ภาคผนวก

**ภาคผนวกก**

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย

**รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ**

นางสุนทรี ไชยดี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโพนทอง สังกัดเขต

พื้นที่ประถมศึกษามหาสารคามเขต 2

นางอารีวงค์ เดาขุนทด ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหัวดง

สำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษาเขต 2

นางอุไรวรรณ ไชยช่วย ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนดงบัง สำนักงาน

เขตพื้นที่ประถมศึกษามหาสารคามเขต 2

นาง ขนิษฐา กุลกานนท์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียน ดงบัง สำนักงาน

เขตพื้นที่ประถมศึกษามหาสารคามเขต 2

นางเกตกนก โพนนา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านยาง สำกัด

เขตพื้นที่ประถมศึกษามหาสารคามเขต 2นางกาญจนา วิเศษรินทอง ศึกษานิเทศก์ เขตพื้นที่ประถมศึกษามาหาสารคามเขต1

กศ.ม การวัดผลทางการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้าน

การวัดและประเมินผล

นายบุญเกิด วิเศษรินทอง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหนองคู

สำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษามาหาสารคาม

เขต1 กศ.ม การวัดผลทางการศึกษา

ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการวัดและประเมินผล

**ภาคผนวกข**

- แบบสัมภาษณ์

- ตารางค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้(5Es)

- ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิทยาศาสตร์

- ตารางค่าความยากง่าย( p) ค่าอำนาจจำแนก( B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

แบบสัมภาษณ์แนวทางพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

……………………………………………………………………………………………….

ตอนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

ผู้ให้สัมภาษณ์ ……………………………………………………………………………………………

1. เพศ 🞎1)ชาย 🞎2) หญิง
2. อายุ 🞎 1) 30-39 ปี 🞎 2) 40-49 ปี🞎 3) 50-59 ปี
3. ระดับการศึกษา 🞎 1) ปริญญาตรี🞎 2) ปริญญาโท🞎 3) ปริญญาเอก
4. ประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

🞎 1) 10-15 ปี 🞎 2) 16-20 ปี 🞎 3) 21-25 ปี

ตอนที่ 2 แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการสอนวิทยาศาสตร์เรื่อง ไฟฟ้า ควนเป็นอย่างไร

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. สื่อในการจัดกิจกรรมควรมีอะไรบ้าง

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

1. ควรจัดกิจกรรมอย่างไรในขั้นสร้างความสนใจ

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

1. ควรจัดกิจกรรมอย่างไรในขั้นสำรวจและค้นหา

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

1. ควรจัดกิจกรรมอะไรอย่างไรในขั้นอธิบายและสรุปข้อมูล

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..

1. ควรจัดกิจกรรมอะไรอย่างไรในขั้นขยายความรู้

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..

1. ควรจัดกิจกรรมอะไรอย่างไรในขั้นประเมินผล

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**ตารางที่ 1** แบบสรุปประเมินความเหมาะสม แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5Es) ร่วมกับชุดกิจกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**เกณฑ์ประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ มีดังนี้**

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด 4 หมายถึง เหมาะสมมาก 3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **รายการ** | **ผู้เชี่ยวชาญคนที่** | | | | |  |  | | **S.D** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **รวม** | | **ค่าเฉลี่ย** |
| 1. | ชื่อหน่วยฯกะทัดรัด ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ น่าสนใจ | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 23 | | 4.6 | 0.55 |
| 2. | มาตรฐานการเรียนรู้ | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 23 | | 4.6 | 0.55 |
| 3. | สาระสำคัญ | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 24 | | 4.8 | 0.45 |
| 4. | ผลการเรียนที่คาดหวัง | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 23 | | 4.6 | 0.55 |
| 5. | เนื้อหาสาระ | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 23 | | 4.6 | 0.55 |
| 6. | กิจกรรมการเรียนการสอน | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 23 | | 4.6 | 0 .55 |
| 7. | ขั้นสรุปและประเมินผล | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 24 | | 4.8 | 0.45 |
| 8. | สื่อการสอน | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 24 | | 4.8 | 0.45 |
| 9. | วีธีการวัดและประเมินผล | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 23 | | 4.6 | 0.55 |
| 10. | เครื่องมือวัดและประเมินผล | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 24 | | 4.8 | 0.45 |
| 11. | เกณฑ์การวักและประเมินผล | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 24 | | 4.8 | 0.45 |
| 12. | กิจกรรมเสนอแนะ | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 23 | | 4.6 | 0.55 |
| 13. | กิจกรรมการเรียนรู้ สามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ / กระบวนการและคุณลักษณะครบตามตัวชี้วัดของหน่วยฯและเน้นสมรรถนะสำคัญที่หลักสูตรแกนกลางฯกำหนด | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 24 | | 4.8 | 0 .45 |
| 14. | ความเหมาะสมของจำนวนชั่วโมง | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 23 | | 4.6 | 0.55 |
| 15. | หน่วยการเรียนรู้สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้จริง | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 23 | | 4.6 | 0.55 |
|  | รวม | 71 | 69 | 67 | 72 | 72 | 351 | | 70.2 | 7.61 |
|  | **สรุปผลการประเมิน** | 4.7 | 4.6 | 4.6 | 4.5 | 4.8 | 23.4 | | 4.68 | 0.51 |

ตารางที่ 2ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้(5Es)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| เลขที่ | Process(คะแนนระหว่างเรียน) | | | | | | รวม  (132) | Productหลังเรียน  (30) |
| บทที่  (แต่ละบทคะแนนเต็ม 22) | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 15 | 15 | 17 | 19 | 17 | 20 | 103 | 19 |
| 2 | 18 | 19 | 17 | 18 | 19 | 18 | 109 | 20 |
| 3 | 18 | 15 | 18 | 19 | 18 | 18 | 106 | 22 |
| 4 | 17 | 19 | 17 | 18 | 19 | 18 | 108 | 23 |
| 5 | 15 | 15 | 17 | 19 | 18 | 17 | 101 | 22 |
| 6 | 18 | 19 | 19 | 18 | 19 | 18 | 111 | 23 |
| 7 | 16 | 15 | 19 | 17 | 18 | 16 | 101 | 20 |
| 8 | 18 | 19 | 17 | 19 | 19 | 18 | 110 | 19 |
| 9 | 16 | 15 | 18 | 17 | 19 | 20 | 105 | 26 |
| 10 | 18 | 19 | 19 | 18 | 19 | 18 | 111 | 25 |
| 11 | 16 | 15 | 19 | 19 | 16 | 19 | 104 | 25 |
| 12 | 18 | 19 | 18 | 18 | 19 | 18 | 110 | 27 |
| 13 | 19 | 15 | 18 | 19 | 16 | 17 | 104 | 25 |
| 14 | 18 | 19 | 19 | 18 | 19 | 17 | 110 | 26 |
| 15 | 19 | 18 | 21 | 19 | 19 | 17 | 113 | 27 |
| ค่าเฉลี่ย | | | | | | | 107.06 | 23.26 |
| 17S.D | | | | | | | 3.88 | 2.84 |
| ค่าประสิทธิภาพ E1 / E2 | 86.90 | | | | | | | 83.09 |
| รวม | 963 | 984 |  |  |  |  |  |  |

**ตารางที่ 3** ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิทยาศาสตร์

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ข้อที่ | คะแนนผู้เชี่ยวชาญ | | | | | ผลรวมของคะแนน | IOC = | ผลการพิจารณา |
| คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |
| 1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | สอดคล้อง |
| 2 | +1 | +1 | -1 | +1 | +1 | 3 | 0.6 | สอดคล้อง |
| 3 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |
| 4 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | สอดคล้อง |
| 5 | 0 | +1 | +1 | 0 | +1 | 3 | 0.6 | สอดคล้อง |
| 6 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | สอดคล้อง |
| 7 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | สอดคล้อง |
| 8 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |
| 9 | +1 | +1 | +1 | +1 | -1 | 3 | 0.6 | สอดคล้อง |
| 10 | 0 | +1 | 0 | +1 | +1 | 3 | 0.6 | สอดคล้อง |
| 11 | +1 | +1 | +1 | -1 | +1 | 3 | 0.6 | สอดคล้อง |
| 12 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |
| 13 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | สอดคล้อง |
| 14 | +1 | -1 | +1 | +1 | +1 | 3 | 0.6 | สอดคล้อง |
| 15 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | สอดคล้อง |
| 16 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |
| 17 | +1 | -1 | +1 | +1 | +1 | 3 | 0.6 | สอดคล้อง |
| 18 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | สอดคล้อง |
| 19 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |
| 20 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | สอดคล้อง |
| 21 | +1 | +1 | +1 | 0 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |
| 22 | +1 | -1 | +1 | +1 | +1 | 3 | 0.6 | สอดคล้อง |
| 23 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | สอดคล้อง |
| 24 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |
| 25 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | สอดคล้อง |
| 26 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |
| 27 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | สอดคล้อง |
| 28 | +1 | +1 | 0 | 0 | +1 | 3 | 0.6 | สอดคล้อง |
| 29 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | สอดคล้อง |
| 30 | +1 | +1 | +1 | 0 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |
| 31 | +1 | 0 | +1 | 0 | +1 | 3 | 0.6 | สอดคล้อง |
| 32 | +1 | +1 | +1 | -1 | +1 | 3 | 0.6 | สอดคล้อง |
| 33 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |
| 34 | +1 | +1 | +1 | 0 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |
| 35 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |
| 36 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | สอดคล้อง |
| 37 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |
| 38 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | สอดคล้อง |
| 39 | +1 | +1 | +1 | 0 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |
| 40 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | สอดคล้อง |

**ตารางที่ 4** ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับโรงเรียน หัวดง ชั้น ม.1 30คน

|  |  |
| --- | --- |
| เลขที่ | คะแนน |
|  | 36 |
|  | 36 |
|  | 35 |
|  | 35 |
|  | 34 |
|  | 34 |
|  | 32 |
|  | 33 |
|  | 32 |
|  | 33 |
|  | 30 |
|  | 32 |
|  | 31 |
|  | 31 |
|  | 30 |
|  | 27 |
|  | 18 |
|  | 23 |
|  | 20 |
|  | 25 |
|  | 21 |
|  | 21 |
|  | 20 |
|  | 23 |
|  | 20 |
|  | 24 |
|  | 23 |
|  | 21 |
|  | 23 |
|  | 22 |

**ตารางที่ 5** ค่าความยากง่าย ( p) ค่าอำนาจจำแนก ( b) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

| ข้อที่ | (p) | (b) | ค่าความเชื่อมั่น |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 0.50 | 0.63 | .87 |
| 2 | 0.47 | 0.70 |
| 3 | 0.53 | 0.57 |
| 4 | 0.36 | 0.63 |
| 5 | 0.50 | 0.63 |
| 6 | 0.78 | 0.47 |
| 7 | 0.72 | 0.43 |
| 8 | 1.00 | 0.60 |
| 9 | 0.64 | 0.63 |
| 10 | 0.75 | 0.53 |
| 11 | 0.67 | 0.73 |
| 12 | 0.78 | 0.47 |
| 13 | 0.78 | 0.47 |
| 14 | 0.50 | 0.80 |
| 15 | 0.56 | 0.50 |
| 16 | 0.81 | 0.57 |
| 17 | 0.69 | 0.50 |
| 18 | 0.67 | 0.57 |
| 19 | 0.56 | 0.67 |
| 20 | 0.78 | 0.47 |
| 21 | 0.56 | 0.50 |
| 22 | 0.75 | 0.53 |
| 23 | 0.64 | 0.63 |
| 24 | 0.28 | 0.83 |
| 25 | 0.47 | 0.53 |
| 26 | 0.61 | 0.53 |
| 27 | 0.69 | 0.50 |
| 28 | 0.42 | 0.83 |  |
| 29 | 0.56 | 0.50 |
| 30 | 0.56 | 0.67 |

**ภาคผนวกค**

- แสดงผลสัมฤทธิ์ ก่อน และ หลังเรียนที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้(5Es)

- ตารางหาค่าสัมประสิทธิ์ของแผนกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้(5Es)

- แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนโรงเรียนบ้านหนองหิน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนบ้านหนองหิน(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

- ตารางแสดงผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้(5Es)

**ตารางที่ 6**แสดงผลสัมฤทธิ์ ก่อน และ หลังเรียนคะแนนเต็ม 30

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| เลขที่ | ชื่อ-สกุล | คะแนนก่อนเรียน | คะแนนหลังเรียน |
| 1 | เด็กชาย.สุรวัศ จอมทอง | 16 | 24 |
| 2 | เด็กชายปฏิภาณ ดวงสีทา | 15 | 25 |
| 3 | เด็กชายณัฐวุฒิ ขวัญโพน | 13 | 26 |
| 4 | เด็กชายพีรยุทธ สุขภะเทา | 17 | 25 |
| 5 | เด็กชายรัฐภัทร์ ภักดี | 14 | 23 |
| 6 | เด็กชายทศพล เลาะไธสง | 16 | 25 |
| 7 | เด็กชายเจษฎาภรณ์ ศรีลาเต็ม | 19 | 27 |
| 8 | เด็กชายชลกร สีลามา | 16 | 26 |
| 9 | เด็กชายธีรเมธ ดีคำไฮ | 17 | 25 |
| 10 | เด็กชายรัชชานนท์ บุตรสมบัติ | 16 | 25 |
| 11 | เด็กชายอาทิป เพียสุระ | 18 | 26 |
| 12 | เด็กชายศุภกิตติ์ สีนามเพ็ง | 18 | 27 |
| 13 | เด็กหญิงกนกรดา ไชยเฮือง | 18 | 23 |
| 14 | เด็กหญิงวรัญญาพิลา | 20 | 23 |
| 15 | เด็กหญิงวารุณี โทรัตน์ | 15 | 24 |
| 16 | เด็กหญิงพัณณิตา พันธุ์ยางน้อย | 16 | 24 |
| 17 | เด็กหญิงสุฐิตา บุญโสม | 16 | 25 |
| 18 | เด็กหญิงมิลเลียนแบร์ดา | 16 | 26 |
| 19 | เด็กหญิงพรปวีณ์ สีนอเพีย | 16 | 25 |
| 20 | เด็กหญิงสุชาดา อุ่นภักดิ์ | 18 | 26 |
| ค่าเฉลี่ย | | 16.5 | **25.0** |
| S.D. | | 1.62 | 1.22 |

**ตารางที่ 7**ตารางหาค่าสัมประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้(5Es)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| เลขที่ | Process(คะแนนระหว่างเรียน) | | | | | | รวม  (132) | Productหลังเรียน  (30) |
| บทที่  (แต่ละบทคะแนนเต็ม 22) | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 16 | 17 | 17 | 19 | 17 | 19 | 109 | 24 |
| 2 | 18 | 19 | 19 | 18 | 19 | 18 | 112 | 25 |
| 3 | 18 | 15 | 18 | 19 | 18 | 18 | 106 | 26 |
| 4 | 17 | 19 | 17 | 18 | 19 | 18 | 108 | 25 |
| 5 | 15 | 15 | 18 | 19 | 18 | 19 | 104 | 23 |
| 6 | 18 | 19 | 19 | 18 | 19 | 18 | 111 | 25 |
| 7 | 17 | 17 | 19 | 17 | 18 | 16 | 106 | 27 |
| 8 | 18 | 19 | 17 | 19 | 18 | 18 | 109 | 26 |
| 9 | 17 | 15 | 18 | 17 | 19 | 20 | 106 | 25 |
| 10 | 18 | 19 | 19 | 18 | 19 | 18 | 111 | 25 |
| 11 | 17 | 15 | 19 | 19 | 16 | 19 | 105 | 26 |
| 12 | 18 | 19 | 18 | 18 | 19 | 18 | 110 | 27 |
| 13 | 19 | 15 | 18 | 17 | 17 | 18 | 105 | 23 |
| 14 | 18 | 19 | 16 | 18 | 19 | 18 | 111 | 23 |
| 15 | 18 | 18 | 21 | 19 | 17 | 18 | 113 | 24 |
| 16 | 16 | 17 | 17 | 17 | 16 | 19 | 102 | 24 |
| 17 | 18 | 19 | 18 | 18 | 19 | 18 | 110 | 25 |
| 18 | 18 | 15 | 18 | 18 | 16 | 17 | 111 | 26 |
| 19 | 18 | 19 | 18 | 19 | 18 | 17 | 112 | 25 |
| 20 | 19 | 18 | 21 | 18 | 18 | 18 | 112 | 26 |
| ค่าเฉลี่ย | | | | | | | 108.6 | **25** |
| S.D | | | | | | | 3.18 | 1.22 |
| ค่าประสิทธิภาพ E1 / E2 | 82.31 | | | | | | | 84.3**0** |
| 984 |  |  |  |  |  |  |

**ตารางที่ 8**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนบ้านหนองหิน

วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| ข้อที่ | รายการ | ระดับความพึงพอใจ | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1 | บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม |  |  |  |  |  |
| 2 | บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และกลุ่ม |  |  |  |  |  |
| 3 | บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน |  |  |  |  |  |
| 4 | บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ |  |  |  |  |  |
| 5 | บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย |  |  |  |  |  |
| 6 | กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา |  |  |  |  |  |
| 7 | กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด |  |  |  |  |  |
| 8 | กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดและตัดสินใจ |  |  |  |  |  |
| 9 | กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ |  |  |  |  |  |
| 10 | กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา |  |  |  |  |  |
| 11 | กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด |  |  |  |  |  |
| 12 | กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดและตัดสินใจ |  |  |  |  |  |
| 13 | การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย |  |  |  |  |  |
| 14 | การจัดการเรียนรู้ทำให้จำเนื้อหาได้นาน |  |  |  |  |  |
| 15 | การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเองได้ |  |  |  |  |  |
| 16 | การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่นๆ |  |  |  |  |  |
| 17 | การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น |  |  |  |  |  |
| 18 | การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล |  |  |  |  |  |
| 19 | การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น |  |  |  |  |  |
| 20 | กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น |  |  |  |  |  |
| รวม | |  |  |  |  |  |

**หมายเหตุ**  ให้ทำเครื่องหมาย 🗸 ให้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

ระดับ 5 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อยที่สุด

**ตารางที่ 9**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนบ้านหนองหิน

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

| นิยาม | รายการ | ผลการพิจารณา | | | รวม |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| เหมาะสม  +1 | ไม่แน่ใจ  0 | ไม่เหมาะสม  -1 |
| บรรยากาศ หมายถึง สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนในด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมมีความรับผิดชอบต่อตนเองมีความกระตือรือร้นในการเรียนและการคิดหรือทำอย่างอิสระในกิจกรรม | 1.บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม |  |  |  |  |
| 2.บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และกลุ่ม |  |  |  |  |
| 3.บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน |  |  |  |  |
| 4.บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ |  |  |  |  |
| 5.บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย |  |  |  |  |
| กิจกรรมการเรียน หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนทีมีเนื้อหาที่เหมาะสมมีการส่งเสริมความคิดการตัดสินใจกล้าคิดกล้าแสดงความคิดเห็นและมีการเรียนรู้ร่วมกันโดยเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น | 1.กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา |  |  |  |  |
| 2.กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด |  |  |  |  |
| 3.กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดและตัดสินใจ |  |  |  |  |
| 4.กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ |  |  |  |  |
| 5.กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น |  |  |  |  |
| 6.กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น |  |  |  |  |
| 7.กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน |  |  |  |  |
| ประโยชน์ที่ได้รับหมายถึง การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนทำให้เข้าใจเนื้อหาการจำของเนื้อหาความรู้ความเข้าใจการนำวิชาการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาต่างๆมีการพัฒนาทักษะการคิดสูงขึ้นรู้จักใช้เหตุและผลและมีปฏิสัมพันธ์กับคนรอบข้างมากยิ่งขึ้น | 1การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย |  |  |  |  |
| 2.การจัดการเรียนรู้ทำให้จำเนื้อหาได้นาน |  |  |  |  |
| 3.การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเองได้ |  |  |  |  |
| 4.การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่นๆ |  |  |  |  |
| 5.การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น |  |  |  |  |
| 6.การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล |  |  |  |  |
| 7.การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น |  |  |  |  |
| 8.กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น |  |  |  |  |
| รวม | |  |  |  |  |

**ตารางที่ 10** หาค่า IOCของความพึงพอใจที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้(5Es)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ข้อที่ | คะแนนผู้เชี่ยวชาญ | | | | | ผลรวมของคะแนน | IOC = | ผลการพิจารณา |
| คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |
| 1 | +1 | +1 | +1 | 0 | +1 | 4 | 0.8 | **ใช้ได้** |
| 2 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 3 | +1 | +1 | +1 | +1 | 0 | 4 | 0.8 | ใช้ได้ |
| 4 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 5 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 6 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | ใช้ได้ |
| 7 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | ใช้ได้ |
| 8 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 9 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | ใช้ได้ |
| 10 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 11 | +1 | +1 | +1 | 0 | +1 | 4 | 0.8 | ใช้ได้ |
| 12 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 13 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | ใช้ได้ |
| 14 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 16 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | ใช้ได้ |
| 17 | +1 | 0 | +1 | 0 | +1 | 3 | 0.6 | ใช้ได้ |
| 18 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | ใช้ได้ |
| 19 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 20 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.8 | ใช้ได้ |

**ภาคผนวกง**

- แผนการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5Es) ร่วมกับชุดกิจกรรม

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วิชา วิทยาศาสตร์ ระดับ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

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

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดารงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวน การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

เป้าหมายการเรียนรู้ประจำหน่วย

1. อธิบายความหมายของวงจรไฟฟ้า วงจรปิด วงจรเปิด ตัวนำไฟฟ้า ฉนวนไฟฟ้าได้

2. บอกและยกตัวอย่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

3. อธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้

4. ต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน ได้อย่างถูกต้อง

5. อธิบายการทำแม่เหล็กไฟฟ้า ได้ถูกต้อง ชัดเจน

6. นักเรียนร่วมกันทดลอง อธิบายการทดลองและสรุปผลการทดลองการทำแม่เหล็กไฟฟ้าได้

7. อธิบายหลักการของมอเตอร์ หลักการของไดนาโม ได้อย่างถูกต้องชัดเจน

8. ยกตัวอย่างเครื่องใช้ที่ใช้มอเตอร์ และไดนาโมได้อย่างถูกต้อง

ขอบข่ายสาระการเรียนรู้แกนกลางรายวิชา วิทยาศาสตร์ ป.6

ตัวชี้วัด

มฐ. ว 5.1 6/1 ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

มฐ. ว 5.1 6/2 ทดลองและอธิบายตัวนาไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

มฐ. ว 5.1 6/3 ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนานและนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระพื้นฐาน

การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย (วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยอะไรบ้าง)

ความรู้ฝังแน่นติดตัวผู้เรียน

วงจรไฟฟ้า คือ เส้นทางที่กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร การต่อวงจรไฟฟ้ามี 3 แบบ คือ การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยนาเซลล์ไฟฟ้าหลายๆ เซลล์มาต่อเรียงสลับขั้วกัน หรือนาหลอดไฟมาต่อเรียงกัน การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน โดยนาขั้วบวกของเซลล์แต่ละเซลล์มาต่อรวมกัน นาปลายขั้วลบมาต่อรวมกัน หรือนาหลอดไฟแต่ละหลอดต่อเข้ากับแบตเตอรี่ การต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม โดยนำหลักการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานมาผสมผสานกัน

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง**

ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์ของวงจรไฟฟ้า

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (กิจกรรมการเรียนรู้)

**ขั้นสร้างความสนใจ**

* นักเรียนฟังครูอธิบายถึงความหมายของวงจรไฟฟ้า ว่า หมายถึง เส้นทางที่

กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้า ตัวนาไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า จากนั้นนักเรียนดูภาพประกอบคำอธิบายเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า

* ครูนำเข้าสู่เนื้อหาเรื่อง วงจรไฟฟ้า โดยครูตั้งประเด็นคาถามว่า จากอุปกรณ์ที่ครูที่

นักเรียนเห็นนี้คือ หลอดไฟ สายไฟ ถ่านไฟฉาย เมื่อนามาต่อเข้าด้วยกันจะเกิดอะไรขึ้น (นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคาถาม)

**ขั้นประเมินผล**

* ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2 – 3 คน ออกมาทาการทดลองต่อวงจรไฟฟ้า โดยครูใช้

คำถามในประเด็น

1. เพราะเหตุใด หลอดไฟจึงสว่าง

2. ถ้านำสายไฟฟ้าออกจากขั้วบวกหรือขั้วลบ หลอดไฟฟ้าจะสว่างหรือไม่เพราะเหตุ

ใด แล้วให้นักเรียนทดลอง

**ขั้นอธิบายและลงสรุปข้อมูล**

* ครู แจกชุดกิจกรรมเรื่องการต่อวงจารไฟฟ้า ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม
* นักเรียนฟังครูอธิบายถึงความหมายของวงจรไฟฟ้า ว่า หมายถึง เส้นทางที่

กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้า ตัวนาไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า จากนั้นนักเรียนดูภาพประกอบคาอธิบายเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า



* ครูใช้คำถามกระตุ้นความสนใจนักเรียนในประเด็น นักเรียนทราบหรือไม่ว่าไฟฟ้ามี

แหล่งกำเนิดมาจากไหน? (นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาคำตอบ)

* นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง แหล่งกาเนิดไฟฟ้า พร้อมทั้งดูภาพประกอบตัวอย่าง

และคำอธิบายจากครู เพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

**ขั้นขยายความรู้**

* ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอธิบายผลการทดลอง แสดงผลการทดลองร่วมกัน

อภิปราย แลกเปลี่ยนข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และ การทำชุดกิจกรรมของแต่ละกลุ่มพร้อมทั้งให้เหตุผลและอธิบายผล

**ขั้นประเมินผล**

* นักเรียนทบทวนความรู้ความเข้าใจ และตอบคาถามในใบกิจกรรม เรื่อง วงจรไฟฟ้า
* ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าว่า หมายถึง เส้นทางที่กระแสไฟฟ้า

ไหลครบวงจร ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้า ตัวนำไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า

* ยกตัวอย่าง สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการ

แก้ปัญหา พร้อมทั้งให้เหตุผล

* ทดสอบท้ายบท

**แหล่งการเรียนรู้และสื่อการเรียนการสอน**

1. แหล่งการเรียนรู้
   1. ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
   2. ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
   3. ห้องสมุด
2. สื่อการสอน
   1. เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ไฟฟ้า
   2. ชุดกิจกรรมเรื่องไฟฟ้า

**การวัดและการประเมินผล**

* ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน
* สังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมการเรียน
* ตรวจใบกิจกรรม

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ด้านที่ การวัดและประเมิน | วิธีการ | เครื่องมือ |
| ความรู้ความเข้าใจ | -สังเกตจากการตอบคำถาม อภิปรายผลในชั้นเรียน และการร่วมแสดงความคิดเห็น  -สังเกตจากชุดกิจกรรม | - ใบความรู้  - ชุดกิจกรรม  - แบบทดสอบ |
| ทักษะทางวิทยาศาสตร์ | -การปฏิบัติการ ทดลอง | - แบบสังเกตทักษะทางวิทยาศาสตร์ |
| ความพึงพอใจ ในการเรียนตามแผนสืบเสาะหาความรู้(5Es) | -ดูจากแบบสอบถามความพึงพอใจ | - แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนตามแผนของสืบเสาะหาความรู้(5Es) |

**ใบความรู้เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า**

|  |  |
| --- | --- |
| **แหล่งกำเนิดไฟฟ้า** | **ตัวอย่างภาพ** |
| 1. จากการเสียดสีของวัตถุไฟฟ้าที่เกิดจากการเสียดสีของวัตถุสองชนิดมาเสียดสีหรือถูกัน แล้วเกิดการถ่ายเทประจุไฟฟ้า เรียกวา ไฟฟ้าสถิต  ไฟฟ้าสถิต มีประโยชน์ คือ ใช้ในการกรองฝุ่นและเขม่าควันหรือพ่นสีโลหะ โทษคือ ทำให้เกิดฟ้าผ่า  2. จากพลังงานทางเคมี ไฟฟ้าที่ได้จากพลังงานเคมี หรือจากปฏิกิริยาทางเคมี เรียกว่า ไฟฟ้ากระแสตรง ได้แก่ ถ่านไฟฟ้าฉาย แบตเตอรี่  3. จากพลังงานทางเคมี ไฟฟ้าที่ได้จากพลังงานเคมี หรือจากปฏิกิริยาทางเคมี เรียกว่า ไฟฟ้ากระแสตรง ได้แก่ ถ่านไฟฟ้าฉาย แบตเตอรี่  4. จากพลังงานแสง ไฟฟ้าที่ได้จากพลังงานแสงอาทิตย์ เกิดจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เรียกว่าโซลาร์เซลล์ (Sola Cell) ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า  5. พลังงานน้ำ โรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำผลิตกระแสไฟฟ้า ได้โดยใช้หลักการปล่อยน้ำในเขื่อนให้ไปหมุนกังหันน้ำ ซึ่งกังหันน้ำจะไปดึงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ทำงาน เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า  6. จากพลังงานไอน้ำ โรงงานไฟฟ้าพลังงานไอน้ำผลิตกระแสไฟฟ้า โดยใช้หลักการต้มน้ำจนได้แรงดันมากพอ ที่จะไปหมุนกังหันที่จะไปดึงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ทำงาน |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**การทดลอง วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยอะไรบ้าง**

**จุดประสงค์** ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าแบบง่ายๆ ได้

**อุปกรณ์**  1. หลอดไฟ 1.5 โวลต์ พร้อมฐาน

2. ถ่ายไฟฉาย 1 ก้อน

3. สายไฟ 2 เส้น

**วิธีทำ** 1. ต่อสายไฟเส้นหนึ่งจากฐานหลอดไปยังขั้วบวกของถ่านไฟฉาย

2. ต่อสายไฟอีกเส้นหนึ่งยังขั้วลบ

3. สังเกตความสว่างของหลอดไฟ บันทึกผล

4. ถอดสายไฟฟ้าออกจากฐานหลอด 1 เส้น แล้วสังเกตความสว่างของหลอดไฟจากนั้น บันทึกผล

**บันทึกผล**

|  |  |
| --- | --- |
| **การทดลอง** | **ความสว่างของหลอดไฟ** |
| 1. ต่อสายไฟครบ ตามวงจรไฟฟ้า | ................................................................................... |
| 2. ถอดสายไฟออกจากฐานหลอด 1 เส้น | ................................................................................... |

**ใบกิจกรรม**

**เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยอะไรบ้าง**

**ผลการทำกิจกรรมเป็นดังนี้**

เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำให้ใบพัดที่ติดกับมอเตอร์หมุนหรือทำให้ออดไฟฟ้ามีเสียงโดยใช้สวิตช์ ควบคุม เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| แผนภาพวงจรไฟฟ้าเมื่อต่อกับมอเตอร์ | แผนการวงจรไฟฟ้าเมื่อต่อกับออดไฟฟ้า |
|  |  |

**จากการทำกิจกรรม จงตอบคำถามต่อไปนี้**

1. วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยอะไรบ้าง

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

2. เมื่อกดสวิตช์ลงและยกสวิตช์ขึ้น จะมีกระแสไฟฟ้าในวงจรหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

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

3. สวิตช์ทำหน้าที่อะไรในวงจรไฟฟ้า

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

4. สรุปได้อย่างไร

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

แบบทดสอบท้ายบท

1. ข้อใดเป็นลักษณะของวงจรไฟฟ้าปิด

ก. วงจรที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน

ข. วงจรที่มีกระแสไฟฟ้าลัดวงจร

ค. วงจรที่มีกระแสไฟฟ้าไม่เคลื่อนที่

ง. วงจรที่มีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ได้ครบ

2. เครื่องมือที่ใช้วัดค่ากระแสไฟฟ้าเรียกว่าอะไร

ก. แอมมิเตอร์

ข. บารอมิเตอร์

ค. โวลต์มิเตอร์

ง. เทอร์มอมิเตอร์

3. วัสดุในข้อใดเป็นฉนวนไฟฟ้า

ก. ตะปู

ข. ลูกกุญแจ

ค. ดินสอไม้

ง. คลิปหนีบกระดาษ

4. วัตถุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านเรียกว่าอะไร

ก. เซลล์ไฟฟ้า

ข. ตัวนาไฟฟ้า

ค. ฉนวนไฟฟ้า

ง. ตัวละลายไฟฟ้า

5. ของเล่นในข้อใดไม่มีส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า

ก. ตุ๊กตาล้มลุก

ข. รถบังคับวิทยุ

ค. หุ่นยนต์ที่เดินได้

ง. ปืนที่ยิงแล้วมีแสง

6. ของใช้ชนิดใดที่มีทั้งส่วนประกอบที่เป็นตัวนาไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

ก. ช้อน

ข. ส้อม

ค. ไขควง

ง. ตะเกียบ

7. สิ่งของในข้อใดไม่มีแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นองค์ประกอบ

ก. ตู้เย็น

ข. วิทยุ

ค. โทรทัศน์

ง. ตู้กับข้าว

8. ในการทดลองอานาจแม่เหล็กไฟฟ้าทาไมจึงต้องใช้ลวดทองแดงที่มีฉนวนหุ้ม

ก. ป้องกันไฟฟ้าดูด

ข. ไม่ให้ลวดบาดมือ

ค. เพื่อให้จับลวดได้ถนัดมือ

ง. เพื่อให้กระแสไฟฟ้าเดินสะดวก

9. ข้อใดคือส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า

ก. คัดเอ้าส์

ข. บัลลาสต

ค. สายไฟฟ้า

ง. ฟิวส์

10. วงจรไฟฟ้าที่สมบูรณ์ประกอบด้วยส่วนประกอบกี่ส่วน

ก. 3 ส่วน

ข. 4 ส่วน

ค. 5 ส่วน

ง. 6 ส่วน

เฉลย แบบท้ายบท

1. ง.

2. ก.

3. ก.

4. ข.

5. ก.

6. ค.

7. ง.

8. ก.

9. ค.

10. ก.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

วิชา วิทยาศาสตร์ ระดับ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

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

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดารงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวน การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

เป้าหมายการเรียนรู้ประจำหน่วย

1. อธิบายความหมายของวงจรไฟฟ้า วงจรปิด วงจรเปิด ตัวนำไฟฟ้า ฉนวนไฟฟ้าได้

2. บอกและยกตัวอย่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

3. อธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้

4. ต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน ได้อย่างถูกต้อง

5. อธิบายการทำแม่เหล็กไฟฟ้า ได้ถูกต้อง ชัดเจน

6. นักเรียนร่วมกันทดลอง อธิบายการทดลองและสรุปผลการทดลองการทำแม่เหล็กไฟฟ้าได้

7. อธิบายหลักการของมอเตอร์ หลักการของไดนาโม ได้อย่างถูกต้องชัดเจน

8. ยกตัวอย่างเครื่องใช้ที่ใช้มอเตอร์ และไดนาโมได้อย่างถูกต้อง

ขอบข่ายสาระการเรียนรู้แกนกลางรายวิชา วิทยาศาสตร์ ป.6

ตัวชี้วัด

มฐ. ว 5.1 6/1 ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

มฐ. ว 5.1 6/2 ทดลองและอธิบายตัวนาไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

มฐ. ว 5.1 6/3 ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนานและนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระพื้นฐาน

การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย (วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยอะไรบ้าง)

ความรู้ฝังแน่นติดตัวผู้เรียน

วงจรไฟฟ้า คือ เส้นทางที่กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร การต่อวงจรไฟฟ้ามี 3 แบบ คือ การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยนาเซลล์ไฟฟ้าหลายๆ เซลล์มาต่อเรียงสลับขั้วกัน หรือนาหลอดไฟมาต่อเรียงกัน การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน โดยนาขั้วบวกของเซลล์แต่ละเซลล์มาต่อรวมกัน นาปลายขั้วลบมาต่อรวมกัน หรือนาหลอดไฟแต่ละหลอดต่อเข้ากับแบตเตอรี่ การต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม โดยนาหลักการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานมาผสมผสานกัน

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง**

ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์ของวงจรไฟฟ้า

**กระบวนการจัดการเรียนรู้ (กิจกรรมการเรียนรู้)**

**ขั้นสร้างความสนใจ**

* ครูสนทนาซักถามนักเรียนว่า “ถ้าต่อสวิตช์เข้าไปในวงจรไฟฟ้าที่นักเรียนต่อไว้ จะเกิด

การเปลี่ยนแปลงอย่างไร” ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็น และครูบันทึกบนกระดาน

**ขั้นสำรวจและค้นหา**

* ครูให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียน จากนนั้นครูแบบกลุ่มคละกัน ตามผลคะแนนของ

นักเรียนซึ่งในแต่ละกลุ่ม จะมี เก่ง ปานกลางและ อ่อน

**ขั้นอธิบายและลงสรุปข้อมูล**

* ครูให้นักเรียนทดลองต่อสวิตช์ในวงจรไฟฟ้า และทดลองเปิด – ปิดสวิตช์ใน

วงจรไฟฟ้า สังเกตและบันทึกผล รวมทั้งวาดรูปวงจรไฟฟ้าที่ต่อลงในสมุด

* ครูขยายความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าปิด วงจรไฟฟ้าเปิด และการตัดต่อวงจรไฟฟ้าของ

สวิตช์ ดังนี้ “วงจรไฟฟ้าที่มีสวิตช์ในวงจร เมื่อเปิดสวิตช์ กระแสไฟฟ้าออกจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าทางขั้วบวก ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจรไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เป็นการเคลื่อนที่ครบวงจรของกระแสไฟฟ้า เรียกว่า วงจรไฟฟ้าปิดเมื่อปิดสวิตช์ สวิตช์จะทาหน้าที่ตัดวงจรไฟฟ้า ทาให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าออกจากขั้วบวกของแหล่งขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าไปยังขั้วลบ เรียกว่า วงจรไฟฟ้าเปิด”

* ครู แจกชุดกิจกรรมเรื่องการต่อวงจารไฟฟ้า ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม
* ครูสาธิตการต่อหลอดไฟฟ้า และวัดค่ากระแสไฟฟ้าตามใบกิจกรรม นักเรียนสังเกต

แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า และค่าของกระแสไฟฟ้า เปรียบเทียบกันและบันทึกผล

**ขั้นขยายความรู้**

* ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอธิบายผลการทดลอง ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า การต่อ

ถ่านไฟฉายเพิ่มเข้าในวงจรไฟฟ้าครั้งละ 1 ก้อน ทาให้หลอดไฟสว่างมากขึ้น เพราะมีค่าของกระแสไฟฟ้าผ่านมากขึ้น

**ขั้นประเมินผล**

* ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งชุดกิจกรรมที่แจกให้ และสอบท้ายบท**แหล่งการเรียนรู้และสื**

**การเรียนการสอน**

1. แหล่งการเรียนรู้
   1. ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
   2. ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
   3. ห้องสมุด
2. สื่อการสอน
   1. เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ไฟฟ้า
   2. ชุดกิจกรรมเรื่องไฟฟ้า

**การวัดและการประเมินผล**

* สังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมการเรียน
* ตรวจใบกิจกรรม

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ด้านที่ การวัดและประเมิน | วิธีการ | เครื่องมือ |
| ความรู้ความเข้าใจ | -สังเกตจากการตอบคำถาม อภิปรายผลในชั้นเรียน และการร่วมแสดงความคิดเห็น | - ใบความรู้  - ชุดกิจกรรม  - แบบทดสอบ |
| ทักษะทางวิทยาศาสตร์ | -การปฏิบัติการ ทดลอง | - แบบสังเกตทักษะทางวิทยาศาสตร์ |
| ความพึงพอใจ ในการเรียนตามแผนสืบเสาะหาความรู้(5Es) | -ดูจากแบบสอบถามความพึงพอใจ | - แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนตามแผนของสืบเสาะหาความรู้(5Es) |

**ใบกิจกรรม**

**เรื่อง วัดค่ากระแสไฟฟ้า**

**อุปกรณ์**  1. หลอดไฟพร้อมฐาน 1 ชุด

2. ถ่านไฟฉาย 3 ก้อน

3. สายไฟ 2 เส้น

4. แอมมิเตอร์ 1 เครื่อง

หมายเหตุ ครูจัดหาหลอดไฟให้เหมาะสมกับค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า เพื่อไม่ให้หลอดไฟเสียหาย

**วิธีทำ**  1. แบ่งกลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มต่อวงจรไฟฟ้า และต่อแอมมิเตอร์แทรกเข้าไปในวงจร

2. อ่านค่ากระแสไฟฟ้า

3. นำถ่านไฟฉายมาต่อเพิ่มอีก 1 ก้อน (เป็น 2 ก้อน) และอ่านค่ากระแสไฟฟ้า

4. นำถ่านไฟฉายมาต่อเพิ่มอีก 1 ก้อน (เป็น 3 ก้อน) และอ่านค่ากระแสไฟฟ้า

**บันทึกผล**

|  |  |
| --- | --- |
| **จำนวนถ่านไฟฟ้า** | **ค่าของกระแสไฟฟ้า (MA)** |
| 1ก้อน  2 ก้อน  3 ก้อน | .................................................................................  .................................................................................  ................................................................................. |

**สรุปผลการทำกิจกรรม**

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

แบบทดสอบท้ายบท

1. วัตถุในข้อใดเมื่อนาแม่เหล็กมาถูแล้วจะเกิดอานาจแม่เหล็ก

ก. ช้อนพลาสติก

ข. ตะเกียบไม้

ค. สีเทียน

ง. นอต

2. ข้อใดเป็นการทาเหล็กธรรมดาให้เป็นแม่เหล็ก

ก. นามาเหล็กมาถูกับตะปู

ข. นาเหล็กไปต่อกับวงจรไฟฟ้า

ค. นาผงเหล็กไปโรยที่ขดลวดทองแดง

ง. ปล่อยกระแสไฟฟ้าผ่านขดลวดพันรอบแท่งแม่เหล็ก

3. เมื่อนาแม่เหล็กมาถูตะปูแล้วนาไปดูดวัตถุชิ้นเล็กๆตะปูจะดูดสิ่งใดได้

ก. เศษกระดาษ

ข. เข็มหมุด

ค. หนังยาง

ง. เส้นด้าย

4. ตะปูในข้อใดเมื่อนามาต่อกับวงจรไฟฟ้าจะเกิดอานาจแม่เหล็กมากที่สุด

ก. ตะปูขนาดใหญ่ที่พันลวดทองแดง 20 รอบ

ข. ตะปูขนาดใหญ่ที่พันลวดทองแดง 10 รอบ

ค. ตะปูขนาดเล็กที่พันลวดทองแดง 20 รอบ

ง. ตะปูขนาดเล็กที่พันลวดทองแดง 10 รอบ

5. สิ่งของในข้อใดไม่มีแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ประกอบ

ก. วิทยุ

ข. ตู้เย็น

ค. ตู้กับข้าว

ง. โทรทัศน์

6. การนาแม่เหล็กมาถูเหล็กเพื่อให้เกิดอานาจแม่เหล็กควรทาอย่างไร

ก. ถูจากซ้ายไปขวาเพียง 1 ครั้ง

ข. ถูจากขวาไปซ้ายเพียง 1 ครั้ง

ค. ถูกลับไปกลับมาหลายๆครั้ง

ง. ถูไปทิศทางเดียวกันหลายๆครั้ง

7. อานาจแม่เหล็กที่เกิดจากแม่เหล็กไฟฟ้าจะมีอานาจมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับข้อใด

ก. จานวนขดลวดทองแดงที่พันรอบแกนเหล็ก

ข. สถานที่ตั้งแม่เหล็กไฟฟ้า

ค. ค่ากระแสไฟฟ้าในวงจร

ง. ถูกทั้งข้อกและข้อข

8. รถแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นประโยชน์ของแม่เหล็กไฟฟ้าด้านใด

ก. การสื่อสาร

ข. การแยกโลหะ

ค. การคมนาคม

ง. การประกอบเครื่องใช้ไฟฟ้า

9. ในการทดลองอานาจแม่เหล็กไฟฟ้าทาไมจึงต้องใช้ลวดทองแดงที่มีฉนวนหุ้ม

ก. ป้องกันไฟฟ้าดูด

ข. ไม่ให้ลวดบาดมือ

ค. เพื่อให้จับลวดได้ถนัดมือ

ง. เพื่อให้กระแสไฟฟ้าเดินสะดวก

10. วัตถุในข้อใดเมื่อนาแม่เหล็กมาถูแล้วจะไม่เกิดอานาจแม่เหล็ก

ก. นอต

ข. ตะปู

ค. ตะเกียบ

ง. แท่งเหล็ก

**เฉลยแบบทดสอบท้ายบท**

1. ง.

2. ง.

3. ข.

4. ข.

5. ค.

6. ง.

7. ค.

8. ก.

9. ค.

10. ค.

**เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินการปฏิบัติการทดลอง**

|  |  |
| --- | --- |
| **รายการประเมิน** | **ระดับคะแนน** |
| **1. การวางแผนการทดลอง** |  |
| **1.1 การกำหนดปัญหา** |  |
| - กำหนดปัญหาได้ชัดเจน สอดคล้องครอบคลุมกับเรื่องที่ศึกษาดีมาก | 4 |
| - กำหนดปัญหาได้ไม่ชัดเจน สอดคล้องครอบคลุมกับเรื่องที่ศึกษาเพียงบางส่วน | 3 |
| - กำหนดปัญหาได้บ้าง แต่ไม่สอดคล้องคอบคลุมกับเรื่องที่ศึกษา | 2 |
| - กำหนดปัญหาไม่ได้ | 1 |
| **1.2 กำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน** |  |
| - สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลอย่างชัดเจน | 4 |
| - สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลแต่ยังไม่ชัดเจน | 3 |
| - ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา แต่ไม่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล | 2 |
| - สมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา | 1 |
| **1.3 การดำเนินการทดลอง** |  |
| - ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องครบสมบูรณ์ | 4 |
| - ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ | 3 |
| - ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นบางส่วน | 2 |
| - ดำเนินการทดลองไม่เหมาะสม | 1 |
| **1.4 การวางแผนกำหนดขั้นตอนการทำงาน** |  |
| - ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานได้ชัดเจน การทำงานทั้งหมดสอดคล้องกับจุดประสงค์ | 4 |
| - ระบุถาระงานได้บ้าง แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน การทำงานที่กำหนดส่วนใหญ่เหมาะสมดี แผนการทำงานโดยรวมสอดคล้องกับจุดประสงค์ดี | 3 |
| - ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานได้พอสมควร ขั้นตอนการทำงานบางส่วนไม่เหมาะสมกับจุดประสงค์ | 2 |
| - ไม่สามารถระบุภาระงาน ไม่ครบทุกขั้นตอน แผนการทำงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ | 1 |

**เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินการปฏิบัติการทดลอง (ต่อ)**

|  |  |
| --- | --- |
| **รายการประเมิน** | **ระดับคะแนน** |
| **2. การปฏิบัติการทดลอง** |  |
| **2.1 การใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ในการทดลอง** |  |
| - ใช้อุปกรณ์ อุปกรณ์ เครื่องมือได้ถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ อย่างคล่องแคล่ว | 4 |
| - ใช้อุปกรณ์ อุปกรณ์ เครื่องมือได้ถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ แต่ไม่คล่องแคล่ว | 3 |
| - ใช้อุปกรณ์ อุปกรณ์ เครื่องมือได้บางส่วนแต่ไม่คล่องแคล่ว | 2 |
| - ใช้อุปกรณ์ อุปกรณ์ เครื่องมือได้ไม่ถูกต้อง | 1 |
| **2.2 ทำการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนด** |  |
| - ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง | 4 |
| - ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูเป็นผู้แนะนำในบางส่วน | 3 |
| - ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ หรือดำเนินการข้ามขั้นตอนที่กำหนด | 2 |
| - ไม่ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ | 1 |
| **2.3 การบันทึกผลการทดลอง** |  |
| - บันทึกผล อย่างถูกต้องมีระเบียบ และเป็นไปตามการทดลอง | 4 |
| - บันทึกผล ไม่ระบุหน่วย ไม่เป็นระเบียบ และเป็นไปตามการทดลอง | 3 |
| - บันทึกผล ไม่มีการระบุหน่วย และไม่เป็นไปตามการทดลอง | 2 |
| - ไม่มีการบันทึกผล | 1 |
| **2.4 ทำความสะอาดและจัดเก็บอุปกรณ์** |  |
| - ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือทดลองอย่างดี มีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการ | 4 |
| - ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือขณะทดลอง ทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง | 3 |
| - ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือบางส่วน แต่ไม่สนใจทำความสะอาดและเก็บให้เข้าที่ | 2 |
| - ไม่ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือและไม่สนใจทำความสะอาด ไม่เก็บเข้าที่ | 1 |

**เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินการปฏิบัติการทดลอง (ต่อ)**

|  |  |
| --- | --- |
| **รายการประเมิน** | **ระดับคะแนน** |
| **3. การนำเสนอ** |  |
| **3.1 การแปลความหมายข้อมูล** |  |
| - บรรยายลักษณะข้อมูลตามข้อมูลที่มีอย่างถูกต้อง | 4 |
| - บรรยายลักษณะข้อมูลตามข้อมูลที่มีถูกต้องพอใช้ | 3 |
| - บรรยายลักษณะข้อมูลตามข้อมูลที่มีถูกต้องบางส่วน | 2 |
| - บรรยายลักษณะข้อมูลนอกเหนือจากที่มี และไม่ถูกต้อง | 1 |
| **3.2 การนำเสนอผลการทดลอง** |  |
| - จัดกระทำข้อมูลเข้าใจง่าย นำเสนอผลการทดลองเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจนดีมาก | 4 |
| - จัดกระทำข้อมูลเข้าใจง่าย นำเสนอผลการทดลองเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจนพอใช้ | 3 |
| - จัดกระทำข้อมูลเข้าใจพอควรและนำเสนอผลการทดลองไม่เป็นลำดับขั้นตอน | 2 |
| - จัดกระทำข้อมูลไม่เข้าใจ และนำเสนอผลการทดลองไม่เป็นลำดับขั้นตอน | 1 |
| **3.3 การสรุปผลการทดลอง** |  |
| - สรุปผลการทดลองด้วยตนเองได้ชัดเจนดีมาก ครบถ้วนตรงตามจุดประสงค์ | 4 |
| - สรุปผลการทดลองได้ชัดเจนดี ค่อนข้างจะครบถ้วนตรงตามจุดประสงค์ | 3 |
| - สรุปผลการทดลองด้วยตนเองไม่ได้ทั้งหมด ต้องได้รับคำแนะนำเป็นบางส่วน | 2 |
| - สรุปผลการทดลองไม่ได้ | 1 |
| **3.4 การอภิปรายผลและข้อแสนอแนะ** |  |
| - อภิปรายผลการทดลองถูกต้องและสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการทดลอง | 4 |
| - อภิปรายผลการทดลองถูกต้องและสอดคล้องกับจุดประสงค์การทดลองเป็นส่วนใหญ่ | 3 |
| - อภิปรายผลการทดลองถูกต้อง แต่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการทดลองบางส่วน | 2 |
| - อภิปรายผลการทดลองไม่ถูกต้อง และไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ | 1 |

**แบบระเมินการปฏิบัติการทดลอง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

**คำชี้แจง** นำเครื่องหมาย ✓ลงในช่องตรงกับระดับพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกตามเกณฑ์การประเมินที่ กำหนด

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **รายการพฤติกรรม** | **คะแนนที่ได้** | | | | **ข้อเสนอแนะ** |
| **4** | **3** | **2** | **1** |
| **1. การวางแผนการทดลอง** |  |  |  |  |  |
| 1.1 การกำหนดปัญหา |  |  |  |  |  |
| 1.2 การตั้งสมมติฐาน |  |  |  |  |  |
| 1.3 การดำเนินการทดลอง |  |  |  |  |  |
| 1.4 การวางแผนกำหนดขั้นตอนการทำงาน |  |  |  |  |  |
| **2. การปฏิบัติการทดลอง** |  |  |  |  |  |
| 2.1 ใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการทดลอง |  |  |  |  |  |
| 2.2 ทำการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนด |  |  |  |  |  |
| 2.3 การบันทึกผลการทดลอง |  |  |  |  |  |
| 2.4 ทำความสะอาดและเก็บวัสดุ อุปกรณ์ |  |  |  |  |  |
| **3. การนำเสนอ** |  |  |  |  |  |
| 3.1 การแปลความหมายข้อมูล |  |  |  |  |  |
| 3.2 การนำเสนอผลการทดลอง |  |  |  |  |  |
| 3.3 การสรุปผลการทดลอง |  |  |  |  |  |
| 3.4 การอภิปรายและข้อเสนอแนะ |  |  |  |  |  |
| **รวม** |  |  |  |  |  |
| **ร้อยละ** |  | | | |  |

ความคิดเห็นเพิ่มเติม..........................................................................................................................................

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

(ลงชื่อ) ผู้ประเมิน

( )

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร

เรื่อง ไฟฟ้า ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6

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

คําชี้แจง

1.ให้นักเรียนเขียน ชื่อ-สกุล ลงในกระดาษ คำตอบ

2. ขอสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 30 ข้อ 60 นาที

..............................................................................................................................จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ความแรงของแม่เหล็กไฟฟ้าจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไร

ก.จำนวนรอบของลวดที่พัน ข.บริเวณที่ทำการทดลอง

ค.ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน ง.ถูกทั้ง ก และ ค

2. อะไรที่ไหลผ่านเส้นลวดแล้วจะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กรอบๆ เส้นลวด

ก.กระแสไฟฟ้า ข.ความต้านทานไฟฟ้า

ค.ความต่างศักย์ไฟฟ้า ง.ถูกทุกข้อ

3. ลักษณะของสนามแม่เหล็กขึ้นอยู่กับสิ่งใด

ก.รูปร่างของเส้นลวด ข.กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน

ค.บริเวณที่ทำการทดลอง ง.ถูกทุกข้อ

4. วัตถุในข้อใดเมื่อนำมาพันด้วยลวดทองแดงแล้วผ่านกระแสไฟฟ้า แล้วจะกลายเป็นแม่เหล็กไฟฟ้า

ก.เชือก ข.เหล็ก

ค.เศษกระดาษ ง.ปากกา

5. สิ่งใดที่ใช้หลักการของแม่เหล็กไฟฟ้าในการทำงานโดยตรง

ก.วิทยุสื่อสาร ข.กระดิ่งไฟฟ้า

ค.เครื่องสูบน้ำ ง.รีโมทคอนโทรล

6.ข้อใดคือประโยชน์ของแม่เหล็กไฟฟ้า

ก.ใช้ทำปั้นจั่นสำหรับเศษเหล็กออกจากเศษโลหะอื่นๆ ข.ใช้เป็นส่วนประกอบใน เครื่องใช้ไฟฟ้า

ค.ใช้ในการเคลื่อนที่ของรถไฟความเร็วสูง ง.ถูกทุกข้อ

7. การทำเหล็กธรรมดาให้เป็นแม่เหล็กโดยการนำแม่เหล็กมาถูกับตะปูหรือแท่งเหล็ก มีหลักในการถูอย่างไร

ก.ถูวนไปมา ข.ถูสลับทิศทางกัน

ค.ถูไปในทิศทางเดียวกัน ง.ถูวนไปมาและถูแรงๆ

8. ถ้านำแท่งแม่เหล็กมาถูตะปู แล้วเปลี่ยนจาก ตะปูเป็นดินสอจะเกิดผลอย่างไร

ก.ไม่เกิดอำนาจแม่เหล็ก ข.เกิดอำนาจแม่เหล็กมากกว่าตะปู

ค.เกิดอำนาจแม่เหล็กเท่ากับตะปู ง.เกิดอำนาจแม่เหล็กน้อยกว่าตะปู

9. การไหลของกระแสไฟฟ้าครบวงจรมีส่วนสำคัญ 3 ส่วนต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใด

ก. สวิตช ข. สายไฟ

ค. เซลล์ไฟฟ้า ง. อุปกรณ์ไฟฟ้า

10. กระแสไฟฟ้ามีหน่วยเป็น

ก. แอมแปร์ ข. โวลต์

ค. วัตต์ ง. ยูนิด

11. การต่อวงจรแบบอนุกรมมีข้อเสียอย่างไร

ก. ต้องใช้อุปกรณ์ในการต่อมาก ข. ไม่ค่อยปลอดภัย

ค. ไฟในวงจรเดินไม่สะดวก ง. ถ้าสายไฟขาดจะทำให้วงจรเปิดทั้งวงจร

12.วัตถุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านเรียกว่าอะไร

ก. ฉนวนไฟฟ้า ข. ตัวนำไฟฟ้า

ค. ตัวช่วยไฟฟ้า ง. ตัวละลายไฟฟ้า

13. การทำเหล็กธรรมดาให้เป็นแม่เหล็ก โดยการนำแม่เหล็กมาถูกับตะปูหรือแท่งเหล็ก มีหลักในการถูอย่างไร

ก.ถูวนไปมา ข.ถูสลับทิศทางกัน

ค.ถูไปในทิศทางเดียวกัน ง.ถูวนไปมาและถูแรงๆ

14. วัตถุชนิดใดไม่สามารถนำมาทำเป็นแม่เหล็กได้ทั้งหมด

ก.แผ่นกระดาษ ตะปู ข.นอต ปากกาพลาสติก

ค.ไม้บรรทัดเหล็ก ดินสอ ง.แปรงลบกระดาน ไม้บรรทัดพลาสติก

15. ข้อใดเป็นการทำแท่งเหล็กให้เป็นแม่เหล็ก

ก.นำตะปูมาถูกับแท่งเหล็ก ข.ปล่อยกระแสไฟฟ้าผ่านขดลวดที่พันรอบแท่งเหล็ก

ค.นำเหล็กไปต่อกับวงจรไฟฟ้า ง.นำผงเหล็กไปโรยที่ขดลวดทองแดง

16. ถ้านำแท่งแม่เหล็กมาถูตะปู แล้วเปลี่ยนจากตะปูเป็นดินสอจะเกิดผลอย่างไร

ก.ไม่เกิดอำนาจแม่เหล็ก ข.เกิดอำนาจแม่เหล็กมากกว่าตะปู

ค.เกิดอำนาจแม่เหล็กเท่ากับตะปู ง.เกิดอำนาจแม่เหล็กน้อยกว่าตะปู

17. ปล่อยกระแสไฟฟ้าผ่านขดลวดทองแดงที่พันรอบแท่งเหล็กจนแท่งเหล็กมีสภาพแม่เหล็กไฟฟ้า แล้วนำไปดูดวัสดุ 3 สิ่ง คือ หลอดดูด ตะปู และเข็มหมุด ข้อใดถูกต้อง

ก.แท่งเหล็กดูดหลอดดูดได้เพียงอย่างเดียว

ข.แท่งเหล็กดูดตะปู เข็มหมุด และหลอดดูดได้ทั้งหมด

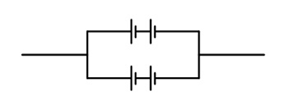
ค.แท่งเหล็กดูดตะปูและเข็มหมุดได้เท่านั้น

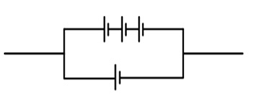
ง.แท่งเหล็กไม่สามารถดูดวัสดุสิ่งใดได้เลย

18. การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบใดที่ทำให้หลอดไฟสว่างที่สุด

ก.

ข. 

ค. 

ง. 

19. กระแสไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านเป็นไฟฟ้าชนิดใด

ก ไฟฟ้าสถิต ข ไฟฟ้ากระแสสลับ

ค ไฟฟ้ากระแสตรง ง ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

20. ข้อใดเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล

ก มอเตอร์ ข ไดนาโม

ค หม้อแปลงไฟฟ้า ง สายไฟฟ้า

21. ฟิวส์เป็นส่วนผสมของโลหะชนิดใด

ก เงินกับทองแดง ข ทองแดงกับสังกะสี

ค เหล็กกับทองแดง ง ดีบุกกับตะกั่ว

22. ข้อใดเป็นฉนวนไฟฟ้าทั้งหมด

ก เชือกไนลอนผ้ากระดาษ ข แท่งถ่านพลาสติกไม้

ค น้ำบริสุทธิ์แท่งถ่านใยสังเคราะห์ ง ตะปูไม้น้ำธรรมดา

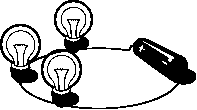
23. มาตรไฟฟ้าตามบ้านเรือนที่ใช้คิดค่าไฟฟ้าใช้วัดอะไร

ก กำลังไฟฟ้า ข พลังงานไฟฟ้า

ค ความต่างศักย์ของไฟฟ้า ง ความต้านทานไฟฟ้า

24. หลอดไฟหมายเลข 2 ขาด จะเป็นอย่างไร

➀

➁

➂

ก. หลอดไฟดวงที่ 1 ดับแต่ดวงอื่นสว่าง

ข. หลอดไฟดวงที่ 2 ดับแต่ดวงอื่นสว่าง

ค. หลอดไฟดวงที่ 3 ดับ แต่ดวงอื่นสว่าง  
ง. หลอดไฟดับหมดทุกดวง

25. จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อนำหลอดไฟ 1 ดวงต่อเข้าไปในวงจรแบบอนุกรมที่มีหลอดไฟอยู่แล้ว 2 ดวง

ก. ไฟดับทุกดวง ข. ความสว่างลดลง

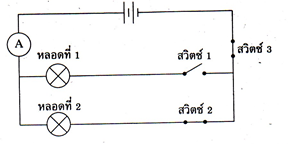
ค. ความสว่างเพิ่มขึ้น ง. ความสว่างเท่าเดิม

26. มีหลอดไฟ 3 ดวงต่อกันในวงจรปิดแบบขนานจะเกิดอะไรขึ้นเมื่อเอาหลอดไฟออก 1 ดวง

ก. ไฟดับทุกดวง ข. ความสว่างลดลง

ค. ความสว่างเพิ่มขึ้น ง. ความสว่างเท่าเดิม

27. ดูรูปภาพ ข้อใดกล่าวถูกต้อง?



ก. มีเซลล์ไฟฟ้า 3 เซลล์

ข. มีโวลมิเตอร์ต่อในวงจร

ค. สวิตซ์ที่ 1 เป็นวงจรไฟฟ้าปิด

ง. หลอดไฟสว่างเพียง 1 หลอด

28. การเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฉายเมื่อเปิดสวิตช์ ตรงกับข้อใด

ก. พลังงานไฟฟ้า ⭢ พลังงานแสง

ข. พลังงานเคมี ⭢ พลังงานไฟฟ้า

ค. พลังงานไฟฟ้า ⭢ พลังงานเคมี ⭢ พลังงานแสง

ง. พลังงานเคมี ⭢ พลังงานไฟฟ้า⭢ พลังงานแสง

29. เราสามารถนำสมบัติของแม่เหล็ก ซึ่งจะวางตัวอยู่ในแนวทิศเหนือและใต้เสมอ มาใช้ประโยชน์ใน

ชีวิตประจำวันได้อย่างไร

ก. สนามแม่เหล็กสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไฟฟ้าได้

1. เหนี่ยวนำแร่แมกนีไทต์และรังสีอื่น ๆ จากนอกอวกาศ
2. ป้องกันรังสีคอสมิกและรังสีอื่น ๆ จากนอกอวกาศ
3. ช่วยในการหาทิศทาง

30. สิ่งใดที่มีทั้งส่วนที่เป็นตัวนำและฉนวน

ก. ช้อน ข. ไขควง

ค. ส้อม ง. ตะเกียบ