

南投縣集集 112 學年度部定課程計畫

第二學期

領域 /科目	自然科學領域	年級/班級	九年級，共 2 班
教師	曾豐年	上課週/節數	每週 3 節，18 週，共 54 節

課程目標：

第六冊

- 1.電的應用：了解電池與電流化學效應、電流的熱效應及電在生活中的應用。
- 2.電流與磁現象：認識磁鐵與磁場、電流的磁效應、電與磁的交互作用及電磁感應。
- 3.千變萬化的天氣：認識天氣與氣候對生活的影響，了解天氣系統與天氣的變化成因等概念並應用於日常生活中。
- 4.全球氣候變遷與因應：從天然災害、環境汙染、全球變遷來了解並關懷我們的居住環境。

教學進度		核心素養	教學重點	評量方式	議題融入/ 跨領域(選填)
週次	單元名稱				
一	第一章 電的應用 1.1 電流的熱效應 與電能、1.2 電與 生活	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	1.以 1.1「自然暖身操」為例引入，由實際觀察到的現象與生活經驗，導入電流熱效應的定義。 2.可用將物體抬高，外力對其作功使其獲得位能為例，說明外力需對電荷作功使其獲得電能。 3.複習功率的定義，再講述電器每秒鐘所消耗的電能即為功率 P， $P = E / t$ 。 4.導線使用電阻低的材料，是為了減少電能的損耗，而電熱器為了產	1.口頭評量 2.紙筆評量	【海洋教育】 海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。

		<p>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>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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</p>	<p>生較多的熱量，大都使用電阻高且耐高溫的鎳鉻合金做為材料。</p> <p>5.以 1·2「自然暖身操」為例引入，詢問學生是否有見過家中的三孔插座？為什麼三孔插座會有兩種不一樣的形狀？</p> <p>6.由電流的大小和方向是否固定，或是會隨時間做有規律的週期性變化，來區別直流電與交流電，利用電流與時間的函數圖形，可以更有效地讓學生認識直流電與交流電的差異。</p> <p>7.說明變電與輸、配電過程，並簡略解說日常生活常見的高壓電塔、變電所與變壓器等電力設備。</p> <p>8.以課本的「家庭配電系統」示意圖，說明 110 伏特和 220 伏特電壓的配置方法，及保險裝置（開關）的配置位置。</p> <p>9.以課本提供的電器規格，說明電器標示的意義。準備一種家庭電器的規格標示，請學生說明規格標示所代表的意義為何。</p> <p>10.利用課本電費帳單圖，說明度為電能的一種單位，並讓學生演練以不同的單位表示電能。</p>		
--	--	--	---	--	--

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

		<p>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>11.進行探索活動，說明短路發生的原因，及短路可能會引起電線走火。說明保險絲具有保護電路的功能，並詢問學生「在電路中沒有保險絲的情況下，可能會發生哪些危險？」</p> <p>12.指導學生使其具有用電安全的常識，以及說明如何避免觸電的危險。</p>		
二	<p>第一章 電的應用</p> <p>1.3 電池、1.4 電流的化學效應</p>	<p>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> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，</p>	<p>1.可在課堂上先示範濾紙電池裝置，與學生一同探討產生電流的條件。</p> <p>2.說明賈法尼和伏打對蛙腿抽搐現象的看法，並回想暖身操的實驗，利用動腦時間引導學生思考並探討哪一位科學家的說法較合理。最後介紹伏打電池的原理。</p> <p>3.說明檢流計的組裝與數據讀取方法。</p> <p>4.組裝鋅銅電池及鹽橋，檢查學生的鋅銅電池的組裝及鹽橋內的電解液是否正確。</p> <p>5.將鹽橋置入燒杯中，請學生觀察檢流計指針偏轉情形及判斷電流方向。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p>	<p>【海洋教育】</p> <p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p>

		<p>並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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。</p>	<p>6.請學生觀察兩極金屬片外觀的變化。可到各組實驗桌詢問學生變化的現象與原理，使學生的印象更加深刻。</p> <p>7.可將「鋅銅電池原理」製作成投影片，說明電池的兩極反應及反應時的變化與現象，以及產生的電子流動方向。了解鋅銅電池的原理後，提問學生生活中有哪些物品也能製作成電池。</p> <p>8.可準備幾種市售電池，逐一說明其來源及用途，例如碳鋅電池來自收錄音機的電池、鋰離子電池來自手機的電池等。</p> <p>9.定義一次電池與二次電池，請學生將電池分類，可請學生舉其他一次電池或二次電池的例子。</p> <p>10.可利用探索活動，說明廢棄電池回收的重要性。</p> <p>11.以 1·4「自然暖身操」為例引入，提問學生這層金屬如何緊貼在獎盃或獎牌上。</p> <p>12.利用電流的作用將水分解，以驗證水的組成元素，提醒學生要使用直流電源，且注意兩支迴紋針要分開。評量學生在電解過程中，能否分辨試管的正極與負極。</p>		
--	--	---	---	--	--

<p>三</p>	<p>第一章 電的應用、第二章 電流與磁現象 1.4 電流的化學效應、2.1 磁鐵與磁場</p>	<p>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-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</p>	<p>1.說明電解水的裝置及原理。提問學生在迴紋針兩極生成的氣泡，可能是什麼物質？ 2.進行電解硫酸銅溶液實驗時，引導學生觀察正、負電極與溶液顏色的變化。 3.說明電解硫酸銅溶液的裝置及原理。請學生回答電解硫酸銅溶液的裝置與其電解後的產物。 4.進行探索活動，請學生自備小物品進行電鍍。電鍍後，請學生上臺分享電鍍成果，是否有物品無法成功被電鍍上金屬，請全班同學一起討論某些物品無法被電鍍的原因。 5.說明電鍍銅的原理，並說明電鍍的廢棄物是具有毒性的，會造成嚴重的環境汙染，因此務必要回收。可舉綠牡蠣事件為例。 6.以 2.1「自然暖身操」為例引入，磁鐵是學生熟悉的物品，提問：如果我們不小心摔斷磁鐵，它還會有磁性嗎？還可以繼續使用嗎？ 7.教師可準備棒形磁鐵，直接說明指北極和指南極。再說明若是磁鐵被截斷的情形，以扣合自然暖身操的提問。</p>	<p>1.口頭評量 2.實作評量</p>	<p>【海洋教育】 海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 【科技教育】 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。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p>
----------	--	--	--	--------------------------	--

		<p>源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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</p>	<p>8.說明鐵釘的磁化時，配合教具使用，以加深學生印象：</p> <p>(1)事先選好不具磁性的鐵釘備用，若無適當鐵釘，亦可以軟鐵製成的迴紋針代替。</p> <p>(2)可運用磁針幫助學生了解鐵釘磁化後的極性為何。評量學生能否指出鐵釘被磁化後，鐵釘兩端的極性。</p> <p>9.進行探索活動「磁鐵周圍的磁場」時，須注意以下事項：</p> <p>(1)鐵粉務必成為一薄層，均勻的分布在壓克力板上，如此鐵粉所形成的圖樣才會清晰易見。</p> <p>(2)可讓學生多多嘗試與預測各種磁鐵排列方式所形成的磁場形狀。可請學生簡單描繪出磁鐵周圍磁場的形狀與方向。</p> <p>10.評量學生能否說明磁力線疏密與磁場強度的關係；以及磁針的指向與鐵粉所形成之曲線間的關係。</p> <p>11.藉由觀察探索活動的結果，引導學生歸納出磁力線的性質。可用保鮮膜包覆在棒形磁鐵外部，再使磁鐵接觸鐵粉，如此可讓學生觀察到「磁鐵磁場所顯示的磁力線分布在磁鐵周圍的三度空間」的事實。</p>		
--	--	---	--	--	--

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

		<p>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>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。</p>	<p>請學生說明以鐵粉代替磁針，觀察磁場形狀的原因。</p> <p>12. 可藉由磁針指示南北的特性，說明地球磁場的存在，並判斷地球磁場的形狀與方向。</p>		
四	<p>第二章 電流與磁現象</p> <p>2.2 電流的磁效應</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例引入科學史，西元 1820 年，丹麥人厄斯特意外的發現，當銅線通有電流後，將銅線靠近磁針，竟然能使磁針發生偏轉，為什麼會有如此現象？可請學生思考原因並發表。</p> <p>2. 先藉由實驗，使學生觀察通有電流的導線會產生磁場，了解電流磁效應的意義，並觀察磁針與判斷載流長直導線周圍磁場的方向，最後再由教師依據實驗所觀察到的結果，引導出安培右手定則。並請學生說明通有電流長直導線所產生的磁場，及其磁力線的形狀。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p> <p>科 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p>

		<p>懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>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> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成</p> <p>3.進行實驗時，必須注意以下事項：</p> <p>(1)先將羅盤放在桌面上，再依照羅盤內磁針方向，調整銅線，使銅線呈南北方向擺放，亦即載流長直導線平行於羅盤的磁針。</p> <p>(2)電路中須串聯一個小燈泡或電阻，以避免電流過大而使導線發熱。</p> <p>(3)通電時間不要過長，足以觀察記錄即可。</p> <p>(4)若單條（匝）導線實驗效果不佳，可以用同一條漆包銅線繞成方形多匝線圈進行實驗。</p> <p>4.說明載流長直導線周圍鐵粉呈現的磁力線形狀，可與第一節「磁鐵周圍的磁場」探索活動中，鐵粉的磁力線形狀做一呼應。</p> <p>5.應用安培右手定則，可幫助判斷長直導線周圍的磁場方向與導線上的電流方向，教師評量時須注意學生是否了解其含意。</p> <p>6.說明將長直導線彎成圓盤狀時的磁場，並說明為何載流螺旋形線圈能產生較強的磁場。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>果、價值和限制等。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>7.教師可依照課本圖進行操作，讓學生觀察通有電流線圈兩端的極性，操作時必須注意以下事項：</p> <p>(1)纏繞漆包線圈時，線圈與線圈之間務必緊靠，以獲得良好實驗效果。</p> <p>(2)未通電時，使線圈兩端開口的連線與羅盤磁針所指的南北方向垂直，在實驗時可得最佳的觀察結果。</p> <p>(3)通電時間不要過長，足夠觀察與記錄即可，若電流過大而使導線發熱，可在電路中串聯一個小燈泡或電阻。評量學生能否判斷載流螺旋形線圈兩端的極性。</p> <p>(4)可與本章章首的照片對照，評量學生能否判斷照片中載流螺旋形線圈兩端的極性。</p>		
--	--	--	---	--	--

		<p>相關知識與問題解決的能力。</p> <p>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，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>			
五	<p>第二章 電流與磁現象</p> <p>2·2 電流的磁效應、2·3 電流與磁場的交互作用</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.提問：有沒有見過電磁起重機？它為何可以吸引巨大且笨重的鋼板？</p> <p>2.說明線圈內增加鐵棒可以增強磁場的原因。如果校內有電流磁效應實驗的輔助教學影片，可讓學生觀看，以增進學生對電流磁效應的了解。</p> <p>3.說明馬達的構造，特別強調說明集電環與電刷的作用，說明若無半圓形集電環，馬達就無法運轉的原因。</p> <p>4.日常生活中運用馬達為動力的器具很多，配合學生先備經驗，可以展示實物或是圖片等。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p> <p>3.實作評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p> <p>科 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p>

		<p>檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>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> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成</p>	<p>5.以 2·3「自然暖身操」為例引入，銅線折的小人可以旋轉的原理是什麼？</p> <p>6.通有電流的導線在磁場中的受力情形：</p> <p>(1)準備兩段長、一段短的漆包線，以砂紙磨除漆包線所有外層的漆，否則無法導電。</p> <p>(2)將銅線形成一個封閉迴路，銅線要長直，不要有彎曲或不平整，以免短銅線滾動時，無法與長銅線接觸或是移動時受到阻礙。</p> <p>(3)銅線架高的高度，可視圓柱形磁鐵的高度而定，不需拘泥於 5 公分。</p> <p>(4)活動中教師須提醒學生安全及注意事項，如手不可直接接觸銅線，以免燙傷；通電時間不要過長，足夠觀察與記錄即可等。</p> <p>(5)學校如有此實驗現成器材，則不必製作此活動器材，但仍須按照探索活動的步驟進行觀察與記錄。</p> <p>7.藉由探索活動，使學生觀察通有電流的導線在磁場中，會受到作用力而運動。了解電流與磁場的交互作用，並由觀察與判斷通有電流直導線周圍產生磁場的方向，最後再</p>		
--	--	---	---	--	--

		<p>果、價值和限制等。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>自 -J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關</p>	<p>由教師依據實驗所觀察結果，引導出右手開掌定則。</p> <p>8.應用右手開掌定則可幫助判斷通有電流的導線在磁場中的受力情形與方向，教師評量時須注意學生是否了解電流與磁場的交互作用關係。</p> <p>9.利用動腦時間說明帶電質點運動時，相當於電流或電子流的觀念，此帶電粒子仍會受外加磁場的作用而改變其運動方向。</p>		
--	--	---	---	--	--

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

		公共議題，尊重生命。 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。			
六	第二章 電流與磁現象 2·4 電磁感應	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、資訊或數據的可行性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題	1.以「自然暖身操」為例引入，說明手電筒是一般家庭中都會準備的物品，詢問學生是否看過手搖式手電筒？若有實物，則可讓學生親自操作；或可以說明課本中的圖片。 2.說明檢流計的功用及使用方法。評量學生是否知道檢流計指針偏轉時，表示線圈內產生感應電流。 3.進行實驗時，請注意以下事項： (1)了解檢流計指針偏轉的原因。而檢流計指針的偏轉方向不同，表示線圈產生感應電流的方向不同。 (2)預測哪些因素會影響感應電流的大小。評量學生能否操縱變因並自行設計實驗流程，如：磁鐵放進及拿出線圈的速率、單位長度的線圈數等。	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 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。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。

		<p>可能的解決方案。</p> <p>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> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p>	<p>(3)磁鐵放進及從線圈中拿出的速率做比較，可用一秒鐘來回一次、兩秒鐘來回一次來表示速率不同，觀察線圈產生的感應電流大小。</p> <p>(4)設計單位長度的線圈數，可從學校既有的器材標示得知，或是學生製作兩種不同圈數的線圈來做比較。</p> <p>4.有關電磁感應，可以下列順序發展科學概念：</p> <p>(1)由實驗著手，使學生從實際操作中，認識感應電流的產生方式。評量學生能否說明當一封閉線圈內的磁場發生變化時會產生感應電流。</p> <p>(2)找出哪些因素會影響感應電流的大小。</p> <p>(3)將磁鐵以同磁極放進及取出線圈時，觀察檢流計指針偏轉方向的不同，建立交流電的初步概念。評量學生能否知道將磁鐵以同磁極放進及取出線圈時，檢流計指針的偏轉方向不同，表示線圈產生感應電流的方向是不同的。</p> <p>5.以模型或圖示，描述發電機的構造及工作原理。如有發電機示範器材，就可供學生觀察發電機的基本</p>		
--	--	---	---	--	--

	<p>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。</p> <p>自 -J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>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。</p>	<p>構造是否與馬達類似，也可讓學生親自操作，以了解發電機的原理。</p> <p>6.複習電磁感應，以及發電機的工作原理。</p>		
--	--	---	--	--

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

		<p>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。</p> <p>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，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>			
七	<p>第三章 千變萬化的天氣</p> <p>3·1 大氣的組成和結構、3·2 天氣變化</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.提問並鼓勵學生思考，舉例說出大氣在地球環境中除了提供呼吸所需外，還有哪些功能？並介紹大氣的主要成分。</p> <p>2.回憶爬山的經驗，引入大氣溫度隨高度增加而變化的前提，進一步觀察課本圖，認識大氣的溫度隨高度如何變化。請學生發表有哪些方法可以測量氣溫的垂直分布，藉機引發學生對氣象觀測的興趣。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p>	<p>【防災教育】</p> <p>防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用...</p> <p>防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。</p> <p>防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。</p> <p>防 J4 臺灣災害預警的機制。</p>

		<p>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>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> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實</p> <p>3.提問對流層為什麼會有天氣變化？引導學生思考對流層的特色，推理出水氣和對流作用與天氣變化密切相關。</p> <p>4.解釋平流層和臭氧層的名稱由來，提問此層的溫度變化與特性，說明臭氧在此層的分布情況，及其對生物的重要性，提問對臭氧洞了解多少？</p> <p>5.觀察中氣層的溫度變化，提問中氣層的特色是什麼？引出課文所提大氣最低溫出現在此層，接著介紹增溫層。</p> <p>6.描述天氣的向度很多，其中氣溫和風雨是最容易感受到的天氣變化，由此切入風的概念學習。</p> <p>7.提問空氣為何會流動？空氣流動的方向有什麼原則嗎？以水從高處往低處流為比喻，利用學習遷移，讓學生建立起空氣是從高壓流向低壓的概念。</p> <p>8.解釋等壓線如何繪製，以及高、低氣壓與其氣象符號。利用觀念速記進行診斷評量。</p> <p>9.下載中央氣象局網站提供的地面天氣圖，請學生觀察等壓線疏密程</p>		<p>防 J6 應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。</p> <p>防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。</p>
--	--	---	--	---

		<p>物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p>	<p>度與風速的關係，引導學生做出等壓線較密集處，風速較大的推論。</p> <p>10.觀察地面天氣圖等壓線與風向的關係，引導學生瞭解除了氣壓差之外，還有其他因素影響空氣的水平運動。</p> <p>11.以相關影片解釋地球自轉如何影響空氣流動，北半球和南半球的情形不同。</p> <p>12.學生練習繪製近地面高、低壓中心附近的風向，教師可巡視學生繪製狀況，再澄清與統整重點觀念。提醒學生注意風向與等壓線的夾角約 10~30 度。</p> <p>13.總結北半球高、低壓中心附近的空氣流動方向與其伴隨的天氣狀況。強調利用氣壓高低來判斷天氣是很粗略的方法，預測天氣應考量的因子有許多，會在之後的章節介紹。</p> <p>【第一次定期考查】</p>		
--	--	--	---	--	--

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

		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。			
八	第三章 千變萬化的天氣 3.3 氣團和鋒面	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例引入，提問什麼是氣團？藉此了解學生的先前知識，以利後續教學調整。</p> <p>2.說明氣團的定義和種類。以動腦時間的提問，強調氣團的性質是在水平方向上均勻相似。</p> <p>3.提問隨著季節轉換，為何風向改變？引導學生從氣壓分布的角度來思考答案，漸次歸納出冬、夏季時，影響臺灣天氣的冷、暖氣團（高、低氣壓的分布情形）和季風之關係的結論。</p> <p>4.可搭配探究科學大小事「風從哪裡來」，藉由複習、模擬海陸風，進一步了解陸地或水面的溫度對其上方氣壓造成的影響。</p> <p>5.回顧地理所學的地形雨概念，提問依據臺灣山脈的走向，在冬、夏季時南北部的降雨量有何不同？再提問，降雨量隨季節的變化，對生</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.學生互評</p>	<p>【防災教育】</p> <p>防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用...</p> <p>防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。</p> <p>防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。</p> <p>防 J4 臺灣災害預警的機制。</p> <p>防 J6 應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。</p> <p>防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>活、產業發展、經濟活動有何影響？</p> <p>6.進行探索活動，提問學生如果不知道臺灣西南沿海地區的乾季是什麼時候，需要什麼資料？這些資料可以去哪裡獲得？</p> <p>7.進行模擬鋒面形成示範實驗，提問預測此實驗會看見什麼結果？演示冷、暖空氣相遇的情形，請學生描述實驗結果，並引入鋒面的定義。</p> <p>8.澄清鋒「面」，不會像油與水之間，有一明顯的交界面，不同氣團的交界處為狹窄的過渡「區」，其水平寬度在地面約數十公里，長度可達數百公里甚至數千公里，此一過渡區即為鋒面。</p> <p>9.準備數張不同季節地面天氣圖，引導學生從觀察天氣圖中認識鋒面符號，並歸納出影響臺灣地區的鋒面以冷鋒和滯留鋒為主的結論。</p> <p>10.教師解釋冷鋒的成因，並以實際案例，請學生預測冷鋒過境前後的天氣變化。</p> <p>11.請學生比較冷、暖鋒形成示意圖，注意觀察冷鋒和暖鋒中，冷、暖空氣的移動方向，請學生嘗試描</p>		
--	--	---	--	--	--

			<p>述暖鋒的成因，並解釋降雨區的分佈。</p> <p>12.由以上活動可歸納出冷鋒和暖鋒均會伴隨有雲雨的天氣型態，請學生預測滯留鋒會帶來什天氣變化？並解釋原因。預告下一節的學習，會再了解滯留鋒和梅雨的關係。</p>		
九	<p>第三章 千變萬化的天氣</p> <p>3·4 臺灣的氣象災害</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，提問臺灣有哪些氣象災害？會造成這些災害的天氣有哪些？引導學生統整臺灣全年的天氣變化與氣團、鋒面間的關係。</p> <p>2.提問為何滯留鋒容易出現在 5~6 月？當鋒面滯留臺灣地區，加上地形、水氣豐沛等因素影響，推測梅雨可能會帶來哪些天氣現象？</p> <p>3.觀察颱風次數統計表，歸納颱風主要發生在七至九月（夏、秋兩季），並鼓勵學生嘗試解釋為何此時容易生成颱風。</p> <p>4.觀察颱風的衛星雲圖及地面天氣圖，引導學生認識颱風結構與特性，並理解颱風屬於低氣壓系統，說明颱風從中心向外的風速變化情形。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.小組討論</p> <p>3.成果發表</p> <p>4.紙筆測驗</p>	<p>【防災教育】</p> <p>防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用...。</p> <p>防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。</p> <p>防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。</p> <p>防 J4 臺灣災害預警的機制。</p> <p>防 J6 應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。</p> <p>防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>5.觀察敏督利颱風實例，複習風向判斷，說明由於颱風中心位置、雲雨帶分布和地形的影響，各地風雨情形不同。</p> <p>6.觀察薔蜜及泰利颱風實例，說明不同路徑的颱風對臺灣風雨分布的影響。</p> <p>7.進行實驗 3·4，以敏督利颱風為例，觀察颱風影響期間，花蓮和嘉義氣象觀測站的氣象要素逐時變化圖，從活動中了解颱風侵襲前後之風、雨和氣壓的變化，並學習在中央氣象局網站查詢所需資訊。</p> <p>8.提問什麼原因造成海水倒灌？利用課文與知識快遞，解釋「暴潮」的成因，引導學生思考暴潮可能對沿海地區帶來的災害。</p> <p>9.學生發表居家防颱措施，教師再予以補充統整。</p> <p>10.以雲林縣小黃山風景區為例，歸納促成山崩發生的原因。說明順向坡與逆向坡的概念，了解順向坡和山崩的關係。</p> <p>11.觀察臺灣被大陸冷高壓籠罩的地面天氣圖，請學生解釋寒潮成因。提問寒潮可能帶來哪些災害？可以做哪些防範措施？</p>		
--	--	---	--	--	--

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

			12. 提問乾旱發生的原因？學生分組討論，發表乾旱可能造成那些災害或負面影響？呼籲學生節約用水是平日該養成的生活習慣，並分享節水做法。		
十	第四章 全球氣候變遷與因應 4.1 洋流與氣候、跨科 1 海氣交互作用的影響、4.2 溫室效應與全球暖化	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-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能	1. 以「自然暖身操」為例引入，為何烏魚到了產卵期會成群南下經過臺灣？ 2. 說明並舉例海水的運動方式有 3 種，即為潮汐、洋流與波浪。 3. 以洋流的運動方式說明冷、暖海流的運動，並適時引入海水比熱大可以儲存熱量，扮演著保溫及平衡地球能量的角色。 4. 說明臺灣附近洋流的流動方向與冬、夏季季風有關。並將洋流活動與臺灣沿海地區冬、夏季之平均氣溫做一相關性的連結，以說明夏季臺灣全島溼熱，冬季北部寒冷、南部溫暖。 5. 在盛水的容器中放任一浮體，請學生發揮創意製造波浪，觀察浮體的運動，並讓學生討論波浪的運動以及與洋流的差異。 6. 透過全球海洋平均波浪強度趨勢圖說明暖化與波浪的相關性，請學	1. 口頭評量 2. 小組討論 3. 成果發表 4. 紙筆測驗	【環境教育】 環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。 環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【海洋教育】 海 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。

		<p>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> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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</p>	<p>生討論海浪強度對海岸和沿海居住生活的影響。</p> <p>7.在黑板上劃出三個區塊：大氣、陸地、海洋。請學生討論這三者間有哪些交互作用，會影響碳的釋放與儲存，並總結說明碳循環。</p> <p>8.說明大氣中的二氧化碳增加會導致海水的酸鹼值下降，造成海水酸化。教師可以請學生收集海產的殼，靜置於醋中一週觀察，會發現蝦蟹絲毫無損，貝殼則已經被分解，由此活動討論海洋酸化對生態環境造成哪些影響。</p> <p>9.可以此時相關全球變遷的新聞議題，作為第二節的開場。請學生發表其所知有關全球變遷的議題，或回憶其他領域的學習過程中，是否也有提到相關的問題。</p> <p>10.以溫室效應的增強為例，強調地球各系統間彼此環環相扣的觀念，也呼應「全球」變遷之意。可提醒學生應以積極態度正視這些現象與問題，全球變遷的衝擊不分國界，地球村的每一位居民都有責任為這個家園開拓永續發展之路。</p> <p>11.複習大氣層的功能，引出太陽輻射、大氣與地表平均溫度的關</p>	<p>海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。</p> <p>海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> <p>海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p> <p>海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> <p>戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。</p>
--	--	--	--	--

		<p>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>自 -J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>係，並利用課本「地表和大氣的輻射收支示意圖」來說明溫室效應的成因與溫室氣體。</p> <p>12.請學生上臺繪圖解釋溫室效應的成因，並提醒大氣所吸收的輻射主要來自於地表，絕非太陽的短波輻射。強調地球大氣自有溫室氣體以來，即有溫室效應，是一種自然現象，不應對溫室效應有過度負面的態度。</p>		<p>戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>
--	--	---	--	--	---------------------------------------

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

		相關知識與問題解決的能力。			
十一	<p>第四章 全球氣候變遷與因應</p> <p>跨科 2 氣候變遷的減緩與調適</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>1.請學生查資料、以表格方式歸納地球、金星和火星上的溫室效應情況。表格內容可包括三者的大氣濃厚程度（或大氣壓力）、大氣主要組成、太陽的距離、地表平均溫度和溫室效應強弱等。</p> <p>2.利用課本二氧化碳歷年含量變化趨勢圖引出概念：工業革命後，人類活動使溫室氣體含量增加，溫室效應也增強。可提問學生哪些活動使溫室氣體含量增加？或舉例說明溫室效應增強對環境可能造成的影響。</p> <p>3.透過探索活動請學生歸納出溫度與二氧化碳濃度的關係，並思考如果地球大氣的二氧化碳濃度減少，是否有助於減緩全球暖化。</p> <p>4.向學生強調長期的氣溫變化觀測，呼應溫室效應增強可能導致平均氣溫上升，但亦有論點認為全球暖化可能只是地球氣候長期的波動。</p> <p>5.教師連接網站並介紹全世界第四小的國家吐瓦魯目前海岸逐漸被侵蝕流失，海面持續上升的話將是第一</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.小組討論</p> <p>3.成果發表</p> <p>4.紙筆測驗</p>	<p>【環境教育】</p> <p>環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。</p> <p>環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。</p> <p>環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。</p> <p>環 J11 了解天然災害的人為影響因子。</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。</p> <p>海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。</p>

		<p>品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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</p> <p>個沉沒的國家，請學生思考暖化與海平面上升的關係。</p> <p>6.提醒學生目前雖然全球平均溫度上升,但全球各地有些區域也變冷。除了氣溫變化之外，降雨分部與強度也出現極端化現象。</p> <p>7.請學生思考全球暖化與氣候變遷對生物生存所造成的影響有哪些？並說明除了生物瀕臨滅絕，也會影響傳染病流行區域的改變，或是產生新的傳染疾病。</p> <p>8.詢問學生在面對氣候變遷日趨嚴重，應如何因應？引導學生回答問題，並將所提出的內容分成「減緩」和「調適」寫在黑板左右兩側（黑板上一開始先不寫出減緩和調適，只做分類）。接下來歸納黑板兩側內容，再提出減緩與調適的定義。</p> <p>9.了解京都議定書、巴黎協議的內容目的。藉由「跨科想一想」討論了解生活中落實溫室氣體減量的具體做法，並回顧三年課程中的相關概念，引導學生統合學習。</p> <p>10.利用課本兩個氣候變遷衝擊事件，帶學生進行調適的策略思考。首先分析事件帶來的「影響」，再</p>		<p>海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> <p>海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p> <p>海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> <p>戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。</p> <p>戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>
--	--	--	--	---

		<p>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>自 -J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>「思考」事件需面對的問題，最後針對問題提出因應措施，建立系統化思考模式。</p> <p>11.全班分組，每組討論實驗中其中一項氣候變遷帶來的衝擊事件影響，並提出適合的調適措施。請每組上臺發表討論重點，其他組別給予回饋。</p> <p>12.回顧「自然暖身操」提問，並引導學生了解因應氣候變遷的策略有減緩與調適，減緩是降低溫室氣體的排放，調適則是降低氣候變遷帶來的災害。</p>		
<p>十二</p>	<p>總複習 複習第一～六冊全</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法</p>	<p>複習第一～六冊全。</p>	<p>1.口頭評量 2.實作評量</p>	<p>【環境教育】</p>

	<p>與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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>		<p>3.紙筆評量</p>	<p>環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。</p> <p>環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。</p> <p>環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。</p> <p>環 J11 了解天然災害的人為影響因子。</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。</p> <p>海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。</p> <p>海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p>
--	--	--	---------------	---

		<p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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</p>			<p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> <p>海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p> <p>海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> <p>戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。</p> <p>戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>
--	--	--	--	--	--

	<p>得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自 -J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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，並能發展出自我</p>			
--	---	--	--	--

附件 2-5 (一、二、三/七、八、九年級適用)

		文化認同與身為地球公民的價值觀。			
十三	總複習 複習第一～六冊全	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	複習第一～六冊全。	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p>【環境教育】</p> <p>環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。</p> <p>環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。</p> <p>環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。</p> <p>環 J11 了解天然災害的人為影響因子。</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。</p> <p>海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。</p>

		<p>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> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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</p>		<p>海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> <p>海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p> <p>海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> <p>戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。</p> <p>戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>
--	--	--	--	---

	<p>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>自 -J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
--	--	--	--	--

<p>十四</p>	<p>彈性課程 紙杯喇叭</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>1.複習電流磁效應的原理與應用。</p> <p>2.引導小組討論，從「紙杯喇叭」這個標題，思考需要用到哪些器材。</p> <p>3.小組輪流上臺發表，和班上同學分享自己組的討論結果。</p> <p>4.觀看紙杯喇叭 DIY 介紹網頁。</p> <p>5.可引導學生參考網站提供的製作步驟，進行小組討論，思考哪些步驟或器材可以改良。</p> <p>6.學生依組別進行紙杯喇叭 DIY。</p> <p>7.每組實作完畢後，進行紙杯喇叭的效果測試，比較哪一組的紙杯喇叭效果最佳。</p> <p>8.引導學生討論實作的成果是否如預期，若否，應該如何改良呢？</p> <p>9.小組輪流上臺發表，和班上同學分享自己組的討論結果。</p> <p>【第二次定期考查】</p>	<p>1.對本實驗原理的了解</p> <p>2.操作實驗的精準度及方法</p> <p>3.同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p>
-----------	----------------------	---	--	--	--

		<p>源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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</p>			
--	--	---	--	--	--

附件 2-5 (一、二、三/七、八、九年級適用)

		<p>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>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。</p>			
十五	<p>彈性課程</p> <p>迷你沖天炮</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.複習作用力與反作用力的原理與應用，並請學生思考如何運此原理來製作迷你沖天炮。</p> <p>2.將 3~4 人分成一組，進行小組分工。</p> <p>3.簡易說明原理並發給各組器材。</p> <p>4.請學生依照學習單上步驟製作，並記錄迷你沖天炮的施放情形。</p> <p>5.小組輪流發表自己組別的迷你沖天炮施放情形。</p> <p>6.每組實作完畢後，進行迷你沖天炮飛行距離比賽，比較哪一組的迷你沖天炮飛行距離最遠。</p> <p>7.引導學生討論，思考哪些因素會影響「迷你沖天炮」的飛行距離？</p>	<p>1.對本實驗原理的了解</p> <p>2.操作實驗的精準度及方法</p> <p>3.同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p>

		<p>懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>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> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成</p>	<p>8.引導學生討論實作的成果是否如預期，若否，應該如何改良呢？</p> <p>9.請各組依討論結果來進行試作，並修正改良方式。</p>		
--	--	--	---	--	--

附件 2-5 (一、二、三/七、八、九年級適用)

		<p>果、價值和限制等。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
十六	彈性課程 鐵粉的磁化現象	自 -J-A1 能應用科學知識、方法	1.複習磁化概念。	1.對本實驗原理的了解	【科技教育】

		<p>與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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>	<p>2.用抽籤的方式，隨機點數位同學上臺畫出磁化概念，並請學生說明，每位學生發表 3 分鐘。</p> <p>3.教師使用磁鐵與鐵釘示範鐵釘的磁化，並在黑板上畫出鐵釘內部磁化示意圖。</p> <p>4.將學生 4~5 人分成一組，讓學生思考，要進行鐵粉的磁化現象觀察，應該準備哪些器材。教師可以引導學生，例如鐵粉要怎麼準備？</p> <p>5.小組輪流上臺發表，和班上同學分享自己組的討論結果，每組 5 分鐘。</p> <p>6.教師綜合各組的討論結果，揭示答案（磁鐵、透明小圓桶罐、鐵鎚、陶瓷研鉢、報紙）。</p> <p>7.學生依照步驟進行實作，將觀察到的現象記錄在學習單上。</p>	<p>2.操作實驗的精準度及方法</p> <p>3.同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度</p>	<p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p>
--	--	--	--	---	---

		<p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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</p>			
--	--	--	--	--	--

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

		<p>得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>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。</p>			
十七	彈性課程 電池的回收	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.複習鋅銅電池以及電池的種類，並請學生提出電池的組成有哪些。</p> <p>2.觀賞 youtube 影片「我們的島——石蚶計畫」。</p> <p>3.探討重金屬對環境造成的危害，以及為何政府機關檢測河川水質會與環保團體檢測結果不同？請學生回家查詢重金屬對人體的危害有哪些。</p> <p>4.進行小組討論，歸納這些重金屬所引發的病痛是否是很快速，還是經過很長的時間才發現？可連結到一下生物概念「生物放大作用」。</p> <p>5.請學生回家查詢目前我國各種電池回收的管道，以及思考電池回收的意義除了保護環境，還有什麼價值？進行小組發表。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.小組報告</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p> <p>【能源教育】</p> <p>能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。</p> <p>能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。</p> <p>能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。</p>

		<p>可能的解決方案。</p> <p>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> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p>	<p>6.請學生調查家中汰換電子產品(例如手機、電腦、電視機等)的頻率與數量，並探討汰換的原因是什麼？是否當最新型手機上市，舊手機還沒壞就丟的情形。</p> <p>7.講解電池回收的意義，除了減少環境破壞，也含有資源再利用的精神。請學生思考沒有節制地購買，將會導致什麼？</p> <p>8.請學生提出未來怎麼做會更好？</p>		
--	--	---	---	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p>			
十八	彈性課程 精打細算	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p>	<p>1.複習能源種類，電力是日常生活中最常被使用的能源形式之一。</p> <p>2.複習三下 1·2 電與生活，讓學生將電器標示、功率及電費計算連貫。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.小組報告</p>	<p>【家庭教育】 家 J8 探討家庭消費與財物管理策略。</p>

		<p>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。</p> <p>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> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖</p> <p>3.請學生 3~4 人分為一組，收集住家、學校等處的燈泡類型及其資訊，並各組分別指定紀錄某些場所(例如家中陽台、學校樓梯間等)的燈源(以燈泡為主)。</p> <p>4.根據蒐集的資料進行互動討論，請學生列舉燈泡包裝上有哪些資訊。</p> <p>5.小組討論提取之前列舉的資訊中與消耗電能相關的資訊後發表，可將黑板分為各組的區塊，讓各小組可以同時書寫，進行資料的比較。</p> <p>6.小組發表上一週所記錄的指定場所燈源使用時間，包含明確的場所特性說明、該處有幾個燈源、每個燈源的使用時間。</p> <p>7.各組以上週資訊整合提出指定場所的省電方案，輪流上臺報告。</p> <p>8.各組報告完畢後，可引導學生計算今日報告的所有場所，以省電方案進行每日總共可以節約多少電(費)，總結節電或節約能源應時時注意、積少成多。</p>		<p>家 J9 分析法規、公共政策對家庭資源與消費的影響。</p> <p>【能源教育】</p> <p>能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p>
--	--	--	--	--

		<p>表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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</p>			
--	--	--	--	--	--

附件 2-5 (一、二、三/七、八、九年級適用)

		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。			
--	--	--	--	--	--