



สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้

รายวิชา

การใช้พลังงานไฟฟ้า ในชีวิตประจำวัน 3

ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย (พว32023)

หลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551



สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย
สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ
เอกสารทางวิชาการลำดับที่ 6/2559

คำนำ

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

กิจกรรมที่กำหนดจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียน มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นในแต่ละเรื่อง โดยกิจกรรมจะประกอบด้วย

1. กิจกรรมประเมินผลการเรียนรู้ จากบทเรียนที่ผู้เรียนได้ศึกษามา ซึ่งกิจกรรมนี้จะมีแนวทางเฉลยคำตอบให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบได้ด้วยตนเองทำylem
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 การใช้พลังงานไฟฟ้า ในชีวิตประจำวัน 3 พว32023 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนของชุดวิชาตามที่กำหนด เพื่อให้ผู้เรียนทราบความรู้พื้นฐาน และตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบท้ายเล่มของชุดวิชา หลังจากนั้นผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในชุดวิชาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แล้วให้ทำกิจกรรมท้ายเรื่องของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ลงในสมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถตรวจคำตอบจากเฉลยท้ายเล่มของชุดวิชา หากผู้เรียนทำกิจกรรมไม่ถูกต้องให้กลับไปทบทวนเนื้อหาสาระในเรื่องนั้นให้เข้าใจ แล้วทำกิจกรรมเรียนรู้ซ้ำอีกครั้งจนถูกต้อง และเมื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนและตรวจคำตอบจากเฉลยท้ายเล่มของชุดวิชา

ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนต้องทำกิจกรรมด้วยตนเองให้ครบถ้วนทุกกิจกรรม เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพประสิทธิผลบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดวิชานี้

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดคือไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า
 - แบตเตอรี่
 - ถ่านไฟฉาย
 - มอเตอร์ไฟฟ้า
 - เซลล์แสงอาทิตย์
- เชื้อเพลิงหรือแหล่งพลังงานใดที่นำมาผลิตไฟฟ้ามากที่สุดในโลก
 - ถ่านหิน
 - ก๊าซธรรมชาติ
 - พลังงานนิวเคลียร์
 - พลังงานแสงอาทิตย์
- กลุ่มประเทศอาเซียนใช้เชื้อเพลิงใดในการผลิตไฟฟ้ามากที่สุด
 - น้ำมัน
 - พลังน้ำ
 - ถ่านหิน
 - ก๊าซธรรมชาติ
- ปัจจุบันประเทศไทยรับซื้อก๊าซธรรมชาติจากประเทศใดมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า
 - ลาว
 - กัมพูชา
 - เวียดนาม
 - เมียนมาร์

5. ประเทศไทยรับซื้อไฟฟ้ามาจากประเทศใด
 - ก. ลาว
 - ข. สิงคโปร์
 - ค. เวียดนาม
 - ง. อินโดนีเซีย

6. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการเลือกใช้เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้า
 - ก. ปริมาณเชื้อเพลิงสำรองเพียงพอ
 - ข. มีราคาเหมาะสมและมีเสถียรภาพ
 - ค. กระจายชนิดและแหล่งที่มาของเชื้อเพลิง
 - ง. เลือกใช้เชื้อเพลิงเพียงชนิดเดียวในการผลิตไฟฟ้า

7. ช่วงเวลาใดคือช่วงเวลาที่มีการใช้ไฟฟ้าสูงสุด
 - ก. 03.00 – 04.00 น.
 - ข. 06.00 – 07.00 น.
 - ค. 14.00 – 15.00 น.
 - ง. 16.00 – 17.00 น.

8. โรงไฟฟ้าประเภทใดที่เหมาะสมนำมาผลิตไฟฟ้าตามความต้องการไฟฟ้าพื้นฐาน
 - ก. โรงไฟฟ้าถ่านหิน
 - ข. โรงไฟฟ้ากังหันลม
 - ค. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
 - ง. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพ

9. หน่วยงานใดที่มีหน้าที่กำหนดอัตราค่าไฟฟ้า
 - ก. การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
 - ข. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)
 - ค. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
 - ง. คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)

10. บ้านนายแดง ตั้งอยู่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เกิดหม้อแปลงไฟฟ้าระเบิดทำให้ไฟฟ้าดับ
ดังนั้น นายแดง ควรแจ้งเหตุการณ์ต่อหน่วยงานใด
- ก. การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
 - ข. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)
 - ค. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
 - ง. คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)
11. น้ำมันประเภทใดสามารถนำมาเป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าได้
- ก. น้ำมันดิบ และน้ำมันดีเซล
 - ข. น้ำมันดีเซล และน้ำมันเตา
 - ค. น้ำมันเบนซิน และน้ำมันเตา
 - ง. น้ำมันดิบ และน้ำมันเบนซิน
12. ปัจจุบันประเทศไทยนำเข้าถ่านหินจากประเทศใดมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า
- ก. ลาว
 - ข. มาเลเซีย
 - ค. ฟิลิปปินส์
 - ง. อินโดนีเซีย
13. ประเทศไทยยังไม่มีโรงไฟฟ้าประเภทใด
- ก. โรงไฟฟ้าพลังงานลม
 - ข. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
 - ค. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม
 - ง. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพ

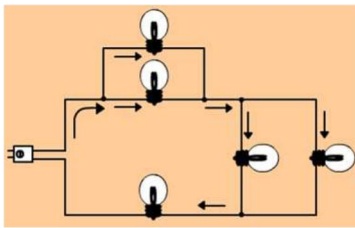
14. ข้อใดคืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ
- ก. แผงเซลล์แสงอาทิตย์
 - ข. กังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ค. กังหันลมและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ง. กังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
15. ข้อใดคือข้อจำกัดของโรงไฟฟ้าพลังงานลม
- ก. เป็นแหล่งพลังงานสะอาด
 - ข. สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตลอดเวลา
 - ค. ผลิตไฟฟ้าได้เฉพาะตอนมีแสงอาทิตย์เท่านั้น
 - ง. สามารถใช้ได้ในพื้นที่ที่มีกระแสลมพัดสม่ำเสมอ
16. ข้อใดคือข้อดีของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
- ก. ไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 - ข. มีปริมาณเชื้อเพลิงเพียงพอ
 - ค. ใช้เชื้อเพลิงน้อย
 - ง. ถูกทุกข้อ
17. โรงไฟฟ้าในข้อใดมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยต่ำที่สุด
- ก. โรงไฟฟ้าชีวมวล
 - ข. โรงไฟฟ้ากังหันลม
 - ค. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
 - ง. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
18. เครื่อง FGD (Flue Gas Desulfurization) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการลดก๊าซพิษชนิดใด
- ก. ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์
 - ข. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์
 - ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์

19. การก่อสร้างโรงไฟฟ้าประเภทใดไม่ต้องทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ (EHIA)
- ก. โรงไฟฟ้าชีวมวล ขนาดกำลังผลิต 150 เมกะวัตต์
 - ข. โรงไฟฟ้าถ่านหิน ขนาดกำลังผลิต 150 เมกะวัตต์
 - ค. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ ขนาดกำลังผลิต 1,000 เมกะวัตต์
 - ง. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม ชนิด combined cycle ขนาดกำลังผลิต 1,000 เมกะวัตต์
20. หากท่านต้องการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวลที่มีขนาดกำลังการผลิต 9 เมกะวัตต์ ท่านจะต้องจัดทำรายงานศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมแบบใด
- ก. รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)
 - ข. รายงานการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพ (HIA)
 - ค. รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ (EHIA)
 - ง. รายงานเกี่ยวกับการศึกษามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (ESA)
21. สายไฟฟ้าหลักของวงจรไฟฟ้าในครัวเรือนมีสายอะไรบ้าง
- ก. สายไฟ สายล่อฟ้า
 - ข. สายไฟ สายนิวทรัล
 - ค. สายไฟ สายนิวทรัล สายดิน
 - ง. สายไฟ สายนิวทรัล สายดิน สายล่อฟ้า
22. วงจรไฟฟ้าภายในครัวเรือนเป็นการต่อวงจรแบบใด
- ก. แบบผสม
 - ข. แบบรวม
 - ค. แบบขนาน
 - ง. แบบอนุกรม

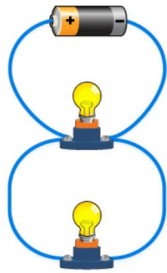
23. ข้อใดเป็นประโยชน์ของสายดิน

- ก. ทำให้วงจรปิด มีกระแสไฟฟ้าไหล
- ข. จ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้า
- ค. ควบคุมการจ่ายพลังงานไฟฟ้าในครัวเรือน
- ง. การป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายจากกระแสไฟฟ้า

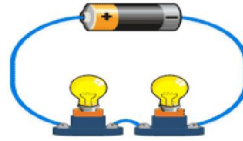
24. ภาพใดคือการต่อวงจรแบบขนาน



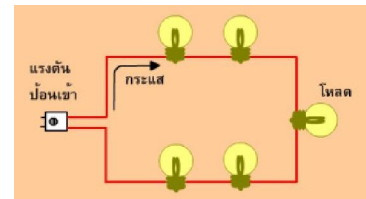
ก.



ข.



ค.



ง.

25. ไฟฟ้าที่ใช้ในครัวเรือนของประเทศไทยเป็นกระแสสลับที่มีความต่างศักย์เท่าใด

- ก. 50 โวลต์
- ข. 110 โวลต์
- ค. 200 โวลต์
- ง. 220 โวลต์

26. จากภาพเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดใด



- ก. ฟิวส์
- ข. เต้ารับ
- ค. สะพานไฟ
- ง. เครื่องตัดไฟรั่ว

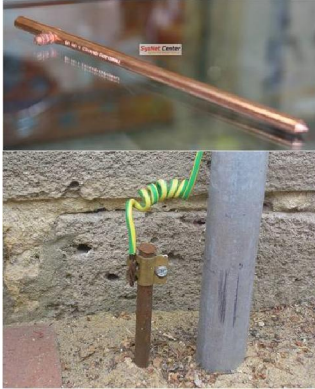
27. อุปกรณ์ชนิดใดใช้ในการป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลเกิน

- ก. ฟิวส์
- ข. สายไฟ
- ค. เครื่องตัดไฟรั่ว
- ง. อุปกรณ์ตัดตอน

28. บ้านหลังหนึ่งใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ดังนี้ ตู้เย็น 100 วัตต์ เตารีด 1,000 วัตต์ โทรทัศน์ 150 วัตต์ หม้อหุงข้าว 700 วัตต์ พัดลม 50 วัตต์ และหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ 25 วัตต์ 3 ดวง ถ้าบ้านหลังนี้ใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์ 220 โวลต์ จะต้องใช้ฟิวส์ขนาดกี่แอมแปร์

- ก. 5 แอมแปร์
- ข. 10 แอมแปร์
- ค. 15 แอมแปร์
- ง. 30 แอมแปร์

29. จากภาพเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดใด



- ก. ฟิวส์
- ข. สวิตช์
- ค. หลักดิน
- ง. เต้าเสียบ

30. ข้อใดเป็นการกดสวิตช์เปิดไฟ

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

31. เครื่องใช้ไฟฟ้าใดที่ต้องต่อสายดินเพื่อความปลอดภัย

- ก. เครื่องทำน้ำอุ่นไฟฟ้า
- ข. กระทิกน้ำร้อนไฟฟ้า
- ค. เตารีดไฟฟ้า
- ง. พัดลม

จากภาพที่กำหนดให้ตอบคำถามข้อ 32-33

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ไบแจ้งค่าไฟฟ้า
โมริโซบเครื่องรับเงินค่าไฟฟ้า

Version 2.31 #1

การไฟฟ้าเอนกธรรมดคีรี 0-7530-6022

รหัสการไฟฟ้า	หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า	ไบแจ้งค่าไฟฟ้าเลขที่
K01103	0028 020009377047	000049014609

ประเภท	แรงดัน	วันที่อ่านหน่วย	เวลาที่อ่านหน่วย	ประจำเดือน
1115	5	21/05/57	11:44 น.	05/2557

ชื่อ-ที่อยู่

หน่วยไฟฟ้าของ พลังงานไฟฟ้า	เลขอ่านเครื่องตั้ง	เลขอ่านเครื่องก่อน	มิเตอร์ค่าหน่วยที่ใช้
	4046.000	3972.000	74.00

ค่าคูณ	ค่าไฟ	ค่าไฟฟ้าฐาน	บาท/หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)
0.0000	0.6900			211.11
				51.06

Userno:335050	รวมเงินค่าไฟฟ้า	262.17
PEA No:17727397	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	18.35
	รวมเงินที่ต้องชำระ	*****280.52

32. จากใบแจ้งค่าไฟฟ้า บ้านหลังนี้ใช้พลังงานไฟฟ้าไปกี่หน่วย

- ก. 0.6900 หน่วย
- ข. 51.06 หน่วย
- ค. 74.00 หน่วย
- ง. 211.11 หน่วย

33. บ้านหลังนี้เสียค่าไฟฟ้าทั้งหมดกี่บาท

- ก. 125.06 บาท
- ข. 211.11 บาท
- ค. 262.17 บาท
- ง. 280.52 บาท

34. ค่าก่อสร้างโรงไฟฟ้าเป็นต้นทุนที่นำมาคำนวณในค่าไฟฟ้าแบบใด
- ก. ค่าไฟฟ้าฐาน
 - ข. อัตราก้าวหน้า
 - ค. ค่าไฟฟ้าแปรผัน
 - ง. ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม
35. ค่า Ft มีความหมายตรงตามข้อใด
- ก. ค่าไฟฟ้าที่สะท้อนต้นทุนของระบบสายส่ง
 - ข. ค่าไฟฟ้าที่สะท้อนต้นทุนในการก่อสร้างโรงไฟฟ้า
 - ค. ค่าไฟฟ้าที่สะท้อนการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายที่อยู่นอกเหนือการควบคุม
 - ง. ค่าไฟฟ้าที่สะท้อนต้นทุนในการก่อสร้างโรงไฟฟ้า ระบบสายส่ง ระบบจำหน่าย
36. ถ้าเปิดเครื่องทำน้ำอุ่นที่ใช้กำลังไฟฟ้า 3,000 วัตต์ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะใช้พลังงานไฟฟ้าเท่าใด
- ก. 1 หน่วย
 - ข. 2 หน่วย
 - ค. 3 หน่วย
 - ง. 5 หน่วย
37. การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในครัวเรือนข้อใด**ไม่ถูกต้อง**
- ก. ตั้งตู้เย็นไว้ห่างจากผนังบ้าน 15 ซม.
 - ข. เปิดสวิตช์ไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าเมื่อเลิกใช้งาน
 - ค. ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ 26 องศาเซลเซียส
 - ง. ปิดเครื่องปรับอากาศทุกครั้งเมื่อไม่อยู่ในห้องเกิน 1 ชั่วโมง

38. ข้อใดคือกลยุทธ์การประหยัดพลังงาน 3 อ.

- ก. อาหาร อาคาร อุปกรณ์
- ข. อุปกรณ์ อาคาร อาหาร
- ค. อุปกรณ์ อาหาร อุปกรณ์
- ง. อุปกรณ์ อาคาร อุปกรณ์

39. ข้อใดคือหลักการประหยัดพลังงาน 4 ป.

- ก. ปิด - ปรับ - ปลด - ปล่อย
- ข. ปิด - ปรับ - ปลด - เปลี่ยน
- ค. ปิด - ปรับ - ปลด - ประหยัด
- ง. ปิด - ปรับ - เปลี่ยน - ประหยัด

40. อัตราก้าวหน้าคืออะไร

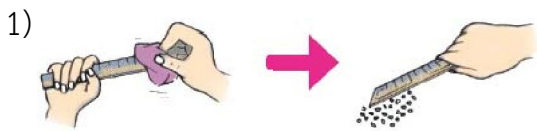
- ก. ถ้ายิ่งใช้ไฟฟ้ามากขึ้น ค่าไฟฟ้าจะยิ่งสูงขึ้น
- ข. ค่าไฟฟ้าที่สะท้อนต้นทุนของระบบสายส่ง
- ค. ค่าไฟฟ้าที่สะท้อนต้นทุนในการก่อสร้างโรงไฟฟ้า
- ง. ค่าไฟฟ้าที่สะท้อนการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายที่อยู่นอกเหนือการควบคุม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

พลังงานไฟฟ้า

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 การกำเนิดของไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 1.1 จับคู่รูปภาพและประเภทของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า



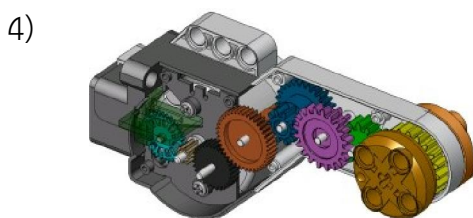
ก. ไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า



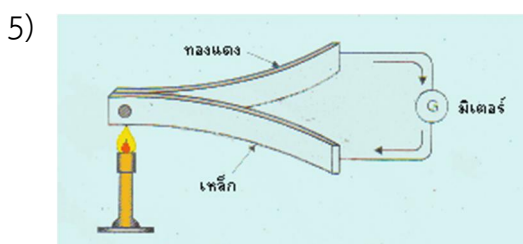
ข. ไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานแสงอาทิตย์



ค. ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาทางเคมี



ง. ไฟฟ้าที่เกิดจากความร้อน



จ. ไฟฟ้าที่เกิดจากการเสียดสีของวัตถุ

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย ประเทศในกลุ่มอาเซียนและโลก

กิจกรรมที่ 2.1 ชมวีดิทัศน์ เรื่อง “ทำไมค่าไฟฟ้าแพง” และเรื่อง “ไฟฟ้าซื้อหรือสร้าง”
ประกอบการเรียน เรื่อง สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1) สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงประเภทต่าง ๆ ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยเป็นอย่างไร

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

2) ปัจจุบันสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
ควรมีการวางแผนเลือกใช้สัดส่วนเชื้อเพลิงอย่างไร

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

3) ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการจัดทำแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย คืออะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรม 2.2 ชมวีดิทัศน์ เรื่อง “ชุมพลังอาเซียน” ประกอบการเรียนรู้เรื่อง สถานการณ์ไฟฟ้าของประเทศไทยในกลุ่มอาเซียน พร้อมทั้งตอบคำถามในประเด็นต่อไปนี้

1) เลือกประเทศในกลุ่มอาเซียน ใสลงในตารางให้ถูกต้องตามสัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้า ในปี พ.ศ. 2557

เมียนมาร์	ไทย	อินโดนีเซีย	สิงคโปร์	ฟิลิปปินส์
บรูไน	เวียดนาม	ลาว	กัมพูชา	มาเลเซีย

ประเทศ	ก๊าซธรรมชาติ (ร้อยละ)	ถ่านหิน (ร้อยละ)	พลังน้ำ (ร้อยละ)	น้ำมัน (ร้อยละ)	ความร้อนใต้พิภพ (ร้อยละ)	อื่นๆ (ร้อยละ)
	19.8	49.2	7.0	22.5	1.4	0.1
	43.2	39.2	6.8	9.0	-	1.9
	99.1	-	-	0.9	-	-
	35.0	20.9	38.5	5.1	-	0.1
	70.4	21.4	3.2	2.3	-	2.7
	22.3	6.3	71.2	-	-	0.2
	28.9	48.3	13.8	8.6	-	0.4
	-	6.2	90.7	3.1	-	
	-	2.5	34.4	48.4	13.1	1.6
	75.4	-	-	22.1	-	2.5

2) ปัจจัยสำคัญอะไรที่ทำให้ประเทศในกลุ่มอาเซียนแต่ละประเทศมีสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าที่แตกต่างกัน

.....

.....

.....

กิจกรรม 2.3 บอกแนวโน้มของการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานไฟฟ้าของโลก

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 3 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย

กิจกรรมที่ 3.1 เลือกตัวอักษรที่เป็นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานไฟฟ้า ไปเติมลงในช่องว่างที่เป็นภารกิจของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานไฟฟ้าด้านล่างให้ถูกต้อง



ก. การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)



ข. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)



ค. คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกร.)



ง. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

1. รับซื้อไฟฟ้า และจำหน่ายไฟฟ้าให้กับประชาชนในพื้นที่ 74 จังหวัดทั่วประเทศ ยกเว้น กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ
2. กำกับกิจการไฟฟ้าและกิจการก๊าซธรรมชาติภายใต้กรอบนโยบายของรัฐ
3. จัดหาพลังงานไฟฟ้าให้แก่ประชาชน โดยการผลิต และจัดส่งไฟฟ้าให้กับระบบจำหน่าย
4. รัฐวิสาหกิจด้านกิจการพลังงาน สังกัดกระทรวงพลังงาน
5. เป็นองค์กรอิสระ อยู่ภายใต้กระทรวงพลังงาน
6. รัฐวิสาหกิจประเภทสาธารณูปโภค สังกัดกระทรวงมหาดไทย
7. กำหนดโครงสร้างค่าไฟฟ้า โดยพิจารณาปรับค่าไฟฟ้าฐานและค่าไฟฟ้าผันแปร (Ft)
8. เปลี่ยนขนาดมิเตอร์ไฟฟ้า จัดการเหตุหม้อแปลงไฟฟ้าระเบิด เสาไฟฟ้าลัม ไฟฟ้าดับ ไฟฟ้าตก บิลค่าไฟฟ้าไม่ถูกต้อง ให้กับประชาชนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร
9. รับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชน รวมทั้งรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าในประเทศเพื่อนบ้าน
10. รับแจ้งเหตุเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าขัดข้องในพื้นที่ 74 จังหวัด ยกเว้น กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

การผลิตไฟฟ้า

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 เชื้อเพลิงและพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 1.1 อธิบายกระบวนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงแต่ละประเภทดังนี้

1) การผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) การผลิตไฟฟ้าจากน้ำมัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) การผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 1.2 นำข้อมูลที่กำหนดให้ในตารางตอบประเด็นคำถามข้อ 1) และ 2)

พื้นที่ 1	พื้นที่ 2	พื้นที่ 3	พื้นที่ 4
ความเร็วลม 12 เมตรต่อวินาที	ความเร็วลม 14 เมตรต่อวินาที	ความเร็วลม 2 เมตรต่อวินาที	ความเร็วลม 4 เมตรต่อวินาที
ลมพัดสม่ำเสมอ	ลมพัดไม่สม่ำเสมอ	ลมพัดสม่ำเสมอ	ลมพัดไม่สม่ำเสมอ
คนในชุมชนส่วนใหญ่ทำอาชีพ ค้าขาย	คนในชุมชนส่วนใหญ่ทำงานโรงงาน	เป็นชุมชนเมือง	คนในชุมชนส่วนใหญ่ทำนา

1) พื้นที่ใดเหมาะสมที่จะสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานลมเพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2) พื้นที่ใดเหมาะสมที่จะสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวลเพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 1.3 วิเคราะห์ศักยภาพพลังงานทดแทนในชุมชนของตนเอง ในประเด็นดังต่อไปนี้

- 1) ชนิดและปริมาณ
- 2) ความพร้อมของพื้นที่
- 3) การใช้หรือแนวทางการนำมาใช้
- 4) ประโยชน์ที่เกิดหรือคาดว่าจะเกิดกับชุมชน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 1.4 ตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนแต่ละประเภท เกิดจากอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) ส่วนเพิ่มราคาซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน แบบ Adder (Adder Cost) หมายถึงอะไร
และจะมีผลต่อผู้บริโภคอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3) เลือกราคาต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยใส่ตารางช่องต้นทุนการผลิตให้ถูกต้อง และเรียงลำดับประเภทของเชื้อเพลิงที่ทำให้ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าจากราคาถูกที่สุดไปยังแพงที่สุดโดยให้เขียนลำดับจาก 1 ถึง 6 ลงไปในช่องลำดับด้านขวา

5.00 – 6.00	3.00 - 3.50	2.50 – 3.00	2.50 – 2.70	2.50 – 3.00	8.00 – 9.00
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

เชื้อเพลิง	ต้นทุนการผลิต (บาท/หน่วยไฟฟ้า)	ลำดับ
ลม		
พลังน้ำขนาดเล็ก		
แสงอาทิตย์		
ชีวมวล		
ถ่านหิน		
นิวเคลียร์		

กิจกรรมที่ 1.5 นำข้อมูลที่เป็นข้อดี - ข้อจำกัด เขียนลงในตารางให้ตรงกับชนิดของเชื้อเพลิง/
แหล่งพลังงานแต่ละประเภท

ข้อดี - ข้อจำกัด

1. เป็นแหล่งพลังงานที่ได้จากธรรมชาติไม่มีค่าเชื้อเพลิง
2. เป็นแหล่งพลังงานสะอาดไม่ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตไฟฟ้า
3. สามารถนำไปใช้ในแหล่งที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้และอยู่ห่างไกลจากระบบสายส่งและสายจำหน่ายไฟฟ้า
4. ใช้ประโยชน์จากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเรื่องของเหลือทิ้งทางการเกษตร
5. ใช้เชื้อเพลิงน้อยเมื่อเทียบกับโรงไฟฟ้าความร้อนประเภทอื่น
6. มีปริมาณเชื้อเพลิงสำรองจำนวนมาก

ข้อดี - ข้อจำกัด

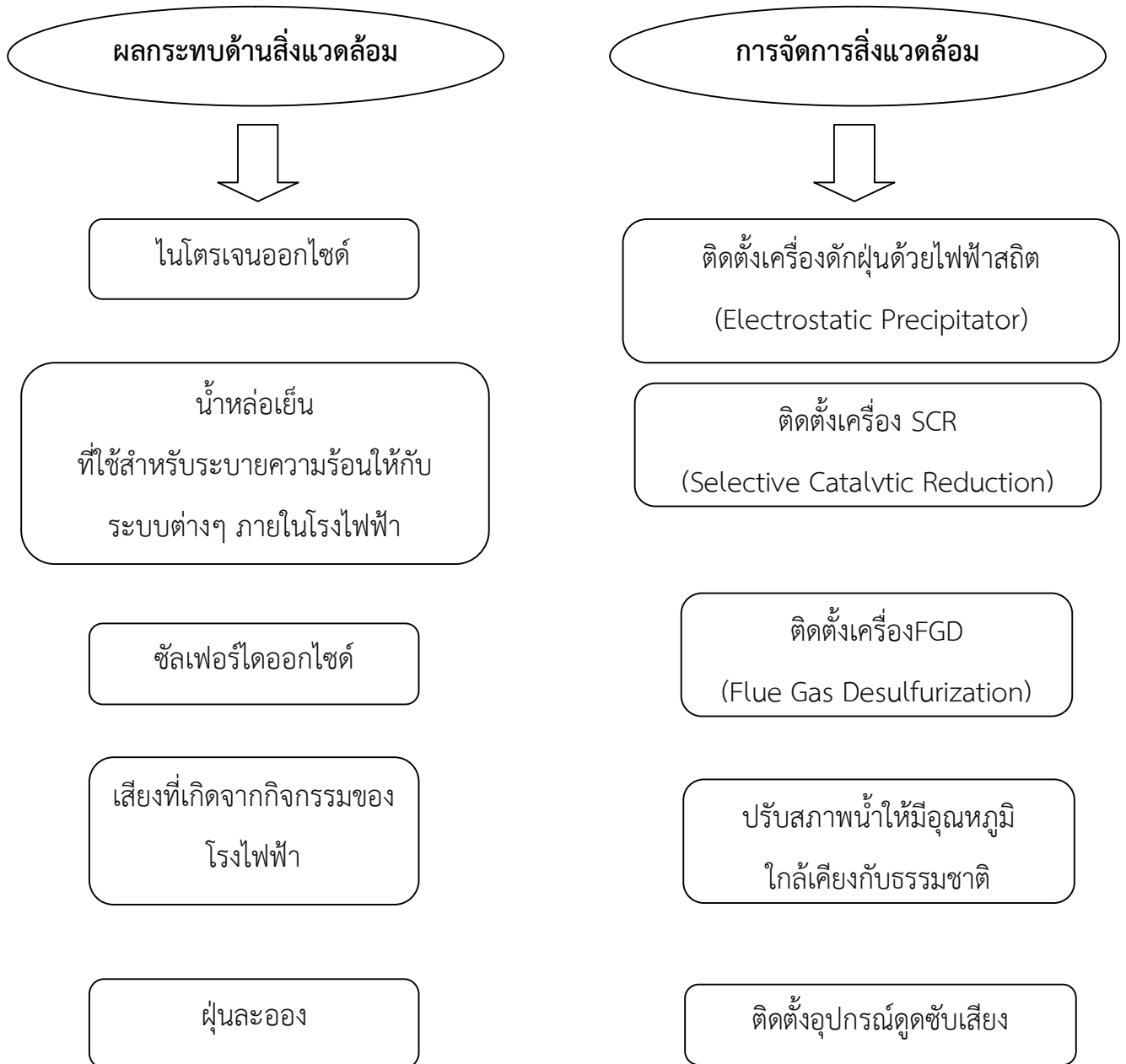
7. มีความไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาวะอากาศ
8. สามารถทำได้เฉพาะพื้นที่ที่มีศักยภาพเพียงพอเท่านั้น
9. มีเสียงดังและมีผลกระทบต่อทัศนียภาพทำให้เกิดการรบกวนในการส่งสัญญาณโทรศัพท์และ
ไมโครเวฟ
10. ต้นทุนค่าไฟต่อหน่วยสูง
11. การก่อสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ต้องใช้พื้นที่กว้างและอาจทำให้เกิดน้ำท่วมเป็นบริเวณกว้างส่งผลกระทบต่อบ้านเรือนประชาชน
12. มีปริมาณสำรองที่ไม่แน่นอนทำให้ การบริหารจัดการเชื้อเพลิงทำได้ยาก
13. ใช้เงินลงทุนในการก่อสร้างสูง
14. ต้องมีมาตรการควบคุมความปลอดภัยอย่างเข้มงวด เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ
15. มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
16. มีปริมาณสำรองเหลือน้อย
17. สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง
18. ต้นทุนค่าไฟต่อหน่วยต่ำ
19. ประชาชนไม่เชื่อมั่นเรื่องมลภาวะทางอากาศ
20. ใช้เชื้อเพลิงในปริมาณมาก

เชื้อเพลิง/ แหล่งพลังงาน	ข้อดี-ข้อจำกัด
ถ่านหิน	ข้อดี
	ข้อจำกัด
ก๊าซธรรมชาติ	ข้อดี
	ข้อจำกัด
น้ำมัน	ข้อดี

ชื่อเพลิง/ แหล่งพลังงาน	ข้อดี-ข้อจำกัด
	ข้อจำกัด
พลังงานลม	ข้อดี
	ข้อจำกัด
พลังงานน้ำ	ข้อดี
	ข้อจำกัด
พลังงานแสงอาทิตย์	ข้อดี
	ข้อจำกัด
พลังงานชีวมวล	ข้อดี
	ข้อจำกัด
พลังงานความร้อนใต้พิภพ	ข้อดี
	ข้อจำกัด
พลังงานนิวเคลียร์	ข้อดี
	ข้อจำกัด

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 โรงไฟฟ้ากับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

กิจกรรมที่ 2.1 เลือกผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากโรงไฟฟ้า และวิธีการจัดการสิ่งแวดล้อม จากนั้นนำคำตอบใส่ลงในตารางให้ถูกต้อง



	ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	การจัดการสิ่งแวดล้อม
ด้านน้ำ		
ด้านเสียง		
ด้านอากาศ		

กิจกรรมที่ 2.2 เลือกอักษรที่แสดงการจัดทำรายงานที่โรงไฟฟ้าต้องทำ โดยนำอักษรมาเติมลงในช่องว่างด้านซ้ายมือโรงไฟฟ้าแต่ละประเภทให้ถูกต้อง

- ก. รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ (EHIA)
- ข. รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)
- ค. รายงานการศึกษาและมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (ESA)

- 1) โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ ขนาดกำลังผลิต 1,000 เมกะวัตต์
- 2) โรงไฟฟ้าชีวมวล ขนาดกำลังผลิต 100 เมกะวัตต์
- 3) โรงไฟฟ้าถ่านหิน ขนาดกำลังผลิต 600 เมกะวัตต์
- 4) โรงไฟฟ้าชีวมวล ขนาดกำลังผลิต 150 เมกะวัตต์
- 5) โรงไฟฟ้าชีวมวล ขนาดกำลังผลิต 6 เมกะวัตต์
- 6) โรงไฟฟ้าที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ขนาดกำลังผลิต 1,000 เมกะวัตต์
- 7) โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ ขนาดเล็ก กำลังผลิต 180 เมกะวัตต์
- 8) โรงไฟฟ้าถ่านหิน ขนาดกำลังผลิต 90 เมกะวัตต์
- 9) โรงไฟฟ้าที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ขนาดกำลังผลิต 3,000 เมกะวัตต์
- 10) โรงไฟฟ้าที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ขนาดกำลังผลิต 600 เมกะวัตต์

10	โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์มีระบบความปลอดภัย		
11	โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์มีความจำเป็นสำหรับประเทศไทย		
12	พลังงานหมุนเวียน (ลม แสงอาทิตย์ น้ำ ชีวมวล) ไม่สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้าแทนก๊าซธรรมชาติได้		
13	พลังงานนิวเคลียร์สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้าแทนก๊าซธรรมชาติได้		
14	ถ่านหินสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้าแทนก๊าซธรรมชาติได้		
15	การผลิตไฟฟ้าด้วยถ่านหินทำให้ราคาค่าไฟฟ้าถูก		
16	การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานนิวเคลียร์ทำให้ราคาค่าไฟฟ้าถูก		
17	การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์ทำให้ราคาค่าไฟฟ้าแพง		
18	ปริมาณสำรองของก๊าซธรรมชาติในประเทศไทยมีเหลือน้อย		
19	ประเทศไทยควรมีโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์		
20	ควรมีโรงไฟฟ้าหลาย ๆ ประเภท เพื่อให้มีไฟฟ้าเพียงพอต่อความต้องการใช้ไฟฟ้า		

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 สามารถตัดวงจรไฟฟ้า
กรณีเกิดไฟฟ้ารั่ว |
|5) สะพานไฟ | จ. อุปกรณ์สำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้าทั้งหมดภายในครัวเรือน |
|6) เครื่องตัดไฟรั่ว | ฉ. อุปกรณ์ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าที่สามารถโยกปิดหรือเปิด
วงจรไฟฟ้าได้เพียงทางเดียว |
|7) เต้ารับ | ช. อุปกรณ์สำหรับส่งพลังงานไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง |
|8) เต้าเสียบ | ซ. อุปกรณ์ตัดต่อวงจรโดยอัตโนมัติ |
|9) สวิตช์ทางเดียว | ฅ. อุปกรณ์ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าที่มีการติดตั้งสวิตช์ 2 จุด
สามารถโยกปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าได้สองจุด |
|10) สวิตช์สองทาง | ญ. อุปกรณ์ส่วนที่ติดอยู่กับปลายสายไฟของเครื่องใช้ไฟฟ้า |

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 2 วงจรไฟฟ้า

กิจกรรมที่ 2.1 วาดภาพการต่อวงจรไฟฟ้า พร้อมอธิบาย

1) วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

.....

.....

.....

2) วงจรไฟฟ้าแบบขนาน

.....

.....

.....

.....

3) วงจรไฟฟ้าแบบผสม

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2.2 ศึกษาสื่อการเรียนรู้ เรื่อง วงจรไฟฟ้า และทำกิจกรรมตามที่กำหนด

- 1) ศึกษาการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมใน lab02 หัวข้อย่อย content2_4 โดยฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนการทดลองพร้อมบันทึกผลการทดลองลงในตาราง

บันทึกผลการทดลอง

อุปกรณ์	แรงดัน (V)	กระแส (A)
หลอดไฟ 1		
หลอดไฟ 2		
หลอดไฟ 3		

ถอดหลอดไฟออก 1 หลอด

บันทึกผลการทดลอง

อุปกรณ์	แรงดัน (V)	กระแส (A)
หลอดไฟ 1		
หลอดไฟ 2		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

- 2) ศึกษาการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานใน lab02 หัวข้อย่อย content2_5 โดยฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนการทดลอง

บันทึกผลการทดลอง

อุปกรณ์	แรงดัน (V)
หลอดไฟ 1	6
หลอดไฟ2	6
หลอดไฟ3	6

สรุปผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 2.3 ทำการทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยใช้แผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้ แล้วเขียนผลการทดลอง พร้อมทั้งสรุปผลการทดลอง



ภาพแผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

ขั้นตอนที่ 1 ประกอบวงจรอนุกรม ตามภาพแผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยใส่หลอด LED ลงในฐานเสียบ LED จำนวน 3 หลอด จากนั้นเปิดเบรกเกอร์ และสวิตช์ไฟ โดยหลอด LED ทุกหลอดต้องติด

หมายเหตุ : หากใส่หลอดไฟแล้วไฟไม่ติด ให้สลับขั้วหลอดไฟ

ขั้นตอนที่ 2 ทำการถอดหลอด LED ออก 1 หลอด สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

ขั้นตอนที่ 3 สรุปผลการทดลอง

บันทึกผลการทดลอง

1) เมื่อทำการถอดหลอด LED ออก 1หลอด จะเกิดอะไรขึ้นกับหลอดไฟที่เหลือ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

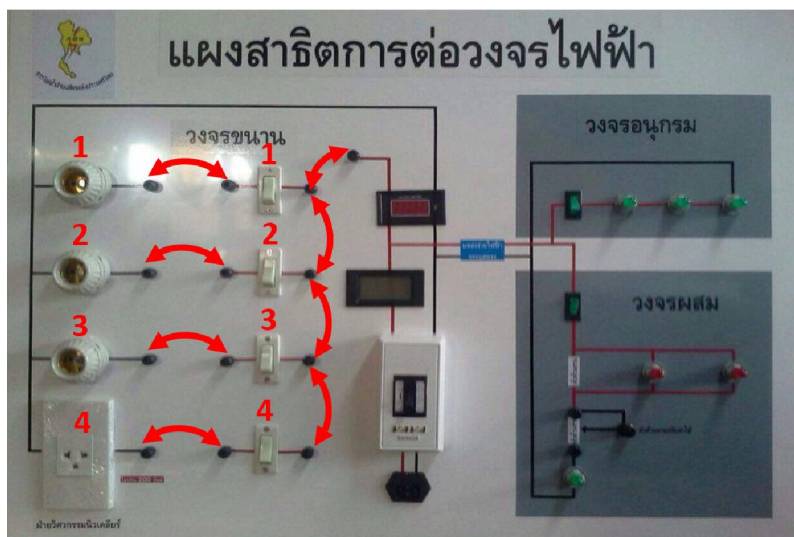
2) สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2.4 ทำการทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนานโดยใช้แผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้ แล้วเขียนผลการทดลอง พร้อมทั้งสรุปผลการทดลอง



ภาพแผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน

ขั้นตอนที่ 1 ต่อวงจรโดยใช้สายไฟตามภาพแผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน โดยนำหลอดไฟทั้งสามประเภท (หลอดไส้ หลอดตะเกียบ และหลอด LED) มาติดตั้งกับขั้วหลอด จากนั้นเปิดเบรกเกอร์ และเปิดไฟ โดยทุกหลอดต้องติด

หมายเหตุ : หากใส่หลอดไฟแล้วไฟไม่ติดให้ขยับขั้วหลอด

ขั้นตอนที่ 2 ทำการถอดหลอดไฟ ออก 1 หลอด หรือทดลองปิดสวิตช์บางตัวบนแผงสาธิต
สังเกตการเปลี่ยนแปลงของวงจรไฟฟ้า และบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอนที่ 3 ปิดเบรกเกอร์ และสรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2.5 ทำการทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสมโดยใช้แผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า
ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้ แล้วเขียนผลการทดลอง พร้อมทั้งสรุปผลการทดลอง



ภาพแผงสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม

ขั้นตอนที่ 1 ประกอบวงจรผสมตามภาพแผงวงจรการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม โดยใช้หลอด 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

1) มีหลอดไฟตัวไหนบ้างที่ติด และหลอดไฟตัวไหนบ้างที่ดับ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

ขั้นตอนที่ 2 ประกอบวงจรไฟฟ้าตามภาพแผงวงจรการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสมให้ครบถ้วนตามเดิม

ขั้นตอนที่ 3 ทำการปลดหลอด LED หลอดที่ 3 ออก สังเกตการเปลี่ยนแปลง

ขั้นตอนที่ 4 บันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

2) อธิบายความเปลี่ยนแปลงของหลอดไฟ LED

.....

.....

3) สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 3 สายดินและหลักดิน

กิจกรรมที่ 3.1 บอกถึงความสำคัญของสายดินและหลักดิน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 3.2 บอกเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนที่ต้องติดตั้งสายดิน มาอย่างน้อย 3 ชนิด

.....

.....

.....

.....

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

การใช้และการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

กิจกรรมท้ายเรื่องที่ 1 กลยุทธ์การประหยัดพลังงานไฟฟ้า 3 อ.

กิจกรรมที่ 1.1 อธิบายแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ตามกลยุทธ์ 3 อ. มาพอสังเขป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 1.2 อธิบายสาระสำคัญที่ปรากฏอยู่บนฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5



A series of 25 horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for handwriting practice.

A series of 25 horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for handwriting practice.

A series of 25 horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for handwriting practice.

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. สมมุติให้ใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นเวลา _____ ชั่วโมง
3. สมมุติให้ค่าไฟฟ้า _____ บาท ต่อ หน่วย

ตารางบันทึกผลการทดลอง

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

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 3.4 ให้ปฏิบัติการลดค่าไฟฟ้า โดยดำเนินการดังนี้

- 1) สำรวจชนิด กำลังไฟฟ้า และจำนวนเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีอยู่ในครัวเรือน และจำนวนชั่วโมงการใช้ โดยประมาณในหนึ่งเดือน จากนั้นให้ทดลองคำนวณค่าไฟฟ้าเบื้องต้นที่ต้องจ่ายในหนึ่งเดือน
- 2) ให้วางแผนกำหนดแนวทางเพื่อลดค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าลงร้อยละ 5 ภายในหนึ่งเดือน
- 3) ปฏิบัติการลดการใช้ไฟฟ้า โดยให้ดำเนินการตามแผนและแนวทางที่กำหนด
- 4) สรุปผลปฏิบัติการ ความสำเร็จ ปัญหาอุปสรรค โดยแสดงใบแจ้งค่าไฟฟ้าก่อนและหลัง ดำเนินการลดการใช้ไฟฟ้าตามแผน

.....

.....

.....

.....

ชนิดเครื่องใช้ไฟฟ้า	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	จำนวน เวลาใช้งาน (ชั่วโมง)	จำนวน หน่วยไฟฟ้า (หน่วย)	ค่าไฟฟ้า (บาท)
รวม				

สรุปผลปฏิบัติการ

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบโดยกากบาท (X) ข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. กลุ่มประเทศอาเซียนใช้เชื้อเพลิงใดในการผลิตไฟฟ้ามากที่สุด
 - ก. น้ำมัน
 - ข. พลังน้ำ
 - ค. ถ่านหิน
 - ง. ก๊าซธรรมชาติ

2. เชื้อเพลิงหรือแหล่งพลังงานใดที่นำมาผลิตไฟฟ้ามากที่สุดในโลก
 - ก. ถ่านหิน
 - ข. ก๊าซธรรมชาติ
 - ค. พลังงานนิวเคลียร์
 - ง. พลังงานแสงอาทิตย์

3. ข้อใดคือหลักการประหยัดพลังงาน 4 ป.
 - ก. ปิด - ปรับ - ปลด - ปล่อย
 - ข. ปิด - ปรับ - ปลด - เปลี่ยน
 - ค. ปิด - ปรับ - ปลด - ประหยัด
 - ข. ปิด - ปรับ - เปลี่ยน - ประหยัด

4. ประเทศไทยรับซื้อไฟฟ้ามาจากประเทศใด
 - ก. ลาว
 - ข. สิงคโปร์
 - ค. เวียดนาม
 - ง. อินโดนีเซีย

5. ปัจจุบันประเทศไทยรับซื้อก๊าซธรรมชาติจากประเทศใดมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า
- ก. ลาว
 - ข. กัมพูชา
 - ค. เวียดนาม
 - ง. เมียนมาร์
6. ข้อใดคือกลยุทธ์การประหยัดพลังงาน 3 อ.
- ก. อาหาร อาคาร อุปกรณ์
 - ข. อุปกรณ์ อาคาร อาหาร
 - ค. อุปกรณ์ อาหาร อุปกรณ์
 - ง. อุปกรณ์ อาคาร อุปกรณ์
7. ช่วงเวลาใดคือช่วงเวลาที่มีการใช้ไฟฟ้าสูงสุด
- ก. 03.00 – 06.00 น.
 - ข. 06.00 – 09.00 น.
 - ค. 12.00 – 15.00 น.
 - ง. 15.00 – 18.00 น.
8. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการเลือกใช้เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้า
- ก. ปริมาณเชื้อเพลิงสำรองเพียงพอ
 - ข. มีราคาเหมาะสมและมีเสถียรภาพ
 - ค. กระจายชนิดและแหล่งที่มาของเชื้อเพลิง
 - ง. เลือกใช้เชื้อเพลิงเพียงชนิดเดียวในการผลิตไฟฟ้า
9. อัตราค่าหัวน้ำคืออะไร
- จ. ถ้ายิ่งใช้ไฟฟ้ามากขึ้น ค่าไฟฟ้าจะยิ่งสูงขึ้น
 - ฉ. ค่าไฟฟ้าที่สะท้อนต้นทุนของระบบสายส่ง
 - ช. ค่าไฟฟ้าที่สะท้อนต้นทุนในการก่อสร้างโรงไฟฟ้า
 - ง. ค่าไฟฟ้าที่สะท้อนการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายที่อยู่นอกเหนือการควบคุม

10. โรงไฟฟ้าประเภทใดที่เหมาะสมนำมาผลิตไฟฟ้าตามความต้องการไฟฟ้าพื้นฐาน
 - ก. โรงไฟฟ้าถ่านหิน
 - ข. โรงไฟฟ้ากังหันลม
 - ค. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
 - ง. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพ

11. ข้อใดคือไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า
 - ก. แบตเตอรี่
 - ข. ถ่านไฟฉาย
 - ค. มอเตอร์ไฟฟ้า
 - ง. เซลล์แสงอาทิตย์

12. หน่วยงานใดที่มีหน้าที่กำหนดอัตราค่าไฟฟ้า
 - ก. การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
 - ข. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)
 - ค. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
 - ง. คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)

13. สายไฟฟ้าหลักของวงจรไฟฟ้าในครัวเรือนมีสายอะไรบ้าง
 - ก. สายไฟ สายล่อฟ้า
 - ข. สายไฟ สายนิวทรัล
 - ค. สายไฟ สายนิวทรัล สายดิน
 - ง. สายไฟ สายนิวทรัล สายดิน สายล่อฟ้า

14. ประเทศไทยยังไม่มีโรงไฟฟ้าประเภทใด
 - ก. โรงไฟฟ้าพลังงานลม
 - ข. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
 - ค. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม
 - ง. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพ

15. ข้อใดคืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ
- ก. แผงเซลล์แสงอาทิตย์
 - ข. กังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ค. กังหันลมและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ง. กังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
16. ข้อใดคือข้อจำกัดของโรงไฟฟ้าพลังงานลม
- ก. เป็นแหล่งพลังงานสะอาด
 - ข. สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตลอดเวลา
 - ค. ผลิตไฟฟ้าได้เฉพาะตอนมีแสงอาทิตย์เท่านั้น
 - ง. สามารถใช้ได้ในพื้นที่ที่มีกระแสลมพัดสม่ำเสมอ
17. ข้อใดคือข้อดีของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
- ก. ไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 - ข. มีปริมาณเชื้อเพลิงพอ
 - ค. ใช้เชื้อเพลิงน้อย
 - ง. ถูกทุกข้อ
18. เครื่อง FGD (Flue Gas Desulfurization) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการลดก๊าซพิษชนิดใด
- ก. ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์
 - ข. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์
 - ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์
19. โรงไฟฟ้าในข้อใดมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยต่ำที่สุด
- ก. โรงไฟฟ้าชีวมวล
 - ข. โรงไฟฟ้ากังหันลม
 - ค. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
 - ง. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

20. การก่อสร้างโรงไฟฟ้าประเภทใดไม่ต้องทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ (EHIA)
- ก. โรงไฟฟ้าชีวมวล ขนาดกำลังผลิต 150 เมกะวัตต์
 - ข. โรงไฟฟ้าถ่านหิน ขนาดกำลังผลิต 150 เมกะวัตต์
 - ค. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ ขนาดกำลังผลิต 1,000 เมกะวัตต์
 - ง. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม ชนิด combined cycle ขนาดกำลังผลิต 1,000 เมกะวัตต์
21. บ้านนายแดง ตั้งอยู่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เกิดหม้อแปลงไฟฟ้าระเบิดทำให้ไฟฟ้าดับ ดังนั้น นายแดง ควรแจ้งเหตุการณ์ต่อหน่วยงานใด
- จ. การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
 - ฉ. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)
 - ช. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
 - ซ. คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)
22. วงจรไฟฟ้าภายในครัวเรือนเป็นการต่อวงจรแบบใด
- ก. แบบผสม
 - ข. แบบรวม
 - ค. แบบขนาน
 - ง. แบบอนุกรม

จากภาพที่กำหนดให้ตอบคำถามข้อ 23-24

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ไบแจ้งค่าไฟฟ้า				
ไมโครไบแจ้งรับเงินค่าไฟฟ้า				
Version 2.31 #1				
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โทร. 0-7530-6022				
รหัสการไฟฟ้า	หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า	ไบแจ้งค่าไฟฟ้ารหัส		
K01103	0028 020009377047	000049014609		
ประเภท	แรงดัน	วันที่อ่านหน่วย	เวลาที่อ่านหน่วย	ประจำเดือน
1115	5	21/05/57	11:44 น.	05/2557
ชื่อ-ที่อยู่				
หน่วยไฟฟ้าของ พลังงานไฟฟ้า	เลขอ่านครั้งหลัง	เลขอ่านครั้งก่อน	มิเตอร์ค่าหน่วยที่ใช้	
	4046.000	3972.000	74.00	
				จำนวนเงิน (บาท)
ค่าคูณ	0.0000	ค่าไฟฟ้าฐาน	211.11	
ค่า Ft	0.6900	บาท/หน่วย	51.06	
Userno:335050	รวมเงินค่าไฟฟ้า		262.17	
PEA No:17727397	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %		18.35	
รวมเงินที่ต้องชำระ			*****280.52	

23. จากใบแจ้งค่าไฟฟ้า บ้านหลังนี้ใช้พลังงานไฟฟ้าไปกี่หน่วย

- ก. 0.6900 หน่วย
- ข. 51.06 หน่วย
- ค. 74.00 หน่วย
- ง. 211.11 หน่วย

24. บ้านหลังนี้เสียค่าไฟฟ้าทั้งหมดกี่บาท

- ก. 125.06 บาท
- ข. 211.11 บาท
- ค. 262.17 บาท
- ง. 280.52 บาท

25. ปัจจุบันประเทศไทยนำเข้าถ่านหินจากประเทศใดมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า
- ก. ลาว
 - ข. มาเลเซีย
 - ค. ฟิลิปปินส์
 - ง. อินโดนีเซีย
26. ข้อใดเป็นประโยชน์ของสายดิน
- ก. ทำให้วงจรปิด มีกระแสไฟฟ้าไหล
 - ข. จ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้า
 - ค. ควบคุมการจ่ายพลังงานไฟฟ้าในครัวเรือน
 - ง. การป้องกันไม่ให้เกิดรับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า
27. ค่าก่อสร้างโรงไฟฟ้าเป็นต้นทุนที่นำมาคำนวณในค่าไฟฟ้าแบบใด
- จ. ค่าไฟฟ้าฐาน
 - ฉ. อัตราค่าหน่วย
 - ช. ค่าไฟฟ้าแปรผัน
 - ซ. ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม
28. ไฟฟ้าที่ใช้ในครัวเรือนของประเทศไทยเป็นกระแสสลับที่มีความต่างศักย์เท่าใด
- ก. 50 โวลต์
 - ข. 110 โวลต์
 - ค. 200 โวลต์
 - ง. 220 โวลต์
29. อุปกรณ์ชนิดใดใช้ในการป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลเกิน
- ก. ฟิวส์
 - ข. สายไฟ
 - ค. เครื่องตัดไฟรั่ว
 - ง. อุปกรณ์ตัดตอน

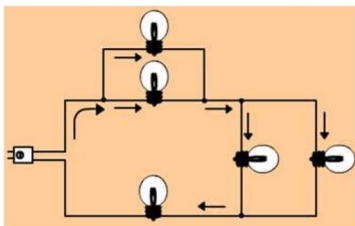
30. เครื่องใช้ไฟฟ้าใดที่ต้องต่อสายดินเพื่อความปลอดภัย

- จ. เครื่องทำน้ำอุ่นไฟฟ้า
- ฉ. กระทิกน้ำร้อนไฟฟ้า
- ช. เตารีดไฟฟ้า
- ซ. พัดลม

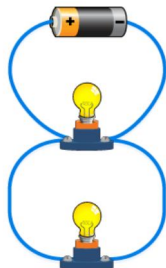
31. ข้อใดเป็นการกดสวิตช์เปิดไฟ

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

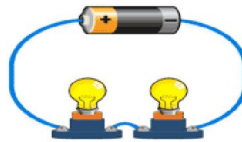
32. ภาพใดคือการต่อวงจรแบบขนาน



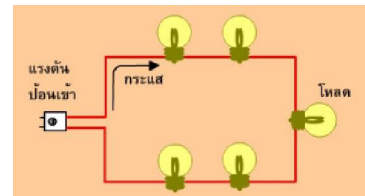
ก.



ข.



ค.



ง.

33. จากภาพเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดใด

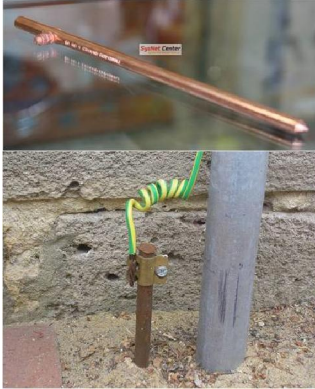


- ก. ฟิวส์
- ข. เต้ารับ
- ค. สะพานไฟ
- ง. เครื่องตัดไฟรั่ว

34. บ้านหลังหนึ่งใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ดังนี้ ตู้เย็น 100 วัตต์ เตารีด 1,000 วัตต์ โทรทัศน์ 150 วัตต์ หม้อหุงข้าว 700 วัตต์ พัดลม 50 วัตต์ และหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ 25 วัตต์ 3 ดวง ถ้าบ้านหลังนี้ใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์ 220 โวลต์ จะต้องใช้ฟิวส์ขนาดกี่แอมแปร์

- ก. 5 แอมแปร์
- ข. 10 แอมแปร์
- ค. 15 แอมแปร์
- ง. 30 แอมแปร์

35. จากภาพเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดใด



- ก. ฟิวส์
- ข. สวิตช์
- ค. หลั๊กดิน
- ง. เต้าเสียบ

36. หากท่านต้องการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวลที่มีขนาดกำลังการผลิต 9 เมกะวัตต์ ท่านจะต้องจัดทำรายงานศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมแบบใด

- ก. รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)
- ข. รายงานการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพ (HIA)
- ค. รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ (EHIA)
- ง. รายงานเกี่ยวกับการศึกษามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (ESA)

37. ค่า FT มีความหมายตรงตามข้อใด

- จ. ค่าไฟฟ้าที่สะท้อนต้นทุนของระบบสายส่ง
- ฉ. ค่าไฟฟ้าที่สะท้อนต้นทุนในการก่อสร้างโรงไฟฟ้า
- ช. ค่าไฟฟ้าที่สะท้อนการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายที่อยู่นอกเหนือการควบคุม
- ซ. ค่าไฟฟ้าที่สะท้อนต้นทุนในการก่อสร้างโรงไฟฟ้า ระบบสายส่ง ระบบจำหน่าย

38. ถ้าเปิดเครื่องทำน้ำอุ่นที่ใช้กำลังไฟฟ้า 3,000 วัตต์ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะใช้พลังงานไฟฟ้าเท่าใด
- ก. 1 หน่วย
 - ข. 2 หน่วย
 - ค. 3 หน่วย
 - ง. 5 หน่วย
39. การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในครัวเรือนข้อใด**ไม่ถูกต้อง**
- ก. ตั้งตู้เย็นไว้ห่างจากผนังบ้าน 15 ซม.
 - ข. เปิดสวิตซ์ไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าเมื่อเลิกใช้งาน
 - ค. ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ 25 องศาเซลเซียส
 - ง. ปิดเครื่องปรับอากาศทุกครั้งเมื่อไม่อยู่ในห้องเกิน 1 ชั่วโมง
40. น้ำมันประเภทใดสามารถนำมาเป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าได้
- ก. น้ำมันดิบ และน้ำมันดีเซล
 - ข. น้ำมันดีเซล และน้ำมันเตา
 - ค. น้ำมันเบนซิน และน้ำมันเตา
 - ง. น้ำมันดิบ และน้ำมันเบนซิน

คณะผู้จัดทำ

คณะที่ปรึกษา

นายสุรพงษ์ จำจด

นายประเสริฐ หอมดี

นายรัตนชัย นามวงศ์

นายทนงรักษ์ แสงวัฒนะชัย

นายนรา เหล่าวิชา

นางตรีณัฐ สุขสุเดช

นายสุรพงษ์ คลอวุฒิสถียร

นายศุภผล รัตนกร

นางสาวนทีกุล เกரியงชัยพร

คณะทำงาน

นางสาวกรรณิการ์ อินทราย

นายเชาวลิต ธาดาสีทิเวท

นางบุษบา มาลินีกุล

เลขาธิการ กศน. สำนักงาน กศน.

รองเลขาธิการ กศน. สำนักงาน

กศน.

รองผู้ว่าการพัฒนาโรงไฟฟ้า

ผู้ช่วยผู้ว่าการวิศวกรรมโรงไฟฟ้า

ผู้อำนวยการสำนักงาน กศน.จังหวัด

พิษณุโลก

ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาการศึกษา

นอกระบบและการศึกษา

ตามอัธยาศัย

ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงาน

วิศวกรรมโรงไฟฟ้าและพลังงาน

นิวเคลียร์

ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงาน

วิศวกรรมโรงไฟฟ้า

และพลังงานนิวเคลียร์ การไฟฟ้า

ฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

หัวหน้าแผนกปฏิกรณ์นิวเคลียร์ การ

ไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่ง

ประเทศไทย

ผู้อำนวยการ กศน.เขตราชเทวี

กรุงเทพมหานคร

ครูชำนาญการพิเศษ

สถาบันการศึกษาทางไกล

ครูชำนาญการพิเศษ สถาบัน กศน.

ภาคเหนือ

นางกมลวรรณ มโนวงศ์	ครูชำนาญการพิเศษ กศน.อำเภอดง หางดง จังหวัดเชียงใหม่
นางบุญฤดา ชววงศ์ศรี	บรรณารักษ์ชำนาญการพิเศษ สำนักงาน กศน.จังหวัดเพชรบูรณ์
นางสาวบรรยาย ทิมธรรม	ครูอาสาสมัครฯ กศน.อำเภอบางละ มุง จังหวัดชลบุรี
นายพิชัย ชูกาญจนพิทักษ์	วิศวกร ระดับ 9 การไฟฟ้าฝ่ายผลิต แห่งประเทศไทย
นางสาวนภากาญจน์ สุวรรณคช	นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 6 การไฟฟ้า ฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
นางสาวศิริกุล กาญจนปฐมพร	นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 6 การไฟฟ้า ฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

คณะบรรณาธิการ

นางสาววิมลรัตน์ ภูริ คุปต์	ผู้อำนวยการ กศน. เขตบางเขน สำนักงาน กศน. กรุงเทพฯ
นางสาวอนงค์ ชูชัยมงคล	ครูเชี่ยวชาญ สำนักงาน กศน. จังหวัดอุทัยธานี
นายสุพจน์ เชี่ยวชลวิทย์	ครูเชี่ยวชาญ กศน. เขตประเวศ กรุงเทพฯ
นางสาวพจनीย์ สวัสดิ์ รัตน์	ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงาน กศน.จังหวัดกำแพงเพชร
นายเชาวลิต ธาดาสีหิ เวท	ครูชำนาญการพิเศษ สถาบันการศึกษาทางไกล
นางกมลวรรณ มโนวงศ์	ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงาน

	กศน. จังหวัดเชียงใหม่
นางญาณิศา สุขอุดม	นักวิชาการศึกษาคำนาฏการพิเศษ สำนักงาน กศน.
นายศุภโชค ศรีรัตนศิลป์	นักวิชาการศึกษาคำนาฏการพิเศษ สำนักงาน กศน.
นางสาวนิธิตา ศรีพานิช	วิศวกร ระดับ 6 การไฟฟ้าฝ่ายผลิต แห่งประเทศไทย
นางสาวกาญจนา กิติดี	นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 6 การไฟฟ้า ฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
นางสาวนภากาญจน์ สุวรรณคช	นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 6 การไฟฟ้า ฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
นางสาวจิรดา วิทย์ พิบูลย์	วิศวกร ระดับ 6 การไฟฟ้าฝ่ายผลิต แห่งประเทศไทย
นางสาวศิริกุล กาญจน ปฐมพร	นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 5 การไฟฟ้า ฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
นายบุญชนะ ล้อมสิริ อุดม	ครู คศ. 1 กศน. เขตหนองแขม กรุงเทพฯ
นายธณัฐวิวัฒน์ ภาคพัทพัฒนฐาภูร	ครูศูนย์การเรียนชุมชน กศน. เขต หนองแขม กรุงเทพฯ



ห้ามจำหน่าย

ชุดวิชาเล่มนี้ ลิขสิทธิ์เป็นของ สำนักงาน กคน. สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
และ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

