

領域/科目	自然與生活科技	設計者	陳美智
實施年級	8-10年級	總節數	共 2 節, 90 分鐘
單元名稱	口罩科學實驗-靜電層預防空汙的證據探究		
學習重點	學習表現	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念,經由自我或團體探索與討論的過程,想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時,其結果可能產生的差異;並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 pe-IV-2能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量測並詳實記錄。 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。 pc-IV-2 能利用口語、影像(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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論,分享科學發現的樂趣。 ah-IV-2應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。	核心素養 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 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、科技設備與資源,規劃自然科學探究活動。 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,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-C1 從日常學習中,主動關心自然環境相關公共議題,尊重生命的重要性。 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的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習,能了解全球自然環境具有差異性與互動性,並能發展出身為地球公民的價值觀。
	學習內容	Kc-IV-1摩擦可以產生靜電,電荷有正負之別。 Kc-IV-2靜止帶電物體之間有靜電力,同號電荷會相斥,異號電荷則會相吸。 PKc-Vc-1電荷會產生電場,兩點電荷間有電力,此力量值與兩點電荷所帶電荷量成正比,與兩點電荷間的距離平方成反比。	
參考資料	靜電紡絲 https://www.youtube.com/watch?v=SGXR14a3nRI&feature=youtu.be 場效電晶體原理 中興物理 孫允武 http://140.120.11.1/semicond/handout/chap4.pdf		
學習目標	了解熔噴不織布的靜電現象及偵測方法。 1. 發現問題:檢視情境、設計問題、提出假設(學生的問題中有可控制的變因,及可量化的自變項及依變項)		

	2. 規劃與研究:規劃實驗、變因設計、蒐集數據(擬定適當的研究計畫,了解誤差來源收集有效的數據,設計圖表,多次測量求平均,增加信、效度) 3. 論證與建模:分析數據、形成解釋、討論修正(理解標準差或變異數的意義,推理論證由趨勢形成解釋,與他人資料比較檢視結論) 4. 表達與分享:推理論證、形成結論、創新應用(報告自己的探究成果,及創新應用的範圍)
--	---

第一節:熔噴不織布的靜電現象	
準備活動	1. 教師首先使用power point以補充學生先備知識的不足,複習課本中的靜電,及物質帶電的序列,並介紹N或P通道場效電晶體JFET功能。 2. 教師介紹探究學習策略,如何提出可驗證的問題,如何規劃研究,設計變因及圖表的呈現方式,從研究結果尋找可以解釋的科學型態、樣式或模型,以解釋研究發現。
發展活動1	發現問題:老師先示範把口罩中間層靠近撕碎的衛生紙,觀察到衛生紙可被吸引,再預測是否能吸引咖啡渣或碳粉?即口罩的中間層是否帶有靜電?或老師可先讓學生看熔噴不織布影片,再提問靜電的大小如何偵測,是帶正電還是負電?靜電為什麼用手觸摸,卻不會消失?老師示範口罩接近靜電偵測器,則LED燈熄滅,
發展活動2	規劃與研究:學生依據假設,規劃設計實驗及蒐集數據,了解場效電晶體是一個感應電場作動的高速微型開關。N通道上面的閘極感應到微弱正電壓時,通道就會開啟,LED亮度就會上升,反之,LED就會變暗。及使用課本中物質帶電的序列,以判定靜電的電性。也可以使用驗電瓶檢驗電性,甚至可以探究靜電有多大?

第二節:口罩靜電實驗	
準備活動	器材:口罩、2N5669 電晶體、LED 燈、PV塑膠管、毛布、氣球、焊錫、3V電池組、實驗紀錄簿
發展活動3	論證與建模:進行實驗蒐集數據,老師協助但不給答案,小組討論分享並形成解釋,或由蒐集的數據找出科學型態、樣式或模型。
統整歸納	表達與分享:由實驗證明,口罩靠近靜電偵測器,則LED燈熄滅,即口罩帶負電,與毛皮摩擦過的塑膠棒帶同種電,而毛皮因為帶正電,靠近靜電偵測器會更亮。而電量的大小及電性也可由驗電瓶中鋁箔張開的角度來判斷。甚至可探究靜電有多大,而口罩的靜電不容易消失,是因為熔噴不織布在製作的過程中把靜電包在內部。

