

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง พร้อมใจแก้ไขปัญหา

เวลา 2 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

รวม 16 ชั่วโมง

วิชา ชีววิทยาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด ม.4-ม.6/1

วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก

สาระสำคัญ

การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ส่งผลให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มขึ้น ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลดจำนวนลง และเกิดปัญหามลพิษทางด้านต่าง ๆ ตามมา ปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นมีด้วยกันหลายสาเหตุ บางปัญหามีผลกระทบเกิดขึ้นในระดับท้องถิ่น บางปัญหาส่งผลกระทบต่อระดับประเทศ ภูมิภาค และบางปัญหามีความรุนแรงจนเป็นปัญหาระดับโลก

จุดประสงค์การเรียนรู้

- ระบุปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ อาเซียน และระดับโลกได้
- บอกสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติได้
- เสนอแนวคิดในการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติได้

สาระการเรียนรู้

- สภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ในประเทศ อาเซียนและของโลก
- ปัญหา สาเหตุและแนวทางในการแก้ไขปัญหามลพิษของการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด
 1. การวิเคราะห์
 2. การใช้วิจารณญาณ

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - 3.1 กระบวนการทำงานกลุ่ม
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับความหมายของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการปฏิบัติตนการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ได้เรียนและมอบหมายชั่วโมงที่แล้ว เพื่อเตือนให้นักเรียนได้ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอให้เป็นนิสัย
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ภาระงาน/ชิ้นงาน และเกณฑ์การประเมินผล
3. นักเรียนจัดกลุ่มเช่นเดิม มอบหมายหน้าที่ภายในกลุ่ม ได้แก่ หัวหน้ากลุ่ม เลขานุการ ผู้อำนวยการความสะอาด ผู้นำเสนอ โดยบางหน้าที่อาจมี 2 คนได้ จากนั้นสมาชิกผู้ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกรับกระดาษ A4 จากครูมากกว่าจำนวนสมาชิก 1 แผ่น
4. นักเรียนชมวีดิทัศน์ สารคดี ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยระหว่างที่ชมให้เขียนคำสำคัญ (Keywords) ที่ได้รับชมจากวีดิทัศน์ลงในกระดาษ A4 จำนวน 1 แผ่น ตามคำชี้แจงในใบงานที่ 2.1 ตอนที่ 1
5. เมื่อชมวีดิทัศน์จบ ให้สมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันนำคำสำคัญที่บันทึกไว้มาเขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ลงในกระดาษ A4 ที่เหลืออีก 1 แผ่น และร่วมกันอภิปรายกลุ่มโดยหัวหน้ากลุ่มทำหน้าที่นำอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับสภาพปัญหาและสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่ได้รับชม ตามคำชี้แจงในใบงานที่ 2.1 ตอนที่ 2
6. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอข้อสรุปของกลุ่มเกี่ยวกับสภาพปัญหาและสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
7. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับโลก ที่ล้วนมีผลเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาภาวะโลกร้อนอันเนื่องมาจากการดำเนินกิจกรรมของมนุษย์ในปัจจุบัน เช่น การใช้ไฟฟ้า การใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงในการขนส่งและภาคอุตสาหกรรมทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) มากเกินสมดุลธรรมชาติ และเป็นตัวสกัดกั้นความร้อนที่จะสะท้อนออกจากผิวโลกขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศจากการที่ความร้อนถูกกักเก็บเอาไว้ จึงมีผลให้อุณหภูมิบนผิวโลกเพิ่มสูงขึ้น เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศหลายพื้นที่ เช่น การเกิดพายุเฮอริเคนแคทรีนา (Katrina) ในมลรัฐหลุยเซียนา ในปี 2548 การเกิดน้ำท่วมใหญ่ในประเทศไทย ปี 2554 หรือแม้กระทั่งการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในแถบประเทศยุโรป การเกิดน้ำท่วมในแผ่นดินใหญ่ เช่น ประเทศจีน น้ำท่วมในแถบยุโรปอย่างที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน นับเป็นปรากฏการณ์ที่ทั่วโลกกังวลและเกรงกลัวในขณะนี้
8. นักเรียนในฐานะเยาวชน ควรมีบทบาทหรือแนวทางในการช่วยกันป้องกันและแก้ไขปัญหา

สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ อย่างไร (เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลาย)

9. สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง “มหันตภัยมลพิษ” ที่กำหนดไว้ในใบงานที่ 2.2 ตอนที่ 1 เพื่ออภิปรายเกี่ยวกับปัญหา สาเหตุ และแนวทางป้องกันแก้ไข

10. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายกลุ่มหน้าชั้น เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มอื่น

11. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายตามแนวทางต่อไปนี้

11.1 จากกรณีวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง “มหันตภัยมลพิษ” นักเรียนพบว่ามีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องใด (ปัญหามีผู้เสียชีวิตอันเนื่องมาจากมลพิษในอากาศ)

11.2 ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากอะไร (มลพิษในอากาศทั้งกลางแจ้งและในร่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งมากกว่าครึ่งหนึ่งของการเสียชีวิตเนื่องมาจาก คvdn เต่าจากการหุงหาอาหารในร่ม การสูดดมเข้าไปในปอด ทำให้เกิดการระคายเคืองอวัยวะในหัวใจ นำไปสู่ปัญหาเรื้อรังหรือโรคหัวใจวาย และมลพิษทางอากาศจัดเป็นสารก่อมะเร็งเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็ง)

11.3 นักเรียนมีแนวทางป้องกัน หรือแก้ไขปัญหานี้อย่างไร (ขึ้นอยู่กับแนวคิดของนักเรียน เช่น การใช้หน้ากากปิดปากและจมูก ใช้พัดลมดูดอากาศ หรือบางแนวคิดอาจประดิษฐ์เครื่องมือต่างๆ ที่ช่วยดูดซับมลพิษ เป็นต้น)

12. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันศึกษาวิเคราะห์บทความเรื่อง "หลังค้ายับยั้งมลพิษทางอากาศ" ที่กำหนดในใบงานที่ 2.2 ตอนที่ 2 แล้วอภิปรายเกี่ยวกับการแก้ปัญหาตามแนวทางสะเต็มศึกษา

13. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปตามแนวทางต่อไปนี้

13.1 จากบทความเรื่อง "หลังค้ายับยั้งมลพิษทางอากาศ" นวัตกรรมนี้ใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องใด (ลดปริมาณมลพิษในอากาศ) สามารถใช้แก้ปัญหาตามสถานการณ์ เรื่อง “มหันตภัยมลพิษ” ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น)

13.2 นวัตกรรม "หลังค้ายับยั้งมลพิษทางอากาศ" มีหลักการตามแนวทางสะเต็มศึกษาอย่างไรบ้าง

1) S (Science) : การศึกษาเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ การศึกษาสารไทเทเนียม ไดออกไซด์ ที่สามารถเปลี่ยนมลพิษในอากาศที่ถูกปล่อยออกมาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิล รวมถึงกระบวนการทำงานแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์

2) T (Technology) : การนำความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ เลือกวัสดุอุปกรณ์ มาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์กระเบื้องหลังคาที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งมลพิษ

3) E (Engineering) : การออกแบบหลังคาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยมีการวางแผน การแก้ปัญหา การใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์มาสร้างสรรคผลงาน

4) M (Mathematics) : การคำนวณหาสัดส่วนที่เหมาะสมของไทเทเนียมไดออกไซด์ที่ใช้ต่อขนาดของกระเบื้อง การคำนวณขนาดและรูปแบบของหลังคา

จะเห็นได้ว่าสะเต็มศึกษาเกี่ยวข้องข้องกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และช่วยสร้างสรรค์ผลงานที่เป็นประโยชน์ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันได้

14. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่ยังไม่ได้กล่าวถึง ทั้งในระดับประเทศ ระดับโลก และประเทศเพื่อนบ้านอาเซียน พร้อมให้นักเรียนยกตัวอย่าง และร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงผลกระทบของปัญหา แนวทางป้องกันแก้ไข

15. ให้สมาชิกในกลุ่มกำหนดหมายเลขสมาชิกเรียงลำดับตามจำนวนสมาชิก แล้วช่วยกัน

แสดงความคิดเห็นว่า สภาพปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ร่วมกันศึกษาและยกตัวอย่างมานั้น เป็นปัญหาในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ หรือระดับโลก เพราะเหตุใด และกลุ่มประชาคมอาเซียนของเรามีสถานการณ์สิ่งแวดล้อมเป็นอย่างไร โดยหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดำเนินการ ให้สมาชิกแสดงความคิดเห็นที่ละคน แล้วเวียนไปทางขวามือจนครบทุกคน เมื่อครบแล้ว สมาชิกคนใดต้องการเพิ่มเติมความคิดเห็นให้ยกมือแสดงความคิดเห็นได้ รวบรวมเป็นความคิดเห็นของกลุ่ม เลขานุการคอยจดบันทึกย่อ

16. ครูสุ่มหมายเลขสมาชิกกลุ่ม และหมายเลขกลุ่ม โดยใช้ “เชียมซีชี้ตัวตน” เพื่อให้นักเรียนนำเสนอความคิดเห็นของกลุ่ม แนวคำตอบอาจเป็นดังนี้

16.1 บางปัญหาอาจเป็นระดับท้องถิ่น ซึ่งเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีขนาดความรุนแรงไม่มากนัก กระทบกระเทือนต่อสภาพแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียง เช่น การปล่อยเขม่าควัน เสียยั้งของโรงสีข้าวในชนบท การทิ้งขยะส่งกลิ่นเหม็นในชุมชน เป็นต้น

16.2 บางปัญหาเป็นระดับประเทศ ซึ่งเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีความรุนแรงค่อนข้างมาก เกิดกับคนหมู่มากในบริเวณกว้าง อาจเกิดปัญหาระดับท้องถิ่นมากๆ สะสมหรือรวมกัน เช่น การลักลอบตัดไม้ทำลายป่า การค้าและยาเสพติด การลักลอบค้าน้ำมันเถื่อน การขาดแคลนน้ำหรือภัยแล้ง ปัญหาน้ำท่วม เป็นต้น

16.3 บางปัญหาอาจเป็นระดับโลก เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับมหาดล กระทบกระเทือนต่อสิ่งมีชีวิต คนและสภาพแวดล้อมทั่วโลก ซึ่งเกิดจากปัญหาระดับท้องถิ่นและระดับภูมิภาคสะสมมากขึ้นจนยากจะแก้ไข การแก้ไขต้องร่วมมือของคนทั่วโลก เช่น การเกิดภาวะโลกร้อน การสูญเสียชั้นโอโซน การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของโลก เป็นต้น

16.4 ปัญหาสิ่งแวดล้อมของอาเซียน เมื่อเป็นประชาคมอาเซียน มีผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น การปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมลพิษทางอากาศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากหลายสาเหตุ เช่น การเดินทาง การลงทุนในอุตสาหกรรมที่มากขึ้น ปัญหามลพิษข้ามแดนจากการลักลอบทิ้งสารอันตรายข้ามแดน หรือย้ายฐานการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมที่ก่อมลพิษสูง ปัญหาขยะและน้ำเสีย มีแนวโน้มสูงขึ้น เนื่องจากการขยายตัวของเศรษฐกิจอาเซียน ทั้งจากภาคการผลิตและการท่องเที่ยว และการขยายตัวของเมือง

17. ร่วมกันสนทนาและสรุปอีกครั้งว่า ไม่ว่าจะ เป็นปัญหาในระดับใด ย่อมส่งผลกระทบต่ออย่างกว้างขวางในที่สุด เพราะชีวิตต่าง ๆ ล้วนเป็นส่วนหนึ่งของโลก ซึ่งเป็นชีวิตที่ใหญ่มากที่สุด ปัญหาที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของมนุษย์ผิดหลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ใช้อย่างฟุ่มเฟือย เกินความจำเป็นก่อให้เกิดผลกระทบต่อมนุษย์ พืช สัตว์ นำไปสู่การขาดดุลภาพทางธรรมชาติ รวมทั้งเกิดปัญหาการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมตามมา ดังนั้นเราควรร่วมมือกันหาแนวทางป้องกัน แก้ไข ด้วยวิธีต่าง ๆ โดยเริ่มจากตนเอง จากท้องถิ่นของตนเอง เช่น

17.1 ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เหมาะสม ร่วมกันดูแลพิทักษ์สิ่งแวดล้อม

17.2 การปลูกป่า รวมถึงการดูแลบำรุงรักษาป่าต้นน้ำลำธาร

17.3 การดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมแซมทรัพยากรที่ลดลงหรือเสื่อมสลายของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

17.2 สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อมให้โลกของเราเป็นดาวเคราะห์ที่น่าอยู่ต่อไป

ฯลฯ

18. มอบหมายงานนอกเวลาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสำรวจชุมชนตามคำชี้แจงในใบงานที่ 3.1 เพื่อนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั่วโมงต่อไป โดยแนะนำให้นักเรียนระมัดระวังกิจกรรมการขาดความปลอดภัย และไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ไปสำรวจ

19. ให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นจากการร่วมวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในวันนี้ว่ามีความเกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร และมีอาชีพใดบ้างที่เกี่ยวกับเรื่องนี้ อยากประกอบอาชีพใด เพราะเหตุใด

20. นักเรียนซักถามข้อสงสัย ทบทวน ทำใบงานส่งครู

21. นักเรียนและครูร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและให้ข้อเสนอแนะสำหรับพฤติกรรมที่ควรปรับปรุงในคราวต่อไป

22. ครูเตือนนักเรียนทำความสะอาดห้อง ปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้อง

กิจกรรมเสนอแนะ

1. นักเรียนควรศึกษาเพิ่มเติมและติดตามข่าวสารอยู่เสมอเกี่ยวกับปัญหาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และควรปฏิบัติตนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอยู่เสมอ

2. นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จากบอร์ดความรู้หลังห้อง

สื่อ/นวัตกรรม และแหล่งการเรียนรู้

1. วิดีทัศน์สารคดีปัญหาสิ่งแวดล้อม

<https://www.youtube.com/watch?v=T2ZRLHVOVDM>

2. ใบงานที่ 2.1 ปัญหาสิ่งแวดล้อม

3. กระดาษ A4 คนละ 1 แผ่น

4. ใบงานที่ 2.2 สถานการณ์สิ่งแวดล้อม

5. คอมพิวเตอร์

6. อินเทอร์เน็ต

7. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์

8. เครื่องฉายภาพ Projector

9. เชื่อมซีดีตัวตน

10. ใบงานที่ 3.1 (มอบหมายล่วงหน้าเพื่อสำรวจนอกเวลา และนำมาอภิปรายในชั่วโมงต่อไป)

11. เครือข่ายข้อมูลดังต่อไปนี้

Energy saving

<http://www.energysavingmedia.com/news/index.php>

ปัญหาสิ่งแวดล้อมของอาเซียน

<http://www.greenintrend.com>

กรอบความร่วมมืออาเซียนด้านสิ่งแวดล้อม

http://oic.mnre.go.th/ewt_news.php?nid=486

การวัดผลและประเมินผล

ชิ้นงาน/ภาระงาน	วิธีประเมิน	เครื่องมือประเมิน	เกณฑ์การประเมินผล
1. ใบงานที่ 2.1	1. ตรวจสอบใบงานที่ 2.1	1. แบบประเมินใบงานที่ 2.1	1. ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
2. ใบงานที่ 2.2	2. ตรวจสอบใบงานที่ 2.2	2. แบบประเมินใบงานที่ 2.2	2. ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
3. คุณลักษณะ	3. สังเกตพฤติกรรม	3. แบบสังเกตพฤติกรรม	3. ระดับ 3 ขึ้นไป

ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายชัยนาท พรมมาลุน)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านดุงวิทยา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

<p>วิชา ว32101 ชีววิทยาพื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม</p>	<p>ใบงานที่ 2.1 ปัญหาสิ่งแวดล้อม</p>	<p>เวลา 15 นาที</p>
---	--	-------------------------

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อ-สกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....ชั้น.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลกได้
2. วิเคราะห์สภาพปัญหาและสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติได้
3. เสนอแนวคิดในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติได้

ตอนที่ 1

คำชี้แจง

1. สมาชิกผู้ทำหน้าที่ดูแลอุปกรณ์รับกระดาษ A4 จากครูกลุ่มละ 2 แผ่น
2. ชมวีดิทัศน์ สารคดี ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยระหว่างที่ชมให้เขียนคำสำคัญ (Keywords) ที่ได้รับชมจากวีดิทัศน์ลงในกระดาษ A4 จำนวน 1 แผ่น
3. เมื่อชมวีดิทัศน์จบ ให้สมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันนำคำสำคัญที่บันทึกไว้มาเขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ลงในกระดาษ A4 ที่เหลืออีก 1 แผ่น และร่วมกันอภิปรายกลุ่มโดยหัวหน้ากลุ่มทำหน้าที่นำอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับสภาพปัญหาและสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่ได้รับชม

ตอนที่ 2

คำชี้แจง

1. สมาชิกผู้ทำหน้าที่ดูแลอุปกรณ์รับกระดาษ A4 จากครูกลุ่มละ 1 แผ่น
2. จากสภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมในตอนที่ 1 ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันคิดว่าในฐานะเยาวชนนักเรียนควรมีบทบาทหรือแนวทางในการช่วยกันป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ อย่างไรบ้าง
3. นักเรียนเขียนสรุปแนวทางในการช่วยกันป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ โดยออกแบบวิธีการสรุปเองตามความคิดของกลุ่มลงในกระดาษ A4

วิชา ว32101 ชีววิทยาพื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	ใบงานที่ 2.2 สถานการณ์สิ่งแวดล้อม	เวลา 15 นาที
--	--------------------------------------	-----------------

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กลุ่ม.....สมาชิก.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลกได้
2. วิเคราะห์สภาพปัญหาและสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติได้
3. เสนอแนวคิดในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติได้

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง “มหันตภัยมลพิษ” ดังต่อไปนี้

มหันตภัยมลพิษ

มหันตภัยมลพิษ ส่งเวยชีวิตคนทั่วโลกประมาณ 7 ล้านคนทุกปี เสียงสุดคือผู้หญิงในประเทศที่กำลังพัฒนา

องค์การอนามัยโลกได้ตีพิมพ์สถิติมลพิษในอากาศว่า ประมาณ 7 ล้านคนทั่วโลกนั้นต้องส่งเวยชีวิตให้กับอากาศเป็นพิษในทุกๆ ปี มากกว่าครึ่งหนึ่งของการเสียชีวิตอันเนื่องมาจาก ควันเตาจากการหุงหาอาหารในร่ม ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงที่อยู่ในประเทศกำลังพัฒนา

"เราทุกคนต้องหายใจ ซึ่งทำให้เราไม่อาจหลีกเลี่ยงมลพิษได้" Frank Kelly ผู้อำนวยการของกลุ่มวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมกล่าวต่อไปอีกว่า หนึ่งในความเสี่ยงของมลพิษที่เป็นอนุภาคขนาดเล็ก จะได้รับการสูดดมเข้าไปในปอด ทำให้เกิดการระคายเคืองอักเสบในหัวใจ นำไปสู่ปัญหาเรื้อรังหรือโรคหัวใจวายได้

องค์การอนามัยโลกกล่าวว่า เมื่อย้อนกลับไปในปี 2012 สถิติคนล้มตายเป็นจำนวน 4.3 ล้านคนนั้นเกิดจากมลพิษทางอากาศในร่ม ส่วนใหญ่เป็นคนที่ทำอาหารภายในที่ปักอาศัยโดยใช้ไม้และเตาถ่านในเอเชีย ส่วนสถิติในปีเดียวกันนั้น อีกประมาณ 3.7 ล้านคน เสียชีวิตจากมลพิษทางอากาศกลางแจ้ง เกือบร้อยละ 90 อยู่ในประเทศกำลังพัฒนา

มีการประมาณการใหม่ว่าตัวเลขข้างต้นจะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งคาดการณ์นี้มาจากข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพของมลพิษในปีที่ผ่านมา ของหน่วยงานองค์การอนามัยโรคมาเร็ง เนื่องจากมลพิษทางอากาศจัดเป็นสารก่อมะเร็ง อีกทั้งยังตั้งข้อสังเกตว่าผู้หญิงมีโอกาสเสี่ยงสูงกว่าผู้ชาย เนื่องจากผู้หญิงใช้เวลาสุดวันคราบเขม่าในร่มมากกว่าผู้ชาย

ที่มา : <http://www.energysavingmedia.com/news/page.php?a=10&n=54&cno=5411>

จากการวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง “มหันตภัยมลพิษ” ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร

.....

.....

2. ปัญหาดังกล่าวในข้อ 1 น่าจะเกิดเพราะสาเหตุใดเป็นสำคัญ

.....

.....

3. นักเรียนมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางในการป้องกันหรือแก้ไขปัญหานี้อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

4. จากแนวทางดังกล่าวในข้อ 3 จะสามารถแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

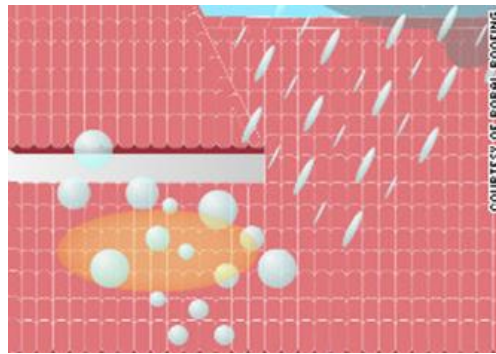
(เมื่อร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงทำกิจกรรมตอนที่ 2 ต่อไปค่ะ)

ใบงาน 2.2 (ต่อ)

ตอนที่ 2

คำชี้แจง ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันศึกษาวิเคราะห์บทความเรื่อง "หลังคาที่ยั่งยืนมลพิษทางอากาศ" แล้วอภิปรายเกี่ยวกับการแก้ปัญหาตามแนวทางสะเต็มศึกษา

หลังคาที่ยั่งยืนมลพิษทางอากาศ



หลังคาบ้านของคุณช่วยให้คุณหายใจได้สะดวกขึ้นโดยการลดปริมาณมลพิษในอากาศได้หรือไม่ “แน่นอนอยู่แล้ว” จอห์น รินาวเดน รองประธานฝ่ายเทคโนโลยี บริษัท บอรอล รูฟฟิง ซึ่งเป็นบริษัทสัญชาติสหรัฐอเมริกาได้นำเสนอผลิตภัณฑ์กระเบื้องมุงหลังคาที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งมลพิษกล่าว “กระเบื้องยับยั้งมลพิษ” ช่วยฟื้นฟูคุณภาพอากาศในลอสแอนเจลิส ซึ่งเป็นรัฐที่มีการปล่อยก๊าซโอโซนมากที่สุดในสหรัฐอเมริกา จากการจัดอันดับในปีพ.ศ.2555 โดยสมาคมโรคปอดแห่งสหรัฐอเมริกา โดยกระเบื้องดังกล่าวช่วยป้องกันการรวมกลุ่มกันของก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ที่ถูกปล่อยออกมาจากยานพาหนะ

กระเบื้องที่วางนี้ปกคลุมด้วยไทเทเนียมไดออกไซด์ ซึ่งสามารถเปลี่ยนมลพิษในอากาศที่ถูกปล่อยออกมาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิล โดยไททาเนียมไดออกไซด์จะทำหน้าที่ย่อยสลายก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ในอากาศ และเปลี่ยนก๊าซเหล่านั้นเป็นแคลเซียมไนเตรท ซึ่งเป็นก๊าซที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ทั้งนี้สามารถเปลี่ยนก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ เทียบเท่ากับการขับรถยนต์ในระยะทาง 10,000 ไมล์ในหนึ่งปี

อ้างอิงจากมาเรีย ไนรา ผู้อำนวยการสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม องค์การอนามัยโลก มลพิษในอากาศนับเป็นอีกหนึ่งปัญหาของเมืองขนาดใหญ่เป็นภัยร้ายที่คุกคามสุขภาพของผู้ที่อาศัยอยู่ในเมืองใหญ่ มลพิษในอากาศ ทั้งภายนอกและภายในอาคาร เป็นสาเหตุที่ทำให้มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 2 ล้านรายใน 1 ปี ซึ่งปัญหาดังกล่าวเป็นหนึ่งในปัญหาสุขภาพที่แก้ไขได้ยากที่เราต้องเผชิญอยู่ทุกวันนี้ การอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยมลพิษสามารถเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคมะเร็ง ตลอดจนโรคหอบหืด

ที่มา : <http://www.energysavingmedia.com/news>

1. นวัตกรรม “หลังคาขั้วขั้วมลพิษทางอากาศ” นี้ใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องใด

.....

.....

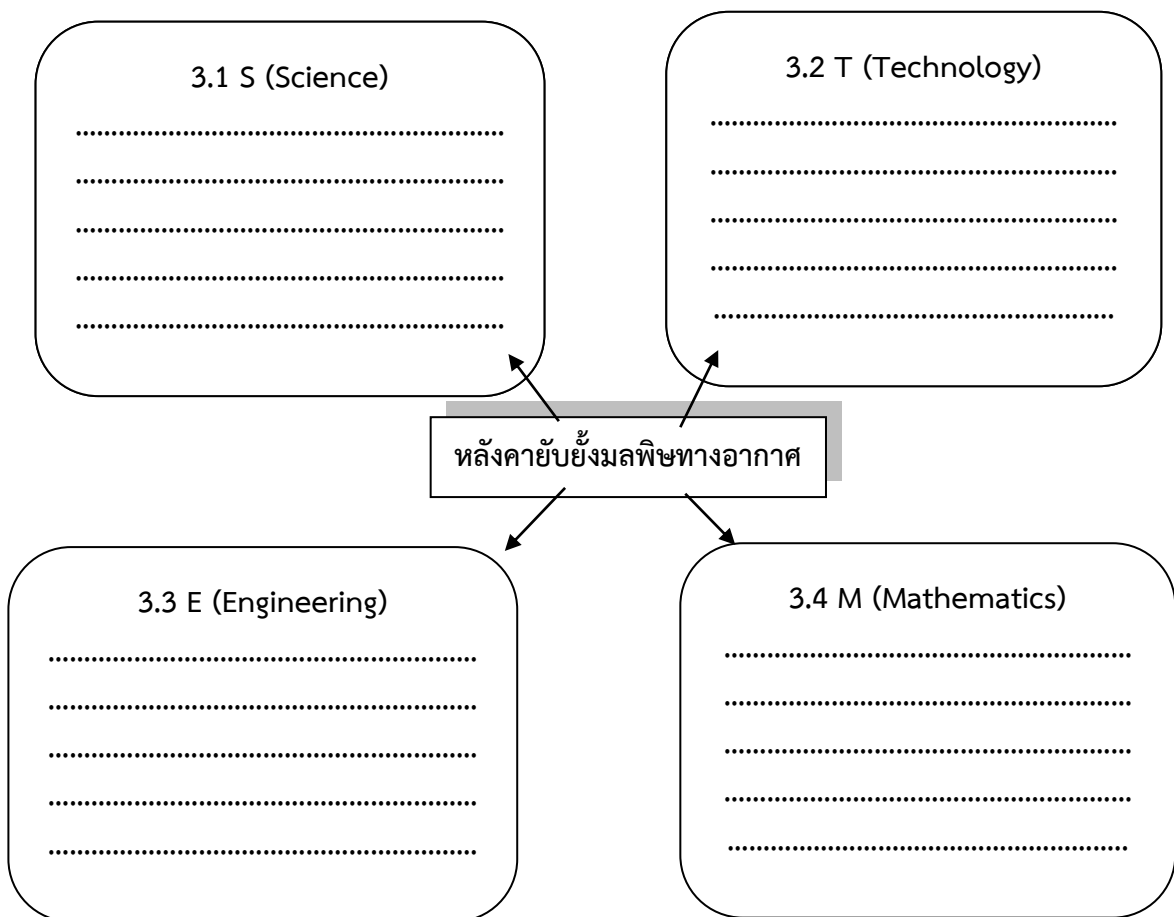
2. นวัตกรรมนี้สามารถใช้แก้ปัญหา ตามสถานการณ์ เรื่อง “มหันตภัยมลพิษ” ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

3. นวัตกรรม "หลังคาขั้วขั้วมลพิษทางอากาศ" มีหลักการตามแนวทางสะเต็มศึกษาอย่างไรบ้าง

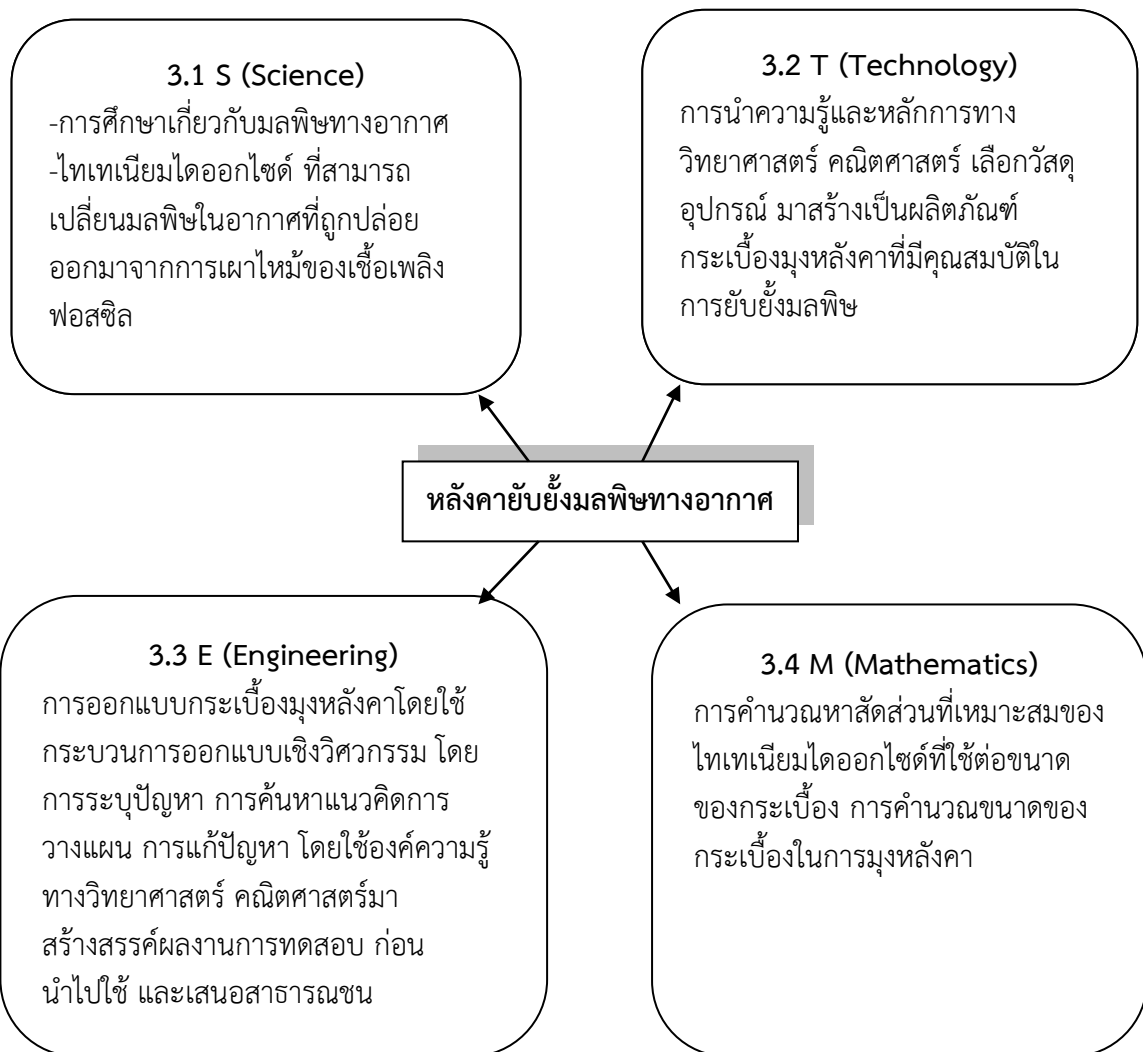


แนวคำตอบใบงานที่ 2.2 (ตอนที่ 1)

1. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร
(ปัญหาการเสียชีวิตจากมลพิษทางอากาศ)
2. ปัญหาดังกล่าวในข้อ 1 น่าจะเกิดเพราะสาเหตุใดเป็นสำคัญ
(การสูดดมควันเตาจากการหุงหาอาหารในร่มที่ใช้เชื้อเพลิงจากถ่าน ฟืนและสูดอากาศกลางแจ้ง ซึ่งเป็นมลพิษเป็นอนุภาคขนาดเล็ก จะได้รับการสูดดมเข้าไปในปอด ทำให้เกิดการระคายเคืองอักเสบในหัวใจ นำไปสู่ปัญหาเรื้อรังหรือโรคหัวใจวายได้ และมลพิษทางอากาศจัดเป็นสารก่อมะเร็งจึงมีโอกาสเสี่ยงเป็นโรคมะเร็ง)
3. นักเรียนมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางในการป้องกันหรือแก้ไขปัญหาได้อย่างไรบ้าง
(นักเรียนเสนอแนะตามแนวความคิดที่อภิปรายภายในกลุ่ม)
4. จากแนวทางดังกล่าวในข้อ 3 จะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างไร
(นักเรียนเสนอแนะตามแนวความคิดที่อภิปรายภายในกลุ่ม)

แนวคำตอบใบงานที่ 2.2 (ตอนที่ 2)

1. นวัตกรรม “หลังคาที่ยั่งยืนมลพิษทางอากาศ” นี้ใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องใด
(ป้องกันมลพิษทางอากาศจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลภายนอกอาคารไม่ให้เข้าสู่ภายในอาคารบ้านเรือน)
2. นวัตกรรมนี้สามารถใช้แก้ปัญหา ตามสถานการณ์ เรื่อง “มหันตภัยมลพิษ” ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
(ตามความคิดเห็นของนักเรียน)
3. นวัตกรรม "หลังคาที่ยั่งยืนมลพิษทางอากาศ" มีหลักการตามแนวทางสะเต็มศึกษาอย่างไรบ้าง
(นักเรียนอาจตอบแตกต่างจากนี้)



วิชา ว32101 ชีววิทยาพื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	ใบงานที่ 3.1 นักสำรวจ	เวลา
--	--------------------------	---------------

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กลุ่ม.....สมาชิก.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สำรวจการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนได้
2. บอกผลเสียของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อสิ่งแวดล้อมได้
3. บอกแนวทางในการป้องกัน แก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่พบจากการ

สำรวจได้

คำชี้แจง

1. ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันสำรวจทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นที่นักเรียนอาศัยอยู่ (หมู่บ้านที่นักเรียนอาศัยอยู่ และ/หรือภายในโรงเรียน) และบันทึกการสำรวจลงในแบบสำรวจดังรายการต่อไปนี้
 - 1.1 บอกรายการทรัพยากรธรรมชาติที่สำรวจ
 - 1.2 บอกประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติที่ชุมชนนำไปใช้ประโยชน์ (สามารถสอบถามผู้รู้ในชุมชนได้)
 - 1.3 บอกปัญหาจากการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม
2. อภิปรายถึงสาเหตุของปัญหา แนวทางในการป้องกัน แก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่พบจากการสำรวจ และบันทึกผลการอภิปรายลงในแบบสำรวจ

แบบตรวจผลงาน/ใบงานที่ 2.1

เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา ว32101 ชีววิทยาพื้นฐาน

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้ ใช้สำหรับตรวจใบงานที่ 2.1 เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยผู้ประเมินใช้เกณฑ์การประเมินตามที่แนบมา

กลุ่มที่	รายการประเมิน			รวม
	ความสอดคล้องของปัญหาสาเหตุกับแนวทางการแก้ปัญหา (3)	รูปแบบการนำเสนอ (3)	ความตรงต่อเวลา (3)	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การผ่าน

คะแนนรวม 8-9 ให้ 10

คะแนนรวม 6-7 ให้ 8

คะแนนรวมต่ำกว่า 6 ให้ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินใบงานที่ 2.1

ระดับคะแนน	รายการประเมิน
ความสอดคล้องของปัญหากับแนวทางการแก้ปัญหา - ระบุปัญหาได้ชัดเจน - เสนอแนวทางป้องกันและแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับปัญหา - แนวทางในการป้องกันและแก้ปัญหามีความเป็นไปได้	3 - ปฏิบัติครบทั้งสามรายการ 2 - ปฏิบัติได้ 2 รายการ 1 - ปฏิบัติได้ 1 รายการ
รูปแบบการนำเสนอ - น่าสนใจ - อ่านได้ง่าย - เนื้อหาครบถ้วน	3 - ปฏิบัติครบทั้งสามรายการ 2 - ปฏิบัติครบทั้งสามรายการแต่มีข้อบกพร่องเล็กน้อย 1 - ไม่น่าสนใจและมีข้อบกพร่องค่อนข้างมาก
ความตรงต่อเวลา - เสร็จและส่งตามเวลาที่กำหนด	3 - เสร็จและส่งตามเวลาที่กำหนด 2 - ส่งช้ากว่ากำหนด 1 วัน 1 - ส่งช้ากว่ากำหนดมากกว่า 1 วัน

แบบตรวจผลงาน/ใบงานที่ 2.2 (ตอนที่ 1)

เรื่อง สถานการณ์สิ่งแวดล้อม

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา ว32101 ชีววิทยาพื้นฐาน

คำชี้แจง

แบบตรวจผลงานฉบับนี้ ใช้สำหรับตรวจใบงานที่ 2.2 (ตอนที่ 1) เรื่อง สถานการณ์สิ่งแวดล้อม โดยใช้ร่วมกับแนวคำตอบใบงานที่ 2.2 (ตอนที่ 1) และเกณฑ์การประเมิน

ชื่อ-สกุล	ข้อที่/ระดับคุณภาพ				รวม
	1	2	3	4	
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 60 (5 คะแนน)

เกณฑ์การประเมิน

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง

คำตอบมีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ทั้งหมด มีความเรียบร้อยดี เป็นแบบอย่างได้

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง

คำตอบถูกต้อง แต่ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

ระดับคุณภาพ 0 หมายถึง

คำตอบไม่ถูกต้อง/ไม่ตอบ

แบบตรวจผลงาน/ใบงานที่ 2.2 (ตอนที่ 2)

เรื่อง สถานการณ์สิ่งแวดล้อม

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา ว32101 ชีววิทยาพื้นฐาน

คำชี้แจง

แบบตรวจผลงานฉบับนี้ ใช้สำหรับตรวจใบงานที่ 2.2 (ตอนที่ 2) เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดย
ใช้ร่วมกับแนวคำตอบใบงานที่ 2.2 (ตอนที่ 2) และเกณฑ์การประเมิน

ชื่อ-สกุล	ข้อที่/ระดับคุณภาพ						รวม
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 60 (8 คะแนน)

เกณฑ์การประเมิน

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง

คำตอบมีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ทั้งหมด
มีความเรียบร้อยดี เป็นแบบอย่างได้

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง

คำตอบถูกต้อง แต่ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

ระดับคุณภาพ 0 หมายถึง

คำตอบไม่ถูกต้อง/ไม่ตอบ

แบบสังเกตพฤติกรรม
เรื่อง พร้อมใจแก้ไขปัญหา

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา ว32101 ชีววิทยาพื้นฐาน

กลุ่มที่.....

คำชี้แจง

แบบสังเกตพฤติกรรมฉบับนี้ใช้สำหรับครูประเมินพฤติกรรมนักเรียนตามรายการสังเกต โดยมีระดับคะแนน 4 ระดับตามเกณฑ์การให้คะแนนที่แนบมา

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการสังเกต	
		มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วัน/เดือน/ปีที่ประเมิน.....

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรม

รายการพฤติกรรม	ระดับคะแนน
<p>มีวินัย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติตามข้อตกลงในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเคร่งครัด รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา เป็นแบบอย่างที่ดี 4 - ปฏิบัติตามข้อตกลงในการปฏิบัติกิจกรรม รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา 3 - ปฏิบัติตามข้อตกลงในการปฏิบัติกิจกรรม รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา แต่ต้องอาศัยการตักเตือน 2 - ปฏิบัติตามข้อตกลงในการปฏิบัติกิจกรรมบ้าง ต้องอาศัยการตักเตือนบ่อยครั้ง 1 	
<p>ใฝ่เรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เข้าเรียนตรงเวลา สนใจฟังคำแนะนำของครูผู้สอนด้วยความตั้งใจ มีความกระตือรือร้น ในการทำกิจกรรม ซักถามและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม 4 - เข้าเรียนตรงเวลา สนใจฟังคำแนะนำของครูผู้สอนด้วยความตั้งใจ มีความกระตือรือร้น ในการทำกิจกรรม 3 - เข้าเรียนค่อนข้างช้า ฟังคำแนะนำของครูผู้สอนโดยต้องตักเตือนเป็นบางครั้ง ไม่กระตือรือร้นในการทำกิจกรรม 2 - เข้าเรียนช้า ฟังคำแนะนำของครูผู้สอน โดยต้องตักเตือนบ่อยครั้ง ไม่กระตือรือร้นในการทำกิจกรรม 1 	

บอร์ดความรู้ (หลังห้อง)

สะเต็มศึกษา คือ แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สาขาวิชา กับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้

วิทยาศาสตร์(science) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ และกระบวนการค้นคว้าหาความรู้ที่มีขั้นตอนมีระเบียบแบบแผน ความหมายของคำว่า วิทยาศาสตร์ จึงมี 2 ส่วน ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์หมายถึงความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ ซึ่งเกิดขึ้นจากการที่มนุษย์พยายามหาคำตอบเกี่ยวกับคำถามจากสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น สิ่งต่างๆ เกิดขึ้นได้อย่างไร สิ่งต่างๆ มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร สิ่งต่างๆ ที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบันจะเป็นอย่างไรในอนาคต มนุษย์ใช้ประโยชน์จากสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นนี้ได้อย่างไร การการพยายามหาคำตอบจากสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นเหล่านี้ นำไปสู่ข้อสรุปเป็นข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด ทฤษฎี หลักการ และกฎต่างๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์

2. วิทยาศาสตร์หมายถึง กระบวนการค้นหาความรู้อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนที่สามารถตรวจสอบได้ จึงได้ความรู้ที่มีขั้นตอนและสามารถตรวจสอบได้ จึงได้ความรู้ที่มีระเบียบกฎเกณฑ์

เทคโนโลยี (Technology) หมายถึง สิ่งที่มนุษย์พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยในการทำงานหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์, เครื่องมือ, เครื่องจักร, วัสดุ หรือ แม้กระทั่งที่ไม่ได้เป็นสิ่งของที่จับต้องได้ เช่น กระบวนการต่าง ๆ เทคโนโลยีเป็นการนำเอาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

กระบวนการทางเทคโนโลยี เป็นขั้นตอนการแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการของมนุษย์ ประกอบด้วย กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูลเพื่อแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ เลือกรูปแบบ ออกแบบและปฏิบัติการ ทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข และประเมินผล

วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) เป็นสาขาความรู้และวิชาชีพเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี วิทยาศาสตร์และความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อการใช้ประโยชน์จากกฎทางธรรมชาติและทรัพยากรทางกายภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อช่วยในการออกแบบและประยุกต์ใช้วัสดุ, โครงสร้าง, เครื่องจักร, เครื่องมือ, ระบบ และ กระบวนการ เพื่อการตอบสนองต่อจุดประสงค์ที่ต้องการได้อย่างปลอดภัยและเชื่อถือได้

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

1. การระบุปัญหา (Identify a Challenge) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจในสิ่งที่ปัญหาในชีวิตประจำวันและจำเป็นต้องหาวิธีการหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ (Innovation) เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

2. การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideas) คือการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า ข้อดีข้อด้อย และความเหมาะสม เพื่อเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่ดีที่สุด

3. การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) ผู้แก้ปัญหาต้องกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงาน รวมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินการให้ชัดเจน รวมถึงออกแบบพัฒนาต้นแบบของผลผลิต เพื่อใช้ในการทดสอบแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา

4. การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินการใช้งานต้นแบบ เพื่อแก้ปัญหา โดยผลที่ได้อาจถูกนำมาปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น

5. การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) หลังการพัฒนา ปรับปรุงทดสอบและประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการแล้ว ผู้แก้ปัญหาต้องนำเสนอผลลัพธ์ โดยออกแบบวิธีการนำเสนอที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ

คณิตศาสตร์ (Mathematics)

เป็นการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.

กระทรวงศึกษาธิการ. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **สะเต็มศึกษา.** กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557.

“ความหมายของวิทยาศาสตร์.” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก http://www.neutron.rmutphysics.com/science-news/index.php?option=com_content&task=view&id=1252&Itemid=4, 20พ.ค.2559.

“ความหมายเทคโนโลยี.” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก <http://www.oknation.net/blog/kang1989/2008/06/30/entry-3>, 20พ.ค.2559.

“เรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา.” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก http://physics.ipst.ac.th/?page_id=2481, 20พ.ค.2559.

“วิศวกรรมศาสตร์ไทย.” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก <http://engineerthaiza.blogspot.com/2013/11/blog-post.html>, 20พ.ค.2559.

บันทึกผลหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางศุภร ไชยพันธ์)

ผู้สอน

ตำแหน่ง ครู

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....