

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบแบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แผนการสอนกระบวนการคิดด้วยการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและแบบประเมินคุณภาพของโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

1. รองศาสตราจารย์ ดร. ณัฏฐพงษ์ เจริญพิทย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2. รองศาสตราจารย์ ดร. ธวีวรรณ กิณางค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. อาจารย์ ดร. อัครพงษ์ สัจจวาที คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. อาจารย์ ดร. รัชนิกร ทองสุขดี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. รองศาสตราจารย์ เสริมศักดิ์ นันทิทรภัก คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสถาบันราชภัฏเชียงใหม่
6. อาจารย์ วีระพงษ์ แสง-ชูโต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
7. อาจารย์ สิริพร จันทวรรณ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
8. อาจารย์ ประสาน ตั้งสิกบุตร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
9. อาจารย์ ประภาส เพ็งพุ่ม คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
10. นายอภิวัฒน์ คุณารักษ์ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10
11. อาจารย์ วีระ เมืองช้าง สำนักพัฒนาการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมเขตการศึกษา 7
12. อาจารย์ เทียมเทพ ทังศิริ โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ จังหวัดเชียงใหม่
13. อาจารย์ นุฏล อ้าอ่วม โรงเรียนประชาสงเคราะห์วิทยา จังหวัดพิษณุโลก

**ภาคผนวก ข**  
**พฤติกรรมบ่งชี้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

**ตาราง 5 แสดงพฤติกรรมบ่งชี้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

| การคิดอย่างมีวิจารณญาณ            | พฤติกรรมบ่งชี้                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. การกำหนดปัญหา                  | 1.1 เข้าใจความหมายของคำ ข้อความหรือแนวคิดได้<br>1.2 สามารถกำหนดปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาให้ชัดเจนได้                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. การรวบรวมข้อมูล                | 2.1 สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาได้<br>2.2 แสวงหาข้อมูลจากการค้นคว้าเอกสารหรือพิจารณาทัศนะของคนอื่นได้                                                                                                                                                                                                      |
| 3. การจัดระบบข้อมูล               | 3.1 แสวงหาแหล่งที่มาของข้อมูลได้<br>3.2 วินิจฉัยความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลได้<br>3.3 สามารถจัดระบบข้อสนเทศโดยวิธีการต่าง ๆ ได้ เช่น<br>- จำแนกข้อมูลที่ชัดเจนกับข้อมูลที่คลุมเครือ<br>- จำแนกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้<br>- จำแนกข้อเท็จจริงกับความคิดเห็นได้<br>3.4 สามารถนำเสนอข้อมูลได้ |
| 4. การตั้งสมมติฐาน                | 4.1 มองหาทางเลือกจากความสัมพันธ์เชิงเหตุผล<br>หลาย ๆ ทางในการแก้ปัญหาได้<br>4.2 เลือกแนวทางในการแก้ปัญหาได้                                                                                                                                                                                                                 |
| 5. การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล | 5.1 พิจารณาเหตุผลให้เพียงพอในการสรุปแบบอุปมาน และอนุมานได้<br>5.2 สามารถสรุปปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล<br>5.3 สรุปเป็นกฎเกณฑ์ได้                                                                                                                                                                                               |
| 6. การประเมินผล การสรุปอ้างอิง    | 6.1 พิจารณาข้อมูลหรือหลักฐานในการให้เหตุผลเกี่ยวกับประเด็นปัญหา<br>6.2 พิจารณาผลการตัดสินใจเพื่อยืนยันข้อสรุปเดิมหรือเปลี่ยนแปลงข้อสรุปใหม่หากมีเหตุผลหรือข้อมูลเพิ่มเติม<br>6.3 สามารถนำข้อสรุปไปประยุกต์ใช้ได้                                                                                                            |

ภาคผนวก ค  
วิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมบ่งชี้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ตาราง 6 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมบ่งชี้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

| พฤติกรรมบ่งชี้<br>เนื้อหา | กำหนด<br>ปัญหา | รวบรวม<br>ข้อมูล | จัดระบบ<br>ข้อมูล | ตั้ง<br>สมมติฐาน | สรุปอ้างอิงโดย<br>ใช้หลักเหตุผล | ประเมิน<br>การสรุปอ้างอิง | รวม |
|---------------------------|----------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------------------|---------------------------|-----|
| 1. ดิน                    | 1              | 2                | 1                 | 1                | 1                               | 2                         | 8   |
| 2. อากาศ                  | 1              | -                | 1                 | 2                | 1                               | 1                         | 6   |
| 3. พลังงาน                | 1              | 1                | 1                 | 1                | 1                               | 1                         | 6   |
| 4. ป่าไม้                 | -              | 1                | 2                 | 2                | 1                               | -                         | 6   |
| 5. น้ำ                    | 1              | -                | -                 | 1                | 1                               | 1                         | 4   |
| รวม                       | 4              | 4                | 5                 | 7                | 5                               | 5                         | 30  |

**ภาคผนวก ง**  
**แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 30 ข้อ จำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือก เวลาในการทำ 1 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบเป็นสถานการณ์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมมีเนื้อหาเกี่ยวกับ ดิน น้ำ พลังงาน ป่าไม้และอากาศ ประกอบด้วยข้อความ บทสนทนา และรูปภาพ เพื่อให้ นักเรียนศึกษาและพิจารณานำไปตอบคำถาม
3. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ และคิด พิจารณา ไตร่ตรองให้รอบคอบก่อนเลือก คำตอบ
4. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วตอบโดยทำเครื่องหมาย X ในช่อง ก ข ค ง ในกระดาษคำตอบ
5. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ให้ทำเครื่องหมาย --- ทับตัวเลือกเดิม

ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|-----|---|---|---|---|
| 0   | X |   |   | X |

6. การตรวจให้คะแนน คือ ข้อถูกได้ 1 คะแนน ข้อผิดหรือไม่ทำหรือทำเครื่องหมาย มากกว่า 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน

คำชี้แจง อ่านข้อความนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 1-8

ผืนดินที่อุดมสมบูรณ์ จะให้ผลผลิตที่อุดมสมบูรณ์ต่อทุกชีวิต สังคมไทยเป็นสังคมเกษตรกรรม ผืนดินจึงมีความสำคัญยิ่งต่อเรา ในดินจะมีสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ มากมายอาศัยอยู่ซึ่งจะช่วยย่อยเศษซากใบไม้และซากสัตว์ตายให้เน่าเปื่อยย่อยสลายเป็นธาตุอาหาร การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช การปล่อยหน้าดินให้เปิดโล่ง แห้งแล้ง ล้วนเป็นตัวการทำลายสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่มีประโยชน์ตามธรรมชาติเหล่านั้นในที่สุดเราก็ต้องเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับพืชพันธุ์ธัญญาหารด้วยปุ๋ยเคมีมากขึ้น และมากขึ้น ซึ่งยิ่งกลับทำให้ดินเสื่อมโทรมลงไปอีก

การบำรุงรักษาดินเป็นเรื่องของจิตสำนึกมากกว่าเป็นเรื่องของการลงทุนด้วยเงินจำนวนมาก

(ที่มา : กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม)

1. ข้อความนี้แสดงแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องอะไร
  - ก. การบำรุงรักษาผืนแผ่นดิน
  - ข. ความสำคัญของผืนแผ่นดิน
  - ค. ปัญหาดินเสื่อมโทรมด้วยปุ๋ยเคมี
  - ง. การเพิ่มแร่ธาตุสารอาหารในดินโดยสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ในดิน
2. ข้อใดไม่เป็นข้อมูลเพิ่มเติมที่สนับสนุนการตัดสินใจ
  - ก. บำรุงดินโดยการทำ "ดินหมักโดยใช้ไส้เดือน"
  - ข. การใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน
  - ค. พื้นฟูสภาพดินโดยการกำจัดเศษขยะประเภทพลาสติก
  - ง. ใส่เศษใบไม้ ใบหญ้า เศษผักและเศษอาหารที่ย่อยสลายได้ให้เน่าเปื่อยเป็นธาตุอาหาร
3. วิธีการใดเหมาะสมที่สุดในการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนให้ตรงประเด็นสำคัญของข้อความข้างต้น
  - ก. ทำการทดลอง
  - ข. สัมภาษณ์เกษตรกร
  - ค. ปรึกษานักวิชาการเกษตร
  - ง. อ่านวารสารเกี่ยวกับการเพาะปลูก

4. กรณีใดเป็นข้อคิดเห็น

- ก. สังคมไทยเป็นสังคมเกษตรกรรม
- ข. การบำรุงรักษาดินเป็นเรื่องของจิตสำนึก
- ค. ในดินจะมีสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ มากมายอาศัยอยู่
- ง. การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชเป็นวิธีการทำลายสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ

5. วิธีการใดที่เป็นวิธีการในการดูแลรักษาผืนแผ่นดินที่สำคัญที่สุด

- ก. แนะนำให้เกษตรกรทำปุ๋ยหมักใช้แทนปุ๋ยเคมี
- ข. รมองค้ำให้เกษตรกรเลิกใช้ปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูก
- ค. รมองค้ำให้ประชาชนแยกขยะเปียกขยะแห้งก่อนทิ้งให้สำเร็จ
- ง. ปลูกฝังความตระหนักในการรักษาสภาพดินให้กับประชาชน

6. ข้อใดเป็นการสรุปข้อมูลจากข้อความนี้ได้อย่างสมเหตุสมผลที่สุด

- ก. การบำรุงรักษาดินทำให้ผืนดินอุดมสมบูรณ์
- ข. การบำรุงรักษาดินมีวิธีการง่าย ๆ ไม่ต้องใช้เงินจำนวนมาก
- ค. การฟื้นฟูสภาพดินควรใช้วิธีการตามธรรมชาติมากกว่าการใช้สารเคมี
- ง. สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ในดินช่วยย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตให้เน่าเปื่อยเป็นธาตุอาหาร

7. การทดลองของใครที่เป็นข้อมูลสนับสนุนข้อสรุปข้อความนี้ที่น่าเชื่อถือได้มากที่สุด

- ก. พลอยนำเปลือกถั่วลิสงใส่กระถางต้นไม้ ช่วยเพิ่มแร่ธาตุไนโตรเจนให้กับดิน
- ข. พันธุ์ใช้น้ำทิ้งจากการซักผ้ารดต้นไม้ทุกวัน ช่วยเพิ่มแร่ธาตุฟอสเฟตให้กับดิน
- ค. แพรวใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับชนิดของพืช ช่วยให้ดินอุดมสมบูรณ์
- ง. พินนาเศษใบไม้ใบหญ้าใส่กล่องที่มีไส้เดือนดินทิ้งไว้ 2 เดือน ทำให้เกิดดินอุดมสมบูรณ์

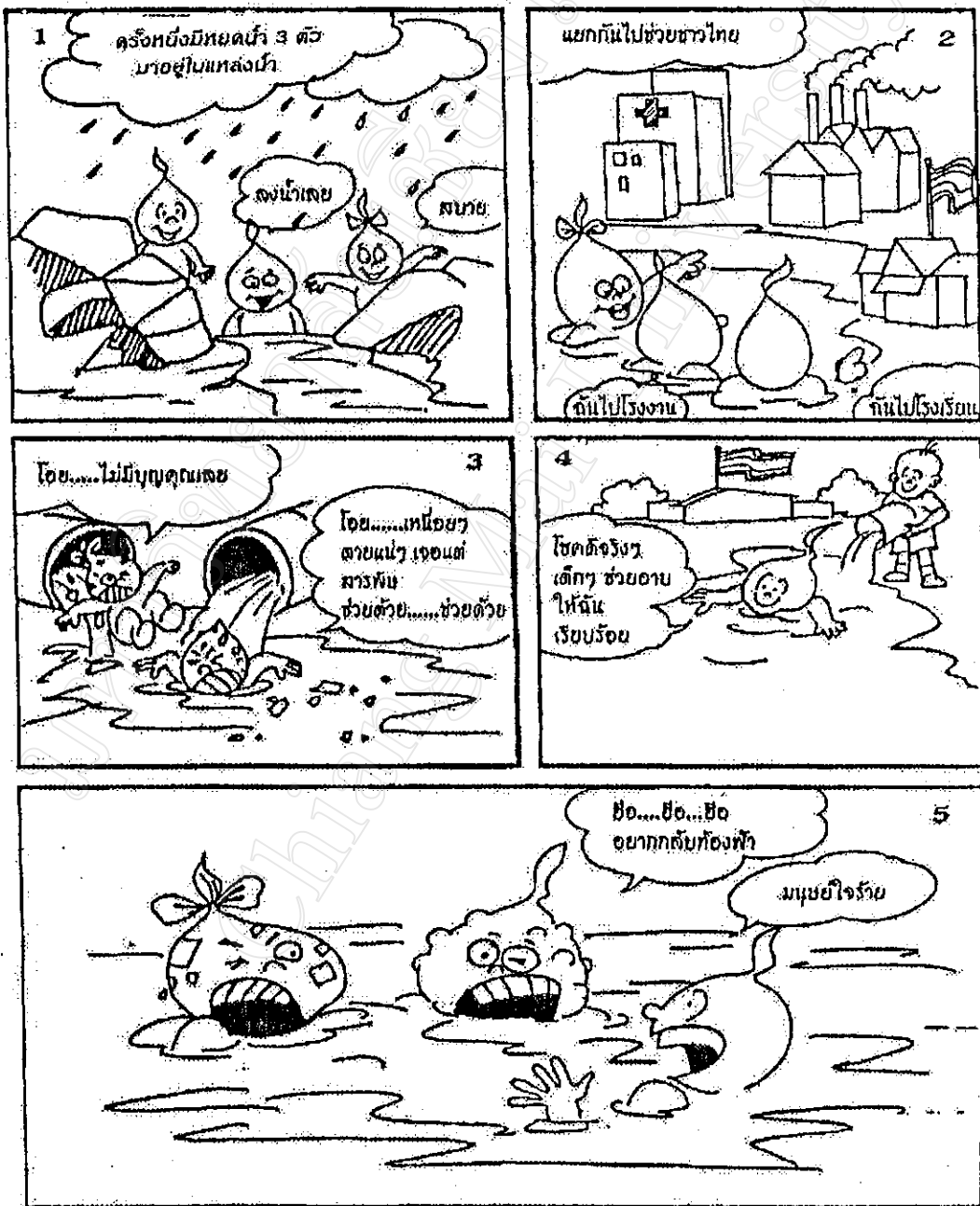
8. อัจพล อ่านหนังสือพบข้อความว่า "หญ้าหรือฟางคลุมดิน จะช่วยให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์"

ข้อมูลนี้มีผลต่อข้อสรุปจากบทความนี้อย่างไร

- ก. แนใจว่าข้อสรุปสมเหตุสมผล
- ข. แนใจว่าข้อสรุปไม่สมเหตุสมผล
- ค. ไม่แนใจว่าข้อสรุปสมเหตุสมผลหรือไม่
- ง. ไม่แนใจว่าข้อสรุปสมเหตุสมผลหรือไม่ ต้องทดลองปฏิบัติ

คำชี้แจง ศึกษาเหตุการณ์ในภาพนี้แล้วนำไปตอบคำถามข้อ 9-12

### หยดน้ำผจญภัย



(ที่มา : ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ)



9. บุคคลในข้อใดที่จะให้ข้อมูลเพิ่มเติมสนับสนุนสาระสำคัญในเรื่องนี้ได้ดีที่สุด
- ครู
  - เจ้าหน้าที่โรงพยาบาล
  - เจ้าของโรงงานอุตสาหกรรม
  - เจ้าหน้าที่โรงงานน้ำประปาชุมชน
10. แนวทางในการดำเนินการจัดการเกี่ยวกับน้ำเสียข้อใดเป็นการแก้ปัญหาได้จริงในแง่ปฏิบัติ
- การออกกฎหมายควบคุมการใช้น้ำ
  - ให้การศึกษาแก่เยาวชนในโรงเรียน
  - รณรงค์ให้ประชาชนรู้จักใช้และรักษาแหล่งน้ำ
  - วิเคราะห์สภาพปัญหาและทำการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีการที่เหมาะสม
11. จากเหตุการณ์ในภาพ นักเรียนสรุปได้ว่าอย่างไร
- แหล่งน้ำต่าง ๆ มีปริมาณน้ำลดลง
  - น้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์
  - การใช้น้ำของมนุษย์ยังขาดการดูแลรักษาให้สะอาด
  - ปัจจุบันน้ำในแหล่งน้ำต่าง ๆ เน่าเสียใช้ประโยชน์ไม่ได้
12. “ธีรรัตน์และเพื่อน ๆ ร่วมกันตั้งชมรมรักและห่วงใยน้ำในโรงเรียน เพื่อกระตุ้นจิตสำนึกเพื่อนนักเรียนในโรงเรียน ให้ช่วยกันใช้และรักษาน้ำให้สะอาด” ข้อมูลนี้มีผลต่อข้อสรุปตามเหตุการณ์นี้อย่างไร
- แน่ใจว่าชมรมนี้สามารถกระทำได้ตามวัตถุประสงค์
  - ไม่แน่ใจว่าชมรมนี้จะทำได้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่
  - แน่ใจว่าชมรมนี้ไม่สามารถกระทำได้ตามวัตถุประสงค์
  - ไม่แน่ใจว่าชมรมนี้จะทำได้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ ต้องทดลองปฏิบัติในโรงเรียน

คำชี้แจง อ่านข้อความนี้แล้วตอบคำถามข้อ 13-18

พลังงานส่วนใหญ่ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีข้อจำกัด เช่น ถ่านหิน น้ำมัน ล้วนก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อันเป็นปัญหาให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก จนเป็นเหตุให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นทุกขณะ ส่วนก๊าซธรรมชาติที่ถูกนำมาใช้นั้น แม้จะก่อมลพิษและก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่า แต่ก็อยู่อย่างจำกัด ด้วยเหตุนี้จึงมีการผลักดันให้สร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่อ้างว่า พลังงานนิวเคลียร์นั้นมีไม่จำกัด แต่ลืมไปว่ายังมีพลังงานนอกรูปแบบที่ยังไม่ถูกนำมาใช้อย่างจริงจัง และไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษ เหมือนกากนิวเคลียร์ที่ยังเป็นปัญหาของโลกอยู่ในเวลานี้  
(ที่มา : สุวนเศรษฐกิจ 16-18 พฤษภาคม 2540 หน้า 13)

13. ข้อใดเป็นแนวคิดสำคัญของข้อความข้างต้น
  - ก. การเกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก
  - ข. การสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์
  - ค. การจัดหาแหล่งพลังงานทดแทน
  - ง. ข้อจำกัดของการใช้แหล่งพลังงานชนิดต่าง ๆ
14. ข้อความในข้อใดเป็นข้อมูลสนับสนุนแนวคิดสำคัญของเรื่องนี้
  - ก. ก๊าซธรรมชาติมีอยู่อย่างจำกัด
  - ข. มีการผลักดันให้สร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์
  - ค. ถ่านหิน น้ำมัน ล้วนก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
  - ง. ยังมีพลังงานนอกรูปแบบที่ยังไม่ถูกนำมาใช้อย่างจริงจัง
15. ข้อใดเป็นแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมากที่สุดในการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม
  - ก. หนังสือพิมพ์
  - ข. สมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
  - ค. ผู้ว่าการการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
  - ง. สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

16. แนวทางใดที่เป็นไปได้ดีที่สุดในการหาแหล่งพลังงานทดแทนในประเทศไทย

- ก. ตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ใช้ในประเทศ
- ข. ติดตั้งกังหันลมในบริเวณชายฝั่งทะเล
- ค. ใช้ก๊าซชีวภาพที่ได้จากบ่อบำบัดน้ำเสียในครัวเรือน
- ง. ติดแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้านเรือนและโรงงานอุตสาหกรรม

17. ข้อสรุปของข้อความนี้คือข้อใด

- ก. การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการผลิตพลังงาน
- ข. การให้พลังงานทดแทนเพื่อลดการทำลายสิ่งแวดล้อม
- ค. การรณรงค์ให้ช่วยกันอนุรักษ์และใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า
- ง. ปัจจุบันเกิดการขาดแคลนพลังงาน จึงควรช่วยกันประหยัดพลังงาน

18. โครงการในข้อใดไม่เป็นการจัดทำโครงการที่สนับสนุนข้อสรุป

- ก. โครงการผลิตถ่านหินไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติ
- ข. โครงการศึกษาการผลิตไฟฟ้าจากมันสำปะหลัง
- ค. โครงการอบก๊วยด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์
- ง. โครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์

คำชี้แจง อ่านข้อความนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 19-24

“ข้อเท็จจริง ที่เป็นอยู่ คือ ป่าต้นน้ำในภาคเหนือ มีคนอยู่อาศัยเต็มไปหมดและมีการขยายตัวของชุมชน มีการขยายที่ทำกินอยู่ตลอดเวลา ป่าต้นน้ำภาคเหนือจึงเกิดวิกฤติ ดินพังทลาย แม่น้ำแม่แจ่มเปลี่ยนเส้นทาง ทุกวันนี้กลายเป็นการแย่งชิงกันระหว่างคนข้างบนกับคนข้างล่างให้มีป่าชุมชนในป่าต้นน้ำไม่ได้” ...

... การต่อสู้กันในเชิงหลักการระหว่าง “ฝ่ายเขียวเข้ม” ที่มองว่าไม่ควรมีกิจกรรมมนุษย์ ซึ่งเป็นสังคมบริโภคเข้าไปยุ่งเกี่ยวกับผืนป่าธรรมชาติ กับ “ฝ่ายเขียวธรรมดา” ที่มองถึงปัญหาความเป็นจริงที่ไม่สามารถเลี่ยงได้ นั่นคือ มี “คนอยู่ในป่า” และจำเป็นต้องแก้ปัญหาทั้งทางสังคมและปัญหาทรัพยากรควบคู่กันไป

(ที่มา : กรุงเทพธุรกิจ 28 มิถุนายน 2539 หน้า 1)

19. วิธีการในข้อใดเหมาะสมที่สุดในการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนให้ตรงประเด็น  
สำคัญของข้อความข้างต้น
- ก. สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ป่าไม้
  - ข. สำรวจเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์
  - ค. สัมภาษณ์บุคคลที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์
  - ง. สอบถามความคิดเห็นของกลุ่มคนหลาย ๆ ฝ่าย หลาย ๆ อาชีพ
20. ข้อใดคือข้อเท็จจริง
- ก. กิจกรรมมนุษย์ เป็นสังคมบริโภค
  - ข. มีกลุ่มคนอยู่อาศัยในเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์
  - ค. เกิดการต่อสู้แย่งชิงพื้นที่ป่าของกลุ่มคน 2 กลุ่ม
  - ง. มีการขับไล่กลุ่มคนออกจากเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์
21. ข้อความใดเป็นข้อมูลที่ไม่เกี่ยวกับสาระสำคัญของประเด็นปัญหานี้
- ก. การหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่อยู่อาศัยของมนุษย์
  - ข. ความขัดแย้งในการใช้ผืนป่าธรรมชาติของมนุษย์
  - ค. การแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมของมนุษย์
  - ง. การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ให้คงสภาพป่าธรรมชาติ
22. ถ้าให้กลุ่มคนอาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ป่า แนวโน้มที่จะเกิดขึ้นกับผืนป่าตามแนวคิดของ  
“ฝ่ายเขียวเข้ม” คือข้อใด
- ก. ป่าไม้ได้รับการปลูกทดแทนได้
  - ข. ผืนป่าจะกลายเป็นแหล่งปัญหาของสังคม
  - ค. ทรัพยากรป่าไม้จะถูกทำลายเพื่อการยังชีพของมนุษย์
  - ง. คนและสัตว์ป่าดำรงชีวิตอยู่ในป่าร่วมกันได้อย่างสมดุลย์

23. ข้อใดเป็นข้อสรุปที่สมเหตุสมผลตามแนวคิดของ "ฝ่ายเขียวธรรมดา"
- ก. กลุ่มคนในท้องถิ่นเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศ
  - ข. กลุ่มคนในท้องถิ่นควรได้รับสิทธิครอบครองที่ดินโดยถาวร
  - ค. ควรมีการจัดพื้นที่อยู่อาศัยและทำกินใหม่ให้กลุ่มคนในท้องถิ่นนั้น
  - ง. ควรยอมรับสิทธิของกลุ่มคนในท้องถิ่นให้อยู่ต่อไปและส่งเสริมให้ดูแลรักษาป่าด้วย
24. แนวทางยุติข้อขัดแย้งนี้ควรมุ่งเน้นที่ด้านใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
- ก. นโยบายของรัฐในการอนุรักษ์พื้นที่ป่า
  - ข. กิจกรรมมนุษย์ในขณะใช้ผืนป่าธรรมชาติ
  - ค. จิตสำนึกของมนุษย์ในการดูแลรักษาป่าไม้
  - ง. การแสดงความคิดเห็นของกลุ่มคนเกี่ยวกับการอนุรักษ์พื้นที่ป่า

คำชี้แจง อ่านบทสนทนาแล้วตอบคำถามข้อ 25-30



(ที่มา: ปรับปรุงข้อความจาก ไทยรัฐ 3 พฤศจิกายน 2541 หน้า 5)

25. ประเด็นสำคัญของบทสนทนานี้คืออะไร

- ก. เมืองไทยเป็นเมืองท่องเที่ยวที่น่าสนใจ
- ข. การจราจรติดขัดก่อให้เกิดมลภาวะของอากาศ
- ค. การเชิญชวนให้ชาวต่างชาติมาเที่ยวประเทศไทย
- ง. กรุงเทพมหานครเป็นเมืองหลวงของประเทศไทย

26. ข้อความในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับบทสนทนา

- ก. ประเทศไทยเป็นเมืองท่องเที่ยวประเทศหนึ่งในโลก
- ข. กรุงเทพมหานครควรปรับปรุงระบบการวางผังเมือง
- ค. นักท่องเที่ยวได้รับความสะดวกสบายและปลอดภัย
- ง. ปัญหาการจราจรติดขัดเป็นปัญหาของกรุงเทพมหานคร

27. แนวโน้มใดที่จะเกิดขึ้นหากไม่หาทางแก้ไขปัญหาให้ตรงประเด็น

- ก. ชาวต่างชาติไม่เดินทางมาท่องเที่ยวประเทศไทยอีกต่อไป
- ข. ต้องย้ายเมืองหลวงของประเทศไทยเป็นจังหวัดอื่นที่สะดวกกว่านี้
- ค. การจราจรจะติดขัดมากขึ้นจนใช้เวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้นกว่าเดิม
- ง. ประชาชนในกรุงเทพมหานครจะป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจมากขึ้น

28. แนวทางในข้อใดเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาที่ไม่ตรงประเด็น

- ก. รมว.ศให้ประชาชนใช้น้ำมันไร้สารตะกั่ว
- ข. ออกกฎหมายบังคับให้รถยนต์ทุกคันติดตั้งระบบลดมลพิษ
- ค. รมว.ศให้ประชาชนใช้บริการรถประจำทางแทนการใช้รถส่วนตัว
- ง. รัฐบาลควบคุมระบบการนำเข้ารถยนต์และการซื้อขายรถยนต์ให้มากขึ้น

29. ข้อใดไม่เป็นการสรุปข้อมูลจากบทสนทนาที่มีความสมเหตุสมผล

- ก. สภาพการจราจรในกรุงเทพมหานครควรได้รับการแก้ไข
- ข. สภาพการจราจรในกรุงเทพมหานครทำให้ประชาชนมีสุขภาพเสื่อมโทรม
- ค. สภาพการจราจรในกรุงเทพมหานครเกิดจากประชาชนใช้ยานพาหนะมากเกินไป
- ง. สภาพการจราจรในกรุงเทพมหานครเชิญชวนชาวต่างชาติมาท่องเที่ยวประเทศไทย

30.นายพิจิตต รัตตกุล กรรมการมูลนิธิป้องกันควันพิษ เปิดเผยว่า "พบเขม่าควันพิษคละคลุ้ง กระจายอยู่ในอากาศทั่วกรุงเทพมหานคร โดยเกิดจากควันดำรถยนต์ 40 % จากถนนฝุ่นดิน ก่อสร้าง 40 % และจากอุตสาหกรรม 20 %" ข้อมูลนี้สนับสนุนข้อสรุปบทสนทนาอย่างไร

- ก. ไม่แน่ใจ ต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม
- ข. ยังสนับสนุนไม่ได้ เพราะเป็นความคิดเห็น
- ค. ยังสนับสนุนไม่ได้ เพราะแหล่งข้อมูลไม่น่าเชื่อถือ
- ง. สนับสนุนได้ เพราะเป็นข้อเท็จจริงและตรงกับบทสนทนา

## ภาคผนวก จ

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ  
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตาราง 7 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดอย่าง  
มีวิจารณญาณ วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

| ข้อที่ | p   | r   | ข้อที่ | p   | r   |
|--------|-----|-----|--------|-----|-----|
| 1.     | .54 | .23 | 16.    | .50 | .38 |
| 2.     | .52 | .50 | 17.    | .38 | .23 |
| 3.     | .40 | .50 | 18.    | .50 | .46 |
| 4.     | .42 | .23 | 19.    | .52 | .20 |
| 5.     | .71 | .27 | 20.    | .29 | .27 |
| 6.     | .27 | .23 | 21.    | .38 | .23 |
| 7.     | .42 | .31 | 22.    | .62 | .46 |
| 8.     | .40 | .42 | 23.    | .58 | .38 |
| 9.     | .67 | .20 | 24.    | .54 | .38 |
| 10.    | .35 | .23 | 25.    | .38 | .31 |
| 11.    | .65 | .46 | 26.    | .58 | .31 |
| 12.    | .79 | .35 | 27.    | .54 | .23 |
| 13.    | .33 | .35 | 28.    | .58 | .38 |
| 14.    | .50 | .38 | 29.    | .38 | .62 |
| 15.    | .71 | .58 | 30.    | .62 | .23 |

ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.5665



## ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแผนการสอนกระบวนการคิดด้วยการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (ว 411)

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง มนุษย์กับการใช้พลังงานไฟฟ้า เวลา 2 คาบ

### ความคิดรวบยอด

ความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่การผลิตกระแสไฟฟ้ามีปริมาณต่ำกว่าความต้องการใช้มาก ดังนั้นควรช่วยกันหาแนวทางในการใช้ไฟฟ้าอย่างคุ้มค่าให้มากขึ้น

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสำคัญของพลังงานไฟฟ้าที่มีต่อการดำรงชีวิตได้
2. ระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และบอกผลกระทบที่เกิดจากปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าที่มีต่อมนุษย์ได้
3. เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาพลังงานไฟฟ้าในท้องถิ่นได้

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

#### 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (ประมาณ 10 นาที)

1.1 ครูนำเสนอเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ อาทิ ปัญหาการลดลงของป่าไม้จากที่มีอยู่ 60% ของประเทศ เหลือเพียงแค่ 22% และยังคงมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ปัญหาที่ตามมาจากปัญหาลำบาก คือ ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ปัญหามลภาวะอากาศ เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันมีข่าวสารข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมมากมายที่นักเรียนควรใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณในการคิดวิเคราะห์ปัญหาเหล่านั้น รวมทั้งพิจารณา ไตร่ตรองข้อมูลอย่างรอบคอบ และหาข้อสรุปข้อมูลข่าวสาร

เหล่านั้นอย่างสมเหตุสมผล เพื่อเป็นการกระตุ้นจิตสำนึกให้ช่วยกันอนุรักษ์และหาแนวทางแก้ไข วิกฤตการณ์สิ่งแวดล้อม

1.2 ครูแนะนำกระบวนการเรียนรู้โดยใช้เครื่องฉายข้ามศีรษะว่าในกิจกรรมการวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมนี้ มีการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 5 ชุด เพื่อฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมใน 5 ด้าน คือ พลังงาน น้ำ ป่าไม้ ดิน และอากาศ โดยนักเรียนจะได้สืบสวนหาประเด็นปัญหาที่สำคัญจากสถานการณ์ของปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและใช้วิจารณญาณในการพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ ทั้งแบบกลุ่มย่อย และกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน รวมทั้งตรวจสอบการปฏิบัติกิจกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยให้นักเรียนทำแบบประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของตนเอง ซึ่งการฝึกกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณนี้ นำไปสู่การคิดวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนและทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในกิจกรรมต่อไป

1.3 ครูถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดว่าสถานการณ์เกี่ยวกับสภาพความต้องการใช้กระแสไฟฟ้าในประเทศไทยมีแนวโน้มเป็นอย่างไร และการผลิตกระแสไฟฟ้าในประเทศไทยเพียงพอกับความต้องการใช้กระแสไฟฟ้าหรือไม่

1.4 ครูแจกแบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง มนุษย์กับการใช้พลังงานไฟฟ้า ให้นักเรียน จากนั้นครูชี้แจงรูปแบบของแบบฝึกโดยใช้เครื่องฉายข้ามศีรษะว่าประกอบด้วยจุดประสงค์ของกิจกรรม คำชี้แจงการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เอกสารหมายเลข 1 เอกสารหมายเลข 2 เอกสารหมายเลข 3 และเอกสารหมายเลข 4 ตามลำดับ

## 2. ขั้นการสอน (ประมาณ 60 นาที)

ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์ของกิจกรรมและคำชี้แจงการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง มนุษย์กับการใช้พลังงานไฟฟ้า เพื่อทำความเข้าใจในขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมตั้งแต่เอกสารหมายเลข 1 จนถึง เอกสารหมายเลข 4 ให้ถูกต้องตรงกัน จากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมในเอกสารหมายเลข 1-4 ตามลำดับ โดยขณะปฏิบัติตามแต่ละเอกสารนั้น ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ ชี้แนะ ให้นักเรียน ในกรณีที่นักเรียนไม่

เข้าใจในประเด็นของคำถาม นอกจากนี้ครูยังช่วยกระตุ้นเตือนให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามลำดับขั้นตอน และตรงตามเวลาที่กำหนดไว้ในแต่ละเอกสาร

### 3. ขั้นสรุปและประเมิน (ประมาณ 30 นาที)

3.1 ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายภายในกลุ่มหน้าชั้นเรียนตามประเด็นคำถามในแบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง มนุษย์กับการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยนำเสนอผ่านเครื่องฉายข้ามศีรษะ เพื่อให้นักเรียนและครูอภิปรายและสรุปผลร่วมกัน

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงการทำงานและแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม วิธีการแลกเปลี่ยนผลการคิดกับสมาชิกภายในกลุ่ม การพิจารณาข้อเสนอแนะและเหตุผลของผู้อื่น แล้วสรุปเป็นข้อเสนอแนะ นำไปปรับปรุงการทำงานภายในกลุ่มครั้งต่อไป

3.3 นักเรียนประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของตนเอง โดยครูแนะนำให้นักเรียนประเมินด้วยความซื่อสัตย์ และตรงตามความเป็นจริง เพื่อตรวจสอบการปฏิบัติกิจกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

### สื่อการเรียนรู้การสอน

- แผ่นใส และปากกาสำหรับเขียนแผ่นใส
- เครื่องฉายข้ามศีรษะ
- แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง มนุษย์กับการใช้พลังงานไฟฟ้า
- แบบประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

### การวัดและประเมินผล

- จากการสังเกตการร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามของนักเรียน
- จากการตรวจผลการตอบประเด็นคำถามในแบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- จากการตรวจแบบประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

### แบบประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

คำชี้แจง      ในขณะที่ทำกิจกรรมตามแบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณนักเรียนได้ทำกิจกรรม  
ต่อไปหรือไม่

| รายการประเมิน                                                       | ใช่ | ไม่ใช่ |
|---------------------------------------------------------------------|-----|--------|
| 1. อ่านบทความทั้งหมดก่อนระบุประเด็นปัญหา                            |     |        |
| 2. พิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล                             |     |        |
| 3. จำแนกข้อมูลที่รวบรวมได้ว่าข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริงหรือความคิดเห็น |     |        |
| 4. พิจารณาทางเลือกในการแก้ปัญหาว่ามีทางใดบ้างโดยพิจารณาจากข้อมูล    |     |        |
| 5. พิจารณาข้อเสนอของคนอื่นว่าขัดแย้งกับข้อมูลที่ปรากฏหรือไม่        |     |        |
| 6. พิจารณาข้อเสนอของคนอื่นว่ามีข้อมูลสนับสนุนหรือไม่                |     |        |
| 7. สรุปโดยพิจารณาจากข้อมูลที่มาจากแหล่งน่าเชื่อถือ                  |     |        |
| 8. สรุปโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริง                                     |     |        |
| 9. รับฟังข้อสรุปและเหตุผลของผู้อื่น                                 |     |        |
| 10. เปรียบเทียบข้อสรุปและเหตุผลของตนเองกับของคนอื่น                 |     |        |

ใช้เวลาในการประเมินประมาณ 5 นาทีนะคะ ....

### เกณฑ์การประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณนี้ เป็นการตรวจสอบการปฏิบัติกิจกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเป็นรายบุคคลจากการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 5 แบบฝึก โดยมุ่งติดตามความก้าวหน้าของการปฏิบัติกิจกรรมการคิดที่ส่งเสริมความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งเมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม ในแบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 5 แบบฝึกแล้ว นักเรียนควรได้ผ่านการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละข้อ อย่างน้อย 3 ใน 5 ครั้ง

**แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (ว 411)**  
**แผนการสอนที่ 6 เรื่อง การวิเคราะห์กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม**  
**เวลา 2 คาบ**

---

**ความคิดรวบยอด**

ปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน เป็นผลมาจากการกระทำของมนุษย์ในหน่วยหรือระบบนั้น ควรมีการศึกษาแนวทางปฏิบัติในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพื่อจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนให้ดีขึ้น

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. บอกแนวทางการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนได้
2. วิเคราะห์กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมอย่างมีวิจารณ์ญาณได้

**กิจกรรมการเรียนรู้การสอน**

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (ประมาณ 10 นาที)
  - 1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนที่สามารถปฏิบัติได้จริงทั้ง 5 ด้าน คือ พลังงาน น้ำ ป่าไม้ ดิน และอากาศที่นักเรียนได้ร่วมกันสรุปไว้ในการวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อม จากการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ
    - 1.2 ให้นักเรียนร่วมกันทบทวนกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ที่นักเรียนได้รับการฝึกจากกิจกรรมที่ผ่านมา
2. ขั้นการสอน (ประมาณ 40 นาที)
  - 2.1 ให้นักเรียนจัดกลุ่มตามความสนใจ กลุ่มละ 3-5 คน จากนั้นร่วมกันศึกษาข้อมูลแนวทางการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และกรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จากใบงานที่ครูแจกให้
  - 2.2 ให้นักเรียนเลือกกรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพียง

1 โครงการที่นักเรียนภายในกลุ่มสนใจร่วมกัน ทำการศึกษาและวิเคราะห์ตามแนวคำถามอย่างมี วิจารณ์ญาณ โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนปริกษา อภิปรายผลการคิดและใช้วิจารณ์ญาณใน การพิจารณาข้อสรุปข้อมูลต่าง ๆ

### 3. ขั้นสรุปและประเมิน (ประมาณ 50 นาที)

3.1 ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายภายในกลุ่มหน้าชั้นเรียน ตามประเด็นคำถามในใบงาน โดยนำเสนอผ่านเครื่องฉายข้ามศีรษะ ซึ่งการนำเสนอนี้ให้ตัวแทน นักเรียนที่เลือกวิเคราะห์กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเรื่องเดียวกันจำนวนมาก ที่สุดนำเสนอเป็นลำดับแรก สำหรับเรื่องที่เลือกจำนวนรองลงมา ให้นำเสนอเป็นลำดับต่อมา เพื่อ ให้นักเรียนและครูอภิปรายและสรุปผลร่วมกัน

3.2 ครูสอบถามนักเรียนว่า นักเรียนแต่ละคนได้ใช้กระบวนการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ ในการวิเคราะห์กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหรือไม่ เพียงใด

### สื่อการเรียนการสอน

- ใบงานที่ 1 แนวทางการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- ใบงานที่ 2 กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- ใบงานที่ 3 การวิเคราะห์กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

### การวัดและประเมินผล

- จากการสังเกตการร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามของนักเรียน
- จากการตรวจใบงานการวิเคราะห์กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

**แนวทางในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม****แนวคิด**

การจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นการจัดทำแผนและลงมือปฏิบัติงาน เพื่อจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม มาแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนหรือท้องถิ่นด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีนั้น จำแนกกลุ่มได้ 4 กลุ่ม โครงการ ดังนี้

1. โครงการสร้างจิตสำนึก และความตระหนัก
2. โครงการเฝ้าระวังและป้องกัน
3. โครงการบำบัดและฟื้นฟู
4. โครงการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติ

**ขอบเขต**

ขอบเขตของแผนการปฏิบัติการเพื่อจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับโรงเรียนหรือท้องถิ่นควรจะครอบคลุมการจัดการสิ่งแวดล้อมในเรื่องสำคัญ ดังนี้คือ

1. คุณภาพน้ำ
2. คุณภาพอากาศและเสียง
3. กากของเสีย
4. วัตถุอันตราย
5. พลังงาน



## แนวทางในการจัดทำโครงการสร้างจิตสำนึกและความตระหนัก

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อเผยแพร่ข่าวสารหรือประชาสัมพันธ์ให้แก่บุคลากรในโรงเรียนหรือท้องถิ่น ให้เกิดความรู้ ความเข้าใจต่อความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนให้บุคลากรในโรงเรียนหรือท้องถิ่นได้มีส่วนร่วมในการดำเนินการตามแนวทางหรือวิธีการแก้ไขปัญหา เพื่อให้การพัฒนาคุณภาพชีวิตมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

2. เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคลากรในโรงเรียนหรือท้องถิ่น ให้มีจิตสำนึก และความตระหนัก ต่อการแก้ไขปัญหาและการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยมีสิ่งบ่งชี้ความสัมฤทธิ์ผล ได้แก่

- การสนใจรับรู้ข่าวสารสิ่งแวดล้อมและมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม
- การประหยัดการใช้ทรัพยากร เช่น น้ำ ไฟฟ้า
- การเลือกใช้ของที่ปลอดภัยต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม
- การไม่ละเมิดกฎหมายและข้อบังคับต่าง ๆ
- การช่วยเหลือ สอดส่อง ไม่ให้เกิดการทำลายสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
- การร่วมกันรักษาสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
- การให้ความร่วมมือในการรักษาความสะอาดของชุมชน
- การปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างให้ผู้อื่นในการรักษาสิ่งแวดล้อม
- การชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติตาม

ตัวอย่างกิจกรรมในการสร้างจิตสำนึกและความตระหนัก

| เครื่องมือ/รูปแบบ                                                                                                                                          | คุณลักษณะสำคัญ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | การดำเนินงานหรือข้อจำกัด                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. การประชาสัมพันธ์</b><br>1.1 การประชุมชี้แจง<br>1.2 ไปสเตอร์ คำขวัญ นิทรรศการ<br>1.3 หอกระจายข่าว<br>1.4 เอกสารแจก (แผ่นพับ ฯลฯ)<br>1.5 วิทยุท้องถิ่น | โดยเจ้าของโครงการต่อ<br>หัวหน้าชั้นเรียนโดยตรง<br>ติดตั้งตามจุดหมายตา<br>แสดงตามบริเวณต่าง ๆ ของ<br>โรงเรียนหรือชุมชนให้เกิด<br>ความเข้าใจและเห็น<br>ความสำคัญของข้อมูล<br>แจ้งข่าวสาร นัดหมาย<br>ขอความร่วมมือ<br>เฉพาะเรื่องใช้ภาษาง่าย ๆ<br>มีรูปภาพประกอบให้<br>เห็นประเด็นสำคัญ<br>ใช้ภาษาท้องถิ่นส่ง<br>ข่าวสาร สปอตโฆษณาสั้น ๆ | จัดเตรียมเนื้อหาข้อมูลของเรื่อง<br>จัดเตรียมเนื้อหาข้อมูลของเรื่อง<br>เสนอเนื้อหา ข้อมูลให้บุคลากร<br>ในโรงเรียน<br>จัดเตรียมเนื้อหา ข้อมูล ฯลฯ เสนอ<br>ประเด็นที่เน้นให้เห็นถึงปัญหา<br>หรือระดมความร่วมมือ<br>จัดเตรียมเนื้อหา ข้อมูล ฯลฯ ให้<br>สอดคล้องกับบุคลากรใน<br>โรงเรียนหรือท้องถิ่น |
| <b>2. การรณรงค์</b>                                                                                                                                        | ใช้สื่อข้างต้นร่วมกันจัด<br>กิจกรรมให้บุคลากรใน<br>โรงเรียนหรือท้องถิ่นมีส่วน<br>ร่วมอย่างใดอย่างหนึ่ง อาทิ :<br>การลดปริมาณขยะ การแยก<br>ประเภทขยะ ประหยัดการใช้<br>น้ำ-ไฟฟ้า ปลุกต้นไม้                                                                                                                                             | ต้องการให้บุคลากรในโรงเรียน<br>หรือท้องถิ่นมีส่วนร่วมไม่เฉพาะแต่<br>ช่วงรณรงค์เท่านั้น ควรหวังผลให้<br>พฤติกรรมนั้น ดำเนินต่อเนื่อง<br>ไปโดยตลอด                                                                                                                                                |

## แนวทางในการจัดทำโครงการเฝ้าระวังและป้องกัน

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อทราบสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน
2. เพื่อทราบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์สิ่งแวดล้อม
3. เพื่อทราบแนวโน้มของอันตรายจากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น
4. เพื่อทราบประสิทธิผลของแผนการป้องกัน/ควบคุมที่ได้ดำเนินการไว้
5. เพื่อให้ได้ฐานข้อมูลที่สำคัญในการวางแผนป้องกันปัญหาต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น

### ลักษณะของโครงการเฝ้าระวังและป้องกัน ได้แก่

1. การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ เช่น น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติต่าง ๆ น้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ สู่สิ่งแวดล้อม เป็นต้น
2. การติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ (ฝุ่นละออง คาร์บอนดำ ฯลฯ) และระดับเสียงในบรรยากาศทั่วไป หรือจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ เช่น สถานประกอบการ และยานพาหนะ เป็นต้น
3. การเฝ้าระวังและป้องกันทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ การสร้างปะการังเทียม การจัดทำแนวเขตป่าไม้ ป่าชายเลน เป็นต้น

## แนวทางในการจัดทำโครงการบำบัดและฟื้นฟู

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดให้มีระบบรวบรวมและบำบัดของเสียรวมภายในโรงเรียน
2. เพื่อให้มีการจัดการมูลฝอยชุมชนให้มีประสิทธิภาพแบบครบวงจรตั้งแต่การเก็บรวบรวม การขนส่ง และการกำจัด
3. เพื่อให้มีการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมโทรมให้กลับฟื้นคืนสู่สภาพเดิมเป็นลำดับ

### ลำดับงานหรือลักษณะโครงการ

1. การจัดทำแผนหลัก
2. การศึกษาความเหมาะสม
3. การออกแบบรายละเอียด
4. การก่อสร้าง
5. การควบคุมงาน

### ตัวอย่างโครงการบำบัดและฟื้นฟู

- โครงการแก้ไขและบำบัดน้ำเสีย
- โครงการแก้ไขปัญหาการกำจัดมูลฝอย

## แนวทางในการจัดทำโครงการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติ

### วัตถุประสงค์

เพื่อมุ่งเน้นการศึกษา สำรวจ และวิเคราะห์พิจารณาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ในการปฏิบัติงานในการแก้ไขหรือป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นในลำดับต่อไปได้อย่างถูกต้อง ตรงประเด็น และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### ลักษณะโครงการ

เป็นโครงการที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติ

### ตัวอย่างโครงการบำบัดและฟื้นฟู

- โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สานรายได้เขียวแกมน้ำเงินปรับสภาพน้ำเสียจากนาทุ่ง
- โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง กระดาษรีไซเคิล

### โครงการหนองสามขางามวิไล

โรงเรียนห้วยตะพานวิทยาคม จ. อำนาจเจริญ

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

#### หลักการและเหตุผล

หนองสามขาเป็นแหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่สุดของอำเภอห้วยตะพาน จังหวัดอำนาจเจริญ แหล่งน้ำนี้อยู่ห่างจากโรงเรียนห้วยตะพานวิทยาคม 2 กิโลเมตร หนองสามขาเป็นแหล่งน้ำที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของประชาชน คือเป็นแหล่งน้ำดิบผลิตน้ำประปา เป็นแหล่งประกอบอาชีพประมง เป็นแหล่งของสัตว์น้ำ และที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ และที่อยู่อาศัยของนกนานาพันธุ์เป็นจำนวนมาก

#### จุดประสงค์

1. เพื่อศึกษาสาเหตุของการเกิดมลภาวะของหนองสามขา
2. เพื่อสำรวจสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่อาศัยอยู่ในหนองสามขา
3. เพื่อสำรวจแนวความคิดของประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณรอบ ๆ หนองสามขาต่อการอนุรักษ์และพัฒนาหนองสามขา

#### แนวความคิดหลัก

หนองสามขาเป็นระบบนิเวศแหล่งน้ำที่สำคัญเพราะเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่คนในชุมชนใช้ประโยชน์ จำเป็นต้องมีการดูแลรักษาและมีการจัดการที่ดีโดยการศึกษาทำความเข้าใจ และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมบริเวณหนองสามขา ตลอดจนรณรงค์ให้ประชาชนเกิดจิตสำนึกที่จะร่วมมือกันอนุรักษ์หนองสามขาไว้ใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

## กิจกรรม

### กิจกรรมที่ 1 สภาพทั่วไปของหนองสามขา

-เดินสำรวจสภาพทั่วไปและสอบถามคนในชุมชนในบริเวณหนองสามขาเกี่ยวกับสภาพปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อ การเกิดมลภาวะของน้ำในหนองสามขาและอภิปราย วิเคราะห์ผลการสำรวจ

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาล้างแ้วลุ่ม จากนั้นศึกษาไป ความรู้เรื่องน้ำเสียและการบำบัดน้ำเสีย

-สัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหาล้างแ้วลุ่มของหนองสามขาจาก นายอำเภอ สุขาภิบาล ผู้อำนวยการโรงพยาบาล ผู้ใหญ่บ้าน เจ้าของฟาร์มเลี้ยงสัตว์ และ ประชาชนทั่วไปตามใบงานบันทึกผลการดำเนินการ

### กิจกรรมที่ 3 สำรวจพืชและสัตว์ในหนองสามขา

-วาดแผนที่บริเวณทั้งหมดของหนองสามขา สำรวจชนิด ปริมาณของพืชน้ำ และนกที่ พบบริเวณหนองสามขา โดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง

### กิจกรรมที่ 4 การแก้ปัญหาล้างแ้วลุ่มของหนองสามขา

-วิเคราะห์ปัญหาและคิดแนวทางแก้ปัญหาล้างแ้วลุ่มของหนองสามขาในรูปแบบโครงการ วิทยาศาสตร์แล้วลงมือปฏิบัติจริง เผยแพร่ผลการปฏิบัติต่อโรงเรียนและชุมชน

## สรุปผลการดำเนินกิจกรรม

ในการสำรวจสิ่งมีชีวิตพวกพืชน้ำ สัตว์น้ำ ในบริเวณหนองสามขา พบว่าพืชน้ำส่วนมาก สามารถใช้เป็นอาหารหรือนำมาทำเครื่องจักสานเป็นรายได้เสริม ซึ่งอยู่ในสภาวะสมดุล มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ยกเว้นบัวหลวงที่เกิดระบาดของหนองโนบัว ส่วนนกที่อาศัยอยู่บริเวณ หนองสามขามีนกประมาณ 8 ชนิด อาจพบมากกว่าปกติในบางฤดูกาล แต่จะมีการล่ามากตาม ไปด้วย เพื่อนำไปเป็นอาหารและจำหน่าย ทำให้นกที่มีปริมาณน้อยสูญไปจากหนองสามขา แต่ พบว่าบริเวณหนองน้ำมีนกชนิดใหม่เข้ามากินทุกปี จากการศึกษาและเผยแพร่ความรู้ที่ได้ต่อ ชุมชนครั้งนี้ทำให้เกิดความเข้าใจ และตระหนักและช่วยกันอนุรักษ์นกแต่ยังคงมีการลักลอบล่า บ้างเล็กน้อย

ในการทำกิจกรรมครั้งนี้ของนักเรียนทำให้เยาวชนในท้องถิ่นทราบและมีความเข้าใจในปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถศึกษาหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น มีการเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาด้วยการทำโครงการเกี่ยวกับการนำขยะมารีไซเคิล การกำจัดกลิ่นเหม็นของขี้หมูจากฟาร์ม การผลิตกระทงลอยด้วยวัสดุที่ย่อยสลายได้ง่าย การควบคุมหนอนใบบัวแบบชีววิธี การหาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแหนแดง เพื่อประโยชน์ในการเพิ่มปุ๋ยในโตรเจนในนาข้าว การเพาะผักกูดน้ำเพื่อใช้เป็นอาหารและเพื่อการค้าในการนำไปประดับตู้ปลา ซึ่งผลในการทำโครงการเหล่านี้ จะได้นำเผยแพร่ในโรงเรียนและชุมชน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหนองสามขาต่อไป

จากการสำรวจแนวคิดของประชาชนต่อการอนุรักษ์ และพัฒนานหนองสามขาประชาชนส่วนใหญ่มองเห็นประโยชน์และตระหนักในคุณค่าของน้ำในหนองสามขาเพื่อผลิตน้ำประปามีความต้องการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ จากหนองสามขาแบบยั่งยืน โดยยินดีจะให้ความร่วมมือโดยมีการเวนคืนที่ดิน เพื่อการพัฒนานหนองสามขาโดยให้ราคาอย่างเสมอภาคต่อไร่ทำให้ได้ข้อมูลต่อหน่วยราชการในการนำไปแก้ไขปัญหาและพัฒนาต่อไป



|                                           |
|-------------------------------------------|
| แบบวิเคราะห์โครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม |
|-------------------------------------------|

1. ชื่อโครงการ.....
2. ชื่อสถาบันการศึกษา/หน่วยงาน.....
3. ประเภทของโครงการ.....
4. ประเด็นปัญหาสำคัญของโครงการนี้ คืออะไร (การกำหนดปัญหา)  
.....  
.....  
.....
5. จุดมุ่งหมายของโครงการนี้เพื่อตอบข้อสงสัยหรือประเด็นปัญหาใด (การรวบรวมข้อมูล)  
.....  
.....  
.....  
.....
6. เป้าหมายสำคัญของโครงการนี้ คืออะไร (การรวบรวมข้อมูล)  
.....  
.....  
.....  
.....
7. ข้อมูลที่จำเป็นในการทำโครงการนี้ มีข้อมูลใดบ้าง (การรวบรวมข้อมูล)  
.....  
.....  
.....  
.....

8. หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม ควรใช้วิธีการใดในการรวบรวมข้อมูลให้ได้ข้อมูลที่ตรงประเด็น (การรวบรวมข้อมูล)

.....

.....

.....

9. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องสามารถรวบรวมได้จากแหล่งข้อมูลใดบ้าง (การจัดระบบข้อมูล)

.....

.....

.....

10. ข้อมูลที่รวบรวมได้นั้นมีข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง กับข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นบ้างหรือไม่ และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงหรือความคิดเห็นนั้นทำได้อย่างไร (การจัดระบบข้อมูล)

.....

.....

.....

.....

11. แนวทางที่ใช้ในการแก้ไขประเด็นปัญหานี้คืออะไร (การตั้งสมมติฐาน)

.....

.....

.....

12. จากการสรุปผลการดำเนินกิจกรรมในโครงการนี้มีการสรุปได้ตรงประเด็นปัญหาอย่างสมเหตุสมผลหรือไม่ อย่างไร (การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล)

.....

.....

.....

.....

13. มีการใช้เหตุผลหรือข้อมูลหรือหลักฐานอะไรบ้างในการสรุปผลการดำเนินกิจกรรมในครั้งนี้ (การประเมินการสรุปอ้างอิง)

.....

.....

.....

.....

14. จากการศึกษา และวิเคราะห์โครงการเรื่องนี้ นักเรียนมีแนวความคิดที่จะปรับปรุง เพิ่มเติม หรือขยายวิธีการศึกษา เพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนหรือท้องถิ่นของนักเรียนอย่างไร (การประเมินการสรุปอ้างอิง)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (ว 411)**  
**แผนการสอนที่ 7 เรื่อง การเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม**  
**เวลา 3 คาบ**

---

**ความคิดรวบยอด**

การจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ควรมีการวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงของปัญหาและวางแผนการปฏิบัติงาน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีในโรงเรียน

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

เขียนเค้าโครงการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ได้เลือกศึกษาและวิเคราะห์ไว้ได้

**กิจกรรมการเรียนรู้การสอน**

**1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (ประมาณ 10 นาที)**

1.1 ครูทบทวนแนวความคิดของนักเรียนที่จะปรับปรุง เพิ่มเติม หรือขยายวิธีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนจากการวิเคราะห์กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

1.2 ให้นักเรียนร่วมกันทบทวนกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

**2. ขั้นการสอน (ประมาณ 90 นาที)**

ให้นักเรียนจัดกลุ่มเดิม กลุ่มละ 3-5 คน ศึกษาใบงานแนะนำการเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และร่วมกันวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามใบงานที่ครูแจกให้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ปรึกษาหารือ และคิดระบุปัญหา วางแผนกันอย่างอิสระ นอกจากนี้ครูควรเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ แนะนำแหล่งข้อมูล วิธีการรวบรวมข้อมูลแก่นักเรียน

### 3. ขั้นสรุปและประเมิน (ประมาณ 50 นาที)

3.1 ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของกลุ่มตนเองต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน โดยนำเสนอผ่านเครื่องฉายข้ามศีรษะ เพื่อให้นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายให้ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ที่กลุ่มจะรับมาปรับปรุงแก้ไข

3.2 ครูตรวจสอบความเป็นไปได้ในการดำเนินการโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม และทำหน้าที่ให้คำปรึกษา

#### สื่อการเรียนการสอน

- ใบงานที่ 4 แนะนำการเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- ใบงานที่ 5 การเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

#### การวัดและประเมินผล

- จากการสังเกตการร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามของนักเรียน
- จากการตรวจใบงานการเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

### แนะนำการเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

#### หลักการและเหตุผล

เป็นการบรรยายถึงสถานการณ์ของสิ่งแวดล้อมในชุมชน ระบุปัญหา และสาเหตุของสิ่งแวดล้อมที่กำลังเผชิญอยู่ให้ชัดเจนในแต่ละประเภท เช่น ปัญหาน้ำเน่าเสีย ปัญหาขยะมูลฝอย และสิ่งปฏิกูล ปัญหามลพิษทางอากาศและเสียง เป็นต้น อาจแสดงข้อมูลที่เป็นตัวเลขประกอบการบรรยายสภาพของปัญหา รวมทั้งแนวโน้มของผลกระทบของปัญหาว่าจะมีความรุนแรงระดับใดหากไม่ได้รับการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น

#### วัตถุประสงค์

กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของแผนปฏิบัติการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในแต่ละโรงเรียนหรือชุมชน

#### ประเด็นปัญหา

ระบุประเด็นปัญหาที่นักเรียนตัดสินใจทำโครงการ

#### เป้าหมายของแผนปฏิบัติงาน

ให้กำหนดเป้าหมายของการดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการว่า สามารถดำเนินการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม หรือลดปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชน

#### การดำเนินการแก้ไขปัญหาสีสิ่งแวดล้อม

1. แนวทางในการแก้ไขปัญหาสีสิ่งแวดล้อม จะต้องบรรยายละเอียดอย่างเพียงพอที่จะชี้ให้เห็นว่า จะมีวิธีการใดบ้างที่จะนำมาปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาสีสิ่งแวดล้อม โดยลักษณะของแนวทางควรเป็นดังนี้

1.1 เป็นแนวทางที่สามารถแก้ไขปัญหาสีที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- 1.2 เป็นแนวทางที่สามารถนำมาปฏิบัติได้โดยทันที
- 1.3 แนวทางในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
- 1.4 ทุกคนควรมีส่วนร่วมในการดำเนินการ และเป็นประโยชน์ต่อชุมชนโดยรวม
- 1.5 แผนงานควรมีการจัดการที่เป็นระบบและมีความต่อเนื่อง

2. แผนการปฏิบัติงานควรสอดคล้องกับแนวโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 4 กลุ่มโครงการ ได้แก่ โครงการสร้างจิตสำนึกและความตระหนัก โครงการเฝ้าระวังและป้องกัน โครงการบำบัดและฟื้นฟู และโครงการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติ นอกจากนี้ควรจะต้องสอดคล้องกับสภาพปัญหาในโรงเรียนหรือชุมชนของนักเรียน

#### งบประมาณ/การบริหารโครงการ

ระบุให้ชัดเจนว่าได้งบประมาณมาจากแหล่งใด จำนวนเท่าไร

#### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลที่นักเรียนและโรงเรียนจะได้รับโดยตรง
2. ผลที่จะได้รับในระดับบุคคล
3. ผลที่จะได้รับในระดับท้องถิ่น

**แบบการเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม**

ชื่อโครงการ.....

รายชื่อกลุ่มนักเรียนที่ทำโครงการ

.....

.....

.....

.....

.....

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

**หลักการและเหตุผล**

1. นักเรียนคิดว่า สภาพปัจจุบันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนมีอะไรบ้าง (สามารถระบุได้มากกว่า 1 ปัญหา) (การกำหนดปัญหา)

.....

.....

.....

2. ประเด็นปัญหาที่สำคัญอันดับแรกๆ ที่ควรได้รับการแก้ไข คืออะไร (การกำหนดปัญหา)

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าปัญหานี้ มีสาเหตุมาจากอะไร (สามารถระบุสาเหตุได้มากกว่า 1 ข้อ) (การรวบรวมข้อมูล)

.....

.....

.....



4. นักเรียนมีข้อมูลอะไรบ้างที่สอดคล้องหรือสนับสนุน หรือแสดงให้เห็นว่าประเด็นปัญหานั้นสมควรได้รับการแก้ไข (การรวบรวมข้อมูล)

.....

.....

5. นักเรียนจะมีแนวทางใดในการแก้ปัญหานั้นได้อย่างเหมาะสม (การตั้งสมมติฐาน)

.....

.....

#### วัตถุประสงค์

ในการจัดทำโครงการนี้ นักเรียนมีจุดมุ่งหมายในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนอย่างไร

.....

.....

#### เป้าหมายของแผนปฏิบัติงาน

ในการดำเนินการจัดทำโครงการนี้ นักเรียนมีเป้าหมายว่าจะสามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในโรงเรียนอย่างไร (การตั้งสมมติฐาน)

.....

.....

#### การดำเนินการ

1. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทำโครงการนี้ ควรมีข้อมูลใดบ้าง (การรวบรวมข้อมูล)

.....

.....

2. นักเรียนจะเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นได้โดยวิธีการใด (การรวบรวมข้อมูล)

.....

.....

.....

3. ในการเก็บรวบรวมข้อมูล นักเรียนจะใช้วัสดุ-อุปกรณ์ใดบ้าง (การรวบรวมข้อมูล)

.....

.....

4. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องสามารถรวบรวมได้จากแหล่งข้อมูลใดบ้าง จึงจะได้ข้อมูลที่ตรงประเด็น (การจัดระบบข้อมูล)

.....

.....

5. นักเรียนมีการวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไร (การจัดระบบข้อมูล)

| วัน เดือน ปี | การปฏิบัติกิจกรรม | แหล่งข้อมูล |
|--------------|-------------------|-------------|
|              |                   |             |
|              |                   |             |
|              |                   |             |
|              |                   |             |
|              |                   |             |
|              |                   |             |
|              |                   |             |
|              |                   |             |
|              |                   |             |
|              |                   |             |
|              |                   |             |
|              |                   |             |
|              |                   |             |

6. นักเรียนจะออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลอย่างไร จึงจะเข้าใจง่ายที่สุด (การจัดระบบข้อมูล)

.....

.....

### งบประมาณ

นักเรียนประมาณงบประมาณที่ใช้ในการจัดทำโครงการนี้ไว้เท่าไร และมีการจัดหางบประมาณมา  
โดยวิธีการใด

.....

.....

### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนคิดว่า ถ้ามีการดำเนินการตามโครงการนี้แล้ว ผลที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการส่งเสริมและ  
รักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนจะเป็นอย่างไร (การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล)

.....

.....

2. นักเรียนพิจารณาข้อมูลหรือหลักฐานใด ในการคาดผลที่เกิดขึ้น เมื่อมีการดำเนินการตาม  
โครงการนี้ (การประเมินการสรุปอ้างอิง)

.....

.....

### เอกสารอ้างอิง

.....

.....

.....

**ภาคผนวก ข**  
**ตัวอย่างแผนการสอนตามคู่มือครู**

**แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (ว 411)**

**แผนการสอนที่ 1 เรื่อง มนุษย์กับการใช้พลังงานไฟฟ้า เวลา 2 คาบ**

**ความคิดรวบยอด**

ความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่การผลิตกระแสไฟฟ้ามีปริมาณต่ำกว่าความต้องการใช้มาก ดังนั้นควรช่วยกันหาแนวทางในการใช้ไฟฟ้าอย่างคุ้มค่าให้มากขึ้น

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. อธิบายความสำคัญของพลังงานไฟฟ้าที่มีต่อการดำรงชีวิตได้
2. ระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และบอกผลกระทบที่เกิดจากปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าที่มีต่อมนุษย์ได้
3. เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาพลังงานไฟฟ้าในห้องถิ่นได้

**กิจกรรมการเรียนรู้การสอน**

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (ประมาณ 10 นาที)
  - 1.1 ครูนำเสนอเกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์มีผลอย่างมากต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้ปริมาณความต้องการปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีส่งผลให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกนำมาใช้ได้โดยง่าย
  - 1.2 ครูแนะนำกระบวนการเรียนว่าในกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้พิจารณาข้อมูลและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มย่อย เพื่อวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมใน 5 ด้าน คือ พลังงาน น้ำ ป่าไม้ ดิน และอากาศ จากใบงานที่ครูแจกให้ รวมทั้งศึกษาค้นคว้า หาความรู้เพิ่มเติมจากเอกสารสำหรับนักเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม แล้วนำผลการอภิปรายมาสรุปร่วมกันใน

ชั้นเรียน นำไปสู่การคิดวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในกิจกรรมต่อไป

1.3 ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้มาจากทรัพยากรที่เป็นแหล่งพลังงาน ซึ่งมีจำนวนจำกัด ทำอย่างไรนักเรียนจึงจะมีพลังงานไฟฟ้าไว้ใช้ประโยชน์ตลอดไป จากนั้นครูแจกใบงานที่ 1/1 และใบงานที่ 1/2 ให้กับนักเรียนทุกคน

## 2. ขั้นการสอน (ประมาณ 50 นาที)

ครูให้นักเรียนจัดกลุ่ม 4-5 คน โดยเวียนตามเลขที่ ศึกษาข้อมูลแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้าของไทย ตามใบงานที่ 1/1 จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม ตามประเด็นการอภิปรายในใบงานที่ 1/2 โดยขณะปฏิบัติกิจกรรม ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ ชี้แนะ ให้กับนักเรียน กรณีนักเรียนไม่เข้าใจในประเด็นของคำถาม นอกจากนี้ครูยังช่วยกระตุ้นเตือนให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมภายในเวลาที่กำหนด

## 3. ขั้นสรุปและประเมิน (ประมาณ 40 นาที)

3.1 ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายภายในกลุ่มหน้าชั้นเรียนตามประเด็นคำถามในใบงานที่ 1/2 โดยนำเสนอผ่านเครื่องฉายข้ามศีรษะ เพื่อให้ นักเรียนและครู อภิปรายและสรุปผลร่วมกัน

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงการทำงานภายในกลุ่มเกี่ยวกับการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม วิธีการแลกเปลี่ยนผลการคิดกับสมาชิกภายในกลุ่ม การพิจารณาข้อเสนอแนะและเหตุผลของผู้อื่น แล้วสรุปเป็นข้อเสนอแนะ นำไปปรับปรุงการทำงานภายในกลุ่มครั้งต่อไป

## สื่อการเรียนการสอน

- ใบงานที่ 1/1 และใบงานที่ 1/2
- เอกสารสำหรับนักเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- แผ่นใส, ปากกาเขียนแผ่นใส

## การวัดและประเมินผล

- จากการสังเกตการร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามของนักเรียน
- จากการตรวจใบงานที่ 1/2 ของนักเรียน

## ข้อมูลแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้าของประชากรไทย

## ตารางแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้าของประชากรไทย ปี พ.ศ. 2529-2538

| ปี   | ความต้องการใช้ไฟฟ้ารวมทั้งสิ้น<br>(ล้านกิโลวัตต์/ชั่วโมง) | เขต<br>นครหลวง* | เขตภูมิภาค** |                       |          |         |
|------|-----------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----------------------|----------|---------|
|      |                                                           |                 | ภาคเหนือ     | ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | ภาคกลาง  | ภาคใต้  |
| 2529 | 22,034.4                                                  | 10,968.9        | 1,719.0      | 1,712.6               | 6,242.8  | 1,391.1 |
| 2530 | 24,894.2                                                  | 12,464.0        | 1,948.8      | 1,889.7               | 6,939.8  | 1,651.9 |
| 2531 | 28,252.7                                                  | 13,946.5        | 2,115.9      | 2,109.2               | 8,202.3  | 1,878.5 |
| 2532 | 32,833.8                                                  | 15,828.6        | 2,378.9      | 2,388.5               | 10,064.5 | 2,173.3 |
| 2533 | 38,342.2                                                  | 18,285.7        | 2,708.6      | 2,678.5               | 12,104.3 | 2,565.1 |
| 2534 | 43,397.6                                                  | 20,278.7        | 3,080.7      | 3,009.5               | 14,052.1 | 2,976.6 |
| 2535 | 49,303.7                                                  | 22,306.2        | 3,526.3      | 3,450.9               | 16,539.2 | 3,481.1 |
| 2536 | 56,279.4                                                  | 24,469.7        | 4,145.3      | 4,136.8               | 19,600.8 | 3,927.8 |
| 2537 | 62,510.4                                                  | 27,030.5        | 4,460.9      | 4,426.6               | 22,267.7 | 4,324.7 |
| 2538 | 71,224.9                                                  | 29,781.0        | 4,953.4      | 5,077.5               | 26,412.8 | 5,000.2 |

\* เขตนครหลวงพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ

\*\* เขตภูมิภาคคือพื้นที่ที่เหลือทั้งหมดของประเทศ

## ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

| ฉบับที่ | ระหว่างปี พ.ศ. | ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น<br>ปีละประมาณ (เมกะวัตต์) | เฉลี่ยร้อยละต่อปี |
|---------|----------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|
| 7       | 2535-2539      | 1,000                                                         | 10.3              |
| 8       | 2540-2544      | 1,200                                                         | 7.8               |
| 9       | 2545-2549      | 1,270                                                         | 5.9               |

ที่มา : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ชื่อ.....นามสกุล.....  
 กลุ่มที่.....ชั้น.....

ประเด็นการอภิปราย

- ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้ามีแนวโน้มเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

- ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงขึ้น

.....

.....

.....

- แหล่งพลังงานที่นำมาใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยมาจากแหล่งใดบ้าง ปริมาณของแหล่งพลังงานที่นำมาผลิตกระแสไฟฟ้านั้นมีปริมาณที่จะใช้ได้อย่างเพียงพอตามความต้องการหรือไม่

.....

.....

.....

พลังงาน เหลือเพียงน้อยนิด  
 โปรดติดช่วยกันประหยัด

- ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้แหล่งพลังงานต่าง ๆ ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า

.....

.....

.....

.....

- แนวทางในการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างคุ้มค่าและเป็นการประหยัดแหล่งพลังงานจากทรัพยากรธรรมชาติ

.....

.....

.....

.....

### สรุปผลการอภิปราย

.....

.....

.....

.....

.....

ใช้เวลาศึกษาใบงานที่ 1/1 และร่วมกันอภิปราย  
ตามใบงานที่ 1/2 ประมาณ 50 นาที นะจ๊ะ...





**แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (ว 411)**  
**แผนการสอนที่ 6 เรื่อง การวิเคราะห์กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม**  
**เวลา 2 คาบ**

---

**ความคิดรวบยอด**

การวิเคราะห์กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นการศึกษาตัวอย่างการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้แนวทางในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. บอกแนวทางการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนได้
2. วิเคราะห์กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมอย่างมีวิจารณ์ญาณได้

**กิจกรรมการเรียนการสอน**

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (ประมาณ 10 นาที)

ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนที่สามารถปฏิบัติได้จริงทั้ง 5 ด้าน คือ พลังงาน น้ำ ป่าไม้ ดินและอากาศ ที่นักเรียนได้ร่วมกันสรุปไว้ในกรณีศึกษาปัญหาสิ่งแวดล้อม จากการใช้ใบงานในกิจกรรมที่ผ่านมา

2. ขั้นการสอน (ประมาณ 40 นาที)

2.1 ให้นักเรียนจัดกลุ่มตามความสนใจ กลุ่มละ 3-5 คน จากนั้นร่วมกันศึกษาข้อมูลแนวทางการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และกรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จากใบงานที่ครูแจกให้

2.2 ให้นักเรียนเลือกกรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพียง 1 โครงการที่นักเรียนภายในกลุ่มสนใจร่วมกัน ทำการศึกษาและวิเคราะห์ตามแนวคำถาม โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนปรึกษาหารือ อภิปรายผลการคิดและพิจารณาผลสรุปข้อมูลต่าง ๆ

### 3. ขั้นสรุปและประเมิน (ประมาณ 50 นาที)

ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายภายในกลุ่มหน้าชั้นเรียนตามประเด็นคำถามในใบงาน โดยนำเสนอผ่านเครื่องฉายข้ามศีรษะ ซึ่งการนำเสนอนี้ให้ตัวแทนนักเรียนที่เลือกวิเคราะห์กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเรื่องเดียวกันจำนวนมากที่สุดนำเสนอเป็นลำดับแรก สำหรับเรื่องที่เลือกจำนวนรองลงมา ให้นำเสนอเป็นลำดับต่อมา เพื่อให้ให้นักเรียนและครูอภิปรายและสรุปผลร่วมกัน

#### สื่อการเรียนการสอน

- ใบงานที่ 6/1 แนวทางการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- ใบงานที่ 6/2 กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- ใบงานที่ 6/3 การวิเคราะห์กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

#### การวัดและประเมินผล

- จากการสังเกตการร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามของนักเรียน
- จากการตรวจใบงานการวิเคราะห์กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

**แนวทางในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม****แนวคิด**

การจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นการจัดทำแผนและลงมือปฏิบัติงาน เพื่อจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม มาแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนหรือท้องถิ่นด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีนั้น จำแนกกลุ่มได้ 4 กลุ่ม โครงการ ดังนี้

1. โครงการสร้างจิตสำนึก และความตระหนัก
2. โครงการเฝ้าระวังและป้องกัน
3. โครงการบำบัดและฟื้นฟู
4. โครงการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติ

**ขอบเขต**

ขอบเขตของแผนการปฏิบัติการเพื่อจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับโรงเรียนหรือท้องถิ่นควรจะครอบคลุมการจัดการสิ่งแวดล้อมในเรื่องสำคัญ ดังนี้คือ

1. คุณภาพน้ำ
2. คุณภาพอากาศและเสียง
3. กากของเสีย
4. วัตถุอันตราย
5. พลังงาน

## แนวทางในการจัดทำโครงการสร้างจิตสำนึกและความตระหนัก

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อเผยแพร่ข่าวสารหรือประชาสัมพันธ์ให้แก่บุคลากรในโรงเรียนหรือท้องถิ่น ให้เกิดความรู้ ความเข้าใจต่อความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนให้บุคลากรในโรงเรียนหรือท้องถิ่นได้มีส่วนร่วมในการดำเนินการตามแนวทางหรือวิธีการแก้ไขปัญหา เพื่อให้การพัฒนาคุณภาพชีวิตมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

2. เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคลากรในโรงเรียนหรือท้องถิ่น ให้มีจิตสำนึก และความตระหนัก ต่อการแก้ไขปัญหาและการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยมีสิ่งบ่งชี้ความสัมฤทธิ์ผล ได้แก่

- การสนใจรับรู้ข่าวสารสิ่งแวดล้อมและมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม
- การประหยัดการใช้ทรัพยากร เช่น น้ำ ไฟฟ้า
- การเลือกใช้ของที่ปลอดภัยต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม
- การไม่ละเมิดกฎหมายและข้อบังคับต่าง ๆ
- การช่วยเหลือ สอดส่อง ไม่ให้เกิดการทำลายสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
- การร่วมกันรักษาสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
- การให้ความร่วมมือในการรักษาความสะอาดของชุมชน
- การปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างให้ผู้อื่นในการรักษาสิ่งแวดล้อม
- การชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติตาม

## ตัวอย่างกิจกรรมในการสร้างจิตสำนึกและความตระหนัก

| เครื่องมือ/รูปแบบ                                                                                                                                          | คุณลักษณะสำคัญ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | การดำเนินงานหรือข้อจำกัด                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. การประชาสัมพันธ์</b><br>1.1 การประชุมชี้แจง<br>1.2 ไปสเตอร์ คำขวัญ นิทรรศการ<br>1.3 หอกระจายข่าว<br>1.4 เอกสารแจก (แผ่นพับ ฯลฯ)<br>1.5 วิทยุท้องถิ่น | โดยเจ้าของโครงการต่อ<br>หัวหน้าชั้นเรียนโดยตรง<br>ติดตั้งตามจุดหมายตา<br>แสดงตามบริเวณต่าง ๆ ของ<br>โรงเรียนหรือชุมชนให้เกิด<br>ความเข้าใจและเห็น<br>ความสำคัญของข้อมูล<br>แจ้งข่าวสาร นัดหมาย<br>ขอความร่วมมือ<br>เฉพาะเรื่องใช้ภาษาง่าย ๆ<br>มีรูปภาพประกอบให้<br>เห็นประเด็นสำคัญ<br>ใช้ภาษาท้องถิ่นส่ง<br>ข่าวสาร สปอตโฆษณาสั้น ๆ | จัดเตรียมเนื้อหาข้อมูลของเรื่อง<br>จัดเตรียมเนื้อหาข้อมูลของเรื่อง<br>เสนอเนื้อหา ข้อมูลให้บุคลากร<br>ในโรงเรียน<br>จัดเตรียมเนื้อหา ข้อมูล ฯลฯ เสนอ<br>ประเด็นที่เน้นให้เห็นถึงปัญหา<br>หรือระดมความร่วมมือ<br>จัดเตรียมเนื้อหา ข้อมูล ฯลฯ ให้<br>สอดคล้องกับบุคลากรใน<br>โรงเรียนหรือท้องถิ่น |
| <b>2. การรณรงค์</b>                                                                                                                                        | ใช้สื่อข้างต้นร่วมกันจัด<br>กิจกรรมให้บุคลากรใน<br>โรงเรียนหรือท้องถิ่นมีส่วน<br>ร่วมอย่างใดอย่างหนึ่ง อาทิ :<br>การลดปริมาณขยะ การแยก<br>ประเภทขยะ ประหยัดการใช้<br>น้ำ-ไฟฟ้า ปลุกต้นไม้                                                                                                                                             | ต้องการให้บุคลากรในโรงเรียน<br>หรือท้องถิ่นมีส่วนร่วมไม่เฉพาะแต่<br>ช่วงรณรงค์เท่านั้น ควรหวังผลให้<br>พฤติกรรมนั้น ดำเนินต่อเนื่อง<br>ไปโดยตลอด                                                                                                                                                |

## แนวทางในการจัดทำโครงการเฝ้าระวังและป้องกัน

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อทราบสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน
2. เพื่อทราบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์สิ่งแวดล้อม
3. เพื่อทราบแนวโน้มของอันตรายจากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น
4. เพื่อทราบประสิทธิผลของแผนการป้องกัน/ควบคุมที่ได้ดำเนินการไว้
5. เพื่อให้ได้ฐานข้อมูลที่จำเป็นในการวางแผนป้องกันปัญหาต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น

### ลักษณะของโครงการเฝ้าระวังและป้องกัน ได้แก่

1. การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ เช่น น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติต่าง ๆ น้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ สู่สิ่งแวดล้อม เป็นต้น
2. การติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ (ฝุ่นละออง คาร์บอนดำ ฯลฯ) และระดับเสียงในบรรยากาศทั่วไป หรือจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ เช่น สถานประกอบการ และยานพาหนะ เป็นต้น
3. การเฝ้าระวังและป้องกันทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ การสร้างปะการังเทียม การจัดทำแนวเขตป่าไม้ ป่าชายเลน เป็นต้น

## แนวทางในการจัดทำโครงการบำบัดและฟื้นฟู

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดให้มีระบบรวบรวมและบำบัดของเสียรวมภายในโรงเรียน
2. เพื่อให้มีการจัดการมูลฝอยชุมชนให้มีประสิทธิภาพแบบครบวงจรตั้งแต่การ

เก็บรวบรวม การขนส่ง และการกำจัด

3. เพื่อให้มีการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมโทรมให้กลับฟื้นคืนสู่สภาพเดิมเป็น

ลำดับ

### ลำดับงานหรือลักษณะโครงการ

1. การจัดทำแผนหลัก
2. การศึกษาความเหมาะสม
3. การออกแบบรายละเอียด
4. การก่อสร้าง
5. การควบคุมงาน

### ตัวอย่างโครงการบำบัดและฟื้นฟู

- โครงการแก้ไขและบำบัดน้ำเสีย
- โครงการแก้ไขปัญหากำจัดมูลฝอย

## แนวทางในการจัดทำโครงการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติ

### วัตถุประสงค์

เพื่อมุ่งเน้นการศึกษา สำรวจ และวิเคราะห์พิจารณาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ในการปฏิบัติงานในการแก้ไขหรือป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นในลำดับต่อไปได้อย่างถูกต้อง ตรงประเด็น และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### ลักษณะโครงการ

เป็นโครงการที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติ

### ตัวอย่างโครงการบำบัดและฟื้นฟู

- โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สหรัยสี่เขียวแกมน้ำเงินปรับสภาพน้ำเสียจากนาทุ่ง
- โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง กระดาษรีไซเคิล



**โครงการอนุรักษ์ค่างดำเขาพลู**

โรงเรียนบ้านบางสน(พิพิธราษฎร์บำรุง) จ.ชุมพร

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

**หลักการและเหตุผล**

เขาพลูเป็นเทือกเขาหินปูนที่มีป่าดงดิบปกคลุม ประกอบด้วยหุบเขา หลีสผาและถ้ำมากมาย เป็นภูเขาที่ล้อมรอบด้วยบ้านเรือน วัด สวนยางพาราและไม้ผล อยู่ห่างจากโรงเรียนบ้านบางสนฯ ประมาณ 800 เมตร เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของค่างแว่น หรือค่างหัวหงอก จำนวน 3-4 คู่ ค่างเหล่านี้มีปริมาณลดลงทุกปีเนื่องจากขาดผู้ดูแลและคุ้มครอง ทำให้ถูกจับไปบริโภคและขายเป็นสินค้า เพื่อเป็นการคุ้มครองค่างกลุ่มนี้ให้สูญพันธุ์ โรงเรียนบ้านบางสนฯ จึงจัดทำโครงการอนุรักษ์ค่างดำเขาพลูขึ้น

**จุดประสงค์**

1. ศึกษาลักษณะรูปร่างและพฤติกรรมการดำรงชีวิต การกินอาหาร และการอยู่ร่วมกันเป็นสัตว์สังคมของค่างแว่น
2. ปลุกจิตสำนึกแก่นักเรียนและชาวบ้านในเขตหมู่บ้านชุมโคและพื้นที่ใกล้เคียงให้ตระหนักในความสำคัญของค่างแว่น
3. เพื่อให้หน่วยงานของรัฐ เอกชน และสื่อมวลชน ให้ความร่วมมือและเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์ค่าง
4. เพื่อเป็นแหล่งศึกษาพันธุ์ค่างในสภาพธรรมชาติและเป็นแหล่งท่องเที่ยวในอนาคต

## แนวความคิดหลัก

ค่างแว่นเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในป่าเขตร้อนมีความสำคัญในระบบนิเวศป่าไม้ช่วยให้มีการกระจายพันธุ์พืชในป่า ปัจจุบันค่างมีจำนวนลดลง เนื่องจากการล่าไปขายเป็นสัตว์เลี้ยงและเป็นอาหาร ประกอบกับการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ค่างแว่นไม่มีที่อยู่อาศัย การอนุรักษ์ค่างแว่นทำได้โดยให้นักเรียนศึกษาพฤติกรรมที่ถ้ำเขาพลูของค่างแว่นอย่างใกล้ชิดพร้อมทั้งศึกษาชีวิตความเป็นอยู่ทั่วไป จากของจริงและเอกสารเรื่องค่างแว่น ช่วยกันคิดหาแนวทางหรือวิธีที่จะรักษาชีวิตและขยายพันธุ์ค่างแว่น

## กิจกรรม

### กิจกรรมที่ 1 ศึกษาชีวิตและพฤติกรรมของค่างแว่น

ศึกษาลักษณะรูปร่าง สภาพแวดล้อมที่เป็นถิ่นที่อยู่อาศัย การกินอาหาร การสืบพันธุ์ จำนวนประชากรของค่างแว่น และศึกษาระบบการอยู่ร่วมกันในสังคมของค่างแว่น

### กิจกรรมที่ 2 ตั้งชมรมอนุรักษ์ค่างแว่นถ้ำเขาพลู

จัดตั้งชมรมอนุรักษ์ค่างแว่นถ้ำเขาพลู ประกอบด้วยสมาชิกเริ่มต้นจำนวน 208 คน เพื่อทำกิจกรรมอนุรักษ์ค่าง ดังนี้

- สร้างแหล่งที่อยู่ปลอดภัยให้ค่างแว่นเพื่อป้องกันการถูกลักลอบจับค่างแว่น
- ปรับปรุงพื้นที่และสภาพแวดล้อมบริเวณถ้ำเขาพลูให้เป็นไปตามสภาพธรรมชาติที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของค่างแว่น

-ประชาสัมพันธ์เชิญชวนชาวบ้านในหมู่บ้านและพื้นที่ใกล้เคียงร่วมกันพัฒนาแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของค่างแว่น

-ประสานความร่วมมือระหว่างโรงเรียนกับบุคคล และหน่วยงานของรัฐในท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง เช่น เจ้าหน้าที่ป่าไม้ สำนักงานที่ดิน กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน นายอำเภอและสื่อมวลชน เพื่อร่วมกันสนับสนุนกิจกรรมฟื้นฟู และจัดการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ค่างแว่น

-จัดทำแผนพับประชาสัมพันธ์เผยแพร่กิจกรรมของชมรมอนุรักษ์ค่างแว่น เพื่อขยายผลการอนุรักษ์ค่างแว่นในท้องถิ่น

-จัดบริเวณถ้ำเขาพลูเป็นแหล่งศึกษาค่างแว่น และเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางด้านสิ่งแวดล้อม

### สรุปผลการดำเนินงานกิจกรรม

นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปร่าง ลักษณะ ถิ่นที่อยู่อาศัย การกินอาหาร พฤติกรรมทางสังคมของค้างแวน เผยแพร่ความสำคัญของค้างแวน โดยจัดตั้งชมรมอนุรักษ์ ค้างแวน และจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้เรื่องค้างแวน รวมถึงได้เชิญชวนหน่วยงานของรัฐ ประชาชนในท้องถิ่นให้มีส่วนร่วมกันพัฒนา และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมบริเวณถ้ำเขาพลูและร่วมกัน ฝักระวังอนุรักษ์ค้างแวน

|                                           |
|-------------------------------------------|
| แบบวิเคราะห์โครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม |
|-------------------------------------------|

1. ชื่อโครงการ.....
2. ชื่อสถาบันการศึกษา/หน่วยงาน.....
3. ประเภทของโครงการ.....
4. ประเด็นปัญหาสำคัญของโครงการนี้ คืออะไร  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....
5. สาเหตุของปัญหานี้ คืออะไร  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....
6. จุดมุ่งหมายของโครงการนี้เพื่อตอบสนองสังสัยหรือประเด็นปัญหาใด  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....
7. เป้าหมายสำคัญของโครงการนี้ คืออะไร  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

8. แนวทางที่ใช้ในการแก้ไขประเด็นปัญหานี้คืออะไร

.....

.....

.....

.....

9. วิธีดำเนินการตามโครงการนี้ทำอย่างไร

.....

.....

.....

.....

10. สรุปผลการดำเนินกิจกรรมในโครงการนี้สามารถแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

.....

11. จากการศึกษา และวิเคราะห์โครงการเรื่องนี้ นักเรียนมีแนวความคิดที่จะปรับปรุง เพิ่มเติม หรือขยายวิธีการศึกษา เพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

**แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (ว 411)**  
**แผนการสอนที่ 7 เรื่อง การเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม**  
**เวลา 3 คาบ**

---

**ความคิดรวบยอด**

การทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียน จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์และวางแผนการปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์นั้น

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

เขียนเค้าโครงการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ได้เลือกศึกษาและวิเคราะห์ไว้ได้

**กิจกรรมการเรียนรู้การสอน**

**1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (ประมาณ 10 นาที)**

ครูทบทวนแนวความคิดของนักเรียนที่จะปรับปรุง เพิ่มเติม หรือขยายวิธีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนจากการวิเคราะห์กรณีตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

**2. ขั้นการสอน (ประมาณ 90 นาที)**

ให้นักเรียนจัดกลุ่มเดิม กลุ่มละ 3-5 คน ร่วมกันวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ตามใบงานที่ครูแจกให้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ปรึกษาหารือและคิดระบุนปัญหา วางแผนกันอย่างอิสระ นอกจากนี้ครูควรเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ แนะนำแหล่งข้อมูล วิธีการรวบรวมข้อมูลแก่นักเรียน

**3. ขั้นสรุปและประเมิน (ประมาณ 50 นาที)**

3.1 ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของกลุ่มตนเองต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน โดยนำเสนอผ่านเครื่องฉายข้ามศีรษะ เพื่อให้นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายให้ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ที่กลุ่มจะรับมาปรับปรุงแก้ไข

3.2 ครูตรวจสอบความเป็นไปได้ในการดำเนินการโครงการวิทยาศาสตร์  
สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม และทำหน้าที่ให้คำปรึกษา

#### สื่อการเรียนการสอน

- ใบงานที่ 7/1 แนะนำการเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- ใบงานที่ 7/2 การเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

#### การวัดและประเมินผล

- จากการสังเกตการร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามของนักเรียน
- จากการตรวจใบงานการเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

### แนะนำการเขียนเค้าโครงโครงการ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

#### หลักการและเหตุผล

เป็นการบรรยายถึงสถานการณ์ของสิ่งแวดล้อมในชุมชน ระบุปัญหา และสาเหตุของสิ่งแวดล้อมที่กำลังเผชิญอยู่ให้ชัดเจนในแต่ละประเภท เช่น ปัญหาน้ำเน่าเสีย ปัญหาขยะมูลฝอย และสิ่งปฏิกูล ปัญหามลพิษทางอากาศและเสียง เป็นต้น อาจแสดงข้อมูลที่เป็นตัวเลขประกอบ การบรรยายสภาพของปัญหา รวมทั้งแนวโน้มของผลกระทบของปัญหาว่าจะมีความรุนแรงระดับใดหากไม่ได้รับการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

#### วัตถุประสงค์

กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของแผนปฏิบัติการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในแต่ละโรงเรียนหรือชุมชน

#### ประเด็นปัญหา

ระบุประเด็นปัญหาที่นักเรียนตัดสินใจทำโครงการ

#### เป้าหมายของแผนปฏิบัติงาน

ให้กำหนดเป้าหมายของการดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการว่า สามารถดำเนินการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม หรือลดปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชน

#### การดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

1. แนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม จะต้องบรรยายละเอียดอย่างเพียงพอที่จะชี้ให้เห็นว่า จะมีวิธีการใดบ้างที่จะนำมาปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยลักษณะของแนวทางควรเป็นดังนี้

1.1 เป็นแนวทางที่สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ



1.2 เป็นแนวทางที่สามารถนำมาปฏิบัติได้โดยทันที

1.3 แนวทางในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

1.4 ทุกคนควรมีส่วนร่วมในการดำเนินการ และเป็นประโยชน์ต่อชุมชนโดยรวม

1.5 แผนงานควรมีการจัดการที่เป็นระบบและมีความต่อเนื่อง

2. แผนการปฏิบัติงานควรสอดคล้องกับแนวโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 4 กลุ่มโครงการ ได้แก่ โครงการสร้างจิตสำนึกและความตระหนัก โครงการเฝ้าระวังและป้องกัน โครงการบำบัดและฟื้นฟู และโครงการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติ นอกจากนี้ควรจะต้องสอดคล้องกับสภาพปัญหาในโรงเรียนหรือชุมชนของนักเรียน

#### งบประมาณ/การบริหารโครงการ

ระบุให้ชัดเจนว่าได้งบประมาณมาจากแหล่งใด จำนวนเท่าไร

#### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลที่นักเรียนและโรงเรียนจะได้รับโดยตรง
2. ผลที่จะได้รับในระดับบุคคล
3. ผลที่จะได้รับในระดับท้องถิ่น

แบบการเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

เรื่อง.....

รายชื่อกลุ่มนักเรียนที่ทำโครงการ

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

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....  
 .....

ที่มาและความสำคัญของโครงการ

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

จุดมุ่งหมายของโครงการ

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

วัสดุ/อุปกรณ์

.....

.....

.....

.....

วิธีดำเนินการ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารอ้างอิง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

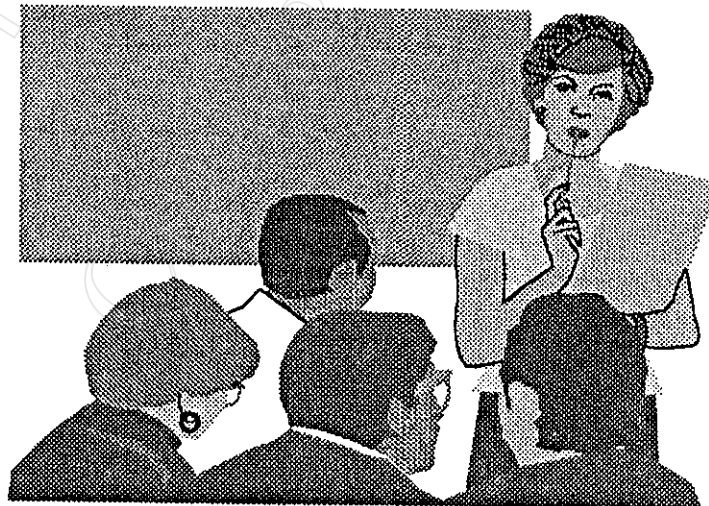
ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ชุดที่ 1

แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม  
เรื่อง มนุษย์กับการใช้พลังงานไฟฟ้า

- ❁ จุดประสงค์ของกิจกรรม
- ❁ คำชี้แจงในการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ❁ เอกสารหมายเลข 1
- ❁ เอกสารหมายเลข 2
- ❁ เอกสารหมายเลข 3
- ❁ เอกสารหมายเลข 4

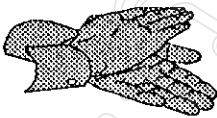


ชื่อ.....เลขที่.....

### จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมตามแบบฝึกกิจกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณนี้  
จบแล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสำคัญของพลังงานไฟฟ้าที่มีต่อการดำรงชีวิตได้
2. ระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและบอกผลกระทบที่เกิดจากปัญหา  
การขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าที่มีต่อมนุษย์ได้
3. เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาพลังงานไฟฟ้าในท้องถิ่นได้



รางวัลแห่งความสำเร็จ  
คือ ความภาคภูมิใจ

### คำชี้แจงการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

1. ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ของปัญหาด้านวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม จากเอกสารหมายเลข 1 เรื่อง "ความต้องการพลังงานไฟฟ้าและทางเลือกพลังงาน" แล้ววิเคราะห์ตามประเด็นคำถาม ตอบคำถาม อธิบาย และแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระเป็นรายบุคคล โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. เมื่อนักเรียนดำเนินการตามข้อ 1 เรียบร้อยแล้วให้นักเรียนรวมกลุ่มย่อยตามเลขที่ กลุ่มละ 4-5 คน ร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนผลการคิดของตนกับสมาชิกภายในกลุ่มตามประเด็นคำถาม ตอบคำถาม อธิบาย และแสดงความคิดเห็น ลงในเอกสารหมายเลข 2 โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที
3. ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจาก เอกสารหมายเลข 3 แล้ววิเคราะห์ตามประเด็นคำถาม ตอบคำถาม อธิบาย และแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระเป็นรายบุคคล โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที
4. ให้นักเรียนรวมกลุ่มย่อยเดิม กลุ่มละ 4-5 คนอีกครั้งหนึ่ง ร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนผลการคิดของตนกับสมาชิกภายในกลุ่มตามประเด็นคำถามตอบคำถาม อธิบาย และแสดงความคิดเห็น ลงในเอกสารหมายเลข 4 โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที



ในขณะทำกิจกรรม  
กะประมาณเวลาด้วยนะ

**ความต้องการพลังงานไฟฟ้าและทางเลือกพลังงาน**

ความต้องการการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมเฉลี่ยต่อคนในประเทศอุตสาหกรรมเมื่อคำนวณเป็นกิโลวัตต์จะเท่ากับ 6 ในขณะที่ประเทศอุตสาหกรรมน้อยจะใช้พลังงานเพียง 1 กิโลวัตต์เท่านั้น ยิ่งไปกว่านั้นประเทศอุตสาหกรรมยังใช้พลังงานไฟฟ้ามากถึงครึ่งหนึ่งของพลังงานรวม (วารสาร Atom, Jan 1990)

ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าไปสู่ประเทศอุตสาหกรรม เมื่อผนวกเข้ากับการเพิ่มจำนวนประชากร ความต้องการไฟฟ้า จึงย่อมจะต้องเพิ่มมากขึ้น มาตรการประหยัดพลังงานจะช่วยควบคุมการเพิ่มความต้องการไฟฟ้าได้บ้าง แต่มีข้อทั้งหมด ในปี พ.ศ. 2533 การใช้พลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยเฉลี่ยคนละ 770 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ปัจจุบันคนละ 1,000 กิโลวัตต์-ชั่วโมง และคาดว่าในปี พ.ศ. 2549 การใช้ไฟฟ้าจะเฉลี่ยได้คนละ 2,435 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

ภาวะการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศที่กำลังรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ความต้องการไฟฟ้าในช่วง 5-6 ปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงมากกว่าร้อยละ 10 ต่อปี และเป็นที่คาดกันว่าอัตราเพิ่มความต้องการไฟฟ้าจะยังคงอยู่ในระดับสูงต่อไปอีก ความต้องการไฟฟ้าตามประมาณการจะเพิ่มขึ้นปีละไม่น้อยกว่า 1,000 เมกะวัตต์ ไปอยู่ที่ระดับ 17,685 เมกะวัตต์ ในปี พ.ศ. 2543 และ 25,371 เมกะวัตต์ ในปี พ.ศ. 2549 ฉะนั้นกล่าวโดยกว้าง ๆ ได้ว่า ภายใน 13 ปี ข้างหน้า จำเป็นต้องสร้างโรงไฟฟ้าใหม่เพิ่มขึ้นให้มีกำลังผลิตรวมไม่น้อยกว่าปีละ 1,000 เมกะวัตต์ ไม่นับรวมโรงไฟฟ้าเก่าที่หมดอายุการใช้งาน รวมกำลังผลิตที่จะต้องเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 15,000 เมกะวัตต์

จากการพยากรณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าของประเทศโดยคณะกรรมการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าที่ ประกอบด้วย ตัวแทนจากสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ(สพช.) การไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง ได้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) และผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันใน

ประเทศได้คาดการณ์ว่าในช่วง 15 ปี ของแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าฉบับที่ 7 ถึงฉบับที่ 9 มีการเพิ่มกำลังผลิตในช่วงดังกล่าว ดังนี้

| แผนพัฒนาความต้องการไฟฟ้า (เมกะวัตต์) |          |        |           |                                |
|--------------------------------------|----------|--------|-----------|--------------------------------|
| ฉบับที่ พ.ศ.                         | เพิ่มจาก | เป็น   | เพิ่มขึ้น | อัตราการเพิ่มเฉลี่ยร้อยละต่อปี |
| 7 2535-2539                          | 8,877    | 13,103 | 4,226     | 10.25                          |
| 8 2540-2544                          | 13,103   | 19,029 | 5,926     | 7.75                           |
| 9 2545-2549                          | 19,029   | 25,371 | 6,342     | 5.32                           |

ซึ่งปัจจุบันทรัพยากรพลังงานหลักที่ใช้ผลิตไฟฟ้าภายในประเทศมีอยู่ 4 ชนิด คือ พลังน้ำ ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน และลิกไนต์ น้ำมันที่ใช้นั้น ส่วนใหญ่นำเข้าจากต่างประเทศ เนื่องจากน้ำมันภายในประเทศมีปริมาณเพียงเล็กน้อยและนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ แล้ว

(ที่มา : สยามรัฐ 25 กรกฎาคม 2539 หน้า 5)



คำแนะนำ เมื่อนักเรียนแต่ละคนศึกษาเอกสารหมายเลข 1 เรื่อง ความต้องการพลังงานไฟฟ้า และทางเลือกพลังงาน แล้ว ให้ทำกิจกรรมตามคำถามด้านล่างนี้ตามลำดับ

1. จากการศึกษา เรื่อง ความต้องการพลังงานไฟฟ้าและทางเลือกพลังงาน นักเรียนคิดว่า พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญ ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างไรบ้าง ให้นักเรียนอธิบายมาพอสังเขป

.....

.....

.....

.....

2. จากสถานการณ์เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้านี้ ประเด็นปัญหาที่สำคัญคืออะไร และมีข้อมูลจากสถานการณ์ใดบ้างที่สนับสนุนประเด็นปัญหาดังกล่าว

| ประเด็นปัญหาที่สำคัญ | ข้อมูลที่สนับสนุน |
|----------------------|-------------------|
| .....                | .....             |
| .....                | .....             |
| .....                | .....             |
| .....                | .....             |
| .....                | .....             |

**ประเด็นปัญหา**

หมายถึง ข้อความที่แสดงถึงสาระสำคัญของปัญหาหรือ ข้อโต้แย้งในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง



**ข้อมูลจากสถานการณ์**

หมายถึง ข้อความต่าง ๆ ในสถานการณ์ ที่อาจ เป็นได้ทั้งข้อเท็จจริง และความคิดเห็น

3. จากข้อมูลที่สนับสนุนประเด็นปัญหา นักเรียนพบข้อมูลใดบ้างที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อมูลใดบ้างที่เป็นการแสดงความคิดเห็น บันทึกในตารางด้านล่างนี้

| ข้อเท็จจริง | ความคิดเห็น |
|-------------|-------------|
| .....       | .....       |
| .....       | .....       |
| .....       | .....       |
| .....       | .....       |
| .....       | .....       |



#### ข้อเท็จจริง

หมายถึง ข้อมูลที่เป็นความจริง อาจได้มาจากการสังเกต การวัด หรือการทดลองที่สามารถทดสอบได้ รวมทั้งข้อมูลที่เป็นผลจากการวิจัยที่แสดงถึงความเป็นจริง เช่น ในปี พ.ศ. 2533 การใช้พลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยเฉลี่ยคนละ 770 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

#### ความคิดเห็น

หมายถึง ข้อมูลที่แสดงถึงแนวคิด ความเชื่อ หรือความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น มาตรการประหยัดพลังงานจะช่วยควบคุมการเพิ่มความต้องการไฟฟ้าได้บ้าง

4. ข้อมูลจากสถานการณ์ที่นักเรียนรวบรวมได้นั้น เป็นข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลใดบ้าง และนักเรียนพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลอย่างไร

| แหล่งข้อมูล | การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล |
|-------------|-----------------------------------------|
| .....       | .....                                   |
| .....       | .....                                   |
| .....       | .....                                   |
| .....       | .....                                   |
| .....       | .....                                   |
| .....       | .....                                   |
| .....       | .....                                   |
| .....       | .....                                   |



#### แหล่งข้อมูล

หมายถึง แหล่งที่มาของข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ เช่น ตัวบุคคล หนังสือ เอกสาร หน่วยงานหรือสถาบัน เป็นต้น

#### ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์อาจเป็นทั้งข้อเท็จจริงและความคิดเห็น แต่ต้องเป็นข้อมูลที่มีความเชื่อถือได้

ศึกษาเอกสารหมายเลข 1 แล้วตอบคำถาม  
ใช้เวลาประมาณ 20 นาที นะจ๊ะ!!!!



## เอกสารหมายเลข 2

คำแนะนำ ในกิจกรรมกลุ่มย่อยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตามคำถามด้านล่างนี้

- ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนประเด็นปัญหาที่สำคัญและข้อมูลที่สนับสนุนของนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจากเอกสารหมายเลข 1 กับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม แล้วบันทึกลงในตารางด้านล่างนี้

| ชื่อเพื่อนในกลุ่ม | ประเด็นปัญหาที่สำคัญ             | ข้อมูลที่สนับสนุน                |
|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1.....<br>.....   | .....<br>.....<br>.....<br>..... | .....<br>.....<br>.....<br>..... |
| 2.....<br>.....   | .....<br>.....<br>.....<br>..... | .....<br>.....<br>.....<br>..... |
| 3.....<br>.....   | .....<br>.....<br>.....<br>..... | .....<br>.....<br>.....<br>..... |
| 4.....<br>.....   | .....<br>.....<br>.....<br>..... | .....<br>.....<br>.....<br>..... |

2. ให้นักเรียนอภิปรายและลงความเห็นร่วมกันถึงประเด็นปัญหาที่สำคัญ โดยพิจารณาข้อมูลจากการรวบรวมได้ในข้อ 1

ประเด็นปัญหา คือ.....

3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการรวบรวมข้อมูล จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมสนับสนุนประเด็นปัญหาสำคัญนี้

| วิธีการรวบรวมข้อมูล | แหล่งข้อมูล |
|---------------------|-------------|
| 1.....              | .....       |
| .....               | .....       |
| .....               | .....       |
| 2.....              | .....       |
| .....               | .....       |
| .....               | .....       |



#### วิธีการรวบรวมข้อมูล

เป็นวิธีการแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น การค้นคว้าเอกสารเพิ่มเติม, การศึกษาผลการวิจัยหรือสถิติข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ,การสอบถามบุคคลที่เกี่ยวข้อง หรือ การลงมือปฏิบัติการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง เป็นต้น

ศึกษาเอกสารหมายเลข 2 แล้วตอบคำถาม

ใช้เวลาประมาณ 10 นาที นะจ๊ะ!!!...



เอกสารหมายเลข 3  
(แผ่นที่ 1)

ข้อมูลแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศ

หน่วย : GWh

| พ.ศ.       | ที่อยู่อาศัย | ธุรกิจ-อุตสาหกรรม<br>และอื่น ๆ | เกษตรกรรม | ลูกค้าตรงของ<br>กฟผ. | รวม    |
|------------|--------------|--------------------------------|-----------|----------------------|--------|
| 2535       | 10,200       | 37,289                         | 118       | 1,725                | 49,331 |
| 2536       | 11,390       | 41,883                         | 133       | 1,825                | 55,231 |
| 2537       | 12,867       | 47,621                         | 95        | 1,974                | 62,558 |
| 2538       | 14,197       | 54,429                         | 104       | 2,140                | 70,870 |
| 2539       | 15,999       | 58,920                         | 121       | 2,042                | 77,083 |
| 2540       | 17,322       | 62,580                         | 167       | 2,005                | 82,075 |
| 2541       | 18,772       | 59,295                         | 211       | 1,621                | 79,900 |
|            |              |                                |           |                      |        |
| อัตราเพิ่ม |              |                                |           |                      |        |
| 2536       | 11.7         | 12.3                           | 13.2      | 5.8                  | 12.0   |
| 2537       | 13.0         | 13.7                           | -28.1     | 8.1                  | 13.3   |
| 2538       | 10.3         | 14.3                           | 8.7       | 8.4                  | 13.3   |
| 2539       | 12.7         | 8.3                            | 16.6      | -4.6                 | 8.8    |
| 2540       | 8.3          | 6.2                            | 37.7      | -1.8                 | 6.5    |
| 2541       | 8.4          | -5.2                           | 26.3      | -19.2                | -2.7   |

(ที่มา : วารสารนโยบายพลังงาน ฉบับที่ 43 เดือนมกราคม-มีนาคม 2542)

## เอกสารหมายเลข 3

(แผ่นที่ 2)

## การพัฒนาพลังงานไฟฟ้าในอนาคต

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) เปิดเผยถึง แนวทางการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยว่า ในอนาคตการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าของ กฟผ. จะเน้นการจัดลำดับความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและการมีส่วนร่วมของประชาชน เพื่อลดปัญหาความขัดแย้งและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวม โดยให้ประเด็นความคุ้มค่าเป็นปัจจัยรองในการตัดสินใจผลักดันโครงการนั้น ๆ และจากการรวบรวมความคิดขององค์กรพัฒนาเอกชนของไทยเกี่ยวกับการผลิตพลังงานไฟฟ้าของ กฟผ. ได้สรุป 4 ประเด็น คือ

1. ควรเน้นการมีส่วนร่วมของประชาชน
2. กฟผ. ควรปรับปรุงเทคโนโลยีที่ใช้ในโรงไฟฟ้าเก่าให้เป็นเทคโนโลยีที่สะอาดเพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
3. ควรจะพยายามวิจัยพลังงานทางเลือกอื่น ๆ แทนพลังงานไฟฟ้า เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวภาพ พลังงานลม และพลังงานจากพื้นพิภพ โดยประเด็นนี้ กฟผ. ควรทุ่มเทการศึกษาวิจัยโดยเร่งด่วนเพื่อเพิ่มปริมาณพลังงานในประเทศ
4. ควรจะมีการดำเนินการประหยัดพลังงานมากขึ้น โดยดำเนินการให้เป็นรูปธรรมและให้มีการคำนึงถึงเรื่องสิ่งแวดล้อมประกอบการตัดสินใจโครงการ

วัฏจักร (8 เมษายน 2542)

(ที่มา : สรุปข่าวพลังงาน ปีที่ 25 ฉบับที่ 5 พฤษภาคม 2542)

### เอกสารหมายเลข 3 (แผ่นที่ 3)

#### IMF แม่บ้านยุคประหยัด (พลังงาน)

การประหยัดพลังงานแม่บ้านจะมีบทบาทอย่างมาก เริ่มด้วยการนำบิลค่าไฟฟ้า มาดูว่าเดือนหนึ่ง ๆ ต้องเสียค่าไฟฟ้ากี่บาท เห็นแล้วก็อย่าเพิ่งเป็นลม อ่านต่อไปก็จะพบวิธีการประหยัดพลังงานภายในบ้าน โดยการอยู่ การกินและการนุ่งห่ม

เริ่มด้วย การอยู่ การอยู่จะผูกพันอยู่กับการใช้ไฟฟ้าเพื่อแสงสว่างพัดลมและเครื่องปรับอากาศ สำหรับความเย็น เครื่องเสียงและโทรทัศน์เพื่อความบันเทิง เป็นต้น ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างวิธีการประหยัดพลังงานจากการอยู่

ขั้นแรกตรวจเช็คการใช้ไฟแสงสว่าง ภายในบ้านว่ามีการใช้หลอดไฟชนิดบ้าง หากยังมีการใช้หลอดไส้ควรบันทึกไว้ว่าเมื่อหลอดขาดควรเปลี่ยนมาใช้หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์หรือหลอดตะเกียบถึงแม้สนนราคาจะแพงกว่าหลอดไส้อย่างมาก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับหลอดไส้ก็ประหยัดไฟได้ถึงร้อยละ 80 และอายุการใช้งานยาวนานมากกว่า โดยเฉพาะไฟรั้วบ้านซึ่งต้องเปิดทั้งคืนแล้วสมควรเปลี่ยนเป็นหลอดตะเกียบอย่างยิ่ง ที่สำคัญต้องบอกให้ทั้งพ่อบ้าน และลูกบ้านช่วยกันปิดไฟดวงที่ไม่จำเป็นหรือปิดไฟเมื่อเลิกใช้งานทุกครั้ง

หันมาดูเรื่องเครื่องปรับอากาศซึ่งเป็นสาเหตุให้ตัวเลขในบิลค่าไฟสูงขึ้นอย่างมากการใช้เครื่องปรับอากาศเท่าที่จำเป็น ลดเวลาการใช้น่าจะเป็นวิธีที่ลดค่าไฟได้ดี หากจำเป็นต้องใช้ก็ควรปรับอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส เพราะการปรับความเย็นกว่าที่ 1 องศา ก็จะทำให้เสียค่าไฟเพิ่มขึ้นร้อยละ 5-10 และหมั่นทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศไม่ให้มีฝุ่นจับเพราะจะทำให้ประสิทธิภาพการทำความเย็นลดลง

ส่วน การกิน ชีวิตการกินจะผูกพันอยู่กับเรื่องของหม้อหุงข้าว กระทะไฟฟ้า กระทิก น้ำร้อน ไมโครเวฟ เตารอบ ตู้เย็น เตากาซ ลองมาดูวิธีประหยัดพลังงานจากการกินบ้าง

หม้อหุงข้าว เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ไฟมากอย่างหนึ่ง โดยเฉลี่ยจะใช้กำลังไฟประมาณ 500 วัตต์ และเป็นสิ่งที่จำเป็นประจำบ้านที่มีการใช้อ้อยู่แทบทุกวัน วิธีใช้หม้อหุงข้าวให้ประหยัดควรใส่ข้าวและน้ำให้พอดีกัน หากคุณแม่บ้านนิยมข้าวกล้อง ก็จะทำให้ใช้เวลาในการหุงนานกว่า



ข้าวขาว ดังนั้นควรแช่น้ำไว้สักพักจึงนำไปหุง จะทำให้ใช้เวลาในการหุงน้อยลง อีกอย่างหนึ่งข้าวกล้องนอกจากมีผลดีทางโภชนาการแล้ว ยังเป็นการประหยัดพลังงานในขั้นตอนการขัดสีข้าวได้ถึงร้อยละ 50 เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวขาวอีกด้วย

**ตู้เย็น** แม้ว่าจะใช้ไฟฟ้าประมาณ 100-200 วัตต์แต่ก็เป็นเครื่องใช้ที่ต้องเสียบไฟอยู่ตลอดเวลา ตลอดคืน การเปิดตู้เย็นบ่อย ๆ หรือเปิดครั้งละนาน ๆ รวมทั้งการนำของร้อนใส่ตู้เย็นจะทำให้ตู้เย็นเปลืองไฟมาก วิธีการประหยัดไฟและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของตู้เย็นก็คือการทำความสะดวกแช่ของร้อนด้านหลังตู้เย็น ไม่ให้มีฝุ่นละอองเกาะจับและควรตั้งตู้เย็นให้หลังตู้ห่างจากผนังประมาณ 15 ซม. จะทำให้การระบายความร้อนดีขึ้น

**ส่วน กระทะไฟฟ้า** ควรพยายามหลีกเลี่ยงโดยใช้เตาแก๊สแทน เพราะกระทะไฟฟ้ากินไฟมากพอ ๆ กับเตารีด และเครื่องใช้ไฟฟ้าประจำบ้านเรือนสมัยใหม่อีกอย่างหนึ่ง คือ กระจกน้ำร้อนส่วนใหญ่จะเสียบกันทั้งวัน ลองวิธีใหม่โดยการเติมน้ำเท่าที่จะใช้เมื่อน้ำเดือด แล้วก็เอาปลั๊กไฟออกความร้อนของน้ำจะอยู่ได้อีกนาน การเสียบไฟทั้งทั้งวัน แม้จะสะดวกสบายทันใจก็จริงแต่ก็เปลืองไฟ

**เรื่องสุดท้าย การนึ่งห่ม** เรื่องของการนึ่งห่มจะต้องอาศัยเครื่องใช้ไฟฟ้าที่สำคัญ คือ เตารีดไฟฟ้าและเครื่องซักผ้า

**เริ่มที่ เครื่องซักผ้า** ก่อน การใช้เครื่องซักผ้าให้เกิดประสิทธิภาพคุ้มค่า คือ การใส่ผ้าให้เป็นไปตามพิกัดของเครื่อง การใส่น้ำน้อยเกินไปเป็นการใช้ไฟและน้ำโดยไม่คุ้มค่า แต่อย่าประหยัดเสียจนใส่น้ำมากเกินไปซึ่งทำให้เครื่องทำงานหนัก หากคุณแม่บ้านท่านใดกำลังหาซื้อเครื่องซักผ้าอยู่ ขอแนะนำให้ซื้อแบบเปิดฝาด้านข้าง ถึงแม้จะมีราคาแพงกว่าแบบเปิดฝาด้านบน (ขนาดเครื่องเท่ากัน) แต่แบบเปิดฝาด้านข้างจะมีข้อดี คือ ใช้ไฟฟ้าน้อยกว่าใช้น้ำและผงซักฟอกน้อยกว่า รวมถึงมีความคงทนกว่าและถนอมเนื้อผ้าด้วย

**เตารีด** เป็นสิ่งจำเป็นคู่บ้านที่ใช้ไฟมาก โดยเฉลี่ยจะใช้ไฟฟ้าประมาณ 1,000 วัตต์ คำนวณได้ง่าย ๆ คือการใช้เตารีด 1 ชั่วโมง จะเสียค่าไฟประมาณ 2.50 บาท ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าการรีดครั้งละมาก ๆ และการแยกประเภทผ้าในการรีดจะได้ไม่ต้องปรับอุณหภูมิขึ้น ๆ ลง ๆ จะทำให้ไม่เปลืองไฟนอกจากนั้นยังมีเคล็ดลับอีกอย่างหนึ่งคือการตากผ้า ควรยอมเสียเวลาสักนิด ในการจัดรูปทรงพยายามทำให้ผ้ายับน้อยที่สุด จะทำให้รีดง่าย ประหยัดทั้งแรงและไฟฟ้า

เคล็ดลับในการประหยัดพลังงาน ยังมีอีกมากนอกจากเป็นการลดค่าใช้จ่ายแล้ว การประหยัดพลังงานยังมีผลดีต่อส่วนรวมที่เห็นชัด ๆ 2 ประการคือ ลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการทำงานของการไฟฟ้าและลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศซึ่งต้องสูญเสียเงินตราออกนอกประเทศ

(ที่มา : วารสารโลกพลังงาน ปีที่ 2 ฉบับที่ 3 เดือนเมษายน-มิถุนายน 2542)

คำแนะนำ เมื่อนักเรียนแต่ละคนศึกษาเอกสารหมายเลข 3 เกี่ยวกับ ข้อมูลแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศ การพัฒนาพลังงานไฟฟ้าในอนาคต และ IMF แม่บ้านยุคประหยัด(พลังงาน)แล้วให้ทำกิจกรรมตามคำถามด้านล่างนี้ตามลำดับ

1. จากการศึกษาเอกสารหมายเลข 3 นักเรียนพบข้อมูลที่สนับสนุนประเด็นที่เป็นปัญหาในเอกสารหมายเลข 1 บ้างหรือไม่ อย่างไร  
.....  
.....  
.....
2. นักเรียนคิดว่าสาเหตุของประเด็นปัญหาเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้านี้คืออะไร และน่าจะมีวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างไร

| สาเหตุของประเด็นปัญหา             | วิธีการแก้ปัญหา                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1.....<br>.....<br>.....<br>..... | .....<br>.....<br>.....<br>..... |
| 2.....<br>.....<br>.....<br>..... | .....<br>.....<br>.....<br>..... |

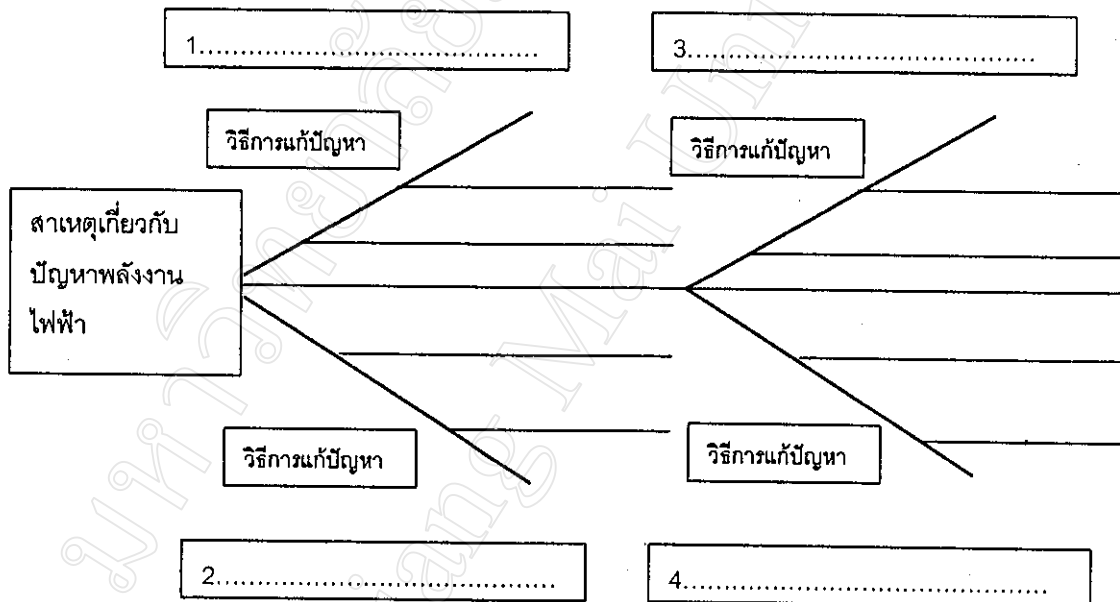
ศึกษาเอกสารหมายเลข 3 แล้วตอบคำถาม  
ใช้เวลาประมาณ 10 นาที นะจ๊ะ!!!!...



## เอกสารหมายเลข 4

คำแนะนำ ในกิจกรรมกลุ่มย่อยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตามคำถามด้านล่างนี้

1. ให้นักเรียนรวบรวมสาเหตุเกี่ยวกับปัญหาพลังงานไฟฟ้า และวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนกับสมาชิกภายในกลุ่มและจัดเรียงลำดับความสำคัญโดยใช้แผนภูมิแก๊งปลาด้านล่างนี้



2. จากสาเหตุเกี่ยวกับปัญหาพลังงานไฟฟ้าและวิธีการแก้ปัญหานี้ นักเรียนคิดว่าวิธีการแก้ปัญหานี้ในข้อใดที่นักเรียนสามารถนำมาปฏิบัติได้จริงในชุมชน

.....

.....

.....

.....

รู้ ใชพลังงาน....

รู้ รักษาสิ่งแวดล้อม

3. นักเรียนจะร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสภาพปัญหาพลังงานไฟฟ้าในปัจจุบันนี้ได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. มีข้อมูลหรือข้อเท็จจริงใดที่เป็นเหตุผลในการสรุปเช่นนั้น

.....

.....

.....

.....

ศึกษาเอกสารหมายเลข 4 แล้วตอบคำถาม  
ใช้เวลาประมาณ 20 นาที นะจะ!!!...



พลังงาน เหลือเพียงน้อยนิด  
โปรดติดช่วยกันประหยัด

## ภาคผนวก ก

## แบบประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

## แบบประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

## คำชี้แจง

1. การประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในครั้งนี้ มีจุดประสงค์ เพื่อประเมินคุณภาพของโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอนกระบวนการคิดด้วยการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู โดยแบบประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมนี้ มีสาระของการประเมินหลักทั้งหมด

## 2 ด้าน ดังนี้

1.1 ด้านกระบวนการ จำนวน 50 คะแนน

1.2 ด้านผลงาน จำนวน 30 คะแนน

รวมคะแนนทั้งหมด 80 คะแนน

2. โปรดกรอกข้อความในช่องว่างของแบบประเมินให้ครบสมบูรณ์

3. โปรดใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องของระดับคะแนนที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม

ในทุกหัวข้อ โดยมีระดับคะแนน 5 ระดับ ซึ่งมีรายละเอียดความหมายของระดับคะแนน ดังนี้

|   |         |                      |
|---|---------|----------------------|
| 5 | หมายถึง | ดีมาก                |
| 4 | หมายถึง | ดี                   |
| 3 | หมายถึง | พอใช้                |
| 2 | หมายถึง | ควรปรับปรุง          |
| 1 | หมายถึง | ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง |

### แบบประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ชื่อโครงการ.....

ชั้น.....กลุ่มที่.....

ชื่อผู้ทำโครงการ 1.....เลขที่.....  
 2.....เลขที่.....  
 3.....เลขที่.....  
 4.....เลขที่.....

| รายการประเมิน                                              | ระดับคะแนน                     |   |   |   |   | หมายเหตุ |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------|---|---|---|---|----------|
|                                                            | 5                              | 4 | 3 | 2 | 1 |          |
| 1. ด้านกระบวนการ (50 คะแนน)                                |                                |   |   |   |   |          |
| 1.1 การกำหนดปัญหา (10 คะแนน)                               |                                |   |   |   |   |          |
| - มีความรู้ความเข้าใจในสภาพปัจจุบันของปัญหาในชุมชน         |                                |   |   |   |   |          |
| - บ่งชี้สาเหตุของปัญหาในชุมชนที่กำลังเผชิญอยู่ให้ชัดเจนได้ |                                |   |   |   |   |          |
| - กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการได้ตรงตามประเด็นปัญหา         |                                |   |   |   |   |          |
| - กำหนดเป้าหมายของโครงการไว้ชัดเจนตรงประเด็นปัญหา          |                                |   |   |   |   |          |
| คะแนนรวม                                                   | (                      ÷ 2 ) = |   |   |   |   |          |
| 1.2 การรวบรวมข้อมูล (5 คะแนน)                              |                                |   |   |   |   |          |
| - มีการวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้อย่างเป็นขั้นตอน        |                                |   |   |   |   |          |
| - มีวิธีการแสวงหาข้อมูลที่หลากหลาย                         |                                |   |   |   |   |          |
| - ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมีความสอดคล้องกับประเด็นปัญหา         |                                |   |   |   |   |          |
| คะแนนรวม                                                   | (                      ÷ 3 ) = |   |   |   |   |          |

| รายการประเมิน                                                                                                             | ระดับคะแนน            |   |   |   |   | หมายเหตุ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|---|---|---|----------|
|                                                                                                                           | 5                     | 4 | 3 | 2 | 1 |          |
| 1.3 การจัดระบบข้อมูล (10 คะแนน)<br>- แหล่งข้อมูลหรือเอกสารอ้างอิงที่ใช้ประกอบกรคิดมีความน่าเชื่อถือ                       |                       |   |   |   |   |          |
| - เลือกแหล่งข้อมูลหรือเอกสารอ้างอิงเหมาะสมและสอดคล้องกับเรื่องที่ทำโครงการฯ                                               |                       |   |   |   |   |          |
| - สามารถจำแนกข้อมูลโดยวิธีการต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ                                                                         |                       |   |   |   |   |          |
| คะแนนรวม                                                                                                                  | (            ÷ 1.5) = |   |   |   |   |          |
| 1.4 การตั้งสมมติฐาน (10 คะแนน)<br>- กำหนดสมมติฐานจากความสัมพันธ์เชิงเหตุผลได้เหมาะสม                                      |                       |   |   |   |   |          |
| - ตั้งสมมติฐานในการแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับประเด็นปัญหา                                                                      |                       |   |   |   |   |          |
| คะแนนรวม                                                                                                                  | (            × 1.0) = |   |   |   |   |          |
| 1.5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (10 คะแนน)<br>- สามารถสรุปข้อมูลได้สอดคล้องกับสมมติฐาน                                 |                       |   |   |   |   |          |
| - ใช้เหตุผลในการสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล                                                                                    |                       |   |   |   |   |          |
| คะแนนรวม                                                                                                                  | (            × 1.0) = |   |   |   |   |          |
| 1.6 การประเมินการสรุปอ้างอิง (5 คะแนน)<br>- มีการพิจารณาข้อมูลหรือหลักฐานในการให้เหตุผลที่เกี่ยวกับประเด็นปัญหาได้เหมาะสม |                       |   |   |   |   |          |
| - มีการพิจารณาข้อสรุปเพื่อยืนยันข้อสรุปได้เหมาะสม                                                                         |                       |   |   |   |   |          |
| คะแนนรวม                                                                                                                  | (            ÷ 2) =   |   |   |   |   |          |



| รายการประเมิน                                                                                    | ระดับคะแนน            |   |   |   |   | หมายเหตุ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|---|---|---|----------|
|                                                                                                  | 5                     | 4 | 3 | 2 | 1 |          |
| 2. ด้านผลงาน (30 คะแนน)                                                                          |                       |   |   |   |   |          |
| 2.1 เนื้อหาของโครงการ (20 คะแนน)                                                                 |                       |   |   |   |   |          |
| - โครงการที่จัดทำช่วยชี้ทางแก้ปัญหา<br>สิ่งแวดล้อมได้                                            |                       |   |   |   |   |          |
| - โครงการที่จัดทำช่วยกระตุ้นให้เห็นคุณค่าและ<br>ความสำคัญของการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม               |                       |   |   |   |   |          |
| - โครงการที่ทำให้มีความหลากหลายของข้อมูล                                                         |                       |   |   |   |   |          |
| - ผลของโครงการมีความน่าเชื่อถือ                                                                  |                       |   |   |   |   |          |
| คะแนนรวม                                                                                         | (            × 1.0) = |   |   |   |   |          |
| 2.2 รูปแบบของผลงาน (10 คะแนน)                                                                    |                       |   |   |   |   |          |
| - การนำเสนอข้อมูลมีความเหมาะสมกับ<br>ลักษณะของข้อมูล (เช่น ตาราง กราฟ และ<br>รูปภาพที่ใช้ประกอบ) |                       |   |   |   |   |          |
| - การออกแบบการนำเสนอข้อมูลมีความน่าสนใจ                                                          |                       |   |   |   |   |          |
| - การนำเสนอข้อมูลมีการใช้วัสดุอย่าง<br>ประหยัด                                                   |                       |   |   |   |   |          |
| คะแนนรวม                                                                                         | (            ÷ 1.5) = |   |   |   |   |          |

ผลการประเมินคุณภาพ รวมคะแนนทั้งหมด.....คะแนน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมินโครงการ  
(.....)

**ภาคผนวก ก**  
**รายชื่อกรรมการตัดสินโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม**  
**โรงเรียนประชาสงเคราะห์วิทยา**

- |                     |               |                              |
|---------------------|---------------|------------------------------|
| 1. อาจารย์ทวีป      | เข็มวงษ์      | อาจารย์ 2 ระดับ 7            |
| 2. อาจารย์บุญกุล    | อำมรม         | อาจารย์ 2 ระดับ 7            |
| 3. อาจารย์เกล็ดแก้ว | สีบพงษ์ตระกูล | อาจารย์ 1 ระดับ 5            |
| 4. อาจารย์นพดล      | แสงศรี        | อาจารย์ 1 ระดับ 4            |
| 5. อาจารย์อุทุมพร   | วรรณะศิลป์    | อาจารย์ 2 ระดับ 6 (ผู้วิจัย) |

**ภาคผนวก ก**  
**รายชื่อโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน จำแนกตามประเภทของ**  
**โครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม**

ตาราง 8 แสดงรายชื่อโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน จำแนกตามประเภทของ  
โครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

| ประเภทกลุ่มโครงการ                                     | กลุ่มย่อยของนักเรียนที่ได้รับการ<br>สอนกระบวนการคิดด้วยการใช้<br>แบบฝึกการคิดในการทำโครงการ<br>วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม        | กลุ่มย่อยของนักเรียนที่ได้รับ<br>การสอนตามคู่มือครู                                             |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. โครงการสร้างจิตสำนึกและ<br>ความตระหนัก              | 1.1 การรณรงค์การแยกขยะ<br>1.2 การศึกษาพฤติกรรมกาทิ้งขยะ<br>ของนักเรียน โรงเรียนประชา<br>สงเคราะห์วิทยา<br>1.3 การอนุรักษ์น้ำ | (ไม่มีโครงการในกลุ่มนี้)                                                                        |
| 2. โครงการเฝ้าระวังและ<br>ป้องกัน                      | 2.1 การแยกขยะ<br>2.2 สำรวจนกในบริเวณโรงเรียน                                                                                 | 2.1 คิดก่อนทำเพื่อลดขยะใน<br>โรงเรียน<br>2.2 รักโรงเรียน รักสิ่งแวดล้อม                         |
| 3. โครงการบำบัดและฟื้นฟู                               | 3.1 สูดนํามายในโรงอาหาร<br>3.2 ปลาหางนกยูงรักษาธรรมชาติ<br>3.3 ตกแต่งสวนหย่อมบริเวณหน้า<br>โรงอาหาร<br>3.4 จัดทำสวนหย่อม     | 3.1 การทำปุ๋ยหมัก<br>3.2 รักษาความสะอาด<br>3.3 ร่วมใจเก็บขยะ<br>3.4 บุรณะต้นไม้                 |
| 4. โครงการที่เกี่ยวข้องกับการ<br>ศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติ | 4.1 กล้องฟางประหยัดเชื้อเพลิง                                                                                                | 4.1 ประดิษฐ์เศษวัสดุ<br>4.2 เตาพลังงานแสงอาทิตย์<br>4.3 การใช้โฟมให้เป็นประโยชน์<br>อย่างง่าย ๆ |

## ภาคผนวก ก

ภาพแสดง การปฏิบัติกิจกรรมกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
และการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน



ภาพ 1 แสดงการปฏิบัติกิจกรรมกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยนักเรียนจะปฏิบัติตามเอกสารตั้งแต่เอกสารหมายเลข 1 ถึงหมายเลข 4 มีการฝึกการคิดทั้งแบบรายบุคคล และร่วมกันอภิปรายผลการคิดแบบกลุ่มย่อย ซึ่งการปฏิบัติการใช้กระบวนการคิดด้วยแบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณนี้เป็นการฝึกกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างต่อเนื่อง จำนวน 5 ชุด มีเนื้อหาเกี่ยวกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม คือ พลังงาน น้ำ ดิน ป่าไม้ และอากาศ



ภาพ 2 แสดงการนำผลการคิดจากการอภิปรายกลุ่มย่อยจากการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมี  
 วิจัยรณญาณมานำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อร่วมกันอภิปรายกลุ่มใหญ่และลงข้อสรุป  
 ร่วมกันทั้งชั้นเรียน



ภาพ 3 แสดงการรวมกลุ่มของนักเรียนตามความสนใจ กลุ่มละ 3-5 คน เพื่อร่วมกันวิเคราะห์  
ปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน และร่วมกันอภิปราย วางแผนการปฏิบัติกิจกรรม  
โครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม





ภาพ 4 แสดงการประชาสัมพันธ์ และให้ความรู้เกี่ยวกับประเภทของขยะ และการกำจัดขยะ ที่ถูกวิธีให้กับนักเรียนโรงเรียนประชาสงเคราะห์วิทยา ของกลุ่มโครงการรณรงค์การแยกขยะ โดยทำการประชาสัมพันธ์จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ในช่วงเวลาพักกลางวัน บริเวณศูนย์ประชาสัมพันธ์ของโรงเรียน เพื่อเป็นการให้ความรู้ และกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักวิธีการกำจัดขยะที่ถูกวิธีโดยการแยกขยะก่อนนำไปทิ้ง



ภาพ 5 แสดงการจัดบอร์ดประชาสัมพันธ์เผยแพร่ข้อมูลตัวอย่างของขยะจำแนกตามประเภทของขยะ ของกลุ่มโครงการรณรงค์การแยกขยะ ณ บริเวณบอร์ดประชาสัมพันธ์หน้าบริเวณโรงเรียน ซึ่งได้รับความสนใจจากนักเรียนภายในโรงเรียนพอลสมควร





ภาพ 6 แสดงการติดป้ายคำขวัญ เชิญชวนให้นักเรียนร่วมกันรักษาความสะอาดและกำจัดขยะให้ถูกวิธี ของกลุ่มโครงการรณรงค์การแยกขยะ โดยติดป้ายคำขวัญนี้บริเวณต้นไม้ และ บริเวณถังกำจัดขยะจุดต่าง ๆ ในบริเวณโรงเรียน



ภาพ 7 แสดงการสำรวจปริมาณขยะที่ทิ้งไว้ไม่ถูกต้องตามถังขยะที่จัดไว้ ของนักเรียนภายในโรงเรียน โดยกลุ่มโครงการแยกขยะ ทำการคัดแยกขยะที่ปนกันอยู่ในถังขยะแต่ละประเภท ได้แก่ ขยะพลาสติก แก้วน้ำ และกระดาษ แล้วทำการชั่งหาปริมาณของขยะที่ปนอยู่ต่อถึงต่อวัน จากนั้นนำขยะที่ทิ้งไม่ถูกประเภทของถังขยะนั้นมาจัดให้ถูกต้องต่อไป



ภาพ 8 แสดงการสำรวจปริมาณขยะ จำแนกตามประเภทของขยะ ของกลุ่มโครงการร่วมมือ เก็บขยะ โดยทำการสำรวจปริมาณขยะ จำแนกประเภทของขยะในบริเวณหน้า อาคาร 2 โรงเรียนประชาสงเคราะห์วิทยา ที่มักพบว่ามีขยะมากมายเนื่องจากการทิ้ง ของนักเรียน จากนั้นทำการจัดบันทึกสถิติ โดยทำการสำรวจเป็นประจำทุกวันใน เวลาเช้าและพักกลางวัน รวมทั้งชักชวนให้นักเรียนภายในโรงเรียนมาร่วมกันรักษา ความสะอาดด้วย





ภาพ 9 แสดงการติดป้ายชื่อร้านค้าภายในโรงอาหาร และการจัดเตรียมสถานที่ เพื่อจัดวางจานอาหารที่รับประทานแล้วของนักเรียน แยกตามภาชนะที่รองรับของแต่ละร้านค้า โดยกลุ่มโครงการสุขอนามัยในโรงอาหาร ร่วมมือกับงานโภชนาการ ฝ่ายบริการของโรงเรียน ที่พบว่า มีปัญหาการขาดระเบียบวินัยในพฤติกรรมรับประทานอาหาร ก่อให้เกิดความสกปรก และได้ะอาหารที่จัดไว้ไม่เพียงพอแก่จำนวนนักเรียน จากนั้นทำการประชาสัมพันธ์บริเวณหน้าเสาธงในตอนเช้า เพื่อเชิญชวนให้นักเรียนร่วมมือกันปฏิบัติ



ภาพ 10 แสดงการจัดเตรียมสถานที่ เพื่อจัดทำปุ๋ยหมัก ของกลุ่มโครงการทำปุ๋ยหมัก โดย  
ปุ๋ยหมักที่ทำขึ้นนี้ ได้นำมาใช้ปรับปรุงคุณภาพของดินและต้นไม้ในบริเวณโรงเรียน  
ต่อไป



ภาพ 11 แสดงการจัดแสดงผลการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน และการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยได้รับความร่วมมือจากครู-อาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการ เป็นคณะกรรมการการประเมินร่วมกับผู้วิจัย โดยมีการสอบถามกระบวนการคิดในการทำโครงการและผลการปฏิบัติงานตามโครงการ





ภาพ 12 แสดงการให้ความรู้เรื่อง มรดกโลก โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการจัดนิทรรศการ เพื่อเผยแพร่ข้อมูลความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมส่วนหนึ่งของประเทศไทย ได้รับความสนใจจากครูและนักเรียนเป็นอย่างดี

## ประวัติผู้เขียน

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อและสกุล        | นางอุทุมพร วรรณะศิลป์                                                                                                                                                                                                                            |
| วัน เดือน ปีเกิด   | 26 กันยายน 2507                                                                                                                                                                                                                                  |
| ที่อยู่ปัจจุบัน    | 52/9 หมู่ 6 ถนนพระองค์ขาว ตำบลรัษฎา อําเภอเมืองพิษณุโลก<br>จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทร. 01-9823005                                                                                                                                                 |
| วุฒิการศึกษา       | พ.ศ. 2525 มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม<br>อําเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก<br>พ.ศ. 2529 ครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป<br>วิทยาลัยครูพิษณุโลก อําเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก                                       |
| ประสบการณ์การทำงาน | พ.ศ. 2529 รับราชการตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียน<br>ประชาสงเคราะห์วิทยา อําเภอบางระกํา จังหวัดพิษณุโลก 65140<br>พ.ศ. 2538 รับราชการตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 6 โรงเรียน<br>โคกตูมวิทยา อําเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี 15210<br>โทร. 036-499176 |