

貳、各年級各領域課程計畫(部定課程)

嘉義縣東石鄉塭港國民小學

114 學年度第二學期六年級普通班自然科學領域課程計畫(表 11-1)

設計者：許維麟

第一學期

教材版本		南一版第七冊			教學節數		每週(3)節，本學期共(60)節			
課程目標			1. 認識大氣中水的各種形態，例如：雲、霧、雨、雪、露、霜等天氣現象的成因。 2. 了解大自然中水循環的過程，察覺水循環與天氣變化之間的關係。 3. 判讀衛星雲圖，了解當時的天氣狀況。 4. 認識地面天氣圖中的符號，例如：高氣壓、低氣壓、等壓線和各種方面符號及其代表的意義。 5. 判讀衛星雲圖和地面天氣圖之間的關聯，了解冷鋒、暖鋒、滯留鋒通過臺灣對天氣的影響。 6. 認識颱風的天氣符號、颱風路徑圖及颱風警報發布概況表，且認識颱風所帶來的災害及如何做好防颱工作。 7. 認識物質的性質會隨溫度不同而改變、物質熱脹冷縮的現象並了解其運用。 8. 了解傳導、對流以及輻射及其生活運用，和了解生活中保溫與散熱的方法，並藉此解決生活周遭的問題。 9. 認識流水作用對地表形貌的影響，察覺河段上游、中游與下游有不同的地貌和彎曲河流中的凸岸與凹岸有不同的地貌。 10. 察覺覺岩石、礦物在生活中的應用。 11. 認識岩石風化作用，了解土壤是岩石風化後產生的碎屑及生物遺體腐化分解後的物質。 12. 知道指北針固定指向南北方向的原因是磁針與地磁相互作用的結果。 13. 認識通電的漆包線圈會產生磁性使指北針的指針偏轉。 14. 察覺影響電磁鐵磁力強弱的因素為何。 15. 知道電磁鐵和一般磁鐵有哪些相同或不同的性質，和電磁鐵在日常生活中的影響。							
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(學習引導內容與實施方式)	評量方式	議題融入	跨領域統整規劃 (無則免)
				學習表現	學習內容					
第一週	一、多樣的天氣變化 1. 大氣中的水	3	自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，	ti-III-1 能用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而	INa-III-1 物質是由微小的粒子所組成，而且粒子不斷的運動。	1. 能透過觀察，認識大氣中水的各種形態。 2. 能藉由模擬雲和霧的實驗，認識雲和霧。 3. 能透過觀察，認識雨、	單元一多樣的天氣變化 【活動 1】大氣中的水 1-1 雲和霧 ◎觀察 • 觀察課本圖片，複習水	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎海洋教育 海 E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。 ◎品德教育	

			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-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。	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。 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。	INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。 INc-III-12 地球上的水存在於大氣、海洋、湖泊與地下中。 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-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。	電、雪、露和霜的成因。	的三態變化。 →教師引導學生回想中年級學過水的三態變化和循環，再教導學生粒子的概念。曾經學過水受到溫度的影響會改變形態，自然界中的水有固態、液態和氣態三種形態。固態粒子排列整齊、液態粒子排列鬆散、氣態粒子間的距離更遠。 ◎提問 - 你知道有哪些形態的水呢？ →(1)水除了存在於海洋、河川、湖泊、地面和地底外，大氣中也含有水，大部分以氣態呈現，但有時會變成小水滴或冰晶。你有看過哪些形態的水？ (2)教師引導學生閱讀課本的漫畫內容，和家人爬山時，曾經遇過類似的情形嗎？ ◎討論 - 針對課本漫畫內容提出討論。		品 E3 溝通合作與和諧人際關係。	
--	--	--	--	--	---	--------------------	--	--	--------------------------	--

			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。 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。 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		→雲和霧都看得見，它們是水蒸氣嗎？ ◎搜集資料 - 空氣中的水蒸氣是如何形成的？ →分組查一查「水蒸氣是如何形成的」資料後，再一起討論。 ◎提問 雲、霧的形成和水蒸氣有關嗎？ →根據查到的資料，雲、霧的形成和水蒸氣有關嗎？ ◎結論 - 知道雲和霧的成因。 →太陽照射後，會加速水溫度升高而蒸發形成水蒸氣。水蒸氣上升到空中的過程，溫度會不斷降低。當水蒸氣附著在灰塵等微小顆粒上，會凝結成細小的水滴或直接變成冰晶，若飄浮在空中就稱之為雲、若飄浮在地面附近就稱之為霧。 ◎實驗 - 能設計實驗去驗證查到			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			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。 pc-III-2 能用簡單形式的口語、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-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-2 透過成功的科學探索經驗，感受		的資料是否為正確的。 →(1)雲和霧真的是空氣中的水蒸氣凝結而成的嗎？各組討論應該如何設計模擬雲和霧的實驗。 (2)想一想，怎麼解決實驗前的各種問題呢？ (3)進行「模擬水蒸氣凝結形成雲和霧」的實驗。 ◎討論 •根據實驗結果進行討論。 →(1)瓶口上的冰袋拿走後，錐形瓶瓶口內會出現什麼現象？ (2)根據實驗結果，雲和霧是怎麼形成的？ (3)實驗材料或做法有哪些需要調整的地方？ ◎提問 •如果改變實驗的過程實驗結果會一樣嗎？ →如果改變實驗的過程，實驗結果會一樣嗎？ ◎討論 •根據實驗結果進行討論。			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

				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-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周遭的問題。		→(1)各組的實驗方法都能使水蒸氣凝結形成雲和霧嗎？ (2)實驗的結果，可以解釋大自然雲和霧是如何形成的嗎？ ◎結論 • 依據實驗結果與討論，獲得完整的結論。 →如何將實驗中各項影響雲霧形成的因素，整理成概念模型圖？ ◎歸納 1. 水除了存在於海洋、河川、湖泊外，大氣中也含有水，大部分以氣態呈現，但有時會變成小水滴或冰晶。 2. 當氣溫降低時，空氣中的水蒸氣遇冷附著在灰塵微小顆粒上變成小水滴或冰晶，飄浮在空中就形成雲、飄浮在地面附近就形成霧。 1-2 雨、雹、雪、露和霜 ◎觀察 • 除了雲和霧外，還有雨、雪等天氣現象。			
--	--	--	--	---	--	---	--	--	--

							→教師引導學生閱讀圖說 搭配圖片，除了雲和霧 以外，你還知道那些天 氣現象呢？ ◎觀察 •曾經在夜晚或清晨的地 表附近看見過露和霜。 →教師引導學生複習舊經 驗，夜晚或清晨曾經在 平地或山區看過露和霜 的現象。 ◎提問 •露和霜的形成會受到溫 度高低影響嗎？ →教師引導學生思考露和 霜的形成溫度是否相 同，在提出假設「露和 霜的形成會受到溫度高 低影響嗎？」 ◎搜集資料 •從舊經驗和搜集資料 中，知道露和霜的形成時 的溫度不同。 →由學生到圖書館或上網 搜集資料。 ◎假設 •透過資料能提出適當的 假設。 →水蒸氣會在低於室溫的			
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							物體表面凝結形成小水滴「露」，水蒸氣會在溫度低於 0℃ 的物體表面形成「霜」。			
第二週	一、多樣的天氣變化 1. 大氣中的水	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-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	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。 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	INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。 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-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	1. 能藉由模擬露和霜的實驗，知道露和霜形成的溫度不同。 2. 能透過觀察，了解大自然中水循環的過程，察覺水循環與天氣變化之間的關係。	單元一多樣的天氣變化 【活動 1】大氣中的水 1-2 雨、雹、雪、露和霜 ◎實驗 - 進行模擬露的實驗。 →引導學生進行「模擬露的實驗」實驗。 ◎結果 - 將實驗結果記錄在紀錄表中。 →在紀錄表上記錄看到的實驗結果，發現空氣中的水蒸氣遇到較冷的物體表面，所形成的小水滴就是露。 ◎討論 - 根據實驗結果進行討論。 →(1)露的形成和空氣中的水蒸氣有什麼關係？ (2)實驗結果可以解釋春季、秋季清晨看到葉片上的露水是如何形成的嗎？ ◎實驗	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎海洋教育 海 E6 了解我國是海洋國家，強化臺灣海洋主權意識。 海 E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎資訊教育 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。	

			探究之過程、發現或成果。 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。	境、書刊及網路媒體等察覺問題。 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。 pc-III-2 能用簡單形式的口語、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-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-2 透過成功的科學探索經驗，感受	降水、再透過地表水與地下水等傳送回海洋或湖泊。	• 進行模擬霜的實驗。 →進行「模擬霜的形成」的實驗。 ◎討論 • 根據實驗結果進行討論。 →(1)霜的形成與空氣中的水蒸氣有什麼關係？ (2)實驗模擬結果，可以解釋寒冷冬季或高山上的結霜現象嗎？ ◎結論 • 根據實驗結果與討論，獲得完整結論。 →當氣溫夠低且晴朗無風的夜晚，地面附近的水蒸氣附著在植物葉子或其他物體表面後會凝結成小水滴，形成「露」。 當氣溫接近或低於 0℃ 時，地面附近的水蒸氣附著在低於 0℃ 的物體後，會直接變成冰晶，形成「霜」。 ◎歸納 1. 當小水滴直接掉落或者冰晶在掉落時融化成水後掉落地面，形成「雨」；如果冰晶在掉落			
--	--	--	---	--	--------------------------------	---	--	--	--

			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。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活周遭的問題。			地面的過程中沒有融化，而是直接落到地面，形成「雪」。 2. 空中小水滴凝固成冰粒落到地面就稱為「雹」。 3. 當氣溫較低時，空氣中的水蒸氣附著在物體表面凝結成小水滴，稱為「露」。 4. 當氣溫較低時，空氣中的水蒸氣附著在低於 0℃ 的物體變成冰晶，稱為「霜」。 1-3 大自然的水循環 ◎觀察 - 水以不同形態在空氣中和地表不斷的循環產生多變的天氣現象。 → 水的形態變化是造成地球上天氣變化的主要因素，它在空氣中和地表不斷循環，使地球上產生各種不同形態的天氣。這些不同形態的水，在自然界中是如何循環的呢？ ◎解釋 - 知道什麼是凝華。			
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

							→自然界中的物質直接從氣態變成固態，沒有經過液態的過程，稱為凝華。例如：氣溫較低的清晨，可在葉片上、窗戶的玻璃上看到細小的冰晶，是因為空氣中氣態的水蒸氣，遇冷直接凝華結成固態的霜。 ◎結論 •根據實驗結果與討論，獲得完整結論。 →自然界中存在各種穩定狀態，當有新的外加因素時，可能造成改變，再達到新的穩定狀態。例如：一天內，水氣隨溫度不同，產生的天氣現象或變化。 ◎歸納 •地表上的水會蒸發、植物水分、蒸散為水蒸氣，當溫度不同時，會形成小水滴或冰晶，變成雲、霧、雨、雹、雪、露或霜等不同形態，有些降落地面，有些滲入地下，最後匯集流入大海中，這個過程就稱為			
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							水循環。			
第三週	一、多樣的天氣變化 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。	pc-III-2 能用簡單形式的口語、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。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活周遭的問題。	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. 能透過觀察資料，學習判讀衛星雲圖。 2. 能透過觀察資料，認識地面天氣圖中的符號及其代表的意義。 3. 能透過觀察資料，學習判讀衛星雲圖和地面天氣圖之間的關聯及鋒面通過臺灣對天氣的影響。	單元一多樣的天氣變化 【活動 2】天氣圖與天氣變化 2-1 認識衛星雲圖 ◎觀察 - 在氣象報告中，常以衛星雲圖說明雲層分布情況。 →水蒸氣在天空形成雲，氣象報告常會以衛星雲圖說明雲在天空中的分布情形，從天空中雲的分布可以觀察天氣的變化。下面是兩張不同時間衛星雲圖，臺灣各地雲層分布情形有什麼不同？ ◎討論 - 根據衛星雲圖進行討論。 →(1)根據上面兩張衛星雲圖，臺灣上方的雲層有什麼變化？ (2)根據衛星雲圖，有雲層的地方可能出現什麼天氣狀況？ ◎搜集資料 - 認識衛星雲圖論的處理	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎海洋教育 海 E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎資訊教育 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。	

							程序。 →中央氣象署根據長期的衛星雲圖觀察紀錄中，能了解雲層的厚薄以及雲層的分布狀況，進而預測未來可能的天氣狀況。珍貴的衛星雲圖資料，必須經過哪些處理程序才能得到呢？ ◎歸納 •根據長期的衛星雲圖觀察紀錄，能了解雲層的厚薄以及雲層的分布狀況，進而預測未來幾天的天氣狀況。 2-2 認識地面天氣圖 ◎觀察 •觀察地面天氣圖。 →中央氣象署分析天氣狀況時，除了衛星雲圖，氣象人員也會使用地面天氣圖來分析天氣狀況，地面天氣圖主要是依據地面觀測資料繪製而成，是天氣預報的重要依據。 ◎提問 •觀察課本地面天氣圖，			
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							你有什麼發現？ →地面天氣圖上，有哪些訊息？有哪些符號？各自代表什麼意義？會有什麼天氣狀況？ ◎搜集資料 • 認識地面天氣圖上的各種氣象符號。 →地面天氣圖上有哪些符號？它們分別代表什麼意義？蒐集資料後，再重新比對地面天氣圖。 ◎討論 • 由地面天氣圖判斷天氣情況。 →依據民國 112 年 6 月 15 日 8 時地面天氣圖上各種符號及位置訊息，當時臺灣附近的天氣情形如何？ ◎歸納 • 地面天氣圖是將觀測到的氣象資料繪製在地圖上，用以分析等壓線、高氣壓、低氣壓等天氣系統。 2-3 氣團與鋒面 ◎觀察			
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

						• 透過課本圖片觀察不同季節，臺灣分別受到什麼氣團的影響。 → 廣大空曠的海洋或陸地，經過一段時間後空氣中的溫度、溼度等性質會變得相近，這些性質相近的空氣稱為「氣團」。溫度較高的氣團稱為「暖氣團」，例如：太平洋上空的氣團；溫度較低的氣團稱為「冷氣團」，例如：西伯利亞上空的氣團。查一查資料，臺灣是否會受氣團影響？ ◎ 解釋 • 認識鋒面。 → 當冷氣團和暖氣團相接觸，在交界處會形成「鋒面」。而且冷、暖氣團的勢力大小會影響鋒面的移動情形，在冷、暖氣團交界處會產生冷鋒、暖鋒和滯留鋒等不同的鋒面。 ◎ 搜集資料 • 認識不同鋒面的符號與意義。			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

							→引導學生認識鋒面的符號與意義：冷鋒、暖鋒、滯留鋒。 ◎討論 • 冷鋒、暖鋒、滯留鋒。 →(1)如何判斷冷鋒或暖鋒的移動方向？ (2)滯留鋒較常出現在臺灣的哪兩個季節交替的時候？ ◎提問 • 冷鋒過境，對臺灣有什麼影響？ →當我們聽到氣象報告說：「由於強烈大陸冷氣團南下……」、「冷鋒過境……」，這時候的天氣有什麼變化？比較課本第 32 頁不同時間的地面天氣圖，有什麼發現？ ◎提問 • 地面天氣圖和衛星雲圖互相疊合時，可以發現什麼？ →氣象報告時，常呈現同一地區、相同時刻的地面天氣圖和衛星雲圖。如果把地面天氣圖和衛			
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							星雲圖互相疊合時，你發現了什麼？ ◎討論 • 衛星雲圖和地面天氣圖疊合。 →(1)鋒面的位置和雲量的分布有什麼關係？ (2)此時臺灣可能的天氣狀況是怎樣呢？ ◎歸納 1. 由地面天氣圖的符號，可以知道當時的天氣狀況。 2. 冷鋒出現時，氣溫會降低；暖鋒出現時，氣溫則會升高；當滯留鋒出現，常造成陰雨綿綿的天氣。 3. 在同一時間的地面天氣圖和衛星雲圖是互相對應的。			
第四週	一、多樣的天氣變化 3. 認識颱風	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	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	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. 能透過觀察資料，認識颱風的天氣符號、颱風路徑圖等颱風知識。 2. 能透過討論資料，認識颱風所帶來的災害及如何做好防颱工作。	單元一多樣的天气變化 【活動3】認識颱風 3-1 颱風來了 ◎提問 • 判讀颱風在衛星雲圖和地面天氣圖上所傳達的天氣訊息。	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎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	

			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。	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。 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-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。 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。	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。	→臺灣幾乎每年都會有颱風，「颱風」是由熱帶性低氣壓發展形成，常發生在潮溼、高溫的熱帶海洋上。找一找，下面的衛星雲圖和地面天氣圖，颱風的位置在哪裡？ ◎討論 • 颱風的影響。 →(1)颱風經過的地區，天氣會有哪些變化？ (2)衛星雲圖上，不同地方的雲量都相同嗎？ (3)地面天氣圖上，颱風中心的氣壓數值比外圍其他地方高或低？ ◎搜集資料 • 上網查詢颱風的相關資料。 →大家搜集哪些與颱風相關的資料？從這些資料能認識颱風的特性及了解颱風從形成到消散的過程、行進路徑和強度變化嗎？ ◎討論	基本的了解，並能避免災害的發生。 ◎品德教育 品E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎資訊教育 資E3 應用運算思維描述問題解決的方法。 ◎海洋教育 海E6 了解我國是海洋國家，強化臺灣海洋主權意識。 海E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。 ◎防災教育 防E1 災害的種類包含洪水、颱風、土石流、乾旱……。 防E4 防災學校、防災社區、防災地圖、災害潛勢、及災害預警的內涵。 防E5 不同災害發	
--	--	--	---	---	--	--	---	--

				an-III-2 發覺許多科學家的主張與結論，會隨著新證據的出現而改變。 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。		• 根據內容進行討論。 →(1)颱風剛形成時的位置在海洋或陸地呢？ (2)杜蘇芮颱風從形成到消失，強度是如何變化的？ ◎結論 • 根據觀察結果與討論，獲得完整的結論。 →颱風是一種劇烈的熱帶氣旋，由熱帶海洋上的低氣壓發展而成。接近低氣壓中心的最大風速達到或超過每小時 62 公里或每秒 17.2 公尺，就形成颱風。 ◎觀察 • 由颱風概況表，可得到颱風的相關資料。 →(1)從中央氣象署發布的颱風概況表，可以得到颱風生成地點、颱風警報發布時間及颱風災情等資料，藉由颱風資料的搜集，可以更加了解颱風。 (2)中央氣象署記錄歷年影響臺灣的颱風路徑，並分成 10 類。	生時的適當避難行為。	
--	--	--	--	---	--	---	------------	--

							統計結果發現，多數的颱風是在臺灣東部海面形成，再往西部行進。 ◎閱讀「生活中的科學」 • 海水流動影響天氣與氣候變化。 →閱讀「生活中的科學」 ——海水流動影響天氣與氣候變化 海水受天體星球的吸引、風吹、太陽照射、密度差異、地球自轉等作用與地形影響而產生流動。臺灣夏季受西南季風影響，冬季受東北季風影響，故周邊海流會受季風影響而產生變化。臺灣夏季附近主要的海流為「黑潮」與「南海海流」都是屬於溫暖的海流，使氣候溫暖潮溼。 冬季時，受到大陸冷氣團或東北季風的影響，中國沿岸流會增強。由於中國沿岸流增強並往南移動，使臺灣西部附近的海域溫度隨著降低			
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

						冬、春季時，若剛好遇到（西）南風將潮溼溫暖的空氣帶到臺灣西部海域，當遇到較冷的海水，就容易起霧。 ◎歸納 • 由衛星雲圖、地面天氣圖、颱風路徑圖、颱風概況表等，可以判讀出颱風所傳達的天氣訊息。 3-2 颱風的災害與防颱準備 ◎觀察 • 日常生活中的遇到颱風的經驗。 →颱風來臨前，可以透過哪些方式知道颱風來襲的訊息和最新的颱風動態呢？ ◎提問 • 颱風來襲時會造成哪些影響？ →颱風來襲常伴隨的強風、豪雨、土石流和巨大的海浪等，對我們的生活和生命財產可能造成哪些影響？			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							◎討論 • 根據內容進行討論。 → 颱風來襲時，哪一種情形或影響讓你印象最深刻？ ◎提問 • 颱風來襲前後，可以做哪些防災準備？ → 颱風來襲前，可以做好哪些防災準備，以減少或降低災害發生時可能造成的損害呢？ ◎結論 • 根據觀察結果與討論，獲得完整結論。 → 颱風來襲前、過境期間或颱風警報解除後，須避免登山或觀浪；住在低窪或危險警戒區民眾，應配合疏散。只要事先做好防颱準備，就能降低颱風造成災害。 ◎歸納 1. 颱風侵襲臺灣時，會帶來許多災害，如強風、豪雨、土石流等，但豐沛的雨量也可增加水庫蓄水量。 2. 颱風形成後，須隨時關			
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							注颱風的動向，提早最好防颱準備，才能減少颱風帶來災害。			
第五週	二、熱對物質的影響 1. 物質受熱後的變化	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，並能依據已有的科學知識、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。	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-2 能初	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。	1. 透過生活經驗，了解物質的性質會隨溫度不同而改變。 2. 透過探究，發現液體有熱脹冷縮的現象且了解其運用。	單元二熱對物質的影響 【活動 1】物質受熱後的變化 1-1 物質性質的改變 ◎觀察 • 觀察生活中食物受熱的情形。 →人們會利用火來煮熟食物或取暖，生活中我們怎麼加熱食物？物質受熱時除了溫度上升，形態和性質也會產生變化嗎？ ◎提問 • 物質受熱後會有什麼現象呢？ →想一想，你還觀察過哪些物質受熱後的現象呢？ ◎討論 • 討論物質受熱後性質的變化。 →(1)如何判斷物質受熱後性質是否改變？ (2)物質的形態或性質	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。	

			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-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（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現		改變，受到什麼因素影響？ ◎結論 - 依據觀察結果與討論，獲得完整的結論。 →生活中許多物質受熱後冷卻的形狀、顏色、體積、形態等性質改變，而且無法恢復原來形態。有些物質的性質沒有改變，只有受熱時形態會改變，但冷卻又恢復原來形態。 ◎歸納 - 食物受熱後，顏色、形狀、軟硬……，均會改變。 - 有些物質受熱後其性質會改變且無法再恢復原來的形態，例如：雞蛋。有些物質受熱後其性質不會改變且可以恢復原來形態，例如：巧克力。 1-2 物質受熱後體積的變化 ◎觀察 - 物體受熱後，除了形態改變外，還有哪些變化			
--	--	--	---	--	---	--	--	--

			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。 pc-III-2 能用簡單形式的口語、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。 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		呢？體積會變化嗎？ →物體受熱後，除了形態改變外，還有哪些變化呢？體積會改變嗎？ ◎提問 - 根據觀察內容提出問題。 →教師可引導學生觀察溫度計後提出相關問題。 ◎搜集資料 - 從舊經驗和搜集資料中，知道有些物質受熱時會膨脹，遇冷時會收縮。 →到圖書館或上網搜集相關資料。 ◎假設 - 透過資料能提出適當的假設。 →經由蒐集資料發現「物質受熱時會膨脹，遇冷時會收縮」，藉此引導學生提出適當假設並設計液體的熱脹冷縮實驗。 ◎實驗 - 能設計實驗去驗證假設是否正確。 →(1)本實驗的操縱變因為水的溫度，可參考課本設計實驗紀錄表。			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

				解決一部分生活周遭的問題。 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。			(2)請用裝水的錐形瓶來研究，溫度升高，水的體積會脹大嗎？溫度降低，水的體積會降低嗎？我們做做看。 ◎討論 •根據實驗結果進行討論。 →(1)溫度改變會使容器中水的重量改變嗎？如何判斷？ (2)溫度改變對水的體積有影響嗎？如何判斷？ (3)根據實驗結果，如何解釋溫度計紅色液體上升或下降？ ◎結論 •根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →大部分液體受熱時，體積會膨脹變大，遇冷時體積會收縮變小。			
第六週	二、熱對物質的影響 1. 物質受熱後的變化	3	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	INa-III-2 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。	●透過探究，發現液體、氣體、固體都有熱脹冷縮的現象且了解其運用。	單元二熱對物質的影響 【活動1】物質受熱後的變化 1-2 物質受熱後體積的變化	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎品德教育 品E3 溝通合作與和諧人際關係。	

			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，並能依據已有的科學知識、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。 產生差異，並能依據已有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-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-2 能正	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。		◎觀察與提問 - 溫度改變時，液體的體積會改變，那麼氣體呢？ →在水溫 4℃ 以上時，水受熱後體積會膨脹變大，遇冷時體積會收縮變小，而氣體的體積也會受溫度影響而改變嗎？ ◎實驗 - 能設計實驗去驗證假設是否正確。 →(1)用錐形瓶內的錐形試管，瓶內的空氣受熱後，體積會改變嗎？看得出來嗎？ (2)請各組以一瓶錐形瓶設計實驗，說明空氣受熱會膨脹、遇冷或降溫時會收縮。 ◎討論 - 根據實驗結果進行討論。 →(1)什麼原因造成錐形瓶的瓶口氣球形狀改變？ (2)溫度升高或降低時，會使瓶內空氣體積產生什麼變化？ ◎結論			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

				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		• 根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →當氣體受熱時，體積會膨脹，遇冷時體積會縮小。 ◎推廣應用 • 生活中氣體熱脹冷縮的應用。 →仔細觀察生活中你還看過哪些利用氣體熱脹冷縮的應用實例呢？ ◎觀察與提問 • 溫度改變時，液體和氣體的體積會改變，那麼固體呢？ →(1)液體和氣體的體積會因溫度的高低而改變，那麼固體的體積也會受溫度高低的影響嗎？查一查，生活中哪些物品或設計和溫度高低有關？ (2)怎麼知道固體的體積會受溫度高低影響呢？ ◎實驗 • 能設計實驗去驗證假設是否為正確。 →利用以下的方法來實驗			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

			查相近探究是否有相近的結果。 pc-III-2 能用簡單形式的口語、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。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活周遭的問題。 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。		看看：(1)各準備一個銅球、一個銅環和燭火。(2)試試看，未加熱的銅球可以穿過銅環嗎？(3)再將銅球放在燭火上加熱約 3 分鐘。(4)再試試看，將加熱後的銅球，試著看看能不能穿過銅環。(5)將銅球浸入冷水後再移出，試著看看能不能穿過銅環。 ◎討論 •根據實驗結果進行討論。 →(1)溫度高或低會影響銅球能不能穿過銅環嗎？ (2)有什麼方法可以讓加熱後的銅球再穿過銅環呢？ (3)溫度的高低會使銅球的體積產生什麼變化？ ◎結論 •根據實驗結果和討論獲得完整的結論。 →大部分的液體、氣體和固體，都有受熱時體積膨脹變大、遇冷時體積收縮變小的情形，這種			
--	--	--	---	--	--	--	--	--

							現象稱為熱脹冷縮。 ◎歸納 • 大部分的液體、氣體、固體受熱時，體積會膨脹；遇冷時，體積會縮小，這種性質稱為熱脹冷縮。			
第七週	二、熱對物質的影響 2. 熱的傳播方式	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。	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。 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，	INa-III-2 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。 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。	●藉由實驗操作，發現熱會由高溫處傳到低溫處，知道這是熱的傳導。	單元二熱對物質的影響 【活動2】熱的傳播方式 2-1 熱的傳導 ◎觀察 • 由生活經驗認識熱傳導的傳熱方式。 →熱茶壺裡的水時，為什麼加熱開水的水壺接觸熱源的部分是用金屬製作，而茶壺的握把則是用非金屬來製作呢？ ◎提問 • 熱是如何傳播的？ →水沒有直接與火接觸，為什麼會變成熱水？熱是如何傳播的？ ◎實驗 • 設計的熱傳導的實驗。 →水壺中的水會變熱，可能是火源將熱傳給金屬的壺身，再傳給水，最	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎品德教育 品E3 溝通合作與和諧人際關係。	

			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。 pc-III-2 能用簡單形式的口語、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。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。		後水變熱了。想一想，有什麼方法或實驗，可以觀察到熱會從加熱的位置往四周傳播的情形。利用蠟燭遇熱會熔化的現象，各組利用圓形鋁箔盤和蠟燭來實驗試試看，研究熱的傳播情形？ ◎討論 - 根據實驗結果進行討論。 →(1)加熱鋁箔盤，為什麼鋁箔盤上的蠟油會融化？ (2)蠟油融化順序和蠟燭加熱的位置有什麼關係？ ◎結論 - 根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →對物質加熱時，熱會從加熱的位置，往四面八方傳播。熱藉由接觸物質方式，從溫度高的地方傳向溫度低的地方，這種固體主要的熱傳播方式稱為傳導。 ◎歸納 - 熱由接觸物質的方式，			
--	--	--	---	--	---	--	--	--

							從高溫傳向低溫的地方，這種傳熱方式稱為傳導。			
第八週	二、熱對物質的影響 2. 熱的傳播方式	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。	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。 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	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。	●藉由實驗操作，知道什麼是熱的對流。	單元二熱對物質的影響 【活動 2】熱的傳播方式 2-2 熱的對流 ◎觀察 •觀察熱在水中如何傳播。 →爐火加熱鍋子裡的水，我們看不見熱，但可以看到水沸騰時會在鍋裡上下滾動，為什麼會產生這個現象呢？ ◎搜集資料 •上網找找看造成液體流動的資料。 →學生自行查閱液體受熱對流的資料。 ◎設計實驗 •設計液體熱對流的實驗。 →(1)想一想，有什麼方法或實驗，可以讓我們清楚觀察到熱在水中的傳播或流動情形呢？ (2)在水中加入茶葉，再把水加熱，看看水有什麼變化？	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。	

				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。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。			◎討論 - 根據實驗結果進行討論。 →(1)加熱過程中，將碎茶葉加入水中的目的是什麼？ (2)加熱的位置不同，產生的熱對流有什麼差異？ (3)這個現象和熱在水中的傳播有什麼關係？ ◎結論 - 根據實驗結果和討，獲得完整的結論。 →液體（會流動的物質）被加熱時體積膨脹變大，溫度較高的液體會往上移動。遇冷時體積收縮變小，溫度較低的液體則會往下移動。持續加熱則會不停的循環、上下流動，這種熱隨著液體的流動，由高溫處傳到低溫處的傳熱方式稱為對流。 ◎提問 - 熱在空氣中會如何傳播。 →液體產生對流時，會將熱由高溫處傳到低溫		
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

						處。氣體傳播熱的方式也和液體一樣嗎？ ◎設計實驗 •設計氣體熱對流的實驗。 →(1)可以利用對流瓶來觀察冷、熱空氣流動是否與溫度有關，該怎麼準備冷、熱空氣？ (2)仿造上述實驗，煙只加入熱空氣瓶中，實驗該怎樣操作？又能看到什麼現象呢？ ◎討論 •根據實驗結果進行討論。 →(1)此實驗中，瓶中加入煙的目的是什麼？ (2)溫度高或低對氣體的流動有什麼影響？ ◎結論 •根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →從實驗中發現，氣體(空氣)的傳熱方式和液體(水)一樣，溫度較高時，氣體的體積會膨脹變大往上升。溫度較低時，氣體的體積會收縮		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

							變小往下降，不停的循環流動。這種熱隨著氣體由高溫處傳到低溫處的傳熱方式也是對流。 ◎推廣應用 • 生活中熱對流的應用。 →想一想，日常生活中我們有哪些利用熱空氣上升，冷空氣會下降的原理，形成對流循環的情形呢？ ◎歸納 1. 水藉由流動，由高溫處流向低溫處，這種熱的傳播方式稱為「對流」。 2. 空氣透過熱空氣上升、冷空氣下降的方式傳遞熱，這種熱的傳播方式稱為「對流」。			
第九週	二、熱對物質的影響 2. 熱的傳播方式 3. 保溫與散熱	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。	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	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，生活中運用不同的方法保溫與散熱。 INb-III-1 物質	1. 藉由查資料得知什麼是熱輻射。 2. 透過日常生活的經驗知道保溫的方法。 3. 透過日常生活的經驗知道散熱的方法。	單元二熱對物質的影響 【活動2】熱的傳播方式 2-3 熱的輻射 ◎觀察 • 由生活經驗認識太陽的傳熱方式。 →距離地球很遠，太陽和地球（大氣層）以外的區域，幾乎沒有任何氣	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎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。 ◎品德教育 品E3溝通合作與和諧人際關係。	

			發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。	有不同的結構與功能。		體或液體，無法藉著傳導、對流的方式傳播熱能，但是太陽的熱仍然能傳播到地球上，這種不需要藉助任何物質即可進行熱的傳播方式，稱為「輻射」。生活中也有這樣的情形嗎？ ◎推廣應用 • 生活中有那些可以阻擋太陽的方法。 →想一想，我們生活中可以利用什麼方法來阻擋太陽的輻射熱？ ◎歸納 • 太陽光的熱不需要經過任何物質即可進行傳播，這種方式稱為輻射。 【活動 3】保溫與散熱 3-1 保溫 ◎觀察 • 查詢生活中減少或增加熱的傳播方法。 →(1)熱的傳播可以利用傳導、對流或輻射等方式進行，只要阻隔或減緩熱的傳播機會，就能讓物體維持原來的溫度，達到保熱、			
			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。 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。 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周遭的問題。			保冷的保溫效果。大家分組找一找，哪些生活用品也是運用這些原理製作而成？ (2)把冰淇淋放在保麗龍盒內，為什麼可以保溫呢？ ◎提問 - 外出時要怎麼保溫呢？ →假期曾經到戶外野餐或露營烤肉嗎？旅途中，家人用什麼方式保持食物的新鮮與溫度呢？ ◎設計實驗 - 設計保溫的實驗。 →教師引導學生自行選擇一種能阻隔或減緩熱傳播的方式，並依不同材料設計實驗，實際測試保持溫度的效果。 ◎結論 - 根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →熱傳導效果比較差的物品，保溫的效果會比較好，因此生活中許多保溫的器具和物品，都是利用減少熱的傳播來達到保溫的效果。			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							◎歸納 1. 不同材料的保溫效果不同。 2. 生活中許多保溫的器具和物品，都是利用減少熱的傳播來達到保溫的效果。 3-2 散熱 ◎觀察 • 生活中有哪些散熱的方法。 →減緩熱的傳播速度就可以達到保溫的效果，如果加快熱的傳播速度，就可以幫助熱更快散失。生活中的各種物品，分別應用哪些物質的熱傳播方式來達到散熱的效果？ ◎提問 • 生活中有哪些散熱的方法？ →天氣很熱時，教室常常會開電扇讓空氣流通，身體是不是馬上感覺很涼快呢？ ◎設計實驗 • 設計散熱的實驗。			
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							→空氣流通真的能加快熱傳播速度嗎？教師可引導學生設計實驗，實際測試散熱的效果。 ◎結論 - 根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →善用學習過的各種熱的傳播方式，幫助我們的生活更加舒適便利。 ◎歸納 - 讓空氣快速流通，加快對流速度，就能達到散熱的效果。			
第十週	三、變動的大地 1. 流水的作用	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	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。 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	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。 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	●能藉由流水實驗，認識流水作用對地表形貌的影響。	單元三變動的大地 【活動1】流水的作用 1-1 流水改變大地樣貌 ◎觀察 連續的大雨過後山上的許多泥沙和石頭被流水帶到山下。 →在連續大雨後，常常會發現溪流或河水裡夾帶大量的泥沙和石頭，使水變得非常混濁。溪流或河水裡的泥沙和石頭是從哪裡來的呢？ ◎提問	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎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。 環E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。	

			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-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。	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。 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。 pc-III-2 能用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物科學名詞、數學	景觀和環境一旦被改變或破壞，極難恢復。	• 根據觀察內容提出問題。 → 流水長期經過的地方，也會造成地形景觀改變嗎？ ◎ 搜集資料 • 除了流水以外還有哪些會改變地表的破壞呢？ → 流水、風和波浪及生物活動，對地表的改變會產生不同的影響。當自然景觀和環境被改變或破壞，還能恢復原來樣貌嗎？查一查，臺灣哪些地區的自然景觀和環境正在變化？ ◎ 實驗 • 能設計實驗去驗證假設是否為正確。 → (1) 流水的力量會改變地表的形貌，產生不同的地形景觀。教師引導學生回想曾經在中年級進行過小土堆實驗，並指導要如何設計實驗。 (2) 實驗完成後，仔細觀察這座小土堆，你發現了什麼？流水冲刷前後，不同坡度的			
--	--	--	---	--	----------------------------	---	--	--	--

				公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 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。		坡面上泥、砂、石頭被侵蝕、搬運和堆積有什麼變化？ ◎討論 - 根據實驗結果進行討論。 →(1)留在土堆高處的材料和沖刷下來的材料，有什麼不同？ (2)不同坡度的土堆，泥、砂、石頭被流水侵蝕、搬運和堆積的狀況相同嗎？ (3)實驗結果和流水影響地表的情形相同嗎？ ◎結論 - 根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →(1)水由高處往低處流動，會造成高處的泥土和砂石被侵蝕而鬆動。當地形坡度愈陡，泥沙及石頭流失速度愈快、數量愈多，造成小土堆的高度改變。泥沙及石頭也會隨著流水被搬運到地勢較低的地方，而顆粒愈小的泥土、			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

							砂石則會被搬運、堆積在愈遠的位置。 (2)流水因為侵蝕、搬運和堆積的作用，對地形景觀產生影響，而水量大小和坡度平緩或陡也會導致土堆產生不同變化。 ◎歸納 1. 流水有侵蝕、搬運和堆積等作用。 2. 坡度平緩或陡，會影響流水對地表的侵蝕、搬運和堆積作用。			
第十一週	三、變動的大地 1. 流水的作用	3	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。	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。 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	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。	1. 能透過流水作用對於河流的影響，發覺河段上游、中游與下游有不同的地貌。 2. 能藉由實驗知道河流中有凸岸與凹岸不同的地貌。	單元三變動的大地 【活動1】流水的作用 1-2 河流的地形 ◎觀察 - 發現河流上游、中游、下游的景觀不同。 →地表長時間受到流水的侵蝕、搬運和堆積等作用，會形成不同的地形景觀。觀察河流上游、中游、下游地形特徵有什麼不同？ ◎解釋 - 流水具有侵蝕、搬運和	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎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。 環E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。	

			出適宜探究之問題。 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。 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。 pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡		堆積作用因而改變了地表形貌，形成了各種不同的景觀。 →根據前面學過模擬流水對不同坡度土堆的實驗結果，解釋這些地形特徵是如何形成的？ ◎討論 • 河流上游、中游、下游各有哪些地形變化。 →(1)河流上游、中游及下游的流水速度不同，造成哪些地貌變化？ (2)為什麼河流上游、中游、下游河床上的堆積物不同呢？ ◎觀察 • 發現河流有彎曲的河段。 →你看過彎曲的河流嗎？ ◎提問 • 為什麼河流會彎曲？ →在河流上，常常可以看見彎曲的河道，為什麼河流會彎曲呢？ ◎實驗 • 能設計實驗去驗證假設是否為正確。 →流水的力量會改變地表的形貌，產生不同的地			
--	--	--	---	--	--	--	--	--

				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。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 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		形景觀。彎曲的河流的地形，是怎麼形成的？參考下列實驗進行操作？ ◎討論 - 根據實驗進行討論。 →(1)比較直線河道和彎曲河道受到流水作用有什麼不同？ (2)河道彎曲對河道兩旁的泥、砂有什麼影響？ (3)彎曲河道兩旁的變化各是受到流水哪些作用？ ◎結論 - 根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →河道凹岸的水流速度較快，侵蝕作用較強，使河岸往後退縮。河道凸岸的水流速度較慢，堆積作用較強，泥沙容易堆積在此，使河岸向外凸出。 ◎歸納 1. 流水對地表具有侵蝕搬運和堆積作用，因此塑造出各種不同的地形景			
--	--	--	--	---	--	---	--	--	--

				樂趣。			觀。 2. 上游：流水最湍急，侵蝕、搬運作用最旺盛，堆積作用最弱。 3. 中游：流速較慢，侵蝕、搬運作用也弱些，但堆積作用比上游強。 4. 下游：流速最慢，侵蝕、搬運作用最弱，堆積作用最旺盛。 5. 河道凹岸的水流速度較快，侵蝕作用較強，使河岸往後退縮；河道凸岸的水流速度較慢，堆積作用較強，泥沙容易堆積在此。。			
第十二週	三、變動的大地 1. 流水的作用	3	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-C2 透過探索科學的合作學習，培養與	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。 ah-III-1 利用科學知識理解	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。 INf-III-5 臺灣的主要天然災害之認識及防	1. 能透過觀察，知道海水的作用會造成各種不同的海岸地形。 2. 能透過資料，認識臺灣有哪些天然災害。	單元三變動的大地 【活動1】流水的作用 1-3 海岸地形 ◎搜集資料 • 藉由海岸地形了解海水也會對地形產生各種不同的景觀。 →(1)除了河流以外，海水也會因為侵蝕、搬運和堆積的作用，使地表形成各式各樣的海岸地形。大家分組查	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎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。 環E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。 ◎海洋教育 海E10 認識水與	

			同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	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周遭的問題。 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。 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。	災避難。		一查，常見的海岸地形有哪些？它們各有什麼特色呢？ (2)海水或海流也會侵蝕地表並帶來岩石碎屑和泥沙等，由於搬運、堆積等作用形成各種礫灘、沙灘或沙洲地形，看過這些地形嗎？ ◎討論 • 有哪些海岸地形？ →什麼原因造成各種海岸地形景觀？不同海岸地形的堆積物相同嗎？ ◎結論 • 根據觀察結果和討論，獲得完整的結論。 →流水、風和波浪及人類或生物活動，都會對砂石和土壤長時間侵蝕、風化、搬運及堆積等作用或影響，形成不同形貌的地形景觀。這些都是大自然珍貴的寶藏，我們應該要好好保護，不可隨意破壞。 ◎歸納 • 海水也能對地形產生各		海洋的特性及其與生活的應用。 海 E15 認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資源。 ◎人權教育 人 E3 了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。	
--	--	--	-----------------------------	--	-------------	--	--	--	---	--

							式各樣的景觀。 1-4 認識天然災害與防災避難 ◎搜集資料 • 臺灣有各種類型的天然災害。 →臺灣位居環太平洋地震帶，也是颱風侵襲的主要路徑。具有地質脆弱山高水急、蓄水不易、土地密集開發等特性，一旦發生天然災害往往災情嚴重。查一查，臺灣有哪些類型的天然災害？ ◎討論 • 根據內容進行討論。 →為什麼當風和水的量變大、變多或缺少時，都會形成天然災害？ ◎提問 • 知道遇到天然災害要到哪裡避難呢？ →面對各種類型的天然災害，當警報發布時，如果家裡附近有危險，知道要到哪裡防災避難嗎？			
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							◎結論 - 根據觀察結果和討論，獲得完整的結論。 →大家平時做好各種水土保持工作，並認識各種防災避難方式，降低天然災害造成的損害。 ◎歸納 - 平時做好各種水土保持工作，並認識各種防災避難方式，降低天然災害造成的損害。			
第十三週	三、變動的大地 2. 岩石與礦物	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、日常經驗及科技運用、自然環境、	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。 pc-III-1 能理解同學報告，	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。	1. 能透過觀察認識岩石。 2. 能透過觀察認識礦物。	單元三變動的大地 【活動2】岩石與礦物 2-1 認識岩石 ◎觀察 發現各種地形景觀所看到的岩石都不盡相同。 →(1)地球表面的岩石和土壤是大部分生物生長或活動的環境。在野外，到處都看得到由岩石所形成各種地形景觀，不同地方的岩石種類都相同嗎？ (2)岩石是組成地殼的主要物質，它們形成的原因不同，而形成	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎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。 ◎人權教育 人E3 了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。	

			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。	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。ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活周遭的問題。		不同種類的岩石。 ◎解釋 - 岩石形成過程不同，可以分成三大類。 →查查看岩石主要是怎麼分類的呢？ ◎歸納 - 依據岩石形成過程，可以把岩石分成火成岩、沉積岩、變質岩三大類。 2-2 礦物 ◎觀察 - 觀察岩石外觀上的特徵。 →各種岩石看起來都不同，利用五官及工具仔細觀察石灰岩和花崗岩，你有什麼發現？ ◎搜集資料 - 查查看石灰岩和花崗岩是由什麼礦物組成的。 →查查看，石灰岩和花崗岩分別是由什麼礦物組成？ ◎解釋 - 教師說明岩石是由一種或一種以上的礦物所構成的。 →(1)從上面的觀察結果，			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							你發現岩石和礦物有什麼關係嗎？ (2)自然界中，同一種或一種以上的礦物組合可以形成不同的岩石，不同的岩石大多由不同的礦物組成，因此岩石是礦物的集合體。 ◎觀察 ・觀察、辨認礦物外觀上的特徵。 →(1)自然界中的礦物種類很多，觀察下面幾種礦物的外觀、特徵，你有什麼發現？ (2)每一種礦物的顏色、光澤不大一樣，它們摸起來的感覺不同，有的好像比較軟，有的好像比較硬。			
第十四週	三、變動的大地 2. 岩石與礦物	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	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	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。	1. 能透過觀察認識礦物。 2. 能透過資料發現岩石、礦物在生活中的應用。	單元三變動的大地 【活動 2】岩石與礦物 2-2 礦物 ◎觀察 ・各種生活中利用礦物製成的物品。	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎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。	

			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。	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。 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周遭的問題。		→生活中，常發現利用不同礦物製作而成的物品。 ◎提問 - 根據觀察內容提出問題。 →每一種礦物抵抗磨損的程度都一樣嗎？ ◎搜集資料 - 從舊經驗和蒐集資料中，知道有些礦物的硬度有所不同。 →由學生到圖書館或上網搜集相關資料。 ◎假設 - 透過資料能提出適當的假設。 →經由蒐集資料發現「兩種礦物互相刻劃，硬度較小的會被刻劃出痕跡」，藉此引導學生提出適當假設並設計兩種礦物互相刻劃的實驗。 ◎實驗 - 能設計實驗去驗證假設是否為正確。 →選擇石英、方解石跟滑石或其他礦物，任選其中兩種互相刻劃，看看會發生什麼情形？ ◎討論		◎人權教育 人E3了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。 ◎品德教育 品E3溝通合作與和諧人際關係。	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						•根據實驗結果進行討論。 →(1)不同礦物的硬度相同嗎？ (2)礦物的硬度大小和抵抗磨損程度有什麼關係？ ◎結論 •根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →任何兩種不同的礦物互相刻劃，硬度較硬的礦物可以在硬度較軟的礦物表面劃出痕跡，表示這兩種礦物的硬度並不相同。每一種礦物除了外觀不同，它們的硬度也不同。 ◎歸納 1. 自然界中，同一種或一種以上的礦物組合可以形成不同的岩石。 2. 不同的礦物具有不同的特徵，可以用來辨認礦物。 3. 硬度是礦物抵抗磨損的能力。兩種礦物互相刻劃，硬度較小的會被劃出痕跡。			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							2-3 岩石、礦物的應用 ◎推廣應用 - 討論岩石、礦物被應用在日常生活中的用途。 →(1)岩石與礦物是人類常利用的資源，有些可以拿來當建材或生活用品；有些外形特殊、色澤美麗而且珍貴稀有，常做成各種飾品。查一查資料，生活中有哪些地方會用到岩石和礦物呢？ (2)查查看，生活中還有哪些岩石和礦物的應用呢？和同學一起觀察、辨認並欣賞岩石、礦物之美。 ◎歸納 - 岩石、礦物和我們的生活息息相關。			
第十五週	三、變動的大地 3. 土壤與化石	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、	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	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. 能藉由岩石風化作用，了解土壤是岩石風化後產生的碎屑及生物遺體腐化分解後的物質。 2. 能透過化石的觀察，知道古生物的樣貌。	單元三變動的大地 【活動 3】土壤與化石 3-1 風化與土壤 ◎觀察 戶外的岩石經過一段時間，會慢慢碎裂變成土壤。	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎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。	

			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。 活周遭的問題。			→戶外的岩石經過一段時間，會慢慢由堅硬變成鬆散，最後碎裂成小顆粒變成土壤的一部分，你看過這樣的現象嗎？ ◎解釋 • 認識風化作用。 →「風化作用」是破壞岩石的一種作用。曝露在空氣中的岩石，長期受到陽光、空氣、水、生物活動或氣候冷熱變化等影響而產生風化作用。 ◎觀察 • 發現土壤是由小石頭、泥土、枯葉等組成的。 →土壤裡只有岩石風化後產生的碎屑嗎？到校園裡收集一些土壤觀察，看看土壤裡面有什麼？ ◎提問 • 生活在地表的植物和動物需要土壤嗎？ →地表是由岩石和土壤組成。生活在地表的植物和動物也需要土壤嗎？ ◎討論 • 根據內容進行討論。			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

						→(1)土壤和生物之間有哪些密切的關係？ (2)如果沒有岩石和土壤，生物的生存會受到什麼影響？ ◎結論 • 根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →土壤是岩石經過風化作用後變成碎屑，和生物遺體腐化分解後的物質混合，經過長時間的作用而形成。植物由根吸收土壤裡的礦物質，動物也間接攝取到這些維持生命的物質，對生物生存十分重要，應該要珍惜土壤資源。 ◎歸納 1. 土壤是岩石經過風化作用後變成碎屑，和生物遺體腐化分解後的物質混合，經過長時間的作用而形成。 2. 地表是由岩石和土壤組成的，植物由根吸收土壤裡的礦物質，動物也間接攝取這些維持生命的物質。			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

							3-2 化石 ◎觀察 • 你看過動植物的化石嗎？ →曾經到博物館或透過影片介紹，看過各式各樣的動植物化石嗎？ ◎搜集資料 • 了解什麼是化石。 →大家找資料後，分組討論各種化石是怎麼形成的？透過化石可以幫助我們學習到什麼？ ◎結論 • 根據觀察結果和討論，獲得完整的結論。 →化石就是遠古時代生物的遺骸或遺跡，研究各式各樣的化石，可以幫助我們探尋古代各種生物的身體構造和生活方式。 ◎歸納 1. 化石是古代生物的遺骸或遺跡。 2 研究各式各樣的化石，可以幫助了解古生物的身體構造和生活方式。			
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

第十六週	四、奇妙的電磁世界 1. 指北針與地磁	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	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。	INe-III-9 地球有磁場，會使指北針指向固定方向。	1. 能透過實驗，發現指北針的指針是磁鐵。 2. 能藉由資料，發現指北針受到地磁的影響而固定指向南北。	單元四 奇妙的電磁世界 【活動 1】指北針與地磁 ◎觀察 - 觀察發現，指北針的指針會固定指向南、北方位。 →生活中常利用指北針來辨認方位，為什麼指針會固定指向南、北方位 ◎提問 - 指北針的指針可能是什麼材質？ →指北針的指針可能是什麼材質？為什麼指針都會指向南北方向呢？ ◎實驗 - 進行磁鐵對指北針的影響實驗。 →(1)可以用什麼方法判斷指北針的指針可能是什麼材質呢？ (2)將指北針平放在桌上，分別拿磁鐵的N極或S極，靠近靜止指北針的指北端、指南端或其他位置，觀察指針的偏轉情形。 ◎提問 - 靜止時磁鐵的N極也會	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎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。	
------	------------------------	---	--	---	-------------------------------------	---	---	---	---	--

			點、證據或解釋方式。			指向北方嗎？ →指北針的指針可以自由旋轉，為什麼靜止時會指向南、北方？生活中常見的各種磁鐵，靜止時，磁鐵的N極也會指向北方嗎？ ◎討論 • 根據實驗的內容進行討論。 →(1)拿磁鐵靠近指北針時，為什麼會出現相斥和相吸的現象？ (2)懸空或漂浮的磁鐵靜止時，其N、S極和指北針指針所指的方位相同嗎？ ◎搜集資料 • 知道什麼是地磁。 →大家分組查一查資料，為什麼懸空或漂浮在水面上的磁鐵和指北針一樣，靜止時的N極會指向北方，S極會指向南方呢？ ◎結論 • 根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →指北針的指針和磁鐵一		
--	--	--	------------	--	--	--	--	--

							樣具有磁性。當磁鐵靠近指北針時，指針會受到磁鐵N極或S極影響，產生同極相斥、異極相吸的現象。由於受到地磁的影響，N極會指向北方，S極會指向南方。所以，指北針的指針是磁鐵製作而成。 ◎歸納 1. 指北針的指針是由磁鐵所製成的。 2. 指北針受地磁的影響而指向南北方。 3. 地磁N極靠近地理南極，地磁S極靠近地理北極。			
第十七週	四、奇妙的電磁世界 2. 神奇的電磁鐵	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	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	INf-III-1 世界與本地不同性別科學家的事蹟與貢獻。 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	1. 能透過實驗，了解通電的線圈會有磁性。 2. 能透過實驗，了解通電的漆包線線圈會產生磁性使指北針的指針偏轉。	單元四奇妙的電磁世界 【活動2】神奇的電磁鐵 2-1 通電產生磁力 ◎觀察 • 介紹奧斯特發現電流磁效應的故事及其影響。 →教師引導學生閱讀奧斯特的故事：指北針的指針會受到磁鐵和地磁的影響而產生偏轉。西元1820年丹麥物理學家奧	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎人權教育 人E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。	

			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。	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。 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	控電磁鐵的磁極方向或磁力大小。	斯特 （HansChristianOrsted，西元 1777 年—西元 1851 年）發現通電的電線會使一旁的磁針產生偏轉，他認為通電的電線具有磁力。 ◎實驗 • 電流平行或垂直於指北針指針的影響。 →讓我們模仿奧斯特的實驗，觀察通電前後指北針指針的偏轉方向有什麼變化？ ◎討論 • 根據實驗結果進行討論。 →什麼原因造成指北針的指針偏轉？ ◎結論 • 根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →電流平行於指北針指針會使指針偏轉。將電線垂直指針置放於指北針的上方與下方時，可能使指針不偏轉。 ◎實驗 • 改變電流方向對指北針指針的影響實驗。			
--	--	--	--	--	------------------------	---	--	--	--

			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。 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-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習		→如果改變電流方向，會影響指針的偏轉方向嗎？讓我們來試試看。 ◎討論 •根據實驗結果進行討論。 →什麼原因造成指北針偏轉的方向改變？ ◎結論 •根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →當電流平行於指北針，電流方向相反時，指北針的指針偏轉方向也會相反。 ◎實驗 •改變電線位置後對指北針指針的影響實驗。 →如果電流的方向固定，改變電線的擺放位置後，指針的偏轉方向也會改變嗎？讓我們來試試看。 ◎討論 •根據實驗結果進行討論。 →指北針偏轉的方向，受到什麼因素影響？ ◎結論 •根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			的樂趣。 an-III-2 發覺許多科學家的主張與結論，會隨著新證據的出現而改變。 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。		→電線通電後產生磁力和N、S極，造成指北針偏轉。電線擺放位置不同，會影響指北針的偏轉。 ◎歸納 1. 通電的電線附近會產生磁場，使得指北針的指針產生偏轉。 2. 改變電池的擺放方向，指針偏轉的方向會不同，表示改變電流方向可以改變磁場的方向。 3. 改變電線放於指北針的上方或下方，指針偏轉的方向會不同，表示改變電線的位置，可以改變磁場的方向。 2-2 通電的線圈 ◎觀察 • 許多電器用品內有繞圈的漆包線。 →許多電器用品內有繞圈的漆包線，漆包線可以代替電線嗎？查一查資料，什麼是漆包線？具有哪些特性？ ◎提問			
--	--	--	---	--	---	--	--	--

						- 漆包線圈通電後，會有磁性嗎？ →漆包線做成的線圈，通電後是否也具有磁性？ ◎實驗 - 進行製作漆包線圈的磁性實驗。 →通電後的漆包線線圈可以做成的線使指北針的指針產生偏轉和吸引迴紋針嗎？將漆包線纏繞在吸管試試看。 ◎實驗 - 進行通電線圈吸引指針和迴紋針的實驗。 →(1)利用指北針來試試看，通電的線圈可以使指北針的指針產生偏轉嗎？ (2)利用迴紋針實驗，測試線圈的磁力，將通電的線圈靠近迴紋針，觀察通電的線圈可以吸起迴紋針嗎？ ◎討論 - 根據實驗結果進行討論。 →(1)將通電的線圈靠近指北針時，什麼原因使			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							指針偏轉？ (2)通電的漆包線圈能吸起迴紋針嗎？可能原因是什麼？ ◎結論 - 根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →通電的漆包線圈會產生磁性，使指北針的指針產生偏轉。漆包線圈如果無法吸起迴紋針，可能和磁力的強弱有關。 ◎歸納 - 用漆包線做成的線圈通電後也會使指北針的指針偏轉，表示通電的漆包線圈也具有磁場。			
第十八週	四、奇妙的電磁世界 2. 神奇的電磁鐵	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	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	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。 Nf-III-2 科技	1. 能透過實驗認識電磁鐵。 2. 能透過實驗，探究影響電磁鐵磁力強弱的因素為何。	單元四奇妙的電磁世界 【活動2】神奇的電磁鐵 2-3 電磁鐵的特性 ◎觀察 通電的漆包線無法吸起迴紋針。 →教師引導學生通電的漆包線圈具有磁性，卻無法吸起迴紋針，可能是磁力太弱。 ◎提問	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎人權教育 人E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。	

			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	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	在生活中的應用與對境與人體的影響。	• 有什麼方法可以讓通電的線圈吸起迴紋針呢？ → 想想看，有什麼方法可以讓通電的線圈吸起迴紋針呢？試試看，在吸管中放入相同長度和粗細、不同材料，測試通電後的漆包線圈能不能吸起迴紋針？ ◎ 實驗 • 進行通電線圈吸引和迴紋針的實驗。 → 試試看在線圈中（吸管中）放入相同長度、不同材料的棒子（小鐵棒、小木棒），看線圈是否可以吸起迴紋針？ ◎ 討論 • 根據實驗結果進行討論。 → (1) 通電的漆包線圈中放入不同材料，吸起的迴紋針數量一樣嗎？ (2) 吸起的迴紋針數量多或少，和線圈產生磁力強弱有關嗎？ ◎ 結論 • 根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 → 了鐵棒的線圈，通電後			
--	--	--	---	---	--------------------------	---	--	--	--

		素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備與資源，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-C2 透	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。 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		就和磁鐵一樣具有磁性，可以吸引鐵製品，像這種有纏繞漆包線的鐵棒，通電後會產生磁性的裝置，就稱為「電磁鐵」。將電池移開後，電磁鐵裝置的磁性也會一起消失。 ◎提問 • 電磁鐵通電後也有同極相斥、異極相吸的特性嗎？ →線圈加了小鐵棒的電磁鐵裝置，通電後也和磁鐵一樣，具有同極相斥、異極相吸的特性嗎？可以吸引或排斥指北針嗎？ ◎實驗 • 測試電磁鐵的兩端的磁極。 →可以參考下列方法進行實驗操作，測試電磁鐵的兩端的磁極：(1)先將兩個指北針平放，待指針靜止時，將線圈加了小鐵棒的電磁鐵裝置，平移靠近指北針，再放入電池，觀察指針偏轉			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			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。	或成果。 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。		情形。(2)改變電流方向(將電池盒倒轉)，再重複上個步驟，放入電池後觀察指針偏轉情形。 ◎討論 - 根據實驗結果進行討論。 →(1)怎麼判斷電磁鐵的 N 極、S 極在哪個位置？ (2)為什麼電磁鐵的 N 極、S 極可以改變？ ◎結論 - 根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →電磁鐵和磁鐵一樣都有 N 極和 S 極，電磁鐵的 S 極會吸引指北針的指北端；電磁鐵的 N 極會吸引指北針的指南端。當改變電流的方向，電磁鐵的磁極也會改變。 ◎歸納 - 通電的線圈中放入小鐵棒，可增強磁力。 - 通電的線圈中放入小鐵棒，會產生 N 極和 S 極，就像一般磁鐵一樣，這種裝置就稱為「電磁鐵」。 - 將電磁鐵電池的正極、		
--	--	--	---	---	--	--	--	--

						負極方向改變，其 N 極、S 極方向也會改變。 2-4 電磁鐵的磁力改變 ◎觀察 • 改變電磁鐵電流方向，磁極也會跟著改變。 →教師引導學生藉由之前的實驗，觀察到改變電磁鐵的電流方向，磁極也跟著改變。 ◎提問 • 電磁鐵的磁力強弱可以被改變嗎？ →電磁鐵的磁力強弱可以被改變嗎？ ◎搜集資料 • 了解電磁鐵的磁力大小可以改變。 →可讓學生自行查閱相關資料：(1)相同電流下，電磁鐵的磁力強弱與漆包線繞的圈數有關。(2)相同線圈數下，電力的大小也會影響電磁鐵的磁力強弱。 ◎假設 • 透過資料能提出適當的			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

							假設。 →教師引導學生可由搜集到的資料提出假設：(1)線圈數的多寡會影響電磁鐵的磁力嗎？(2)不同電池數的電磁鐵產生的磁力強弱相同嗎？			
第十九週	四、奇妙的電磁世界 2. 神奇的電磁鐵	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	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說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特	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。 Nf-III-2 科技在生活中的應用與對境與人體的影響。	1. 能透過實驗，探究影響電磁鐵磁力強弱的因素為何。 2. 能透過討論，分辨電磁鐵和一般磁鐵有哪些相同或不同的性質。	單元四奇妙的電磁世界 【活動 2】神奇的電磁鐵 2-4 電磁鐵的磁力改變 ◎實驗 •能設計實驗去驗證假設。 →(1)怎樣才會知道線圈的數量是否會影響電磁鐵的磁力？ (2)怎樣才會知道電池的串聯數目多寡是否會影響電磁鐵的磁力？ ◎討論 •根據實驗結果進行討論。 →(1)電磁鐵吸引迴紋針的數量，和磁力強弱有什麼關係？ (2)電磁鐵線圈的圈數，和磁力強弱有什麼關係？ (3)增加串聯的電池數	觀察評量 發表評量 操作評量 口語評量 態度評量	◎人權教育 人E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。	

		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、科技設備與資源，進行自然科學實驗。自-E-B1 能	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		量，電磁鐵吸引迴紋針的數量有什麼變化？ ◎結論 - 根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →電磁鐵的線圈數愈多時，電磁鐵的磁力愈強，能吸起的迴紋針數量就愈多。串聯的電池數量愈多時，電磁鐵的磁力愈強，能吸起的迴紋針數量也愈多。增加線圈數和增加串聯電池數，都能讓電磁鐵的磁力變強。 ◎延伸 - 比較一般的磁鐵與電磁鐵有哪些相同與不同的地方。 →分組討論並比較看看，電磁鐵和一般磁鐵有哪些是相同的地方，有哪些不相同。 ◎歸納 - 增加電磁鐵串聯的電池數，磁力會增強。 - 增加電磁鐵纏繞的線圈數，磁力會增強。			
--	--	---	---	--	--	--	--	--

			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-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。	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。 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-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。			3. 電磁鐵和磁鐵有些相同的地方，例如：都有 N 極和 S 極、都有同極相斥、異極相吸。有些不相同，例如：一般磁鐵一直具有磁性，電磁鐵若沒有通電就沒有磁性。			
第二十週	四、奇妙的電磁世界 3. 認識電磁波	3	自-E-A1 能運用五官，	ti-III-1 能運用好奇心察覺	INf-III-1 世界與本地不同性	●能藉由資料，認識日常生活中的電磁波。	單元四奇妙的電磁世界 【活動 3】認識電磁波	觀察評量 發表評量	◎人權教育 人 E5 欣賞、包容	

			敏銳的觀察週遭環境，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。	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。 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。 pc-III-2 能用簡單形式的口語、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	別科學家的事蹟與貢獻。 INf-III-2 科技在生活中的應用與對境與人體的影響。 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。	◎搜集資料 • 有關電磁波的資料。 →聽過「電磁波」這個名詞嗎？它和我們的生活有什麼關係呢？分組找一找有關電磁波的資料後，一起討論。 ◎討論 • 根據搜集資料進行討論。 →(1)根據資料，電器電磁波的數值與距離有什麼關係？ (2)電器不論有沒有使用，都會產生電磁波嗎？ ◎提問 • 電磁波會對人體造成危害嗎？ →(1)電磁波會對人體造成危害嗎？ (2)選購家電或 3C 產品時，都有注意產品的電磁波資訊嗎？ ◎結論 • 根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 →大部分的電器設備使用過程會發出電磁波，電磁波並沒有我們想像或	操作評量 口語評量 態度評量	個別差異並尊重自己與他人的權利。	
--	--	--	---	--	--	--	-------------------------------------	-------------------------	--

			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。 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。			聽聞中可怕，透過認識電磁波的各種性質，盡量避免長時間接觸並遠離電磁波，都不會影響人體健康。 ◎歸納 1. 大部分的電器設備使用過程會發出電磁波。 2. 避免長時間接觸並遠離電磁波，就不會影響人體健康。			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

嘉義縣東石鄉（鎮、市）塭港國民小學

114 學年度第 二 學期 六 年級普通班 自然科學 領域課程計畫(表 11-1)

設計者：許維麟

第二學期

教材版本		南一版第八冊			教學節數		每週(3)節，本學期共(54)節			
課程目標		1. 透過槓桿裝置，討論省力及費力的裝置；透過觀察與實驗知道槓桿原理，並認識支點、施力點、抗力點、施力臂、抗力臂等名詞。 2. 透過實驗，探討定滑輪與動滑輪是否省力，並探討以輪帶軸時省力、以軸帶輪時費力。 3. 透過觀察齒輪，發現齒輪的構造及傳送動力的方法。 4. 透過觀察腳踏車的構造，了解其傳動是依靠鏈條帶動齒輪的轉動，並察覺大小齒輪的轉動方向是相同的。 5. 透過實驗發現空氣和水可以傳送動力。 6. 透過觀察環境，發現相同物種組成的群體成為族群，知道特定區域內多個族群結合的群體稱為群集，並了解環境會影響族群的生長情形。 7. 透過觀察海洋環境及其生存生物，探討生物間的互動關係。 8. 透過觀察與討論，了解食物鏈的循環，並發現生物攝取的能量大多提供生物維持各項生存，僅有部分能量能透過食物鏈傳遞。 9. 透過觀察資料，了解生態系是指生物與非生物相互作用，不斷進行能量流轉與物質交換，形成自給自足的系統。 10. 透過觀察資料，認識地球是由空氣、陸地、海洋及其生存生物所組成，以及地球上各種不同的生態系。 11. 透過查詢資料，認識地球上各種自然環境特色及其生物，及知道臺灣自然環境多樣，因而物種豐富。 12. 藉由資料，知道臺灣的自然環境和特有種生物，並探討外來入侵種對臺灣生態的危害與影響。 13. 藉由資料，認識水汙染、空氣汙染的危害與防治方法，及了解人類活動對自然環境的影響。 14. 藉由資料，知道溫室效應對全球環境暖化的影響；認識碳足跡與水足跡所代表的環境意涵。 15. 藉由資料，了解人類活動對自然環境的影響，並培養學童正確對待環境態度，落實對環境友善行動。								
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 容與實施方式)	評量方式	議題融入	跨領域統 整規劃 (無則免)
				學習表現	學習內容					
第一週	一、巧妙的施力工具 1. 認識槓桿	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	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。	INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。	●能透過觀察與實驗知道什麼是槓桿原理，並認識支點、施力點、抗力點、施力臂、抗力臂等名詞。	單元一巧妙的施力工具 【活動 1】認識槓桿 1-1 槓桿原理 ◎觀察情境 • 觀察翹翹板、晒衣架、平衡玩具等生活中的物品。 →(1)晒衣架、翹翹板、平衡玩具……，曾經看	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎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。 ◎人權教育 人E4 表達自己對一個美好世界的想法，並聆聽他	

		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。			過或玩過嗎？怎樣才能讓兩邊保持水平平衡呢？ (2)晒衣架、翹翹板等要怎麼操作才能達到平衡呢？我們可以嘗試選擇不同的材料試試看，怎樣才能讓兩邊保持水平平衡，材料必需容易測量才能觀察變化。 ◎提問 - 要如何讓翹翹板保持平衡呢？ →試一試，如果想要在教室裡模擬翹翹板，需要哪些材料，如果固定一側重物位置，另一側在不同位置放置相同重量的重物，翹翹板會有什麼現象？ ◎實驗 - 進行簡易翹翹板的水平平衡實驗。 →實驗的方法有和材料有很多，也可以參考下列的實驗進行操作：(1)直尺平放在吸管上方，調整直尺和吸管的位置，讓尺保持水平平衡在尺和吸管接觸位置做記號。(2)尺的一邊（左邊）放橡皮擦，測試另一邊（右邊）不同位置和距離放不同數量的橡皮擦或不同的重物。(3)慢慢調整尺右邊的橡皮擦或重物，最後必須讓尺保持水平平衡。 ◎討論	人的想法。 人E7認識生活中不公平、不合理、違反規則和健康受到傷害等經驗，並知道如何尋求救助的管道。	
--	--	--	--	--	---	--	--

						•根據實驗結果進行討論。 →如果另一邊的重物比橡皮擦重，當尺保持水平平衡時，「重物到吸管的距離」比「橡皮擦到吸管的距離」長、短或一樣長？ ◎解釋 •認識槓桿，且知道支點、施力點和抗力點的位置。 →(1)簡易翹翹板也是一種槓桿，槓桿中包含支點、施力點、抗力點等三個力點，力點的相關位置在哪裡？ (2)玩翹翹板設施時，中間支撐固定的位置就是支點，如果左邊男生的位置是抗力點，找一找施力點在哪個位置呢？ (3)施力點的位置不同時，由支點到施力點的距離就會不同，施力臂的長短也會改變。而抗力的位置不同，也會使抗力臂的長短改變。 ◎歸納 1. 從生活中翹翹板的情境引入，了解槓桿裝置及其支點、施力點、抗力點、施力臂和抗力臂的位置。 2. 支點到施力點的距離稱為施力臂；支點到抗力點的距離稱為抗力臂。 3. 改變施力臂和抗力臂的長短會影響施力的大		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

							小。 4. 施力臂大於抗力臂時可以施比較少的力。反之，抗力臂大於施力臂時施比較多的力。			
第二週	一、巧妙的施力工具 1. 認識槓桿	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	pe-III-2 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。 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	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。	●能透過槓桿裝置討論省力及費力的裝置。	單元一巧妙的施力工具 【活動1】認識槓桿 1-2 槓桿的平衡 ◎觀察 • 晒衣架常常歪向一邊。 →教師可以引導學生觀察課本晒衣架情境或回想自己的生活經驗。 ◎提問 • 根據觀察內容提出問題。 →襪子應該怎樣掛放，才能讓晒衣架保持水平平衡？ ◎蒐集資料 • 從舊經驗和蒐集資料中，知道槓桿原理的省力、費力關係。 →到圖書館或上網蒐集相關資料。 ◎假設 • 透過資料能提出適當的假設。 →經由蒐集資料發現「施力點、抗力點的位置和施力臂、抗力臂的長短可能會影響施力大小」藉此引導學生提出適當假設。 ◎實驗 • 能設計實驗去驗證假設是否正確。 →(1)簡易天平使用前，應確保水平。微調鈕的功用，是未掛重物前，若尺右方向下傾	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎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。 ◎人權教育人E4 表達自己對一個美好世界的想法，並聆聽他人的想法。 人E7 認識生活中不公平、不合理、違反規則和健康受到傷害等經驗，並知道如何尋求救助的管道。	

			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。	果。			斜，則往左方調整微調鈕的位置，直到保持水平。 (2)藉由槓桿裝置，進行模擬施力臂等於抗力臂時的實驗。 ◎討論 →(1)抗力點和施力點懸掛的砝碼數量不同，會影響水平平衡嗎？ (2)當施力臂等於抗力臂時，施力會等於、小於或大於抗力？ ◎結論 →(1)當施力臂等於抗力臂時，抗力點和施力點懸掛的砝碼重量相同，表示施力等於抗力，這樣的槓桿既不省力也不費力。 (2)藉由槓桿裝置，進行模擬施力臂小於抗力臂的實驗。 (3)檢驗實驗結果是否支持假設？將結果記錄在習作中。			
第三週	一、巧妙的施力工具 1. 認識槓桿	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	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。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 pe-III-2 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並	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. 能透過槓桿裝置討論省力及費力的裝置。 2. 能利用槓桿原理，說明各種工具是屬於省力或費力的工具。	單元一巧妙的施力工具 【活動 1】認識槓桿 1-2 槓桿的平衡 ◎討論 →(1)抗力及抗力臂固定，改變施力臂長度對施力大小有什麼影響？ (2)當施力臂小於抗力臂時，施力會等於、小於或大於抗力？ ◎結論 →(1)當抗力臂的長度固定，支點到施力點距離愈短則施力須愈	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎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。 ◎人權教育 人E2 關心周遭不公平的事件，並提出改善的想法。 人E4 表達自己對一個美好世界的想法，並聆聽他人的想法。	

			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。	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。 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。		大，施力臂小於抗力臂時會費力。 (2)藉由槓桿裝置，進行模擬施力臂大於抗力臂的實驗。 (3)檢驗實驗結果是否支持假設？將結果記錄在習作中。 ◎討論 →(1)抗力及抗力臂固定，改變施力臂長度對施力大小有什麼影響？ (2)當施力臂大於抗力臂時，施力會等於、小於或大於抗力？ →當抗力臂的長度固定，支點到施力點距離愈長則施力須愈小，施力臂大於抗力臂時會省力。 →由以上實驗，可以得到什麼結論？ ◎歸納 1. 當施力臂＝抗力臂；不省力也不費力。 2. 當施力臂＜抗力臂；費力。 3. 當施力臂＞抗力臂；省力。 1-3 生活中的槓桿應用 ◎觀察 • 觀察生活中符合槓桿作用的工具。 →教師可引導學生分組找一找生活中的各種工具，哪些工具的支點在施力點和抗力點之間？使用各種工具的施力大小都一樣嗎？ ◎推廣應用	人E7 認識生活中不公平、不合理、違反規則和健康受到傷害等經驗，並知道如何尋求救助的管道。 人E8 了解兒童對遊戲權利的需求。	
--	--	--	--	--	--	---	---	--

							• 了解各種工具省力、費力的情形。 →(1)各種工具的支點、施力點、抗力點位置不同，哪些工具可以省力？哪些無法省力呢？ (2)有的工具不但不省力，反而費力，為什麼還要用它？ (3)抗力點在中間的工具，施力臂大於抗力臂，可以省力；施力點在中間的工具，抗力臂大於施力臂會費力。有些工具雖然無法省力，卻有方便操作的優點。 ◎歸納 • 生活中的工具，根據支點的位置、施力臂和抗力臂的長短，使用時會有省力、費力以及不省力也不費力的情形。			
第四週	一、巧妙的施力工具 2. 滑輪與輪軸	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	pe-III-2 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。ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的	INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。	●能透過實驗，探討定滑輪與動滑輪是否省力。	單元一巧妙的施力工具 【活動2】滑輪與輪軸 2-1 滑輪 ◎觀察情境 • 觀察定滑輪和動滑輪。 →生活中，除了利用槓桿以外，有些工具是利用滑輪裝置。滑輪是有溝的圓輪與繩子組合應用的裝置，生活中曾經看過哪些滑輪裝置的使用大家分組查資料後，再來討論。 ◎蒐集資料 • 蒐集定滑輪和動滑輪相關的資料。	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎性別平等教育 性E3 覺察性別角色的刻板印象，了解家庭、學校與職業的分工，不應受性別的限制。 ◎人權教育 人E6 覺察個人的偏見，並避免歧視行為的產生。 ◎環境教育 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	

			探究之過程、發現或成果。 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。	互動經驗，享受學習科學的樂趣。		→教師引導學生蒐集定滑輪和動滑輪的資料。 ◎提問 • 用定滑輪或動滑輪工作時，是省力還是費力呢？ →(1)使用滑輪工作時，怎麼知道是省力或費力？哪些工具可以測量力的大小？使用前有哪些注意事項？ (2)彈簧秤要如何使用？ (3)使用彈簧秤時要注意哪些事情？ ◎實驗 • 進行定滑輪實驗。 →使用定滑輪拉起物體使其向上移動時，施力的方向和大小如何？可以省力嗎？動手設計操作看看。 ◎討論 • 根據實驗結果進行討論。 →(1)懸掛的砝碼或物體重量和手施力的大小有什麼關係？ (2)重物移動的方向和手施力的方向一樣嗎？ (3)使用定滑輪拉動物體時，是省力、費力或不省力也不費力？ ◎結論 • 使用定滑輪有什麼優點。 →想一想使用定滑輪來工作時有什麼優點？ ◎實驗 • 進行動滑輪實驗。	中直接利用自然能源或自然形式的物質。	
--	--	--	--	------------------------	--	--	---------------------------	--

							→利用動滑輪拉物體使其向上或向下移動，用力的方向和大小如何？動手設計操作看看。 ◎討論 →(1)使用動滑輪拉動物體時，是省力還是費力？ (2)比較定滑輪和動滑輪，哪一種比較省力？使用哪一種滑輪時，施力方向與物體移動方向相反？ →滑輪的外形看起來像輪子，滑輪和槓桿原理有關嗎？ ◎解釋 • 認識定滑輪與動滑輪構造及支點、施力點抗力點的位置。 →(1)使用定滑輪時，支點在中間，施力點和抗力點在兩邊。施力臂長度等於抗力臂長度，因此不省力也不費力。使用動滑輪時，抗力點在中間支點和施力點在兩邊。施力臂大於抗力臂，因此是省力的。 (2)使用定滑輪工作時，雖然不省力也不費力，但是施力方向和物體移動方向不同；使用動滑輪工作時可以省力，施力方向和物體移動方向相同。但是工程上使用的滑輪是鐵做的，重量不輕，使用			
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							時要同時拉起物體與滑輪，因此，只有拉動很重的物體時，才會使用動滑輪。 ◎結論 →滑輪是槓桿原理的應用，定滑輪和動滑輪的支點、施力點和抗力點的位置不同。吊車或起重機等重型吊掛機械，同時利用定滑輪和動滑輪幫忙工作，具有操作方便和省力的功能。 ◎歸納 1. 定滑輪施力臂等於抗力臂，因此不省力也不費力，施力方向與物體移動方向相反。 2. 動滑輪施力臂大於抗力臂，因此可以省力，施力方向與物體移動方向相同。			
第五週	一、巧妙的施力工具 2. 滑輪與輪軸	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。	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。	INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。	●了解輪軸轉動時是同步進行，知道輪軸在生活中的應用。	單元一巧妙的施力工具 【活動2】滑輪與輪軸 2-2 輪軸 ◎觀察情境 • 實際使用螺絲起子，藉由使用經驗，研究輪軸的原理。 →(1)分別使用沒有加握柄和加黃色握柄的螺絲起子，將螺絲釘轉入木板中或是將木板上的螺絲釘取下，哪一種使用起來較輕鬆省力呢？為什麼呢？ (2)有握柄的螺絲起子和沒有握柄的螺絲起子，施力大小有什	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎人權教育 人E3 了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。 ◎環境教育 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。	

							麼變化呢？ ◎解釋 • 認識輪軸。 →(1)螺絲起子是由兩個半徑不同的圓柱組成，固定在同一個圓心上，運轉時兩個圓柱會一起轉動。輪和軸固定在同一個圓心上，可以同步轉動這種裝置稱為「輪軸」。 (2)輪軸的型態和樣式很多，如：古人運用輪軸取井水……。如果把物品掛在輪或軸上，再分別用繩子拉動物品，施力大小相同嗎？可以利用什麼方法測量？ (3)使用輪軸工作拉動物體時，施力在輪上或軸上，施力大小會有什麼不同？實驗的方法有和材料有很多，可參考下列的實驗進行操作。 ◎實驗 • 由實驗過程中了解以輪帶軸、以軸帶輪的省力、費力的情形。 →(1)輪軸用力的情形。 (2)分別將物體掛在輪上或軸上，向上拉，利用彈簧秤測量會省力還是費力？動手試試看！ ◎討論 →(1)使用輪軸工具時，比較施力在輪上或軸上，哪一種情形會省			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						力？ (2)輪軸也是槓桿原理的應用，利用輪軸幫忙工作時，輪與軸都會一起轉動，當輪轉一大圈，軸也會同時轉一小圈。如果把輪軸的中心當成支點，在輪上施力時，輪的半徑就是施力臂，軸的半徑就是抗力臂。找一找輪軸上的支點、施力點和抗力點在哪裡？ ◎結論 →(1)施力在輪上：物體掛軸上，施力在輪上時（以輪帶軸），施力臂長度大於抗力臂長度，因此操作時比較省力。 (2)施力在軸上：物體掛輪上，施力在軸上時（以軸帶輪），施力臂長度小於抗力臂長度，因此操作時比較費力。 ◎討論 →施力在輪或軸來拉動重物的用力情形，如何用槓桿原理說明？ ◎推廣運用 • 生活中輪軸的應用。 →(1)生活中還有哪些應用輪軸製作而成的工具呢？請分別指出輪和軸在哪個位置？ (2)試試看，使用板手旋轉螺絲和轉動細桿讓竹蜻蜓飛起來，體			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							驗施力在輪或軸上有什麼不同？ (3)輪軸是應用槓桿原理的工具，有些可以省力例如：門把……。有些費力但可以幫助我們省時或操作方便，讓生活更便利，例如：電風扇……。 ◎歸納 1. 輪軸是應用槓桿原理的工具，有些可以省力，但有些雖然會費力但可以給我們方便，可以幫助我們生活更便利。 2. 輪軸省力的道理是相同的。 (1)「以輪帶軸」，施力臂大於抗力臂，故會省力。 (2)「以軸帶輪」，施力臂小於抗力臂，故會費力。			
第六週	一、巧妙的施力工具 3. 傳送動力	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。	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。	INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。 INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。	●能透過觀察齒輪，發現齒輪的構造及傳送動力的方法。	單元一巧妙的施力工具 【活動3】傳送動力 3-1 齒輪 ◎觀察情境 • 觀察齒輪並發現齒輪有什麼特徵。 →(1)每個輪子的邊緣有許多大小相同整齊的齒狀物稱為「齒輪」。兩個齒輪可以利用邊緣的齒彼此扣住、互相帶動，當一個齒輪轉動時，會帶動另一個齒輪跟著轉動，稱為「齒輪組」。 (2)生活中許多物品的	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎人權教育 人E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。 ◎環境教育 環E6 覺知人類過度的物質需求會對未來世代造成衝擊。	

							內部設計，會運用齒輪或齒輪組的幫忙，觀察過物品裡面的齒輪組合方式嗎？ ◎實驗 •操作彼此扣住的齒輪組模型，發現它的傳動機制。 →(1)找一些大、小不同的齒輪，把它們組合起來轉一轉，觀察齒輪是如何轉動？ (2)齒輪組轉動的情形。 (3)各組拿彼此扣住的齒輪組研究一下。 ◎討論 •根據實驗結果進行討論。 →(1)有些玩具將兩個齒輪互相咬合，請問有什麼功能呢？ (2)轉動大齒輪連接小齒輪來傳送動力，有什麼優、缺點呢？ →齒輪組的轉動，大齒輪和小齒輪轉動方向相反，利用齒輪或齒輪組的構造與設計，製作而成的各種機械或物品，可以幫忙傳送動力、改變轉動的速度或方向。 ◎歸納 1. 齒輪組中，大齒輪轉一齒則小齒輪也轉一齒。 2. 兩個齒輪彼此扣住轉動時，兩個齒輪轉動方向相反。			
第七週	一、巧妙的施力工具 3. 傳送動力	3	自-E-A2能運用好奇心及想像能	pe-III-2 能理解同學報告，提出合理的疑	INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。	1. 透過觀察腳踏車的構造，了解其傳動是依靠鏈條帶動齒輪的轉動，並察	單元一巧妙的施力工具 【活動3】傳送動力 3-2 腳踏車的傳送動力方	觀察評量 實作評量 發表評量	◎性別平等教育 性E4 認識身體界限與尊重他人的	

			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，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。	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。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。	覺大小齒輪的轉動方向是相同的。 2. 能透過實驗發現空氣和水可以傳送動力。	式 ◎發現問題 - 觀察腳踏車，發現腳踏車上有哪些運用槓桿原理的構造。 →(1)仔細觀察過腳踏車嗎？腳踏板與齒輪及輪子間，它們是如何連結運轉呢？腳踏車的哪些地方運用了輪軸和槓桿原理呢？ (2)腳踏車的齒輪組合方式和前面學習過的齒輪組合有什麼不同？鍊條的功能是什麼？ ◎實驗 - 實際進行大齒輪、小齒輪和鍊條的組合與傳動。 →(1)利用曾經學過的齒輪組模型，加上鍊條將兩個大、小不同的齒輪組合起來，觀察鍊條如何傳送動力？ (2)為什麼腳踏車的運轉要使用鍊條呢？ ◎結論 →腳踏車利用鍊條連接大、小齒輪，當踩動腳踏板，就會帶動大齒輪轉動，大齒輪靠鍊條帶動小齒輪轉動。大齒輪轉一圈，小齒輪會轉好幾圈；因此腳踩腳踏板一圈，後車輪就會轉好幾圈。 ◎歸納 - 腳踏車利用鍊條連接前、後齒輪，當踩動腳	口語評量 態度評量	身體自主權。 ◎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。 環E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。	
--	--	--	---	--	--	---	----------------------	---	--

						踏板，就會帶動前齒輪轉動，前齒輪靠鏈條帶動後齒輪轉動。前齒輪轉一圈，後齒輪會轉好幾圈；因此腳踩腳踏板一圈，後車輪就會轉好幾圈。 3-3 流體傳送動力 ◎發現問題 • 水和空氣也可以傳送動力。 →齒輪、鏈條可以傳送動力外，生活中的水和空氣也可以用來傳送動力嗎？ ◎實驗 • 利用注射筒，驗證水和空氣也可以傳送動力。 →實驗的方法有和材料有很多，也可以參考下列的實驗進行操作。 第一組：空氣 (1)將其中一根塑膠注射筒的活塞往外拉，使注射筒內充滿空氣。 (2)再以塑膠管連接另一根注射筒。 (3)壓下充滿空氣的注射筒活塞，觀察空注射筒活塞的移動情形。 第二組：水 (1)將其中一根塑膠注射筒的活塞往外拉，使注射筒內充滿水。 (2)再以塑膠管連接另		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

							一根空的注射筒。 (3)壓下充滿水的注射筒活塞，觀察空注射筒活塞的移動情形。 ◎解釋 • 水、空氣、油等物質可以傳送動力。 →(1)在密閉容器內並透過管子連結，在其中的的一端施力時，力會透過流體傳送到另外一端，不同流體傳送力的快慢有些不同。 (2)生活中有許多利用空氣、油、水等來傳送動力的工具，例如：油壓拖板車、汽車的煞車系統。 ◎科學閱讀 →螺旋水泵 ◎歸納 • 齒輪、鏈條、流體（空氣、水）都可以傳送動力。			
第八週	二、地球的環境與生態 1. 族群與群集	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	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。 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。 po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問	INc-III-8 在同一時期，特定區域上，相同物種所組成的群體稱為「族群」，而在特定區域由多個族群結合而組成「群集」。 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，因而形成同的生態	1. 能透過觀察生活環境，發現相同物種組成的群體成為族群。 2. 能透過觀察，知道特定區域內多個族群結合的群體稱為群集。 3. 能透過觀察，了解環境會影響族群的生長情形。	單元二地球的環境與生態 【活動1】族群與群集 1-1 認識族群與群集 ◎觀察情境 • 觀察課本中的草地環境。 →(1)我們居住的地球有著豐富的环境，不同的環境中也棲息著多樣的生物在生活環境中就可以發現許多生物。找一找，在草地的環境中可以發現哪些動物或植物呢？ (2)在同一個環境會有許多的動物和植物（如酢漿草、螞	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎戶外教育 戶 E1 善用教室外、戶外及校外教學，認識生活環境（自然或人為）。 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。	

			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-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。	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。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。	系。		蟻……) 同時棲息。不同動物或植物生存需要的環境條件都相同嗎？ ◎解釋 - 什麼是「族群」。 →這種「在一定空間範圍的相同環境裡，同時生活的同種類生物的集合」，稱為「族群」。例如：螞蟻族群、酢漿草族群。生物個體聚集成群有許多好處，不論在覓食或防禦上可以相互合作外，也可以提高物種對環境改變的適應能力，增加生物生存的機會。 ◎觀察情境 - 觀察課本中的車前草群集 →找一找，課本第 48 頁的環境中發現哪些動物？它們正在進行什麼活動？和其他生物互動時，會有哪些行為反應呢？ ◎解釋 - 什麼是「群集」。 →不同生物所形成的各自「族群」，包含所有動物、植物和肉眼看不見的微生物在內，同時在一定空間範圍的相同環境裡一起生活，任何一種生物都無法在自然環境中單獨生存，許多種因素會影響生物和生物間的交互作用、族群分布和生物數量，相互依		
--	--	--	---	---	----	--	---	--	--

						賴形成一個生物社會，稱為「群集」。例如：車前草、大花咸豐草、蚯蚓、馬陸、黑冠麻鷺等組成的車前草群集。 ◎歸納 1. 在一定空間範圍的相同環境裡，同時生活的同種類生物的集合，稱為族群。 2. 各種不同的族群共同生活在同一個環境中，相互依賴形成一個生物社會，稱為群集。 1-2 族群的觀察 ◎提問 • 想觀察族群要怎麼做呢？ →(1)如果每天固定時間、地點，觀察並記錄一個區域內各種族群的個體總數變化，可以怎麼做？分組討論後，提出來報告。 (2)各種族群數量增加或減少，怎麼推測可能的原因呢？ ◎觀察 • 到校園中調查統計可以知道各種族群的分布和數量變化。 →分組到校園中尋找一個固定區域，調查並計算區域內各種族群的個體總數後，將結果記錄下來。 ◎討論 • 根據實驗結果進行討論。 →(1)固定區域內，族群的		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

							個體總數最多的是什麼族群？ (2)可能會影響族群的分布和數量變化的因素是什麼？ ◎歸納 - 不同的環境，有各種生物物種族群生活在其中。有些族群的個體總數多，有些族群的個體總數少。環境因素會影響族群的分布與數量。 ◎觀察情境 - 觀察不同環境的校園及其生物組成。 →生活中，常常看見各種生物出現在不同的環境。例如在水生池中可以看到睡蓮、香蒲等水生植物、在森林裡可以看到樹木、在陰暗、潮溼的地方可以找到蕨類等生物，不同的地方有不同的生物棲息。 ◎提問 - 根據觀察提出疑問。 →環境因素會影響族群存活的個體數量嗎？ ◎蒐集資料 - 從舊經驗和搜集資料中，知道環境的差異會影響生物存活。 →到圖書館或上搜集相關資料。 ◎假設 - 透過資料能提出適當的假設。 →有陽光，族群中存活的個體數量會增加；沒有陽光，族群存活的個體			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						數量會減少。 ◎實驗 •能設計資料能提出適當的假設。 →各組可以選用不同的生物及方式進行觀察與調查，也可以參考下列方式進行：(1)可以選擇浮萍來進行觀察。(2)可以準備兩個相同的容器，將相同數量的浮萍放入容器中，其中一個容器直接照射陽光，另一個用物品蓋住避免照射陽光。 ◎結果 →發現有沒有陽光會影響浮萍的生長，表示環境的差異會影響生物存活。 ◎討論 •根據實驗結果進行討論。 →(1)不同族群中適合存活的环境都一樣嗎？ (2)和其他組比較，環境改變會影響族群中存活的個體數量嗎？ ◎結論 →環境會影響族群的生長。不同族群的生物，獲得營養的方式也不同。不同的環境也孕育不同的生物族群，組成的群集也會不一樣。 ◎歸納 1. 環境會影響族群的生長，例如：陽光、水分。 2. 不同環境會有不同的生物族群，所組成的群集			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

							也不同。			
第九週	二、地球的環境與生態 2. 生物間的交互作用	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-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。	ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INa-III-10 在生態系中，能量經由食物鏈在不同物種間流動與循環。 INe-III-13 生態系中生物與生物彼此間的交互作用，有寄生、共生和競爭的關係。	1. 能透過觀察海洋環境及其生存生物，探討生物間的互動關係。 2. 能透過觀察與討論，了解食物鏈的循環。	單元二地球的環境與生態 【活動 2】生物間的交互作用 2-1 生物間的互動關係 ◎觀察情境 - 觀察課本中海洋環境的生物互動關係。 →海洋中有許多不同的族群生活在一起，因為自然環境的資源有限，同一個棲地的族群生活彼此也會互相影響，例如：掠食，競爭、寄生和共生。 ◎解釋 - 掠食、競爭、寄生、共生。 →掠食，競爭、共生和寄生分別代表什麼意義呢？ ◎討論 - 根據觀察結果進行討論。 →生活在海洋的公海獅會在海灘上互相打鬥取得交配權，這是屬於哪一種互動關係？ ◎歸納 - 生物為了生存、繁衍會有不同需求，根據生物間彼此的互動關係可以分為競爭、寄生和共生關係。 2-2 生物間的食物鏈 ◎觀察情境 - 觀察課本中的食物鏈關係。 →能吸收太陽光能行光合	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎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。 ◎海洋教育 海E11 認識海洋生物與生態。	

							作用，自行製造養分的生物稱為生產者，例如各種植物；以生產者為食，稱為初級消費者，例如：牛、羊等草食性動物；以初級消費者為食的動物，例如：獅子、老虎等肉食性動物稱為次級消費者；另外有些生物可以分解動植物的遺體，稱為分解者。 ◎解釋 - 認識食物鏈間的關係。 →(1)「吃」與「被吃」的關係，也就是將生產者和消費者排成單向的食性關係，再用箭頭連接起來，就稱為「食物鏈」或「食物網」。 (2)仔細觀察課本第 56 頁的圖片，情境中可能存在哪些食物鏈？ (3)試試看，將上圖整理成不同循環過程，並找出對應的生物說明。 ◎歸納 - 生產者、消費者和分解者在生態系中各自有其重要的功能。			
第十週	二、地球的環境與生態 2. 生物間的交互作用	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，	ah-III-1利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 pa-III-1能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方	INa-III-10 在生態系中，能量經由食物鏈在不同物種間流動與循環。	1. 能透過觀察，發現生物攝取的能量大多提供生物維持各項生存，僅有部分能量能透過食物鏈傳遞。 2. 能透過觀察資料，了解生態系是指生物與非生物向互作用，不斷進行能	單元二地球的環境與生態 【活動 2】生物間的交互作用 2-3 生物間的能量轉換 ◎觀察情境 觀察課本能量流轉的關係。 →生物為了生存會消耗能	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。	

			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。	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。		量流轉與物質交換，形成自給自足的系統。	量，需要透過各種方式來獲取能量，食物鏈代表物質和能量在不同物種間的流動與循環的情形。例如：葉子→毛毛蟲→麻雀→蛇的食物鏈。在一個群集裡，生物「吃」與「被吃」的關係經常形成食物網，而不是單一的食物鏈；一個食物網中會形成很多條的食物鏈。 ◎提問 • 根據觀察提出疑問。 → 想一想，從上面的食物網可以找出幾條不相同的食物鏈？將自己的發現和同學分享，並比較有什麼差異。 ◎解釋 • 能量金字塔與食物鏈的關係。 → (1) 生物生存需要進行哪些活動會消耗能量？ (2) 在食物鏈中，每一個階層保存約 10% 的能量傳遞到下一個階層，提供生物生存所需能量。然而，如食物鏈底層的生物出問題，例如：麻雀中毒消失，居於食物鏈頂端的消費者像是大冠鷲等就很容易滅絕。人類也是食物鏈頂端的消費者，沒有乾淨土地與健康的食物鏈底層生態，糧食安全與環境衛生都會受到威脅。		
--	--	--	---	---	--	----------------------------	---	--	--

							脅，人們的健康也就難有保障。 (3)大部分的能量會提供生物維持各項生存條件，只有少部分的能量，有機會透過食物鏈傳遞給下個生物。地球有多樣的自然環境，不同種類的動物與植物生存在各種環境中，空氣、陸地、海洋和環境中的生物它們共同組成了地球各種的生態系。 ◎歸納 1. 生物生存需要能量維持各項活動。 2. 能量能透過食物鏈在不同物種間流轉。			
第十一週	二、地球的環境與生態 3. 地球的生態系	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	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。 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，	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。	1. 能透過觀察資料，發現地球分為水域環境與陸域環境。 2. 能透過觀察資料，認識地球上各種不同的生態系。	單元二地球的環境與生態 【活動 3】地球的生物系 3-1 地球的自然環境 ◎觀察情境 • 發現生態系可以依環境特色分為陸域生態系和水域生態系。 →地球表面由空氣、陸地、海洋組成，其中陸地約占表面積的 29%，有水覆蓋的區域約占 71%。生態系可依環境特色分為陸域生態系和水域生態系。 ◎提問 • 根據觀察提出疑問。 →地球上各式各樣的環境之間是如何彼此連結，共同構成我們生活的「生物圈」	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎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。 ◎海洋教育 海 E11 認識海洋生物與生態。	

			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。	以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。 pc-III-2 能用簡單形式的口語、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。 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。		◎結論 →陽光、空氣、水，使地球有一個良好的環境，各種生物可以在地球上生活與世代繁衍生生不息。 ◎歸納 1. 地球由空氣、海洋和陸地所組成各式各樣的環境，依特色區分為陸域生態系和水域生態系。 2. 陽光、空氣、水使地球有一個良好的環境，各種生物可以在地球上生活與世代繁衍生生不息。 3-2 多樣的地球生態系 ◎觀察情境 • 觀察地球有多樣的自然環境。 →地球有不同環境，生物須適應環境方能生存，特別是環境影響食物鏈中生產者的種類，進而影響環境中消費者的生存，形成不同的食物關係，最後形成各種生態系。 ◎提問 • 各種不同的環境有什麼特徵。 →(1)陸域生態系有哪些呢？各有什麼特色？ (2)以熱帶雨林為例，平均年雨量超過 2000 毫米，溫暖、潮溼有助於多種植物生長，因此也提供了多樣的動物棲息環境		
--	--	--	---	--	--	---	--	--

							和食物來源，形成物種豐富的生態系。 (3)凍原環境有什麼特色？			
第十二週	二、地球的環境與生態 3. 地球的生態系	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-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。	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。 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。 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。	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。	1. 能透過觀察資料，認識地球上各種不同的生態系。 2. 能透過資料查詢，認識地球上的各種自然環境特色及生物。	單元二地球的環境與生態 【活動 3】地球的生態系 3-2 多樣的地球生態系 ◎提問 各種不同的環境有什麼特徵。 →(1)草原生態系因一年中降雨集中而形成明顯的乾季和雨季，各種生物如何在這樣的環境生存呢？ (2)想想看，如果非洲大草原面臨乾季的時侯，會有什麼狀況發生？為什麼會產生草食性動物大遷徙呢？分組查資料再一起討論。 ◎討論 →(1)非洲大草原面臨乾季時，環境產生什麼變化？ (2)當草食性動物大遷徙時，掠食動物會如何？ →由於季節更替導致當地的食物不足，動物需要遷徙到其他有足夠食物的地方覓食而產生大遷徙的現象。非洲大草原每年的乾、雨季都具有規則性，也影響動物們的定期遷徙，因此生物與環境之間的交互作用也同樣具有規則性。 →沙漠環境乾燥、日照	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎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。 ◎海洋教育 海E11 認識海洋生物與生態。	

							強，乾旱且高溫。居住在這裡的生物與凍原或森林生態系一樣嗎？ ◎討論 →(1)水域生態系主要依據水中含鹽量的多寡區分，可分為淡水、河口和海洋等三大類生態系。淡水生態系有哪些特徵呢？ (2)河口環境位於海洋和河流的交接處，居住在這裡的生物與陸域生態系一樣嗎？ (3)海洋生態系範圍包含潮間帶、淺海區和大洋區。居住在這裡的生物種類和數量與河口生態系一樣嗎？ ◎歸納 1. 地球上各種不同的環境，不同的環境居住著不同的生物。 2. 生態系的組成包含生物和環境兩種因素，兩者息息相關。			
第十三週	三、我們只有一個地球 1. 臺灣的生態	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。	ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	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。	1. 能藉由資料，認識<u>臺灣</u>多樣的自然環境，因而有多樣的物種。 2. 能藉由資料，認識臺灣的自然環境和特有種生物。	單元三我們只有一個地球 【活動1】臺灣的生態 1-1 臺灣的生物多樣性 ◎觀察情境 • 臺灣本島有多樣的環境，孕育著各種生物讓臺灣具有豐富的生物多樣性。 →(1)教師可以先結合社會科或引導學生認識臺灣地形。臺灣本島有三分之二的面積分佈	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎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。	

							著高山林地，其他部分則由丘陵、台地、平原及盆地所構成，另外有很長的海岸線，地理環境非常多元，也孕育了非常多的生物族群。 (2)臺灣許多地區的海拔高度不同，因此氣候和雨量也會隨著改變，這樣會如何影響生存在其中的生物呢？ ◎解釋 • 認識生物多樣性和遺傳多樣性。 →(1)生物多樣性：生物多樣性是指各種地理環境內生存著形形色色的生物體，包含在同種生物內的多樣化程度、不同種生物的多樣化程度、不同生態系的多樣化程度生物，故生物多樣性分為遺傳多樣性、物種多樣性、生態系多樣性。 (2)臺灣地理環境非常多元，孕育非常多種類生物，構成物種多樣性以及生態系多樣性。冰河時期留在臺灣的山椒魚，因為侷限在某地理環境生活，導致無法互相交流而產生分化，逐漸演化形成新的形態，形成遺傳多樣性。分組查一查山椒			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						魚或其他生物資料。 ◎討論 →以生活在臺灣的山椒魚為例，為什麼會有不同形態？ ◎觀察情境 •觀察臺灣不同海拔分布的生物。 →(1)教師引導學生觀察課本第 78 頁、79 頁臺灣各項生物海拔分布圖，並引導學生發現哪些不同海拔分布的生物。 (2)臺灣海拔高度從平原、丘陵到 3500 公尺以上的高山，且在氣候分界的北迴歸線上，低海拔地區有熱帶和亞熱帶氣候、高海拔地區有溫帶氣候；臺灣不同的棲地有溫度和降雨量的差異，孕育許多種類的生物，形成物種多樣性。 (3)臺灣多樣生態條件包含多樣氣候類型及高山林立，而且四面環海位居東亞大陸邊緣的獨立島嶼，正好是候鳥遷徙路線中繼站。多樣的生態環境，孕育出種類繁多的動植物，具備生態系多樣性。 ◎歸納 •臺灣的地理環境多元，孕育出多樣的生物。		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

							1-2 特有種與保育類生物 ◎提問 - 什麼是臺灣特有種生物。 →臺灣多樣的自然環境 「有些生物為了適應當地環境，因此僅分布、生長於某一個特定地區，在其他地區都沒有這種生物生存。」這種生物稱為該地區「特有種生物」。哪些是臺灣特有種生物？ ◎解釋 - 認識臺灣保育類生物。 →(1)教師引導學生說明什麼是保育類動物。保育類生物是指「瀕臨絕種」「珍貴稀有」或「其他應予保育」的野生生物。由於人類各種開發的需求，開始破壞生物的生存環境，造成有些生物瀕臨絕種或列為保育類生物。 (2)查一查，臺灣目前有哪些生物被列為保育類呢？ (3)想一想，我們應該如何愛護牠們，才能使臺灣持續保有豐富多樣的物種？ ◎歸納 1. 臺灣多樣的自然環境中，有些生物為了適應當地環境，該物種生物僅分布、生長於某一個特定地區，在其他地區都沒有這種生物生存，這種生物稱為該地區的			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

							特有種生物。 2. 保育類生物是指「瀕臨絕種」、「珍貴稀有」或「其他應予保育」的野生生物。			
第十四週	三、我們只有一個地球 1. 臺灣的生態	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。	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。 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。	INe-III-1 自然界的物體、生物與環境間的交互作用，常具有規則性。 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。 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。	●能藉由資料，探討外來入侵種對臺灣生態的危害與影響。	單元三我們只有一個地球 【活動1】臺灣的生態 1-3 外來入侵種對臺灣的影響 ◎說明 - 外來物種與外來入侵種的定義。 →教師說明外來物種的定義。因為人類活動導致有意或無意間，從其他地區引進外來物種，稱為「外來種生物」。然而，有些外來物種在新環境中繁衍成群，並對當地生態環境產生影響，則稱為「外來入侵種生物」。 ◎提問 - 臺灣目前有哪些外來入侵種生物呢？ →教師可以透過新聞影片或是閱讀文章，介紹影響臺灣生態的外來入侵種生物，鼓勵學生在課前查詢資料與同學討論分享自己的想法。 ◎觀察 - 臺灣常見的外來入侵種生物。 →臺灣目前有哪些外來入侵種生物？查詢資料與同學討論並分享你的發現。 ◎討論 - 外來入侵種對臺灣生態	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎環境教育 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。 ◎品德教育 品E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎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。	

							造成的影響。 → 怎樣做才能避免讓外來種生物入侵臺灣的自然環境？ ◎ 結論 • 外來入侵種確實會影響臺灣生態。 → 面對外來入侵種生物對臺灣生態衝擊，我們應該抱持著更加謹慎的心態，並隨時提高對環境改變的敏感度，吸收正確的外來入侵種防治資訊，以保護臺灣珍貴的自然環境。 ◎ 觀察 • 生活環境中看到野生動物與人類有衝突的相關經驗。 → 引導學生分享生活中，野生動物與人類發生衝突的例子。 ◎ 提問 • 依生活經驗提出疑問。 → 依據自己的生活經驗，對外來入侵種生物對臺灣生態影響提出疑問。 ◎ 蒐集資料 • 依據舊經驗和查詢資料，獲得外來入侵種相關資料。 → 指導學生運用書籍或網路，查詢外來入侵種生物相關訊息。 ◎ 假設 • 透過資料能提出適當的假設。 → 突發事件迫使野生動物離開原有棲地，發生危險事故。			
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							◎結果 - 將實驗結果記錄在習作上。 →閱讀與分析相關資料，並完成小組研究報告。 ◎討論 - 根據實驗結果進行討論。 →(1)各組調查的野生動物與人類產生衝突的原因相同嗎？ (2)從調查結果發現，哪些做法可減少人類與野生動物衝突？ ◎結論 →人類應該減少各種非必要的開發需求，才不會破壞生物的生存環境，使臺灣能持續保有豐富的生態多樣性。 ◎歸納 - 透過人類經濟活動，從其他地區引進外來物種，稱為「外來種生物」；有些外來物種在新環境中繁衍成群，並影響原有環境生物的生存，則稱為「外來入侵種生物」。 - 人類應該減少各種非必要的開發需求，才不會破壞生物的生存環境，使臺灣能持續保有豐富的生態多樣性。			
第十五週	三、我們只有一個地球 2. 人類活動對環境的影響	3	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	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。	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	1. 能藉由資料，認識水污染、空氣污染的危害與防治方法。 2. 能藉由資料，了解人類活動對自然環境的影響。	單元三我們只有一個地球 【活動2】人類活動對環境的影響 2-1 環境與生物多樣性對人類的重要性 ◎觀察 觀察地球面臨的各種環	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎環境教育 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	

			後之文化差異。 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。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。	壞。 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。		境問題。 →教師可以引導學生分享感受到全球環境改變的生活經驗，地球因人類活動與開發，對自然環境造成影響，包含環境汙染、外來入侵種、棲地破壞、環境過度開發與利用等環境問題。 ◎解釋 - 水是維持生命必要的物質之一，當水被汙染，也會危害人體的健康。 →(1)引導學生透過水循環的過程，思考地球上哪裡會有水。 (2)水是生物維持生命必要的物質之一，當水被汙染，也會危害人體的健康與生物的生存。生活中造成水汙染的主要來源有哪些呢？ (3)水汙染對生物及自然環境有什麼影響？ ◎結論 - 了解怎麼做可以減少水汙染。 →為了珍惜水資源、減少水汙染，我們可以採取哪些具體的行動？ ◎解釋 - 空氣也是生物生存的必要條件，若生存在汙濁的空氣中，則會影響人體的健康。 →(1)空氣也是生物生存的必要條件，若生存在汙濁的空氣中，則會		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。 ◎海洋教育 海E16 認識家鄉的水域或海洋的汙染、過漁等環境問題。 ◎品德教育 品E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎生命教育 生E7 發展設身處地、感同身受的同理心及主動去愛的能力，察覺自己從他者接受的各種幫助，培養感恩之心。 ◎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。	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

							影響人體的健康。生活中，有哪些空氣污染？空氣受到污染的主要來源？ (2)空氣污染對生物及自然環境有什麼影響？ (3)什麼是空氣品質指標呢？ ◎討論 - 為了防制水污染和空氣污染，我們可以採取哪些具體行動？ →為了減少水污染和空氣污染，我們可以採取哪些具體行動？ ◎提問 - 為了防制空氣污染，我們可以採取哪些具體行動？ →生物多樣性提供人們的生存所需，糧食、醫藥、建材、衣物、化學原料及各式各樣的生活中的物質，人類享受著生物多樣性帶來的多元價值與成果。查一查資料，生活中有哪些例子呢？ ◎結論 - 當生態系中的生物種類愈多，更能維持生物多樣性和生態系的穩定及平衡。 →當生態系中的生物種類愈多，生態系統較不會因為少數物種的變動而造成環境重大的改變，維持生物多樣性和生態系的穩定及平衡。 ◎觀察			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						• 人類活動會造成哪些自然環境的改變？ → 引導學生觀察所生活的自然環境，人類為追求更舒適的生活，滿足各種生活需求而大規模開發自然環境，造成許多動植物生存的棲地遭受破壞。 ◎ 提問 • 人類活動對自然環境開發有哪些影響？ → 想想看，人類活動會造成哪些自然環境的改變？ ◎ 搜集資料 • 查查看自然環境開發對動植物生存的影響。 → (1) 動植物的生活棲地遭受破壞，對生物的生存會產生什麼影響？請學生查一查相關報導或資料與同學討論並分享。 (2) 石虎數量日益減少，在石虎保育、農民財產損失以及當地居民的交通需求之間，我們可以怎麼做讓動物保育和人類需求減少衝突，達到人類生存、動物保育與自然環境的平衡呢？嘗試以不同角色的立場，提出你的觀點與看法。 ◎ 歸納 1. 了解水污染和空氣污染的來源及防治污染的策略，讓地球和生物能健			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

							康生存下去。 2. 自然環境的開發與利用，能為人類生活帶來便利，但也會危害動物、植物的生存空間，更嚴重時甚至會導致某些物種滅絕，我們要愛護地球、學習珍惜自然資源。			
第十六週	三、我們只有一個地球 2. 人類活動對環境的影響	3	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。	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-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。 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。	●能藉由資料，知道溫室效應對全球環境暖化的影響。	單元三我們只有一個地球 【活動2】人類活動對環境的影響 2-2 全球環境變遷 ◎搜集資料 - 搜集資料調查目前全球環境變遷，造成哪些問題。 →(1)引導學生思考地球環境變化的原因，鼓勵學生查詢全球環境變遷、全球暖化等環境議題，以了解地球的環境現況查詢近年來，地球因環境產生很多改變，包含外來入侵種、環境汙染、棲地破壞、全球氣候變遷……。 (2)地球為什麼會發生這些環境改變呢？以「全球環境變遷」為例，分組討論可以使用哪些方法調查的原因呢？ ◎小知識 - 溫室氣體。 →(1)溫室氣體是指易吸收地表紅外線輻射的氣體，將太陽熱能保留在地球，地球大氣中	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎環境教育 環E8 認識天氣的溫度、雨量要素與覺察氣候的趨勢及極端氣候的現象。 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。 ◎品德教育 品E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎生命教育 生E7 發展設身處地、感同身受的同理心及主動去愛的的能力，察覺自己從他者接受的各種幫助，培養感恩之心。 ◎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	

						主要溫室氣體包括：水蒸氣、二氧化碳、甲烷、氫氟碳化物……，但是若有過量的溫室氣體，會形成地球溫度升高的暖化現象。 (2)溫室效應是地球大氣層中的溫室氣體吸收太陽熱能的過程。太陽輻射照射到地球後，部分會被地球表面吸收，而部分則被反射回到大氣層中，被大氣層中的溫室氣體吸收，進而將太陽的輻射熱保留住，導致大氣層變暖和。 (3)溫室氣體將太陽熱能保留在地球中，適當的溫室氣體可維持地球的溫度，但近年因人類大量使用化石燃料產生過多溫室氣體，使地球上的溫室效應異常加劇，導致地球環境溫度不斷升高，造成全球暖化的現象。 ◎解釋 • 溫室效應會使地球持續增溫，對地球有哪些影響。 →(1)異常的溫室效應使地球持續增溫，全球平均溫度上升，造成全球暖化現象，導致極端氣候的出現，例如：熱浪、洪水、乾	與衝擊。	
--	--	--	--	--	--	---	------	--

							旱等，更影響居住在不同氣候生物生存空間，以致部分物種滅絕的可能。 (2)異常的溫室效應使地球持續增溫，全球平均溫度上升，造成全球暖化現象，導致極端氣候的出現，例如：熱浪、洪水、乾旱等，更影響居住在不同氣候生物的生存空間，以致部分物種滅絕的可能。 ◎結論 →生物多樣性和人類的生活與食物來源息息相關，異常的氣候變遷則會破壞與影響生物多樣性及人類生存。 ◎歸納 1. 全球氣候變遷主要是因為溫室效應異常，而造成全球暖化。 2. 全球暖化現象，導致極端氣候的出現，影響居住在不同氣候生物的生存空間，以致部分物種滅絕的可能。			
第十七週	三、我們只有一個地球 3. 打造永續家園	3	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。	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-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	1. 能透過討論，學習因應全球氣候變遷的應對方法。 2. 能藉由資料，認識碳足跡與水足跡所代表的環境意涵。	單元三我們只有一個地球【活動3】打造永續家園 3-1 因應全球氣候變遷 ◎提問 • 因應全球氣候變遷，有什麼對策呢？ →教師引導學生認識氣候變遷因應法。 ◎搜集資料 • 造成氣候變遷的原因是什麼？	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎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。 ◎海洋教育 海E10 認識水與	

					遷所造成的衝擊與影響。	→(1)分組查一查資料，造成氣候變遷的原因是什麼呢？ (2)溫室氣體排放的主要來源是什麼？對全球又會有哪些影響？ ◎解釋 - 為了因應氣候變遷，可以怎麼做。 →(1)為了因應實際或將來的氣候變遷衝擊，我們必須在自然環境或人類行為有所調整，以減輕危害或發展比較有利的減緩方式，稱為氣候變遷調適。 (2)教師引導學生查一查資料怎麼做才能讓暖化的影響變小？ (3)什麼是淨零碳排？為什麼淨零轉型的目標是西元 2050 年呢？ (4)閱讀生活中的科學：一起來認識碳費、碳匯、碳洩漏。 ◎歸納 - 人類需採取行動才能保護自然環境，進而減緩氣候變遷對環境的衝擊與影響。 - 淨零碳排不只是減少溫室氣體排放，同時也包括植林與復林、增加土壤吸碳量、強化海洋生物吸碳能力、從空氣直接捕捉並封存等方式，形成有出有進，但碳的	海洋的特性及其與生活的應用。 海 E15 認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資源。 ◎能源教育 能 E6 認識我國能源供需現況及發展情形。 ◎生命教育 生 E7 發展設身處地、感同身受的同理心及主動去愛的能力，察覺自己從他者接受的各種幫助，培養感恩之心。 ◎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。 ◎防災教育 防 E1 災害的種類包含洪水、颱風、土石流、乾旱…。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。	
--	--	--	--	--	--------------------	--	--	--

							「人為出和進相抵總和為零」。 3-2 減緩氣候變遷的人類行為 ◎觀察 • 觀察日常生活中可以減少二氧化碳排放的做法。 →(1)日常生活中，我們從事任何活動都會消耗自然資源與能量，過程中產生的二氧化碳排放量。 (2)教師引導學生查看，哪些做法可以減少二氧化碳的排放量。 ◎提問 • 臺灣主要用來發電的能源有哪些形式呢？怎樣的發電方式能夠減少對環境的影響？ →(1)臺灣主要用來發電的能源，有哪些形式呢？怎樣的發電方式能夠減少對環境的影響呢？ (2)怎麼利用風力發電？利用風力發電有什麼限制？ (3)怎麼利用太陽能發電？利用太陽能發電有什麼限制？ (4)怎麼利用水力發電？利用水力發電有什麼限制？ ◎結論 →我們可以選擇低汙染且對地球環境較友善的發			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						電方式，例如：風力、水力、太陽能等，實現能源的永續使用。 ◎提問 • 什麼是碳足跡？ →(1)日常生活中，我們從事任何活動都會消耗自然資源與能量，產生二氧化碳的排放量，稱為碳足跡。 (2)碳足跡是一項活動或產品的整個生命週期中，直接與間接產生的溫室氣體排放量。生命週期包含原料階段、製造階段、配送銷售階段、使用階段到廢棄處理階段（回收或處理）。 ◎解釋 • 認識臺灣碳標籤的意義。 →(1)你看過「臺灣碳標籤」嗎？「臺灣碳標籤」的圖示代表什麼意義呢？ (2)說一說，如何選購對環境負擔較低的產品？ ◎說明 • 認識水足跡。 →因為自然環境的破壞和氣候變遷，全球水資源也日益匱乏，因此近年來水足跡也成為重要的環保議題。直接與間接的消耗水資源的多寡，包含直接用水與間接用水，總消耗的水資源量，稱為水足跡。		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

							◎解釋 • 水足跡的意義。 →水足跡主要是由綠色水足跡 (green water footprint)、藍色水足跡(blue water footprint) 與灰色水足跡 (grey water footprint) 等三大概念組成，其意義如下： (1)綠色水足跡：指被利用的綠水資源量，而綠水是指由降雨直接形成儲存在未飽和土壤中，能夠讓植物直接使用的水資源。(2)藍色水足跡：指被利用的藍水資源量，而藍水是指河流、湖泊、水庫、池塘等地表或地下淡水資源量。(3)灰色水足跡：指將生產排放之汙染稀釋至水質標準以上所需水量也就是指稀釋或淨化受汙汙水源並使之可符合水質標準所需付出的水資源代價。 ◎結論 →無論是碳足跡或水足跡，都是希望人類能意識到並重視地球環境面臨到各種汙染及資源匱乏的問題。 ◎歸納 1. 人類需採取行動才能保護自然環境，進而減緩氣候變遷對環境的衝擊與影響。 2. 選擇低汙染且對地球環境較友善的發電方式，			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

							實現能源的永續使用。 3. 生活中從事任何活動都會消耗自然資源與能量，產生二氧化碳的排放量，稱為碳足跡。 4. 生活中從事任何活動都會消耗水資源，包含直接用水與間接用水等，總消耗的水資源量，稱為水足跡。水足跡主要是由綠色水足跡、藍色水足跡與灰色水足跡等三大概念組成。			
第十八週	三、我們只有一個地球 3. 打造永續家園	3	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。	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。 an-III-2發覺許多科學的主張與結論，會隨著新證據的出現而改變。 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。	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。	●能藉由資料，培養學童正確對待環境態度，落實對環境友善行動。	單元三我們只有一個地球 【活動3】打造永續家園 3-3 實際行動愛地球 ◎推廣應用 開發與利用自然資源使人們生活的更加舒適。我們在享用自然資源的同時，也可以思考看看，可以做什麼來保護我們珍愛的地球？ →(1)引導學生培養愛護地球的使命，因為大自然的資源是讓地球上的各種動物和植物生活下來的資源，地球的資源不斷的靠著大自然的力量循環。可是人類過度的利用資源，地球上的資源被大量的耗盡，環境汙染日益嚴重，人類還能繼續生存在地球上嗎？ (2)引導學生思考在日常生活中可以採取哪些綠色行動，讓物質永續循環利用及	觀察評量 實作評量 發表評量 口語評量 態度評量	◎品德教育 品E4生命倫理的意涵、重要原則、以及生與死的道德議題。 ◎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。 ◎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	

							節能減碳，並降低資源消耗與環境負荷，達成資源循環零廢棄的最終目標呢？ ◎結論 →維護生態環境和自然資源，從日常生活中做起，例如：減量、拒絕一次性用品、重複使用、回收、節約能源、選擇環保標章產品等，為地球盡一分心力，使自然萬物能生生不息，人類生活才能更加美好。 ◎歸納 •維護生態環境和自然資源，從日常生活中做起綠色行動等，為地球盡一分心力，使自然萬物能生生不息，人類生活才能更加美好。		為，減少資源的消耗。 ◎能源教育 能 E8 於家庭、校園生活實踐節能減碳的行動。 ◎性別平等教育 性E8了解不同性別者的成就與貢獻。	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--