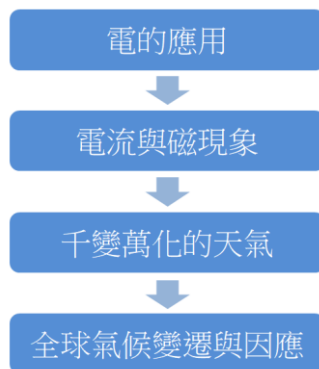


苗栗縣 110 學年度 第二學期 獅潭國民中學九年級自然科學領域課程計畫表

一、學習總目標：

- 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。



二、課程計畫時程與內容：

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
一	2/14-2/18	第一章電的應用	1·1 電流的熱效應	A1:身心素質與自我精進 A2:系統思考與解決問題	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	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。	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。	1.探討電流的熱效應。 2.探討電荷流動時電荷所獲得的電能。 3.探討電荷流動時電池所提供的電能。 4.探討電荷流動時電器所消耗的電能。 5.探討電能與電功率關係。	1.以「自然暖身操」為例引入，使用充電器幫手機充電後，為什麼充電器會變得熱熱的？ 2.由實際觀察到的現象與生活經驗，導入電流熱效應的定義。 3.可於講解電能前，複習國三上第四章電壓的相關概念。 4.可用將質量	2	1.導線。 2.燈泡。	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。

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					核，提出問題可能的解決方案。				<p>m 的物體抬高，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。</p> <p>5. 1 庫侖的負電荷在電壓為 1.5 伏特的電池內，由正極移動到負極，化學反應供給它的能量為 1.5 焦耳，此時電荷所獲得的能量即為電能，電能 = 電量 × 電壓。</p> <p>6. 再以「1 庫侖的負電荷在電池內部由正極移動到負極，獲得多少焦耳的電能？」為題，評量學生是否知道電能 = 電量 × 電壓。</p> <p>7. 先複習電流的定義，接著再講述電器所消耗的電能 = 電流 × 時間 × 電壓。</p> <p>8. 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，$P = E / t$。並由課本的例題，評量學生是否知道電器所消耗的電能 = 電量 × 電壓 = 電流 × 時間 × 電壓，以及</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>功率 $P=IV$。</p> <p>9. 依功率的概念，討論影響電能損耗的因素。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>10. 回顧「自然暖身操」提問，複習電流熱效應的原理。</p>				
一	2/14-2/18	第三章 千變萬化的天氣	3·1 大氣的組成和結構	<p>A1:身心素質與自我精進</p> <p>B1:符號運用與溝通表達</p> <p>B2:科技資訊與媒體素養</p> <p>C2:人際關係與團隊合作</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>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</p>	<p>pa-IV-1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>ai-IV-2:透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3:透過所學到的科學知識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。</p>	<p>Fa-IV-1:地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。</p> <p>Fa-IV-3:大氣的主要成分為氮氣和氧氣，並含有水氣、二氧化碳等變動氣體。</p> <p>Fa-IV-4:大氣可由溫度變化分層。</p> <p>Me-IV-3 :空氣品質與空氣污染的種類、來源與一般防治方法。</p>	<p>1.了解地球上絕大部分的生物都必須仰賴大氣生存。</p> <p>2.知道大氣的主要成分及一些微量氣體的重要性。</p> <p>3.知道大氣的溫度在垂直方向的變化。</p> <p>4.能舉例說明對流層、平流層、中氣層和增溫層的特性。</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例，引入學習大氣層的準備。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？例如聲音的傳遞（靠大氣作為介質）、藍天與彩霞（太陽光受大氣分子折射或散射）、白雲與海洋的形成（水氣凝結）、生火燃燒等。</p> <p>2. 回顧二上，複習各氣體的特性，並與學生日常生活經驗做連結。</p>	1	<p>1.大氣垂直分層相關資料。</p> <p>2.大氣垂直剖面圖。</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>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>

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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>3. 進行大氣的主要成分時，可採取提問方式或小組報告，以了解學生先備知識，最後再進行統整。</p> <p>4. 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，認識大氣的溫度和壓力隨高度如何變化。請學生發表有那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>5. 進行探索活動，以理解對流層的厚度不固定，隨緯度和季節而不同，進而說明課本上溫度隨高度變化圖是中緯度地區全年平均的結果。</p> <p>6. 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>7. 解釋平流層和臭氧層的名</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>稱由來，提問此層的溫度變化與特性，說明臭氧在此層的分佈情況，及其對生物的重要性，提問對臭氧洞了解多少？</p> <p>8. 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。</p> <p>9. 介紹增溫層。</p> <p>10. 本節內容可以表格呈現，培養學生資料統整的能力。回顧「自然暖身操」提問，說明流星是一種流星體進入地球大氣之後，與大氣摩擦生熱的「現象」，而不是流星體本身。</p>				
二	2/21-2/25	第一章電的應用	1·2 電與生活	<p>A1:身心素質與自我精進</p> <p>A2:系統思考與解決問題</p> <p>B1:符號運用與溝通表達</p> <p>B2:科技資訊與媒體素養</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</p>	<p>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</p>	<p>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。</p> <p>Mc-IV-5:電力供應與輸送方式的概要。</p> <p>Mc-IV-7:電器標示和電費計算。</p> <p>Mc-IV-6:用電安全常識，避免觸電和電線</p>	<p>1.認識直流電與交流電及其差異。</p> <p>2.了解電力供應與輸送的情況。</p> <p>3.學會簡單家庭配電原則。</p> <p>4.能夠分析常見電器標示。</p> <p>5.能夠學會電費的計算。</p> <p>6.知道短路的成因與用電安</p>	<p>1.以「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>2.由電流的大小和方向是否固定，或是會隨時間作有規律的週期性變</p>	2	<p>1.導線。</p> <p>2.燈泡。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</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>

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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>模型、成品或結果。</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>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。</p>	走火。	<p>全。</p> <p>7.認識電路的保險裝置及其種類。</p> <p>8.知道家庭用電安全須知。</p>	<p>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>3. 以提問的方式，請學生回答「由電池輸出的電流和由一般家用插座所輸出的電流有何不同？」</p> <p>4. 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>5. 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>6. 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>7. 利用課本電費帳單圖，說明度為電能的一種單位，並</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>讓學生演練以不同的單位表示電能。</p> <p>8. 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>9. 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> <p>10. 家用電器的金屬外殼都應該透過電源插座與接地線連接，可請電工確認家庭配電系統中，是否有確實的接地。但一般日常生活中的小型家電所附的接地線長短不一，不易經由插座接地，此時可將接地線放在附近的金屬管線或導體上。</p> <p>11. 回顧「自然暖身操」提問，複習不同插座的配電方式，以及關於</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									用電安全的注意事項。				
二	2/21-2/25	第三章 千變萬化的天氣	3·2 天氣變化	A1:身心素質與自我精進 A2:系統思考與解決問題 A3:規劃執行與創新應變 B1:符號運用與溝通表達 B2:科技資訊與媒體素養 B3:藝術涵養與美感素養 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-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。 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	ai-IV-2:透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3:透過所學到的科學知識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。	Ib-IV-2:氣壓差會造成空氣的流動而產生風。 Ib-IV-3:由於地球自轉的關係會造成高、低氣壓空氣的旋轉。	1.知道天氣與氣候的差異。 2.知道天氣變化與大氣溫度、溼度及運動狀態有關。 3.了解氣壓的定義和單位，高、低氣壓與風的關係。 4.說明高、低氣壓伴隨的天氣狀況。	1. 天氣對人類生活的影響層面相當廣泛，以「自然暖身操」為例引入，提問還有哪些影響？ 2. 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。回顧曾經歷過的天氣現象，利用知識快遞比較與統整。 3. 可搭配探究科學大小事「快閃雲」，藉由製作雲霧，進一步探索影響天氣變化的因素。 4. 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，讓學生建立出空氣是從高壓流向低壓的概念。 5. 壓力的概念學生在國二下已經學過，回顧大氣壓力的意義與成因，並利用觀念速記整理常用的	1	1.示範實驗器材：寶特瓶、幫浦、線香。	1.口頭評量 2.紙筆評量	【防災教育】 防 J1:臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。 防 J2:災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。 防 J3:臺灣災害防救的機制與運作。 防 J4:臺灣災害預警的機制。 防 J6:應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。 防 J9:了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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>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>氣壓單位。</p> <p>6. 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>7. 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>8. 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>9. 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>10. 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>11. 總結北半</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									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。 12. 回顧提問「自然暖身操」，並以探索活動複習本節重要概念。				
三	2/28-3/04	第一章電的應用	1·3 電池	A3:規劃執行與創新應變 B1:符號運用與溝通表達 B2:科技資訊與媒體素養	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。 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、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。 自-J-B2:能操作	pe-IV-2:能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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。 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	Ba-IV-4:電池是化學能轉變成電能的裝置。 Jc-IV-5:鋅銅電池實驗認識電池原理。 Jc-IV-6:化學電池的放電與充電。	1.藉由水果電池了解電池相關發展簡史。 2.認識電池是化學能轉換成電能的裝置。 3.藉由鋅銅電池實驗認識電池原理，並了解鋅銅電池的效應。 4.了解電池依可否重複使用分為一次電池與二次電池。 5.認識常見的一次電池（乾電池、鹼性電池、燃料電池）。 6.認識常見的二次電池（鋰電池、鉛蓄電池等），認識化學電池的使用方式（充電與放電）。	1.可在課堂上先示範水果電池裝置，與學生一同探討水果電池的構造與原理。 2.說明水果電池產生電流的原理，即是將兩片不同的金屬以導線連接，接著置入電解質溶液中。提問學生若相同的兩片金屬片，可不可以進行實驗。 3.說明檢流計的組裝與數據讀取方法。 4.實驗前可藉由水果電池裝置，類比鋅銅電池的連接方式，提問學生水果電池及鋅銅電池的相同處有哪些，讓	2	1.導線。 2.燈泡。 3.鋅片。 4.銅片。 5.檸檬。	1.口頭評量 2.實作評量	【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。

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					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。	確性。			<p>學生在實驗前有建立模型的概念。</p> <p>5. 鹽橋的製備也可使用洋菜或果菜凍，先加熱硝酸鉀水溶液至微溫後，將其加入並攪拌均勻，在未冷卻前倒入U形管，冷卻後管中的電解質溶液便不會流出。</p> <p>6. 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>7. 將鹽橋置入燒杯中，請學生讀取檢流計讀數。可請學生將檢流計讀數大小寫在黑板上，進行分組分享與討論。</p> <p>8. 請學生觀察兩燒杯中水溶液顏色的變化，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>9. 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</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>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>10. 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>11. 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>12. 可利用探索活動，說明廢棄電池回收的重要性。</p> <p>13. 回顧「自然暖身操」提問，複習伏打電池裝置的原理。</p>				
三	2/28-3/04	第三章千變萬化的天氣	3·3 氣團和鋒面	A1:身心素質與自我精進 B1:符號運用與溝通表達 B2:科技資訊與媒體素養 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-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、	ai-IV-3:透過所學到的科學知識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。	Ib-IV-1:氣團是性質均勻的大型空氣團塊，性質各有不同。 Ib-IV-4:鋒面是性質不同的氣團之交界面，會產生各種天氣變化。 Ib-IV-6:臺灣秋冬季受東北季風影響，夏季	1.知道氣團的性質和種類。 2.舉例說明季風的成因及對氣候的影響。 3.描述臺灣冬、夏季的季風與天氣狀況，並了解氣團對臺灣天氣的影響。	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。 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	1	1.季風的相關資料。 2.受滯留鋒影響前後數天的衛星雲圖與天氣預報。	1.口頭評量	【防災教育】 防 J1:臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。 防 J2:災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。 防 J3:臺灣災害防救的機制與運作。 防 J4:臺灣災害

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					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。 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。		受西南季風影響，造成各地氣溫、風向和降水的季節性差異。		水平方向上均勻相似。 3. 提問學生在生活經驗中是否感覺到夏、冬季的盛行風向有明顯不同？也可讓學生先思考風向改變對天氣和生活可能有何影響，自由發表。 4. 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。 5. 可請學生上網連結到中央氣象局網站，查詢各項天氣因子的變化，例如：氣溫、氣壓、降水量、風向、風速、相對溼度等，進而做簡單分析，探討氣團與季風對臺灣氣候的影響。引導學生注意風向的紀錄，藉由觀察風向資料，呼應知識快遞所述。				預警的機制。 防 J6:應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。 防 J9:了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									6. 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，對生活、產業發展、經濟活動有何影響？ 7. 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？（答：月平均雨量）這些資料可以去哪裡獲得？（答：中央氣象局）				
四	3/07-3/11	第一章電的應用	1·4 電流的化學效應	A3:規劃執行與創新應變 B1:符號運用與溝通表達 B2:科技資訊與媒體素養	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。 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、	pe-IV-2:能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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。 tr-IV-1:能將所習得的知識正	Ba-IV-4:電池是化學能轉變成電能的裝置。 Jc-IV-5:鋅銅電池實驗認識電池原理。 Jc-IV-6:化學電池的放電與充電。 Jc-IV-7:電解水與硫酸銅水溶液實驗認識電解原理。 Me-IV-5:重金屬汙染的影響。	1.藉由電解水與硫酸銅水溶液實驗，觀察、認識電解原理。	1.以「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。 2.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。 3.利用分組討論，請學生討論蒸餾水通電	2	1.實驗 1·4 器材。	1.口頭評量 2.實作評量	【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。

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					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。 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。	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確性。 pa-IV-1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 an-IV-3:體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。			後沒有反應的原因，以及解決方法。 4. 提醒學生當氫氧化鈉溶入水中時，注意觀察迴紋針上是否有氣泡產生。 5. 提醒學生觀察試管中的液面變化，並說明如何測量兩試管內液面下降的高度。 6. 點燃一根火柴，當正極試管口的橡皮塞放開時，迅速將火柴插入試管內，觀察火焰的變化。備妥點燃的火柴，當負極試管口的橡皮塞放開時，火源移近試管口。評量學生能否說出正極與負極試管中分別為何種氣體。				
四	3/07-3/11	第三章千變萬化的天氣	3·3 氣團和鋒面	A1:身心素質與自我精進 B1:符號運用與溝通表達 B2:科技資訊與媒體素養 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-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	ai-IV-3:透過所學到的科學知識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。	Ib-IV-1:氣團是性質均勻的大型空氣團塊，性質各有不同。 Ib-IV-4:鋒面是性質不同的氣團之交界面，會產生各種天氣變化。 Ib-IV-6:臺灣秋冬季受東北季風影響，夏季受西南季風影響，造成各地	1.說明地形對臺灣北、南部冬季降雨量的影響。 2.知道鋒面的成因、種類和特徵，與天氣變化。	1. 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。 2. 澄清鋒「面」，不會像油與水之間，有一明顯的交	1	1.受滯留鋒影響前後數天的衛星雲圖與天氣預報。	1.口頭評量	【防災教育】 防 J1:臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。 防 J2:災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。 防 J3:臺灣災害防救的機制與運作。 防 J4:臺灣災害預警的機制。 防 J6:應用氣象

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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-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>		氣溫、風向和降水的季節性差異。		<p>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>3. 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>4. 滯留鋒的氣象符號容易錯，可請幾位學生一起上臺畫，利用彼此的差異，使學生有較高的動機學習正確的畫法。</p> <p>5. 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>6. 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，請學生嘗試描述暖鋒的成因，並解釋降雨區的分佈。</p>				<p>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>

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>7. 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麼天氣變化？並解釋原因。預告下一章節的學習，會再了解滯留鋒和梅雨的關係。</p> <p>8. 進行觀念速記，回顧「自然暖身操」提問，並複習本節概念：影響臺灣地區的氣團、季風和鋒面，以及其所帶來的天氣變化。</p>				
五	3/14-3/18	第一章電的應用	1·4 電流的化學效應	A3:規劃執行與創新應變 B1:符號運用與溝通表達 B2:科技資訊與媒體素養	<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</p>	<p>pe-IV-2:能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>ai-IV-1:動手實作解決問題或驗證自己的想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2:透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</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</p>	<p>Ba-IV-4:電池是化學能轉變成電能的裝置。</p> <p>Jc-IV-5:鋅銅電池實驗認識電池原理。</p> <p>Jc-IV-6:化學電池的放電與充電。</p> <p>Jc-IV-7:電解水與硫酸銅水溶液實驗認識電解原理。</p> <p>Me-IV-5:重金屬汙染的影響。</p>	<p>1.認識電鍍基本步驟，並進行電鍍實驗。</p> <p>2.由電鍍廢液處理討論重金屬汙染。</p>	<p>1.說明電解水的裝置及原理。提問學生在石墨棒（碳棒）兩極生成的氣泡，可能是什麼物質？</p> <p>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。</p> <p>3.以板書或投影片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。</p> <p>4.進行探索活動，請學生自</p>	2	1.電鍍廢棄物汙染環境的歷史資料。	<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>

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 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。	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確性。 pa-IV-1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 an-IV-3:體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。			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，就是類似電解硫酸銅溶液，將金屬銅沉積在負極的反應。 6. 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。 7. 進行例題，評量學生對於電池與電解原理是否理解與應用。最後回顧「自然暖身操」提問，複習電鍍的原理。				
五	3/14-3/18	第三章千變萬化的天氣	3·4 臺灣的氣象災害	A1:身心素質與自我精進 B1:符號運用與溝通表達 B2:科技資訊與媒體素養 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-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、	ai-IV-3:透過所學到的科學知識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。	Ib-IV-5:臺灣的災變天氣包括颱風、梅雨、寒潮、乾旱等現象。 Md-IV-2:颱風主要發生在七至九月，並容易造成生命財產的損失。 Md-IV-3:颱風會帶來狂風、	1.知道氣團、鋒面與臺灣地區天氣變化的關係。 2.了解梅雨是臺灣重要的水資源來源之一，並說明梅雨可能帶來的災害。 3.知道颱風是臺灣最重要的	1. 以「自然暖身操」為例，提問臺灣有哪些氣象災害？（答：水災、旱災、強風、寒害等）會造成這些災害的天氣有哪些？（答：颱風、梅雨、寒潮、乾旱）	1	1.近年侵襲臺灣地區的颱風資料。 2.數個不同颱風的颱風警報單。	1.口頭評量 2.小組討論 3.成果發表 4.紙筆測驗	【防災教育】 防 J1:臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。 防 J2:災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。 防 J3:臺灣災害防救的機制與運作。

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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>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>豪雨及暴潮等災害。</p> <p>Md- IV -5:大雨過後和順向坡會加重山崩的威脅。</p>	水資源來源。	<p>2. 釐清「氣象災害」與「災變天氣」兩名詞。</p> <p>3. 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>4. 引導學生體會臺灣因地理位置特殊，加上地形複雜，故在天氣及氣候上呈現許多不同的風貌。</p> <p>5. 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>6. 從過去案例讓學生了解每年梅雨在降雨量的狀況差異可能很大，進一步探討梅雨明顯和不明顯時，對各方面造成的影響與損失。可引導學生讀取日累積雨量圖的資訊，說明累積雨量 200mm/24hr 以上，即達豪雨等級。</p> <p>7. 配合知識快遞，引導學生從水資源的角</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>

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									度重新思考梅雨的意義。 8. 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。				
六	3/21-3/25	第二章 電流與磁現象	2·1 磁鐵與磁場	A1:身心素質與自我精進 A2:系統思考與解決問題 A3:規劃執行與創新應變 B1:符號運用與溝通表達 B2:科技資訊與媒體素養 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-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。 自-J-B1:能分析歸納、製作圖	pe-IV-2:能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pa-IV-1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-1:動手實作解決問題或驗證自己的想法，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。 ai-IV-3:透過所學到的科學知識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。 an-IV-3:體察到不同性別、背	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。	1.了解磁鐵的性質。 2.了解磁化現象。 3.知道暫時磁鐵與永久磁鐵。 4.了解兩磁鐵之間有磁力，同名極會相斥，異名極則會相吸。 5.了解磁鐵周圍有磁力作用的空間稱為磁場。 6.利用鐵粉與磁針了解磁鐵周圍磁場的分布情形與磁場方向。 7.知道磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向。 8.知道磁力線疏密程度與磁場大小成正比。 9.知道地球磁場的存在。	1.本單元開始教學時，可先請學生回想並說出國小所學的磁鐵基本性質。 2.以「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？ 3.教師可準備棒型磁鐵，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。 4.說明鐵釘的磁化時，配合教具使用，以加深學生印象： (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	2	1.實驗器材：鐵粉少許、羅盤、棒形磁鐵、U形磁鐵、透明壓克力板或玻璃板、橡皮塞。	1.口頭評量 2.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。

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<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>景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p>			<p>迴紋針代替。</p> <p>(2)必須使鐵釘的一端吸附，或接近磁鐵的N極或S極，不要整支鐵釘都接觸到磁鐵上，其他鐵釘則依序一端接著一端吸附下去。</p> <p>(3)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>5. 說明磁針受到磁鐵影響會產生有規律性的變化，並引導學生具有基本磁力線概念。</p> <p>6. 進行探索活動「磁鐵周圍的磁場」時，必須注意以下事項：</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</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>方向。7. 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>8. 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佈在磁鐵周圍的三度空間」的事實。請學生說明以鐵粉代替磁針，觀察磁場形狀的原因。</p> <p>9. 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> <p>10. 複習磁鐵的性質、磁化現象，以及磁場與磁力線性質。</p>				
六	3/21-3/25	第三章千變萬化的天氣	3·4 臺灣的氣象災害	A1:身心素質與自我精進 B1:符號運用與溝通表達 B2:科技資訊與媒體素養	自-J-A1:能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B1:能分析歸納、製作圖	ai-IV-3:透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，	Ib-IV-5:臺灣的災變天氣包括颱風、梅雨、寒潮、乾旱等現象。 Md-IV-2:颱風	1.從地面天氣圖和衛星雲圖認識颱風是個低壓系統。 2.從表格資料歸納出 7~9 月	1. 觀察颱風的衛星雲圖及地面天氣圖，閱讀知識快遞，引導學生認識颱風結構與特	1	1.近年侵襲臺灣地區的颱風資料。 2.數個不同颱風的颱風警報單。	1.口頭評量 2.小組討論 3.紙筆測驗	【防災教育】 防 J1:臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
				C2:人際關係與團隊合作	<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>	建立科學學習的自信心。	<p>主要發生在七至九月，並容易造成生命財產的損失。</p> <p>Md-IV-3: 颱風會帶來狂風、豪雨及暴潮等災害。</p> <p>Md-IV-5: 大雨過後和順向坡會加重山崩的威脅。</p>	<p>是颱風侵襲臺灣地區較為頻繁的時期，並且知道颱風生成的重要條件。</p> <p>3.了解不同路徑的颱風帶來的風雨分布情形，及颱風帶來的狂風、豪雨及暴潮等災害。</p>	<p>性，並理解颱風屬於低氣壓系統。</p> <p>2. 可讓學生知道中央氣象局依據颱風中心附近最大風速，將颱風分為強烈（大於51.0m/s）、中度（32.7~50.9m/s）及輕度（17.2~32.6m/s）三類。</p> <p>3. 說明颱風從中心向外的風速變化情形，學生可能有「越往颱風外圍風速越強」，以及「颱風登陸是指暴風半徑接觸到陸地」的迷思概念，教學時可加以注意和澄清。</p> <p>4. 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>5. 觀察白鹿及泰利颱風實例，說明不同路徑的颱風對臺灣風雨分布的影響。</p> <p>6. 進行探索活動，以敏督利颱風為例，觀察颱風影響期</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>

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>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。</p> <p>7. 學生發表其親經歷或知道的颱風災害，引導學生推測造成災害的原因，例如水災可能是豪雨、排水不良、地勢低窪等因素所導致。</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。(答：因河水無法宣洩，往內陸溢流，淹水地區擴大；海水養殖業受損等)</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. 提問豪雨除了造成水災外，還會帶來什麼災害？</p> <p>11. 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</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									向坡與逆向坡的概念，了解順向坡和山崩的關係。				
七	3/28-4/01	第二章 電流與磁現象	2·2 電流的磁效應 【第一次評量週】	A1:身心素質與自我精進 A2:系統思考與解決問題 A3:規劃執行與創新應變 B1:符號運用與溝通表達 B2:科技資訊與媒體素養 C1:道德實踐與公民意識 C2:人際關係與團隊合作 C3:多元文化與國際理解	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、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 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、	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。 pe-IV-2:能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pa-IV-1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 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	Kc- IV -3: 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線疏越密處磁場越大。 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。	1.知道載有電流的長直導線周圍會產生磁場。 2.了解電流的磁效應。 3.觀察載有電流的長直導線周圍磁針偏轉情形，以了解磁場的分布情形與方向。	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。 2.本節先藉由實驗，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。 3.進行實驗時，必須注意以下事項： (1)先將羅盤放在桌面上，再依照羅盤內磁針方向，調整	2	1.實驗器材：鐵粉少許、羅盤、棒形磁鐵、U形磁鐵、透明壓克力板或玻璃板、橡皮塞。	1.口頭評量 2.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。

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					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。 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-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。 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。 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	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其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 ai-IV-1:動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 an-IV-3:體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。			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。 (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。 (3)通電時間不要過長，足以觀察記錄即可。 (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。 4. 本實驗的第1部分，步驟完整，使學生有所遵循，第2和第3部分的實驗，請讓學生自行探究：若欲改變電流方向和電流大小，實驗該如何設計與操作。藉由同學互相討論、共同探究，去完成教學目標。 5. 評量學生是否能說明導線附近，磁針偏轉角度的大小所代表的意義。 6. 實驗完成後，可請各組將觀察結果分				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					值觀。				析、歸納與統整，並完成實驗紀錄與問題討論。				
七	3/28-4/01	第三章 千變萬化的天氣	3·4 臺灣的氣象災害 【第一次評量週】	A1:身心素質與自我精進 B1:符號運用與溝通表達 B2:科技資訊與媒體素養 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-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。 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	ai-IV-3:透過所學到的科學知識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。	Ib-IV-5:臺灣的災變天氣包括颱風、梅雨、寒潮、乾旱等現象。 Md-IV-2:颱風主要發生在七至九月，並容易造成生命財產的損失。 Md-IV-3:颱風會帶來狂風、豪雨及暴雨等災害。 Md-IV-5:大雨過後和順向坡會加重山崩的威脅。	1.知道臺灣地區的地質及氣候條件，有可能導致山崩及土石流的發生。 2.了解山崩的形成原因，以及山崩與降雨、順向坡、地震的關係。 3.知道大陸冷氣團與寒潮的關係，以及可能帶來的災害。 4.知道臺灣被列為缺水國家的主要原因，以及乾旱發生與天氣變化的關係。	1.教授本節課程時，可向學生說明由於臺灣地質及氣候條件特殊，山崩、土石流事件發生率頻繁，而這樣的事件是大自然為求取環境平衡與穩定的必要過程，故發生此事件純屬自然現象。從前臺灣山區人口較少，即使山崩、土石流發生頻繁，並不至於造成嚴重災害，而今日人類超限利用土地，終導致災害發生。 2.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。 3.利用知識快遞、探索活動和觀念速記，使學生了解寒潮帶來的天氣變化。 4.提問寒潮可能帶來哪些災害（寒害）？可以做哪些防範措施？應注意事項？ 5.提問乾旱發生的原因？臺	1	1.氣壓計。 2.風速計。 3.風向計。 4.雨量筒等氣象觀測儀器。 5.中央氣象局天氣預報查詢系統的語音預報內容。	1.口頭評量 2.紙筆測驗	【資訊教育】 資E2:使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資E8:認識基本的數位資源整理方法。 資E10:了解資訊科技於日常生活之重要性。 【防災教育】 防J1:臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。 防J2:災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。 防J4:臺灣災害預警的機制。 防J6:應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					發掘科學相關知識與問題解決的能力。				<p>灣年平均降雨量在世界上名列前茅，提問為何是缺水國家之一？</p> <p>6. 觀察 3-3 節中臺北和高雄的每月平均氣溫及雨量圖，提問臺灣地區何時、何地容易發生乾旱？</p> <p>7. 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。</p> <p>8. 回顧「自然暖身操」提問，複習臺灣常見的災變天氣，並強調預防措施的重要性。</p>				
八	4/04-4/08	第二章 電流與磁現象	2·2 電流的磁效應	<p>A1:身心素質與自我精進</p> <p>A2:系統思考與解決問題</p> <p>A3:規劃執行與創新應變</p> <p>B1:符號運用與溝通表達</p> <p>B2:科技資訊與媒體素養</p> <p>C1:道德實踐與公民意識</p> <p>C2:人際關係與團隊合作</p> <p>C3:多元文化與國際理解</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</p>	<p>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</p>	<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，磁力線疏越密處磁場越大。</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>1.了解通電環形線圈周圍磁場的分布情形與磁場方向。</p> <p>2.了解通電螺旋形線圈周圍磁場的分布情形與磁場方向。</p> <p>3.知道電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。</p>	<p>1. 說明通有電流的長直導線，周圍磁場強弱與電流大小和距離的關係，磁場強弱正比於 I/r。特別強調是與距離一次方成反比而非平方反比。</p> <p>2. 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」</p>	2	<p>1.實驗器材：鐵粉少許、羅盤、棒形磁鐵、U形磁鐵、透明壓克力板或玻璃板、橡皮塞。</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>

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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</p>	<p>等)的探究活動。</p> <p>pe-IV-2:能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，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>ai-IV-1:動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>an-IV-3:體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特</p>			<p>探索活動中，鐵粉的磁力線形狀做一呼應。</p> <p>3. 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>4. 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>5. 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： (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。 (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。 (3)通電時間不要過長，足夠觀察與記錄即可，若電流過</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					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。 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。 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。	質，也具有好奇心、求知慾和想像力。			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。 (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。 6. 可請各組觀察、分析歸納出通有電流線圈兩端的極性，最後再由教師引導出如何以安培右手定則判斷載流螺旋形線圈兩端的極性。 7. 複習載流長直導線所產生的磁場、載流螺旋形線圈兩端的極性以及如何應用安培右手定則來判斷磁場的方向。				
八	4/04-4/08	跨科主題 全球氣候變遷與調適	第1節 大氣與海洋的交互作用	A1:身心素質與自我精進 A2:系統思考與解決問題 A3:規劃執行與創新應變 B1:符號運用與溝通表達 B2:科技資訊與媒體素養 B3:藝術涵養與美感素養	自-J-A1:能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2:能將所習得的科學知識，連結到自已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	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確性。 ai-IV-3:透過所	Ic-IV-1:海水運動包含波浪、海流和潮汐，各有不同的運動方式。 Ic-IV-2:海流對陸地的氣候會產生影響。 Ic-IV-3:臺灣附近的海流隨季節有所不同。 Ic-IV-4:潮汐變	1.知道海水運動有不同方式，以及洋流的運動模式。 2.知道臺灣附近海域不同季節的洋流流動概況，以及對氣候的影響。 3.了解海洋與大氣間的能量藉由水循環的	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？或是用電影「瓶中信」的劇情來提問學生球鞋或瓶中信能於海洋中旅行數千公里的原因。	1	1.海水運動等相關資料。 2.全球氣候變化等相關資料。 3.臺灣地區潮汐變化等相關資料。 4.溫室效應等相關資料。	1.口頭評量 2.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。

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
				C1:道德實踐與公民意識 C2:人際關係與團隊合作	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、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 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。 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	學到的科學知識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。	化具有規律性。	過程彼此交互作用。 4.知道地球的潮汐現象，與日、地、月三者之間的交互運動有關。 5.能舉例說出海水漲落的潮汐現象與日常生活的關聯。	2.說明並舉例海水的運動方式有3種，即為波浪、潮汐與洋流。 3.讓學生分組討論北太平洋洋流運動方式及動腦時間，提問造成北美洲大陸的等溫線未與緯度線平行，主要受何種因素影響？ 4.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。 5.了解全球的海洋環流運動後，詢問學生臺灣附近是否有洋流運動，將課程重心導入臺灣附近海域不同季節的洋流。 6.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				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。 海 J12:探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。 海 J13:探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J14:探討海洋生物與生態環境之關聯。 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。 海 J19:了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。 海 J20:了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。