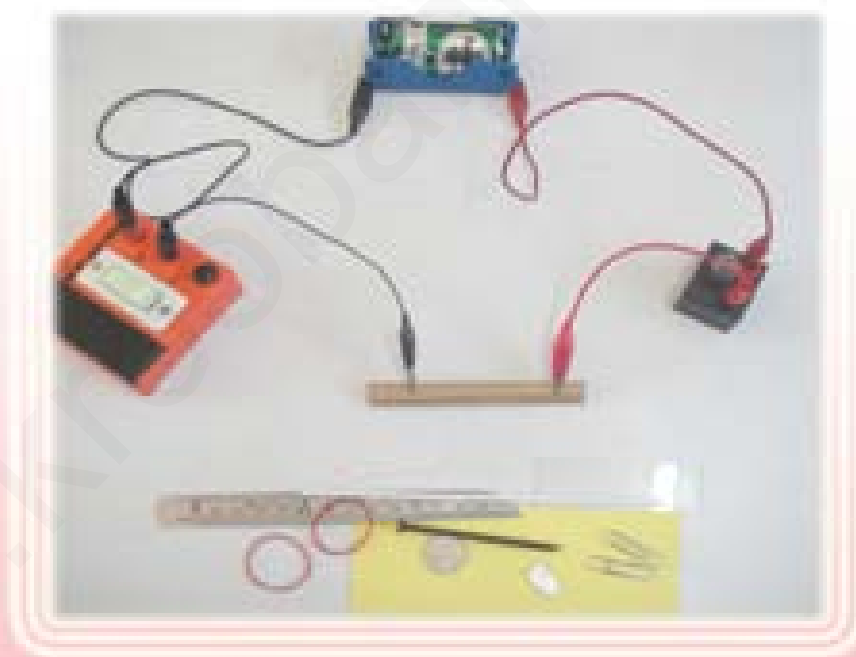


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
เรื่อง วงจรไฟฟ้า

เล่ม 2

ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า



นางณัฐสิตา สมสมัย

โรงเรียนบ้านละหานทราย(คุรุราษฎร์บำรุงวิทยา)  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3

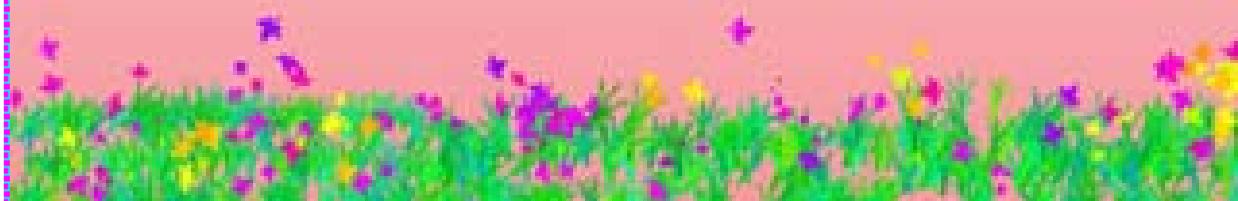
## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างขึ้นเพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา 16101 เรื่อง วงจรไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 เล่ม

เล่มที่ 2 เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า มีเนื้อหาเกี่ยวกับ ตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า การนำวัสดุตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้าไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากสื่อที่หลากหลาย โดยผู้จัดทำใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและกระชับ เพื่อให้ นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง

เมื่อนักเรียนได้ศึกษา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เล่มนี้แล้ว นักเรียนจะได้เรียนรู้อย่างมีความสุข มีผลต่อการพัฒนานักเรียนในด้านความรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

ณัฐธิดา สมสมัย



## คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน

ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และ  
ตั้งใจ ดังนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้  
ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
  - 3.1 ขั้นสร้างความสนใจ
  - 3.2 ขั้นสำรวจและค้นหา
  - 3.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป
  - 3.4 ขั้นขยายความรู้และนำไปใช้
  - 3.5 ขั้นประเมินผล
4. ทำแบบฝึกกิจกรรม
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูได้ทันที



## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ข
สารบัญ	ค
แบบทดสอบก่อนเรียน	1
1. มาตรฐานและตัวชี้วัด	3
2. สาระสำคัญ	3
3. จุดประสงค์การเรียนรู้	3
4. กระบวนการเรียนรู้	4
4.1 ขั้นสร้างความสนใจ	4
4.2 ขั้นสำรวจและค้นหา	6
4.2.1 ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า	6
4.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	9
4.4 ขั้นขยายความรู้	10
4.5 ขั้นประเมิน	12
5. แบบฝึกกิจกรรม	12
6. กิจกรรมเสริม	13
7. แนวคำตอบแบบฝึกกิจกรรม	14
7. แบบทดสอบหลังเรียน	15
8. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	17
บรรณานุกรม	18

## แบบทดสอบก่อนเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 วงจรไฟฟ้า

เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

รหัสวิชา ว 16101

เวลา 10 นาที

จำนวน 10 ข้อ

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท( ) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. วัตถุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน เรียกว่าอะไร
 

ก. เซลล์ไฟฟ้า	ข. ตัวต้านทาน
ค. ฉนวนไฟฟ้า	ง. ตัวนำไฟฟ้า
2. วัตถุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน เรียกว่าอะไร
 

ก. ตัวนำไฟฟ้า	ข. ฉนวนไฟฟ้า
ค. ตัวกลางไฟฟ้า	ง. ตัวต้านทาน
3. วัสดุในข้อใดเป็นฉนวนไฟฟ้า
 

ก. ตะปู	ข. ลูกกุญแจ
ค. ถุงพลาสติก	ง. คลิปหนีบกระดาษ
4. ข้อใดต่อไปนี้นำไฟฟ้าได้
 

ก. ซิลิเนียม	ข. ออกซิเจน
ค. พลาสติก	ง. แกรไฟต์

5. โลหะที่นำไฟฟ้าได้ดีที่สุดคือโลหะใด

ก. ทองแดง

ข. เงิน

ค. อะลูมิเนียม

ง. เหล็ก

6. สารในข้อใดต่อไปนี้นำไฟฟ้าได้ดีที่สุด

ก. ทองคำ

ข. ทองแดง

ค. เหล็ก

ง. สังกะสี

7. สายไฟฟ้าที่ใช้ทั่วไปใช้อะไรเป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า ตามลำดับ

ก. อะลูมิเนียม , เงิน

ข. เงิน , พลาสติก

ค. ทองแดง , พลาสติก

ง. ทองแดง , ยาง

8. ข้อใดเป็นฉนวนไฟฟ้าทั้งหมด

ก. เชือก ผ้า กระดาษ

ข. แหวนเงิน พลาสติก ไม้

ค. ฟุตเหล็ก ผ้า แก้ว

ง. ตะปู ไม้ น้ำธรรมดา

9. ของใช้ชนิดใดที่มีทั้งส่วนประกอบที่เป็น ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

ก. ช้อน

ข. ตะเกียบ

ค. เตาไรต์

ง. ส้อม

10. ต้องใช้วัตถุใดเชื่อมต่อกับวงจรไฟฟ้าจึงจะทำให้หลอดไฟสว่าง

ก. หนังสือ

ข. คลิปหนีบกระดาษ

ค. แก้ว

ง. เชือก



## ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

### 1. มาตรฐานและตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 5.1 ป. 6/2 ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

### 2. สาระสำคัญ

ตัวนำไฟฟ้าเป็นวัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ง่าย ส่วนมากเป็นโลหะ เช่น เงิน ทองแดง เป็นต้น ฉนวนไฟฟ้าเป็นวัสดุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน เช่น ยาง ผ้า กระเบื้อง พลาสติก

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

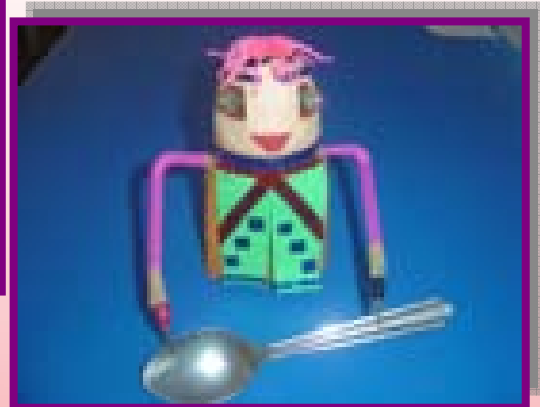
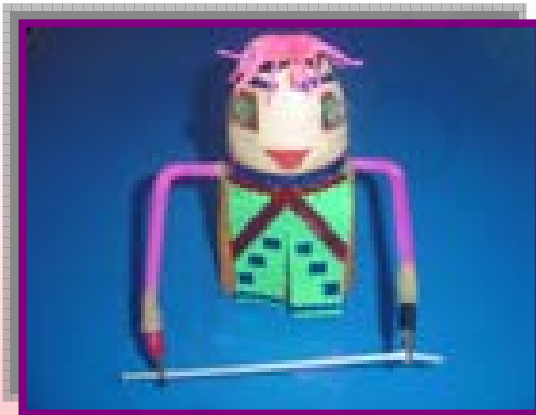
1. ทดลองและสรุปผลเกี่ยวกับตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้าได้
2. อธิบายความหมายของตัวนำไฟฟ้า ฉนวนไฟฟ้าและการนำไปใช้ประโยชน์ได้
3. ร่วมกิจกรรมอย่างสร้างสรรค์ และมีความสุข



## 4. กระบวนการเรียนรู้

### 4.1 ขั้นสร้างความสนใจ

วันนี้ครูให้นักเรียนดูตุ๊กตาไฟฟ้า  
โดยให้นักเรียนนำมือทั้งสองข้างของตุ๊กตา  
ไปแตะที่วัสดุต่างๆ รอบๆ ห้อง 2-3 ชนิด



ภาพกิจกรรม ตุ๊กตาไฟฟ้า

ที่มา : ณัฐธิดา สมสมัย โรงเรียนบ้านละหานทราย(คุรุราษฎร์บำรุงวิทยา)

ถ่ายเมื่อ 14 พฤษภาคม 2555





เมื่อเอามือทั้งสองข้างของตุ๊กตา  
ไปแตะวัสดุต่างๆ สังเกตเห็น  
การเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้างคะ

เห็นหลอดไฟสว่าง  
และไม่สว่างค่ะ

ครูคะ เพราะเหตุใดวัสดุบางชนิดเมื่อ  
มือของตุ๊กตาไปแตะแล้วหลอดไฟ  
สว่างคะ



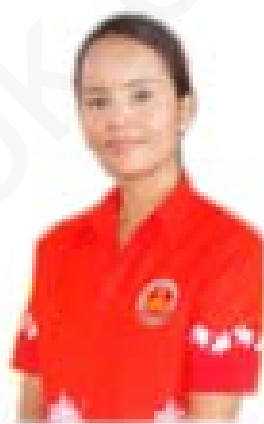
วันนี้เราจะมาทดลองดูว่าเพราะเหตุใดเมื่อวัสดุ  
ต่อในวงจรไฟฟ้าแล้วหลอดไฟสว่างและ  
ไม่สว่าง ค่ะ



## 4.2 ชั้นสำรวจและค้นหา

### 4.2.1 ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

เตรียมอุปกรณ์ดังนี้



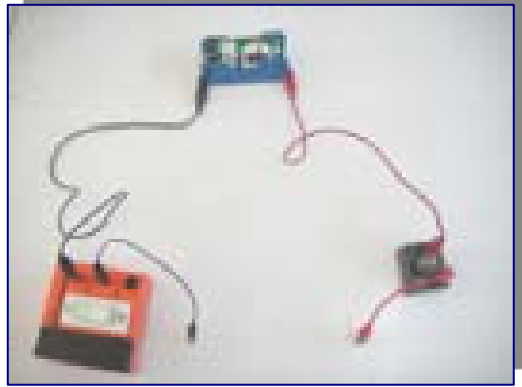
#### วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องเตรียม

1. ถ่านไฟฉายหรือเซลล์ไฟฟ้า 1 เซลล์ พร้อมกระบอกถ่าน
2. หลอดไฟฟ้า 2.5 V พร้อมฐาน 1 ชุด
3. สายไฟ 4 เส้น
4. สวิตช์ 1 อัน
5. วัสดุต่างๆ ได้แก่ คลิป พลาสติก ไม้บรรทัด ยาง ตะปู แก้ว เป็นต้น

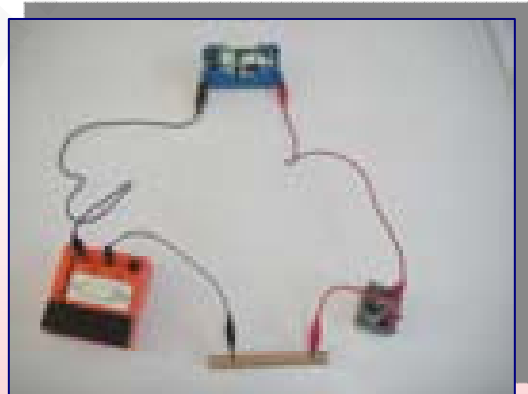
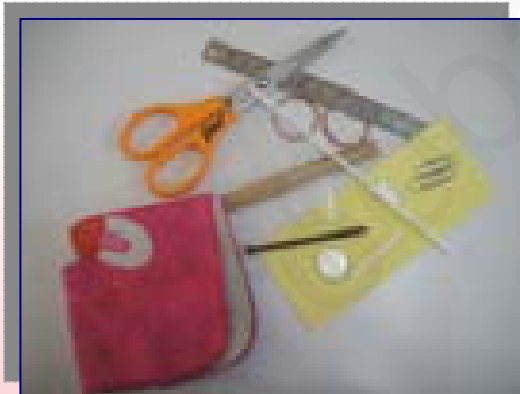


## วิธีการปฏิบัติกิจกรรม

1. ให้ต่อวงจรไฟฟ้า ดังรูป



2. นำวัตถุที่ทำจากวัสดุต่างๆ ต่อระหว่างคลิปปากจระเข้ แล้วเปิดสวิตช์ สังเกตความสว่างของหลอดไฟและบันทึกผล



ภาพกิจกรรม วงจรไฟฟ้า

ที่มา : ณัฐธิดา สมสมัย โรงเรียนบ้านละหานทราย(คุรุราษฎร์บำรุงวิทยา)

ถ่ายเมื่อ 14 พฤษภาคม 2555

## บันทึกผลกิจกรรม ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

วัตถุ	วัสดุที่ใช้ทำ	ความสว่างของหลอดไฟฟ้า	
		สว่าง	ไม่สว่าง

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....



### 4.3 ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุป

จากการทำกิจกรรมวัสดุใดบ้างที่ต่อแล้วหลอดไฟสว่าง  
และวัสดุใดที่ต่อแล้วหลอดไฟไม่สว่าง ค่ะ



วัสดุที่ต่อแล้วหลอดไฟสว่าง  
ได้แก่ เหล็ก ตะปู คลิปหนีบ  
ไส้ดินสอ วัสดุที่ต่อแล้ว  
หลอดไฟไม่สว่าง ได้แก่  
พลาสติก กระดาษ ยาง ผ้า  
กระจกและแก้ว ค่ะ



วัสดุใดนำไฟฟ้าได้ และวัสดุใดไม่นำไฟฟ้า  
นักเรียนทราบได้อย่างไรคะ

วัสดุที่นำไฟฟ้าได้ เมื่อต่อในวงจรไฟฟ้า  
จะทำให้หลอดไฟสว่าง  
ส่วนวัสดุที่ไม่นำไฟฟ้า เมื่อต่อในวงจรไฟฟ้า  
หลอดไฟจะไม่สว่าง ค่ะ



#### 4.4 ขยายความรู้



ครูครับ แล้วสายไฟตามบ้าน เขาใช้วัสดุอะไรทำครับ

สายไฟตามบ้านจะมีส่วนด้านนอกเป็นฉนวนไฟฟ้า และด้านในเป็นตัวนำไฟฟ้า นักเรียนศึกษาจากข้อมูลต่อไปนี้ค่ะ



#### ตัวนำไฟฟ้า

**ตัวนำ (Conductor)** คือ สาร วัตถุ วัสดุ หรือ อุปกรณ์ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ง่าย หรือวัตถุที่มีความต้านทานต่ำ ได้แก่ ทองแดง อะลูมิเนียม เหล็ก ทอง เงิน และแกรไฟต์ ซึ่งเงินเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีที่สุด



ภาพตัวนำไฟฟ้า

ภาพตัวนำไฟฟ้า

ที่มา : ณัฐธิดา สมสมัย โรงเรียนบ้านละหานทราย(คุรุราษฎร์บำรุงวิทยา)

ถ่ายเมื่อ 14 พฤษภาคม 2555

## ฉนวนไฟฟ้า

**ฉนวน (Insulator)** คือ สสาร วัตถุ วัสดุ หรือ อุปกรณ์ที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปได้ หรือ ด้านการไหลของกระแสไฟฟ้าไม่ให้ผ่านได้ ได้แก่ ไม้ พลาสติก ยาง แก้ว กระเบื้อง ผ้าและกระดาษ เป็นต้น



ภาพฉนวนไฟฟ้า

ฉนวนไฟฟ้าทำหน้าที่ป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า สายไฟจะหุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าส่วนที่ต้องสัมผัสกับร่างกายจะเป็นฉนวนไฟฟ้า เช่น ไขควง เตารีด ส่วนที่เป็นมือจับจะเป็นฉนวนไฟฟ้าจำพวกพลาสติก

สายไฟที่ไม่มีฉนวนหุ้ม ถ้าสัมผัสกันจะเกิดการลัดวงจร หรือเรียกว่า ไฟช็อต ทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้ หากเราไปสัมผัส กระแสไฟฟ้าจะรั่วเข้าสู่ร่างกาย อาจทำให้เสียชีวิตได้

สายไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านทั่วไปจะใช้ทองแดงเป็นตัวนำไฟฟ้าแทนเงิน ซึ่งมีราคาแพง ส่วนสายไฟฟ้าแรงสูงซึ่งมีขนาดใหญ่จะใช้อะลูมิเนียม เพราะมีน้ำหนักเบากว่าทองแดง

ภาพฉนวนไฟฟ้า

ที่มา : ญัฐธิดา สมสมัย โรงเรียนบ้านละหานทราย(คุรุราษฎร์บำรุงวิทยา)

ถ่ายเมื่อ 14 พฤษภาคม 2555

## 4.5 ชั้นประเมิน

### แบบฝึกกิจกรรม เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (ข้อละ 2 คะแนน)

1. เมื่อแขนตึกตาไฟฟ้าแตะแท่งเหล็ก จะมีกระแสไฟฟ้าผ่านหลอดไฟหรือไม่  
สังเกตได้จากสิ่งใด.....

2. วัสดุใดบ้างที่ต่อกับวงจรไฟฟ้าแล้วหลอดไฟสว่าง และไม่สว่าง และ  
เรียกว่าอะไร.....

3. สายไฟตามบ้านโดยทั่วไปใช้อะไรเป็นตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า

4. ไฟฟ้าลัดวงจร เกิดขึ้นได้อย่างไร.....

5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการนำวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้าไปใช้  
ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน .....

เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับคะแนน		
	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
การตอบคำถามคิด วิเคราะห์	มีคำตอบครบถ้วน สมบูรณ์ ชัดเจนและถูกต้อง	มีคำตอบไม่ครบถ้วน สมบูรณ์ ชัดเจนและถูกต้อง	ไม่ตอบคำถาม และตอบ ไม่ถูกต้อง



## กิจกรรมเสริม “สมุฏภาพตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า”

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาภาพวัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า  
จากวารสาร นิตยสาร หรือหนังสือพิมพ์เก่า จากนั้นนำมาจัดทำสมุฏภาพ  
จำแนกวัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

### ตัวอย่าง



## แนวคำตอบ

### แบบฝึกกิจกรรม เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (ข้อละ 2 คะแนน)

1. เมื่อแขนตูกตาไฟฟ้าแตะแท่งเหล็ก จะมีกระแสไฟฟ้าผ่านหลอดไฟหรือไม่  
สังเกตได้จากสิ่งใด **มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอดไฟ สังเกตจากหลอดไฟสว่าง**

2. วัสดุใดบ้างที่ต่อกับวงจรไฟฟ้าแล้วหลอดไฟสว่าง และไม่สว่าง และเรียกว่าอะไร  
**วัสดุที่ต่อแล้วหลอดไฟสว่าง ได้แก่ เหล็ก ทองแดง แกรไฟต์ ตะปู คลิป เรียกว่า**  
**ตัวนำไฟฟ้า วัสดุที่ต่อแล้วหลอดไฟไม่สว่าง ได้แก่ พลาสติก กระดาษ ยาง แก้ว เรียกว่า**  
**ฉนวนไฟฟ้า**

3. สายไฟตามบ้านโดยทั่วไปใช้อะไรเป็นตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า  
**สายไฟตามบ้านโดยทั่วไปทำด้วยลวดทองแดงเป็นตัวนำไฟฟ้า และมีพลาสติกเป็น**  
**ฉนวนไฟฟ้าห่อหุ้มลวดทองแดงไว้**

4. ไฟฟ้าลัดวงจร เกิดขึ้นได้อย่างไร **เกิดจากสายไฟที่ไม่มีฉนวนหุ้ม ถ้าสัมผัสกันจะเกิด**  
**การลัดวงจร หรือเรียกว่า ไฟช็อต ทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้**

5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการนำวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้าไปใช้  
ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน **วัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้า เช่น ทองแดง และอะลูมิเนียม**  
**นำไปใช้ในการทำสายไฟ ส่วนวัตถุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า เช่น พลาสติก นำไปใช้หุ้มสายไฟหรือ**  
**หุ้มภายนอกอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อไม่ให้ไฟฟ้ารั่วเข้าสู่ร่างกาย หรือเกิดลัดวงจรเมื่อ**  
**สายไฟแตะกัน**



## แบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 วงจรไฟฟ้า

เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

รหัสวิชา ว 16101

เวลา 10 นาที

จำนวน 10 ข้อ

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท( ) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. วัตถุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน เรียกว่าอะไร
  - ก. ตัวกลางไฟฟ้า
  - ข. ตัวนำไฟฟ้า
  - ค. ฉนวนไฟฟ้า
  - ง. ตัวต้านทานไฟฟ้า
2. วัตถุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน เรียกว่าอะไร
  - ก. เซลล์ไฟฟ้า
  - ข. ตัวละลายไฟฟ้า
  - ค. ตัวนำไฟฟ้า
  - ง. ฉนวนไฟฟ้า
3. วัสดุในข้อใดเป็นฉนวนไฟฟ้า
  - ก. ตะปู
  - ข. ยาง
  - ค. ลูกกุญแจ
  - ง. คลิปหนีบกระดาษ
4. ข้อใดต่อไปนี้นำไฟฟ้าได้
  - ก. ซีนอน
  - ข. แกรไฟต์
  - ค. ซิลิเนียม
  - ง. ออกซิเจน

5. โลหะที่นำไฟฟ้าได้ดีที่สุดคือโลหะใด

- |                |           |
|----------------|-----------|
| ก. เงิน        | ข. ทองแดง |
| ค. อะลูมิเนียม | ง. เหล็ก  |

6. สารในข้อใดต่อไปนี้นำไฟฟ้าได้ดีที่สุด

- |          |            |
|----------|------------|
| ก. ทองคำ | ข. ทองแดง  |
| ค. เหล็ก | ง. สังกะสี |

7. ข้อใดเป็นฉนวนไฟฟ้าทั้งหมด

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| ก. ฟุตเหล็ก ผ้า แก้ว  | ข. แหวนเงิน พลาสติก ไม้ |
| ค. ตะปู ไม้ น้ำธรรมดา | ง. เชือก ผ้า กระดาษ     |

8. สายไฟฟ้าที่ใช้ทั่วไปใช้อะไรเป็นตัวนำและฉนวนไฟฟ้า ตามลำดับ

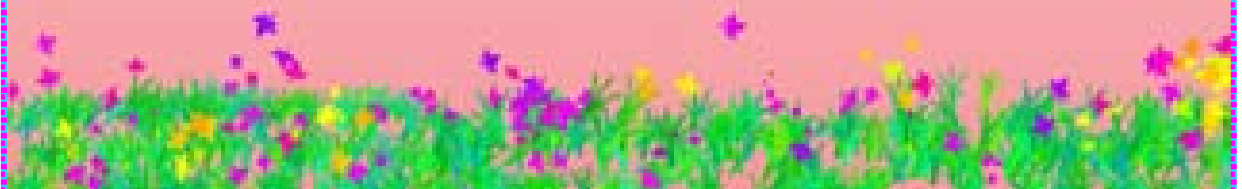
- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| ก. ทองแดง , ยาง     | ข. เงิน , พลาสติก     |
| ค. ทองแดง , พลาสติก | ง. อะลูมิเนียม , เงิน |


9. ต้องใช้วัสดุใดเชื่อมต่อกับวงจรไฟฟ้าจึงจะทำให้หลอดไฟสว่าง

- |          |                   |
|----------|-------------------|
| ก. เชือก | ข. หนังกวาง       |
| ค. แก้ว  | ง. คลิปหนีบกระดาษ |

10. ของใช้ชนิดใดที่มีทั้งส่วนประกอบที่เป็น ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

- |           |            |
|-----------|------------|
| ก. เตารีด | ข. ตะเกียบ |
| ค. ช้อน   | ง. ส้อม    |




**เฉลย**

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

ก่อนเรียน		หลังเรียน	
ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ง	1	ก
2	ข	2	ก
3	ก	3	ข
4	ง	4	ข
5	ข	5	ก
6	ข	6	ข
7	ก	7	ง
8	ก	8	ก
9	ก	9	ง
10	ข	10	ก

เกณฑ์การผ่านร้อยละ 80 หรือ ถูก 8 ข้อ ขึ้นไป

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช  
2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.  
\_\_\_\_\_. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.  
\_\_\_\_\_. (2550). คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.  
\_\_\_\_\_. (2552). การอบรมครูด้วยระบบทางไกล สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ระดับประถมศึกษา หลักสูตรมาตรฐานการอบรมครู ที่ 3. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- เอกรินทร์ สีมหาศาล และคณะ. (2553). วิทยาศาสตร์ชั้น ป.6. กรุงเทพฯ :  
ไทยร่วมฟ้า จำกัด.

