



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์ ดร. สุทธิกิจญจน์ ทิพยเกษร อาจารย์ประจำสายวิชาวิทยาศาสตร์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. อาจารย์ไพโรศรี สุริยวงศ์ วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนบ้านถ้ำปลา อำเภอแม่สาย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 3
3. อาจารย์นิพนธ์ พรหมจันทร์ วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนบ้านด้าย (เทพกาญจนาอุปถัมภ์)
อำเภอแม่สาย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วงจรไฟฟ้า

เวลาเรียน 18 ชั่วโมง

เรื่อง ความหมายของทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต

การเปลี่ยนแปลงพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงาน

ต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะ

หาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่

แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ

เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1. สาระสำคัญ

ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เป็นเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ขั้นตอนของทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มี 5 ขั้นตอน คือ กำหนดขอบเขตของปัญหา ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา ทดลองและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล

2. ตัวชี้วัด

ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามกำหนดให้และตามความสนใจ

ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ ตรวจสอบ หรือค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจ ตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

ว 8.1 ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผลและมี
ประจักษ์พยานอ้างอิง

ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงานแสดงกระบวนการ
และผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 นักเรียนอธิบายความหมายและขั้นตอนของทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

- 1) นักเรียนกำหนดขอบเขตของปัญหาได้
- 2) นักเรียนตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหาได้
- 3) นักเรียนทดลองและรวบรวมข้อมูลได้
- 4) นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลได้
- 5) นักเรียนสรุปผลได้

3.2 นักเรียนอธิบายการทำงานของถ่านไฟฉายจากการทดลองได้

4. สาระการเรียนรู้

4.1 ความหมายและขั้นตอนของทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

- 1) การกำหนดขอบเขตของปัญหา
- 2) การตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา
- 3) การทดลองและรวบรวมข้อมูล
- 4) การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง
- 5) การสรุปผล

4.2 การทำงานของถ่านไฟฉาย

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 ขั้นนำ

1) ให้นักเรียนศึกษาเรื่องความหมายของทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จาก
แผนภูมิขั้นตอนของทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ คือกระบวนการที่ผู้เรียนคิด
แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน มีเหตุผลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) กำหนดขอบเขตของปัญหา ระบุปัญหาหรือประเด็นที่น่าสนใจ เช่น ภาพเหตุการณ์ การสาธิต การสร้างสถานการณ์ หรือสถานการณ์จริง มาเสนอให้นักเรียนคิดเพื่อแก้ปัญหา เช่น ปัญหา ไฟฟ้าที่บ้านของเราดับบ่อยๆ เพราะอะไร เราจะมีวิธีแก้ไขอย่างไร

(2) ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา ให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบจากปัญหา ไฟฟ้าที่บ้านของเราดับบ่อยๆ เพราะอะไร เรามีวิธีแก้ไขอย่างไร ซึ่งก็คือการตั้งสมมติฐานเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหานั่นเอง

(3) ทดลองและรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การสัมภาษณ์ การทดลอง การสืบค้นที่หลากหลาย มีการจัดบันทึกข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อนำไปวิเคราะห์หาคำตอบของปัญหาในที่สุด

(4) วิเคราะห์ข้อมูล แนะนำนักเรียนว่านำข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าหรือทดลองนำมาอภิปราย ซักถาม แสดงความคิดเห็น ซึ่งจะนำไปสู่การสรุปในขั้นต่อไป

(5) สรุปผล อธิบายนักเรียนว่าเป็นขั้นสรุปผลต่อจากการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วเป็นคำตอบของปัญหาตามที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่และสรุปวิธีแก้ปัญหาเพื่อจะได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

2) ครูนำถ่านไฟฉายและกระบอกไฟฉายมาให้ให้นักเรียนดู และให้นักเรียนอธิบายลักษณะของถ่านไฟฉายและกระบอกไฟฉาย ว่ามีลักษณะอย่างไร ใช้ประโยชน์อย่างไร

5.2 ขั้นการเรียนรู้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1) กำหนดขอบเขตของปัญหา

ครูถามนักเรียนว่า ถ่านไฟฉายใช้ประโยชน์อะไรบ้าง ซึ่งนักเรียนก็ตอบว่าใช้ใส่ไฟฉาย เพื่อให้ให้แสงสว่างในเวลากลางคืน หรือนักเรียนบางคนอาจจะตอบว่าใช้ใส่วิทยุไว้ฟังเพลง หรือใส่ของเล่นต่างๆ ให้เคลื่อนที่ได้ แล้วถามต่อว่าการใช้ถ่านไฟฉายมีปัญหาอะไรบ้าง และปัญหาที่สำคัญที่สุดคืออะไร นักเรียนส่วนมากก็จะตอบว่า พลังงานของถ่านไฟฉายหมดเร็ว ต้องเปลี่ยนถ่านไฟฉายบ่อยๆ นักเรียนร่วมกันสรุปปัญหาของถ่านไฟฉายว่า ถ่านไฟฉายใช้แล้วพลังงานหมดเร็วเพราะอะไร และมีวิธีแก้ปัญหานี้อย่างไร

2) ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา

นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหานี้ว่า ถ้าใส่ถ่านไฟฉายไว้ในกระบอกไฟฉาย หรืออุปกรณ์ที่ใช้ถ่านไฟฉาย ตลอดเวลา จะทำให้พลังงานของถ่านไฟฉายหมดเร็ว

3) ทดลองและรวบรวมข้อมูล

แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน เลือกประธานและเลขานุการ จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มทดลอง เรื่อง การใช้ถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉาย จากบัตรกิจกรรม พร้อมทั้ง

บันทึกผลการทดลองไว้ในใบบันทึกกิจกรรม โดยมีการทดลองนำถ่านไฟฉายใส่ในกระบอกไฟฉายจำนวน 2 กระบอก แล้วทดลองเปิดไฟฉายให้แสงสว่างทั้งสองพร้อมกัน แล้วปิดพร้อมกัน เสร็จแล้วเปิดเอาถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉายอันหนึ่งออกให้หมด ส่วนอีกกระบอกหนึ่งไม่เอาถ่านออก ปฏิบัติเช่นเดียวกันนี้สัก 10 ครั้ง นำถ่านทั้งหมดมาวัดพลังงานกับแอมมิเตอร์แล้วจดบันทึกข้อมูลไว้ในใบบันทึกกิจกรรม

4) วิเคราะห์ข้อมูล

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลผลการทดลองมาอภิปรายและวิเคราะห์ร่วมกัน ซึ่งข้อมูลที่ได้คือถ่านไฟฉายที่ใช้แล้วเมื่อเลิกใช้ก็เอาถ่านไฟฉายออกจากกระบอกไฟฉายจะมีพลังงานเหลือมากกว่าที่ใส่ไว้ในกระบอกไฟฉายตลอดเวลา

5) สรุปผล

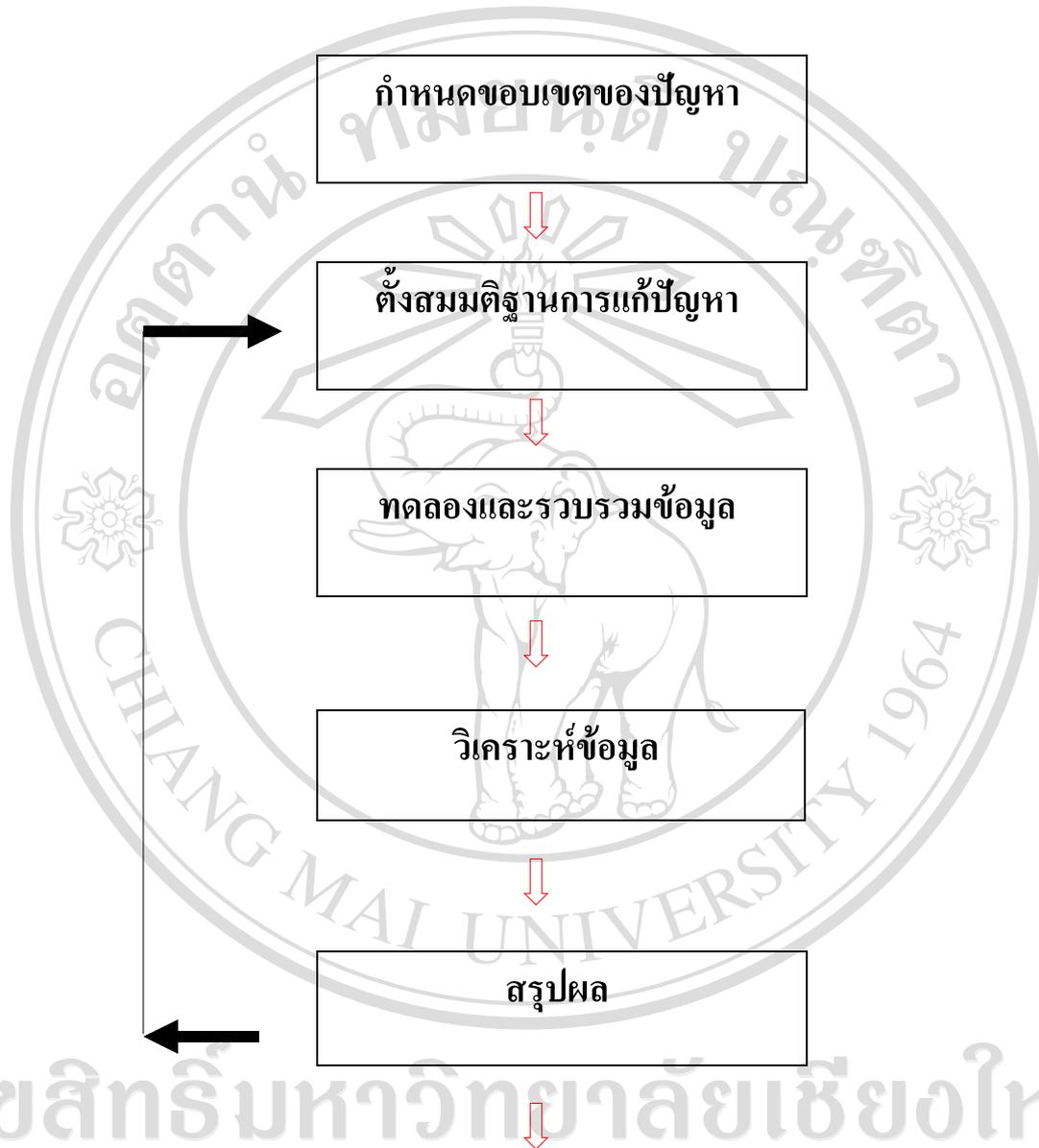
นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปผลการทดลอง เรื่อง การใช้ถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉาย ซึ่งควรจะสรุปได้ว่าผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้คือ ถ้าใส่ถ่านไฟฉายไว้ในกระบอกไฟฉาย หรืออุปกรณ์ที่ใช้ถ่านไฟฉาย ตลอดเวลา จะทำให้พลังงานของถ่านไฟฉายหมดเร็วดังนั้นอุปกรณ์ที่ใช้ถ่านไฟฉายทุกชนิดเมื่อเลิกใช้แล้วต้องเอาถ่านออกทุกครั้งเพื่อถ่านไฟฉายจะได้มีอายุการใช้งานนานขึ้น

5.3 ชั้นสรุป

1) นักเรียนอธิบายความหมายและขั้นตอนของทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามหัวข้อต่อไปนี้ กำหนดขอบเขตของปัญหา ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา ทดลองและรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล จากแผนภูมิและการทดลองตามบัตรกิจกรรมโดยเขียนในใบบันทึกกิจกรรม

2) นักเรียน และครูร่วมกันสรุปเรื่องการใช้ถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉาย ว่าเมื่อเลิกใช้งานควรเอาถ่านออกจากกระบอกไฟฉาย เมื่อจะใช้ก็นำมาใส่ใหม่ก็จะทำให้ถ่านไฟฉายมีอายุการใช้งานนานขึ้น และเราสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

แผนภูมิขั้นตอนทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

6.1 แผนภูมิขั้นตอนทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

6.2 วัสดุอุปกรณ์

- 1) ถ่านไฟฉาย 4-6 ก้อน
- 2) กระบอกไฟฉาย 2 กระบอก
- 3) แอมมิเตอร์

6.3 บัตรกิจกรรม เรื่อง การใช้ถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉาย

6.4 ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง การใช้ถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉาย

7. การวัดผลประเมินผล

7.1 วิธีการวัดผล

- 1) ประเมินการปฏิบัติการทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 2) ตรวจสอบผลงานจากใบบันทึกกิจกรรม

7.2 เครื่องมือที่ใช้วัดผล

- 1) แบบประเมินการปฏิบัติการทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 2) ใบบันทึกกิจกรรม

7.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

- 1) เกณฑ์การผ่านร้อยละ 60 ทุกรายการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัตรกิจกรรม

เรื่อง การใช้ถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉาย

จุดประสงค์การทดลอง

เพื่อทดลองการใช้ถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉายตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

อุปกรณ์การทดลอง

1. ถ่านไฟฉาย 4-6 ก้อน
2. กระบอกไฟฉาย 2 กระบอก
3. แอมมิเตอร์

ขั้นตอนการทดลอง

1. นำถ่านไฟฉาย 4 ก้อน ใส่ในกระบอกไฟฉาย กระบอกละ 2 ก้อน แล้วเปิดให้แสงสว่างพร้อมกัน ปิดเลิกใช้พร้อมกัน โดยนำถ่านไฟฉายออกจากกระบอกไฟฉาย 1 กระบอก ส่วนอีกกระบอกไฟฉายไม่ต้องเอาถ่านไฟฉายออก สังเกตความสว่าง บันทึกผล
2. ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 1 สัก 10 ครั้ง นำถ่านไฟฉายทั้งหมดมาวัดพลังงานกับเครื่องแอมมิเตอร์ บันทึกผลไว้

ผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการวัดพลังงาน
ถ่านไฟฉาย 2 ก้อนที่เอ้อออก จากกระบอกไฟฉายเมื่อเลิกใช้	
ถ่านไฟฉาย 2 ก้อนที่ไม่เอ้อออก จากกระบอกไฟฉาย	

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง การใช้ถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉาย

วันที่เดือน.....พ.ศ.

เรื่อง การใช้ถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉาย

จุดประสงค์ เพื่อทดสอบการใช้พลังงานของถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉายตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

นักเรียนร่วมกันสรุปปัญหาว่าอย่างไร

นักเรียนตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหาว่าอย่างไร

อุปกรณ์การทดลอง

1. ถ่านไฟฉาย 4-6 ก้อน
2. กระบอกไฟฉาย 2 กระบอก
3. แอมมิเตอร์

ขั้นตอนการทดลอง

1. นำถ่านไฟฉาย 4 ก้อน ใส่ในกระบอกไฟฉาย กระบอกละ 2 ก้อน แล้วเปิดให้แสงสว่างพร้อมกัน ปิดเลกใช้พร้อมกัน โดยนำถ่านไฟฉายออกจากกระบอกไฟฉาย 1 กระบอก ส่วนอีกกระบอกไฟฉายไม่ต้องเอาถ่านไฟฉายออก สังเกตความสว่าง บันทึกผล

2. ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 1 สัก 10 ครั้ง นำถ่านไฟฉายทั้งหมดมาวัดพลังงานกับเครื่องแอมมิเตอร์ บันทึกผลไว้

ผลการทดลอง

ผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการวัดพลังงาน
ถ่านไฟฉาย 2 ก้อนที่เอาออก จากกระบอกไฟฉายเมื่อเลิกใช้	
ถ่านไฟฉาย 2 ก้อนที่ไม่เอาออก จากกระบอกไฟฉาย	

สรุปผลการทดลองว่าอย่างไร.....

จากผลการทดลองนักเรียนคิดว่าเป็นเพราะอะไร

.....

แนวเฉลย เรื่อง การใช้ถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉาย

จากการทดลองการใช้ถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉาย ได้ผลการทดลองดังนี้
จุดประสงค์ เพื่อทดลองการใช้พลังงานของถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉายตามทักษะกระบวนการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

นักเรียนร่วมกันสรุปปัญหาว่า ถ่านไฟฉายใช้แล้วพลังงานหมดเร็วเพราะอะไร และมี
วิธีแก้ปัญหานี้อย่างไร

นักเรียนตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหาว่า ถ้าใส่ถ่านไฟฉายไว้ในกระบอกไฟฉาย หรือ
อุปกรณ์ที่ใช้ถ่านไฟฉาย ตลอดเวลา จะทำให้พลังงานของถ่านไฟฉายหมดเร็ว
อุปกรณ์การทดลอง

1. ถ่านไฟฉาย 4-6 ก้อน
2. กระบอกไฟฉาย 2 กระบอก
3. แอมมิเตอร์

ขั้นตอนการทดลอง

1. นำถ่านไฟฉาย 4 ก้อน ใส่ในกระบอกไฟฉาย กระบอกละ 2 ก้อน แล้วเปิดให้แสง
สว่างพร้อมกัน ปิดเลกใช้พร้อมกัน โดยนำถ่านไฟฉายออกจากกระบอกไฟฉาย 1 กระบอก ส่วน
อีกกระบอกไฟฉายไม่ต้องเอาถ่านไฟฉายออก สังเกตความสว่าง บันทึกผล
2. ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 1 สัก 10 ครั้ง นำถ่านไฟฉายทั้งหมดมาวัดพลังงานกับเครื่อง
แอมมิเตอร์ บันทึกผลไว้

ผลการทดลอง

ผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการวัดพลังงาน
ถ่านไฟฉาย 2 ก้อนที่เอาออก จากกระบอกไฟฉายเมื่อเลิกใช้	ผลตามการทดลองที่ได้
ถ่านไฟฉาย 2 ก้อนที่ไม่เอาออก จากกระบอกไฟฉาย	ผลตามการทดลองที่ได้

สรุปผลการทดลองว่า ถ้าใส่ถ่านไฟฉายไว้ในกระบอกไฟฉาย หรืออุปกรณ์ที่ใช้ถ่านไฟฉายใส่ไว้แต่
ไม่เปิดใช้ตลอดเวลา จะทำให้พลังงานของถ่านไฟฉายหมดเร็ว ถ้าเลิกใช้ไฟฉายหรืออุปกรณ์อื่นๆ
แล้วถอดถ่านไฟฉายออกจะทำให้ถ่านไฟฉายมีพลังงานไว้ใช้ได้นานขึ้น

จากผลการทดลองคิดว่าเป็นเพราะ วงจรไฟฟ้าในกระบอกไฟฉายยังครบวงจรอยู่

แบบประเมินทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่

รายการ	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. กำหนดขอบเขตของปัญหา			
2. ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา			
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูล			
4. วิเคราะห์ข้อมูล			
5. สรุปผล			

ระดับคุณภาพ

3

หมายถึง

ดี

2

หมายถึง

พอใช้

1

หมายถึง

ปรับปรุง

สรุปผล

--	--	--

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนประเมินทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. กำหนดขอบเขตของปัญหา	ระบุปัญหาชัดเจนและสอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา	ระบุปัญหาไม่ชัดเจนแต่สอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา	ระบุปัญหาไม่ชัดเจนและไม่สอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา
2. ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา	ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาชัดเจน	ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาแต่แนวทางแก้ปัญหาไม่ชัดเจน	ตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูล	ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและบันทึกข้อมูลครบถ้วนและถูกต้อง	ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วน	ไม่ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและไม่มีการบันทึกข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูล	มีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมและมีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้าใจง่าย	มีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมแต่มีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้าใจยาก	มีการนำเสนอข้อมูลไม่เหมาะสมและไม่มีการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผล	สรุปผลการทดลองสอดคล้องกับจุดประสงค์ครบถ้วนและแปลความหมายถูกต้องเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา	สรุปผลการทดลองสอดคล้องกับจุดประสงค์ครบถ้วนแต่แปลความหมายไม่ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์และแปลความหมายไม่ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วงจรไฟฟ้า

เวลาเรียน 18 ชั่วโมง

เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนแปลงพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบ ได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1. สาระสำคัญ

วงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้ครบ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย ถ่านไฟฉายซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟ และหลอดไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าปิดเป็นวงจรที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้ครบรอบ เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้ ถ้าไม่ครบวงจรกระแสไฟฟ้าผ่านไม่ได้ เครื่องใช้ไฟฟ้าไม่ทำงาน เรียกว่า วงจรเปิด ส่วนวงจรลัด คือวงจรไฟฟ้าที่เกิดจากตัวนำไฟฟ้า หรือสายไฟฟ้าที่ใช้ในวงจรมาสัมผัสกันทำให้เกิดความร้อนและเกิดไฟลุกไหม้บ้านได้

2. ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป.6/1 ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามกำหนดให้ และตามความสนใจ

ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ ตรวจสอบ หรือค้นคว้าและคาดการณ์ สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจ ตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1 นักเรียนอธิบายความหมายวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้
- 3.2 นักเรียนบอกส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้
- 3.3 นักเรียนอธิบายวงจรปิด วงจรเปิด และวงจรลัดได้
- 3.4 นักเรียนทดลอง เรื่อง ทางเดินของไฟฟ้าได้
- 3.5 นักเรียนอธิบายความหมายและขั้นตอนทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้

4. สาระการเรียนรู้

- 4.1 ความหมายวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- 4.2 ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- 4.3 วงจรปิด วงจรเปิด และวงจรลัด
- 4.4 การทดลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าปิดและวงจรไฟฟ้าเปิด
- 4.5 ความหมายและขั้นตอนทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 ขั้นนำ

1) ครูนำปริศนาคำทาย ให้นักเรียนทาย เช่น

ครู : ไฟอะไรเอ๋ย ใช้กับตู้เย็น พัดลม โทรทัศน์ ไม่มีแน่ชัดใช้ไม่ได้เลย

นักเรียน : ไฟฟ้า

ครู : อะไรเอ๋ย มีคุณอนันต์ มีโทษมหันต์ พวกเรารู้กัน ให้แสงสว่างทุกบ้าน

นักเรียน : ไฟฟ้า

ครูตั้งคำถามว่า ไฟฟ้ามีการไหลหรือเคลื่อนที่ได้อย่างไร เวลาเราเปิด – ปิดสวิตซ์ไฟฟ้า ผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร (ครูนำไปสู่วงจรไฟฟ้า)

5.2 ชั้นการเรียนรู้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1) กำหนดขอบเขตของปัญหา

(1) แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน เลือกประธานและเลขานุการ

(2) ครูสนทนากับนักเรียนแต่ละกลุ่มด้วยการให้นักเรียนสำรวจหลอดไฟที่ติดเพดานห้องเรียนร่วมกันสนทนาว่า

- หลอดไฟฟ้าสว่างได้อย่างไร

- กระแสไฟฟ้ามาจากไหนและเดินทางมาได้อย่างไรและต้องอาศัยอุปกรณ์อะไร และเราจะทำให้กระแสไฟฟ้าเดินทางมาหรือทำให้มันหยุดได้หรือไม่

(3) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันบอกปัญหาที่ต้องการรู้ (เมื่อเราต่อสายไฟเข้ากับหลอดไฟฟ้า แล้วนำไปต่อเข้ากับถ่านไฟฉายในลักษณะที่ต่างกัน ผลที่เกิดขึ้นกับหลอดไฟจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร)

2) ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งสมมติฐานที่เป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหาที่กำหนด ซึ่งสมมติฐานควรเป็นดังนี้

- เมื่อต่อสายไฟเข้ากับหลอดไฟฟ้า แล้วนำไปต่อเข้ากับถ่านไฟฉายในลักษณะที่ต่างกัน ผลที่เกิดขึ้นกับหลอดไฟจะแตกต่างกัน บางลักษณะไม่สามารถทำให้หลอดไฟสว่าง บางลักษณะสามารถทำให้หลอดไฟสว่างได้

3) ทดลองและรวบรวมข้อมูล

(1) นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนทำการทดลอง เรื่องทางเดินของไฟฟ้า

(2) นักเรียนแต่ละกลุ่ม ปฏิบัติการทดลอง ตามกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามบัตรกิจกรรม เรื่อง ทางเดินของไฟฟ้า แล้วบันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรม

(3) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการทดลองที่ได้ไปเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่นๆ

(4) นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าจาก ใบความรู้ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

4) วิเคราะห์ข้อมูล

(1) นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง

(2) สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องโดยใช้แนวคำถาม ดังนี้

- วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีส่วนประกอบอะไรบ้าง

- วงจรไฟฟ้าที่สว่างเรียกว่า วงจรอะไร

- วงจรไฟฟ้าที่ไม่สว่างเรียกว่า วงจรอะไร

- วงจรลัด มีลักษณะอย่างไร

5) สรุปผล

(1) ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอสรุปผลการทดลองที่ได้จากการอภิปรายกลุ่ม

(2) นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า วงจรไฟฟ้าจะประกอบไปด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า (ถ่านไฟฉาย) สายไฟ และอุปกรณ์ไฟฟ้า (หลอดไฟ) โดยกระแสไฟฟ้าจะเดินทางจากถ่านไฟฉายจากขั้วบวกไปตามสายไฟและไปสู่หลอดไฟ ออกจากหลอดไฟผ่านสายไฟ แล้วกลับเข้าสู่ถ่านไฟฉายที่ขั้วลบ

5.3 ขั้นสรุป

1) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้

(1) วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า (ถ่านไฟฉาย) อุปกรณ์ไฟฟ้า (หลอดไฟ) และสายไฟ

(2) การต่อหลอดไฟ หากหลอดไฟติดแสดงว่ากระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ครบวงจร หากหลอดไฟไม่ติดแสดงว่ากระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ไม่ครบวงจร

(3) ถ้ากระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ครบวงจร เรียกว่าวงจรปิด แต่ถ้ากระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ไม่ครบวงจร เรียกว่า วงจรเปิด ถ้าวงจรไฟฟ้าที่เกิดจากตัวนำไฟฟ้าหรือสายไฟฟ้าที่ใช้ในวงจร มาสัมผัสกันทำให้เกิดความร้อนและเกิดไฟลุกไหม้บ้านได้ เรียกว่า วงจรลัด

(4) นักเรียนทำ Mind mapping เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย (ทางเดินของกระแสไฟฟ้า)

(5) นักเรียนบันทึกผลลงในสมุดของนักเรียน

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

6.1 บัตรกิจกรรม เรื่อง ทางเดินของไฟฟ้า

6.2 ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ทางเดินของไฟฟ้า

6.3 ใบความรู้ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

6.4 วัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลองเรื่อง ทางเดินของไฟฟ้า

1) ถ่านไฟฉาย จำนวน 1 ก้อน

2) กระดาษใส่ถ่านไฟฉาย จำนวน 1 ชุด

3) หลอดไฟพร้อมฐาน จำนวน 1 ชุด

4) สายไฟสีแดง และ สีดำ อย่างละ 1 เส้น

5) ปากหนีบกระเช้

6) เทปใส

7. การวัดผลประเมินผล

7.1 วิธีการวัดผล

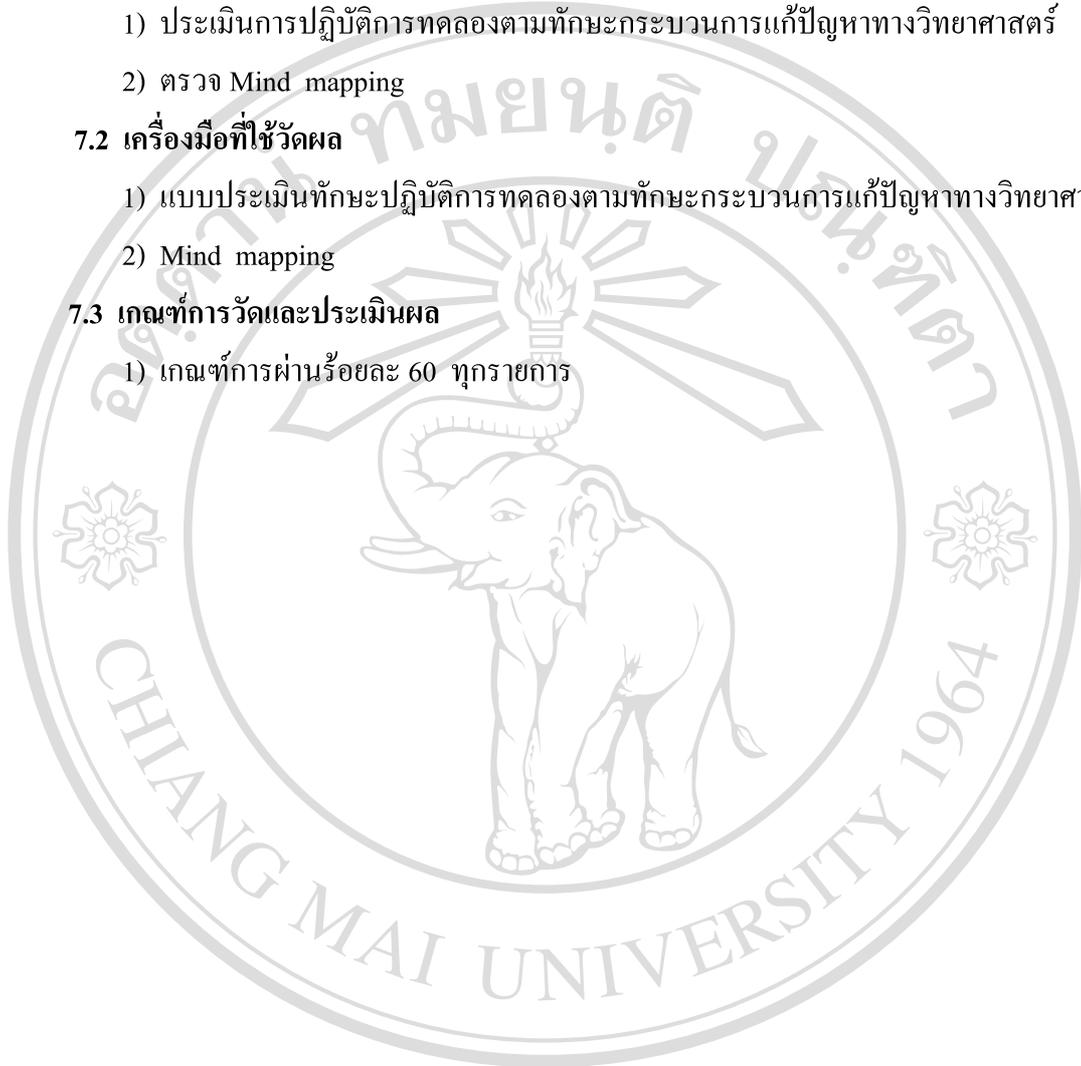
- 1) ประเมินการปฏิบัติการทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 2) ตรวจ Mind mapping

7.2 เครื่องมือที่ใช้วัดผล

- 1) แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 2) Mind mapping

7.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

- 1) เกณฑ์การผ่านร้อยละ 60 ทุกรายการ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

บัตรกิจกรรม
เรื่อง ทางเดินของไฟฟ้า

จุดประสงค์การทดลอง

เพื่อทดลองการไหลของกระแสไฟฟ้าครบวงจร

อุปกรณ์การทดลอง

- | | | |
|------------------------|-----------|------|
| 1. ถ่านไฟฉาย | จำนวน 1 | ก้อน |
| 2. กระจกใสถ่านไฟฉาย | จำนวน 1 | ชุด |
| 3. หลอดไฟฉายพร้อมฐาน | จำนวน 1 | ชุด |
| 4. สายไฟสีแดง และ สีดำ | อย่างละ 1 | เส้น |
| 5. ปากหนีบจระเข้ | | |
| 6. เทปใส | | |

ขั้นตอนการทดลอง

1. ต่อสายไฟเข้ากับหลอดไฟโดยใช้เทปใสยึดให้แน่น



2. แตะสายไฟด้านหนึ่งเข้ากับถ่านไฟฉาย สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบันทึกผล



3. แตะสายไฟอีกด้านหนึ่งเข้ากับถ่านไฟฉายอีกด้านหนึ่ง สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบันทึกผล



4. แตะสายไฟออกจากถ่านไฟฉายแล้วต่อใหม่ โดยให้ปลายทั้งสองด้านของสายไฟแตะกับขั้วของถ่านไฟฉาย สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล



5. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 4 แต่เปลี่ยนไปแตะที่ขั้วลบ สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล



6. ต่อวงจรเช่นเดียวกับข้อ 3 จากนั้นใช้กรรไกรตัดสายไฟ สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล



วิเคราะห์ข้อมูลว่าอย่างไร

สรุปผลว่าอย่างไร

ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ทางเดินของไฟฟ้า

วันที่เดือน.....พ.ศ.

เรื่อง ทางเดินของไฟฟ้า

จุดประสงค์ เพื่อทดลองการไหลของกระแสไฟฟ้าครบวงจร

นักเรียนร่วมกันสรุปปัญหาว่าอย่างไร

ตั้งสมมติฐานในการแก้ปัญหาว่าอย่างไร

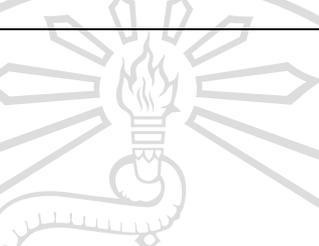
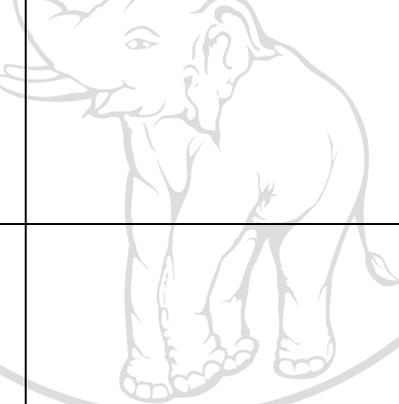
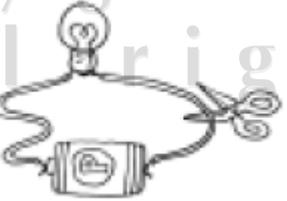
อุปกรณ์การทดลอง

1. ถ่านไฟฉาย จำนวน 1 ก้อน
2. กระบะใส่ถ่านไฟฉาย จำนวน 1 ชุด
3. หลอดไฟฉายพร้อมฐาน จำนวน 1 ชุด
4. สายไฟสีแดง และ สีดำ อย่างละ 1 เส้น
5. ปากหนีบจระเข้
6. เทปใส

ขั้นตอนการทดลอง

1. ต่อสายไฟเข้ากับหลอดไฟโดยใช้เทปใสยึดให้แน่น
2. แตะสายไฟด้านหนึ่งเข้ากับถ่านไฟฉาย สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบันทึกผล
3. แตะสายไฟอีกด้านหนึ่งเข้ากับถ่านไฟฉายอีกด้านหนึ่ง สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล
4. แตะสายไฟออกจากถ่านไฟฉายแล้วต่อใหม่ โดยให้ปลายทั้งสองด้านของสายไฟแตะกับขั้วของถ่านไฟฉาย สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล
5. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 4 แต่เปลี่ยนไปแตะที่ขั้วลบ สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล
6. ต่อวงจรเช่นเดียวกับข้อ 3 จากนั้นใช้กรรไกรตัดสายไฟ สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล

ผลการทดลอง

ลักษณะของการต่อหลอดไฟ เข้ากับถ่านไฟฉาย	ผลการสังเกต	
	หลอดไฟติด	หลอดไฟไม่ติด
1. 		
2. 		
3. 		
4. 		
5. 		
6. 		

วิเคราะห์ข้อมูลว่าอย่างไร

สรุปผลการทดลองว่าอย่างไร

คำถามหลังการทดลอง

1. การต่อไฟฟ้าครบวงจรจะต้องประกอบไปด้วยอะไรบ้าง
2. จากการทดลอง สิ่งใดเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ทางเดินไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า ตามลำดับ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แนวเฉลย เรื่อง ทางเดินของไฟฟ้า

วันที่เดือน.....พ.ศ.

เรื่อง ทางเดินของไฟฟ้า

จุดประสงค์ เพื่อทดลองการไหลของกระแสไฟฟ้าครบวงจร

กำหนดขอบเขตของปัญหา เมื่อเราต่อสายไฟเข้ากับหลอดไฟฟ้า แล้วนำไปต่อเข้ากับถ่านไฟฉาย ในลักษณะที่แตกต่างกัน ผลที่เกิดขึ้นกับหลอดไฟจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา เมื่อต่อสายไฟเข้ากับหลอดไฟฟ้า แล้วนำไปต่อเข้ากับถ่านไฟฉายใน ลักษณะที่แตกต่างกัน ผลที่เกิดขึ้นกับหลอดไฟจะแตกต่างกัน บางลักษณะไม่สามารถทำให้ หลอดไฟสว่าง บางลักษณะสามารถทำให้หลอดไฟสว่างได้

ทดลองและรวบรวมข้อมูล

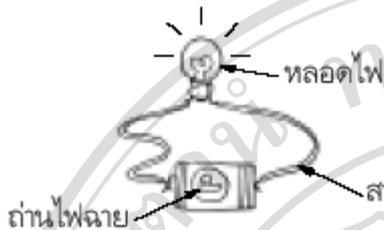
1. ต่อสายไฟเข้ากับหลอดไฟโดยใช้เทปใสยึดให้แน่น
2. แตะสายไฟด้านหนึ่งเข้ากับถ่านไฟฉาย สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบันทึกผล
3. แตะสายไฟอีกด้านหนึ่งเข้ากับถ่านไฟฉายอีกด้านหนึ่ง สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล
4. แตะสายไฟออกจากถ่านไฟฉายแล้วต่อใหม่ โดยให้ปลายทั้งสองด้านของสายไฟแตะ กับขั้วของถ่านไฟฉาย สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล
5. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 4 แต่เปลี่ยนไปแตะที่ขั้วลบ สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล
6. ต่อวงจรเช่นเดียวกับข้อ 3 จากนั้นใช้กรรไกรตัดสายไฟ สังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล

ผลการทดลอง

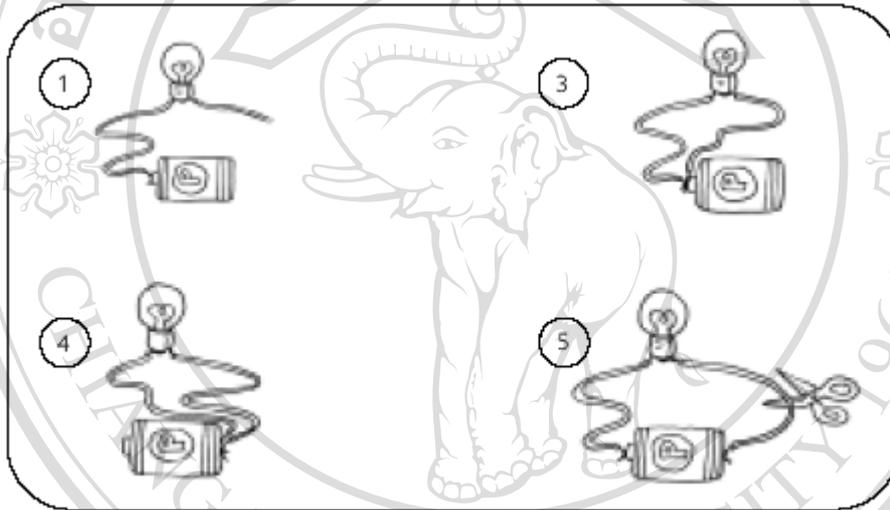
ลักษณะของการต่อหลอดไฟ เข้ากับถ่านไฟฉาย	ผลการสังเกต	
	หลอดไฟติด	หลอดไฟไม่ติด
1. 		✓
2. 		✓
3. 	✓	
4. 		✓
5. 		✓
6. 		✓

วิเคราะห์ข้อมูล

1. ส่งผลโดยการต่อหลอดไฟบางแบบทำให้หลอดไฟสว่าง บางแบบทำให้หลอดไฟไม่สว่าง
2. แบบที่ 2 ดังรูป



3. แบบที่ 1, 3, 4 และ 5



4. เพราะในการต่อแบบที่ 2 ไฟฟ้าจะมีทางเดินที่ครบวงจร คือ ออกจากขั้วบวกของ ถ่านไฟฉายไปยังสายไฟเข้าสู่หลอดไฟ ออกจากหลอดไฟไปยังสายไฟ เข้าสู่ขั้วลบของถ่านไฟฉาย ส่วนแบบที่ 3 ไฟฟ้าไม่สามารถเดินทางจากขั้วหนึ่งไปยังอีกขั้วหนึ่งของถ่านไฟฉายได้

สรุปผล

วงจรไฟฟ้าจะประกอบไปด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า (ถ่านไฟฉาย) สายไฟ และอุปกรณ์ไฟฟ้า (หลอดไฟ) โดยกระแสไฟฟ้าจะเดินทางจากถ่านไฟฉายด้านขั้วบวกไปสู่หลอดไฟ ออกจากหลอดไฟผ่านสายไฟ แล้วกลับเข้าสู่ถ่านไฟฉายด้านขั้วลบ

คำถามหลังการทดลอง

1. การต่อไฟฟ้าครบวงจรจะต้องประกอบไปด้วยอะไรบ้าง
แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟ และอุปกรณ์ไฟฟ้า
2. จากการทดลอง สิ่งใดเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ทางเดินไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า
ตามลำดับ ถ่านไฟฉาย สายไฟ และหลอดไฟ ตามลำดับ

ใบความรู้

เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

วงจรไฟฟ้า หมายถึง ทางเดินของกระแสไฟฟ้าตามลวดตัวนำที่มีลักษณะเป็นวง ปกติการไหลของกระแสไฟฟ้าไปตามตัวนำ ต้องอาศัย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า การไหลของกระแสไฟฟ้า จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้คือ

1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า คือ ไดนาโม แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย
2. สายไฟฟ้า
3. เครื่องใช้ไฟฟ้า



สวิตช์ไฟฟ้า ทำหน้าที่เปิดปิดวงจรไฟฟ้า



สัญลักษณ์แทนอุปกรณ์ไฟฟ้ามีดังนี้



ทางเดินของไฟฟ้า เรียกว่า วงจรไฟฟ้า

รู้ไหมว่าส่วนประกอบของ วงจรไฟฟ้า มีอะไรบ้าง



เซลล์ไฟฟ้า
($-|+$)
ขั้วบวกแทนหัวบวก
ขั้วลบแทนหัวลบ



หลอดไฟ
(\otimes)

สวิตช์
($\text{---} \text{---}$)



สายไฟ
(---)

ออกไฟฟ้า
(---)

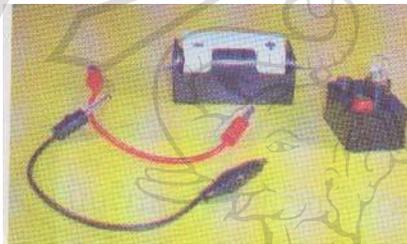


มอเตอร์
(---)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

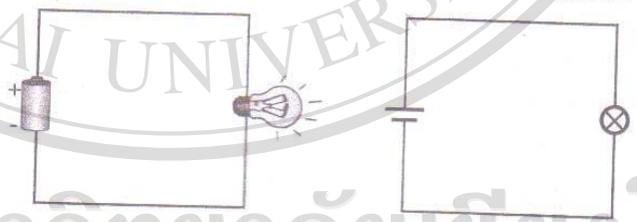
ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า ทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าในวงจร แหล่งกำเนิดที่ใช้ได้แก่ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ ไดนาโม
2. ตัวนำไฟฟ้า ทำหน้าที่เป็นทางเดินของกระแสไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยทั่วๆ ไปเราใช้สายไฟฟ้าเป็นตัวนำของวงจรไฟฟ้า
3. เครื่องใช้ไฟฟ้าทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานอย่างอื่นที่ต้องการ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่ออยู่ในวงจรไฟฟ้าโดยทั่วไปเรียกว่า โหลด เช่น หลอดไฟฟ้า มอเตอร์ เตารีด และกระดิ่งไฟฟ้า เป็นต้น

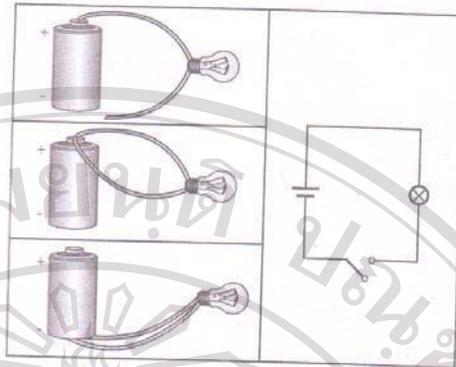


วงจรไฟฟ้ามี 3 ชนิด คือ

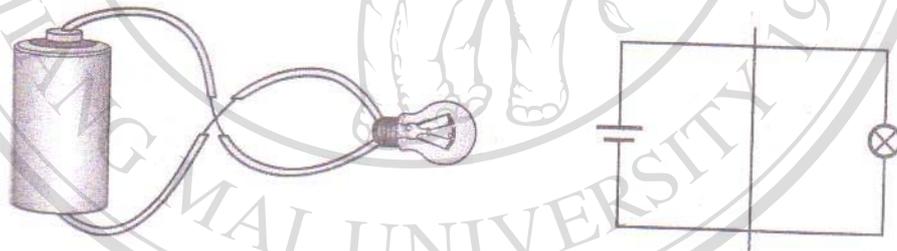
1. วงจรปิด คือ การที่กระแสไฟฟ้าไหลออกจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าผ่านสายไฟไปถึงเครื่องใช้ไฟฟ้า และไหลกลับมายังแหล่งกำเนิดให้ครบวงจร เครื่องใช้ไฟฟ้าก็จะทำงานได้ตามปกติ หรือหลอดไฟสว่าง



2. วงจรเปิด คือ การที่กระแสไฟฟ้าไหลได้ไม่ครบวงจร เนื่องจากสายไฟส่วนใดส่วนหนึ่งไม่ต่อกัน ทำให้ไฟฟ้าไหลผ่านไปไม่ได้ ปกติเราจะใช้สวิตช์ไฟฟ้าเป็นตัวตัดไม่ให้ครบวงจร เมื่อเราไม่ต้องการใช้ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าก็จะหยุดทำงาน หรือหลอดไฟไม่สว่าง



3. วงจรลัด คือ วงจรไฟฟ้าที่เกิดจากตัวนำไฟฟ้าหรือสายไฟฟ้าที่ใช้ในวงจรมาสัมผัสกัน ทำให้กระแสไฟฟ้าเดินไม่ครบวงจรตามปกติ ซึ่งถ้าเกิดกับวงจรไฟฟ้าที่อยู่ในบ้าน อาจทำให้สายไฟเกิดความร้อนและเกิดไฟลุกไหม้บ้านได้ ป้องกันได้โดยการต่อฟิวส์ไว้ในสะพานไฟหรือฟิวส์อัตโนมัติ หรืออุปกรณ์ไฟฟ้า ฟิวส์เป็นโลหะผสมระหว่างดีบุกกับตะกั่วและมีบิลมัสเล็กน้อย มีจุดหลอมเหลวต่ำ เมื่อเกิดวงจรลัด ฟิวส์จะหลอมเหลวและขาดเป็นการตัดวงจรไฟฟ้า เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบว่ามีกระแสไฟฟ้าหรือไม่ คือแอมมิเตอร์



แบบประเมินทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่

รายการ	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. กำหนดขอบเขตของปัญหา			
2. ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา			
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูล			
4. วิเคราะห์ข้อมูล			
5. สรุปผล			

ระดับคุณภาพ	3	หมายถึง	ดี
	2	หมายถึง	พอใช้
	1	หมายถึง	ปรับปรุง
สรุปผล			

ลงชื่อผู้ประเมิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนประเมินทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. กำหนดขอบเขตของปัญหา	ระบุปัญหาชัดเจนและสอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา	ระบุปัญหาไม่ชัดเจนแต่สอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา	ระบุปัญหาไม่ชัดเจนและไม่สอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา
2. ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา	ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาชัดเจน	ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาแต่แนวทางแก้ปัญหาไม่ชัดเจน	ตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูล	ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและบันทึกข้อมูลครบถ้วนและถูกต้อง	ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วน	ไม่ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและไม่มีกรบันทึกข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูล	มีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมและมีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้าใจง่าย	มีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมแต่มีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้าใจยาก	มีการนำเสนอข้อมูลไม่เหมาะสมและไม่มีการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผล	สรุปผลการทดลองสอดคล้องกับจุดประสงค์ครบถ้วนและแปลความหมายถูกต้องเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา	สรุปผลการทดลองสอดคล้องกับจุดประสงค์ครบถ้วนแต่แปลความหมายไม่ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์และแปลความหมายไม่ถูกต้อง

แบบประเมินผลงานของนักเรียน

คำชี้แจง ครูประเมินผลงานของนักเรียนและให้คะแนนลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่..... โรงเรียน.....ภาคเรียนที่.....
 เรื่อง.....

เกณฑ์การประเมิน ผู้ผ่านการประเมิน ต้องได้คะแนนรวมร้อยละ 60 ขึ้นไป

เลขที่ ชื่อ - สกุล	รายการที่ประเมิน												คะแนน คะแนน	สรุปผลการประเมิน		
	1. กำหนดหัวข้อเรื่องหลัก และหัวข้อรอง ความตั้งใจในการทำงาน			2. เนื้อหาสาระถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์			3. การจัดวางองค์ประกอบ และการกระจายของกิ่งก้าน			4. แสดงออกถึงความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์						
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1				12
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																
6.																
7.																
8.																
9.																
10.																
11.																
12.																

เกณฑ์การให้คะแนน 3 หมายถึง ดี, 2 หมายถึง พอใช้, 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 7 คะแนน (ร้อยละ 60) ขึ้นไป

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน วันที่.....เดือน..... พ.ศ.

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินแผนผังความคิด

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. กำหนดหัวข้อเรื่องหลักและหัวข้อรอง	กำหนดหัวข้อเรื่องหลักและหัวข้อรองได้เหมาะสมและสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างถูกต้อง	กำหนดหัวข้อเรื่องหลักและหัวข้อรองได้เหมาะสมและสัมพันธ์เชื่อมโยงกันบางส่วน	กำหนดหัวข้อเรื่องหลักและหัวข้อรองไม่เหมาะสมและไม่สัมพันธ์เชื่อมโยงกัน
2. เนื้อหาสาระถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	เนื้อหาสาระถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ ตรงตามประเด็นที่กำหนดทุกประการ	เนื้อหาสาระถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ ตรงตามประเด็นที่กำหนดบางส่วน	เนื้อหาสาระไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ตรงตามประเด็นที่กำหนด
3. การจัดวางองค์ประกอบและการกระจายของกิ่งก้าน	การจัดวางองค์ประกอบและการกระจายของกิ่งก้านแตกออกไปรอบทิศทาง และเชื่อมโยงกันอย่างถูกต้องสมบูรณ์	การจัดวางองค์ประกอบและการกระจายของกิ่งก้านแตกออกไปรอบทิศทาง และเชื่อมโยงถูกต้องบางส่วน	การจัดวางองค์ประกอบและการกระจายของกิ่งก้านแตกออกไปรอบทิศทาง ไม่เชื่อมโยงกัน
4. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	แสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ให้สีสันเหมาะสม สวยงาม ดึงดูดใจ	แสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ให้สีสันเหมาะสม สวยงาม บางส่วน	ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การให้สีสันไม่เหมาะสม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วงจรไฟฟ้า

เวลาเรียน 18 ชั่วโมง

เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต

การเปลี่ยนแปลงพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1. สาระสำคัญ

วัตถุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี เรียกว่า ตัวนำไฟฟ้า ได้แก่ โลหะทุกชนิด เช่น เงิน ทองแดง เหล็ก สังกะสี น้ำ ฯลฯ ตัวนำไฟฟ้าที่ดีที่สุด คือ เงิน รองลงมา คือ ทองแดง เรานำมาใช้ประโยชน์ในการทำสายไฟฟ้า ส่วนวัตถุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน เรียกว่า ฉนวนไฟฟ้า ได้แก่ ไม้แห้ง กระดาษ เสื้อผ้า พลาสติก ยาง วัตถุที่เป็นฉนวนไฟฟ้าจะนำไปใช้หุ้มสายไฟเพื่อไม่ให้ไฟฟ้ารั่วเข้าสู่ร่างกายหรือเกิดการลัดวงจรเมื่อสายไฟแตะกัน

2. ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป.6/2 ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามกำหนดให้และตามความสนใจ

ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ ตรวจสอบ หรือค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่ จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.6/3 เลือกลงอุปกรณ์และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1 นักเรียนบอกความหมายของตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้าได้
- 3.2 นักเรียนทดลองเรื่อง วัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้าได้
- 3.3 นักเรียนอธิบายประโยชน์ของตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้าได้
- 3.4 นักเรียนอธิบายความหมายและขั้นตอนทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้

4. สาระการเรียนรู้

- 4.1 ความหมายของตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
- 4.2 การทดลองเรื่อง วัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
- 4.3 ประโยชน์ของตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
- 4.4 ความหมายและขั้นตอนทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 ขั้นนำ

- 1) ให้นักเรียนดูสภาพภายในห้องเรียน และร่วมกันสนทนาในประเด็นต่อไปนี้
 - ในห้องเรียนมีแสงสว่างจากอะไรบ้าง

5.2 ขั้นการเรียนรู้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

- 1) กำหนดขอบเขตของปัญหา

- (1) แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน เลือกประธานและเลขานุการ

ให้นักเรียนใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้

- (2) ครูถามนักเรียนแต่ละกลุ่มว่า จากการเรียนในบทเรียนที่ผ่านมาเรื่องวงจรไฟฟ้า

นักเรียนคิดว่า

- วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง
- ถ้านำวัตถุบางชนิด มาต่อกันเข้าในวงจรไฟฟ้าให้อยู่ในลักษณะวงจรปิดนักเรียน

คิดว่าหลอดไฟจะสว่างหรือไม่ เพราะเหตุใด ซึ่งถ้าหลอดไฟสว่างคือตัวนำไฟฟ้า ถ้าหลอดไฟไม่สว่างคือฉนวนไฟฟ้า

(3) ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดปัญหาจากประเด็นที่ว่า เมื่อเราต่อแหล่งจ่ายไฟ สายไฟ และอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ครบวงจรแล้วแยกปลายสายไฟเส้นใดเส้นหนึ่งออกจากกัน จากนั้น นำวัตถุชนิดต่างๆ ไปเชื่อมระหว่างสายไฟที่ตัดออกจากกัน หลอดไฟจะเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

2) ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งสมมติฐานที่เป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหาที่กำหนด ซึ่งสมมติฐานควรเป็นดังนี้

- เมื่อเราต่อแหล่งจ่ายไฟ สายไฟ และอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ครบวงจรแล้วแยกปลายสายไฟเส้นใดเส้นหนึ่งออกจากกัน จากนั้นนำวัตถุชนิดต่างๆ ไปเชื่อมระหว่างสายไฟที่ตัดออกจากกัน โดยวัตถุบางชนิดจะทำให้หลอดไฟสว่าง แต่บางชนิดจะทำให้หลอดไฟไม่สว่าง

3) ทดลองและรวบรวมข้อมูล

- (1) นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนทำการทดลอง เรื่องตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
- (2) นักเรียนแต่ละกลุ่ม ปฏิบัติการทดลอง ตามกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามบัตรกิจกรรม เรื่อง การทดลองวัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า แล้วบันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรม
- (3) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการทดลอง ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น
- (4) นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าข้อมูลโดยศึกษา ใบความรู้ เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและ

ฉนวนไฟฟ้า

4) วิเคราะห์ข้อมูล

- (1) สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องโดยใช้แนวคำถาม ดังนี้
 - วัตถุใดบ้างที่นำมาต่อวงจรไฟฟ้า แล้วทำให้หลอดไฟสว่าง
 - วัตถุใดบ้างที่นำมาต่อวงจรไฟฟ้า แล้วทำให้หลอดไฟไม่สว่าง
 - เมื่อต่อลวดพิวส์เข้าในวงจรไฟฟ้า หลอดไฟสว่างหรือไม่
 - เมื่อต่อกระดาษเข้าในวงจรไฟฟ้า หลอดไฟสว่างหรือไม่
 - การที่หลอดไฟในวงจรสว่างแสดงว่ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านวัตถุนั้นครบวงจรใช่หรือไม่

- วัตถุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเรียกว่าอะไร
- วัตถุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเรียกว่าอะไร

(2) นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองและจากใบความรู้

5) สรุปผล

(1) ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลสรุปผลจากการอภิปรายกลุ่ม

(2) นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ถ้าวัตถุที่นำมาต่อวงจรไฟฟ้าแล้ว

หลอดไฟสว่างคือตัวนำไฟฟ้า ดังนั้นวัตถุที่นำมาต่อวงจรไฟฟ้าแล้วหลอดไฟไม่สว่างคือฉนวนไฟฟ้า

5.3 ชั้นสรุป

1) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเพิ่มเติม ดังนี้

ตัวนำไฟฟ้า คือ วัตถุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ เช่น เงิน ทองแดงและประเภทโลหะทุกชนิด วัสดุเปียกน้ำรวมถึงตัวคนเรา ตัวนำไฟฟ้า เช่น ทองแดง อะลูมิเนียม เรานำมาใช้ประโยชน์ในการทำสายไฟฟ้า

ฉนวนไฟฟ้า คือ วัตถุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ เช่น ยาง พลาสติก ไม้แห้ง ผ้าแห้ง วัตถุที่เป็นฉนวนไฟฟ้านำไปใช้หุ้มสายไฟเพื่อไม่ให้ไฟฟ้ารั่วเข้าสู่ร่างกาย หรือเกิดการลัดวงจรเมื่อสายไฟแตะกัน

2) นักเรียนบันทึกการสรุปผลการทดลอง ลงในสมุดบันทึกของนักเรียน

3) นักเรียนเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้าส่งครู

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

6.1 บัตรกิจกรรม เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

6.2 ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

6.3 ใบความรู้ เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

6.4 วัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลองเรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

1) ถ่านไฟฉาย จำนวน 1 ก้อน

2) หลอดไฟฉาย จำนวน 1 หลอด

3) สายไฟสีแดง และ สีดำ จำนวน 1 ชุด

4) เทปใส

5) ไม้

6) แก้ว

- 7) คลิปหนีบกระดาษ
- 8) กระดาษ
- 9) ตะปู
- 10) แผ่นสังกะสี
- 11) แผ่นทองแดง
- 12) ปากกา

7. การวัดผลประเมินผล

7.1 วิธีการวัดผล

- 1) สังเกตทักษะการปฏิบัติการทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 2) ตรวจแผนผังความคิดของนักเรียน

7.2 เครื่องมือที่ใช้วัดผล

- 1) แบบประเมินทักษะการปฏิบัติการทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 2) แผนผังความคิด

7.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

- 1) เกณฑ์การผ่านร้อยละ 60 ทุกรายการ

บัตรกิจกรรม

เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

จุดประสงค์การทดลอง

เพื่อทดลองว่าวัตถุไหนเป็นตัวนำไฟฟ้าและวัตถุใดเป็นฉนวนไฟฟ้า

อุปกรณ์การทดลอง

- | | |
|------------------------|--------------|
| 1. ถ่านไฟฉาย | จำนวน 1 ก้อน |
| 2. หลอดไฟฉาย | จำนวน 1 หลอด |
| 3. สายไฟสีแดง และ สีดำ | จำนวน 1 ชุด |
| 4. เทปใส | |
| 5. ไม้ | |
| 6. แก้ว | |
| 7. คลิปหนีบกระดาษ | |
| 8. กระดาษ | |
| 9. ตะปู | |
| 10. แผ่นสังกะสี | |
| 11. แผ่นทองแดง | |
| 12. ปากกา | |

ขั้นตอนการทดลอง

1. ต่อด้านไฟฉาย หลอดไฟ และสายไฟเข้าด้วยกัน ดังรูปที่ 1 แล้วยึดด้วยเทปใส ทดสอบหลอดไฟโดยการนำปลายสายไฟทั้งสองแตะกัน สังเกตความสว่างของหลอดไฟ
2. นำวัตถุแต่ละชนิดมาเชื่อมต่อกับสายไฟทั้งสองปลาย ดังรูปที่ 2 สังเกตการเปลี่ยนแปลงของหลอดไฟ และบันทึกผลการทดลอง



3. อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

วันที่เดือน.....พ.ศ.

เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

จุดประสงค์ เพื่อทดลองว่าวัตถุไหนเป็นตัวนำไฟฟ้าและวัตถุใดเป็นฉนวนไฟฟ้า

นักเรียนร่วมกันกำหนดปัญหานี้ว่าอย่างไร

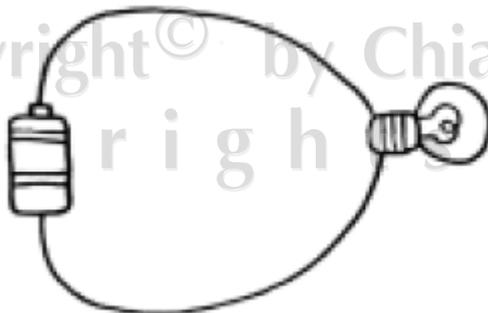
นักเรียนตั้งสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาว่าอย่างไร

ผลการทดลอง

ชนิดของวัตถุที่เชื่อมต่อสายไฟ	การเปลี่ยนแปลงของหลอดไฟ	
	หลอดไฟสว่าง	หลอดไฟไม่สว่าง
ไม้		
แก้ว		
คลิปหนีบกระดาษ		
กระดาษ		
ตะปู		
แผ่นสังกะสี		
แผ่นทองแดง		
ปากกา		

อภิปรายผลการทดลอง

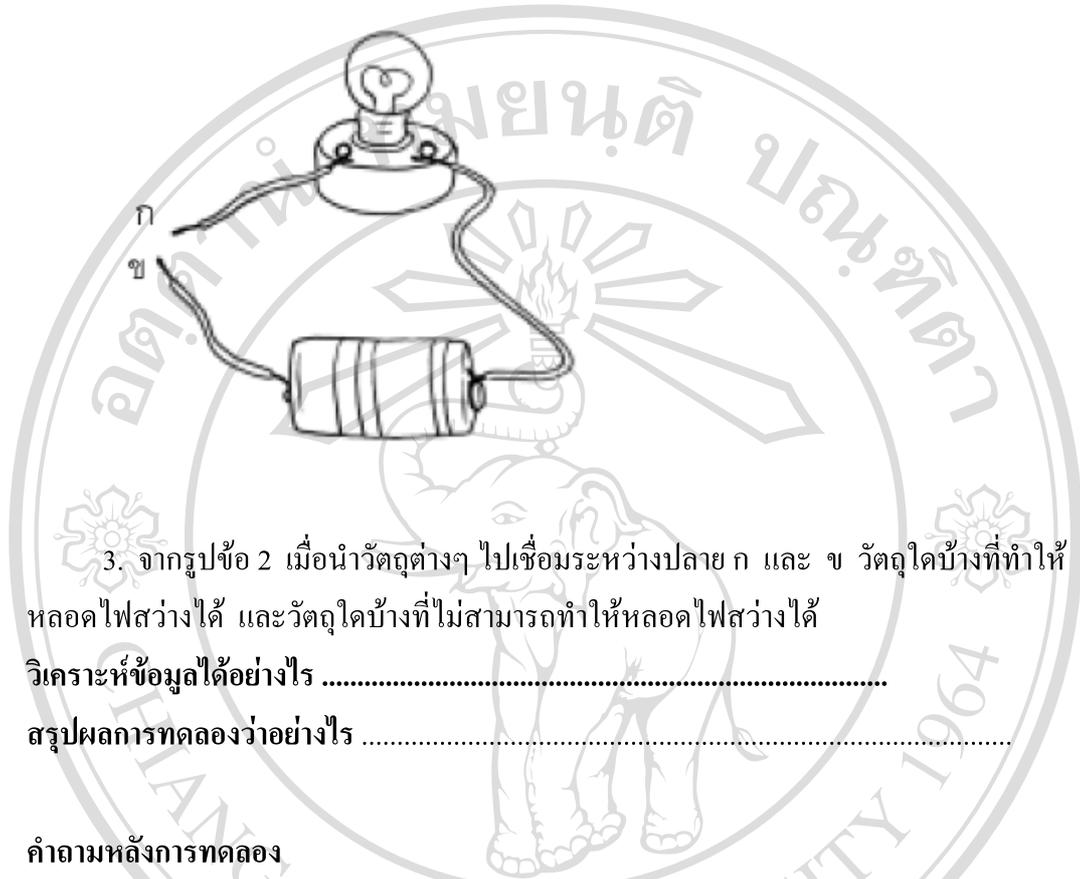
- เมื่อต่อถ่านไฟฉาย (แหล่งจ่ายไฟ) เข้ากับสายไฟและหลอดไฟ ดังรูป หลอดไฟสว่างหรือไม่



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2. เมื่อตัดสายไฟสายใดสายหนึ่งให้ขาดออกจากกัน ดังรูป หลอดไฟสว่างหรือไม่ เพราะเหตุใด



3. จากรูปข้อ 2 เมื่อนำวัตถุต่างๆ ไปเชื่อมระหว่างปลาย ก และ ข วัตถุใดบ้างที่ทำให้หลอดไฟสว่างได้ และวัตถุใดบ้างที่ไม่สามารถทำให้หลอดไฟสว่างได้

วิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างไร

สรุปผลการทดลองว่าอย่างไร

คำถามหลังการทดลอง

1. จากการทดลอง วัตถุที่นำไปเชื่อมระหว่างสายไฟที่แยกออกจากกัน แล้วทำให้หลอดไฟสว่างได้ ทำให้เกิดวงจรแบบใด

2. จากการทดลอง วัตถุใดบ้างที่จัดเป็นตัวนำไฟฟ้า และวัตถุใดบ้างที่จัดว่าเป็นฉนวนไฟฟ้า

3. นอกจากวัตถุที่นักเรียนทำการทดลองนี้แล้วให้นักเรียนยกตัวอย่างวัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้า

และวัตถุที่เป็นฉนวนไฟฟ้าที่พบเห็นในชีวิตประจำวันมาอย่างละ 5 ชนิด

แนวเฉลย เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

วันที่เดือน.....พ.ศ.

เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

จุดประสงค์ เพื่อทดลองว่าวัตถุไหนเป็นตัวนำไฟฟ้าและวัตถุใดเป็นฉนวนไฟฟ้า

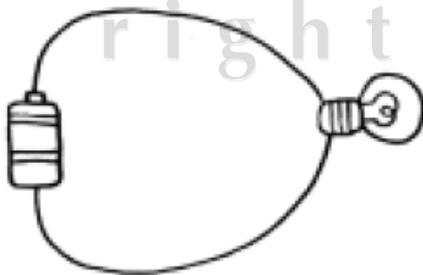
กำหนดขอบเขตของปัญหา เมื่อเราต่อแหล่งจ่ายไฟ สายไฟ และอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ครบวงจรแล้ว แยกปลายสายไฟเส้นใดเส้นหนึ่งออกจากกัน จากนั้นนำวัตถุชนิดต่างๆ ไปเชื่อมระหว่างสายไฟที่ตัดออกจากกัน หลอดไฟจะเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา เมื่อเราต่อแหล่งจ่ายไฟ สายไฟ และอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ครบวงจรแล้วแยกปลายสายไฟเส้นใดเส้นหนึ่งออกจากกัน จากนั้นนำวัตถุชนิดต่างๆ ไปเชื่อมระหว่างสายไฟที่ตัดออกจากกัน โดยวัตถุบางชนิดจะทำให้หลอดไฟสว่าง แต่บางชนิดจะทำให้หลอดไฟไม่สว่าง

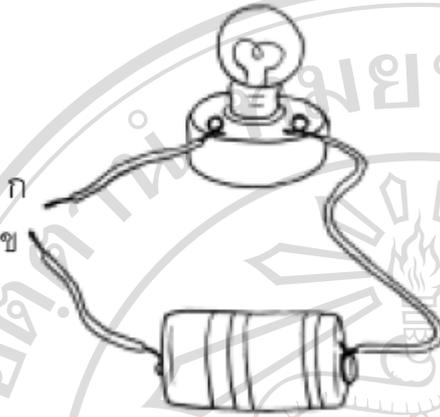
ผลการทดลอง

ชนิดของวัตถุที่เชื่อมต่อสายไฟ	การเปลี่ยนแปลงของหลอดไฟ	
	หลอดไฟสว่าง	หลอดไฟไม่สว่าง
ไม้		✓
แก้ว		✓
คลิปหนีบกระดาษ	✓	
กระดาษ		✓
ตะปู	✓	
แผ่นสังกะสี	✓	
แผ่นทองแดง	✓	
ปากกา		✓

อภิปรายผลการทดลอง



1. หลอดไฟจะสว่าง เพราะกระแสไฟฟ้าสามารถไหลได้ครบวงจร คือ จากแหล่งกำเนิดไปตามสายไฟผ่านอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า แล้วผ่านสายไฟกลับเข้าสู่ถ่านไฟฉาย



2. หลอดไฟไม่สว่าง เพราะกระแสไฟฟ้าไหลไม่ครบวงจร
3. วัสดุที่ทำให้หลอดไฟสว่าง คือ คลิปหนีบกระดาษ ตะปู แผ่นสังกะสี และแผ่นทองแดง
วัสดุที่ทำให้หลอดไฟไม่สว่าง คือ ไม้ แก้ว กระดาษ และปากกา

สรุปผลการทดลอง

วัตถุบางชนิดยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ ได้แก่ คลิปหนีบกระดาษ ตะปู แผ่นสังกะสี และแผ่นทองแดง ส่วนวัตถุบางชนิดไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ได้แก่ ไม้ แก้ว กระดาษ และปากกา

คำถามหลังการทดลอง

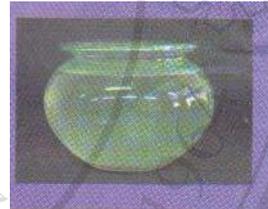
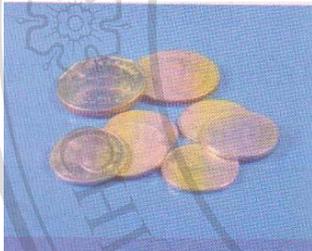
1. วงจรปิด
2. วัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้า ได้แก่ คลิปหนีบกระดาษ ตะปู แผ่นสังกะสี และแผ่นทองแดง
วัตถุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า ได้แก่ ไม้ แก้ว กระดาษ และปากกา
3. วัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้า เช่น สายไฟ เหล็ก ไม้ขีดดินสอ ผ้าเปียกน้ำ วัตถุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า เช่น ยาง พลาสติก ฟองน้ำแห้ง ไข่ม้วนแห้ง กระเบื้อง

ใบความรู้

เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

ตัวนำไฟฟ้า คือ วัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้สะดวก ถ้าเรานำวัตถุตัวนำต่อเข้ากับสายไฟ กระแสไฟฟ้าก็จะไหลผ่านไปจนครบวงจร ถ้าจะเรียงวัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีที่สุด ไปหาตัวนำไฟฟ้าที่เลว ได้ดังต่อไปนี้

- | | |
|----------------|-------------------------------|
| 1. เงิน | 7. เหล็ก |
| 2. ทองแดง | 8. พรอท |
| 3. ทองคำ | 9. แท่งถ่าน |
| 4. อะลูมิเนียม | 10. สารละลายของกรด ด่าง เกลือ |
| 5. สังกะสี | 11. น้ำธรรมดา |
| 6. ทองคำขาว | 12. ร่างกาย |



มีโลหะบางชนิดเป็นตัวนำไฟฟ้าได้ เช่น คาร์บอน แกรไฟต์ (ไส้ดินสอดำ)

ฉนวนไฟฟ้า คือ วัตถุที่กระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลผ่านได้ ถ้าเรียงลำดับจากฉนวนไฟฟ้าที่ดีที่สุดไปหาฉนวนไฟฟ้าที่เลว คือ

- | | |
|----------------|------------------|
| 1. อากาศ | 8. กำมะถัน |
| 2. แก้ว | 9. ไหม |
| 3. เทียนไข | 10. ขนสัตว์ |
| 4. แท่งยางแข็ง | 11. กระจกเคลือบ |
| 5. ครั่ง | 12. น้ำมัน |
| 6. แซลแล็ก | 13. น้ำบริสุทธิ์ |
| 7. ยาง | |

ดังนั้นการเลือกวัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องอาศัยสมบัติการนำไฟฟ้าที่แตกต่างกัน เพื่อความสะดวกและความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า

แบบประเมินทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่

รายการ	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. กำหนดขอบเขตของปัญหา			
2. ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา			
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูล			
4. วิเคราะห์ข้อมูล			
5. สรุปผล			

ระดับคุณภาพ	3	หมายถึง	ดี
	2	หมายถึง	พอใช้
	1	หมายถึง	ปรับปรุง
สรุปผล			

ลงชื่อผู้ประเมิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนประเมินทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. กำหนดขอบเขตของปัญหา	ระบุปัญหาชัดเจนและสอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา	ระบุปัญหาไม่ชัดเจนแต่สอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา	ระบุปัญหาไม่ชัดเจนและไม่สอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา
2. ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา	ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาชัดเจน	ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาแต่แนวทางแก้ปัญหาไม่ชัดเจน	ตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูล	ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและบันทึกข้อมูลครบถ้วนและถูกต้อง	ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วน	ไม่ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและไม่มีกรบันทึกข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูล	มีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมและมีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้าใจง่าย	มีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมแต่มีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้าใจยาก	มีการนำเสนอข้อมูลไม่เหมาะสมและไม่มีกรวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผล	สรุปผลการทดลองสอดคล้องกับจุดประสงค์ครบถ้วนและแปลความหมายถูกต้องเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา	สรุปผลการทดลองสอดคล้องกับจุดประสงค์ครบถ้วนแต่แปลความหมายไม่ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์และแปลความหมายไม่ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วงจรไฟฟ้า

เวลาเรียน 18 ชั่วโมง

เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนแปลงพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1. สาระสำคัญ

ในการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม หลอดไฟฟ้าจัดต่อเรียงกันและกระแสไฟฟ้าจะผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละดวงเป็นปริมาณเดียวกันถ้าหลอดไฟฟ้ามดวงใดดวงหนึ่งขาด จะทำให้วงจรไฟฟ้าเปิดซึ่งไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน ทำให้หลอดไฟฟ้ามดวงอื่นดับ

สำหรับหลอดไฟฟ้าที่ต่อกันแบบขนาน เมื่อกระแสไฟฟ้าผ่านมาถึงจุดต่อ กระแสไฟฟ้าจะแยกผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละดวง เช่น หลอดไฟฟ้าต่อขนานกัน 3 ดวง กระแสไฟฟ้าจะแยกผ่านทั้ง 3 ดวง ถ้าหลอดไฟฟ้าทั้ง 3 ดวง เหมือนกันทุกประการ กระแสไฟฟ้าที่แยกผ่านจะเท่ากัน

หลอดไฟฟ้าที่ต่อแบบขนาน เมื่อหลอดไฟฟ้าหลอดหนึ่งชำรุดหลอดไฟฟ้าที่เหลือยังคงทำให้เป็นวงจรไฟฟ้าปิด กระแสไฟฟ้าผ่านวงจรได้ หลอดไฟฟ้าที่เหลืออยู่จึงสว่าง

2. ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป.6/4 ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามกำหนดให้ และตามความสนใจ

ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ ตรวจสอบ หรือค้นคว้าและคาดการณ์ สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจ ตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผล ที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับ สิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1 นักเรียนบอกความหมายและความสำคัญของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนานได้
- 3.2 นักเรียนทดลองและอธิบาย เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้
- 3.3 นักเรียนเขียนแผนภาพวงจรการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้
- 3.4 นักเรียนบอกข้อดีและข้อเสียของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้
- 3.5 นักเรียนอธิบายความหมายและขั้นตอนทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และ ทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้

4. สาระการเรียนรู้

- 4.1 ความหมายและความสำคัญของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน
- 4.2 การทดลองเรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน
- 4.3 แผนภาพวงจรการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน
- 4.4 ข้อดีและข้อเสียของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน
- 4.5 ความหมายและขั้นตอนทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทดลองตาม ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 ขั้นนำ

1) ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับบทเรียนที่ผ่านมาว่าการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมนั้น เป็นอย่างไร แล้วนำเรื่องที่น่าสนใจในชีวิตประจำวันมาสนทนาในประเด็นดังนี้

- ตามบ้านของนักเรียนมีการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมหรือไม่ หรือมีการต่อหลอดไฟฟ้าอย่างไร

- นักเรียนคิดว่าการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมมีข้อดีข้อเสียอย่างไร มีอันตรายมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการต่อหลอดไฟฟ้าอย่างอื่นอีกได้หรือไม่ และจะมีวิธีการต่ออย่างไร

5.2 ขั้นการเรียนรู้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1) กำหนดขอบเขตของปัญหา

(1) แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน เลือกประธานและเลขานุการ

(2) ครูนำชุดหลอดไฟฟ้าเล็กๆ ที่ต่อกันหลายๆ ดวงซึ่งใช้ประดับรั้วบ้านหรือต้นไม้

สำหรับการเฉลิมฉลองวันสำคัญหรือเทศกาลสำคัญมาต่อให้นักเรียนดู และสังเกตหลอดไฟฟ้า จะเห็นทุกดวงสว่าง จากนั้นถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก แล้งสังเกตจะเห็นว่าหลอดไฟฟ้า ดวงอื่นๆดับทั้งหมด ครูถามนักเรียนว่า ถ้าหลอดไฟฟ้าในบ้านดับ 1 ดวง หลอดไฟฟ้าอื่นๆ ยังคงสว่าง แสดงว่า การต่อหลอดไฟฟ้าในบ้านกับการต่อหลอดไฟฟ้าเล็กๆ ที่ครูนำมาวิธีการต่อแตกต่างกันใช่หรือไม่

(3) ครูนำ หลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย มอเตอร์ สวิตช์ มาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันอภิปรายว่า

- วัสดุที่เห็นนี่คืออะไร
- วัสดุเหล่านี้เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าอย่างไร
- วัสดุนี้ช่วยทำให้ไฟฟ้าเกิดแสงสว่างได้หรือไม่

(4) นักเรียนร่วมกันสรุปปัญหาดังนี้ ถ้ามี ถ่านไฟฉาย 1.5 โวลต์ จำนวน 2 ก้อน กระบะถ่านไฟฉาย 1 ชุด สายไฟพร้อมปากหนีบกระเช้ 4 เส้น หลอดไฟขนาดเล็ก 2 หลอดจะต่ออย่างไร หลอดไฟจึงจะสว่างทั้ง 2 หลอด

2) ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหาที่กำหนด ซึ่งสมมติฐานควรเป็นดังนี้ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนานจะทำให้หลอดไฟสว่างแตกต่างกัน โดยการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมจะทำให้หลอดไฟสว่างมากกว่าการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน

3) ทดลองและรวบรวมข้อมูล

(1) นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนทำการทดลอง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

(2) นักเรียนแต่ละกลุ่ม ปฏิบัติการทดลอง ตามกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามบัตรกิจกรรม (ภาคผนวก) เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน แล้วบันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรม ร่วมอภิปรายและตอบคำถามหลังการทดลอง

(3) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลจากผลการทดลอง ไปเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น

(4) นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

4) วิเคราะห์ข้อมูล

(1) นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองและจากใบความรู้

(2) นักเรียน และครูร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง ดังนี้

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน “เมื่อต่อหลอดไฟ 2 หลอดเรียงต่อกัน ประจุไฟฟ้าจะไหลไปยังหลอดแรกและต่อไปยังหลอดที่สอง แล้วกลับมาที่เดิมอีก จะเห็นว่าการต่อหลอดไฟแบบนี้ทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลเพียงทิศทางเดียว เราเรียกการต่อหลอดไฟแบบนี้ว่าการต่อไฟฟ้าแบบอนุกรม ส่วนการต่ออีกแบบหนึ่งคือเมื่อต่อหลอดไฟ 2 หลอดแบบขนาน มีทางให้ประจุไฟฟ้าไหลได้ 2 ทาง ทางที่ 1 ประจุไฟฟ้าไหลจากขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าผ่านหลอดไฟหลอดที่ 1 ไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ทำให้มีกระแสไฟฟ้าครบวงจร เช่นเดียวกับทางที่ 2 ที่มีหลอดไฟหลอดที่ 2 ก็มีกระแสไฟฟ้าครบวงจรเช่นกัน เมื่อนำหลอดไฟหนึ่งหลอดออกจากวงจรหลอดไฟที่เหลือก็ยังสว่างอยู่ได้ เนื่องจากวงจรปิด ทำให้มีกระแสไฟฟ้าในวงจร การต่อหลอดไฟที่ทำให้มีกระแสไฟฟ้าในวงจรมากกว่าทิศทางเดียวเรียกว่า การต่อไฟฟ้าแบบขนาน”

5) สรุปผล

(1) ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอสรุปผลการทดลองที่ได้จากการอภิปรายกลุ่ม

(2) นักเรียนและครู ร่วมกันสรุปว่า

- การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม เป็นการต่อหลอดไฟทั้ง 2 หลอดเรียงกันไป เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลไปทางเดียว ถ้าหลอดไฟดวงหนึ่งดับ หลอดไฟอีกดวงก็จะดับเช่นกัน

- การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เป็นการต่อหลอดไฟที่ทำให้กระแสไฟฟ้าแยกออกเป็น 2 ทาง โดยที่หลอดไฟทั้ง 2 ดวงนี้จะสว่างเท่ากัน แต่ถ้าหลอดไฟดวงหนึ่งดับ หลอดไฟอีกดวงจะไม่ดับไปด้วย

- การต่อหลอดไฟฟ้าในบ้านควรต่อแบบขนาน เพราะถ้าหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งเสียหรือใช้งานไม่ได้หลอดที่เหลือก็ยังสว่าง เนื่องจากมีกระแสไฟฟ้าผ่านวงจรไฟฟ้า

5.3 ขั้นสรุป

- 1) นักเรียนเขียน แผนภาพวงจรการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน
- 2) นักเรียนบันทึกการสรุปผลการทดลอง ลงในสมุดบันทึกของนักเรียน

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

- 6.1 บัตรกิจกรรม เรื่อง การต่อหลอดไฟแบบอนุกรมและแบบขนาน
- 6.2 ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง การต่อหลอดไฟแบบอนุกรมและแบบขนาน
- 6.3 ใบความรู้ เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน
- 6.4 วัสดุอุปกรณ์การทดลองที่ใช้ เรื่อง การต่อหลอดไฟแบบอนุกรมและแบบขนาน
 - 1) ถ่านไฟฉาย 1.5 โวลต์ จำนวน 2 ก้อน
 - 2) หลอดไฟขนาด 1.5 โวลต์ 4 ดวง
 - 3) สายไฟ
 - 4) เทปกาวย

7. การวัดผลประเมินผล

7.1 วิธีการวัดผล

- 1) สังเกตทักษะการปฏิบัติการทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 2) ตรวจสอบแผนภาพวงจรการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

7.2 เครื่องมือที่ใช้วัดผล

- 1) แบบประเมินทักษะการปฏิบัติการทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

7.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

- 1) เกณฑ์การผ่านร้อยละ 60 ทุกรายการ

บัตรกิจกรรม

เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

จุดประสงค์การทดลอง

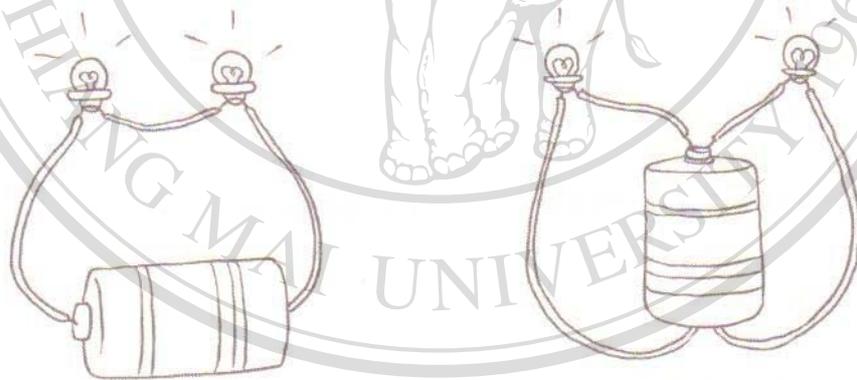
เพื่อทดลองลักษณะของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานและผลจากการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้

อุปกรณ์การทดลอง

1. ถ่านไฟฉาย 1.5 โวลต์ จำนวน 2 ก้อน
2. หลอดไฟขนาด 1.5 โวลต์ 4 ดวง
3. สายไฟ
4. เทปขาว

ขั้นตอนการทดลอง

1. ให้นักเรียนต่อสายไฟและหลอดไฟเข้ากับถ่านไฟฉายโดยใช้เทปใสยึดให้แน่น ตามลักษณะดังรูปที่ 1 และ 2
2. สังเกตความสว่างของหลอดไฟ บันทึกผลการทดลอง



รูปที่ 1

รูปที่ 2

3. อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

ใบบันทึกกิจกรรม

เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วันที่เดือน.....พ.ศ.

เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

จุดประสงค์ เพื่อทดลองลักษณะของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานและผลจากการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้

นักเรียนสรุปปัญหาพร้อมกันอย่างไร

นักเรียนตั้งสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาอย่างไร

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ผลการทดลอง

ลักษณะของการต่อหลอดไฟ	ผลการสังเกตความสว่างของหลอดไฟ
การต่อแบบอนุกรม (รูปที่ 1)	
การต่อแบบขนาน (รูปที่ 2)	

อภิปรายผลการทดลอง

วิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลอย่างไร

สรุปผลการทดลองอย่างไร

.....

คำถามหลังการทดลอง

1. ถ้าหลอดไฟหลอดใดหลอดหนึ่งในบ้านของเราเกิดขาด นักเรียนคิดว่าการต่อหลอดไฟแบบใดที่ทำให้หลอดไฟหลอดอื่นๆ ไม่สว่างไปด้วย เพราะเหตุใด

2. นักเรียนคิดว่าหลอดไฟที่บ้านต่อวงจรแบบใด เพราะเหตุใด

แนวเฉลย เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วันที่เดือน.....พ.ศ.

เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

จุดประสงค์ เพื่อทดลองลักษณะของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานและผลจากการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้

กำหนดขอบเขตของปัญหา การต่อหลอดไฟจำนวน 2 หลอด เข้ากับแหล่งจ่ายไฟลักษณะ

เดียวกับแบบอนุกรมและแบบขนานจะส่งผลต่อความสว่างของหลอดไฟหรือไม่ อย่างไร

ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนานจะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างแตกต่างกัน โดยการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมจะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากกว่าการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน

ผลการทดลอง

ลักษณะของการต่อหลอดไฟ	ผลการสังเกตความสว่างของหลอดไฟ
การต่อแบบอนุกรม (รูปที่ 1)	หลอดไฟสว่าง
การต่อแบบขนาน (รูปที่ 2)	หลอดไฟสว่างน้อยกว่าการต่อแบบที่ 1

อภิปรายผลการทดลอง

1. แตกต่างกัน การต่อแบบที่ 1 จะเป็นการต่อแบบเรียงกันตามแนวนอนไปเรื่อยๆ ส่วนการต่อแบบที่ 2 จะเป็นการต่อเรียงกันในแนวตั้งและมีทางเดินของกระแสไฟฟ้าหลายเส้นทาง
2. แตกต่างกัน การต่อแบบที่ 1 หรือการต่อแบบอนุกรมทำให้หลอดไฟสว่างมากกว่าการต่อแบบที่ 2 หรือแบบขนาน
3. หลอดไฟจะดับ 1 หลอด ส่วนอีกหลอดหนึ่งที่ไม่ได้ดึงสายไฟออกจะสว่างเหมือนเดิม
4. หลอดไฟจะดับทั้งสองหลอด ซึ่งจะต่างกับแบบที่ 2 ที่หลอดไฟจะไม่ดับหมด คือ

จะดับเพียง 1 หลอดเท่านั้น

สรุปผลการทดลอง

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมจะทำให้หลอดไฟสว่างมากกว่าการต่อแบบขนาน

แต่ถ้าสายไฟเส้นใดเส้นหนึ่งของการต่อแบบอนุกรมหลุดจะทำให้หลอดไฟดับหมดทุกหลอด

แต่ถ้าเป็นการต่อแบบขนานสายไฟหลอดใดหลอดก็ดับเฉพาะหลอดนั้น

คำถามหลังการทดลอง

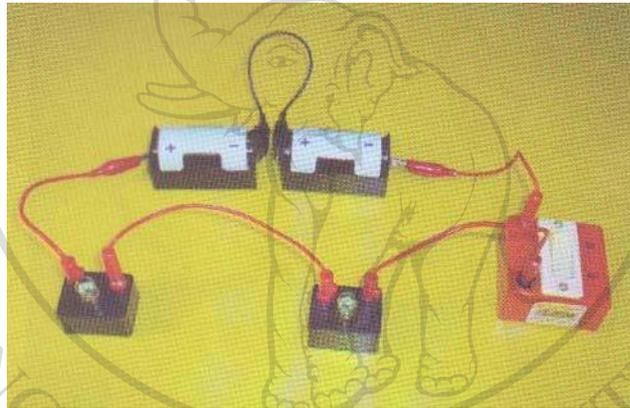
1. การต่อแบบอนุกรม เพราะเมื่อหลอดใดเกิดขาดจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลไม่ครบวงจร ทำให้วงจรเปิด
2. การต่อแบบขนาน เพราะประหยัดพลังงานไฟฟ้า และถ้าหลอดใดหลอดหนึ่งขาดหลอดอื่นจะยังคงสว่างเหมือนเดิม

ใบความรู้

เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

เราเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านเครื่องใดเครื่องหนึ่ง เช่น โคมไฟ พัดลม เตารีด หรือตู้เย็นได้ โดยเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ ก็ยังทำงานปกติ นักเรียนทราบหรือไม่ว่าวงจรไฟฟ้าในบ้านเราเป็นอย่างไร

เมื่อต่อหลอดไฟฟ้า 2 หลอดเรียงต่อกัน ประจุไฟฟ้าจะไหลไปยังหลอดแรกและต่อไปยังหลอดที่สอง แล้วกลับมาที่เดิมอีก จะเห็นว่า การต่อหลอดไฟแบบนี้ทำให้มีกระแสไฟฟ้าเพียงทิศทางเดียว เราเรียกการต่อหลอดไฟแบบนี้ว่า **การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม**



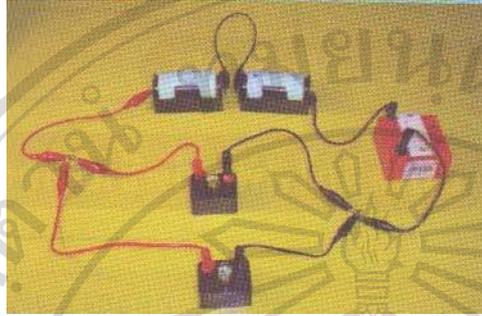
การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม กระแสไฟฟ้าจะผ่านหลอดไฟทุกหลอด หลอดไฟทุกหลอดจะใช้พลังงานที่มาจากแหล่งเดียวกัน แต่ละหลอดจึงได้รับพลังงานบางส่วน หลอดไฟในการต่อแบบอนุกรมแต่ละหลอดจึงสว่างน้อยกว่า เมื่อมีหลอดไฟเพียงหลอดเดียวในวงจร

กรณีต่อหลอดไฟฟ้า 2 หลอดเรียงกันหรือต่อแบบอนุกรมหลอดไฟฟ้าทั้งสองหลอดสว่างเท่ากัน แต่สว่างน้อยกว่าหลอดไฟที่ต่อในวงจรเพียงดวงเดียวและเมื่อถอด

หลอดไฟออก 1 ดวง หลอดไฟที่เหลือ 1 ดวงจะดับ เช่น หลอดไฟฟ้าขนาดเล็กที่ใช้ประดับต้นไม้หรือตามงานเทศกาลต่างๆ จะต่อแบบอนุกรม

การต่อหลอดไฟ 2 หลอดแบบขนาน มีทางให้ประจุไฟฟ้าไหลได้ 2 ทาง ทางที่ 1 ประจุไฟฟ้าไหลจากขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟผ่านหลอดไฟหลอดที่ 1 ไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟ ทำให้มีกระแสไฟฟ้าครบวงจร เช่นเดียวกับทางที่ 2 ที่มีหลอดไฟหลอดที่ 2 ก็มีกระแสไฟฟ้าครบวงจรเช่นกัน เมื่อนำหลอดไฟหนึ่งหลอดออกจากวงจรหลอดไฟที่เหลือ

ก็ยังสามารถอยู่ได้ เนื่องจากวงจรปิด ทำให้มีกระแสไฟฟ้าในวงจร การต่อหลอดไฟที่ทำให้มีกระแสไฟฟ้าในวงจรมากกว่าทิศทางเดียวเรียกว่า การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน



ในการต่อแบบขนาน หลอดไฟทั้งสองหลอดไม่ต้องแบ่งพลังงานกันใช้ หลอดไฟแต่ละหลอดสามารถใช้พลังงานได้เต็มที่ จึงมีความสว่างเท่ากับเมื่อมีหลอดไฟเพียงหลอดเดียวในวงจร เช่น การต่อหลอดไฟในบ้านจะต่อแบบขนาน

แบบประเมินทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่

รายการ	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. กำหนดขอบเขตของปัญหา			
2. ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา			
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูล			
4. วิเคราะห์ข้อมูล			
5. สรุปผล			

ระดับคุณภาพ

3

หมายถึง

ดี

2

หมายถึง

พอใช้

1

หมายถึง

ปรับปรุง

สรุปผล

--	--	--

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนประเมินทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. กำหนดขอบเขตของปัญหา	ระบุปัญหาชัดเจนและสอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา	ระบุปัญหาไม่ชัดเจนแต่สอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา	ระบุปัญหาไม่ชัดเจนและไม่สอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา
2. ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา	ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาชัดเจน	ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาแต่แนวทางแก้ปัญหาไม่ชัดเจน	ตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูล	ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและบันทึกข้อมูลครบถ้วนและถูกต้อง	ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วน	ไม่ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและไม่มีกรบันทึกข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูล	มีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมและมีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้าใจง่าย	มีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมแต่มีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้าใจยาก	มีการนำเสนอข้อมูลไม่เหมาะสมและไม่มีกรวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผล	สรุปผลการทดลองสอดคล้องกับจุดประสงค์ครบถ้วนและแปลความหมายถูกต้องเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา	สรุปผลการทดลองสอดคล้องกับจุดประสงค์ครบถ้วนแต่แปลความหมายไม่ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์และแปลความหมายไม่ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วงจรไฟฟ้า

เวลาเรียน 18 ชั่วโมง

เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนแปลงพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1. สาระสำคัญ

แม่เหล็ก คือ แท่งเหล็กที่มีอำนาจแม่เหล็กนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้มี 2 ชนิด คือ แม่เหล็กไฟฟ้า (แม่เหล็กชั่วคราว) และแท่งเหล็กธรรมดาเป็นแม่เหล็กถาวร การทำเหล็กให้เป็นแม่เหล็ก นอกจากใช้วิธีนำแม่เหล็กมาถูแล้ว ยังสามารถใช้กระแสไฟฟ้าแทนแม่เหล็กได้และมีอำนาจแม่เหล็กสามารถดูดวัตถุที่ทำด้วยเหล็กได้ นอกจากนี้เราใช้ประโยชน์ของแม่เหล็กไฟฟ้า ในอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด เช่น โทรศัพท์ กระดิ่งไฟฟ้า ปั่นจักรยานเศษเหล็ก เป็นต้น

2. ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป.6/5 ทดลองและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามกำหนดให้ และตามความสนใจ

ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ ตรวจสอบ หรือค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.6/3 เลือกลงกรณ์และวิธีการสำรวจ ตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1 นักเรียนบอกได้ว่าไฟฟ้าทำให้แม่เหล็กแสดงอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าได้
- 3.2 นักเรียนทดลองเรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้าได้
- 3.3 นักเรียนยกตัวอย่างเครื่องใช้หรืออุปกรณ์ที่ต้องมีแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบได้
- 3.4 นักเรียนอธิบายความหมายและขั้นตอนทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้

4. สาระการเรียนรู้

- 4.1 ไฟฟ้าทำให้แม่เหล็กแสดงอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า
- 4.2 การทดลองเรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า
- 4.3 เครื่องใช้หรืออุปกรณ์ที่ต้องมีแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบ
- 4.4 ความหมายและขั้นตอนทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 ขั้นนำ

ครูนำแม่เหล็กมาให้ให้นักเรียนดู แล้วทบทวนความรู้เรื่องแม่เหล็กว่าเป็นสิ่งที่ดูดสารแม่เหล็กได้ มี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือ ขั้วใต้ ขั้วที่เหมือนกันจะผลักรัน ส่วนขั้วที่ต่างกันจะดูดกัน

5.2 ขั้นการเรียนรู้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1) กำหนดขอบเขตของปัญหา

(1) ครูนำเสนอโดยถามนำว่า

- แม่เหล็กต่างจากเหล็กอย่างไร ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น

(2) นักเรียนร่วมกันสรุปว่าแม่เหล็กมีลักษณะคล้ายกับเหล็กทั่วไป แต่มีสมบัติพิเศษ

คือ มีอำนาจแม่เหล็กอยู่ในตัว สามารถดูดวัตถุต่างๆที่มีสมบัติคล้ายเหล็กได้ เช่น ตะปูเข็ม เข็มหมุด

ผงตะไบเหล็ก ฯลฯ แต่จะไม่ดูคโลหะที่ไม่มีสมบัติคล้ายเหล็ก เช่น ตะกั่ว อะลูมิเนียม เป็นต้น
นอกจากนั้นก็ยังไม่ต้องดูสารที่ไม่เป็นโลหะ เช่น พลาสติก ไม้ กระดาษ เป็นต้น

(3) ครูสนทนากับนักเรียนถึงเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้าว่า

- แม่เหล็กที่แสดงอำนาจแม่เหล็กตลอดไปเรียกว่าแม่เหล็กถาวรนักเรียนคิดว่า
มีแม่เหล็กที่แสดงอำนาจแม่เหล็กเป็นบางครั้งบางคราวบ้างหรือไม่

- นอกจากกระแสไฟฟ้าทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างแล้ว ยังทำให้เกิดอะไรได้อีกบ้าง

(4) ครูถามต่อไปว่า นักเรียนคิดว่าสายไฟกับถ่านไฟฉายอาจช่วยให้ ตะปูเป็นแม่เหล็ก
ได้ไหม ซึ่งนักเรียนเรียนเรื่องวงจรไฟฟ้า ว่าเรานำสายไฟมาต่อกับถ่านไฟฉายให้กระแสไฟฟ้าผ่าน

(5) นักเรียนสรุปปัญหาพร้อมกันว่า ถ้าเราต่อสายไฟกับถ่านไฟฉายให้ครบวงจรก็จะมี
มีไฟฟ้าไหลในสายไฟแล้วเรานำสายไฟฟ้าพันกับตะปูแล้วจะเกิดอะไรขึ้น

2) ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา

นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐานที่เป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหาที่กำหนด
ซึ่งสมมติฐานควรเป็นดังนี้ ถ้ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านตะปูแล้วทำให้ตะปูเกิดอำนาจแม่เหล็ก
ดังนั้น ตะปูก็เกิดอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า

3) ทดลองและรวบรวมข้อมูล

(1) แบ่งนักเรียนออกเป็น 4-5 กลุ่มๆละ 7 คน นักเรียนร่วมกันวางแผนเพื่อแสวงหา
คำตอบ และทดลอง ครูคอยแนะนำเมื่อนักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับการทดลอง

(2) นักเรียนมารับบัตรกิจกรรม เรื่อง แม่เหล็ก ไฟฟ้า

(3) ทำการทดลองตามขั้นตอนเพื่อต้องการค้นหาคำตอบตามที่ตั้งสมมติฐานไว้
และบันทึกผลการทดลองรวบรวมเป็นข้อมูลไว้ในใบบันทึกกิจกรรม

(4) นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมผลการทดลอง แล้วนำไปเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น

(5) นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากใบความรู้ เรื่อง
แม่เหล็กไฟฟ้า

4) วิเคราะห์ข้อมูล

(1) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลจากการทดลองและจากการค้นคว้าใบความรู้ นำข้อมูล
มาวิเคราะห์ร่วมกัน

5) สรุปผล

(1) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ถ้ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านตะปู
แล้วทำให้ตะปูเกิดอำนาจแม่เหล็ก ดังนั้น ตะปูก็เกิดอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ใน
ชีวิตประจำวัน เช่น ปืนจันยกซากเหล็ก

5.3 ขั้นสรุป

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเพิ่มเติม ดังนี้

- 1) เหล็กที่นำมาทำแม่เหล็ก ถ้าเป็นเหล็กอ่อนหรือเหล็กบริสุทธิ์จะเกิดอำนาจแม่เหล็กเฉพาะขณะที่มีไฟฟ้าไหลผ่านสายไฟที่พันอยู่รอบเท่านั้นเมื่อตัดวงจรไฟฟ้าอำนาจแม่เหล็กจะหมดทันทีเรียกว่า แม่เหล็กไฟฟ้า ถ้าเป็นเหล็กกล้าจะเกิดอำนาจแม่เหล็กอยู่ได้นานมาก แม้จะตัดวงจรแล้วก็ยังมีอำนาจแม่เหล็กอยู่เรียกว่าแม่เหล็กถาวร
- 2) ประโยชน์ของแม่เหล็กไฟฟ้าที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ปั่นจักรยานของ โทรศัพท์ ลำโพงวิทยุ เครื่องเล่นแผ่นเสียง กระจกไฟฟ้า รถไฟฟ้าซึ่งเคลื่อนที่ได้ด้วยอำนาจแม่เหล็ก การทำให้เกิดแรงหมุน เช่น เครื่องซักผ้า เครื่องดูดฝุ่น มอเตอร์ที่อยู่ในพัดลม
- 3) นักเรียนบันทึกผลลงในสมุดแล้วนำมาส่งครู

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

- 6.1 บัตรกิจกรรม เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า
- 6.2 ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า
- 6.3 ใบความรู้ เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า
- 6.4 วัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลอง เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า
 - 1) ลวดทองแดงที่มีฉนวนหุ้ม
 - 2) แบตเตอรี่
 - 3) ตะปูตัวใหญ่
 - 4) คลิปประมาณ 10 ตัว

7. การวัดผลประเมินผล

7.1 วิธีการวัดผล

- 1) สังเกตทักษะการปฏิบัติการทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 2) ตรวจสอบผลงานของนักเรียน

7.2 เครื่องมือที่ใช้วัดผล

- 1) แบบประเมินทักษะการปฏิบัติการทดลองตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 2) ผลงานของนักเรียน

7.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

- 1) เกณฑ์การผ่านร้อยละ 60 ทุกรายการ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัตรกิจกรรม
เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า

จุดประสงค์การทดลอง

นักเรียนทดลองเกี่ยวกับอำนาจของแม่เหล็กไฟฟ้า

อุปกรณ์การทดลอง

1. ลวดทองแดงที่มีฉนวนหุ้ม
2. แบตเตอรี่
3. ตะปูตัวใหญ่
4. คลิปประมาณ 10 ตัว

ขั้นตอนการทดลอง

1. แบ่งกลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มนำลวดทองแดง พันกับตะปูหลายๆ รอบ
2. นำปลายของลวดทองแดงทั้ง 2 ข้าง ต่อกับแบตเตอรี่
3. นำตะปูไปจ่อใกล้ๆ คลิป สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง และบันทึกผล
4. ดึงปลายลวดทองแดงที่ต่อกับแบตเตอรี่ออก 1 ข้าง แล้วนำตะปูไปจ่อๆ คลิป และบันทึกผล

บันทึกผล

การทดลอง	ผลการทดลอง
1. นำตะปูที่พันด้วยลวดทองแดง แล้วต่อกับแบตเตอรี่ไปจ่อใกล้ๆ คลิป	
2. ดึงปลายลวดทองแดงที่ต่อกับแบตเตอรี่ออก 1 ข้าง แล้วนำตะปูจ่อใกล้ๆ คลิป	

สรุปผลการทดลอง

ใบบันทึกกิจกรรม
เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า

วันที่เดือน.....พ.ศ.

เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า

จุดประสงค์ นักเรียนทดลองแม่เหล็กจากการปล่อยกระแสไฟฟ้าผ่านตัวนำไฟฟ้า
หรือสายไฟ

นักเรียนสรุปปัญหาพร้อมกันอย่างไร

นักเรียนตั้งสมมติฐานแก้ปัญหาอย่างไร

บันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการทดลอง
1. นำตะปูที่พันด้วยลวดทองแดง แล้วต่อกับแบตเตอรี่ไปจ่อใกล้ๆ คลิป	
2. ดึงปลายลวดทองแดงที่ต่อกับแบตเตอรี่ออก 1 ซ้ำง แล้วนำตะปูจ่อใกล้ๆ คลิป	

วิเคราะห์ข้อมูลอย่างไร.....

สรุปผลการทดลองอย่างไร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ใบความรู้ เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านเส้นลวดจะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กรอบๆ เส้นลวด ลักษณะของสนามแม่เหล็กขึ้นอยู่กับรูปร่างของเส้นลวดและกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นนี้เขียนได้โดยวิธีเดียวกับสนามแม่เหล็กจาก แม่เหล็กถาวร ผลที่เกิดขึ้นเรียกว่า แม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งใช้สร้างแม่เหล็กที่มีกำลังสูง และใช้สำหรับทำให้เกิดการเคลื่อนที่โดยกระแสไฟฟ้า

แม่เหล็ก คือ สารที่สามารถดูดเหล็กหรือเหนี่ยวนำให้เหล็กหรือสารแม่เหล็กเป็นแม่เหล็กได้ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. แม่เหล็กถาวร (Permanent Magnetic) คือแม่เหล็กที่มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กตลอดไป เช่น แม่เหล็กที่ใช้ในลำโพง เป็นต้น ซึ่งได้มาจากการนำเอาลวดทองแดงอบน้ำยาพันรอบแท่งเหล็กกล้าแล้วปล่อยกระแสไฟฟ้าผ่านเข้าไปในขดลวด ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กไปดูดเหล็กผลึกโมเลกุลภายในแท่งเหล็กกล้า ให้มีการเรียงตัวของโมเลกุลอย่างเป็นระเบียบตลอดไป เหล็กกล้าดังกล่าวก็จะคงสภาพเป็นแม่เหล็กถาวรต่อไป

2. แม่เหล็กไฟฟ้า หรือ แม่เหล็กชั่วคราว (Electro Magnetic) เป็นแม่เหล็กที่เกิดขึ้นในลักษณะเดียวกันกับแม่เหล็กถาวร แต่เหล็กที่นำมาใช้เป็นเพียงเหล็กอ่อนธรรมดา เมื่อมีการป้อนกระแส ไฟฟ้าผ่านเข้าไปในขดลวดที่พันอยู่รอบแท่งเหล็กอ่อนนั้น แท่งเหล็กอ่อนก็จะมีสภาพเป็นแม่เหล็กไปทันที แต่เมื่อหยุดจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไป อำนาจแม่เหล็กก็จะหมดไปด้วย เช่น อุปกรณ์จำพวกรีเลย์ (Relay) โซลินอยด์ (Solenoid) กระดิ่งไฟฟ้า เป็นต้น

แบบประเมินทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่

รายการ	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. กำหนดขอบเขตของปัญหา			
2. ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา			
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูล			
4. วิเคราะห์ข้อมูล			
5. สรุปผล			

ระดับคุณภาพ	3	หมายถึง	ดี
	2	หมายถึง	พอใช้
	1	หมายถึง	ปรับปรุง
สรุปผล			
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

ลงชื่อผู้ประเมิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนประเมินทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. กำหนดขอบเขตของปัญหา	ระบุปัญหาชัดเจนและสอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา	ระบุปัญหาไม่ชัดเจนแต่สอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา	ระบุปัญหาไม่ชัดเจนและไม่สอดคล้องกับชื่อเรื่องและแนวทางแก้ปัญหา
2. ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา	ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาชัดเจน	ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาแต่แนวทางแก้ปัญหาไม่ชัดเจน	ตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูล	ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและบันทึกข้อมูลครบถ้วนและถูกต้อง	ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วน	ไม่ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและไม่มีการบันทึกข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูล	มีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมและมีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้าใจง่าย	มีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมแต่มีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้าใจยาก	มีการนำเสนอข้อมูลไม่เหมาะสมและมีการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผล	สรุปผลการทดลองสอดคล้องกับจุดประสงค์ครบถ้วนและแปลความหมายถูกต้องเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา	สรุปผลการทดลองสอดคล้องกับจุดประสงค์ครบถ้วนแต่แปลความหมายไม่ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์และแปลความหมายไม่ถูกต้อง



ภาคผนวก ค

- แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางด้านความรู้ หน่วยวงจรไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย × ทับตัวอักษร ก, ข, ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้
- แบบทดสอบมีจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม ข้อ 1 – 5

วันนี้เป็นวันหยุด สมศรีจัดห้องนอนใหม่ โดยนำกระถางต้นไม้ 2 ต้น มาวางไว้ในห้องนอน เพื่อให้เกิดความสดชื่นและน่าอยู่ เมื่อเธอตื่นนอนในเช้าวันรุ่งขึ้นก็รู้สึกว่าร่ากายอ่อนเพลีย และปวดศีรษะมาก

- ขอบเขตของปัญหาที่สำคัญคืออะไร
 - สมศรีมีร่างกายอ่อนเพลียและปวดศีรษะ
 - ในห้องนอนมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - สมศรีต้องจัดห้องนอนใหม่เพื่อความสวยงาม
 - สมศรีเอากระถางต้นไม้มาวางไว้ในห้องนอน
- จากเหตุการณ์นี้ควรตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหาว่าอย่างไร
 - ในห้องนอนมีแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไม่สมดุลกัน
 - ในเวลากลางคืนต้นไม้จะคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เธอจึงสูดแก๊สนี้เข้าไป
 - ในห้องนอนไม่มีแอร์ให้อากาศเพียงพอต่อการหายใจ
 - ต้นไม้ที่นำมาวางในห้องนอนเป็นต้นไม้ที่ใหญ่ทำให้มีแก๊สออกซิเจนมากเกินไป

3. เหตุการณ์นี้จะทดลองและรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างไร
- นำน้ำมารดต้นไม้ในห้องนอนทุกวัน
 - นำกระถางต้นไม้ออกไปจากห้องนอน
 - ควรเลือกต้นไม้ที่มีดอกมาแทนต้นไม้ใหญ่
 - เลือกต้นไม้ที่ให้แก๊สออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีปริมาณที่สมดุลกัน
4. ข้อใดเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกต้อง
- เมื่อรดน้ำต้นไม้แล้วทำให้ต้นไม้โตเร็วขึ้นจะหายปวดศีรษะ
 - เมื่อต้นนอนรู้สึกสดชื่นเป็นปกติเมื่อเอาต้นไม้ออกไปแล้ว
 - รู้สึกปลอดภัยโปร่งเมื่อต้นไม้มีดอกในห้องนอน
 - นำต้นไม้มาไว้หลายๆต้นจะทำให้หายอ่อนเพลีย
5. สรุปผลการแก้ปัญหาและผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหาน่าจะเป็นอย่างไร
- เอาต้นไม้ออกจากห้องนอนแล้วก็จะหายจากอาการอ่อนเพลียและปวดศีรษะ
 - เลือกรดน้ำต้นไม้เพราะมีปริมาณอากาศเพียงพอต่อการหายใจ
 - ต้นไม้มีดอกมีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพียงพอต่อการหายใจ
 - นำต้นไม้ที่มีแก๊สออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากันมาไว้จะมีปริมาณที่สมดุลกัน

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม ข้อ 6 – 10

คนัยจอตรดไว้หลังสำนักงาน ก่อนลงจากรถเขาได้เลื่อนกระจกรถขึ้นทั้งหมด และไปทำธุระประมาณ 3 ชั่วโมง เมื่อกลับมาพบว่ากระจกด้านข้างแตกเป็นรอยร้าว สอบถามผู้ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงทราบว่าไม่มีใครขว้างกระจกเลย เมื่อเปิดประตูรถ สังเกตเห็นดินน้ำมันที่วางไว้ในรถเข้มเหลว

6. ขอบเขตของปัญหาที่สำคัญคืออะไร
- สำนักงานแห่งนี้ไม่มีที่จอดรถ
 - สมชายไปทำธุระนานเกินไป
 - ไม่มีใครดูแลรถ
 - กระจกรถแตก

7. ควรตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหานี้ว่าอย่างไร
- ก. กระจกเสื่อมคุณภาพ
 - ข. สำนักงานแห่งนี้ขาดร่มไม้
 - ค. อุณหภูมิของอากาศในรถสูงขึ้นจึงขยายตัวทำให้กระจกแตก
 - ง. อุณหภูมิของอากาศด้านนอกสูงขึ้นจึงขยายตัวทำให้กระจกแตก
8. จากคำตอบข้อ 7 จะทดลองและรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีใด
- ก. ใช้วัสดุทำกระจกให้หนาขึ้น
 - ข. ปลุกต้นไม้เพื่อให้ร่มไม้จ่อครด
 - ค. จ้างคนมาดูแลรถ
 - ง. ลดกระจกลงเล็กน้อยเพื่อให้อากาศภายในรถระบายออกมาข้างนอก
9. เราวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองและรวบรวมข้อมูลได้อย่างไร
- ก. เปลี่ยนกระจกให้หนาขึ้นป้องกันได้แต่เสียเงินมาก
 - ข. ปลุกต้นไม้ก็ป้องกันได้ดีแต่ต้องใช้เวลานาน
 - ค. จ้างคนมาดูแลรถป้องกันได้แต่ต้องเสียเงิน
 - ง. ลดกระจกลงเล็กน้อยป้องกันได้ดีไม่ต้องเสียเงินและเวลา
10. สรุปผลวิธีแก้ปัญหาว่าอย่างไร และผลที่ได้จากการแก้ปัญหาน่าจะเป็นอย่างไร
- ก. เอาผ้ายางคลุมรถไว้เพื่อไม่ให้กระจกแตก
 - ข. ปิดกระจกให้มีฉนวนความดันของอากาศจะลดลง
 - ค. เปลี่ยนกระจกรถยนต์บ่อยๆกระจกไม่แตก
 - ง. ลดกระจกลงเล็กน้อยอุณหภูมิของอากาศภายในรถลดลงกระจกไม่แตก

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม ข้อ 11 – 15

คุณตาของฉันเล่าว่า เมื่อสมัยก่อนตากับยายบุกกลางพงจับจิ้งจอกที่นาผืนนี้ เนื้อที่ 20 ไร่ ทำนาครั้งเดียวก็ได้ข้าวเหลือกินและขายมีเงินเหลือเก็บไว้ใช้จ่ายได้อย่างสบาย แต่มาเดี๋ยวนี้ ตาแบ่งที่นาให้ลูก ๆ ครอบครัวยุค 2 ไร่ ทำนาปีละ 2 ครั้ง แต่ยังยากจนมาก ตาบอกว่าสมัยนี้ ไม่เหมือนสมัยก่อน ไม่รู้ว่าจะทำอย่างไรดี

11. ขอบเขตของปัญหาที่สำคัญคืออะไร
 - ก. ที่ทำนาไม่พอ
 - ข. การบุกป่า
 - ค. ชวนนาปัจจุบันยากจน
 - ง. การจับจิ้งจอกที่สมัยนี้ไม่เหมือนสมัยก่อน
12. ควรตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหาอย่างไร
 - ก. ป่าสงวนมีมากขึ้นที่นาลดลง
 - ข. อาชีพเสริมทำให้ชวนนาไม่ยากจน
 - ค. การทำนาลงทุนสูงแต่ผลผลิตราคาต่ำ
 - ง. จำนวนครอบครัวที่เป็นชวนนาเพิ่มขึ้นแต่ที่นามีน้อย
13. จากข้อ 12 มีวิธีทดลองและรวบรวมข้อมูลอย่างไร
 - ก. รัฐบาลจัดที่ดินให้ชวนนา
 - ข. รัฐยกที่ป่าสงวนให้ชวนนาทำนา
 - ค. อบรรมการวางแผนครอบครัวให้แก่ครอบครัวชวนนา
 - ง. อบรรมอาชีพเสริมให้ชวนนาทำ เมื่อว่างจากการทำนา
14. เราจะวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อ 13 อย่างเป็นไรจึงจะเหมาะสม
 - ก. จำนวนชวนนาทั้งประเทศมีจำนวนมากจัดที่ดินให้ได้ไม่ครบ
 - ข. ถ้าชวนนาทำนาที่ป่าสงวนที่รัฐยกให้จะมีผลต่อดินฟ้าอากาศเพราะป่าไม้ถูกทำลาย
 - ค. ชวนนารู้จักวางแผนครอบครัวก็จะช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายได้
 - ง. ชวนนามีอาชีพเสริมก็จะมีรายได้เพิ่มขึ้นตามลำดับ

15. สรุปผลจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลที่ได้จากการแก้ปัญหาหน้าจะเป็นอย่างไร
- ชวานามีฐานะดีขึ้นจากรายได้เสริม
 - ชวานาขยายที่ทำกินได้เหมือนสมัยก่อน
 - ชวานามีความรู้เกี่ยวกับการวางแผนครอบครัว
 - ชวานามีที่ทำกินเป็นของตัวเองเพียงพอที่จะเลี้ยงครอบครัว

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม ข้อ 16 – 20

อาวีใช้ยากันยุงชนิดหนึ่งกำจัดยุงในบ้าน โดยฉีดเดือนละครั้ง พบว่าในระยะแรกสามารถฆ่ายุงได้ดี แต่หลังจากที่ใช้ไปหลายๆ ครั้งติดต่อกัน พบว่ายากันยุงมีฤทธิ์ฆ่ายุงได้ลดลง จนในที่สุดไม่สามารถฆ่ายุงได้อีกเลย ทำให้ยุงเพิ่มมากขึ้น เธอจึงคิดว่ายากันยุงเสื่อมสภาพ ดังนั้นเธอจึงใช้ยากันยุงชนิดใหม่ แต่ก็พบว่ายังมีฤทธิ์ฆ่ายุงได้น้อยเหมือนเดิม

16. ขอบเขตของปัญหาที่สำคัญคืออะไร
- มียุงหลายชนิด
 - ยุงมีจำนวนมาก
 - การกำจัดยุงไม่ได้ผล
 - ยากันยุงไม่มีคุณภาพ
17. ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหานี้ว่าอย่างไร
- ยุงจะมีจำนวนน้อยลงถ้าทำลายลูกยุง
 - การใช้ยากันยุงที่เสื่อมสภาพ
 - การใช้ยากันยุงฉีดในปริมาณมากเกินไป
 - การใช้ยากันยุงที่ไม่เหมาะกับชนิดของยุง
18. เรามีวิธีทดลองและรวบรวมข้อมูลจากปัญหานี้อย่างไร
- หยุดใช้ยากันยุงแต่ทำลายลูกน้ำ
 - ฉีดยาให้ตรงกับชนิดของยุง
 - เพิ่มความเข้มข้นของยากันยุง
 - ลดปริมาณในการใช้ยากันยุงให้น้อยลง

19. จะวิเคราะห์ข้อมูลอย่างไรจึงจะแก้ปัญหาได้เหมาะสม

- ก. ถ้าทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงบ่อยๆ ยุงก็ไม่มี
- ข. นีดยากันยุงตรงกับชนิดของยุงจะทำให้ยุงตาย
- ค. ใช้อากันยุงที่มีความเข้มข้นของยามาฆ่ายุง
- ง. นานๆ จึงจะใช้ยากันยุง ยุงจะลดจำนวนลง

20. สรุปผลวิธีแก้ปัญหาอย่างไร ผลที่ได้จึงจะน่าพอใจ

- ก. ใช้ยากันยุงบ่อยๆ ยุงบางชนิดถูกทำลาย
- ข. ทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงจะทำให้ยุงขยายพันธุ์ได้น้อยลง
- ค. ใช้ยากันยุงได้ผลเหมือนเดิม
- ง. ยากันยุงมีประสิทธิภาพดีขึ้น

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม ข้อ 21 – 25

วันหนึ่งคนสันต์ถูกรถชนขณะที่กำลังเดินข้ามถนนเป็นเหตุให้ขาหักและต้องหยุดเรียนไปหนึ่งเดือน เมื่อกลับมาเรียนเขาารู้สึกว่าเขาเรียนไม่ทันเพื่อน และไม่ค่อยเข้าใจในสิ่งที่เรียนใหม่ จึงพยายามอ่านหนังสือให้มาก แต่ก็ยังไม่เข้าใจอยู่ดี ซึ่งสร้างความหนักใจให้กับเขามาก เพราะมีเวลาอีกเพียงสาม สัปดาห์ก็จะสอบปลายภาคแล้ว

21. ขอบเขตของปัญหาที่สำคัญคืออะไร

- ก. การถูกรถชน
- ข. การหยุดเรียน
- ค. วิตกกังวลเรื่องการสอบ
- ง. ไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนใหม่

22. ควรตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหาอย่างไร

- ก. ไม่ถามเพื่อนทำให้ไม่เข้าใจบทเรียน
- ข. ความประมาทเป็นหนทางแห่งความตาย
- ค. การหยุดเรียนไปหนึ่งเดือนทำให้สบายใจ
- ง. ถ้าเรียนไม่ทันและไม่เข้าใจบทเรียนใหม่ๆ ทำให้วิตกกังวลเรื่องการสอบ

23. จะทดลองและรวบรวมข้อมูลจากสมมติฐานที่ตั้งได้อย่างไร
- ตั้งใจเรียนให้มากขึ้น
 - ค้นคว้าเพิ่มเติมให้มากขึ้น
 - ให้ครูและเพื่อน ๆ ช่วยอธิบายให้ฟัง
 - ข้ามถนนโดยใช้ทางม้าลายหรือสะพานลอย
24. ข้อใดเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดีที่สุด
- ตั้งใจเรียนให้มากขึ้นทำให้เข้าใจในสิ่งที่เรียน
 - ค้นคว้าเพิ่มเติมก็ดีขึ้นบ้าง
 - ครูและเพื่อนช่วยสอนในเรื่องที่ไม่ได้เรียนทำให้เข้าใจต่อเนื่องดีมาก
 - ข้ามถนนตรงทางม้าลายทำให้ปลอดภัยจากรถชนแน่นอน
25. สรุปผลการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและผลที่ได้จากการแก้ปัญหาข้อใดดีที่สุด
- ตั้งใจเรียนทำข้อสอบได้
 - ได้อ่านหนังสือใหม่ ๆ จากการค้นคว้า
 - เข้าใจสิ่งที่เรียนมากขึ้นหลังจากครูและเพื่อนช่วยสอน
 - ตั้งใจเรียน ค้นคว้า ครูและเพื่อนช่วยสอน ความวิตกกังวลในเรื่องการสอบลดลง

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม ข้อ 26 – 30

นิกรสังเกตเห็นว่าต้นอ่อนของผักมักถูกแมลงกิน เขาไม่ต้องการใช้ยาฆ่าแมลง จึงใช้วิธีกางมุ้งให้ผักสวนครัวที่ปลูกไว้ ซึ่งผักเหล่านั้นก็เจริญงอกงามดี แต่เขาต้องแปลกใจ เมื่อแตงกวาและมะเขือติดผลน้อยมากทั้ง ๆ ที่ผักทั้งสองชนิดก็ติดดอกเต็มต้น

26. ขอบเขตของปัญหาที่สำคัญคืออะไร
- ดินไม่ดี
 - การกำจัดแมลง
 - อุณหภูมิไม่เหมาะสมกับผัก
 - แตงกวาและมะเขือติดผลน้อย

27. ควรตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร

- ก. ผักถูกแมลงกัดกิน
- ข. ไม่ได้ฉีดยาฆ่าแมลง
- ค. ขาดแมลงที่ช่วยผสมเกสร
- ง. ดินไม่ดีและไม่มีปุ๋ยบำรุง

28. จากข้อ 32 จะทดลองและรวบรวมข้อมูลได้อย่างไร

- ก. ใส่ปุ๋ยบำรุงดิน
- ข. ใช้ยาฆ่าแมลง
- ค. ไม่กางมุ้งให้ต้นแตงกวาและมะเขือในช่วงติดดอก
- ง. กางมุ้งเป็นบางครั้งบางคราวเพื่อให้อากาศถ่ายเทและรับแสงแดด

29. เราวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองได้อย่างไร

- ก. ใส่ปุ๋ยบำรุงดินทำให้ผักเติบโตเร็วขึ้น
- ข. ใช้ยาฆ่าแมลงเพื่อป้องกันแมลงมากินผัก
- ค. ไม่กางมุ้งแตงกวาและมะเขือในช่วงติดดอกเพื่อให้แมลงช่วยผสมเกสร
- ง. เว้นกางมุ้งเป็นบางช่วงทำให้แมลงมากัดกินตอนพีชต้นเล็กๆ

30. ข้อใดสรุปผลในการแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ดีที่สุด

- ก. ใส่ปุ๋ยดินไม่เสื่อมคุณภาพ
- ข. ใช้ยาฆ่าแมลงทำให้แมลงมากินผักน้อยลง
- ค. ผักสวนครัวเจริญงอกงามดี
- ง. ไม่กางมุ้งในช่วงติดดอกแตงกวาและมะเขือจะติดผลมากขึ้น

**แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางด้านความรู้ หน่วยวงจรไฟฟ้า
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย × ทับตัวอักษร ก, ข, ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้

2. แบบทดสอบมีจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

1. กระแสไฟฟ้าที่ได้จากถ่านไฟฉายเป็นกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากปรากฏการณ์ในข้อใด

- ก. การเหนี่ยวนำของแม่เหล็ก
- ข. การเสียดสีของวัตถุ
- ค. ปฏิกิริยาทางเคมี
- ง. ความร้อน

2. เซลล์ไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมีคือข้อใด

- ก. เซลล์เปียก
- ข. ถ่านไฟฉาย
- ค. เซลล์แห้ง
- ง. ถูกทั้ง ก, ข และ ค

3. เมื่อก่อนเมฆที่มีประจุไฟฟ้าต่างกันเข้าใกล้กัน จะทำให้เกิดอะไรขึ้น

- ก. ไฟรื่อง
- ข. ไฟผ่า
- ค. ไฟแลบ
- ง. ไฟมีด

4. แบตเตอรี่ในรถยนต์ เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าชนิดใด

- ก. ความร้อน
- ข. เซลล์สุริยะ
- ค. ปฏิกิริยาเคมี
- ง. การเหนี่ยวนำของแม่เหล็ก

5. แหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้าชนิดใดที่ไม่ทำให้เกิดมลภาวะ

- ก. ไดนาโม
- ข. เซลล์สุริยะ
- ค. ถ่านไฟฉาย
- ง. แบตเตอรี่รถยนต์

6. ถ้าเราทดลองทำเซลล์ไฟฟ้าโดยใช้ส้มเขียวหวานแทนมะนาวจะได้ผลหรือไม่

- ก. ได้ผล เพราะขนาดใกล้เคียงกัน
- ข. ได้ผล เพราะน้ำส้มเขียวหวานเป็นกรด
- ค. ไม่ได้ผล เพราะน้ำส้มเขียวหวานเป็นเบส
- ง. ไม่ได้ผล เพราะน้ำส้มเขียวหวานมีน้ำมากเกินไป

7. เหตุการณ์ใดไม่ใช่ประโยชน์ของการใช้แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

- ก. นายค้าใช้ไฟฟ้าช้อตปลาในแม่น้ำ
- ข. ดาราใช้กระทะไฟฟ้าทอดปลา
- ค. สุวิทย์ ใช้ไฟฉายส่องทางในเวลากลางคืน
- ง. ปิติใช้เซลล์สุริยะในการให้แสงสว่างภายในบ้าน

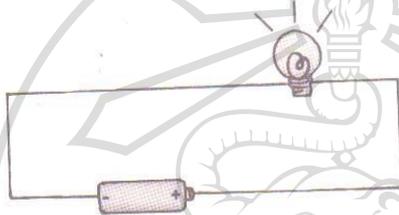
8. วงจรที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ครบวงจร เรียกว่าอะไร

- ก. วงจรปิด
- ข. วงจรเปิด
- ค. วงจรลัด
- ง. วงจรผสม

9. วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ประกอบด้วยอะไรบ้าง

- ก. ฟิวส์ ความต้านทาน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
- ข. สายไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สะพานไฟ
- ค. เครื่องใช้ไฟฟ้า สะพานไฟ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
- ง. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า

10. จากภาพเป็นวงจรไฟฟ้าชนิดใดและจะเกิดผลอย่างไรกับหลอดไฟฟ้า



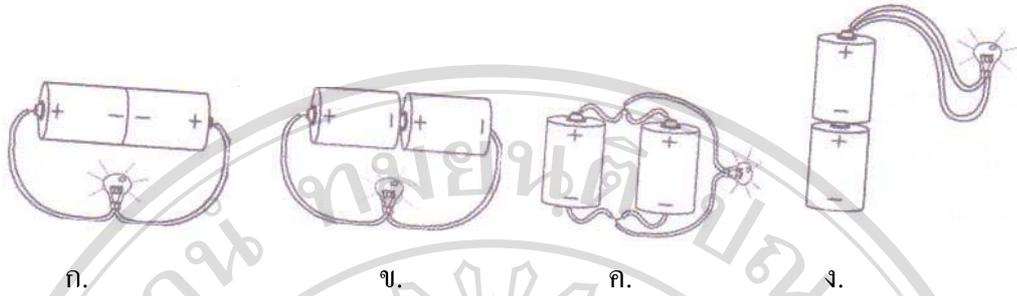
- ก. วงจรปิด หลอดไฟสว่าง
- ข. วงจรเปิด หลอดไฟสว่าง
- ค. วงจรปิด หลอดไฟไม่สว่าง
- ง. วงจรเปิด หลอดไฟไม่สว่าง

11. การต่อวงจรไฟฟ้าในข้อใดทำให้หลอดไฟสว่าง

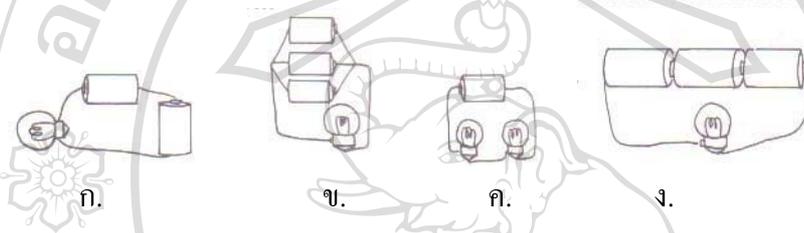


12. ข้อใดก่อให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจรได้มากที่สุด
- สายไฟที่มีฉนวนหุ้มขาด
 - ฟิวส์ที่ใช้เหมาะกับกำลังการใช้ไฟ
 - เครื่องใช้ไฟฟ้ามีอายุการใช้งานนาน
 - สายไฟที่ใช้มีขนาดใหญ่เกิดความจำเป็น
13. วัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่าน เรียกว่าอะไร
- ตัวนำไฟฟ้า
 - ฉนวนไฟฟ้า
 - ตัวช่วยไฟฟ้า
 - ตัวละลายไฟฟ้า
14. สิ่งใดเป็นฉนวนไฟฟ้าทั้งหมด
- ยาง ตะปู
 - ไม้ พลาสติก
 - ทองแดง เหล็ก
 - เหล็ก ทองแดง
15. ทำไมต้องมีฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า
- เพื่อความสวยงาม
 - ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
 - เสริมให้สายไฟฟ้าแข็งแรง
 - ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลเร็วขึ้น
16. ข้อใดคือประโยชน์จากฉนวนไฟฟ้า
- ใช้ทำหม้อ
 - ใช้ในการหุงต้ม
 - ใช้เพิ่มกระแสไฟฟ้า
 - ป้องกันความร้อนได้

17. การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบใดที่ทำให้หลอดไฟสว่างที่สุด



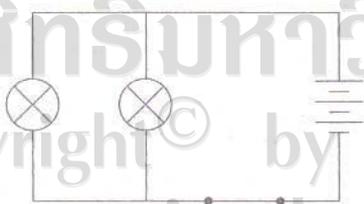
18. ข้อใดเป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน



19. การต่อถ่านไฟฉายแบบขนานกับวงจรไฟฟ้าที่มีหลอดไฟ 1 ดวงให้ผลได้อย่างไร

- ก. ป้องกันกระแสไฟฟ้าช็อต
- ข. ใช้งานหลอดไฟได้นานขึ้น
- ค. ใช้งานถ่านไฟฉายได้นานขึ้น
- ง. ช่วยให้หลอดไฟสว่างมากขึ้น

20. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง



- ก. มีถ่านไฟฉาย 2 ก้อน
- ข. หลอดไฟต่อแบบขนาน
- ค. ถ่านไฟฉายต่อแบบอนุกรม
- ง. หลอดไฟสว่างทั้งสองดวง

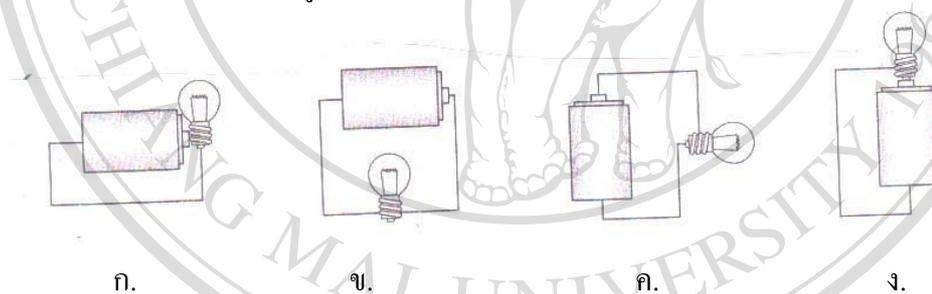
21. หลอดไฟที่ประดับตามแนวรั้ว จะต่อแบบใด

- ก. แบบอนุกรม
- ข. แบบขนาน
- ค. แบบใดก็ได้
- ง. แบบอนุกรมปนขนาน

22. จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อนำหลอดไฟ 1 ดวงต่อเข้าไปในวงจรแบบอนุกรมที่มีหลอดไฟอยู่แล้ว 2 ดวง

- ก. หลอดไฟดับทุกดวง
- ข. หลอดไฟสว่างมากขึ้น
- ค. หลอดไฟสว่างน้อยลง
- ง. หลอดไฟสว่างเท่าเดิม

23. การต่อวงจรไฟฟ้าตามรูปใดหลอดไฟไม่สว่าง



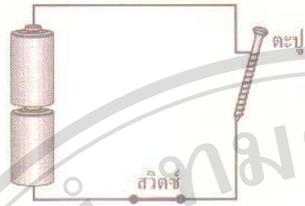
24. ต่อวงจรแบบอนุกรมมีผลเสียอย่างไร

- ก. ไฟฟ้าลัดวงจรได้ง่าย
- ข. กระแสไฟฟ้าไหลไม่สะดวก
- ค. ใช้เวลาในการติดตั้งอุปกรณ์นาน
- ง. เมื่ออุปกรณ์ใดเสียจะทำให้วงจรเปิดทั้งวงจร

25. ข้อใดปฏิบัติได้ถูกต้องเกี่ยวกับการช่วยเหลือผู้ถูกไฟฟ้าดูด

- ก. ถอดรองเท้าก่อนที่จะช่วยเหลือ
- ข. ใช้มือจับกระชากผู้ถูกไฟฟ้าดูดออกทันที
- ค. ใช้ไม้แห้งเจียสายไฟฟ้าออกจากผู้ถูกไฟฟ้าดูด
- ง. ทำการปฐมพยาบาลให้พื่นก่อนแล้วจึงนำผู้ป่วยออกจากสายไฟฟ้า

จากรูปจงตอบคำถาม



26. จากภาพ เป็นการกระทำสิ่งใด

- ก. แม่เหล็ก
- ข. ไฟฟ้าสถิต
- ค. หลอมตะปู
- ง. ผลิตกระแสไฟฟ้า

27. สิ่งของในข้อใดไม่มีแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ประกอบ

- ก. วิทยุ
- ข. ตู้เย็น
- ค. โทรทัศน์
- ง. ตู้กับข้าว

28. ข้อใดที่ทำให้แม่เหล็กไฟฟ้ามีแรงดูดมากที่สุด

- ก. กระแสน้อย จำนวนรอบน้อย
- ข. กระแสน้อย จำนวนรอบมาก
- ค. กระแสมาก จำนวนรอบมาก
- ง. กระแสมาก จำนวนรอบน้อย

29. อำนาจแม่เหล็กที่เกิดจากแม่เหล็กไฟฟ้าจะมีอำนาจมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับข้อใด

- ก. ค่ากระแสไฟฟ้าในวงจร
- ข. สถานที่ตั้งแม่เหล็กไฟฟ้า
- ค. จำนวนขดลวดทองแดงที่พันรอบแกนเหล็ก
- ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ค.

30. ข้อใดเป็นการใช้ประโยชน์จากแม่เหล็กไฟฟ้า

- ก. ใช้ทำออกไฟฟ้า
- ข. ใช้ในการสร้างรถไฟฟ้า
- ค. ทำให้เกิดแรงหมุนในเครื่องซักผ้า
- ง. ถูกต้องทุกข้อ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางจันทร์จิรา พิระวงศ์ รหัส 510232070
วัน เดือน ปีเกิด	25 เมษายน 2503
ประวัติการศึกษา	
2520	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย
2522	ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) วิทยาลัยครูเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
2524	ประกาศนียบัตรครุพิเศษมัธยม (พ.ม.) กระทรวงศึกษาธิการ
2529	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต (ศษ.บ.) ประถมศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ประวัติการทำงาน	
2523	ครู โรงเรียนบ้านป่าบงงาม อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย
2524	ครู 2 โรงเรียนบ้านถ้ำต.ชด. อำเภอแม่สาย
2527	อาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนบ้านถ้ำต.ชด. อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย
2537	อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนบ้านถ้ำต.ชด. อำเภอแม่สาย
2545	อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนบ้านโป่ง อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย
2547 - ปัจจุบัน	วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโป่ง อำเภอแม่สาย สำนักเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 3