งมีชีวิต

๘. (๑). กุ้ง (๒). หอย (๓). ปลา (๔) ปลา

๑๐. เนื่องจากสิ่งมีชีวิตต้องการน้ำ ดังนั้นถ้าในน้ำมีเชื้อโรค
หรือมีพิษปนอยู่ ก็จะได้รับพิษหรือเป็นโรคเมื่อใช้น้ำนั้น
เมื่อที่ยามาแมลงลงในน้ำ เราก็จะได้รับพิษของยา
ฆ่าแมลงในน้ำข้างหน้า
เราจะได้รับอันตรายจากน้ำ

๑๑. น้ำที่สกปรกจะมีเชื้อโรคต่าง ๆ ปะปนอยู่มากเช่น เชื้ออหิมาต
เชื้อบิด เชื้อไซโทฟอยด์ ฯลฯ โรคเหล่านี้เป็นโรคติดต่อ
ต่อ การระบาดของโรค อาศัยน้ำเป็นตัวกลางแพร่กระ-
ยายไปสู่มนุษย์และสัตว์ได้อย่างรวดเร็ว
การทำให้ น้ำสกปรกทำให้เกิด

๑๒. ในบริเวณที่มีคนอยู่มากๆ ถ้าไม่ช่วยกันรักษาความสะอาดของแหล่งน้ำ น้ำมักจะเน่า มีกลิ่นเหม็น สีดำ หรือสีไม่เหมือนกันกับน้ำธรรมดา ใช้ประโยชน์อะไรไม่ได้เลย พิษน้ำและสัตว์น้ำก็ตายหมด

น้ำเน่ามีลักษณะดังนี้ (๑). กลิ่น

(๒). สี

๑๓. น้ำเน่าเกิดขึ้นได้จากเหตุหลายประการ สาเหตุหนึ่งคือ มนุษย์ทิ้งสิ่งสกปรกต่างๆ ลงในน้ำเช่น อุจจาระ-ปัสสาวะ ขยะ มูลฝอย เศษอาหาร ฯลฯ เมื่อมีมากๆ ก็จะทำให้เน่าเหม็น ทำให้น้ำเน่าตามไปด้วย

การทิ้งขยะลงน้ำทำให้

๑๐. น้ำมีเชื้อโรคหรือมีพิษปนอยู่

๑๑. การระบาดของโรค

๑๔. ลูกพลาสติกและกระป๋องต่าง ๆ ที่ไม่ใช่แล้ว เมื่อเราทิ้งลงในน้ำ มันจะไม่เน่าเปื่อยแต่กับถมกันทำให้แหล่งน้ำตื้นเขินและสกปรก พืชน้ำ-สัตว์น้ำก็ตาย เป็นปัญหาที่สำคัญเช่นเดียวกัน



ให้นักเรียนบอกชื่อสิ่งที่ไม่เน่าเปื่อยเมื่อทิ้งลงน้ำมา

๓ ข้อ

(๑).

(๒).

(๓).

๑๒. (๑). เทม้น

(๒). ต่ำ

๑๓. น้ำเน่า

๔๗.

๑๕. พวงชักฟอกมีอันตรายต่อพืชและสัตว์น้ำ ถ้าหากเราทิ้ง
น้ำที่มีพวงชักฟอกลงในแหล่งน้ำย่อย ๆ จะทำให้น้ำเน่า
ได้ง่าย พืชและสัตว์น้ำก็จะตายตามไปด้วย
ถ้าเราพวงชักฟอกลงในแหล่งน้ำมาก ๆ จะทำให้.....

๑๖. ยามาแมลงเป็นสิ่งที่มียพิษ เมื่อฉีดยาในไร่นาพืชยาจะสะสม
ในดิน แล้วถูกชะด้วยฝนลงสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ เมื่อมี
มากขึ้นก็จะเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำและมนุษย์ การใช้
ยามาแมลงจึงควรจะใช้อย่างระมัดระวังและใช้เมื่อ
จำเป็นจริง ๆ เท่านั้น

ในแปลงผักของเรามีหนอนรบกวน ๒-๓ ตัว
สมควรหรือไม่ที่จะฉีดยามาแมลงหมดทั้งแปลง
ตอบ

๑๔. (๑). ถูกลาสดิก (๒). กระป๋อง (๓). ขวด
ๆ ตๆ

๑๗. นักวิทยาศาสตร์พบว่าถ้าในน้ำ ๑๐๐๐ กิโลกรัม มี
ดี ดี ที ซึ่งเป็นยาฆ่าแมลงชนิดหนึ่งปนอยู่ ๒-๓ มิล-
 ลิกรัม จะทำให้ปลาตายและพืชในน้ำก็ผลิตก๊าซออก-
 ซิเจนได้น้อยลงกว่าปกติครึ่งหนึ่ง ประเทศที่เจริญ
 แล้วห้ามใช้ ดี ดี ที อย่างเด็ดขาดเพราะมันมีอันตราย
 มาก พืชตกค้างอยู่ได้เป็นเวลานานมากด้วย
 ยาฆ่าแมลงที่มีอันตรายและพืชตกค้างนานมากชนิด
 หนึ่งคือ

๑๘. น้ำมันที่ใช้กับเครื่องยนต์ทุกชนิดทำให้น้ำมันสกปรก พืช
 ปรองอาหารไม่ได้ และยังทำให้ออกซิเจนในอากาศไม่
 ละลายน้ำ ล้วนน้ำก็ไม่มีออกซิเจนหายใจ ทั้งพืชและ
 ล้วนน้ำจึงตายในที่สุด
 การเทน้ำมันเครื่องที่ใช้แล้วทิ้งลงในน้ำสมควรทำหรือไม่?

ตอบ

๑๕. น้ำเน่า

๑๖. ไม่สมควร

๑๙. สรุปได้ว่าสาเหตุที่ทำให้น้ำเน่ามีสาเหตุใหญ่ ๆ ๒
ประการคือ

(ก.) การใช้ผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์โดยไม่
ทราบอันตรายของมัน เช่น ยาม้าแมลง ฯลฯ

(ข.) ความเห็นแก่ตัวและขาดความรับผิดชอบ
เช่น การทิ้งขยะมูลฝอยลงในน้ำอย่างมั่วง่าย
ก่อนที่จะทิ้งอะไรลงในน้ำเราควรคิดว่าสมควรหรือไม่
เพราะแหล่งน้ำนั้นเป็นสมบัติของส่วนรวม
แม่น้ำ ทะเล มหาสมุทร เป็นสมบัติของ.....

๒๐. วิธีป้องกันไม่ให้น้ำเน่านั้น ทุก ๆ คน จะต้องช่วยกัน
รักษาความสะอาดของแหล่งน้ำ ฝึกนิสัยให้มีความรับผิดชอบ
ไม่ทิ้งสิ่งของลงในน้ำด้วยความมั่วง่ายอีก
การรักษาความสะอาดของแหล่งน้ำเป็นหน้าที่ของใคร?

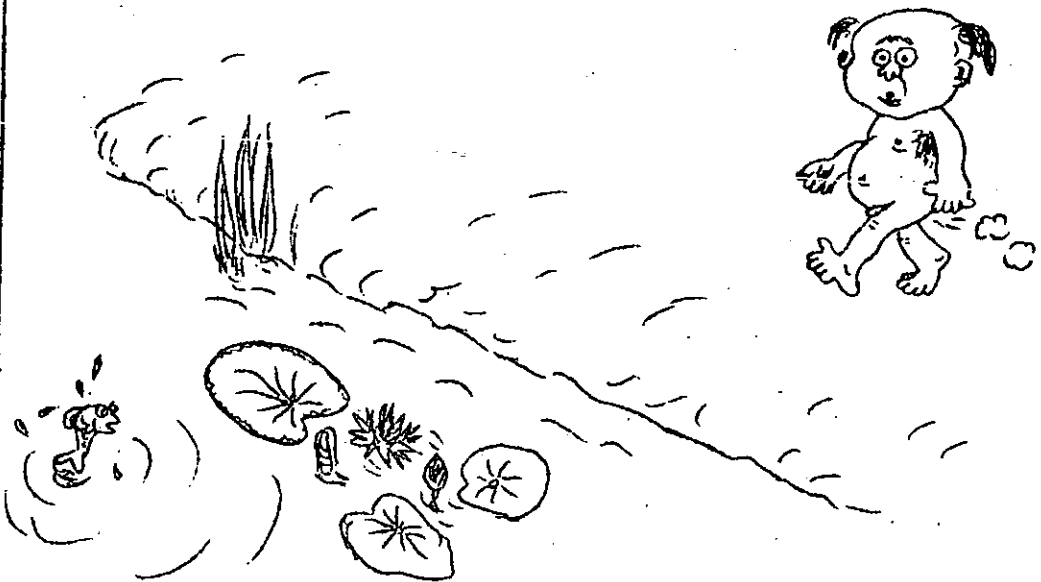
ตอบ

๒๑. การถ่ายอุจจาระลงในแม่น้ำ ลำคลอง ทำให้น้ำสกปรก
เกิดโรคติดต่อระบาดได้ง่าย และยังทำให้พยาธิหลาย
ชนิดแพร่กระจายไปได้ดีอีกด้วย จึงไม่ควรถ่ายอุจจาระ
ในน้ำ หรือตามริมฝั่ง

ผลร้ายจากการถ่ายอุจจาระลงในน้ำคือ

(๑).

(๒).



๑๙. ส่วนรวม

๒๐. ทุกคน

๒๒. เมื่อทราบว่าผงซักฟอก ยวมาแมลง น้ำมัน ขยะ
มูลฝอย และสิ่งสกปรกทั้งหลายเป็นอันตรายต่อ
แหล่งน้ำรวมทั้งสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำ จึงไม่ควรทิ้งสิ่ง
เหล่านี้ลงในน้ำ เพื่อไม่ให้น้ำเน่าหรือน้ำเป็นพิษ

ก่อนที่นักเรียนจะโยนอะไรลงน้ำ หรือเอากาชนะไป
เช็ดล้างในแม่น้ำ-ลำคลอง นักเรียนคงจะหยุดคิดถึง
ความรู้เหล่านี้ แล้วถามตัวเองว่า “สมควรที่จะทำ
เช่นนั้นหรือไม่ ?”

๒๐. (๑). เกิดโรคระบาด

(๒). แพ้ภัยพิบัติ

การทดลองเรื่องน้ำเป็นพิษ

เราจะทดลองกันให้เห็นว่า น้ำที่เน่าและน้ำที่มีสิ่งอื่นเจือปนอยู่มีพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำอย่างไรบ้าง ให้นักเรียนจับปลากริม (หรือปลาอื่นๆ ที่เลี้ยงง่าย) มา ๒๕-๓๐ ตัว เลี้ยงในไห ไหลใบหนึ่งใส่ปลา ๕-๖ ตัว ให้กินอาหารตามปกติเหมือนกันทุกไห

ไหที่ ๑ ใส่น้ำธรรมดา

ไหที่ ๒ ใส่น้ำเน่า

ไหที่ ๓ ใส่น้ำธรรมดาปนกับน้ำมันเครื่อง

ไหที่ ๔ ใส่น้ำธรรมดาปนกับผงซักฟอก

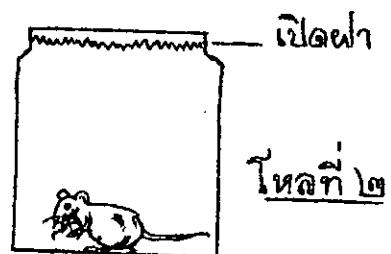
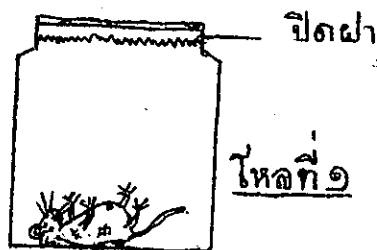
ไหที่ ๕ ใส่น้ำธรรมดาปนกับยาฆ่าแมลง

นักเรียนสังเกตดูว่า ปลาในไหใดจะตายก่อนกัน ในไหใดที่ปลามีชีวิตอยู่ได้นานที่สุด

บทที่ ๔
อากาศที่เราหายใจ

๑. สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ต้องหายใจเพื่อดำรงชีวิตอยู่ มนุษย์
เราถ้าขาดอากาศหายใจไม่ถึง ๕ นาทีก็ต้องตาย ดังนั้น
เราจึงต้องหายใจอยู่ตลอดเวลา
สิ่งมีชีวิตต้องการอากาศเพื่อ

๒. นักเรียนอาจทดลองดูได้ว่าถ้าหากขาดอากาศหายใจ สิ่ง
มีชีวิตก็จะตาย โดยจับหนูมา ๒ ตัว ใส่โหลแก้วโหลละ
ตัว โหลหนึ่งเปิดฝาไว้ อีกโหลปิดด้วยพลาสติกให้แน่น
อย่าให้อากาศเข้าได้



เมื่ออากาศที่ใช้หายใจหมดไป หนูในโหลที่ ๑ ก็จะตาย

๓. เรามีโอกาสเลือกกินอาหารที่สะอาด หรือเลือกดื่มน้ำที่สะอาดได้ แต่เราเลือกหายใจเอาอากาศที่สะอาดไม่ได้ เพราะเราต้องหายใจตลอดเวลา เมื่ออยู่ในที่ใด เราก็ต้องหายใจไต่อากาศที่แห่งนั้น แม้จะมีฝุ่น มีควัน เราก็หยุดหายใจไม่ได้

เรามีโอกาสเลือกอากาศที่จะหายใจไต่หรือไม่ ?

ตอบ

๔. ก๊าซออกซิเจนในอากาศเป็นก๊าซที่ช่วยให้สิ่งมีชีวิตอยู่ได้ ก๊าซออกซิเจนจึงเป็นสิ่งที่ชีวิตเกือบทุกชนิดต้องการ และเป็นก๊าซที่ช่วยให้ไฟติด



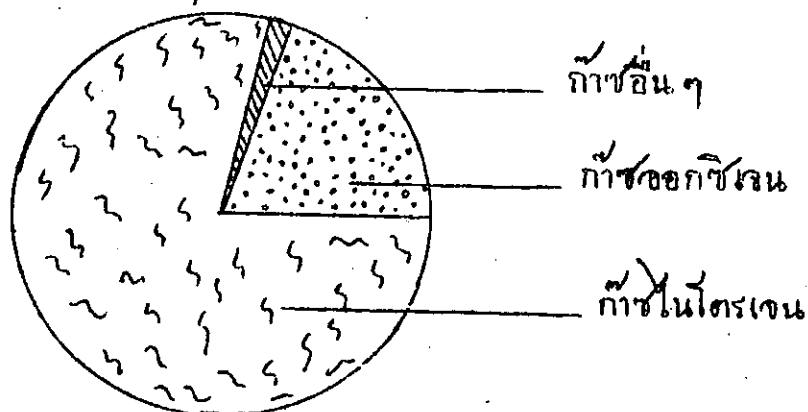
สิ่งมีชีวิตต้องการก๊าซ

๑. หายใจ

๕. อากาศที่มีก๊าซออกซิเจนอยู่เพียงพอแก่การหายใจของมนุษย์มีอยู่บริเวณใกล้ ๆ พื้นดินไปจนถึงระดับสูงไม่เกิน ๕-๖ กิโลเมตร ถ้าสูงกว่านี้แล้วจะมีออกซิเจนอยู่น้อยเกินไป

เมื่อปีนขึ้นไปบนยอดภูเขาที่สูง ๘ กิโลเมตร จะมีก๊าซออกซิเจนพอหายใจหรือไม่? ตอบ

๖. ตามปกติอากาศบริสุทธิ์ ประกอบด้วยก๊าซออกซิเจน ประมาณ ๒๑ ส่วน ก๊าซไนโตรเจน ๗๘ ส่วน และก๊าซชนิดอื่น ๆ รวมกันอีก ๑ ส่วน



ในอากาศ ๑๐๐ ส่วน มีก๊าซออกซิเจนประมาณ

๓. ไม่มีโอกาส

๔. ออกซิเจน

๕๖.

๗. เมื่อสิ่งมีชีวิตหายใจ ออกซิเจนจะถูกนำไปใช้ทำให้เกิดพลังงาน แล้วจะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาแทนออกซิเจนในอากาศจึงลดน้อยลงเรื่อย ๆ ในลมหายใจออก จะมีก๊าซใดเพิ่มขึ้นมากกว่าลมหายใจเข้า ? ตอบ

๘. ในโลกของเรา มีสิ่งมีชีวิตจำพวกพืชเท่านั้นที่ผลิตก๊าซออกซิเจนขึ้นทดแทนส่วนที่ถูกใช้ไป โดยเกิดออกซิเจนขึ้นเมื่อพืชปรุงอาหาร แล้วพืชก็จะปล่อยออกไปในอากาศ สิ่งมีชีวิตที่เป็นตัวเพิ่มก๊าซออกซิเจนคือ



๕. ไม้พ้อ

๖. ๒๑ ส่วน

๙. เพื่ออยู่ในบริเวณที่มีพืชอยู่มาก ๆ เช่นในทุ่งนา, ป่าไม้
 นักเรียนจะรู้สึกว่าคุณค่าสัสมันกว่าอยู่ในตัวเมืองเพราะ
 ว่าอากาศบริสุทธิ์และมีก๊าซออกซิเจนมาก



การปลูกพืชมาก ๆ จะช่วยให้อากาศ

๗. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 ๘. พืช

๑๐. นอกจากนี้ถ้าไปอยู่ตามชายทะเล ริมแม่น้ำ ริมทะเลสาบ
หรือตามแหล่งน้ำต่าง ๆ นักเรียนจะรู้สึกที่อากาศสด
ชื่นเช่นกัน เหตุผลก็คือพืชน้ำพวกสาหร่ายทั้งหลายเป็น
ผู้ผลิตก๊าซออกซิเจนออกมาเป็นจำนวนมาก



ด้วยเหตุนี้ ถ้าน้ำเสียจะทำให้อากาศเสียด้วยหรือไม่?

ตอบ

๓. บิรสุทรี

๑๑. จากที่นักเรียนได้เรียนมาทำให้ทราบว่าพืชทุกชนิดทั้งที่อยู่ในบก และในน้ำ ช่วยรักษาสภาพของอากาศให้บริสุทธิ์ สดชื่น เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอยู่เสมอ หมายความว่าพืชที่กินไม่ได้ แต่ช่วยให้ก๊าซออกซิเจนแก่เรา หมายความว่าประโยชน์หรือไม่ ?

ตอบ

๑๒. พืชช่วยให้อากาศบริสุทธิ์ขึ้นได้โดยกระบวนการการบ่งบอง ไดออกไซด์ จากอากาศไปสร้างอาหารแล้วได้ก๊าซออกซิเจน ออกมาแทน

การบ่งบองไดออกไซด์ → พืช-ปรุงอาหาร → ออกซิเจน

ออกซิเจน → สิ่งมีชีวิต - หายใจ → การบ่งบองไดออกไซด์

พืชใช้ก๊าซ สร้างอาหาร

๑๐. ๑๕

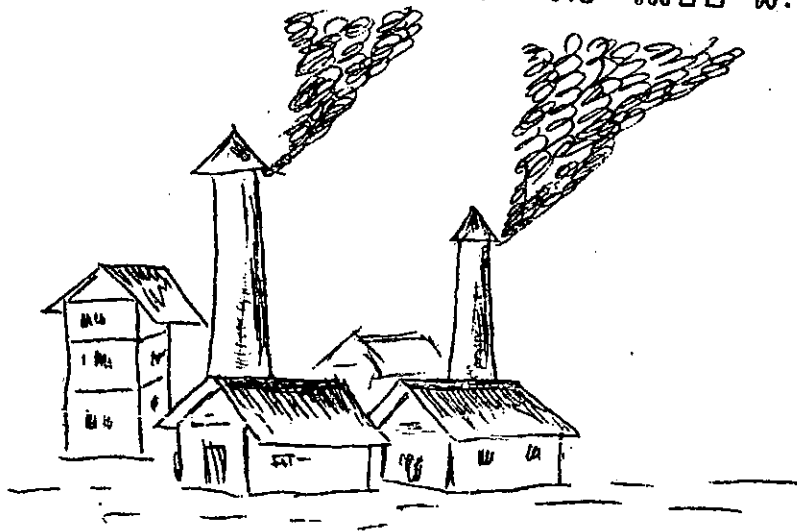
๑๓. อากาศไม่บริสุทธิ์หมายถึงอากาศที่มีก๊าซหรือสารที่เป็นอันตรายปะปนอยู่ ทำให้เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต เราอาจเรียกได้ว่าอากาศเป็นพิษ



ถ้ามีควันไฟมาก ๆ เราจะหายใจไม่สะดวก สัมผัสควันและอาจถึงตายได้ แสดงว่าควันไฟก็ทำให้อากาศเป็น

- ๑๑. มีประโยชน์
- ๑๒. คาร์บอนไดออกไซด์

๑๔. สาเหตุที่ทำให้อากาศเป็นพิษมีหลายประการเช่น โรงงาน
อุตสาหกรรม ปล่องควันพิษออกมา มีตัวอย่างเกิดขึ้นใน
กรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ ทำให้เกิดหมอกพิษที่โรง-
งานต่าง ๆ ปล่องออกมาปกคลุมอยู่ทั้งเมือง มีคนตายถึง
๕๐๐๐ คนในเวลาเพียง ๓ วัน เมื่อปี พ.ศ. ๒๔๙๕



สาเหตุหนึ่งที่ทำให้อากาศเป็นพิษเกิดจาก

๑๓. เป็นพิษ

๒๒.

๑๕. รถยนต์และรถจักรยานยนต์ เป็นตัวการอีกอย่างหนึ่งที่
 ทำให้อากาศเป็นพิษ โดยเฉพาะรถที่มีควันดำออกจาก
 ท่อไอเสียมาก ๆ มีก๊าซพิษและสารที่เป็นอันตรายต่อ
 ระบบการหายใจของมนุษย์หลายชนิด



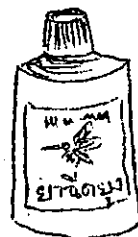
ควันจากท่อไอเสียของรถยนต์ทำให้อากาศ

๑๖. เมื่ออยู่ในที่ ๆ มีรถยนต์มาก ๆ เช่นตามถนนที่มีรถติดกัน
 เป็นประจำในกรุงเทพฯ นักเรียนอาจรู้สึกวิงเวียนศีรษะและ
 เป็นลมได้ เนื่องจากหายใจเอาอากาศที่เป็นพิษเข้าไป
 อากาศที่เป็นพิษนี้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของทุก ๆ คน
 อากาศที่มีควันจากท่อไอเสียของรถมาก ๆ เป็นอันตราย
 ต่อ

๑๘. โรงงานอุตสาหกรรม

๑๗. นอกจากนี้ควันไฟ เหม่า จี๊เถ้า และฝุ่นผงที่เกิดจากการเผาไหม้ทุกชนิด ถ้าเราหายใจเข้าไปมากๆ ก็เป็นอันตราย เราจึงไม่ควรทำให้เกิดควันไฟขึ้นมาโดยไม่จำเป็น
การหายใจเอาควันเข้าไปเป็น.....

๑๘. ดีดีที และยาฆ่าแมลงชนิดอื่น ๆ ทุกชนิดที่ฉีดไปในอากาศ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้อากาศไม่เหมาะสมที่จะให้หายใจ เพราะมันมีพิษทำให้ถึงแก่ความตายได้



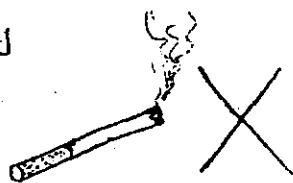
ละอองของยาฆ่าแมลงเป็นสิ่งที่.....

๑๕. เป็นพิษ

๑๖. สุขภาพ

๑๙. ในบริเวณที่มีคนอยู่อย่างแออัดและอากาศไม่ถ่ายเท เช่น
 ในโรงภาพยนตร์ ทุกคนต่างหายใจเอาออกซิเจนเข้าไป
 แล้วปล่อยเอาคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาแทน ทำให้อา-
 กาศไม่เหมาะที่จะหายใจ
 เราไม่ควรเข้าไปในบริเวณที่

๒๐. การสูบบุหรี่ทำให้อากาศไม่ดีมากขึ้น โดยเฉพาะในที่ที่มี
 คนมาก เช่นโรงภาพยนตร์ มหรธโดยสำร ควรงดเว้น
การสูบบุหรี่เด็ดขาด เพราะผิดกฎหมาย เสียมารยาท
 ทำให้บุคคลอื่น ๆ ได้รับความรำคาญและอันตรายจาก
 คาร์บอนหรือของเรอต้วย



บุหรี่ให้โทษต่อร่างกายและระบบการหายใจ เรา
 ควรสูบบุหรี่หรือไม่? ตอบ

๖๕.

๒๑. การเพ่งสิ่งของบางชนิดจะทำให้เกิดควันทันที่มีพิษมากกว่าปกติ เช่น ตะกั่ว กระจกพลาสติก และเครื่องใช้ที่เป็นพลาสติก เราจึงไม่ควรเพ่งสิ่งเหล่านี้ในที่ชุมชน
 ควันทันที่เกิดจากการเผาหุงต้มมีพิษน้อยกว่าควันทันที่เกิดจากการเผา.....

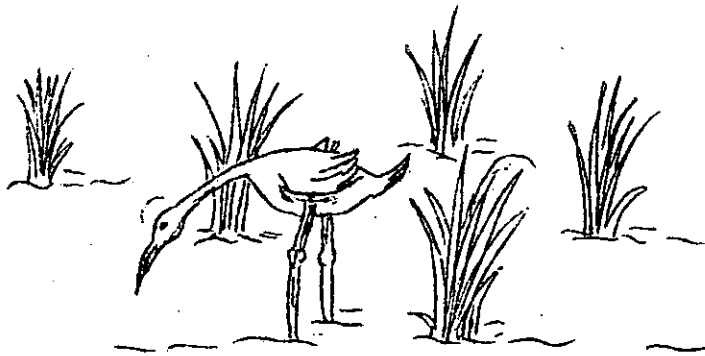
๒๒. เราทราบแล้วว่าพืชมีความสำคัญอย่างยิ่งในฐานะที่เป็นผู้ผลิตออกซิเจนให้แก่โลก ดังนั้นการทำลายพืช ทั้งพืชบกพืชน้ำ จึงเป็นการทำให้อากาศเสียมากขึ้น
 อากาศจะเสียมากขึ้นถ้าเราทำลาย

๑๙. มีดินมากและอากาศไม่ถ่ายเท

๒๐. ไม่ควรสูบบุหรี่

๒๓. ดังนั้นการที่เราจะช่วยป้องกันไม่ให้อากาศเป็นพิษก็คือ
 เราจะต้องไม่ทำให้เกิดควันพิษขึ้น เช่นไม่เผาขยะในที่
 ชุมชน ไม่สูบบุหรี่ ไม่ทำให้น้ำเน่าเป็นต้น และที่สำคัญ
 อย่างยิ่งก็คือ ต้องช่วยกันปลูกต้นไม้เพื่อป้องกัน
 และแก้ไขปัญหอากาศเป็นพิษ

ครูหวังว่านักเรียนคงจะไม่ทำลายพืชทุกชนิดโดย
 ไม่จำเป็น และช่วยกันปลูกเพิ่มขึ้นอีก

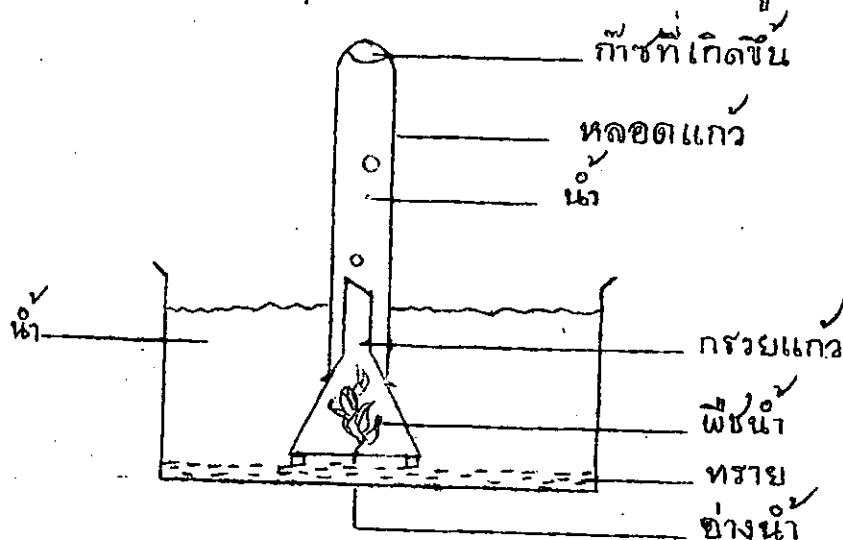


๒๑. ตะกั่ว กองพลาสติก ฯลฯ
 ๒๒. ฝ้าย

การทดลอง เรื่อง ฟ้าให้ก๊าซออกซิเจน

ความรู้เบื้องต้น ก๊าซออกซิเจนช่วยให้ไฟติด

วิธีทดลอง จัดอุปกรณ์ดังภาพ ตั้งไว้ให้หลอดแสงแดด

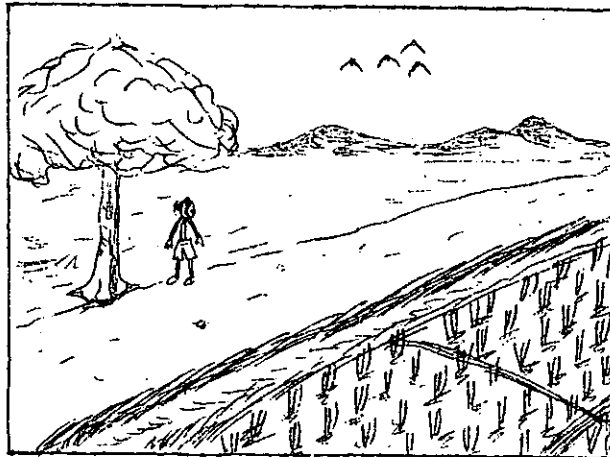


เมื่อฟืนปรุ่งอาหารจะเกิดก๊าซออกซิเจนไปแทนที่น้ำในหลอดแก้ว เมื่อได้ก๊าซเต็มหลอดเอาแผ่นกระจกปิดปากหลอดขณะอยู่ในน้ำแล้วยกขึ้น หยิบหลอดแล้วเลื่อนกระจกออก หย่อนเศษไม้ที่เป็นถ่านแดง ๆ ลงไป สังเกตผลที่เกิดขึ้นและบันทึกไว้

บทที่ ๕

สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

๑. สิ่งแวดล้อมก็คือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ สัตว์ พืช และทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัว



จากรูปนี้ สิ่งแวดล้อมของเด็กชายที่ยืนอยู่มีอะไรบ้าง?
ให้นักเรียนตอบมา ๓ อย่าง

(๑)

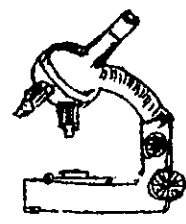
(๒)

(๓)

๒. เราได้เรียนมาแล้วถึงสิ่งแวดล้อมบางชนิดเช่น ป่าไม้ ดิน น้ำ อากาศ ซึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญต่อเรามากที่สุด และเกี่ยวข้องกับชีวิตของเรามากที่สุด
ป่าไม้ ดิน น้ำ อากาศ เป็นสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับ

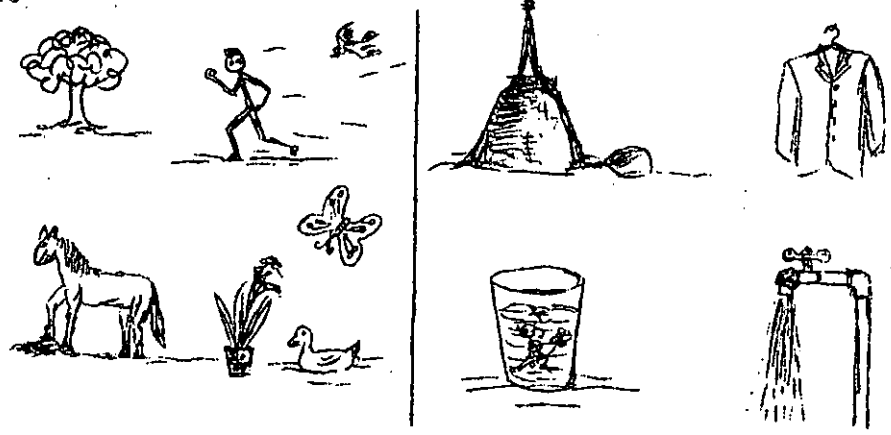
๓. สิ่งแวดล้อมบางชนิดเรามองเห็นได้ด้วยตาเปล่าเช่น ต้นไม้ รกย่นต์ แต่บางอย่างเราก็มองไม่เห็น
อะไรบ้างที่นักเรียนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ?

- (๑)
- (๒)



๑. (๑) ดิน (๒) ต้นไม้ (๓) อากาศ
 ฯลฯ

๕. สิ่งแวดล้อมบางชนิดเป็นสิ่งมีชีวิต เช่น สัตว์ พืช มนุษย์ รวมทั้งเชื้อโรคและจุลินทรีย์ต่างๆ ส่วนสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตก็ได้แก่ หิน ดิน อากาศ น้ำ และสิ่งของเครื่องใช้ เป็นต้น



ให้นักเรียนมองออกไปรอบๆ ตัวเอง แล้วตอบว่าสิ่งแวดล้อมที่นักเรียนมองเห็นขณะนี้คืออะไรบ้าง ?

ก. สิ่งแวดล้อมที่มีชีวิต (๑).
(๒).
(๓).

ข. สิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต (๑).
(๒).
(๓).

๒. ชีวิตของเรา

๓. (๑). อากาศ (๒) เชื้อโรค

๕. ขณะนี้เรามีชีวิตอยู่ได้ก็เพราะมีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ถ้าหากสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปมาก เช่นเกิดอากาศเป็นพิษอย่างรุนแรง สิ่งมีชีวิตต่างๆ รวมทั้งเราก็จะต้องตาย
สิ่งมีชีวิตอยู่ได้ในสิ่งแวดล้อมที่.....

๖. ในทุ่งหญ้าแห่งหนึ่ง มีกระต่ายกับหมาป่าอาศัยอยู่ กระต่ายกินหญ้าเป็นอาหาร หมาป่าคอยจับกระต่ายกิน ถ้าจำนวนของกระต่ายกับหมาป่ามีพอเหมาะ ธรรมชาติก็จะเป็นอย่างปกติ สภาพที่มีความพอดีเช่นนี้เราเรียกว่า สมดุลธรรมชาติ

ถ้าไม่มีหมาป่าที่กินกระต่าย กระต่ายจะออกลูกได้ปีละมากๆ จนมีจำนวนมากเกินไปหญ้าก็จะถูกกระต่ายกินจนขึ้นไม่ทันและไม่พอกันกิน กระต่ายจะอดอาหารและในที่สุดก็.....ทั้งหมด และทุ่งหญาก็กลายเป็น.....

๘. ตามตามความเป็นจริง

๗. ตามปกติธรรมชาติจะพยายามจัดตัวเองให้อยู่ในสภาพ
ที่สมดุลอยู่เสมอ สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ก็มีผู้ควบคุมจำนวน
ตามธรรมชาติ เช่น คางคกช่วยควบคุมจำนวนแมลง
ในนาข้าวมีนกเอี้ยงจับหนอนกินเป็นอาหาร เป็นต้น

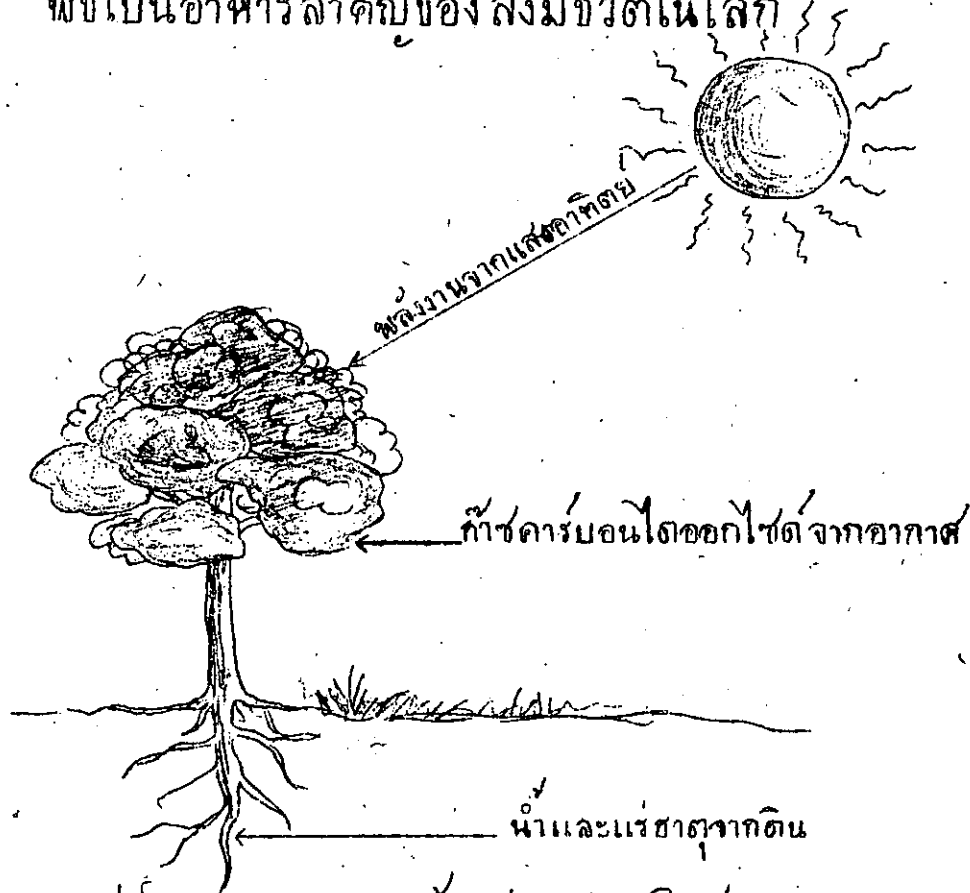


ถ้าในเวลา ๑ วัน นกเอี้ยงตัวหนึ่งกินหนอนได้ ๑๐
ตัว นกเอี้ยงตัวนี้จะกินหนอนสักกี่ตัวในเวลา ๑๐
วัน ? ตอบ

๕. เหมาะสม

๖. ตาย ทะเลทราย

๘. สิ่งมีชีวิตมีอยู่มากมาย เราแบ่งออกเป็นพวกใหญ่ ๆ ได้
 ๓ พวกด้วยกันคือ พวกพืช พวกสัตว์และพวกจุลินทรีย์
พวกพืช เป็นผู้ผลิตอาหารต่าง ๆ จากแร่ธาตุในดิน น้ำ
 และอากาศ โดยได้พลังงานจากแสงอาทิตย์มาใช้ปรุง
 อาหาร แล้วสะสมอาหารไว้ตามส่วนต่าง ๆ ของมัน
 พืชเป็นอาหารสำคัญของสิ่งมีชีวิตในโลก



ใครเป็นผู้ผลิตอาหารเพียงสิ่งมีชีวิตในโลก ? ตอบ.....

๙. สิ่งมีชีวิตพวกที่ ๒ ได้แก่พวกสัตว์ ซึ่งเป็นพวกที่จะ
กินพืชหรือกินสัตว์ด้วยกันเองเป็นอาหาร เราเรียกว่า
ผู้บริโภค มนุษย์เราก็จัดอยู่ในพวกนี้



มนุษย์จัดอยู่พวกเดียวกันกับ

๑๐. สิ่งมีชีวิตพวกที่ ๓ คือพวกจุลินทรีย์ ได้แก่แบคทีเรียและ
เชื้อราต่าง ๆ ทำหน้าที่ย่อยให้สัตว์และพืชที่ตายลงเน่า
เปื่อยผุพังไป



สิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วเน่าเปื่อยผุพังไปเพราะ

๑๑. การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตทั้งสามพวก แต่ละพวก
จะต้องมีจำนวนพอเหมาะจึงจะเกิดสมดุล ตาม
ธรรมชาติ ถ้าขาดพวกใดพวกหนึ่ง หรือมีน้อยเกินไป
หรือมีมากเกินไป ธรรมชาติก็เสียสมดุล

ในสระน้ำมีผักตบชวาขึ้นจนแน่นมาก ในไม่ช้าน้ำ
ก็เน่า ปลาตาย

ที่เป็นเช่นนี้เพราะเหตุใด ?

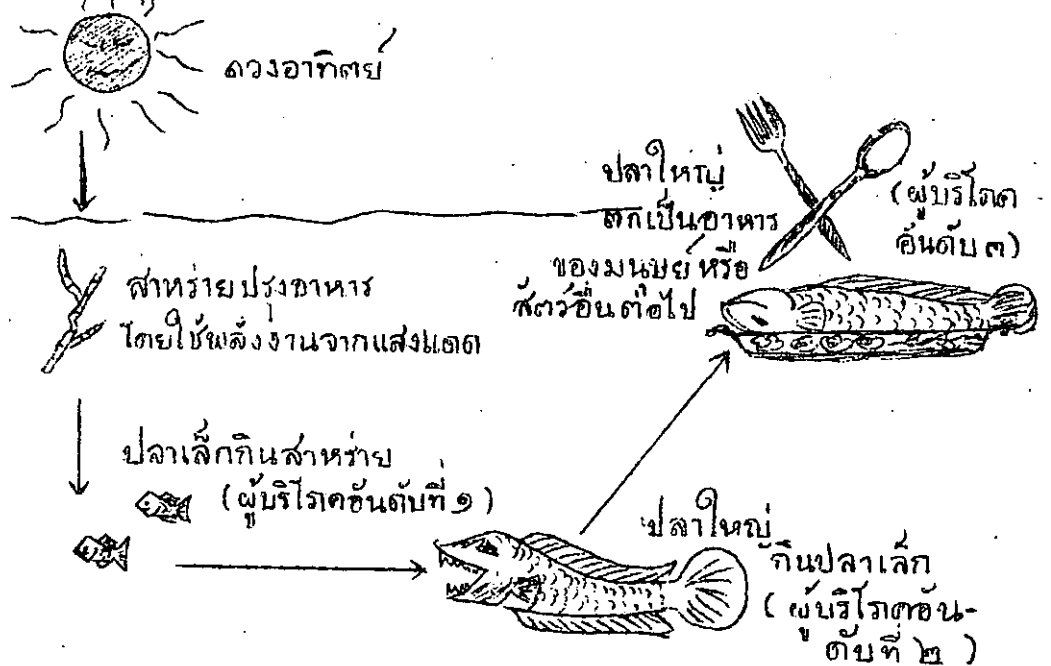
ตอบ



๙. พวกสัตว์

๑๐. พวกจุลินทรีย์

๑๒. ในธรรมชาติ สิ่งมีชีวิตจะกินกันเป็นทอด ๆ จุดเริ่มต้นของอาหารก็คือ พืช ตัวอย่างเช่นสำหรับในน้ำเป็นอาหารของปลาเล็กๆ แล้วปลาตัวเล็กก็ถูกปลาตัวใหญ่กินอีกทอดหนึ่ง การกินกันเป็นทอด ๆ เช่นนี้เรียกว่าห่วงโซ่อาหาร



จุดเริ่มต้นของห่วงโซ่อาหารคือ

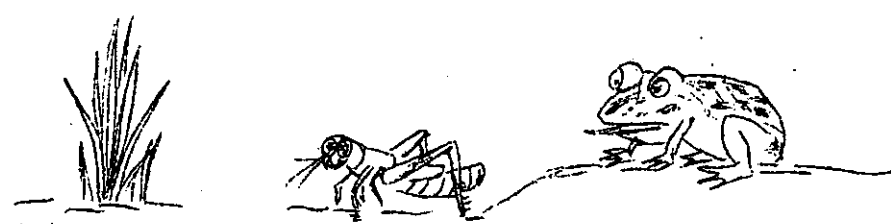
๑๑. ธรรมชาติเสียสมดุล

๑๓. ในนาข้าว มี ต้นข้าว ตั๊กแตน กบ นักเรียนลองคิด
แล้วตอบปัญหาข้างล่างนี้

(๑). อะไรจะเป็นจุดเริ่มต้นของห่วงโซ่อาหาร ? ตอบ

(๒). ตั๊กแตนจะกินอะไร ? ตอบ

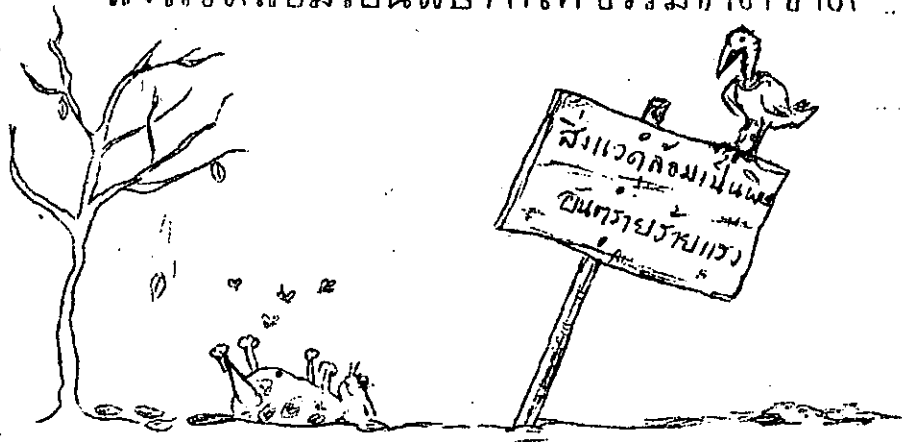
(๓). กบจะกินอะไร ? ตอบ



๑๔. สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กันอย่างยิ่ง
ถ้าสิ่งแวดล้อมดี เหมาะสมกับการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต
ก็อยู่อย่างเป็นสุข ถ้าสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ สิ่งมีชีวิต
ก็จะได้รับอันตราย

เราจะได้รับอันตรายถ้าสิ่งแวดล้อม

๑๕. สิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษจะทำให้ธรรมชาติเสียสมดุล
 และเมื่อธรรมชาติขาดความสมดุล ก็จะกระทบ
 กระทั่งถึงสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมนั้น
 สิ่งแวดล้อมเป็นพิษทำให้ธรรมชาติขาด



๑๖. การทำลายสัตว์และพืชบางชนิดจะทำให้ธรรมชาติขาดความ
 สมดุลย์ เช่นการยิงนกที่กินแมลงศัตรูพืช อาจทำให้เกิด
 การระบาดของแมลงศัตรูพืชในสวน หรือในไร่นาได้ เนื่องจาก
 ไม่มีนกคอยกินแมลง แมลงจึงออกผลออกหลานได้มาก
 เราควรยิงนกที่กินแมลงเหล่านั้นหรือไม่? ตอบ

๑๓. (๑). ตันข้าว (๒). ตันข้าว (๓). ตักแตน

๑๔. เป็นพิษ

๑๗. ถ้าในสวนผลไม้ของเรามีหนอนที่เป็นศัตรูของต้นไม้
อยู่ ๒๐๐ ตัว แต่ถูกนกยางเขนกินไปเสีย ๑๕๐ ตัว
หนอนก็จะเหลือเพียง ตัวเท่านั้น



๑๘. เราทราบแล้วว่าสิ่งมีชีวิตต้องการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม
ถ้าสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม บางพวกชอบอยู่ในน้ำ บางพวกชอบอยู่ในดิน
บางพวกชอบอยู่บนบก บางพวกชอบอากาศร้อน บาง
พวกชอบอากาศหนาว ถ้าสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง
ไป สิ่งมีชีวิตนั้นทนไม่ได้มันก็จะตาย
ถ้าสิ่งแวดล้อมเหมาะสมอยู่แล้ว เราจึงไม่ควรทำ
ให้เกิดการ

๑๕. ความสมดุล

๑๖. ไม่ควรยิง

๑๙. เราได้เรียนรู้ถึงสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ๆ ไปแล้ว นักเรียน
ได้ทราบว่าพืชและป่าไม่มีความสำคัญมากในการรักษาความ
ชุ่มชื้น ความบริสุทธิ์ของอากาศ เป็นแหล่งกำเนิดของ
แม่น้ำลำธาร รักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน
สรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อมอื่น ๆ จะเลวลงถ้าเราทำลายอะไร?

ตอบ

๒๐. ถ้าสิ่งแวดล้อมชนิดหนึ่งถูกทำลาย จะกระทบกระเทือน
ถึงสิ่งแวดล้อมอื่นด้วย เช่น ถ้าน้ำเห่า อากาศบริเวณ
นั้นก็จะพลอยเหม็นเป็นอากาศไม่บริสุทธิ์ไปด้วย ทั้งนี้
เพราะสิ่งแวดล้อมทุกชนิดมีความสัมพันธ์กัน
อากาศไม่ดีถ้าหาก.....



๑๙. ๕๐ ตัว

๒๐. เปลี่ยนแปลง

๒๑. ทรัพยากรที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เป็นสมบัติของทุก ๆ คน
ถ้าหากเราใช้อย่างไม่ถูกต้อง ทรัพยากรเหล่านี้ก็จะหมด
ไป หรือเสียหายใช้ไม่ได้ ผลร้ายจะเกิดขึ้นต่อส่วนรวม
เราจึงต้องใช้ ทรัพยากรธรรมชาติให้ถูกวิธี ใช้อย่างประหยัด
เพื่อให้คุ้มค่า และ ต้องป้องกันไม่ให้เกิดการทำลาย
การรักษาทรัพยากรธรรมชาติทำได้โดย

(๑).

(๒).

(๓).

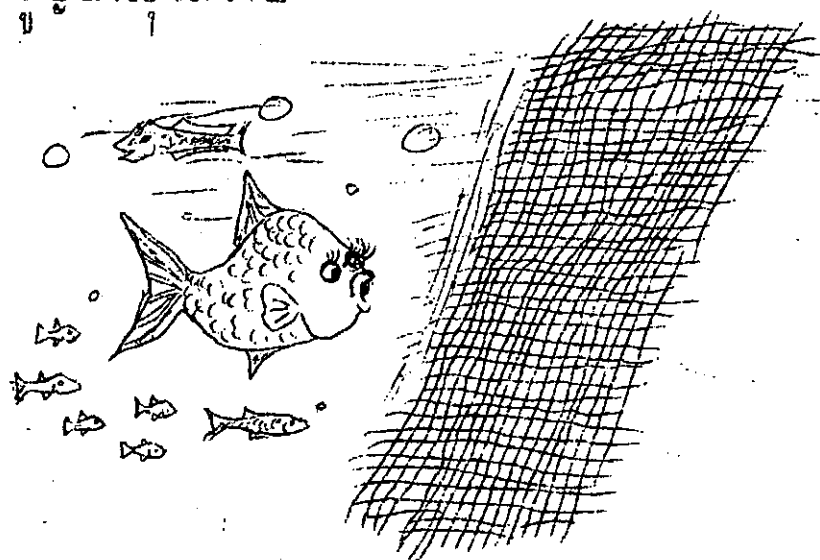
๒๒. เราถือว่า น้ำเป็นทรัพยากรอย่างหนึ่ง การใช้น้ำเป็นที่
ระบายสิ่งโสโครก ทั้งขยะ จึงเป็นการกระทำที่ไม่สมควร
อย่างยิ่ง

การทิ้งขยะลงน้ำเป็นการทำลาย

๑๙. ป่าไม้

๒๐. น้ำเน่า

๒๓. สัตว์น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติอย่างหนึ่ง การจับสัตว์น้ำด้วยวิธีและเครื่องมือที่ไม่เหมาะสม เช่น ใช้ไฟฟ้าขุด ใช้ระเบิด หรือ ใช้แหและฉวนที่มีตาถี่เกินไป จะทำให้ลูกปลาเล็ก ๆ พลอยตายไปตายเป็นจำนวนมาก ปลาจึงสูญพันธุ์ได้ง่าย



เราไม่ควรจับปลาด้วยวิธีต่อไปนี้

(๑).

(๒).

(๓).

๒๑. (๑) ใช้อาวุธวิธี (๒) ใช้อาวุธประชิด
(๓) ป้องกันการทำลาย

๒๒. ทรัพยากร

๒๔. การทำลายป่าไม้เป็นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติที่มี
 ผลเสียหายอย่างร้ายแรงดังที่เราเรียนกันมาตั้งแต่บท
 ที่ ๑ ดังนั้นเราจึงควรใช้ไม้อย่างประหยัดเท่าที่จำเป็น
 ไม่เอาไม้ดี ๆ มาทำฟืนหรือเผาถ่าน เพราะไม่คุ้มค่า และ
 เมื่อตัดไปใช้แล้วก็ต้องปลูกทดแทน
 การใช้ไม้ดี ๆ เผาถ่านเป็นการทำลาย

๒๕. ผลร้ายจากการใช้ทรัพยากรอย่างผิด ๆ ก็คือเราจะไม่มียุ
 ในอนาคตเพราะหมดหรือใช้ไม่ได้ และเป็นการทำลาย
สิ่งแวดล้อม

การใช้ทรัพยากรไม่ถูกต้องเป็นการทำลาย

๒๓. (๑). ใช้ไฟฟ้าร้อน
 (๒). ใช้ระเบิด
 (๓). ใช้แหหรือวนที่มีตาถี่เกินไป

๒๖. ปัจจุบันสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเราเริ่มมีปัญหามากขึ้น
ทุกที การที่จะหลีกเลี่ยงจากสภาพที่สิ่งแวดล้อม
เป็นพิษได้ มีวิธีเดียวคือ ทุก ๆ คนร่วมมือกันป้องกัน
และแก้ไข

ถ้าไม่ต้องการให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษจะต้องทำ
อย่างไร ?

ตอบ

๒๗. วิธีป้องกันรักษาสิ่งแวดล้อมนั้นเราจะต้องรักษาป่าไม้
ไว้ให้มากที่สุด นอกจากนี้จะต้องกำจัดขยะให้ถูก
วิธีเพื่อป้องกันน้ำเน่า และอากาศเป็นพิษ

การกำจัดขยะถูกวิธีเป็นการ

ป้องกันรักษา

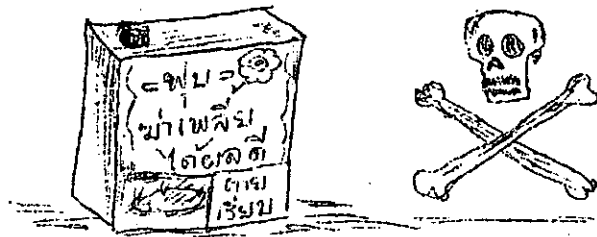


๒๘. ทรัพยากรธรรมชาติ

๒๙. สิ่งแวดล้อม

๒๘. วิธีป้องกันสิ่งแวดล้อมไม่ให้เป็นพิษที่สำคัญอีกวิธีหนึ่ง
ก็คือ ใช้ผลิตภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เช่น ยาวิทยาศาสตร์
ผงซักฟอก ยาปราบศัตรูพืช ฯลฯ อย่างระมัดระวัง
และรักษาสัมตลยักรวมชาติ

ถ้ายังไม่รู้คุณและโทษดีพอเราควรใช้ผลิตภัณฑ์
วิทยาศาสตร์หรือไม่? ตอบ



๒๙. สรุปได้ว่าการป้องกันรักษาสิ่งแวดล้อมทำได้อย่างไรบ้าง?

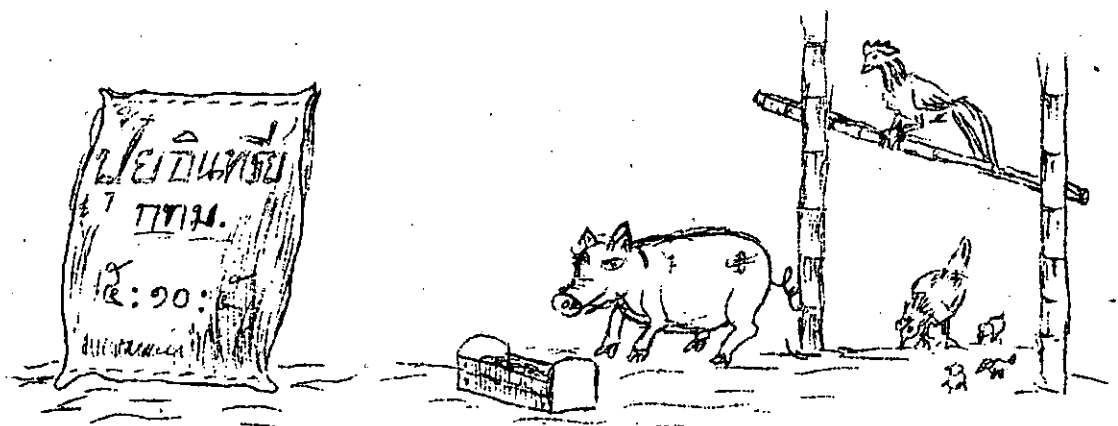
(๑) (๒)

(๓) (๔)

๒๖. ร่วมมือกันป้องกันและแก้ไขทุกๆคน

๒๗. สิ่งแวดล้อม

๓๐. การกำจัดขยะมูลฝอยอย่างถูกวิธี ก็คือให้ขยะเหล่านั้น
ให้เป็นประโยชน์ เช่นกรงเทพมหานคร ทางราชการได้
นำขยะไปทำปุ๋ยได้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพดี เศษอาหาร
ก็อาจให้เลี้ยงสัตว์ได้ ถ้าหากใช้อะไรไม่ได้ก็กำจัด
ขยะด้วยการเผาทิ้งเสียและอย่าลืมว่าไม่ควรทิ้งลงน้ำ



การกำจัดขยะโดยทิ้งลงน้ำเป็นวิธีที่ผิดหรือถูก ?

ตอบ.

๒๘. ไม่ควรให้

๒๙. (๑). รักษาป่าไม้ (๒). กำจัดขยะให้ถูกวิธี
(๓). รักษาสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ (๔). ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุ
อย่างระมัดระวัง

๓๑. การกำจัดขยะพวกพลาสติกให้หมดไปมีวิธีเดียวคือ
ใช้ไฟเผา แต่ต้องไม่ลืมว่าควันที่เกิดจากการเผาของ
พลาสติก มีพิษมากจึงไม่ควรเผาในที่ชุมชน

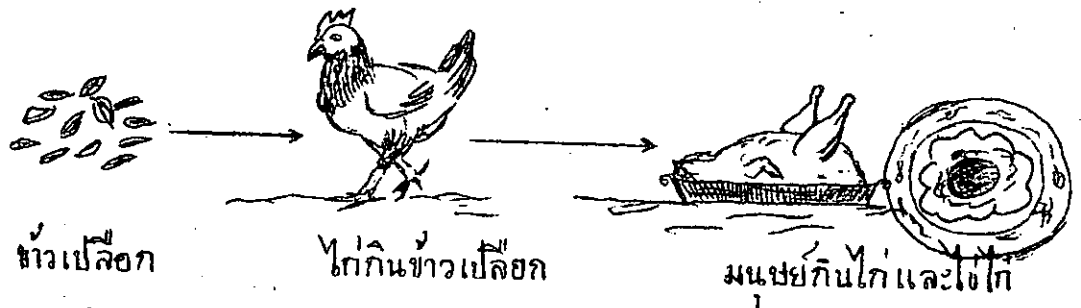
การกำจัดของพลาสติกใช้วิธี

๓๒. การกำจัดกระป๋อง และขวดต่าง ๆ ไม่มีวิธีที่เหมาะสมเลย
นอกจากจะล้างเก็บไว้ใช้ประโยชน์อย่างอื่น แต่ถ้าเป็น
กระป๋องที่ใส่ยาฆ่าแมลงไม่ควรนำมาใช้ก่อกองขยะเด็ดขาด



กระป๋องหรือขวดที่ไม่ควรนำมาใช้ก็คือ กระป๋องหรือขวด
ที่ใส่

๓๓. ผลิตภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่มีพิษมากเช่น ยาม้าแมลง
พิษของมันถ่ายทอดกันได้ทางห่วงโซ่อาหาร กอนะใช้
จึงต้องปรึกษาผู้ที่มีความรู้เสียก่อน และใช้อย่างระมัด
ระวัง ถ้าไม่จำเป็นก็ไม่ควรใช้



ถ้ามีพิษยาม้าแมลงติดอยู่กับข้าวเปลือก จากการกิน
กันเป็นทอด ๆ นี้ ใครจะได้รับพิษในบั้นปลาย ?

ตอบ

๓๔. พืชผักผลไม้และปศุสัตว์วิทยาศาสตร์ มีพิษโดยธรรมชาติไม่มากนัก
แต่จะทำให้ธรรมชาติเสียสมดุล จึงต้องระมัดระวัง
ให้ถี่เมื่อใช้

พืชผักผลไม้ปศุสัตว์วิทยาศาสตร์อาจจะทำลาย

๓๕. การรักษาสมถรรมชาติ เป็นการช่วยให้สิ่งแวดล้อม
อยู่ในสภาพที่เหมาะสม ถ้าหากธรรมชาติเริ่มจะเสียสมดุล
เราจึงควรหาวิธีแก้ไข

ครั้นที่นักเรียนคงใช้ความรู้ทั้งหมดที่ได้เรียนมา
ให้เป็นประโยชน์ โดยช่วยกันรักษาสภาพแวดล้อม เพื่อที่
เราจะได้มีชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ร่มรื่นสวยงาม มีนา
สะอาด อากาศบริสุทธิ์สดชื่น บนแผ่นดินที่อุดมสมบูรณ์
ตลอดไป

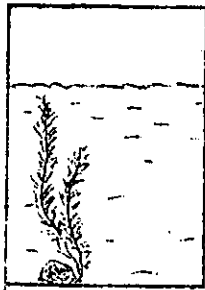


๓๓. มนุษย์

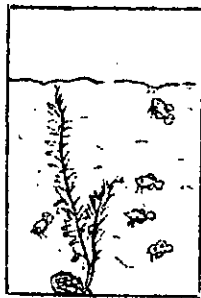
๓๔. สมถลธรรมชาติ

การทดลองเรื่องพืชและสัตว์มีความสัมพันธ์กัน

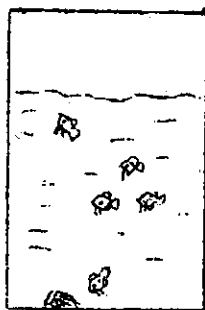
ให้นักเรียนเตรียมโหลแก้ว ๓ ใบ ใส่น้ำเท่า ๆ กัน
จัดสภาพของโหลดังนี้



โหลที่ ๑. ใส่พืชน้ำเพียงอย่างเดียว



โหลที่ ๒. ใส่พืชน้ำและปลากริม
ประมาณ ๕ ตัว ให้อาหาร
ทุกวัน



โหลที่ ๓. ใส่ปลากริม ๕ ตัว
โดยไม่ใส่พืชน้ำ
ให้อาหารทุกวัน

เปรียบเทียบดูว่า พืชในโหลใดเจริญงอกงามกว่ากัน และ
ปลาในโหลใดโตเร็วและแข็งแรงกว่ากัน บันทึกผลทุก ๆ
สัปดาห์ เพื่อครบ ๑ เดือน สรุปผลการทดลอง