

＜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

領域/科目	自然/自然		設計者	余妍儒
實施年級	三年級		總節數	4
單元名稱	電流的熱效應			
核心素養				
總綱核心素養			領綱核心素養	
A 自主行動 A1身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 B 溝通互動 B2 科技資訊與媒體素養 C 社會參與 C2 人際關係與團隊合作			自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 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。 自-J-B2 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。 自-J-C2 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。	
學習重點	學習表現	tr-IV-1 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，並推論出其間的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tm-IV-1 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。 pe-IV-1 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。 pc-IV-1 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。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。		
	學習內容	Kc-IV-8 電流通過帶有電阻物體時，能量會以發熱的形式逸散。		

議題融入	科E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 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	1. 網路影片：【筆芯燈泡】 https://www.youtube.com/watch?v=cBki-YFdxcg 2. 國中 9 下自然課本第 1 章備課用書 3. 6V 鉛蓄電池 4. 保麗龍（泡棉） 5. 鱷魚夾導線 6. 迴紋針 7. 各種不同筆芯（不同粗細、長度或含碳量） 8. 網路參考資料：電器麵包 https://www.youtube.com/watch?v=PGbaGsmRqPM 9. 網路參考資料：【生活裡的科學】20140920-點亮芯燈 https://www.youtube.com/watch?v=LtpNK0Wh0Ag
學習目標	
1. 讓學生透過實驗學習到電流的熱效應及其影響因素。 2. 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。	

課程架構			
透過教師講解及實驗，了解電流的熱效應及其影響因素。			
學習活動設計			
學習活動流程	時間	學習資源	評量
第一節課 1. 學生分組。 2. 老師向同學提問： <u>美國發明家愛迪生</u> 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。 3. 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。 4. 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。 5. 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。 6. 各組上臺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	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 學生是 否仔細 聆聽步 驟並能 提認真 製作

單上。				
第二節課 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。 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。 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 學生是否仔細聆聽並認真觀看影片
第三節課 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。 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
第四節課 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。 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
教師省思		學生回饋		

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： <u>余妍儒</u> 任教年級： <u>三</u> 任教領域/科目： <u>自然科學</u>					
回饋人員： <u>賴怡君</u> 任教年級： <u>三 (選填)</u> 任教領域/科目： <u>自然</u> (選填)					
教學單元： <u>電流的熱效應</u> ；教學節次： <u>4</u> 節，本次教學為第 <u>2</u> 節					
觀察日期： <u>113</u> 年 <u>2</u> 月 <u>16</u> 日					
層面	指標與檢核重點	事實摘要敘述 (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 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。 2. 透過影片，讓同學認識塑膠微粒，印象深刻。 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。 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。 2. 能利用生活經驗，引導學生思考，並回答出正確答案。 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 摘要敘述	評量（請勾選）		
			優良	滿意	待成長
B 班級經營與輔導	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。 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	113 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	1. 能運用實驗、影片於課堂，教學具體。 2. 能結合課本知識與生活經驗。 3. 能適時提問。 4. 上課秩序良好。

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

附件四

彰化縣明倫國中公開授課議課成果記錄表

授課教師：余妍儒 任教年級：三 任教領域/科目：自然

觀課教師：賴怡君、黃詩華

觀課日期：112 年 2 月 16 日

一、教學者分享授課心得：

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。

二、觀課者回饋觀課心得：

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。

--	--