嘉義縣龍山國民小學

表 13-1 114 學年度第一學期六年級普通班自然領域課程計畫

設計者：林瑞益

第一學期

全校學生人數未滿五十人需實施混齡，本課程是否實施混齡教學：是□（___年級和___年級）　否■

教材版本	翰林版國小自然 6 上教材	教學節數	每週(3)節，本學期共(60)節
課程目標	1.能依據物質受熱後的性質變化，來對物質進行分類。 2.能透過實驗操作，了解氣體、液體、固體的體積會因溫度變化產生熱脹冷縮的現象。 3.能了解物質是由微小的粒子所組成，而且粒子會不斷的運動。 4.能透過實驗操作與探究活動，發現熱有不同的傳播方式，會由高溫處往低溫處傳播。 5.能從生活中的常見用品，發現物質功能和熱的關係。 6.能覺察生活中如何利用熱的傳播原理，來達成保溫與散熱的目的。 7.能了解及落實兼顧生活便利與環境永續的具體作法。 8.知道大氣中的水有不同的形態，形成不同的天氣現象如雲、霧、雨、雪、露、霜。 9.了解水在自然界中循環的過程，並體會水資源的重要性。 10.能解讀氣象報告中衛星雲圖、地面天氣圖的訊息及各種天氣符號所代表的意義。 11.知道氣團和鋒面形成的原因及所造成天氣變化。 12.從衛星雲圖和颱風路徑圖，認識颱風從形成到消散的過程。 13.知道颱風造成的影響，進而了解防颱準備的重要性。 14.培養對天氣變化的覺知與敏感度及解讀天氣訊息的能力。 15.經由觀察知道岩石可以依形成的原因分為沉積岩、火成岩和變質岩三大類。 16.了解岩石是由不同的礦物所組成，進一步認識岩石與礦物在生活中的應用。 17.知道土壤是風化作用的產物，以及土壤的重要性。 18.藉由欣賞臺灣的地表景觀之美，察覺這些景觀的形成大多和流水有關。 19.透過觀察活動，了解流水會對土地產生侵蝕、搬運與堆積作用，並認識河流上游、中游、下游和海岸的地形景觀。 20.認識臺灣的主要天然災害及防災避難概念，並落實於生活中。 21.知道自然景觀和環境一旦被改變或破壞，極難恢復。 22.知道指北針的指針具有磁性，像是一個磁鐵。 23.透過指北針與磁鐵的指向，了解地磁的存在與特性。 24.發現通電的電線具有磁性，會使指北針的指向偏轉。 25.能實際製作並操作電磁鐵，了解電磁鐵的特性。 26.知道生活中應用電磁鐵的物品。		

	27.認識馬達的內部有電磁鐵的裝置，而生活中有許多電器產品具有馬達的構造。 28.能利用線圈和磁鐵製作會動的玩具。 29.認識生活中的電磁波及其影響。

教學進度週次	單元名稱	節數	學習領域核心素養	學習重點		學習目標	教學重點(學習引導內容及實施方式)	評量方式	議題融入	跨領域統整規劃
				學習表現	學習內容					
第一週	一、熱的影響與傳播 1.物質的變化與組成	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源	pe-III-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。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INa-III-1 物質是由微小的粒子所組成，而且粒子不斷的運動。 INa-III-2 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。 INa-III-4 空氣由各種不同氣體所組成，空氣具有熱脹冷縮的性質。氣體無一	1.能透過實驗操作，了解氣體、液體和固體的體積會因溫度變化產生熱脹冷縮的現象。 2.能熟習實驗操作的方法。 3.能利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	活動一：物質體積會受溫度影響改變？ 一、引起動機 1.單元頁情境導入： ．透過課本中單元頁的露營插畫情境，引導學生說一說熱的影響與傳播。可先利用情境中烤肉和烹煮食物的情境，複習中年級學過的物質受熱變化的概念。接著，引導學生觀察搭乘熱氣球的情境，引導學生想一想熱氣球受熱後的體積變化。然後，請學生觀察烤肉網架、瓦斯爐上的湯鍋、營帳遮陽篷、對流設計的網窗等，引導學生思考熱是如何傳播的。最後，請學生觀察其他的情境細節，例如，圖片中人物穿著的服裝以及保溫（冷）瓶及隔熱手套的應用等，都可以用來引導學生先整體觀察熱對物質的影響以及熱的傳播與生活上的應用。 2.提問：物質的體積也會因溫度的變化而改變嗎？ 3.引導學生觀察課本的內容及生活上的經驗，說一說生活中有哪些物質體積受熱後變化的線索呢？ 4.討論：請學生將課本的內容及分享的生活經驗加以整理，並依據觀察的結果，請學生說一說自己對物質受熱體積變化的想法。 二、發展活動 1.提問： (1)熱氣球為什麼會膨脹？ (2)熱氣球內的空氣受熱後體積會有什麼變化？ (3)氣溫變化時，為什麼氣溫計內的液體會上升或下降？ (4)固體受熱後，體積會有什麼變化？ 2.形成假設： 引導學生討論上面的提問、閱讀課本中「物質受溫度變化的影響」的表格，並思考課本中人物的對話，再分別針對氣體、液體和固體受熱後的體積變化，提出	口頭報告 小組互動表現 實驗操作習作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	

			的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。		定的形狀與體積。		自己或小組的可能假設。並說明假設是依據什麼資料或觀察所提出來的。 (1)例如，我的假設是「氣體受熱後體積會變大、遇冷後體積則會變小」。我的根據是「點燃的熱氣球和天燈體積會膨脹，所以，我假設空氣受熱後體積會變大。而當點燃的火焰熄滅後，熱氣球和天燈的體積會變小，所以，我假設空氣遇冷後體積會縮小。」 (2)引導學生依據氣體的示例，來形成假設並說明依據的理由。 3.實驗規劃、操作與假設驗證： (1)溫度對氣體體積變化的影響 I.實驗規劃： 教師協助學生參考課本中人物所提出的肥皂泡或氣球的實驗方法，透過小組討論來規劃氣體受熱體積變化的實驗方法和步驟，並提醒實驗過程中加熱的安全注意事項，以藉由實驗來驗證自己或小組所提出的假設是否合理。 II.器材準備： 引導學生討論實驗所需的器材，例如試管、燒杯、錐形瓶、玻璃管、橡皮塞、氣球、肥皂水等。 III.實驗操作： 學生分組實驗操作，依據規劃的實驗方法和步驟進行實驗，並將實驗結果記錄在習作中。 IV.討論與結論： 教師引導學生依據實驗結果進行討論及回答問題。 (2)溫度對液體體積變化的影響 I.實驗規劃： 教師協助學生參考課本中人物所提出的實驗方法，透過小組討論來規劃液體受熱體積變化的實驗方法和步驟，並提醒實驗過程中加熱的安全注意事項，以藉由實驗來驗證所提出的假設是否合理。 II.器材準備： 引導學生討論實驗所需的器材，例如燒杯、錐形瓶、軟木塞或橡皮塞、玻璃管等。 III.實驗操作： 學生分組實驗操作，依據規劃的實驗方法和步驟進行實驗，並將實驗結果記錄在習作中。 IV.討論與結論： 教師引導學生依據實驗結果進行討論、比較實驗結果及回答問題。			

							・錐形瓶放入熱水中，水位高度有何變化？水的體積改變了嗎？ Ans：水位升高，水的體積變大了。 ・錐形瓶放入冷水中，水位高度有何變化？水的體積改變了嗎？ Ans：水位降低，水的體積變小了。 ・液體的體積受熱和遇冷會如何改變？ 液體的體積受熱後體積會膨脹，遇冷後體積會縮小。 (3)溫度對固體體積變化的影響 I.實驗規劃： 教師協助學生參考課本的實驗方法，來執行固體受熱體積變化的實驗方法和步驟，並提醒實驗過程中加熱的安全注意事項，以藉由實驗來驗證所提出的假設是否合理。 II.器材準備： 引導學生準備實驗所需的器材，例如銅球、銅環、燒杯等。 III.實驗操作： 學生分組實驗操作，依據實驗方法和步驟進行實驗，並將實驗結果記錄在習作中。 IV.討論與結論： 教師引導學生依據實驗結果進行討論及回答問題。 ・固體的體積受熱和遇冷會如何改變？ Ans：固體的體積受熱後體積會膨脹，遇冷後體積會縮小。 三、綜合活動： 1.討論：氣體、液體和固體物質，受熱後體積的變化有何差異？ 2.歸納：大部分的氣體、液體和固體物質，受熱後會有體積膨脹的現象，遇冷後則會有體積縮小的現象。物質遇熱膨脹、遇冷收縮的性質，稱為物質的熱脹冷縮。 3.應用：生活中有哪些熱脹冷縮的應用？ ・教師可以事先交代學生蒐集日常生活中應用熱脹冷縮的例子，於課堂中進行發表討論。 ・學生進行討論後，分組發表各組討論的結果。			
第二週	一、熱的影響與傳播 1.物質	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀	pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物	INa-III-1 物質是由微小	1.能了解物質是由微小的粒子所組成，而且粒	活動一：物質是如何組成的 一、引起動機 1.導入微小粒子組成的概念： 搭配水蒸氣、水及冰的粒子組成動畫，說明不同形態	口頭報告 小組互動表現 習作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。	

	的變化與組成		察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	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。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	的粒子所組成，而且粒子不斷的運動。 INa-III-2 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。 INa-III-4 空氣由各種不同氣體所組成，空氣具有熱脹冷縮的性質。氣體無一定的形狀與體積。	子會不斷的運動。	的水蒸氣、水和冰，都是由相同的微小粒子所組成，因為粒子之間的排列方式與移動程度不同，而能呈現氣態、液態與固態。 2.提問：其他物質也是由微小的粒子組成嗎？ 3.討論：引導學生觀察課本中推測的內容，想一想，課本中對於物質組成的推測哪些是合理的？ 4.示例：教師可以嘗試從五年級學過的溶解現象，例如食鹽溶解時顆粒逐漸變小到看不見，表示食鹽可能是由比看得見的顆粒還要更小的粒子組成，來引導學生從巨觀到微觀進行思考及討論。 二、發展活動 1.模擬：可以搭配空氣(氣體)、水(液體)、銅(固體)的組成動畫，模擬介紹物質是由微小的粒子所組成，強化學生建立物質由微小粒子所組成的概念。 2.結合課本的內容，詳細說明空氣(氣體)、水(液體)、銅(固體)的組成及差異，包括受熱後或遇冷後粒子間的距離和排列方式的變化與差異。 3.利用物質由微小粒子組成的概念，介紹物質為什麼會有熱脹冷縮的現象。 三、綜合活動： 搭配習作來統整物質都是由微小的粒子組成的概念。		**【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	
第三週	一、熱的影響與傳播	3	自-E-B1 能分析比較、製作圖表、	tr-III-1 能將自己及他人所觀	INa-III-8 熱由高	1.能了解熱有不同的傳播方式，能	活動一：固體如何傳播熱？ 一、引起動機 1.提問：露營的時候，炭火隔著石板卻可以將食物烤	口頭報告 實驗操作 小組互動	**【環境教育】** 環 E10 覺知人類的行為是導	

	2.熱的傳播		運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。	察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 pe-III-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。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。	溫處往低溫處傳播，傳播的方式有傳導、對流和輻射，生活中可運用不同的方法保溫與散熱。 INb-III-1 物質有不同的結構與功能。	由高溫處往低溫處傳播。 2.能從生活中的常見用品，來發現物質功能和熱的關係。 3.能了解實驗操作及探究問題的方法，並能理解同學報告。 4.能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 5.能了解生活中各種熱的傳播的應用。	熱。為什麼食物沒有直接接觸到火源，卻仍然能受熱而變熟呢？ 2.討論: 炭火的熱如何從石板傳到烤肉的食材上？熱可以經由固體傳播嗎？引導學生自由發表生活上的經驗，並嘗試推測可能的原因？ 例如：從有火的地方傳給食物；從最熱的地方傳給物質；或是炭火的熱從石板下方傳到石板上方，然後再將熱傳到食物上把食物烤熟。 二、發展活動： 引導學生規畫及進行「熱如何在固體中傳播」的探究活動。 1.觀察：在吃石板烤肉時，炭火隔著石板可以將食物烤熟，生活中還有哪些類似的加熱和傳熱的現象，教師可以引導學生進行觀察結果的統整和分享。 2.提問：熱在固體中是如何傳播的呢？ 教師可以引導學生依據觀察和討論，來提出探究的問題。 3.蒐集及閱讀資料： (1)上網查資料，搜尋「固體傳播熱」的方法。 (2)請學生查詢網路或閱讀紙本的資料內容。 4.形成假設：教師可以透過提問引導學生形成探究假設，並說明依據哪些資料或觀察而形成假設。例如，固體傳播熱時，會從高溫處傳到低溫處，鼓勵學生積極嘗試來形成自己或小組的探究假設。 探究假設。另外，可以引導學生發現不同材質的固體傳熱的快慢不同，例如，鐵板烤肉和石板烤肉，肉烤熟的時間會有差異，並請學生嘗試形成假設及說明形成假設的依據。 5.設計實驗：參考蒐集到的方法或課本中的實驗方法，分組討論要實驗的固體材質、加熱方式，以及觀察標的物。 6.器具材料準備： (1)引導學生思考需要準備實驗器具或材料。 (2)教師協助學生準備實驗器具或材料，例如，鐵尺、塑膠尺、奶油、燒杯、珍珠板、保護用品（ 溼抹布、隔熱手套、隔熱墊等 ）。 7.實驗操作： (1)根據小組討論的方法規劃實驗並進行實作，觀察固體傳播熱的情形，並填寫在習作中。 (2)教師可鼓勵各組利用不同材質的固體來設計實	表現 習作評量	致氣候變遷的原因。 **【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	

				pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影)、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。			驗，例如，鐵尺、鋼尺、塑膠尺、壓克力尺或木尺等。如此，組內可進行固體傳熱方式的假設驗證，而組間則可以進行不同材質固體傳熱快慢的比較與假設驗證。 (3)利用尺（ 鐵尺或塑膠尺 ）做實驗方便標示位置，尺以外的物質也可以用來做固體傳熱實驗，只要用色筆標示位置即可。 8.實驗結果：觀察並記錄實驗結果。 (1)引導學生繪製統計表格來紀錄實驗結果。 教師可利用課本中保溫瓶的容量與水溫變化實驗紀錄，來引導學生如何設計一個紀錄實驗結果的統計表。包括統計表的標題名稱、表格的行數和列數、行和列的變項名稱、單位及如何記錄重複測量的結果等。 (2)引導學生如何將繪製的統計表格轉換成統計圖，並利用統計圖進行實驗結果的分析和比較。 教師可利用課本中保溫瓶的容量與水溫變化實驗紀錄，來引導學生將紀錄實驗結果的統計表轉換成統計圖。包括選擇統計圖(長條圖、折線圖或圓餅圖等)、統計圖的標題名稱、縱軸和橫軸的變項名稱、單位及如何在統計圖中表示重複測量的結果等。 9.討論： (1)熱在固體中的傳播情形為何？ (2)和其他小組比較，不同材質的固體，傳播熱的情形都一樣嗎？ 10.驗證假設：引導學生依據實驗結果及討論來驗證假設是不是成立？將「固體物質是如何傳播熱」的假設驗證結果記錄在習作中。 11.結論：請依據假設實驗結果，將結論記錄下來。 三、綜合活動： 1.歸納與總結： (1)固體透過傳導的方式來傳播熱：固體受熱後，熱可以藉由緊密相連的固體微小粒子由近到遠往外傳播，也就是從高溫處往低溫處傳播，這種熱的傳播方式，稱為傳導。 (2)不同材質的物體，熱傳導的速度也不相同，通常金屬材質的傳導速度較木頭、矽膠等非金屬材質快；教師可以引導各組依據實驗結果的比較進行歸納。 2.熱傳導的應用：生活中有哪些熱傳導原理的應用 ？ (1)可以請學生回到課本單元頁觀察露營情境，找一			

							找有哪些情境屬於熱傳導原理的應用。 (2)教師可以請學生說一說日常生活中應用熱傳導原理的例子，於課堂中進行發表討論。例如：鍋具會使用熱傳導較快的金屬材質，讓食物能迅速煮熟。反之，利用紙、布或橡膠材質，可以降低熱傳導，用來做杯套拿熱飲，避免燙傷。 3.了解生活中不一定要使用傳熱快的材質，有時候也需要傳熱慢的材質。例如：隔熱手套、隔熱墊等，都是需要傳熱慢的材質。 4.引導學生思考這些材質和熱的傳播關係，進一步歸納出不同材質的熱傳導應用。 5.發表生活中不同材質的熱傳導應用例子。			
第四週	一、熱的影響與傳播 2.熱的傳播	3	自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路	tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 pe-III-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。 ah-III-1 利用科學知識理解日常	INa-III-8 熱由高溫處往低溫處傳播，傳播的方式有傳導、對流和輻射，生活中可運用不同的方法保溫與散熱。 INb-III-1 物質有不同的結構與功能。	1.能了解熱有不同的傳播方式，能由高溫處往低溫處傳播。 2.能從生活中的常見用品，來發現物質功能和熱的關係。 3.能了解實驗操作及探究問題的方法，並能理解同學報告。 4.能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 5.能了解生活中各種熱的傳播的應用。	活動一：熱在液體和氣體中如何傳播？ 一、引起動機 1.提問：熱透過固體可以從高溫處傳到低溫處。想一想，熱在液體中和氣體中又是如何傳播的呢？ 2.觀察與討論: (1)熱在液體和氣體中可以傳播嗎？有哪些生活上的例子？引導學生說一說生活上的經驗。 ．例如：煮開水的時候，熱會使鍋子中的水慢慢沸騰。冬天開暖爐時，則可以感覺熱空氣往上升。 (2)熱透過液體和氣體的傳播，也可以從高溫處傳到低溫處嗎？ (3)液體和氣體也是利用傳導的方式來傳播熱嗎？ 二、發展活動： 1.熱在液體中的傳播 (1)提問：根據煮湯的觀察，發現熱好像會隨著液體的流動，從溫度高的地方傳播出去，進行假設和實驗驗證呢？ (2)形成假設：教師可以引導學生根據觀察的結果，來形成液體傳熱方式的假設，並說明假設是依據哪些資料或觀察而形成的。 (3)實驗規劃： 教師協助學生參考或利用課本的實驗方法，來規劃或進行實驗，並提醒實驗過程中使用熱水的安全注意事項。 (4)器材準備： 引導學生討論實驗所需的器材，例如透明水箱、燒杯、顏料、保護用品（ 溼抹布、隔熱手套、隔熱墊 ）等。	口頭報告 實驗操作 小組互動表現 習作評量	**【環境教育】** 環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。 **【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	

			媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。	生活觀察到的現象。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影)、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。			(5)實驗操作： 學生分組實驗操作，依據規劃的實驗方法和步驟進行實驗。 ・在透明水箱倒入適量的水，並分別以燒杯盛裝一杯熱水和一杯冰水。提醒學生熱水的溫度約 60 ℃，操作時須注意避免燙傷。 ・將水箱放在燒杯上方，再分別在靠近熱水和冰水的底部，滴入不同顏色的顏料。引導學生想一想滴入顏料的目的。 ・觀察並記錄顏料在水中的移動情形。引導學生同時觀察水箱中熱水側和冰水側有色顏料的變化。 (6)結果紀錄：教師引導學生將實驗結果記錄在習作中。 (7)討論與結論： 教師引導學生依據實驗結果進行討論及回答問題。 ・水箱中的顏料會如何移動？熱水側和冷水側有結果差異嗎？ ・從顏料的移動情形，可以知道熱在液體中如何傳播嗎？ ・熱在水中的傳播可以從顏料的流動方式知道，水的流動方式呈現從熱水上方上升然後下降，為一連續的循環現象。冰水部分顏料則會停留在水箱底部。 ・教師可以圖示說明，將實驗實際看到的情形結合圖示說明，增加學生知識與經驗的結合。 ・當容器中的液體溫度不一致時，不同位置的液體便產生溫差，此時熱會藉由液體微小的粒子流動，從高溫處往低溫處傳播，這種熱的傳播方式，稱為對流。 ・液體也能利用傳導來進行熱的傳播，但主要的熱傳播方式是對流。 2.熱在氣體中的傳播 (1)提問：觀察氣體的流動，暖爐的熱空氣會往上飄，冷氣機的冷空氣會往下降，氣體也是透過對流的方式傳播熱嗎？ (2)實驗規劃： 教師協助學生參考或利用課本的實驗方法，來規劃或進行實驗，並提醒實驗過程中使用熱水的安全注意事項。 (3)器材準備： 引導學生討論實驗所需的器材，例如燒杯、廣口瓶、透明水箱、玻璃片、線香、保護用品（ 溼抹布、隔			

							熱手套、隔熱墊 ）等。 (4)實驗操作： 學生分組實驗操作，依據規劃的實驗方法和步驟進行實驗。 ・將 1 個廣口瓶浸泡在冷水中（冷瓶），另 1 個廣口瓶浸泡在熱水中（熱瓶）。 ・點燃線香使冷瓶中充滿煙霧，並用玻璃片蓋住瓶口防止煙霧散掉。 引導學生思考加入線香煙霧的目的。 ・觀察煙霧在冷瓶中，將熱瓶倒放在冷瓶上，移開玻璃片，觀察瓶內煙霧的移動情形。引導學生思考及觀察冷瓶中煙霧（ 對照熱瓶 ）代表的是冷空氣還是熱空氣？冷瓶（ 低溫處 ）和熱瓶（ 高溫處 ）產生了溫度差，線香煙霧的流動會是從高溫處流到低溫處嗎？ ・將熱瓶和冷瓶的位置上下對調，並觀察瓶內煙霧的移動情形。引導學生觀察線香煙霧的流動也會是從高溫處流到低溫處嗎？ ・改成在熱瓶中加入線香的煙霧，引導學生思考熱瓶中煙霧（ 對照冷瓶 ）代表的是冷空氣還是熱空氣？冷瓶（ 低溫處 ）和熱瓶（ 高溫處)產生了溫度差，線香煙霧的流動會是從高溫處流到低溫處嗎？ (5)結果紀錄：教師引導學生將實驗結果記錄在習作中。 (6)討論與結論：教師引導學生依據實驗結果進行討論及回答問題。 ・充滿煙霧的冷瓶（冷空氣）在下方，熱瓶在上方，煙霧會如何移動？上下瓶顛倒過來，煙霧又如何移動？ Ans ：冷瓶中的煙仍然維持在下方，沒有向上飄動。上下瓶顛倒過來，冷瓶中的煙霧慢慢往下方（熱瓶）中移動。 ・充滿煙霧的熱瓶（熱空氣）在上方，冷瓶在下方，煙霧會如何移動？上下瓶顛倒過來，煙霧又如何移動？ Ans ：熱瓶中的煙霧仍然維持在上方，沒有往下飄動。上下瓶顛倒過來，熱瓶中的煙霧慢慢往上（冷瓶）中移動。 ・從煙霧移動的結果，冷、熱空氣是如何移動的？ Ans ：較高溫的空氣會上升，旁邊溫度較低的空氣會			

							下降，形成一個對流循環。 三、綜合活動 1.歸納與總結： (1)空氣和水一樣是流動的物質，溫度不一樣時，會藉由流動的方式將熱傳播出去。 (2)熱隨著空氣（氣體）或是水（液體）流動的方式傳播熱，都是從高溫處傳向低溫處，這種熱傳播方式就稱為對流。 2.熱對流的應用：生活中有哪些熱對流原理的應用？ (1)除了課本呈現的例子以外，還有放天燈、走馬燈等，都是生活中可以見到的對流現象。可以請學生回到課本單元頁觀察露營情境，找一找有哪些情境屬於熱對流原理應用。 活動二：熱一定要靠物質傳播嗎？ 一、引起動機 1.提問：太陽和地球之間沒有任何物質可以幫忙傳導或對流來傳播熱，為什麼還是能感受到太陽的熱呢？ 2.討論：透過提問引導學生思考和討論，除了傳導和對流的方式外，是不是還有其他的傳播熱的方式。 (1)詢問學生太陽和地球之間有任何空氣存在嗎？ (2)詢問學生太陽和地球之間有液體或是固體相連接嗎？ (3)是不是還有另外一種熱的傳播方式，是不需要借助固體、液體或是氣體的呢？ 二、發展活動： 1.定義：太陽的熱可以不需要藉助任何物質來傳播，這種不需物質協助的傳熱方式，稱為輻射。 2.解釋：說明輻射原理，再以樹蔭乘涼、撐傘遮陽為例，說明物體可以阻擋部分的輻射熱，藉由物體產生的陰影來遮陽，會比在陽光下涼快。 3.澄清：再進一步舉例，建立輻射傳播方式不是只有太陽才有，例如：日常生活中除了太陽的熱傳播是利用輻射外，還有營火晚會時，圍在營火旁可以覺得很暖和，那是輻射現象。檯燈或電燈開久了，手在旁邊不用碰觸到就可以感覺到熱，那也是輻射現象等。 三、綜合活動： 1.統整：比較傳導、對流和輻射三種傳熱方式。 (1)分辨生活中現象或應用，是利用傳導、對流和輻射哪一種傳熱方式，並完成習作的作業。			

第五週	一、熱的影響與傳播 3.保溫與散熱	3	自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。 自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。	ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INa-III-8 熱由高溫處往低溫處傳播，傳播的方式有傳導、對流和輻射，生活中可運用不同的方法保溫與散熱。 INg-III-7 人類行為的改變可以減緩氣候變遷所造成的衝擊與影響。	1.能認識保溫與散熱的方法，並透過生活的具體實踐，兼顧生活便利與環境永續。 2.能運用資訊科技蒐集更多能源使用和環境永續的資訊，並與同儕分享。	活動一：如何保溫與散熱？ 一、引起動機 1.提問：酷熱的夏天需要使用令人涼爽的產品；而在寒冷的冬天，又需要保溫或保暖的用品。生活中有哪些產品保溫或散熱的產品呢？ 2.討論: 利用小組討論讓學生自由發表。也可以可以請學生回到課本單元頁觀察露營情境，找一找有哪些保溫或散熱的產品。 (1)保冷的產品：保溫瓶、保冷袋、冰桶、羽絨外套等保暖衣物。 (2)散熱的產品或作法：搧扇子、吹電風扇、散熱貼布、竹製坐墊、屋頂的對流窗或通風球、涼感功能的布料等。 二、發展活動 1.提問：生活中的產品是如何增加或降低熱的傳導、對流或輻射，來達到散熱或保溫的功能呢？ 2.討論：引導學生透過觀察和思考，生活中的產品如何增加或降低熱的傳播，來達到散熱或保溫的功能發表想法。 (1)請學生說說看，熱有哪些傳播方式呢？ Ans：傳導、對流、輻射三種。 2.有哪些方法可以阻絕或減少熱的傳播，讓物品維持原來的溫度呢？ Ans：自由發表。例如：物品用衣服包起來，不要直接接觸到空氣；保持容器密閉，減少內外的空氣對流；把空氣抽掉變成真空等。 3.生活中常見的保溫產品，例如保溫瓶、保溫袋、冰敷袋等，運用了哪些原理來減少熱的傳播，達到保溫的目的呢？ Ans：自由發表。 ・保溫瓶：瓶蓋可以減少瓶內外的空氣對流，瓶身的真空層可以阻絕熱的傳導和對流，使得瓶內的物品可以長時間維持原來的溫度。 ・學生常使用保溫瓶，但不一定理解保溫瓶的構造與保溫原理，尤其是真空層的構造，教師可藉由課本圖片說明。 ・鋁箔保溫袋：鋁箔可以減少熱的輻射，泡棉則不易傳導熱。鋁箔保溫袋的保溫效果較保溫瓶差，通常適用於較短時間的保溫需求，常作為便當袋使用。 ・保冰桶：保冰桶有厚厚的外殼，有些在外殼夾層內	口頭報告 小組互動表現 習作評量	**【環境教育】** 環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。 **【科技教育】** 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 **【能源教育】** 能 E5 認識能源於生活中的使用與安全。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	

							還會夾入保麗龍，可以減緩熱的傳導和對流。通常會再放入冰塊或保冷劑，以能更長時間維持低溫，延長生鮮食品的保鮮效果。 ・保暖衣物：例如冬天穿著羽絨在外套夾層中形成許多空隙，能保有更多暖空氣，讓人體體溫不容易散發出去，達到禦寒保暖的效果。 4.生活中有哪些散熱的方法？這些散熱的方法和熱的傳播有什麼關係？ Ans：自由發表。 ・打開窗戶通風、搧扇子、吹電風扇等，都可以增加空氣的對流來散熱。 ・冰敷袋：透過熱的傳導，將身體的熱傳播至冰敷袋中的冰塊或冰水，使身體散熱降溫。 ・散熱貼布：散熱貼有一層凝膠，藉由凝膠貼附在皮膚上，可以藉由傳導快速散熱，達到降溫的作用。 ・喝熱湯時吹氣降溫：吹氣可以增加空氣流通，藉由對流來散熱。 ・竹製坐墊：竹製坐墊可以藉由傳導散熱，夏天坐在坐墊會比較涼快。 ・通風球：屋頂裝置通風球可以增加空氣流通，藉由對流來散熱。 三、綜合活動： 1.歸納：引導學生針對保溫與散熱的應用進行歸納 (1)只要阻絕或減少熱的傳播，就可以讓物品較長時間維持原來的溫度，達到保溫的效果。 2.加快熱的傳播，就可以使熱更快散失，達到散熱的作用。 活動二：如何應用熱的傳播建立永續生活？ 一、引起動機 1.隨著科技進步，我們的日常生活更便利。然而，也對地球的環境造成影響，例如：溫室效應或氣候變遷等。想一想，如何在生活的食衣住行，有效使用熱的傳導、對流和輻射的傳播原理，兼顧生活的便利與環境的永續。 2.教師可以播放氣候變遷的動畫或影片，來引導學生覺察或思考。 二、發展活動： 1.導入節能、綠建築或永續環境的概念：教師可以引導學生先行蒐集節能減碳、綠建築、永續環境或聯合			

							國永續發展目標 SDGs 的資訊或文本，或結合本單元的科學閱讀並透過小組進行閱讀、整理摘要和分享，來建立學生環境永續概念。 2.討論：引導學生閱讀課本永續生活的具體作法，並透過分組各分配 1-2 個作法，再進一步進行資料蒐集、經驗分享及討論。 ・太陽能光電屋頂：將太陽輻射熱轉換成電能：同時時使房屋具有隔熱降溫的效果。 ・雙層屋頂設計：將太陽能光電板和房屋屋頂形成雙層屋頂設計，中間的空隙可產生對流來帶走熱氣並成為一個隔熱的空氣層。 ・綠色植栽及透水鋪面：綠色植栽可以降低熱的傳導及太陽的輻射；透水性鋪面除增加透水性，同時可降低對太陽輻射熱的吸收。 ・可調式遮陽板、採光玻璃和 LED 照明：可調式遮陽板可以增加遮陽效果，採光窗戶兼具日間節能及對流散熱的效果，而 LED 照明可作為節能的燈具。 三、綜合活動： 1.可引導學生統整上面的永續環境和永續生活的作法，並搭配科學大挑戰的校園節能設施調查，進一步了解自己的家庭或學校的實際作法。 2.智能家庭或能源管理的作法：以下的作法供教師教學補充或引導學生討論如何節能減碳參考。 ・AI 智能家庭設計：透過 AI 人工智慧、聲控或 APP 程式，來管理家庭中的各項智慧家電，包括冷氣的溫控、燈光的亮度或居家空氣品質調控等，來進行保暖或散熱管理。 ・校園能源資訊管理：學校校園推動班班有冷氣，同時落實太陽能源發電及搭配能源資訊管理，進行能源管理及節能減碳，以有效使用能源。 ・變頻或節能電器和智慧電表：使用變頻或節能標章的電器可以減少能源的消耗；透過智慧電表可以統整電能的使用和管理；都能降低對地球暖化的衝擊。 ・電動車：以電能或其他潔淨能源取代石油，減少空氣汙染及避免地球暖化更嚴重。			
第六週	二、多變的天氣 1.水與天氣的	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇	tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自	INc-III-12 地球上的水存在於大	1.能知道水以各種形態存在自然界中，並進一步探討雲、	活動一：大氣中的水 一、引起動機 1.說一說自然界中哪裡有水？水有哪些形態？ ・學生自由回答：水存在海洋、湖泊、河流、地下水……等。自然界中的水有液態（雨水、海水、河水	口頭報告 小組互動表現 習作評量	**【資訊教育】** 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。	

	關係		心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。 an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設	氣、海洋、湖泊與地下中。 INd-III-11 海水的流動會影響天氣與氣候的變化。氣溫下降時水氣凝結為雲和霧或昇華為霜、雪。 INd-III-12 自然界的水循環主要由海洋或湖泊表面水的蒸發，經凝結降水，再透過地表水與地下水等傳送回海洋或湖泊。	雨、霧、露、霜的形成原因。 2.能知道空氣中的水蒸氣遇冷凝結成小水滴，或是冰晶，懸浮在高空中就形成雲，停留在地面附近就是霧。	等)、固態（冰、雪、霜等)、氣態（水蒸氣)。 二、發展活動 1.大氣中的水從哪裡來？ ・從海水、河水、湖水和水庫及動、植物體內水分蒸發而來；還有衣服上的水分被太陽晒就蒸發了……。 2.當氣溫改變時，大氣中的水也會有不同的變化，形成雲、雨、霧、露、霜。 3.查一查資料，認識雲、雨、霧、露、霜的形成原因並看圖說說看有何不同。 三、綜合活動 指導學生完成習作。 活動二：雲和霧的形成 一、引起動機 1.從平地往高山望去看到好多漂浮的雲。為什麼會有雲呢？水蒸氣是如何形成雲？ ・教師可以舉煮開水的例子說明，學生發現水蒸氣遇冷會有白色煙霧狀，摸摸看則可以知道看到的白色煙霧是液態水，讓學生了解雲的形成。 二、發展活動 1.當我們從平地望向山上，山腰上像圍繞著雲朵，可是來到山上看到的卻是霧，這是什麼原因呢？水蒸氣遇冷會變成液態的水滴，如果發生在地面附近就是霧，在空中就是雲。 2.透過影片了解霧是液態的水，雲是小水滴或冰晶組成。 3.教師提問：生活中會有起霧的現象嗎？學生自由發表。冬天呼出一口氣在玻璃上會有霧氣、吃熱騰騰的麵時、汽車的玻璃也會起霧…… 4.教師引導學生探討起霧的原因和除去霧氣的方法，並翻開習作 19 頁閱讀文章及作答。 5.濃霧會影響交通安全，可以查相關報導做延伸閱讀。 三、統整活動 1.歸納：大氣中的水蒸氣遇冷時，會凝結成液態的微小水滴，或是形成固態的冰晶，飄浮在高空就形成雲，在地面附近形成的則是霧。 2.當溫度降低時水蒸氣會凝結成小水滴，因此玻璃會有起霧的現象。		**【閱讀素養教育】** 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E9 高年級後可適當介紹數位文本及混合文本作為閱讀的媒材。 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。 **【戶外教育】** 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。	

				備及資源。 能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。						
第七週	二、多變的天氣 1.水與天氣的關係	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習	tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 ai-III-3 參與合作學	INc-III-12 地球上的水存在於大氣、海洋、湖泊與地下中。 INd-III-11 海水的流動會影響天氣與氣候的變化。氣溫下降時水氣凝結為	1.能知道水以各種形態存在自然界中，並進一步探討雲、雨、霧、露、霜的形成原因。 2.能了解水以各種形態在自然界中循環的過程，進而能體會水資源的重要性。	活動一：露和霜的形成 一、引起動機 教師可以用圖片提問學生，是否曾在清晨看過植物的葉片上有液態的水珠？這些露珠是如何形成的呢？在寒冷的冬天或高山上，物體的表面會出現固態的霜。它們的形成條件有什麼不同？ 二、發展活動 1.如果想自己設計實驗來找出原因要怎麼進行呢？ (1)觀察：請學生想一想從冷藏室拿出來的水果，放在室溫一段時間後，會產生什麼情形？ (2)提出問題：鼓勵學生在觀察後提出想要探究的問題。 (3)蒐集資料：鼓勵學生用各種方式蒐集資料。可以打關鍵字「露和霜的形成」上網查詢資料或到圖書館查書籍資料…… (4)提出假設：鼓勵學生提出不同的假設。學生可以小組討論提出自己的假設或參考課本練習寫假設。 (5)設計實作：引導學生思考如何設計實驗，請參考範例。小組依據所設計的實驗提出假設，找出操作變因、控制變因、並設置實驗組和對照組，依序填入表	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 觀察記錄 習作評量	**【資訊教育】** 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【閱讀素養教育】** 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E9 高年級後可適當介紹數位文本及混合文本作為閱讀的媒材。 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他	

			階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。 an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。 pe-III-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。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、	雲和霧或昇華為霜、雪。 INd-III-12 自然界的水循環主要由海洋或湖泊表面水的蒸發，經凝結降水，再透過地表水與地下水等傳送回海洋或湖泊。		格中。 (6)實驗結果：一段時間後，觀察燒杯外壁的變化情形，並記錄「形成露和霜時的杯中溫度」。可用文字或圖畫的方式記錄下來。 (7)討論：請每組學生上臺發表該組實驗設計所觀察到的現象。 (8)結論：比對實驗組和對照組，歸納露和霜形成的原因。 三、統整活動 1.觀察三個燒杯外壁的變化情形並在習作記錄實驗結果。 2.當冰水的溫度在 0℃或 0℃以上，杯壁外側會形成「露」；當冰水的溫度低於 0℃，杯壁外側會形成「霜」。 3.歸納：露和霜都是水蒸氣遇冷形成，只是形成時的溫度不同。 4.充電站：認識霰和冰雹。 活動二：自然界中的水循環 一、引起動機 水從地面蒸發到大氣中。當溫度降低時，空氣中的水蒸氣會產生不同的形態變化。說說看會有哪些變化呢？ 由前面實驗得知當水的溫度低於 0℃就會形成冰、霜、雪；溫度高於 0℃就會形成水、露、雨。 二、發展活動 1.這些不同形態的水在自然界中是如何循環的？請學生看圖回答並說明水的循環過程。 ・例如山區（高山上的積雪）、海洋、湖泊及地表的水受太陽照射而蒸發變為氣態的水蒸氣；還有從植物的葉子蒸散水分變成水蒸氣。這些水蒸氣上升到空中遇冷變成小水滴或固態的冰晶，而形成雲。 小水滴或冰晶越聚越大，掉落地面，形成雨或雪，稱為降水。之後雨水匯集和冰雪融化形成河流。雨水或雪水有的滲入地下，形成地下水，有的被植物吸收，還有的流入小溪、河流、湖泊、海洋等，如此不斷的循環著。 2.教師播放影片引導學生認識水的循環。 3.水的循環變化，會對自然環境和我們的生活產生什麼影響？		閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。 **【戶外教育】** 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。	

				數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。			・雨水滋養了大地，植物得以生長，動物不會因為缺水而死亡。降雨、降雪也會對地表產生侵蝕作用，形成不一樣的地形、地貌。水以不同形態不斷循環，帶來不同的天氣變化，影響生物的生存環境。 三、綜合活動 指導學生完成習作。			
第八週	二、多變的天氣 2.天氣圖與天氣變化	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INd-III-7 天氣圖上用高、低氣壓、鋒面、颱風等符號來表示天氣現象，並認識其天氣變化。	1.能認識衛星雲圖與地面天氣圖的關係。 2.能認識地面天氣圖上的等壓線、高低氣壓中心和鋒面符號。	活動一：從衛星雲圖看天氣變化 一、引起動機 1.水蒸氣在空中遇冷形成雲，如果想要知道天空中雲的分布情形，該怎麼做？讓學生自由發表，可從高空（太空中）往地面看。 二、發展活動 1.觀察課本的兩張衛星雲圖，讓學生試著解讀圖中的訊息。 ・教師引導學生觀察衛星雲圖上的訊息包含時間上的差異、地理位置、各地雲層的分布狀況。 2.雲圖上可以看到藍、綠、白三種顏色。藍色代表海洋、綠色代表陸地、白色代表雲層。白色愈多代表雲層分布愈廣；白色愈濃代表雲層愈厚，愈容易下雨。由於水氣的變化很快，雲圖顯示的是當時的雲層狀態。 3.在衛星雲圖中，如果看到幾乎沒有雲的區域，表示那裡的水氣較少，降雨的機率較低。如果看到有較密集的雲層分布，表示這個區域所含的水氣較多，降雨的機率較高。請學生試著推論當時可能的天氣狀況，例如在雲層較厚的地方會遮住陽光，使得地面氣溫較低，也較容易降雨。 三、綜合活動 1.介紹充電站㉓氣象衛星根據運行方式又分成「繞極軌道氣象衛星」和「地球同步氣象衛星」兩種，分別拍攝出不同地區的雲圖。 2.指導學生完成習作。 活動二：認識地面天氣圖 一、引起動機 1.教師展示地面天氣圖，請學生觀察地面天氣圖中，可以看到哪些符號？分別代表什麼意義？ ・可以請學生先查詢網路或書籍資料，教師再來說明。 二、發展活動	口頭報告 小組互動表現 習作評量	**【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【閱讀素養教育】** 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E9 高年級後可適當介紹數位文本及混合文本作為閱讀的媒材。 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。 **【戶外教育】** 戶 E2 豐富自身與環境的互動經驗，培養	

							1.地面天氣圖中，可以看到彎曲的線條是將氣壓值相同的地方連接後所形成的線稱為「等壓線」。等壓線多而密表示氣壓差距大，風很強；等壓線距離遠而且稀疏表示氣壓差距小，風比較小。 2.標示「L」的地方是低氣壓中心，表示此處的氣壓最低，愈向外氣壓越高。在低氣壓籠罩的地區，地面附近的空氣，以逆時針方向，不斷從外圍旋轉進入中心，中心的空氣便會上升，形成雲，容易下雨，常是陰雨的天氣。 3.標示「H」的地方是高氣壓中心，表示此處氣壓最高，愈向外氣壓越低。 在高氣壓籠罩的地區，地面附近的空氣，以順時針方向，由中心旋轉向外流出去，上方空氣則向下沉降，因此氣流穩定，天空幾乎沒有雲，是晴朗的好天氣。 4.三角形和半圓形的符號代表鋒面，是冷氣團和暖氣團相遇時所產生的交界面。 三、統整活動 1.歸納：地面天氣圖中有等壓線、高氣壓中心、低氣壓中心以及鋒面等符號，可以推測該地區的天氣狀況。 2.指導學生完成習作。		對生活環境的覺知與敏感，體驗與珍惜環境的好。 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。	
第九週	二、多變的天氣 2.天氣圖與天氣變化	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科	ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INd-III-7 天氣圖上用高、低氣壓、鋒面、颱風等符號來表示天氣現象，並認識其天氣變化。	1.能認識冷、暖氣團，探討冷氣團和暖氣團交界處會產生鋒面。 2.能了解鋒面通過會造成氣溫、雲量、風力、風向或是降雨情形改變。	活動一：氣團與鋒面 一、引起動機 1.氣象報導常聽到：「大陸冷氣團南下，中央氣象署發布低溫特報愈晚愈冷……」什麼是大陸冷氣團呢？會對我們的天氣造成什麼影響？ 二、發展活動 1.介紹「氣團」的定義 大自然界中的空氣，如果停留在一個廣大、空曠的區域，經過一段時間後，空氣的溫度、溼度等性質也會變得相近，這些性質相近的空氣就稱為「氣團」。 2.影響臺灣天氣的主要氣團 夏季的天氣，主要受到太平洋地區的暖氣團影響；冬季的天氣，主要受到西伯利亞地區的冷氣團影響。當冷氣團影響臺灣時，我們就會感到氣溫突然下降，若是溫度降到 10℃以下，就是所謂的寒流（寒潮）。 3.什麼是鋒面？鋒面和天氣有什麼關係？ ・冷氣團與暖氣團相遇時，在交界處會形成鋒面。 ・鋒面會隨冷暖空氣的移動而前進，依移動情形的不同而分為冷鋒、暖鋒、滯留鋒，並造成不同類型的天	口頭報告 習作評量	**【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【閱讀素養教育】** 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。	

			學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。				氣形態。在臺灣最常見的是冷鋒和滯留鋒。 ・當冷氣團的勢力較強，迫使暖氣團後退，所形成的鋒面稱為冷鋒。冷鋒抵達時，會出現明顯的雨勢，接著天氣趨於穩定，氣溫會明顯變冷，天氣也會轉晴。冷鋒移動有快慢之分，跑得慢的冷鋒，暖空氣上升較慢平穩，而出現層狀雲，降雨緩和；跑得快的冷鋒，暖空氣受冷空氣猛烈衝擊快速上升，造成濃厚的積雨雲，這時地面就會下起雷電交加的大風雨。 ・當冷氣團的勢力減弱而後退，被暖氣團取代，就形成「暖鋒」。暖鋒會使經過地區的氣溫增高。暖鋒的鋒面前方是降雨區，常是綿連數百公里，造成持續不斷的降雨，天氣變化不像冷鋒那樣劇烈。 ・臺灣位於副熱帶，緯度較低，空氣垂直運動較頻繁，溫度亦較中緯度空氣為高，暖空氣很容易就被舉升起來，在地面上要取代冷空氣十分困難，故極少有暖鋒現象發生。不過在春季至梅雨季時，南方暖溼氣團增強，有時鋒面雲帶會從華南一直延伸至臺灣地區，此時臺灣的天氣就有可能是暖鋒影響的形態。 ・當冷、暖氣團兩方勢均力敵，鋒面便無法迅速移動，而徘徊、停留於原地，稱為「滯留鋒」，這種鋒面通常都是陰雨綿綿的下雨天。 4.滯留鋒對臺灣天氣的影響 從連續三日的衛星雲圖可以觀察到，長條狀的雲帶滯留在臺灣上空，而透過地面天氣圖則可以發現，滯留鋒的移動緩慢，造成連續陰雨的天氣。梅雨季節，臺灣處在滯留鋒籠罩下，常常連續降雨帶來很多不便，甚至會傳出災情，卻也帶來豐沛雨量，補足各水庫的蓄水量，使我們免受缺水之苦。有助於稻米等農作物的成長是僅次於颱風的重要降水來源。 5.冷鋒通過臺灣時的天氣變化 從地面天氣圖可以看出冷鋒移動的情況，再對照天氣狀況和氣溫變化，就可以發現，冷鋒通過時天氣變得不穩定，氣溫下降且下雨情況較明顯，鋒面通過後氣溫下降，天氣轉晴。 三、綜合活動 1.歸納：冷氣團和暖氣團的交界處會形成「鋒面」。有「冷鋒」、「暖鋒」與「滯留鋒」。 臺灣每年五、六月左右受滯留鋒影響，會進入梅雨季節。 2.指導學生完成習作。 3.閱讀課本的《氣象與生活》了解「寒流」、「大陸冷		閱 E9 高年級後可適當介紹數位文本及混合文本作為閱讀的媒材。 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。 **【戶外教育】** 戶 E2 豐富自身與環境的互動經驗，培養對生活環境的覺知與敏感，體驗與珍惜環境的好。 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。	

							氣團」、「強烈大陸冷氣團」的區別，並介紹樂活氣象APP ，提供民眾豐富且多元的健康及天氣資訊。			
第十週	二、多變的天氣 3.颱風與防災	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。	tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INd-III-7 天氣圖上用高、低氣壓、鋒面、颱風等符號來表示天氣現象，並認識其天氣變化。 INf-III-5 臺灣的主要天然災害之認識及防災避難。	1.能判讀颱風在衛星雲圖和地面天氣圖上的資料。 2.能了解颱風來襲時的天氣變化及影響。 3 能知道颱風資訊的相關管道並做好防颱準備工作。	活動一：認識颱風 一、引起動機 1 請學生回憶過往的經驗，想一想：臺灣什麼時候較容易受颱風侵襲？此時的天氣狀況如何? 有帶來什麼災害嗎？學生自由發表。 二、發展活動 1.從颱風的衛星雲圖和地面天氣圖中，可以看到哪些現象和符號？ ・在衛星雲圖上可以發現臺灣的東南海面上，有一個濃密的雲系，呈現漩渦狀。在漩渦狀的雲團中，可隱約看見中間有個點是無雲的狀態，那就是颱風眼。 2.颱風的強度如何判斷？ ・根據颱風近中心附近最大平均風速，將颱風的強度分為輕度、中度及強烈颱風，並分別以不同圖示標示。 3.解讀颱風移動路線的衛星雲圖及移動路徑圖。 三、綜合活動 1.教師可以引導學生查詢中央氣象署網站之颱風資料（https://www.cwa.gov.tw/V8/C/)，並舉例請學生練習依據颱風行進路線圖解讀颱風的資訊。 2.利用各種管道蒐集颱風的資訊，快速掌握颱風動態。 3.指導學生完成習作。 活動二：颱風的影響與防颱準備 一、引起動機 1.說一說：你印象中最深刻的是哪一次颱風呢？當颱風侵襲時，有哪些特殊的天氣現象？請學生自由發表。 ・颱風侵襲的前一晚，有時會出現滿天的紅霞；颱風侵襲時會出現狂風暴雨；當颱風眼經過時會變得無風無雨，甚至出現太陽。 二、發展活動 1.透過哪些管道可以知道颱風來襲時的相關報導？ 2.颱風侵襲時會對我們的生活造成什麼影響？除了可能造成災害，對我們的生活有益處嗎？ 教師可請學生發表自己的經驗，也可以訪問長輩曾經遇到過的颱風災害。	口頭報告 小組互動表現 實作評量 習作評量	**【環境教育】** 環 E12 養成對災害的警覺心及敏感度，對災害有基本的了解，並能避免災害的發生。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【安全教育】** 安 E1 了解安全教育。 **【防災教育】** 防 E1 災害的種類包含洪水、颱風、土石流、乾旱…。 **【閱讀素養教育】** 閱 E2 認識與領域相關的文本類型與寫作題材。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資	

							・影響：颱風來襲時通常是狂風暴雨，會造成很多嚴重災害：吹倒房屋、拔起大樹、傷害人畜、山洪暴發、河水猛漲、沖毀房屋、道路和橋梁、停水、停電、交通中斷、菜價上漲等影響。 ・益處：颱風通常會挾帶大量的豪雨，使水庫增加儲水量，避免冬季時枯水期無水可用，是臺灣各水庫主要的水源。 3.要怎麼做才能降低颱風造成的損害？ 教師可以引導學生思考颱風前、颱風侵襲時、颱風後的處理方式，讓學生分組討論，以小組報告的方式，來做彙整。 三、綜合活動 1.歸納：做好防颱準備，才能減少颱風的災害。 2.指導學生完成習作。		訊的數位閱讀能力。 閱 E9 高年級後可適當介紹數位文本及混合文本作為閱讀的媒材。 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。 閱 E13 願意廣泛接觸不同類型及不同學科主題的文本。	
第十一週	三、發現大地的奧祕 1.大地的變動與影響	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科	ti-III-1 能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。 tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依	INd-III-1 自然界中存在著各種的穩定狀態；當有新的外加因素時，可能造成改變，再達到新的穩定狀態。 INd-III-9 流水、風和波浪對砂石和土	1.能知道流水、風和波浪對砂石和土壤會產生侵蝕、風化、搬運及堆積等作用。 2.能透過實驗觀察，發現流水會進行侵蝕、搬運、堆積作用，使地貌產生變化。 3.能透過探究活動，表達探究之過程、發現或成果。	活動一：改變地貌的重要力量 一、引起動機 1.教師提問：說一說，你曾經看過哪些地形景觀呢？這些地形景觀有什麼特別的地方呢？ 臺灣有許多知名的地形景觀，也通常是觀光勝地，教師可引導學生，回想曾經遊覽過的風景區，以及是否曾看過特殊的地形景觀。 2.學生發表： (1)花蓮的太魯閣峽谷 (2)基隆河中的壺穴 (3)和平島海岸豆腐岩 二、發展活動 1.教師說明：提示學生注意，圖片中的地形景觀，都有海水或河流經過。 花蓮的太魯閣峽谷：一般泛指中橫公路從太魯閣至天祥的峽谷路段，受到立霧溪的切割作用而形成峽谷地形。峽谷中常見美麗的岩石褶皺，是經過多次的造山運動及變質、變形作用，使大理岩與其他岩石形成變化萬千的曼妙紋理。 三、綜合活動 1.歸納：風、水、地震和火山爆發等力量都可能改變地表。人類活動也是改變地表的重要因素之一，例如：人力對地表的開挖、人工造林、人工填海、開山	口頭報告 小組互動表現 實驗操作習作評量	**【環境教育】** 環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。 **【戶外教育】** 戶 E7 參加學校校外教學活動，認識地方環境，如生態、環保、地質、文化等的戶外學習。	

			學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。	據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。 tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-III-1 能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或	壤產生侵蝕、風化、搬運及堆積等作用，河流是改變地表最重要的力量。 INd-III-10 流水及生物活動，對地表的改變會產生不同的影響。		取石等，都會造成地貌的局部改變。 活動二：河流地形 一、引起動機 1.老師提問：河流上游、中游與下游的景觀有什麼不同呢？ ・老師提示學生觀察重點為：河道寬度、水流速度、石頭大小及形狀。 2.老師說明： (1)上游：地勢陡峭、河道較窄、水流湍急。河床可見有稜有角的大石頭。 (2)中游：地勢稍緩、河道漸寬，水流也較上游平緩。河床多為圓形鵝卵石。 (3)下游：地勢平緩、河道寬廣、水流緩慢。河床上多為泥和細沙，有時會在出海口形成三角洲。 二、發展活動 1.老師提問：大多數河流上游的坡度比較陡，中、下游的坡度較和緩，是坡度影響了流水的侵蝕、搬運和堆積作用嗎？讓我們利用土堆來探究坡度與流水作用的關係。 2.老師說明： 陡坡和緩坡的水流快慢不同，看到的景觀也不同。中年級學過，流水會改變地表景觀，水流量愈大、流動愈快，造成的變化也愈大。 3.老師提問：土堆坡度會影響流水的侵蝕、搬運和堆積作用嗎？ 4.蒐集資料：鼓勵學生用各種方式蒐集資料。 5.設計實作：引導學生思考如何設計實驗、分析驗證與討論。 (1)用石頭、泥沙堆成一個土堆，土堆的一側較陡，另一側較平緩。 (2)小組討論設定土堆坡度的方法。 (3)利用澆水器從土堆上方澆水，觀察土堆兩側的變化。 三、綜合活動 1.歸納： (1)河流上游、中游、下游的坡度和水流的速度不同，使得流水對地表的侵蝕、搬運和堆積情形也不同。			

				說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。			(2)河流的流水會侵蝕地表上的石頭和泥沙，同時也會將它們搬運到其他地方堆積。因此，坡度較陡時，流水的侵蝕和搬運作用也較明顯。			

				ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。 an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。						
第十二週	三、發現大地的奧祕 1.大地的變動與影響	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、	ti-III-1 能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺	INd-III-1 自然界中存在著各種的穩定狀態；當有新的外加因素時，可能造成改變，	能知道海水會對海岸進行侵蝕、搬運和堆積，因而造就各種海岸地形。	活動一：海岸地形 一、引起動機 1.老師提問 ： 臺灣有綿延數百公里的海岸，海岸有哪些地形景觀呢？ 2.學生發表 二、發展活動 1.除了河流之外，海水也會對海岸進行侵蝕、搬運和堆積，形成各種地形。 ・海水攜帶泥沙及石礫去磨蝕海岸，形成海蝕地形。常見的海蝕地形有海蝕崖、海蝕平臺、海蝕洞等。海蝕平臺是與海平面等高的平坦岩床，海蝕崖則是受海浪侵蝕而形成的陡崖。 2.海水侵蝕後的泥沙與岩屑，再經海水流到沿海適當	口頭報告 小組互動表現 習作評量	**【環境教育】** 環E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 **【閱讀素養教育】** 閱E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲	

			思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物	不同的方法，也常能做出不同的成品。 tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。 tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。	再達到新的穩定狀態。 INd-III-9 流水、風和波浪對砂石和土壤產生侵蝕、風化、搬運及堆積等作用，河流是改變地表最重要的力量。 INd-III-10 流水及生物活動，對地表的改變會產生不同的影響。		地點堆積，形成海積地形，如在沿海地區形成沙灘、沙洲、潟湖等地形。 三、綜合活動 歸納：海岸的地形主要受到海蝕、海水搬運及海積等三種作用的影響，因而形成海蝕溝或沙洲等不同地形。		取與學科相關的知識。 **【戶外教育】** 戶 E7 參加學校校外教學活動，認識地方環境，如生態、環保、地質、文化等的戶外學習。	

			與自然現象，知道如何欣賞美的事物。	pe-III-1 能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、						

				影像（例如：攝影、錄影)、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。 an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。						
第十三週	三、發現大地的奧祕	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察	tc-III-1 能就所蒐集的數據或資	INc-III-11 岩石由	1.能觀察生活中的岩石有不同的外	活動一：岩石的觀察 一、引起動機 1.教師提問：生活環境中，哪些地方可以看見岩石	口頭發表 小組互動表現	**【性別平等教育】** 性 E6 了解圖	

	2.岩石、礦物與土壤		周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 pe-III-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。	礦物組成，岩石和礦物有不同特徵，各有不同用途。 INd-III-8 土壤是由岩石風化成的碎屑及生物遺骸所組成。化石是地層中古代生物的遺骸。	觀、顏色和質地。 2.能知道岩石是由一種或多種礦物所組成，岩石中不同大小、顏色的顆粒可能代表不同礦物。 3.能知道比較礦物硬度大小的方法。 4.能了解岩石與礦物在生活中有不同應用。	呢？ 2.學生發表：教師引導學生回想生活經驗，察覺生活中處處可見岩石或其應用，例如：河岸邊和山上的岩石、石板路、石板屋、磨石子地板、花崗岩地磚、大理岩桌椅等。 二、發展活動 1.教師提問：仔細觀察岩石，說說看你有什麼發現？ 2.學生發表。 3.教師說明：引導學生用肉眼觀察：用眼睛去看岩石，觀察內容包括顏色、構造、顆粒等。 觀察各種岩石： (1)大理岩：白色的岩石，表面有不規則紋路。 (2)石灰岩：多呈乳白色且不透明，可以從表面刮出粉末。 (3)花崗岩：外觀顏色為白色、灰色、肉紅色和深紅色，質地堅硬。 三、綜合活動 歸納：地表可見許多的岩石，它們各有不同外觀與質地。 活動二：礦物的特徵與分辨 一、引起動機 1.教師提問：岩石和礦物怎樣區別？ 2.教師說明：礦物是自然界中具有一定化學成分，且原子排列規則的天然無機物質。岩石通常是由一種或一種以上礦物所組成的集合體，仔細觀察岩石的外觀，通常有許多斑點、條紋或顆粒。 二、發展活動 1.教師提問：利用放大鏡觀察石灰岩與花崗岩，這兩種岩石中，各含有哪些礦物？ 2.學生分享：上網或到圖書館找尋相關資料後口頭報告。 3.教師說明： (1)石灰岩的主要成分是方解石。 (2)花崗岩主要由正長石及斜長石等礦物組成，有時含白雲母及綠色或棕褐色的黑雲母。花崗岩上有些深色的斑點是黑雲母，有點透明的是石英。 4.教師提問：自然界的礦物種類很多，仔細觀察下面的礦物，它們的外觀有什麼特徵？ 5.學生討論：小組發表	習作評量	像、語言與文字的性別意涵，使用性別平等的語言與文字進行溝通。 **【科技教育】** 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 **【閱讀素養教育】** 閱 E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。	

							(1)有些礦物的表面會反射光線，看起來閃亮亮的。 (2)有些礦物摸起來很堅硬，有些會在手上留下粉末。 (3)有些礦物會散發出特別的氣味。 6.實驗操作：辨認礦物 自然界中的礦物種類繁多，每一種礦物都有自己的特徵，我們可以運用不同方法進行觀察，並且將觀察項目和結果記錄下來。 7.教師說明：岩石是由礦物組成的集合體，仔細觀察岩石的外觀，通常有許多斑點、條紋或顆粒。利用指甲與硬幣可簡單比較出礦物的硬度，比較的結果為：石英＞硬幣＞方解石＞指甲＞滑石。 三、綜合活動 歸納：岩石是由一種或一種以上的礦物所組成。利用五官觀察或互相刻劃，可以分辨各種礦物。 活動三：岩礦與生活 一、引起動機 1.教師提問：人類如何應用岩石與礦物？ 2.學生發表。 3.教師說明：岩石和礦物是生活中應用十分廣泛的材料，幾乎隨處可見它們的身影，有些用來當做房屋或生活用品的材料，有些則因色澤美麗、外形奇特且稀有少見，常用來製作成美麗的飾品。 二、發展活動 1.教師提問：生活中有哪些岩石與礦物的應用呢？ 2.學生分享：配合習作 (1)花崗岩：質地堅硬耐用，且花色美觀，常應用於壁磚或地磚。 (2)安山岩：常見於廟宇雕刻的石柱或石獅。 (3)大理岩：又稱大理石，質地堅硬，且色澤美觀，除了應用於建築材料，也可製成飾品或手工藝品。 (4)石灰岩：主要成分為方解石，是水泥的原料。 (5)石英：石英中若形成透明且良好的結晶，即稱為水晶。顏色多變，可加工製成各種飾品。 (6)石墨：黑色，具良好的導電性。除作為導電材料外，也是鉛筆筆心的主要原料。鉛筆筆心的成分為石墨、黏土混和而成。 (7)石膏：白色，具凝固性。可雕刻或塑造為石膏像，此外也可作為陶器模型、建築材料等。			

							三、綜合活動 歸納：人類生活與岩礦息息相關，生活中有許多飾品、生活用品或建材，都是以岩石或礦物作為原料。			
第十四週	三、發現大地的奧祕 2.岩石、礦物與土壤	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 pe-III-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。	INc-III-11 岩石由礦物組成，岩石和礦物有不同特徵，各有不同用途。 INd-III-8 土壤是由岩石風化成的碎屑及生物遺骸所組成。化石是地層中古代生物的遺骸。	1.能了解岩石受到外力影響，由堅硬變得鬆散、碎裂，經過長時間的作用，就形成土壤。 2.能知道土壤保育的重要性。 3.能知道化石是生物的遺骸或活動痕跡，透過化石可以推測生物當時的生長環境及習性，並推測地層的年代。	活動一：岩石與土壤 一、引起動機 1.教師提問：岩石和土壤有什麼關係？ 2.學生發表。 3.教師說明：土壤的發育是先由堅硬的岩石長期受到風化作用，逐漸變成細粒的泥、砂與碎石，最後形成土壤。 二、發展活動 1.教師提問：岩石是如何逐漸形成土壤的呢？ 2.學生討論：小組發表 (1)植物根系的生長可使岩石裂縫擴大，導致岩石破壞分裂。 (2)動物挖掘洞穴，可使岩石破碎，土粒變細。 (3)岩石表面與內部受熱不均、脹縮交替，反覆進行而產生裂縫，崩解成像洋蔥層層的剝落。 (4)蘚苔分泌酸性物質腐蝕堅硬岩石表面，促進岩石分解。 3.教師說明：岩石暴露於地表，若受到外力影響，如樹根撐裂、日晒和風沙吹襲，甚至人為破壞，會逐漸變得鬆散、碎裂。岩石風化後的殘餘物質，以及生物腐化分解後形成的腐植質，經過長時間的作用，就形成土壤。 4.教師提問：什麼是土地沙漠化？對人類生活會造成什麼影響？ 5.學生分享：上網或到圖書館找尋相關資料後口頭報告。 (1)土地沙漠化是指土地生產力衰退和沙漠擴大，為一地植被由稀疏，終至變成荒漠的過程。 (2)土壤退化的影響包括土壤養分減少，土壤蓄水量和調節能力下降及地下生物多樣性喪失。 6.教師說明：全球一半的農業用地正在退化中，各國須加強防止土地退化，這是保障糧食和水資源安全，及防範未來健康和環境威脅的唯一途徑。 三、綜合活動 歸納：土壤的組成是岩石經過長時期風化作用後的碎屑。動、植物的遺體經腐化分解後的物質。從岩石風化到變成土壤，往往需要數千年以上的時間，因此我	口頭發表 小組互動表現 習作評量	**【性別平等教育】** 性 E6 了解圖像、語言與文字的性別意涵，使用性別平等的語言與文字進行溝通。 **【科技教育】** 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 **【閱讀素養教育】** 閱 E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。	

							們要好好珍惜覆蓋在地表上的土壤。 活動二：化石的形成與重要性 一、引起動機 1.教師提問：岩石中有時會發現化石，化石是什麼？ 2.學生發表。 3.教師說明：化石是古代生物的遺骸或活動痕跡。 二、發展活動 1.教師提問：化石是如何形成的？有什麼重要性？ 2.教師說明：透過化石可以推測生物當時的生長環境及習性。現在所發現的化石，大多分布在距今約五億多年前的地層中，依據生物發生大滅絕的年代，再畫分為古生代、中生代及新生代三個地質年代。 三、綜合活動 歸納：化石是地層中古代生物的遺骸，透過化石的研究可以了解生物的演化及確認地層的年代。			
第十五週	三、發現大地的奧祕 3.防災與地景保育	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去	tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 an-III-1 透過科學探究活動，了	INf-III-5 臺灣的主要天然災害之認識及防災避難。 INg-III-1 自然景觀和環境一旦被改變或破壞，極難恢復。	1.能知道臺灣的主要天然災害包含颱風、地震、洪水、山崩、土石流與乾旱等，災害可能造成地貌的改變。 2.能判讀地震報告上面的資訊，以及防災逃生的方法。 3.能欣賞地景之美，並知道地景保育的重要性。	活動一：天然災害對地貌有什麼影響？ 一、引起動機 1.教師提問：日常生活中可能面臨哪些天然災害危險呢？ 2.學生發表。 3.教師說明：臺灣的主要天然災害包含颱風、地震、洪水、山崩、土石流與乾旱等。 二、發展活動 1.教師提問：臺灣這些天然災害的形成與什麼有關？會造成什麼影響呢？ 2.學生討論： (1)颱風所造成的損害：夾帶大量豪雨造成淹水河川水位暴漲、雨水沖刷坡地造成崩塌、雨水沖刷溪谷造成土石流、強大風力吹斷樹木或交通號誌造成停電交通中斷。 (2)坡地災害：選址不當、坡地過度開發、邊坡保護不足與不當以及人為的不當開發，或邊坡保護不足致使坡地崩塌。 (3)土石流所造成的損害：所謂的土石流，是指泥、砂石、礫石及巨石等和水混合後，受到重力作用的影響，沿著斜坡或河道、溝渠等路徑，由高處流到低處的自然現象。形成條件包括：豐富的堆積物、足夠的坡度、充分的水量。土石流所造成的損害沖毀下游房屋、農田、造成人命傷亡、沖毀橋樑、造成電力中	口頭報告 小組互動表現 習作評量	**【環境教育】** 環 E11 認識臺灣曾經發生的重大災害。 環 E12 養成對災害的警覺心及敏感度，對災害有基本的了解，並能避免災害的發生。 環 E13 覺知天然災害的頻率增加且衝擊擴大。 **【科技教育】** 科 E3 體會科技與個人及家庭生活的互動關係。 **【資訊教育】** 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心	

			想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。	解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。			斷。 (4)教師說明：臺灣地處副熱帶季風區，加上地形複雜，來自不同方向的天氣系統會在不同地區造成不同的天氣變化，或是引發各種災害性天氣現象，颱風是臺灣最主要造成氣象災害的天氣，另外，其他常見的災害性天氣還包括大雨、豪雨、雷電、冰雹、龍捲風、強風、濃霧、低溫、焚風及乾旱等。尤其是地震山崩發生後，崩塌處裸露而缺乏植被覆蓋的地表，每逢颱風、豪大雨，豐沛的水量很容易夾雜大量的礫石、泥沙，順著陡坡而下，形成土石流。 三、綜合活動 歸納：雖然天然災害無法預知發生時間，但如果能判別周遭環境可能會遇到的災害類型，並認識防災避難的要領，就可減低災害的影響。 活動二：地震與防災 一、引起動機 1.教師提問：應該如何準備才能將災害損失減至最低？ 2.學生討論：口頭報告 3.教師說明： (1)各種災害皆有必須不同掌握的資訊、應變方式及準備工具，平時，可多利用政府的災害資訊網站、防災教學網站及宣導手冊，即時掌握災害相關的資訊，並進一步學習災害防救應作的準備。 二、發展活動 1.教師提問：防災避難的要領有哪些？ 2.學生討論：口頭報告 3.教師說明：緊急避難包和家庭防災卡 (1)緊急避難包：緊急避難包應放置於大門口或玄關等隨手可取得之處，並每半年定期檢查一次。建議以質輕、容易取用物品的雙肩背包，裝入緊急糧食飲水、禦寒保暖衣物、醫療及清潔用品等，並在背包外標註品項及更新日期，以確保物品無遺漏及損壞。 (2)家庭防災卡：嚴重自然災害發生時，往往會造成交通中斷和通訊失聯，家人相互找尋困難，過程中容易發生其他意外，增加救災負擔，此時更突顯『家庭防災卡』的重要性。家庭成員應事先討論，災害發生時，如何避難保護自己，實際演練逃生路線，確認緊急集合地點；將資料詳細填寫於『家庭防災卡』隨身		得。 **【安全教育】** 安 E5 了解日常生活危害安全的事件。	

							攜帶，隨時做好防災準備，當遇到嚴重災害時，除了能減低災損，更能讓救災資源用在最需要的地方。 (3)地震難以預知，所以平時更要做好防災準備與了解地震報告，熟悉並演練逃生路線，當地震發生時，才能迅速應變。 三、綜合活動 歸納：許多天然災害皆可藉由災害前的準備，或是平日的多加注意而預防。相關應變能力的培養愈來愈受重視，在這地球村的時代，災害很容易在我們身邊發生，如何「減災、整備、應變、復原」已成為世界公民的基本能力。 活動三：地景保育 一、引起動機 1.老師提問：臺灣擁有許多岩石奇景，是千百萬年來河水、海水和風與岩石之間的消長，以各種差異侵蝕作用下所造成的地形、地質。如果人們肆意的開發資源與濫用會造成什麼後果呢？ 二、發展活動 1.老師提問：說說看課本中的地景有什麼特色？如何保育這些特殊地景？ 2.老師說明：地質景觀經歷千萬年才塑造成今日千變萬化的姿態，是一種非再生資源，但是大自然的災害，例如：颱風、豪雨等，也會引發地表侵蝕與搬運現象，造成許多山崩、地滑、土石流、土壤沖蝕的災害，也使許多珍貴地景無法回復。被破壞的地質景觀已無法回復到原來的樣貌，而我們要做的是如何去保護現有的地質景觀，讓它繼續維持獨特的形態。 三、綜合活動 1.歸納：臺灣對特殊地景的具體保育工作，包含設立國家級風景特定區、國家公園、自然保留區和地質公園等。而地質公園就是針對具稀有性、特殊性，以及環境研究和科學教育的重要性的地形景觀而設置。地質公園設置的核心價值包含：地景保育、環境教育、地景旅遊及社區參與。 希望能藉此讓一般大眾正確理解、認識和珍惜環境，並且能活絡社會文化與經濟，進而達到環境的保育與永續發展。			
第十六週	四、電磁與生	3	自-E-A1 能運用五官，	tr-III-1 能將自己及	INe-III-9	1.能知道指北針的指針	活動一：磁力影響指北針 一、引起動機	課堂問答 小組互動	**【性別平等教育】**	

	活 1.地球是個大磁鐵		敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	地球有磁場，會使指北針指向固定方向。	具有的磁性和方向性。 2.能認識指北針的N 極與S極。	1.複習舊經驗：以前曾使用過指北針嗎？ 2.生活中，我們利用指北針來辨識方位，指北針的指針能自由旋轉，當它靜止時候會指向南北方向。 （學生透過操作磁鐵對指北針的影響，於觀察現象後回答問題） (1)想一想為什麼指北針會指向南北方向？ (2) 說一說指針是受到什麼吸引呢？ (3)它的材質是由什麼製成呢？ 二、發展活動 1.透過舊經驗，利用磁鐵與指北針之間的相吸相斥現象，讓學生觀察指北針指針的特性。 （學生透過操作磁鐵對指北針的影響，於觀察現象後回答問題） (1)拿磁鐵的兩極分別靠近指北針並觀察，會看到什麼現象呢？ (2)利用磁鐵的N 極靠近指北針，觀察指北端會有什麼變化？ (3)利用磁鐵的S 極靠近指北針，觀察指北端會有什麼變化？ 2.充電站：磁力線 （學生利用磁鐵吸引鐵粉方式來觀察磁力線） (1)磁力線：磁力線是磁場的假想線，用來表示磁場的分布。 (2)磁場：磁鐵周圍磁力作用的空間（磁力線分布的範圍）。 (3)磁力線無法直接看到，我們利用磁鐵吸引鐵粉方式來觀察。 三、綜合活動 學生由操作實驗結果，歸納出磁鐵兩極會影響指北針。指北針的指針即為一個小磁鐵，具有磁性和方向性。	表現 習作評量	性E1 認識生理性別、性傾向、性別特質與性別認同的多元面貌。 **【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E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 **【資訊教育】** 資E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。	
第十七週	四、電磁與生活 1.地球是個大磁鐵	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能	tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並	INe-III-9 地球有磁場，會使指北針指向固定方向。	1.能知道地球就是一個大磁鐵。 2.能知道懸掛的磁鐵靜止時會指向南北。	活動一：認識地磁 一、引起動機 1.指北針的指針靜止時，為什麼總是指向南北呢？ ・具有磁性且可作為方位的辨認，是不是有其他磁鐵或具有磁性的物體吸引它，所以指針總是指向北方？ 二、發展活動 1.指北針具有磁性，像一個小磁鐵。 (1)學生利用長條小磁鐵，將其懸空吊掛起來，來觀察小磁鐵的磁極方向，並且比對指北針指針方向。	課堂問答 小組互動 表現 習作評量	**【性別平等教育】** 性E1 認識生理性別、性傾向、性別特質與性別認同的多元面貌。 **【科技教育】** 科E1 了解平	

			運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	提出自己的想法及知道與他人的差異。 tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。			(2)學生利用長條小磁鐵，將其放入水盆中，並使其漂浮水面上，來觀察小磁鐵的磁極方向，並且比對指北針指針方向。 (3)學生利用強力磁鐵豎立於桌面上，觀察它的磁極方向，並同時比對指北針指針方向。 2.觀察小磁鐵的實驗裡，指北針可能受到地球磁場的影響。 (1)地球本身就像一個大磁鐵具有磁性，稱為「地磁」。北方是地磁 S 極，所以和磁鐵的 N 極相吸，而指北針就是一支小磁針，所以磁針的 N 極就會指向北方。 (2)科學家認為地磁吸引指北針的現象， 就好像在地磁內部有一根棒狀大磁鐵，其地磁 N 極靠近地理南極，地磁 S 極靠近地理北極。由於 N 極和 S 極會異性相吸，指針的尖端（ N 極）才會受到位在地球北方的地磁 S 極吸引而指向北方，因此指北針的指針靜止時總是指向南北。 三、綜合活動 1.指北針具有磁性，是利用磁鐵所製成的，我們利用它來辨認方位。 2.指北針的指針會受到地磁影響，指針 N 極被地磁的 S 極吸引而指向北方；指針 S 極則被地磁 N 極吸引而指向南方。 3.地球內部就好像有一個大磁鐵，具有磁性，稱為地磁。		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 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。	
第十八週	四、電磁與生活 2.認識電磁鐵	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據	tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 pe-III-1 能了解自變	INe-III-10 磁鐵與通電的導線皆可產生磁力，使附近指北針偏轉。改變電流方向或大小，可以調控	1.能知道通電的電線會產生磁場，並利用指北針來觀察。 2.能認識電磁鐵的特性。	活動一：電流所產生的磁性 一、引起動機 1.複習：說一說，當磁鐵靠近指北針時，會有什麼影響？磁鐵的磁力會使指北針的指針偏轉。 2.介紹丹麥科學家漢斯・厄斯特意外發現電磁現象。 二、發展活動 1.觀察通電前、後的電線對指北針有影響嗎？ (1)準備一組連接的電線與電池盒，將沒有通電的電線置放在靜止的指北針上方（分別讓電線和指針平行、垂直或交錯），觀察指針會不會偏轉？ (2)改用通電的電線放在指北針上方，觀察指北針偏轉情形。 (3)改變電線的位置，放在指北針下方，在沒有通電情況下，觀察指針是否有偏轉情形。 (4)改用通電的電線放在指北針下方，觀察指北針偏	課堂問答 實作評量 小組互動表現 習作評量	**【性別平等教育】** 性 E1 認識生理性別、性傾向、性別特質與性別認同的多元面貌。 **【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。	

			中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的	項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 pe-III-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-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。 pa-III-2 能從（所得	電磁鐵的磁極方向或磁力大小。 INc-III-3 本量與改變量不同，由兩者的比例可評估變化的程度。 INc-III-4 對相同事物做多次測量，其結果間可能有差異，差異越大表示測量越不精確。		轉情形。 2.想一想，通電的電線會使指北針偏轉。如果改變電池連接的方向，也就是改變電流方向或電線的擺放位置，會影響指北針的偏轉方向嗎？ (1)改變電流方向，將通電的電線放在指北針上方，觀察指北針偏轉情形。 (2)同上操作，將通電的電線放在指北針下方，觀察指北針偏轉情形。 三、綜合活動 1.實驗討論： (1)通電的電線具有什麼特性？ (2)裝上電池通電後，電線分別放在指北針的上下方時，指針的偏轉情形有什麼不同呢？ (3)電線方向不變，改變電流方向時，指針偏轉情形有什麼不同？ 2.結果歸納： (1)通電後的電線具有磁性，會影響指北針的偏轉情形。 (2)當改變電線擺放的位置時，指北針的指針偏轉方向會相反。 (3)改變電流方向時，指北針的指針偏轉方向也會相反。 活動二：認識電磁鐵 一、引起動機 1.想一想，如果把電線繞成很多圈，通電後是否也具有磁性呢？可以吸引迴紋針嗎？ (1)讓學生思考，當通電電線可以讓指北針的指針偏轉。如果將電線纏繞很多圈時，還會具有磁性嗎？ (2)若將這個通電的纏繞線圈，靠近指北針，指針會偏轉嗎？ 二、發展活動 1.製作通電的線圈 (1)進行實驗操作，利用漆包線纏繞製作成通電的線圈。 (2)學生進行纏繞漆包線，將漆包線順著同一方向繞在吸管上，製作成線圈。 (3)充電站：認識漆包線。 2.觀察通電線圈的磁性與吸引迴紋針的情形 (1)學生將製作完成的線圈，與電池連接組合。		科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。	

			自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。	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他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 an-III-1 透過科學探			(2)操作通電線圈吸引迴紋針，並觀察通電線圈的磁性與吸引迴紋針的情形。 (3)改變電流的方向，觀察通電線圈的磁性與吸引迴紋針的情形。 3.製作電磁鐵 (1)讓學生想一想，通電後的線圈具有磁性，靠近迴紋針時，卻不足以吸起迴紋針，那要怎麼做才可以吸起迴紋針呢？ (2)如果加了不同材質（木棒、鋁棒、鐵棒），分別放入纏繞漆包線的線圈，通電後觀察吸引迴紋針的情形。 3.關閉電源不通電一段時間，還能吸引迴紋針嗎？ ・讓學生操作觀察不通電，製作的電磁鐵還能吸引迴紋針。 4.電磁鐵的磁極 (1)讓電磁鐵通電後和磁鐵一樣具有磁性，而磁鐵具有同極相斥、異極相吸的特性，那麼電磁鐵也會有同極相斥、異極相吸嗎？ (2)將兩個指北針分別置於電磁鐵線圈的兩端，使其通電後，觀察指北針的偏轉情形。 (3)同上步驟，改變電流的方向，觀察指北針的偏轉情形。 三、統整活動 1.實驗討論： (1)電磁鐵通電時，線圈兩端的指北針是如何偏轉？ (2)改變電流方向，也就是電線與線圈的兩端互換時，指北針的指向有什麼變化？ (3)根據指北針的指向，可以判斷電磁鐵的 N 極和 S 極嗎？ 2.結果歸納： 電磁鐵和磁鐵一樣具有 N 極和 S 極，具有同極相斥、異極相吸的特性。電磁鐵需要通電後才能產生磁性，且電流方向不同，N 極和 S 極會改變。			

				究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。						
第十九週	四、電磁與生活 2.認識電磁鐵	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活	tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 pe-III-1 能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 pe-III-2	INe-III-10 磁鐵與通電的導線皆可產生磁力，使附近指北針偏轉。改變電流方向或大小，可以調控電磁鐵的磁極方向或磁力大小。 INc-III-3 本量與改變量不同，由兩者的比例可評估變化的程度。 INc-III-4 對相同事物做	1.能製作電磁鐵，知道纏繞的線圈圈數會影響電磁鐵的磁力強弱。 2.電池的數量對電磁鐵磁力的影響。	活動一：電磁鐵的磁力強弱 一、引起動機 1 想一想，電磁鐵通電後和磁鐵一樣具有磁性，而且改變線圈和電池連接方式，可以改變電磁鐵的 N 極和 S 極。電磁鐵的磁力強弱也能改變嗎？ 2.有哪些因素會影響電磁鐵的磁力強弱呢？ (1)學生想一想並發表，如何讓電磁鐵的磁力愈強？ ．吸引迴紋針愈多，表示電磁鐵的磁力愈強。 (2)電磁鐵由纏繞的線圈組成，線圈纏繞圈數愈多，會不會影響它的磁力強弱呢？ (3)電池串聯愈多，電力會愈強。電磁鐵串聯的電池數量愈多，會吸引愈多迴紋針嗎？ 二、發展活動 1.進行電磁鐵的線圈數會影響電磁鐵的磁力探究實驗。 (1)提出問題：線圈圈數會影響電磁鐵的磁力強弱嗎？ (2)蒐集資料：學生學習舊經驗裡，了解到磁鐵的磁力強弱，能吸引更多迴紋針的，表示磁力愈強。另外，學生可以透過網路搜尋，發現電磁鐵的線圈數量會影響磁力強弱。 (3)提出假設：電磁鐵的線圈數會影響電磁鐵的磁力。 (4)設計實驗：利用相同的漆包線，分別在吸管上纏繞不同圈數，製作不同線圈數的電磁鐵。 (5)實驗結果：不同線圈數的電磁鐵通電後，觀察吸引迴紋針的情形，並將結果作記錄。 2.進行串聯電池數量會影響電磁鐵的磁力探究實驗。 (1)提出問題：電池數量會影響電磁鐵的磁力強弱？ (2)蒐集資料：學生學習舊經驗裡，學過電池的連接方式有串聯和並聯的不同。透過網路蒐集資料，發現電池串聯愈多，電流愈大使得燈泡更亮。 (3)提出假設：相同纏繞線圈數下，串聯的電池數量不同，電磁鐵能吸引迴紋針的數量也會不同。	課堂問答 實作評量 小組互動表現 習作評量	**【性別平等教育】** 性 E1 認識生理性別、性傾向、性別特質與性別認同的多元面貌。 **【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 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。	

			動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。	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-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。 pa-III-2 能從（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他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 ai-III-3 參與合作學	多次測量，其結果間可能有差異，差異越大表示測量越不精確。		(4)設計實驗：利用同一個線圈，分別串聯連接不同數量的電池。觀察並比較通電後的電磁鐵吸引迴紋針的情形。 (5)實驗結果：不同電池數量的電磁鐵通電後，觀察吸引迴紋針的情形，並將結果作記錄。 三、統整活動 1.實驗討論： (1)依據實驗結果進行討論，電磁鐵線圈的圈數，和磁力強弱有什麼關係？ （發現：纏繞線圈數愈多的電磁鐵，產生的磁力愈強。） (2)依據實驗結果進行討論，電池串聯數量，和磁力強弱有什麼關係？ （發現：相同纏繞線圈數下，串聯的電池數量愈多，電磁鐵產生的磁力愈強。）			

				習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。						
第二十週	四、電磁與生活 3.生活中電磁鐵的應用	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、	tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。	INa-III-6 能量可藉由電流傳遞、轉換而後為人類所應用。利用電池等設備可以儲	1.能察覺生活中有許多應用電磁鐵的裝置。 2.能知道馬達的內部有電磁鐵，許多會轉動的電器或玩具內部，具有馬達的裝置。 3.能利用電	活動一：生活中的電磁鐵 一、引起動機 1.電磁鐵通電後會產生磁力，是常見的電磁作用，生活中處處可見這些原理的運作，找一找有哪些物品應用到電磁鐵呢？ (1)複習舊經驗，磁鐵與電磁鐵的差異。 (2)日常生活用具中，有些應用到了一般磁鐵的特性，有些則是利用通電的電磁鐵裝置的特性。 二、發展活動 1.尋找生活中的電磁鐵？ (1)學生查詢資料，說出生活中哪些日常用具是有利用一般的磁鐵。例如指北針、皮包的開口、鉛筆盒上的盒蓋、黑板上的磁鐵、電冰箱的門等。	課堂問答 實作評量 習作評量	**【性別平等教育】** 性 E1 認識生理性別、性傾向、性別特質與性別認同的多元面貌。 **【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	

			思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	pe-III-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。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	存電能再轉換成其他能量。 INe-III-10 磁鐵與通電的導線皆可產生磁力，使附近指北針偏轉。改變電流方向或大小，可以調控電磁鐵的磁極方向或磁力大小。 INf-III-6 生活中的電器可以產生電磁波，具有功能但也可能造成傷害。	磁鐵的原理，完成自製的電磁鐵玩具。 4.搜尋生活中的電磁波，例如：廚房微波爐、手機、廣播收音機……等。 5.知道電磁波對人類可能造成的影響。	2.學生查詢資料，說出生活中哪些日常用具是有應用到電磁鐵的。例如：電話、電鈴、起重機、電風扇、磁浮列車等。 3.生活中日常用具，外觀看似簡單，若是拆開來看，則可以看到內部結構，以及不同的構造和功能。 4.現代新興科技發展的物品，許多也應用了電磁鐵的原理。例如電動汽機車等，帶來生活中許多的便利性。 三、綜合活動 1.人類利用電能生磁的原理發展出電磁鐵，為了讓生活更便利，將電磁鐵裝置應用在許多電器產品上。 2.具有電磁鐵裝置的家電用品，大部分都有可以轉動的功能。例如電風扇、洗衣機、果汁機……等。 活動二：自製小馬達 一、引起動機 1.想一想，具有電磁鐵裝置的家電用品，大部分都有可以轉動的功能。而馬達會轉動，會讓許多家用電器運轉，我們使用了這些電器，讓我們的生活更便利。 二、發展活動 1.利用通電的線圈可以做成會動的物品嗎？我們來試試製作一個簡易的小馬達。 (1)準備製作小馬達所需材料，例如: 磁鐵、電池、漆包線、迴紋針、砂紙等。 (2)將漆包線纏繞原子筆或奇異筆桿上 20 圈，取下後以掌心壓平，再利用兩端的線固定成線圈。 (3)利用砂紙將漆包線線圈一端的漆全部磨除，另一端則僅磨除上側的漆。 (4)將兩支迴紋針分別拉開，並將缺口處往內壓，作為放置線圈的支架。 (5)利用膠帶將迴紋針分別固定在電池的正、負極上。 (6)將線圈放入支架，再將圓形磁鐵吸附在電池上，用手輕推線圈，觀察線圈能否持續轉動。 2.學生可以自行設計好玩的電磁鐵小玩具。 三、綜合活動 1.檢視學生自製的簡易小馬達。 2.小馬達的線圈通電後會產生磁性，和下方的磁鐵相吸或相斥，推動了線圈而開始轉動。 ---		手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。	

							活動一：認識電磁波 一、引起動機 1.生活中有許多工具或常用物品，帶來許多的便利性，但它們都需要通電才能使用。 2.想一想，生活中人手一支手機，方便的行動電話，上面顯示訊號格子，它代表著什麼意思？ 二、發展活動 1.認識電磁波 (1)電磁波是一種電場與磁場交互作用時所產生電磁場（俗稱電磁波）。 (2)生活中有許多透過通電後運作的物品，都會釋出電磁波。 2.電磁波對人類的影響 (1)說一說，使用這些通電的工具，會帶來什麼影響呢？ (2)使用電器頻繁的我們，若曝露在高能量電磁波下，對健康可能造成影響。政府訂出安全標準規範，以及認證標章，供民眾辨識參考。 三、綜合活動 1.從科學的角度來說「電磁波」是一種能量，而我們使用生活工具，若是運用電磁原理製作，通常會有電磁波的產生。 2.電磁波無所不在，因此電磁波與人類健康的議題，更加受到重視。			

註 1：請於表頭列出第一、二學期，屬於一、二、三、四、五或六年級(113 學年度已全數適用新課綱)，以及所屬學習領域（語文、數學、社會、自然科學、藝術、綜合活動、健康與體育）。

註 2：議題融入部份，請填入法定議題及課綱議題。

註 3：「學習目標」應結合「學習表現」(動詞)與「學習內容」(名詞)，整合為學生本單元應習得的學科本質知能。

註 4：「學習表現」與「學習內容」需呈現領綱完整文字，非只有代號。

註 5：議題融入應同時列出實質內涵，而非只有代號或議題名稱(請參考教育部議題融入說明手冊)。例如：性別平等教育　　性 E5 認識性騷擾、性侵害、性霸凌的概念及其求助管道。

註 6：法律規定教育議題如於領域課程融入，其實質內涵之填寫請參考以下文件

1. 環境教育：請參考環境教育議題實質內涵
2. 性別平等教育：請參考性別平等教育實質內涵
3. 性侵害犯罪防治課程：請參考性別平等教育實質內涵-E5

4. 家庭教育課程：請參考家庭教育實質內涵

5. 家庭暴力防治課程：請填寫「融入家庭暴力防治」即可

註 7：請以上下學期各 20 週規劃本年度課程。

嘉義縣龍山國民小學

表 13-1 114 學年度第二學期六年級普通班自然領域課程計畫

設計者：林瑞益

第二學期

全校學生人數未滿五十人需實施混齡，本課程是否實施混齡教學：□是(___年級和___年級)　否■

教材版本	翰林版國小社會 6 下教材	教學節數	每週(3)節，本學期共(54)節
課程目標	1.槓桿包含支點、施力點和抗力點三個力點。 2.施力大小與施力臂、抗力臂的長短有關。 3.輪軸是一種槓桿的應用。 4.定滑輪與動滑輪可以組合使用，可兼具操作方便與省力的優點。 5.藉由滑輪組合可以傳送力。 6.腳踏車是許多簡單機械的組合與應用。 7.能分辨樂音和噪音的差異，並知道音量大小的單位就是分貝以及測量方式。 8.了解噪音的定義，並認識生活中常見的噪音，能知道噪音對人體的危害並知道落實噪音的防制。 9.能夠透過探究活動，設計降低物體發出聲音的音量探究活動，減少噪音對生活的影響。 10.地球有多樣的水域和陸域生態系，認識外來種與外來入侵種生物。 11.環境破壞與氣候變遷對人類與生態的影響。 12.永續經營生活環境，避免自然資源的耗竭。		

教學進度週次	單元名稱	節數	學習領域核心素養	學習重點		學習目標	教學重點(學習引導內容及實施方式)	評量方式	議題融入	跨領域統整規劃
				學習表現	學習內容					
第一週	一、簡單機械 1.槓桿	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知	tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 po-III-1	INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。 INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。	1.能由觀察操作活動，體會不同施力位置的差異性。 2.能由操作與探究了解槓桿包含支點、施力點和抗力點三個力點。 3.能了解槓桿原理。	活動一：槓桿 一、引起動機 1.生活中的省力工具 連接學生生活情境，學生分享生活經驗： (1)透過生活中的省力工具如拔除釘子、打開瓶蓋等，想一想，如果不使用工具也能完成這些動作嗎？例如：拔釘器可以用比較小的力量將釘子從木板中拔除；開瓶器可以用比較小的力量來打開瓶蓋，提高了使用的便利性。 (2)引導學生自由發表，可觀察課本所提的情境（拔釘器、開瓶器）或生活經驗（如使用虎頭鉗、修枝剪……等工具），說出這工具的便利性。 (3)接著引入如何移動庭院裡大石頭的情	口頭報告 紙筆評量 實作評量	**【科技教育】** 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【閱讀素養教育】** 閱 E3 熟悉與學科學習	一、簡單機械 1.槓桿

			識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。	能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 pa-III-2 能從（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他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 ah-III-2			境？學生思考：如何正確的使用工具可以讓我們省力且更便於施力，尤其是要搬運重量很重的重物時，就更需要借助工具來省力。想一想，這些工具在使用時有哪些共同點？ (4)引導學生自由發表，如使用圓鍬可以更省力的剷起大石頭；發現工人操作圓鍬時，會倚靠著地上的某一個點再施力；使用拔釘器或開罐器時，也會倚靠著某一個點施力；發現施力的位置，都會離倚靠的點遠一點。 二、探索活動：模擬用工具抬起重物 1.教師提問與預測：教師提問並引導學生思考，我們可以自己試試看，利用桿子或直尺模擬工具，找出它們省力的祕密。 2 .實驗規劃與操作（ 一 ）： 拿氣窗擦當成工具，把桿子靠在椅背上，一端掛起重物，另一端用手往下壓，模擬如何移動庭院裡大石頭的情境？ (1)師生共同準備操作材料：書包、椅子、氣窗擦。 (2)預測：請學生預測書包位置不變，手壓位置與支撐點的遠近不同，用的力量也會不一樣。 (3)操作：引導學生依照課本情境（書包重量與懸掛在木桿的位置不變，手壓位置與支撐點的遠近不同，體驗用力大小的不同)。 (4)討論：手壓位置與支撐點的遠近不同，用的力量有什麼不一樣？ 3.實驗規劃與操作（ 二 ）： 將鐵尺靠在口紅膠（或鉛筆）上，一端放上磁鐵當成重物，從另一端施力就可以抬起重物，模擬如何移動庭院裡大石頭的情境？ (1)師生共同準備操作材料： (2)預測：請學生預測磁鐵位置不變，手壓位置與支撐點的遠近不同，用的力量也會不一樣 (3)操作：引導學生依照課本，磁鐵位置		相關的文本閱讀策略。	

				透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。 tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 pe-III-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-III-2 透過成功的科學探索經驗，			不變，手壓位置與支撐點的遠近不同，體驗用力大小的不同)。 (4)討論：磁鐵位置不變，手壓位置與支撐點的遠近不同，用的力量有什麼不一樣？ 4.總結：施力位置與重物擺放位置會影響施力的大小。 三、延伸學習與統整活動 1.老師提問：生活中有哪些物品是利用「以木桿移動重物，可以省力」相同原理的工具。 2.鼓勵學生分享與討論。 3.總結 (1)書包或磁鐵位置不變，手壓的位置愈靠近支撐點，用的力量愈大。愈遠離支撐點，施力愈小。 (2)槓桿示意圖介紹。 支點：使用工具時，保持不動的位置，通常以三角形表示。 抗力點：重物的位置。施力點：施力的位置。 抗力臂：抗力點到支點的距離。施力臂：施力點到支點的距離。			

				感受自然科學學習的樂趣。						
第二週	一、簡單機械 1.槓桿	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數	tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 pa-III-2 能從（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	INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。 INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。 INc-III-3 本量與改變量不同，由兩者的比例可評估變化的程度。 INc-III-4 對相同事物做多次測量，其結果間可能有差異，差異越大表示測量越不精	1.能由操作與探究了解察覺施力大小與施力臂、抗力臂的長短有關。 2.能從日常生活經驗的觀察，認識生活中應用槓桿原理的工具。 3.透過實驗操作後的推理了解，應用改變施力臂的長度長短，讓生活更便利。	活動一：槓桿是省力工具嗎？ 一、引起動機 1.提問：連接學生生活經驗，引導學生想一想並體驗：使用槓桿工具通常是為了省力，要怎麼知道是真的省力呢？讓我們設計實驗裝置來進行探究。 2.觀察：使用槓桿工具時，通常施力臂會比抗力臂長。 3.蒐集資料： (1)利用關鍵字、查閱書籍或舊經驗等方式蒐集資料，並從資料中提取與主題相關的內容。 (2)模擬工具抬起重物的體驗中，抗力點和支點不動時，施力點離支點愈遠，感覺愈省力。 (3)翹翹板的支點在中間，體重比較重的要坐在靠近支點的位置，體重較輕的則是要離支點遠一點，翹翹板才能反覆翹起和落下。 (4)以前學過，天秤平衡時，表示兩側的物體重量相同，天秤也是一種槓桿，由此可以得知槓桿平衡時，施力會等於抗力。 4.假設：施力臂比抗力臂長時可以省力。 5.進行開放式實驗規劃：由學生依其想像與印證假設需求，由教師指導進行實驗器材設計並準備器材： (1)利用衣架自製槓桿，可以自行調整抗力點和施力點的位置。 (2)利用木桿自製槓桿，可以自行調整抗力點和施力點的位置。 (3)使用槓桿實驗器，可以快速知道抗力臂和施力臂的長短。 6.實驗操作與結果記錄：引導學生想一想規劃實驗操作步驟或參考課本提示的實驗操作步驟，並進行學生分組實驗操作 (1)測量重物的重量，再將重物掛在槓桿的一端當作抗力。	口頭評量 紙筆評量 實作評量	**【科技教育】** 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【閱讀素養教育】** 閱 E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。	一、簡單機械 1.槓桿

			學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。	己的探究結果和他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。 tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。	確。		(2)在槓桿的另一端掛上砝碼當作施力，逐次增加砝碼的數量，直到槓桿平衡，記錄砝碼或物品的重量。 (3)改變施力位置，重複步驟 (2) (4)將實驗結果記錄在習作中。 二、探索活動 1.依據實結果，歸納抗力臂大於、小於或等於施力臂時，抗力和施力的大小關係為何？可以省力嗎？並填寫在習作中。 2.依據紀錄表中的數據繪製成圖表，指出圖表中施力臂的長度和施力大小有什麼關係？ 3.小組分享：進行探究分享，引導學生依自行設計實驗操作器材操作的實驗記錄進行分享歸納，提出自己的法和建議。 4.結論： (1)槓桿工具有「支點」、「施力點」、「抗力點」三個力點。 (2)當抗力及抗力臂固定時，施力臂愈長施力愈小。 (3)施力臂愈長，施力愈小，使用時會愈省力；施力臂愈短，施力愈大，使用時會愈費力。 活動二：各式各樣的槓桿工具 一、統整活動（槓桿原理的應用） 1.老師提問：生活中有許多應用槓桿原理的工具，它們都是省力工具嗎？試試看，找出這些工具使用時的支點、抗力點與施力點，並試著比較抗力臂與施力臂的長短。想一想，這些工具為什麼要這樣設計？ 2.支點在中間的工具：抗力臂和施力臂的長短都可能改變，使用時施力的大小也會不一樣。 (1)用剪刀剪封口鐵絲，封口鐵絲離支點愈近，施力也愈小，並介紹畫出支點、抗力點、施力點、抗力臂和施力臂的示意圖。 (2)介紹拔釘器的作用方式與畫出支點、抗力點、施力點、抗力臂和施力臂的示意			

				pe-III-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-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。			圖。 (3)介紹虎頭鉗剪鐵絲的作用方式並由學生畫出畫出支點、抗力點、施力點、抗力臂和施力臂的示意圖。 3.抗力點在中間的工具：抗力臂小於施力臂時，可以省力。 (1)以手壓搾汁機為例說明，抗力臂小於施力臂時，可以省力。並介紹畫出支點、抗力點、施力點、抗力臂和施力臂的示意圖。 (2)介紹開瓶器打輪瓶子的作用方式並由學生畫出畫出支點、抗力點、施力點、抗力臂和施力臂的示意圖。 4.施力點在中間的工具：抗力臂大於施力臂時，比較費力。 (1)以筷子夾起食物為例說明，抗力臂大於施力臂時，可以費力。並介紹畫出支點、抗力點、施力點、抗力臂和施力臂的示意圖。 (2)介紹夾子夾起物品的作用方式並由學生畫出畫出支點、抗力點、施力點、抗力臂和施力臂的示意圖。			
第三週	一、簡單機械 2.輪軸	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生	pe-III-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-III-1 透過科學探索了解現象發生	INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。 INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。 INc-III-3 本量與改變量	1.能由觀察操作活動，了解輪軸的應用。 2.能察覺輪軸是一種槓桿的應用。 3.經由觀察操作活動，了解施力在輪與軸上的差別。 4.能從日常生活經驗的觀察，認識生活中應用輪軸的工具。	活動一：認識輪軸 一、引起動機 連接學生生活經驗，學生分享生活經驗：老師準備先行固定螺絲釘的木板與螺絲起子，讓學生體驗用手與螺絲起子轉出螺絲的難易程度。並思考為什麼用螺絲起子會比用手轉出螺絲省力。說明螺絲起子是輪軸應用的一種工具。 二、實驗觀察活動 1.老師提問並引導學生思考：螺絲起子轉動過程中，轉出螺絲需要力量是固定的，但施力的圓弧大小與用力大小有什麼關係？ 認識輪軸介紹：說明輪軸原理。 2.引導學生設計實驗：觀察與操作輪軸實驗時，拉起重物與施力會不一樣。 3.師生共同準備操作材料：輪軸實驗組 4.預測：施力在輪上會比較省力。	口頭評量 紙筆評量 實作評量	**【科技教育】** 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。	一、簡單機械 2.輪軸

			的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	的原因或機制，滿足好奇心。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	不同，由兩者的比例可評估變化的程度。	5.透過實驗操作後的推理了解，應用輪軸的工具，讓生活更便利。	5.操作：操作輪軸實驗時，施力在輪上會比較省力。引導學生想一想規劃實驗操作步驟或參考課本提示的實驗操作步驟，並進行學生分組實驗操作 步驟 1：組裝輪軸實驗組 ， 並測量輪與軸的半徑。 步驟 2：小組討論要當成重物的物品，例如：積木、彈珠等，並利用彈簧秤測量重物的重量。或準備數個等重的砝碼。 步驟 3：在軸掛上重物，並觀察需在輪的棉線上掛幾個砝碼，才能使輪軸不再轉動，達到平衡狀態。 步驟 4：改掛不同重量的重物，再試試看。 步驟 5：在輪掛上重物，觀察當輪軸平衡時，軸上所掛的砝碼數量。 步驟 6：改掛不同重量的重物，再試試看。 步驟 7：將實驗結果記錄在習作中。 三、綜合活動 1.依據實驗紀錄，歸納以下結果： (1)重物掛在軸，施力在輪時，是一種省力的裝置；重物掛在輪，施力在軸時，是一種費力裝置的裝置。 (2)重物掛在軸，施力在輪時，軸的半徑小於輪的半徑，也就是說抗力臂小於施力臂，是一種省力的裝置；重物掛在輪，施力在軸時，輪的半徑大於軸的半徑，也就是說抗力臂大於施力臂，是一種費力的裝置。 2.小組分享：進行輪軸實驗的觀察實驗分享，引導學生依自行設計實驗操作器材操作的實驗記錄進行分享歸納，提出自己的法和建議。 3.總結：輪軸與槓桿原理的關係 搭配課本輪軸是一種槓桿的變形示意圖進行說明。 (1)輪軸的中間軸心是為「支點」，在輪上施力，輪半徑就「施力」，用力的點就「施力點」，軸半徑就「抗力臂」，懸掛重			

							物的點就是「抗力點」。此種施力在輪的狀況，因為施力臂長度大於抗力臂，所以會省力。 (2)如果施力位置在軸，軸半徑就是「施力臂」，施力臂長度小於抗力臂（ 軸半徑小於輪半徑 ），所以會費力，不省力。 活動二：輪軸在生活工具的應用 一、統整活動 1.老師提問：生活中有哪些物品是利用應用輪軸原理設計的物品 2.鼓勵學生分享與討論： (1)應用輪軸原理設計的物品有：手動式削鉛筆機、磨豆機、汽車方向盤、電扇旋轉開關、音響音量旋轉鈕、扳手、門把、水龍頭等。 (2)施力在輪上的物品（以輪帶軸）可以省力的工具有：門把、削鉛筆機、方向盤和扳手。 (3)施力在軸上的物品（以軸帶輪）雖然無法省力但操作方便的工具，例如：擀麵棍、扯鈴、捲線器。 3.總結 (1)螺絲起子是輪軸工具的一種，轉動握把時，金屬棒也會同時轉動。 (2)輪軸是一種槓桿的變形，支點為輪軸的中心，重物吊掛處為抗力點、施力處為施力點。			
第四週	一、簡單機械 3.滑輪	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 pe-III-2 能正確安全操作適	INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。 INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方	1.經由日常生活經驗的觀察或圖片認識滑輪裝置。 2.能由進行定滑輪操作及觀察。	活動一：認識滑輪 一、引起動機 連接學生生活經驗，學生分享生活經驗：升旗時，在下方拉動繩子，就可以使國旗升上頂端，仔細觀察旗桿上的裝置，說一說，你發現了什麼？（人在地面上拉繩子或在樓上拉繩子？） 二、探索活動 1.老師提問並引導學生思考：說明升旗上的裝置是如何使國旗升到頂端？ 2.引導學生觀察晒衣桿裝置是如何上升和下降。 3.認識滑輪介紹：說明滑輪原理（含定滑	口頭評量 紙筆評量 實作評量	**【科技教育】** 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。	一、簡單機械 3.滑輪

			資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	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-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	法。 INc-III-3 本量與改變量不同，由兩者的比例可評估變化的程度。 INc-III-4 對相同事物做多次測量，其結果間可能有差異，差異越大表示測量越不精確。		輪、動滑輪)。 (1)滑輪是一個側面有凹槽的輪子，繩子通過滑輪，拉動繩子時，輪子會轉動。 (2)滑輪可分為定滑輪和動滑輪，定滑輪使用時位置固定，不會隨物體移動；動滑輪的位置不固定，會隨著物體移動。 三、實驗觀察活動：認識定滑輪 1.老師提問並引導學生思考：觀察與操作定滑輪實驗時，拉起重物與施力會不一樣。 2.引導學生設計實驗：觀察與操作定滑輪實驗時，利用定滑輪來移動重物，觀察施力大小和重物的移動情形。 3.師生共同準備操作材料：定滑輪實驗 4.預測：掛的重物與施力在定滑輪力量是一樣的。 5.師生共同準備操作材料：定滑輪實驗組 6.預測： (1)掛的重物與施力在定滑輪力量大小，哪一個比較大？ (2)重物移動和與力的作用方向都一樣嗎？ 7.操作：操作定滑輪實驗時，懸掛的重物施力大小一樣。引導學生想一想規劃實驗操作步驟或參考課本提示的實驗操作步驟，並進行學生分組實驗操作 步驟 1：架設定滑輪實驗組，並準備物品或砝碼。 步驟 2：小組討論要當成重物的物品，再利用彈簧秤測量重物的重量。也可以使用砝碼。 步驟 3：掛上重物後，在另一側依序掛上砝碼，直到定滑輪不再轉動，記錄所掛的砝碼重量。若砝碼無法使重物平衡，可以在砝碼下 方加掛如黏土、迴紋針等物品，調整至平衡，再取下秤重。 步驟 4：改掛不同重量的重物，重複步驟 2~3 再試試看。至少要有三種不同重量的重物，才能進行比較。以增加實驗的信效			

							度。 步驟5 ：將實驗結果記錄在習作中。 7 討論： (1)觀察重物的重量和施力大小，定滑輪是省力還是費力的裝置呢？ (2)重物移動的方向和施力方向有什麼關係？ 四、綜合活動 1.依據實驗紀錄，歸納以下結果： (1)重物移動的方向和施力的方向相反。 (2)重物的重量和施力大小是一樣的。 (3)定滑輪是一種不省力也不省時，但改變力傳送方向。 2.小組分享：進行定滑輪實驗的觀察實驗分享，引導學生依自行設計的實驗操作器材操作實驗記錄進行分享歸納，提出自己的法和建議。			
第五週	一、單機械 3.滑輪	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 pe-III-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	INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。 INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。 INc-III-3 本量與改變量不同，由兩者的比例可評估變化的	1.能進行動滑輪的操作及觀察。 2.能察覺滑輪是一種槓桿的應用。 3.經由觀察操作活動，了解施力在定滑輪與動滑輪的差別。 4.能從日常生活經驗的觀察，認識生活中應用滑輪組的工具。	活動一：認識滑輪 一、實驗觀察活動：認識動滑輪 1.老師提問並引導學生思考：觀察與操作動滑輪來移動重物，觀察施力大小和重物的移動情形。 2.引導學生設計實驗：觀察與操作動滑輪實驗時，利用動滑輪來移動重物，觀察施力大小和重物的移動情形。 3.師生共同準備操作材料：動滑輪實驗 4.預測：掛的重物與施力在動滑輪力量會不一樣。 5.師生共同準備操作材料：動滑輪實驗組 6.預測： (1)掛的重物與施力在定滑輪力量大小，哪一個比較大？ (2)重物移動和與施力的方向都一樣嗎？ 7.操作：操作動滑輪實驗時，懸掛的重物和施力大小不一樣。引導學生想一想。規劃實驗操作步驟或參考課本提示的實驗操作步驟，並進行學生分組實驗操作。 步驟1：架設動滑輪實驗組，並準備物品或砝碼。 步驟2：小組討論要當成重物的物品，將	口頭評量 觀察記錄 實作評量 紙筆評量	**【科技教育】** 科E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科E9 具備與他人團隊合作的能力。	一、單機械 3.滑輪

			過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	實記錄。 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	程度。 INc-III-4 對相同事物做多次測量，其結果間可能有差異，差異越大表示測量越不精確。		重物掛在動滑輪掛勾上，再利用彈簧秤測量滑輪和重物的總重量。 步驟 3：將繩子一端固定在支架上，繞過滑輪，另一端掛在彈簧秤上，手拉住彈簧秤，觀察刻度。 步驟 4：改掛不同重量的重物，重複步驟 2~3 再試試看。至少要有三種不同重量的重物，才能進行比較。以增加實驗的信效度。 步驟 5：將實驗結果記錄在習作中。 8.討論： (1)觀察重物的重量和施力大小，動滑輪是省力或費力的裝置呢？ (2)重物移動的方向和施力方向有什麼關係？ 二、綜合活動 1.依據實驗紀錄，歸納以下結果： (1)重物移動的方向和施力的方向相同。 (2)施力比重物的重量小，是一種省力裝置。 2.小組分享：進行定動滑輪實驗的觀察實驗分享，引導學生依自行設計的實驗操作器材操作實驗記錄進行分享歸納，提出自己的法和建議。 3.總結：滑輪與槓桿原理的關係。 滑輪的原理與槓桿相同，將軸心當作支點，輪的半徑或直徑作為抗力臂或施力臂。搭配課本滑輪與槓桿原理關係的變形示意圖與「支點、抗力點、施力點、抗力臂和施力臂的示意圖」進行說明。 (1)定滑輪：重物移動方向與施力方向不同，可以改變力的作用方向。抗力臂大於施力臂，施力小於抗力是一種省力裝置。 (2)動滑輪：重物移動方向與施力方向相同，無法改變力的作用方向。抗力臂小於施力臂，施力大於抗力是一種費力裝置。 活動二：滑輪的應用 以定滑輪吊起重物時，施力與重物的重量相同，雖不會省力，但可以改變力的作用方向，達到操作方便的目的。動滑輪吊起			

							重物時，施力比重物的重量小，可以達到省力的效果。想一想，如果將兩者組合在一起，會有怎樣的效果？ 1.老師提問：生活中有哪些物品是利用應用定滑輪、動滑輪原理設計的物品。 2.鼓勵學生分享與討論：利用應用定滑輪、動滑輪原理設計的物品。 3.總結： (1)滑輪在使用時依裝置方法不同，可分為定滑輪和動滑輪。 (2)使用定滑輪移動重物時，並無法省力，但重物移動方向和施力方向相反，提供操作上的彈性。 (3)加滑輪移動重物時可以省力，但重物移動方向力方向相同，操作上較為費時。 (4)滑輪也是一種槓桿原理的應用，將定滑輪和動滑輪組合使用，就可以發揮更大的功用。			
第六週	一、簡單機械 4.齒輪與鏈條	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 po-III-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	INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。 INc-III-4 對相同事物做多次測量，其結果間可能有差異，差異越大表示測量越不精確。	1.能由從日常生活經驗的觀察，相互扣住的兩齒輪，運轉方向的關係及用鏈條連接的兩齒輪，運轉的關係。 2.能察覺齒輪的連接或用鏈條連接的兩齒輪，可以進行動力的傳送。腳踏車是依靠鏈條連接兩齒輪來進行動力的傳送，使腳踏車前進。	活動一：認識齒輪 一、引起動機 連接學生生活經驗，學生分享生活經驗：學生發表用過修正帶、削鉛筆機或調過鬧鐘時間的經驗。並觀察修正帶、削鉛筆機或鬧鐘、腳踏車它們有什麼共同的裝置。 二、實驗觀察活動：認識齒輪 1.說明齒輪。 2.引導學生設計實驗：老師提問並引導學生思考，齒輪在時鐘、修正帶、削鉛筆、腳踏車是如何運作的。與引導學生了解身邊的玩具中，齒輪在玩具中有什麼作用？是如運作的？ (1)它們都有鋸齒狀的圓輪，彼此會以鋸齒互相扣住。 (2)一個圓輪轉動時，其他圓輪也會轉動。 (3)腳踏車是用鏈條把兩個鋸齒狀圓輪套在一起。 3.師生共同準備操作材料：齒輪實驗組 4.預測： (1)互相扣住的兩個齒輪運轉情形。	口頭報告 觀察記錄 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。	一、簡單機械 4.齒輪與鏈條

			自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	媒體等察覺問題。 pe-III-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-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。			(2)以鏈條連接的兩個輪轉動情形。 5.操作：操作齒輪實驗組。操作齒輪實驗組時，觀察與操作互相扣住的兩個齒輪運轉與以鏈條連接的兩個輪轉動情形。引導學生想一想規劃實驗操作步驟或參考課本提示的實驗操作步驟，並進行學生分組實驗操作。 步驟 1：準備大小不同的兩個齒輪並記錄齒數，互相扣住後固定在操作板上。 步驟 2：順時針和逆時針方向轉動大齒輪一圈，觀察小齒輪轉動的方向和圈數。 步驟 3：自行設定大齒輪的轉動方向和圈數，觀察小齒輪轉動的方向和圈數。。 步驟 4：將兩個齒輪分開，分別固定後，再利用塑膠鏈條套住齒輪。重複步驟 2 ～ 3 。 步驟 5：將實驗結果記錄在習作中。 6.討論： (1)兩個齒輪直接扣合時，大、小齒輪轉動方向相同嗎？ (2)兩個齒輪以鏈條連接時，大、小齒輪轉動方向相同嗎？ (3)大、小齒輪的轉動圈數，和它們的齒數有什麼關係？ 7.總結： (1)相互扣住的兩齒輪，轉的方向相反。 (2)用鏈條連接的兩齒輪，運轉的方向相同。 (3)透過大小不同的齒輪組合，不但可以傳送力，還可以改變轉動的方向或速度，藉此讓機械產生不同的作用。 活動二：腳踏車的動力傳送 一、引起動機 連接學生生活經驗，學生分享生活經驗：腳踏車中也有齒輪和鏈條，觀察腳踏車的圖片，想想看，其間的動力傳送如何？ 二、實驗觀察活動： 1.老師提問並引導學生思考：腳踏車中的大、小齒輪轉動方向如何？ 2.師生共同準備操作材料：腳踏車。			

							3.觀察與討論：腳踏車運用了那些簡單的機械原理。 (1)槓桿：煞車把手拉動煞車線，是一種省力的槓桿。 (2)輪軸：腳踏車控制方向時，透過車頭把手轉動前輪，是一種輪軸的應用；腳踏板和前齒輪；後齒輪和後輪。 (3)齒輪鏈條組合：前、後輪以鏈條連接，以傳送動力。 (4)彈簧的彈力：有些腳踏車的坐墊下方，裝有彈簧作為避震器。 (5)摩擦力：煞車皮藉由摩擦力使車輪減速、車胎的胎紋可由摩擦力避免車子打滑、在鏈加油可減少摩擦力更便利力的傳送……。 4.總結： (1)利用齒輪的連接可以進行動力的傳送。 (2)腳踏車依靠鏈條連接兩齒輪來進行動力的傳送，使腳踏車前進。 (3)腳踏車利用鏈條連接前、後齒輪，踩動腳踏板時，前齒輪透過鏈條帶動後齒輪轉動，使腳踏板所產生的動力傳到後輪，進而推動前輪轉動前進。			
第七週	二、生活中的聲音 1.有聲的世界	3	自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經	tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。 ai-III-2	INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。 INd-III-2 人類可以控制各種因素來影響物質或自然	1.能分辨樂音和噪音的差異，並知道音量大小的單位就是分貝以及測量方式。 2.了解噪音的定義，並認識生活中常見的噪音，能知道噪音對人體的危害並知道落實噪音的防制。	活動一：生活中的聲音 一、引起動機 1.請學生閉上眼睛，聆聽各種聲音，請學生聽到的聲音？ 二、探索活動 1.教師提問：「這些聲音是怎麼產生的呢？」引導學生回憶聲音是因為物體振動而產生。 2.教師提問：「日常生活中，有哪些方法可以發出聲音？」鼓勵學生從自身肢體活動開始發現，例如：拍手可以發出聲音。 3.教師提問：「聲音產生時，可以觀察到什麼現象？」引導學生從自身的發聲部位進行發現，例如：說話或唱歌時，將手輕輕放在喉嚨兩旁，可以感受到輕微而快的振動。	口頭報告 小組互動表現 習作評量	**【環境教育】** 環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。 **【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解	二、生活中的聲音 1.有聲的世界

			驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	現象的改變，改變前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量與了解。 INe-III-6 聲音有大小、高低與音色等不同性質，生活中聲音有樂音與噪音之分，噪音可以防治。		4.引導學生觀察校園內不同聲音產生聲音的方式為何？ 5.教師提問：「這些聲音產生時，會有什麼共同現象呢？」引導學生了解物體振動會產生聲音。 6.教師提問：「這些聲音停止時，剛剛的現象還會出現嗎？」引導學生了解振動停止，聲音也跟著停止。 7.教師歸納：「物體振動會產生聲音。」 8.教師提問：「這些聲音是如何傳到我的耳朵的呢？」 9.教師歸納：「聲音需要利用介質來傳播，包括固體、液體和氣體。」 三、統整活動 1.教師提問並引導思考：聲音的產生和傳播是怎產生的？ 2.總結：聲音是物體振動產生，聲音可以藉由固體、液體或氣體傳播。 活動二：認識噪音 一、引起動機 1.連結學生的生活經驗，請學生說一說生活中常聽到的聲音。 二、探索活動 1.教師提問：「生活中常聽到哪些好聽的聲音？它們聽起來有什麼感覺？」 2.教師提問：「生活中常聽到哪些不好聽的聲音？它們聽起來有什麼感覺？」 3.教師提問：「讓人聽起來舒服與不舒服的聲音有什麼差別呢？」 4.教師提問：「每個人聽到聲音的感受都一樣嗎？想一想，哪種聲音會讓不同的人的感受有差異呢？例如：演唱會或廟會？」 5.教師歸納：「不同人對聲音的感受不同，當聲音超過噪音管制法所管制的音量，就稱之為噪音。」 三、統整活動 1.教師說明：「音量以分貝 dB 來表示，是聲音大小的單位，分貝數愈高，表示音量愈大。」		決生活中簡單的問題。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	

							2.教師提問並引導思考：如何測量音量呢？ 3.測量音量大小的儀器稱為分貝計，也稱為噪音計。 4.總結：因為每個人對聲音的感受不同，所以當聲音超過噪音管制法所管制的音量，或是對身心產生不良效果時，就稱為噪音。 活動三：噪音防制 一、引起動機 1.連結學生的生活經驗，請學生說一說自己曾經在不知不覺中製造哪些噪音呢？ 二、探索活動 1.教師提問：「請說說看，不同分貝的聲音對人體有什麼危害呢？」 2.教師提問：「這些噪音會危害人體，要怎麼預防呢？」 三、統整活動： 1.教師提問：「面對這些噪音所帶來的影響，哪些是在我們生活中可能會遇到的噪音呢？」 2.引導學生先思考，為下一節課探究活動做準備。 3.總結：我們可以改變會製造噪音的行為，來減少噪音對生活的影響。			
第八週	二、生活中的聲音 1.有聲的世界	3	自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學	tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。	INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。 INd-III-2 人類可以控制各種因素來影響物質	1.能夠透過探究活動，設計降低物體發出聲音的音量探究活動，減少噪音對生活的影響。	活動一：降低物體發出聲音的音量 一、引起動機 1.校園中，來自四面八方的聲音，有些聲音讓人覺得不舒服，進而影響上課的心情，請學生說一說自己聽到哪些是會影響上課心情的聲音呢？ 二、探索活動 1.教師提問：「這些影響上課心情的噪音來自哪裡呢？」 2.教師提問：「上面這些的聲音變成噪音的原因是什麼呢？」 3.教師提問：「有哪些方式可以阻隔聲音傳播，降低音量？」 4.蒐集資料：引導學生蒐集資料。 5.學生做法：「四年級學過，聲音是因為	口頭報告 小組互動表現 習作評量 實驗操作	**【環境教育】** 環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。 **【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。 **【資訊教育】** 資 E2 使用	二、生活中的聲音 1.有聲的世界

			習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	或自然現象的改變，改變前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量與了解。 INe-III-6 聲音有大小、高低與音色等不同性質，生活中聲音有樂音與噪音之分，噪音可以防治。		物體振動而產生。而且聲音可以透過固體、液體或氣體等物質來傳播。」 6.提出假設：可以利用什麼東西來阻隔聲音傳播，降低音量？ 7.實驗設計 (1)小組共同討論，找出教室內聲音的來源。 (2)找出可以阻隔聲音傳播，降低音量的方法。 (3)小組共同規劃實驗設計，確認各種主變因後，實際測量控制前後的最大音量，並重複測量 3 次。 8.請學生討論說出自己的假設，並參考課本設計方式記錄在課本。 9.實驗結果：小組依據測量結果，利用紀錄表記錄控制前後的音量。 10.針對實驗結果，進行討論。 (1)實驗組和對照組測得的音量有什麼差異？ (2)根據實驗結果，小組討論的方法是否能降低音量？ 三、統整活動 1.教師提問：「在上面完成的探究活動，大家都找到降低物體發出聲音音量的方法，在日常生活中，人們是怎麼躲避免噪音帶來的傷害呢？」 2.教師提問並引導思考： 3.總結：不同噪音所造成的影響會因地點有限，面對不一樣的噪音，我們可以根據聲音的產生方式、傳播方式，提供適當的防護方式，降低噪音所帶來的不便。		資訊科技解決生活中簡單的問題。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	
第九週	二、生活中的聲音 2.聲音的性質	3	自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資	tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺	INe-III-6 聲音有大小、高低與音色等不同性質，生活中聲	1.能了解不同發音類型樂器的基本發聲構造，並能分辨不同樂器的發聲原理。	活動一：不同樂器的名稱 一、引起動機 1.連結學生的生活經驗，請學生分享曾經演奏過的樂器。 二、探索活動 1.教師提問：「課本上有很多樂器，請學生分享認識哪一種樂器？」這些樂器的聲音有什麼特色呢？」 2.教師提問：「各種樂器的演奏方式有什	口頭報告 小組互動表現 習作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解	二、生活中的聲音 2.聲音的性質

			訊。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、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他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結論。	音有樂音與噪音之分，噪音可以防治。		麼相似或相同之處呢？」 三、統整活動 1.討論：不同樂器所發出聲音，有什麼不一樣呢？ 2.教師歸納：不同樂器所發出的聲音具有不同特質，這種聲音的特質稱為音色。根據音色，我們可以分辨樂器所發出的聲音，也能辨認出人們的說話聲。 活動二：聲音的大小 一、引起動機 1.連結學生的生活經驗，請學生拍打出大小不同的聲音。 二、探索活動 1. 教師提問：「課本上有三種樂器，如何使樂器發出大小不同的聲音呢？」 2. 教師提問：「猜猜看，烏克麗麗或吉他都有一個中空的音箱，它的功用是什麼？」 三、統整活動 1.討論：如何讓同一個樂器發出大小不同的聲音？ 2.教師歸納：聲音的大小也稱作音量，演奏樂器時，用力的大小不同，樂器發出的聲音大小也不同。		決生活中簡單的問題。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	
第十週	二、生活中的聲音 2.聲音的性質	3	自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資	tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺	INe-III-6 聲音有大小、高低與音色等不同性質，生活中聲	1.能知道聲音有音色、大小與高低等性質。 2.能透過演奏樂器，讓樂器發出高低不同的聲音。	活動一：聲音的高低 一、引起動機 1.連結學生的生活經驗，請學生分享曾經演奏樂器的經驗。 二、探索活動 1.教師提問：「直笛是怎麼發出聲音的？」 2.教師歸納：「直笛的管身中空，裡面的管狀空間充滿空氣，稱為空氣柱，吹奏	口頭報告 小組互動表現 習作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解	二、生活中的聲音 2.聲音的性質

			訊。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、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他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結論。	音有樂音與噪音之分，噪音可以防治。		時，管內空氣柱會振動而發出聲音。」 3.教師提問：「怎麼讓直笛發出高低不同的聲音？直笛內空氣柱的長短會影響吹奏時聲音的高低嗎？」 4.教師歸納：「按住全部的音孔，吹氣時振動的空氣柱比較長，聲音較低；按住的音孔較少，吹氣時振動的空氣柱比較短，聲音較高。」 5.教師提問：「鐵琴是怎麼發出聲音的？」 6.教師歸納：「鐵琴是利用琴槌敲打琴鍵，產生振動而發出聲音。」 7.教師提問：「怎麼讓鐵琴敲出高低不同的聲音？鐵琴的琴鍵長短會影響敲打時聲音的高低嗎？」 8.教師歸納：「敲打最長的琴鍵，可以發出較低的聲音；敲打最短的琴鍵，可以發出較高的聲音。」 9.教師提問：「烏克麗麗是怎麼發出聲音的？」 10.教師歸納：「烏克麗麗和吉他都是弦樂器，由數條不同粗細的弦組成，利用彈撥讓空氣產生振動的方式演奏。」 11.教師提問：「怎麼讓烏克麗麗撥彈出高低不同的聲音？」 12.教師歸納：「固定琴弦的長短、鬆緊，撥彈較粗的琴弦，可以發出較低的聲音，撥彈較細的琴弦，可以發出較高的聲音；固定琴弦的粗細、鬆緊，撥彈較長的琴弦，可以發出較低的聲音，撥彈較短的琴弦，可以發出較高的聲音；固定琴弦的粗細、長短，撥彈較鬆的琴弦，可以發出較低的聲音，撥彈較緊的琴弦，可以發出較高的聲音。 三、統整活動 發聲物體發出獨特聲音的特性稱為音色，因為每個發聲物體的音色各有不同，透過音色，可以分辨不同樂器或動物的聲音。聲音的高低稱為音調，發聲物體愈短、愈細，或拉得愈緊，音調就愈高，反之則音		決生活中簡單的問題。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	

							調愈低。發聲物體發出的聲音大小又稱為響度，也稱為音量，物體振動的程度愈大，響度也愈大。聲音的大小、音色、高低，稱為聲音三要素。			
第十一週	二、生活中的聲音 3.自製簡易樂器	3	自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。	INe-III-6 聲音有大小、高低與音色等不同性質，生活中聲音有樂音與噪音之分，噪音可以防治。	1.可自行收集材料、設計出簡易樂器。	活動一：自製樂器 一、引起動機 1.教師引導學生觀看課本的自製簡易樂器圖，請學生思考這些簡易樂器的設計理念及發聲方式。 二、探索活動 1.教師提問：「這些簡易樂器的設計原理及發聲方式是什麼？」 2.教師歸納：「這些簡單樂器都是利用聲音這單元學的知識所製作出來的，請各組上網查資料，製作出一個獨一無二的樂器。」 三、統整活動 1 .請各組上網蒐集資料畫出樂器的設計圖。 2 .請組各組分享樂器設計圖。 3 .教師根據學生的分享提供回饋。	口頭報告 小組互動表現 習作評量 實驗操作	**【環境教育】** 環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。 **【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	二、生活中的聲音 3.自製簡易樂器
第十二週	二、生活中的聲音 3.自製簡	3	自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學	pc-III-2 能利用簡單形式的	INe-III-6 聲音有	1.利用自製的簡易樂器，發出大	活動一：各種簡易樂器 一、引起動機 請學生拿出自己設計的樂器設計圖。	口頭報告 小組互動表現	**【環境教育】** 環 E5 覺知	二、生活中的聲音 3.自製簡易

	易樂器		習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。	大小、高低與音色等不同性質，生活中聲音有樂音與噪音之分，噪音可以防治。	小、高低不同的聲音，並與同學分享。	二、探索活動 1.教師提問：「請根據各自樂器的設計圖，實際製作出屬於自己的樂器。」 三、統整活動 1.請各組上臺利用自製樂器演奏。 2.討論：自製的的建議樂器能夠彈奏出不同高低的聲音嗎？ 3.教師提問引導思考：要彈奏出不同高低的聲音需要哪些條件？ 4 .結論： 要製作出可以彈奏出不同高低的聲音的樂器可以考慮「管樂器利用空氣柱的差異」或是「弦樂器利用弦的長短、粗細、鬆緊」來達到目標。	習作評量 實驗操作	人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。 **【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	樂器
第十三週	三、寰宇永續護地球 1.生物與環境	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經	ti-III-1 能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已	INc-III-9 不同的環境條件影響生物的種類和分布，以及生物間的	1.認識地球的氣候和地形多變，造就出各種不同的環境與多樣性的生物與生態系。 2.認識水域和陸域生態	活動一：地球多樣的生態系 一、引起動機㊀生態系的組成 1.連結舊經驗：教師請學生分享地球有哪些環境？為什麼會有這些不同的環境？ 2.教師說明生態系的定義：環境和棲息在其中的生物形成生態系。環境提供生物生存所需的各種營養和活動空間，各種生物則扮演不同的角色。例如：海洋生態系中的魚蝦貝藻類等生物與陽光、海水、空氣等環境之間，彼此會相互影響，並達到自	口頭報告 專題報告 習作評量	**【環境教育】** 環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。 環 E3 了解人與自然和諧共生，進	三、寰宇永續護地球 1.生物與環境

			驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。	知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。 tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。	食物關係，因而形成不同的生態系。 INc-III-10 地球是由空氣、陸地、海洋及生存於其中的生物所組成的。 INd-III-6 生物種類具有多樣性；生物生存的環境亦具有多樣性。 INe-III-12 生物的分布和習性，會受環境因素的影響；環境改變也會影響生存	系的環境特色、棲息生物和生物間的食物關係。	給自足的平衡狀態。 3.教師引導學生思考：生態系維持平衡的方式。 二、發展活動㏂地球有多樣自然環境與生物 1.教師導學：地球是由空氣、陸地、海洋及生存其中的生物所組成。地球表面約有 70% 水與 30% 陸地，分為水域與陸域兩大生態系。 2.組內共學：觀看課本世界地圖，請學生分組查詢資料，認識某種生態的自然環境與棲息生物。 3.組間互學： (1)教師請學生分組上臺發表，介紹某種生態的自然環境與棲息生物。個別組別對於其他組的匯報答案做出評估。 (2)師生據分組報告而解釋歸納： 地球上有多樣的生態，也住著各種不同的生物，這些生物都具有適合生存在當地自然環境的特徵。愛護生物並保護環境，地球才能保有豐富多元的生態。 三、綜合活動㏂生物與環境的關係 1.教師提問引導學生思考：生物的分布和習性，會受哪些因素的影響？你的想法和同學一樣嗎？ 2.師生推論總結：生物的生長與分布會受到陽光、空氣、水和溫度等不同因素之間交互作用的影響。各地的環境不同，所提供給生物的生存條件也不同，而有不同的生物組成與分布，以及生物間的食物關係，因而形成多樣的生態系。 活動二：水域生態系 一、引起動機㏂家鄉的水域生態 1.複習舊經驗：生物的分布與習性和環境息息相關，當環境改變時，生存其中的生物種類也會受影響。 2.教師請學生分享家鄉常見的河流與海洋資源，簡單說明其環境與生物。 二、發展活動㏂淡水、河口和海洋生態系 1.教師導學：水域生態系分為淡水、河口		而保護重要棲地。 環 E4 覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。 環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。 **【海洋教育】** 海 E15 認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資源。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【閱讀素養教育】** 閱 E2 認識與領域相關的文本類型與寫作題	

					於其中的生物種類。		和海洋三種。 2.組內共學：請學生分組查詢資料，運用表格整理不同水域生態系的特色，說明棲息的生物和生物間的食物關係。 三、綜合活動㏂愛惜水域環境 1.教師引導學生覺知水域生態系的美與價值，了解人與自然和諧共生，進而懂得保護水域棲地。 活動三：陸域生態系 一、引起動機㏂家鄉的陸域生態 1.教師請學生分享家鄉常見的陸域生態，簡單說明其環境與生物。 2.教師說明：陸域有不同的生態系，分為凍原、草原、沙漠和森林生態系，環境條件各有不同，生物種類與生物間的互動關係也不相同。 二、發展活動㏂凍原、草原、沙漠和森林生態系 1.組內共學 (1)解難：按教師指示或自行分工合作解決任務難題，分組查詢資料，運用表格整理不同陸域生態系的環境特色，說明棲息的生物和生物間的食物關係。 (2)核對：核對比較各組員對問題的理解及初步答案。 (3)商議：有步驟的討論各組員的不同答案及尋求共識。 2.組間互學 (1)解難：按教師指示或自行分工合作解決任務難題，分組查詢資料，運用表格整理不同陸域生態系的環境特色，說明棲息的生物和生物間的食物關係。 (2)核對：核對比較各組員對問題的理解及初步答案。 (3)商議：有步驟的討論各組員的不同答案及尋求共識。 3.教師導學：想一想，如果環境改變了，生物之間的關係會受到影響嗎？ 4.總結：建基於學習表現回扣目標作反思及跟進延伸。		材。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E6 發展向文本提問的能力。 閱 E9 高年級後可適當介紹數位文本及混合文本作為閱讀的媒材。 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。 閱 E14 喜歡與他人討論、分享自己閱讀的文本。 **【戶外教育】** 戶 E2 豐富自身與環境的互動經驗，培養對生活環境的覺知與敏感，體驗與珍惜環境的好。 戶 E3 善用	

							三、綜合活動▨科學想像 1.引導學生思考食物鏈中某項物種的數量增減會對其他物種產生影響。 2.經由提問觀察來探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 3.閱讀習作圖表，透過查詢和比較臺灣與他國的生物種類之數量，認識臺灣的生物多樣性，覺察臺灣因地形複雜，生物生存的環境多樣性高，因此生物種類繁多，要採取適當措施保護臺灣的生物多樣性。		五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。	
第十四週	三、寰宇永續護地球 1.生物與環境、2.人類活動對生態的影響	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，	ti-III-1 能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。 tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，	INg-III-2 人類活動與其他生物的活動會相互影響，不當引進外來物種可能造成經濟損失和生態破壞。 INe-III-12 生物的分布和習性，會受環境因素的影響；環境改變也會影響生存於其中	1.知道臺灣生態系 的組成，臺灣有多樣的生物與棲息環境。 2.認識臺灣常見的外來種與影響，了解外來入侵種的危害及其防治方法。	活動一：臺灣的多樣化生態 一、引起動機—臺灣有多樣的地形和氣候 1.複習舊經驗：教師請學生分享臺灣有哪些地形？ 2.複習舊經驗：教師請學生描述臺灣地理位置。 3.複習舊經驗：教師請學生描述臺灣氣候特色。 4.教師引導學生思考：「地形、氣候」對自然環境和生物的影響。 5.教師說明：臺灣有多樣的地形和氣候，組成豐富的自然環境，棲息各種的生物，發展出多樣化生態。 二、發展活動—臺灣有多樣自然環境與生物 1.教師導學：請學生觀察高山凍原、森林、平原、淡水和海洋四種臺灣常見的生態環境。 2.組內共學：教師請學生分組查詢資料，認識某種生態的自然環境與棲息生物。 (1)這種生態的自然環境具有什麼特色？ (2)有什麼生物生活在其中？ (3)棲息於其間的生物有什麼特徵？ 3.組間互學：教師請學生分組上臺發表，介紹某種生態的自然環境與棲息生物。 4.學生自學：學生完成習作，學習臺灣生物多樣性；整理環境條件與棲息生物的資料，並發覺兩者的關係。 三、綜合活動—生物與環境的關係	口頭報告 專題報告 習作評量	**【環境教育】** 環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。 環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。 環 E4 覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。 環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。 **【海洋教育】** 海 E15 認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資	三、寰宇永續護地球 1.生物與環境、2.人類活動對生態的影響

			察覺問題或獲得有助於探究的資訊。 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。	建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。	的生物種類。		1.師生據分組報告而解釋歸納：臺灣有許多不同自然環境，居住著各種不同的生物，這些生物也各具有不同特色。 2.師生推論總結：地形和氣候形成各種自然環境，生物為適應不同環境而有特殊的身體構造或獨特行為。 活動二 一、引起動機㉓認識外來種與外來入侵種生物 1.教師鼓勵學生課前查閱臺灣外來種與外來入侵種生物的資料。 2.教師播放影片引導學生認識臺灣的外來種與外來入侵種生物。 二、發展活動㉓外來種的引入原因和利用 1.教師說明外來種與外來入侵種生物的定義。 (1)外來種生物是原產於其他地區的生物，被人類活動的引入原本沒有分布的地區。 (2)外來入侵種生物是指適應良好的外來種，且破壞當地生態環境、危害人類經濟或健康，則稱為外來入侵種生物。 2.教師解釋：外來種不一定會成為入侵種，只有引入後造成負面影響，才會被列為外來入侵種。 3.教師引導學生閱讀課本「外來種的利用」，從農林發展、水土保持和都市景觀綠化等面向想像臺灣引入外來種的原因，以及外來種的影響。 4.請分組查詢資料，與同學們分享一項臺灣常見的外來種，並說明其影響。 三、綜合活動㉓入侵種的危害與防治 1.教師引導學生閱讀課本「福壽螺是美食？還是掠食？」、「大花咸豐草是好草？還是壞草？」等短文。 2.學生分組討論外來種是由哪些方式入侵臺灣？牠們有哪些共同的特徵？又會造成哪些影響？ 3.教師引導學生整理資料與解釋歸納。 4.指導學生完成習作，閱讀小花蔓澤蘭的		源。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【閱讀素養教育】** 閱 E2 認識與領域相關的文本類型與寫作題材。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E6 發展向文本提問的能力。 閱 E9 高年級後可適當介紹數位文本及混合文本作為閱讀的媒材。 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌	

							資料，並回答問題。 5.教師提問引導學生思考：在臺灣目前已發現數百種對生態造成明顯危害的外來入侵種，例如：蘇鐵白輪盾介殼蟲造成臺東蘇鐵的危害，是外來入侵種對於原生種造成危害的重要例證。上網查一查，我們應該怎麼做，才能減低外來入侵種對本土生態的傷害？ 6.師生推論總結：積極防治外來入侵種生物。		及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。 閱 E14 喜歡與他人討論、分享自己閱讀的文本。 **【戶外教育】** 戶 E2 豐富自身與環境的互動經驗，培養對生活環境的覺知與敏感，體驗與珍惜環境的好。 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。	
第十五週	三、寰宇永續護地球 2.人類活動對生態的影響	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 ah-III-1 利用科學	INg-III-1 自然景觀和環境一旦被改變或破壞，極難恢復。 INg-III-3	1 .知道人類活動會造成環境改變而影響到生物的生活，思考保護生態的方法。 2.了解人類排放過多的溫室氣體會造成氣候變遷，人類活	活動一：環境破壞 一、引起動機㈱需求慾望導致環境破壞 1.教師導學說明：人類為了滿足需求和慾望，大量開發土地，易忽略環境保護，因而產生各種環境問題。 2.教師導學：展示環境破壞圖片的情境圖片，引導學生說出環境遭到破壞的事件，以及人類做出這些行為的可能原因。 二、發展活動㈱環境改變與影響 1.組內共學：教師請學生分組查詢資料，指導學生整理資料與歸納。 (1)思考人類活動會造成哪些環境改變？	口頭報告 專題報告 習作評量	**【環境教育】** 環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。 環 E4 覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。	三、寰宇永續護地球 2.人類活動對生態的影響

			的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。	知識理解日常生活觀察到的現象。	生物多樣性對人類的重要性，而氣候變遷將對生物生存造成影響。 INg-III-4 人類的活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的影響。	動和自然生態也會受到氣候變遷的影響，覺察減緩與調適的重要性。	(2)環境改變又會有哪些影響？ 2.組間互學：學生分組上臺發表，介紹人類活動造成的環境改變與影響，並探討人類做出這些行為的原因（需求慾望）。 3.教師導學解釋：開發雖然讓生活更便利，但會危害生態，最終人類容易自食惡果。 三、綜合活動㉑家鄉的環境破壞事件 1.教師導學：教師請學生觀察家鄉附近環境改變情況。 2.組內共學：學生分組查詢資料，家鄉附近有哪些地方因人類活動而改變？這些改變有可能恢復原貌嗎？ 3.組間互學：學生分組上臺發表，學生擬答：登山客引發玉山森林大火、淡水紅樹林成垃圾林、太魯閣礦場挖山取石、墾丁珊瑚白化、離島海岸充滿垃圾、雲林地層下陷陸沉封路、建築物密集改變高山風景等。 4.教師導學：教師引導學生反省。 (1)解釋歸納：自然景觀和環境一旦被改變或破壞，極難恢復。 (2)推論總結：人類開發行為宜從兼顧社會進步、經濟開發和環境保護三個面向重新思考，全盤討論各種影響。 活動二：探究生活廢水對種子發芽的影響 一、引起動機 – 水汙染對生物的影響 1.教師說明：人類各項活動都會產生廢水、廢氣和垃圾，這些廢棄物會影響水、土地與空氣，進而對環境與生態造成危害。 2．教師請學生回想生活周遭有哪些水汙染事件？水汙染會影響生物嗎？ 可以用怎樣的方式證明？ 二、發展活動 – 探究生活廢水對種子發芽的影響 1 .觀察：在學校拖地時，如果加了清潔劑，拖完地的水就不能用來幫植物澆水。 2.提出問題：鼓勵學生在觀察後提出問題，例如：清潔劑會影響種子發芽嗎？		環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。 環 E6 覺知人類過度的物質需求會對未來世代造成衝擊。 環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。 環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。 環 E13 覺知天然災害的頻率增加且衝擊擴大。 **【海洋教育】** 海 E15 認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資源。 海 E16 認識家鄉的水域或海洋的汙染、過漁等環境問題。 **【資訊教育】** 資 E2 使用	

							3.鼓勵學生查詢資料後與同學分享，引導學生回想生活經驗或利用關鍵字「廢水處理」上網查詢。 4.提出假設：鼓勵學生提出不同的假設，例如：含清潔劑的廢水會 / 不會影響種子發芽。 5.設計實作：引導學生思考如何設計（修正）實驗並操作。 (1)小組依據假設規劃實驗，並選擇要進行實驗的清潔劑，例如：洗碗精、洗衣精、地板清潔劑等。 (2)在容器中分別放入相同數量的植物種子，例如：綠豆、紅豆等。 (3)設置實驗組（清潔劑水中的種子）和對照組（乾淨水中的種子）。 三、綜合活動 – 討論與結論 1.討論：請學生依據假設與實驗結果進行討論。 (1)實驗組和對照組的種子發芽情形有什麼不同？ (2)含過量清潔劑的水溶液會影響種子發芽嗎？ 2.結論：請學生依據假設與實驗結果進行討論，歸納水與植物生長的關係。 總結實驗所實證的現象或原理：當水中含有過量清潔劑時，可能會使植物生長發生異常，所以我們要盡量減少使用清潔劑的量，也不可以隨意排放未經處理的廢水。 活動三：氣候變遷 一、引起動機氣候變遷的定義與災害 1.教師導學連結舊經驗；請學生發表氣候變遷造成的災害和自己的想法。 學生擬答：北極熊面臨絕種、歐洲熱浪洪水、北美暴雪、島嶼消失、澳洲森林大火、旱災缺水、暖冬且夏季更長。 2.教師導學說明：氣候變遷指地球長時間的氣候改變，本來是一種自然現象。地球已經歷過多次的氣候變遷，可能原因有火山噴發或太陽活動。然而在 180 年前，隨著人類的工業發展，目前影響氣候變遷最		資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【防災教育】** 防 E2 臺灣地理位置、地質狀況、與生態環境與災害緊密相關。 **【閱讀素養教育】** 閱 E6 發展向文本提問的能力。 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。 閱 E14 喜歡與他人討論、分享自己閱讀的文本。 **【戶外教育】** 戶 E4 覺知自身的生活	

							大的因素則是人類活動排放過量溫室氣體，導致全球暖化現象。 3.提問連結就經驗：哪些人類活動會增加溫室氣體的排放？ 學生擬答：大量使用煤炭、石油等化石燃料、汽機車排放廢氣、飼養牛羊、破壞自然環境等。 二、發展活動㉑氣候變遷的影響 1.組內共學：教師請學生分組查詢資料，探討氣候變遷對氣候、環境、生態、產業、日常生活的影響。 2.組間互學：學生分組上臺發表，學生擬答。 (1)氣候變遷會改變溫度與降雨，進而造成天氣現象變化劇烈和各種影響，例如：陸上冰川融化，海平面上升，淹沒低窪陸地；沙漠化擴大，生態系改變，衝擊農林漁牧業；暴雨、水災、乾旱和熱浪等極端天氣事件增加。 (2)氣候變遷對陸域生態的影響：暖化讓生物往北或往高遷徙，棲地改變影響物種數量或分布，人類面臨食物缺乏與傳染病危機。 (3)氣候變遷對水域生態的影響：海岸溼地和潮間帶流失，珊瑚白化與紅樹林消失；海水暖化與酸化，影響海洋生物與漁獲數量。 3.教師導學說明：氣候變遷會影響生態系統，這些生態系統的改變也會反向回饋，影響大氣的組成與氣候的狀況。所以生物的多樣性，對人類是非常重要的。生物多樣性提供人類生活所需的資源，例如：糧食、衣物、建材、能源。生物種類愈多，食物鏈愈複雜，生態系愈穩定。多樣且穩定的生態系，能調節氣候、淨化空氣和水土保持，為人類提供生存環境和減緩氣候變遷。 三、綜合活動 － 臺灣氣候變遷的影響與調適 1.教師導學：說明臺灣氣候變遷的現況與		方式會對自然環境產生影響與衝擊。	

							未來推估，引導學生了解氣候變遷對臺灣水資源、農業、生態、公衛等不同領域的影響與衝擊。 (1)近百年溫度增加 1.5°C ，未來 3.4°C 。 (2)預估北部地區增溫較其他地區高。 (3)極端高溫發生頻率增加。 (4)夏季天數已增加，冬季則減少。 (5)乾溼季已更分明，降雨趨向兩極化。 (6)極端降雨和乾旱的發生機率提高。 (7)強颱比例與平均降雨有增加趨勢。 (8)周遭海平面平均每年上升 3.4 公釐。 (9)氣溫上升會使水青岡森林大幅縮減。 (10)埃及斑蚊的分布區逐漸擴大向北延伸。 (11)未來的水稻產量減少或品質下降。 2.教師導學：說明:「減緩」與「調適」是針對氣候變遷所採取的積極作為。 (1)減緩是指降低溫室氣體的排放量，例如：節能減碳、提高能源使用率、物質回收與替代。 (2)調適是指調整適應氣候變遷衝擊，例如：國土重新規劃、改變生活概念、城市基礎設施改變等。 (3)組內共學：教師請學生分組討論，思考在氣候變遷的衝擊無法避免的狀況下會發生哪些災害發生，並對這些災害提出相對應的防範措施。 (4)組間互學：學生分組上臺發表，說明氣候變遷的調適作為。學生擬答：加高堤防、從沿海地區撤離、種植耐旱和抗熱性強的作物取代傳統作物等。 (5)學生自學：完成習作，閱讀氣候變遷題目後選出正確的答案。 (6)師生總結：氣候變遷將全面影響地球生態和人類生活，因此我們因應氣候變遷衝擊需要採取行動。			
第十六週	三、寰宇永續護地球	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱	pa-III-2 能從（所得的）資	INg-III-4 人類的	1.認識自然資源的種類與特性，討	活動一：自然資源 一、引起動機㈱自然資源與生活 1.連結舊經驗：請學生分享日常生活會到	口頭報告 小組互動表現 習作評量	**【環境教育】** 環 E3 了解	三、寰宇永續護地球 3.資源開發

	3.資源開發與永續經營		讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。 自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。	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他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 an-III-2 察覺許多科學的主張與結論，會隨著新證據的出現而改變。	活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的影響。 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 INg-III-7 人類行為的改變可以減緩氣候變遷所造成的衝擊與影響。	論人類利用資源該有的態度。 2.認識「再生能源」和「非再生能源」種類與優缺點，了解臺灣的發電概況。	哪些自然資源？ 2.教師引導學生覺察：地球上的生物、能源和礦物等資源，供應人們日常生活所需。 二、發展活動㈡不可再生資源和再生資源 1.教師請學生思考或分組討論：哪些資源會用盡耗竭呢？哪些資源可以循環利用？ 2.教師引導學生整理資料與歸納。 3.教師舉例說明：樹木是常見的再生資源，被廣泛利用於造紙、建築、家具和各項日用品，合法且適量的伐木能便利人類生活。如為了開發，砍樹後永遠不重新種植，無法恢復原有風貌的毀林，則可視為不可再生資源。 4.教師引導學生解釋：有些資源可以再生，只要我們合理使用，便能在大自然中循環，生生不息。有些資源則蘊藏量有限，遲早有用盡的一天。 5.教師引導學生推論：可再生資源跟不可再生資源都是「有限資源」，要善用、勿濫用！ 三、綜合活動㈢漁業資源保護與海鮮選擇 1.教師說明：近年來過度捕撈、汙染和棲地破壞等讓全球漁產量迅速衰退。 2.提問：我們如何保護漁業資源？ 學生擬答：設立海洋保護區、禁限捕撈某些體型、性別、種類的魚類和總量管制。 活動二：能源 一、引起動機㈠能源與生活 1.教師導學說明：有些自然資源可以提供能量，進而轉換成電力或產生動力，稱為能源。 2.連結舊經驗：請學生分享有哪些自然資源，可以用來作為能源呢？日常生活中哪些地方會用到能源？ 二、發展活動㈡非再生能源和再生能源 1.組內共學：教師請學生分組查詢資料，並和同學分享查詢結果。 (1)各種發電方法是使用哪些自然資源？ (2)使用不同的能源來發電有哪些優缺		人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。 環 E4 覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。 環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。 環 E6 覺知人類過度的物質需求會對未來世代造成衝擊。 環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。 環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。 環 E14 覺知人類生存與發展需要利用能源及資源，學習在生活中直接利用自然能源或自然形式的物質。 環 E15 覺知能資源過度	與永續經營

							點？ 2.組內共學：教師引導學生整理資料與歸納，並完成習作。 3.組間互學：教師請學生分組上臺發表。 4.教師導學：利用任何資源時，我們應該有怎樣的態度？ 學生擬答：利用任何資源時，應該避免浪費，發揮資源最大用途。 三、綜合活動㉑我國能源結構與生活節能 1.學生自學：閱讀「我國電力結構比例圖」，思考以下問題。 (1)燃燒化石燃料的火力發電高達八成，其次是一成的核能發電。如果火力發電的比例持續增加或維持現況，會對環境造成什麼影響？ (2)再生能源的比例很低，只有 9.9%。如果我們要增加再生能源的比例，需要做哪些努力？可能會遇到哪些困難？ 2.教師導學：補充說明汽電共生和抽蓄水力。 3.教師導學引導學生推論：每一種發電方式都各有優缺點，我們要從原料取得、供電穩定、電價成本、環境汙染、氣候變遷等因素來全盤思考，如何兼顧生活需求和環境保護的能源使用方式。 4.教師導學提問：日常生活中有哪些約用電的方法？ 學生擬答：可以選購使用有節能標章和第一級能源效率標示的產品。		利用會導致環境汙染與資源耗竭的問題。 環 E16 了解物質循環與資源回收利用的原理。 環 E17 養成日常生活節約用水、用電、物質的行為，減少資源的消耗。 **【海洋教育】** 海 E15 認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資源。 海 E16 認識家鄉的水域或海洋的汙染、過漁等環境問題。 **【能源教育】** 能 E2 了解節約能源的重要。 能 E3 認識能源的種類與形式。 能 E6 認識我國能源供需現況及發展情形。	

									能 E7 蒐集相關資料、與他人討論、分析、分享能源議題。 能 E8 於家庭、校園生活實踐節能減碳的行動。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【戶外教育】** 戶 E2 豐富自身與環境的互動經驗，培養對生活環境的覺知與敏感，體驗與珍惜環境的好。 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、	

									鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。 戶 E4 覺知自身的生活方式會對自然環境產生影響與衝擊。 戶 E6 學生參與校園的環境服務、處室的服務。	
第十七週	三、寰宇永續護地球 3.資源開發與永續經營	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。 自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況	an-III-3 體認不同性別、族群等文化背景的人，都可成為科學家。 pa-III-2 能從（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他人的結果（例如：	INg-III-4 人類的活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的影響。 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境	了解碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。了解 2050 淨零排放的重要性，認同循環經濟的理念，	活動一：碳足跡與水足跡 一、引起動機碳足跡與水足跡 1.教師播放碳足跡與水足跡影片，說明碳足跡和水足跡的定義。 2.連結舊經驗：請學生分享日常生活有哪些行為會產生碳足跡和水足跡。 二、發展活動排骨便當的碳足跡與水足跡 1.教師請學生思考：「排骨便當」在生產消費的過程中，哪些行為會產生碳足跡與水足跡？ 學生擬答：原料取得、運輸配送、加工製造、消費使用、丟棄回收。 2.教師再次請學生思考：可以如何改變飲食習慣來降低「排骨便當」產生的碳足跡與水足跡。 學生擬答： (1)原料取得：選用當季食材，減少冷藏保存。 (2)運輸配送：在地食材，縮短食物里程。少外送、多步行、就近購食。 (3)加工製造：先解凍再料理，簡化料理步驟。 (4)消費使用：自備餐具、簡化食品包裝。	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【環境教育】** 環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。 環 E4 覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。 環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。 環 E6 覺知人類過度的物質需求會對未來世代造成衝擊。 環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社	三、寰宇永續護地球 3.資源開發與永續經營

			與特性及其背後之文化差異。	來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 an-III-2 察覺許多科學的主張與結論，會隨著新證據的出現而改變。	的意涵。 INg-III-7 人類行為的改變可以減緩氣候變遷所造成的衝擊與影響。		(5)丟棄回收減少廚餘、共享食物，使用環保洗劑。 三、綜合活動碳足跡標籤和省水標章 (1)教師說明碳足跡標籤和省水標章，鼓勵學生優先支持低碳商品，減緩氣候變遷，使用省水產品，讓節約用水觀念融入日常生活。 (2)鼓勵同學分享生活中哪些物品有碳足跡標籤或省水標章。 (3)引導學生完成習作，請學生檢視自己的生活行為是否符合節水減碳，能有效的利用自然資源，永續經營我們的生活環境。 活動二：淨零排放與永續環境 一、引起動機淨零排放 1.教師說明淨零排放的定義與目的。 2.教師說明：臺灣在西元 2023 年通過了氣候變遷因應法，明定 2050 年要達到溫室氣體淨零排放。溫室氣體排放量以建築、運輸、工業和電力產業占比最多，約為總排放量的四分之三，若能有效減少這些產業的排放量，就更容易達成淨零排放的目標。 二、發展活動線性經濟與循環經濟 1.教師引導學生思考可以採取哪些行動，來減少溫室氣體的排放量，以減緩氣候變遷的發生？ 2.教師說明線性經濟與循環經濟的定義。 (1)線性經濟指開採大量自然資源，生產與消費大量無法回收再利用的廢棄物，造成自然資源竭盡，廢棄物也破壞環境。 (2)循環經濟則指形成「資源、產品、再生資源」的循環，讓資源可重複使用，減少廢棄物，達到淨零排放。		會及環境造成衝擊。 環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。 環 E14 覺知人類生存與發展需要利用能源及資源，學習在生活中直接利用自然能源或自然形式的物質。 環 E15 覺知能資源過度利用會導致環境汙染與資源耗竭的問題。 環 E16 了解物質循環與資源回收利用的原理。 環 E17 養成日常生活節約用水、用電、物質的行為，減少資源的消耗。 **【海洋教育】** 海 E15 認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資	

									源。 海 E16 認識家鄉的水域或海洋的汙染、過漁等環境問題。 **【能源教育】** 能 E2 了解節約能源的重要。 能 E3 認識能源的種類與形式。 能 E6 認識我國能源供需現況及發展情形。 能 E7 蒐集相關資料、與他人討論、分析、分享能源議題。 能 E8 於家庭、校園生活實踐節能減碳的行動。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E9 利用	

									資訊科技分享學習資源與心得。 **【戶外教育】** 戶 E2 豐富自身與環境的互動經驗，培養對生活環境的覺知與敏感，體驗與珍惜環境的好。 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。 戶 E4 覺知自身的生活方式會對自然環境產生影響與衝擊。 戶 E6 學生參與校園的環境服務、處室的服務。	
第十八週	三、寰宇永續護地球 3.資源開發與永續經營	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋	an-III-3 體認不同性別、族群等文化背景的人，都可成為科學	INf-III-1 世界與本地不同性別科學家的事蹟	落實綠色消費的低碳行為。並從生活中實際實踐各種保護環境的方法。	活動一、綠色消費的低碳行為 1.教師引導學生思考：淨零是全球環保趨勢，生活中如何落實？請學生以衣服為例說明。 2.鼓勵學生與同儕分享生活中實踐過的綠色消費低碳行為：舊物再製(Remake)、原料再生（Recycle）、減少購買	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【性別平等教育】** 性 E8 了解不同性別者的成就與貢獻。 **【環境教**	三、寰宇永續護地球 3.資源開發與永續經營

			資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。 自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。	家。 pa-III-2 能從（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他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 an-III-2 察覺許多科學的主張與結論，會隨著新證據的出現而改變。	與貢獻。 INg-III-4 人類的活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的影響。 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。 INg-III-7 人類行為的改變可以減緩氣候變遷所造成的衝擊與影響。		(Reduce）、重複再用（Reuse）、重新思考（Rethink）、舊物修補（Repair）。 3.師生總結：「綠色消費」是友善環境的低碳行為，適度消費並優先選擇對環境衝擊較低的綠色產品，來降低環境汙染。只要我們每個人都做出一點點改變，就能為淨零排放做出貢獻。 活動二：環境保護的過去與未來 一、引起動機㈱我國環境保護的發展歷程 1.教師說明：生態破壞和資源驟減日益嚴重，全球氣候變遷的影響更讓複合式環境問題和災害遽增。 2.教師引導學生閱讀我國環境保護的歷程。 二、發展活動㈱環境保護行動 1.教師請學生思考或分組討論：政府和個人可以做哪些事情來減少環境汙染和保育生態？ 2.教師引導學生整理資料與歸納： 3.引導學生完成習作：閱讀淨灘數據和海洋廢棄物統計圖後回答問題。 (1)依據「材質」分類海洋廢棄物，哪一類的廢棄物最多？ (2)依據「用途」分類海洋廢棄物，哪一類的廢棄物最多？ (3)前十大海洋廢棄物中，有幾項跟飲食有關？有幾項跟漁業有關？ (4)請寫出海洋廢棄物的可能來源？這些垃圾是如何進入到海洋？ (5)根據以上海洋廢棄物的數據資料，請思考後列出減少海洋廢棄物的方式。 三、綜合活動㈱認識科學家的生態守護行動 教師引導學生閱讀充電站「猩猩之母：珍古德博士」，並請學生摘述文章內容與讀後感想。亦可鼓勵學生發表國內外不同性別科學家的生態守護行動，例如：河川守護者孫逸民、臺灣青蛙公主—楊懿如、老虎生態專家—馬克萊恩。		**育】** 環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。 環 E4 覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。 環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。 環 E6 覺知人類過度的物質需求會對未來世代造成衝擊。 環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。 環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。 環 E14 覺知人類生存與發展需要利用能源及資源，學習在生活中直接利用自然能源或自然形式的物質。	

									環E15 覺知能資源過度利用會導致環境汙染與資源耗竭的問題。 環E16 了解物質循環與資源回收利用的原理。 環E17 養成日常生活節約用水、用電、物質的行為，減少資源的消耗。 **【海洋教育】** 海E15 認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資源。 海E16 認識家鄉的水域或海洋的汙染、過漁等環境問題。 **【能源教育】** 能E2 了解節約能源的重要。 能E3 認識能源的種類與形式。 能E6 認識我國能源供	

									需現況及發展情形。 能 E7 蒐集相關資料、與他人討論、分析、分享能源議題。 能 E8 於家庭、校園生活實踐節能減碳的行動。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【戶外教育】** 戶 E2 豐富自身與環境的互動經驗，培養對生活環境的覺知與敏感，體驗與珍惜環境的好。 戶 E3 善用五官的感	

									知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。 戶 E4 覺知自身的生活方式會對自然環境產生影響與衝擊。 戶 E6 學生參與校園的環境服務、處室的服務。	

註 1：請於表頭列出第一、二學期，屬於一、二、三、四、五或六年級(113 學年度已全數適用新課綱)，以及所屬學習領域（語文、數學、社會、自然科學、藝術、綜合活動、健康與體育）。

註 2：議題融入部份，請填入法定議題及課綱議題。

註 3：「學習目標」應結合「學習表現」(動詞)與「學習內容」(名詞)，整合為學生本單元應習得的學科本質知能。

註 4：「學習表現」與「學習內容」需呈現領綱完整文字，非只有代號。

註 5：議題融入應同時列出實質內涵，而非只有代號或議題名稱(請參考教育部議題融入說明手冊)。例如：性別平等教育　　性 E5 認識性騷擾、性侵害、性霸凌的概念及其求助管道。

註 6：法律規定教育議題如於領域課程融入，其實質內涵之填寫請參考以下文件

1. 環境教育：請參考環境教育議題實質內涵
2. 性別平等教育：請參考性別平等教育實質內涵
3. 性侵害犯罪防治課程：請參考性別平等教育實質內涵-E5
4. 家庭教育課程：請參考家庭教育實質內涵
5. 家庭暴力防治課程：請填寫「融入家庭暴力防治」即可

註 7：請以上下學期各 20 週規劃本年度課程。