



สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้

รายวิชา

การใช้พลังงานไฟฟ้า ในชีวิตประจำวัน 1

ระดับ ประถมศึกษา (พว12010)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551



หน่วยงานหรือสถานศึกษา



สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย
สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ
เอกสารทางวิชาการลำดับที่ 4/2559

สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดวิชา การใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน 1
รายวิชาเลือกบังคับ

ระดับประถมศึกษา

รหัส พว12010

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 1 พว12010 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนของชุดวิชาตามที่กำหนด เพื่อให้ผู้เรียนทราบความรู้พื้นฐาน และตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบท้ายเล่มของชุดวิชา หลังจากนั้นผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในชุดวิชาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แล้วให้ทำกิจกรรมท้ายเรื่องของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ลงในสมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถตรวจคำตอบจากเฉลยท้ายเล่มของชุดวิชา หากผู้เรียนทำกิจกรรมไม่ถูกต้องให้กลับไปทบทวนเนื้อหาสาระในเรื่องนั้นให้เข้าใจ แล้วทำกิจกรรมเรียนรู้ซ้ำอีกครั้งจนถูกต้อง และเมื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนและตรวจคำตอบจากเฉลยท้ายเล่มของชุดวิชา

ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนต้องทำกิจกรรมด้วยตนเองให้ครบถ้วนทุกกิจกรรม เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพประสิทธิผลบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดวิชานี้

สารบัญ

หน้า

คำนำ	
คำชี้แจงการใช้สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้	
สารบัญ	
แบบทดสอบก่อนเรียน	1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 รู้จักไฟฟ้า	7
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 ความหมาย และความสำคัญของไฟฟ้า	7
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 ประวัติความเป็นมาของไฟฟ้าในประเทศไทย	9
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 3 ประเภทของไฟฟ้า	10
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย	12
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย	12
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย	18
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 อุปกรณ์ไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้า	21
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 อุปกรณ์ไฟฟ้า	21
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 วงจรไฟฟ้า	23
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 3 สายดินและหลักดิน	27
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การประหยัดพลังงานไฟฟ้า	28
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 กลยุทธ์การประหยัดพลังงานไฟฟ้า	28
กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 แนวปฏิบัติการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในครัวเรือน	29
แบบทดสอบหลังเรียน	31
คณะผู้จัดทำ	37

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของไฟฟ้าได้ถูกต้อง
 - ก. การเคลื่อนที่ของไฟฟ้า
 - ข. การเคลื่อนที่ของนิวตรอน
 - ค. การเคลื่อนที่ของไฟฟ้าสถิต
 - ง. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน

2. จากภาพเป็นการนำพลังงานไฟฟ้าไปใช้ในด้านใด



- ก. ด้านบริการ
 - ข. ด้านเกษตรกรรม
 - ค. ด้านคมนาคม
 - ง. ด้านอุตสาหกรรม

3. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบจากการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้า
 - ก. ตาก็บยายนั้รถไฟฟ้าไปหาหมอที่โรงพยาบาล
 - ข. ภาคอุตสาหกรรมจะขาดความต่อเนื่องในระบบการผลิตสินค้า
 - ค. การสัญจรบริเวณสี่แยกติดขัดมากเนื่องจากสัญญาณไฟจราจรดับ
 - ง. ไก่ตายเนื่องจากขาดพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้กับโรงเพาะเลี้ยงแบบปิด

4. จากภาพเป็นผลกระทบจากการนำพลังงานไฟฟ้าไปใช้ในด้านใด



- ก. ด้านบริการ
 ข. ด้านคมนาคม
 ค. ด้านเกษตรกรรม
 ง. ด้านอุตสาหกรรม
5. ภาคส่วนใดใช้พลังงานไฟฟ้าปริมาณมากที่สุด
- ก. เกษตรกรรม
 ข. อุตสาหกรรม
 ค. บ้านและที่อยู่อาศัย
 ง. คมนาคมขนส่ง
6. ประเทศไทยเริ่มนำไฟฟ้ามาใช้ในสมัยใด
- ก. รัชกาลที่ 4
 ข. รัชกาลที่ 5
 ค. รัชกาลที่ 6
 ง. รัชกาลที่ 7

7. กระแสไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านเป็นไฟฟ้าชนิดใด
 - ก. ไฟฟ้าสถิต
 - ข. ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
 - ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ
 - ง. ไฟฟ้ากระแสตรง

8. ข้อใดไม่ใช่ไฟฟ้าสถิต
 - ก. ฟ้ายั่ว
 - ข. ฟ้าย่า
 - ค. ฟ้าย่อง
 - ง. ฟ้ายแลบ

9. ประเทศไทยผลิตกระแสไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานใดมากที่สุด
 - ก. พลังงานลม
 - ข. ก๊าซธรรมชาติ
 - ค. พลังงานนิวเคลียร์
 - ง. พลังงานแสงอาทิตย์

10. โรงไฟฟ้าประเภทใดที่ยังไม่มีในประเทศไทย
 - ก. โรงไฟฟ้าพลังงานลม
 - ข. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
 - ค. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม
 - ง. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพ

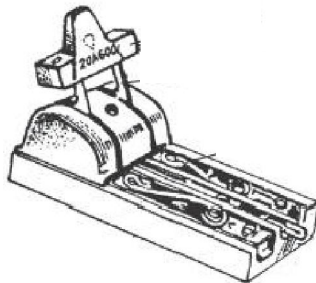
11. ประเทศไทยรับซื้อก๊าซธรรมชาติมาจากประเทศใด เพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า
 - ก. ลาว
 - ข. กัมพูชา
 - ค. สิงคโปร์
 - ง. เมียนมาร์

12. ปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงสุดในแต่ละวันมักอยู่ในช่วงเวลาใด
 - ก. ตีห้า
 - ข. แปดโมงเช้า
 - ค. บ่ายสองโมง
 - ง. หนึ่งทุ่มยี่สิบนาที

13. ข้อใดเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน
 - ก. การส่งออกสินค้า
 - ข. การเลี้ยงไก่ระบบปิด
 - ค. การผลิตอาหารกระป๋อง
 - ง. การเปิดไฟอ่านหนังสือในเวลากลางคืน

14. ผลกระทบในข้อใดที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานไฟฟ้าด้านเศรษฐกิจ
 - ก. ความล่าช้าจากการเดินทาง
 - ข. การแข่งขันทางการผลิต
 - ค. ความสะดวกในการดำเนินชีวิต
 - ง. ขาดความเชื่อมั่นทางการลงทุน

15. ผลกระทบในข้อใดที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานไฟฟ้าด้านคมนาคม
- ความล่าช้าจากการเดินทาง
 - การแข่งขันทางด้านการผลิต
 - ความสะดวกในการดำเนินชีวิต
 - ขาดความเชื่อมั่นทางด้านการลงทุน
16. เชื้อเพลิงชนิดใดที่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- ลม
 - นิวเคลียร์
 - แสงอาทิตย์
 - พลังน้ำขนาดเล็ก
17. สายไฟฟ้าหลักของวงจรไฟฟ้าในครัวเรือนมีสายอะไรบ้าง
- สายไฟ สายล่อฟ้า
 - สายไฟ สายนิวทรัล
 - สายไฟ สายนิวทรัล สายดิน
 - สายไฟ สายนิวทรัล สายดิน สายล่อฟ้า
18. จากภาพเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดใด



- ก. เต้ารับ ข. เซฟทีคัท ค. สะพานไฟ ง. มิเตอร์ไฟฟ้า

19. การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในครัวเรือนข้อใดไม่ถูกต้อง
- ก. ตั้งตู้เย็นไว้ห่างจากผนังบ้าน 15 ซม.
 - ข. ปิดสวิตซ์ไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าเมื่อเลิกใช้งาน
 - ค. ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ 22 องศาเซลเซียส
 - ง. ปิดเครื่องปรับอากาศทุกครั้งเมื่อไม่อยู่ในห้องเกิน 1 ชั่วโมง
20. หน่วยงานใดมีหน้าที่ในการผลิตและส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า
- ก. กฟผ.
 - ข. กฟภ.
 - ค. กฟน.
 - ง. กกพ.

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

รู้จักไฟฟ้า

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 ความหมาย และความสำคัญของไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 1.1 ให้เติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1) ไฟฟ้า คือ.....
.....
.....
.....

2) ประโยชน์ของพลังงานไฟฟ้า คือ

1.
2.
3.
4.
5.

3) ผลกระทบของการขาดพลังงานไฟฟ้า คือ

1.
2.
3.
4.
5.

กิจกรรมที่ 1.2 เก็บใบแจ้งค่าไฟฟ้า พร้อมจดบันทึกค่าไฟฟ้าในเดือนที่แล้ว และเดือนต่อไป เพื่อเปรียบเทียบค่าไฟฟ้าของตนเองในแต่ละเดือน พร้อมทั้งบอกเหตุผลของการเพิ่มและลดของค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือน

ลำดับ	เดือน-ปี	ค่าไฟฟ้าใน ครัวเรือน (บาท)	เหตุผล

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 ประวัติความเป็นมาของไฟฟ้าในประเทศไทย

กิจกรรมที่ 2.1 เติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1) ประเทศไทยเริ่มมีไฟฟ้าใช้ในรัชสมัยใด

.....

.....

2) ประเทศไทยซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องแรกมาจากประเทศอะไร

.....

.....

3) ประเทศไทยจ่ายกระแสไฟฟ้าครั้งแรกที่

.....

.....

4) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยจัดตั้งขึ้นเมื่อ ปี พ.ศ.ใด

.....

.....

5) ผู้ที่ซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องแรกของประเทศไทย คือ

.....

.....

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 3 ประเภทของไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 3.1 ทำการทดลองเรื่องไฟฟ้าสถิต ดังนี้

- 1) นำไม้บรรทัดพลาสติกถูกับเส้นผม แล้วนำไปแตะเศษกระดาษ สังเกตผลที่เกิดขึ้น
- 2) เขียนบันทึกผลการทดลอง

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 3.2 เลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

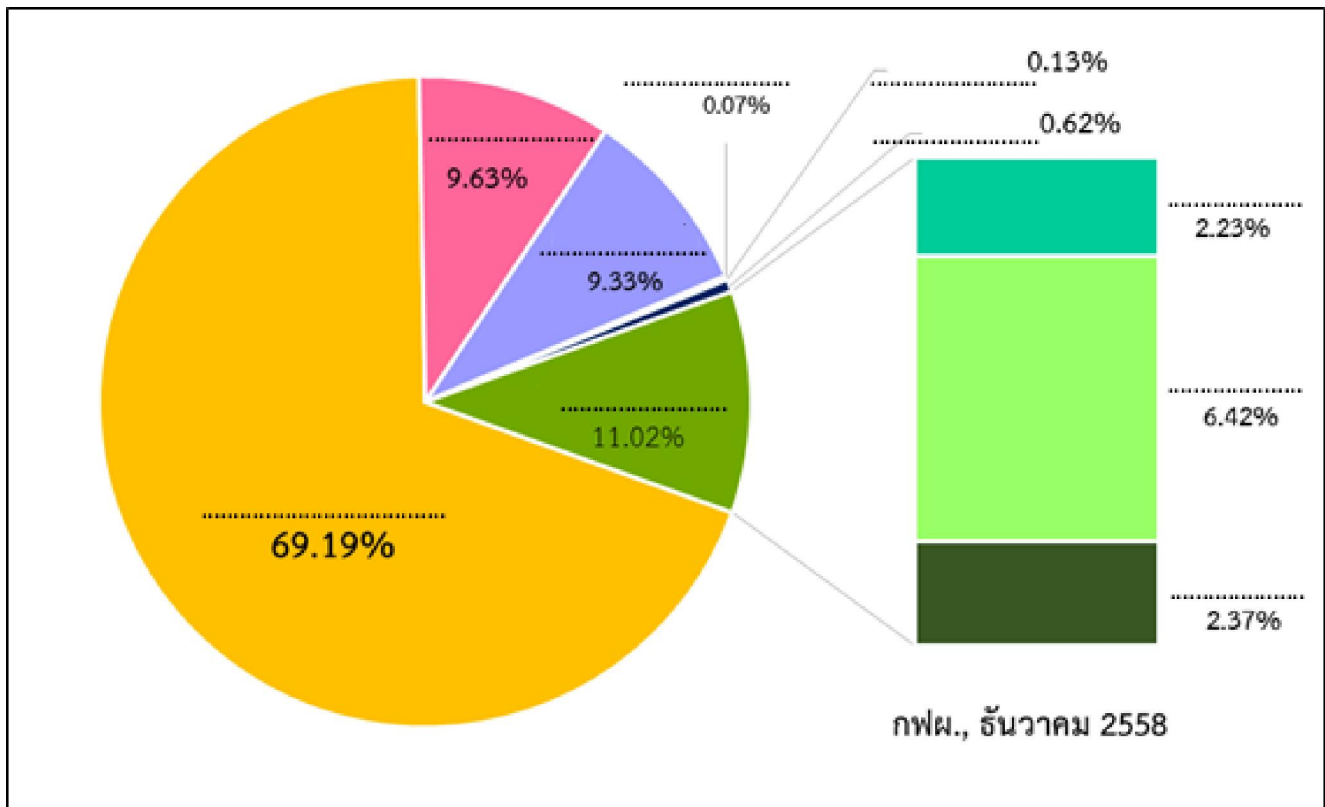
- 1) ข้อใดคือไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า
 - ก. แบตเตอรี่
 - ข. ถ่านไฟฉาย
 - ค. เครื่องคิดเลข
 - ง. มอเตอร์ไฟฟ้า
- 2) ข้อใดไม่ใช่ไฟฟ้าสถิต
 - ก. พายุ
 - ข. ฟ้าผ่า
 - ค. ฟ้าร้อง
 - ง. ฟ้าแลบ

- 3) ไฟฟ้ามีกี่ประเภท อะไรบ้าง
- ก. 2 ประเภท คือ ไฟฟ้าสถิต และไฟฟ้ากระแส
 - ข. 2 ประเภท คือ ไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้ากระแสสลับ
 - ค. 3 ประเภท คือ ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
 - ง. 3 ประเภท คือ ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้ากระแสสลับ
- 4) ประโยชน์ของไฟฟ้ากระแสสลับ ข้อใดถูกต้อง
- ก. ใช้กับเครื่องอำนวยความสะดวกและอุปกรณ์ไฟฟ้าได้เกือบทุกชนิด
 - ข. ใช้กับเครื่องไฟฟ้าที่ต้องการกำลังมาก ๆ
 - ค. ใช้กับระบบแสงสว่างได้ดี
 - ง. ถูกทุกข้อ
- 5) ข้อใดเป็นไฟฟ้ากระแสตรง
- ก. ไฟฟ้าที่มีทิศทางการไหลไปทางเดียวตลอดระยะเวลาที่วงจรไฟฟ้าปิด
 - ข. ไฟฟ้าที่มีทิศทางการไหลไปทางเดียวตลอดระยะเวลาที่วงจรไฟฟ้าเปิด
 - ค. ไฟฟ้าที่มีการไหลกลับไป กลับมา
 - ง. ไม่มีข้อถูก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย

กิจกรรมที่ 1.1 เติมข้อความในภาพให้ถูกต้องสมบูรณ์



กิจกรรมที่ 1.2 เลือกคำที่กำหนดเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

ต่ำสุด	พลังงานนิวเคลียร์	พลังน้ำ
ปานกลาง	สูง	ตลอดเวลา

- 1) ความต้องการไฟฟ้าพื้นฐาน เป็นความต้องการใช้ไฟฟ้า.....ของแต่ละวัน ซึ่งในแต่ละวันจะต้องผลิตไฟฟ้าไม่ต่ำกว่าความต้องการในระดับนี้ โดยโรงไฟฟ้าที่ใช้ผลิตไฟฟ้าตามความต้องการไฟฟ้าพื้นฐาน จะเป็นโรงไฟฟ้าที่ต้องเดินเครื่อง.....จึงควรเป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงราคาถูกเป็นลำดับแรก ได้แก่ โรงไฟฟ้าถ่านหิน โรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติ และโรงไฟฟ้า.....
- 2) ความต้องการไฟฟ้า.....เป็นความต้องการใช้ไฟฟ้ามากขึ้นกว่าความต้องการไฟฟ้าพื้นฐาน แต่ยังไม่ถึงระดับสูงสุด โรงไฟฟ้าที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าปานกลางจะใช้โรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติ และหากก๊าซธรรมชาติไม่เพียงพอ จะต้องใช้น้ำมันดีเซล หรือพลังงานทดแทนอื่น ๆ มาผลิตไฟฟ้า จึงทำให้ต้นทุนเชื้อเพลิง.....
- 3) ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด เป็นความต้องการใช้ไฟฟ้าบางช่วงเวลาเท่านั้น สำหรับโรงไฟฟ้าที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ทันทีในช่วงที่มีความต้องการสูงสุด เช่น โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง โรงไฟฟ้า..... เป็นต้น

กิจกรรมที่ 1.3 เลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- 1) ข้อใดเป็นช่วงเวลาที่ใช้ไฟฟ้าสูงสุดของวัน
 - ก. เวลา 03.00 – 04.00 น.
 - ข. เวลา 07.00 – 08.00 น.
 - ค. เวลา 10.00 – 11.00 น.
 - ง. เวลา 21.00 – 22.00 น.
- 2) โรงไฟฟ้าประเภทใดที่เหมาะสมนำมาผลิตไฟฟ้าตามความต้องการไฟฟ้าพื้นฐาน
 - ก. โรงไฟฟ้าถ่านหิน
 - ข. โรงไฟฟ้ากังหันลม
 - ค. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
 - ง. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพ
- 3) โรงไฟฟ้าประเภทใดที่เหมาะสมนำมาผลิตไฟฟ้าตามความต้องการไฟฟ้าสูงสุด
 - ก. โรงไฟฟ้าถ่านหิน
 - ข. โรงไฟฟ้าพลังน้ำ
 - ค. โรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติ
 - ง. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพ
- 4) การเลือกใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าในแต่ละช่วงของวันต้องคำนึงถึงสิ่งใด
 - ก. ความต้องการใช้ไฟฟ้าในแต่ละช่วงเวลา
 - ข. ความมีประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้า
 - ค. ต้นทุนค่าไฟฟ้า
 - ง. ถูกทุกข้อ
- 5) ข้อใดถูกต้อง
 - ก. โรงไฟฟ้าฐาน คือโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ สามารถเดินเครื่องได้ตลอด 24 ชั่วโมง
 - ข. โรงไฟฟ้าฐานเป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้ผลิตไฟฟ้าในบางช่วงเวลาเท่านั้น
 - ค. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถเป็นโรงไฟฟ้าฐานได้
 - ง. โรงไฟฟ้ากังหันลม สามารถเป็นโรงไฟฟ้าฐานได้

กิจกรรมที่ 1.4 ศึกษาจากเว็บไซต์ <https://www.youtube.com/> โดยพิมพ์คำว่า “ชุดไฟฟ้าน่ารู้” เรื่อง ทำไมค่าไฟแพง ไฟฟ้าซื้อหรือสร้าง และผลิตไฟฟ้าอย่างไรดี แล้วสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในประเด็นดังต่อไปนี้

1) สถานการณ์การใช้ไฟฟ้าในปัจจุบัน

.....

.....

.....

.....

.....

2) ควรซื้อไฟฟ้าหรือสร้างโรงไฟฟ้า พร้อมให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

3) ควรใช้เชื้อเพลิงประเภทใดผลิตไฟฟ้า

.....

.....

.....

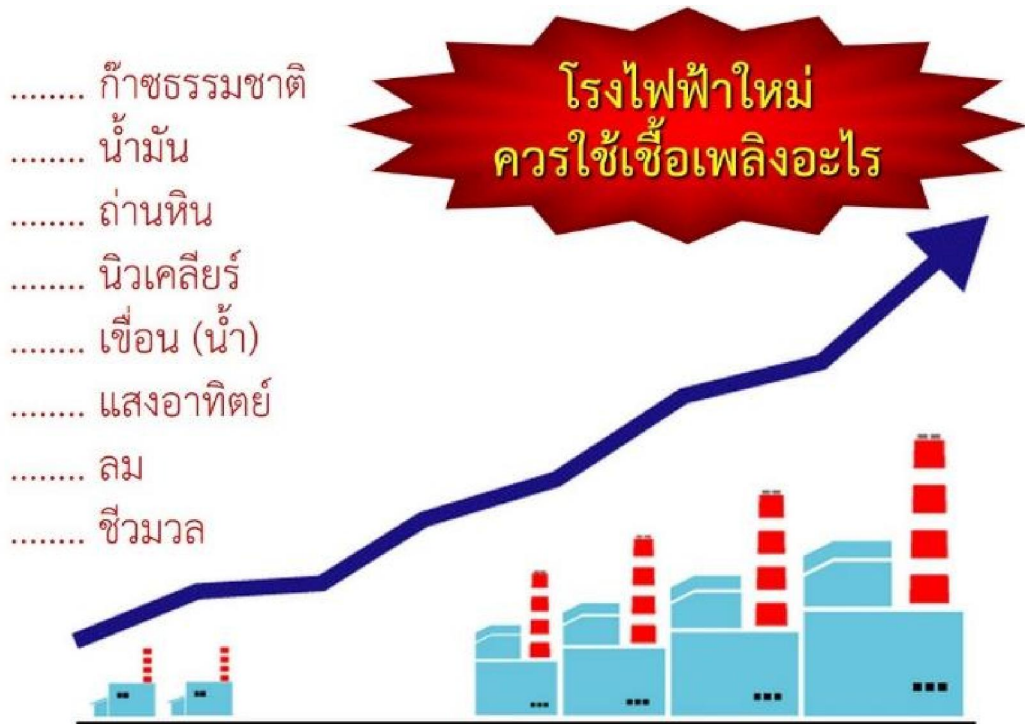
.....

.....

กิจกรรมที่ 1.5 เก็บใบแจ้งค่าไฟฟ้า พร้อมจดบันทึกค่าไฟฟ้าในเดือนที่แล้ว และเดือนต่อไป และเปรียบเทียบค่าไฟฟ้าของตนเองในแต่ละเดือน พร้อมทั้งบอกเหตุผลของการเพิ่มและลดของค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือน

ลำดับ	เดือน - ปี	ค่าไฟฟ้าใน ครัวเรือน (บาท)	เหตุผล

กิจกรรมที่ 1.6 จัดอันดับความเหมาะสมในการใช้เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้า



กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย

กิจกรรมที่ 2.1 บอกรับทราบหน้าที่ของหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับไฟฟ้าในประเทศไทย

1) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

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

2) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

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

3) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)

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

4) คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)

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

กิจกรรมที่ 2.2 เลือกคำตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

- 1) ข้อใดคือภารกิจของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
 - ก. กำกับดูแลการประกอบกิจการพลังงาน ให้มีความมั่นคง และเชื่อถือได้
 - ข. รับซื้อ จัดส่ง และจำหน่ายไฟฟ้าให้แก่ประชาชน ธุรกิจ และอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในเขตจำหน่าย 74 จังหวัดทั่วประเทศ
 - ค. การรับซื้อไฟฟ้า และจำหน่ายไฟฟ้าให้กับประชาชนในพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ
 - ง. ผลิตไฟฟ้า รับซื้อไฟฟ้า จัดส่งไฟฟ้า และจำหน่ายไฟฟ้าให้แก่ การไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

- 2) บ้านนายแดง ตั้งอยู่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เกิดหม้อแปลงไฟฟ้าระเบิด ทำให้ไฟฟ้าดับ นายแดงควรแจ้งเหตุการณ์ต่อหน่วยงานใด
 - ก. การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
 - ข. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)
 - ค. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
 - ง. คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)

- 3) นางกาญจน์ ต้องการเปิดร้านอาหารแห่งใหม่ในจังหวัดสมุทรปราการ จะต้องติดต่อหน่วยงานใดเพื่อขอใช้ไฟฟ้าในร้านอาหาร
 - ก. การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
 - ข. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)
 - ค. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
 - ง. คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)

- 4) หากท่านพบปัญหาเกิดขึ้นกับเสาส่งไฟฟ้าแรงสูง ท่านควรแจ้งหน่วยงานใด
 - ก. การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
 - ข. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)
 - ค. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
 - ง. คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)

- 5) ข้อใดคือภารกิจของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)
- ก. ผสานความร่วมมือระหว่างประเทศด้านพลังงาน
 - ข. กำหนดนโยบาย แผนงาน และมาตรการด้านพลังงาน
 - ค. กำกับดูแลการประกอบกิจการพลังงาน ให้มีความมั่นคง และเชื่อถือได้
 - ง. กำหนดมาตรการ กฎ ระเบียบ และกำกับดูแล ควบคุมการดำเนินงานด้านพลังงาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

อุปกรณ์ไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้า

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 อุปกรณ์ไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 1.1 นำตัวอักษรที่อยู่หน้าคำตอบด้านขวามือมาเติมลงในช่องว่างด้านซ้ายมือให้ถูกต้อง

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. สายไฟ | ก. อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับวงจรไฟฟ้าในครัวเรือน |
| 2. ฟิวส์ | ข. อุปกรณ์ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้า |
| 3. เบรกเกอร์ | ค. อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลเกิน |
| 4. สวิตช์ | ง. อุปกรณ์เสริมความปลอดภัยอีกหนึ่งชั้น สามารถตัดวงจรไฟฟ้ากรณีเกิดไฟฟ้ารั่ว |
| 5. สะพานไฟ | จ. อุปกรณ์สำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้าทั้งหมดภายในครัวเรือน |
| 6. เครื่องตัดไฟรั่ว | ฉ. อุปกรณ์ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าที่สามารถโยกปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าได้เพียงทางเดียว |
| 7. เต้ารับ | ช. อุปกรณ์สำหรับส่งพลังงานไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง |
| 8. เต้าเสียบ | ซ. อุปกรณ์ตัดต่อวงจรโดยอัตโนมัติ |
| 9. สวิตช์ทางเดียว | ณ. อุปกรณ์ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าที่มีการติดตั้งสวิตช์ 2 จุด สามารถโยกปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าได้สองจุด |
| 10. สวิตช์สองทาง | ญ. อุปกรณ์ส่วนที่ติดอยู่กับปลายสายไฟของเครื่องใช้ไฟฟ้า |

กิจกรรมที่ 1.2 บอกชื่อควรรู้ของอุปกรณ์ไฟฟ้า ได้แก่ สะพานไฟ สวิตช์ เต้ารับและเต้าเสียบ

อุปกรณ์ไฟฟ้า	ชื่อควรรู้
1) สะพานไฟ	
2) สวิตช์	
3) เต้ารับและเต้าเสียบ	

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 วงจรไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 2.1 เขียนภาพวงจรไฟฟ้า 3 แบบ ได้แก่ แบบอนุกรม แบบขนาน และแบบผสม

วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	
วงจรไฟฟ้าแบบขนาน	
วงจรไฟฟ้าแบบผสม	

กิจกรรมที่ 2.3 เลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

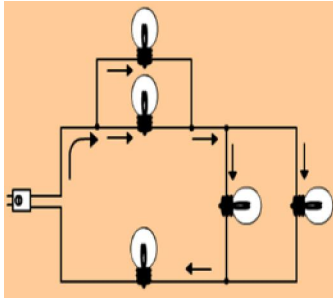
- 1) กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในครัวเรือนเป็นไฟฟ้าชนิดใด
 - ก. ไฟฟ้าสถิต
 - ข. ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
 - ค. ไฟฟ้ากระแสตรง
 - ง. ไฟฟ้ากระแสสลับ

- 2) ไฟฟ้าที่ใช้ในครัวเรือนของประเทศไทย มีความต่างศักย์เท่าใด
 - ก. 50 โวลต์
 - ข. 110 โวลต์
 - ค. 200 โวลต์
 - ง. 220 โวลต์

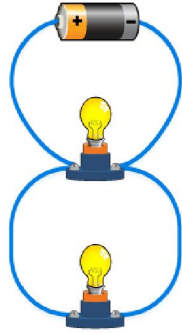
- 3) วงจรไฟฟ้าภายในครัวเรือนเป็นการต่อวงจรไฟฟ้าแบบใด
 - ก. แบบผสม
 - ข. แบบรวม
 - ค. แบบขนาน
 - ง. แบบอนุกรม

- 4) สายไฟฟ้าหลักของวงจรไฟฟ้าในครัวเรือนมีสายอะไรบ้าง
 - ก. สายไฟ สายล่อฟ้า
 - ข. สายไฟ สายนิวทรัล
 - ค. สายไฟ สายนิวทรัล สายดิน
 - ง. สายไฟ สายนิวทรัล สายดิน สายล่อฟ้า

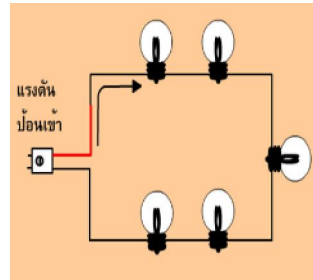
5) ภาพใดคือการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน



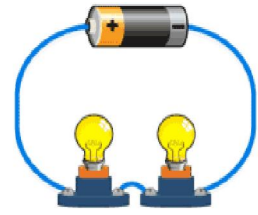
ก.



ข.



ค.



ง.

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 3 สายดินและหลักดิน

กิจกรรมที่ 3.1 ทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าชื่อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ติดตั้งสายดินและหลักดิน

-1. เตารีด
-2. เครื่องทำน้ำอุ่นไฟฟ้า
-3. พัดลม
-4. เครื่องซักผ้า
-5. ตู้เย็น
-6. โทรทัศน์
-7. เครื่องปรับอากาศ
-8. เครื่องเล่นดีวีดี
-9. กระจกน้ำร้อนไฟฟ้า
-10. เครื่องคอมพิวเตอร์

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 แนวปฏิบัติการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในครัวเรือน

กิจกรรมที่ 2.1 ให้เขียนเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อที่ถูก และเขียนเครื่องหมายกากบาท (×) หน้าข้อที่ผิด

- 1. เลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐานดูฉลากแสดงประสิทธิภาพให้แน่ใจทุกครั้งก่อนตัดสินใจซื้อ หากมีอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ 5 ต้องเลือกใช้เบอร์ 5
- 2. จัดวางตู้เย็นในจุดที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกและห่างจากผนังอย่างน้อย 15 เซนติเมตร
- 3. ควรพรมน้ำจนเปียกเวลารีดผ้า เพราะจะได้รีดผ้าได้เรียบมากขึ้น
- 4. ควรปรับจอโทรทัศน์ให้สว่างและเปิดเสียงให้ดัง จะทำให้ประหยัดไฟมากขึ้น
- 5. ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ 26 องศาเซลเซียส เพราะการปรับอุณหภูมิที่ลดลง 1 องศาเซลเซียส จะต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 - 10
- 6. เปิดจอภาพคอมพิวเตอร์ตลอดเวลาถึงแม้ว่าไม่มีการใช้งาน
- 7. หมั่นถอดหน้ากากพัดลมล้างอยู่เสมอ
- 8. ควรติดตั้งเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ปล่อยความร้อน เช่น กาต้มน้ำร้อนไฟฟ้า เครื่องถ่ายเอกสาร เป็นต้น ไว้ในห้องทำงานที่ติดเครื่องปรับอากาศ เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
- 9. ควรนำต้นไม้มาปลูกในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ เพราะต้นไม้จะคายไอน้ำ ทำให้อากาศเย็นขึ้น
- 10. ถอดปลั๊กหม้อหุงข้าวไฟฟ้าเมื่อเลิกใช้งาน

กิจกรรมที่ 2.2

นำความรู้จากการศึกษา เรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน และเปรียบเทียบค่าไฟฟ้าของตนเองก่อนและหลังการปฏิบัติการประหยัดไฟฟ้า พร้อมให้เหตุผลประกอบ

เดือน	ค่าไฟฟ้าในครัวเรือน (บาท)	วิธีการประหยัดไฟฟ้า

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ประเทศไทยเริ่มนำไฟฟ้ามาใช้ในสมัยใด
 - ก. รัชกาลที่ 4
 - ข. รัชกาลที่ 5
 - ค. รัชกาลที่ 6
 - ง. รัชกาลที่ 7

2. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของไฟฟ้าได้ถูกต้อง
 - ก. การเคลื่อนที่ของไฟฟ้า
 - ข. การเคลื่อนที่ของนิวตรอน
 - ค. การเคลื่อนที่ของไฟฟ้าสถิต
 - ง. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน

3. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบจากการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้า
 - ก. ตาก็บยายน้ํารถไฟฟ้าไปหาหมอที่โรงพยาบาล
 - ข. ภาคอุตสาหกรรมจะขาดความต่อเนื่องในระบบการผลิตสินค้า
 - ค. การสัญจรบริเวณสี่แยกติดขัดมากเนื่องจากสัญญาณไฟจราจรดับ
 - ง. ไก่ตายเนื่องจากขาดพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้กับโรงเพาะเลี้ยงแบบปิด

4. ภาคส่วนใดใช้พลังงานไฟฟ้าปริมาณมากที่สุด
 - ก. เกษตรกรรม
 - ข. อุตสาหกรรม
 - ค. บ้านและที่อยู่อาศัย
 - ง. คมนาคมขนส่ง

5. กระแสไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านเป็นไฟฟ้าชนิดใด
 - ก. ไฟฟ้าสถิต
 - ข. ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
 - ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ
 - ง. ไฟฟ้ากระแสตรง

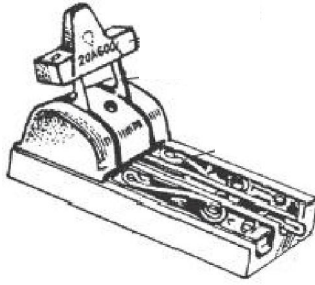
6. โรงไฟฟ้าประเภทใดที่ยังไม่มีในประเทศไทย
 - ก. โรงไฟฟ้าพลังงานลม
 - ข. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
 - ค. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม
 - ง. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพ

7. จากภาพเป็นผลกระทบจากการนำพลังงานไฟฟ้าไปใช้ในด้านใด



- ก. ด้านบริการ
- ข. ด้านคมนาคม
- ค. ด้านเกษตรกรรม
- ง. ด้านอุตสาหกรรม

8. จากภาพเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดใด



- ก. เต้ารับ ข. เซฟตี้คัท ค. สะพานไฟ ง. มิเตอร์ไฟฟ้า

9. จากภาพเป็นการนำพลังงานไฟฟ้าไปใช้ในด้านใด



- ก. ด้านบริการ ข. ด้านเกษตรกรรม ค. ด้านคมนาคม ง. ด้านอุตสาหกรรม

10. ข้อใดไม่ใช่ไฟฟ้าสถิต

- ก. ฟิวส์
ข. ฟิวส์
ค. ฟิวส์
ง. ฟิวส์

11. ประเทศไทยผลิตกระแสไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานใดมากที่สุด
 - ก. พลังงานลม
 - ข. ก๊าซธรรมชาติ
 - ค. พลังงานนิวเคลียร์
 - ง. พลังงานแสงอาทิตย์

12. ประเทศไทยรับซื้อก๊าซธรรมชาติมาจากประเทศใด เพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า
 - ก. ลาว
 - ข. กัมพูชา
 - ค. สิงคโปร์
 - ง. เมียนมาร์

13. หน่วยงานใดมีหน้าที่ในการผลิตและส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า
 - ก. กฟผ.
 - ข. กฟภ.
 - ค. กฟน.
 - ง. กกพ.

14. ข้อใดเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน
 - ก. การส่งออกสินค้า
 - ข. การเลี้ยงไก่ระบบปิด
 - ค. การผลิตอาหารกระป๋อง
 - ง. การเปิดไฟอ่านหนังสือในเวลากลางคืน

15. ผลกระทบในข้อใดที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานไฟฟ้าด้านเศรษฐกิจ
- ก. ความล่าช้าจากการเดินทาง
 - ข. การแข่งขันทางการผลิต
 - ค. ความสะดวกในการดำเนินชีวิต
 - ง. ขาดความเชื่อมั่นทางการลงทุน
16. ปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงสุดในแต่ละวันมักอยู่ในช่วงเวลาใด
- ก. ตีห้า
 - ข. แปดโมงเช้า
 - ค. บ่ายสองโมง
 - ง. หนึ่งทุ่มยี่สิบนาทีก่อนเที่ยงคืน
17. ผลกระทบในข้อใดที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานไฟฟ้าด้านคมนาคม
- ก. ความล่าช้าจากการเดินทาง
 - ข. การแข่งขันทางการผลิต
 - ค. ความสะดวกในการดำเนินชีวิต
 - ง. ขาดความเชื่อมั่นทางการลงทุน
18. การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในครัวเรือนข้อใดไม่ถูกต้อง
- ก. ตั้งตู้เย็นไว้ห่างจากผนังบ้าน 15 ซม.
 - ข. ปิดสวิตช์ไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าเมื่อเลิกใช้งาน
 - ค. ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ 22 องศาเซลเซียส
 - ง. ปิดเครื่องปรับอากาศทุกครั้งที่จะไม่อยู่ในห้องเกิน 1 ชั่วโมง

19. สายไฟฟ้าหลักของวงจรไฟฟ้าในครัวเรือนมีสายอะไรบ้าง
- ก. สายไฟ สายล่อฟ้า
 - ข. สายไฟ สายนิวทรัล
 - ค. สายไฟ สายนิวทรัล สายดิน
 - ง. สายไฟ สายนิวทรัล สายดิน สายล่อฟ้า
20. เชื้อเพลิงชนิดใดที่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- ก. ลม
 - ข. นิวเคลียร์
 - ค. แสงอาทิตย์
 - ง. พลังน้ำขนาดเล็ก

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
นางตรีณัฐ สุขสุเดช	ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาการศึกษาจากระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย
นายสุรพงษ์ คลอวุฒิสถียร	ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิศวกรรมโรงไฟฟ้าและพลังงานนิวเคลียร์
นายศุภผล รัตนการ	ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิศวกรรมโรงไฟฟ้าและพลังงานนิวเคลียร์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
นางสาวนทีกุล เกรียงชัยพร	หัวหน้าแผนกปฏิบัติการนิวเคลียร์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

คณะทำงาน

นางสาวอนงค์ ชูชัยมงคล	ครูเชี่ยวชาญ กศน. อำเภอเมืองอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี
นางภัทรา พานิชเจริญ	นักวิชาการศึกษาคำานาญการพิเศษ ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา
นายพิชัย ชูกาญจนพิทักษ์	วิศวกร ระดับ 9 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
นางสาวนิธิตา ศรีพานิช	วิศวกร ระดับ 6 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
นางสาวภัทรา ศรีสวัสดิ์	วิศวกร ระดับ 6 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
นายธีรยุทธ พันธุ์ชนะ	ครู กศน. ตำบลกระเปาะใหญ่ กศน. อำเภอเมืองกระบี่ จังหวัดกระบี่
นายมนตรี ศรีบุญเรือง	ครู กศน. ตำบลกุดน้ำใส กศน. อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น
นางวรรณิ ศรีสิริวรรณกุล	นักวิชาการศึกษา สำนักงาน กศน.

คณะบรรณาธิการ

นางสาววิมลรัตน์ ภูริคุปต์	ผู้อำนวยการ กศน. เขตบางเขน สำนักงาน กศน. กรุงเทพฯ
นางสาวอนงค์ ชูชัยมงคล	ครูเชี่ยวชาญ กศน. อำเภอเมืองอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี
นายสุพจน์ เขียวชลวิทย์	ครูเชี่ยวชาญ กศน. เขตประเวศ กรุงเทพฯ
นางสาวพจนีย์ สวัสดิ์รัตน์	ครูชำนาญการพิเศษ กศน. อำเภอเมืองกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร
นายเชาวลิต ธาดาสิทธิเวท	ครูชำนาญการพิเศษ สถาบันการศึกษาทางไกล
นางกมลวรรณ มโนวงศ์	ครูชำนาญการพิเศษ กศน. อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่
นางญาณิศา สุขอุดม	นักวิชาการศึกษานำนาญการพิเศษ สำนักงาน กศน.
นายศุภโชค ศรีรัตนศิลป์	นักวิชาการศึกษานำนาญการพิเศษ สำนักงาน กศน.
นางสาวนิธิตา ศรีพานิช	วิศวกร ระดับ 6 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
นางสาวกาญจนา กิติดี	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
นายธณัฏฐ์จิรวรรณ ภคพัฑฒนธำกูร	ครูศูนย์การเรียนรู้ชุมชน กศน. เขตหนองแขม กรุงเทพฯ

ผู้ออกแบบปก

นายศุภโชค ศรีรัตนศิลป์	กลุ่มพัฒนาการศึกษานอกระบบและการศึกษา ตามอัธยาศัย
------------------------	---



ห้ามจำหน่าย

บุตวิชาเล่มนี้ ลิขสิทธิ์เป็นของ สำนักงาน กคน. สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
และ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย