



สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้

รายวิชา

การใช้พลังงานไฟฟ้า ในชีวิตประจำวัน 2

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น (พว22002)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551



หน่วยงานหรือสถานศึกษา



สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย
สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ
เอกสารทางวิชาการลำดับที่ 5/2559

สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดวิชา การใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน 2
รายวิชาเลือกบังคับ

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รหัส พว22002

หลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551



สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย
สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ชุดวิชาการใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ทั้ง 3 ระดับ นี้ เป็นสมุดบันทึกสำหรับทำกิจกรรมที่กำหนดไว้ในชุดวิชา เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดสอบ ความรู้ ความเข้าใจ และฝึกทักษะประสบการณ์ที่จำเป็นในวิชาการใช้พลังงานไฟฟ้า ทั้ง 3 ระดับ

กิจกรรมที่กำหนดจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียน มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นในแต่ละเรื่อง โดยกิจกรรมจะประกอบด้วย

1. กิจกรรมประเมินผลการเรียนรู้ จากบทเรียนที่ผู้เรียนได้ศึกษามา ซึ่งกิจกรรมนี้จะมีแนวทางเฉลยคำตอบให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบได้ด้วยตนเองท้ายเล่ม
2. กิจกรรม การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
3. กิจกรรม ปฏิบัติ และเก็บข้อมูลสถิติด้วยตนเอง
4. กิจกรรม การค้นคว้า และแสดงความคิดเห็น
5. กิจกรรม ทดลอง ปฏิบัติ จากวัสดุอุปกรณ์ที่หาได้จากท้องถิ่น

สำนักงาน กศน. หวังว่า เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาจากชุดวิชา พร้อมได้ทดสอบ ปฏิบัติ และทำกิจกรรม ตามคำแนะนำอย่างสมบูรณ์ครบถ้วนแล้ว ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จในการศึกษาได้

สำนักงาน กศน.

เมษายน 2559

คำชี้แจงการใช้สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้

สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ใช้ควบคู่กับชุดวิชา การใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน 2 พว22002 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนของชุดวิชาตามที่กำหนด เพื่อให้ผู้เรียนทราบความรู้พื้นฐาน และตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบท้ายเล่มของชุดวิชา หลังจากนั้นผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในชุดวิชาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แล้วให้ทำกิจกรรมท้ายเรื่องของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ลงในสมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถตรวจคำตอบจากเฉลยท้ายเล่มของชุดวิชา หากผู้เรียนทำกิจกรรมไม่ถูกต้องให้กลับไปทบทวนเนื้อหาสาระในเรื่องนั้นให้เข้าใจ แล้วทำกิจกรรมเรียนรู้ซ้ำอีกครั้งจนถูกต้อง และเมื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนและตรวจคำตอบจากเฉลยท้ายเล่มของชุดวิชา

ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนต้องทำกิจกรรมด้วยตนเองให้ครบถ้วนทุกกิจกรรม เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพประสิทธิผลบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดวิชานี้

สารบัญ

หน้า

คำนำ

คำชี้แจงการใช้สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้

สารบัญ

แบบทดสอบก่อนเรียน	1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พลังงานไฟฟ้า	7
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 การกำเนิดของไฟฟ้า	7
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย และประเทศในอาเซียน	8
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 3 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย	12
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ไฟฟ้ามาจากไหน	13
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 เชื้อเพลิงและพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า	13
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 โรงไฟฟ้ากับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม	17
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 อุปกรณ์ไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้า	19
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 อุปกรณ์ไฟฟ้า	19
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 วงจรไฟฟ้า	21
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 3 สายดินและหลักดิน	26
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การใช้และการประหยัดพลังงานไฟฟ้า	27
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 เรื่องกลยุทธ์การประหยัดพลังงานไฟฟ้า 3 อ.	27
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 การเลือกซื้อ เลือกใช้ และดูแลรักษาเครื่องไฟฟ้าในครัวเรือน	31
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 3 การคำนวณค่าไฟฟ้าในครัวเรือน	32
แบบทดสอบหลังเรียน	36
คณะผู้จัดทำ	42

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือความหมายของไฟฟ้า
 - ก. การเคลื่อนที่ของไฟฟ้า
 - ข. การเคลื่อนที่ของไฟฟ้าสถิต
 - ค. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน
 - ง. การเคลื่อนที่ของไฟฟ้ากระแส
2. ประเทศไทยใช้เชื้อเพลิงประเภทใดในการผลิตไฟฟ้ามากที่สุด
 - ก. ถ่านหิน
 - ข. ชีวมวล
 - ค. ก๊าซธรรมชาติ
 - ง. พลังงานทดแทน
3. ประเทศใดในอาเซียนที่มีการใช้ถ่านหินในการผลิตไฟฟ้ามากที่สุด
 - ก. ไทย
 - ข. ลาว
 - ค. เมียนมาร์
 - ง. อินโดนีเซีย
4. ข้อใดไม่ใช่ภารกิจของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
 - ก. ผลิตไฟฟ้า
 - ข. จ่ายไฟฟ้าให้กับประชาชน
 - ค. รับซื้อไฟฟ้าจากต่างประเทศ
 - ง. จัดส่งไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าให้กับ กฟภ. และ กฟน.
5. ข้อใดไม่ใช่สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้า
 - ก. ซื้อไฟฟ้าจากต่างประเทศให้มาก ๆ
 - ข. ต้องมีปริมาณเชื้อเพลิงสำรองที่เพียงพอ
 - ค. ต้องมีการกระจายชนิดและแหล่งที่มาของเชื้อเพลิง
 - ง. ต้องเป็นเชื้อเพลิงที่มีราคาเหมาะสมและมีเสถียรภาพ

6. ข้อใดไม่ใช่ข้อจำกัดของพลังงานลม

- ก. ต้นทุนค่าไฟฟ้าต่อหน่วยสูง
- ข. เป็นแหล่งพลังงานสะอาด
- ค. ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตลอดเวลา
- ง. มีเสียงดังและมีผลกระทบต่อทัศนียภาพ

7. ข้อใดเป็นข้อจำกัดของพลังงานแสงอาทิตย์

- ก. ต้นทุนค่าไฟฟ้าต่อหน่วยสูง
- ข. เป็นแหล่งพลังงานสะอาด
- ค. เป็นแหล่งพลังงานที่ไม่มีค่าเชื้อเพลิง
- ง. สามารถนำไปใช้ในพื้นที่ที่ไฟฟ้ายังเข้าไม่ถึง

8. ข้อใดเป็นข้อจำกัดของพลังงานนิวเคลียร์

- ก. ใช้เงินลงทุนในการก่อสร้างสูง
- ข. ไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- ค. ใช้เชื้อเพลิงน้อย สามารถผลิตไฟฟ้าได้มาก
- ง. สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง

9. ปริมาณสำรองของก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย เหลือใช้ได้อีกกี่ปี

- ก. 40 ปี
- ข. 30 ปี
- ค. 20 ปี
- ง. ไม่ถึง 10 ปี

10. ประเทศไทยมีแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพที่ใช้ผลิตไฟฟ้า ตั้งอยู่ที่จังหวัดใด

- ก. ลำพูน
- ข. ลำปาง
- ค. เชียงใหม่
- ง. แม่ฮ่องสอน

11. โรงไฟฟ้ามีวิธีการจัดการด้านคุณภาพอากาศ เพื่อลดก๊าซที่เป็นพิษต่อสุขภาพอนามัยและชุมชน

อย่างไร

- ก. ใช้หน้ากากอนามัย
- ข. ฉีดน้ำกำจัดฝุ่นละออง
- ค. หยุดเดินเครื่องเป็นพัก ๆ
- ง. ติดตั้งเครื่องกำจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์

12. วิธีการใดเป็นมาตรการการจัดการสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับน้ำที่จะปล่อยออกสู่สาธารณะ

- ก. เติมน้ำในบ่อพักน้ำเพื่อการจัดเชื้อโรค
- ข. เลี้ยงปลาในบ่อพักก่อนปล่อยน้ำออกไป
- ค. ผ่านตะแกรงกรองสิ่งสกปรกแล้วปล่อยน้ำออกสู่สาธารณะ
- ง. พักน้ำไว้ที่บ่อพักที่ 1 แล้วปล่อยไปสู่บ่อพักที่ 2 เพื่อปรับอุณหภูมิก่อนปล่อยสู่สาธารณะ

13. การผลิตกระแสไฟฟ้า โดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล มีวิธีการอย่างไร

- ก. นำเชื้อเพลิงฟอสซิลวิ่งผ่านกังหันไอน้ำ
- ข. นำเชื้อเพลิงฟอสซิลไปเผาแล้วเอาควันที่ได้ไปปั่นกังหันไอน้ำ
- ค. นำเชื้อเพลิงฟอสซิลไปเผาเพื่อต้มน้ำ แล้วนำไอน้ำที่ได้ไปปั่นกังหันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า
- ง. ผิดทุกข้อ

14. ประเทศไทยยังไม่มีโรงไฟฟ้าประเภทใด

- ก. โรงไฟฟ้าพลังงานลม
- ข. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
- ค. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
- ง. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพ

15. ข้อใดไม่ใช่เชื้อเพลิงของโรงไฟฟ้าพลังงานชีวมวล

- ก. แกลบ
- ข. ถ่านหิน
- ค. ชานอ้อย
- ง. เศษไม้

16. วงจรไฟฟ้าของที่อยู่อาศัย ต่อวงจรเป็นลักษณะใด

- ก. วงจรผสม
- ข. วงจรขนาน
- ค. วงจรอนุกรม
- ง. ถูกทุกข้อ

17. ความหมายของการกดเพื่อเปิดไฟ คืออะไร

- ก. การทำให้วงจรเปิด ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหล
- ข. การทำให้วงจรเปิด มีกระแสไฟฟ้าไหล
- ค. การทำให้วงจรปิด ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหล
- ง. การทำให้วงจรปิด มีกระแสไฟฟ้าไหล

18. คุณสมบัติที่ดีของฟิวส์ ควรมีลักษณะเป็นอย่างไร

- ก. ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเป็นช่วง ๆ
- ข. ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านค่อยเป็นค่อยไป
- ค. ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ตลอด โดยไม่เกินกระแสไฟฟ้าที่ฟิวส์กำหนด
- ง. ถูกทุกข้อ

19. เบรกเกอร์ มีหน้าที่อะไร

- ก. เป็นฉนวนป้องกันไฟฟ้าเกิน
- ข. ต่อวงจรให้มีกระแสไฟฟ้าไหล
- ค. เป็นอุปกรณ์ เปิด – ปิด วงจรไฟฟ้า
- ง. เป็นอุปกรณ์ตัดต่อวงจรอัตโนมัติ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเกินค่าที่กำหนด

20. ในบ้านมีเครื่องใช้ไฟฟ้า ดังนี้ ตู้เย็น โทรทัศน์ เครื่องทำน้ำอุ่น เครื่องซักผ้า และถ้าเครื่องซักผ้าช็อตเนื่องจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เหลือจะเป็นอย่างไร

- ก. เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกเครื่องทำงานไม่ได้
- ข. เครื่องทำน้ำอุ่นยังทำงาน ตู้เย็น โทรทัศน์ ทำงานไม่ได้
- ค. ตู้เย็นยังทำงาน โทรทัศน์และเครื่องทำน้ำอุ่นไม่ทำงาน
- ง. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เหลือทุกเครื่องทำงานได้ ยกเว้นเครื่องซักผ้า

21. หน้าที่ของสายดิน คืออะไร

- ก. ค้ำตัวบ้าน
- ข. ป้องกันไม่ให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นสนิม
- ค. ป้องกันอันตรายที่เกิดจากไฟช็อตหรือรั่วขณะใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า
- ง. ถูกทุกข้อ

22. เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดใดไม่จำเป็นต้องติดตั้งสายดิน

- ก. โทรทัศน์
- ข. โทรศัพท์มือถือ
- ค. เครื่องทำน้ำอุ่น
- ง. เครื่องซักผ้า

23. ข้อใดไม่ใช่กลยุทธ์ประหยัดพลังงาน 3 อ.

- ก. อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้า
- ข. อาคารประหยัดไฟฟ้า
- ค. อาหารประหยัดไฟฟ้า
- ง. อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้า

24. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของฉลากเบอร์ 5

- ก. ต้องแสดงตัวเลขการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อปี
- ข. จะต้องแสดงยี่ห้อ รุ่น ขนาด ของอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ค. จะต้องระบุปีที่มีการปรับค่าประสิทธิภาพพลังงาน
- ง. ต้องมีลายน้ำสัญลักษณ์ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

25. การใช้เครื่องทำน้ำอุ่นที่เหมาะสมและประหยัด ควรตั้งอุณหภูมิอยู่ที่เท่าใด

- ก. 30 – 35 องศา
- ข. 35 – 45 องศา
- ค. 45 – 55 องศา
- ง. 55 – 65 องศา

26. ข้อใดไม่ใช่วิธีการใช้และการดูแลรักษาเครื่องปรับอากาศอย่างถูกวิธี
- ก. เปิดเครื่องปรับอากาศที่ 26 องศา
 - ข. ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศทุก 6 เดือน
 - ค. ปิดเครื่องปรับอากาศก่อนออกจากห้อง 1 ชั่วโมง
 - ง. เปิดประตูห้องนอนขณะเปิดเครื่องปรับอากาศ
27. โทรทัศน์แบบใดประหยัดไฟฟ้ามากที่สุดเมื่อเปิดใช้ในจำนวนชั่วโมงเท่ากัน
- ก. LED 46 นิ้ว
 - ข. LCD 46 นิ้ว
 - ค. ทีวีจอแบน 20 นิ้ว
 - ง. ทีวีจอแบน 25 นิ้ว
28. ข้อใดเป็นวิธีรีดผ้าที่ถูกต้องและประหยัดที่สุด
- ก. รีดชุดที่จะใส่ครั้งละชุด
 - ข. พรมน้ำมาก ๆ เพื่อจะได้รีดง่าย ๆ
 - ค. รีดผ้าจนเสร็จทั้งหมด แล้วค่อยถอดปลั๊กออก
 - ง. รวบรวมน้ำที่จะรีด แล้วรีดภายในครั้งเดียว
29. ข้อใดไม่ใช่การใช้ตู้เย็นอย่างถูกวิธีและประหยัด
- ก. เปิด – ปิดตู้เย็นบ่อย ๆ
 - ข. ไม่นำอาหารร้อนไปใส่ไว้ในตู้เย็น
 - ค. เก็บอาหารใส่ไว้ในตู้เย็นเท่าที่จำเป็น
 - ง. ตั้งตู้เย็นห่างจากผนังอย่างน้อย 15 ซม.
30. ค่าไฟฟ้าตามใบแจ้งค่าไฟฟ้าประกอบด้วยอะไรบ้าง
- ก. ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าไฟฟ้าผันแปร ภาษีมูลค่าเพิ่ม
 - ข. ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าบริการรายเดือน ค่าไฟฟ้าผันแปร
 - ค. ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้า ค่าไฟฟ้าผันแปร ภาษีมูลค่าเพิ่ม
 - ง. ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าบริการรายเดือน ค่าไฟฟ้าผันแปร ภาษีมูลค่าเพิ่ม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

พลังงานไฟฟ้า

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 การกำเนิดของไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 1.1 เขียนบอกการกำเนิดพลังงานไฟฟ้า พร้อมยกตัวอย่าง อย่างน้อย 3 วิธี

1.
2.
3.

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย และประเทศในอาเซียน

กิจกรรมที่ 2.1 จงเลือกชนิดและปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยในปี 2558
ใส่ลงในตารางให้ถูกต้อง

ชนิดของเชื้อเพลิง : น้ำมันดีเซล พลังงานหมุนเวียน ชี้อไฟฟ้าจากประเทศมาเลเซีย ก๊าซธรรมชาติ
น้ำมันเตา ถ่านหินนำเข้าและถ่านหินในประเทศ (ลิกไนต์)

ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า : 18.96, 0.62, 11.02, 0.07, 69.19, 0.13

อันดับที่	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ ในการผลิตไฟฟ้า (ร้อยละ)
1		
2		
3		
4		
5		
6		

กิจกรรมที่ 2.2 ดูวิดีโอเรื่อง “ทำไมค่าไฟฟ้าแพง” และ เรื่อง “ไฟฟ้าซื้อหรือสร้าง” แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1) ประเทศไทยมีความต้องการไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากสาเหตุใด

การใช้ไฟฟ้าด้านต่างๆ	สาเหตุที่ทำให้ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงขึ้น
ครัวเรือน	
อุตสาหกรรม	
คมนาคมขนส่ง	

2) อะไรคือความเสี่ยงที่อาจเป็นสาเหตุให้ประเทศไทยมีไฟฟ้าใช้ไม่เพียงพอในอนาคต ให้บอกมาอย่างน้อย 3 สาเหตุ

1.
2.
3.

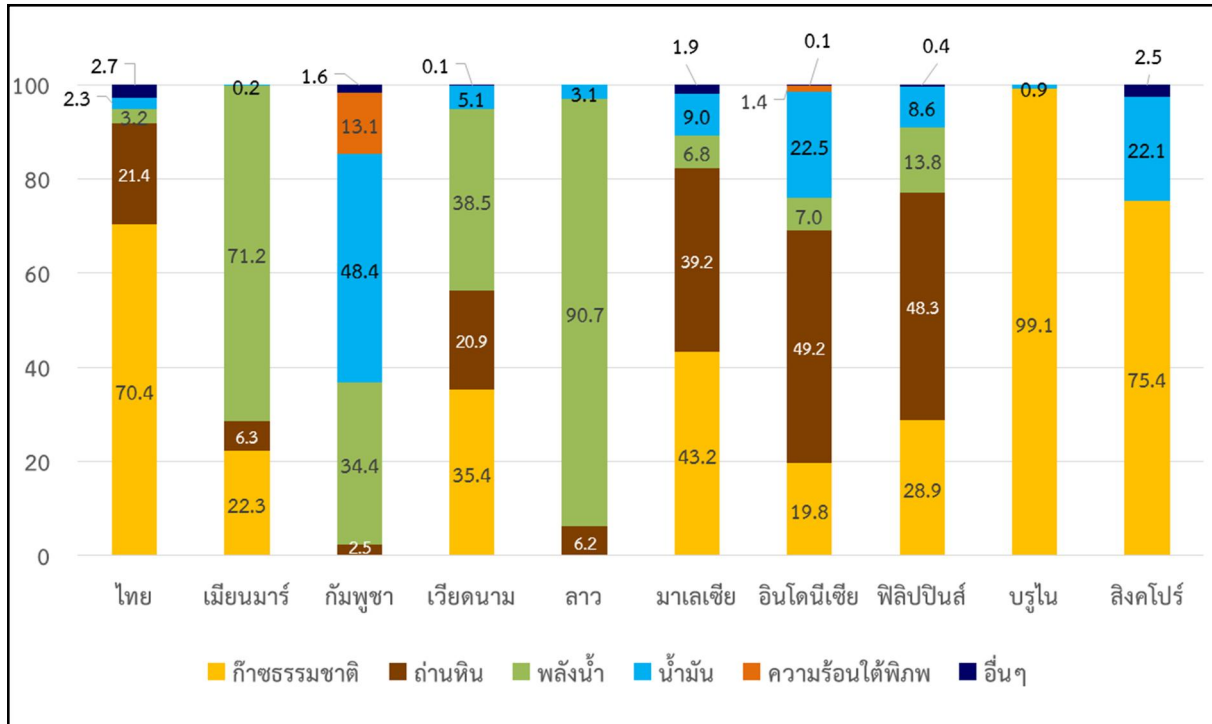
3) บอกแนวทางพร้อมทั้งเหตุผล ในการจัดหาพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยให้มีใช้อย่างเพียงพอในอนาคต ให้บอกมาอย่างน้อย 2 ข้อ

ที่	แนวทาง	เหตุผล
1		
2		

กิจกรรมที่ 2.3 บอกสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการเลือกใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า เพื่อให้มีไฟฟ้าใช้อย่างเพียงพอในอนาคต ให้บอกมาอย่างน้อย 3 ข้อ

1.
2.
3.

กิจกรรมที่ 2.4 จากภาพสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของประเทศในอาเซียน ให้นักศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของแต่ละประเทศ เรียงจากปริมาณมากไปหาน้อย มา 3 อันดับ ลงในตารางที่กำหนดให้ แล้วเขียนสรุปผลการเปรียบเทียบ



ที่มา: The World Bank-World Development Indicators

ภาพสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของประเทศในอาเซียน ปี พ.ศ. 2557

ตารางเปรียบเทียบการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของประเทศในอาเซียน

ประเทศ	ชนิดและร้อยละของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในแต่ละอันดับ		
	อันดับ 1	อันดับ 2	อันดับ 3
ไทย			
เมียนมาร์			
กัมพูชา			
เวียดนาม			

ประเทศ	ชนิดและร้อยละของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในแต่ละอันดับ		
	อันดับ 1	อันดับ 2	อันดับ 3
ลาว			
มาเลเซีย			
อินโดนีเซีย			
ฟิลิปปินส์			
บรูไน			
สิงคโปร์			

สรุปผลการเปรียบเทียบ

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 3 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย

กิจกรรมที่ 3.1 เลือกตัวอย่างของชื่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยที่กำหนด
ใส่ลงในช่องว่างของตารางด้านซ้าย ให้ตรงตามบทบาทหน้าที่และสถานการณ์ที่กำหนด

- สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)
- การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)

หน่วยงาน	บทบาท/หน้าที่และสถานการณ์
	1. มีหน้าที่ในการจัดหาพลังงานไฟฟ้า
	2. มีบ้านอยู่ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา แล้วเกิดไฟฟ้าดับต้องติดต่อกับหน่วยงานใด
	3. มีบ้านอยู่ในจังหวัดนนทบุรี หากไม่ได้จ่ายค่าไฟฟ้าแล้วถูกตัดไฟฟ้า ต้องติดต่อกับหน่วยงานใด
	4. หากท่านพบปัญหาเกิดขึ้นกับเสาส่งไฟฟ้าแรงสูง ท่านควรแจ้งต่อหน่วยงานใด
	5. ท่านสร้างบ้านใหม่ในจังหวัดสมุทรปราการ ต้องไปขอใช้ไฟฟ้ากับหน่วยงานใด
	6. หากเกิดไฟฟ้าดับหลายๆ จังหวัดพร้อมกัน จะต้องติดต่อกับหน่วยงานใด
	7. มีหน้าที่ควบคุมราคาค่าไฟฟ้า
	8. ท่านมีบ้านอยู่ในจังหวัดสตูล หากมีปัญหาเกี่ยวกับไฟฟ้าในบ้าน ต้องขอข้อมูลและคำแนะนำจากหน่วยงานใด
	9. หน่วยงานที่กำกับดูแลการประกอบกิจการพลังงาน
	10. ท่านอาศัยอยู่ในจังหวัดขอนแก่น เกิดหม้อแปลงไฟฟ้าระเบิด ควรแจ้งเหตุต่อหน่วยงานใด

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ไฟฟ้ามาจากไหน

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 เชื้อเพลิงและพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 1.1 ดูวีดิทัศน์ เรื่อง ผลิตไฟฟ้าอย่างไรดี

1) บอกเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าว่ามีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

2) เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าแต่ละชนิด ลงในตารางที่กำหนดให้

แหล่งพลังงาน	ข้อดี	ข้อจำกัด
ถ่านหิน		
น้ำมัน		
ก๊าซธรรมชาติ		
พลังงานลม		

แหล่ง พลังงาน	ข้อดี	ข้อจำกัด
พลังงานน้ำ		
พลังงาน แสงอาทิตย์		
พลังงาน ชีวมวล		
พลังงาน ความร้อน ใต้พิภพ		
พลังงาน นิวเคลียร์		

กิจกรรมที่ 1.2 ให้ใส่เครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่ผิด

- _____ 1. พลังงานทดแทน คือ พลังงานที่นำมาใช้แทนเชื้อเพลิงฟอสซิล
- _____ 2. การนำพลังงานทดแทนมาใช้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปัญหาการขาดแคลนเชื้อเพลิงฟอสซิลและลดสภาวะโลกร้อน
- _____ 3. พลังงานทดแทนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ พลังงานทดแทนประเภทสิ้นเปลืองและพลังงานทดแทนประเภทหมุนเวียน
- _____ 4. พลังงานนิวเคลียร์ เป็นพลังงานทดแทนประเภทหมุนเวียน
- _____ 5. ประเทศไทยไม่มีการใช้ประโยชน์จากพลังงานความร้อนใต้พิภพ
- _____ 6. เชื้อเพลิงฟอสซิลเกิดจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์ได้พิภพเป็นเวลานานหลายร้อยล้านปี
- _____ 7. กระบวนการผลิตไฟฟ้าด้วยถ่านหิน คือ เผาถ่านหินเพื่อให้เกิดความร้อน แล้วนำความร้อนไปต้มน้ำให้เกิดเป็นไอน้ำ และนำไอน้ำไปหมุนกังหันไอน้ำที่ต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จึงเกิดเป็นพลังงานไฟฟ้าออกมา
- _____ 8. พลังงานลม และพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- _____ 9. แหล่งถ่านหินของประเทศไทยที่ใช้ผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง คือ ถ่านหินลิกไนต์
- _____ 10. การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์ มีการเผาไหม้เชื้อเพลิงทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก

กิจกรรมที่ 1.3 วิเคราะห์ประเภทของเชื้อเพลิงที่ควรนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย เพื่อให้มีไฟฟ้าใช้อย่างเพียงพอในอนาคต โดยเรียงตามความเหมาะสม 3 อันดับ ลงในตารางที่กำหนดให้

อันดับ	เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า	เหตุผล
1		
2		
3		

กิจกรรมที่ 1.4 ยกตัวอย่างพลังงานทดแทนที่มีอยู่ในชุมชนของตนเอง 1 ชนิด พร้อมทั้งอธิบายกระบวนการผลิต

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 โรงไฟฟ้ากับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

กิจกรรมที่ 2.1 นำตัวอักษรที่อยู่หน้าคำตอบด้านขวามือ เกี่ยวกับผลกระทบและการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของโรงไฟฟ้า เติมลงในช่องว่างด้านซ้ายมือให้ถูกต้อง

- | | |
|--|----------------------------------|
| _____ 1. ผู้่นละอองจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง | ก. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านอากาศ |
| _____ 2. น้ำมีอุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส | ข. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเสียง |
| _____ 3. เสียงจากการเครื่องผลิตไฟฟ้า | ค. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านน้ำ |
| _____ 4. ติดตั้งเครื่องดักจับฝุ่น | ง. การจัดการสิ่งแวดล้อมด้านอากาศ |
| _____ 5. มีสารเคมีปนเปื้อนลงสู่แม่น้ำ | จ. การจัดการสิ่งแวดล้อมด้านเสียง |
| _____ 6. ตรวจสอบคุณภาพน้ำ | ฉ. การจัดการสิ่งแวดล้อมด้านน้ำ |
| _____ 7. ปรับอุณหภูมิน้ำให้ใกล้เคียงกับธรรมชาติ | |
| _____ 8. การทำงานของกังหันลม | |
| _____ 9. ปลุกต้นไม้เป็นแนวกัน | |
| _____ 10. ติดตั้งเครื่องกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ | |

กิจกรรมที่ 2.2 บอกแนวทางในการตรวจสอบคุณภาพอากาศในพื้นที่ชุมชนรอบโรงไฟฟ้า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2.3 แสดงความคิดเห็นโดยทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องเห็นด้วย หรือ ไม่เห็นด้วย

ข้อ	ความคิดเห็นต่อโรงไฟฟ้า	เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย
1	ไฟฟ้ามีความจำเป็นต่อการพัฒนาชุมชน		
2	ประเทศไทยมีโอกาสที่จะเกิดวิกฤตพลังงานในอนาคต		
3	ต้องการให้มีการสร้างโรงไฟฟ้าใหม่ในชุมชนของท่าน		
4	การสร้างโรงไฟฟ้ามีการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี		
5	โรงไฟฟ้าเทคโนโลยีถ่านหินสะอาดสามารถลดมลภาวะได้		
6	พลังงานหมุนเวียน (ลม แสงอาทิตย์ น้ำ ชีวมวล) ไม่สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้าแทนก๊าซธรรมชาติได้		
7	พลังงานนิวเคลียร์สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้าแทนก๊าซธรรมชาติได้		
8	การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์ทำให้ราคาค่าไฟฟ้าแพง		
9	โรงไฟฟ้าถ่านหินมีความจำเป็นต่อประเทศไทย		
10	ควรมีโรงไฟฟ้าหลายๆ ประเภท เพื่อให้มีไฟฟ้าเพียงพอต่อความต้องการใช้ไฟฟ้า		

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

อุปกรณ์ไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้า

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 อุปกรณ์ไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 1.1 บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ไฟฟ้า

อุปกรณ์ไฟฟ้า	ชื่ออุปกรณ์ไฟฟ้า	หน้าที่
		
		
		
		
		
		
		

กิจกรรมที่ 1.2 เลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าที่กำหนดให้ เติมลงในช่องว่างให้ตรงกับลักษณะการใช้งาน

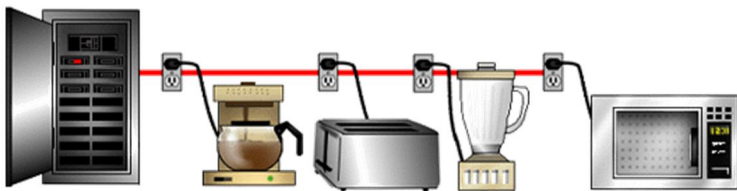
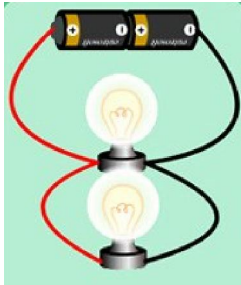
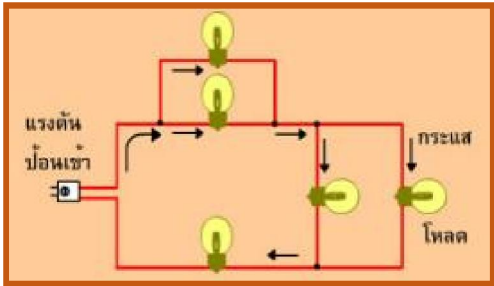
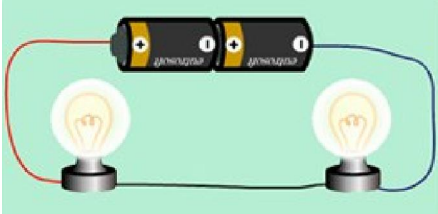
สายไฟ	ฟิวส์	เบรกเกอร์	สวิตช์
สะพานไฟ	เครื่องตัดไฟฟ้ารั่ว	เต้ารับ	เต้าเสียบ

- 1) เมื่อผู้ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าถูกไฟฟ้าช็อต เกิดไฟกระชาก จะทำให้ _____ ตัดไฟ
- 2) เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้าเกินขนาด จะส่งผลให้ _____ ขาด
- 3) _____ ใช้สำหรับควบคุมการ เปิด – ปิด หลอดไฟ
- 4) ก่อนดำเนินการซ่อมระบบไฟฟ้า เพื่อความปลอดภัย จะต้องทำการตัดไฟฟ้าทั้งหมดภายในบ้านโดยสับคันโยก _____ ลง
- 5) ต้องนำ _____ ของเครื่องใช้ไฟฟ้า เสียบกับ _____ ให้แน่นเมื่อต้องการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า
- 6) เมื่อมีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดพร้อมๆ กัน ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลในวงจรเกินกำหนด จะทำให้ _____ ตัดไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 วงจรไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 2.1 เลือกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าที่กำหนดให้ ใส่ลงในช่องว่างด้านซ้ายมือให้ตรงกับภาพการต่อวงจรไฟฟ้า

- ก. การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
- ข. การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน
- ค. การต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม

_____ ข้อ 1	
_____ ข้อ 2	
_____ ข้อ 3	
_____ ข้อ 4	

กิจกรรมที่ 2.2 ทำการทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยใช้แผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้ แล้วเขียนผลการทดลอง พร้อมทั้งสรุปผลการทดลอง



ภาพแผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า (วงจรอนุกรม)

ขั้นตอนที่ 1 ประกอบวงจรอนุกรมตามภาพแผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า (วงจรอนุกรม) โดยใส่หลอด LED ลงในฐานเสียบหลอด LED จำนวน 3 หลอด จากนั้นเปิดเบรกเกอร์ และเปิดสวิตช์ไฟ โดยหลอด LED โดยทุกหลอดต้องติด

หมายเหตุ : หากใส่หลอด LED แล้วไฟไม่ติด ให้สลับขั้วหลอด LED

ขั้นตอนที่ 2 ทำการถอดหลอด LED ออก 1 หลอด สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

ขั้นตอนที่ 3 ปิดเบรกเกอร์ และสรุปผลการทดลอง

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 2.3 ทำการทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน โดยใช้แผนผังการต่อวงจรไฟฟ้า ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้ แล้วเขียนผลการทดลอง พร้อมทั้งสรุปผลการทดลอง



ภาพแผนผังการต่อวงจรไฟฟ้า (วงจรขนาน)

ขั้นตอนที่ 1 ต่อวงจรโดยใช้สายไฟตามภาพแผนผังการต่อวงจรไฟฟ้า (วงจรขนาน) โดยนำหลอดไฟทั้งสามประเภท (หลอดไส้ หลอดตะเกียบ และหลอด LED) มาติดตั้งกับขั้วหลอด จากนั้นเปิดเบรกเกอร์ และเปิดสวิตช์ไฟ โดยทุกหลอดต้องติด

หมายเหตุ : หากใส่หลอดไฟแล้วไฟไม่ติดให้ขยับขั้วหลอด

ขั้นตอนที่ 2 ทำการถอดหลอดไฟ ออก 1 หลอด หรือทดลองปิดสวิตช์บางตัวบนแผนผังสังเกตการเปลี่ยนแปลงของวงจรไฟฟ้า และบันทึกผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 3 ปิดเบรกเกอร์ และสรุปผลการทดลอง

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2.4 ทำการทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม โดยใช้แผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้ แล้วเขียนผลการทดลอง พร้อมทั้งสรุปผลการทดลอง



ภาพแผงวงจรการต่อวงจรไฟฟ้า (วงจรผสม)

ขั้นตอนที่ 1 ประกอบวงจรผสมตามภาพแผงวงจรการต่อวงจรไฟฟ้า (วงจรผสม) โดยใส่หลอด LED ลงในฐานเสียบหลอด LED จำนวน 3 หลอด และปรับตัวต้านทานที่ค่าต่ำสุด โดยหมุนไปซ้ายสุด (ทวนเข็มนาฬิกา) จากนั้นทำการเปิดเบรกเกอร์ และเปิดสวิตช์ไฟ โดยหลอด LED ทุกหลอดต้องติด ทำการปลดหลอด LED หลอดที่ 1 หรือ 2 ออก สังเกตการเปลี่ยนแปลง

หมายเหตุ : หากใส่หลอด LED แล้วหลอดไม่ติดให้สลับขั้วหลอด LED

ขั้นตอนที่ 2 ประกอบวงจรไฟฟ้าตามภาพแผงวงจรการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม ให้ครบถ้วนตามเดิม

ขั้นตอนที่ 3 ทำการปลดหลอด LED หลอดที่ 3 ออก สังเกตการเปลี่ยนแปลง

ขั้นตอนที่ 4 บันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 3 สายดินและหลักดิน

กิจกรรมที่ 3.1 บอกถึงความสำคัญของสายดินและหลักดิน

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 3.2 บอกเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนที่ต้องติดตั้งสายดิน มาอย่างน้อย 3 ชนิด

1.
2.
3.

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

การใช้และการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 เรื่องกลยุทธ์การประหยัดพลังงานไฟฟ้า 3 อ.

กิจกรรมที่ 1.1 เลือกกลยุทธ์การประหยัดพลังงานไฟฟ้า 3 อ. ใส่ลงในช่องว่างให้ตรงกับแนวทางการประหยัดไฟฟ้าของแต่ละกลยุทธ์

ก. กลยุทธ์ อ. 1 อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้า

ข. กลยุทธ์ อ. 2 อาคารประหยัดไฟฟ้า

ค. กลยุทธ์ อ. 3 อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้า

- _____ 1) หมั่นทำความสะอาดเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอ
- _____ 2) ปลุกไม้ยืนต้น ให้ร่มเงาแก่อาคาร
- _____ 3) เลือกใช้ตู้เย็นที่ติดฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
- _____ 4) ใช้ระบบปรับอากาศที่แยกสวิตช์ เปิด – ปิด เฉพาะเครื่อง เพื่อให้ควบคุมการเปิด – ปิด ตามความต้องการใช้งานในแต่ละบริเวณ
- _____ 5) เลือกขนาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- _____ 6) รีดผ้าครั้งละมากๆ และไม่พรมน้ำจนชุ่มเกินไป
- _____ 7) ใช้ที่ครอบโลหะสะท้อนแสงเพื่อช่วยเพิ่มความสว่างแก่หลอดไฟได้ 2 – 3 เท่า โดยใช้จำนวนหลอดไฟเท่าเดิม
- _____ 8) เปลี่ยนหลอดไฟจากหลอดไส้เป็นหลอด LED
- _____ 9) ปิดสวิตช์และถอดปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกครั้ง หลังเลิกใช้งาน
- _____ 10) ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเป็นฉนวนความร้อน สะท้อนหรือป้องกันความร้อน เช่น ผนังหลังคา และฝ้าเพดานของอาคาร

กิจกรรมที่ 1.2 บอกวิธีการประหยัดไฟฟ้าในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านอย่างน้อย 5 ชนิด

เครื่องใช้ไฟฟ้า	วิธีการประหยัดไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 1.3 เลือกฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 ของแท้จากรูปที่กำหนดให้ พร้อมอธิบาย
ลักษณะของฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 ของแท้

	
รูปที่ 1	รูปที่ 2

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 1.4 นำบิลค่าไฟฟ้าจำนวน 3 เดือน ที่ได้ปฏิบัติวิธีการประหยัดไฟฟ้า มาบันทึกผลการใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนลงในตารางที่กำหนดให้ และสังเกตการเปลี่ยนแปลงว่าการใช้ไฟฟ้าในแต่ละเดือนประหยัดไฟฟ้าได้เป็นจำนวนเท่าไร พร้อมอธิบายวิธีการประหยัดไฟฟ้าของแต่ละเดือนลงในตารางที่กำหนด

เดือน	ค่าไฟฟ้าในครัวเรือน (บาท)	วิธีการประหยัดไฟฟ้า

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 การเลือกซื้อ เลือกใช้ และดูแลรักษาเครื่องไฟฟ้าในครัวเรือน

กิจกรรมที่ 2.1 ให้ใส่เครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อที่ถูก และใส่เครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่ผิด

- _____ 1) ถ้าต้องการลดค่าไฟฟ้า ควรเปลี่ยนหลอดตะเกียบเป็นหลอด LED
- _____ 2) บ้านอยู่ริมคลองมีตาและยายอาศัยอยู่ จำเป็นต้องซื้อตู้เย็นขนาดใหญ่
- _____ 3) สมศรีมีร้านซัก อบ รีด จึงเลือกซื้อเตารีดไฟฟ้าขนาดเล็กเพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- _____ 4) เมื่อเลิกดูโทรทัศน์แล้ว จึงปิดด้วยรีโมทคอนโทรลอย่างเดียวแล้วจึงเข้านอน
- _____ 5) เพื่อการประหยัดไฟ ควรล้างเครื่องปรับอากาศทุก ๆ 6 เดือน
- _____ 6) การหมั่นทำความสะอาดฝาครอบและใบพัดของพัดลม รวมถึงมอเตอร์ของพัดลมจะช่วยประหยัดไฟฟ้าได้
- _____ 7) ควรตรวจสอบความพร้อมของเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนการใช้งาน
- _____ 8) ระหว่างพักกลางวันควรเปิดคอมพิวเตอร์ไว้ตลอด เพราะหากทำการ เปิด – ปิดบ่อย ๆ จะทำให้เปลืองไฟ
- _____ 9) ควรถอดปลั๊กกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าก่อนเลิกงานประมาณ 1 ชั่วโมง เพราะหลังจากถอดปลั๊กออกแล้วน้ำยังคงร้อนอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะเลิกงาน
- _____ 10) ควรตั้งตู้เย็นชิดผนังเพื่อป้องกันอันตราย

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 3 การคำนวณค่าไฟฟ้าในครัวเรือน

กิจกรรมที่ 3.1 บันทึกข้อมูลจากใบแจ้งค่าไฟฟ้าที่นำมา ลงในแบบบันทึกที่กำหนดให้

ตัวอย่างใบเสร็จค่าไฟฟ้า

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ใบแจ้งค่าไฟฟ้า				
Version 2.31 #1				
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค				
รหัสการไฟฟ้า	หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า	ใบแจ้งค่าไฟฟ้าเลขที่		
K01103	0028 020009377047	000049014609		
ประเภท	แรงดัน	วันที่อ่านหน่วย	เวลาที่อ่านหน่วย	ประจำเดือน
1115	5	21/05/57	11:44 H.	05/2557
ชื่อ-ที่อยู่				
เลขอ่านครั้งหลัง				
เลขอ่านครั้งก่อน				
กิโลวัตต์-หน่วยที่ใช้				
4046.000				
3972.000				
74.00				
จำนวนเงิน (บาท)				
ค่าไฟฟ้าฐาน				
211.11				
ค่า Ft				
51.06				
รวมเงินค่าไฟฟ้า				
262.17				
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %				
18.35				
รวมเงินที่ต้องชำระ				
*****280.52				

การไฟฟ้านครหลวง ใบแจ้งค่าไฟฟ้า				
Metropolitan Electricity Authority				
V.2.47 1:000357				
ชื่อ	ที่อยู่	รหัสเครื่องวัด	บัญชีแสดงสัญญา	MRU
95609907	014078537	59940055	00203192345	1.2
วันที่จดเลขอ่าน	เลขอ่าน	จำนวนหน่วย	FT(บาท:หน่วย)	ตัวคูณ
02/04/57 08:37	3400	241	พ 0.5900	
รายละเอียดค่าไฟฟ้าเดือนปัจจุบัน				
ค่าพลังงานไฟฟ้า	754.41			
ค่าบริการรายเดือน	38.22			
รวมค่าไฟฟ้าและค่าบริการ	792.63			
ค่าไฟฟ้าผันแปร (Ft)	พ	142.19		
ส่วนลด	0.00			
ค่าไฟฟ้ารวม	934.82			
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	65.44			
รวมเงิน	1,000.26			
คืนเงินล่วงหน้า	0.00			
รวมค่าไฟฟ้าเดือนปัจจุบัน 1,000.26				
ประวัติการใช้ไฟฟ้า				
วันที่จด	02/03/57	02/02/57	02/01/57	
หน่วย	212	179	128	
วันที่จด	02/12/56	02/11/56	02/10/56	
หน่วย	241	223	228	

ใบแจ้งค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ใบแจ้งค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง

แบบบันทึกข้อมูล

- ชื่อผู้ใช้ไฟฟ้า.....
- ที่อยู่.....
- ค่าไฟฟ้าประจำเดือน..... พ.ศ.....
- พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ครั้งก่อน.....หน่วย
- พลังงานไฟฟ้าที่อ่านครั้งหลัง.....หน่วย

6. พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไป.....หน่วย
7. ค่าไฟฟ้าฐาน = ค่าพลังงานไฟฟ้า+ค่าบริการรายเดือน =บาท
8. ค่า Ft หน่วยละ =บาท รวมค่า Ft =.....บาท
9. ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% =บาท
10. ค่าไฟฟ้าทั้งหมด =บาท
11. ผู้เรียนสรุปการคิดค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าคิดจากค่าใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 3.2 แสดงวิธีคำนวณค่าไฟฟ้าตามใบแจ้งค่าไฟฟ้าที่นำมา โดยค่าไฟฟ้าทั้งหมด

ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ ค่าพลังงานไฟฟ้า + ค่า Ft + ค่าบริการรายเดือน + ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 3.3 ทำการทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน โดยใช้แผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้ แล้วเขียนผลการทดลอง พร้อมทั้งสรุปผลการทดลอง



ภาพแผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า (วงจรขนาน)

ขั้นตอนที่ 1 ต่อวงจรโดยใช้สายไฟตามภาพแผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า (วงจรขนาน) โดยนำหลอดไฟทั้งสามประเภท (หลอดไส้ หลอดตะเกียบ และหลอด LED) มาติดตั้งกับขั้วหลอด

ขั้นตอนที่ 2 จากนั้นเปิดเบรกเกอร์ แล้วอ่านค่าแรงดันไฟฟ้าและบันทึกผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 3 เปิดสวิตช์ทุกตัว แล้วสังเกตความแตกต่างของระดับความสว่างของหลอดไฟแต่ละชนิด แล้วปิดสวิตช์ไฟทุกตัว

ขั้นตอนที่ 4 เปิดสวิตช์ไฟหลอดที่ 1 หลอดไส้ แล้วอ่านค่ากระแสไฟฟ้าจากมิเตอร์ บันทึกผลการทดลองลงในตารางบันทึกผลการทดลอง แล้วปิดสวิตช์ไฟหลอดที่ 1

ขั้นตอนที่ 5 เปิดสวิตช์ไฟหลอดที่ 2 หลอดตะเกียบ แล้วอ่านค่ากระแสไฟฟ้าจากมิเตอร์ บันทึกผลการทดลองลงในตารางบันทึกผลการทดลอง แล้วปิดสวิตช์ไฟหลอดที่ 2

ขั้นตอนที่ 6 เปิดสวิตช์ไฟหลอดที่ 3 หลอด LED แล้วอ่านค่ากระแสไฟฟ้าจากมิเตอร์ บันทึกผลการทดลองลงในตารางบันทึกผลการทดลอง แล้วปิดสวิตช์ไฟหลอดที่ 3

ขั้นตอนที่ 7 คำนวณค่ากำลังไฟฟ้า (วัตต์) ค่าพลังงานไฟฟ้า (หน่วย) ค่าไฟฟ้า (บาท) ของหลอดไฟแต่ละชนิดจากสูตรที่กำหนดให้ในตารางบันทึกผลการทดลอง และบันทึกค่าที่ได้ลงในตารางบันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง

บันทึกผลการทดลอง

1. ค่าแรงดันไฟฟ้า (V) _____ โวลต์
2. สมมติให้ใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นเวลา _____ ชั่วโมง
3. สมมติให้ค่าไฟฟ้า _____ บาท ต่อ หน่วย

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ลำดับ	อุปกรณ์ไฟฟ้า	ค่ากระแสไฟฟ้า (แอมป์)	ค่ากำลังไฟฟ้า (วัตต์) $P = V \times I$	ค่าพลังงานไฟฟ้า (หน่วย) หน่วย = $(P \times \text{ชั่วโมง}) / 1,000$	ค่าไฟฟ้า (บาท) ค่าไฟฟ้า = หน่วย x ราคา ต่อหน่วย
1	หลอดไส้				
2	หลอดตะเกียบ				
3	หลอด LED				
รวม					

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ความหมายของการกดเพื่อเปิดไฟ คืออะไร
 - ก. การทำให้วงจรเปิด ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหล
 - ข. การทำให้วงจรเปิด มีกระแสไฟฟ้าไหล
 - ค. การทำให้วงจรปิด ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหล
 - ง. การทำให้วงจรปิด มีกระแสไฟฟ้าไหล
2. ข้อใดเป็นข้อจำกัดของพลังงานแสงอาทิตย์
 - ก. ต้นทุนค่าไฟฟ้าต่อหน่วยสูง
 - ข. เป็นแหล่งพลังงานสะอาด
 - ค. เป็นแหล่งพลังงานที่ไม่มีค่าเชื้อเพลิง
 - ง. สามารถนำไปใช้ในพื้นที่ที่ไฟฟ้ายังเข้าไม่ถึง
3. วงจรไฟฟ้าของที่อยู่อาศัย ต้องวงจรเป็นลักษณะใด
 - ก. วงจรผสม
 - ข. วงจรขนาน
 - ค. วงจรอนุกรม
 - ง. ถูกทุกข้อ
4. โรงไฟฟ้ามีวิธีการจัดการด้านคุณภาพอากาศ เพื่อลดก๊าซที่เป็นพิษต่อสุขภาพอนามัยและชุมชนอย่างไร
 - ก. ใช้หน้ากากอนามัย
 - ข. ฉีดน้ำกำจัดฝุ่นละออง
 - ค. หยุดเดินเครื่องเป็นพัก ๆ
 - ง. ติดตั้งเครื่องกำจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์
5. หน้าที่ของสายดิน คืออะไร
 - ก. มีไว้เพื่อค่าตัวบ้าน
 - ข. ป้องกันไม่ให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นสนิม
 - ค. ป้องกันอันตรายที่เกิดจากไฟช็อตหรือรั่วขณะใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า
 - ง. ถูกทุกข้อ

6. ข้อใดคือความหมายของไฟฟ้า

- ก. การเคลื่อนที่ของไฟฟ้า
- ข. การเคลื่อนที่ของไฟฟ้าสถิต
- ค. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน
- ง. การเคลื่อนที่ของไฟฟ้ากระแส

7. โทรทัศน์แบบใดประหยัดไฟฟ้ามากที่สุดเมื่อเปิดใช้จำนวนชั่วโมงเท่ากัน

- ก. LED 46 นิ้ว
- ข. LCD 46 นิ้ว
- ค. ที่วีจอบน 20 นิ้ว
- ง. ที่วีจอบน 25 นิ้ว

8. ค่าไฟฟ้าตามใบแจ้งค่าไฟฟ้าประกอบด้วยอะไรบ้าง

- ก. ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าไฟฟ้าผันแปร ภาษีมูลค่าเพิ่ม
- ข. ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าบริการรายเดือน ค่าไฟฟ้าผันแปร
- ค. ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้า ค่าไฟฟ้าผันแปร ภาษีมูลค่าเพิ่ม
- ง. ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าบริการรายเดือน ค่าไฟฟ้าผันแปร ภาษีมูลค่าเพิ่ม

9. ประเทศใดในอาเซียนที่มีการใช้ถ่านหินในการผลิตไฟฟ้ามากที่สุด

- ก. ไทย
- ข. ลาว
- ค. เมียนมาร์
- ง. อินโดนีเซีย

10. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของฉลากเบอร์ 5

- ก. ต้องแสดงตัวเลขการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อปี
- ข. จะต้องแสดงยี่ห้อ รุ่น ขนาด ของอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ค. จะต้องระบุปีที่มีการปรับค่าประสิทธิภาพพลังงาน
- ง. ต้องมีลายน้ำสัญลักษณ์ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

11. ประเทศไทยใช้เชื้อเพลิงประเภทใดในการผลิตไฟฟ้ามากที่สุด
 - ก. ถ่านหิน
 - ข. ชีวมวล
 - ค. ก๊าซธรรมชาติ
 - ง. พลังงานทดแทน
12. วิธีรีดผ้าที่ถูกต้องและประหยัดที่สุด
 - ก. รีดชุดที่จะใส่ครั้งละชุด
 - ข. พรมน้ำมาก ๆ เพื่อจะได้รีดง่าย ๆ
 - ค. รีดจนครบ แล้วค่อยถอดปลั๊กออก
 - ง. รวบรวมผ้าที่จะรีด แล้วรีดภายในครั้งเดียว
13. เบรกเกอร์ มีหน้าที่อะไร
 - ก. เป็นฉนวนป้องกันไฟฟ้าเกิน
 - ข. ต่อบังคับให้มีกระแสไฟฟ้าไหล
 - ค. เป็นอุปกรณ์เปิด – ปิด วงจรไฟฟ้า
 - ง. เป็นอุปกรณ์ตัดต่อวงจรอัตโนมัติ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเกินค่าที่กำหนด
14. ข้อใดไม่ใช่ข้อจำกัดของพลังงานลม
 - ก. ต้นทุนค่าไฟฟ้าต่อหน่วยสูง
 - ข. เป็นแหล่งพลังงานสะอาด
 - ค. ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตลอดเวลา
 - ง. มีเสียงดังและมีผลกระทบต่อทัศนียภาพ
15. ข้อใดไม่ใช่การใช้ตู้เย็นอย่างถูกวิธีและประหยัด
 - ก. เปิด – ปิดตู้เย็นบ่อย ๆ
 - ข. ไม่นำอาหารร้อนไปใส่ไว้ในตู้เย็น
 - ค. เก็บอาหารไว้ในตู้เย็นเท่าที่จำเป็น
 - ง. ตั้งตู้เย็นห่างจากกำแพงอย่างน้อย 15 ซม.

16. ข้อใดไม่ใช่สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้า
- ซื้อไฟฟ้าจากต่างประเทศให้มาก ๆ
 - ต้องมีปริมาณเชื้อเพลิงสำรองที่เพียงพอ
 - ต้องมีการกระจายชนิดและแหล่งที่มาของเชื้อเพลิง
 - ต้องเป็นเชื้อเพลิงที่มีราคาเหมาะสมและมีเสถียรภาพ
17. การใช้เครื่องทำน้ำอุ่นที่เหมาะสมและประหยัด ควรตั้งอุณหภูมิอยู่ที่เท่าใด
- 30 – 35 องศา
 - 35 – 45 องศา
 - 45 – 55 องศา
 - 55 – 65 องศา
18. ปริมาณสำรองของก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย เหลือใช้ได้กี่ปี
- 40 ปี
 - 30 ปี
 - 20 ปี
 - ไม่ถึง 10 ปี
19. ข้อใดไม่ใช่ภารกิจของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
- ผลิตไฟฟ้า
 - จ่ายไฟฟ้าให้กับประชาชน
 - รับซื้อไฟฟ้าจากต่างประเทศ
 - จัดส่งไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าให้กับ กฟภ. และ กฟน.
20. การผลิตกระแสไฟฟ้า โดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล มีวิธีการอย่างไร
- นำเชื้อเพลิงฟอสซิลวิ่งผ่านกังหันไอน้ำ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า
 - นำเชื้อเพลิงฟอสซิลไปเผาแล้วเอาควันที่ได้ไปปั่นกังหันไอน้ำ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า
 - นำเชื้อเพลิงฟอสซิลไปเผาเพื่อต้มน้ำ แล้วนำไอน้ำที่ได้ไปปั่นกังหัน เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า
 - ผิดทุกข้อ

21. ในบ้านมีเครื่องใช้ไฟฟ้า ดังนี้ ตู้เย็น โทรทัศน์ เครื่องทำน้ำอุ่น เครื่องซักผ้า และถ้าเครื่องซักผ้าช็อตเนื่องจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เหลือนจะเป็นอย่างไร

- ก. เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดทำงานไม่ได้
- ข. เครื่องทำน้ำอุ่นยังทำงาน ตู้เย็น โทรทัศน์ ทำงานไม่ได้
- ค. ตู้เย็นยังทำงาน โทรทัศน์และเครื่องทำน้ำอุ่นไม่ทำงาน
- ง. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เหลือทุกชนิดทำงานได้ ยกเว้นเครื่องซักผ้า

22. มาตรการการจัดการสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับน้ำที่จะปล่อยออกสู่สาธารณะ มีวิธีการอย่างไร

- ก. เติมน้ำเบกกิ้งโซดาเพื่อกำจัดเชื้อโรค
- ข. เลี้ยงปลาในบ่อพักก่อนปล่อยน้ำออกไป
- ค. ผ่านตะแกรงกรองสิ่งสกปรกแล้วปล่อยน้ำออกสู่สาธารณะ
- ง. พักน้ำไว้ที่บ่อพักที่ 1 แล้วปล่อยไปสู่อบ่อกักที่ 2 เพื่อปรับอุณหภูมิก่อนปล่อยสู่สาธารณะ

23. ข้อใดไม่ใช่วิธีการใช้และการดูแลรักษาเครื่องปรับอากาศอย่างถูกวิธี

- ก. เปิดเครื่องปรับอากาศที่ 26 องศา
- ข. ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศทุก 6 เดือน
- ค. ปิดเครื่องปรับอากาศก่อนออกจากห้อง 1 ชั่วโมง
- ง. เปิดประตูห้องนอนขณะเปิดเครื่องปรับอากาศ

24. ข้อใดเป็นข้อจำกัดของพลังงานนิวเคลียร์

- ก. ใช้เงินลงทุนในการก่อสร้างสูง
- ข. ไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- ค. ใช้เชื้อเพลิงน้อย สามารถผลิตไฟฟ้าได้มาก
- ง. สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง

25. ข้อใดไม่ใช่เชื้อเพลิงของโรงไฟฟ้าพลังงานชีวมวล

- ก. แกลบ
- ข. ถ่านหิน
- ค. ชานอ้อย
- ง. เศษไม้

26. ประเทศไทยยัง**ไม่มี**โรงไฟฟ้าประเภทใด

- ก. โรงไฟฟ้าพลังงานลม
- ข. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
- ค. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
- ง. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพ

27. ข้อใด**ไม่ใช่**กลยุทธ์ประหยัดพลังงาน 3 อ.

- ก. อุปกรณ์ประหยัดไฟ
- ข. อาคารประหยัดไฟฟ้า
- ค. อาหารประหยัดไฟฟ้า
- ง. อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้า

28. เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดใด **ไม่จำเป็นต้องติดตั้ง**สายดิน

- ก. โทรทัศน์
- ข. โทรศัพท์มือถือ
- ค. เครื่องทำน้ำอุ่น
- ง. เครื่องซักผ้า

29. ประเทศไทยมีแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพที่ใช้ผลิตไฟฟ้า ตั้งอยู่ที่จังหวัดใด

- ก. ลำพูน
- ข. ลำปาง
- ค. เชียงใหม่
- ง. แม่ฮ่องสอน

30. คุณสมบัติที่ดีของฟิวส์ ควรมีลักษณะเป็นอย่างไร

- ก. ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเป็นช่วง ๆ
- ข. ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านค่อยเป็นค่อยไป
- ค. ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ตลอด โดยไม่เกินกระแสไฟฟ้าที่ฟิวส์กำหนด
- ง. ถูกทุกข้อ

คณะผู้จัดทำ

คณะที่ปรึกษา

นายสุรพงษ์ จำจด	เลขาธิการ กศน. สำนักงาน กศน.
นายประเสริฐ หอมดี	รองเลขาธิการ กศน. สำนักงาน กศน.
นายรัตนชัย นามวงศ์	รองผู้ว่าการพัฒนาโรงไฟฟ้า
นายทงรักษ์ แสงวัฒนะชัย	ผู้ช่วยผู้ว่าการวิศวกรรมโรงไฟฟ้า
นายนรา เหล่าวิชา	ผู้อำนวยการสำนักงาน กศน.จังหวัดพิษณุโลก
นางตรีนุช สุขสุเดช	ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย
นายสุรพงษ์ คลอวุฒิสถียร	ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิศวกรรมโรงไฟฟ้าและพลังงานนิวเคลียร์
นายศุภผล รัตนการ	ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิศวกรรมโรงไฟฟ้าและพลังงานนิวเคลียร์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
นางสาวนทีกุล เกรียงชัยพร	หัวหน้าแผนกปฏิกรณ์นิวเคลียร์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

คณะทำงาน

นางจารุพร พุทธรวิริยากร	ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเผยแพร่ทางการศึกษา สำนักงาน กศน.
นางสาวจรรยา สิงห์ทอง	ศึกษานิเทศน์ สำนักงาน กศน.
นางญาณิศา สุขอุดม	นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักงาน กศน.
นายศุภโชค ศรีรัตนศิลป์	นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักงาน กศน.
นางสาวพจนีย์ สวัสดิ์รัตน์	ครูชำนาญการพิเศษ กศน. อำเภอเมืองกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร
นางสาวจิราภา เจียมศักดิ์	นักวิชาการศึกษาชำนาญการ สำนักงาน กศน.
นายจักรกริช แก้วกล้า	นักวิชาการศึกษาปฏิบัติการ สำนักงาน กศน.
นายพิชัย ชูกาญจนพิทักษ์	วิศวกร ระดับ 9 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
นางสาวกาญจนา กิติดี	นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 6 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
นางสาวจิรดา วิทย์พิบูลย์	วิศวกร ระดับ 6 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

นางสาวกิตติยากรณ์ เหมรักษ์พงศ์

ครู กศน. จังหวัดนครสวรรค์

คณะบรรณาธิการ

นางสาววิมลรัตน์ ภูริคุปต์

ผู้อำนวยการ กศน. เขตบางเขน สำนักงาน กศน. กรุงเทพฯ

นางสาวอนงค์ ชูชัยมงคล

ครูเชี่ยวชาญ กศน. อำเภอเมืองอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี

นายสุพจน์ เชี่ยวขลวิทย์

ครูเชี่ยวชาญ กศน. เขตประเวศ กรุงเทพฯ

นางสาวพจนีย์ สวัสดิ์รัตน์

ครูชำนาญการพิเศษ กศน. อำเภอเมืองกำแพงเพชร

จังหวัดกำแพงเพชร

นายเชาวลิต ธาดาสีทิเวท

ครูชำนาญการพิเศษ สถาบันการศึกษาทางไกล

นางกมลวรรณ มโนวงศ์

ครูชำนาญการพิเศษ กศน. อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่

นางญาณิศา สุขอุดม

นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักงาน กศน.

นายศุภโชค ศรีรัตนศิลป์

นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักงาน กศน.

นางสาวนิธิตา ศรีพานิช

วิศวกร ระดับ 6 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

นางสาวกาญจนา กิตติ

นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 6 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

นางสาวนภาพกาญจน์ สุวรรณคช

นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 6 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

นางสาวจิรดา วิทย์พิบูลย์

วิศวกร ระดับ 6 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

นางสาวศิริกุล กาญจนปฐมพร

นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 5 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

นายบุญชนะ ล้อมสิริอุดม

ครู คศ. 1 กศน. เขตหนองแขม กรุงเทพฯ

นายธณัฏฐ์วรธรณ์ ภคพัทพัฒนฐานุร

ครูศูนย์การเรียนรู้ชุมชน กศน. เขตหนองแขม กรุงเทพฯ

ผู้ออกแบบปก

นายศุภโชค ศรีรัตนศิลป์

กลุ่มพัฒนาการศึกษานอกระบบและการศึกษา

ตามอัธยาศัย



ห้ามจำหน่าย

ชุดวิชาเล่มนี้ ลิขสิทธิ์เป็นของ สำนักงาน กคณ. สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
และ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย