

新北市立猴硐-蒙特梭利實驗小學 113 學年度六_年級第二學期部定課程計畫 教學者：邱鈺茜

一、課程類別：

1. ☐國語文 2. ☐閩南語文 3. ☐客家語文 4. ☐原住民族語文：_____族 5. ☐新住民語文：_____語 6. ☐英語文
7. ☐數學 8. ☐健康與體育 9. ☐生活課程 10. ☐社會 11. ☒自然 12. ☐藝術 13. ☐綜合活動 14. ☐台灣手語

二、學習節數：每週（2）節，實施(18)週，共（36）節。

三、課程目標(請條列式敘寫)

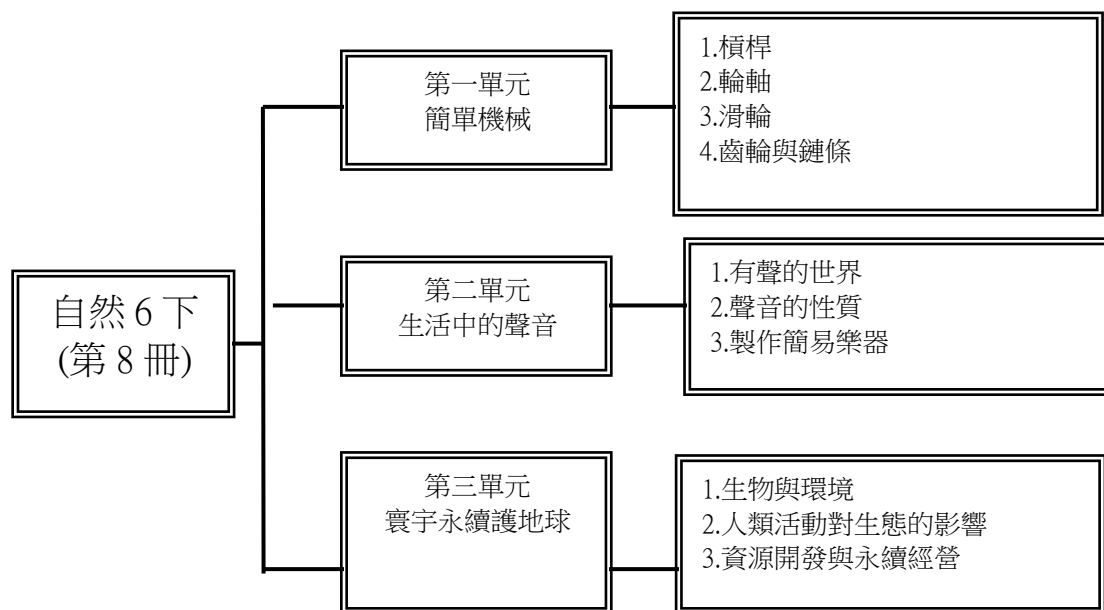
1. 槓桿包含支點、施力點和抗力點三個力點。
2. 施力大小與施力臂、抗力臂的長短有關。
3. 輪軸是一種槓桿的應用。
4. 定滑輪與動滑輪可以組合使用，可兼具操作方便與省力的優點。
5. 藉由滑輪組合可以傳送力。
6. 腳踏車是許多簡單機械的組合與應用。
7. 能分辨樂音和噪音的差異，並知道音量大小的單位就是分貝以及測量方式。
8. 了解噪音的定義，並認識生活中常見的噪音，能知道噪音對人體的危害並知道落實噪音的防制。
9. 能夠透過探究活動，設計降低物體發出聲音的音量探究活動，減少噪音對生活的影響。
10. 地球有多樣的水域和陸域生態系，認識外來種與外來入侵種生物。
11. 環境破壞與氣候變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

四、課程內涵：

總綱核心素養	學習領域核心素養
■ 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 ■ 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-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。 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。 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。

五、課程架構：

(自然領域 6 下)課程架構圖



六、本課程是否實施混齡教學：☐是(年級和 年級) ☒否

七、素養導向教學規劃：

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源/學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容						
第一週 2/11~2/14	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	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	一、簡單機械 1. 槓桿 活動一：槓桿 一、引起動機 1. 生活中的省力工具	2	課本 電子教科書或簡報 實驗器材 習作	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。	

	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	測量工具和方 法。	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，如使用圓鋤可以更省力的剷起大石頭；發現工人操作圓鋤時，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？			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。	
--	--	-------------------------	---	--	--	--	--

	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，感受自然科學學習的樂趣。		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。				
第二週 2/17~2/21	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	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。	一、簡單機械 1. 槓桿 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 課本 電子教科書或簡報 實驗器材 習作	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	

	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	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。	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。 (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. 依據實驗結果，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				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。	
--	---	---	--	--	--	--	---	--

	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，感受自然科學學習的樂趣。		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) 以手壓榨汁機為例說明，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 2/24~2/28	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。	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。	一、簡單機械 2. 輪軸 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。 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	2	課本 電子教科書或簡報 實驗器材 習作	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。	

			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 3/3-3/7	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。 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。	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確。	一、簡單機械 3. 滑輪 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	2	課本 電子教科書或簡報 實驗器材 習作	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。

	ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。		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 3/10~3/14	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。 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。	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確。	一、單機械 3. 滑輪 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。	2	課本 習作 電子教科書或簡報 實驗器材	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。	

			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，會有怎樣的結果？ 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 3/17~3/21	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。 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	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。	一、簡單機械 4. 齒輪與鏈條 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。 (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	2	課本 電子教科書或簡報 影片 實驗器材	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。	

	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。		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 3/24~3/28	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 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學	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	二、生活中的聲音 1. 有聲的世界 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	2	課本 電子教科書或簡報 影片	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 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。

	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。	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。	歌時，將手輕輕放在喉嚨兩旁，可以感受到輕微而快的振動。 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				【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。	
--	---	---	---	--	--	--	---	--

			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。」 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 3/31~4/4	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 透過	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現象的改變，改變前後的差異可以被觀	二、生活中的聲音 1. 有聲的世界 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	課本 電子教科書或簡報 影片 實驗器材	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】

	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。	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。	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 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。	
--	---	---	--	--	--	---	--

第九週 4/7~4/11	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。 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。	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。	二、生活中的聲音 2. 聲音的性質 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，烏克蘭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。	2 課本 電子教科書或簡報 影片	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 4/14~4/18 【期中評	tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然	INe-III-6 聲音有大小、高低與音色等不同性質	二、生活中的聲音 2. 聲音的性質 活動一：聲音的高低	3 課本 電子教科書或簡報 影片	口頭報告 小組互動 表現	【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要	

量】	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。 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。	質，生活中聲音有樂音與噪音之分，噪音可以防治。	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。」		習作評量	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。	
----	--	--------------------------------	--	--	-------------	--	--

			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，物體振動的幅度愈大，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 4/21~4/25	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。	二、生活中的聲音 3. 自製簡易樂器 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。	2	課本 電子教科書或簡報 影片 實驗器材	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。	

第十二週 4/28~5/2	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。	二、生活中的聲音 3. 自製簡易樂器 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。 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。	2	課本 電子教科書或簡報 影片 實驗器材	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。	
第十三週 5/5~5/9	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	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	三、寰宇永續護地球 1. 生物與環境 活動一：地球多樣的生態系 一、引起動機——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，	2	課本 習作 電子教科書或簡報 教學影片	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	

	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。	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於其中的生物種類。	彼此會相互影響，並達到自給自足的平衡狀態。 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			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材。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊	
--	--	---	--	--	--	--	--

			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。 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。			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 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受	
--	--	--	---	--	--	---	--

			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。				的能力。	
第十四週 5/12~5/16	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，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。	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的生物種類。	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 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 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	2	課本 習作 電子教科書或簡報 教學影片	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，並珍惜自然資源。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活	

		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—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—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—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			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：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	
--	--	--	--	--	--	--

			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。			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 5/19~5/23	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 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	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 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。	三、寰宇永續護地球 2. 人類活動對生態的影響 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？ (2)環境改變又會有哪些影響？	2	課本 習作 電子教科書或簡報 教學影片	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。 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

		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—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？ 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。			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	
--	--	--	--	--	--	--

		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？			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 覺知自身的生活方式會對自然環境產生影響與衝擊。	
--	--	--	--	--	--	--

			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—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 5/26~5/30	pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、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	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-7 人類	三、寰宇永續護地球 3. 資源開發與永續經營 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——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	2 課本 習作 電子教科書或簡報	口頭報告 小組互動表現 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	

	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。	行為的改變可以減緩氣候變遷所造成的衝擊與影響。	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—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—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—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			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	
--	---	--------------------------------	--	--	--	---	--

			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—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。			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 6/2~6/6 【畢業考週】	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：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。	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。	三、寰宇永續護地球 3. 資源開發與永續經營 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。 (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	2	課本 習作 電子教科書或簡報	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	

			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。			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 6/9~6/13 第十九週 6/16~6/20	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：來自同學）比較對	INf-III-1 世界與本地不同性別科學家的事蹟與貢獻。 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。	三、寰宇永續護地球 3. 資源開發與永續經營 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(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	2	課本 習作 電子教科書或簡報	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	

	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。	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。	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。			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。	
--	--	--	--	--	--	--	----	--

七、本課程是否有校外人士協助教學

☒ 否，全學年都沒有(以下免填)

☐ 有，部分班級，實施的班級為：_____

☐ 有，全學年實施

教學期程	校外人士協助之課程大綱	教材形式	教材內容簡介	預期成效	原授課教師角色
		☐ 簡報 ☐ 印刷品 ☐ 影音光碟 ☐ 其他於課程或活動中使用之教學資料，請說明：			

*上述欄位皆與校外人士協助教學與活動之申請表一致