

## <電流的熱效應>

### 一、設計理念

讓學生透過實驗學習到電流的熱效應及其影響因素。讓學生經由觀察與實作，收集各種信息，能啟迪學習動機，培養探究能力，增進科學素養。

### 二、教學設計

|   |             |   |     |
|---|-------------|---|-----|
| <b>領域/科目</b>  | 自然/自然       | <b>設計者</b>  | 余妍儒 |
| <b>實施年級</b>   | 三年級         | <b>總節數</b>  | 4   |
| <b>單元名稱</b>   | 電流的熱效應      |   |     |
| <b>核心素養</b>   |             |   |     |
| 總綱核心素養  |             | 領綱核心素養  |     |
| <p>A 自主行動</p> <p>A1 身心素質與自我精進</p> <p>A2 系統思考與解決問題</p> <p>B 溝通互動</p> <p>B2 科技資訊與媒體素養</p> <p>C 社會參與</p> <p>C2 人際關係與團隊合作</p> |             | <p><b>自-J-A1</b> 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p><b>自-J-A2</b> 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p><b>自-J-B2</b> 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p><b>自-J-C2</b> 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p>  |     |
| <b>學習重點</b>   | <b>學習表現</b> | <p><b>tr-IV-1</b> 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p><b>tm-IV-1</b> 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p><b>pe-IV-1</b> 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p> <p><b>pc-IV-1</b> 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p><b>ai-IV-2</b> 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> |     |
|   | <b>學習內容</b> | <p><b>Kc-IV-8</b> 電流通過帶有電阻物體時，能量會以發熱的形式逸散。</p>  |     |

|   |   |
|---|---|
| 議題融入  | 科E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。<br>科E2:了解動手實作的重要性。  |
| 教材來源  | 康軒自然科學第六冊   |
| 學習資源  | <ol style="list-style-type: none"> <li>網路影片：【筆芯燈泡】<br/><a href="https://www.youtube.com/watch?v=cBki-YFdxcg">https://www.youtube.com/watch?v=cBki-YFdxcg</a></li> <li>國中9下自然課本第1章備課用書</li> <li>6V鉛蓄電池</li> <li>保麗龍(泡棉)</li> <li>鱷魚夾導線</li> <li>迴紋針</li> <li>各種不同筆芯(不同粗細、長度或含碳量)</li> <li>網路參考資料：電器麵包<br/><a href="https://www.youtube.com/watch?v=PGbaGsmRqPM">https://www.youtube.com/watch?v=PGbaGsmRqPM</a></li> <li>網路參考資料：【生活裡的科學】20140920-點亮芯燈<br/><a href="https://www.youtube.com/watch?v=LtpNK0Wh0Ag">https://www.youtube.com/watch?v=LtpNK0Wh0Ag</a></li> </ol> |
| <b>學習目標</b>   |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>讓學生透過實驗學習到電流的热效應及其影響因素。</li> <li>讓學生經由觀察與實作，收集各種信息，能啟迪學習動機，培養探究能力，增進科學素養。</li> </ol> |   |

|  |           |   |  |
|--|-----------|---|--|
| <b>課程架構</b>  |           |   |  |
| 透過教師講解及實驗，了解電流的热效應及其影響因素。  |           |   |  |
| <b>學習活動設計</b>  |           |   |  |
| <b>學習活動流程</b>  | <b>時間</b> | <b>學習資源</b>                             | <b>評量</b>                                |
| <b>第一節課</b><br><ol style="list-style-type: none"> <li>學生分組。</li> <li>老師向同學提問：美國發明家愛迪生鍥而不捨嘗試了上千種的材料，才找到以碳化的竹纖維做燈絲，會有最長的使用壽命。而我們常使用的筆芯主要是用石墨(碳)所製成，它也能成為燈絲的材料嗎？讓同學討論並發表他們的想法。</li> <li>播放網路影片【筆芯燈泡】，引起同學的好奇心後，再引導進入今天的主題。</li> <li>綜合影片和同學的回應，指導學生製作「筆芯燈泡」。製作完畢後，接上電源後，觀察筆芯有什麼現象發生？再和同學討論造成該現象的原因是什麼？將答案記錄在學習單上。</li> <li>老師提問：是什麼因素可能會讓筆芯發亮？請各組同學討論並列出可能的影響因素，再將這些因素設定為操縱變因與控制變因，並且設計一個實驗來作驗證，觀察後，將結果記錄在學習單。</li> <li>各組上台發表實驗設計與結果，並與班上同學進行交流分享，比較看看，大家的實驗有什麼不同？將不同的地方記錄在學習</li> </ol> | 45min     | 網路影片、課本、6V鉛蓄電池、保麗龍(泡棉)、鱷魚夾導線、迴紋針、各種不同筆芯 | 學生是否仔細聆聽並認真觀看影片<br><br>學生是否仔細聆聽步驟並能提認真製作 |

|  |  |             |     |                              |
|--|--|-------------|-----|------------------------------|
| 單上。  |  |             |     |                              |
| <b>第二節課</b><br>1. 老師先複習上週實驗內容後提問:除了筆芯的長短會影響筆芯的亮度之外,那筆芯的粗細、筆芯的含碳量、兩個迴紋針的距離,這些會不會有影響呢?請各組同學討論並使用變因控制法,至少設計3個實驗,各別實驗後並記錄結果在學習單上。<br>2. 請各組同學根據所得到的實驗結果,歸納出筆芯的亮度受到哪些因素影響,且是如何影響的?將整理出來的結果記錄在學習單上,並請各組上臺發表他們的結論。<br>3. 請各組綜合班上同學們的實驗結果,試著設計出可以使筆芯的亮度最大的方法,並且設計一個實驗做驗證,各組同學觀察後,將記錄結果在學習單上。 |  | 45min       | 學習單 | 學生是否能發表想法<br>學生是否仔細聆聽並認真觀看影片 |
| <b>第三節課</b><br>1. 請各組派一位選手競賽,看哪一組的筆芯的亮度最大(可使用照度計測試),可獲得獎勵,也請該組分享實驗設計。<br>2. 觀看補充影片【生活裡的科學】20140920-點亮芯燈。   |  | 45min       | 學習單 | 學生是否能發表想法並認真觀看影片             |
| <b>第四節課</b><br>1. 老師先複習上週實驗內容後提問,利用電流的熱效應可以製作電燈之外,是否還有其他的應用。<br>2. 播放補充影片「電器麵包」,讓同學分組並按照影片中步驟嘗試是否可以將鬆餅烤熟。  |  | 45min       | 學習單 | 學生是否能發表想法並認真觀看影片             |
| <b>教師省思</b>  |  | <b>學生回饋</b> |     |                              |
|  |  |             |     |                              |

## 學習單一

活動說明：透過實驗學習到電流的熱效應及其影響因素。

一、實驗器材：6V 鉛蓄電池、保麗龍（泡棉）、鱷魚夾、導線、迴紋針、各種不同筆芯（不同粗細、長度或含碳量）

二、活動流程：

1. 接上電源後，筆芯有什麼現象產生？

---

2. 是什麼原因讓筆芯發亮呢？又哪些因素可能會影響筆芯的亮度呢？

---

---

---

3. 你覺得有什麼因素可能會影響筆芯的亮度？在下方表格列出，以變因控制法設計實驗來驗證。

|      |       |
|------|-------|
| 操縱變因 |       |
| 控制變因 |       |
| 應變變因 | 筆芯的亮度 |

實驗結果：\_\_\_\_\_

4. 比較看看，大家的實驗有什麼不同的地方，將其記錄下來。

---

---

---

## 學習單二

活動說明：透過實驗學習到電流的熱效應及其影響因素。

一、實驗器材：6V 鉛蓄電池、保麗龍（泡棉）、鱷魚夾、導線、迴紋針、各種不同筆芯（不同粗細、長度或含碳量）

二、活動流程：

1. 你覺得還有什麼因素（如：筆芯的長短、筆芯的粗細、筆芯的含碳量、兩個迴紋針的距離）可能會影響筆芯的亮度？在下方表格列出，以變因控制法設計 3 個實驗來驗證。

設計實驗 1

|      |       |
|------|-------|
| 操縱變因 |       |
| 控制變因 |       |
| 應變變因 | 筆芯的亮度 |

實驗結果：\_\_\_\_\_

● 設計實驗 2

|      |       |
|------|-------|
| 操縱變因 |       |
| 控制變因 |       |
| 應變變因 | 筆芯的亮度 |

實驗結果：\_\_\_\_\_

● 設計實驗 3

|      |       |
|------|-------|
| 操縱變因 |       |
| 控制變因 |       |
| 應變變因 | 筆芯的亮度 |

實驗結果： \_\_\_\_\_

2. 根據前面的實驗結果，歸納筆芯的亮度受到哪些因素影響，且是如何影響的？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. 綜合上週班上同學們的實驗結果分享，請試著設計出可以讓筆芯的亮度最亮的方法吧！

|      |       |
|------|-------|
| 操縱變因 |       |
| 控制變因 |       |
| 應變變因 | 筆芯的亮度 |

實驗結果： \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 111 學年度彰化縣明倫國中教師公開觀課

附件二

表 2-1、觀察紀錄表

授課教師：余妍儒 任教年級：三 任教領域/科目：自然科學  
 回饋人員：賴怡君 任教年級：三 (選填) 任教領域/科目：自然 (選填)  
 教學單元：電流的熱效應；教學節次：4節，本次教學為第2節  
 觀察日期：112年2月16日

| 層面           | 指標與檢核重點                             | 事實摘要敘述<br>(含教師教學行為、學生學習表現、師生互動與學生同儕互動之情形)   | 評量 (請勾選) |    |     |
|--------------|-------------------------------------|---|----------|----|-----|
|              |                                     |   | 優良       | 滿意 | 待成長 |
| A<br>課程設計與教學 | A-2 掌握教材內容，實施教學活動，促進學生學習。           |   | ✓        |    |     |
|              | A-2-1 有效連結學生的新舊知能或生活經驗，引發與維持學生學習動機。 | 1. 透過提問及解說，適時影片重點。<br>2. 透過影片，讓同學認識塑膠微粒，印象深刻。<br>3. 口齒清晰，條理分明，能完整表達塑膠微粒的概念，使學生了解清楚。           |          |    |     |
|              | A-2-2 清晰呈現教材內容，協助學生習得重要概念、原則或技能。    |   |          |    |     |
|              | A-2-3 提供適當的練習或活動，以理解或熟練學習內容。        |   |          |    |     |
|              | A-2-4 完成每個學習活動後，適時歸納或總結學習重點。        |   |          |    |     |
|              | A-3 運用適切教學策略與溝通技巧，幫助學生學習。           |   | ✓        |    |     |
|              | A-3-1 運用適切的教學方法，引導學生思考、討論或實作。       | 1. 能結合生活經驗及知識內容，引起同學學習的興趣及加深印象。<br>2. 能使用影片解說使學生容易理解。   |          |    |     |
|              | A-3-2 教學活動中融入學習策略的指導。               |   |          |    |     |
|              | A-3-3 運用口語、非口語、教室走動等溝通技巧，幫助學生學習。    |   |          |    |     |
|              | A-4 運用多元評量方式評估學生能力，提供學習回饋並調整教學。     |   | ✓        |    |     |
|              | A-4-1 運用多元評量方式，評估學生學習成效。            | 1. 能在學生發表後，依據學生的內容適時提供回饋。<br>2. 能利用生活經驗，引導學生思考，並回答出正確答案。<br>3. 能在適切的時間點提問，與學生間有良好的互動，加深學生的印象。 |          |    |     |
|              | A-4-2 分析評量結果，適時提供學生適切的學習回饋。         |   |          |    |     |
|              | A-4-3 根據評量結果，調整教學。                  |   |          |    |     |
|              | A-4-4 運用評量結果，規劃實施充實或補強性課程。(選用)      |   |          |    |     |

| 層面                                   | 指標與檢核重點                         | 教師表現事實<br>摘要敘述   | 評量 (請勾選) |    |     |
|--------------------------------------|---------------------------------|--|----------|----|-----|
|                                      |                                 |  | 優良       | 滿意 | 待成長 |
| B<br>班<br>級<br>經<br>營<br>與<br>輔<br>導 | B-1 建立課堂規範，並適切回應學生的行為表現。        |  | ✓        |    |     |
|                                      | B-1-1 建立有助於學生學習的課堂規範。           | 能適切引導及回應學生的問答，使上課秩序良好。                                     |          |    |     |
|                                      | B-1-2 適切引導或回應學生的行為表現。           |  |          |    |     |
|                                      | B-2 安排學習情境，促進師生互動。              |  | ✓        |    |     |
|                                      | B-2-1 安排適切的教學環境與設施，促進師生互動與學生學習。 | 1. 能依照學生的程度，適當調整教學進度，及反覆提問，加深學生的印象及學習。<br>2. 與學生互動良好，氣氛融洽。 |          |    |     |
|                                      | B-2-2 營造溫暖的學習氣氛，促進師生之間的合作關係。    |  |          |    |     |

## 彰化縣立明倫國中師公開觀課教學觀察後會談紀錄表

|      |      |      |                     |
|------|------|------|---------------------|
| 教學班級 | 三年六班 | 會談時間 | 112 年 2 月 16 日第 1 節 |
| 教學科目 | 自然   | 教學單元 | 電流的熱效應              |
| 教學者  | 余妍儒  | 觀察者  | 賴怡君                 |

## ※ 建議回饋會談的重點：

1. 根據教學觀察紀錄進行回饋及澄清，引導教學者瞭解自己的教學優勢與建議改進方向。
2. 教學者表達自己在教學過程中的感受、看法及省思。

| 會談項目       | 會談內容簡要記錄  |
|------------|---|
| 教學者教學優點與特色 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能運用實驗、影片於課堂，教學具體。</li> <li>2. 能結合課本知識與生活經驗。</li> <li>3. 能適時提問。</li> <li>4. 上課秩掌控序良好。</li> </ol> |

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| <p>對教學者之<br/>具體成長建<br/>議</p> | <p>可再給更多發表的時間以總結課堂所學。</p> |
|------------------------------|---------------------------|

附件四

彰化縣明倫國中公開授課議課成果記錄表

|  |
|--|
| <p>授課教師：余妍儒                  任教年級：三                  任教領域/科目：自然</p> <p>觀課教師：賴怡君、黃詩華</p> <p>觀課日期：112 年 2 月 16 日</p>   |
| <p>一、 教學者分享授課心得：</p> <p>電學對於學生來說，一直是較抽象的，尤其電流的熱效應又是延伸的章節，如果學生在學習第五冊基本電路時，已經遭遇挫折，或是對基本概念不夠熟悉，學習本章節的困難度會提高許多。藉由實驗和影片的輔助教學，提升學生的學習動機和參與度，並讓學生舉體感受原理，提升學習效果。</p> |
| <p>二、 觀課者回饋觀課心得：</p> <p>教師連結課本知識和生活經驗，使學生上課反應良好，學習狀況佳。教師言語詼諧，教室氣氛融洽，學生上課態度輕鬆、認真，勇於發問。</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|