



คู่มือวิทยากร

GREEN SCHOOL CAMP



ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน



การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)







CO₂ Calculator

iOS



Android



ดูมีอวิทกขกร



ดูมีอนักเรีจน

คำนำ

คู่มือวิทยากร Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน จัดทำขึ้นโดยความร่วมมือของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กระทรวงศึกษาธิการ

จุดประสงค์และเป้าหมายหลักของคู่มือวิทยากร คือ เพื่อให้บุคลากรครู ศึกษานิเทศก์ นักวิชาการศึกษา เจ้าหน้าที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่เป็นวิทยากรอบรมครูมีความรู้ ความเข้าใจ พัฒนาศักยภาพและเรียนรู้กระบวนการในการจัดค่าย โดยมุ่งหวังให้ครูวิทยากรสามารถนำไปถ่ายทอดกระบวนการต่าง ๆ ในการจัดค่ายวิทยากรครู เพื่อเป็นวิทยากรค่ายนักเรียน และเพื่อให้โรงเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในห้องเรียน โรงเรียน บ้าน และชุมชน นอกจากนี้โรงเรียนสามารถนำความรู้บูรณาการสาระการเรียนรู้ด้านการลดใช้พลังงาน การจัดการขยะ และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ในสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง อันจะส่งผลให้นักเรียน เยาวชนมีความรู้และทักษะที่นำไปใช้ในการชีวิตสู่การมีคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สำหรับกิจกรรมค่ายครั้งนี้ ประกอบด้วยกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน 6 ฐานการเรียนรู้ และกิจกรรมการจัดการขยะ และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม 5 ฐานการเรียนรู้ และ 1 กิจกรรมเพื่อนำความรู้สู่ทักษะการนำไปใช้ นอกจากกิจกรรมและความรู้ของฐานการเรียนรู้ในค่าย ได้มีการวิเคราะห์หลักสูตรและเชื่อมโยงการนำกิจกรรมไปใช้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำหรับครูมีตัวอย่างหน่วยการจัดการเรียนรู้ ลดใช้พลังงาน การจัดการขยะ และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งลักษณะของกิจกรรมเป็นการเน้นครอบคลุมด้าน ความรู้ เจตคติ และทักษะปฏิบัติจริง จากโรงเรียน สู่บ้านนักเรียน และขยายผลสู่ชุมชน

ในการจัดทำคู่มือวิทยากร Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน มุ่งหวังว่าคู่มือวิทยากรที่จัดทำขึ้นเล่มนี้จะเกิดประโยชน์สำหรับผู้เป็นวิทยากร ครูแกนนำ ผู้บริหารโรงเรียน ห้องเรียนสีเขียว โรงเรียนสีเขียว โรงเรียนปลอดขยะ หรือโรงเรียนอื่น ๆ และผู้สนใจที่จะพัฒนางานด้านพลังงานและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสู่ความยั่งยืนสืบไป

คณะผู้จัดทำ



กองเสริมสร้างทัศนคติ
ฝ่ายบริหารและแผนงานด้านการใช้ไฟฟ้า
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)



สารบัญ

	หน้า
คำนำ	2
ส่วนที่ 1 การชี้แจงการใช้คู่มือ Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน	5
ความเป็นมา	6
วัตถุประสงค์	8
บทบาทหน้าที่ของฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	8
การบันทึกในสมุดคู่มือ Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน	12
กติกาการอยู่ร่วมกันในค่าย	13
การประเมินค่าย	13
ตารางการจัดอบรมค่ายนักเรียน	15
กิจกรรมละลายพฤติกรรมค่าย	18
เพลงค่าย พลังห้องเรียนสีเขียว	22
กิจกรรมศึกษาแหล่งเรียนรู้	23
ส่วนที่ 2 กิจกรรม Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน	26
2.1 ฐานกิจกรรมการเรียนรู้ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	27
ฐานที่ 1 ไฟฟ้ามีประโยชน์มากมาย	29
ฐานที่ 2 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า	34
ฐานที่ 3 อุปนิสัยประหยัดไฟฟ้าและปลอดภัย	39
ฐานที่ 4 การสำรวจและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า	46
ฐานที่ 5 Smart Learning Energy	56
ฐานที่ 6 คิด คิด คิด พิชิต CO ₂	61
2.2 ฐานกิจกรรมการเรียนรู้ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน	64
ฐานที่ 1 ฉลาดคิด ฉลาดใช้ ใส่ใจสิ่งแวดล้อม	68
ฐานที่ 2 เส้นทางชีวิตของผลิตภัณฑ์สู่ตะกร้าเขียว	82
ฐานที่ 3 GO Green For Life	98
ฐานที่ 4 น้ำใช้ น้ำทิ้ง เพื่ออนาคต	108
ฐานที่ 5 รวมพลังความคิดพิชิต CO ₂	122

	หน้า
2.3 กิจกรรมสะท้อนการเรียนรู้ ตลาดนัดพาเพลิน	128
<u>ส่วนที่ 3</u> การเชื่อมโยง Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน	134
สู่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)	
3.1 การจัดทำหน่วยและแผนจัดการเรียนรู้ตัวอย่าง ระดับประถมศึกษา	136
3.1.1 ตารางวิเคราะห์มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	137
3.1.2 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้	139
3.1.3 ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	142
3.2 การจัดทำหน่วยและแผนจัดการเรียนรู้ตัวอย่าง ระดับมัธยมศึกษา	170
3.2.1 ตารางวิเคราะห์มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	171
3.2.2 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้	174
3.2.3 ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	179
บรรณานุกรม	189
ภาคผนวก	190
คณะผู้จัดทำ	191

ส่วนที่ 1

ทำความรู้จัก

Green School Camp :

ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน



ความเป็นมาของ Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน

หลักการและเหตุผล

ปัญหาสิ่งแวดล้อมโลกมีสาเหตุใหญ่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) สภาวะโลกร้อน (Global Warming) และปรากฏการณ์เรือนกระจก (Green House Effect) ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อทุกประเทศในโลก ในช่วง 2-3 ทศวรรษที่ผ่านมาประเทศต่าง ๆ ได้ประสบกับภัยพิบัติด้านภูมิอากาศ เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม พายุ คลื่นความร้อน และไฟป่าเพิ่มขึ้น เหตุการณ์เหล่านี้โดยมากเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และอาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศของโลกขึ้นเรื่อย ๆ กิจกรรมมนุษย์เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในขณะที่ประชากรโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ปัญหาความแออัดของประชากรต่อหน่วยพื้นที่ก่อให้เกิดปัญหาจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การขาดแคลนพลังงานและทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมถอยจากการตัดไม้ทำลายป่า ทำลายสมดุลธรรมชาติอันเป็นแหล่งผลิตก๊าซออกซิเจนและยังเป็นผู้ช่วยในการดูดซับก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากปริมาณความต้องการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้นตามจำนวนของประชากรโลก ประกอบกับการขยายตัวทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ทำให้ความต้องการใช้พลังงานในทุกด้านเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว การเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศทำให้โลกร้อนมากยิ่งขึ้นส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศ และโอกาสที่ภัยธรรมชาติจะเกิดขึ้นในมุมต่าง ๆ ของโลก ซึ่งปัญหาการปล่อยก๊าซต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อการปรากฏการณ์เรือนกระจกซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ ทั่วโลกจึงมีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC) เพื่อให้บรรลุถึงการรักษาระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศให้คงที่ อยู่ในระดับที่ปลอดภัยจากการแทรกแซงของมนุษย์ที่เป็นอันตรายต่อระบบภูมิอากาศ การรักษาระดับดังกล่าวต้องดำเนินการในระยะเวลายาวนานพอที่จะทำให้ระบบนิเวศปรับตัว โดยไม่คุกคามต่อการผลิตอาหารของมนุษย์และการพัฒนาทางเศรษฐกิจเป็นไปอย่างยั่งยืนและการพัฒนาที่ยั่งยืนกลายเป็นวาระหลักของการพัฒนา โดยเฉพาะเมื่อสหประชาชาติได้ประกาศ “เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน” หรือ Sustainable Development Goals (SDGs) 17 เป้าหมาย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำกับดูแลการพัฒนาของโลกระหว่างปี 2016-2030 และประเทศไทยก็เป็นหนึ่งในประเทศที่ได้ลงนามร่วมกับภาคีสมาชิก ในการรับรองฉันทมติเป้าหมายการพัฒนาและเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 และกำหนดอยู่ในรัฐธรรมนูญ ตามมาตรา 65 ที่กำหนดให้ยุทธศาสตร์ต้องมีการบรรจุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งมีการเชื่อมโยงทั้ง 30 เป้าประสงค์กับยุทธศาสตร์ชาติ มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 ถึง 8 ยุทธศาสตร์ โดยจะสอดคล้องมากในยุทธศาสตร์ที่ 1 ว่าด้วยการเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์ และยุทธศาสตร์ที่ 5 ว่าด้วยการเติบโตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน



โครงการห้องเรียนสีเขียว เป็นโครงการที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2541 มีวัตถุประสงค์เพื่อปลูกฝังทัศนคติการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ รู้คุณค่าและรักษาสีสิ่งแวดล้อมให้แก่เยาวชนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาทั่วประเทศ โดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนในห้องเรียนสีเขียวและกิจกรรมนอกห้องเรียน จนเกิดผลในเชิงพฤติกรรมรวมทั้งขยายผลไปสู่ครอบครัวและชุมชนต่อไป ปัจจุบันมีห้องเรียนสีเขียว จำนวน 414 โรงเรียน ซึ่งเป็นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 384 โรงเรียน ต่อมาในปี 2552 ได้พัฒนาสู่โครงการยกระดับห้องเรียนสีเขียว มุ่งสู่โรงเรียนสีเขียว เพื่อสร้างเครือข่ายรักษพลังงาน (โรงเรียนต้นแบบด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม) โดยมีการประเมินตามมาตรฐานโรงเรียนสีเขียว จำนวน 7 ประเด็น ได้แก่

1. นโยบายและระบบการดำเนินการตามนโยบายของโรงเรียน
2. หลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน
3. การจัดการด้านการใช้พลังงานในโรงเรียน
4. การจัดการด้านการใช้น้ำและน้ำทิ้งในโรงเรียน
5. การจัดการขยะในโรงเรียน
6. คุณภาพสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนที่เอื้อและเกิดจากการเรียนรู้ด้านอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
7. โครงการ/กิจกรรมร่วมระหว่างโรงเรียนกับโรงเรียนใกล้เคียงและชุมชน



ในปี 2561 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ร่วมกันจัดทำแผนปฏิบัติการในการพัฒนาโรงเรียนห้องเรียนสีเขียวและโรงเรียนสีเขียว โดยจัดทำเป็นรูปแบบของโครงการค่าย Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน อบรมครู 5 จุด 5 ภูมิภาค และค่ายเยาวชน 11 จุด ตามเขื่อนต่าง ๆ และศูนย์ฝึกอบรมในภูมิภาค ซึ่งจะจัดขึ้นระหว่างปลายเดือนมีนาคม – เดือนสิงหาคม 2561 โดยคาดว่าจะมีกลุ่มเป้าหมายเป็นศึกษานิเทศก์ นักวิชาการศึกษา ครู ผู้บริหาร และนักเรียนทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา รวมทั้งสิ้นจำนวน 2,716 คน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อปลูกฝังทัศนคติการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ รู้คุณค่าและรักษาสິงแวดล้อมให้แก่เยาวชน ให้ผู้เรียนได้ลงมือทดลองปฏิบัติจริง จนเกิดความตระหนักถึงความจำเป็นในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
2. มีพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้อง และเกิดเป็นนิสัยที่ถาวรยั่งยืน
3. เพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคลากรทางการศึกษา ได้แก่ ครู ผู้บริหาร นักเรียน ของโรงเรียนในโครงการห้องเรียนสีเขียวในแต่ละภูมิภาค ให้มีความรู้ความเข้าใจมาตรฐานโรงเรียนสีเขียวชัดเจนมากขึ้น
4. เพื่อพัฒนาคู่มือวิทยากร คู่มือนักเรียน ในการสร้างกระบวนการจัดกิจกรรมและมีการบูรณาการด้านพลังงานและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกับ 7 ประเด็นตามมาตรฐานโรงเรียนสีเขียว
5. เพื่อให้โรงเรียนสามารถนำความรู้ด้านการลดใช้พลังงาน การจัดการขยะ และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม บูรณาการในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

บทบาทหน้าที่ของฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับ Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน

การจัดค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน เป็นความร่วมมือระหว่างการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) กับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กระทรวงศึกษาธิการ นอกจากนี้ ในการดำเนินการในพื้นที่จริงยังมีผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษา ในการทำหน้าที่ดำเนินการจัดค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน แต่ละฝ่ายมีบทบาทและหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

1. ก่อนกิจกรรม Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน

บทบาทของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา (เจ้าภาพ)

1. จัดทำโครงการ Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน และจัดทำประกาศหรือคำสั่งแต่งตั้งเพื่อนำเสนอขออนุมัติจากผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

กองเสริมสร้างทัศนคติ
ฝ่ายบริหารและแผนงานด้านการใช้ไฟฟ้า
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)



2. บริหารจัดการงบประมาณที่ได้รับการจัดสรรจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานตามแนวทางที่กำหนดอย่างเคร่งครัดและเป็นไปตามระเบียบ
3. ประสานโรงเรียนในโครงการและเขตพื้นที่การศึกษาที่เกี่ยวข้อง ประสานโรงเรียนเข้าร่วมกิจกรรม Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน ให้นำครู/นักเรียนเข้าค่ายตามจุดอบรมที่กำหนด
4. ประสานงานกับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยที่รับผิดชอบสถานที่จัดค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงานในแต่ละจุด
5. จัดประชุมเตรียมการคณะกรรมการ/วิทยากรเพื่อจัด Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงานกับคณะกรรมการจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

บทบาทสถานศึกษา และครูวิทยากรพี่เลี้ยง

1. คัดเลือกเยาวชนที่สามารถถ่ายทอดให้เข้าค่ายเยาวชน Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน
2. เตรียมความพร้อมนักเรียนในการเข้า Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน
 - 2.1 ซ้อมร้องเพลง **พลังห้องเรียนสีเขียว**
 - 2.2 ด้านมารยาทและสุขภาพแข็งแรง สามารถดูแลตนเองให้ปลอดภัยในการอยู่ค่ายเยาวชน Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน
 - 2.3 ด้านเนื้อหาความรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่เชื่อมโยงกับค่ายเยาวชน
3. การรับส่งนักเรียนดูแลความปลอดภัย จัดเตรียมพาหนะในการเดินทาง
4. พิจารณาครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม หรือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่เหมาะสมเข้าร่วมกิจกรรม
5. ครูเข้าร่วมประชุมคณะวิทยากร Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน ร่วมกับทีมวิทยากรการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
6. ครูวิทยากรพี่เลี้ยงร่วมกิจกรรม Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน ตามที่ได้รับมอบหมาย ดังนี้
 - 6.1 เป็นวิทยากรพี่เลี้ยง มีหน้าที่ควบคุม ดูแลนักเรียนตลอดการอยู่ค่าย
 - 6.2 เป็นวิทยากรในฐานการเรียนรู้
 - 6.3 มีส่วนร่วมในการประเมินหลักสูตรการอบรมค่ายเยาวชนร่วมกับคณะวิทยากร
7. ศึกษาคู่มือครู Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน

บทบาทการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

1. ประสานงานสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เจ้าภาพ และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาที่เกี่ยวข้อง ในการเตรียมจัดอบรมครู 5 จุด และจัดค่ายนักเรียน 11 จุด
2. จัดเตรียมสถานที่พัก พาหนะ แหล่งเรียนรู้ เอกสาร สื่อในฐานการเรียนรู้ และอาหารสำหรับครู วิทยากรตลอดการอยู่ค่าย Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน
3. ดูแลความปลอดภัย การปฐมพยาบาล
4. จัดประชุมทุกฝ่ายก่อนดำเนินงาน เพื่อชี้แจงและกำหนดบทบาทอย่างชัดเจน
5. จัดทำแผนที่กำหนดการเดินทางไปการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และแผนที่แหล่งเรียนรู้ในการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
6. จัดให้มีกิจกรรมดำเนินการไปตามหลักสูตรการอบรมค่ายเยาวชน Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน
7. ประสานหน่วยงานที่ร่วมบูรณาการอำนวยความสะดวกกับทุกฝ่าย

2. ระหว่างการเข้าค่าย Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน

บทบาทของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา (เจ้าภาพ)

1. อำนวยความสะดวก กำกับ ดูแลการดำเนินการจัดค่ายเยาวชน Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน ให้บรรลุจุดประสงค์ของโครงการ
2. ประสานงานกับหน่วยงานที่ร่วมบูรณาการและอำนวยความสะดวกในการจัดค่ายเยาวชน Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน
3. ประเมินหลักสูตรการอบรมค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน
4. ประเมินผลการจัดค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน รวบรวมผลการประเมินค่ายเยาวชน Green School Camp : ห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน จากเยาวชนในค่าย เจ้าหน้าที่ กฟผ. และครูวิทยากรพี่เลี้ยง

บทบาทสถานศึกษา และครูวิทยากรพี่เลี้ยง

1. เข้าร่วมประชุมกับคณะทำงานวิทยากรการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
2. ประสานกับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) เพื่อปรับปรุงแก้ไข ประเมินสถานการณ์
3. ดูแลเยาวชน และกระตุ้นความสนใจของนักเรียน/ครูที่เข้าร่วมค่ายฯ อย่างใกล้ชิดตลอดเวลา
4. ประเมินกิจกรรมในฐานการเรียนรู้เพื่อปรับปรุง



5. รวบรวมข้อมูลรายงานผล
6. ติดตามการต่อยอดโครงการ/โครงการเยาวชนในค่าย Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงานเพื่อพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้เกิดความยั่งยืน
7. ให้คำปรึกษากับทีมผู้เข้าร่วมอบรมหรือร่วมเข้ากิจกรรมค่าย

บทบาทการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

1. จัดเตรียมสถานที่การเข้าค่ายและอำนวยความสะดวก ประสานความร่วมมือในการดำเนินงานด้านพิธีการ และจัดกิจกรรมนันทนาการ กิจกรรมฐานการเรียนรู้ ร่วมประเมินกิจกรรม
2. จัดเตรียมวัสดุในการสาธิตให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของแต่ละกิจกรรมในฐานการเรียนรู้
3. จัดกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย
4. ประเมินผลการอยู่ค่ายเยาวชน Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน
5. ประชุมสรุปการจัดกิจกรรมประจำวัน

3. หลังการเข้าค่าย Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน

บทบาทของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

1. จัดทำทำเนียบรุ่นการเข้าอบรมครูและเข้าค่ายนักเรียน Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน เพื่อการติดต่อการจัดทำบัญชีของนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (เพื่อให้แต่ละภาคส่วนได้นำไปใช้ประกอบการรายงานแต่ละภาคส่วน)
2. จัดทำสรุปรายงาน จำนวน 3 เล่ม ส่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา (สพท.) ในสังกัด
3. ประสานหน่วยงานบูรณาการทุกฝ่ายร่วมกันพิจารณาคัดเลือกโรงเรียนเข้าค่ายระดับประเทศ
4. นำเสนอกิจกรรมของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อเผยแพร่ให้โรงเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการ
5. การขยายเครือข่ายให้กับโรงเรียนอื่น ๆ ได้แก่ การตั้งชมรม ชุมนุม เป็นต้น
6. ติดตาม สนับสนุน ส่งเสริมศักยภาพของโรงเรียนให้นำความรู้ที่ได้รับ เน้นการนำไปใช้สู่ห้องเรียน โรงเรียนและขยายผลต่อชุมชน โดยมีการเก็บข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำส่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
7. จัดทำประชาสัมพันธ์ วิดีทัศน์ ในการดำเนินงานการจัดค่าย และการต่อยอดของโรงเรียน ส่งให้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) พร้อมสรุปผลประเมิน และจัดทำแบบประเมิน

บทบาทสถานศึกษา และครูวิทยากรพี่เลี้ยง

1. ขยายผลให้เพื่อนครู เยาวชน และกลุ่มโรงเรียนที่สนใจ
2. ติดตามประเมินผลการต่อยอดโครงการของเยาวชน
3. จัดกิจกรรมน้อมนุรักษ์พลังงาน และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพื่อต่อยอดกิจกรรม
4. ติดตาม และรายงานผลสรุปเพื่อรายงานให้กับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

บทบาทการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

1. สร้างเครือข่ายในโรงเรียน และระหว่างโรงเรียน
2. ติดตามประเมินโรงเรียนร่วมกิจกรรม
3. ประเมินผลวิทยากร
4. ร่วมคัดเลือกโรงเรียน/เยาวชนเข้าร่วมงานระดับประเทศ/จัดเวทีแลกเปลี่ยนและเวทีเกียรติยศ
5. สร้างเครือข่ายเยาวชนโรงเรียนสีเขียว
6. การตรวจเยี่ยมให้ข้อเสนอแนะกับโรงเรียน

การบันทึกในสมุดของเยาวชนในค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน

การชี้แจงให้เยาวชนบันทึกกิจกรรมลงในสมุดบันทึกทุกครั้งที่ได้รับมอบหมายจากวิทยากรค่าย Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน ดังนี้

1. กิจกรรมที่บันทึกของเยาวชนจะถูกนำมาเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนรู้จากค่าย Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน
2. รวบรวมผลการเรียนรู้ของเยาวชนจากกิจกรรมในบันทึกค่ายเยาวชน โดยครูวิทยากรพี่เลี้ยง เพื่อส่งสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาต่อไป



กตติกาการอยู่ร่วมกันในค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษพลังงาน

กตติกาการอยู่ร่วมกันใน Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษพลังงาน เป็นกตติกาพื้นฐานของค่าย และข้อตกลงการเรียนรู้ร่วมกันของเยาวชน เจ้าหน้าที่จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) วิทยากรจากหน่วยงานต่าง ๆ และครูวิทยากรพี่เลี้ยง ฯลฯ ดังนี้

1. กตติกาพื้นฐานที่ทุกคนควรปฏิบัติ
 - 1.1 มีจิตอาสา ช่วยเหลือเพื่อน เข้าใจผู้อื่น รับผิดชอบต่อหน้าที่ และรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง
 - 1.2 แต่งกายสุภาพ เรียบร้อย
 - 1.3 คล้องป้ายชื่อตลอดเวลา
 - 1.4 ไปธุระส่วนตัว ต้องไปกับเพื่อนอย่างน้อย 1 คน ทุกครั้ง
 - 1.5 ถ้าจะออกจากกลุ่มต้องขออนุญาตพี่เลี้ยงหรือคุณครูทุกครั้ง
 - 1.6 ปฏิบัติตามกตติกาค่ายอย่างเคร่งครัด
2. กตติกาที่เยาวชนค่ายตกลงร่วมกัน
3. ข้อตกลงการเรียนรู้ร่วมกัน

การประเมิน Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษพลังงาน

การประเมิน Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษพลังงาน มีดังนี้

1. การประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ในค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษพลังงาน
 - 1.1 ประเมินความรู้ (Cognitive domain) ของเยาวชนในการทำกิจกรรมตามใบงานที่กำหนด
 - 1.2 ประเมินทักษะการปฏิบัติ (Psychomotor domain) ของเยาวชนที่แสดงออกให้เห็นถึงการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
 - 1.3 ประเมินเจตคติ (Affective domain) เยาวชนเห็นประโยชน์ของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และมีจิตอาสา ช่วยเหลือเพื่อน เข้าใจผู้อื่น รับผิดชอบต่อหน้าที่ และรับผิดชอบต่อตนเอง

2. การประเมินภาพรวมของ Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน

- 2.1 ในการประเมินให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา (สพท.) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ครูวิทยากรพี่เลี้ยง และเยาวชนในค่ายทำหน้าที่ดำเนินการประเมินตามแบบประเมินที่กำหนด
- 2.2 ให้คณะผู้ประเมินศึกษาแบบประเมินและทำความเข้าใจรายการประเมิน วิธีการเครื่องมือ และแหล่งข้อมูล เพื่อวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ครบถ้วน สมบูรณ์ ตรงตามผลที่ปรากฏจริงในแต่ละรายการประเมิน
- 2.3 การบันทึกผลในแต่ละรายการให้พิจารณา ดังนี้
 - 2.3.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ ให้คำนึงถึงความสำเร็จในรายการนั้น
 - 2.3.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ ให้พิจารณาถึงความต่อเนื่องของกิจกรรมการดำเนินงาน ค่ายที่ส่งผลดีต่อเยาวชน และเยาวชนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการจัดค่าย และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 2.4 การประเมิน Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) จะนำมาประมวลผลเป็นภาพรวมเพื่อใช้ประกอบการปรับปรุง พัฒนาค่าย Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักษ์พลังงาน จึงขอให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา (สพท.) วางแผนการประเมินดำเนินการประเมิน และสรุปผลการประเมินให้ตรงตามความเป็นจริง



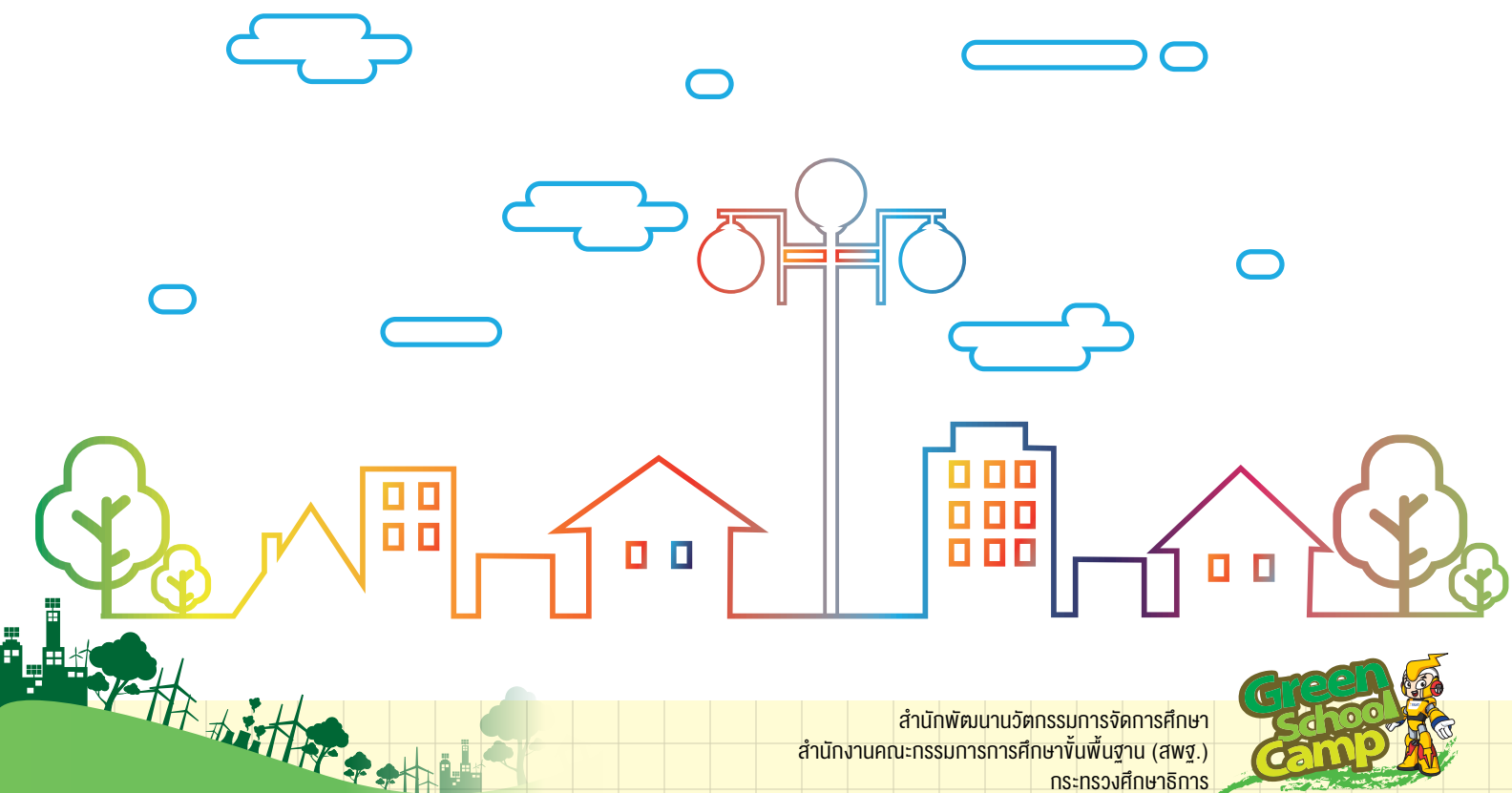
ตารางกิจกรรมค่ายนักเรียน Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน

ระดับภาค ระหว่างวันที่ เดือน 2561
ณ จังหวัด เจ้าภาพ

วัน/เวลา	กิจกรรม
วันที่ 1	
09.30 - 16.30 น.	ประชุมคณะทำงานและคณะวิทยากร (กฟผ./สพฐ.)
วันที่ 2	
10.00 - 15.00 น.	รายงานตัว/ลงทะเบียน
15.00 - 16.00 น.	- กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ละลายพฤติกรรม
16.00 - 17.00 น.	ศึกษาแหล่งเรียนรู้/ดูงานโรงไฟฟ้า
17.00 - 18.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
18.00 - 19.00 น.	- กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ละลายพฤติกรรม - แนะนำพี่เลี้ยง - กติกาขาค่าย - ชี้แจงใบงาน - ความหวังของนักเรียนขาค่าย - แบ่งกลุ่ม - ซ้อมร้องเพลง
19.00 - 20.00 น.	6 เทคนิคการสรุปทเรียน
20.00 - 22.00 น.	AAR คณะวิทยากร
วันที่ 3	
05.30 - 07.00 น.	ออกกำลังกายและสำรวจรอบบริเวณและนันทนาการ (บริเวณสันเขื่อน)
07.00 - 08.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
08.00 - 08.30 น.	พร้อมกันที่ห้องประชุม
08.30 - 09.30 น.	พิธีเปิด
09.30 - 10.30 น.	กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ชี้แจงการเข้าฐานการเรียนรู้ด้านพลังงาน - นำเสนอการสรุปทเรียน 2 เทคนิค (2 กลุ่ม)

วัน/เวลา	กิจกรรม
10.30 - 16.30 น. (ฐานละ 50 นาที)	ฐาน 1 : ไฟฟ้ามีประโยชน์มากมาย ฐาน 2 : แหล่งกำเนิดไฟฟ้า ฐาน 3 : อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้าและปลอดภัย ฐาน 4 : Smart Learning Energy ฐาน 5 : การสำรวจและบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า ฐาน 6 : คิด คิด คิด พิชิต CO ₂
16.30 - 17.30 น.	สรุปบทเรียน/ศึกษาดูงานโรงไฟฟ้า
17.30 - 18.30 น.	รับประทานอาหารเย็น
18.30 - 21.00 น.	- ฝึกปฏิบัติ 6 เทคนิคการสรุปบทเรียน - กิจกรรมนันทนาการ/ร้องเพลง
21.00 - 21.30 น.	สวดมนต์/พักผ่อนตามอัธยาศัย
วันที่ 4	
05.30 - 07.00 น.	ออกกำลังกาย/สำรวจบริเวณรอบที่พัก/นันทนาการ
07.00 - 08.00 น.	ทำกิจกรรมส่วนตัว/รับประทานอาหารเช้า
08.00 - 09.00 น.	- กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ - นำเสนอสรุปบทเรียน 2 กลุ่ม - ชี้แจง + เชื่อมโยงกิจกรรมฐาน
09.00 - 16.30 น.	เรียนกิจกรรมฐานด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ฐานที่ 1 : ฉลาดคิด ฉลาดใช้ ใส่ใจสิ่งแวดล้อม ฐานที่ 2 : เส้นทางชีวิตของผลิตภัณฑ์สู่ตะกร้าเขียว ฐานที่ 3 : GO Green For Life ฐานที่ 4 : น้ำใช้ น้ำทิ้ง เพื่ออนาคต ฐานที่ 5 : รวมพลังความคิดพิชิต CO ₂
16.00 - 18.30 น.	จัดกิจกรรมตลาดนัดพาเพลิน
18.30 - 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
19.00 - 20.30 น.	- กิจกรรมนันทนาการ - จัดทำโครงการ/โครงการงานของนักเรียน - กิจกรรมอดทนการณ่สานฝัน
20.30 - 21.00 น.	สวดมนต์/พักผ่อนตามอัธยาศัย

วัน/เวลา	กิจกรรม
วันที่ 5	
06.00 - 07.00 น.	ออกกำลังกาย/สำรวจบริเวณรอบที่พัก นันทนาการ
08.00 - 10.00 น.	นำเสนอบทเรียน
10.00 - 11.00 น.	สะท้อนคิด/ประกาศผล/แบบประเมิน/คัดเลือกขวัญใจชาวค่าย
11.00 - 12.00 น.	มอบเกียรติบัตร - ครูวิทยากรแกนนำ (สพป./สพม. เจ้าภาพ/สพฐ.) - นักเรียนแกนนำ (ผู้บริหารรพผ.)
12.00 - 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 น.	เดินทางกลับ



ตัวอย่างกิจกรรมละลายพฤติกรรม

Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน

กิจกรรมที่ 1 นับเลข

- **กติกา** นับเลขตามตัวเลขที่วิทยากรกำหนด ห้ามพูดตัวเลขนั้นแต่ให้แสดงท่าทางแปลก ๆ ตามความคิดสร้างสรรค์ให้เพื่อนดู
- **การเล่น** นั่งเป็นวงกลม แล้วให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมนับเลขวนไป เช่น 1 - 4 แต่คนที่นับเลข 4 แสดงท่าทางให้เพื่อนดู (เช่น ประหม่อ หัวเราะ ฯ)

กิจกรรมที่ 2 ผีงหลงรัง

- **กติกา** ให้อยืนเป็นวงกลมวงเดียวให้ใกล้ชิดกัน สมาชิกในวงกลมทุกคนสลับนับเลข 1 และ 2 กำหนดให้ผู้ที่นั่ง 1 เป็นผีง นับ 2 เป็นรัง ให้ผู้เล่นแสดงบทบาทเป็นผีงกับเป็นรังผีงให้ครบตามจำนวน
- **วิทยากรพูดคำว่า รัง** ให้ทุกคนจับมือทำเป็นรัง รังละ 2 คน และกำหนดรัง โดยใช้คำสั่ง ตัวอย่าง เช่น รัง 5 ผีง 3 หรือ รัง 4 ผีง 6
- **การเล่น**
 1. ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจับกลุ่ม 3 คน 1 คนเป็นผีง อีก 2 คนจับมือเป็นรัง แล้วให้ผีงเข้าไปอยู่ในรัง (จำนวนคนที่เป็กรังอาจจะเป็กร 3 - 4 คนก็ได้)
 2. ฟังคำบอกของวิทยากรแล้วปฏิบัติตาม
 - ผีงเปลี่ยนรัง : คนที่เป็นผีงต้องย้ายไปหารังใหม่
 - รังเปลี่ยนผีง : คนที่เป็นรังต้องย้ายไปหาผีงตัวใหม่
 - เปลี่ยนทั้งรังและเปลี่ยนทั้งผีง : ทั้งรังและผีงต้องไปหาผีงและรังใหม่
 - รังสลาย : คนที่เป็นรังต้องสลายตัวไปสร้างรังกับคนอื่น ๆ ใหม่
 3. ให้ผีงและรังทำความรู้จักซึ่งกันและกัน



กิจกรรมที่ 3 ตามหาหัวใจ

- กติกา เขียนสิ่งที่อยู่ในใจใส่กระดาษ
- การเล่น
 1. แจกกระดาษ A4 ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมคนละ 1 แผ่น พับแบ่งเป็น 4 ส่วน แทนหัวใจ 4 ดวง
 2. เขียนสิ่งที่อยู่ในใจตามคำสั่งของวิทยากรดังนี้
 - หัวใจดวงที่ 1 ณ เวลานี้ถ้าอยู่ที่บ้านท่านทำอะไร
 - หัวใจดวงที่ 2 ถ้านางฟ้าให้พรท่านหนึ่งอย่างท่านอยากได้อะไร
 - หัวใจดวงที่ 3 ท่านคาดหวังอะไรจากการเข้าร่วมกิจกรรมในครั้งนี้
 - หัวใจดวงที่ 4 ท่านมีความกังวลใจอะไรเกี่ยวกับการเข้าร่วมกิจกรรมในครั้งนี้
 3. นำกระดาษที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

กิจกรรมที่ 4 จุดเปลี่ยน

- กติกา ห้ามให้เท้าออกจากเสื่อน้ำมัน
- การเล่น
 1. แจกเสื่อน้ำมันให้กลุ่มละ 1 ผืน ขนาด 1.5x1.5 เมตร ให้ทุกคนในกลุ่มไปยืนบนเสื่อน้ำมัน
 2. วิทยากรสั่งให้แต่ละกลุ่มหาวิธีพลิกเสื่อน้ำมันโดยไม่ให้เท้าออกมานอกเสื่อน้ำมัน
 3. ให้ทุกกลุ่มทำจนสำเร็จแล้วถอดประสบการณ์
- (ได้อะไรจากกิจกรรมนี้ / ปัญหา อุปสรรค / อะไรที่ทำให้ประสบความสำเร็จ)

ตัวอย่างกิจกรรมกติกาชาวล่าย

Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน

1. กติกาพื้นฐาน

1. คล้องป้ายชื่อตลอดเวลา
 2. ไปทำธุระส่วนตัว ต้องไปกับเพื่อนอย่างน้อย 1 คน ทุกครั้ง
 3. ขออนุญาตพี่เลี้ยง/ครูทุกครั้งก่อนที่จะออกจากกลุ่ม
 4. แต่งกายให้เหมาะสม
2. ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดกติกาชาวล่ายและสรุปเป็นข้อตกลงของกลุ่มลงในใบกิจกรรม
 3. แต่ละกลุ่มนำเสนอข้อตกลงของกลุ่มอย่างน้อย 1-2 ข้อที่ไม่ซ้ำกับกลุ่มอื่นและร่วมกันสรุปเป็นกติกาของชาวล่ายในครั้งนี้

ใบกิจกรรมกติกาชาวล่าย

“กติกาชาวล่าย” ที่ฉันเสนอ คือ

1

2

3

(ฉันเสนอ เพราะฉันทำได้แน่นอน)

เมื่อเรามาอยู่และทำกิจกรรมร่วมกัน
เราควรกำหนด “กติกาชาวล่าย”

กติกาชาวล่าย : ทุกคนช่วยกันเลือก และสรุปเป็นข้อตกลง

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

วิทยากรพี่เลี้ยง 1..... โทร..... ID Line Facebook

2..... โทร..... ID Line Facebook



พระราชดำรัสเกี่ยวกับพลังงาน

“...ทุกวันนี้ประเทศไทยยังมีทรัพยากรพร้อมมูล ทั้งทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรบุคคล ซึ่งเราสามารถนำมาใช้เสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์และเสถียรภาพอันถาวรของบ้านเมืองได้เป็นอย่างดี ข้อสำคัญเราจะต้องรู้จักใช้ทรัพยากรทั้งนั้นอย่างฉลาด คือไม่นำมาทุ่มเท ใช้ให้สิ้นเปลืองไปโดยไร้ประโยชน์ หรือได้ประโยชน์ไม่คุ้มค่า หากแต่ระมัดระวังใช้ด้วยความประหยัดรอบคอบ ประกอบด้วยความคิด พิจารณาตามหลักวิชา เหตุผล และความถูกต้องเหมาะสม โดยมุ่งถึงประโยชน์แท้จริงที่จะเกิดแก่ประเทศชาติ ทั้งในปัจจุบันและอนาคตอันยืนยาว...”



พระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร
ในการเสด็จออกมหาสมาคม ในงานพระราชพิธีเฉลิมพระชนมพรรษา พุทธศักราช 2529
วันศุกร์ที่ 5 ธันวาคม 2529

แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง

เศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร มีหลักสำคัญ 3 ประการ คือ ความมีเหตุผล พอประมาณ และมีภูมิคุ้มกันตนเอง โดยกระทรวงพลังงานได้น้อมนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในการกำหนดนโยบายด้านพลังงาน ดังนี้

1. **ความพอประมาณ** เป็นการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและคุ้มค่า
2. **ความมีเหตุผล** จะต้องมีความรู้ สามารถอธิบายได้ว่าทำไมต้องประหยัดพลังงาน การใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเพื่อให้มีทรัพยากรเหลือไว้ใช้ชั่วลูกหลาน จึงมีการไตร่ตรองก่อนใช้ทรัพยากรทุกครั้ง มีเหตุผลทุกครั้งในการเลือกซื้อของ เช่น เลือกใช้ของที่มีในประเทศ ก่อนจะนำเข้าจากต่างประเทศ
3. **มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี** เป็นการวางแผนการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและรู้คุณค่า การส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนโดยเฉพาะพลังงานทดแทนในประเทศ เช่น เอทานอล ไบโอดีเซล ทดแทนการนำเข้าน้ำมันดิบ พลังงานชีวมวล แสงแดด ลม ทดแทนการนำเข้าเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้า ถือเป็นภูมิคุ้มกันที่ดี ซึ่งในอนาคตพลังงานทดแทนอาจจะกลายเป็นพลังงานหลักของประเทศได้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า รวมทั้งการเตรียมความพร้อมรับสถานการณ์ฉุกเฉิน และคิดหาวิธีป้องกันปัญหาการขาดแคลนพลังงานในอนาคต

ที่มา : <http://www.energy.com>



เพลงค่าย “พลังห้องเรียนสีเขียว”

เพลงชนะเลิศในโครงการประกวดแต่งเพลงอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

เนื้อร้อง/ทำนอง : โรงเรียนเขียวของวิทยาคม จังหวัดเชียงราย สพม. 36 (เชียงราย - พะเยา)

Intro...D / Em / A / D / D / Em / A / D

D Bm G A D
สายน้ำที่ดูสดใส สายลมพัดไปโบกมา
Bm G A D
แสงแดดชุบเลี้ยงชีวา นำพาพลังธรรมชาติ
Bm G A D
โรงเรียนสีเขียวสดใส สอนให้ ร่วมใจรักษา
Bm G A D
น้ำ ไฟฟ้า ให้รู้คุณค่า ขยะต้องแยกให้ดี



G F#m Em A D
* เรามีไฟฟ้าใช้ทุกวัน ใครกันที่ เป็นผู้สร้าง
G F#m Em A A7
มาเกิดเข้ามาเดินร่วมทาง เพื่อสร้างความมั่นคงที่ยั่งยืน
D Bm G A D
ปิดไฟที่ไม่ได้ใช้ ปลั๊กไหนไม่ใช้ก็ถอด 26 องศาเป็นการเปิดแอร์ที่ดี
Bm G A D
เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีเบอร์ 5 นำชีวาให้เราสุขี ช่วยกันทำให้โลกใบนี้ดูสดใส

Bm G A D
แล้วเราจะได้ว่า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
Bm G A D D7
เขาทำทุกอย่างเพื่อใคร ถ้าไม่ใช่คนไทยอย่างเราทุกคน

(ซ้ำ *)

G A F#m Bm Em A D D7
โรงเรียนสีเขียว เกียว 3 อ. นี้ อุปกรณ์ที่ดี ต้องมีเบอร์ 5
G A F#m Bm G A A7
อาคารน่าอยู่ อุปนิสัยนำพา ประหยัดไฟฟ้า ช่วยรักษาให้ยั่งยืน

Solo...D / Bm / G A / D / D / Bm / G A / D

D Bm G A D
ขอใจเธอมาช่วยกันไหม ประหยัดไฟกันให้จริงจัง ก่อนจะทิ้งขยะทุกครั้ง ช่วยแยกให้ที่
Bm G A D
ร่วมใจใช้น้ำอย่างรู้คุณค่า เพื่อชีวาพวกเรานี้ดี เริ่มทันที เพื่อโลกใบนี้ที่สดใส

Solo...D / Em / A / D / D / Em / A / D



กิจกรรมศึกษาแหล่งเรียนรู้จาก การไฟฟ้าผลิตแห่งประเทศไทยในจุดต่าง ๆ

ชื่อกิจกรรม	การศึกษาดูงานแหล่งเรียนรู้
วัตถุประสงค์	1. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมได้ศึกษาแหล่งเรียนรู้ 2. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมได้นำเสนอผลการเรียนรู้
ระยะเวลา	2 ชั่วโมง
วิธีดำเนินการ	1. วิทยากรอธิบายภาพรวมของแหล่งเรียนรู้ว่ามีอะไรบ้าง 2. ให้ผู้เข้าอบรมเลือกเรื่องที่สนใจเพื่อศึกษาเจาะลึก 1 เรื่องโดยไม่ซ้ำกลุ่มอื่น ส่วนเรื่องอื่น ๆ ให้ศึกษาตามความสนใจ 3. ผู้เข้าอบรมเดินทางไปศึกษาดูงาน และบันทึกผลการเรียนรู้ลงในแบบบันทึก 4. ผู้เข้าอบรมนำเสนอผลการเรียนรู้
สื่อ/แหล่งเรียนรู้	1. เขื่อน/โรงไฟฟ้า 2. โรงงาน
การวัดผลประเมินผล	ตรวจแบบบันทึกผลการเรียนรู้

ใบกิจกรรมศึกษาแหล่งเรียนรู้

คำชี้แจง ให้ผู้เข้าอบรมบันทึกผลการเรียนรู้จากการศึกษาดูงานแหล่งเรียนรู้

ชื่อ-สกุล โรงเรียน สพป./สพม

1. ได้เรียนรู้อะไร

.....

2. จะนำความรู้ที่ได้ไปใช้อย่างไร

.....

3. เรื่องที่ศึกษาอย่างอิสระ ได้เรียนรู้ เรื่องความประทับใจ

.....

*** กรุณานำส่งวิทยากรพี่เลี้ยง ***



ข้อมูลแหล่งเรียนรู้

เขื่อนรัชชประภา จังหวัดสุราษฎร์ธานี กระบวนการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ ประกอบด้วย

1. ลักษณะของสันเขื่อน
2. การควบคุมการปล่อยน้ำ
3. การผลิตไฟฟ้าและระบบควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ

เขื่อนจุฬาภรณ์ จังหวัดชัยภูมิ กระบวนการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ ประกอบด้วย

1. ระบบนิเวศของป่าไม้ในเขื่อน
2. ลักษณะของสันเขื่อน
3. การควบคุมการปล่อยน้ำ
4. การผลิตไฟฟ้าและระบบควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ

เขื่อนสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี กระบวนการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ ประกอบด้วย

1. ลักษณะของสันเขื่อน
2. การควบคุมการปล่อยน้ำ
3. การผลิตไฟฟ้าและระบบควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ
4. การผลิตไฟฟ้าโซลาร์เซลล์ (แผงเซลล์แสงอาทิตย์บนทุ่นลอยน้ำ)

เขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น กระบวนการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ ประกอบด้วย

1. ลักษณะของสันเขื่อน
2. การควบคุมการปล่อยน้ำ
3. การผลิตไฟฟ้าและระบบควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ

โรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง กระบวนการผลิตไฟฟ้าพลังความร้อน ประกอบด้วย

1. สายพานลำเลียงถ่านหินลิกไนต์ไปสู่กระบวนการเผาไหม้
2. บ่อเหมืองถ่านหินลิกไนต์
3. ศูนย์การเรียนรู้พิพิธภัณฑ์ศูนย์ถ่านหินลิกไนต์ศึกษา แม่เมาะ เถลิงพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว ประกอบด้วย 7 zone

zone 1 นิทรรศการเฉลิมพระเกียรติ

zone 2 จักรวาล โลกและถ่านหิน

zone 3 จากผืนน้ำแผ่นดิน

zone 4 พลังงานขับเคลื่อนไทย

zone 5 มุ่งสู่นาคต

zone 6 จุดเปลี่ยนโลกแนววิทยาศาสตร์พื้นฐาน

zone 7 แม่เมาะและชุมชนที่อยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืน

4. นิทรรศการกลางแจ้ง ลานแสดงเครื่องจักรที่ใช้ในการทำเหมือง



เขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี กระบวนการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ ประกอบด้วย

1. ลักษณะของสันเขื่อน
2. การควบคุมการปล่อยน้ำ
3. การผลิตไฟฟ้าและระบบควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ
4. การจ่ายน้ำระบบสูบลกลับ
5. ศูนย์การเรียนรู้ราชานุรักษ์ ประกอบด้วย
 - zone 1 ชุมทรัพย์ของชาวไทย
 - zone 2 ชุมทรัพย์ที่ไม่มีวันหมด
 - zone 3 แสงนำทางแห่งการอนุรักษ์
 - zone 4 พระปณิธาน
 - zone 5 การอนุรักษ์ที่ตัวคุณ

โรงไฟฟ้าบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา กระบวนการผลิตไฟฟ้าพลังความร้อน ประกอบด้วย

1. การควบคุมการผลิตไฟฟ้าพลังงานความร้อน
2. การผลิตไฟฟ้าและระบบควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
3. ระบบนิเวศป่าชายเลน
4. วิถีชีวิตของชุมชนรอบโรงไฟฟ้า

นอกจากกิจกรรมการศึกษาแหล่งเรียนรู้จากประสบการณ์จริงด้านพลังงาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานยังให้ความสำคัญกับความรู้และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การบูรณาการการจัดการเรียนรู้ด้านพลังงานและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้มีความชัดเจนและเข้มข้นพร้อมการเรียนรู้ด้วยความสุขและสนุกสนาน โดยจัดกิจกรรมเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ฐานการเรียนรู้ด้านพลังงาน วิทยากรที่รับผิดชอบ : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

- ฐานที่ 1 ไฟฟ้ามีประโยชน์มากมาย
- ฐานที่ 2 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
- ฐานที่ 3 อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้าและปลอดภัย
- ฐานที่ 4 การสำรวจและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
- ฐานที่ 5 Smart Learning Energy
- ฐานที่ 6 คิด คิด คิด พิชิต CO₂

ฐานการเรียนรู้ 1 กิจกรรมด้านการจัดการขยะและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

วิทยากรที่รับผิดชอบ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

- ฐานที่ 1 ตลาดคิด ตลาดใช้ ใส่ใจสิ่งแวดล้อม
- ฐานที่ 2 เส้นทางชีวิตของผลิตภัณฑ์สู่ตะกร้าเขียว
- ฐานที่ 3 GO Green For Life
- ฐานที่ 4 น้ำใช้ น้ำทิ้ง นำกลับมาใช้ใหม่ตามหลัก 3Rs
- ฐานที่ 5 รวมพลังความคิดพิชิต CO₂

การเตรียมฐาน
การเรียนรู้
และอุปกรณ์



🌱 กิจกรรม ตลาดนัดพาเพลิน

ส่วนที่ 2

กิจกรรมฐานการเรียนรู้

Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน





ฐานการเรียนรู้ด้านพลังงาน

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

- ฐานที่ 1 ไฟฟ้ามีประโยชน์มากมาย
- ฐานที่ 2 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
- ฐานที่ 3 อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้าและปลอดภัย
- ฐานที่ 4 การสำรวจและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
- ฐานที่ 5 Smart Learning Energy
- ฐานที่ 6 คิด คิด คิด พิชิต CO₂

เนื้อหาและกิจกรรมของฐานการเรียนรู้ด้านพลังงาน

ชื่อฐานการเรียนรู้	เนื้อหา
ฐานที่ 1 ไฟฟ้ามีประโยชน์มากมาย	- ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน - ประวัติความเป็นมาของไฟฟ้า - ไฟฟ้าเข้าสู่ประเทศไทยได้อย่างไร - การไฟฟ้าในประเทศไทยมีกี่หน่วยงาน - กลยุทธ์ 3 อ. ในภาพรวมทั้งหมดคืออะไร - อ.1 อุปกรณ์ อ.2 อาคาร อ.3 อุปกรณ์
ฐานที่ 2 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า	- สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย - แหล่งกำเนิดไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ - ข้อดี ข้อเสีย ของโรงไฟฟ้าในแต่ละประเภท - การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
ฐานที่ 3 อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้าและปลอดภัย	- กำลังไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า ของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า - ทดลองวัดค่าการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ จากการใช้งานจริงในชีวิตประจำวัน - เปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า - CO₂ ที่เกิดจากการใช้ไฟฟ้าอย่างสิ้นเปลือง - ความปลอดภัยจากการใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

ชื่อฐานการเรียนรู้	เนื้อหา
ฐานที่ 4 การสำรวจและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า	- การสำรวจอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในโรงเรียน - การบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า - การใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า แบ่งออกเป็น 3 ระบบ ได้แก่ - ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ - ระบบปรับอากาศ : เครื่องปรับอากาศและพัดลม - ระบบแสงสว่าง : หลอดไฟประเภทต่าง ๆ - ระบบอื่น ๆ เช่น โทรทัศน์ กระจกน้ำร้อน ตู้เย็น
ฐานที่ 5 Smart Learning Energy	- การใช้ Application EGAT CO₂ Calculator - การเลือกเครื่องใช้ไฟฟ้า - คำนวณค่าการใช้ไฟฟ้าและการปล่อย CO₂ - เปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้า - คำนวณค่าการใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน - การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย - เรียนรู้เรื่องฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 - การเลือกซื้ออุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเบอร์ 5 - วิธีการดูฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 จริง และฉลากปลอม
ฐานที่ 6 คิด คิด คิด พิชิต CO ₂	- อัตราค่าไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ในประเทศไทย - ศึกษาส่วนประกอบของใบแจ้งค่าไฟฟ้า - การคำนวณค่าไฟฟ้าแต่ละประเภท - ค่าใช้จ่ายจากการใช้ไฟฟ้าของโรงเรียนและบ้านนักเรียน - การคำนวณการปล่อย CO₂ จากการใช้ไฟฟ้าที่โรงเรียนและบ้านนักเรียน



ฐานที่ 1 : ไฟฟ้ามีประโยชน์มากมาย

รายละเอียดการจัดกิจกรรมของฐาน

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของไฟฟ้า

การนำเข้าสู่บทเรียน วิทยากรสุ่มถามผู้เรียนถึงประโยชน์ของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

การดำเนินกิจกรรม

1. วิทยากรให้ความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของไฟฟ้า
 - ไฟฟ้ามาจากไหน
 - ใครเป็นผู้คิดค้นประดิษฐ์อุปกรณ์ไฟฟ้า
 - ความเป็นมาของไฟฟ้าในประเทศไทย
 - ไฟฟ้ามาสู่บ้านได้อย่างไร
 - การไฟฟ้าในประเทศไทยมีกี่แห่ง
 - กลยุทธ์ 3 อ. ได้แก่ อุปกรณ์ อาคาร อุปกรณ์
2. แบ่งกลุ่มย่อย 5 - 6 คน แข่งขันกันเขียนเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ตั้งแต่ตื่นนอน - เข้านอน จากนั้นให้เลือกเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เขียนไว้ มาแต่งเป็นความเรียงแสดงพฤติกรรมการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ
3. ใ้ใบกิจกรรม สรุปความสำคัญ 3 คำถามของ R-C-A
 - R = Reflect (สะท้อน)
 - C = Connect (การเชื่อมโยงประสบการณ์)
 - A = Apply (การประยุกต์ใช้)

การสรุปความสำคัญ R-C-A เป็นกระบวนการในการนำ 3 คำถามมาเพื่อสะท้อน (R) ว่าขณะนี้เรากำลังทำอะไร เรียนรู้อะไรอยู่ (C) นำไปสู่การเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ นำสู่ (A) คือ การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร

สื่อ/อุปกรณ์

1. Power Point Presentation
2. คลิปวิดีโอ
3. Clip board/Flip Chart
4. ใบกิจกรรม
5. ใบความรู้

การวัดและประเมินผล สังเกตการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

ใบกิจกรรมฐานที่ 1 : ไฟฟ้ามีประโยชน์มากมาย

ให้นักอง ๆ เขียนผังความคิดใน 3 ประเด็น เรื่องไฟฟ้ามีประโยชน์มากมาย



รู้ไหมเอ๋ย?????

- ใครเป็นผู้ประดิษฐ์อุปกรณ์ไฟฟ้าคนแรกของโลก?

.....

- น้อง ๆ ได้เรียนรู้อะไรบ้างจากกิจกรรมนี้?

.....

- น้อง ๆ รู้สึกอย่างไร ถ้าในชีวิตประจำวันของเราไม่มีไฟฟ้าใช้?

.....

- น้อง ๆ จะนำความรู้นี้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไร?

.....

.....



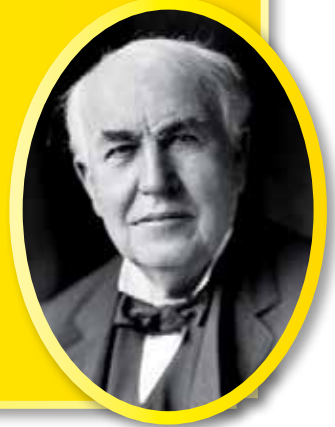
ใบความรู้ที่ 1 ไฟฟ้ามีประโยชน์มากมาย

ความเป็นมาของไฟฟ้า



ไฟฟ้ากำเนิดขึ้น เมื่อ พ.ศ. 2374 (ค.ศ. 1831) โดยไมเคิล ฟาราเดย์ (Michael Faraday) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้ค้นพบไฟฟ้าที่เกิดจากอำนาจแม่เหล็กโดยนำขดลวดเคลื่อนที่ตัดผ่านสนามแม่เหล็ก ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นในขดลวด ซึ่งต่อมาภายหลังได้ถูกนำมาประดิษฐ์เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือไดนาโม

ต่อมาในปี พ.ศ. 2420 - 2430 (ค.ศ. 1877-1887) โทมัส อัลวา เอดิสัน (Thomas A. Edison) นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน ได้ประดิษฐ์หลอดไฟฟ้าสำเร็จเป็นคนแรก และยังได้ประดิษฐ์อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ อีกหลายชนิด เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ หีบเสียง เครื่องอัดสำเนา จนได้รับฉายาว่าเป็นพ่อมดในวงการอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังมีนักวิทยาศาสตร์อีกหลายท่าน เช่น อะเล็กซานเดอร์ เกรแฮมเบลล์ (Alexander Graham Bell) ผู้ประดิษฐ์โทรศัพท์ และมาร์โคนี (Marconi) นักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาลี ผู้ค้นพบการส่งสัญญาณวิทยุ เป็นต้น



ประวัติการไฟฟ้าประเทศไทย

บุคคลสำคัญที่นำไฟฟ้ามาสู่ประเทศไทย คือ จอมพลเจ้าพระยาสุรศักดิ์มนตรี (เจิม แสง-ชูโต) ซึ่งขณะนั้นยังมีบรรดาศักดิ์เป็น “เจ้าหมื่นไวยวรนาถ” โดยนำเงินที่ได้มาจากการขายที่ดินให้กับสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชเทวี จำนวน 180 ชั่ง หรือ 14,400 บาท ไปซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 2 เครื่อง พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ จากประเทศอังกฤษ แล้วนำมาติดตั้งที่กรมทหารหน้า (กระทรวงกลาโหมในปัจจุบัน) โดยทดลองเดินเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่กรมทหารหน้าก่อน และเมื่อวันที่ 20 กันยายน พ.ศ. 2427 ซึ่งเป็นวันคล้ายวันพระราชสมภพของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว จึงได้มีการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท ในพระบรมมหาราชวัง ซึ่งเป็นการเริ่มต้นการมีไฟฟ้าของไทยอย่างเป็นทางการ



การผลิตพลังงานไฟฟ้าในระยะแรก เป็นการดำเนินการโดยรัฐบาลเท่านั้น ต่อมาจึงได้โอนกิจการมาเป็นของบริษัทบางกอก อิเล็กตริกไลท์ ซินดิเคต ซึ่งมีสัญญาจ่ายไฟฟ้าให้แก่ถนนและสถานที่ราชการต่าง ๆ ต่อมาประสบปัญหาขาดทุน จึงได้ขายกิจการให้แก่บริษัทไฟฟ้าสยาม จำกัด ซึ่งได้ตั้งโรงไฟฟ้าและที่ทำการในบริเวณวัดราชบูรณะวรวิหาร หรือวัดเลียบ (ที่ตั้งสำนักงานการไฟฟ้านครหลวงในปัจจุบัน)



โรงไฟฟ้าวัดเลียบเป็นโรงไฟฟ้าพลังความร้อน (ไอน้ำ) ใช้ไม้พิน ถ่าน และแกลบเป็นเชื้อเพลิง โดยมีกำลังผลิตรวมทั้งสิ้น 22,000 กิโลวัตต์ จ่ายไฟฟ้าให้แก่อาคารบ้านเรือนและท้องถนนทั่วไป

ต่อมาปี พ.ศ. 2455 พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว โปรดเกล้าฯ ให้เจ้าพระยา ยมราช (ปั้น สุขุม) เสนาบดีกระทรวงนครบาล สร้างโรงประปาและโรงไฟฟ้าพร้อมกันที่สามเสน โดยมีกำลังผลิต 25,000 กิโลวัตต์ ซึ่งจำหน่ายไฟฟ้าให้แก่บริเวณตอนเหนือของพระนคร

นับแต่นั้นมา การใช้ไฟฟ้าในประเทศไทยก็เริ่มขยายตัวออกไป โดยมีบริษัทไฟฟ้าสยาม จำกัด (โรงไฟฟ้าวัดเลียบ) จัดจำหน่ายในบริเวณตอนใต้ของคลองบางลำพู และคลองบางกอกน้อย ส่วน กองไฟฟ้าหลวงสามเสน (โรงไฟฟ้าสามเสน) จัดจำหน่ายบริเวณทางตอนเหนือของคลองดังกล่าว

หน่วยงานการไฟฟ้าในประเทศไทย

ปัจจุบัน การไฟฟ้าในประเทศไทยมี 3 หน่วยงานด้วยกัน คือ

1. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
2. การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
3. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)



การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

กฟผ. เป็นรัฐวิสาหกิจด้านการกิจการพลังงานภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงพลังงาน ดำเนินธุรกิจหลักในการผลิต จัดให้ได้มา และจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าให้แก่การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ผู้ใช้ไฟฟ้าตามกฎหมายกำหนดและประเทศใกล้เคียง พร้อมทั้งธุรกิจอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับกิจการไฟฟ้า



www.egat.co.th

วิสัยทัศน์
พันธกิจ

ที่ตั้ง

นวัตกรรมพลังงานไฟฟ้าเพื่อชีวิตที่ดีกว่า
ผลิต จัดให้ได้มา จัดส่งหรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า และประกอบ
ธุรกิจเกี่ยวเนื่องรวมถึงการผลิตและขายปลีกในด
เลขที่ 53 หมู่ 2 ถนนจรัญสนิทวงศ์ บางกรวย จ.นนทบุรี 11130



การไฟฟ้านครหลวง

การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)

มีหน้าที่จัดหาและจำหน่ายไฟฟ้าและธุรกิจที่เกี่ยวข้องในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ



www.mea.or.th



PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

มีหน้าที่จัดหาให้บริการพลังงานไฟฟ้าและดำเนินธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้อง ในจังหวัดทั่วประเทศไทย ยกเว้น กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ

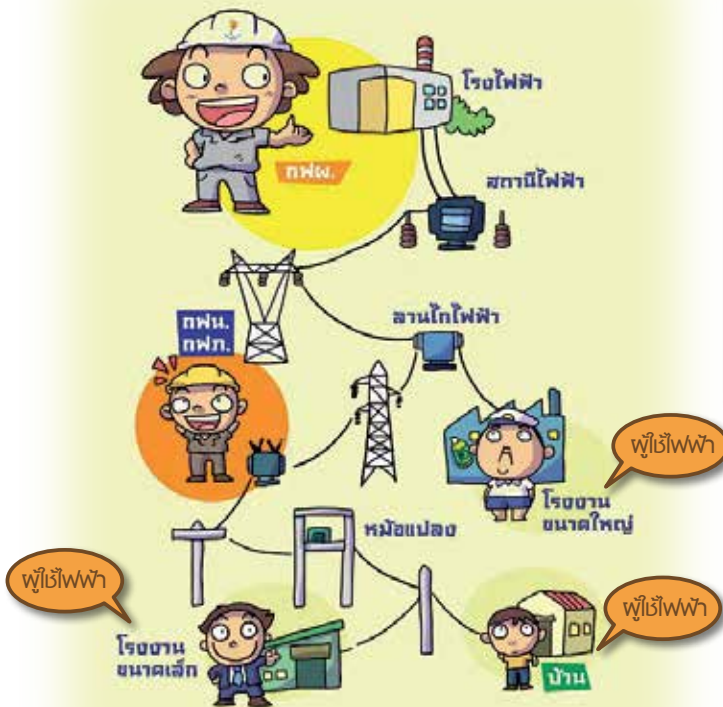


www.pea.or.th



กองเสริมสร้างทัศนคติ
ฝ่ายบริหารและแผนงานด้านการใช้ไฟฟ้า
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

เส้นทางจากแหล่งผลิตสู่ผู้ใช้ไฟฟ้า



Note

โรงไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) รวมทั้งโรงไฟฟ้าอื่น ๆ ของเอกชนที่ กฟผ. รับซื้อ ตั้งอยู่ทุกภูมิภาคของประเทศ เมื่อผลิตไฟฟ้าได้จะต้องส่งพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ผ่านระบบส่ง โดยมีสายส่งไฟฟ้า (Transmission Line) ซึ่งมีโครงข่ายทั่วประเทศ ทำหน้าที่ส่งพลังงานไปยังผู้ใช้ไฟฟ้า

กลยุทธ์ 3 อ. สู่ความสำเร็จ การจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า (Demand Side Management)

อ. ที่หนึ่ง คือ อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้า
ส่งเสริมให้ทุกครัวเรือน
เปลี่ยนมาใช้อุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง
(ฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5)



อ. ที่สอง คือ อาคารประหยัดไฟฟ้า



อ. ที่สาม คือ อุปนิสัยประหยัดไฟฟ้า

ปลูกฝังอุปนิสัยในการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพให้แก่
เยาวชนและประชาชนทั่วไป (โครงการห้องเรียนสีเขียว)



ฐานที่ 2 : แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

รายละเอียดการจัดกิจกรรมของฐาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในสถานการณ์ของพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสัดส่วนเชื้อเพลิง และโรงไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ
3. เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย ของโรงไฟฟ้าในแต่ละประเภทได้

การดำเนินกิจกรรม

การนำเข้าสู่บทเรียน (3 นาที)

1. ให้ผู้เรียนนั่งหลับตาพร้อมกำหนดลมหายใจ เข้า-ออก โดยหายใจ เข้า-ออก ให้ยาว ๆ ลึก ๆ
2. ให้ผู้เรียนใช้นิ้วของตนเอง ปิดจมูก 1 ข้าง แล้วหายใจ เข้า-ออก พร้อมสังเกตอาการของตนเอง
3. ให้ผู้เรียนใช้นิ้วเพิ่มอีก 1 นิ้ว ปิดจมูกอีก 1 ข้าง (ไม่ต้องปิดสนิท) พร้อมทั้งสังเกตอาการของตนเอง
4. วิทยากรสุ่มถามความรู้สึกของผู้เรียนเกี่ยวกับอาการของตนเองที่เกิดขึ้น
5. วิทยากรเชื่อมโยงกิจกรรมดังกล่าวข้างต้นกับการซื้อไฟฟ้าจากสป. ลาว และการซื้อก๊าซจาก เมียนมาร์

ขั้นจัดกิจกรรม

1. ให้ชมวิดีโอหรือภาพข่าวเกี่ยวกับการต่อต้านและการสนับสนุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้า
2. สุ่มถามความคิดเห็นว่าคิดอย่างไรกับสถานการณ์ตามข่าวนั้น
3. วิทยากรให้ความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ
4. ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ ข้อดี ข้อเสีย ของโรงไฟฟ้าในแต่ละประเภท
5. ร่วมสรุปผลการวิเคราะห์

ข้อสรุป

วิทยากรแจกใบกิจกรรมและให้นักเรียนสรุปจากหัวข้อที่กำหนดให้ในรูปแบบต่าง ๆ ตามความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่ม ดังนี้

- นักเรียนรู้สึกอย่างไรเกี่ยวกับสถานการณ์ของพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย
- เราได้ความรู้อะไรบ้างจากฐานการเรียนรู้
- ความรู้ที่ได้รับเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันตัวเราอย่างไรบ้าง

สื่อ/อุปกรณ์

- บอร์ดนิทรรศการ/ชุดสาธิตการผลิตกระแสไฟฟ้าแบบมือหมุน/ชุดสาธิตการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังลม/ชุดสาธิตการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์
- Power Point Presentation/คลิปวิดีโอ/ใบงาน

การวัดและประเมินผล

- สังเกตจากพฤติกรรม และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน
- ผลการบันทึกตามกิจกรรมใบงาน

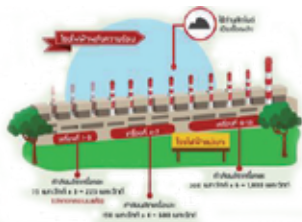


ใบกิจกรรมฐานที่ 2 : แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

น้อง ๆ คิดว่าสถานการณ์การใช้ไฟฟ้าปัจจุบันเป็นอย่างไร??? และคิดว่าไฟฟ้ามาจากไหน???

ทำความรู้จักโรงไฟฟ้า : แหล่งกำเนิดไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ

ประเภทของโรงไฟฟ้าแบ่งตามการใช้เชื้อเพลิง



ประเภทไม่ใช้เชื้อเพลิง

หลักการผลิตไฟฟ้าอย่างง่าย

ประเภทใช้เชื้อเพลิง

หลักการผลิตไฟฟ้าอย่างง่าย

ประเภทของโรงไฟฟ้า
แบ่งตามเทคโนโลยีของโรงไฟฟ้า

โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม

หลักการผลิตไฟฟ้าอย่างง่าย

โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน

หลักการผลิตไฟฟ้าอย่างง่าย

โรงไฟฟ้าพลังความร้อน

หลักการผลิตไฟฟ้าอย่างง่าย

โรงไฟฟ้าดีเซล

หลักการผลิตไฟฟ้าอย่างง่าย

โรงไฟฟ้าพลังน้ำ

หลักการผลิตไฟฟ้าอย่างง่าย

โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ

หลักการผลิตไฟฟ้าอย่างง่าย

ใบความรู้ที่ 2

แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

“พลังงานไฟฟ้า” คือปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและการพัฒนาประเทศชาติ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) มีภารกิจหลักในการสร้างความมั่นคงทางพลังงาน โดยพัฒนาโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงประเภทต่าง ๆ ในทุกภูมิภาค เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงของระบบไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงสามารถบริหารจัดการต้นทุนให้มีราคาเหมาะสมอีกด้วย

สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (ข้อมูลปี 2560)



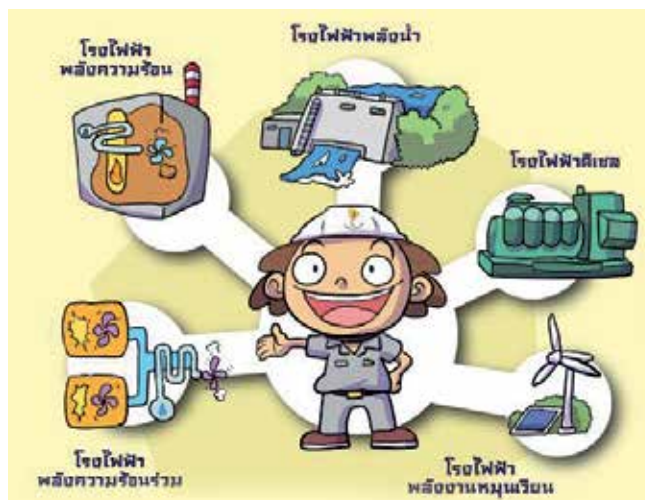
ที่มา : www.egat.co.th

*เชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้ามากที่สุด
ในประเทศไทย ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ
คิดเป็นร้อยละ 63.48

ประเภทของโรงไฟฟ้า

ระบบผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย ประกอบด้วยโรงไฟฟ้าของ กฟผ. ผู้ผลิตเอกชนรายใหญ่ (IPP) ผู้ผลิตเอกชนรายเล็ก (SPP) และการรับซื้อไฟฟ้าจากต่างประเทศ มีกำลังผลิตรวมของระบบทั้งสิ้นประมาณ 35,000 เมกะวัตต์

โรงไฟฟ้าของ กฟผ. แบ่งได้เป็น 5 ประเภท คือ โรงไฟฟ้าพลังความร้อน โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้าดีเซล และโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน ตั้งอยู่ในทุกภูมิภาคของประเทศจำนวนทั้งสิ้น 40 แห่ง มีกำลังผลิตและติดตั้งประมาณ 15,000 เมกะวัตต์ คิดเป็นร้อยละ 44.66 ของกำลังผลิตของประเทศ



1. ประเภทของโรงไฟฟ้าแบ่งตามการใช้เชื้อเพลิง

1.1 ประเภทไม่ใช้เชื้อเพลิง

- พลังน้ำจากเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำ
- พลังธรรมชาติจากแหล่งพลังงานที่ไม่หมดสิ้น ได้แก่ พลังแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังความร้อนใต้พิภพ

1.2 ประเภทใช้เชื้อเพลิง

- พลังไอน้ำ โดยใช้ความร้อนเผาไหม้ให้กลายเป็นไอ แล้วไอน้ำจะไปหมุนกังหันไอน้ำ พลังงานที่ใช้ในการเผาไหม้ให้กลายเป็นไอ ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน น้ำมันเตา
- พลังความร้อน ใช้ก๊าซธรรมชาติ หรือน้ำมันมาสันดาป หรือนิวเคลียร์ ทำให้เกิดพลังงานกลต่อไป โรงไฟฟ้าประเภทนี้ ได้แก่ โรงไฟฟ้าพลังความร้อน โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม โรงไฟฟ้าดีเซล โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ

2. ประเภทของโรงไฟฟ้าแบ่งตามเทคโนโลยีของการใช้ไฟฟ้า

2.1 โรงไฟฟ้าพลังความร้อน

อาศัยความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงไปต้มน้ำ เพื่อสร้างไอน้ำแรงดันสูงมาเป็นพลังงานขับเคลื่อนกังหันและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งเป็นโรงไฟฟ้าฐานที่ใช้เดินเครื่องผลิตไฟฟ้าตลอด 24 ชั่วโมง

เชื้อเพลิง : ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน น้ำมันเตา

ตัวอย่าง : โรงไฟฟ้าบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา / โรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

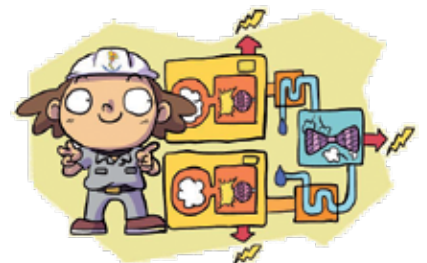


2.2 โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม

การนำเอาเทคโนโลยีของโรงไฟฟ้ากังหันแก๊สและเครื่องกังหันไอน้ำมาทำงานเป็นระบบร่วมกัน โดยการนำไอเสียจากโรงไฟฟ้ากังหันแก๊ส ซึ่งมีความร้อนสูงประมาณ 500 องศาเซลเซียส ไปผ่านหม้อน้ำ (Heat Recovery Steam Generator) และถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำ ทำให้น้ำเดือดกลายเป็นไอเพื่อขับกังหันไอน้ำที่มีเพลาคู่ตรงไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

เชื้อเพลิง : ก๊าซธรรมชาติ

ตัวอย่าง : โรงไฟฟ้าบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา / โรงไฟฟ้าพระนครเหนือ จังหวัดนนทบุรี



2.3 โรงไฟฟ้าพลังน้ำ

การใช้แรงดันของน้ำจากเขื่อนและอ่างเก็บน้ำ ซึ่งอยู่ในระดับสูงกว่า โรงไฟฟ้า ไปหมุนกังหันน้ำ ซึ่งมีเพลลาต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ผลิตไฟฟ้า ตลอดเวลาที่มีการเปิดน้ำให้ไหลผ่าน

เชื้อเพลิง : น้ำ

ตัวอย่าง : เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก / เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ /

เขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี



2.4 โรงไฟฟ้าดีเซล

ทำงานคล้ายกับเครื่องยนต์ดีเซล อาศัยการสันดาปของน้ำมันดีเซล ที่ถูกฉีดเข้าไปในกระบอกสูบของเครื่องยนต์จะมีความร้อนสูงเกิดการระเบิด ดันลูกสูบเคลื่อนที่ลงไปเพลลาข้อเหวี่ยง ซึ่งต่อกับเพลลาของเครื่องกำเนิดและ เพลลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เกิดการเหนี่ยวนำด้วยกระแสไฟฟ้า

เชื้อเพลิง : น้ำมัน

ตัวอย่าง : โรงไฟฟ้าดีเซลผาปอง จังหวัดแม่ฮ่องสอน



2.5 โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน

ปัจจุบัน โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทยมีอยู่ทั้งสิ้น 7 ประเภท แบ่งตามประเภทเชื้อเพลิง ได้แก่

- โรงไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์
- โรงไฟฟ้าพลังลม
- โรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก
- โรงไฟฟ้าชีวมวล
- โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพ
- โรงไฟฟ้าขยะ
- โรงไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพ



Note

- ลักษณะการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟแต่ละประเภทจะมีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดประเภทของโรงไฟฟ้า ที่จะเดินเครื่องให้มีความสอดคล้องกับความต้องการไฟฟ้าในแต่ละช่วงเวลา
- ในปัจจุบันลักษณะการใช้ไฟฟ้าแบ่งออกได้เป็น 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงเวลาที่มีการใช้ไฟฟ้าสูงสุด ระหว่าง 09.00 – 22.00 น. และ ช่วงเวลาที่มีการใช้ไฟฟ้าต่ำสุด ระหว่าง 22.00 – 09.00 น.
- ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัย ธุรกิจขนาดเล็ก และธุรกิจเฉพาะอย่าง (เช่น โรงแรม) จะใช้ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงค่ำ อุตสาหกรรม ขนาดใหญ่มีลักษณะการใช้ไฟฟ้าค่อนข้างสม่ำเสมอ ส่วนธุรกิจขนาดใหญ่จะใช้ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงบ่าย ดังนั้น ในเวลาที่มีการใช้ ไฟฟ้าสูงสุด กฟผ. ก็จำเป็นต้องเดินเครื่องโรงไฟฟ้า ทั้งที่เป็นโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าตามความต้องการพื้นฐาน โรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้า ช่วงที่มีความต้องการปานกลาง และโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าช่วงที่มีความต้องการสูงสุดไปพร้อมกัน

ฐานที่ 3 : อุปนิสัยประหยัดไฟฟ้าและปลอดภัย

รายละเอียดการจัดกิจกรรมของฐาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า
2. เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักและเห็นความสำคัญของการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

การจัดกิจกรรม

การนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

1. วิทยากรนำเสนอเกี่ยวกับกำลัไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
2. วิทยากรให้ผู้เรียนจับคู่และให้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้พลังงานไฟฟ้าว่าจะเกิดผลกระทบ

อย่างไรบ้าง (ต่อตัวเรา/สิ่งแวดล้อม)

ขั้นตอนกิจกรรม (40 นาที)

1. วิทยากรอธิบายความสัมพันธ์ของค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เช่น กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
2. สาธิตการใช้ชุดสาธิตค่าไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าและหน้าโปรแกรมทดลอง (Real Time)
3. แบ่งกลุ่มผู้เรียนให้ทดลองใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า และสังเกตการใช้กำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด เช่น พัดลม โทรทัศน์ กระจกน้ำร้อน
4. ให้ผู้เรียนเปรียบเทียบการใช้กำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดโดยเปรียบเทียบกับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5
5. วิทยากรอธิบายการปล่อย CO₂ ที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้า
6. ให้ผู้เรียนลองทดสอบความปลอดภัยจากการใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน (สายดินและการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ)

ขั้นสรุป โดยใช้ชุดคำถาม R C A (10 นาที) วิทยากรแจกชุดคำถาม R C A และให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากฐานที่ 3 ในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่ต้องการ

1. ผู้เรียนรู้สึกอย่างไรต่อการใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่มีประสิทธิภาพ
2. เราได้เรียนรู้อะไรจากฐานการเรียนรู้
3. เราจะประยุกต์ใช้ความรู้นี้ได้อย่างไรในชีวิตประจำวัน

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ชุดสาธิตค่าไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
2. ชุดสาธิตการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ประเมินใบงาน	แบบประเมินผลงานการตอบคำถาม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ระดับคุณภาพดี ผ่านเกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพดี ผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรมฐานที่ 3 : อุปนิสัยประหยัดไฟฟ้าและปลอดภัย

1. ก่อนซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง???



2. เปรียบเทียบการใช้กำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละประเภท

คิดค่าไฟฟ้า

ตัวอย่าง บ้าเล็ก รีดผ้า 2 ชั่วโมง
(เตารีดขนาด 1,000 วัตต์) ใช้ไฟฟ้าไปกี่หน่วย

1 กิโลวัตต์ = 1,000 วัตต์
1 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง = 1 ยูนิท หรือ 1 หน่วย
เตารีด 1,000 วัตต์ = อุปกรณ์ไฟฟ้า 1,000 วัตต์
ใช้งานนาน 2 ชั่วโมง
จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ = $\frac{\text{จำนวนวัตต์} \times \text{จำนวนหน่วยชั่วโมงใช้งาน}}{1,000 \text{ วัตต์}}$
= 2 กิโลวัตต์ชั่วโมง หรือ ยูนิท

เครื่องปรับอากาศ 1,000 W

1 หน่วย = ค่าพลังไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ x 1 ชั่วโมง
1 กิโลวัตต์ = 1,000 วัตต์

ตัวอย่างเช่น เครื่องปรับอากาศขนาด 1,000 วัตต์ เปิดใช้งาน 1 ชั่วโมง
พลังงานไฟฟ้า = 1 กิโลวัตต์ X 1 ชั่วโมง
= 1 หน่วย

คำถามชวนคิด เครื่องปรับอากาศขนาด 13,000 BTU จำนวน 1 เครื่อง ใช้กำลังไฟฟ้า 900 W ใช้งานวันละ 8 ชั่วโมง ทำให้ปล่อย CO₂ กี่กิโลกรัม

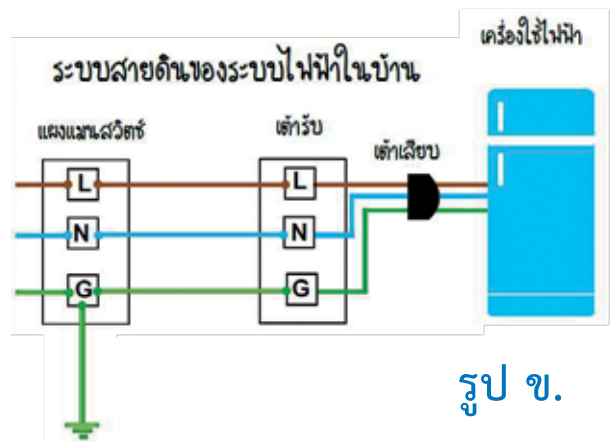
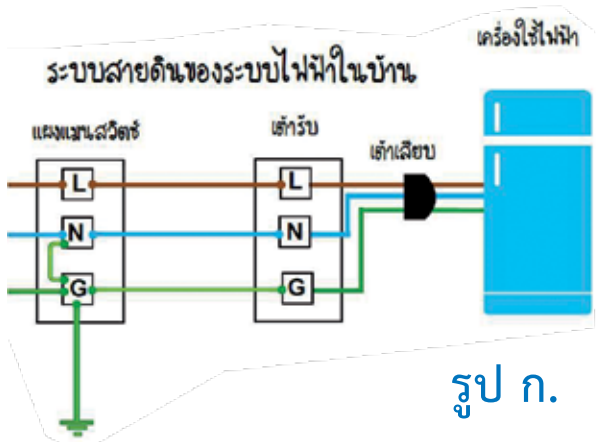
ช่วยตอบด้วยค่ะ

3. ทำอย่างไรเราจึงจะใช้ไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย

ช่วยตอบด้วยค่ะ

4. หลักดินมีความสำคัญอย่างไร ทำไมจึงต้องมี และหลักดินที่ถูกต้องควรมีขนาดความยาวและเส้นผ่านศูนย์กลางเท่าไร

ช่วยตอบด้วยค่ะ



5. จากรูป ก. และรูป ข. น้อง ๆ คิดว่ารูปใดต่อสายดินกับการใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านได้ถูกต้อง เพราะเหตุใด?

ช่วยตอบด้วยค่ะ

.....

.....

.....

.....

.....

6. น้อง ๆ มีข้อเสนอแนะอย่างไร? เมื่อได้เรียนรู้จากฐานอุปนิสัยประหยัดไฟฟ้าและปลอดภัย (ทุกความคิดเห็นมีประโยชน์ต่อการพัฒนากิจกรรมภายในฐาน)

ช่วยตอบด้วยค่ะ

.....

.....

.....

.....

.....

น้อง ๆ จะนำความรู้/ประสบการณ์ที่ได้ ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

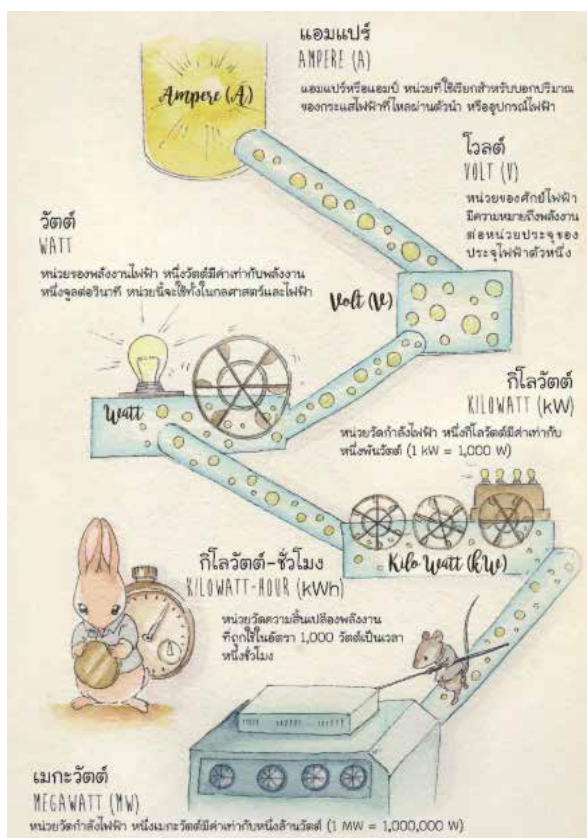
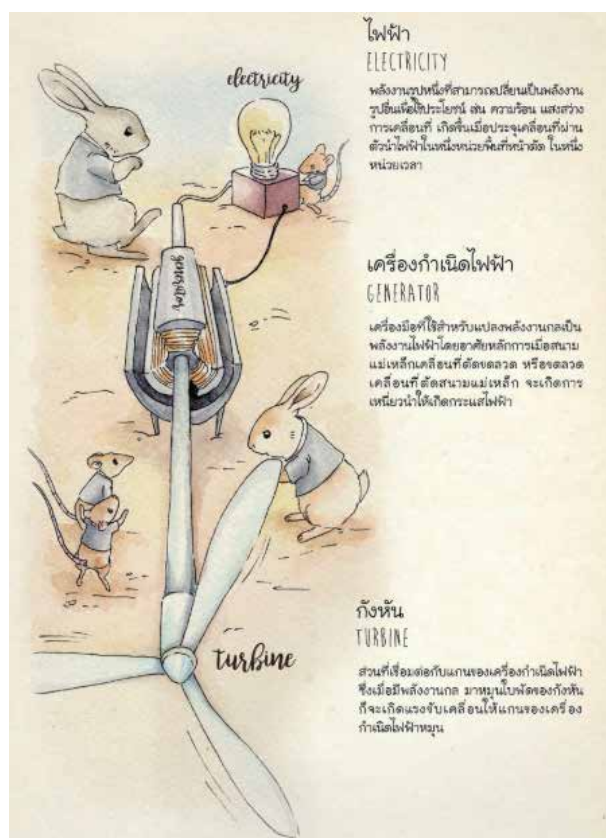
.....

ใบความรู้ที่ 3

อุปนิสัยประหยัดไฟฟ้าและปลอดภัย

การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดจากความรู้ความเข้าใจในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ อย่างถูกต้องเหมาะสม ซึ่งจะส่งผลดีในเรื่องการประหยัดค่าไฟฟ้า และส่งผลถึงการช่วยลดการใช้ทรัพยากรที่นำมาผลิตกระแสไฟฟ้าได้

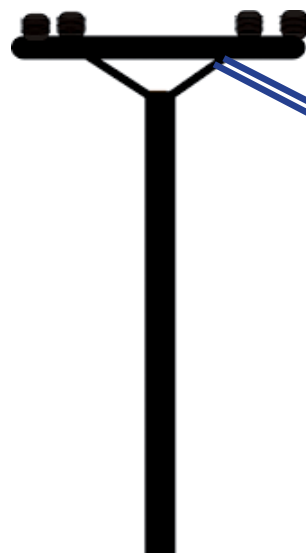
คำศัพท์เกี่ยวกับไฟฟ้า



ใบความรู้ที่ 3

อุปนิสัยประหยัดไฟฟ้าและปลอดภัย

ระบบไฟฟ้าภายในบ้าน



คิดค่าไฟฟ้า

ตัวอย่าง ป้าเล็ก รีดผ้า 2 ชั่วโมง

(เตารีดขนาด 1,000 วัตต์) ใช้ไฟฟ้าไปกี่หน่วย

1 กิโลวัตต์ = 1,000 วัตต์

1 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง = 1 ยูนิท หรือ 1 หน่วย

เตารีด 1,000 วัตต์ = อุปกรณ์ไฟฟ้า 1,000 วัตต์

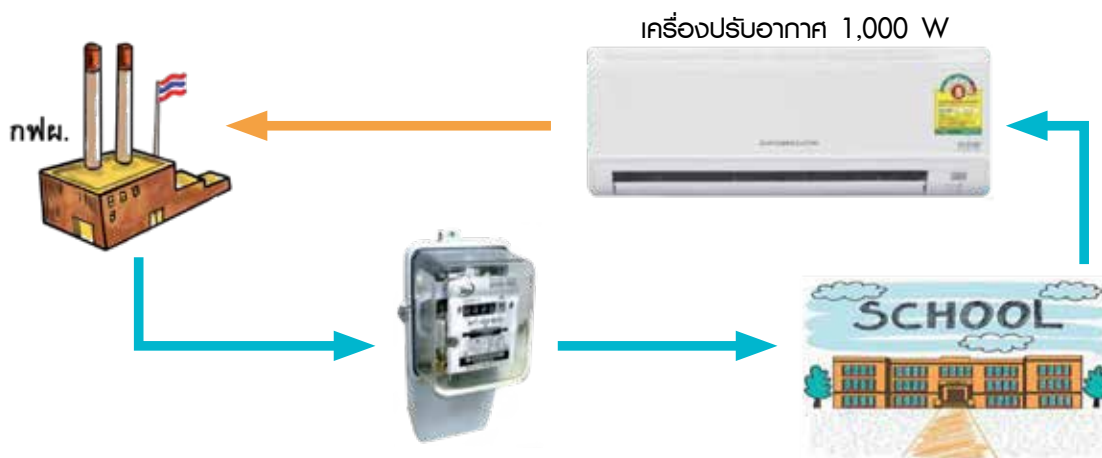
ใช้งานนาน 2 ชั่วโมง

จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ = $\frac{\text{จำนวนวัตต์} \times \text{จำนวนหน่วยชั่วโมงใช้งาน}}{1,000 \text{ วัตต์}}$

= 2 กิโลวัตต์ชั่วโมง หรือ ยูนิท



การใช้พลังงานไฟฟ้า 1 หน่วย ปลอย CO₂ 0.5821 กิโลกรัม



1 หน่วย = ค่าพลังไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ × 1 ชั่วโมง

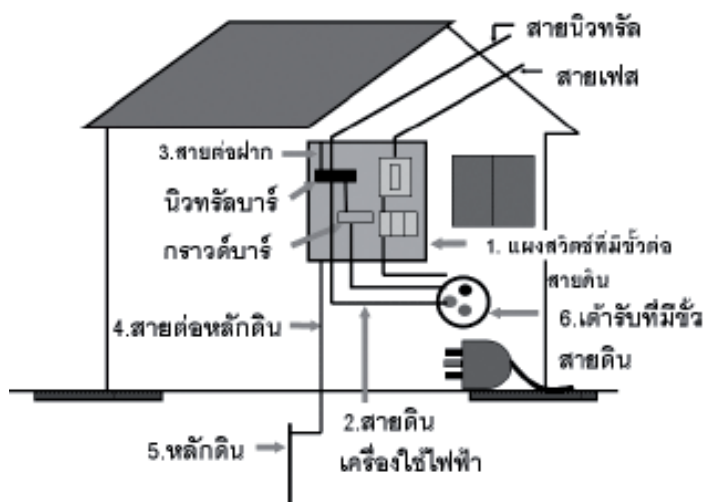
1 กิโลวัตต์ = 1,000 วัตต์

ตัวอย่างเช่น เครื่องปรับอากาศขนาด 1,000 วัตต์ เปิดใช้งาน 1 ชั่วโมง

พลังงานไฟฟ้า = 1 กิโลวัตต์ × 1 ชั่วโมง

= 1 หน่วย

ความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน



คุณสมบัติของหลักดิน

ต้องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการผุกร่อนไม่เป็นสนิม

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. (5/8 นิ้ว)



ความยาวไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร

ความต้านทานต้องไม่เกิน 5 โอห์ม

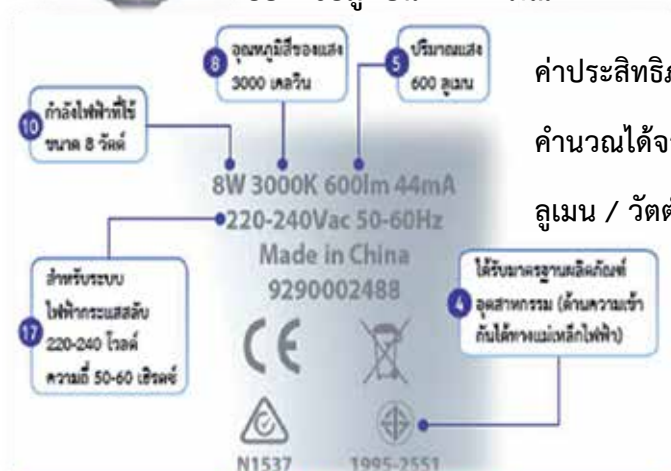
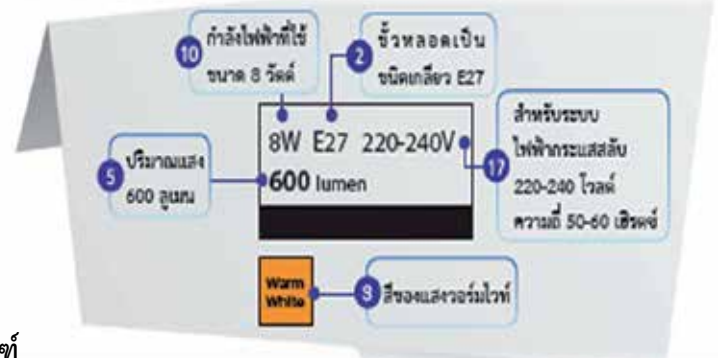
จะรู้ได้อย่างไรว่าแอร์ตัวไหนประหยัดไฟ



ข้อมูลที่สามารถพบได้บนผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์



ตัวอย่างข้อมูลบนตัวผลิตภัณฑ์



ค่าประสิทธิภาพหลอด

คำนวณได้จาก

$$\text{ลูเมน} / \text{วัตต์} = 600 / 8$$

$$= 75 \text{ ลูเมนต่อวัตต์}$$



ฐานที่ 4 : การสำรวจและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

รายละเอียดการจัดกิจกรรมของฐาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถสำรวจและจำแนกอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละประเภท ในสถานศึกษาและบ้านพักอาศัย
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความตระหนักและเห็นความสำคัญของการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะเบื้องต้นในการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. สนทนาเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในโรงเรียนและการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
2. นำอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต่างชนิดกันมาวางให้ผู้เรียนสังเกตความแตกต่างของอุปกรณ์ทั้งสองชนิด (เช่น หลอดไฟที่ต่างชนิดกันระหว่างหลอดไส้ 60 W และหลอด LED 7 W) เพื่อให้ผู้เรียน บอกความแตกต่างของอุปกรณ์
3. ให้ความรู้เรื่องอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด โดยให้เข้าใจว่าระบบไฟฟ้าในสถานศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ระบบ ได้แก่ 1. ระบบปรับอากาศ 2. ระบบแสงสว่าง และ 3. ระบบอื่น ๆ
 - 3.1 ระบบปรับอากาศ แบ่งย่อยได้ 2 ประเภท
 - เครื่องปรับอากาศ เช่น การอ่านค่ากำลังไฟฟ้า (W) ของเครื่องปรับอากาศ
 - พัดลม เช่น การอ่านค่ากำลังไฟฟ้า (W) ของพัดลม
 - 3.2 ระบบแสงสว่าง
 - ชนิดของหลอดไฟแต่ละประเภท
 - ค่ากำลังไฟฟ้าของหลอดไฟแต่ละประเภท
 - 3.3 ระบบอื่น ๆ
 - การอ่านค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละประเภท เช่น โทรทัศน์ กระจกน้ำร้อน ตู้เย็น
 - ผู้เรียนทดลองการสำรวจอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในห้องฐานกิจกรรม
4. สาธิตขั้นตอนการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเบื้องต้น เช่น เครื่องปรับอากาศ พัดลม หลอดไฟ กระจกน้ำร้อน

ข้อสรุป - ผู้เรียนรู้สึกรู้สึกอย่างไร ได้ความรู้อะไร และจะมีการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร

สื่อ/แหล่งสืบค้น - อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า/ใบความรู้

การวัดและประเมินผล - ใบงานการสำรวจอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในสถานศึกษา



ใบกิจกรรมฐานที่ 4 : การสำรวจและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 4.1 : สำรวจอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในสถานศึกษา

ข้อมูลด้านพลังงานไฟฟ้าของโรงเรียน

โรงเรียน จังหวัด

จำนวนมิเตอร์ ตัว

ลำดับ	ประเภทอัตรา	หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า/บัญชีแสดงสัญญา	รหัสเครื่องวัด (มิเตอร์)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

หมายเหตุ หากมีมากกว่า 1 หมายเลข โปรดระบุให้ครบ

เดือน/ปี	หน่วยพลังงานไฟฟ้า (kWh)	จำนวนเงินค่าไฟฟ้า (บาท)
พฤษภาคม 2560		
มิถุนายน 2560		
กรกฎาคม 2560		
สิงหาคม 2560		
กันยายน 2560		
ตุลาคม 2560		
พฤศจิกายน 2560		
ธันวาคม 2560		
มกราคม 2561		
กุมภาพันธ์ 2561		
มีนาคม 2561		
เมษายน 2561		

แบบฟอร์มการสำรวจอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้อง

ตารางการสำรวจอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องต่าง ๆ			
ชื่ออุปกรณ์ไฟฟ้า	จำนวนอุปกรณ์	ชั่วโมงใช้งานต่อวัน	
เครื่องปรับอากาศ			
พัดลมเพดาน			
พัดลมสายรอบตัว (โคจร)			
พัดลมติดผนัง • ขนาด 16 นิ้ว • ขนาด 18 นิ้ว • ขนาด 24 นิ้ว			
พัดลมตั้งพื้น • ขนาด 12 นิ้ว • ขนาด 14 นิ้ว • ขนาด 16 นิ้ว • ขนาด 18 นิ้ว • ขนาด 24 นิ้ว			
หลอดฟลูออเรสเซนต์ • หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบสั้น • หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบยาว • หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบวงกลม			
หลอด LED • หลอด LED แบบหัวเกลียว • หลอด LED แบบวงกลม • หลอด LED แบบสั้น • หลอด LED แบบยาว			
หลอด CFL หรือหลอดตะเกียบ			
หลอดไฟอื่น ๆ			
โทรทัศน์			
คอมพิวเตอร์			
โปรเจคเตอร์			
ตู้ทำน้ำเย็น			
กระติกน้ำร้อน			
อุปกรณ์อื่น ๆ			

พื้นที่กว้าง.....เมตร : ยาว.....เมตร : จำนวนชั้น.....ชั้น

[illegible]

ข้อมูลพื้นฐานโรงเรียน

โรงเรียน	จังหวัด	ระดับชั้นที่เปิดสอน
จำนวนนักเรียน	คน จำนวนครู	คน จำนวนห้องเรียน
จำนวนชั่วโมงเรียนเฉลี่ยต่อวัน	ชั่วโมง/วัน	จำนวนวันที่มีการเรียนการสอนต่อปี
		วัน/ปี

[illegible]

ใบกิจกรรมฐานที่ 4 : การสำรวจและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 4.1 : สำรวจอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในโรงเรียน



การใช้ไฟฟ้า	รายชื่ออุปกรณ์/เครื่องใช้ไฟฟ้า	จำนวน	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)
ระบบปรับอากาศ 	เครื่องปรับอากาศ (แอร์)		
	พัดลม		
ระบบแสงสว่าง 	หลอดไฟประเภทต่าง ๆ 1. 2. 3. 4. 5.		
อื่น ๆ    	เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกประเภท (นอกจากแอร์ พัดลม และหลอดไฟ) 1. 2. 3. 4. 5.		

กิจกรรมที่ 4.2 : การบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

ให้นักเรียน ๑ เรียนรู้วิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

เครื่องใช้ไฟฟ้า	การบำรุงรักษา
เครื่องปรับอากาศ 	เราควรล้างเครื่องปรับอากาศกี่ครั้งต่อปี? ☐ ล้างใหญ่ ครั้ง/ปี ☐ ล้างย่อย ครั้ง/เดือน ขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ (ล้างย่อย) ☐ ปิดเบรกเกอร์ (Breaker) เพื่อตัดไฟฟ้าในวงจรออก และเพื่อความปลอดภัย ☐ ทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ (Filter) โดยถอดแผ่นกรองอากาศออกมา แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด ☐ ทิ้งไว้ให้แห้งด้วยการผึ่งลมหรือแดดอ่อน ๆ ☐ ใส่แผ่นกรองอากาศกลับเข้าที่เดิม แล้วเปิดเครื่องปรับอากาศใช้งานได้ตามปกติ
พัดลม 	ขั้นตอนการบำรุงรักษาพัดลม ☐ ถอดตัวล๊อคตะแกรงพัดลมออก (มีตั้งแต่ 3-5 จุด) หลังถอดตัวล๊อคครบแล้ว ให้ถอดตะแกรงพัดลมหน้าออกมา ☐ หมุนตัวล๊อคใบพัดตรงกลางไปตามทิศทางที่เขียนบอกไว้บนตัวล๊อค แล้วถอดทั้งตัวล๊อคและใบพัดออกมา ☐ หมุนตัวล๊อคตะแกรงด้านหลังและถอดตะแกรงหลังออกด้วย ☐ นำใบพัดและตะแกรงไปล้าง แล้วใช้วิธีฉีดน้ำหรือใช้แปรงสีฟันขัดซี่ตะแกรงหากยังมีฝุ่นติดอยู่ จากนั้นนำชิ้นส่วนที่ล้างเสร็จแล้วเช็ดด้วยผ้าให้แห้งสนิท ☐ นำชิ้นส่วนมาประกอบตามเดิม เริ่มจากตะแกรงหลัง ➔ ตัวล๊อคตะแกรงหลัง ➔ ใบพัด ➔ ตัวล๊อคใบพัด โดยจะต้องหมุนเกลียวทุกส่วนประกอบให้แน่นก่อนนำตะแกรงหน้ามาใส่ แล้วกดตัวล๊อคให้แน่น ☐ ลองเปิดพัดลม ถ้าใบพัดส่ายแสดงว่าหมุนไม่แน่น ให้ถอดประกอบใหม่

อุปกรณ์ไฟฟ้า	การบำรุงรักษา
หลอดไฟ 	ขั้นตอนการบำรุงรักษาหลอดไฟ ○ ปิดสวิตช์ไฟ ○ หากหลอดไฟติดตั้งในที่สูง ควรใช้บันไดที่แข็งแรง ○ ถอดตะแกรงโคมสะท้อนแสง (ในกรณีที่มี) ○ ใช้สองมือหมุนที่ขั้วหลอดพร้อมกัน ○ นำหลอดไฟมาทำความสะอาดด้วยผ้าชุบน้ำหมาด แล้วตามด้วยผ้าแห้งอีกครั้ง ○ นำหลอดไฟขึ้นไปติดตั้งจุดเดิม ○ ใช้สองมือหมุนที่ขั้วหลอดพร้อมกัน ○ ปิดตะแกรงโคมสะท้อนแสง (ในกรณีที่มี) ○ เปิดสวิตซ์ทดสอบหลอดไฟเพื่อใช้งานได้ตามปกติ

น้อง ๆ จะนำความรู้/ประสบการณ์ที่ได้ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร?

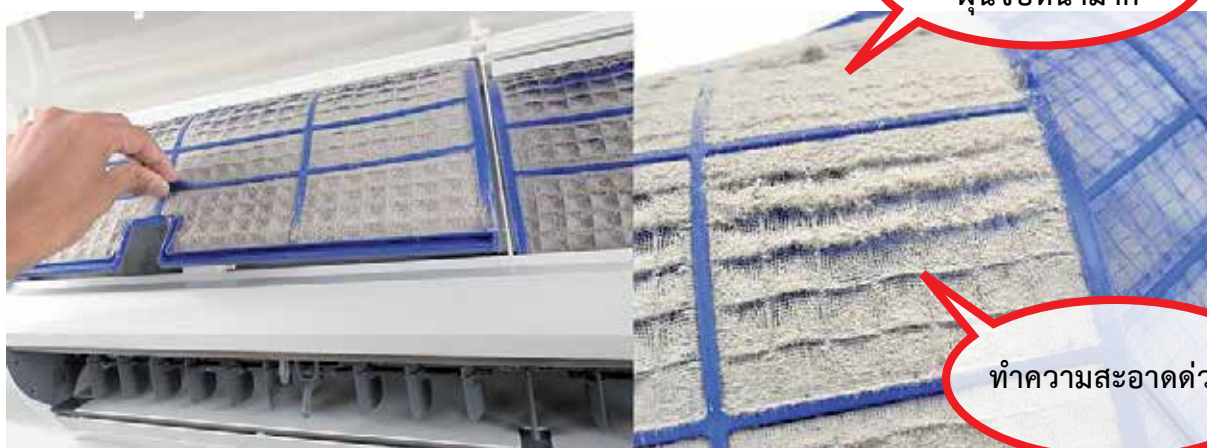
[illegible]

ใบความรู้ที่ 4 การสำรวจและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

- ล้างใหญ่ 2 ครั้ง/ปี
- ล้างย่อย 1 ครั้ง/เดือน

การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ (ล้างย่อย)



1. ปิดเครื่องปรับอากาศก่อนถอดแผ่นกรองอากาศ (Filter) ออกจากเครื่องปรับอากาศ
2. ปลดตัวล็อกใต้ห้องเครื่องปรับอากาศแล้วค่อยเปิดออก
3. ดึงแผ่นกรองอากาศออก
4. นำแผ่นกรองอากาศมาเป่าฝุ่นหรือเคาะฝุ่น แล้วล้างออกเบา ๆ ด้วยน้ำ ไม่ควรใช้แปรงขนแข็ง เพราะจะทำให้แผ่นกรองอากาศขาด
5. นำแผ่นกรองอากาศมาผึ่งให้แห้ง แล้วนำผ้าชุบน้ำหมาดมาเช็ดที่ตัวเครื่องและแผ่นปิด
6. ประกอบแผ่นกรองอากาศที่แห้งแล้วเข้าในเครื่องปรับอากาศ ปิดแผ่นใต้เครื่องให้เรียบร้อยและเปิดใช้งานตามปกติ



การบำรุงรักษาพัดลม



1. ดึงปลั๊กพัดลมออกก่อนทำความสะอาดทุกครั้ง
2. ถอดตัวล้อยอดตะแกรงออกและถอดตะแกรงด้านหน้าออก
3. หมุนตัวล้อยอดใบพัดตรงกลางและถอดใบพัดออก
4. ถอดตัวล้อยอดตะแกรงด้านหลังและถอดตะแกรงด้านหลัง
5. นำตะแกรงทั้งด้านหน้าด้านหลังและใบพัดมาทำความสะอาด
6. ผึ่งตะแกรงและใบพัดให้แห้ง และนำมาประกอบเข้าเช่นเดิม
7. ตรวจสอบความเรียบร้อยและเปิดใช้งานตามปกติ

การบำรุงรักษาหลอดไฟ

1. ปิดสวิตช์ไฟ
2. ในกรณีที่หลอดไฟมีการติดตั้งในที่สูงควรใช้บันไดที่แข็งแรง
3. ถอดตะแกรงโคมสะท้อนแสง (ในกรณีที่มี)
4. ใช้สองมือหมุนที่ขั้วหลอดพร้อมกัน
5. นำหลอดไฟมาทำความสะอาดด้วยผ้าชุบน้ำหมาด ตามด้วยผ้าแห้งอีกครั้ง
6. นำหลอดไฟขึ้นไปติดตั้งจุดเดิม
7. ใช้สองมือหมุนที่ขั้วหลอดพร้อมกัน
8. ปิดตะแกรงโคมสะท้อนแสง (ในกรณีที่มี)
9. เปิดสวิตช์ทดสอบหลอดไฟเพื่อใช้งานได้ตามปกติ



ฐานที่ 5 : Smart Learning Energy

รายละเอียดการจัดกิจกรรมของฐาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกซื้อเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อให้ผู้เรียนใช้ Application ในการเรียนรู้เรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและสามารถคำนวณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. สอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับการเลือกซื้อเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
2. สอบถามผู้เรียนเรื่องฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5
3. สอบถามนักเรียนเรื่อง Application ที่นักเรียนชอบใช้
4. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย
5. ให้คุณครูนำตัวอย่างฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 จริง และฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 ปลอม มาให้นักเรียนสังเกตและสอบถามว่าฉลากใดคือของจริงและฉลากใดคือของปลอม (ให้ผู้สอนหาตัวอย่างฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 ประมาณ 5-6 ตัวอย่างมาทำการสอบถาม)
6. ให้ความรู้เกี่ยวกับฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 เช่น การขอฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 การดูฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5
7. ให้ความรู้เรื่องการเลือกซื้อเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
8. ให้ความรู้เกี่ยวกับ EGAT Carbon Footprint Application ว่า Application นี้สามารถทำอะไรได้บ้าง ซึ่ง Application นี้เป็นแหล่งสืบค้นเรื่องการประหยัดพลังงาน
9. สอนวิธีการติดตั้ง EGAT Carbon Footprint Application ว่าสามารถดาวน์โหลดได้จากที่ใด
10. ให้ครูและนักเรียนทำการศึกษาเมนูต่าง ๆ ทั้ง 8 เมนูใน Application
11. ให้นักเรียนทดลองทำใบงาน เช่น ขั้นตอนการดูฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 การเปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้าหรือการคำนวณค่าการใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

ข้อสรุป จากการทำกิจกรรมในครั้งนี้ ผู้เรียน.....

- รู้สึกอย่างไร - ได้ความรู้อะไร - จะมีการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร

สื่อ/แหล่งสืบค้น

EGAT Carbon Footprint Application / <https://glr.egat.co.th> (Website โครงการห้องเรียนสีเขียว)/ www.egat.co.th เรื่อง ฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5/วิดีโอเรื่องฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5

การวัดและประเมินผล

ใบงานเรื่องการเลือกซื้อฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5/ใบงานการคำนวณค่าไฟฟ้าที่บ้านพักอาศัย (ทำใน EGAT Carbon Footprint Application)



ใบกิจกรรมฐานที่ 5 : Smart Learning Energy

5.1 กิจกรรมทบทวนความรู้เรื่องฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5

ฉลากเบอร์ 5 ในเครื่องปรับอากาศ ทั้ง 2 ประเภท ต่างกันอย่างไร?

ให้น้อง ๆ บอกข้อแตกต่างของฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 ทั้ง 2 ประเภท

[illegible][illegible]

กว่าจะมาเป็น
ฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5
มีขั้นตอนอย่างไรบ้าง?

[illegible][illegible]

5.2 เรียนรู้ EGAT Carbon Footprint Application สู่การประยุกต์ใช้

EGAT Carbon Footprint Application



CO₂ Calculator

สื่อการสอนรูปแบบใหม่
เรียนรู้ได้ทุกที่ สาระดีทุกเวลา

เรียนรู้ 5 ป. จาก Application

ป.1 ประหยัด และ ปลอดภัย

เรียนรู้การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

ป.2 เปรียบเทียบ

เรียนรู้การเปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้าในแต่ละเดือน

ป.3 ประสิทธิภาพ

เรียนรู้การเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าเบอร์ 5

ป.4 ปลดปล่อย CO₂

เรียนรู้การปล่อย CO₂ จากการใช้ไฟฟ้า

ป.5 ปฏิบัติได้จริง

เรียนรู้พร้อมปฏิบัติได้จริง ทุกเวลา

วิธีการ Download

1. สแกน QR Code



App Store



Play Store

2. ดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน



คลิกช่อง ค้นหา พิมพ์ EGAT CO₂ Calculator

อุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า	ชั่วโมงการใช้งาน	ค่าไฟฟ้า ต่อวัน	ค่าไฟฟ้า ต่อเดือน	ปล่อย CO ₂ ต่อวัน	ปล่อย CO ₂ ต่อเดือน

ใบความรู้ที่ 5 Smart Learning Energy



ฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5

กฟผ. รณรงค์ส่งเสริมให้ประชาชนใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ โดยดำเนินโครงการ “ฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5” โดยมีมาตรฐานสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงพลังงาน



อย่าลืมสังเกตนะ

ค่า EER และ SEER

“ยิ่งสูง ยิ่งประหยัดไฟ”

ฉลากเบอร์ 5 ในเครื่องปรับอากาศ
ทั้ง 2 ประเภท ต่างกันอย่างไร?

EER
Energy Efficiency Ratio

35°C

เป็นการทดสอบค่าประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ โดยกำหนดให้อุณหภูมิภายในห้องปรับอากาศเท่ากับ 27°C และอุณหภูมิภายนอกเท่ากับ 35°C

SEER
Seasonal Energy Efficiency Ratio

27-35°C

เป็นการทดสอบค่าประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ โดยกำหนดให้อุณหภูมิภายในห้องปรับอากาศเท่ากับ 27°C และอุณหภูมิภายนอกเท่ากับ 35°C

สำหรับการเลือกซื้อเครื่องปรับอากาศเบอร์ 5 ที่ผ่านการทดสอบแบบ EER หรือ SEER ตัวเลขยิ่งสูง ยิ่งประหยัดไฟ

EGAT Carbon Footprint Application



CO₂ Calculator

สื่อการสอนรูปแบบใหม่
เรียนรู้ได้ทุกที่ สาระดีทุกเวลา

เรียนรู้ 5 ป. จาก Application

- ป.1 ประหยัด และ ปลอดภัย
- ป.2 เปรียบเทียบ
- ป.3 ประสิทธิภาพ
- ป.4 ปล่อยก๊าซ CO₂
- ป.5 ปฏิบัติได้จริง

เรียนรู้การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

เรียนรู้การเปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้าในแต่ละเดือน

เรียนรู้การเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าเบอร์ 5

เรียนรู้การปล่อย CO₂ จากการใช้ไฟฟ้า

เรียนรู้พร้อมปฏิบัติได้จริง ทุกเวลา

วิธีการ Download

1. สแกน QR Code

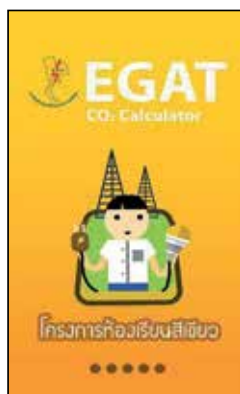


App Store



Play Store

2. ดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน



ฐานที่ 6 : คิด คิด คิด พืช CO₂

รายละเอียดการจัดกิจกรรมของฐาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและมีทักษะในการคำนวณค่าการใช้ไฟฟ้า
2. เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักและใช้ไฟฟ้าอย่างรู้คุณค่า

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ผู้เรียนคิดว่าการใช้ไฟฟ้าในที่พักอาศัยหรือสถานศึกษามีค่าใช้จ่ายหรือไม่
2. ผู้เรียนคิดว่าการใช้พลังงานในที่พักอาศัยมีค่าใช้จ่ายเท่ากันหรือไม่ เพราะอะไร
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม
4. แจกตัวอย่างบิลค่าไฟฟ้าให้แต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ว่าในบิลค่าไฟฟ้าบอกอะไรเราบ้าง
5. ให้ความรู้เรื่องสถานะการใช้พลังงานในประเทศไทย เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า
6. ให้ความรู้เรื่องการคำนวณการปล่อยก๊าซ CO₂ ในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในแต่ละครั้ง
7. ให้ความรู้เกี่ยวกับการคำนวณค่าไฟฟ้า การคิดค่าไฟฟ้าในแต่ละประเภท
8. วิธีการดูบิลค่าไฟฟ้า
9. ฝึกทดลองคำนวณการปล่อยก๊าซ CO₂ /การคำนวณค่าไฟฟ้า/การคิดค่าไฟฟ้า
10. ใบบงานเรื่องโรงเรียนคาร์บอนต่ำสู่ชุมชน (ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในครัวเรือน)

สรุป

จากการทำกิจกรรมในครั้งนี้ ผู้เรียน.....

- รู้สึกอย่างไร?
- ได้ความรู้อะไร?
- จะมีการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร?

สื่อ/แหล่งสืบค้น

- Website โครงการห้องเรียนสีเขียว (<https://glr.egat.co.th>)
- Website การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (www.egat.co.th)
- Website องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (www.tgo.or.th)
- Website การไฟฟ้านครหลวง (www.mea.or.th)
- Website การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (www.pea.co.th)

การวัดผล

- ใบบงานเรื่องโรงเรียนคาร์บอนต่ำลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในสถานศึกษา
- ใบบงานเรื่องโรงเรียนคาร์บอนต่ำสู่ชุมชนลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในครัวเรือน

ใบกิจกรรมที่ 6 : คิด คิด คิด พืช CO₂

กิจกรรมเรียนรู้ค่าใช้จ่ายไฟฟ้า

กรอกรายละเอียดของใบแจ้งค่าไฟฟ้าลงในช่องว่าง พร้อมทั้งคำนวณค่าการปล่อย CO₂ ที่เกิดจากการใช้ไฟฟ้า

ใบแจ้งค่าไฟฟ้า

หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า : รหัสเครื่องวัด

ประเภทค่าไฟฟ้า : เดือน/ปี

หน่วยพลังงานไฟฟ้า(kWh) : ค่าไฟฟ้า(บาท)

สูตร คำนวณการปล่อย CO₂ ที่เกิดจากการใช้ไฟฟ้า

การปล่อย CO₂ = หน่วยพลังงานไฟฟ้า (kWh) × 0.5821

= × 0.5821 = kgCO₂

บัญชีแสดงสัญญา : รหัสเครื่องวัด

ประเภทค่าไฟฟ้า : เดือน/ปี

หน่วยพลังงานไฟฟ้า (kWh) : ค่าไฟฟ้า (บาท)

สูตร คำนวณผลการปล่อย CO₂ ที่เกิดจากการใช้ไฟฟ้า

การปล่อย CO₂ = หน่วยพลังงานไฟฟ้า (kWh) × 0.5821

= × 0.5821 = kgCO₂

ใบแจ้งค่าไฟฟ้า

หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า : รหัสเครื่องวัด

ประเภทค่าไฟฟ้า : เดือน/ปี

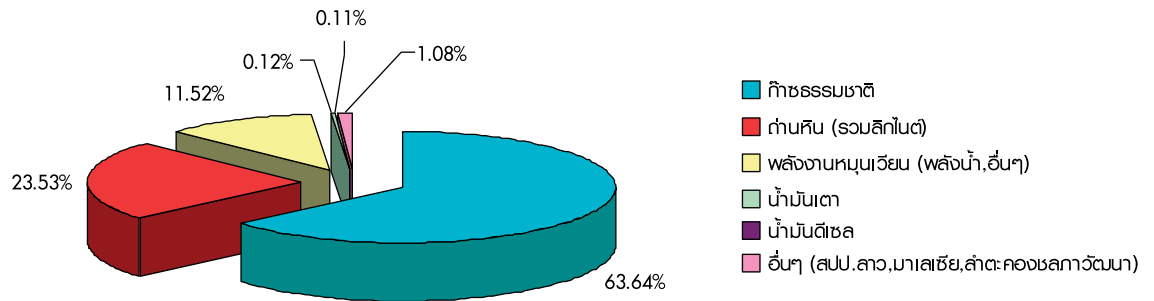
หน่วยพลังงานไฟฟ้า(kWh) : ค่าไฟฟ้า(บาท)

สูตร คำนวณการปล่อย CO₂ ที่เกิดจากการใช้ไฟฟ้า

การปล่อย CO₂ = หน่วยพลังงานไฟฟ้า (kWh) × 0.5821

= × 0.5821 = kgCO₂

ใบความรู้ที่ 6 คัด คัด คัด พืช CO₂



สัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของ กฟผ. (ข้อมูลเดือนมกราคม - พฤศจิกายน 2560)

ตารางค่า Emission Factor ของเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้า

ลำดับ	ชื่อ	หน่วย	ค่า Emission factor
			(kgCO ₂ /หน่วย)
1	ก๊าซธรรมชาติ (Natural gas)	1 scf	0.0573
2	น้ำมันเตา (fuel oil)	1 Litre	3.0030
3	ดีเซล (Diesel oil)	1 Litre	2.6440
4	ลิกไนต์ (Lignite coal)	1 kg	0.951723
5	บิทูมินัส (Bituminous coal)	1 kg	2.360115
6	ชีวมวล (Biomass)	1 kg	0.6930

ที่มา : องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก

ค่า Emission Factor

การปล่อย CO₂

โรงเรียนและบ้านของท่านซื้อไฟฟ้าจากที่ใด

1. กรุงเทพมหานคร
2. จังหวัดสมุทรปราการ
3. จังหวัดนนทบุรี

โทร. 1130

74 จังหวัด *

โทร. 1129

* ยกเว้น กรุงเทพมหานคร , นนทบุรี , สมุทรปราการ

การใช้ไฟฟ้า 1 หน่วย(kWh) = 0.5821 kgCO₂

การเปรียบเทียบลดการใช้ไฟฟ้า 1 หน่วย(kWh)
= 0.5664 kgCO₂

อัตราค่าไฟฟ้าประเภทต่างๆ

- ประเภท 1 บ้านพักอาศัย
- ประเภท 2 กิจการขนาดเล็ก
- ประเภท 3 กิจการขนาดกลาง
- ประเภท 4 กิจการขนาดใหญ่
- ประเภท 5 กิจการเฉพาะอย่าง
- ประเภท 6 ส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร
- ประเภท 7 สูบน้ำเพื่อการเกษตร
- ประเภท 8 ไฟฟ้าชั่วคราว



ฐานการเรียนรู้ด้านการจัดการขยะ และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

- ฐานที่ 1 ฉลาดคิด ฉลาดใช้ ใส่ใจสิ่งแวดล้อม
- ฐานที่ 2 เส้นทางชีวิตของผลิตภัณฑ์สู่ตะกร้าเขียว
- ฐานที่ 3 GO Green for Life
- ฐานที่ 4 น้ำใช้ น้ำทิ้ง เพื่ออนาคต
- ฐานที่ 5 รวมพลังความคิดพิชิต CO₂
- กิจกรรม ตลาดนัดพาเพลิน

เนื้อหาและกิจกรรมของฐานการเรียนรู้ด้านการจัดการขยะและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ชื่อฐานการเรียนรู้	เนื้อหา
ฐานที่ 1 ฉลาดคิด ฉลาดใช้ ใส่ใจสิ่งแวดล้อม	Food Waste • ส่วนประกอบของอาหาร • เชื่อมโยงอาหารที่นักเรียนชอบ และที่มาของอาหาร/อาหารขยะและขยะจากอาหาร • สถานการณ์ขยะจากอาหารในปัจจุบัน, ขยะจากอาหารจะไปไหน, ส่งผลกระทบต่ออย่างไร, จะเกิดปฏิกิริยาอย่างไรเมื่อขยะอาหารถูกกำจัดด้วยการกอง ฝังกลบหรือวิธีอื่น ๆ • เชื่อมโยงพฤติกรรมปรับปรุง/การบริโภคอาหารเพื่อลดขยะจากอาหาร • คัดแยกขยะจากอาหารโดยแยกบรรจุภัณฑ์กับวัตถุดิบที่เหลือ • การใช้โฟมจากวัตถุดิบธรรมชาติ โฟมที่ผลิตจากเม็ดพลาสติกซึ่งทำจากพอลิยูรีเทนหรือยางพารา และรู้จักชนิดบรรจุภัณฑ์ • สรุปเชื่อมโยง 3Rs (Reduce Reuse Recycle) กับการลดปริมาณขยะ นำขยะมาใช้ประโยชน์ และขยะอาหารนำมาผ่านกระบวนการเพื่อใช้ประโยชน์ กิจกรรมทายคำ 1A 7R • Avoid หลีกเลียง • Rethink วางแผน/คิดก่อนซื้อ คิดก่อนใช้ 1. Reduce ลดการใช้ • Reject/Refuse ปฏิเสธ 2. Reuse ใช้ซ้ำ • Repair ซ่อมแซม • Refill ใช้เต็ม



ชื่อฐานการเรียนรู้	เนื้อหา
	3. Recycle นำกลับมาแปรรูปและใช้ใหม่โดยผ่านกระบวนการ - กิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อโลก แบ่งขยะเป็น 4 ประเภท - ถังขยะสีเขียว สำหรับใส่ขยะอินทรีย์หรือขยะเปียก - ถังขยะสีน้ำเงิน สำหรับใส่ขยะทั่วไปที่กำจัดยาก ไม่สามารถนำมา Recycle ได้ - ถังขยะสีเหลือง สำหรับใส่ขยะนำกลับมาใช้ใหม่โดยผ่านกระบวนการ - ถังขยะสีแดง สำหรับใส่ขยะอันตราย
ฐานที่ 2 เส้นทางชีวิตของผลิตภัณฑ์ สู่ตะกร้าเขียว	Life Cycle Assessment : LCA - ความหมายและความสำคัญของ LCA - การเลือกวิเคราะห์บรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ - ขั้นตอนในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เชื่อมโยงกับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ - เชื่อมโยงการจัดการขยะตามหลัก 3Rs และวิธีการลดขยะสู่การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Climate Change - การเลือกซื้อ เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตะกร้าเขียวและการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม - การดำเนินกิจกรรมการเลือกซื้อของในชีวิตประจำวันเป็นสาเหตุในการเพิ่มจำนวนขยะ และต้องใช้งบประมาณในการจัดการขยะและส่งผลกระทบต่อชีวิตรวมทั้งสุขภาพของมนุษย์ตลอดจนสิ่งมีชีวิต - เรียนรู้ส่วนประกอบ ความสำคัญของตะกร้าเขียว - ให้ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หลากหลายในสำนักงาน เช่น กระดาษ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องพิมพ์เอกสาร อุปกรณ์เครื่องเขียนที่นักเรียนควรรู้จัก (ยกเว้นฉลากเบอร์ 5 ซึ่งได้เรียนรู้จากฐานด้านพลังงาน กฟผ.แล้ว) - วิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์การเลือกผลิตภัณฑ์หลากหลายเขียวหรือคำนึงถึงตะกร้าเขียวกับการจัดการขยะ 1A 7R - บทสรุปการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากชีวิตประจำวัน
ฐานที่ 3 GO Green for Life	Biomass สู่ Biochar - การจัดการขยะเพื่อลดปริมาณขยะและนำขยะมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบพลังงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นอกเหนือจากการนำมาทำปุ๋ยหมัก (ในกรณีที่มีเศษใบไม้มากเกินไป) - อธิบายการจัดการขยะอินทรีย์หลากหลายรูปแบบ เช่น ปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ หรืออื่น ๆ โดย Biomass สู่ Biochar เป็นอีกวิธีหนึ่งในการจัดการขยะอินทรีย์ - ให้ความรู้และขั้นตอน พร้อมทั้งสาธิตรวมทั้งฝึกปฏิบัติในการทำ Biomass สู่ Biochar - วิธีการวัดความชื้นด้วยเครื่องมือวัดความชื้นของวัตถุดิบ - อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง ข้อดีและข้อเสียของการเผาไหม้สมบูรณ์และการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์



ชื่อฐานการเรียนรู้	เนื้อหา
ฐานที่ 4 น้ำใช้ น้ำทิ้ง เพื่ออนาคต	- เตาเผาชนิดนี้ปลอดภัยและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม - ความคุ้มค่าในการเผาไหม้กับการประกอบอาหาร โดยคำนวณเวลาและจับเวลาในการประกอบอาหารจากถ่าน Biochar เมื่อนำมาทำเป็นรูปแบบปุ๋ย มีคุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์และมีผลต่อพืชอย่างไร - ในการฝึกการใช้บรรจุภัณฑ์เมื่อผลิตเพื่อขายโดยใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม - ให้ความรู้การจัดการขยะอินทรีย์ โดยวิธีใช้หลักการ Biomass สู่ Biochar น้ำใช้ - แหล่งที่มาของน้ำจากธรรมชาติและน้ำประปา - ความสำคัญ ประโยชน์ของน้ำใช้ สถานการณ์น้ำใช้ในปัจจุบัน และผลกระทบของการไม่มีน้ำใช้ - อุปนิสัยและพฤติกรรมการใช้น้ำในชีวิตประจำวัน การเลือกใช้ก๊อกน้ำ สุขภัณฑ์ ฯลฯ ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (ฉลากสีเขียว) พร้อมทั้งอธิบายหลักการการทำงานเพื่อการประหยัดน้ำ - หลักการเลือกใช้อุปกรณ์และสุขภัณฑ์ การเรียนรู้มาตรวัดน้ำและใบเสร็จค่าน้ำ 10 วิธีง่าย ๆ ในการประหยัดน้ำในโรงเรียนและที่บ้าน - การคำนวณ water footprint น้ำทิ้ง - แหล่งที่มาของน้ำทิ้งในโรงเรียนและที่บ้าน - รูปแบบของการจัดการน้ำที่หลากหลายวิธีแบบธรรมชาติ และถูกหลักวิธีทางวิทยาศาสตร์ - ผลกระทบของการปล่อยน้ำทิ้งหรือน้ำเสียโดยไม่ผ่านการบำบัด - ข้อดีของการบำบัดน้ำและการนำน้ำกลับมาใช้ประโยชน์ วิธีการนำน้ำทิ้งมาใช้ประโยชน์ - ให้ความรู้ด้านส่วนประกอบของน้ำทิ้งที่มีไขมัน (สาธิตให้เห็นชั้นน้ำไขมัน เศษอาหาร และน้ำส่วนที่เหลือ) - ให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของไขมัน เศษอาหารจะส่งผลกระทบตามหลักการทางวิทยาศาสตร์อย่างไร - ให้ความรู้เกี่ยวกับการบำบัดน้ำที่หลากหลายวิธี - ให้ความรู้ สาธิต ฝึกปฏิบัติ ในการทำถังบำบัดน้ำอย่างง่าย ๆ ในงบประมาณที่จำกัดและวิธีการดูแลรักษา - เชื่อมโยงกับน้ำใช้ น้ำทิ้ง กับหลัก 3Rs

ชื่อฐานการเรียนรู้	เนื้อหา
	การคำนวณปริมาณขยะตามหลัก 3Rs กับ การลด Carbon Footprint - วิเคราะห์สถานการณ์ปริมาณขยะและชนิดของขยะในโรงเรียน หรือในหมู่บ้านที่คิดว่ามีปัญหามากที่สุด - คำนวณปริมาณขยะ เช่น ขวดน้ำพลาสติก ต่อคน ต่อวัน ต่อเดือน ต่อปี แล้วบันทึกเปรียบเทียบปริมาณขยะแล้วนำมาเขียนกราฟ - เปรียบเทียบพฤติกรรมกับสัดส่วนของการลดปริมาณขยะ เช่น ถ้าเราใช้กระติกน้ำหรือแก้วส่วนตัวหรือถังน้ำส่วนรวมในโรงเรียน เราจะสามารถลดปริมาณขยะและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลงในตารางเปรียบเทียบ - ให้ความรู้เรื่องโปรแกรมการคำนวณปริมาณขยะต่อ Carbon Footprint - วิเคราะห์และระดมความคิดว่า ในฐานะนักเรียนแกนนำจะมีส่วนในการลดปริมาณขยะ นำขยะมาใช้ประโยชน์ ลดการใช้พลังงาน และจะใช้ประโยชน์จากโรงเรียนสีเขียวได้อย่างไร - อธิบายและให้ความรู้ในการจัดทำโครงการ/โครงงานอย่างง่าย โดยสามารถปฏิบัติได้ตามศักยภาพ บริบทของนักเรียน สภาพปัญหาและความต้องการของนักเรียน/ครู - สรุปและนำเสนอโครงงานและโครงการระดมพลังสมองในการเริ่มต้นดำเนินการของนักเรียน/ครู รายงานผลและติดตาม
กิจกรรม ตลาดนัดพาเพลิน	ทบทวนบทเรียนสู่ทักษะการนำเรื่องพลังงานและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสู่ชีวิตประจำวัน - อธิบายเกณฑ์ในการจัดกิจกรรม ให้นักเรียนมีส่วนร่วม เน้นการปฏิบัติ การเตรียมอุปกรณ์สื่อที่เป็นมิตรและไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังนี้ 1. การวางแผน เปรียบเทียบการจัดร้านที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 2. การประชาสัมพันธ์ 3. การเลือกทำเลของร้าน 4. การเลือกซื้อ เลือกขายผลิตภัณฑ์ 5. การจัดทำบัญชี 6. การนำความรู้ 6 ฐานด้านพลังงานและ 5 ฐานด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมาใช้ 7. พฤติกรรมก่อนเปิดตลาดนัดและปิดตลาดนัด 8. สังเกตพฤติกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การจัดการขยะในร้านและบริเวณโดยรอบของร้าน 9. สะท้อนพฤติกรรมของการทำกิจกรรมที่ส่งผลต่อการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งมีส่วนทำให้เกิดภาวะโลกร้อน 10. สรุปบทเรียนเกี่ยวกับประโยชน์ของความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน



ฐานที่ 1 : ฉลาดคิด ฉลาดใช้ ใส่ใจสิ่งแวดล้อม

รายละเอียดการจัดกิจกรรมของฐาน

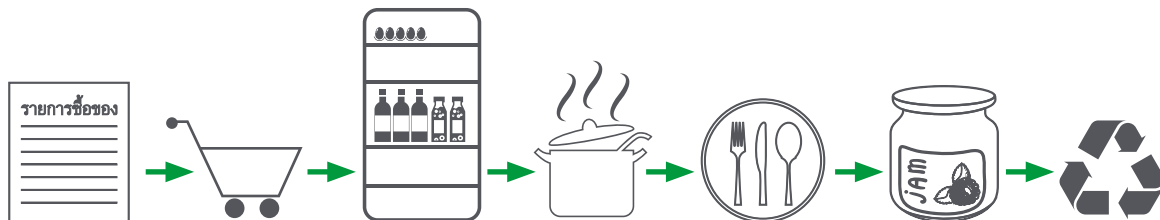
ความคิดรวบยอด

การตระหนักถึงความสำคัญของปริมาณขยะที่มีปริมาณมากในแต่ละวัน ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือขยะที่เหลือจากการบริโภคอาหาร (Food Waste) ดังนั้นการให้ความรู้ความเข้าใจและสร้างความตระหนักในเรื่อง LCA เพื่อศึกษาเส้นทางของอาหารกว่าจะเป็นอาหารบนโต๊ะอาหารที่เรารับประทานสู่การจัดการขยะจากอาหารตามหลัก 3Rs จะทำให้เกิดพฤติกรรมในการเลือกและรับประทานอาหารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้ปริมาณขยะลดน้อยลง และทำให้เกิดขยะจากอาหารน้อยที่สุดก็จะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เราลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้

เนื้อหา

1. การเลือกซื้ออาหารในชีวิตประจำวัน
2. หลักการบริหารจัดการขยะ โดยใช้วิธี 1A 7R สู่การคัดแยกขยะในครัวเรือน
3. การประเมินวัฏจักรชีวิต LCA (Life Cycle Assessment)

แนวคิดเกี่ยวกับการลดขยะอาหารในครัวเรือนแบบครบวงจร



การวางแผนก่อนซื้อ	การซื้ออาหาร	การเก็บรักษา	การทำอาหาร	การบริโภค	การแปรรูปอาหาร	การรีไซเคิลขยะอาหาร
- วางแผนรายการอาหาร - ตรวจสอบอาหารที่มีอยู่ - เขียนรายการอาหารที่จะซื้อ	- ซื้อตามรายการที่กำหนดไว้ - ซื้อให้ขนาดพอดีกับที่ต้องการบริโภค	- จัดเก็บในที่ที่เหมาะสมกับชนิดและประเภทของอาหาร - หมั่นตรวจสอบชั้นจัดเก็บและตู้เย็น	- ทำอาหารในปริมาณที่เหมาะสมกับคนในครัวเรือน - ทำอาหารในสิ่งที่มีอยู่แล้วในตู้เย็น	- ตักอาหารให้พอดีกับที่จะรับประทาน - รับประทานอาหารที่ซื้อมาก่อน	- การถนอมอาหาร - การแปรรูปอาหาร	- นำไปเลี้ยงสัตว์ - นำไปทำปุ๋ยหมัก, น้ำสกัดชีวภาพ, ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ

วัตถุประสงค์

1. นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในการวางแผนซื้ออาหาร ลดปริมาณขยะจากอาหาร
2. นักเรียนมีความตระหนักในการใช้หลัก 1A 7R สู่การคัดแยกขยะในครัวเรือนและการคัดแยกขยะ
3. นักเรียนมีพฤติกรรมในการเลือกซื้อเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวันที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

รายละเอียดการจัดกิจกรรม

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- สนทนา/พูดคุยเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร (บอกชื่ออาหารที่รับประทาน)

ขั้นจัดกิจกรรม

1. ให้แต่ละกลุ่มเลือกอาหารหรือรูปภาพอาหารที่อยากจะรับประทาน (และทุกคนอาจได้รับประทาน)
2. ให้พิจารณารูปภาพอาหารที่เหลือและคิดว่าทำไมถึงเหลือ ทำอย่างไรจะไม่ให้เหลือ และบอกความแตกต่างของอาหารขยะกับขยะอาหาร
3. ให้ดูวิดีโอเกี่ยวกับสถานการณ์ขยะและขยะจากอาหาร
4. อภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับ
 - พิจารณาอาหารและช่วยกันคิดว่าอาหารที่เรารับประทานทุกครั้งมีอะไรที่เหลือบ้าง ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น
 - บอกเหตุผลการเลือกอาหารชนิดนั้น
 - ความแตกต่างของอาหารขยะกับขยะอาหาร
 - ที่มาของขยะอาหาร
 - วิเคราะห์ส่วนประกอบและบรรจุภัณฑ์ของอาหารชนิดนั้นที่เลือก
 - ทำอย่างไรจึงจะทำให้ขยะอาหารน้อยลง
 - ขยะอาหารและอาหารขยะมีประโยชน์หรือไม่อย่างไร
 - ให้ดู youtube เรื่องอันตรายจากโฟม
 - เราใช้ 3Rs ในการจัดการขยะอาหารได้อย่างไร
 - ส่วนที่เหลือจากการรับประทานแล้วมาคัดแยกขยะให้ถูกต้อง
 - ให้อภิปรายการลดปริมาณอาหารขยะในครัวเรือน ตั้งแต่เริ่มจัดหาวัตถุดิบจนถึงการนำขยะไปรีไซเคิลในรูปแบบต่าง ๆ
5. ให้นำขยะมาทิ้งในถังขยะแต่ละประเภท จับเวลา 1 นาที และช่วยกันพิจารณาในกลุ่มว่าถูกต้องหรือไม่ แข่งกันและให้คะแนน
6. เล่นเกม 3Rs สู่การจัดการขยะในครัวเรือน

กติกาการเล่น

1. ใช้เวลาทีมละ 2 นาที สมาชิกในทีมทุกคนต้องได้ทายคำถาม ถ้าทีมไหนตอบได้มากที่สุดและถูกต้องมากที่สุดจะเป็นฝ่ายชนะ
2. กรรมการจับเวลา เตรียมคำถามและคำตอบ 2 ชุด กรรมการเตรียมเฉลยในแต่ละชุด ให้สมาชิกในทีมปรึกษากันได้ แต่ต้องไม่ให้คนจับรถไถน

3. แบ่งผู้เล่นเกมเป็น 2 ทีม กลุ่มละ 5 คน โดยชี้แจงวิธีการเล่น ดังนี้

- ส่งตัวแทนแข่งเป่ายางฉุบ ฝ่ายชนะจะได้เล่นก่อน โดยคัดเลือก 1 คน เป็นคนขับรถยนต์ชนะ ส่วนสมาชิกที่เหลือเป็นเจ้าของบ้าน โดยมีข้อแม้ว่าคนขับรถยนต์จะรับชนะเฉพาะบ้านที่ใช้หลัก 1A 7R ในการจัดการขยะที่ถูกต้องเท่านั้น

- คนขับรถยนต์จะต้องถามว่า จัดการขยะแบบไหนดีครับ??? เมื่อมีสมาชิกจะมาทายคำถาม สมาชิกเข้าแถวทายคำถาม โดยกรรมการมีคำถามเป็นบัตรคำให้เลือก (คำถามต้องต่างจากกลุ่มที่จะเล่นต่อไป) แล้วให้สมาชิกตั้งโจทย์เพื่อทายคำถาม ให้คนขับรถตอบให้ได้ ถ้าทายแล้วคนขับรถตอบได้จะได้ 1 คะแนน และจะต้องวิ่งไปต่อหลังเพื่อเตรียมทายคำถามต่อไป สมาชิกคนใหม่มาทายคำถามใหม่ ถ้าตอบไม่ได้ให้เปลี่ยนคนมาทายใหม่ คนที่ทายแล้วแต่คนขับรถตอบไม่ได้ให้ไปต่อหลังแล้วย้อนไปทายคำถามใหม่ พอหมดเวลา กรรมการชูคำถามที่คนขับรถตอบได้พร้อมทวนคำถาม และสรุปคะแนน

- ฝ่ายแพ้จากเป่ายางฉุบจะเล่นได้เล่นต่อ โดยดำเนินการตามข้อ 2.

- กรรมการสรุปผลและมอบรางวัล พร้อมสรุปบทเรียน 1A 7R สู่การจัดการขยะเพื่อสังคมคาร์บอนต่ำและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

- สรุปกิจกรรม สรุปบทเรียน 1A 7R และสอดแทรกถึงอายุการย่อยสลายของขยะสู่การคัดแยกขยะและการกำจัดขยะ 9 วิธี และสนทนาถึงผลกระทบของการจัดการขยะแต่ละวิธี

- นำตัวอย่างขวดรีไซเคิล 7 ชนิดมาให้พิจารณาถึงความแตกต่าง มีการนำมารีไซเคิลได้กี่ครั้ง

- เราควรเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่บรรจุขวดชนิดใดที่ไม่เป็นอันตรายต่อชีวิต

- ให้นักเรียนแข่งขันการคัดแยกขยะแต่ละประเภทในเวลา 5 นาที และเฉลยพร้อมให้คะแนน

- สรุปกิจกรรมโดยการระดมความคิด

สื่อ / แหล่งสืบค้น

- บัตรคำ/Youtube

การประเมินผล

1. สังเกตจากการมีส่วนร่วม การทำงานกลุ่ม
2. ประเมินจากชิ้นงาน
3. ประเมินจากการนำเสนอและการตอบคำถาม

ใบกิจกรรมฐานที่ 1 จลาคิด จลาคใช้ ใส่ใจสิ่งแวดล้อม

ใบกิจกรรมที่ 1.1 ขยะอาหารและอาหารขยะ

น้อง ๆ คิดว่าในขยะกองนี้มีอะไรบ้าง???

และขยะเหล่านี้มาจากไหน???

.....

.....

.....

.....

.....



น้อง ๆ คิดว่าอาหารขยะและขยะอาหาร

มีข้อแตกต่างกันอย่างไร??



อาหารขยะ คือ

.....

.....

.....

.....



ค.คุณครูใจดี

ขยะอาหาร คือ

.....

.....

.....

.....

ช่วยกันคิดหน่อยค่ะ อาหารขยะจำนวนมาก

ที่นำมากำจัด ก่อให้เกิดผลกระทบอย่างไรบ้าง?

ผลกระทบต่ออากาศ

.....

.....

ผลกระทบต่อดิน

.....

.....

ผลกระทบต่อสุขภาพ

.....

.....

ผลกระทบต่อน้ำ

.....

.....



ใบกิจกรรมที่ 1.2 ส่วนประกอบของอาหารและการนำอาหารที่เหลือมาใช้ประโยชน์

อาหารขึ้นชื่อของประเทศไทย



ชื่อเมนู

มีอะไรที่เหลือจากการรับประทาน??

ส่วนประกอบของอาหาร

เรานำสิ่งที่เหลือไปจัดการอย่างไร??

คุณค่าทางอาหาร

ส่วนประกอบที่เหลือจากการประกอบอาหารหรือจากการซื้ออาหารสำเร็จรูป ในรูปแบบขยะอาหาร

[illegible]

ใบกิจกรรมที่ 1.3 รู้จักชนิดของบรรจุภัณฑ์

น้อง ๆ จะเลือกใช้บรรจุภัณฑ์แบบไหนใส่อาหาร? เพราะเหตุใด?

ชนิดของบรรจุภัณฑ์	เหตุผล		อายุ ของการย่อย สลาย	ความคุ้มค่า			ผลกระทบต่อสุขภาพ
	เลือก ซื้อ	ไม่เลือก ซื้อ		ใช้ คุ้มค่า	คุ้ม ราคา	จำนวน ครั้งที่ใช้	
โฟม 							
โฟมจากธรรมชาติ 							
กล่องกระดาษ 							
กล่องพลาสติก 							
ถุงพลาสติก 							
ขามไม้หรือกระเบื้อง 							

ใบกิจกรรมที่ 1.5 1A กับ 7R และ การคัดแยกขยะเพื่อโลก



ที่มา : <https://www.greenery.org/articles>

คิด คิด คิด

7R

- ☐ Reduce
- ☐ Reuse
- ☐ Refuse/Rethink
- ☐ Return
- ☐ Refill
- ☐ Recycle
- ☐ Repair

ให้น้องกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับ 7R ด้วยนะ:

1 Avoid / Rethink

7R

1

2

3

4

5

6

7



เราจะทิ้งขยะอะไรในถังสีใด

ถังสีเขียว

.....

.....

.....

.....

ถังสีเหลือง

.....

.....

.....

.....

ถังสีน้ำเงิน

.....

.....

.....

.....

ถังสีแดง

.....

.....

.....

.....

ทิ้งถังไหนดี????

ใบความรู้ที่ 1 ฉลาดคิด ฉลาดใช้ ใส่ใจสิ่งแวดล้อม

ใบความรู้ 1.1 กิจกรรมอาหารขยะ (Food Waste)

“ขยะไทย ขยะโลก กว่าครึ่งคืออาหาร แต่ประชากร 1 ใน 8 คนอยู่ในสภาพอดอยาก”



จากปัญหาขยะประเทศไทยที่กลายเป็นวาระแห่งชาติ พบว่าร้อยละ 64 คือขยะอาหารที่ปนเปื้อนและตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อม ด้านสถานการณ์อาหารของโลกพบว่าการสูญเสียและทิ้งขว้างอาหารตลอดห่วงโซ่อุปทาน 1.3 ล้านตันต่อปี โดยเฉพาะภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกที่สูญเสียผักผลไม้สดประมาณครึ่งหนึ่งไประหว่างทางจากฟาร์มสู่ตลาด ในขณะที่ทุกวันประชากร 1 ใน 8 ของโลกกลายเป็นคนอดอยาก

ในขณะที่ประเทศไทยมีความสามารถในการกำจัดขยะไม่ถึงร้อยละ 70 ของขยะที่เกิดขึ้น ทำให้มีขยะมูลฝอยตกค้างจำนวนมาก อีกทั้งการกำจัดขยะด้วยวิธีฝังกลบที่ไม่ถูกต้องของประเทศที่มากขึ้น 2,024 แห่ง จากที่มีทั้งหมด 2,490 แห่ง จึงก่อปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมจากการปนเปื้อนมลพิษจากขยะสู่ดิน แหล่งน้ำทั้งบนดินและใต้ดิน เป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์พาหะนำโรคและส่งผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนจากก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นจากกองมูลฝอย การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเรื่องขยะจากเดิมที่เน้นการกำจัดทิ้งมากที่สุดมาเป็นเน้นเรื่องการลดสร้างขยะตั้งแต่ต้นทาง โดยยึดหลัก 3Rs ได้แก่ ลดการใช้ (Reduce) นำมาใช้ซ้ำ (Reuse) นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) รวมถึงคำนึงถึงการใช้ประโยชน์จากขยะ เช่น ผลิตพลังงาน ทำปุ๋ยหมัก โดยทำให้เหลือมูลฝอยที่ต้องกำจัดทิ้งให้น้อยที่สุด “แก้ปัญหาขยะอาหารด้วยหลัก 3Rs เพื่อให้ขยะกลายเป็นศูนย์ (Zero Waste) คือ reduce ขยะอาหารโดยการกินให้หมดจาน สั่งอาหารแต่พอดี reuse ขยะอาหารโดยนำเศษอาหารที่เหลือเลี้ยงสัตว์ และ recycle โดยคัดแยกขยะอื่น ๆ ออกจากขยะอาหาร แล้วนำขยะอาหารมาทำปุ๋ย น้ำหมักจุลินทรีย์ แก๊สชีวภาพ พลังงานไฟฟ้า ฯลฯ” (นายสากล ฐินะกุล : 2014)

ด้าน ดร.โรซา โรล (Rosa S. Rolle) ผู้อำนวยการด้านอุตสาหกรรมเกษตรและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่ง UN FAO (Senior Agro-Industries and Post-Harvest Officer-UNFAO) กล่าวว่า ปัจจุบันโลกกำลังเผชิญกับวิกฤติขยะอาหาร โดยโลกผลิตอาหารได้เพียงพอสำหรับเลี้ยงประชากร 7 พันล้านคน แต่กลับสูญเสียและทิ้งขว้างอาหารประมาณ 1.3 พันล้านตันทุก ๆ ปี มูลค่ารวม 1 ล้านล้านเหรียญสหรัฐฯ ในขณะที่ทุก ๆ วันประชากรโลก 1 ใน 8 คน กำลังอดอยากและ 1 ใน 4 ของเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีมีภาวะขาดสารอาหาร ดังนั้น หากโลกสามารถลดการสูญเสียหรือทิ้งขว้างอาหารได้เพียง 1 ใน 4 ของปัจจุบันจะทำให้มีอาหารเพียงพอสำหรับผู้หิวโหยอีก 870 ล้านคนทั่วโลก



ขยะอาหารเกิดในทุกชั้นตอนตลอดห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่ช่วงการเพาะปลูก เก็บเกี่ยว ขนส่ง จนถึงร้านค้าและถึงมือผู้บริโภค โดยสร้างผลกระทบต่อทั้งด้านสังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ เพราะทำให้สูญเสียอาหาร ขาดความมั่นคงทางอาหาร รวมถึงขยะอาหารยังสร้างก๊าซมีเทนซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลก และสิ้นเปลืองทรัพยากรธรรมชาติทั้งดิน น้ำ และพลังงานที่ใช้เพาะปลูกอาหารโดยไม่จำเป็น อีกทั้งยังส่งผลเสียต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโซ่อุปทาน และทำให้อาหารราคาสูงขึ้นสำหรับผู้บริโภค

สำหรับการทิ้งขว้างอาหารของผู้บริโภค ดร.โรชา กล่าวว่า เกิดจากนิสัยการซื้อที่ไม่เหมาะสม โดยประเทศที่กำลังพัฒนาจะซื้ออาหารสดบ่อย เก็บอาหารไว้ที่บ้านไม่มากและให้ความสำคัญเรื่องราคา จึงทำให้เหลืออาหารทิ้งจำนวนมากเนื่องจากการเน่าเสียหรือหมดอายุ ในขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วมีนิสัยซื้ออาหารไม่บ่อย และเก็บไว้ที่บ้านจำนวนมาก รวมถึงให้ความสำคัญเรื่องคุณภาพ นอกจากนี้ การทานอาหารไม่หมดจานก็เป็นสาเหตุสำคัญของการทิ้งขว้างอาหารเช่นเดียวกัน (<https://thaipublica.org>)

มลพิษจากอาหารเหลือ

ประเทศไทยซึ่งมีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นทุกปี มีรายงานว่าปริมาณขยะมูลฝอยกว่า 26.77 ล้านตัน ซึ่งในปริมาณนี้มีขยะอาหารมากถึง 64% เฉพาะในกรุงเทพฯ มีปริมาณขยะมูลฝอย 9,000 ตัน/วัน ในจำนวนนี้มีขยะอาหารมากถึง 50% องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ประเมินว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากอาหารเหลือทิ้งในโลกนี้ อาจมีปริมาณเทียบได้เท่ากับ 3,300 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์/ปี โดยปกติแล้วการกำจัดขยะอาหารสามารถทำได้หลายวิธี เราสามารถลดการกินทิ้งกินขว้าง ด้วยการนำไปบริจาคให้ผู้ยากไร้ เอาไปทำเป็นอาหารสัตว์ เอาไปหมักเพื่อทำเป็นก๊าซหุงต้ม แปรรูปกลับคืนไปประกอบหน้าดิน อีกวิธีหนึ่งก็คือ การนำขยะอาหารไปฝังกลบ เป็นวิธีการกำจัดขยะอาหารที่ควรหลีกเลี่ยงมากที่สุด เพราะจะเป็นการเพิ่มภาวะเรือนกระจกจากการย่อยสลายที่จะคายก๊าซมีเทนออกมาจากขยะอินทรีย์ นอกจากนี้ขยะอาหารยังมีปัญหาเรื่องของกลิ่นรบกวนและเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคมามากมาย และหากจัดการล้มเหลวก็จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อแก้ปัญหาขยะอาหาร บางประเทศใช้วิธีส่งอาหารเหล่านี้เข้าเครื่องบด-อบขยะอาหารในการกำจัดขยะอาหารแทนการฝังกลบ ช่วยลดปัญหาเรื่องกลิ่นรบกวน แหล่งเพาะเชื้อโรค และผลลัพธ์ที่ได้ยังสามารถนำกลับคืนสู่ธรรมชาติ ใช้ประกอบหน้าดินสำหรับเพาะปลูก เป็นการคืนอาหารและออกซิเจนสู่ธรรมชาติตามแนวทางลดการฝังกลบของเสียเป็นศูนย์ (Zero Waste to Landfill) หลักการทำงานของเครื่องบด-อบขยะอาหาร คือการบดขยะอาหารด้วยก้อนใบมีดจนมีขนาดเล็กและทำการสกัดแยกน้ำออก จากนั้นจึงทำการอบฆ่าเชื้อ การทำงานแต่ละครั้งสามารถย่อยสลายขยะอาหารให้เหลือเพียง 1 ใน 8 ส่วนเท่านั้น

การจัดการขยะมูลฝอยเป็นวาระแห่งชาติ และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเรื่องขยะจากเดิมที่เน้นการกำจัดทิ้งมากที่สุด มาเป็นเน้นเรื่องการลดสร้างขยะตั้งแต่ต้นทาง โดยยึดหลัก 3Rs ได้แก่ ลดการใช้ (Reduce) นำมาใช้ซ้ำ (Reuse) นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) รวมถึงคำนึงถึงการใช้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ผลิตพลังงาน ทำปุ๋ยหมัก โดยทำให้เหลือมูลฝอยที่ต้องกำจัดทิ้งให้น้อยที่สุด แต่ก็ยังทำได้เพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น (<https://www.posttoday.com/life/life/464509>)

ขยะอาหาร (Food Waste) “อาหารที่ถูกทิ้ง” ผลกระทบของปัญหาอาหารที่ถูกทิ้ง (Food Waste) ปริมาณอาหารที่ถูกทิ้งในประเทศที่พัฒนาแล้วส่วนใหญ่ไม่ได้เกิดขึ้นระหว่างการผลิตและการเก็บเกี่ยวอาหาร เหมือนอย่างในประเทศกำลังพัฒนา แต่เกิดขึ้นจากผู้บริโภคเป็นหลัก (คิดเป็น 40% ของอาหารที่ถูกทิ้งทั้งหมด) ดังนั้น เพื่อแก้ปัญหาเรื่องนี้อย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างจิตสำนึกของคนในประเทศให้ตระหนักถึงผลกระทบเชิงลบอันเกิดจากอาหารที่ถูกทิ้งจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ

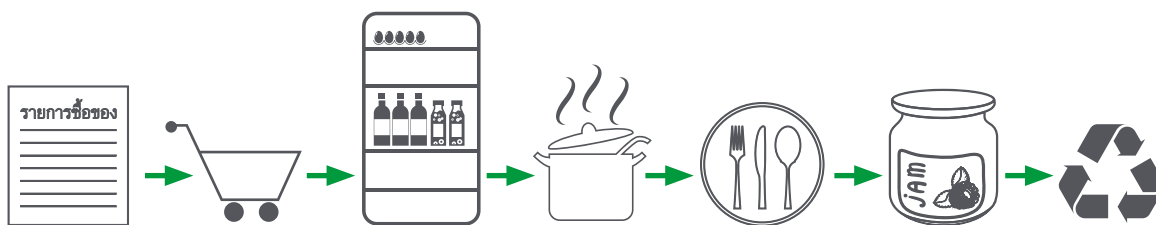
ผลกระทบอันเกิดจากอาหารที่ถูกทิ้ง

ผลกระทบจากอาหารที่ถูกทิ้งที่สำคัญ 2 ประการได้แก่ ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

1. ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ: อาหารที่ถูกทิ้งในปริมาณมากแสดงให้เห็นถึงการลงทุนที่ไร้ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ เพราะแทนที่อาหารที่ถูกผลิตจะส่งผลทำให้มนุษย์มีสภาพความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น กลับถูกทิ้งอย่างไร้ประโยชน์ ทั้งนี้หากทุกคนสามารถลดปริมาณอาหารที่ถูกทิ้ง และบริโภคอาหารในอัตราส่วนเท่าเดิม นอกจากจะสามารถลดรายจ่ายค่าอาหารในครัวเรือนแล้ว ยังส่งผลทำให้ปริมาณอาหารในท้องตลาดมีสัดส่วนที่เพิ่มมากขึ้น และทำให้ราคาสินค้ามีแนวโน้มลดลงตามไปด้วย

2. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การกำจัดอาหารที่ถูกทิ้งส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมหลายประการ เพราะอาหารที่ถูกทิ้งส่วนใหญ่จะถูกทำลายด้วยการฝังกลบซึ่งส่งผลให้เกิดก๊าซมีเทน (methane) ก๊าซเรือนกระจกที่ส่งผลให้เกิดสภาวะเรือนกระจกที่รุนแรงยิ่งกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 25 เท่า เป็นต้น ทั้งนี้ นอกจากอาหารที่ถูกทิ้งจะส่งผลเสียต่อชั้นบรรยากาศของโลกแล้ว การกำจัดอาหารเหล่านี้ยังทำให้เกิดการสูญเสียทรัพยากร อาทิ ทรัพยากรน้ำ พื้นที่การเพาะปลูก และแรงงาน เป็นต้น

แนวคิดเกี่ยวกับการลดขยะอาหารในครัวเรือนแบบครบวงจร



การวางแผนก่อนซื้อ	การซื้ออาหาร	การเก็บรักษา	การทำอาหาร	การบริโภค	การแปรรูปอาหาร	การรีไซเคิลขยะอาหาร
- วางแผนรายการอาหาร - ตรวจสอบอาหารที่มีอยู่ - เขียนรายการอาหารที่จะซื้อ	- ซื้อตามรายการที่กำหนดไว้ - ซื้อให้ขนาดพอดีกับที่ต้องการบริโภค	- จัดเก็บในที่ที่เหมาะสมกับชนิดและประเภทของอาหาร - หมั่นตรวจสอบชั้นจัดเก็บและตู้เย็น	- ทำอาหารในปริมาณที่เหมาะสมกับคนในครัวเรือน - ทำอาหารในสิ่งที่มีอยู่แล้วในตู้เย็น	- ตักอาหารให้พอดีกับที่จะรับประทาน - รับประทานอาหารที่ซื้อมาก่อน	- การถนอมอาหาร - การแปรรูปอาหาร	- นำไปเลี้ยงสัตว์ - นำไปทำปุ๋ยหมัก, น้ำสกัดชีวภาพ, ผลิตก๊าซชีวภาพ

ที่มา : ภัทรานิษฐ์ ศรีจินตราชพันธุ์, 2559

ดังนั้น หลักการลดขยะตามหลัก 3Rs หรือ 1A 7R จึงมีความสำคัญในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและสร้างจิตสำนึกให้เกิดขึ้น จึงควรมารู้จัก 3Rs หรือ 1A 7R และการคัดแยกขยะ ดังนี้



การจัดการขยะด้วยหลัก 7R

กระบวนการ 7R เป็นการต่อยอดหลักการจัดการขยะแบบ 4R ซึ่งเสนอวิธีการที่เป็นรูปแบบในการจัดการขยะทั้งในระดับครัวเรือน และภาคอุตสาหกรรม โดยเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสร้างจิตสำนึกประกอบดังนี้

- 1. Reduce* (ลดการใช้)** เป็นการลดใช้ทรัพยากรให้เหลือเท่าที่จำเป็น หรือนำมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก ลดการบริโภคเพื่อให้เกิดขยะหรือของเสียน้อยลง
- 2. Reuse* (ใช้ซ้ำ)** เป็นการนำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่สามารถใช้งานได้มาใช้อีกก่อนนำไป Recycle
- 3. Recycle* (นำกลับมาใช้ใหม่)** เป็นการนำวัสดุที่หมดสภาพแล้ว หรือที่ใช้แล้วมาแปรสภาพด้วยกระบวนการต่าง ๆ ทางอุตสาหกรรมเพื่อนำกลับมาใช้ หรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์
- 4. Repair* (ซ่อมแซม)** เป็นการซ่อมแซมเพื่อยืดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ
- 5. Reject* (ปฏิเสธ)** ปฏิเสธการใช้ทรัพยากรแบบครั้งเดียวทิ้ง หรืออาหารนำเข้าจากแดนไกล
- 6. Return* (ตอบแทน)** เช่น การปลูกต้นไม้เพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียวคืนแก่โลก
- 7. Rethink* (คิดใหม่)** เปลี่ยนความคิดเรื่องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างถูกต้องเหมาะสม

การคัดแยกขยะ

คัดแยกขยะวันนี้... เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ดีในวันหน้า

ขยะรีไซเคิล	ขยะย่อยสลาย	ขยะอันตราย	ขยะทั่วไป
การรวบรวม • ขวดพลาสติก • ขวดแก้ว • ขวดกระดาษ เคล็ดลับ แยกประเภท ขวดให้สะอาด สีกว่า	การรวบรวม • เศษอาหาร / ผลไม้ • เศษกระดาษ เคล็ดลับ รวบรวมเศษอาหารให้เป็นอาหารสัตว์หรือเลี้ยงปลา เศษกระดาษสามารถทำปุ๋ยหมักได้ เศษกระดาษที่ไม่ใช่กระดาษพิมพ์สีหรือเคลือบมัน รวบรวมใส่ถุงมีฝาปิดให้แน่นก่อนนำไปทิ้ง	การรวบรวม • หลอดไฟ • ถ่านไฟฉาย • กระป๋องสเปรย์ • แบตเตอรี่ เคล็ดลับ แยกขยะอันตราย รวบรวมส่งให้ท้องถิ่น อย่าทิ้ง หรือนำไปรีไซเคิล อย่าเก็บกระป๋องสเปรย์ไว้ใกล้เปลวไฟ หรือที่มีอุณหภูมิสูง อาจเกิดการระเบิดได้	การรวบรวม • ขยะทั่วไป • ขยะอันตราย เคล็ดลับ คัดแยกขยะที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ ไม่ใช่เศษอาหาร และไม่ใช่เศษวัสดุที่ย่อยสลายได้

หลักง่ายๆ ในการจัดการปัญหาขยะ

REDUCE REUSE RECYCLE

คือ ลดการใช้
คือ ใช้ซ้ำ
คือ การนำกลับมาแปรรูปใช้ใหม่

เหตุใดจึงต้องมีการรีไซเคิลพลาสติก?

เหตุผลหลักก็คือ สามารถช่วยลดปริมาณขยะที่เกิดจากการใช้งานของพลาสติกลงได้ โดยการนำมาผ่านกระบวนการรีไซเคิลหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ แต่ไม่ใช่ว่าพลาสติกทุกประเภทจะสามารถนำมารีไซเคิลได้หมด เพราะยังมีพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตที่ไม่สามารถนำมาหลอมและขึ้นรูปใหม่ได้ เพื่อความสะดวกในการคัดแยกพลาสติกรีไซเคิล จึงได้มีการระบุสัญลักษณ์ตัวเลขประเภทพลาสติกที่สามารถนำมารีไซเคิลได้ สัญลักษณ์ดังกล่าวถูกกำหนดโดยสมาคมอุตสาหกรรมพลาสติก (The Society of the Plastics Industry ; SPI) ดังนี้

1. โพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene Terephthalate ; PET ; PETE) ใช้ทำขวดบรรจุน้ำดื่ม ขวดบรรจุของดอง ขวดแยม ขวดน้ำมันพืช ถาดอาหารสำหรับเตาอบ และเครื่องสำอาง สามารถนำมารีไซเคิลเป็นเส้นใยสำหรับทำเสื้อกันหนาว พรม โยสังเคราะห์สำหรับยัดหมอน ถุงหิ้ว กระเป๋า ขวด

2. โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (High Density polyethylene ; HDPE) ใช้ทำขวดนม น้ำผลไม้ โยเกิร์ต บรรจุภัณฑ์สำหรับน้ำยาทำความสะอาด แชมพูสระผม แป้งเด็ก และถุงหิ้ว สามารถนำมารีไซเคิลเป็นขวดใส่น้ำยาซักผ้า ขวดน้ำมันเครื่อง ท่อ ลังพลาสติก ไม้เทียมเพื่อใช้ทำรั้วหรือม้านั่งในสวน

3. โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl Chloride ; PVC) ใช้ทำท่อน้ำประปา สายยางใส แผ่นฟิล์มสำหรับห่ออาหาร ม่านในห้องอาบน้ำ แผ่นกระเบื้องยาง แผ่นพลาสติกปูโต๊ะ ขวดใส่แชมพูสระผม ประตู หน้าต่าง วงกบ และหนังสือพิมพ์ สามารถนำมารีไซเคิลเป็นท่อน้ำประปาหรือรางน้ำสำหรับการเกษตร กรวยจราจร เฟอร์นิเจอร์ ม้านั่งพลาสติก โต๊ะเบสิค เคเบิล ไม้เทียม

4. โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low Density polyethylene ; LDPE) ใช้ทำฟิล์มห่ออาหารและห่อของ ถุงใส่ขนมปัง ถุงเย็นสำหรับบรรจุอาหาร สามารถนำมารีไซเคิลเป็นถุงดำสำหรับใส่ขยะ ถุงหิ้ว ถังขยะ กระเบื้องปูพื้น เฟอร์นิเจอร์ แท่งไม้เทียม

5. โพลีโพรพิลีน (Polypropylene ; PP) ใช้ทำภาชนะบรรจุอาหาร เช่น กล่อง ชาม จาน ถัง ตะกร้า กระบอกใส่น้ำแช่เย็น ขวดซอส แก้วโยเกิร์ต ขวดบรรจุยา สามารถนำมารีไซเคิลเป็นกล่องแบตเตอรี่ในรถยนต์ ชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น กันชนและกรวยสำหรับน้ำมัน ไฟท้าย ไม้กวาดพลาสติก แปรง เป็นต้น

6. โพลิสไตรีน (Polystyrene ; PS) ใช้ทำภาชนะบรรจุของใช้ เช่น เทปเพลง สาลี หรือของแห้ง เช่น หมูแผ่น หมูหยอง และคุกกี้ นอกจากนั้นยังนำมาทำโฟมใส่อาหารซึ่งจะเบามาก สามารถนำมารีไซเคิลเป็นไม้แขวนเสื้อ กล่องวิดีโอ ไม้บรรทัด กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ แผงสวิตช์ไฟ ฉนวนความร้อน ถาดใส่ไข่ เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ

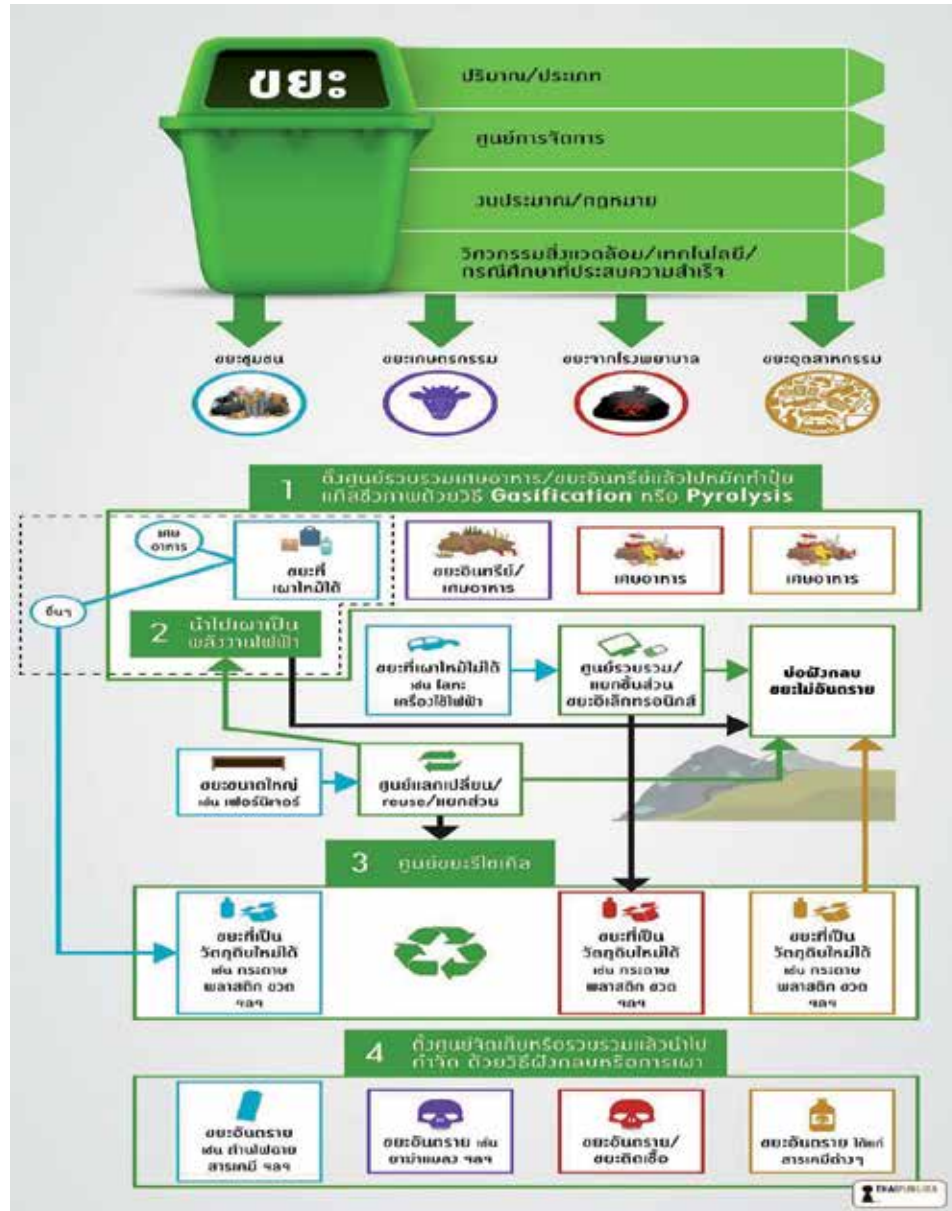
7. พลาสติกชนิดอื่นที่ไม่ใช่พลาสติกทั้ง 6 กลุ่มข้างต้น หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติกหลายชนิดผสมกัน

ที่มา : National Metal and Materials Technology Center (MTEC)



รู้จักวิธีการจัดการขยะในแต่ละประเภท

ปัจจุบันประเทศไทยมีสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย 9 แบบ ดังนี้



1. การฝังกลบเชิงวิศวกรรม (Engineer Landfill)
2. การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill)
3. การฝังกลบแบบเทกองควบคุม (Control Dump)
4. เตาเผาที่มีระบบกำจัดมลพิษทางอากาศ
5. การแปรรูปเพื่อผลิตพลังงาน (WTE)
6. การหมักทำปุ๋ย (Compost)
7. การกำจัดขยะมูลฝอยแบบเชิงกล-ชีวภาพ (MBT)
8. การเทกอง (Open Dump)
9. การเผากลางแจ้ง (Open Dump)

ที่มา : (<https://thaipublica.org/>)

ฐานที่ 2 : เส้นทางชีวิตของผลิตภัณฑ์สู่ตะกร้าขยะ

รายละเอียดการจัดกิจกรรมของฐาน

ความคิดรวบยอด

การตระหนักถึงความสำคัญในการเลือกซื้อเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวันที่ก่อให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ พลังงาน และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

มนุษย์คือผู้ที่ทำให้เกิดขยะเป็นปริมาณมากในแต่ละวัน ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุโดยเฉพาะอย่างยิ่งคือขยะจากซากบรรจุภัณฑ์และซากขยะจากอิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นการให้ความรู้ความเข้าใจและสร้างความตระหนักในเรื่อง LCA และ 3Rs จะทำให้เกิดพฤติกรรมในการเลือกผลิตและบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การให้ความรู้เรื่องฉลากสีเขียว หรือ Eco - label ฉลากที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมก่อนการตัดสินใจในการเลือกซื้อ ก็มีส่วนในการประหยัดพลังงานและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

เนื้อหา

1. การเลือกซื้อเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวัน อุปกรณ์ วัสดุสำนักงาน และสินค้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
2. หลักการบริหารจัดการขยะ โดยใช้วิธี 3Rs สู่การลดก๊าซที่มีส่วนในการทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก
3. หลักการวิเคราะห์และประเมินวัฏจักรชีวิต LCA (Life Cycle Assessment) นำไปสู่การวางแผนและตัดสินใจในการซื้อและผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และลดพฤติกรรมการใช้ให้น้อยลง ส่งผลให้ปริมาณขยะลดน้อยลง

วัตถุประสงค์

1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และประเมินวัฏจักรชีวิต LCA (Life Cycle Assessment) นำไปสู่การวางแผนและตัดสินใจในการซื้อและผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และลดพฤติกรรมการใช้ให้น้อยลง ส่งผลให้ปริมาณขยะลดน้อยลง
2. นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในการเลือกซื้อเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวันที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
3. นักเรียนมีความตระหนักในการเลือกซื้อเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวันที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
4. นักเรียนมีพฤติกรรมในการเลือกซื้อเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวันที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



รายละเอียดการจัดกิจกรรม

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. สนทนา/พูดคุยเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์เครื่องเขียน สินค้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นจัดกิจกรรม

2. ให้เลือกสินค้ากลุ่มละ 2 ชนิด มีคุณสมบัติการใช้งานที่เหมือนกัน แต่บรรจุภัณฑ์หรือคุณสมบัติและสถานะต่างกันไปชอบ เช่น ยางลบ กับ ปากกาหลอดน้ำ
3. อธิบายขั้นตอนของกระบวนการ LCA
4. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์ขั้นตอน LCA กว่าจะมาเป็นผลิตภัณฑ์ จนกระทั่งกำจัดและกลับนำมาเป็นวัตถุดิบใหม่ เพื่อนำมาวิเคราะห์วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (LCA) ในกระดาษปรู๊ฟ (วิทยากรประจำกลุ่มเป็นผู้ชี้แจง)
5. ทุกกลุ่มเสนอผลการวิเคราะห์วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ กลุ่มละประมาณ 2-3 นาที
6. สรุป LCA กับการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทำใบงานที่ 2.1
7. วิทยากรจัดเตรียมตะกร้าใส่ของใช้ในชีวิตประจำวันให้กลุ่มละ 1 ตะกร้า (มีสินค้าหลากหลายทั้งมีฉลากสีเขียวและไม่มีฉลาก)
8. วิเคราะห์ในตะกร้ามีอะไร ทำไม่ถึงเลือกซื้อ และคิดว่าการซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเลือกอย่างไร หรือสิ่งที่จะเลือกลงในตะกร้าเขียวต้องมีส่วนประกอบอะไรบ้าง
9. สรุปด้วยรูปภาพในตะกร้าเขียว ใบงานที่ 2.3
10. ให้สมาชิกในกลุ่มเลือกซื้อสินค้าในตะกร้าพร้อมเหตุผลและบันทึกลงในใบกิจกรรม ของนักเรียนในคู่มือนักเรียนและนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่
11. วิทยากรสรุปและเพิ่มเติมด้วย Power Point ฉลากผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
12. ให้ทำใบงาน 2.4

สื่อและอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมที่ 1 วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์
2. ชุดวัสดุอุปกรณ์ ในการทำกิจกรรมวงจรชีวิต (ลูกศร บัตรคำ กระบวนการผลิต จำหน่าย กำจัด ขยายปลีก ขยายส่ง ขนส่ง และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ปากกาสีต่าง ๆ
3. Power Point ฉลากผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
4. บทกลอน ป.ปลาหายาก “ป ปลานั่นหายาก ต้องลำบากออกเรือไป ขนส่งจากแดนไกล ใช้น้ำแข็งเปลืองน้ำมัน แซ่เยิ่นก็เสียไฟ หุงต้มใช้แก๊สทั้งนั้น พลังงานต้องหมดกัน โอ้ลูกหลาน จ้างดี”

การประเมินผล

1. สังเกตจากการมีส่วนร่วม การทำงานกลุ่ม
2. ประเมินจากชิ้นงาน
3. ประเมินจากการนำเสนอและการตอบคำถาม

ใบกิจกรรมฐานที่ 2 เส้นทางชีวิตของผลิตภัณฑ์สู่ตะกร้าขยะ

ใบกิจกรรมที่ 2.1 Life Cycle Assessment : LCA

Life Cycle Assessment : LCA คือ

.....

.....

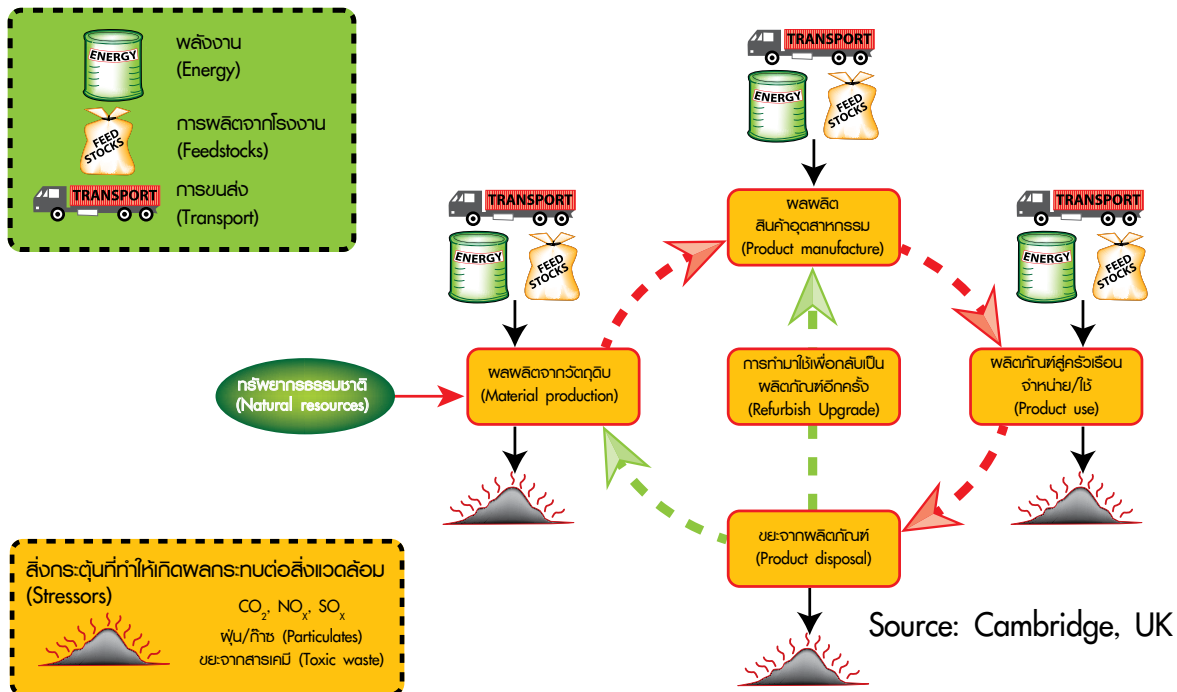
.....

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ LCA มี ขั้นตอน ได้แก่

.....

.....

.....



ทำไมเราต้องวิเคราะห์ LCA??? และนำหลักการคิดของ LCA ไปใช้อย่างไร?

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2.2 การเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ LCA ผลลัพธ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

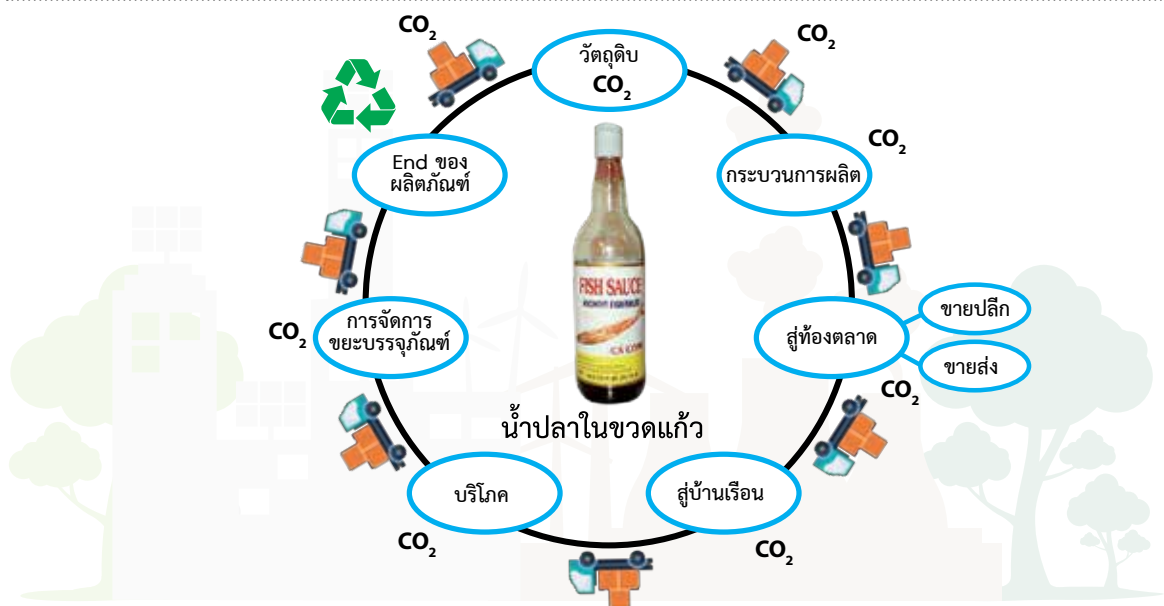


.....

.....

.....

.....



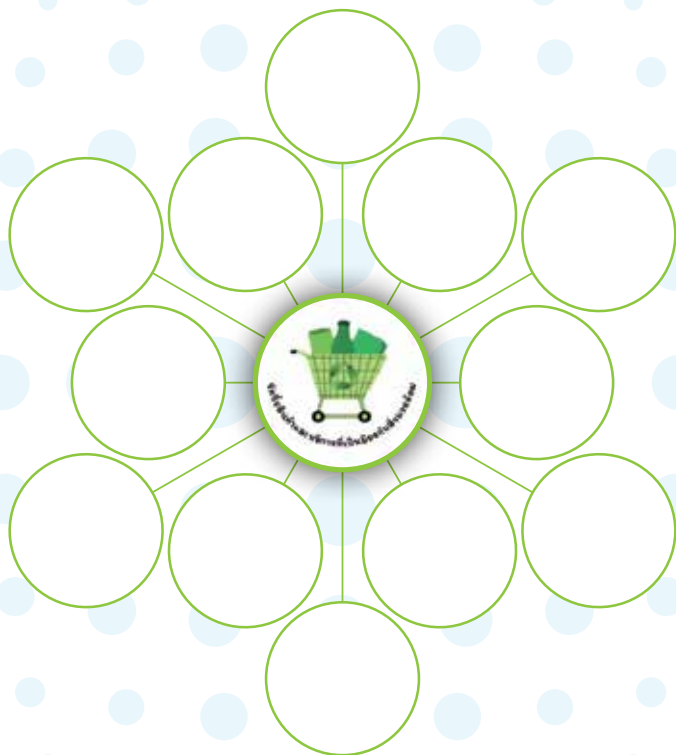
.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2.3 ตะกร้าเขียวและการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ถ้าห้อง ๆ จะเลือกซื้อของที่ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (ตะกร้าเขียว) จะต้องเลือกอย่างไรบ้าง
ในตะกร้าเขียวน่าจะมีลักษณะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง?



การเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
มีความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมอย่างไร?

.....

.....

.....

.....

.....

น้อง ๆ รู้จักฉลากเขียวไหม? ฉลากเขียวคืออะไร?

.....

.....

.....

.....

.....

น้อง ๆ รู้จักฉลากเขียวอะไรบ้าง? และนำไปใช้ได้อย่างไร?

.....

.....

.....

.....

.....

ให้นักเรียน ๆ เติมชื่อสัญลักษณ์และชนิดการใช้งานของสัญลักษณ์แต่ละประเภทของฉลากเขียวด้านล่าง



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

ใบกิจกรรมที่ 2.4 การเลือกซื้อเครื่องเขียนและอุปกรณ์สำนักงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

น้อง ๆ ช่วยเลือกอุปกรณ์เครื่องเขียนและสังเกต พร้อมวาดรูปสัญลักษณ์ที่พบและอธิบายความหมายของสัญลักษณ์

เครื่องเขียนและอุปกรณ์ที่เลือก	สัญลักษณ์ที่พบ	ความหมาย
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

ใบความรู้ที่ 2 : เส้นทางชีวิตของผลิตภัณฑ์สู่ตะกร้าขยะ

ใบความรู้ 2.1 กิจกรรมการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment : LCA)

การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์เป็นการประเมินเชิงปริมาณของการใช้ทรัพยากร มลพิษที่เกิดขึ้นและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากการผลิตสินค้าและบริการ

การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ : LCA หมายถึง วัฏจักรชีวิตหรือวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ โดยคำนึงถึงขั้นตอนการจัดหาวัตถุดิบ การผลิต การขนส่ง การใช้ผลิตภัณฑ์ รวมทั้งการนำไปกำจัดขยะ LCA ทำให้เราเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของมนุษย์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพราะการผลิตขั้นตอนต่าง ๆ กว่าจะมาเป็นผลิตภัณฑ์ เราต้องสูญเสียทรัพยากร พลังงาน และน้ำในกระบวนการผลิตและการขนส่งอย่างมากมาย รวมทั้งยังเกิดก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงาน มลพิษทางอากาศ น้ำเสีย และขยะทั้งในกระบวนการผลิตและการใช้งาน ซึ่งล้วนเป็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น

5 ขั้นตอนของ LCA : วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น

1. วัตถุดิบ
 - 1.1 ขั้วหาวัตถุดิบ
 - 1.2 ขั้วเตรียมวัตถุดิบ
2. กระบวนการผลิต/บรรจุภัณฑ์
3. การขนส่งในรูปแบบต่าง ๆ
4. การจำหน่าย หรือการใช้ผลิตภัณฑ์
 - 4.1 ขายปลีก
 - 4.2 ขายส่ง
5. ขยะและของเสียและการจัดการขยะ
 - 5.1 การกำจัดรูปแบบต่าง ๆ ผังกลม เภา ฯลฯ
 - 5.2 การนำกลับไปใช้ใหม่
 - 5.3 การนำไปใช้ซ้ำ

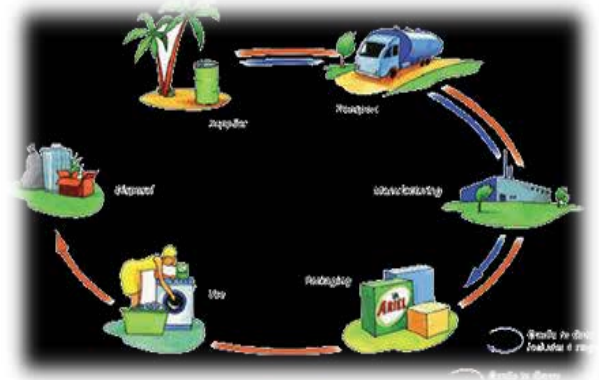
วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ขั้นตอน มีการใช้พลังงานและในการใช้พลังงานแต่ละขั้นตอนมีการปล่อยคาร์บอนและก๊าซอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดมลพิษ ตั้งแต่การผลิต การขนส่ง การจำหน่ายสู่ครัวเรือน และการนำไปสู่การบริโภคและส่วนที่เหลือจากการบริโภคคือขยะ และขยะเหล่านี้จะถูกนำไปสู่การจัดการ ซึ่งทุกขั้นตอนจะมีส่วนในการทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม



ใบความรู้ 2.2 กิจกรรมการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment : LCA)

มนุษย์ทุกคนล้วนมีส่วนร่วมในฐานะผู้ก่อปัญหาภาวะโลกร้อนผ่านการใช้ทรัพยากรและพลังงานรูปแบบต่าง ๆ เพื่อดำเนินกิจกรรมประจำวันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทางเลือกหนึ่งเพื่อชดเชยสิ่งที่คุณทำ คือ การเลือกซื้อสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยหรือสินค้าที่มี “ฉลากคาร์บอน”

สินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หมายถึง สินค้าที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากขั้นตอนการจัดหาวัตถุดิบ การผลิต การขนส่ง การใช้งาน และการจัดการหลังหมดอายุการใช้งานน้อยกว่าเมื่อเทียบกับสินค้าอื่นที่ทำหน้าที่อย่างเดียวกัน



บริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หมายถึง ธุรกิจบริการที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากขั้นตอนการจัดหาวัตถุดิบ การใช้ทรัพยากรและพลังงานในช่วงการให้บริการและการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากการให้บริการน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการให้บริการอื่นที่มีลักษณะอย่างเดียวกัน

ฉลากสิ่งแวดล้อม (ECO LABEL)

“ฉลากสิ่งแวดล้อม” เป็นกลไกการสื่อสารและบ่งบอกความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ให้ผู้บริโภคทราบ เป็นฉลากที่มอบให้แก่ผลิตภัณฑ์คุณภาพที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ที่ทำหน้าที่อย่างเดียวกัน เป็นข้อมูลที่ทำให้ผู้บริโภคทราบว่าผลิตภัณฑ์นั้นเน้นคุณค่าทางสิ่งแวดล้อม และสามารถเลือกซื้อสินค้าและบริการที่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการบริโภคทรัพยากรของตน ในขณะที่ผู้ผลิตก็จะได้รับผลประโยชน์ในแง่กำไรจากการลดต้นทุนที่เกิดจากการลดทรัพยากร พลังงาน และของเสียในการผลิตสินค้าหรือให้บริการ โดยฉลากสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐาน ISO สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

ฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 1 (ISO14024) เป็นฉลากที่บ่งบอกความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่ง



จะมอบให้กับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด โดยองค์กรอิสระที่ไม่มีส่วนได้ส่วนเสีย (Third party) โดยจะพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมแบบใช้วิธีพิจารณาแบบตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Consideration) ในประเทศไทยมีการออกฉลากประเภทที่ 1 ซึ่งรู้จักกันดีในนาม “ฉลากเขียว” ซึ่งปัจจุบันมีการออกข้อกำหนดผลิตภัณฑ์กว่า 39 ชนิด

ฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 2 (ISO14021)

เป็นฉลากที่ผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย หรือผู้ส่งออกจะเป็นผู้ บ่งบอกความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือแสดงค่าทางสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ตนเอง (Self-declared Environmental Claims) ซึ่งอาจจะแสดงในรูปของข้อความ หรือสัญลักษณ์ รูปภาพ เช่น การใช้พลังงานอย่างประหยัด การนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นต้น

โดยฉลากนี้จะไม่มียกย่องกลางในการดูแล แต่ทางผู้ผลิตจะต้องสามารถหาหลักฐานมาแสดงเมื่อมีคนสอบถาม ดังนั้น ฉลากประเภทนี้ผู้ผลิตสามารถทำการศึกษาหรือประเมินผลได้ด้วยตนเอง



ฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 3 (ISO14025) เป็นฉลากที่บ่งบอกถึงผลกระทบของผลิตภัณฑ์ต่อ

สิ่งแวดล้อม โดยมีการแสดงข้อมูลสิ่งแวดล้อมโดยรวม (Environmental information) โดยการใช้เครื่องมือการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของสิ่งแวดล้อม (Life Cycle Assessment) เข้ามาประเมินตามมาตรฐาน ISO 14040 โดยฉลากนี้จะมีหน่วยงานอิสระหรือองค์กรกลางในการทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนที่จะประกาศลงกับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ต่อไป

ฉลากคาร์บอน (Carbon Footprint) คืออะไร

ฉลากที่แสดงระดับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศต่อหน่วยผลิตภัณฑ์โดยวิธีการประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment : LCA) ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการได้มาซึ่งสินค้าหรือบริการโดยแสดงผลอยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂ equivalent) ก่อนนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ประกอบการออกฉลากคาร์บอนต่อไป

ฉลากคาร์บอนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ



ฉลากแบบที่ 1 ซึ่งพิจารณาการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก

ทั้งวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Cradle to Grave) ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การขนส่ง การผลิต การบรรจุหีบห่อ การใช้งานจนกระทั่งการกำจัดของเสียที่เกิดขึ้น ซึ่งการดำเนินงานจะใช้เวลาค่อนข้างมากเนื่องจากมีกระบวนการประเมินซับซ้อน



ฉลากแบบที่ 2 ซึ่งพิจารณาการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

โดยพิจารณาเฉพาะก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต (Production stages) เท่านั้น (Gate to gate) ซึ่งวิธีนี้จะใช้เวลาในการดำเนินงานน้อยกว่าแบบแรกโดยในช่วงแรกของโครงการจะมุ่งเน้นการออกฉลากคาร์บอนแบบที่ 2 เพื่อให้การดำเนินการออกฉลากกระทำได้รวดเร็วเพื่อรองรับกระแสของผู้บริโภค

ในการมีส่วนร่วมเพื่อช่วยบรรเทาปัญหาภาวะโลกร้อน ส่วนการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบทั้งวงจรชีวิตเพื่อการออกฉลากคาร์บอนแบบที่ 1 จะถูกดำเนินการในลำดับถัดไป เราทุกคนล้วนมีส่วนร่วมในฐานะผู้แก้ปัญหาภาวะโลกร้อนผ่านการใช้ทรัพยากรและพลังงานรูปแบบต่าง ๆ เพื่อดำเนินกิจวัตรประจำวันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทางเลือกหนึ่งเพื่อชดเชยสิ่งที่คุณทำคือการเลือกซื้อสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อย หรือสินค้าที่มี “ฉลากคาร์บอน”



ฉลากแบบที่ 3 CoolMode หรือคูโหมด เป็นฉลากที่มอบให้กับเสื้อผ้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติพิเศษในการซับเหงื่อและระบายความร้อนได้ดี ทำให้สวมใส่สบาย ไม่ร้อนอบอ้าว สามารถสวมใส่ในอาคารหรือห้องที่มีอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศ 25 องศาเซลเซียสได้โดยไม่รู้สึกอึดอัด เนื่องจากวัสดุที่ใช้ในการตัดเย็บเป็นผ้าที่มีการพัฒนาให้มีคุณสมบัติพิเศษในการซับเหงื่อจากผิวหนังและระบายออก จึงช่วยเพิ่มความสบายและความเย็นในขณะสวมใส่ เสื้อผ้า CoolMode จึงช่วยรองรับการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้บริโภคที่ต้องการมีส่วนร่วมช่วยลดการใช้กระแสไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศ และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5



ฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 ตัวช่วยสำคัญที่ขาดไม่ได้ในการเลือกเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ เพราะฉลากจะบอกข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด ทั้งระดับการใช้ไฟฟ้า ประสิทธิภาพการประหยัดพลังงาน ค่าใช้จ่ายต่อปี เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและมีประสิทธิภาพดี ซึ่งเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้รับฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 คือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานที่ได้มาตรฐานตามที่กฟผ.และกระทรวงพลังงานกำหนด โดยฉลากประหยัดไฟจะมีระดับความประหยัดตั้งแต่เบอร์ 1 ถึงเบอร์ 5 ซึ่งคือระดับที่ประหยัดไฟมากที่สุด

Water Footprint วอเตอร์ฟุตพริ้นท์เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการวัดปริมาณการใช้น้ำในการผลิตสินค้าและบริการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการรวมตัวกันขององค์การระหว่างประเทศที่ตระหนักถึงความสำคัญของวิกฤติน้ำที่เกิดขึ้น อาทิ UNESCO IFC WWF และ WBCSD เป็นต้น โดยได้ร่วมกันจัดตั้งเครือข่ายวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ทำการศึกษา Footprint ในสินค้าและบริการต่าง ๆ ที่แต่ละประเทศผลิตและขายไปในระดับโลก โดยผู้ที่สนใจสามารถเข้าไปศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ www.waterfootprint.org วอเตอร์ฟุตพริ้นท์เป็นค่าชี้วัดการใช้น้ำของผู้บริโภคหรือผู้ผลิตไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม ดังนั้น วอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของสินค้าหรือบริการ จึงเป็นปริมาณน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยคำนวณปริมาณน้ำจากผลรวมของทุกขั้นตอนตลอดห่วงโซ่ของการผลิตสินค้าและบริการนั้น ปริมาณน้ำที่ใช้สามารถ

วัดได้จากปริมาณน้ำที่ใช้ไปและ/หรือปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยออกมา ทำให้วอเตอร์ฟุตพริ้นท์เป็นเครื่องชี้วัดที่ชัดเจน เพราะไม่ได้แสดงให้เห็นถึงปริมาณน้ำที่ใช้และปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยออกมาเท่านั้น หากแต่แสดงให้เห็นถึงสถานที่และระยะเวลาที่เกิดการใช้ น้ำ วอเตอร์ฟุตพริ้นท์ทั้งหมดสามารถแยกออกเป็น 3 ส่วน คือ (1) วอเตอร์ฟุตพริ้นท์สีน้ำเงิน - Blue Water Footprint (2) วอเตอร์ฟุตพริ้นท์สีเขียว - Green Water Footprint และ (3) วอเตอร์ฟุตพริ้นท์สีเทา - Gray Water Footprint แต่ละส่วนมีที่มาแตกต่างกันออกไป ดังนี้

1. วอเตอร์ฟุตพริ้นท์สีน้ำเงิน (Blue Water Footprint) คือ ปริมาณน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ทั้งแหล่งน้ำผิวดิน เช่น น้ำในแม่น้ำ ทะเลสาบ รวมทั้งน้ำในอ่างเก็บน้ำต่าง ๆ และแหล่งน้ำใต้ดิน อันได้แก่ น้ำบาดาล ที่ใช้ในการผลิตสินค้าและบริการเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค
2. วอเตอร์ฟุตพริ้นท์สีเขียว (Green Water Footprint) หมายถึง ปริมาณน้ำที่อยู่ในรูปของความชื้นในดินที่ถูกใช้ไปในการผลิตสินค้าและบริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตพืชผลทางการเกษตร การทำไม้ และทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์
3. วอเตอร์ฟุตพริ้นท์สีเทา (Gray Water Footprint) หมายถึง ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตสินค้าและบริการ ซึ่งคำนวณจากปริมาณน้ำที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียให้เป็นน้ำดีตามค่ามาตรฐาน



ใบความรู้ 2.3 อุปกรณ์เครื่องเขียนและอุปกรณ์สำนักงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

รู้จัก...สินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

หัวใจสำคัญอีกอย่างหนึ่งของสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมก็คือ ความพยายามในการนำของเหลือใช้จากการผลิต หรือของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต เพื่อนำมาแปรกลับไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตใหม่อีกครั้ง ช่วยทำให้ของเสียเป็นศูนย์หรือเหลือน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เป็นการส่งเสริมให้เกิดการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดได้คุ้มค่ามากที่สุด

บริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คือ บริการต่าง ๆ ที่อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน เช่น โรงแรม โรงพยาบาล ร้านอาหาร สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ร้านซักแห้ง ร้านซักรีด ฯลฯ เน้นดำเนินธุรกิจอย่างใส่ใจต่อผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การเลือกอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน ประหยัดน้ำ มีการจัดการคัดแยกขยะที่ยังสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ช่วยสนับสนุนและประหยัดการใช้ทรัพยากร ขยะจำพวก

เศษอาหาร หรือขยะที่สามารถย่อยสลายได้ สามารถนำไปทำเป็นปุ๋ยชีวภาพ ใช้รดน้ำต้นไม้และบำรุงดิน หมุนเวียนอาหารกลับคืนสู่ธรรมชาติ สถานบริการสีเขียวต่าง ๆ เหล่านี้ยังเน้นให้ความสำคัญกับการกำหนดพื้นที่ในการทิ้งขยะอันตรายอย่างชัดเจนและปลอดภัย รวมทั้งรณรงค์สื่อสารให้บุคลากรในหน่วยงาน เห็นคุณค่าความสำคัญ และพร้อมเป็นส่วนหนึ่งในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมใหม่

เลือกใช้สินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเหมือนหรือแตกต่างจากสินค้าทั่วไปอย่างไร

การให้ความสำคัญกับผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม

สินค้าที่ผลิตในระบบอุตสาหกรรมทั่วไปมักไม่เน้นถึงความสำคัญของผลกระทบที่เกิดจากการผลิตที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งในขณะคัดเลือกวัตถุดิบ ขั้นตอนการผลิต การบรรจุและหีบห่อ การจัดจำหน่าย การขนส่ง หรือการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ เมื่อมีการปล่อยของเสียที่เล็ดจากการผลิตลงสู่แหล่งน้ำหรืออากาศ จึงเป็นอันตรายร้ายแรงต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของผู้นับในสังคม

ต่างจากสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งจะเริ่มต้นให้ความสำคัญกับการใช้เทคโนโลยีสะอาด ในกระบวนการผลิตตั้งแต่การคัดเลือกวัตถุดิบอย่างมีคุณภาพ สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือไม่ก็เลือกใช้วัตถุดิบที่ผลิตมาจากกระบวนการแปรรูป เช่น กระดาษสำหรับทำหีบห่อและบรรจุภัณฑ์ พลาสติกที่ผลิตจากเม็ดพลาสติกแปรรูป เป็นต้น นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับการใช้พลังงานน้ำและไฟฟ้าในทุกขั้นตอนการผลิต จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์เป็นสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ พร้อมส่งไปบรรจุหีบห่อและจัดจำหน่ายยังผู้บริโภคต่อไป การผลิตสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนี้ จึงใช้พลังงานในการผลิตน้อยกว่าเมื่อเทียบกับสินค้าทั่วไป

ราคา

แม้ราคาของสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะมีราคาสูงกว่าสินค้าทั่วไปตามท้องตลาดอยู่บ้าง แต่เมื่อเทียบปัจจัยด้านต่าง ๆ เช่น คุณภาพสินค้าและต้นทุนในการรักษาสິงแวดล้อม จัดได้ว่าสินค้าสีเขียวคุ้มค่าสำหรับผู้บริโภคมากกว่า ในอนาคตผู้บริโภคช่วยกันเลือกสนับสนุนสินค้าและบริการสีเขียวมากขึ้น ก็ย่อมจะทำให้ราคาจำหน่ายถูกลง

การรับคืนซากสินค้าหรือผลิตภัณฑ์หลังการใช้งาน

สินค้าตามท้องถนนตลาดทั่วไปไม่มีการรับคืนซากสินค้าหรือผลิตภัณฑ์หลังจากหมดอายุการใช้งานแล้ว กลายเป็นภาระของผู้บริโภคที่ต้องหาสถานที่ทิ้ง หรือกำจัดสินค้าที่หมดสภาพนั้น หลายบ้านมักทิ้งขยะจำพวกแบตเตอรี่ โทรศัพท์มือถือ ถ่านไฟฉาย ฯลฯ ปะปนกับขยะทั่วไป อาจทำให้เกิดการรั่วซึมในแหล่งน้ำหรือดิน หรือเกิดการระเบิดเมื่อถูกเผาไหม้

ขณะที่สินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเน้นให้ความสำคัญกับการรับซาคืนหรือผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุ เช่น แบตเตอรี่ที่ไม่ใช้แล้ว หน้าจอคอมพิวเตอร์ ตู้เย็น แบตเตอรี่มือถือ ฯลฯ เพื่อนำไปแปรสภาพในกระบวนการผลิตต่อไป เป็นการแบ่งเบาภาระผู้บริโภคและบรรเทาปัญหาขยะพิษล้นเมืองไปด้วยในเวลาเดียวกัน

สังเกตได้อย่างไรว่าสินค้าหรือบริการใดเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สินค้าหรือบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะต้องได้รับการตรวจสอบประเมินผลกระทบที่เกิดจากกระบวนการผลิตตลอดทั้งวัฏจักรผลิตภัณฑ์อย่างละเอียดจากผู้ชำนาญการด้านสิ่งแวดล้อมตามเกณฑ์หรือข้อกำหนดของสินค้าผลิตภัณฑ์หรือบริการแต่ละประเภท จึงจะได้รับ “ฉลาก” หรือ “ตราสัญลักษณ์” ซึ่งแสดงว่าสินค้าหรือบริการนั้น ๆ จัดอยู่ในกลุ่มผลิตภัณฑ์สีเขียว เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผู้ผลิตสามารถสื่อสารกับผู้บริโภคได้ว่ากว่าที่จะได้มาซึ่งสินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง ช่วยให้ผู้บริโภคอุ่นใจได้ว่าได้เลือกซื้อเลือกใช้สินค้าที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด หากเปรียบเทียบกับสินค้าตามท้องตลาดในประเภทเดียวกัน

- หากเป็นสินค้าอุปโภคบริโภคที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผู้บริโภคสามารถสังเกตสัญลักษณ์บนกล่องหีบห่อบรรจุภัณฑ์หรือบนตัวสินค้านั้น ๆ ได้แก่

1. สัญลักษณ์ฉลากเขียว
2. สัญลักษณ์ประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5
3. สัญลักษณ์ผลิตมาจากวัสดุแปรใช้ใหม่
4. สัญลักษณ์ที่ผลิตมาจากป่าที่ปลูก
5. สัญลักษณ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์คุณภาพ

- หากเป็นสินค้าจำพวกอาหารทั้งสดและแห้ง ผู้บริโภคสามารถตรวจสอบได้ว่าเป็นสินค้าที่ผลิตมาจากกระบวนการผลิตปลอดสารเคมีหรือไม่ โดยสังเกตสัญลักษณ์ ได้แก่ สัญลักษณ์ผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์

- หากเป็นบริการต่าง ๆ เช่น โรงแรม โรงพยาบาล ร้านอาหารแห่ง หรือ สถานบริการน้ำมัน ฯลฯ ผู้บริโภคเพียงมองหาสัญลักษณ์การรับรอง ได้แก่ สัญลักษณ์รูปใบไม้เขียว สำหรับบริการโรงแรม ทุกครั้งที่ต้องการซื้อของหรือใช้บริการต่าง ๆ เตือนตนเองให้เป็นนิสัย หมั่นมองหาตราสัญลักษณ์ทั้งหลายที่กล่าวมาข้างต้นก็จะทำให้ผู้บริโภคทราบได้ว่าสินค้าหรือบริการใดเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อจะได้เลือกใช้ตามความต้องการและมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อมด้วย

ที่มา : <http://bangkokgreencity.bangkok.go.th>

ปัญหาสิ่งแวดล้อมในสำนักงานมีมากมาย ปัญหาหนึ่งที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนก็คือการใช้พลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณสูง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการใช้ไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ แสงสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งการใช้วัสดุอุปกรณ์ สำนักงานอย่างฟุ่มเฟือย



การจัดซื้อวัสดุและอุปกรณ์สำนักงาน (Green Procurement) ควรคำนึงถึงคุณสมบัติ

- ที่ประหยัดไฟฟ้าและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์สีเขียวจะต้องพิจารณาวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ เริ่มตั้งแต่กระบวนการผลิตจนถึงการกำจัด รวมถึงการใช้วัตถุดิบ พลังงาน บรรจุภัณฑ์ การขนส่ง และอายุการใช้งาน ควรเลือกวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ได้รับฉลากทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ฉลากเขียว ฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 Energy star ต้องมีการติดตั้งระบบจัดการกระแสไฟ (Energy management option)
- ควรทำจากวัสดุรีไซเคิล (Recycled materials) และเมื่อหมดอายุการใช้งานสามารถนำไปรีไซเคิลได้ (Recyclable materials)
- ควรเลือกผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายมีโครงการนำซากกลับ (Take back) หรือมีการทิ้งของเสียที่มีการรับรอง (Accredited disposal)
- ไม่ควรเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของสารพิษหรือสารอันตราย (Toxic or hazardous materials)
- ควรเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีบรรจุภัณฑ์น้อยและขนาดเล็กเพื่อประหยัดค่าขนส่ง และลดปริมาณขยะบรรจุภัณฑ์ (Packaging) ทำจากวัสดุรีไซเคิล หรือสามารถนำไปรีไซเคิลได้เพื่อลดปริมาณขยะ
- ควรรวมหลักเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เข้าไปในคุณลักษณะของวัสดุหรืออุปกรณ์ที่จะจัดซื้อ

อุปกรณ์	ลักษณะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
	- ควรเลือกซื้อแล็ปท็อปคอมพิวเตอร์ (Laptop computer) หรือ โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ (Notebook computer) เพราะจะใช้พลังงานและวัสดุอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desktop computer) - คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desktop computer) ควรเป็นแบบจอแบน เพราะประหยัดพลังงานและเนื้อที่มากกว่า เลือกขนาดของจอให้เหมาะกับงาน เช่น จอคอมพิวเตอร์ 15 นิ้ว ประหยัดพลังงานกว่าจอ 17 นิ้ว - มีระบบที่สามารถลดการสูญเสียของไฟฟ้าจากสายไฟสู่ตัวเครื่อง มีการออกแบบฮาร์ดแวร์ที่กินไฟน้อยร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ที่มีโหมดพักหรือหยุดงาน (Stand-by or Sleep mode) - ลดการใช้สารพิษ เช่น อาร์ซีนิก โปรท พิวีซี ในผลิตภัณฑ์ เช่น การใช้หลอดไฟที่ปลอดภัยปลอดสารปรอท กระดาษที่ปลอดสารหนู อายุการใช้งานที่ยาวนานก็จะสามารถลดปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม - แบตเตอรี่เป็นส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่มีอายุการใช้งานสั้น แต่ในปัจจุบันก็มีบริษัทคอมพิวเตอร์บางแห่งที่ผลิตแบตเตอรี่ที่มีอายุการใช้งานที่ยาวขึ้น มีโครงการรับคืนแบตเตอรี่หรือซากเครื่องคอมพิวเตอร์

อุปกรณ์	ลักษณะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
	- มีระบบที่ถ่ายเอกสารได้ทั้งด้านหน้า-ด้านหลัง - มีปุ่มประหยัดพลังงาน สามารถใช้กระดาษรีไซเคิลได้ ควรใช้แม่แบบรับภาพ (Drum) เป็นแบบที่มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน - สามารถใช้กับตลับหมึกและตลับโทนเนอร์แบบเติมได้ (Refilled ink / Toner cartridge) - เลือกเครื่องถ่ายเอกสารที่ไม่ใช้สาร CFC, HCFC ในกระบวนการผลิตตัวเครื่อง แผ่นวงจรพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ - สามารถใช้กับหมึกพิมพ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้ บรรจุภัณฑ์สำหรับตัวเครื่อง และตลับหมึกต้องไม่ใช่พลาสติกโพลีเมอร์ที่มีฮาโลเจนเป็นส่วนประกอบ
	- เครื่องโทรสารจะทำงานในช่วงเวลาสั้น ๆ เฉพาะตอนส่งและรับข้อความเท่านั้น จึงควรเลือกซื้อเครื่องที่มีโหมดประหยัดพลังงานหรือโหมดพัก - ควรเลือกเครื่องที่ใช้กระดาษธรรมดา ถ้าต้องการเครื่องโทรสารชนิดเลเซอร์ (Laser) หรือชนิดแอลอีดี (LED) - ควรเลือกเครื่องที่มีการรับประกันว่าสามารถใช้กับกระดาษที่ใช้แล้วได้ ถ้าไม่มีการเลือกเครื่องโทรสารชนิดพ่นหมึก (Inkjet) - ควรเลือกเครื่องที่มี Option การใช้หมึกแบบประหยัดให้เลือก
	- ควรเลือกเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก (Inkjet Printer) - เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ใช้กำลังไฟฟ้าขณะรอทำงานสูงสุด คือ 60-70 วัตต์ รองลงมาคือ เครื่องพิมพ์ชนิดเข็ม (Dot matrix) ใช้กำลังไฟฟ้าขณะรอทำงาน 7-15 วัตต์ และเครื่องพิมพ์ชนิดพ่นหมึก ใช้กำลังไฟฟ้าขณะรอทำงาน 3-5 วัตต์ - ควรเลือกเครื่องที่มีการใช้หมึกแบบประหยัดสำหรับเอกสารร่าง
	- เลือกใช้แฟ้มเอกสารและอุปกรณ์เครื่องเขียนที่ผลิตจากวัสดุรีไซเคิล - เลือกใช้ปากกาชนิดที่เติมหมึกได้หรือเป็นชนิดที่สามารถเปลี่ยนไส้ได้ หมึกที่ใช้ต้องใช้ตัวทำละลายที่เป็นแอลกอฮอล์ (Alcohol base) หรือน้ำ (Water base) - เลือกใช้อุปกรณ์ที่ไม่ใช้สารก่อมะเร็งและสารเคมีอื่น ๆ ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ได้แก่ พลวง (Antimony) สารหนู (Arsenic) แบเรียม (Barium) แคดเมียม (Cadmium)ปรอท (Mercury) เซเลเนียม (Selenium) ตะกั่ว (Lead) เฮกซะวาเลนต์ โครเมียม (Hexavalent Chromium) อะโรมาติก (Aromatic) และตัวทำละลายจำพวกสารละลายฮาโลเจน (Halogenous Solvents) รวมทั้งตัวทำละลายที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ระเหย (Volatile Organic Compounds) ช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีและลดปริมาณขยะอันตราย

อุปกรณ์	ลักษณะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
	- เลือกใช้กระดาษชำระที่ทำจากกระดาษรีไซเคิล ไม่มีโลหะหนักจำพวกตะกั่ว ปรอท แคดเมียม โครเมียม เป็นส่วนประกอบในกระบวนการผลิต และไม่ใช่สารฟอกขาวที่มีคลอรีน (Chlorine) หรือฮาโลเจนเป็นส่วนประกอบในกระบวนการฟอกเยื่อ เพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมี และลดปริมาณขยะอันตราย - การซื้อกาแฟ ชา และเครื่องดื่มอื่น ๆ ควรเลือกที่มีบรรจุภัณฑ์น้อยชิ้น และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น ลดการใช้น้ำตาล ครีมเทียมที่บรรจุช่องเพื่อลดปริมาณการใช้กระดาษและพลาสติกสำหรับบรรจุภัณฑ์ 
	- ผลิตรักษ์กระดาษ ประเทศไทยมีการใช้กระดาษประมาณ 34 กิโลกรัมต่อคนต่อปีหรือ 2 ล้านตันต่อปีและมีอัตราการใช้เพิ่มขึ้นปีละ 15% กระบวนการผลิตกระดาษ 1 ตัน จะต้องใช้ต้นไม้ 17 ตัน กระแสไฟฟ้า 1,000 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง น้ำมันเตา 300 ลิตร น้ำสะอาด 100 ตัน และคลอรีน 5 กิโลกรัม - ใช้กระดาษทั้งสองหน้า การส่งเอกสารภายในสำนักงานให้ใช้การส่งเอกสารต่อ ๆ กัน แทนการสำเนาเอกสารหลาย ๆ ชุด เพื่อประหยัดกระดาษ หลีกเลี่ยงการใช้กระดาษปะหน้าโทรสารชนิดเต็มแผ่น และหันมาใช้กระดาษขนาดเล็กที่สามารถตัดพับบนโทรสารได้ง่าย - ใช้การส่งข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ โดยโมเด็มหรือแผ่นดิสก์หรืออีเมลแทนการส่งโดยเอกสารจะช่วยลดขั้นตอนการทำงาน - การลดขอบกระดาษด้านซ้ายลง จาก 3.175 ซม. หรือ 1.25 นิ้ว เป็น 2.54 ซม. หรือ 1 นิ้ว และขอบขวาจาก 3.175 ซม. มาเป็น 1.27 ซม. หรือ 0.5 นิ้ว สามารถเพิ่มข้อมูลมากถึง 27%

ที่มา : http://www.rs.mahidol.ac.th/rs_green/images/knowledge/Green_Office.pdf



ฐานที่ 3 : Go Green For Life

รายละเอียดการจัดกิจกรรมของฐาน

ความคิดรวบยอด

ถ่านไบโอชาร์ คือ ถ่านที่ผลิตจากชีวมวลโดยวิธีการที่แยกสลายด้วยความร้อน ใช้ปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนและยังเป็นกระบวนการผลิตที่ช่วยลดโลกร้อนจากภาวะเรือนกระจก

เนื้อหา

- หลักการสาธิตการทำ Biomass สู่ถ่าน Biochar และการทำปุ๋ยชนิดต่าง ๆ
- ประโยชน์ของถ่าน Biochar และปุ๋ยชนิดต่าง ๆ
- ลดปริมาณขยะและนำขยะมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบ Recycle อย่างไร
- เชื่อมโยงกับการลดคาร์บอนและโลกร้อน

วัตถุประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกชนิดของปุ๋ยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการทำปุ๋ยจากถ่านไบโอชาร์
3. นักเรียนสามารถทำปุ๋ยจากถ่านไบโอชาร์ได้
4. นักเรียนเกิดความตระหนักและเห็นคุณค่าของการลดใช้พลังงาน การจัดการขยะและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

รายละเอียดการจัดกิจกรรม

ขั้นนำ

1. วิทยากรรับฐานด้วยกิจกรรมเพื่อเตรียมความพร้อม
2. วิทยากรแนะนำฐานและชี้แจงวัตถุประสงค์ของฐาน
3. แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม

ขั้นสอน

1. วิทยากรถามนักเรียนว่าเคยเห็นปุ๋ยชีวภาพที่นำมาบำรุงพืชหรือไม่ ถ้าเคยเห็นและทำมาจากอะไร (อาจให้แต่ละกลุ่มยกตัวอย่างปุ๋ยชีวภาพมากลุ่มละ 1 ชนิด แล้วบอกว่าปุ๋ยชีวภาพนั้นทำมาจากอะไร)

2. วิทยากรนำเสนอตัวอย่างปุ๋ยชีวภาพ (ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยจากถ่านไบโอชาร์ ปุ๋ยจากไส้เดือน) เชื่อมโยงถึงปุ๋ยที่มีคุณภาพสูงและช่วยในการลดใช้พลังงาน การจัดการขยะ และรักษาสีเขียว

- ลดใช้พลังงาน (ใช้แก๊สน้อยลงเพราะช่วยเพิ่มการใช้พลังงานทดแทน)
- การจัดการขยะ (นำมาทำปุ๋ย โดยการ Recycle)



- การรักษาสิ่งแวดล้อม (มีคว้นน้อย ดูดคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศ ช่วยทำให้พืชเจริญเติบโตได้เร็ว ช่วยเพิ่มออกซิเจนในอากาศ)

3. ให้นักเรียนดูตัวอย่างการเผาไหม้สมบูรณ์ การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ แล้วเปรียบเทียบถึงการเกิดลักษณะการนำไปใช้ โทษและประโยชน์

4. นักเรียนชมการสาธิตการเผาไหม้ที่สมบูรณ์

5. นักเรียนปฏิบัติการทำถ่านไบโอชาร์

ขั้นสรุป

นักเรียนตอบคำถามเพื่อ RCA ดังนี้

1. นักเรียนได้รู้อะไรบ้าง จากการฝึกปฏิบัติการทำปุ๋ยจากถ่าน Biomass (R = Reflect)
2. ที่บ้านหรือที่โรงเรียนของนักเรียน มีการทำปุ๋ยหมักจากถ่าน Biomass หรือไม่และมีวิธีการทำอย่างไร (C = Connect)
3. จากความรู้/ประสบการณ์ที่ได้รับ นักเรียนจะนำไปใช้ที่บ้าน โรงเรียนและชุมชนอย่างไรบ้าง (A = Apply)

สื่อ-อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ทำปุ๋ย Biomass สู่ Biochar 4 ชุด (ของวิทยากร 1 ชุด และผู้เข้าอบรม 3 ชุด)
 - เตาเผา 4 ชุด
 - ใบไม้แห้ง
 - เศษไม้
 - เศษกระดุก
 - ไฟแช็ค/ไม้ขีด
2. ตัวอย่างปุ๋ยชนิดต่าง ๆ เช่น น้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวมูล ฯลฯ
3. ใบความรู้ เรื่อง Biomass สู่ Biochar
4. ใบกิจกรรม เรื่อง Biomass สู่ Biochar

การประเมินผล

1. ตรวจใบกิจกรรม เรื่อง การทำปุ๋ยจากถ่านไบโอชาร์
2. สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรม
3. สังเกตพฤติกรรมการลดใช้พลังงาน การจัดการขยะและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ใบกิจกรรมที่ 3.2 เรียนรู้กระบวนการ Biomass สู่ Biochar

วิธีการทำ Biomass สู่ Biochar



วัสดุ-อุปกรณ์

1.
2.
3.
4.
5.
6.

หลักการทำงาน

1.
2.
3.
4.
5.
6.

ขั้นตอนการทำถ่านไบโอชาร์

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

ลักษณะการเผาไหม้สมบูรณ์และการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์

การเผาไหม้สมบูรณ์

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

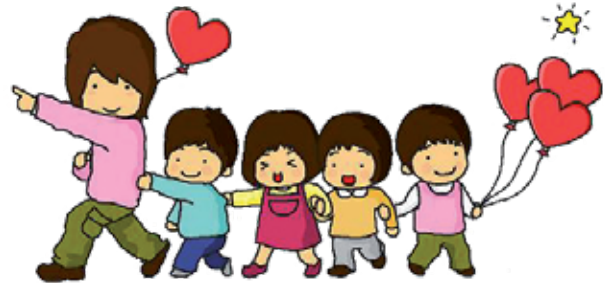
การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

ใบกิจกรรมฐานที่ 3 Go Green for Life

ใบกิจกรรมที่ 3.1 Biomass สู่ Biochar

ได้เรียนรู้อะไรจากถ่านไบโอชาร์???



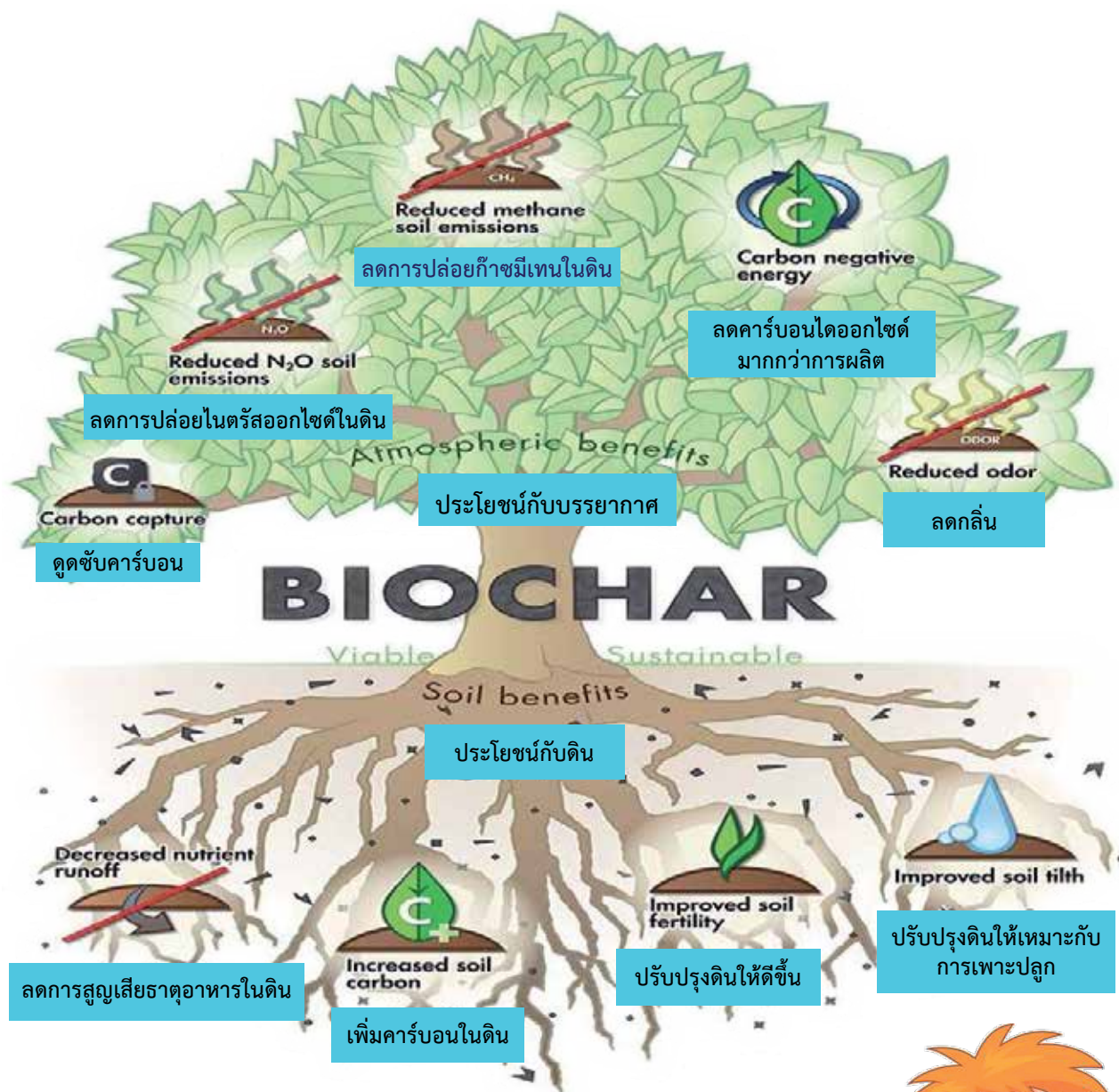
ความมหัศจรรย์ของถ่านไบโอชาร์คืออะไร???



น้อง ๆ จะนำความรู้/ประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร???



ใบกิจกรรมที่ 3.3 ประโยชน์ที่ได้จากถ่าน Biochar กับ 3Rs



การทำปุ๋ย Biochar นำมาใช้ตามหลัก 3Rs ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง?

Reduce

Reuse

Recycle



ใบกิจกรรมที่ 3.4 นำขยะมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบปุ๋ยชนิดต่าง ๆ

น้อง ๆ รู้จักปุ๋ยก็ชนิด มีอะไรบ้าง?

ปุ๋ยน้ำ/น้ำหมัก

1.



วัสดุ/อุปกรณ์

วิธีการทำ

หลักการ

ปุ๋ยแห้ง

2.



วัสดุ/อุปกรณ์

วิธีการทำ

หลักการ

ใบความรู้ที่ 2 Biomass สู Biochar

มารู้จักถ่านไบโอชาร์กันเถอะ

ถ่านไบโอชาร์ คือ ถ่านที่ผลิตจากชีวมวล

โดยวิธีการที่แยกสลายด้วยความร้อน



ชีวมวล Biomass



ประโยชน์ของถ่านไบโอชาร์

- ลดขยะและมลพิษทางอากาศ
- ลดการใช้ก๊าซและพลังงานไฟฟ้า
- ลดการใช้ปุ๋ยและสารปรับปรุงดิน
- ลดการใช้ยาปราบศัตรูพืช

- ลดภาวะโลกร้อน
- เพิ่มความสมบูรณ์ในดิน
- เพิ่มรายได้
- เพิ่มผลผลิตทางการเกษตร
- เพิ่มพลังงานทดแทน

วิธีการทำ Biomass สู Biochar

วัสดุ-อุปกรณ์

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. เศษกิ่งไม้แห้ง ใบไม้แห้ง ฟางแห้ง ช้างข้าวโพด | 5. เตาเผาถ่านไบโอชาร์ |
| 2. กระดุกสัตว์ | 6. ไม้ขีดไฟ |
| 3. มูลวัว | 7. น้ำหมักชีวภาพ |
| 4. วัสดุเชื้อเพลิง | |



ขั้นตอนการทำถ่านไบโอชาร์

1. นำวัสดุ เช่น กิ่งไม้แห้ง ใบไม้แห้ง ฟางแห้ง กระดุกสัตว์ ใส่ในเตาเผาอบนอกให้เต็ม แล้วปิดฝา
2. นำวัสดุเชื้อเพลิง (กระดาษ เศษไม้เล็ก ๆ) ใส่ลงในไส้ใน (ท่อเล็กตรงกลางเตา) จนเต็ม
3. จุดไฟลงในวัสดุเชื้อเพลิง โดยจุดด้านบน
4. ใช้เวลาเผา 40 นาที แล้วเติมวัสดุเชื้อเพลิงลงในไส้ในอีก จนครบ 40 นาที แล้วทำซ้ำอีก 1 ครั้ง
5. รอให้ถ่านเย็นแล้วเปิดฝาทิ้ง
6. นำน้ำหมักชีวภาพราดไปที่ถ่านจนชุ่ม แล้วนำมาผสมกับมูลสัตว์ในอัตราส่วนที่เท่ากัน จากนั้นทุบให้ละเอียดจะได้ปุ๋ยไบโอชาร์
7. นำปุ๋ยไปใช้ในอัตราส่วน ดิน : ปุ๋ยไบโอชาร์ (3 : 1)

ใบความรู้ที่ 3.2 ความรู้เรื่องขยะมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ

การทำปุ๋ยไว้ใช้เองโดยที่ไม่พึ่งพาสารเคมีทำให้เรามั่นใจได้ว่าปุ๋ยที่เราใส่บำรุงพืชผักที่เราปลูกจะปลอดภัยแน่นอน ซึ่งการทำปุ๋ยนี้นอกจากจะได้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ปลอดภัยแล้วเรายังสามารถนำมาใช้เป็นกิจกรรมยามว่างร่วมกันภายในครอบครัวหรือในชุมชนได้อีกด้วย การทำปุ๋ยโดยมีหลักการคือ เลี้ยงดินให้ดินเลี้ยงพืช และให้พืชเลี้ยงเรา

วิธีการทำปุ๋ยน้ำ

ส่วนผสม

1. ผลไม้ หรือ ผัก 3 ส่วน
2. กากน้ำตาล หรือ น้ำตาลทรายแดง 1 ส่วน
3. หัวเชื้อจุลินทรีย์ 1 ส่วน
4. น้ำสะอาด 10 ส่วน



วิธีทำ

1. ใส่ผลไม้ลงในภาชนะที่บดแสงมีฝาปิด
2. ละลายน้ำและกากน้ำตาลหรือน้ำตาลทรายแดงให้เข้ากัน และเติมลงในภาชนะใส่ผลไม้ที่เตรียมไว้คลุกเคล้าให้เข้ากัน
3. เติมหัวเชื้อจุลินทรีย์ คนให้ทั่ว
4. ปิดฝาให้สนิท เก็บให้มืดชิดในที่ร่ม
5. ทิ้งไว้ 3 เดือน และเปิดใช้งาน



*สัดส่วนการใช้

- 1/500 : สำหรับไม้ที่มีใบบาง
- 1/200 : สำหรับไม้ที่มีใบหนา หรือไม้ผล
- 1/200 : ปรับปรุงบำรุงดิน
- 1/100 : ใส่แมลงวัน
- 1/10 + เกลือ : ฆ่าหญ้า
- แบบเข้มข้น : ราดชักโครกหรือพื้นห้องน้ำ เพื่อดับกลิ่น และย่อยสลายสิ่งปฏิกูล



ที่มา : <http://www.greenpeace.org/seasia/th/campaigns/eco-farming-for-our-food/eco-fertilizer/>



การทำปุ๋ยไว้ใช้เองโดยที่ไม่พึ่งพาสารเคมีทำให้เรามั่นใจได้ว่าปุ๋ยที่เราใส่บำรุงพืชผักที่เราปลูกจะปลอดภัยแน่นอน ซึ่งการทำปุ๋ยนั้นนอกจากจะได้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ปลอดภัยแล้วเรายังสามารถนำมาใช้เป็นกิจกรรมยามว่างร่วมกันภายในครอบครัวหรือในชุมชนได้อีกด้วย การทำปุ๋ยโดยมีหลักการคือ เลี้ยงดินให้ดินเลี้ยงพืช และให้พืชเลี้ยงเรา

วิธีการทำปุ๋ยแห้ง

ส่วนผสม

1. อินทรีย์วัตถุ เช่น ใบไม้ หญ้า ฟาง 4 ส่วน
2. มูลสัตว์หรือปุ๋ยคอก 1 ส่วน
3. รำ (ถ้ามี)
4. น้ำสะอาด + ปุ๋ยน้ำ



วิธีการทำปุ๋ยแห้ง (สูตรแม่โจ้)

ส่วนผสม

1. อินทรีย์วัตถุ เช่น ใบไม้ หญ้า ฟาง 4 ส่วน
2. มูลสัตว์หรือปุ๋ยคอก 1 ส่วน
3. รำ (ถ้ามี)
4. น้ำสะอาด + ปุ๋ยน้ำ



วิธีทำ

1. คลุกเคล้าอินทรีย์วัตถุกับมูลสัตว์หรือปุ๋ยคอก
2. โรยรำ (ถ้ามี) และปุ๋ยน้ำผสมน้ำ (1/200)
คลุกเคล้าให้เข้ากัน แค่นี้พอขึ้น ๆ ไม่ต้องแฉะ
3. ปิดคลุมทิ้งไว้ 3 สัปดาห์
4. กลับกองปุ๋ย ทำ 3 ครั้ง
5. นำเข้าพักไว้ในที่ร่ม เพื่อคลายความร้อน



ฐานที่ 4 น้ำใช้ น้ำทิ้ง เพื่ออนาคต

รายละเอียดการจัดกิจกรรมของฐาน

เนื้อหา

น้ำเป็นทรัพยากรที่สำคัญและจำเป็นในการดำรงชีวิต แต่ผู้ใช้น้ำส่วนใหญ่มักมีพฤติกรรมการใช้น้ำฟุ่มเฟือย ดังนั้นเราจึงควรใช้น้ำในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันอย่างรู้คุณค่า สามารถปฏิบัติตามมาตรการประหยัดน้ำอย่างง่ายได้ ตลอดจนเลือกใช้เทคโนโลยีที่ช่วยประหยัดน้ำและการจัดการน้ำใช้ก่อนทิ้ง ที่สำคัญต้องมีจิตสำนึกในการใช้น้ำจนทำให้เกิดพฤติกรรมในการใช้น้ำอย่างประหยัดและมีความยั่งยืน

1. สาเหตุของการประหยัดน้ำและการใช้น้ำให้คุ้มค่า
2. วิธีการใช้น้ำอย่างประหยัด
3. แหล่งที่มาของน้ำประปาหรือแหล่งน้ำธรรมชาติ
4. การบำบัดน้ำเสียธรรมชาติและเทคนิค
5. เรียนรู้การดักไขมันและใช้ประโยชน์ของน้ำเสียมาใช้ใหม่
6. สาคิตและสามารถประยุกต์ประกอบถึงดักไขมัน

วัตถุประสงค์

- ให้ความรู้ ความเข้าใจ และให้เกิดความตระหนักถึงการใช้น้ำอย่างประหยัด
- 3Rs กับการประหยัดน้ำ
- รู้ขั้นตอนของการบำบัดน้ำหลากหลายวิธีและสามารถประยุกต์ใช้ในบริบทของโรงเรียนและชุมชน

รายละเอียดการจัดกิจกรรม

ขั้นนำ

1. วิทยากรทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับที่มาของแหล่งน้ำ/น้ำฝน/น้ำประปา
2. วิทยากรนำเสนอและให้นักเรียนวิเคราะห์การน้ำใช้/น้ำทิ้ง
3. อภิปรายร่วมกันในประเด็น “น้ำที่ใช้แล้วไปไหน?”

ขั้นสอน

1. วิทยากรให้นักเรียนเลือกผลิตภัณฑ์ประหยัดน้ำ ก๊อกน้ำ ฝักบัว โถสุขภัณฑ์ แบบใดประหยัดน้ำที่สุด
2. นักเรียนวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่เลือกและนำเสนอเหตุผล
3. วิทยากรนำอภิปรายผลกระทบของน้ำทิ้ง ให้นักเรียนช่วยกันนำเสนอวิธีการทำน้ำดีเป็นน้ำเสีย และการทำน้ำเสียเป็นน้ำดี
4. วิทยากรนำอภิปรายวิธีการบำบัดน้ำเสียแบบต่าง ๆ และให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ ประกอบถึงดักไขมันอย่างง่ายจากอุปกรณ์ที่กำหนดให้ พร้อมนำเสนอผลงาน

5. วิทยากรตรวจสอบความถูกต้องในการทำถังดักไขมันของนักเรียนและเพิ่มเติมหลักการทำถังดักไขมันให้นักเรียน

ขั้นสรุป

นักเรียนตอบคำถามเพื่อ RCA ดังนี้

1. นักเรียนได้รู้อะไรบ้าง จากการฝึกปฏิบัติการทำถังดักไขมันอย่างง่าย (Reflect)
2. ที่บ้านหรือที่โรงเรียนของนักเรียนมีการทำถังดักไขมันหรือไม่และมีวิธีการทำอย่างไร (Connect)
3. จากความรู้/ประสบการณ์ที่ได้รับ นักเรียนจะนำไปใช้ที่บ้าน โรงเรียนและชุมชนอย่างไรบ้าง (Apply)

สื่อ-อุปกรณ์

1. รูปภาพแหล่งน้ำต่าง ๆ
2. รูปภาพการบำบัดน้ำเสียแบบต่าง ๆ
3. รูปภาพผลิตภัณฑ์ประหยัดน้ำ
4. ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง ทั้งแบบธรรมดาและแบบประหยัด ได้แก่ ก๊อกน้ำ ฝักบัว
5. อุปกรณ์ประกอบถังดักไขมัน (แยกส่วนสำหรับกิจกรรมประกอบ)
6. Model ถังดักไขมัน
7. ใบความรู้เรื่อง น้ำทิ้ง น้ำใช้ การบำบัดน้ำเสีย
8. ใบกิจกรรมเรื่อง น้ำทิ้ง น้ำใช้ การบำบัดน้ำเสีย

การประเมินผล

1. ตรวจใบกิจกรรมเรื่อง น้ำทิ้ง น้ำใช้ การบำบัดน้ำเสีย
2. สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมประกอบถังดักไขมันอย่างง่าย
3. สังเกตพฤติกรรมการใช้น้ำตามหลัก 3Rs

ใบกิจกรรมฐานที่ 4 น้ำใช้ น้ำทิ้ง เพื่ออนาคต



ใบกิจกรรมที่ 4.1 น้ำใช้ น้ำทิ้ง

1. น้อง ๆ ลองดูซิว่า ที่บ้านได้ทำกิจกรรมการใช้น้ำตรงกับข้อใดบ้าง ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เห็นว่านักเรียนได้ทำจริงในชีวิตประจำวัน

☐	1 อาบน้ำ ใช้ฝักบัว แทนอ่างอาบน้ำ ยิ่งรูเล็กยิ่งประหยัด	☐	2 โกนหนวด ใช้ทิชชูเช็ดก่อน จึงใช้น้ำล้าง	☐	3 แปรงฟัน ใช้แก้วรองน้ำ แทนการ ปล่อยน้ำไหล
☐	4 ใช้ชักโครก ใส่ถุงบรรจุน้ำในโถน้ำ หรือใช้แบบชักโครก	ในแต่ละวัน น้อง ๆ ใช้น้ำกันอย่างไรบ้าง?		☐	5 ซักผ้า รวบรวมผ้า ให้มากพอ ต่อการซักแต่ละครั้ง
☐	6 ล้างถ้วยชาม ใช้ทิชชูเช็ดคราบอาหาร ออก ก่อนล้างในอ่างน้ำ			☐	7 ล้างผักผลไม้ ใช้ภาชนะรองน้ำ เท่าที่จำเป็น
☐	8 ทำความสะอาดพื้น ชักล้างอุปกรณ์ ในภาชนะ แทนการฉีดน้ำล้าง	☐	9 รดน้ำต้นไม้ ใช้ฝักบัวรดน้ำ หรือสปริงเกอร์ แทนสายยาง	☐	10 ล้างรถ ใช้ถังรองน้ำและใช้อุปกรณ์ ชุบเช็ดรถ แทนการใช้ สายยางฉีดโดยตรง
☐	อื่น ๆ				

2. น้อง ๆ คิดว่ามีวิธีการประหยัดน้ำอื่น ๆ หรือไม่
3. มีวิธีการดูแลอุปกรณ์ที่สามารถประหยัดน้ำได้อย่างไร?
4. ถ้าที่บ้าน โรงเรียน หรือชุมชนของน้อง ๆ มีปัญหาเรื่องน้ำเน่าเสีย น้อง ๆ จะทำอะไร?
5. เราสามารถนำน้ำเสียมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง



ใบกิจกรรมที่ 4.2 การเลือกใช้อุปกรณ์และสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ

น้อง ๆ คิดว่าเลือกซื้อหรือเลือกใช้ก๊อกน้ำแบบไหนที่ประหยัดน้ำมากที่สุด?

รูปภาพที่ 1



รูปภาพที่ 2



น้อง ๆ เลือกภาพ เพราะ	รูปภาพที่ 1 มีหลักการทำงานอย่างไร??? 	รูปภาพที่ 2 มีหลักการทำงานอย่างไร???
--	---	---

น้อง ๆ จะเลือกซื้อหรือเลือกใช้ฝักบัวแบบไหนให้ประหยัดน้ำมากที่สุด?

รูปภาพที่ 1



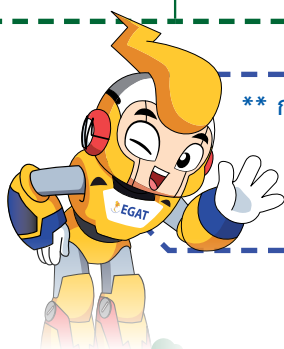
รูปภาพที่ 2



รูปภาพที่ 3



น้อง ๆ เลือกภาพ เพราะ	รูปภาพที่ 1 มีหลักการทำงานอย่างไร เพื่อประหยัดน้ำ 	รูปภาพที่ 2 มีหลักการทำงานอย่างไร เพื่อประหยัดน้ำ 	รูปภาพที่ 3 มีหลักการทำงานอย่างไร เพื่อประหยัดน้ำ
--	---	---	---



** ก่อนเลือกอุปกรณ์หรือสุขภัณฑ์อย่าลืมสังเกตสัญลักษณ์เหล่านี้จะคะ



ใบกิจกรรมที่ 4.3 ช่วยกันบอกข้อดี ข้อจำกัด และหลักการของการบำบัดน้ำแบบต่าง ๆ

น้อง ๆ คิดว่า ข้อดี ข้อจำกัด และหลักการของการบำบัดน้ำด้วยวิธีการต่าง ๆ เป็นอย่างไร?

1. การบำบัดน้ำเสียโดยใช้ธรรมชาติ



ข้อดี

ข้อจำกัด

หลักการ

2. การใช้กังหันตีน้ำเพื่อเติมอากาศในน้ำ

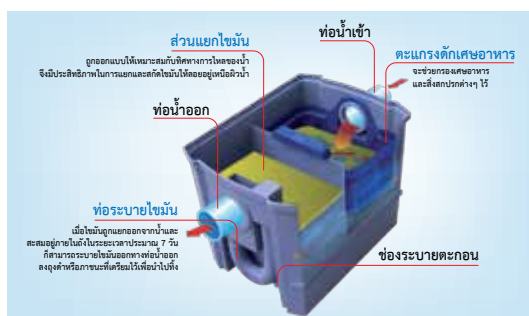


ข้อดี

ข้อจำกัด

หลักการ

3. การดักไขมันก่อนทิ้งหรือนำน้ำมาใช้ประโยชน์



ข้อดี

ข้อจำกัด

หลักการ





ใบความรู้ที่ 3 น้ำใช้ น้ำทิ้ง เพื่ออนาคต

1. ความสำคัญของน้ำ

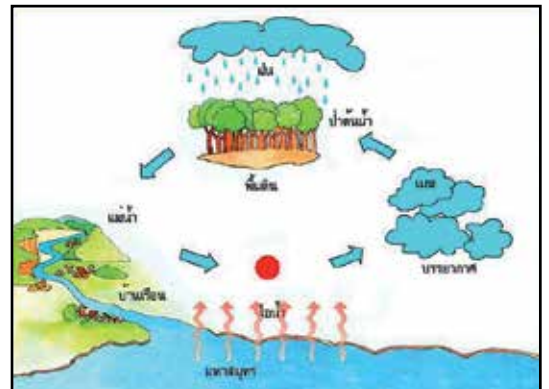
น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ร่างกายของคนมีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละ 50-60 ของน้ำหนักตัว ขึ้นอยู่กับเพศและอายุ เราจำเป็นต้องบริโภคน้ำสะอาดเพื่อสุขภาพที่ดีของเรา โดยทั่วไปแล้วคนเราอาจขาดน้ำ



ได้ประมาณ 3-5 วัน หากเกินกว่านี้เราอาจเสียชีวิตได้เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบหลักของร่างกายมนุษย์ คุณภาพของน้ำจึงมีอิทธิพลยิ่งต่อสุขภาพร่างกาย ทำไมร่างกายต้องการน้ำ? **เหตุผลสำคัญที่สุดที่คุณภาพของน้ำมีความสำคัญนั้นคือ** คนเรารดน้ำถึงหนึ่งตันต่อปี ซึ่งเป็นปริมาณมหาศาลที่ครอบคลุมชีวิตทั้งหมดของคนเรา ดังนั้นน้ำจึงไม่ได้เป็นเพียงเครื่องดื่มคลายกระหายปกติทั่วไปเท่านั้น แต่เป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตของเราและอวัยวะทุกส่วนในร่างกายของเรา

2. น้ำมาจากไหน

วัฏจักรของน้ำ หมายถึง การหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของน้ำซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ โดยเริ่มต้นจากน้ำในแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น ทะเล มหาสมุทร แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ จากการคายน้ำของพืช จากการขับถ่ายของเสียของสิ่งมีชีวิต และจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ระเหยขึ้นไปในบรรยากาศ กระแทบความเย็นควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ เป็นก้อนเมฆ ตกลงมาเป็นฝนหรือลูกเห็บสู่พื้นดิน ไหลลงสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ หมุนเวียนอยู่เช่นนี้เรื่อยไป



ตัวการที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำ

1. **ความร้อนจากดวงอาทิตย์** ทำให้เกิดการระเหยของน้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ กลายเป็นไอน้ำขึ้นสู่บรรยากาศ
2. **กระแสลม** ช่วยทำให้น้ำระเหยกลายเป็นไอน้ำได้เร็วขึ้น
3. **มนุษย์และสัตว์** ขับถ่ายของเสียออกมาในรูปของเหงื่อ ปัสสาวะ และลมหายใจออก กลายเป็นไอน้ำสู่บรรยากาศ
4. **พืช** รากต้นไม้เปรียบเหมือนฟองน้ำ มีความสามารถในการดูดน้ำจากดินจำนวนมากขึ้นไปเก็บไว้ในส่วนต่าง ๆ ทั้งยอด กิ่ง ใบ ดอก ผล และลำต้น แล้วคายน้ำสู่บรรยากาศ ไอน้ำเหล่านี้จะควบแน่น รวมกันเป็นเมฆและตกลงมาเป็นฝนต่อไป ปริมาณน้ำที่ระเหยปริมาณน้ำที่ตกลงมาจากมหาสมุทร 84% ในมหาสมุทร 77% จากพื้นดิน 16% บนพื้นดิน 23% รวม 100%



3. น้ำเสียเกิดขึ้นได้อย่างไร

ปัญหาสาเหตุทั่วไปของการเกิดน้ำเสียเกิดจากน้ำเสียจะส่งผลกระทบเริ่มจากการมีกลิ่นเหม็น ทำให้เป็นโรคผิวหนัง เป็นตัวแพร่เชื้อโรคและพยาธิต่าง ๆ ทำให้สัตว์น้ำและพืชน้ำตาย (ทำให้เพิ่มระดับปัญหาเพิ่มขึ้น) มักเกิดจาก

- 3.1 การปล่อยน้ำเสีย การทิ้งขยะ จากครัวเรือน ชุมชน สถานที่สาธารณะ เช่น โรงเรียน โรงแรม โรงพยาบาล โรงมหรสพ ฯลฯ ทำให้น้ำมัน สารเคมี สารพิษ สารอินทรีย์ เชื้อโรค พยาธิ เป็นต้น ที่ไม่ได้รับการบำบัด หรือมีการจัดการกำจัดที่ถูกต้อง ถูกปล่อยหรือถูกชะล้างสู่แหล่งน้ำ
- 3.2 สารเคมีจากการทำการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ย ทั้งปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อาจทำให้เกิดปัญหาโดยตรงถ้ามีปริมาณมาก หรือทางอ้อมทำให้พืชในน้ำเติบโตเร็วใช้ออกซิเจนในน้ำจนหมดหรือทำให้สัตว์น้ำพืชน้ำตาย
- 3.3 ของเสีย น้ำเสีย สารเคมี สารพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม ที่ไม่ผ่านกระบวนการบำบัดที่ถูกต้อง สมบูรณ์ ส่งผลทำให้สัตว์น้ำ พืชน้ำตาย โดยสาเหตุดังกล่าวนี้ทำให้เกิดผลกระทบความเสียหายที่รุนแรงที่สุด
- 3.4 ของเสีย มูล และน้ำล้างคอก จากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เช่น ฟาร์มสุกร โค ไก่ ฯลฯ น้ำทิ้งจากฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ฯลฯ ที่ไม่ผ่านกระบวนการบำบัดปล่อยสู่แหล่งน้ำ

4. การป้องกันน้ำเสีย

วิธีป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษทางน้ำมีหลายวิธี โดยที่เราสามารถมีส่วนร่วมในการรักษาสภาพที่ดีของแหล่งน้ำได้โดย

- ไม่ทิ้งของเสียลงสู่แหล่งน้ำและทางระบายน้ำสาธารณะ
- บำบัดน้ำเสียขั้นต้นก่อนระบายลงแหล่งน้ำหรือท่อระบายน้ำ
- ช่วยกันลดปริมาณการใช้น้ำและลดปริมาณขยะในบ้านเรือน
- ลดหรือหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี ปุ๋ย สารกำจัดศัตรูพืช ในกิจกรรมทางการเกษตร หรือสารเคมีที่ใช้ในบ้านเรือน
- คำนวณน้ำเสียกลับมาใช้ประโยชน์
- สำรวจเพื่อลดปริมาณน้ำเสียของแต่ละขั้นตอนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม
- สร้างจิตสำนึกของประชาชนให้ตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาคุณภาพแหล่งน้ำ และประหยัดการใช้น้ำเท่าที่จำเป็น

แหล่งสืบค้น :

<http://biology.ipst.ac.th/?p=3303>

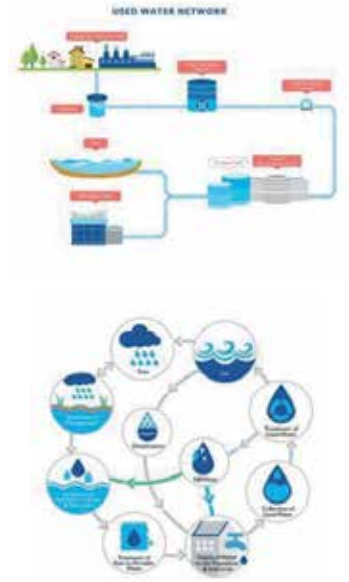
http://www.waternetplc.com/th/index.php?option=com_content&view=article&id=310&Itemid=345

<https://www.nectec.or.th/schoolnet/library/create-web/10000/.../10000-6295.html>



ใบความรู้ที่ 5.2 การเลือกใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ

Dr.Weinberger Gavriel ผู้อำนวยการสถาบันอุทกวิทยา อิสราเอล กล่าวว่า “น้ำ” ถือเป็นทรัพยากรที่มีค่ามีความสำคัญมากเพราะน้ำเป็นสมบัติสาธารณะ จึงเป็นหน้าที่ของรัฐที่จะจัดสรรสิ่งนี้ให้เพียงพอต่อความต้องการของคนทั้งประเทศ ตลอด 50 ปีที่ผ่านมา นโยบายการจัดการน้ำของอิสราเอลมีศักยภาพอยู่ที่ “จะบริหารจัดการน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดอย่างไรให้สามารถอยู่รอดได้ และเกิดความยั่งยืน น้ำในความหมายของเราคือ น้ำทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นน้ำฝน น้ำทะเล น้ำในชั้นหิน น้ำบาดาล น้ำที่ใช้แล้ว น้ำเสียที่ต้องบำบัด การวางแผนนโยบายจึงต้องทำความเข้าใจวัฏจักรน้ำทั้งระบบ และจัดการให้สัมพันธ์กัน เพราะน้ำในชั้นหิน น้ำที่ซึมซับสู่พื้นดิน ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน การใช้ น้ำบาดาลต้องมีการวิเคราะห์แร่ธาตุและสารเคมีในดินด้วย หากนำน้ำใต้ดิน มาใช้มาก ๆ ก็อาจส่งผลให้ความเค็มซึมเข้ามาจนเกิดผลกระทบตามมา ซึ่งหากเข้าใจวัฏจักรของน้ำทั้งระบบ ก็จะทำให้สามารถใช้น้ำได้อย่างถูกวิธีและยั่งยืน”



จัดการน้ำอย่างสิงคโปร์ ทุกหยดต้องไม่เหลือทิ้ง

สิงคโปร์ เป็นอีกหนึ่งประเทศที่ขาดแคลนน้ำ คุณภาพน้ำไม่ดี ต้องนำเข้าจากต่างประเทศสำหรับอุปโภค และบริโภค ขณะที่ลักษณะภูมิประเทศ 2 ใน 3 เป็นที่ลุ่ม มีทางระบายน้ำเพียง 50% ของพื้นที่ทั้งประเทศ ทำให้เมื่อถึงฤดูฝนต้องประสบปัญหาน้ำท่วมเสมอ Mr.Ridzuan Bib Ismail ผู้อำนวยการด้านแหล่งน้ำและลุ่มน้ำของ หน่วยงาน PUB สิงคโปร์ กล่าวว่า จากปัญหาที่ประเทศประสบ ภาครัฐจึงตั้งนโยบายที่จะเก็บน้ำฝนให้ได้ทุกหยด รวมถึงน้ำที่ใช้ไปแล้วก็ต้องสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้มากกว่า 1 ครั้ง โดยหน่วยงาน PUB จะทำหน้าที่จัดการน้ำ ทั้งวัฏจักรไม่ให้เหลือทิ้ง

ดังนั้น การประหยัดน้ำจึงมีความสำคัญมาก การสร้างความตระหนักให้ทุกคนใช้น้ำอย่างประหยัด จึงมีหลากหลายวิธีในการสร้างความตระหนัก การเลือกใช้อุปกรณ์จึงมีส่วนในการประหยัดน้ำ ดังนี้

การเลือกใช้อุปกรณ์และสุขภัณฑ์รุ่นประหยัดน้ำถือเป็นการลงทุนอย่างคุ้มค่า เพราะนอกจากจะช่วย ประหยัดค่าน้ำแล้ว ยังช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติได้อีกทางหนึ่ง

หนึ่งในวิธีที่เราทำได้ง่ายเพื่อช่วยประหยัดน้ำใช้ภายในบ้านคือการเลือกใช้อุปกรณ์และสุขภัณฑ์ รุ่นประหยัดน้ำ ซึ่งมีวิธีการสังเกตง่าย ๆ ด้วยตัวเอง ทั้งจากฉลากประหยัดน้ำที่ผ่านการรับรองจากองค์กรหรือ สถาบันต่าง ๆ เช่น มอก. (ประหยัดน้ำ) ฉลากเขียว SCG ECO Value (สำหรับสินค้า COTTO) ฯลฯ รวมถึง ข้อมูลอัตราการใช้น้ำที่ระบุในแคตตาล็อกผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังสังเกตจากลักษณะต่าง ๆ ของอุปกรณ์และ สุขภัณฑ์ตามโชว์รูมสินค้า ซึ่งสามารถทดสอบการใช้งานจริงได้ด้วย



ภาพ: ฉลากมอก, ฉลากเขียว และฉลาก SCG ECO Value

ก๊อกน้ำ

สำหรับก๊อกน้ำอ่างล้างมือหรืออ่างล้างหน้า และก๊อกน้ำอ่างล้างขาที่เป็นก๊อกรุ่นประหยัดน้ำ มักจะมีฉลากรับรองจาก มอก. กำกับอยู่ ซึ่งตามมาตรฐานกำหนดไว้ว่า **ก๊อกน้ำรุ่นประหยัดน้ำควรมีน้ำไหลออกมาไม่เกิน 6 ลิตร ใน 1 นาที ที่แรงดันน้ำ 1 บาร์** นอกจากนี้ อาจมีฉลากรับรองอื่น ๆ เช่น ฉลากเขียว หรือเครื่องหมาย SCG Eco Value (สำหรับก๊อกน้ำ COTTO) รวมทั้งสัญลักษณ์พิเศษที่สื่อความหมายกลไกประหยัดน้ำของแต่ละรุ่น



จุดเด่นของก๊อกประหยัดน้ำที่ควรสังเกต

ลักษณะของก๊อกประหยัดน้ำโดยส่วนใหญ่จะมี **ตะแกรงกรองน้ำ** หรือที่เรียกกันว่า Aerator โดยจะเป็นส่วนหัวที่ติดอยู่กับปลายก๊อก มีหน้าที่ **เพิ่มฟองอากาศให้แก่วัสดุ** ทำให้น้ำที่ไหลออกมานั้นนุ่มฟูมากขึ้น และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ มอก. ดังนั้นสำหรับก๊อกทั่วไปที่ไม่มีตะแกรงกรองน้ำ น้ำที่ไหลออกมาอาจมีปริมาณถึง 8-9 ลิตร ต่อนาทีเลยทีเดียว ทั้งนี้ การเลือกใช้ก๊อกน้ำประเภทที่มีเซนเซอร์เปิด-ปิดน้ำอัตโนมัติ ก็เป็นอีกหนึ่งฟังก์ชันที่ช่วยเราประหยัดน้ำได้อีกทาง



ฝักบัว

สำหรับฝักบัวรุ่นประหยัดน้ำ มักจะมีฉลากรับรองจาก มอก. กำกับอยู่ เช่นเดียวกับก๊อกน้ำ โดยตามมาตรฐานกำหนดไว้ว่า **ฝักบัวรุ่นประหยัดน้ำควรมีน้ำไหลออกมาไม่เกิน 9 ลิตร ต่อ 1 นาที ที่แรงดันน้ำ 1 บาร์** และควรสังเกตฉลากประหยัดน้ำอื่น ๆ ทั้ง ฉลากเขียว หรือ SCG ECO VALUE (สำหรับฝักบัว COTTO) รวมถึงสัญลักษณ์พิเศษที่สื่อความหมายกลไกประหยัดน้ำของแต่ละรุ่นด้วยเช่นกัน

จุดเด่นของฝักบัวประหยัดน้ำที่ควรสังเกต

เช่นเดียวกับก๊อกน้ำ ฝักบัวรุ่นประหยัดน้ำจะมี **ฟองอากาศผสมอยู่ในกระแสน้ำที่ออกมา** โดยอาศัยหลักการดูดอากาศให้เข้าไปผสมกับกระแสน้ำผ่านช่องขนาดเล็กบริเวณหัวฝักบัว นอกจากนี้หากรูปล่อยน้ำมีขนาดเล็กก็จะช่วยให้ประหยัดน้ำมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามการที่ออกแบบให้รูมีขนาดเล็กมาก ๆ จะเสี่ยงต่อการอุดตันจากคราบตะกรันได้ จึงควรหมั่นทำความสะอาดโดยใช้ยาละลายฝักบัวหรือน้ำส้มสายชูทำความสะอาดพร้อมขัดด้วยแปรงให้คราบตะกรันหลุดออกไป หรือเลือกใช้ฝักบัวรุ่นที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย



โถสุขภัณฑ์

สำหรับโถสุขภัณฑ์รุ่นประหยัดน้ำมักจะมีฉลากรับรองจาก มอก. กำกับอยู่ เช่นเดียวกับก๊อกน้ำ และฝักบัว โดยมาตรฐาน มอก. กำหนดไว้ว่า โถสุขภัณฑ์รุ่นประหยัดน้ำควรใช้น้ำในการชำระล้างครั้งละไม่เกิน 6 ลิตร ทั้งนี้เราสามารถแยกได้ตามระบบการชำระล้างทั้ง 4 ประเภท ดังนี้



1. ระบบ Wash Down โถสุขภัณฑ์ระบบการชำระล้างแบบ Wash Down เป็นรุ่นที่ประหยัดน้ำมากที่สุด อาศัยหลักการใช้น้ำใหม่แทนที่น้ำเก่าในการชำระล้าง จึงใช้ปริมาณน้ำน้อย และชำระล้างได้รวดเร็ว มีทั้งแบบโถสุขภัณฑ์นั่งยอง และโถสุขภัณฑ์นั่งราบ ปุ่มกดชำระจะอยู่ด้านบนของถังพักน้ำ โดยมีทั้งแบบปุ่มเดียว และแบบสองปุ่ม (Dual Flush) ซึ่งพบในโถสุขภัณฑ์ระบบ Wash Down เท่านั้น มีคอห่านที่แคบลึก น้ำเลี้ยงคอห่าน (Water Surface) จะเอ่อเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับระบบอื่น ๆ สำหรับโถสุขภัณฑ์ ใช้น้ำสำหรับการชำระเพียง 2.5/4 ลิตร หรือ 3/4 ลิตร (ระบบ 2 ปุ่มกด Dual Flush) และ 6 ลิตรตามมาตรฐาน มอก.



2. ระบบ Siphonic Wash Down โถสุขภัณฑ์ระบบการชำระล้างแบบ Siphonic Wash Down ถือเป็นรุ่นที่ประหยัดน้ำได้ดี อาศัยหลักการของกาลักน้ำในการชำระล้าง สามารถดูดกากเบาได้ดีกว่าระบบ Wash Down คอห่านจะกว้างกว่า แต่ไม่ลึกเช่นแบบ Wash Down น้ำเลี้ยงคอห่าน (Water Surface) จะเอ่อมากกว่าระบบ Wash Down สุขภัณฑ์ที่มีระบบชำระล้างแบบ Siphonic Wash Down จะมีรุ่น For all Series สำหรับผู้สูงอายุที่ใช้ปริมาณน้ำ 3.8 ลิตร และรุ่น Googai Series สำหรับเด็กที่ใช้น้ำเพียง 3.75 ลิตร นอกจากนี้รุ่นอื่น ๆ จะใช้น้ำที่ 6 ลิตร ตามมาตรฐาน มอก. ทั้งสิ้น

3. ระบบ Siphon Vortex โถสุขภัณฑ์ระบบการชำระล้างแบบ Siphon Vortex เป็นระบบชำระล้างที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด แต่ไม่ได้ประหยัดน้ำมากที่สุด ใช้ระบบน้ำวนและกาลักน้ำในการชำระล้าง โดยมีรู Jet ขนาดประมาณ ลูกกอล์ฟอยู่ด้านข้างคอห่านเพื่อปล่อยน้ำให้เกิดกระแสน้ำวนก่อนจะใช้ระบบ



ระบบ Siphonic Wash Down

ระบบ Siphon Vortex

ที่มา : <http://www.scgbuildingmaterials.com/th/LivingIdea/NewBuild/>

กาลักน้ำดูดของเสียลงไป สุขภัณฑ์ที่ใช้ระบบนี้จะเป็นรุ่น One Piece หรือเป็นสุขภัณฑ์ชิ้นเดียว ซึ่งโถมีขนาดใหญ่ นั่งสบาย หมอน้ำเตี้ยช่วยลดเสียงการไหลของน้ำระบบ Siphon Vortex ใช้น้ำในการชำระล้าง 6 ลิตรต่อครั้ง จุดสังเกตเป็นโถสุขภัณฑ์ชิ้นเดียว ขนาดใหญ่ หมอน้ำเตี้ย มีรู Jet อยู่ด้านข้าง (www.cotto.co.th)

ใบความรู้ที่ 5.3 วิธีการใช้น้ำอย่างคุ้มค่า

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลกระทบส่วนหนึ่งที่ทำให้ประสบปัญหาน้ำแล้ง หรือ การขาดแคลนน้ำ “น้ำ” เลยกกลายเป็นของหายากที่หลายพื้นที่ขาดแคลนถึงขนาดไม่สามารถสูบน้ำมาผลิตน้ำประปาได้ ทำเอาคนเดือดร้อนกันทั่วหน้า นี่ก็เป็นสัญญาณเตือนให้เราหยุดพฤติกรรมการใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือยที่ทำกันมานานตามความเคยชินเสียที แล้วหันมาใช้น้ำประปากันอย่างรู้คุณค่า การประปานครหลวง มี 10 คำแนะนำเพื่อให้เราเลิกปล่อยน้ำไหลทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ ไม่ใช่แค่ช่วยประหยัดน้ำได้เท่านั้นแต่ยังประหยัดเงินได้อีกด้วย

1. **การอาบน้ำ** การใช้อ่างอาบน้ำจะต้องใช้น้ำมากถึง 110-200 ลิตรเชียวนะ ดังนั้นเราควรใช้ฝักบัวอาบน้ำจะดีกว่า จะทำให้สิ้นเปลืองน้ำน้อยที่สุด ยิ่งรู้ฝักบัวเล็กเท่าไรก็ยิ่งประหยัดน้ำมากขึ้นเท่านั้น

2. **การโกนหนวด** บางคนติดนิสัยเปิดน้ำจากก๊อกทิ้งไว้ระหว่างล้างครีมนวดออก แต่อยากจะขอแนะนำอีกหนึ่งวิธีคือให้ใช้กระดาษเช็ดครีมนวดออกไปก่อน แล้วค่อยใช้น้ำล้างหน้าอีกที ส่วนมีดโกนหนวดก็ควรจุ่มล้างจากในแก้ว จะประหยัดน้ำได้มากกว่าล้างโดยตรงจากก๊อก

3. **การแปรงฟัน** หลายคนชอบเปิดน้ำทิ้งไว้ตอนแปรงฟัน นั่นเท่ากับเราสูญเสียไปถึง 20-30 ลิตรต่อครั้ง ประหยัดให้มากขึ้นด้วยการรองน้ำใส่แก้วแล้วใช้บ้วนปากและแปรงฟันดีกว่า ใช้น้ำแค่ 0.5-1 ลิตรเท่านั้น น้อยกว่าเปิดน้ำทิ้งไว้ถึง 30 เท่า

4. **การใช้ชักโครก** ปกติเวลาเรากดชักโครกจะต้องใช้น้ำมากถึงครั้งละ 8-12 ลิตร ดังนั้นถ้าอยากจะประหยัดอาจใช้ถุงบรรจุน้ำมาใส่ในโถน้ำเพื่อลดการใช้น้ำลง หรือใช้แบบตักน้ำราดก็ได้ จะเปลืองน้ำน้อยกว่าแบบชักโครกหลายเท่า แต่ถ้าที่บ้านหรือที่สำนักงานใช้ชักโครก ก็แนะนำให้ติดตั้งโถปัสสาวะและโถส้วมแยกจากกัน เวลารดน้ำที่โถปัสสาวะจะได้ใช้น้ำน้อยกว่าชักโครก

5. **การซักผ้า** จะซักผ้าแต่ละครั้งควรรวบรวมผ้าให้ได้มากพอเสียก่อน ไม่ว่าจะซักด้วยมือหรือเครื่องซักผ้า และที่สำคัญไม่ควรเปิดน้ำทิ้งไว้ตลอดเวลาที่ซักผ้า เพราะนั่นเท่ากับเราสูญเสียไปถึงมากถึง 9 ลิตร ซักไปก็งานที่ก็ลองคำนวณดูนะ

6. **การล้างจาน** แนะนำให้ใช้กระดาษเช็ดคราบสกปรกออกก่อน แล้วค่อยล้างพร้อมกันในอ่างน้ำ ประหยัดได้ทั้งเวลาและน้ำที่ใช้ เพราะถ้าเปิดน้ำจากก๊อกโดยตรงจะเปลืองน้ำถึง 9 ลิตร/นาที

7. **การล้างผักผลไม้** หากเปิดน้ำจากก๊อกโดยตรงจะสิ้นเปลืองน้ำเอามาก ๆ เลยขอแนะนำให้ใช้ภาชนะรองน้ำไว้เท่าที่จำเป็น แล้วค่อยมาล้างผักผลไม้ พอล้างเสร็จแล้วยังนำน้ำที่เหลืออยู่ในภาชนะไปรดต้นไม้ได้ด้วย

8. **การทำความสะอาดพื้น** ใช้สายยางฉีดล้างทำความสะอาดพื้นโดยตรงเป็นการสิ้นเปลืองน้ำโดยใช่เหตุ เพราะฉะนั้นถ้าจะเช็ดพื้นหรือล้างอะไร ควรหาภาชนะมารองน้ำไว้ แล้วชักล้างอุปกรณ์ในภาชนะนั้นก่อนจะนำไปเช็ดทำความสะอาด จะใช้น้ำน้อยกว่า

9. **การรดน้ำต้นไม้** ควรใช้ฝักบัวรดน้ำต้นไม้แทนการใช้สายยางต่อจากก๊อกน้ำโดยตรง แต่ถ้าต้องรดน้ำต้นไม้ในพื้นที่บริเวณกว้าง ก็ควรติดตั้งสปริงเกอร์ หรือจะใช้น้ำที่เหลือจากกิจกรรมอื่น เช่น ซักผ้า ล้างผักผลไม้ มารดน้ำต้นไม้ก็อีกที จะช่วยประหยัดน้ำและค่าใช้จ่าย

10. การล้างรถ อีกหนึ่งกิจกรรมที่เปลืองน้ำสุด ๆ โดยเฉพาะคนที่ชอบใช้สายยางฉีดล้างรถ คุณต้องสิ้นเปลืองน้ำมากถึงครั้งละ 150-200 ลิตรเชียวนะ เลยขอแนะนำให้เปลี่ยนมาใช้ถังน้ำรองน้ำไว้ แล้วใช้ผ้าหรือเครื่องมือล้างรถจุ่มน้ำในถังมาเช็ดทำความสะอาดแทนค่ะ ประหยัดได้อีกเยอะเลย

10 วิธีง่าย ๆ ที่เพียงแค่เปลี่ยนพฤติกรรมเล็ก ๆ น้อย ๆ ก็ช่วยให้เราประหยัดน้ำได้มากขึ้น
ถ้าทำได้เราจะสามารถลดการใช้น้ำลงได้ถึง 20-50% ที่เดียว มาประหยัดน้ำกันเถอะ!



ที่มา : http://www.liekr.com/post_139725.html

ใบความรู้ที่ 5.4 การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีต่าง ๆ

การจัดการน้ำเสีย

น้ำเสีย (Waste water) ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2535 หมายความว่า ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลว รวมทั้งมวลสารที่ปะปนและปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น

1. กระบวนการบำบัดและการจัดการน้ำเสีย

การบำบัดน้ำเสีย หมายถึง การกำจัดหรือทำลายสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียให้หมดไปหรือเหลือน้อยที่สุดให้ได้มาตรฐานที่กำหนดและไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม น้ำเสียจากแหล่งต่างกันจะมีคุณสมบัติไม่เหมือนกัน ดังนั้นกระบวนการบำบัดน้ำจึงมีหลายวิธี

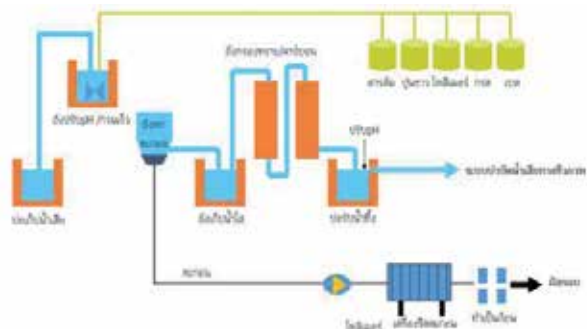
การบำบัดน้ำเสีย แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. ระบบบำบัดน้ำเสียทางเคมี บำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางเคมี (chemical process) เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยการแยกสารต่าง ๆ หรือสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียที่บำบัด เช่น โลหะหนัก สารพิษ สภาพความเป็นกรดต่างสูง ๆ ที่ปนเปื้อนอยู่ด้วยการเติมสารเคมีต่าง ๆ ลงไปเพื่อให้เข้าไปทำปฏิกิริยาซึ่งจะมีประโยชน์ในการแยกสาร แต่วิธีนี้มีข้อเสียคือ เมื่อเติมสารเคมีลงในน้ำเสียแล้วทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และวิธีนี้จะมีค่าใช้จ่ายสำหรับสารเคมีค่อนข้างสูง โดยมีวิธี เช่น การทำให้เกิดตะกอน (precipitation) การเกิดออกซิเดชันทางเคมี (chemical oxidation) การเกิดรีดักชันทางเคมี (chemical reduction) การสะเทิน (neutralization) เป็นต้น การบำบัดน้ำเสียทางเคมี ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 แผนผังการรวบรวมน้ำเสียเพื่อไปบำบัดในระบบชีวภาพและระบบเคมี
ที่มา : เอกสารงานประปาและสิ่งแวดล้อม





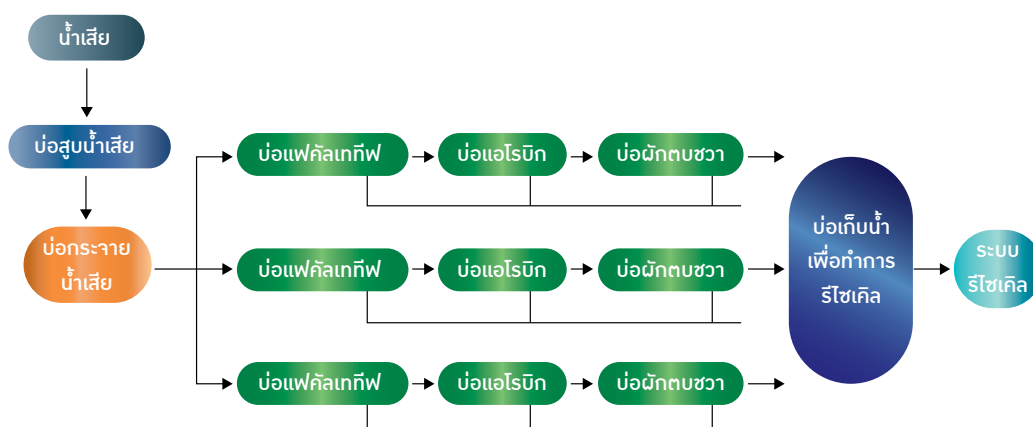
ภาพที่ 2 ตัวอย่างระบบบำบัดน้ำเสียทางเคมีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เป็นระบบการทำงานที่ทำงานไม่ต่อเนื่อง โดยมีอัตราบำบัด 30 ลบ.ม./ครั้ง แผนผังกระบวนการบำบัดน้ำเสียทางเคมี ที่มา : เอกสารงานประปาและสิ่งแวดล้อม

ภาพที่ 3 ตัวอย่างการบำบัดน้ำเสียทางเคมีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่มา : เอกสารงานประปาและสิ่งแวดล้อม

- 1) น้ำเสียของอาคารเครื่องมือจะถูกรวบรวมผ่านท่อและมาเก็บไว้ที่บ่อเก็บน้ำเสียซึ่งอยู่ใต้ดิน บริเวณอาคารเครื่องมือ 5 เมื่อปริมาณน้ำเสียมีปริมาณมากพอจะถูกสูบขึ้นไปถึงกวนเร็ว
- 2) น้ำเสียที่สูบมาที่ถึงกวนเร็วจะถูกเติมด้วยสารส้ม เพื่อเป็นสารก่อตะกอนในอัตราที่เหมาะสม ทำให้อาคารแขวนลอยขนาดเล็กจับตัวเป็นกลุ่มก้อน และเติมสารปรับ pH ลงไป
- 3) น้ำเสียที่เติมสารส้มแล้วจะถูกเติมด้วยพอลิเมอร์ซึ่งเป็นสารรวมตะกอน ตะกอนที่เป็นกลุ่มก้อนรวมกันเป็นก้อนใหญ่ขึ้น ซึ่งง่ายต่อการตกตะกอน
- 4) เมื่อตกตะกอนแล้ว ส่วนที่เป็นน้ำใสจะถูกส่งไปที่ถังเก็บน้ำใส ส่วนที่เป็นตะกอนจะถูกส่งไปที่เครื่องรีดตะกอน โดยการเติมพอลิเมอร์ก่อนขั้นตอนรีดตะกอน จากนั้นทำให้เป็นก้อนโดยการตากให้แห้ง แล้วส่งไปฝังกลบต่อไป
- 5) น้ำเสียในถังเก็บน้ำใสจะถูกสูบไปที่ถังกรอง โดยใช้ทรายและถ่านคาร์บอนเป็นสารกรอง โดยให้น้ำเสียไหลจากบนลงล่างตามแรงโน้มถ่วง
- 6) น้ำเสียที่ผ่านการกรองแล้วจะถูกส่งไปที่บ่อรับน้ำทิ้ง เพื่อทำการปรับ pH อีกครั้งด้วยสารปรับ pH ก่อนส่งไปบำบัดต่อที่ระบบบำบัดทางชีวภาพ

2. ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ บำบัดน้ำเสียที่มาจากกลุ่มอาคาร หอพัก กลุ่มอาคารฟาร์ม กลุ่มอาคารที่ทำการ และน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดทางเคมี ซึ่งการบำบัดโดยกระบวนการทางชีวภาพ (Biological Process) เป็นการอาศัยหลักการใช้จุลินทรีย์ต่าง ๆ มาทำการย่อยสลายเปลี่ยนอินทรีย์สารไปเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และแอมโมเนีย เป็นการบำบัดน้ำเสียที่ดีที่สุดในแง่ของการลดปริมาณสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำ แต่หลักการนี้เลือกสภาวะแวดล้อมให้เหมาะกับการทำงานของจุลินทรีย์ โดยสัมพันธ์กับปริมาณของจุลินทรีย์ และเวลาที่ใช้ในการย่อยสลาย แบคทีเรียที่เลือกใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์แยกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบคทีเรียที่ต้องใช้ออกซิเจน (aerobic bacteria) ส่วนกลุ่มที่ 2 เป็นพวกไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic bacteria) ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพเป็นระบบบ่อฝัง (Oxidation Pond) เหมาะสมกับพื้นที่ขนาดใหญ่มากพอที่จะทำระบบบำบัดน้ำเสียในระบบบ่อฝัง และเป็นระบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยการบำบัดน้ำเสียแบบบ่อฝัง เป็นการต่อระบบแบบอนุกรม ประกอบไปด้วย บ่อแฟคัลเททีฟ (Facultative Pond) จำนวน 3 บ่อ บ่อแอโรบิก (Aerobic Pond) จำนวน 3 บ่อ บ่อผักตบชวา (Water hyacinth Pond) ใช้ดูดสารพวกคาร์บอน ไนโตรเจน ฟอสเฟต ออกจากน้ำเสีย ทำให้น้ำทิ้งสะอาดขึ้น จำนวน 3 บ่อ และบ่อบ่ม (Maturation Pond) กำจัดเชื้อโรคก่อนปล่อยทิ้ง จำนวน 1 บ่อ ซึ่งมีอัตราการบำบัดอยู่ที่ 2,500 ลบ.ม./วัน ซึ่งมีกระบวนการบำบัดดังนี้

- 1) น้ำเสียจากทุกที่จะถูกรวบรวมผ่านท่อส่งต่อมาที่บ่อสูบน้ำเสีย
- 2) น้ำเสียจากบ่อสูบน้ำเสียจะถูกสูบขึ้นไปบ่อกกระจายน้ำเสีย จากนั้นจะส่งผ่านท่อไปที่บ่อแฟคัลเททีฟ 3 บ่อแรก ทิ้งไว้ประมาณ 2 อาทิตย์ แล้วส่งไปยังบ่อแอโรบิก และบ่อผักตบชวา ตามลำดับ โดยให้การบำบัดเป็นไปตามธรรมชาติ
- 3) น้ำเสียจากบ่อผักตบชวาทั้ง 3 บ่อ จะถูกส่งไปบำบัดต่อบ่อบ่ม (Maturation Pond) ซึ่งเป็นบ่อสุดท้ายและเป็นบ่อที่ใช้เก็บน้ำเพื่อนำไปรีไซเคิลต่อไป
- 4) น้ำที่นำไปรีไซเคิลนั้นจะถูกนำไปใช้ประโยชน์เป็นน้ำรดน้ำต้นไม้ ล้างถนนและใช้เป็นล้างมือในอ่างล้างมือตามอาคารต่าง ๆ



ภาพที่ 3 แผนผังกระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพโดยระบบแบบบ่อฝัง (Oxidation Pond) ตัวอย่างของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ที่มา : <https://envproj12.wordpress.com/>

ฐานที่ 5 : รวมพลังความคิดพิชิต CO₂

รายละเอียดการจัดกิจกรรมของฐาน

เนื้อหา

บรรจุก๊าซ หมายถึง สินค้าทุกชนิดที่ทำจากวัสดุใด ๆ ที่นำมาใช้สำหรับห่อหุ้ม ป้องกัน ลำเลียง จัดส่งและนำเสนอสินค้าตั้งแต่วัตถุดิบถึงสินค้าที่ผ่านการผลิต ตั้งแต่ผู้ผลิต ผู้ใช้หรือผู้บริโภค เราจึงควรเลือกใช้ บรรจุก๊าซที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ความรู้การนำขยะมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ

1. ออกแบบการนำขยะบรรจุก๊าซมาใช้ประโยชน์
2. ความสัมพันธ์ของประโยชน์และความคุ้มค่าหลังจากที่ทำแล้ว
3. การคำนวณการจัดการขยะหรือคัดแยกขยะในบ้านเรือน โรงเรียนและชุมชน ส่งผลต่อการลดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
4. ออกแบบโครงการเพื่อจัดทำกิจกรรมต่อยอดห้องเรียนสีเขียว โรงเรียนสีเขียว การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสู่การลดคาร์บอนไดออกไซด์หรือก๊าซอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์

1. ให้ความรู้ ความเข้าใจ และให้เกิดความตระหนักถึงการนำบรรจุก๊าซมาใช้ประโยชน์อย่างง่าย ๆ
2. สามารถออกแบบการประยุกต์ใช้ขยะบรรจุก๊าซมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า
3. สามารถวิเคราะห์ประโยชน์จากการออกแบบบรรจุก๊าซที่นำมาใช้ประโยชน์
4. ออกแบบต่อยอดโครงการ/โครงการในโรงเรียน
5. คำนวณปริมาณขยะในโรงเรียนกับการลด Carbon Footprint

รายละเอียดการจัดกิจกรรม

ขั้นนำ

1. แบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม
2. วิทยากรเกริ่นนำปัญหาการกำจัดขยะที่เกิดจากบรรจุก๊าซ/การนำบรรจุก๊าซไปใช้ประโยชน์
3. อภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับปริมาณขยะที่เกิดในบ้านต่อเดือน

ขั้นสอน

1. วิทยากรให้นักเรียนเลือกบรรจุก๊าซจากขยะที่กำหนดให้
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการนำขยะบรรจุก๊าซมาใช้ประโยชน์และลงมือปฏิบัติสร้างตามแบบ
3. นักเรียนนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม
4. นักเรียนร่วมกันโหวตผลงานที่ดีที่สุดและสะท้อนความคิดเห็นในการโหวตให้คะแนนผลงานนั้น



ขั้นสรุป

สรุปตัวอย่างการนำขยะบรรจุภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ได้จริงและนักเรียนร่วมตอบคำถามเพื่อ RCA ดังนี้

1. ปัญหาที่เกิดจากขยะบรรจุภัณฑ์มีอะไรบ้าง
2. ขยะบรรจุภัณฑ์ที่เกิดจากตัวนักเรียนในโรงเรียนมีอะไรบ้าง ทำได้อย่างไร
3. จากความรู้/ประสบการณ์ที่ได้รับ นักเรียนจะนำไปใช้ที่บ้าน โรงเรียนและชุมชนอย่างไรบ้าง
4. สำรวจขยะในโรงเรียน/สถานที่ และชั่งกิโล กรอกข้อมูล จัดทำกราฟ
5. แบ่งกลุ่ม 5 คน จัดทำโครงการ/โครงการพร้อมนำเสนอกลุ่มละ 3-5 นาที

สื่อ-อุปกรณ์

1. ขวดน้ำ 20 ขวด
2. ขวดน้ำอัดลม 20 ขวด
3. ฝาขวดน้ำอัดลม
4. กล่องกระดาษ
5. ถูกระดาษ
6. ปืนกาว 6 อันพร้อมแท่งกาว
7. หัวแร้ง 6 อันพร้อมปลั๊กไฟ
8. ใบความรู้ เรื่องการใช้ประโยชน์จากขยะในรูปแบบของบรรจุภัณฑ์
9. ใบกิจกรรม เรื่องผลิตภัณฑ์จากบรรจุภัณฑ์

การประเมินผล

1. ตรวจใบกิจกรรม เรื่องผลิตภัณฑ์จากบรรจุภัณฑ์
2. สังเกตพฤติกรรมการออกแบบการนำขยะบรรจุภัณฑ์มาใช้ประโยชน์และลงมือปฏิบัติ
3. สังเกตพฤติกรรมการนำขยะบรรจุภัณฑ์มาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า
4. ตรวจใบจัดทำโครงการ/โครงการ

ใบกิจกรรมฐานที่ 5 รวมพลังความคิดพิชิต CO₂

ใบกิจกรรมที่ 5.1 สำรวจขยะและออกแบบขยะมาใช้ประโยชน์

ขยะที่เกิดขึ้นจากการ ดำเนินชีวิตประจำวัน ในบ้านของน้อง ๆ มีอะไรบ้างคะ? แต่ละชนิดมีปริมาณ เท่าใดบ้างคะ?	ปริมาณขยะในบ้าน		
	ที่	ชนิดขยะ	น้ำหนัก (กิโลกรัม/เดือน)



ขยะบรรจุภัณฑ์ที่น้อง ๆ พบเห็นในชีวิตประจำวันมีอะไรบ้างคะ? แต่ละชนิดใช้บรรจุอะไร?
แล้วเราควรกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์เหล่านั้นอย่างไรดีคะ

	บรรจุภัณฑ์ที่พบในชีวิตประจำวัน		
	ชนิด	ใช้บรรจุอะไร	ควรกำจัดอย่างไร

ออกแบบการนำขยะบรรจุภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์

น้อง ๆ คงรู้แล้วว่าขยะจากบรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ในแต่ละวันเกิดขึ้นอย่างมากมาย ลองเลือกบรรจุภัณฑ์ขยะ
เหล่านั้นมาสร้างผลงานใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่าที่สุดที่สุดดูสิคะ เสร็จแล้วเราลองมาวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่เราสร้างขึ้นใหม่กันคะ

เขียนชื่อ/วาดภาพผลิตภัณฑ์ที่สร้างมาจากขยะ

มีความคุ้มค่ากับการผลิตหรือไม่? อย่างไร?

การใช้ประโยชน์ได้จริงหรือไม่? อย่างไร?

ลดขยะ/กำจัดขยะได้จริงหรือไม่? อย่างไร?

ใบกิจกรรมที่ 5.2 การจัดกิจกรรม รวมพลังความคิดพิชิต CO₂

กิจกรรมที่ 1 แต่ละกลุ่มช่วยกันสืบค้นปริมาณขยะของบ้านแต่ละหลัง

ตารางบันทึก

รายการ	บ้าน.....	บ้าน.....
กระดาษ (กก.)		
พลาสติก (กก.)		
อะลูมิเนียม (กก.)		
เหล็ก (กก.)		
แก้ว (กก.)		
ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (KgCO ₂)		



กิจกรรมที่ 2 แต่ละกลุ่มช่วยกันคิด ประดิษฐ์เศษวัสดุจากบรรจุภัณฑ์จากบ้านที่สำรวจ

แนวความคิดประดิษฐ์

- ประดิษฐ์ของใช้ที่คุ้มค่าต่อการใช้งาน
- ไม่เป็นการตัดกระบวนการวงจรรีไซเคิล
- ไม่เป็นการยืดอายุของขยะบรรจุภัณฑ์



(ภาพร่างสิ่งที่จะประดิษฐ์)

กิจกรรมที่ 3 แต่ละกลุ่มระดมความคิด โครงการ/กิจกรรม/ชุมนุมที่จะจัดทำที่โรงเรียน (ใบกิจกรรม 5.3) และนำเสนอ



แนวความคิดทำโครงการ

ชื่อโครงการ/ชุมนุม

- ☐ ห้องเรียนสีเขียว/พื้นที่สีเขียว
- ☐ ด้านพลังงาน
- ☐ การบริหารจัดการขยะ
- ☐ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ใบกิจกรรมที่ 5.3 สานฝันสู่ห้องเรียนสีเขียวสู่โรงเรียนสีเขียวที่ยั่งยืน

1. ชื่อโครงการ/โครงการ

() ห้องเรียนสีเขียว () ด้านพลังงาน () การจัดการขยะ () การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2. ผู้ร่วมดำเนินงาน (อย่างน้อย 5 คน)

1

2

3

4

5

.....



3. วัตถุประสงค์

1

2

3

4. วิธีการดำเนินการ

1

2

3

4

5

5. ระยะเวลาที่ดำเนินการ

6. กลุ่มเป้าหมาย

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1

2

3

4

5

ใบความรู้ที่ 4 ใบความรู้ การใช้ประโยชน์จากขยะในรูปแบบของบรรจุภัณฑ์

ความหมายของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ หมายถึง สินค้าทุกชนิดที่ทำจากวัสดุใด ๆ ที่นำมาใช้สำหรับห่อหุ้ม ป้องกัน ลำเลียง จัดส่งและนำเสนอสินค้าตั้งแต่วัตถุดิบถึงสินค้าที่ผ่านการผลิต ตั้งแต่ผู้ผลิต ผู้ใช้หรือผู้บริโภค

คุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1. เก็บง่าย
2. กำจัดได้ง่าย
3. มีความปลอดภัยในการใช้งาน
4. มีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม
5. ง่ายต่อการเข้าใจ (ใช้ง่าย)

ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด



สัญลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



ฉลากเขียว



Eco product



Eco Packaging

ตัวอย่างการนำขยะบรรจุภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์



กิจกรรม : ตลาดนัดพาเพลิน

รายละเอียดการจัดกิจกรรมของฐาน

ช่วงชั้น : ระดับประถมศึกษา - มัธยมศึกษา

ระยะเวลาที่ใช้ : 2 ชั่วโมง

เนื้อหา

การจำลองสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน “ตลาดนัดพาเพลิน” โดยการนำความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และสัญลักษณ์พลังงาน (ไฟฟ้า) มาใช้ เพื่อสะท้อนถึงการเป็นผู้บริโภคที่ชาญฉลาด ผู้จัดการหรือผู้ผลิตที่มีคุณธรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์

1. สะท้อนความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสัญลักษณ์พลังงาน
2. สะท้อนพฤติกรรมการนำความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสัญลักษณ์พลังงานในการเลือกซื้อ/การตัดสินใจเลือกใช้ และการนำเสนอสินค้า
3. ส่งเสริมความคิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ในการเลือกซื้อ เลือกใช้ การวางแผนออกแบบ และสร้างสรรค์พัฒนาต่อยอด

สื่อ -อุปกรณ์

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| - กระดาษปรีฟ สีเมจิก กระดาษขาว | - เงินสำหรับซื้อ-ขายสินค้า |
| - สินค้าของจริง (ที่หาได้) | - ป้ายบอกชนิดสินค้า |

รายละเอียดกิจกรรม/ขั้นตอน (สำหรับวิทยากร)

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

1. ผู้นำกิจกรรมเปิดตัวทีมวิทยากร โดยใช้กิจกรรมและท่าทางประกอบเพลง เกม และแนะนำตัว วิทยากร วิทยากรพี่เลี้ยงและทีมงาน สพฐ.
2. แบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการอบรมเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน
3. ผู้นำกิจกรรมชี้แจงวัตถุประสงค์
4. ให้กลุ่มส่งสมาชิกจำนวน 1 คน จัฒลากร้านค้า รับใบงาน และรับถุงกิจกรรมจากวิทยากร พี่เลี้ยง (ถุงกิจกรรมซึ่งประกอบด้วยลูกปัด/ลูกแก้ว 3 สี (แทนคาร์บอน) จำนวนเท่า ๆ กัน สีละ 10 เม็ด ซึ่งจะใช้เป็นสัญลักษณ์แทนคาร์บอน พร้อมเงินกลุ่มละ 50,000 บาท) พร้อมให้ตรวจสอบสิ่งของที่ได้รับไป

ขั้นตอน (80 นาที)

1. ให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มศึกษาใบงาน และร่วมกันวางแผนและตกแต่งร้าน กำหนดราคาสินค้า การประชาสัมพันธ์ขายสินค้า ถ่ายภาพร้านพร้อมด้วยสมาชิกครบทุกคนส่งเข้ากลุ่มไลน์ “ตลาดนัดพาเพลิน” และกำหนดหน้าที่ตามภาระงาน (15 นาที)
2. ดำเนินการขายสินค้าและซื้อสินค้า (35 นาที)
 - 2.1 เปิดตลาด (5 นาที)
 - วิทยากรทำหน้าที่ประชาสัมพันธ์ตลาด 1 คน
 - วิทยากรทำหน้าที่ประธานและผู้ติดตาม (เปิดตลาด) 2 คน
 - 2.2 ขายสินค้าและซื้อสินค้า (20 นาที)
 - 2.3 ปิดตลาด (10 นาที)
 - วิทยากรทำหน้าที่ประธานและผู้ติดตาม (ปิดตลาด) สะท้อนพฤติกรรมการขายสินค้าและซื้อสินค้า
3. สมาชิกร่วมกันจัดการทำความสะอาดและจัดการเรื่องขยะที่เกิดขึ้นในร้านและพื้นที่โดยรอบ (10 นาที)
4. บันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น การทำบัญชีรายรับ รายจ่าย ร้านค้า จัดทำรายงานการซื้อสินค้า ชนิด จำนวน ราคา และเหตุผลในการเลือกซื้อ (20 นาที)
5. วิทยากรทำหน้าที่ประเมิน จำนวน 6 คน ตรวจเช็คพฤติกรรมตลอดกิจกรรมว่ามีพฤติกรรมใดบ้างที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน และการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพิ่มและลดคาร์บอน หรือตกเดือนตามเกณฑ์ที่กำหนด (ชี้แจงกรรมการ เมื่อเสร็จกิจกรรมถึงเฉลยกับผู้เข้าอบรม)
 - สีแดง มีค่าคาร์บอน +1 คะแนน (แสดงออกถึงพฤติกรรมที่เป็นลบ)
 - สีเหลือง มีค่าคาร์บอน 0 คะแนน (ตกเดือน)
 - สีเขียว มีค่าคาร์บอน -1 คะแนน (แสดงออกถึงพฤติกรรมที่เป็นบวก)
- 5.1 คาร์บอนที่ใช้เพิ่ม ในกรณีที่มีพฤติกรรมทำให้เกิดคาร์บอน (เช่น การใช้ถุงพลาสติก โฟม การไม่คัดแยกขยะ การโฆษณาเกินจริง ฯลฯ)
- 5.2 คาร์บอนที่ลดลง (นำเอาคาร์บอนออก) ในกรณีที่มีพฤติกรรมเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (เช่น การเลือกภาชนะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การแยกขยะ การโฆษณาด้วยข้อมูลจริง)

ขั้นสรุป (30 นาที)

1. สรุปเรื่องขยะที่เกิดขึ้นจากการเปิดร้านค้า กำไร/ขาดทุน (การขายสินค้า) และค่าใช้จ่ายในระหว่างการจ่ายตลาด คุณค่าที่ได้จากการซื้อสินค้า ทุกกลุ่มนำเสนอกลุ่มละ 3 นาที (20 นาที)
2. สรุปจำนวนคาร์บอนของแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่าไร ทำไมจึงมีมาก/น้อย เกิดจากพฤติกรรมหรือการกระทำเรื่องใดบ้างที่ส่งผลต่อสภาพสิ่งแวดล้อม ประกาศผล มอบรางวัล (10 นาที)

ใบกิจกรรม “ตลาดนัดพาเพลิน”

โจทย์สถานการณ์

“บ้าน” เป็นหนึ่งในปัจจัย 4 ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ กลุ่มของท่านจึงเลือกซื้อบ้านใหม่แบบทาวน์เฮาส์ 2 ชั้น ขนาดพื้นที่ 40 ตารางวา พร้อมต่อน้ำ-ไฟ ผู้ขายได้สมนาคุณด้วยการมอบเงินสดให้ 50,000 บาท เพื่อให้ท่านเลือกซื้อสินค้าที่จำเป็นในชีวิตประจำวันของสมาชิกตามข้อตกลงที่กำหนด

1. คัดเลือกประธาน/เลขานุการกลุ่ม พร้อมทั้งศึกษาใบงานและเอกสารคู่มือ
2. วางแผนแบ่งหน้าที่ตามใบกิจกรรมที่กำหนด เช่น การบันทึกข้อมูล
3. ให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มศึกษาใบงาน ร่วมกันวางแผน ตกแต่งร้าน กำหนดราคาสินค้า การประชาสัมพันธ์ขายสินค้า ถ่ายภาพร้านพร้อมด้วยสมาชิกกลุ่มให้ครบทุกคนส่งเข้ากลุ่มไลน์ “ตลาดนัดพาเพลิน” และกำหนดหน้าที่ตามภาระงาน (20 นาที)
 - ผู้ทำหน้าที่ขายสินค้า จำนวน 2 คน
 - ผู้ทำหน้าที่ซื้อสินค้าเพื่อใช้ในชีวิตประจำวันของสมาชิกในกลุ่ม (ให้เพียงพอดต่อจำนวนสมาชิก)
 - ต้องเลือกซื้อสินค้าให้ครบทุกร้าน
4. ดำเนินการขายสินค้าและซื้อสินค้า (20 นาที)
5. สมาชิกร่วมกันทำความสะอาดและจัดการขยะที่เกิดขึ้นในร้านและพื้นที่โดยรอบ (10 นาที)
6. บันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น การทำบัญชีรายรับ รายจ่าย ร้านค้า จัดทำรายงานการซื้อสินค้า ชนิด จำนวน ราคา และเหตุผลในการเลือกซื้อ (20 นาที)
7. ทุกกลุ่มพร้อมกันในห้องประชุม นำเสนอกลุ่มละ 3 นาที
8. ทุกกลุ่มมีการเก็บขยะ ชั่งขยะและจัดทำกราฟขยะแต่ละชนิด
9. วิทยากรสรุปเม็ดเงินที่แต่ละกลุ่มได้รับ (10 นาที)
10. ประกาศผล มอบรางวัล



ใบกิจกรรมที่ 1 ตลาดนัดพาเพลิน

บัญชีรายรับ-รายจ่าย

วันที่ เดือน พ.ศ.

[illegible]

ตลาดนัดพาเพลิน/สำหรับกรรมการ

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ระดับ คะแนน	กลุ่ม ที่ 1	กลุ่ม ที่ 2	กลุ่ม ที่ 3	กลุ่ม ที่ 4	กลุ่ม ที่ 5	กลุ่ม ที่ 6	หมายเหตุ
1. การวางแผน	±3							
2. ความร่วมมือ	±3							
3. ตรงต่อเวลา	±3							
4. การทำบัญชีรายรับ – รายจ่าย	±3							
5. เหตุผลในการเลือกซื้อ	±3							
6. ความพอเพียงสำหรับสมาชิกในกลุ่ม	±3							
7. ความสะอาดและการเก็บกวาด	±3							
8. การตกแต่งร้าน	±3							
9. การโฆษณา ประชาสัมพันธ์	±3							
10. การเลือกใช้ภาชนะที่เป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อม (บรรจุภัณฑ์)	±3							

ตัวอย่าง/แนวทางในการพิจารณาการเพิ่ม-ลดคาร์บอน

ประเด็นพิจารณา	สีแดง (+ 1)	สีเขียว (-1)
1. การเลือกบรรจุภัณฑ์	ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ใช้วัสดุอันตราย ใช้วัสดุที่ผ่านกระบวนการ	เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีในท้องถิ่น LCA
2. การเลือกซื้อ (ใช้) สินค้า/วัสดุ/อาหาร	ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ใช้วัสดุอันตราย ใช้วัสดุที่ผ่านกระบวนการ	เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีในท้องถิ่น LCA
3. ปริมาณวัสดุ/วัสดุ/ เศษอาหารที่เหลือ	วัสดุ/วัสดุ/อาหาร มีเหลือเกินร้อยละ 40 ขึ้นไป	วัสดุ/วัสดุ/อาหาร มีเหลือน้อยกว่าร้อยละ 40
4. ความสะอาดและ การเก็บกวาด	ไม่เก็บทำความสะอาดพื้นที่ เก็บเฉพาะอุปกรณ์ เก็บทำความสะอาดแต่ไม่เรียบร้อย	เก็บอุปกรณ์และทำความสะอาด พื้นที่เรียบร้อยในระดับพอใช้ขึ้นไป

ใบสรุปคะแนนของกรรมการ

รายการประเมิน	ระดับ คะแนน	กลุ่ม ที่ 1	กลุ่ม ที่ 2	กลุ่ม ที่ 3	กลุ่ม ที่ 4	กลุ่ม ที่ 5	กลุ่ม ที่ 6	หมายเหตุ
1. การวางแผน	±3							
2. ความร่วมมือ	±3							
3. ตรงต่อเวลา	±3							
4. การทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย	±3							
5. เหตุผลในการเลือกซื้อ	±3							
6. ความพอเพียงสำหรับสมาชิกในกลุ่ม	±3							
7. ความสะอาดและการเก็บกวาด	±3							
8. การตกแต่งร้าน	±3							
9. การโฆษณา ประชาสัมพันธ์	±3							
10. การเลือกใช้ภาชนะที่เป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อม (บรรจุภัณฑ์)	±3							
รวมคะแนน	30							
ค่าของคาร์บอนสีเหลือง	0							
ค่าของคาร์บอนสีแดง	+1							
ค่าของคาร์บอนสีเขียว	-1							
ผลของคาร์บอน								
สรุปผลรางวัล								

กลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด

กลุ่มที่มีค่าคาร์บอนต่ำสุด



ส่วนที่ 3

หน่วยตัวอย่าง

และแผนตัวอย่างด้านพลังงาน

และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

Green School Camp : ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน



บทนำการเชื่อมโยงฐานการเรียนรู้สู่การบูรณาการสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) มีจุดประสงค์ร่วมกันในการพัฒนาโรงเรียนและบุคลากรของโรงเรียนในโครงการห้องเรียนสีเขียว โรงเรียนคาร์บอนต่ำ และโรงเรียนคาร์บอนต่ำสู่ชุมชน โดยได้มีการวิเคราะห์ จุดอ่อน จุดแข็ง โอกาสและความเสี่ยง พบว่าการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรควบคู่กับการพัฒนานักเรียนเป็นสิ่งสำคัญอันดับต้น ๆ เพื่อนำไปสู่การจัดทำแผนดำเนินการพัฒนาบุคลากรครูและนักเรียนโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา 384 โรงเรียน ในรูปแบบการอบรมวิทยากรครูแกนนำ และนักเรียนผู้นำในโรงเรียนรูปแบบค่าย Green School Camp เพื่อขยายผลต่อในโรงเรียน ที่บ้านนักเรียนและชุมชนต่อไป โดยจัดลักษณะของกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วมและ Active Learning ในรูปแบบของฐานการเรียนรู้ 6 ฐานการเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และ 5 ฐานการเรียนรู้ และ 1 กิจกรรมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นการปรับพื้นฐานและทบทวนความรู้ โดยศึกษารูปแบบกิจกรรมในการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนหรือบูรณาการในสาระการเรียนรู้ด้านพลังงานและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพื่อให้ครูสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในบทบาทการสอนซึ่งนับได้ว่าเป็นหน้าที่หลักของครูโดยตรง และเพื่อให้เกิดความยั่งยืนของโครงการจึงได้เชิญผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยครูที่รับผิดชอบที่ปฏิบัติการสอนใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ศึกษาวิเคราะห์ที่รับผิดชอบงานการนิเทศ ติดตามด้านหลักสูตรและการประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานของหน่วยงานการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ร่วมวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง และจัดทำโครงสร้างของหน่วย ตัวอย่างหน่วย และตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา เพื่อเป็นเพียงตัวอย่างให้ครูไปประยุกต์ใช้ต่อไปเพียง 1-2 แผนการจัดการเรียนรู้เท่านั้น ซึ่งท่านสามารถอ่านเอกสารตัวอย่างหน่วย และตัวอย่างแผนอย่างเต็มรูปแบบได้จาก QR Code ที่จัดเตรียม ดังนี้



หน่วยการเรียนรู้



คู่มือนักเรียน



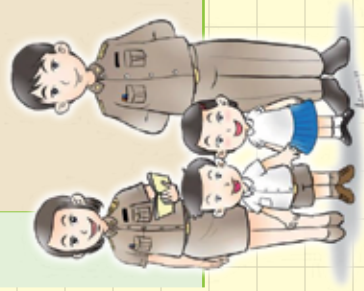
ตัวอย่างหน่วยและตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ ในระดับประถมศึกษา

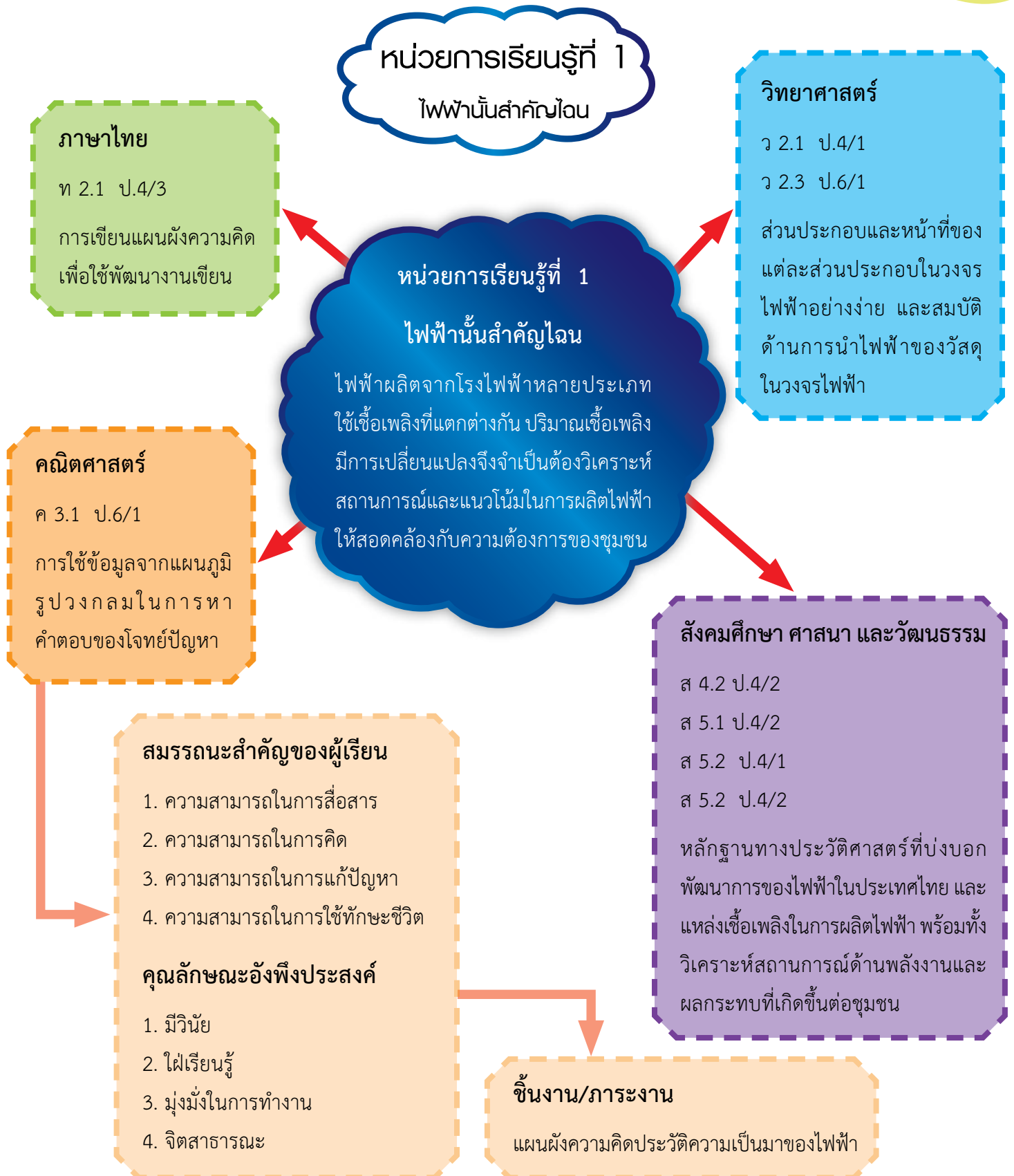


ตารางวิเคราะห์มาตรฐาน/ตัวชี้วัด
 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ระดับประถมศึกษา (ป.4-6)

ที่	หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์ของฐาน	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	กิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้
1.	ไฟฟ้าสำคัญไฉน	1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของไฟฟ้าในประเทศไทย (K) 2. เพื่อให้รู้และเข้าใจแหล่งเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของโรงงานไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ (K) 3. เพื่อให้รู้และเข้าใจระบบส่งจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่บ้านเรือน (K) 4. เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์และแนวโน้มการผลิตไฟฟ้าภายในประเทศไทย (P) 5. เพื่อให้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันด้วยความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	ส 4.2 ป.4/2 ท 2.1 ป.4/3 ส 5.1 ป.4/2 ว 2.1 ป.4/1 ว 2.3 ป.6/1 ส 5.2 ป.4/1,ป.4/2 ค 3.1 ป.6/1	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. จิตสาธารณะ	1. ศึกษาประวัติความเป็นมาของไฟฟ้าในประเทศไทยทาง Website แล้วสรุปเป็นแผนผังความคิดโดยใช้กระบวนการกลุ่ม 2. ศึกษาแหล่งเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของโรงงานไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ทาง Website 3. วิเคราะห์ข้อมูลสถานการณ์ด้านพลังงานจากแผนภูมิวงกลม และอภิปรายผลกระทบที่เกิดขึ้นในชุมชน แลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปผล
2.	ฉลาดใช้ไฟฟ้า	1. เพื่อให้รู้และเข้าใจในเรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า (K) 2. เพื่อสำรวจและจำแนกอุปกรณ์ไฟฟ้าในครัวเรือน (P) 3. เพื่อเลือกใช้อุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย (P) 4. เพื่อปฏิบัติการบำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างถูกต้องปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ (P) 5. เพื่อปฏิบัติกรซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าขั้นพื้นฐานได้ (P) 6. เพื่อสร้างจิตสำนึกเรื่องการประหยัดพลังงานที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (P) 7. เพื่อปรับและสร้างพฤติกรรมในการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ (P) 8. เพื่อร่วมปฏิบัติกิจกรรมด้วยความรักสามัคคีและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	ว 2.3 ป.6/1,ป.6/2 ว 2.3 ป.6/1 ค 3.1 ป.5/2 ส 3.1 ป.4/1,ป.4/3 ง 1.1 ป.4/1,ป.5/1 ง 1.1 ป.4/4,ป.5/4 ว 2.3 ป.4/1,ป.4/3 ป.4/5 ต 1.3 ป.4/3 ท 2.1 ป.4/3	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. อยู่อย่างพอเพียง 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 5. จิตสาธารณะ	1. ศึกษาและรวบรวมความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าและการเลือกซื้อเลือกใช้ อุปกรณ์ประหยัดพลังงานทาง Website 2. สำรวจและจำแนกอุปกรณ์ไฟฟ้าในครัวเรือนพร้อมนำเสนอโดยใช้ตารางเปรียบเทียบ 3. ฝึกปฏิบัติการดูแลและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า 4. แลกเปลี่ยนเรียนรู้พฤติกรรมประหยัดพลังงาน 5. เขียนคำศัพท์เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าในครัวเรือนด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

ที่	หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์ของฐาน	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	กิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้
3.	คิด คัด พิชิต CO ₂	1. เพื่อรู้และเข้าใจวิธีการคิดคำนวณค่าไฟฟ้าโดยใช้ EGAT Carbon Footprint Application 2. เพื่อปฏิบัติการคำนวณค่าไฟฟ้าโดยใช้ EGAT Carbon Footprint Application 3. เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลกระทบของการใช้ไฟฟ้าที่มีต่อการลด CO ₂ (P) 4. เพื่อปฏิบัติการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 5. เพื่อร่วมปฏิบัติกิจกรรมด้วยการร่วมแรงและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	ว 8.2 ป.4/1,ป.4/3 ป.4/5 ค 1.1 ป.4/5,ป.4/6 ป.4/10,ป.4/15,ป.4/16 ส 3.1 ป.4/3 ง 1.1 ป.4/4,ป.5/4 ต 1.3 ป.4/3 ท 1.1 ป.4/3 ท 3.1 ป.4/3	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. มินินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. อยู่อย่างพอเพียง 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 5. มีจิตสาธารณะ	1. พังคำอธิบายวิธีการคิดคำนวณค่าไฟฟ้าโดยใช้ EGAT Carbon Footprint Application จากครูผู้สอน 2. ฝึกปฏิบัติการใช้ EGAT Carbon Footprint Application คำนวณค่าไฟฟ้า 3. อ่านใบเสร็จรับเงินค่าไฟฟ้า คำนวณการปล่อย CO ₂ 4. เปรียบเทียบผลกระทบการใช้ไฟฟ้าที่มีต่อการลด CO ₂ จากใบเสร็จรับเงินค่าไฟฟ้าและสรุปผล 5. จัดกิจกรรมตลาดนัดให้นักเรียนฝึกเลือกซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมหรือแลกเขียว 6. พูดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน
4.	รู้คิด รู้ใช้ ใส่ใจสิ่งแวดล้อม	1. เพื่อสำรวจสืบค้นข้อมูลความหมายและการคัดแยกประเภทขยะได้ (P) 2. เพื่อบอกแหล่งที่มาของขยะได้ (K) 3. เพื่ออภิปรายผลกระทบของมลพิษจากขยะที่มีต่อสุขภาพ (P) 4. เพื่อปฏิบัติการจัดการขยะตามหลัก 1A3R ได้ (P) 5. ปฏิบัติการเลือกซื้อสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (P) 6. ร่วมปฏิบัติงานด้วยความสามัคคีและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	ว 1.1 ป 5/4 ส 3.1 ป 4/3 ป 5/2 ป 6/3 ส 5.2 ป 4/1-ป 4/3 ค1.1 ป 4/10 ท 2.1 ป 4/6 ง 1.1 ป 4/4 พ 4.1 ป4/1	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. มินินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. อยู่อย่างพอเพียง 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 5. มีจิตสาธารณะ	1. ใช้เทคโนโลยีหรือแหล่งเรียนรู้ในการสืบค้นข้อมูล 2. สำรวจแหล่งที่มาของขยะ มลพิษทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ โดยกระบวนการกลุ่ม 3. อภิปรายแลกเปลี่ยน เสนอแนะแนวทางเรื่องผลกระทบจากมลพิษจากขยะในชุมชน 4. แสดงความคิดเห็นและร่วมกันวางแผนบริหารจัดการขยะด้วยวิธีการ 1A 3Rs 5. สำรวจการซื้อสินค้าที่ใช้ชีวิตประจำวัน และร่วมกันอภิปรายเหตุผลที่เลือกซื้อสินค้าชนิดนั้น





หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ฉลาดคิด ฉลาดใช้ไฟฟ้า

ภาษาไทย

ท 2.1 ป. 4/2

การเขียนคำขวัญโดยใช้คำ
ได้ถูกต้องชัดเจนเหมาะสม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ฉลาดคิด ฉลาดใช้ไฟฟ้า

อุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถจำแนกได้
หลายประเภท เราควรเลือกใช้อุปกรณ์
ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ จะง่ายต่อ
การบำรุงรักษา ควรใช้พลังงานอย่าง
ประหยัดและรู้คุณค่า

ภาษาอังกฤษ

ต 1.3 ป. 4/3

พูดประโยคภาษาอังกฤษ
เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าในชีวิต
ประจำวัน

คณิตศาสตร์

ค 3.1 ป. 5/2

เขียนแผนภูมิแท่งจาก
ข้อมูลการสำรวจอุปกรณ์
ไฟฟ้า

สังคมศึกษา ศาสนาและ วัฒนธรรม

ส 3.1 ป.4/1,ป.4/3

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อ
อุปกรณ์ไฟฟ้าและนำหลัก
การของเศรษฐกิจพอเพียง
มาใช้ในการพิจารณาเลือกซื้อ
อุปกรณ์ไฟฟ้า

การงานอาชีพ

ง 1.1 ป.4/1,ป.4/4,ป.5/1,ป.5/4

การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าจะมีผล
ต่อประสิทธิภาพและความปลอดภัยใน
การใช้งานเป็นการใช้งานอย่างรู้คุณค่า

วิทยาศาสตร์

ว 2.3 ป.6/1

ส่วนประกอบและหน้าที่
ของอุปกรณ์ไฟฟ้า

ชิ้นงาน/ภาระงาน

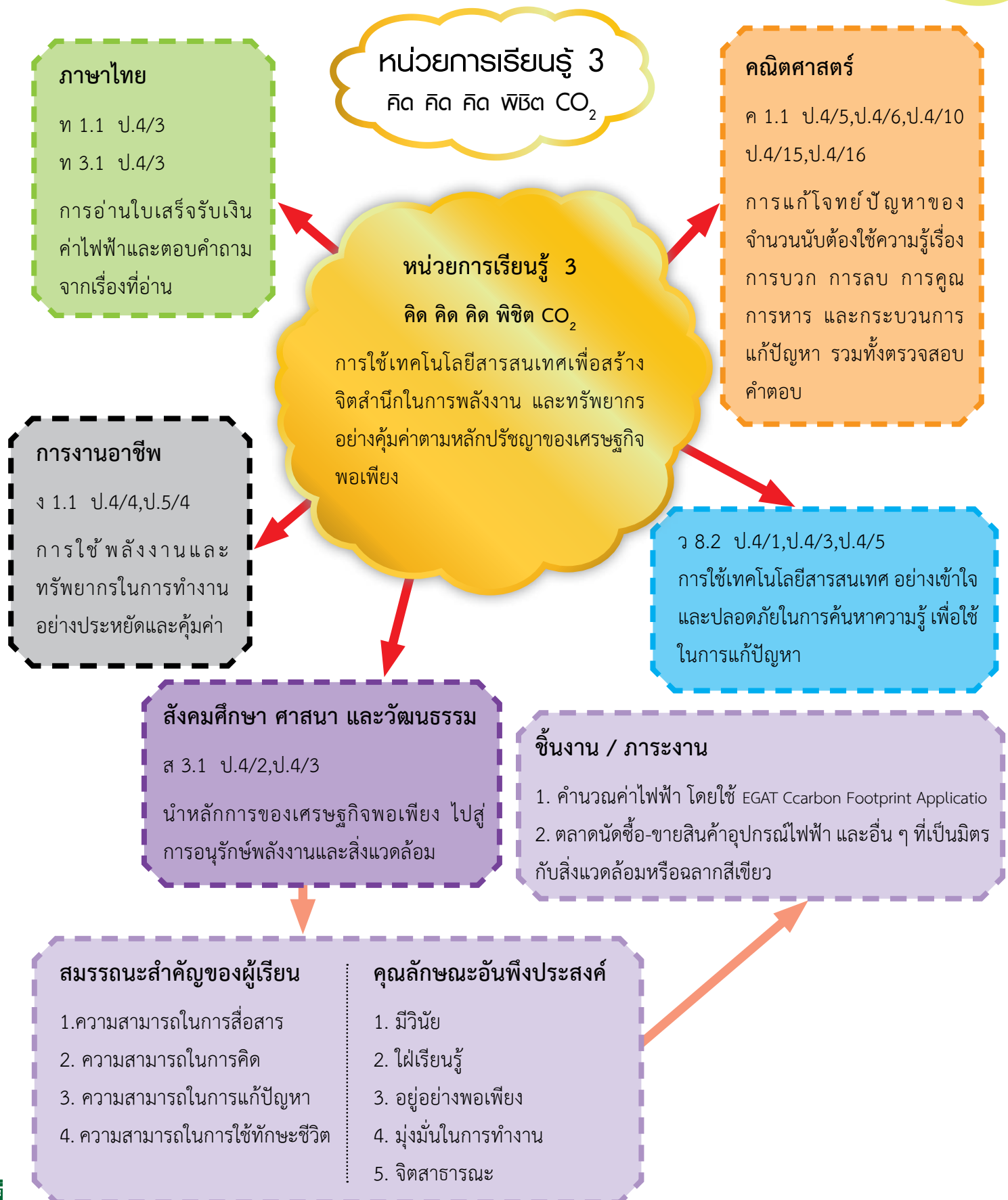
1. ตารางเปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้า
ในครัวเรือน
2. คำศัพท์ภาษาไทย/ ภาษาอังกฤษ

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. อยู่อย่างพอเพียง
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. จิตสาธารณะ



ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการที่ 1

รหัสวิชา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

เวลา 4 ชั่วโมง

เวลา 1 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง รู้คิด รู้ใช้ ใส่ใจสิ่งแวดล้อม

เรื่อง ความหมาย ประเภท แหล่งที่มาและมลพิษของขยะ

ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา..... วันที่..... เดือน..... พ.ศ.

สาระสำคัญ

ของที่เหลือใช้จากการกระบวนการผลิตและการใช้สอยของมนุษย์ ขยะมี 3 ประเภท ได้แก่

ขยะเปียก เช่น เศษอาหาร เศษผัก มูลสัตว์ ซากสัตว์

ขยะแห้ง เช่น กระดาษ ขวด แก้ว เศษไม้

ขยะอันตราย เป็นขยะที่สร้างอันตราย เช่น กระป๋องสเปรย์ หลอดไฟ ถ่านไฟฉาย

วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ป. 5/4 ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

การงานอาชีพ

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

ป. 4/4 ใช้พลังงานและทรัพยากรในการทำงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า

ภาษาไทย

สาระที่ 2 การเขียน

มาตรฐาน ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียนเขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่าง ๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศและรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ



ป. 4/6 เขียนบันทึกและเขียนรายงานจากการศึกษาค้นคว้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อสำรวจและสืบค้นข้อมูล ความหมายและประเภทของขยะ
2. เพื่อให้คัดแยกประเภทของขยะได้
3. อภิปราย บันทึกและนำเสนอผลกระทบของมลพิษจากขยะที่มีต่อสุขภาพ

สาระการเรียนรู้

ความหมาย ประเภท แหล่งที่มาของขยะและมลพิษของขยะ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนดูภาพขยะกองโตจากสื่อ เช่น รูปภาพ หรือวิดีโอทัศน์ เป็นต้น และครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดโดยการถามคำถามว่า “อะไรที่เราเรียกว่าขยะ” “แล้วทราบหรือไม่ว่าขยะมาจากไหน” จากนั้นก็สนทนาซักถาม อธิบายถึงที่มาของขยะว่ามาจากการบริโภคของเรา และทุกคนก็มีส่วนร่วมในการสร้างขยะ โดยแสดงความคิดเห็นร่วมกัน

ขั้นสอน

1. ครูและนักเรียนสนทนาถึงความหมายของคำว่า “ขยะ” และอธิบายว่า เมื่อเกิดขยะขึ้นต้องมีการกำจัดขยะอย่างไร
2. ครูอธิบายเชื่อมโยงให้เห็นถึงบทบาทของทุกคนที่สามารถช่วยลดขยะได้ โดยพูดย้ำถึงที่มาของขยะว่ามาจากเราทุกคน ดังนั้นทุกคนก็มีส่วนร่วมทำให้เกิดขยะ และทุกคนก็ควรจะมีบทบาทในการช่วยลดขยะด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น “การคัดแยกขยะ” ซึ่งจะทำให้ปริมาณของขยะลดลงก่อนจะนำไปจัดการอย่างถูกวิธี
3. นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละเท่า ๆ กัน แล้วออกสำรวจขยะในบริเวณโรงเรียน ชุมชน บ้านของตนเอง เป็นต้น พร้อมใช้เทคโนโลยีในการถ่ายภาพจากแหล่งที่มาของขยะต่าง ๆ ร่วมกับการจดบันทึก (เช่น สำรวจบริเวณโรงเรียน ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับปริมาณขยะได้ว่ามีขยะประเภทใดมากที่สุด มีปริมาณมากที่สุดเพราะเหตุใด แล้วนำมาแสดงเป็นสถิติเชิงคณิตศาสตร์ได้ในรูปของแผนภูมิ (ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน)

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอประเภทต่าง ๆ ของขยะที่ได้ทำการสืบค้นและบันทึกข้อมูลที่สำรวจมา
5. ครูนำกิจกรรม แข่งขัน “การคัดแยกประเภทขยะ” โดยนำขยะต่าง ๆ ที่เป็นของจริงประมาณ 50 ชิ้น เช่น ขวดแก้ว ขวดน้ำพลาสติก ตึกตาเก่า ถังพลาสติก ปากกาเคมี หลอดไฟ กระป๋องสเปรย์ ผักต่าง ๆ เป็นต้น และให้แต่ละกลุ่มร่วมปรึกษากันว่าเป็นขยะประเภทใด โดยใช้เวลา 3 นาที
6. นักเรียนร่วมกันนำขยะใส่ลงถังที่เตรียมไว้ (สีเขียว – ขยะที่ย่อยสลายได้ / สีเหลือง – ขยะรีไซเคิล / สีน้ำเงิน – ขยะทั่วไป / สีแดง – ขยะอันตราย) ให้ถูกต้องเมื่อหมดเวลา นักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง (หากถูกต้องจะได้ 1 คะแนน หากใส่ถังผิดหักคะแนน 1 ชิ้น ต่อ 1 คะแนน ใครได้คะแนนมากกว่าเป็นฝ่ายชนะ)
7. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเกี่ยวกับผลกระทบของมลพิษจากขยะที่มีต่อสุขภาพ บันทึกและนำเสนอต่อที่ประชุม

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมาย ประเภทและแหล่งที่มาในรูป **แผนผังความคิด** หรือ **ชิ้นงาน** ได้ดังนี้
 - 1) ขยะ หมายถึง ของเหลือใช้จากกระบวนการผลิตต่าง ๆ และการใช้สอยของมนุษย์
 - 2) ประเภทของขยะมี 4 ประเภท
 - (1) ขยะย่อยสลายได้ เช่น เศษอาหารและพืชผักที่เหลือจากการรับประทานอาหาร และการประกอบอาหาร สามารถนำไปหมักทำปุ๋ยได้
 - (2) ขยะรีไซเคิลหรือขยะที่สามารถนำไปขายได้ เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติก โลหะ/อโลหะ เป็นต้น
 - (3) ขยะทั่วไป เป็นขยะที่ย่อยสลายยากและไม่คุ้มค่าในการนำไปรีไซเคิล เช่น ของบะหมี่สำเร็จรูป เปลือกลูกอม ถูขุ่นม ถูพลาสติก เป็นต้น
 - (4) ขยะอันตราย หรือขยะมีพิษที่ต้องเก็บรวบรวมแล้วนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี เช่น กระป๋องยาฆ่าแมลง หลอดไฟ ถ่านไฟฉาย เป็นต้น

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. รูปภาพหรือวิดีโอทัศน์ขยะกองโต
2. ขยะประเภทต่าง ๆ 50 ชิ้น
3. ถังขยะ 4 ถัง 4 สี (สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน และสีเขียว)
4. สถานที่จริง เช่น โรงครัว บริเวณรอบ ๆ โรงเรียน ชุมชน ฯลฯ
5. กล้องถ่ายภาพ



การวัดและประเมินผล

1. ภาระงาน/ชิ้นงาน

- 1) ความคิด ประเภทของขยะ
- 2) บันทึกผลกระทบของขยะที่มีต่อสุขภาพ

2. เกณฑ์การประเมิน

- 1) ด้านความรู้ (K) แบบประเมินแผนผังความคิดประเภทของขยะและแหล่งที่มา
- 2) ด้านทักษะกระบวนการ (P) แบบประเมินการนำเสนอเกี่ยวกับประเภทต่าง ๆ ของขยะ และผลกระทบจากขยะที่มีต่อสุขภาพแบบประเมินสมรรถนะ
- 3) ด้านคุณลักษณะ (A) แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน

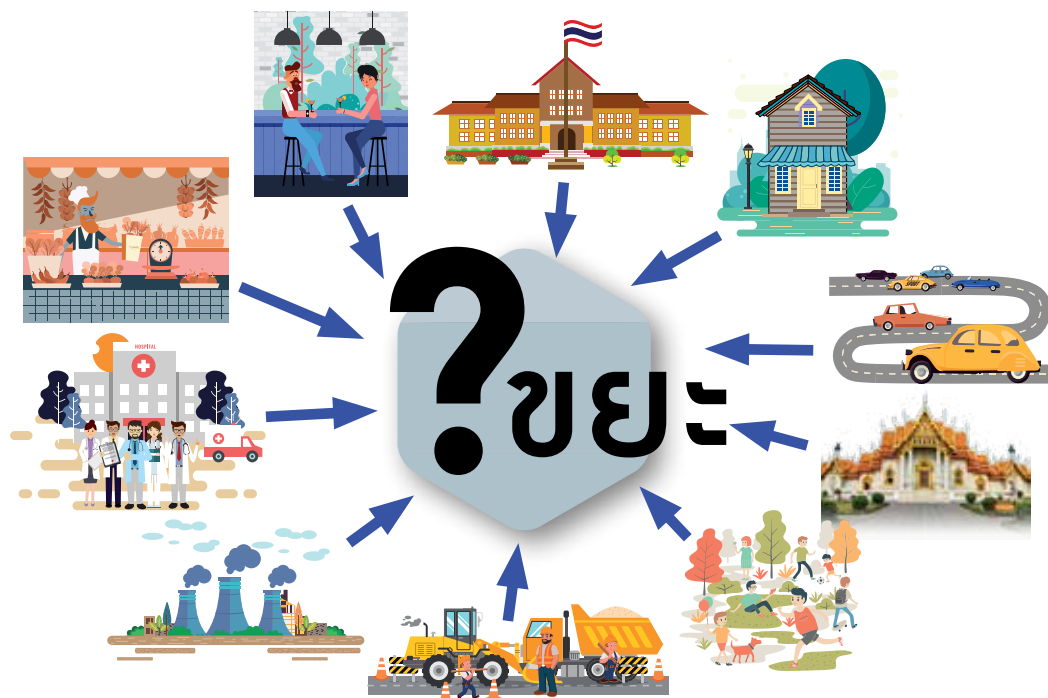


ใบงานความรู้ เรื่อง ประเภทต่าง ๆ ของขยะ

1. ความหมายของขยะ

คือ ของที่เหลือใช้จากกระบวนการผลิตและการใช้สอยของมนุษย์

แหล่งที่ทำให้เกิดขยะ

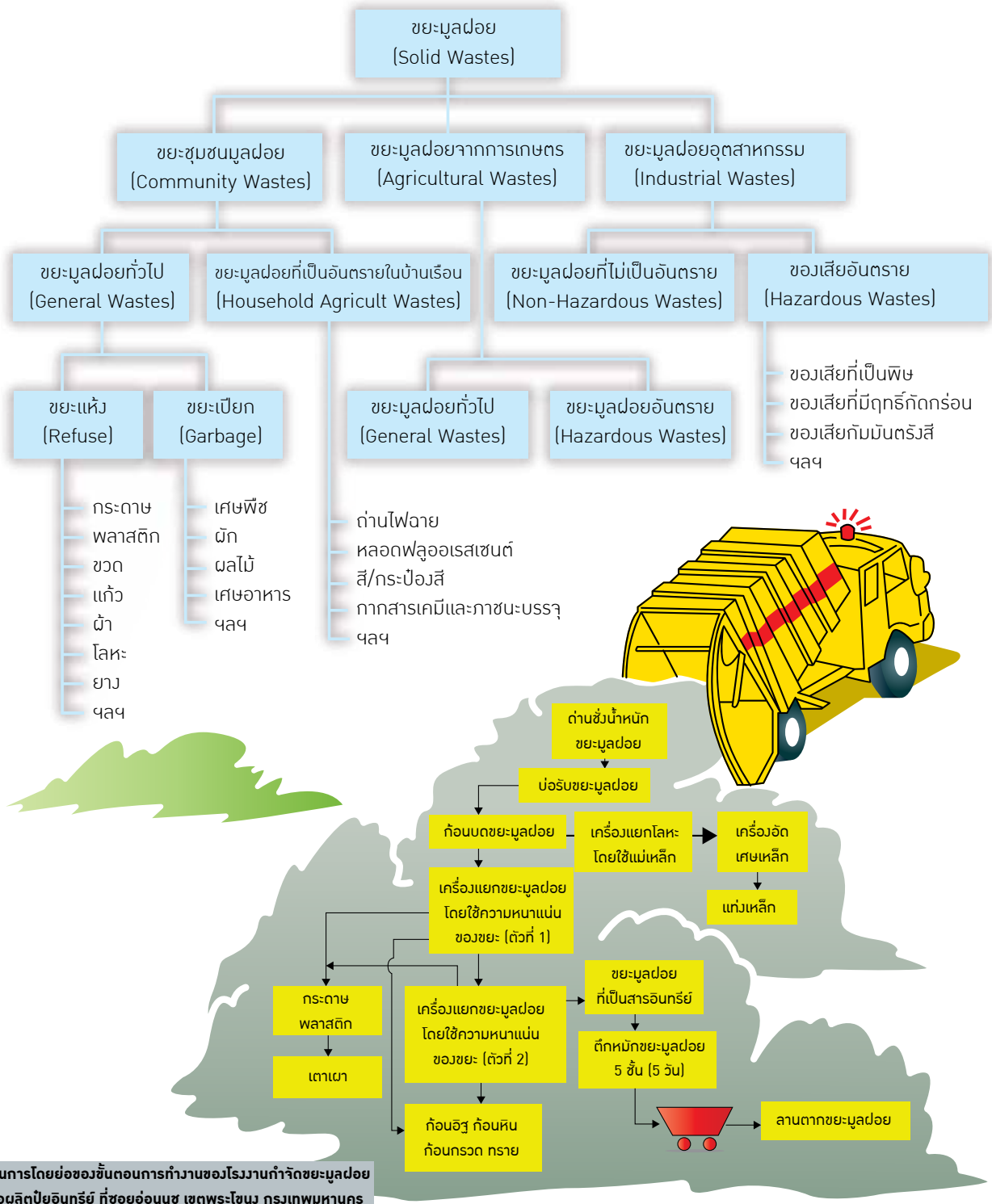


1. โรงเรียน ได้แก่ เศษกระดาษ เศษอาหาร น้ำใช้ เป็นต้น
2. ที่อยู่อาศัย ได้แก่ เศษอาหาร เศษวัสดุ กระดาษ ปฏิภาณ ขั้วถ่าย น้ำเสียจากการซักล้าง เป็นต้น
3. ถนนหนทาง แม่น้ำลำคลอง ได้แก่ เศษวัสดุ กระดาษ ซากพืช ซากสัตว์ ยางรถยนต์ เป็นต้น
4. ตลาด ได้แก่ เศษอาหาร เศษใบตอง เศษพืช-ผัก ถุงพลาสติก เป็นต้น
5. วัดวาอาราม ได้แก่ เศษกระดาษ พวงหรีด แก้วถ่าน เป็นต้น
6. สวนสาธารณะ ได้แก่ ซากพืช ซากสัตว์ เศษบรรจุภัณฑ์ พลาสติก เป็นต้น
7. สถานที่ก่อสร้าง ได้แก่ เศษหิน เศษปูน เศษไม้ เศษเหล็ก เป็นต้น
8. สถานบันเทิง ได้แก่ น้ำใช้ เศษบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น
9. โรงพยาบาล ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ เข็มฉีดยา ยาหมดอายุ ผ้าพันแผล สำลี เป็นต้น
10. โรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ สารเคมี เศษบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

ใบงาน เรื่อง ประเภทต่าง ๆ ของขยะ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสรุปประเภทต่าง ๆ ของขยะ ในรูปแบบผังความคิด (Mind Mapping)

ตัวอย่าง (นักเรียนควรแสดงออกมาเป็นภาพก็ได้)



ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการที่ 2

รายวิชา

รหัสวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง รู้คิด รู้ใช้ ใส่ใจสิ่งแวดล้อม

เวลา 4 ชั่วโมง

เรื่อง ผลกระทบของขยะ

เวลา 1 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา..... วันที่..... เดือน..... พ.ศ.

สาระสำคัญ

ขยะมูลฝอยก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำ มลพิษทางดิน เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพของมนุษย์หลายประการ เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลง และพาหะของโรค เป็นบ่อเกิดของโรค เกิดความรำคาญ และการสูญเสียทางเศรษฐกิจ

วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ป. 5/4 ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตโดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

สุขศึกษาและพลศึกษา

สาระที่ 4 การสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพ และการป้องกันโรค

มาตรฐาน พ 4.1 เห็นคุณค่าและมีทักษะในการสร้างเสริมสุขภาพ การดำรงสุขภาพ การป้องกันโรคและการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ

ป. 4/1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสุขภาพ

คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ป. 4/10 หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของ จำนวนนับ และ 0



สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

สาระที่ 3 เศรษฐศาสตร์

มาตรฐาน ส 3.1 เข้าใจและสามารถบริหารจัดการทรัพยากรในการผลิตและการบริโภค การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า รวมทั้งเข้าใจหลักการของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อดำรงชีวิตอย่างมีดุลยภาพ

ป. 4/3 อธิบายหลักการของเศรษฐกิจพอเพียงและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเอง

ป. 5/2 ประยุกต์ใช้แนวคิดของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในครอบครัว โรงเรียนและชุมชน

ป. 6/3 บอกวิธีและประโยชน์ของการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

มาตรฐาน ส 5.2 เข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์วัฒนธรรม มีจิตสำนึกและมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

ป. 4/1 อธิบายสภาพแวดล้อมทางกายภาพของชุมชนที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของคนในจังหวัด

ป. 4/2 อธิบายการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในจังหวัดและผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงนั้น

ป. 4/3 มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในจังหวัด

การงานอาชีพ

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อดำรงชีวิตและครอบครัว

ป. 4/4 ใช้พลังงานและทรัพยากรในการทำงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า

ภาษาไทย

สาระที่ 2 การเขียน

มาตรฐาน ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียนเขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่าง ๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศและรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ

ป. 4/6 เขียนบันทึกและเขียนรายงานจากการศึกษาค้นคว้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกผลกระทบของมลพิษจากขยะ

สาระการเรียนรู้

ผลกระทบของมลพิษจากขยะ



คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. อยู่อย่างพอเพียง
4. มุ่งมั่นในการทำงาน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ให้นักเรียนชมวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับมลพิษของขยะ
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละเท่า ๆ กัน เลือกประธานและกรรมการกลุ่ม

ขั้นสอน

3. แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นในประเด็นดังต่อไปนี้
 - แหล่งที่มาของมลพิษของขยะ
 - ผลกระทบที่เกิดจากมลพิษของขยะ
 - แนวทางการป้องกัน แก้ไขการลดการเกิดมลพิษของขยะ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน

ขั้นสรุป

5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเสนอแนวทางกิจกรรมที่ลดการเกิดมลพิษในโรงเรียนและชุมชนของตนเองทางดิน น้ำ อากาศ ที่นักเรียนสามารถทำได้
6. นักเรียนทำแผนผังความคิด แหล่งที่มาของมลพิษของขยะ

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. วิดีทัศน์เกี่ยวกับมลพิษของขยะ
2. เอกสาร/แผ่นพับ/แผ่นภาพ/วารสาร/แผ่นป้ายความรู้เกี่ยวกับมลพิษของขยะ/อินเทอร์เน็ต

ภาระงาน/ชิ้นงาน

- แผนผังความคิดแหล่งที่มาของมลพิษของขยะ
- การนำเสนอกิจกรรมการลดการเกิดมลพิษของขยะในโรงเรียนหรือชุมชน

การวัดและประเมินผล

1. ด้านความรู้ (K) ความรู้ความเข้าใจเรื่องมลพิษของขยะ
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) กระบวนการทำงานกลุ่ม
3. ด้านคุณลักษณะ (A) แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง และมุ่งมั่นในการทำงาน

ใบงานที่ 1 เรื่อง แหล่งที่มาของมลพิษของขยะ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสรุปแหล่งที่มาของมลพิษของขยะในรูปแบบผังความคิด (Mind Mapping)



ใบงานที่ 2

การนำเสนอกิจกรรมการลดการเกิดมลพิษของขยะในโรงเรียนหรือชุมชน

ชื่อกิจกรรม

สมาชิกกลุ่ม 1 2

3 4

วัตถุประสงค์

1

2

3

วิธีดำเนินการ

1

2

3

วัสดุอุปกรณ์

1

2

3

งบประมาณที่ใช้

สถานที่

ประโยชน์ที่ได้รับ

1

2

3



แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการที่ 3

รายวิชา บูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ บูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง รู้คิด รู้ใช้ ใส่ใจสิ่งแวดล้อม

เรื่อง การจัดการขยะ 1A 3Rs

ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา..... วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

รหัสวิชา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

เวลา 4 ชั่วโมง

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

1A 3Rs หมายถึง กลยุทธ์ในการจัดการกับขยะมูลฝอย ประกอบด้วยขั้นตอนตั้งแต่ การงดเลิก (Avoid) ลดการใช้ (Reduce) ใช้ซ้ำ (Reuse) และหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)

วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ป. 5/4 ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ป. 4/10 หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ และ 0

สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

สาระที่ 3 เศรษฐศาสตร์

มาตรฐาน ส 3.1 เข้าใจและสามารถบริหารจัดการทรัพยากรในการผลิตและการบริโภค การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า รวมทั้งเข้าใจหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีดุลยภาพ

ป. 4/3 อธิบายหลักการของเศรษฐกิจพอเพียงและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเอง



ป. 5/2 ประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในครอบครัว โรงเรียนและชุมชน

ป. 6/3 บอกวิธีและประโยชน์ของการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

มาตรฐาน ส 5.2 เข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์วัฒนธรรม มีจิตสำนึกและมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

ป. 4/1 อธิบายสภาพแวดล้อมทางกายภาพของชุมชนที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของคนในจังหวัด

ป. 4/2 อธิบายการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในจังหวัดและผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงนั้น

ป. 4/3 มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในจังหวัด

การทำงานอาชีพ

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

ป. 4/4 ใช้พลังงานและทรัพยากรในการทำงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า

ภาษาไทย

สาระที่ 2 การเขียน

มาตรฐาน ท 2.2 ใช้กระบวนการเขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่าง ๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศและรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ

ป. 4/6 เขียนบันทึกและเขียนรายงานจากการศึกษาค้นคว้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้บริหารจัดการขยะตามหลักการ 1A 3Rs ได้

สาระการเรียนรู้

บริหารจัดการขยะตามหลักการ 1A 3Rs

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. อยู่อย่างพอเพียง 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 5. มีจิตสาธารณะ

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี



กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

ครูให้นักเรียนชมวิดีโอทัศน์กองขยะที่รอการคัดแยก แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแนวทางในการบริหารจัดการขยะที่นักเรียนสังเกตเห็น แล้วร่วมกันสนทนาถึงปริมาณขยะที่พบในโรงเรียน ที่บ้าน และหาแนวทางแก้ไขตามความคิดเห็นของนักเรียน

ขั้นสอน

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มเท่า ๆ กัน โดยละทิ้งความรู้และความสามารถ
2. นักเรียนชมวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะตามหลักการ 1A 3Rs
3. ครูอธิบายเพิ่มเติมถึงแนวทางในการบริหารจัดการขยะตามหลักการ 1A 3Rs
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิดแนวทางในการบริหารจัดการขยะตามหลักการ 1A 3Rs แล้วบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1
5. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวทางในการบริหารจัดการขยะตามหลักการ 1A 3Rs
6. ครูอธิบายเพิ่มเติม นอกจากการบริหารจัดการขยะตามหลักการ 1A 3Rs แล้ว เรายังสามารถนำขยะไปสร้างมูลค่าเพิ่มได้
7. ครูจัดกิจกรรม “ฉันไปที่ไหน” โดยครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำขยะที่พบในโรงเรียนมาออกแบบชิ้นงานจากขยะตามจินตนาการในใบงานที่ 2
8. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอชิ้นงานจากขยะตามจินตนาการ

ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเขียนสรุปองค์ความรู้ในรูปแบบผังความคิด วิเคราะห์หาแนวทางการบริหารจัดการขยะตามหลักการ 1A 3Rs ภายในโรงเรียน ที่บ้านและชุมชนของนักเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างกลุ่ม

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. วิดีทัศน์
2. ใบงาน
3. Website

ภาระงาน / ชิ้นงาน

1. แผนผังความคิด
2. ชิ้นงานจากขยะตามจินตนาการ

การวัดและประเมินผล

1. ประเมินด้านความรู้ (K) การนำเสนอผลรายงานของกลุ่ม
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียงและมุ่งมั่นในการทำงาน

ใบงานที่ 1 เรื่อง หลักการ 1A 3Rs

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสรุปหลักในการบริหารจัดการขยะตามหลักการ 1A 3Rs
ในรูปแผนผังความคิด (Mind Mapping)

การบริหารจัดการขยะด้วยหลักการ 1A 3Rs

- | | |
|---------|---------|
| 1 | 5 |
| 2 | 6 |
| 3 | 7 |
| 4 | 8 |
| | 9 |

ใบงานที่ 2 กิจกรรม เรื่อง “ฉันจะเป็น...”

ชื่อกิจกรรม

สมาชิกกลุ่ม 1 2
3 4

วัตถุประสงค์

- 1
- 2
- 3

วัสดุอุปกรณ์

- 1
- 2
- 3

วิธีดำเนินการ

- 1
- 2
- 3

ประโยชน์ที่ได้รับ

- 1
- 2
- 3

ออกแบบชิ้นงาน

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยบูรณาการ Smart Learning ฟ้าใส CO₂

รายวิชา คณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ชื่อหน่วย Smart Learning พิชิต CO₂

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

คำนวณค่าไฟฟ้า วิเคราะห์ เปรียบเทียบผลกระทบการใช้ไฟฟ้า การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น มาใช้ได้อย่างมีเหตุผล

สาระที่ 1 จำนวนพีชคณิต

คำนวณค่าไฟฟ้า วิเคราะห์ เปรียบเทียบผลกระทบการใช้ไฟฟ้า การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น มาใช้ได้อย่างมีเหตุผล

มาตรฐานการเรียนรู้ ค1.2

ตัวชี้วัด	ม.4/1
-----------	-------

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. (A) เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดจากการใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน
2. (P) เพื่อให้นักเรียนคำนวณค่าไฟฟ้า วิเคราะห์ เปรียบเทียบได้
3. (K) เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในรายละเอียดของใบเรียกเก็บค่าไฟฟ้า

สาระการเรียนรู้ การคำนวณค่าไฟฟ้าจากใบเรียกเก็บค่าไฟฟ้า

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นทำงาน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

๕ ชั้นนำ

1. ครูนำใบเรียกเก็บค่าไฟฟ้ามาให้นักเรียนรู้จักสังเกต
2. ครูถามนักเรียนถึงการใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน
3. นักเรียนนำใบเรียกเก็บค่าไฟฟ้าในครัวเรือนมาเรียนรู้ร่วมกัน

ชั้นสอน

1. ครูแจกใบงานให้นักเรียนนำไปคำนวณค่าไฟฟ้า วิเคราะห์ เปรียบเทียบ จากใบเรียกเก็บค่าไฟฟ้าของนักเรียน
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนใบงานการคิดคำนวณค่าไฟฟ้าซึ่งกันและกัน
3. นักเรียนส่งตัวแทนมานำเสนอผลการคำนวณ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ และอธิบายผลกระทบที่เกิดจากการใช้ค่าไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการคิดคำนวณ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ เน้นผลกระทบเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

การวัดและประเมินผล

1. ภาระงาน/ชิ้นงาน
 - ใบเรียกเก็บค่าไฟฟ้า
 - ใบความรู้ เรื่องการคำนวณค่าไฟฟ้า
 - ใบงาน เรื่องการคำนวณค่าไฟฟ้า
 - EGAT Carbon Footprint Application
2. เกณฑ์การประเมิน
 - (K) ตรวจสอบความถูกต้องของใบงาน
 - (A) สังเกตการนำเสนอรายงาน
 - (P) สังเกตวิธีการคำนวณของนักเรียน

แบบประเมินแผนผังความคิด (สำหรับครูผู้สอน)

คำชี้แจง : ให้ครูผู้สอนทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องคะแนนตามเกณฑ์การประเมิน

เลข ที่	ชื่อ - สกุล	สรุปความรู้ได้ถูกต้อง ครบตรงประเด็น				การเชื่อมโยงความรู้ ได้ถูกต้องตามลำดับขั้น ความสัมพันธ์				มีความคิดสร้างสรรค์ ในการเขียนผังความคิด				รวม
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1														
2														
3														
4														

(ลงชื่อ) ผู้ประเมิน

(.....)

..... / /

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก	=	4
ดี	=	3
พอใช้	=	2
ปรับปรุง	=	1

คะแนนตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนน	คุณภาพ
10 - 12	ดีมาก
7 - 9	ดี
4 - 6	พอใช้
1 - 3	ควรปรับปรุง

รายการประเมิน

รายการเกณฑ์การประเมิน

1. สรุปความรู้ได้ถูกต้อง ครบตรงประเด็น
2. การเชื่อมโยงความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับชั้นความสัมพันธ์
3. มีความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนผังความคิด

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. สรุปความรู้ได้ถูกต้อง ครบตรงประเด็น	สามารถสรุปความรู้ได้ครบและตรงประเด็น และถูกต้องทุกหัวข้อ	สามารถสรุปความรู้ได้ครบ ตรงประเด็น และมีความถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	สรุปความรู้ ไม่ครบทุกประเด็น	สรุปความรู้ไม่ถูกต้อง
2. การเชื่อมโยงความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับชั้นความสัมพันธ์	สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับความสัมพันธ์	สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ และลำดับความสัมพันธ์ได้ค่อนข้างครบ	สามารถเชื่อมโยงความรู้ และลำดับความสัมพันธ์ได้บ้าง	สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ แต่ไม่เป็นไปตามลำดับความสัมพันธ์
3. มีความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนผังความคิด	สามารถเขียนผังความคิดได้ในรูปแบบที่ถูกต้อง และสวยงาม	สามารถเขียนผังความคิดได้ถูกต้องและมีข้อบกพร่องเพียงเล็กน้อย	สามารถเขียนผังความคิดได้ และมีข้อบกพร่องเป็นบางส่วน	สามารถเขียนผังความคิดได้ แต่ขาดรูปแบบและความสวยงาม

คะแนนตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนน	คุณภาพ
10 - 12	ดีมาก
7 - 9	ดี
4 - 6	พอใช้
1 - 3	ควรปรับปรุง

แบบประเมินการนำเสนอผลงานรายกลุ่ม (สำหรับครูผู้สอน/นักเรียน)

จุดประสงค์ : เพื่อให้นักเรียนทราบถึงจุดเด่นและจุดที่ควรปรับปรุงของผลงานกลุ่มและการนำเสนอผลงานกลุ่ม

- คำชี้แจง
1. ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องคะแนนตามเกณฑ์การประเมินพฤติกรรม
 2. รวมคะแนนการประเมิน และเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมิน

นักเรียนกลุ่มที่ ชื่อกลุ่ม

เลข ที่	ชื่อ - สกุล	ความถูกต้อง ของเนื้อหา				วิธีการนำเสนอ ของกลุ่ม				ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสม				คะแนนรวม
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

(ลงชื่อ) ผู้ประเมิน

(.....)

..... / /

เกณฑ์การให้คะแนน

ความถูกต้องของเนื้อหา

- 4 หมายถึง มีเนื้อหาสาระครบถ้วนสมบูรณ์
- 3 หมายถึง มีเนื้อหาสาระค่อนข้างครบถ้วน
- 2 หมายถึง มีเนื้อหาสาระไม่ครบถ้วนแต่ภาพรวมของสาระทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์พอใช้
- 1 หมายถึง มีเนื้อหาสาระไม่ครบถ้วนแต่ภาพรวมของสาระทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุง



วิธีการนำเสนอของกลุ่ม

- 4 หมายถึง รูปแบบการนำเสนองานแปลกใหม่ น่าสนใจ ลำดับเรื่องราวได้ดีมาก
- 3 หมายถึง รูปแบบการนำเสนองานน่าสนใจ ลำดับเรื่องราวได้ดี
- 2 หมายถึง รูปแบบการนำเสนองานน่าสนใจพอใช้ ลำดับเรื่องราวได้พอใช้
- 1 หมายถึง รูปแบบการนำเสนองานไม่น่าสนใจ ลำดับเรื่องราวได้ไม่ดี

ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม

- 4 หมายถึง ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม ออกเสียงได้ถูกต้องดีมาก ลำดับความได้ชัดเจนเข้าใจง่าย
- 3 หมายถึง ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม ออกเสียงได้ถูกต้องดี ลำดับความได้ดีพอใช้
- 2 หมายถึง ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม ออกเสียงได้ถูกต้องพอใช้ ลำดับความได้พอเข้าใจ
- 1 หมายถึง ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม ออกเสียงได้ไม่ถูกต้อง ลำดับความไม่ชัดเจน

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
	คะแนน	4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินจากคะแนนรวม

10 – 12	หมายถึง	ดีมาก
7 – 9	หมายถึง	ดี
4 – 6	หมายถึง	พอใช้
1 – 3	หมายถึง	ปรับปรุง

ความคิดเห็นของผู้อำนวยการ

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ) ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง



บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ) ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง



แบบประเมินผลงาน/ชิ้นงาน ผู้เรียน

ชื่อ - นามสกุล ชั้น

หน่วยการเรียนรู้ที่ กิจกรรม

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ประเด็นที่ประเมิน	ผู้ประเมิน											
	ตนเอง				เพื่อน				ครู			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1. ตรงจุดประสงค์ที่กำหนด												
2. มีความถูกต้องสมบูรณ์												
3. มีความคิดสร้างสรรค์												
4. ความเป็นระเบียบ												
รวม												
รวมทุกรายการ												
เฉลี่ย												

ผู้ประเมิน (ตนเอง)

ผู้ประเมิน (เพื่อน)

ผู้ประเมิน (ครู)

เกณฑ์การให้คะแนนผลงาน

ประเด็นที่ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. ผลงานตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนด	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ผลงานมีความถูกต้องสมบูรณ์	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิดแปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่แสดงแนวคิดใหม่
4. ผลงานมีความเป็นระเบียบ	ผลงานมีความเป็นระเบียบแสดงออกถึงความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มีความเป็นระเบียบแต่ยังมีข้อบกพร่องเล็กน้อย	ผลงานมีความเป็นระเบียบ แต่มีข้อบกพร่องบางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ไม่เป็นระเบียบ และมีข้อบกพร่องมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

นักเรียนได้คะแนน 13 คะแนน

ขึ้นไป หรือร้อยละ 80

ถือว่าผ่านเกณฑ์



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)		สรุปผล การประเมิน
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร					☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม					
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพ					
	1.4 เจรจาต่อรอง เพื่อจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้					
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง					
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์					☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์					
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ					
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้					
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม					
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้					☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา					
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม					
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา					
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย					

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)		สรุปผล การประเมิน
4.ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย					☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้					
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน					
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม					
	4.5 หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง					
5.ความสามารถ ในการใช้ เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย					☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี					
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาดตนเอง					
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์					
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี					

สรุปผลการประเมินสมรรถนะทั้ง 5 ด้าน อยู่ในระดับคุณภาพ

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

ครูผู้สอน

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน..... / /



เกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพ

ดีมาก	หมายถึง	พฤติกรรมที่ปฏิบัตินั้นชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ระดับ 3 คะแนน
ดี	หมายถึง	พฤติกรรมที่ปฏิบัตินั้นชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ระดับ 2 คะแนน
พอใช้	หมายถึง	พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ระดับ 1 คะแนน
ต้องปรับปรุง	หมายถึง	ไม่เคยปฏิบัติพฤติกรรมนั้นเลย	ให้ระดับ 0 คะแนน

เกณฑ์การสรุปผล

ดีมาก	หมายถึง	คะแนนรวม	13-15	คะแนน
ดี	หมายถึง	คะแนนรวม	9-12	คะแนน
พอใช้	หมายถึง	คะแนนรวม	1-8	คะแนน
ต้องปรับปรุง	หมายถึง	คะแนนรวม	0	คะแนน

แบบประเมินโครงงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้

ชื่อชิ้นงาน ระดับชั้น ม. /

การประเมิน	รายการประเมิน	คะแนนที่ได้			
		4	3	2	1
1. ความคิดสร้างสรรค์	1.1 ความแปลกใหม่ของปัญหา				
2. วิธีการศึกษา ค้นคว้า	2.1 การกำหนดวัตถุประสงค์				
	2.2 การทำงานอย่างมีขั้นตอน				
	2.3 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์อย่างเหมาะสม				
3. เนื้อหาสาระและประโยชน์	3.1 เนื้อหาสาระถูกต้อง				
	3.2 ผลที่ได้จากการศึกษา				
	3.3 การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน				
	3.4 หลักฐานการเก็บข้อมูล				
4. การทำรายงาน	4.1 ความถูกต้องของแบบฟอร์มรายงาน				
	4.2 การใช้ภาษา				
	4.3 ข้อมูลถูกต้อง อ้างอิงตามหลักการ				
	4.4 การอภิปรายผล และสรุปผล				
5. การแสดงชิ้นงานและการนำเสนอ	5.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของการจัดแสดงโครงการ				
	5.2 การตอบข้อซักถาม				

(ลงชื่อ) ผู้ประเมิน

(.....)

..... / /

เกณฑ์การประเมิน

ระดับคุณภาพ	ช่วงคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
4	56 – 68	ดีมาก
3	43 – 55	ดี
2	30 – 42	พอใช้
1	17 - 29	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านได้คะแนนตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป



เกณฑ์การประเมินโครงงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการงานอาชีพและเทคโนโลยี

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
1. ความคิดสร้างสรรค์ 1.1 ความแปลกใหม่ของปัญหา	4....เป็นเรื่องใหม่/วิธีใหม่/ต่อยอดเรื่องเดิมที่น่าสนใจ สามารถเชื่อมโยงไปสู่ความสำเร็จสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ 3....เป็นเรื่องใหม่/วิธีใหม่ และน่าสนใจ 2....เป็นเรื่องใหม่/วิธีใหม่ แต่ไม่น่าสนใจ 1...ไม่ใช่เรื่อง/วิธีใหม่
2. วิธีการศึกษาค้นคว้า 2.1 การกำหนดจุดประสงค์	4....เขียนจุดประสงค์ตรงประเด็น ชัดเจน รัดกุม ถูกต้องครบถ้วน สอดคล้องกับชื่อเรื่อง 3....เขียนจุดประสงค์ตรงประเด็น ชัดเจนแต่ไม่รัดกุม สอดคล้องกับชื่อเรื่อง 2....เขียนจุดประสงค์ตรงประเด็น ไม่ชัดเจนแต่สอดคล้องกับชื่อเรื่อง 1....เขียนจุดประสงค์ไม่ตรงประเด็น ไม่สอดคล้องกับชื่อเรื่อง
2.2 การทำงานอย่างมีขั้นตอน	4....มีการวางแผน การจัดลำดับการทำงาน การแบ่งงานอย่างชัดเจน ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3....มีการวางแผน การจัดลำดับการทำงาน การแบ่งงานไม่ชัดเจน ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2....มีการวางแผน ไม่มีการจัดลำดับการทำงาน การแบ่งงานอย่างชัดเจน ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 1....ไม่มีการวางแผน การจัดลำดับการทำงาน การแบ่งงานไม่ชัดเจน ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2.3 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์อย่างเหมาะสม	4....มีการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ อย่างถูกต้องและประยุกต์ใช้วัสดุทดแทนอย่างเหมาะสม 3....มีการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ อย่างถูกต้องและประยุกต์ใช้วัสดุทดแทนบางส่วน 2....มีการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ไม่ถูกต้องและประยุกต์ใช้วัสดุทดแทนบางส่วน 1....มีการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ บางส่วน
3. เนื้อหาสาระและประโยชน์ 3.1 เนื้อหาสาระถูกต้อง	4....มีการจัดทำเนื้อหาสอดคล้องกับเรื่อง ถูกต้อง สมบูรณ์ครบถ้วน 3....มีการจัดทำเนื้อหาสอดคล้องกับเรื่อง ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ครบถ้วน 2....มีการจัดทำเนื้อหาสอดคล้องกับเรื่องไม่ถูกต้อง 1....มีการจัดทำเนื้อหาไม่สอดคล้องกับเรื่อง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
3.2 ผลที่ได้จากการศึกษา	4....ผลการศึกษาน่าเชื่อถือ 100% 3....ผลการศึกษาน่าเชื่อถือ 80% 2....ผลการศึกษาน่าเชื่อถือ 60% 1....ผลการศึกษาไม่น่าเชื่อถือ
3.3 การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	4....มีการใช้ประโยชน์ได้จริง ประยุกต์ใช้ได้อย่างหลากหลาย 3....มีการใช้ประโยชน์ได้จริง ประยุกต์ใช้ได้อย่างไม่หลากหลาย 2....มีการใช้ประโยชน์ได้เพียงบางส่วน ประยุกต์ได้ไม่หลากหลาย 1....ใช้งานไม่ได้
3.4 หลักฐานการเก็บข้อมูล	4....มีร่องรอย หลักฐานการเก็บข้อมูลอย่างสมบูรณ์ ครบถ้วน 3....มีร่องรอย หลักฐานการเก็บข้อมูลไม่สมบูรณ์ แต่มีครบถ้วน 2....มีร่องรอย หลักฐานการเก็บข้อมูลบางส่วน 1....ไม่มีร่องรอย หลักฐานการเก็บข้อมูล
4. การทำรายงาน 4.1 ความถูกต้องของแบบฟอร์มรายงาน	4....มีองค์ประกอบของรายงานครบถ้วนได้มาตรฐาน เรียงตามลำดับ 3....มีองค์ประกอบของรายงานครบถ้วนได้มาตรฐาน ไม่เรียงตามลำดับ 2....มีองค์ประกอบของรายงานไม่ครบถ้วน เรียงตามลำดับ 1....มีองค์ประกอบของรายงานไม่ครบถ้วน ไม่เรียงตามลำดับ
4.2 การใช้ภาษา	4....เลือกใช้คำถูกต้องตามหลักภาษา กระชับ รัดกุม ไม่ใช้คำฟุ่มเฟือย พิมพ์ถูกต้องทั้งหมด 3....เลือกใช้คำถูกต้องตามหลักภาษา กระชับ รัดกุม มีคำฟุ่มเฟือย พิมพ์ถูกต้องทั้งหมด 2....เลือกใช้คำถูกต้องตามหลักภาษา กระชับ รัดกุม มีคำฟุ่มเฟือย พิมพ์ผิด 1 – 9 คำ 1....เลือกใช้คำไม่ถูกต้องตามหลักภาษา พิมพ์ผิดมากกว่า 10 คำขึ้นไป
4.3 ข้อมูลถูกต้อง อ้างอิงตามหลักการ	4....มีการอ้างอิงหลักการ ทฤษฎีจากแหล่งข้อมูลหลากหลาย ถูกต้อง เขียนบรรณานุกรมถูกต้องตามหลักสากล 3....มีการอ้างอิงหลักการ ทฤษฎีจากแหล่งข้อมูลไม่หลากหลาย ถูกต้อง เขียนบรรณานุกรมถูกต้องตามหลักสากล 2....มีการอ้างอิงหลักการ ทฤษฎีจากแหล่งข้อมูลไม่หลากหลาย ถูกต้อง เขียนบรรณานุกรมไม่ถูกต้องตามหลักสากล 1....ไม่มีการอ้างอิงหลักการ ทฤษฎีจากแหล่งข้อมูลหลากหลาย ถูกต้อง เขียนบรรณานุกรมไม่ถูกต้องตามหลักสากล



รายการประเมิน	ระดับคะแนน
4.4 การอภิปรายและสรุป	4....มีการวิเคราะห์และสรุปผลได้สอดคล้องกับข้อมูล 3....มีการวิเคราะห์และสรุปผลได้สอดคล้องกับข้อมูลบางส่วน 2....มีการวิเคราะห์แต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูล 1....ขาดการวิเคราะห์แต่มีการสรุปผลข้อมูล
5. การแสดงชิ้นงานและการนำเสนอ 5.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของการจัดแสดงชิ้นงาน	4...ชิ้นงานได้มาตรฐาน ใช้เทคนิคเรื่องสีในการตกแต่งได้อย่างเหมาะสม หัวข้อมองเห็นชัดเจน ประณีต สวยงาม นำเสนออย่างเป็นขั้นตอน 3...ชิ้นงานได้มาตรฐาน ใช้เทคนิคเรื่องสีในการตกแต่งได้อย่างเหมาะสม หัวข้อมองเห็นชัดเจน ไม่ประณีตสวยงาม นำเสนออย่างเป็นขั้นตอน 2...ชิ้นงานได้มาตรฐาน ใช้เทคนิคเรื่องสีในการตกแต่งได้อย่างเหมาะสม หัวข้อมองเห็นชัดเจน ไม่ประณีตสวยงาม นำเสนออย่างไม่เป็นขั้นตอน 1...ชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน ใช้เทคนิคเรื่องสีในการตกแต่งบ้าง นำเสนออย่างไม่เป็นขั้นตอน
5.2 การตอบข้อซักถาม	4....มีความเข้าใจในชิ้นงานของตน ทราบว่าควรทำอะไรบ้าง อะไรที่ยังไม่ได้ทำ และทำอะไรในขั้นตอนถัดไป การอธิบายมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ สนับสนุน พุดชัดเจน เสียงดัง ทุกคนร่วมมือกันทำหน้าที่ของตน 3....มีความเข้าใจในชิ้นงานของตน ทราบว่าควรทำอะไรบ้าง อะไรที่ยังไม่ได้ทำ และทำอะไรในขั้นตอนถัดไป การอธิบายขาดเหตุผลสนับสนุน พุดจาฉะฉาน เสียงดัง ทุกคนร่วมมือกันทำหน้าที่ของตน 2....มีความเข้าใจในชิ้นงานของตน ทราบว่าควรทำอะไรบ้าง การอธิบายขาดเหตุผลสนับสนุน พุดจาฉะฉาน แต่ละคนทำหน้าที่ของตน เข้าใจโครงการไม่ครบทุกส่วน 1....มีความเข้าใจในชิ้นงานของตนไม่ครบทุกส่วน บางคนปฏิบัติหน้าที่ไม่เต็มที่

แผนการจัดการเรียนรู้

ระดับมัธยมศึกษา



ตัวอย่างหน่วยและตัวอย่างแผน ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย วิชาภาษาอังกฤษ/ตัวชี้วัด

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ที่	หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์ของฐาน	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	กิจกรรม/กระบวนการการเรียนรู้
1	เปิดโลกพลังงาน	1. เพื่อให้ทราบถึงประวัติความเป็นมาของไฟฟ้าในประเทศไทย (K) 2. เพื่อทราบที่มาของแหล่งเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ (K) 3. เพื่อศึกษาระบบส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่บ้านเรือน (K) 4. วิเคราะห์สถานการณ์และแนวโน้มการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย (P)	ว1.1, ว2.3, ว4.5 ส3.1 ม.4/2,ส5.2 ม.4/1-2 ศ1.2 ม.4/1 ต1.1 ม.4-6/3-4, ต1.2 ม.4-6/4-5, ต1.3 ม.4-6/1-3, ต3.1 ม.4-6, ต4.1 ม.4-6 ท1.1 ม.4/7, ท2.1 ม.4/2 ง4.1 ม.4/4, ม.4/7	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการสื่อสาร	1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 5. อยู่อย่างพอเพียง 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 7. รักความเป็นไทย 8. จิตสาธารณะ	1. ศึกษาประวัติความเป็นมาของการเกิดไฟฟ้าและนำเข้ามาใช้ในประเทศไทย 2. เรียนรู้แหล่งที่มาของเชื้อเพลิงที่มีการใช้ในการผลิตไฟฟ้าแต่ละประเภท 3. เรียนรู้ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าแต่ละประเภท 4. วิเคราะห์สถานการณ์และแนวโน้มการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย
2	การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย	1. เพื่อให้ความรู้ในเรื่องอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า (K) 2. สำรวจและจำแนกอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า (P) 3. เลือกใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย (P) 4. มีความรู้ในการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพและปลอดภัย (K) 5. อธิบายถึงความปลอดภัยของการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (K) 6. ซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าขั้นพื้นฐานได้ (P) 7. จิตสำนึกเรื่องการประหยัดพลังงานที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (A) 8. เมื่อพฤติกรรมในการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ (A)	ว2.3, ว4.5, ว6.3 ส3.1 ม.4/1 ศ3.2 ม.4/1, ม.4/2 ต1.3 ม.4-6/2-3, ต1.2 ม.4-6/3-4, ต1.1 ม.4-6/3-4, ต3.1 ม.4-6, ต4.1 ม.4-6 ท1.1 ม.4/4, ท2.1 ม.4/1 ง4.1 ม.4/3-7, ง4.4 ม.4/3-4	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการสื่อสาร 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะ	1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 2. ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 5. มุ่งมั่นในการทำงาน 6. อยู่อย่างพอเพียง 7. รักความเป็นไทย 8. จิตสาธารณะ	1. สำรวจระบบการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงเรียน 2. จำแนกประเภทของระบบการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงเรียน 3. ศึกษาหลักของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า 4. วิเคราะห์เปรียบเทียบ การเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย 5. สรุปองค์ความรู้การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย 6. ปฏิบัติซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าพื้นฐาน

ที่	หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์ของฐาน	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	กิจกรรม/กระบวนการการเรียนรู้
3	Smart Learning Energy พิชิต CO ₂	1. สามารถคำนวณค่าไฟฟ้าโดยใช้ EGAT Carbon Footprint Application ได้ (P) 2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลกระทบของการใช้ไฟฟ้าที่มีต่อการลด CO ₂ 3. สามารถใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	ว1.1, ว2.3, ว4.5, ว5.1, ว6.3, ว8.1, ว8.2 ส2.1 ม.1/2 ส3.1 ม.1/2 ต1.1 ม.4-6/1,4 ต1.2 ม.4-6/4-5, ต1.3 ม.4-6/1-3, ต3.1 ม.4-6, ต4.1 ม.4-6 ค1.2 ม.4/1 ง1.1 ม.4/4,5,7 ท1.1 ม.4/3-5	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการสื่อสาร 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะ 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 2. ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 5. มุ่งมั่นในการทำงาน 6. อยู่อย่างพอเพียง 7. รักความเป็นไทย 8. จิตสาธารณะ	1. ศึกษา EGAT Carbon Footprint Application 2. คำนวณหน่วยการใช้ไฟฟ้าจากใบเรียกเก็บค่าไฟฟ้าจากแหล่งต่าง ๆ โดยใช้ EGAT Carbon Footprint Application 3. วิเคราะห์ผลของการใช้ไฟฟ้าในการปล่อย CO ₂ 4. กำหนดประเด็นสถานการณ์ปัญหา 5. ตัดสินใจเลือกและออกแบบวางแผนทำโครงการ 6. ลงมือปฏิบัติ 7. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
4	ขยะน่ารู้	1. มีความเข้าใจ เกี่ยวกับความหมาย ที่มา และประเภทของขยะ (K)	ว1.1, ว8.1, ว8.2 ง1.1 ม.4/4,5,7 ง4.1 ม.4/3-4 ส5.2 ม.4/2 ส2.2 ม.4/1 ต1.1 ม.4-6/1,3-4 ต1.2 ม.4-6/2-3, ต1.3 ม.4-6/1,3 ต3.1 ม.4-6/1, ต4.1 ม.4-6/1 ท1.1 ม.4/7 ท2.1 ม.4/2 ท3.1 ม.4/1 ค1.2 ม.4/1 ค3.2 ม.4/1-2	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการสื่อสาร	1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 5. อยู่อย่างพอเพียง 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 7. รักความเป็นไทย 8. จิตสาธารณะ	1. ศึกษาความหมาย ที่มา ประเภท ขยะ ขยะ

ที่	หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์ของฐาน	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	กิจกรรม/กระบวนการการเรียนรู้
5	วัดรอยเท้ามิเวศ	1. วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและคำนวณรอยเท้ามิเวศที่เกิดจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (P)	ว1.1, ว8.1, ว8.2 ง1.1 ม.4/4,5,7 ง4.1 ม.4/3-4 ส5.2 ม.4/2 ส2.2 ม.4/1 ต1.1 ม.4-6/1,3-4 ต1.2 ม.4-6/2-3, ต1.3 ม.4-6/1,3 ต3.1 ม.4-6/1, ต4.1 ม.4-6/1 ท1.1 ม.4/7 ท2.1 ม.4/2 ท3.1 ม.4/1 ค1.2 ม.4/1 ค3.2 ม.4/1-2	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการสื่อสาร 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะ	1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 2. ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 5. มุ่งมั่นในการทำงาน 6. อยู่อย่างพอเพียง 7. รักความเป็นไทย 8. จิตสาธารณะ	1. สำรวจชนิด ปริมาณ ประเภท ที่มาของขยะในโรงเรียน ชุมชน 2. วิเคราะห์สถานการณ์ขยะในโรงเรียน ชุมชนที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 3. คำนวณรอยเท้ามิเวศที่เกิดจากขยะในโรงเรียน ชุมชน ที่ส่งผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน
6	จัดการขยะมูลฝอยเพื่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม	1. ปฏิบัติการเลือกแนวทางเพื่อแก้ปัญหาขยะโดยใช้หลัก 1A 3Rs ได้ (P) 2. มีพฤติกรรมในการลดขยะและจัดการขยะได้อย่างถูกต้อง (A)	ว1.1, ว8.1, ว8.2 ง1.1 ม.4/4,5,7 ง4.1 ม.4/3-4 ส5.2 ม.4/2 ส2.2 ม.4/1 ต1.1 ม.4-6/1,3-4 ต1.2 ม.4-6/2-3, ต1.3 ม.4-6/1,3 ต3.1 ม.4-6/1, ต4.1 ม.4-6/1 ท1.1 ม.4/7 ท2.1 ม.4/2 ท3.1 ม.4/1 ค1.2 ม.4/1 ค3.2 ม.4/1-2	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการสื่อสาร 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะ 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 2. ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 5. มุ่งมั่นในการทำงาน 6. อยู่อย่างพอเพียง 7. รักความเป็นไทย 8. จิตสาธารณะ	1. กิจกรรมออกแบบ วางแผน การจัดทำโครงการเพื่อมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาขยะอย่างถูกต้อง 2. ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ 3. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เปิดเวทีการเรียนรู้

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ เรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

ชื่อหน่วย	ชื่อแผน	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1. ไฟฟ้าสำคัญไฉน	1. ประวัติความเป็นมาของไฟฟ้า	1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของไฟฟ้าในประเทศไทย 2. เพื่อให้รู้และเข้าใจแหล่งเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของโรงงานไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ	1
	2. สถานการณ์พลังงานในประเทศไทย 3. เพื่อให้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันด้วยความมุ่งมั่น	1. เพื่อให้รู้และเข้าใจระบบส่งจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่บ้านเรือน 2. เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์และแนวโน้มการผลิตไฟฟ้าภายในประเทศไทย	1
2. ฉลาดคิด ฉลาดใช้ไฟฟ้า	1. อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน	1. เพื่อให้รู้และเข้าใจในเรื่องอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า 2. เพื่อสำรวจและจำแนกอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า	1
	2. การเลือกซื้อ และบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า	1. เพื่อเลือกซื้ออุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย 2. เพื่อปฏิบัติในการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพและปลอดภัย 3. เพื่อปฏิบัติซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าขั้นพื้นฐานได้	1
	3. รู้คุณค่าพลังงาน	1. เพื่อสร้างจิตสำนึกเรื่องการประหยัดพลังงานที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 2. เพื่อปรับและสร้างพฤติกรรมในการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้	1
3. คิด คิด คิด พิชิต CO ₂	1. การใช้ EGAT Carbon Footprint Application	1. เพื่อสามารถคำนวณค่าไฟฟ้าโดยใช้ EGAT Carbon Footprint Application ได้ 2. เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลกระทบของการใช้ไฟฟ้าที่มีต่อการลดการปล่อย CO ₂	1
	2. รู้รักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน	1. เพื่อฝึกทักษะการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	1
4. รู้คิด รู้ใช้ ใส่ใจ สิ่งแวดล้อม	1. ความหมาย ประเภทและแหล่งที่มาของขยะ	1. เพื่อบอกความหมายและประเภทของขยะได้ 2. เพื่ออธิบายแหล่งที่มาของขยะได้	1
	2. ผลกระทบของขยะ	1. เพื่อแสดงความคิดเห็นผลกระทบของมลพิษจากขยะที่ส่งผลต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม	1
	3. การจัดการขยะ 1A 3Rs	1. เพื่ออธิบายวิธีการบริหารจัดการขยะ 1A3R ได้	1
	4. ผลิตภัณฑ์เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	1. เพื่ออธิบายวิธีการเลือกซื้อสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้	1
รวม			11

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เปิดโลกพลังงาน

เวลา 5 ชั่วโมง

เปิดโลกพลังงาน

ประเทศไทยเริ่มนำไฟฟ้ามาใช้ตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 5 มีการพัฒนาระบบและสร้างโรงไฟฟ้าโดยเชื้อเพลิงต่างชนิดกันในการผลิตกระแสไฟฟ้า มีระบบส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่บ้านเรือน ซึ่งสถานการณ์และแนวโน้มการผลิตกระแสไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของผู้ใช้ในประเทศ

ภาษาไทย ท1.1 ม.4/7, ท2.1 ม.4/2

อ่านจับใจความบทร้อยแก้วเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของไฟฟ้า ที่มาของแหล่งเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า ระบบส่งจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่บ้านเรือน วิเคราะห์สถานการณ์และแนวโน้มการผลิตไฟฟ้าในประเทศ แล้วเขียนกรอบแนวคิด ผังความคิด บันทึกย่อความ รายงาน และเขียนเรียงความ

คณิตศาสตร์ ค1.2 ม.4/1

ศึกษาข้อมูลสถานการณ์ แนวโน้มในการผลิตไฟฟ้า มาคำนวณใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ในประเทศไทย

ภาษาอังกฤษ ต1.1 ม.4-6/3-4, ต1.2 ม.4-6/4-5, ต1.3 ม.4-6/1-3, ต3.1 ม.4-6, ต4.1 ม.4-6

การอ่านวิเคราะห์ สรุป ตีความ ประวัติความเป็นมา แหล่งที่มาและระบบการผลิตไฟฟ้า การพูดและเขียน สรุปใจความสำคัญและแสดงความคิดเห็นสถานการณ์และแนวโน้มของการผลิตไฟฟ้าในประเทศ

สังคมศึกษา ส3.1 ม.4/2, ส5.2 ม.4/1-2

วิเคราะห์สถานการณ์ของการใช้พลังงานที่มีผลต่อภาวะโลกร้อน เพื่อให้สามารถบอกปัญหาในการพัฒนาประเทศที่เกิดจากการขาดแคลนพลังงาน รวมทั้งกำหนดแนวทางในการจัดการพลังงานที่ปลอดภัยและยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

วิทยาศาสตร์ ว1.1, ว2.3, ว4.5

การผลิตกระแสไฟฟ้าจำเป็นต้องรู้แหล่งที่มาของเชื้อเพลิง ระบบการส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่บ้านเรือนตลอดจนแนวโน้มการใช้พลังงานไฟฟ้าในปัจจุบันที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การงานอาชีพและเทคโนโลยี ง4.1 ม.4/4, ม.4/7

อธิบายการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าและระบบส่งจ่ายกระแสไฟฟ้า วิเคราะห์สถานการณ์และแนวโน้มการผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและสร้างจิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการใช้ทักษะ
- ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- ซื่อสัตย์สุจริต
- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- อยู่อย่างพอเพียง
- รักความเป็นไทย
- จิตสาธารณะ

ชิ้นงาน/ภาระงาน

- VDO Clip
- แผนภูมิ กราฟ แผนภาพ โปสเตอร์
- ผังความคิด
- เว็บไซต์ Application
- เอกสาร ใบความรู้ ใบงาน แผ่นพับ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

เวลา 15 ชั่วโมง

การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยจำเป็นต้องมีความรู้ในการเลือกซื้อการซ่อมบำรุงรักษา อุปกรณ์เบื้องต้นได้ตลอดจนต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีเจตคติที่ดีเพื่อให้เกิดพฤติกรรม การใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

ภาษาไทย ท1.1 ม.4/4, ท2.1 ม.4/1

การอ่านเรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าทำให้ผู้อ่านเกิดความรู้สามารถคาดคะเนเหตุการณ์จากเรื่องที่อ่าน สู่การสำรวจ จำแนก เลือกซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้า บำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ แล้วเขียนอธิบาย บรรยาย พรรณนา โน้มน้าว เพื่อสร้างพฤติกรรมให้เกิดจิตสำนึกในการประหยัดและใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า

คณิตศาสตร์ ค3.2 ม.4/1, ม.4/2

เลือกซื้อและจำแนกอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า คำนวณ เปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของเครื่องใช้ และสามารถนำไป ใช้ได้อย่างปลอดภัย

ภาษาอังกฤษ ต1.3 ม.4-6/2-3, ต1.2 ม.4-6/4-5, ต1.1 ม.4-6/3-4, ต3.1 ม.4-6, ต4.1 ม.4-6

การอ่านวิเคราะห์ สรุป ตีความ อุปกรณ์ไฟฟ้าบำรุงรักษา การบำรุงรักษาและการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า การพูด และเขียนแสดงความคิดเห็น การประหยัดพลังงานที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม

สังคมศึกษา ส3.1 ม.4/1

สำรวจเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ในโรงเรียน เปรียบเทียบ วิเคราะห์ ข้อมูลจากฉลาก เลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า สามารถ ตรวจสอบอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย สามารถปฏิบัติตนในการใช้ไฟฟ้าอย่างรู้คุณค่า

วิทยาศาสตร์ ว2.3, ว4.5, ว6.3

การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องคุ้มค่า ประหยัดและเกิดประโยชน์สูงสุด จึงจำเป็นต้องรู้จักประหยัด วิธี การเลือกเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการใช้งานจึงจำเป็นต้องมีความรู้อย่างถ่องแท้ ส่งผลดีต่อตนเอง และประเทศ

การงานอาชีพและเทคโนโลยี ง4.1 ม.4/3-7, ง4.4 ม.4/3-4

สามารถซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพและปลอดภัย มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน อย่างคุ้มค่า ยั่งยืน และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการใช้ทักษะ
- ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- ซื่อสัตย์สุจริต
- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- อยู่อย่างพอเพียง
- รักความเป็นไทย
- จิตสาธารณะ

ชิ้นงาน/ภาระงาน

- สำรวจระบบการใช้พลังงานในโรงเรียนและ นำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ
- ซ่อมบำรุงเครื่องใช้ไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน
- เครื่องใช้ไฟฟ้า



หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 Smart Learning พิชิต CO₂

เวลา 20 ชั่วโมง

Smart Learning พิชิต CO₂

EGAT Carbon Footprint Application เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับคำนวณหน่วยการใช้ไฟฟ้าและการปล่อย CO₂ และสามารถเปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด ตลอดจนสามารถไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย นำไปสู่การวิเคราะห์ ออกแบบวิธีการเพื่อนำไปสู่การลดภาวะโลกร้อน

ภาษาไทย ท1.1 ม.4/3-5

การเรียนรู้วิธีการคำนวณค่าไฟฟ้า ผลกระทบของการใช้ไฟฟ้าที่มีต่อการลด CO₂ โดยใช้ Application EGAT CO₂ Calculator แล้วนำมาวิเคราะห์และคาดคะเนเหตุการณ์ถึงผลกระทบของการใช้ไฟฟ้าที่มีต่อการลด CO₂ และพูดแสดงความคิดเห็นโต้แย้งอย่างมีเหตุผล

คณิตศาสตร์ ค1.2 ม.4/1

คำนวณค่าไฟฟ้า วิเคราะห์ เปรียบเทียบผลกระทบการใช้ไฟฟ้า การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นมาใช้ได้อย่างมีเหตุผล

ภาษาอังกฤษ ต1.1 ม.4-6/1,4 ต1.2 ม.4-6/4-5, ต1.3 ม.4-6/1-3, ต3.1 ม.4-6, ต4.1 ม.4-6

การสืบค้นข้อมูลการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนผ่านสื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ พูดและเขียนสรุปใจความสำคัญและแสดงความคิดเห็นเชิงสร้างสรรค์

สังคมศึกษา ส2.1 ม.1/2 ส3.1 ม.1/2

ระบุมাত্রการป้องกันและแก้ไขปัญหา กฎหมาย และนโยบาย ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ยั่งยืนตามแนวคิดของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

วิทยาศาสตร์ ว1.1, ว2.3, ว4.5, ว5.1, ว6.3, ว8.1, ว8.2

พลังงานไฟฟ้าถูกนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันจึงจำเป็นต้องมีความรู้ในการเลือกใช้อุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดและปลอดภัย รวมทั้งมีส่วนร่วมรับผิดชอบและสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การงานอาชีพและเทคโนโลยี ง1.1 ม.4/4,5,7

เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงาน ทักษะการจัดการจัดการทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน มีประสบการณ์ทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการใช้ทักษะ
- ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- ซื่อสัตย์สุจริต
- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- อยู่อย่างพอเพียง
- รักความเป็นไทย
- จิตสาธารณะ

ชิ้นงาน/ภาระงาน

- โครงการการอนุรักษ์พลังงานเพื่อลดโลกร้อน
- EGAT Carbon Footprint Application
- ใบความรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การจัดการขยะเพื่อลดรอยเท้านิเวศ

เวลา 20 ชั่วโมง

การจัดการขยะเพื่อลดรอยเท้านิเวศ

สถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมกำลังทวีความรุนแรงตั้งแต่ระดับโรงเรียน ชุมชน และโลก ซึ่งส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตของคนทั้งด้านสุขภาพกายและสุขภาพจิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพปัญหาขยะซึ่งกำลังส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ สภาวะโลกร้อนและภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีความรู้เรื่องการจัดการขยะอย่างถูกวิธี ตั้งแต่การคัดแยกขยะการลด ละ เลิก และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมลดขยะเพื่อให้เกิดความตระหนัก เจตคติ และทักษะในการปฏิบัติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม

ภาษาไทย

ท1.1 ม.4/7 ท2.1 ม.4/2 ท3.1 ม.4/1

การศึกษาสภาพปัญหาขยะแล้วนำมาตีความ แปลความ ขยายความ เขียนเรียงความ และแสดงความคิดเห็นถึงผลกระทบต่อระบบนิเวศและสภาวะโลกร้อน เพื่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

คณิตศาสตร์

ค1.2 ม.4/1

ศึกษาข้อมูลสถานการณ์ แนวโน้มในการผลิตไฟฟ้า มาคำนวณใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ในประเทศไทย

ภาษาอังกฤษ

ต1.1 ม.4-6/1,3-4 ต1.2 ม.4-6/2-3, ต1.3 ม.4-6/1,3 ต3.1 ม.4-6/1, ต4.1 ม.4-6/1

การอ่านจับใจความสำคัญวิเคราะห์ สรุป ตีความ เกี่ยวกับที่มา/วัฏจักร ประเภทของขยะและสถานการณ์ปัญหาขยะในประเทศ การเขียนและพูดนำเสนอแนวทางเพื่อแก้ปัญหาขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพและการจัดการขยะอย่างถูกวิธี

สังคมศึกษา

ส5.2 ม.4/2 ส2.2 ม.4/1

กิจกรรมการดำรงชีวิตของมนุษย์ทำให้เกิดขยะต่าง ๆ จำนวนมาก ทำให้มีผลกระทบต่อดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและของโลก ซึ่งปัจจุบันปัญหาขยะกำลังทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะประเทศไทย รัฐบาลได้กำหนดให้ปัญหาขยะเป็นวาระแห่งชาติให้ทุกภาคส่วนได้ร่วมมืออย่างจริงจังในการจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

วิทยาศาสตร์

ว1.1, ว8.1, ว8.2

รอยเท้านิเวศ คือ วิธีการวัดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งเกิดจากการทำกิจกรรมของมนุษย์ เริ่มตั้งแต่การกินอาหาร ขยะที่เกิดขึ้นรวมทั้งกระบวนการจัดการของเสียทั้งหมด ดังนั้นการจัดการขยะจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ ต้องปลูกจิตสำนึกให้ทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบ โดยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ง1.1 ม.4/4,5,7 ง4.1 ม.4/3-4

สามารถประกอบอาชีพที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วยโครงการอาชีพ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ยั่งยืน และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการใช้ทักษะ
- ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- ซื่อสัตย์สุจริต
- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- อยู่อย่างพอเพียง
- รักความเป็นไทย
- จิตสาธารณะ

ชิ้นงาน/ภาระงาน

- โครงการการจัดการขยะเพื่อลดรอยเท้านิเวศ



กองเสริมสร้างทัศนคติ

ฝ่ายบริหารและแผนงานด้านการใช้ไฟฟ้า

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยบูรณาการ Smart Learning พิชิต CO₂

รายวิชา ภาษาอังกฤษ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ชื่อหน่วย Smart Learning พิชิต CO₂

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

EGAT Carbon Footprint Application เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับคำนวณหน่วยการใช้ไฟฟ้าและการปล่อย CO₂ และสามารถเปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด ตลอดจนสามารถใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย นำไปสู่การวิเคราะห์ ออกแบบวิธีการ เพื่อนำไปสู่การลดภาวะโลกร้อน

สาระที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร

สาระที่ 3 ภาษากับความสัมพันธ์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

สาระที่ 4 ภาษากับความสัมพันธ์กับชุมชนและโลก

มาตรฐานการเรียนรู้

ต 1.1 เข้าใจและตีความเรื่องที่ฟังและอ่านจากสื่อประเภทต่าง ๆ และแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

ต 1.2 มีทักษะการสื่อสารทางภาษาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร แสดงความรู้สึกและความคิดเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ

ต 1.3 นำเสนอข้อมูลข่าวสาร ความคิดรวบยอด และความคิดเห็นในเรื่องต่าง ๆ โดยการพูดและเขียน

ต 3.1 ใช้ภาษาต่างประเทศในการเชื่อมโยงความรู้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นและเป็นพื้นฐานในการพัฒนาแสวงหาความรู้และเปิดโลกทัศน์ของตน

ต 4.1 ใช้ภาษาต่างประเทศในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งในสถานศึกษา ชุมชน และสังคม

ตัวชี้วัด ต1.1 ม.4-6/1,4 ต1.2 ม.4-6/4-5, ต1.3 ม.4-6/1-3, ต3.1 ม.4-6, ต4.1 ม.4-6

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. (K) 1.1 อธิบายคำความหมายคำศัพท์
 - 1.2 วิเคราะห์/เปรียบเทียบผลกระทบของการใช้ไฟฟ้าที่มีต่อการลด CO₂ ได้
2. (P) 2.1 อ่านออกเสียงคำศัพท์/ข้อความ/ประโยคได้ถูกต้อง
 - 2.2 พูดตอบคำถามเกี่ยวกับ EGAT Carbon Footprint Application ได้
 - 2.3 เขียนสรุปความผลกระทบของการใช้ไฟฟ้าที่มีต่อการลด CO₂ ได้
 - 2.4 ผลิตสื่อรณรงค์เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
 - 2.5 นำเสนอผลงาน/ประชาสัมพันธ์สื่อรณรงค์เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน



3. (A) 3.1 มีความขยันและสนใจในการทำกิจกรรม

3.2 มีระเบียบวินัยและความรับผิดชอบ

3.3 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนภาษาอังกฤษ

สาระการเรียนรู้

การสืบค้นข้อมูลการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนผ่านสื่อสังคมออนไลน์
ต่าง ๆ พูดและเขียนสรุปใจความสำคัญและแสดงความคิดเห็นเชิงสร้างสรรค์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | |
|--------------------------|----------------------|--------------------|
| - รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | - ซื่อสัตย์สุจริต | - มีวินัย |
| - ใฝ่เรียนรู้ | - มุ่งมั่นในการทำงาน | - อยู่อย่างพอเพียง |
| - รักความเป็นไทย | - จิตสาธารณะ | |

สมรรถนะสำคัญ

- | | | |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| - ความสามารถในการสื่อสาร | - ความสามารถในการสื่อสาร | - ความสามารถในการแก้ปัญหา |
| - ความสามารถในการใช้ทักษะ | - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 STEPs)

STEP 1 : ตั้งคำถาม

- ครูให้นักเรียนดู Clip Video เพลง Mother Earth จาก Website Youtube และร่วมกันอภิปราย
- ครูให้นักเรียนเปิด EGAT Carbon Footprint Application ศึกษาฟังก์ชันภายใน Application และร่วมกันอภิปรายเป็นภาคภาษาอังกฤษ
- นักเรียนทำกิจกรรมคู่ (Pair Work Activity) ในใบงานที่ 1 ก่อนการทำกิจกรรมให้นักเรียนอ่านออกเสียงคำถามทุกข้อพร้อม ๆ กัน เพื่อเตรียมทักษะภาษาให้กับนักเรียน พร้อมทั้งทำความเข้าใจความหมายของประโยค
- ครูสุ่มเรียกนักเรียน 2-3 คน ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

Teacher : What are electrical machines do you have at your house?

Student :

Teacher : How much is the electricity bill at home?

Student :

Teacher : Do you know about carbon dioxide? What is it?

Student :

Teacher : What is the disadvantage of carbon dioxide?

Student :



STEP 2 : แสวงหาสารสนเทศ

5. ครูให้นักเรียนอ่านออกเสียงคำศัพท์ในใบงานที่ 1 พร้อมกันและร่วมกันอภิปรายความหมาย
6. ครูสุ่มเรียกนักเรียน 2-3 คน ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

Teacher : What electrical machine did you calculate?

Student :

Teacher : How much is the electricity bill?

Student : baht per month.

Teacher : How much is the electrical energy?

Student : units per month.

Teacher : How much is carbon dioxide?

Student : kilograms per month?

7. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม (Group Work Activity) บทความผลกระทบของ CO₂ ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและร่วมกันวิเคราะห์เปรียบเทียบผลกระทบของการใช้ไฟฟ้าที่มีต่อการลด CO₂ และสรุปเป็นแผนผังความคิด Mind Map

STEP 3 : สร้างความรู้

8. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และคำแนะนำจากครู มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปเป็นแนวทางและทำการผลิตสื่อรณรงค์เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

STEP 4 : สื่อสาร

9. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสื่อรณรงค์เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

STEP 5 : ตอบแทนสังคม

10. นักเรียนนำผลงานไปเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้นักเรียนในสถานศึกษาและบุคคลภายนอก ได้เรียนรู้ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เพื่อสร้างสังคมไทยให้เกิดความรักและหวงแหนสิ่งแวดล้อมอันมีประโยชน์และมีค่า สู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนได้

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เพลง/Clip Video “Mother Earth”
2. Application EGAT CO₂ Calculation
3. Website Youtube
4. ห้องสมุด

การวัดและประเมินผล

1. ภาระงาน/ชิ้นงาน

- 1.1 ใบงานที่ 1 “การคำนวณค่าการใช้ไฟฟ้าและการปล่อย CO₂”
- 1.2 แผนผังความคิด Mind Map เกี่ยวกับผลกระทบของการใช้ไฟฟ้าที่มีต่อการปล่อย CO₂
- 1.3 สื่อรณรงค์เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

เกณฑ์การประเมินการตรวจผลงาน วิชาภาษาอังกฤษ

ตรงตามเนื้อหา

ระดับ 3 สร้างสรรค์ผลงานได้ตรงตามเนื้อหาครบถ้วน

ระดับ 2 สร้างสรรค์ผลงานได้ตรงตามเนื้อหาบางส่วน

ระดับ 1 สร้างสรรค์ผลงานไม่ตรงตามเนื้อหา

ความประณีต

ระดับ 3 ทำงานประณีต สะอาด เรียบร้อย สวยงาม

ระดับ 2 ทำงานประณีต มีร่องรอยไม่สะอาดอยู่เล็กน้อยและสวยงามพอใช้

ระดับ 1 ทำงานไม่ประณีต สกปรก และขาดความสวยงาม

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ระดับ 3 สร้างสรรค์ผลงานได้แปลกใหม่ ไม่เลียนแบบใคร

ระดับ 2 สร้างสรรค์ผลงานได้แปลกใหม่ เลียนแบบเป็นบางส่วน

ระดับ 1 ผลงานเลียนแบบจากเพื่อนที่ทำมาเป็นส่วนมาก

ความถูกต้องสมบูรณ์

ระดับ 3 ข้อมูลหลากหลาย เขียนถูกต้อง

ระดับ 2 ข้อมูลไม่หลากหลาย เขียนถูกต้อง

ระดับ 1 ข้อมูลไม่หลากหลาย เขียนไม่ถูกต้อง

แบบประเมินการตรวจผลงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

รายการ	คุณภาพ			หมายเหตุ
	1	2	3	
1. ตรงตามเนื้อหา				
2. ความประณีต				
3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				
4. ความถูกต้องสมบูรณ์				
คะแนนรวม				

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 3	หมายถึง	ดี	ช่วงคะแนน	12 – 16 คะแนน
ระดับ 2	หมายถึง	พอใช้	ช่วงคะแนน	8 – 11 คะแนน
ระดับ 1	หมายถึง	ต้องปรับปรุง	ช่วงคะแนน	4 – 7 คะแนน

ช่วงคะแนน 4 – 7 คะแนน เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป

ข้อสังเกต

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

..... / /



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ผู้ชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียนแล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ด้านที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1. รักชาติ ศาสนา กษัตริย์	1.1 ยืนตรงเมื่อได้ยินเพลงชาติ ร้องเพลงชาติได้และอธิบายความหมายของเพลงชาติ				
	1.2 ปฏิบัติตนตามสิทธิและหน้าที่ของนักเรียน				
	1.3 ให้ความร่วมมือ ร่วมใจ ในการทำงานกับสมาชิกในโรงเรียน				
	1.4 เข้าร่วมกิจกรรมและมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมที่สร้างความสามัคคีปรองดองและเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียนและชุมชน				
	1.5 เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตนตามหลักของศาสนา				
	1.6 เข้าร่วมกิจกรรมและมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนและชุมชนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	2.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง				
	2.2 ปฏิบัติสิ่งที่ถูกต้อง ละอาย และเกรงกลัวที่จะทำความผิด ทำตามสัญญาที่ตนให้ไว้กับเพื่อน พ่อแม่หรือผู้ปกครอง และครู				
	2.3 ปฏิบัติต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง ไม่หาประโยชน์ในทางที่ไม่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัวและโรงเรียน ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบในการทำงาน				
4. ใฝ่เรียนรู้	4.1 แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ				
	4.2 มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ				
	4.3 สรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล				
5. อยู่อย่างพอเพียง	5.1 ใช้ทรัพย์สินของตนเอง เช่น สิ่งของ เครื่องใช้ ฯลฯ อย่างประหยัด คำนึงค่าและเก็บรักษาดูแลอย่างดี และใช้เวลาอย่างเหมาะสม				
	5.2 ใช้ทรัพยากรของส่วนรวมอย่างประหยัด คำนึงค่า และเก็บรักษาดูแลอย่างดี				
	5.3 ปฏิบัติตนและตัดสินใจด้วยความรอบคอบ มีเหตุผล				
	5.4 ไม่เอาเปรียบผู้อื่น และไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน พร้อมให้อภัยเมื่อผู้อื่นกระทำความผิดพลาด				

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ด้านที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
	5.5 วางแผนการเรียนรู้ การทำงานและการใช้ชีวิตประจำวัน บนพื้นฐานของความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร				
	5.6 รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและสภาพแวดล้อม ยอมรับและ ปรับตัวอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข				
6. มุ่งมั่น ในการทำงาน	6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย				
	6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รัก ความเป็นไทย	7.1 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย				
	7.2 เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิต สาธารณะ	8.1 รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน				
	8.2 อาสาทำงาน ช่วยคิด ช่วยทำ และแบ่งปันสิ่งของให้ผู้อื่น				
	8.3 ดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติของห้องเรียน โรงเรียน ชุมชน				
	8.4 เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ของโรงเรียน				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

..... / /

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน	91 - 108
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน	73 - 90
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน	54 - 72
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน	ต่ำกว่า 54

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ดีมาก
ดี
พอใช้
ปรับปรุง

กลุ่มที่ ชั้น

[illegible]

ดีมาก	= 4	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 90 – 100% หรือปฏิบัติบ่อยครั้ง
ดี	= 3	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 70 – 89% หรือปฏิบัติบางครั้ง
ปานกลาง	= 2	ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 50 – 69% หรือปฏิบัติครั้งเดียว
ปรับปรุง	= 1	ประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ 50% หรือไม่ปฏิบัติเลย

ลงชื่อ ผู้สังเกต

(.....)

..... /



แบบประเมินความพึงพอใจการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู

โรงเรียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต

ชื่อครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้

รายวิชา รหัสวิชา ชั้น ปีการศึกษา

คำชี้แจง : ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจดังนี้

5 = มากที่สุด

4 = มาก

3 = ปานกลาง

2 = น้อย

1 = น้อยที่สุด

กิจกรรม	ความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ครูมีการเตรียมการสอน (พิจารณาจากสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ มีความพร้อม)					
2. เนื้อหาที่สอนสอดคล้องกับชีวิตและทันสมัย					
3. นักเรียนทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน					
4. ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา					
5. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม/ทีม					
6. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มและรู้จักวิพากษ์วิจารณ์					
7. ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน					
8. ครูใช้วิธีการสอนหลายวิธี (เช่น การทำงานกลุ่ม การอภิปราย จับคู่ ฯลฯ)					
9. ครูส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากห้องสมุดหรือแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ					
10. ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน					
11. ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำนักเรียนในการทำกิจกรรม					
12. นักเรียนนำความรู้จากวิชานี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
13. ความรู้จากวิชานี้สามารถนำไปประกอบเป็นอาชีพได้					
14. นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข					
15. นักเรียนเห็นคุณค่าความสำคัญของการเรียนภาษา					

Name

Worksheet No.1 :

The Calculating of the Electricity Usage
and CO₂ Emission



Direction : Fill the information of the calculating of the electricity usage and CO₂ emission.

Electrical Machine : Size

1. Electric Power : watts
2. Electricity Bill : baht
3. Hours : per day
4. Days : per month
5. Months : per year
6. Numbers of Electrical Machine :
7. Emission Factor : kg CO₂
8. Total
 - 8.1 Electricity Bill : baht/month
 - 8.2 Electrical Energy : units/month
 - 8.3 Carbon Dioxide : kg/month

9. Results of Calculating

9.1 Used Electrical Energy

(Unit)

9.2 Payment

(Baht)

9.3 Emission of Carbon Dioxide

(Kg CO₂)

	Per Day	Per Month	Per Year
9.1 Used Electrical Energy (Unit)			
9.2 Payment (Baht)			
9.3 Emission of Carbon Dioxide (Kg CO ₂)			

เอกสารอ้างอิง / แหล่งที่มา

<https://www.nectec.or.th/schoolnet/library/create-web/10000/.../10000-6295.html>

<https://www.posttoday.com/life/life/464509>

<http://www.scgbuildingmaterials.com/th/LivingIdea/NewBuild/>

http://www.liekr.com/post_139725.html

http://www.rs.mahidol.ac.th/rs_green/images/knowledge/Green_Office.pdf

<http://bangkokgreencity.bangkok.go.th>

บรรณานุกรม

<http://www.egat.co.th>

<https://www.glr.egat.co.th>

<http://www.energy.co.th>

<http://biology.ipst.ac.th/?p=3303>

http://www.energynewscenter.com/ridceo.rid.go.th/buriram/waste_water_problem.html

http://www.waternetplc.com/th/index.php?option=com_content&view=article&id=310&Itemid=345

<https://www.nectec.or.th/schoolnet/library/create-web/10000/.../10000-6295.html>

<https://www.posttoday.com/life/life/464509>

<http://www.รวมพลสิ่งหา2.com/knowledge-detail>

ภาคผนวก

รายชื่อคณะผู้จัดทำ

คณะที่ปรึกษา

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

คณะทำงานผู้จัดทำ

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา



คณะผู้จัดทำ

คณะที่ปรึกษา

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. นางอังคณา สุขวิบูลย์ | ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารและแผนงานด้านการใช้ไฟฟ้า |
| 2. นายวีระพงษ์ เอี่ยมวัฒน์ | ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายบริหารและแผนงานด้านการใช้ไฟฟ้า – วิชาการ |

คณะที่ปรึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. นายบุญรักษ์ ยอดเพชร | เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| 2. นางสาวอุษณีย์ ธโนศวรรษ์ | รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| 3. นายสุรศักดิ์ อินศรีไกร | ที่ปรึกษาด้านนโยบายและแผน |
| 4. นายอโณทัย ไทยวรรณศรี | ผู้อำนวยการสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา |
| 5. นางสาวธัญนันท์ แก้วเกิด | ผู้อำนวยการกลุ่มโครงการพิเศษ
สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา |

คณะทำงานผู้จัดทำ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. นายสมบัติ พัฒนะวาณิชนันท์ | หัวหน้ากองเสริมสร้างทัศนคติ | ฝ่ายบริหารและแผนงานด้านการใช้ไฟฟ้า |
| 2. นางทิพย์วรรณ ผลชีวิน | หัวหน้าแผนกกิจกรรมพิเศษ | กองเสริมสร้างทัศนคติ |
| 3. นายกฤษดา คงอยู่ | นักคอมพิวเตอร์ระดับ 9 | กองเสริมสร้างทัศนคติ |
| 4. นางสาวสุภรา คอยระงับ | วิทยากรระดับ 6 | กองเสริมสร้างทัศนคติ |
| 5. นายคเชพันธ์ แดงดีเลิศ | ช่างระดับ 5 | กองเสริมสร้างทัศนคติ |
| 6. นายอัศรพล ตริเหรา | ช่างระดับ 5 | กองเสริมสร้างทัศนคติ |
| 7. นางสาวสโรชินี วรรณะ | ช่างระดับ 5 | กองเสริมสร้างทัศนคติ |
| 8. นายอาทิตย์ นาคสวัสดิ์ | ช่างระดับ 5 | กองเสริมสร้างทัศนคติ |
| 9. นายสมภพ ศรีจาด | ช่างระดับ 5 | กองเสริมสร้างทัศนคติ |
| 10. นางสาววิริยา ภูระหงษ์ | ช่างระดับ 5 | กองเสริมสร้างทัศนคติ |
| 11. นางพิมลณัฐ นนทวัฒน์ | พนักงานวิชาชีพระดับ 5 | กองเสริมสร้างทัศนคติ |
| 12. นางสาวพิชยาณัฐ ปลื้มสุข | พนักงานวิชาชีพระดับ 5 | กองเสริมสร้างทัศนคติ |
| 13. นางสาวอศิราภรณ์ ศุภนิมิตรสกุล | พนักงานวิชาชีพระดับ 5 | กองเสริมสร้างทัศนคติ |

คณะกรรมการผู้จัดทำ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. นางณัฐชยา เน้นไธสง | นักวิชาการศึกษา สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา |
| 2. นางจรีรัตน์ ปานพรหมมินทร์ | ข้าราชการบำนาญ |
| 3. นางสาวฉลาด เสริมปัญญา | ข้าราชการบำนาญ |
| 4. นายสุรัตน์ สรวงสิงห์ | ข้าราชการบำนาญ |
| 5. นางมนัสวรรณ รุจิระพงศ์ | ข้าราชการบำนาญ |
| 6. นายวันชัย แจ่มนาม | ศึกษานิเทศก์ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดพิษณุโลก |
| 7. นางสาวดวงดาว แซ่โจ้ว | ศึกษานิเทศก์ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดพิษณุโลก |
| 8. นางสาวปยุตยาพร ปฐมพัฒนา | ศึกษานิเทศก์ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดพิษณุโลก |

คณะกรรมการผู้จัดทำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. นางนงลักษณ์ ศรีสังข์แก้ว | ศึกษานิเทศก์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 1 |
| 2. นางชุติภา วรเดชนันทสกุล | ศึกษานิเทศก์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 |
| 3. นางพิมพ์พันธ์ เฮ่งประดิษฐ์ | ศึกษานิเทศก์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 |
| 4. นายมารุต เหล่าแก้วก้อง | ศึกษานิเทศก์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 1 |
| 5. นายสุริยา ผ่องเสียง | ศึกษานิเทศก์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 |
| 6. นางอรินลัทธิ์ จันทร์เลน | ศึกษานิเทศก์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 3 |
| 7. นางสาวยุพาพร หรเสริญ | ศึกษานิเทศก์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3 |
| 8. นายปริญญา เฉิดจำเริญ | ศึกษานิเทศก์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3 |
| 9. นายกฤษฎาวัฒน์ ฉัตรรักษา | ศึกษานิเทศก์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 2 |
| 10. นางพรสุข กลีบส่ง ณ พัทลุง | ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านกอตอง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่ |
| 11. นายทวีศักดิ์ ดำสุสิทธิ์ | ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทุ่งประสาน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่ |



12. นางพิทยา ศรีสุวรรณ
ครูโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 1
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่
13. นางสาวกมลวรรณ ชูใหม่
ครูโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 1
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่
14. นางสาวสุณิสา สมบูรณ์
ครูโรงเรียนบ้านกลางมิตรภาพ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่
15. นางสาวอภิรดี เพชรสาย
ครูโรงเรียนบ้านกอตง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่
16. นายพสธร คำไพเราะ
ครูโรงเรียนบ้านหนองแวงนางบัว
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3
17. นางนันทิยา นนท์อาสา
ครูโรงเรียนบ้านโจดหนองแวงหนองสิม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3
18. นางสาวรัชณี ป้องทัพไทย
ครูโรงเรียนบ้านเก่าจัวหนองบัว (คุรุราษฎร์ประสิทธิ์)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3
19. นางโสภา ทุมพา
ครูโรงเรียนบ้านโคกลำโนนออกสามัคคี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3
20. นายอธิวัฒน์ ทุมพา
ครูภูมิปัญญาท้องถิ่น จังหวัดขอนแก่น
21. นางนิพนธ์ หลุยใจบุญ
ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านคลองอุดม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทรา เขต 2
22. นายสุรวุฒิ เอี้ยวสกุล
ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านกะหลิม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภูเก็ต
23. นางชูศรี ชาญชัย
ครูโรงเรียนอนุบาลนครราชสีมา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 1
24. นางสาวดวงพร วุฒิमानพ
ครูโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 8
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4
25. นางกมลวัลย์ แก้วนนท์
ครูโรงเรียนบ้านโคกเม่า
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2
26. นางพรทิพา สุวรรณรัตน์
ครูโรงเรียนบ้านควนเนียง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2
27. นางสุรรัตน์ เปลียนบางช้าง
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดป่าเกต (ดิษ วิทยาการ)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 1
28. ว่าที่ร้อยตรีลมบล บุญมานะ
ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านคลองหลวง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 1

29. นางนิรติกา ส้ารวมสุข
รองผู้อำนวยการโรงเรียนวัดด่านสำโรง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 1
30. นายเรืองยศ เรืองจันทร์
ครูโรงเรียนอนุบาลพระสมุทรเจดีย์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 1
31. นางสาวกุสุมา ถนอมวงศ์
ครูโรงเรียนวัดป่าเกต (ดิษ วิทยาการ)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 1
32. นายปฏิวัติ จันทรทิพย์
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดโป่งก้อนเส้า
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2
33. นางนิตยา แฝงสวัสดิ์
รองผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลอุตรดิตถ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 1
34. นางถาวร ฮตมาลี
ครูโรงเรียนเมืองเลย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 1
35. นางจันทนา เกษมพันธุ์
ครูโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2
36. นางวรฉาย ทองคำ
ผู้อำนวยการโรงเรียนผานิตวิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6
37. นายสันต์ ปัญญา
ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองกระบี่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 13
38. นางอมรทัต เอียดศรีชาย
ครูโรงเรียนเมืองกระบี่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 13
39. นางสาวศุภจิต เจียวก๊ก
ครูโรงเรียนเมืองกระบี่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 13
40. นางอุดมลักษณ์ ดวงลกตก
ครูโรงเรียนสารภีพิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34
41. นางสาวเงาฉาย ระหงษ์
ครูโรงเรียนหอพระวิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34
42. นางวรรณภา พุ่มพวง
ครูโรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37
43. นางสาวณิชนันท์ คำนวนสินธุ์
ครูโรงเรียนตากพิทยฯ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38
44. นางสุตาพร หลวงนิหาร
เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานโครงการสิ่งแวดล้อม
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
45. นางสาวนิภาพร ไชยสีมา
เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานโครงการสิ่งแวดล้อม
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน











<https://glr.egat.co.th> E-Mail : glr@egat.co.th



กองเสริมสร้างทัศนคติ (โครงการห้องเรียนสีเขียว)
ฝ่ายบริหารและแผนงานด้านการใช้ไฟฟ้า
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ