

臺南市私立西港區港明高中附設國中 109 學年度第 1 學期九年級彈性學習 科學實驗 課程計畫

(■普通班/□藝才班/□體育班/□特教班)

教材來源	自然科教學研究會	教學節數	每週 (1) 節 本學期共 (19) 節		
課程目標	1. 了解能源轉換及人們利用能源的方式。 2. 了解運動學的設計、製作與應用。 3. 了解槓桿原理與靜力平衡的理論及應用 4. 認識伏特計與安培計，並學習使用伏特計與安培計來測量電壓與電流。				
相關領域	自然領域				
能力指標 (總綱核心素養)	1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 1-4-4-4 能執行實驗，依結果去批判或了解概念、理論、模型的適用性。 1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。 1-4-5-5 傾聽別人的報告，並能提出意見或建議。 2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。 2-4-5-7 觀察力的作用與傳動現象，察覺力能引發轉動、移動的效果。以及探討流體受力傳動的情形。 2-4-5-8 探討電磁作用中電流的熱效應、磁效應。 2-4-6-1 由「力」的觀點看到交互作用所引發物體運動的改變。改用「能」的觀點，則看到「能」的轉換。 3-4-0-4 察覺科學的產生過程雖然嚴謹，但是卻可能因為新的現象被發現或新的觀察角度改變而有不同的詮釋。 4-4-2-2 認識科技發展的趨勢。 4-4-3-5 認識產業發展與科技的互動關係。 6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。 6-4-3-1 在面對環境議題時，能傾聽(或閱讀)別人的報告，並且理性地提出質疑。檢核論據的可信度、因果的關連性、理論間的邏輯一致性或推論過程的嚴密性，並提出質疑。 6-4-5-1 能設計實驗來驗證假設。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 7-4-0-2 在處理個人生活問題(如健康、食、衣、住、行)時，依科學知識來做決定。 7-4-0-3 運用科學方法去解決日常生活的問題。 7-4-0-4 接受一個理論或說法時，用科學知識和方法去分析判斷。				
融入議題之能力指標 (議題實質內涵)	【資訊教育】、【環境教育】、【生涯發展教育】				
教學期程	能力指標-代號 (學習內容、學習表現)	單元名稱	節數	表現任務(評量方式)	備註 融入議題能力指標

C6-1 彈性學習課程計畫(九貫版)

第 1 週~第 3 週	1-4-1-1、6-4-2-2、7-4-0-4	<u>雲霄飛車</u> 製作雲霄飛車並進一步探討影響雲霄飛車軌道的所有因素	3	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【資訊教育】 【環境教育】
第 4 週	2-4-1-1、2-4-5-7、6-4-2-2	<u>迷你沖天炮</u> 製造迷你沖天炮，幫助了解作用力和反作用力的原理。	1	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【環境教育】
第 5 週	1-4-4-4、1-4-5-5、2-4-1-1、2-4-5-7、6-4-2-1、6-4-2-2、7-4-0-4	<u>自製槓秤</u> 自製槓秤，以進一步了解靜力平衡的理論。	1	1. 口頭評量 2. 實作評量	【環境教育】 【生涯發展教育】
第 6 週~第 7 週	1-4-1-1、2-4-6-1、6-4-2-1、7-4-0-3、7-4-0-4	<u>重力位能與高度的關係</u> 透過從不同高度落下的鋼珠所做功的不同，推知重力位能與高度的關係。	2	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【資訊教育】 【環境教育】 【生涯發展教育】
第 8 週~第 9 週	1-4-1-1、2-4-6-1、6-4-2-1、7-4-0-3、7-4-0-4	<u>重力位能與物質重量的關係</u> 透過不同重量的物質從固定高度落下所做功的不同，推知重力位能與物質重量的關係。	2	1. 對本實驗原理的了解 2. 操作實驗的精準度及方法 3. 同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度 4. 活動紀錄的書寫及結果討論是否正確？ 5. 組員之間是否分工合作？	【資訊教育】 【環境教育】 【生涯發展教育】
第 10 週	1-4-1-1、2-4-6-1、6-4-2-1、7-4-0-4	<u>重力位能的探討</u> 透過不同重量的物質從固定高度落下所做功的不同，以及不同高度落下的鋼珠所做功的不同，推知重力位能與高度及質量之間的關係。	1	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【資訊教育】 【環境教育】 【生涯發展教育】
第 11 週~第 13 週	6-4-2-1、7-4-0-1、7-4-0-2、7-4-0-3、7-4-0-4 11/9-10 第一次定期評量	<u>輪軸的平衡</u> 1. 利用輪半徑和輪上砝碼的乘機等於軸半徑和軸上砝碼的乘機，以驗證輪軸的使用符合槓桿原理。 2. 本實驗中所使用地輪軸，它的輪半徑和軸半徑最好有簡單的比	3	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【資訊教育】 【環境教育】 【生涯發展教育】

C6-1 彈性學習課程計畫(九貫版)

		例關係，若無現成輪軸，可用紙板製作，再固定在支架上。			
第 14 週	4-4-2-2、4-4-3-5、6-4-3-1、7-4-0-1、7-4-0-2	<p style="text-align: center;"><u>精打細算</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 以課本中各式的爐具，說明如何將各種能源轉換成熱能。 強調用火技術的提升，對於能源的使用效率有直接的影響。 進行動腦時間：木材是可再生能源；煤、石油是會耗竭的非再生能源。 說明木材是可再生能源；煤、石油是會耗竭的非再生能源。 	1	<ol style="list-style-type: none"> 口頭評量 實作評量 紙筆評量 	<p style="text-align: center;">【資訊教育】 【環境教育】 【生涯發展教育】</p>
第 15 週	1-4-1-1、1-4-4-4、1-4-5-4、2-4-1-1、2-4-5-8、3-4-0-4、6-4-5-1、7-4-0-1、7-4-0-2、7-4-0-3	<p style="text-align: center;"><u>電池的串聯與並聯</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 用導線將乾電池甲、小燈泡、開關 K 及為毫安培計連接成如圖 1 所示之串聯電路，並將伏特計跨接在電池的兩端與電池並聯。按下開關，分別由毫安培計讀出流經燈泡的電流 $I_甲$ 與乾電池甲兩端的電壓 $V_甲$，並記錄在活動紀錄中。 拉起開關，取下乾電池甲，換裝上乾電池乙。按下開關，分別由毫安培計讀出流經燈泡的電流 $I_乙$ 與乾電池乙兩端的電壓 $V_乙$，並記錄在活動紀錄中。 拉起開關，將乾電池甲與乾電池乙正、負極相接成一串聯電池組。將伏特計跨接在串聯電池組的兩端與電池組並聯。按下開關，分別由毫安培計讀出流經燈泡的電流 $I_串$ 與乾電池組兩端的電壓 $V_串$，並記錄在活動紀錄中。 拉起開關，將乾電池甲與乾電池乙之正極與正極相連、負極與負極相連，成一並聯電池組。將 	1	<ol style="list-style-type: none"> 對本實驗原理的了解 操作實驗的精準度及方法 同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度 活動紀錄的書寫及結果討論是否正確？ 組員之間是否分工合作？ 	<p style="text-align: center;">【資訊教育】 【環境教育】 【生涯發展教育】</p>

C6-1 彈性學習課程計畫(九貫版)

		伏特計跨接在並聯電池組的兩端與電池組並聯。按下開關，分別由毫安培計讀出流經燈泡的電流 I_T 與乾電池組兩端的電壓 $V_{並}$ ，並記錄在活動紀錄中。			
第 16 週~第 17 週	1-4-1-1、1-4-4-4、1-4-5-4、2-4-1-1、2-4-5-8、3-4-0-4、6-4-5-1、7-4-0-1、7-4-0-2、7-4-0-3	<p><u>燈泡的串聯與並聯</u></p> <p>1. 將小燈泡 a 與小燈泡 b 以及 3 個毫安培計串聯成如圖 1 所示之電路。按下開關 K，分別讀出毫安培計上電流的讀數 I_1、I_2、I_3，並記錄在活動紀錄中。</p> <p>2. 取下毫安培計，將 3 個伏特計分別跨接在電池組、燈泡 a、b 的兩端，如圖 2 所示。讀出電池組兩端的電壓 V，以及燈泡 a、b 兩端的電壓 V_a、V_b，並記錄在活動紀錄中。</p> <p>3. 依圖 3 所示之電路，將小燈泡 a 與小燈泡 b 以導線並聯，分別用毫安培計測量流經 a、b 兩燈泡之電流 I_a 與 I_b，以及電路中的總電流 I，並記錄在活動紀錄中。</p> <p>4 取下毫安培計，將 3 個伏特計分別跨接在電池組的兩端，以及燈泡 a、b 的兩端，如圖 4 所示。讀出電池組兩端的電壓 V，以及燈泡 a、b 兩端的電壓 V_a、V_b，並記錄在活動紀錄中。</p>	2	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【資訊教育】 【環境教育】 【生涯發展教育】
第 18 週~第 20 週	1-4-1-1、1-4-4-4、1-4-5-4、2-4-1-1、2-4-5-8、3-4-0-4、6-4-5-1、7-4-0-1、7-4-0-2、7-4-0-3 1/6-1/7 第二次定期評量	<p><u>串聯與並聯的探討</u></p> <p>由前兩週之活動了解電池串聯或並聯，以及燈泡串聯或並聯與電路之電壓、電流間的關係。</p>	3	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【資訊教育】 【環境教育】 【生涯發展教育】

C6-1 彈性學習課程計畫(九貫版)

第 21 週	1/21 休業式				
--------	----------	--	--	--	--

◎「備註」欄請填入可融入教學之重大議題的「能力指標（學習重點）序號」，及是否為「自編」單元，或主題課程。

◎表現任務(評量方式)請具體敘寫。

◎教學期程請敘明週次起訖，如行列太多或不足，請自行增刪。

臺南市私立西港區港明高中附設國中 109 學年度第 2 學期九年級彈性學習 科學實驗 課程計畫(普通班 / 藝才班 / 體育班 / 特教班)

教材來源	自然科教學研究會	教學 節數	每週 (1) 節 本學期共 (17) 節
課程目標	1. 證實氧氣具有助燃性，而二氧化碳可以用來滅火。 2. 認識電鍍的原理與方法。 3. 了解鐵磁性物質的磁化現象。 4. 從天然災害、環境汙染、全球變遷來檢測並關懷我們的居住環境。 5. 認識科技與生活的關係		
相關領域	自然領域		
能力指標 (總綱核心素養)	1-4-1-1 能由不同的角度或方法作觀察。 1-4-1-2 能依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察。 1-4-4-2 由實驗的結果，獲得研判的論點。 1-4-4-4 能執行實驗，依結果去批判或了解概念、理論、模型的適用性傳達。 1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。 2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。 2-4-1-2 由情境中，引導學生發現問題、提出解決問題的策略、規劃及設計問題的流程，經由觀察、實驗，或種植、搜尋等科學探討的過程獲得資料，作變量與應變量之間相應關係的研判，並對自己的研究成果，作科學性的描述。 2-4-3-2 知道地球的地貌改變與板塊構造學說；岩石圈、水圈、大氣圈、生物圈的變動及彼此如何交互影響。 2-4-5-1 觀察溶液發生交互作用時的顏色變化。 2-4-5-4 了解化學電池與電解作用。 3-4-0-1 體會「科學」是經由探究、驗證獲得的知識。 3-4-0-8 認識做精確信實的紀錄、開放的心胸、與可重做實驗來證實等，是維持「科學知識」可信賴性的基礎。 5-4-1-1 知道細心的觀察以及嚴謹的思辨，才能獲得可信的知識。 6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 7-4-0-2 在處理個人生活問題(如健康、食、衣、住、行)時，依科學知識來決定。 7-4-0-3 運用科學方法去解決日常生活的問題。		

C6-1 彈性學習課程計畫(九貫版)

融入議題之能力指標 (議題實質內涵)	【資訊教育】、【環境教育】、【生涯發展教育】				
教學期程	能力指標-代號 (學習內容、學習表現)	單元名稱	節數	表現任務(評量方式)	備註 融入議題能力指標
第 1 週~第 2 週	1-4-1-1、1-4-4-4、2-4-1-1、 3-4-0-1	<u>氧的助燃性與燃燒產物</u> 1. 把木炭盛在燃燒匙上，先在酒精燈上燒紅後插入氧氣瓶中，觀察木炭的燃燒情形。 2. 木炭停止燃燒後，加入少許水並蓋上玻璃片，輕輕搖動以溶解燃燒後的產物。 3. 將瓶內的水溶液分裝於兩支試管中，兩支試管分別滴入澄清石灰水和廣用試劑，觀察試管中水溶液有何變化？ 4. 把鎂帶纏繞在燃燒匙上，點燃後趕快插入氧氣瓶中，觀察燃燒情形及瓶內殘留的物質，然後加少許水並滴入廣用試劑，觀察水溶液有何變化？	2	1. 能依步驟正確進行實驗 2. 能了解吸熱反應與放熱反應 3. 同組組員能互助合作 4. 能熱烈參與活動及進行討論	【環境教育】
第 3 週~第 4 週	1-4-1-1、1-4-4-4、2-4-1-1、 3-4-0-1	<u>什麼物質可以在二氧化碳中燃燒？~二氧化碳的製備</u> 甲、二氧化碳的製備 1. 在水槽中加水至三分之二滿，取兩個廣口瓶置入水槽中，裝滿水並倒立水槽中。 2. 在錐形瓶內放入兩刮勺大理石碎片，再以附有薊頭漏斗的橡皮塞塞緊瓶口，薊頭漏斗長管末端盡量插到錐形瓶底部。 3. 由薊頭漏斗加水，使瓶內水位略高於薊頭漏斗的長管末端，並把橡皮管移入裝滿水的廣口瓶中。 4. 從薊頭漏斗加入 20mL 的稀鹽酸，並開始收集氣體。	2	1. 能依步驟正確進行實驗 2. 能了解吸熱反應與放熱反應 3. 同組組員能互助合作 4. 能熱烈參與活動及進行討論	【環境教育】 【生涯發展教育】

C6-1 彈性學習課程計畫(九貫版)

		<p>5. 第一瓶收集到的氣體並不是純二氧化碳，所以重新裝水再收集一次。待二氧化碳充滿瓶中時，在水中以玻璃片蓋好瓶口，再把廣口瓶移出水面，瓶口向上置於桌面。</p> <p>6. 重覆步驟 1~5，共製備兩瓶二氧化碳。</p> <p>乙、二氧化碳的性質</p> <p>1. 點燃一根火柴，插入裝有二氧化碳的集氣瓶中，觀察燃燒情形。</p> <p>2. 用坩堝鉗夾緊鎂帶並點燃，立刻插入裝有二氧化碳的集氣瓶中，觀察是不是繼續燃燒？等作用停止，檢查集氣瓶內壁有無物質附著。</p>			
<p>第 5 週~第 6 週</p>	<p>1-4-1-1、1-4-4-4、1-4-5-4、 2-4-1-1、2-4-5-1、2-4-5-4、 3-4-0-1</p>	<p style="text-align: center;">電鍍銅</p> <p>1. 用砂紙磨除被鍍物表面的鏽斑。</p> <p>2. 以鑷子夾取被鍍物浸入 100mL 氫氧化鈉溶液約 1 分鐘以去除油污。</p> <p>3. 以鑷子將被鍍物自氫氧化鈉溶液中取出，使用盛裝蒸餾水的洗滌瓶沖洗。</p> <p>4. 以銅片當作正極，被鍍物當作負極，硫酸銅溶液作為電鍍液，用導線連接電源。</p> <p>5. 調整電流約 0.1A，通電 10~15 分鐘，觀察被鍍物表面顏色的變化。</p> <p>6. 關閉電源，用鑷子將被鍍物取出，以蒸餾水沖洗後，再用吸管吸取丙酮沖洗，並靜置使其乾燥。</p> <p>7. 使用後的氫氧化鈉與硫酸銅溶液，應分別倒入指定的容器中回收，可供其他班級繼續使用。</p>	<p>2</p>	<p>1. 能依步驟正確進行實驗</p> <p>2. 同組組員能互助合作</p> <p>3. 能熱烈參與活動及進行討論</p>	<p style="text-align: center;">【資訊教育】 【環境教育】</p>

C6-1 彈性學習課程計畫(九貫版)

<p>第 7 週~第 9 週</p>	<p>1-4-1-2、1-4-4-2、1-4-4-4、 3-4-0-8、5-4-1-1、7-4-0-2 3/31-4/1 第一次定期評量</p>	<p><u>鐵沙的磁化現象</u> 1. 在試管中裝入細鐵沙約九分滿，然後以橡皮塞塞緊試管口。 2. 將裝鐵沙試管的一端靠近羅盤，觀察羅盤磁針是否發生偏轉。 3. 以磁鐵的N極（或S極）碰觸試管的一端，輕輕敲擊試管數下，然後移開磁鐵，再將試管與磁鐵碰觸的一端靠近羅盤磁針的N極與S極，觀察磁針會如何偏轉。 4. 手持試管並劇烈搖晃試管，再將試管的一端靠近羅盤，觀察羅盤磁針是否發生偏轉。</p>	<p>3</p>	<p>1. 對本實驗原理的了解 2. 操作實驗的精準度及方法 3. 同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度</p>	<p>【資訊教育】 【環境教育】 【生涯發展教育】</p>
<p>第 10 週~第 13 週</p>	<p>1-4-1-2、1-4-4-2、1-4-4-4、 3-4-0-8、5-4-1-1、7-4-0-2</p>	<p>會考大進擊</p>	<p>4</p>	<p>1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量</p>	<p>【資訊教育】 【環境教育】 【生涯發展教育】</p>
<p>第 14 週~第 17 週</p>	<p>1-4-5-4、2-4-1-2、2-4-3-2、 6-4-2-1、7-4-0-1、7-4-0-2、 7-4-0-3 6/12 畢業典禮</p>	<p><u>地震來了~虛擬實境</u> 1. 全班分為 5~6 組，每組抽一個虛擬情境籤。 2. 將同組同學的桌椅拼起來，形成小組。 3. 各組備妥工具，設計道具，依虛擬情境籤安排劇本和角色。 4. 每組將抽到的情境用道具布置出來，組員各就各位，扮演地震來時各角色的應變行動。（地震信號可由老師發出，或各組擔任旁白的學生） 5. 各組對表演組評分、統計。（給各組一個牌子，組內商議給出分數，0~10 分，統計各組分數寫在黑板上） 虛擬情境範例提供： 1. 在教室上課（角色：老師、學生等，地點：1F、3F、4F、地下室等）。 2. 在電影院看電影（角色：朋友、同學、家人、其他觀眾、廣</p>	<p>4</p>	<p>1. 同組同學之間合作的態度及對活動的參與度 2. 情境表現</p>	<p>【資訊教育】 【環境教育】 【生涯發展教育】</p>

C6-1 彈性學習課程計畫(九貫版)

		<p>播員等)。 3. 在家中客廳聊天、看電視或打牌(角色:朋友、同學、家人、寵物等)。 4. 在公車上(角色:朋友、同學、家人、寵物、其他乘客、司機等)。 5. 在傳統市場或商店騎樓逛街(角色:朋友、同學、家人、寵物、路人、老闆等)。 6. 在擁擠的福利社買東西(角色:同學、老師、販賣人員、其他學生等)。 7. 在餐廳吃飯(角色:朋友、同學、家人、其他客人、服務人員、經理或老闆等,地點:1F、3F、4F、地下室等)。</p>			
--	--	--	--	--	--

◎「備註」欄請填入可融入教學之重大議題的「能力指標(學習重點)序號」,及是否為「自編」單元,或主題課程。

◎表現任務(評量方式)請具體敘寫。

◎教學期程請敘明週次起訖,如行列太多或不足,請自行增刪。