

新北市國教輔導團自然科學領域公開觀課活動

非接觸式驗電器教案設計

一、設計理念

非接觸式驗電器教案將九上電路學與九下電磁感應串接一起，設計成科學(S)與科技(M)跨域課程，三節完整課程，結合生活科技設計產品理念，加上產品中科學原理的探究，因此本專題可分為前導課程(製作非接觸式驗電器)—主要課程(探究)—進階延伸課程(再探究)。

此課程將電學的學習，生活化、情境化，與實際會用到的驗電裝置結合，可以是課程，也可是學完後的評量(學生試著用習得的知識解釋驗電裝置的現象)。更可以是一系列電學的主題式課程，成為九年級的彈性課程，讓學生對電學的學習更深入也更實用。

總綱核心素養面向	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	主要教學內容
A 自主行動	A3 規劃執行與創新應變	自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	日常生活中使用的非接觸式驗電插頭，進行觀察，察覺問題，善用三用電表...等器材儀器，規劃自然科學探究活動。

二、活動設計

領域/科目	自然領域 / 理化科	設計者	胡心如
實施年級	九年級	總節數	共 2 節，90 分鐘
單元名稱	非接觸式驗電器		
設計依據			
學習重點	學習表現	po-IV-1 能從學習活動、日常經驗、及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 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。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材 儀器、科	核心素養 A3規劃執行與創新應變 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。

		<p>技設備及資源，能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀察或數值量測，視需要能運用科技儀器輔助記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>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>pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>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。</p> <p>ai-Vc-1 透過成功的問題解決經驗，獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識</p>	
--	--	---	--

		和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	
	學習內容	<p>Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁場越大。</p> <p>Kc-IV-4 電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。</p> <p>Kc-IV-6 環形導線內磁場變化，會產生感應電流。</p> <p>生 N-IV-3 科技的本質 (N)_ 科技與科學的關係。</p> <p>生 P-IV-3 設計與製作 (P)_ 手工工具的操作與使用。</p> <p>生 A-IV-5 科技的應用 (A)_ 日常科技產品的電與控制應用。</p>	
議題	議題/學習主題	無	
融入	實質內涵	無	
與其他領域/科目的連結		國中生活科技	
教材來源		現行版本教科書九年級自然科學領域第六冊第二章	
學習目標			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 能從關於非接觸式驗電器的學習活動，進行有計畫的觀察，進而能察覺非接觸式驗電器設計及工作原理的相關問題。 2. 能辨明多個自變項、應變項，能正確安全操作非接觸式驗電器，能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 3. 能分析歸納、製作圖表、整理數據。能運用思考智能中的 tr 推理論證，從操作非接觸式驗電器的記錄，形成解釋、發現新知。 4. 能將所習得的活線與中性線、電流磁效應、電磁感應知識，連結到所觀察到的現象並推論出其中的關聯，運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 5. 能利用小白板寫下文字與圖案，將思考智能中的 tm 建立模型(活線與中性線、電流磁效應、電磁感應、插座周圍的磁場強弱與插座距離的關係、交流電的磁場變化)，以報告表達非接觸式驗電器探究過程與發現。 6. 能從實驗過程、合作討論中理解模型(活線與中性線、電流磁效應、電磁感應、插座周圍的磁 			

場強弱與插座距離的關係、交流電的磁場變化)，進能應用在後續的科學理解或生活。			
學習活動設計			
學習引導內容及實施方式	學習評量 (含<<教師指導說明>>與預期學習情況)	備註	
1. 【觀察】每 1 大組領取驗電插頭 & 非接觸式驗電器各 1 顆，兩者比一比，觀察將外觀畫下來。	<<藉此回憶驗電插頭，並做驗電插頭 & 非接觸式驗電器的比較>> 能操作並完成記錄。	觀察 與 定題 (30mins)	
2. 【實作】將非接觸式驗電器接近插座的兩個孔，把你們看到的現象記錄下來。	<<師生一起引導時說明清楚操作，在學生開始執行時，老師立刻快速繞各組全班一圈，確認他們操作的方式是否正確>> <<再多一點~提示，學生將非接觸式驗電器慢慢靠近與遠離插座，觀察 LED 亮度改變。>> <<再引導學生完成學習單中表格，分別 LED 在插座的兩個孔周圍的亮暗情形。>> 能操作並完成記錄。		
3. 【提問】把你想問的問題寫下來，每組試著至少問出一個完整的 WHY 問題，寫在白板上	<<引導時示範如何將問題問的完整>> <<師進到各組聽他們的討論、聽他們的思維，必要才提示>> <<藉由引導學生自發形成的完整提問，接下來引導帶他們思考>> 能分組討論，形成問題。		
4. 【思考】非接觸式驗電器，試以學過的電流磁效應說明為什麼 LED 會亮？那些因素會影響 LED 的亮度？	<<在剛剛寫下的問題中，應該會有很多學生問到為什麼會亮>> <<試著製造電流磁效應及電磁感應的因果及不同>> <<進一步找出影響非接觸式驗電器 LED 亮度的因素>> 能了解原理，找出因素		
5. 【設計實驗】引導學生設計實驗	<<師引導生找自變項，並著重應變變因要如何測量、詢問學生需要哪些器材>> <<教師來回於六組，確認每組能正確測量非接觸式驗電器迴路中的電流值，檢查各組會使用三用電表>> 能具體寫出多個自變項，且能決定一個操縱變因、及兩個以上的控制變因。		計劃 與 執行 (30mins)
6. 【分析數據】使用方格紙分析數據，製作成圖表。	<<此時，教師可提醒學生方格紙上一格的量值須先固定>> <<先讓學生畫距離與電流的關係圖，觀		分析 與 發現

	<p>察趨勢，再進一步引導畫成距離與 1/電流的關係圖>> 能小組合作並完成圖表。</p>	(25mins)
7. 【提出觀點】就製作出的圖表，試著提出你的發現	<p><<師說出這個問題後，停一下，看是否有些同學在不用提示的情況下，就能有些知識的連結>> <<可仿寫上方安培發現的句子；也提醒學生要以完整句子描述。>> 能將形成的問題與所習得的知識，進行推論找出其中的關聯。</p>	
8. 【jump 想一想】磁鐵與螺線形線圈無相對運動 <u>沒有</u> 感應電流，而插座活線與與螺線形線圈無相對運動 <u>有</u> 感應電流，為什麼呢？	<p><<Hint：教師演示強力磁鐵在非接觸式驗電器附近靜止及來回運動，LED 發亮的現象。>> <<為了引起學生好奇、能比較強力磁鐵和插座兩者差異，教師可重複演示多次，語氣和動作強調『來回運動』與否。>> 能將形成的問題與所習得的知識，進行推論找出其中的關聯。</p>	
9. 【表達】各組分享報告	<p>能將要報告的內容寫在小黑(白)板，並能報告表達。</p>	<p>討論與傳達 (5mins)</p>
<p>教學設備/資源： 電腦、單槍、螢幕、滑鼠、學習單、非接觸式驗電器(需 3 顆電池)、三用電表、插座等。</p>		
<p>參考資料：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 鈞表示範教學 https://www.youtube.com/watch?v=IaQUhIE6aE0&feature=emb_logo 2. 實作派電子實驗室<驗電筆-原理-如何使用-偵測火線是哪一條> https://www.strongpilab.com/voltage-detector-how-to-use/ 3. 每日頭條<測電筆為什麼不會電人？老中青三種測電筆區別與原理！ https://kknews.cc/news/ynygorn.html> 4. 電感基本知識 https://kknews.cc/zh-tw/news/9y9or8.html 5. 江翠國中賴雲立老師 		
<p>附錄：略</p>		