彰化縣公(私)立__萬來____國民小學115學年度第一學期__四__年級__自然領域__／科目課程（部定課程）

5、各年級領域學習課程計畫

5-1 各年級各領域/科目課程目標或核心素養、教學單元/主題名稱、教學重點、教學進度、學習節數及評量方式之規劃符合課程綱要規定，且能有效促進該學習領域/科目核心素養之達成。

5-2 各年級各領域/科目課程計畫適合學生之能力、興趣和動機，提供學生練習、體驗思考探索整合之充分機會。

5-3 議題融入(七大或19項)且內涵適合單元/主題內容

教材版本	翰林版	實施年級 (班級/組別)	四年級	教學節數	每週（3）節
課程目標	1.觀察天空中天體有東升西落的現象。 2.觀察星星有些亮有些暗。 3.能利用高度角觀測器與拳頭數測量月亮的高度角。 4.能利用方位與高度角描述月亮在天空中的位置。 5.觀察月亮在天空中的位置，發現一天中月亮在天空的位置會由東向西移動。 6.觀察不同日期月亮的位置，發現不同日期月亮的位置與月相會改變。 7.知道月亮有盈虧的變化。 8.認識並知道有各種不同的水域環境，實地觀察並且記錄水域環境。 9.探討不同水域環境與出現的生物，能理解不同的環境有不同的生物生存。 10.發現水生植物的內部與外部構造，能適應特殊的水域環境。 11.認識水中動物的呼吸構造與運動方式。 12.認識常見的水域環境影響人類生活方式，包含水域娛樂活動、漁獲與鹽業等。 13.理解人類的經濟活動亦會破壞水域環境，並且人類可以透過積極恢復、永續經營來永續利用水域環境與其資源。 14.能察覺自然環境中有許多的物質變化，以及變化的速度來自於不同因素的影響並形成問題。 15.能觀察物質的形態隨著溫度改變的規律性。 16.能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理透過五感觀察到的酸鹼資訊。 17.觀察生活中會發出聲音的物體，知道物體振動會產生聲音。 18.透過操作知道聲音可以在空氣、水和固體中傳播。 19.知道不同的動物會發出不同的聲音，並作為溝通的方式。				

	20.知道本身能發光的物品稱為光源，以及生活中常見的光源種類。 21.透過實驗知道光是直線行進的。 22.利用鏡子觀察光的反射現象，並了解光的反射現象在生活中的應用。 23.透過生活中的例子，知道聲音和光的功能，以及它們在生活中的應用。
領域核心素養	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-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。
議題融入	【性別平等教育】 性 E7 解讀各種媒體所傳遞的性別刻板印象。 【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 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。 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 E1 喜歡親水活動，重視水域安全。 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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E3 體會科技與個人及家庭生活的互動關係。

	【資訊教育】 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。 【多元文化教育】 多 E6 了解各文化間的多樣性與差異性。 【閱讀素養教育】 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。 閱 E13 願意廣泛接觸不同類型及不同學科主題的文本。 閱 E14 喜歡與他人討論、分享自己閱讀的文本。 【原住民族教育】 原 E13 了解所在地區原住民族部落的自然生態環境，包括各種動植物生態。

課 程 架 構

教學進度 (週次)	教學單元名稱	學習重點		學習目標	學習活動	評量方式	融入議題 內容重點
		學習表現	學習內容				
第一週	一、閃亮的天空 1.一天的天空	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。 ai-II-2 透過探討自然與物質世界的規律性，感受發現的樂趣。	INc-II-10 天空中天體有東升西落的現象，月亮有盈虧的變化，星星則是有些亮有些暗。	1.觀察天空中天體有東升西落的現象。 2.觀察星星有些亮有些暗。	活動一：一天中的天空 一、引起動機 1.想一想，天空中有什麼東西呢？ •學生自由發表，如：太陽、星星、月亮、雲、小鳥……合理即可。 二、觀察 1.觀察課本圖片，想想看，天空中有什麼？ •引導學生說出太陽、月亮。 2.在白天觀察不同時間的天空，你發現了什麼？	口頭評量 習作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。

					・提醒學生觀察太陽時，眼睛不可以直視太陽。 ・引導學生利用地面上不會動的景物，觀察一天中不同時間影子的方向，藉由影子方向的改變，說出太陽在天空中的位置東升西落、由東向西移動。 ・利用圖片明顯的景物與標示的方位，讓學生發現太陽早上從東邊升起，下午從西邊落下。 ・中午時在天空中的位置最高。 ・引導學生發現圖片中的方位標示，是以面向南方來標示的（即前方為南、右手為西、左手為東、後方為北）。 ・讓學生實際操作，面向東西南北不同方向時，前後左右各是哪一個方位。 三、討論 1.仔細觀察課本的圖片，引導學生說一說，太陽落下後，夜晚的天空和白天有什麼不同呢？ ・白天天色亮，夜晚天色暗。		

					・太陽下山後，月亮變得比較亮。 ・白天看不到星星，晚上才看得到。 ・沒有月亮時天色更暗，星星看起來更亮。 ・星星的亮度不太相同 2.仔細觀察圖片，說一說，月亮在天空中的位置會改變嗎？ ・引導學生藉由圖片觀察說出位置會改變。 ・引導學生利用上下圖片的景物與座標，發現月亮會移動。 ・月亮在天空中的高度也有改變。 四、歸納 1.一天中，太陽、月亮、星星都會由東向西移動。 2.天空中的星星亮度不同。 3.面向南方，左邊為東方、右邊為西方。		
第二週	一、閃亮的天空 2.月亮的位置	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。	INc-II-1 使用工具或自訂參考標準可量度與比較。 INc-II-2 生活中常見的測量單位與度量。	1.觀察月亮在天空中的位置，發現一天中月亮在天空的位置會由東向西移動。 2.認識高度角觀測器與	活動一：月亮的位置 一、引起動機 1.太陽在天空中的位置會有東升西落的變化，請學生思考，月亮的位置也會像太陽一樣改變嗎？ ・引導學生說出月亮也會有東升西落的現	口頭評量 習作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。

		po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 pe-II-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，並能觀察和記錄。 pa-II-1 能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理已有的資訊或數據。 ah-II-2 透過有系統的分類與表達方式，與他人溝通自己的想法與發現。	INc-II-10 天空中天體有東升西落的現象，月亮有盈虧的變化，星星則是有些亮有些暗。 INd-II-2 物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。	拳頭數測量高度角的方法。	象。 2.怎麼樣可以證明月亮有東升西落的現象呢？ ・引導學生說出，可以利用查詢資料或實際觀察，月亮在天空中的位置是否有東升西落的現象。 二、觀察活動 1.想一想，要怎麼清楚地描述月亮在天空中的位置呢？ ・利用教室的座位或排隊的位置，引導學生說出描述位置需要用座標的概念（第幾排第幾個）。 ・觀察月亮時可以利用指北針來尋找月亮的方位。 2.除了知道月亮的方位，還需要什麼才能清楚地描述月亮在天空中的位置呢？ ・引導學生思考，在天空中同一個方位是從地平線到天頂，相當於座位的第幾排，所以還缺少另一個條件（第幾個）。 •請學生平視前方(想像成望向遠方地平線)，接著慢慢地抬頭望向頭頂上方（天頂)，引導學生說出整		

					個過程都在同一的方向，且頭愈抬愈高。 ・引導學生說出除了方位，還需要知道月亮在天空中的高度。 活動二：測量高度角 一、觀察活動 1. 仔細觀察課本圖片，想一想，你要如何描述月亮的位置呢？ ・可以利用明顯不會移動的景物來描述月亮的位置。如：在 101 大樓旁邊，跟 101 大樓頂一樣高的位置。 ・引導學生說出旁邊、前後左右，不易描述清楚，利用指北針找出月亮的方位較能正確描述月亮的位置。 ・除了方位，還要知道月亮在天空中的高度，才能清楚地描述月亮的位置。 ・提醒學生月亮常出現在南方天空。 二、操作活動 1. 利用指北針找出月亮方位後，要怎麼測量月亮的高度呢？ ・引導學生自由發表，如可以像量身高一樣用尺量嗎？太遠了無法用尺量……。		

					・鼓勵學生上網輸入關鍵字「月亮高度」，查詢資料。 ・從網路上可查詢到高度角定義、拳頭數測量、高度角觀測器測量等。 2.介紹高度角 ・引導學生查資料，發現月亮、星星、太陽等天體在天空中多高的位置，可以用高度角表示。 ・月亮高度角是指月亮和地平線的夾角。 ・月亮高度角有拳頭數與角度兩種方法表示。 3.利用拳頭數測量 (1)想一想，進行拳頭數測量月亮之前，需要先了解什麼呢？ ・引導學生說出需要了解測量的方法。 ・引導學生提出拳頭數代表的意義是什麼？ ・介紹拳頭數測量的方法。 ・介紹拳頭數代表的意義（拳頭數愈多，高度角愈大；拳頭數也可以用角度表示，一個拳頭大約 10°；每個人的拳頭大小不同，所以每個人一個		

					拳頭所代表的角度會有些微的差異)。 (2)實際利用拳頭數測量高度角 ・實測天頂是幾個拳頭數，自己一個拳頭等於高度角幾度。 ・和同學比較會發現每個人測出的拳頭數不太相同，會相差1~2個。 ・利用教室內的物品（如教室黑板頂端）進行拳頭數的測量練習。 4.利用高度角觀測器測量 (1)除了利用拳頭數測量月亮在天空中的高度角，還可以利用什麼測量高度角？ ・利用關鍵字「測量月亮高度角」上網查詢，可以查詢到利用高度角觀測器測量。		
第三週	一、閃亮的天空 2.月亮的位置	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。 po-II-1 能從日常經	INc-II-1 使用工具或自訂參考標準可量度與比較。 INc-II-2 生活中常見的測量單位與度量。 INc-II-10 天空中天體	1.能利用不同的方式，正確描述並記錄物體的高度。 2.能學會高度角觀測器的製作及操作方法。 3. 了解物體距離觀測者	(續上週內容) (2)想一想，利用高度角觀測器測量月亮之前，需要先了解或做些什麼呢？ ・引導學生說出需要先製作高度角觀測器並了解測量的方法。 ・引導學生查詢資料，觀察並了解高度角觀測器的使用及各	口頭評量 習作評量	**【科技教育】** 科E2 了解動手實作的重要性。

		驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 pe-II-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，並能觀察和記錄。 pa-II-1 能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理已有的資訊或數據。 ah-II-2 透過有系統的分類與表達方式，與他人溝通自己的想法與發現。	有東升西落的現象，月亮有盈虧的變化，星星則是有些亮有些暗。 INd-II-2 物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。	的遠近對測出的高度角有什麼差異。	個部位的用途。如：1高度角觀測器上的刻度0°～90°用來表示高度角。2高度角觀測器的棉線為什麼要綁迴紋針？（可以將棉線拉直，利用拉直的棉線觀察角度）等。 •引導學生討論如何利用身邊的東西，自己製作一個高度角觀測器。 a. 角度部分可以直接利用量角器、自己畫、電腦列印等方法製作。 b. 眼睛觀察部分可以利用吸管、空心筆管等來製作。 c. 棉線下方可以綁上迴紋針、螺帽、華司等。 d. 引導學生思考利用量角器自製高度角觀測器時，量角器不易打洞，要如何固定？ e. 棉線固定在哪裡，可以讓棉線在操作時不易被吸管或固定吸管的膠帶卡住？ f. 依據選擇的材料與討論的方法製		

					作高度角觀測器。 5.高度角觀測器的操作方法。 (1)右手拿高度角觀測器，將吸管一端靠近眼睛，上下調整角度尋找月亮。 (2)當月亮出現在吸管口中央時，用左手手指壓住棉線，讀出棉線所在角度，就是月亮的高度角。(壓棉線時要小心，不要移動到棉線的位置) 6.實際利用高度角觀測器測量高度角 ・實測天頂高度角度數。 ・選擇教室內的物品(如教室黑板頂端)，利用自製的高度角觀測器進行高度角的測量。 7.比較拳頭數測量和高度角觀測器測量結果 ・高度角觀測器測量地平面到天頂的角度為 90°，拳頭數約 9 個，每個人拳頭大小不同會有 1~2 個的差距。 ・有些同學測量的拳頭數和大家相差很多。		

					・引導同學說出相差很多的原因，可能是拳頭疊加時，手臂位置移動了。 ・一個拳頭數大約是10°，不夠一個拳頭數時，需要自己估算，高度角觀測器則有明顯的刻度，不用自己估算。 ・利用高度角觀測器測得的結果比較準確。 ・不同位置測得的黑板頂端高度角不太相同。 ・通常前排同學測量到的角度較大，後排角度較小。 活動三：近物與遠物 一、操作活動 1.利用測量結果，進行「測量距離更遠的物體時，若觀測者的位置前後移動幾步，高度角會有變化嗎？」的探究。 ・觀察—測量黑板頂端的高度角時，坐在前排和後排的同學，測量到的高度角不同 ・提出問題—測量距離更遠的物體時，若觀測者的位置前後移動一小段距離，測量到的高度角會不同		

					嗎？並請學生試著提出自己的問題。 ・蒐集資料—依據看掛在牆上時鐘的舊經驗，愈靠近牆壁，頭要抬得愈高。 2.看月亮或遠山，當我們走近月亮或遠山時，頭沒有明顯的抬高。 3.上網搜尋「月亮高度角」,發現中央氣象局網站提供的資料，在相同時間、同一個城市的月亮高度角只有一個數據。 ・提出假設—當觀測者前後移動幾步時，距離愈遠的物體，測出的高度角變化愈小。 ・設計實作 (1)提醒學生遠物高度角變化的多寡，需要經過比較才能知道。 (2)分組進行討論 a. 1 遠物高度角的變化需要利用什麼來做比較？（需觀測近物高度角的變化） b. 2 測量方式？（在同一地點測量完遠物和近物後，改變位置，		

					在下一個位置再測量遠物和近物） c. 3 使用工具？(自製高度角測量結果比拳頭數精確） d. 4 測量次數？（多測量幾次，取最多次相同或接近的數據，較為準確） ・實作：依小組討論結果進行實驗 1.選擇近物、遠物各一，利用高度角觀測器測量高度角。 2.前進或後退幾步後，再測量一次。 3.比較遠物和近物，哪一個相差的角度較小呢？ ・結論 1.引導學生從實驗結果驗證假設並歸納：相同時間，位置相近，物體距離我們的遠近，會影響高度角測量的結果，距離愈遠的物體，測量到的高度角越接近，表示高度角受位置的影響愈小。 2.想一想，月亮距離我們比遠物還要遠很多，相同時間，位置		

					相近，測得的月亮高度角會如何呢？ 二、結論 引導學生說出物體距離我們愈遠，高度角受位置影響愈小，月亮離我們很遠，同一場所，不同位置測得的高度角幾乎一樣。		
第四週	一、閃亮的天空 2.月亮的位置	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。 po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 pe-II-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，並能觀察和記錄。 pa-II-1 能運用簡單分類、製作圖表	INc-II-1 使用工具或自訂參考標準可量度與比較。 INc-II-2 生活中常見的測量單位與度量。 INc-II-10 天空中天體有東升西落的現象，月亮有盈虧的變化，星星則是有些亮有些暗。 INd-II-2 物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。	1.能夠利用高度角觀測器測量遠物與進物，並比較兩者差異。 2.觀察月亮在天空中的位置，發現一天中月亮在天空的位置會由東向西移動。 3.觀察不同日期月亮的位置，發現不同日期月亮的位置與月相會改變。	活動一：一天中月亮位置的改變 一、引起動機 1.太陽東升西落，月亮在天空中的位置也是由東往西移動嗎？ ・引導學生說出，可以記錄一天中不同時間月亮的位置，再根據記錄證明一天中月亮的位置有改變，並判斷月亮移動的方向。 2.我們要怎麼記錄月亮位置的移動呢？ ・引導學生討論觀察時要注意的事項。 ・要在相同地點觀察。 ・要選擇月亮出現在天空中的時間（介紹中央氣象署提供的月出月落時刻表）。 ・引導學生參考月亮在天空中的時間、自己的生活作息、天氣預報等定一個適合自己可以觀測月亮的時	口頭評量 習作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。

		等方法，整理已有的資訊或數據。 ah-II-2 透過有系統的分類與表達方式，與他人溝通自己的想法與發現。			段，規劃不同時間點的觀測（如：晚上從7點開始觀測，每間隔一小時觀測一次，共觀測三次）。 ・設計一天中月亮位置的觀測紀錄表，討論紀錄表呈現的方式、記錄的項目（時間、日期、地點、明顯的參考景物、高度角、方位等） 二、實作活動 1.實際觀察一天中月亮的位置。 ・選擇一個看得見月亮的時間，利用指北針找出正確的方位，畫出該方位的地面參考景物。 ・利用指北針與高度角觀測器，觀測月亮的方位與高度角。 ・每隔一小時觀測記錄一次，連續三次，觀察並記錄月亮的位置。 三、討論 1.學生依據觀察紀錄表討論，一天中月亮在天空中的位置有沒有改變，是如何改變的呢？ ・可以請各組先討論整合結果後，推派代表上臺報告。		

					•月亮由東向西移動。 •月亮高度角由低到高再由高到低…（依實際觀察結果回答） •若選擇的時段無法呈現完整的現象，可配合課本圖片說明。 2.一天中月亮的位置會改變，月亮的形狀會改變嗎？ •不會。 •引導學生回想曾經看過不同形狀的月亮。 活動五：不同日期月亮位置的改變 一、引起動機 1.一天中月亮在天空的位置會改變，想一想，月亮在天空中的位置，每一天都相同嗎？ •引導學生回答，有時候月亮和太陽會同時出現在天空，有時候不會，表示月亮在天空中的位置每天會改變。 •請學生思考如何比較每天的位置是否有改變？引導學生說出因為月亮一天中的位置會改變，所以要比較不同天的位置，要選定相同的時間點（如晚上8點)觀察，		

					才能進行比較。 ・請學生回家進行實驗觀察。 2.同學觀察課本圖片，想一想，連續三週在同一地點，每週二晚上八點觀察月亮的紀錄，發現了什麼？ ・有一天沒有觀察到月亮。 ・有月亮的兩天，月亮的位置不一樣。 ・所以月亮每天的位置有改變。 ・不同天，月亮的形狀也不一樣。 二、歸納 1.利用高度角觀測器與拳頭數可以測量月亮的高度角。 2.利用方位與高度角描述月亮在天空中的位置。 3.觀察月亮在天空中的位置，發現一天中月亮在天空的位置會由東向西移動，高度角會由低到高，再由高到低。 4.觀察不同日期月亮的位置，發現不同日期月亮的位置與月相會改變。		
第五週	一、閃亮的天空 3.月相的變化	pa-II-2 能從得到的資	INc-II-10 天空中天體	1.能察覺月相會隨日期	活動一：認識月相 一、引起動機	口頭發表 觀察紀錄	**【科技教育】** 科E2 了解動手實

		訊或數據，形成解釋、得到解答、解決問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自老師）相比較，檢查是否相近。	有東升西落的現象，月亮有盈虧的變化，星星則是有些亮有些暗。 INd-II-2 物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。	而改變，並設計月相觀測的紀錄表。	1.從不同日期月亮位置的活動中，月亮除了每天的位置會改變外，還有什麼不同呢？ ・引導學生說出月亮的形狀也有所不同。 2.想一想，你看過哪些形狀的月亮？ ・引導學生自由發表，合理即可。（如：香蕉、眉毛、檸檬、圓形等） 3.利用課本圖片說明月亮有不同的形狀。 ・介紹月亮的形狀稱為月相。 活動二：月相變化的規則 一、觀察 1.月亮在天空中的形狀會有所不同，想一想，如何知道不同天的月相變化呢？ ・引導學生說出元宵節、中元節、中秋節都是滿月（月亮圓圓的）。 ・引導學生說出這些節日都是農曆15日。 ・引導學生說出滿月前後，月亮的形狀有缺口（不太圓）。 ・月相的變化應該有規律性。 ・介紹「農曆與月	小組互動 表現 習作評量	作的重要性。

					相」，引導學生發現古人經過長時間觀察找到月相與農曆間的關係。 ・鼓勵同學長時間觀察月相，尋找月相的週期性變化。 二、實作活動 1.想一想，有什麼方法可以知道月相改變的規律性呢？ ・引導學生說出可以查詢資料或實際觀察。 ・引導學生說出實際觀測時，需考慮是否能看到月亮。(如：月亮和太陽同時出現、月亮在天空的時間是晚上睡覺的時間、天氣狀況不佳等)		
第六週	二、水域環境 1.認識水域環境	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。 ah-II-1 透過各種感官了解生活週遭事物的屬性。	INa-II-1 自然界（包含生物與非生物）是由不同物質所組成。 INc-II-8 不同的環境有不同的生物生存。	1.認識家鄉周遭的水域環境，並知道有各種不同的水域環境。 2.探討水域環境調查所需要注意的事項、器具、應觀察的項目。 3.實地觀察並記錄。 4.探討不同水域環境與	活動一：認識水域環境 一、引起動機 1.教師請學生簡單舉例生活周遭有水的地方。例如：水龍頭、飲水機、生態池、農田……。 2.教師請學生持續舉例生活周遭有水的環境，此時請學生要舉出真正有水、水較多、大部分被水浸泡的地區。 二、探究活動	口頭發表 小組互動表現 習作評量	**【環境教育】** 環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 **【海洋教育】** 海 E1 喜歡親水活動，重視水域安全。 海 E15 認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資源。

				其出現的生物，而能理解不同的環境有不同的生物生存。	1.除了學生已經舉例的地方，教師請學生持續調查家鄉周遭的水域環境與特色，並簡單描述。 ・教師可以事先準備一些閱讀文本，如：觀光導覽手冊、地圖等，亦可搭配網路查詢地圖、衛星照片圖等。 2.教師歸納幾個家鄉周遭可見的水域環境，並補充其他臺灣地區常見的水域環境。 ・教師可以請學生調查縣市所在的水庫，並觀察水庫周遭與河流、溪流的關係。 ・教師可以請學生持續探討家鄉或知名的湖泊是如何形成的？ ・教師可以概略介紹家鄉溼地或臺灣有名的溼地，如：臺南臺江公園、花蓮馬太鞍溼地、河濱公園與其人工溼地等。 ・教師可以介紹一些人工水域環境，例如：溝渠、圳、埤塘、魚池、水田等。 3.教師請學生簡單的說明，這些不同的水域環境看起來有什麼		

					不同。例如：大小規模的不同、深淺的不同、地勢高地的不同、顏色的不同、生物的不同、周遭水岸邊石頭或土壤顆粒的大小與顏色不同等。 三、討論與歸納 1.教師與學生共同總結生活周遭的水域環境有哪些，以及它們的主要特徵。 活動二：拜訪水域環境 一、準備活動 1.事先/事後準備：如需進行戶外教學，須規劃行程、交通方式、學生保險。 2.教師說明，接下來將要進行水域環境的調查，需要規劃事前準備。 二、探究活動 1.教師與學生共同討論接下來要前往調查的水域環境。 ・此部分可以搭配習作進行探討，要對水域環境調查之前，可以先做簡易的環境與安全性評估。 ・為了幫助學生理解水域環境的不同，建議調查兩種不同的水域環境，以符合教學		

					目標－比較水域環境與其生物的不同。 ・如果學校內無生態池，或社區周遭無明顯的水域環境，在時間上難以進行兩種以上水域環境的安排，而要進行較長途的戶外教學，建議可以選擇環境較為豐富有層次變化的環境，如：溼地、潮間帶。 ・此部分教師的教學順序，可以依照課本的順序，先以概覽式的模式先介紹調查水域環境的準備事項，再來討論要前往的水域環境，並對應該有的準備事項做確認檢核。教師亦可在學生先討論出欲調查的水域環境後，再來使用課本，引導學生討論需要注意哪些事項。 2.引導學生在進行戶外觀察時，需要注意： ・安全性 (1)可以事先進行天氣預報的調查。 (2)盡量選擇安全的水域環境。 ・準備器材 (1)不同的水域、不同的觀察目標，所需要的器材也不同。		

					(2)可以請學生討論這次規劃的行程，哪些是必要的、哪些是不必要的，哪些是可以額外準備的。 (3)若要觀察水鳥、或觀察水域的水位變化較多、水流較大，建議攜帶望遠鏡在遠處觀察，以安全性為先。 (4)若要觀察水生昆蟲、水生小生物，則可以攜帶水箱、撈網、水桶、放大鏡等器材。 ・預計要觀察的事項 (1)建議紀錄事項 為：岸邊情況、水域環境的動物與植物。 三、規劃水域環境的調查項目 1.教師請學生可以善用五感來進行水域環境調查。 (1)視覺：觀察水質顏色。 (2)聽覺：判斷水流快慢。 (3)嗅覺：以嗅聞的方式觀察水質是否受到汙染。 2.教師也可以請學生想像其他的測量工具進行水域調查。 如：使用透明容器，瓶裝水樣品，來進行		

					混濁程度的紀錄。 四、實地戶外教學 五、比較不同水域環境的生物差異 1.教師請學生發表自己的觀察。 生物可能棲息在同一個大水域環境中不同的位置，因此不同組學生可能觀察到不同的生物。 2.教師引導學生深究的水域環境可能特徵與生物之間的關係。 3.教師鼓勵從學生調查的現象中，對於各種水域生物的觀察提出可探究的問題。並將本次的觀察紀錄、發現與問題記錄於習作的觀察紀錄表中。 4.教師鼓勵學生分享，並協助全班共同進行統整調查的水域環境特徵與生物。 5.教師引導學生探究水域環境可能的特徵與生物之間的關係。 6.例如：水流強、可能水中的動物必須要很會游泳或者強大的攀爬吸附能力；水質被汙染，水中生物就必須要能夠忍耐有毒物質，生物種類也與乾淨的水域不同。		

					六、結論 教師統整：水生生物的生活會受到水質、水流、陽光和空氣的影響，因此不同的水域環境會有不一樣的生物生存，它們和陸域環境的生物也會有不一樣的地方。		
第七週	二、水域環境 2.水生植物	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。 pe-II-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，並能觀察和記錄。 po-II-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。 ai-II-1 保持對自然現象的好奇心，透過不斷	INb-II-7 動植物體的外部形態和內部構造，與其生長、行為、繁衍後代和適應環境有關。(水域環境)	1 學生發現水生植物有各種內部構造與外部構造，能適應特殊的水域環境。 2 認識一些水生植物，以通氣組織儲存及運送空氣，幫助水下呼吸或漂浮在水面。	活動一：認識水生植物 一、準備活動 1.教師請學生分享在戶外調查時所發現的水生植物，並且學生說明它們的特徵、外貌。 二、發展活動 1.教師請學生發現這些水生植物常見的特徵，例如：外表防水的特徵、部分構造中空的特徵、能夠漂浮的特徵。 2.教師於黑板上歸納水生植物型態與生長水域位置特殊的地方，例如： ・有些水生植物具有部分的漂浮能力，或者全株離開水底，在水上漂浮。 ・有些水生植物則是完全沉入水底，外表呈片狀或者條狀柔軟的模樣。	口頭發表 專題報告 小組互動表現 觀察紀錄 習作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。

		的探尋和提問,常會有新發現。 ah-II-2 透過有系統的分類與表達方式,與他人溝通自己的想法與發現。			・不同的水生植物，可能葉子平貼在水面上,或者挺出水面上。 3.教師引導學生進行提問： ・為什麼水生植物具有漂浮能力？ ・為什麼水底的水生植物比較柔軟？ ・為什麼有些水生植物的葉子會剛好平貼在水面上？ ・為什麼有些水生植物葉子挺出水面？水面底下的水生植物長什麼模樣？ ・可以詢問學生，水生植物要如何生活在水中？ 三、 總結活動 1.教師針對學生的各種提問，挑選學生能夠探究的主題（如：水生植物為什麼能夠漂浮、要如何呼吸等),說明未來會再繼續探究。 活動二：觀察水生植物(布袋蓮及陸生植物) 一、準備活動 1.教師請學生觀察能夠漂浮在水面上的水生植物。如：布袋蓮或圓心萍等具有通氣組織的浮水性、浮葉		

					性水生植物。 2.教師請學生分享這些水生植物的形態特徵，例如：有鼓起且厚的外表。 3.教師請學生觀察陸生植物(如青江菜、莧菜)的形態。 二、發展活動 1.提出問題：教師引導學生合理的推測，這些外型特徵可能與水生植物能夠漂浮有關，或許是植物內部具有一些特殊的構造。 2.蒐集資料：教師請學生蒐集資料，資料可以包含自己的經驗，或者別人的經驗（查書籍、網站）。 ・學生曾經學過空氣具有浮力，在水中會往上浮，例如：游泳圈、三年級曾經做過的水盆中空氣占有體積實驗。 ・查詢科普學習資源網站發現，有些水生植物內部具有氣室等構造。氣囊、氣室、氣管等內部構造皆為「通氣組織」，能夠儲存或運送空氣。 3.教師引導學生假設水生植物內部可能具		

					有填裝空氣的空間，並進一步討論如何知道內部的構造。 三、探究活動 1.教師請學生用眼觀察、用手觸摸布袋蓮的葉柄。 2.教師請學生將布袋蓮壓入水中，以手感受上浮的力，並且將手放開後確認布袋蓮沉水後會自動上浮。 3.教師請學生使用剪刀剪開，或用美工刀切開葉柄，觀察葉柄內的構造。 4.教師請學生在水中擠壓葉柄，觀察是否有氣泡的產生。 5.教師請學生觀察陸生植物切開的葉柄(例如：青江菜)，觀察是否有翰水生植物相似的通氣組織。 四、統整 部分水生植物有膨大的部分，裡面可能具有空氣，讓它們全株或部分能漂在水面上。		
第八週	二、水域環境 2.水生植物	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇	INb-II-7 動植物體的外部形態和內部構造，與其生長、行為、繁衍	1.認識一些水生植物，以柔軟的葉柄、莖、水下葉片，或植物全株，來適應	活動三：認識水生植物(蓮、睡蓮及水蘊草) 一、準備活動 1.教師帶領學生，探討水生植物，在水中	口頭發表 專題報告 小組互動表現 觀察紀錄 習作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。

		心，了解及描述自然環境的現象。 pe-II-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，並能觀察和記錄。 ah-II-2 透過有系統的分類與表達方式，與他人溝通自己的想法與發現。	後代和適應環境有關。（水域環境）	水位變化與水流。 2.認識不同性質的水生植物，因為莖幹型態、根部位置的不同，可以區分為挺水性、浮葉性、沉水性、漂浮性植物，並且在水域環境中可能占據不同的水深區位，以不同的特徵在不同的位置適應且生活。	的部位應該怎麼呼吸。 2.教師可以喚醒學生的種菜經驗，如：澆太多水，反而會造成蔬菜的根部無法呼吸而腐爛。 二、觀察挺水性植物-蓮 1.教師引導學生觀察蓮的根、莖、葉如何相連，推測可能是使用葉柄來進行空氣的運輸。 2.教師引導學生透過查詢資料（如網路圖片），得知蓮藕的剖面有許多的空洞。 3.教師說明許多水生植物都具有通氣組織，例如：布袋蓮的葉柄、蓮藕的空腔、蓮葉葉柄的中空管道。這些都可以幫助水生植物呼吸或者具有漂浮能力。 三、觀察浮葉性植物-睡蓮 1.教師可以展示睡蓮類植物（如菩菜／水蓮）讓學生觀察。 2.學生發現一些水生植物即使沒有挺出水面，身體內也依然可能具有儲存空氣的通氣組織。而睡蓮、菱		

					角等植物，以葉片的通氣組織來使葉片持續平貼於水面。 3.教師引導學生進一部探討睡蓮葉柄的柔軟程度，並與蓮相比較，透過觀察水位變化，得知睡蓮的葉柄維持彈性是為了讓葉片能夠平貼水面移動。 四、認識沉水性植物-水蘊草 1.教師引導學生觀察水蘊草在水位的變化。 2.若是無法觀察或實驗，可以查詢植物圖鑑、影片或照片，來進行觀察。 3.教師說明水蘊草的身體也會隨著水流擺動，以適應水流。 五、總結活動 教師說明水生植物利用各種方式，如：使用氣室漂浮、中空的管道儲存及運送空氣、柔軟的身體以適應水域環境。 活動四：水生植物的類型 一、準備活動 1.教師提問：如果今天你要為生態池造景，你要怎樣安排種		

					植水中生物？在布置情境中，生態池的底土安排必須有高有低，水位有深有淺的差異。 二、探究活動 1.教師以圖卡說明有哪些水生植物可以使用做為造景。 2.教師提示：每一種水生植物的高度具有差別，有些可以沉在水底，有些可以不必考慮水面與土壤的距離。 3.教師請學生發表小組的想法與安排，並請小組自評自己設計的好處與困難的地方。 4.教師總結：不同的水生植物可依照生長在水中的位置，分成四大類型： ・挺水性：植物葉片或莖會長出水面，根部長在土裡，通常生長在水位較淺的地方。 ・浮葉性：大多生長在水稍微深的地方，葉片平貼於水面上，而葉柄會隨著水的深度而變化。 ・沉水性：植物全株生長在水中，根部長		

					在土裡，它們大多生長在水深的地方。 ・漂浮性：通常漂浮在水面上，會隨水位高低而上升下降。可以生活在水深的地方，直接漂浮在水面上。 三、統整活動 教師統整，這些水生植物以各種不同的內部或外部構造，來適應在不同 位置的水中環境生活。我們可以利用這一點，營造豐富多變的人工景觀，而在自然界中這些不同種類的水生植物會在不同地方生活，也讓更多動物可以賴以維生。		
第九週	二、水域環境 3.水生動物	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。 pe-II-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	INb-II-7 動植物體的外部形態和內部構造，與其生長、行為、繁衍後代和適應環境有關。(水域環境)	1.認識水中動物的呼吸構造，如：鰓、皮膚、肺等。 2.認識水中動物的運動方式，如：游泳、爬行等。 3.統整水中動植物的適應構造與功能。 4.透過觀察與討論，認識	活動一：認識水生動物 一、準備活動 1.教師請學生回憶並分享戶外教學時，所看到的水域生物，並列舉於黑板上。 2.教師提問，如果水生植物具有適應水生生活的內外部構造，那麼動物有哪些構造，可以適應水中生活呢？ ・教師提問，人類如果要生活在水中，必	口頭發表 專題報告 小組互動表現 觀察紀錄 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。

		及資源，並能觀察和記錄。 ah-II-2 透過有系統的分類與表達方式，與他人溝通自己的想法與發現。		魚的身體構造和運動方式。	須具備哪些本領。 ・例如：人類生活在水中會怕冷，所以要保暖或者不怕冷；人類必須能夠在水中呼吸，所以要用另一種構造或者方式呼吸，或者能夠潛水並憋氣潛比較久；人類要能在水中移動，可以使用噴射水柱或者游泳的方式，身體也可能需要有外表上的變化。 ・教師從學生人類想像適應水中生活的模樣，進一步引導，那麼學生是如何想像到人類在水中生活需要這些構造或功能。這些特徵在什麼水生生物也能找到？ 二、探究活動 1.教師在學生發表完後，簡單介紹幾種常見的水生動物，如：龜、蝦、蛙、紅娘華等。 ・其他還有魚類、水鳥、螺、蟹與其他的水生昆蟲等。 ・教師可以擴展視野，介紹其他水域環境可能其他的水中生物，並以網路照片的方式給學生概覽如：		

					海岸、河岸或哺乳類、鳥類動物：如：彈塗魚、寄居蟹、水獺、扁跳蝦等。 2.教師說明這些動物的呼吸方式 ・大部分水中生物使用鰓呼吸，鰓是一種扁平片狀的物體，可以交換體內與水中溶解的空氣。 ・爬蟲類、鳥類、哺乳類使用肺呼吸，肺可以在空中呼吸，但無法水下呼吸。這些動物的呼吸需要浮上水面來換氣，並且要能潛水較久的時間。 ・紅娘華與孑孓等部分水棲昆蟲使用呼吸管呼吸。 3.教師以實體的水中生物（魚類）請學生觀察，擅長在水中游泳並且生活的動物，身體的外型具備什麼特徵？ ・身體呈現流線型。 ・通常具有蹼或鰭槳，滑動或者擺動來推動水流游泳。 4.教師繼續請學生觀察其他實體動物，或者進行影片的觀察，讓學生記錄一些水生動物的各種行為與運		

					動動作。 ・田螺是以腹足黏在水中物體中，田螺移動時，腹足會呈現蠕動的模樣，並且田螺會邊移動邊張口刮時附著在水中物體上的藻類。 ・蝦子移動能力不高，以胸足步行、腹足游泳，緊急時會全身緊縮而往後彈跳。 5.教師可以真實的水中生物實體給學生觀察，例如：蓋斑鬥魚的鰓呼吸，可見到鰓蓋的開闔；有時蓋斑鬥魚會浮上水面張口呼吸。使用放大鏡觀察蝌蚪，可以發現體內的鰓會進行開闔運動。紅娘華在水中會將尾部的呼吸管扶起；孑孓平時會將呼吸管貼平水面、受到驚擾時則會以扭動的方式往下沉、躲避天敵。 三、統整活動 1.教師統整：不同的水中動物，以不同的方式呼吸。常見的呼吸有－鰓與皮膚、呼吸管、肺等。 2.教師統整：不同的水中動物，以不同的		

					方式呼吸。常見的呼吸有－可以在水中呼吸的鰓與皮呼、將身體與空氣連接的呼吸管、需要換氣的肺等。		
第十週	二、水域環境 3.水生動物	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。 pe-II-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，並能觀察和記錄。 ah-II-2 透過有系統的分類與表達方式，與他人溝通自己的想法與發現。	INb-II-7 動植物體的外部形態和內部構造，與其生長、行為、繁衍後代和適應環境有關。(水域環境)	1.了解青蛙的呼吸、運動及繁衍。 2 透過觀察知道水生動物及陸生動物的差別.	活動一：認識水生動物 一、準備活動 1.教師請學生回憶上一周認識的水生動物。 2.教師提問： (1)這些水生動物的是如何呼吸與運動？ (2)這些水生動物的呼吸與運動和環境有關係嗎？ ・例如：這些水生動物大部分有鰓，可以在水中呼吸。 ・例如：魚的鰓有鰓蓋，會在呼吸時配合水流進口張開和閉合。 二、探究活動 1.教師在學生發表完後，老師歸納上周認識的水生動物，他們的呼吸與運動方式會配合適應環境。 2.教師以實體的水中生物（蝌蚪／魚類）請學生觀察，擅長在水中游泳並且生活的動物，身體的外型具備什麼特徵？	口頭發表 專題報告 小組互動表現 觀察紀錄習作評量	**【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。

					3.介紹豎琴蛙在不同成長階段的外觀和呼吸方式。 ・外觀： (1)蝌蚪在水中游泳，有尾巴可以擺動。 (2)成蛙有四隻腳，沒有尾巴，可以在陸地上跳躍、在水中划水。蛙類的手腳具有蹼，可以划水前進。 ・呼吸方式： (1)蝌蚪生活在水中，利用鰓呼吸。 (2)成蛙主要以肺呼吸。 4.教師請學生觀察水生動物(蝌蚪、紅華娘)及陸生動物(蜥蜴)的外觀有何不同。 ・蝌蚪有尾巴，沒有腳，皮膚濕潤光滑。 ・紅娘華有外骨骼，尾部有一根長長的呼吸管，有腳和堅硬的外骨骼。 ・蜥蜴有四隻腳、長長的尾巴、皮膚粗糙、具有角質層保護。 5.教師介紹蝌蚪、紅娘華、蜥蜴的運動和呼吸方式。 ・蝌蚪的尾巴可在水中擺動前進、以鰓在水中呼吸。 ・紅娘華可以游泳，		

					可以爬行，用尾部呼吸管呼吸。 ・蜥蜴用腳和爪子爬行，以肺呼吸。 三、統整活動 1.教師統整：為了適應水域環境，不同的水中動物，以不同的方式呼吸。常見的呼吸有－鰓與皮膚、呼吸管、肺等，也有各自不同的外觀特徵。 2.教師介紹兩生類動物（蛙）的生活史，在不同階段會有水生與陸生的差異，其呼吸與運動的構造也產生變化。 3.教師帶學生，以表格整理方式，比較陸生與水生動物的呼吸與運動構造差易。 4.教師請學生配合習作探究，查詢並記錄兩種水生動物的運動與呼吸方式，並整理且發表。。		
第十一週	二、水域環境 4.珍惜水域環境	tr-II-1 能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。	INf-II-2 不同的環境影響人類食物的種類、來源與飲食習慣。 INf-II-5 人類活動對環境造成影	1.認識常見的水域環境影響人類生活方式，包含水域娛樂活動、漁獲、船港貿易與鹽業等。 2.理解人類	活動一：珍惜水域環境 一、準備活動 1.教師請學生發表，水域環境與我們的生活有什麼關係。 二、探究活動 1.教師說明：人類的一些水域活動依賴當	口頭發表 專題報告 小組互動表現 觀察紀錄 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。 **【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。

		pe-II-1 能了解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。 ai-II-1 保持對自然現象的好奇心，透過不斷的探尋和提問，常會有新發現。	響。 INf-II-7 水與空氣汙染會對生物產生影響。	的經濟活動亦會破壞水域環境，並且人類可以透過積極恢復、使用永續經營的手段，來 永續利用水域環境與其資源。	地的水域環境，包含溯溪、船艇、浮潛、划船。 2.教師也說明人類的一些經濟活動，也依賴當地的水域環境。例如：作為食用的魚蝦蟹貝，在河川、海岸也會有不同的種類。晒鹽、捕魚等行業與水域環境有關。 3.教師可以請學生發表經驗，或者以影片、相關的文學作品進行閱讀。 4.教師也說明人類一些活動也會進一步影響水資源，包含了濫墾濫伐造成的土石流、工廠排放廢水、過度使用肥料而造成的藻華、海洋垃圾議題。 5.請學生閱讀課本、並到圖書館或電腦教室，查詢新聞報紙，或者新聞報導，來了解近期較新、熱門的水域環境議題。 6.請學生分享他們關注的水域環境議題，並且分享自己的看法與想法。 7.教師也補充自己的看法，與介紹水域環境中如果人類要永續		**【原住民族教育】** 原 E13 了解所在地區原住民族部落的自然生態環境，包括各種動植物生態。 **【多元文化教育】** 多 E6 了解各文化間的多樣性與差異性。

					利用所必須注意的事項與可行措施。 8.請學生分享針對這些水域環境議題，自己或者要求政府有什麼作為可以補救或者減緩？自己應該如何進行倡議與自我實踐？ 三、統整活動 1.教師總結：水域環境與我們的生活息息相關，提供我們食物來源、娛樂等功能，如果我們破壞水域環境將使得自己或後代無法再利用。所以我們可以阻止一些破壞環境的行為，並且積極的復原水域環境，才有辦法永續利用。		
第十二週	三、物質變變變 1.影響物質變化的因素	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。 an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。	INd-II-1 當受外在因素作用時，物質或自然現象可能會改變。改變有些較快、有些較慢；有些可以回復，有些則不能。	1.能察覺自然環境中有許多的物質變化，以及變化的速度來自於不同因素的影響並形成問題。	活動一：物質會互相影響嗎？ 一、引起舊經驗 1.教師可由三年級的空氣與風的單元，讓學習者回憶關於「物質」的特性，包含占有空間、具有重量等；並引導學生思考「若沙灘上的沙子長期受到風吹的影響可能會有什麼變化？」的問題，藉以連結產生「物質可能會相互影響」的想法。	口頭發表 紙筆評量 實作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。

					二、觀察實驗、發表經驗與討論 1.教師可透過學校周圍環境與課本中所舉例的圖片，讓學生討論平常就看得到的環境，在很久之前可能是什麼樣子的。可以嘗試透過蒐集資料、訪問當地人等方法，了解這些物質與環境變化的時間長度，整理成表格以建立物質相互影響所造成的變化時間有長短之差，有些可能當下就有變化，有些則是需要很長的時間。 活動二：哪些因素會影響物質變化？ 一、引起舊經驗 1.在前一節課程中，學生已經學到物質會彼此相互影響而造成改變。在此教師可以嘗試引導學生回憶「因素」的意思，例如：三下的種菜單元，蔬菜生長的變化與陽光有關，陽光就是影響蔬菜生長的因素等。藉以引導學生察覺「某物質的變化與某個因素可能有關」的問題。 二、觀察實驗、發表		

					經驗與討論 1.教師可以透過學生的經驗或是由舊經驗，引導學生觀察「冰塊融化、麵團膨脹、豆漿結塊、鐵窗生鏽」四種情況。學生可以透過查詢資料、經驗分享等方式，察覺四種狀態的變化是被什麼因素所影響。並嘗試讓學生舉出不同的生活情境並說明這些情境可能被什麼因素所影響，例如：食物腐壞、人體成長等。讓學習者建立物質會相互影響，也會因會某些因素的改變而被影響。		
第十三週	三、物質變變變 2.溫度對物質的影響	pe-II-1 能了解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。 ai-II-2 透過探討自然與物質世界的規律性，感受發現的樂	INa-II-4 物質的形態會因溫度的不同而改變。 INa-II-5 太陽照射、物質燃燒和摩擦等可以使溫度升高，運用測量的方法可知溫度高低。 INe-II-2 溫度會影響	1.學生能了解溫度改變（需測量溫度）對物質可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。	活動一：讓溫度上升的方法 一、引起舊經驗 1.教師可由「加熱食物」為主題，讓學生發表經驗並思考其他可能的加 熱方式。 二、觀察實物、發表經驗與討論 1.教師引導學生觀察課本的圖片，並思考陽光照射、瓦斯燃燒以及摩擦生熱，各自合適的加熱情況。討論後與同學分享想法。如：燃燒瓦斯加	口頭發表 紙筆評量 實作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。

		趣。	物質在水中溶解的程度（定性）及物質燃燒、生鏽、發酵等現象。		熱可使溫度快速升高但不易控制溫度、摩擦生熱可使用在對溫度敏感的物質。 •注意事項1：在實際的廚房中加熱方式，還有許多常見具有電熱管的小型家電可以使用，詳見教學快充站。 •注意事項 2：課本中只提及溫度上升的方法，若課堂時間允許其實也可討論溫度下降的方法。 •注意事項 3：雖然微波爐在校園中較不常見，但學生卻可能很常使用，建議教師可以補充微波爐之相關知識。例如：不可放入微波之容器與食物，詳見教學快充站。 活動二：溫度如何影響物質變化 一、引起舊經驗 1.教師可引導學生由三年級所學「冰塊的型態會受溫度影響」思考「除了水（液體），其他的物質會隨著溫度變化而產生型態變化嗎？」並請學生發表相關之生活經驗。 •注意事項 1：在此		

					盡量避免使用「變冷、變熱」避免學生建立太多關於熱的迷思概念。 •注意事項2：在此可引導學習者發表溫度上升的例子，可以連帶「溫度下降」的例子都一併發表。 二、觀察實驗、發表經驗與討論 1.教師可使用不同媒材讓學生進行觀察，如：影片、圖片、實體等。在此可引導學生進行物質狀態的觀察，包含顏色、型態、大小、形狀等，接著進行過程的描述或是繪圖，如：雞蛋或爆米花在加熱前的顏色、型態、大小、形狀，加熱中的顏色、型態、大小、形狀，持續加熱後的顏色、型態、大小、形狀。最後可請學生發表觀察到的結果進行討論。 •注意事項：在引導學生進行觀察的繪圖或發表時，因為加熱時間長短以及器材可能會引起物質被加熱後不同的變化，可請學生描述時間的長短		

					以及加熱方法。 三、加深討論 1.若學生已經建立物質變化後回復的既定概念後，可嘗試討論「若有受熱後可回復之物質，持續對此物質加熱的話，能夠無限制的回復成原先的狀態嗎？」例如：若對巧克力持續加熱，則溫度下降後，巧克力都能回復原本的狀態嗎？ 在巧克力的探究中，可引導學生多發表對於現象的完整描述以及物質與環境因素的連結。最後也可使用不同物質讓學生整理分析或推理其他物質在溫度變化下可能有的改變。		
第十四週	三、物質變變變 2.溫度對物質的影響	pe-II-1 能了解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。 ai-II-2 透過探討自然	INa-II-4 物質的形態會因溫度的不同而改變。 INa-II-5 太陽照射、物質燃燒和摩擦等可以使溫度升高，運用測量的方法可知溫度高	1.學生能了解溫度改變（需測量溫度）對物質可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。	活動三：溫度對物質的影響是可回復的嗎？ 一、連結先前經驗 1.教師可引導學生進行「回溫」的思考，並透過經驗發表物質如果回溫後，可能會有什麼改變。 二、觀察實驗、發表經驗與討論 1.教師可使用不同媒材讓學生進行觀察，	口頭發表 紙筆評量 實作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。

		與物質世界的規律性，感受發現的樂趣。	低。 INe-II-2 溫度會影響物質在水中溶解的程度（定性）及物質燃燒、生鏽、發酵等現象。		如：影片、圖片、實體等。在此可引導學生進行物質狀態的觀察，包含顏色、型態、大小、形狀等，接著進行過程的描述或是繪圖，如：雞蛋或爆米花在加熱前的顏色、形態、大小、形狀，加熱中的顏色、形態、大小、形狀，持續加熱後的顏色、形態、大小、形狀。最後可請學生發表觀察到的結果進行討論。 •注意事項：在引導學生進行觀察的繪圖或發表時，因為加熱時間長短以及器材可能會引起物質被加熱後不同的變化，可請學生描述時間的長短以及加熱方法。 2.教師引導學生觀察不同物質回溫後所產生的變化，並透過實際的例子，使學生發現不同的物質回溫後，有些能回復原先的狀態；有些則不能。如：青菜受熱後就無法回復原先狀態，但巧克力卻可以。 •注意事項1：教師若有較多的時間，也可		

					以代入真實的烹飪狀況，如：肉類的回溫、蔬菜的殺青、蛋白質與糖份的梅納反應都是加深學習者印象以及建立新探索問題的好素材。 • 注意事項2：在此活動中有相當多可以喚起學生探索的問題，像是冰太久再回溫的物體可能會變得乾癟，或是被氣炸鍋乾燥的食物無法透過回溫變回原本的狀態。教師在課堂中都相當值得引發學生在家中與家人進行簡單的探究。 三、延伸討論 1 在此若學生已經建立物質變化後回復的既定概念後，可嘗試討論「若有受熱後可回復之物質，持續對此物質加熱的話，能夠無限制的回復成原先的狀態嗎？」例如：若對巧克力持續加熱，則溫度下降後，巧克力都能回復原本的狀態嗎？		
第十五週	三、物質變變變 3.酸與鹼對物質的影響	pa-II-1 能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理	INe-II-4 常見食物的酸鹼性有時可利用氣	1.運用簡單分類、製作圖表等方法，整理透過五感	活動一：常見物質的酸鹼 一、引起舊經驗 1.教師提問「生活中	口頭發表 紙筆評量 實作評量	**【科技教育】** 科E2 了解動手實作的重要性。

		已有的資訊或數據。 ah-II-1 透過各種感官了解生活週遭事物的屬性。	味、觸覺、味覺簡單區分，花卉、菜葉會因接觸到酸鹼而改變顏色。	觀察到的酸鹼資訊。 2.透過各種感官了解酸與鹼的屬性。	有沒有吃過什麼有酸味的食物？」、「有看過那些物品上有標示酸或鹼的字樣呢？」 2.學生發表經驗後，教師可以引導學生想想該食物或是其成分的名稱是否有「酸」字。 二、觀察實物、發表經驗與討論 1.教師可提供材料或是請學生尋找有「酸」字的食物或食材，並利用五感觀察及記錄此類食物或食材；在學生對於酸性食物的告一段落後，教師可帶出具有「鹼」字的食物，並一樣使用五感觀察後記錄。待兩者皆記錄完成後，可以請學生發表觀察紀錄。 2.教師指導學生觀察其他酸性或鹼性物質，觀察完成後，可以請學生發表觀察紀錄。 •注意事項1：鹼性的食品添加物，通常被稀釋過後，嘗起來可能就沒有明顯的「苦澀味」，若學生沒有觀察到也沒有關係。 •注意事項2：未確認		

					安全性的食物不可用口嘗，非食物類則絕對不能放入口中。 •注意事項3:活動中所有觀察物質皆須事前確認安全性，方可讓學生進行觸摸、嗅聞等操作，教師可再次提醒正確的觀察方法。		
第十六週	三、物質變變變 3.酸與鹼對物質的影響	pa-II-1 能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理已有的資訊或數據。 ah-II-1 透過各種感官了解生活週遭事物的屬性。	INe-II-4 常見食物的酸鹼性有時可利用氣味、觸覺、味覺簡單區分，花卉、菜葉會因接觸到酸鹼而改變顏色。	1.運用簡單分類、製作圖表等方法，整理透過五感觀察到的酸鹼資訊。 2.透過各種感官了解酸與鹼的屬性。	活動二：植物的菜葉也能辨別酸鹼嗎？ 一、引起舊經驗 1.教師可透過前一堂課所學，請學生發表「醋、檸檬汁、小蘇打溶液和肥皂水」可能的酸鹼性。再讓學生思考「如果不確定此物質能不能吃、能不能聞或能不能觸摸，要怎麼確定酸鹼性」這個問題。 二、觀察實物、發表經驗與討論 1.教師可與學生討論哪一種方法，對於觀察來說是最方便且安全的，當學生可以理解利用視覺判斷顏色變化後，便可使用課本所提及的紫色高麗菜中的色素來驗證酸鹼性，從實驗結果得知紫高麗菜這種物質會因酸鹼性而產生不	口頭發表 紙筆評量 實作評量	**【科技教育】** 科E2 了解動手實作的重要性。

					同的顏色變化，結束後請學生將結果相互分享。 •注意事項1：探究活動中的材料（如：不同酸鹼性的水溶液、將紫高麗菜替換成其他有顏色的菜葉），可由教師自行選擇。 •注意事項2：此處討論的重點為酸鹼性對紫高麗菜這種物質所產生的變化，與高年級利用紫高麗菜作為水溶液酸鹼性的檢驗物的觀點較為不同。		
第十七週	四、聲光世界真有趣 1.聲音的產生與傳播	po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 po-II-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。	INe-II-5 生活周遭有各種的聲音；物體振動會產生聲音，聲音可以透過固體、液體、氣體傳播。不同的動物會發出不同的聲音，並且作為溝通的方式。	1.觀察生活中會發出聲音的物體，知道物體振動會產生聲音。 2.知道聲音可以在空氣、水和固體中傳播。 3. 能學會實驗器材的正確使用方法。	活動一：聲音是怎麼產生的呢？ 一、引起動機 1.學生分享生活中聽到的聲音。 2 教師提問並引導學生思考：有哪些方法可以發出聲音？ 二、探索活動 1.教師拍打鈴鼓、敲擊三角鐵，或讓學生發聲時將手輕輕放在喉嚨上，引導學生觀察並說出觀察到的現象。 •此時要引導學生觀察拍打鈴鼓、敲擊三角鐵或用喉嚨發聲時，它們都會振動，同時有聲音發出。	口頭發表	**【性別平等教育】** 性E7 解讀各種媒體所傳遞的性別刻板印象。

					2.教師操作、提問並引導學生思考，當鈴鼓、三角鐵停止振動或喉嚨停止發聲後，會發生什麼現象？ 3.學生分組討論並報告，生活中其他可以觀察到振動會產生聲音的例子。 三、統整活動 總結：當物體發出聲音時，發出聲音的部位會有振動的現象，當振動停止，聲音也會消失。 活動二：聲音是如何傳播的呢？ 一、引起動機 1 連結學生的生活經驗，引導學生想一想，平常說話，對方的聲音會經由什麼物質傳播到我們的耳朵裡呢？ ・此時要引導學生想到空氣存在於我們的四周，平常說話時，聲音會經由空氣傳播到對方的耳朵裡。 2 教師提問並引導學生思考：還有哪些物質可以傳播聲音呢？ 二、探索活動 1 教師提問並引導學生思考為什麼在水中仍然能聽到岸上的哨		

					音呢？ 2 引導學生針對問題蒐集資料，並提出假設。 ・此處可以引導學生根據觀察，提出問題和假設。此外，也可以指導學生蒐集資料的方法，包含透過不同管道查詢資料，例如：科學書籍、影片、頻道或網站，同時也應指導學生學習運用適當的關鍵詞來搜尋資料。 3 教師引導學生分組討論能在水中製造聲音的方法，並實際備材料在空氣中測試，例如互相敲擊兩枝不鏽鋼筷。 4 預測:請學生預測在水中敲擊不鏽鋼筷時，可以聽到不鏽鋼筷的敲擊聲嗎？ 5 操作:引導學生依照課本中的操作活動進行，並將觀察結果記錄在習作中。 6. 討論：根據實驗結果，聲音可以透過空氣和水傳播嗎？ 7. 結論：聲音可以透過空氣和水傳播。 三、綜合活動 1. 教師提問並引導學		

					生思考聲音除了可以在空氣和水中傳播外，還能過什麼傳播？ 2.觀察現象：趴在桌上可以聽見敲擊桌面的聲音。 3.教師引導學生根據觀察到的現象，提出問題和假設、設計實作、分析驗證並形成結論。 嫻提出問題舉例：為什麼趴在桌上可以聽見敲擊桌面的聲音？／桌子也可以傳播聲音嗎？ 嫻提出假設舉例：聲音可以透過桌子傳播。／聲音可以透過固體傳播。 4.總結：聲音可以透過物質傳播，這些物質可以是固體、液體或氣體。		
第十八週	四、聲光世界真有趣 1.聲音的產生與傳播	po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 po-II-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討	INe-II-5 生活周遭有各種的聲音；物體振動會產生聲音，聲音可以透過固體、液體、氣體傳播。不同的動物會發出不同	能知道不同的動物會發出不同的聲音，並作為溝通的方式。	活動三：動物想透過聲音表達什麼呢？ 一、引起動機 1.學生分享飼養寵物的經驗，並分享寵物在什麼情況下會發出聲音及此聲音代表的意思。 二、探索活動 1.引導學生認識不同動物利用聲音所表達	口頭發表	**【性別平等教育】** 性 E7 解讀各種媒體所傳遞的性別刻板印象。

		論等，提出問題。	的聲音，並且作為溝通的方式。		的意思。 2.鼓勵學生查詢並蒐集更多「動物發出聲音的目的」相關資料。 3.分組報告蒐集到的資料。 三、統整活動 總結：不同動物會發出不同的聲音，牠們有著不同的目的，例如：求偶、警告或是同類間的溝通等。		
第十九週	四、聲光世界真有趣 2.光的直進與反射	po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 po-II-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。 pe-II-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，並能觀察和記錄。	INe-II-6 光線以直線前進，反射時有一定的方向。	1.能知道本身能發光的物品稱為光源，以及生活中常見的光源種類。 2.能知道光是直線行進的。 3.能學會實驗器材的正確使用方法。	活動一：光是怎麼行進的呢？ 一、引起動機 1.連結學生的生活經驗，請學生想一想什麼時候會形成影子？為什麼會形成影子？ 二、探索活動 1.教師提問並引導學生思考：當光照射到不透明的物體上時，光會被物體阻擋而形成影子。但是光為什麼會被阻擋呢？是因為光不會轉彎嗎？ 2.引導學生從觀察中發現舞臺上的雷射光都是一直線。 3.教師提問並引導學生思考光是直線前進嗎？ 4.引導學生針對問題蒐集資料，並提出假設。	口頭發表 小組互動表現 實驗操作習作評量	**【科技教育】** 科E2 了解動手實作的重要性。

					・此處可以引導學生根據觀察，提出問題和假設。此外，也可以指導學生蒐集資料的方法，包含透過不同管道查詢資料，例如：科學書籍、影片、頻道或網站，同時也應指導學生學習運用適當的關鍵詞來搜尋資料。 5.師生共同準備排水軟管、手電筒及膠帶。 6.預測：請學生預測接上手電筒的排水軟管，分別為直線和彎曲狀態時，光能否通過排水軟管呢？ 7.操作：引導學生依照課本中的操作活動進行，並將觀察結果記錄在習作中。 8.討論 ・根據實驗結果，比較排水軟管呈現直線和彎曲狀態時，光通過的情形。 ・從排水軟管的形狀與光通過的情形，可以推測出光是怎麼行進的呢？ 9.總結：當排水軟管呈現直線時，光可以通過軟管，會在另一端看到光點；當軟管彎曲時，光無法通過		

					軟管，不會在另一端看到光點，表示光是直線前進，不會轉彎。 三、統整活動 1.教師提問：生活中還有其他現象，可以觀察到光是直線前進嗎？ 2.鼓勵學生討論並分享生活中各種可以觀察到光是直線前進的例子。 3.總結：汽車的燈光、家中的燈、太陽等所有光源產生的光，都是直線前進。		
第二十週	四、聲光世界真有趣 2.光的直進與反射	po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 po-II-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。 pe-II-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，並能	INe-II-6 光線以直線前進，反射時有一定的方向。	1.能利用鏡子觀察與認識光的反射現象。 2.能知道光的反射現象在生活中的應用。 3.能學會實驗器材的正確使用方法。	活動二：光的反射現象 一、引起動機 1.連結學生的生活經驗，學生分享生活中曾經在哪些不是光源的物體看到光。 2.教師提問並引導學生思考：這些不是光源但會發光的物體，有什麼共同的特徵？ 3.說明光照射在表面比較光滑的物體上時，很容易出現反光現象。 二、探索活動 1.教師提問並引導學生思考：反光現象是因為光的行進方向改變了嗎？	口頭發表 小組互動表現 實驗操作習作評量	**【科技教育】** 科E2 了解動手實作的重要性。

		觀察和記錄。			2.引導學生設計實驗，觀察出現反光現象時，光的行進方向。 3.師生共同準備手電筒、黑色厚紙板、鏡子及膠帶。 4.預測：請學生預測光線遇到鏡子後的行進路線。 5.操作：引導學生依照課本中的操作活動進行，並將觀察結果記錄在習作中。 6.討論： ・光線遇到鏡子後，光的行進路線如何改變？ ・改變手電筒的照射方向，光的行進路線有什麼不同？ 7.總結：光除了直線行進外，當光照射在表面比較光滑的鏡子上時，會改變行進方向而產生反射，稱為光的反射現象，反射的光也是直線前進。從不同方向照到鏡子時，反射的方向也會不同。三、統整活動 1.教師提問：生活中有哪些物品是利用光的反射現象設計的呢？ 2.鼓勵學生討論並分享生活中利用光的反		

					射現象所設計的物品。 3.總結：汽車的遮陽板、道路上的反光裝置、攝影用的反光板和反光背心上的反光條，都是利用光的反射現象設計的物品。 4.學生自行閱讀充電站「皎潔月光的祕密」，教師依據充電站內容提問與解說。		

備註：

1.**總綱規範議題融入**：【人權教育】、【海洋教育】、【品德教育】、【閱讀素養】、【民族教育】、【生命教育】、【法治教育】、【科技教育】、【資訊教育】、【能源教育】、【安全教育】、【防災教育】、【生涯規劃】、【多元文化】、【戶外教育】、【國際教育】

2.**教學期程請敘明週次起訖，如行列太多或不足，請自行增刪。**

彰化縣公(私)立__萬來____國民小學115學年度第二學期_四_年級_自然領域_／科目課程（部定課程）

5、各年級領域學習課程計畫

5-1 各年級各領域/科目課程目標或核心素養、教學單元/主題名稱、教學重點、教學進度、學習節數及評量方式之規劃符合課程綱要規定，且能有效促進該學習領域/科目核心素養之達成。

5-2 各年級各領域/科目課程計畫適合學生之能力、興趣和動機，提供學生練習、體驗思考探索整合之充分機會。

5-3 議題融入(七大或19項)且內涵適合單元/主題內容

教材版本	翰林版	實施年級 (班級/組別)	四年級	教學節數	每週（3）節
課程目標	1.透過物體的狀態改變了解力的作用。 2.知道力的表示法。 3.了解力有不同形式。 4.知道力可以透過物質傳送。 5.知道可以利用連通管原理來測水平。 6.知道可以利用虹吸現象幫魚缸換水。 7.地表上具有石頭、沙和土壤等不同環境。 8.知道大地的樣貌會受到水流、風等因素影響而改變。 9.知道地震會帶來災害，平時要做好防震準備。 10.認識能源及其應用。 11.認識電池和燈泡的串聯與並聯。 12.知道能源有很多形式。 13.知道節約能源的方法，並落實在生活中。				
領域核心素養	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 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-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。
議題融入	【環境教育】 環 E12 養成對災害的警覺心及敏感度，對災害有基本的了解，並能避免災害的發生。 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 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。 【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 【資訊教育】 資 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。 【能源教育】 能 E1 認識並了解能源與日常生活的關聯。 能 E2 了解節約能源的重要。 能 E3 認識能源的種類與形式。 能 E4 了解能源的日常應用。 能 E5 認識能源於生活中的使用與安全。 能 E8 於家庭、校園生活實踐節能減碳的行動。 【防災教育】 防 E1 災害的種類包含洪水、颱風、土石流、乾旱……。 防 E5 不同災害發生時的適當避難行為。 防 E9 協助家人定期檢查急救包及防災器材的期限。 【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。 閱 E13 願意廣泛接觸不同類型及不同學科主題的文本。 閱 E14 喜歡與他人討論、分享自己閱讀的文本。 【戶外教育】 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。

課 程 架 構							
教學進度 (週次)	教學單元名稱	學習重點		學習目標	學習活動	評量方式	融入議題 內容重點
		學習表現	學習內容				
第一週	一、生活中的力 1.力的作用	tc-II-1 能簡單分辨或分類所觀察到的自然科學現象。 po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。	INd-II-8 力有各種不同的形式。 INd-II-9 施力可能會使物體改變運動情形或形狀；當物體受力變形時，有的可恢復原狀，有的不能恢復原狀。	1.透過生活經驗，讓學生察覺物體受力時的變化。 2.學生能簡單分辨力有各種不同的形式。	活動一：力對物體的作用？ 一、引起舊經驗 1.由教師提問「在三年級的課程，哪些單元提過力？」引導學生連結關於風力與磁力的學習概念，像是風力能吹動物體、磁力能吸附鐵製品。 二、觀察活動 1.透過舊經驗，學生會發現力能改變物體的狀態。教師在此可引導學生更精緻化「狀態」的概念。例如:站立位置的改變、變形等等。接著讓學生進行關於「力」的觀察，使學生產生概念的強化，如：拿起筆、站起、寫字、鳥飛等等情境。使學生嘗試連結到環境中就能觀察到「用力」現象。 ・注意事項：因生活情境的物體都不是理想中完全不會變形的物體加上力非單一物體就可產生。所以對某個物體施力時，若	口頭報告 紙筆評量 實作評量	【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。

					此物體受力後並無狀態上的變化，此時可以引導學生觀察施力物體的變化，例如：用手推很重的衣櫃時，雖然衣櫃不會移動與變形，但反過來觀察推衣櫃的手就會有形變的狀態，以此察覺力的存在。在引導與評量學生時，也不建議只用單一物體的觀察結果。 三、統整與歸納 1.引導學生歸納物體受力後會有哪些變化，並完成習作。 活動二：力的形式 一、引起舊經驗 1.教師可透過前面兩個活動，引導學生由「力可能會使物體產生狀態的改變」進而產生「物體產生狀態的改變時，代表力同時存在」的問題。 二、發表經驗與討論 1.教師可先引導學生思考當物體產生形變、位置變化、快慢變化時，是否都有力的產生。當學生可以理解後，再引導學生討論「使物體產生狀態改變的主因」，引導學生說出較完整的語		

					句，如：風車透過風力使扇葉轉動。 ・此時學生還未學習到力的傳遞，故在舉例時以兩個物件較容易使學生理解。若學生舉的例子為三個物件以上時，建議教師簡化為兩個例子較易理解，如：人騎腳踏車會動，可簡化為騎腳踏車時人力使車輪移動。 ・科學上的力與生活中常聽到的某某力並不相同，若時間允許，可與學生討論本單元教冊補充的科學閱讀。 三、統整活動 1.教師統整力的各種形式，以及不同形式的力對物體產生作用的方式。		
第二週	一、生活中的力 1.力的作用	tc-II-1 能簡單分辨或分類所觀察到的自然科學現象。 po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。	INd-II-8 力有各種不同的形式。 INd-II-9 施力可能會使物體改變運動情形或形狀；當物體受力變形時，有的可恢復原狀，有的不能恢	1.透過生活經驗，讓學生察覺物體受力時的變化。 2.學生能簡單分辨力有各種不同的形式。	活動一：力對物體的作用？ 一、引起舊經驗 1.由教師提問「在三年級的課程，哪些單元提過力？」引導學生連結關於風力與磁力的學習概念，像是風力能吹動物體、磁力能吸附鐵製品。 二、觀察活動 1.透過舊經驗，學生	口頭報告 紙筆評量 實作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。

			復原狀。		會發現力能改變物體的狀態。教師在此可引導學生更精緻化「狀態」的概念。例如:站立位置的改變、變形等等。接著讓學生進行關於「力」的觀察，使學生產生概念的強化，如：拿起筆、站起、寫字、鳥飛等等情境。使學生嘗試連結到環境中就能觀察到「用力」現象。 ・注意事項：因生活情境的物體都不是理想中完全不會變形的物體加上力非單一物體就可產生。所以對某個物體施力時，若此物體受力後並無狀態上的變化，此時可以引導學生觀察施力物體的變化，例如：用手推很重的衣櫃時，雖然衣櫃不會移動與變形，但反過來觀察推衣櫃的手就會有形變的狀態，以此察覺力的存在。在引導與評量學生時，也不建議只用單一物體的觀察結果。 三、統整與歸納 1.引導學生歸納物體受力後會有哪些變		

					化，並完成習作。 活動二：力的形式 一、引起舊經驗 1.教師可透過前面兩個活動，引導學生由「力可能會使物體產生狀態的改變」進而產生「物體產生狀態的改變時，代表力同時存在」的問題。 二、發表經驗與討論 1.教師可先引導學生思考當物體產生形變、位置變化、快慢變化時，是否都有力的產生。當學生可以理解後，再引導學生討論「使物體產生狀態改變的主因」，引導學生說出較完整的語句，如：風車透過風力使扇葉轉動。 ・此時學生還未學習到力的傳遞，故在舉例時以兩個物件較容易使學生理解。若學生舉的例子為三個物件以上時，建議教師簡化為兩個例子較易理解，如：人騎腳踏車會動，可簡化為騎腳踏車時人力使車輪移動。 ・科學上的力與生活中常聽到的某某力並不相同，若時間允		

					許，可與學生討論本單元教冊補充的科學閱讀。 三、統整活動 1.教師統整力的各種形式，以及不同形式的力對物體產生作用的方式。		
第三週	一、生活中的力 1.力的作用	po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 tc-II-1 能簡單分辨或分類所觀察到的自然科學現象。	INd-II-8 力有各種不同的形式。 INd-II-9 施力可能會使物體改變運動情形或形狀；當物體受力變形時，有的可恢復原狀，有的不能恢復原狀。	1.學生能依據物體受力後的變化情形進行分類。 2.學生能簡單分類當物體受力變形時，有的可恢復原狀，有的不能恢復原狀。	活動一：物體受力後能恢復原來的狀態嗎？ 一、連結先前經驗 1.教師引導學生回憶，先前的課程中所提到「物體受力可能會產生形狀變化」的概念。此時，教師可讓學生用手指按壓另一手的掌心，觀察並思考肌肉受力之後的過程與狀態。 二、觀察活動 1.教師可透過課本以及實物，讓學生觀察物體受力後的過程以及狀態，並由學生舉例並分類。接著可再深入討論——「若物體持續受力或是受力增大時可能的過程與狀態變化」。例如：橡皮筋受力被拉開後，再釋放可能會恢復原狀，但施力加大或是持續施力時，可能會造成原來的橡皮筋變	口頭評量 紙筆評量 實作評量	**【科技教育】** 科E2 了解動手實作的重要性。

					大或是斷裂。 2.在討論完形狀變化後，可再繼續以形變的概念討論物體受力後的狀態，例如觀察風車被風吹時，除了扇葉會有凹下的情況外，同時也產生旋轉的運動。 三、統整與歸納 1引導學生發現物體受力後的變化，有的可以恢復、有的不能恢復。 2.請學生嘗試用不同方式，表達物體受力的情形。 ・另一種呈現方法——受力過程繪圖學生在進行口頭描述時可能較無法完整表達想法，此時就可以讓學生使用繪圖的方式輔助口頭表達，但因學生還未學到力的圖示，所以可能會呈現許多的原始概念，此時不需立刻修正學生的想法，將重點擺在「受力的過程與狀態」，教師可以將此時的繪圖作為1-2第三個活動「力的表示」的圖例，再與學生進行討論。		
第四週	一、生活中的力	pe-II-2 能	INc-II-1	1透過探討	活動一：要怎麼分辨	口頭報告	**【科技教育】**

	2.力的比較與表示	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，並能觀察和記錄。 pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。 tm-II-1 能經由觀察自然界現象之間的關係，理解簡單的概念模型，進而與其生活經驗連結。 pa-II-1 能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理已有的資訊或數據。	使用工具或自訂參考標準可量度與比較。 INc-II-2 生活中常見的測量單位與度量。 INc-II-3 力的表示法，包括大小、方向與作用點等。 INc-II-4 方向、距離可用以表示物體位置。 INd-II-2 物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。	物質受力後的表示，感受發現的樂趣。 2 能利用簡單形式的文字，表達探究「力的測量」之過程、發現。 3 能正確安全操作適合學習階段的器材儀器，並能觀察和記錄「力量的變化」。	力的大小與方向？ 一、引起舊經驗 1.教師可由三年級時「判斷風力強弱與方向」的舊經驗，讓學生回憶風力風向計的操作，當風力愈大時，紙條飄得愈高以及風會將物體吹向相反的方位。以此發現，風所造成的力量具有方向性以及可判斷大小的性質。 二、觀察活動 1.教師可準備一些具有彈性的物質(如：橡皮筋、球……)，讓學生施力於這些物體，並請學生嘗試說明這些物體受力的方向以及受力的大小，此時學生通常都能說明物體受力的方向，但無法清楚表示受力的大小。教師可以在此處引導學生思考「要如何判斷受力的大小」，以進行下一個探究活動。 三、總結 教師歸納不同形式的力都有大小和方向，可以透過物體受力的變化來判斷。	紙筆評量	科 E2 了解動手實作的重要性。
第五週	一、生活中的力 2.力的比較與表示	pe-II-2 能正確安全操	INc-II-1 使用工具或	1.能利用簡單形式的文	活動一：要怎麼透過測量比較力的大小？	口頭評量 紙筆評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實

		作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源，並能觀察和記錄。 pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。 tm-II-1 能經由觀察自然界現象之間的關係，理解簡單的概念模型，進而與其生活經驗連結。 pa-II-1 能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理已有的資訊或數據。	自訂參考標準可量度與比較。 INc-II-2 生活中常見的測量單位與度量。 INc-II-3 力的表示法，包括大小、方向與作用點等。 INd-II-2 物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。 INc-II-4 方向、距離可用以表示物體位置。	字，表達探究「力的測量」之過程與發現。 2.能正確安全操作適合學習階段的器材儀器，並能觀察和記錄「力的變化」。	一、連結舊經驗 1.學生在前一個活動中會發現「力的大小」並無法直接描述，此時教師可引導學生發現可透過「比較」來判斷力的大小。 二、探究活動 1.教師透過「比較」的概念，引導學生思考「可以利用變形程度、距離遠近、運動快慢」得知力的大小。由課本中的探究流程可以發現變形的程度與力有關並比較出力「量」的大小。由課本的探究流程提到的橡皮筋長度與懸掛物品重量的關係，可以發現懸掛物品愈重，橡皮筋的變形程度也愈明顯。以此比較力的大小並加上先前描述方向的方法。讓學生同時使用口頭或文字描述力的方向與大小。 ・物體變形程度較精準的量化工具（例如：彈簧秤等）高年級才會提及。 ・物體運動快慢的量化會放在數學領域的高年級學習階段，屆時可以再引導學生產	實作評量	作的重要性。

					生連結。 ・量化的比較可引導學生嘗試使用不同的單位。 三、總結活動 教師統整：可以透過物體受力後的變形程度、距離遠近、運動快慢等方式比較或測量力的大小。 活動二：要怎麼表示力的大小與方向？ 一、連結舊經驗 1.教師確認學生已經知道力有方向以及可透過量化方式比較力的大小之後，教師可以引導學生思考該怎麼使用「圖示」表達物體受力的狀態。 二、產生模型、發表想法與討論 1.教師可先引導學生將不規則之物體以方塊代表，接著請學生討論課本情境「當球由左邊移向右邊時」該怎麼表示球在過程中的受力情形呢？此時透過精緻化學生的想法與問題，可將其統整為物體受力時的表示必須包含「大小、方向以及作用點」。接著可讓學生思		

					考「什麼圖示可以用來表示方向與大小」,即可討論出箭號的圖示能代表物體的受力狀況。(在此可參考課本內圖片)。 三、統整與歸納 教師歸納表示力的作用可以透過箭號來表示，包含力的三要素「大小、方向、作用點」。		
第六週	一、生活中的力 3.動力傳送	pe-II-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,並能觀察和記錄。	INc-II-5 水和空氣可以傳送動力讓物體移動。	1.能經由觀察液體在注射筒之間流動的現象,理解動力傳送的概念,進而與其生活經驗連結。 2.能透過傳送動力的生活經驗發覺創造和想像是科學的重要元素。	活動一：力可以被傳送嗎？ 一、引起舊經驗 1.教師可由「該怎麼不用身體的部位推倒面前的紙杯？」引導學生使用力的觀點思考問題，引導過程可參考如下： (1)紙杯一開始沒有動，代表可能沒有外加的力。 (2)要讓紙杯倒下，代表紙杯位置移動需要外加的力。 (3)在無法使用身體部位碰到它的狀況下，有什麼方法可以讓身體所產生的力傳到杯子？ 2.此時可讓學生自由發表經驗，在發表經驗過後，可讓學生共同體驗吹捲玩具推倒	口頭評量 觀察記錄 實作評量 紙筆評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。

					紙杯。並嘗試讓學生對於此現象以及吹捲玩具的變化進行解釋。 二、實驗操作 1.教師可由舊經驗讓學生知道「水槍能夠傳送動力」,使學生產生「其他狀態的物質能夠傳遞力量嗎？」這個問題。透過課本中的探究流程使學生發現物質皆能夠用來傳遞力。 ・由於往後的單元會提及「電路」的概念，若學生在此能夠成功建立「傳遞」的經驗，對於往後單元的學習相當有幫助。若上課時間足夠則可討論以下兩個問題： ・額外的討論：液體是如何傳送力量的？ ・額外的討論：體與氣體都能傳送力量，體也可以傳送力量嗎？ ・需留意在擠壓注射筒時，要過於用力，注射筒活塞破損。 2.起舊經驗 在上一個探究實驗結束後，導學生使用先前的結論，曾經做過的實驗或看過的影片		

					進行解釋:「氣炮為什麼可以將紙偶吹倒？」等。 3.表與討論 透過先前的解釋可引導學生對於課本上的示例圖片進行解釋，以及請學生討論生活中還有沒有其他利用物質傳力的例子或是請學生提出關於「傳力」的問題，如:「如何關閉手搆不到的開關」,然後請全班討論想法並嘗試實踐。 三、歸納 1.力可以透過物質傳送。 2.科學閱讀:牛頓擺。 3.若確認學生學會本活動概念，可加上本活動的教學快充站的吹箭製作。		
第七週	二、水的奇妙現象 1.連通管	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性,並運用想像力與好奇心,了解及描述自然環境的現象。 po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環	INb-II-1 物質或物體各有不同的功能或用途。	1認識水平面。	活動一：水會怎麼移動？ 一、引起動機 1.引導學生自由發表：液態的水會流動，你知道水可以怎麼移動嗎？ 2.引導學生利用課本圖片，觀察水龍頭的水及倒水時，水從高處往低處流，另外水桶旁的抹布溼掉後水會滴下來的現象，也	口頭報告 小組互動表現 觀察記錄 實驗操作習作評量	**【科技教育】** 科E2 了解動手實作的重要性。

		境，進行觀察，進而能察覺問題。 pe-II-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，並能觀察和記錄。			說明水會從高處往低處流動。 3.利用溼抹布引導學生回想抹布變溼和毛細現象有關，並說出除了溼抹布，寫毛筆、水彩畫……都和毛細現象有關，水都在物品的細縫中移動。 活動二：觀察水平面 一、觀察 1.倒水時，除了水往低處流你還觀察到什麼呢？ ・倒水時，需要讓壺身傾斜，讓水從壺嘴流出。 ・水壺內的水會保持一個平面。 ・引導學生發現除了水壺的水面會保持平面，裝水的杯子，水面也會保持平面，提出問題：裝水容器的水面是不是都是一個平面呢？ 2.裝水容器的水面是不是都是一個平面呢？ ・觀察各種裝水容器的水面，發現水面都是平面。 ・引導學生提出問題：如果改變容器擺		

					放的樣子，水面還會是平面嗎？ ・實際改變容器擺放的樣子，觀察水靜止時的水面，發現水面看起來都是平面的。 ・可利用課本圖片說明，雖然改變容器擺放的樣子，水面不在同一個位置，但看起來都是平面的。 3.觀察水壺倒水時的水面，試試看，你可以提出哪些問題來進行探究呢？ ・引導學生觀察提出問題，例如：要怎麼做才能把水壺裡的水都倒完呢？為什麼大部分的水壺壺嘴都比壺身高呢？ ・鼓勵學生依據自己提出的問題進行探究。 4.靜止的水面就是水平面，想一想，有沒有方法可以證明各個水平面它們之間的關係呢？ (1)可以拿一個透明容器裝水，直接將容器內的水面放在待觀察的容器水面前方，看看他們是否重疊在一起。 (2)製作一個基準線		

					作為觀察依據 ・引導學生說出各個平面用線段表示，每一條線雖然位置不同但看起來好像互相平行。 ・裝水容器的水面在空間中的線段要用數學圖形的方式證明平行，有點困難，要想辦法克服。 ・如果能將平行線移動，它們可以重疊。 ・假如先利用棉線將一個裝水容器的水平面標示出來，在將各個裝水容器的水平面平移到線上，觀察是否重疊，就能證明它們彼此平行。 ・引導學生討論如何將棉線固定，讓學生自由發表，最後選擇適合教室狀況的方法（如固定在牆上、黑板上、桌邊、利用架子、綁在裝水的寶特瓶.....） ・選定方法後，請學生準備材料，下一堂可進行實驗。 二、實驗 1.引導學生進行操作： 方法一： (1)請學生水將寶特		

					瓶裝一半的水，根據上一堂課討論的方法，將棉線對準水面後固定。 (2)改變寶特瓶的擺放方式，將寶特瓶移到棉線前或後，觀察寶特瓶的水面是否和棉線重疊？ (3)改變寶特瓶的水量，將寶特瓶移到棉線前或後，觀察寶特瓶的水面是否和棉線重疊？ (4)如果時間允許，可以讓學生改用不同容器裝水，再將寶特瓶移到棉線前或後，觀察寶特瓶的水面是否和棉線重疊？ 方法二： (1)將裝半杯水的燒杯拿到裝一半水的寶特瓶前，觀察兩個容器的水面是否重疊。 (2)改變寶特瓶的擺放方式、水量、或改用不同容器裝水後，再利用燒杯的水面和它們比較，觀察水面是否重疊。 2.請學生分組討論實驗結果，並上台發表。 (1)改變寶特瓶擺放方式，水面和棉線會重疊。		

					(2)改變寶特瓶的水量，水面和棉線會重疊。 (3)也可以改用不同容器裝水，觀察水面和棉線會重疊。 3.歸納實驗結果： 裝水的容器，不管水量多少，不論如何擺放，當水靜止時，水面都會和棉線重疊，不同的水面都會呈平行的關係，這些靜止的水面就是水平面。		
第八週	二、水的奇妙現象 1.連通管	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。 po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 pe-II-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	INb-II-1 物質或物體各有不同的功能或用途。 INb-II-3 虹吸現象可用來將容器中的水吸出；連通管可測水平。	1.能知道連通管原理，並應用在生活中。	活動一：連通管原理 一、提問 1.想一想，如果將寶特瓶換成塑膠水管，水管兩端的水面會是同一個水平面嗎？ ・引導學生從上一個實驗結果提出假設。 ・因為塑膠管是一個裝水容器，同一個容器裡的水平面應該是同一個。 二、實驗操作 1.實驗證明、分組討論並發表結果：水管裝水，將兩邊提高後，直接將塑膠管靠近比較，或利用上一個實驗的棉線裝置，檢驗兩側的水平面是否和棉線重疊。 2.實驗結果為重疊，	口頭報告 小組互動表現 觀察記錄 實驗操作習作評量	**【科技教育】** 科E2 了解動手實作的重要性。

		及資源，並能觀察和記錄。			表示水管兩側的水面在同一個水平面。 3.改變兩邊的高度再將水面和棉線對齊，發現可以重疊，或將水管兩邊靠近直接觀察，發現它們還是會在同一水面。 三、歸納實驗結果 水管裝水後，兩邊提高，不論水量多少，如何擺放，水管兩端的水面都在同一個水平面。 四、延伸討論 1.請學生想一想，如果水管兩邊裝上裝水容器，容器內的水面還會在同一個水平面嗎？ 2.請學生先回家思考水管兩側要連接什麼容器？如何固定？如何觀察水面的變化？並依據想法準備用具，下一次上課時再進行討論並設計實驗進行驗證。 五、實驗操作 1.分組討論，水管兩端要連接的容器是什麼？如何固定？如何觀察水面變化？小組依據準備的用具進行組裝，選出最適合的方式。		

					2.將組裝好的用具，裝水後進行實驗，並利用前面的棉線裝置測試當水靜止時，各個容器的水面是否在同一個水平面。 3.改變容器的大小、將連接的水管提高.....，當水靜止時，觀察容器中的不同水面是否會在同一個水平面。 六、討論 1.學生分組討論，報告實驗結果。 2.改變其中一個裝水容器的位置，水會從水位高的容器流到水位低的容器，當兩邊的水面在同一個水平面時，水會靜止，不再流動。 3.改變容器大小、將連接的水管提高，都會得到相同的實驗結果。 活動二：連通管應用 一、討論 1.生活應用討論 (1)把水倒進底部相連通的容器裡，因為連通管原理，當水靜止時，各個容器的水面高度會相同。想一想，生活中有那些事物應用了連通管原理		

					呢？ ・水壺的壺嘴、熱水瓶的水位視窗、利用裝水水管確認物品擺放是否水平等。 2.實測 (1)利用裝水的水管，實際測量教室內的東西（如窗戶、海報、桌面等）是否水平？ (2)除了利用水管還可以怎樣測量水平？ (3)可以利用簡易水平儀擺放在物品上面、拿一顆珠子或小球放在物品上，看看珠子是否會滾動.....。 二、歸納 ・水除了會因毛細現象在細縫中移動，也會由高處往低處流動。 ・靜止的水面就是水平面，各個水平面是互相平行的。 ・將水倒入相連通的容器，當水靜止時，容器內的水面會在同一個水平面（水面高度相同）。 ・利用連通管原理可以讓水移動。 ・水壺的壺嘴、熱水瓶的水位視窗、利用		

					裝水水管確認物品擺放是否水平等，皆應用了連通管原理。		
第九週	二、水的奇妙現象 2.虹吸現象	po-II-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。 an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。	INb-II-1 物質或物體各有不同的功能或用途。 INb-II-3 虹吸現象可用來將容器中的水吸出；連通管可測水平。	1.知道虹吸現象。 2.能利用虹吸現象將水從水位高的容器引出，流到水位較低的一端。	活動一：水族箱換水 一、引起動機 1.水族箱的水髒了，請學生思考，可以用什麼方法更換水族箱裡的水呢？ ・學生分組討論，上台報告 ・引導學生自由發表。(直接倒、用勺子舀水.....) ・若學生提出可以直接將水族箱的水倒掉，要提醒學生如果水族箱比較大、較重，要小心這樣做容易發生危險。 ・引導學生分析所提出想法的優缺點。 ・引導學生思考，若水族箱無法移動，要如何換水？ ・若學生無法說出曾看過有人用水管把水從水族箱引出來，老師可以直接介紹或利用連通管實驗引導學生提出假設，是否可以利用管子將水引出？ 2.請學生想一想，如何用一條管子將水從容器中引出？請各組	口頭報告 小組互動表現 觀察記錄 實驗操作習作評量	**【科技教育】** 科E2 了解動手實作的重要性。

					討論出實驗的方法。 二、探究活動 1.觀察：有人用一條水管將水族箱裡的水引出來。 2.提出問題：水族箱裡的水要怎樣才能沿著塑膠管流出來？ 3.蒐集資料： (1)我知道水流相通的容器，水會從高處往低處流。 (2)利用網路查詢水族箱換水，發現要利用裝滿水的塑膠管，才能讓水從高處往低處流。 4.提出假設：要利用裝滿水的塑膠管連通裝水的容器，而且塑膠管的出水口要低於水面，才能將水引出來。 5.設計實作： (1)將實驗用具發給各組，請各組討論並試驗是否能將水從水盆中引出。試驗完，將結果與各組分享。 ・請成功的組別分享嘗試時的想法與過程。 ・若沒有組別成功，教師可以引導學生嘗試，先將空塑膠管放入水中，看看是否能		

					將水引出來？（不能。） ・請學生思考塑膠管內是不是要充滿水才可以？並嘗試讓水管充滿水後再放入裝水的水盆中，看看是否能將水引出來？ ・依據學生的操作給予建議，並請學生思考，水龍頭的水、倒水時、連通管的水流動有什麼共同的地方呢？（由水位高流到水位低） (2)請各組示範引水的方法，觀察引水成功的組別，原因是什麼？不成功的組別，失敗的原因可能是什麼？ (3)引導學生發現，成功的組別為入水口的水面高於出水口；失敗的組別則是出水口高於入水口的水面、水管中有空氣、入水口沒有放入水中等。 (4)操作 ・準備兩個容器，一個裝入一半的水後放在較高的位置，另一個不裝水放在較低的位置。 ・用手按住裝滿水的塑膠管開口，將入水		

					口放入容器 A 的水面下，出水口朝向 B 容器。 ・讓出水口的位置低於容器 A 的水面，再放開塑膠管兩端的開口， 觀察水的流動情形。 ・將出水口慢慢提高，當出水口和容器 A 的水面等高時，觀察水的流動情形。 ・繼續將出水口提高，當出水口高於容器 A 的水面時，觀察水的流動情形。 ・改用沒裝水的塑膠管進行操作，重複步驟 2~4，並觀察水的流動情形。 6. 分析驗證： (1)利用裝滿水的塑膠管引水時，在步驟 3~4 中，出水口的位置高低會如何影響水的流動情形？ ・出水口低於容器水面，水可以順利流出，出水口位置越低，水流量較大。 ・出水口跟容器水面一樣時，水停止流動。 ・出水口高於容器水面，水從出水口流回入水口，再流進水盆，管子充滿空氣，		

					水不再流動。 (2)步驟6中，沒裝水的塑膠管，可以把水引出來嗎？ ・塑膠管直接放入水箱無法將水引出，能將水引出的組別都是用充滿水的水管。 ・如果學生的實驗有疏漏，請學生補做實驗驗證。 7.結論 容器的水面要比出水口高，才能讓水從水位高流向水位低的地方。 三、歸納 1.利用充滿水的管子幫水族箱換水最為安全又方便。 2.利用裝滿水的管子，將水從水位高的容器中引出，再流向水位低的一端，稱為虹吸現象。		
第十週	二、水的奇妙現象 3.引水裝置	pe-II-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，並能觀察和記錄。 ai-II-3 透過動手實作，享受以成	INb-II-1 物質或物體各有不同的功能或用途。	1.能利用連通管或虹吸現象進行水的遊戲。	活動一：進行水的遊戲 一、引起動機 1.想一想，有哪些方法可以讓水流動？ ・鼓勵學生依據生活經驗及2-1、2-2實驗進行發表。 ・水由高處往低處流動。 ・毛細現象在細縫中	口頭報告 小組互動表現 觀察記錄 實驗操作習作評量	**【科技教育】** 科E2 了解動手實作的重要性。

		品來表現自己構想的樂趣。			往四面八方移動。 ・連通管藉由裝滿水的管子讓水由水位高的容器流向水位低的一端。 二、觀察 1.利用課本圖片，請學生想一想，建築物的樓頂常可以看見許多水塔，為什麼水塔都會裝置在高處呢？ ・因為水會從高處往低處流，水塔裝在高處才能讓水流到各個樓層。 ・水塔會連接水管，透過水管把水送到各處。 ・引導學生查資料發現，水塔接水管也是連通管的應用。 2.想一想，生活中應用了那些構造讓水流動，讓生活更便利？ ・水壺的壺嘴利用連通管原理，倒水時，讓水從壺嘴流出，方便控制水的流量。 ・熱水瓶的視窗應用連通管原理，水流入視窗空間，方便觀看了解瓶內水位。 ・利用水管裝水當作簡易水平儀，可以用來確定物品擺放是否水平。		

					・利用虹吸現象幫水族箱換水安全又方便。 3.大樓水塔接水管，利用連通管原理引水，想一想，我們能利用什麼方法將水引出來呢？ ・可以利用水往低處流、毛細現象、連通管原理、虹吸現象來設計引水用具或遊戲。 ・各組先討論課本引水接力可能應用的原理與製作方法。 ・再針對各組自行設計的構造或遊戲，提出想法，畫下初步設計圖， 再回家觀察身邊事物、查詢資料，準備材料。 三、實驗與討論 1.進行遊戲 ・請學生分組討論設計引水裝置闖關遊戲。 ・鼓勵學生自由發表各組的闖關設計，例如：最快讓第三杯裝滿；在水中加入顏料，最快讓第三杯混出設定的顏色 等.....。 ・全班表決決定遊戲		

					關卡。 ・各組依關卡設計引水裝置並進行測試。 ・進行闖關遊戲。 ・分享引水裝置設計的原理及過程。 2.科學閱讀：介紹九龍公道杯。		
第十一週	三、變動的大地 1.我們的大地	tc-II-1 能簡單分辨或分類所觀察到的自然科學現象。 pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。	INc-II-9 地表具有岩石、沙、土壤等不同環境，各有特徵，可以分辨。	1.能知道大地主要由石頭、沙、土壤等物質組成，並形成許多形形色色的地景。 2.能了解岩石可能進一步碎裂並與自然環境或人工行為交互作用，形成沙與土壤。	活動一：看見我們的大地 一、準備活動 1.教師請學生列舉臺灣有名的自然景觀，並以幾張圖來示範自然景觀，如：峽谷、山脈、沙洲或沙灘、河流等。 二、探究活動 1.教師使用 google earth 等軟體，由衛星空中俯瞰臺灣或地球的某一處。 2.教師請學生選擇課本上或者任何一種自然景觀，至電腦教室或者使用平板，進行網路查詢該地區自然景觀的特徵。 3.教師請學生發表他們所查閱的資訊。 4.教師請學生，綜合各小組的討論後，歸納影響自然景觀的異同。 三、統整活動 1.教師歸納地表具有	口頭報告 專題報告 小組互動表現 觀察記錄 實驗操作習作評量	**【戶外教育】** 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。

					石頭、沙和土壤等不同環境，有不同的外觀和特徵，讓地表產生多元的樣貌。 活動二：讓岩石改變的因素 一、準備活動 1.教師請學生思考石頭、沙與土壤是不是相同的物質，他們的特性有沒有相同。 二、探究活動 1.教師請學生查詢岩石與石頭、沙、土壤的關係。學生可能查詢到風化等專有名詞內容，可待未來高年級再作介紹。 (1)教師以石頭(建議以砂岩或礫岩為主)，請學生觀察，學生可能觀察到石頭可能為顆粒與顆粒組成的。 (2)教師給學生看許多岩石碎裂的照片，或者岩石自然崩碎的照片。 2.教師引導學生，岩石進一步受外界干擾後可能會變成石頭、沙子、土壤。教師請學生想像那些行為可能會破壞岩石。 (1)人為的力量可能		

					破壞岩石。 (2)生物的力量也可能破壞岩石，例如：樹木根部撐開。 (3)無生物的力量，如：風與水的流動也可能破壞、切割岩石。 3.教師請學生歸納並分類他們所記錄的資訊。 (1)教師請學生分類哪些是屬於生物活動所造成的岩石變化（人為活動或其他生物的生長活動）。 (2)教師請學生分類哪些是屬於非生物的活動產生岩石變化（風與水的力量）。 三、統整活動 教師總結岩石可能因為受力而變化，逐漸變成石頭、沙子，並讓學生想像沙子是否有可能進一步變為土壤。		
第十二週	三、變動的大地 1.我們的大地	tc-II-1 能簡單分辨或分類所觀察到的自然科學現象。 pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究	INc-II-9 地表具有岩石、沙、土壤等不同環境，各有特徵，可以分辨。	1.能了解岩石、沙、土壤的特徵與性質。 2.能知道石頭、沙及土壤在生活中有不同的用途。	活動一：認識石頭、沙和土壤 一、準備活動 1.教師以實物展現石頭、沙與土壤，並讓學生進行仔細的利用五感初步觀察。 二、探究活動 1.教師請學生將他們五感觀察石頭、沙與	口頭報告 專題報告 小組互動表現 觀察記錄 實驗操作習作評量	**【戶外教育】** 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。

		之過程、發現。 ai-II-2 透過探討自然與物質世界的規律性，感受發現的樂趣。			土壤的特徵記錄下來。 2.教師進行繪製表格的教學。 三、統整活動 1.教師歸納石頭、沙、土的特性。 (1)通常石頭顆粒最大、摸起來粗糙、溼潤時不具黏性、無明顯氣味。 (2)沙顆粒比石頭小、摸起來粗糙、溼潤時稍微具有黏性、水能短暫或少許停留在沙的縫隙中。 (3)土壤顆粒有大有小、摸起來通常滑順、溼潤時具有黏性、水能長期停留在其縫隙、具有氣味。 2.進一步觀察乾掉的土壤顆粒，會發現大部分的土壤顆粒小於沙子，但通常混合一些生物遺骸或者碎屑。 活動二：石頭、沙和土壤的應用 一、準備活動 1.教師請學生思考上一節課的石頭、沙、土壤的特性，可以在生活中有什麼運用。 二、探究活動 1.教師請學生使用圖		

					書館查詢、網路查詢、提出生活經驗，或者在校園中探索記錄等方式，記錄這些物質的運用。 2.石頭的運用可以做為堅硬的石材，可以做為家具或者建築的使用材料。 3.沙子雖然摸起來堅硬，但沙子顆粒小、彼此之間顆粒不黏而鬆散，可以做為緩衝或者填充物體。例如：操場的沙坑可以作為緩衝，或者使用在花盆進行填充。 4.沙子具有輕微的黏滯性，因此可以使用沙子進行短期的雕塑，例如：海灘的沙雕藝術創作。 5.土壤具有保持涵養水分的功能，裡面也混有其他生物的遺骸，可以提供植物生長所需的養分，也讓其他生物可以在其中活動。 6.有些植物生活在沙質的環境，是利用沙子比土壤更加能夠排除水分，或者讓根部等部位可以順利生長，例如：花生、西瓜等。		

					三、統整活動 教師歸納石頭、沙、土的用途。 (1)石頭可以做為建材或者家具，具有堅硬耐久的特性。 (2)沙子可以做為緩衝或者填充的用途，具有鬆散、容易攜帶與填充、輕度透水的特性。 (3)土壤可以做為植物種植之用。		
第十三週	三、變動的大地 2.地表的變化	tr-II-1 能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。 po-II-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。	INd-II-5 自然環境中有砂石及土壤，會因水流、風而發生改變。	1.能知道石頭、沙、土壤會受到水的作用產生外貌改變，使地表樣貌改變。 2.能透過實作探究發現石頭、沙與土壤受水流影響的程度有差異。	活動一：水對大地的影響 一、準備活動 1.教師請學生想想看，之前上課介紹的許多自然景觀中，哪些可能是受到水的作用而形成的？ 2.通常由水形成的大地地貌都靠近鄰近有水的地方，並且容易時常接觸河水、海水或雨水。 二、探究活動 1.教師請學生從課本的舉例中想像這些地景的原因，並請學生發表他們所查閱的資訊。 2.教師請學生發表可能可以怎樣進行探究的實驗。 (1)瀑布底下有很深	口頭報告 專題報告 小組互動表現 觀察記錄 實驗操作 習作評量	**【戶外教育】** 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。

					的水潭，可能是水流長時間沖刷同一個地方，並且從很高的地方掉下來造成的。 (2)海灘上面有細沙或石頭，有可能是被海浪漂來的。 (3)惡地地形是雨水沖刷岩石或土壤形成的。 (4)海蝕洞可能是海浪拍打岩石的下面而形成的。 3.教師請學生，綜合各小組的討論後，請學生選出一個有興趣的主題進行探究，並且討論與規劃實驗。 三、統整活動 1.教師歸納長期的水流有可能會改變地貌，我們可以使用小型的裝置模擬大尺度的地貌變化，進行實驗探究。 活動二：水對大地的影響探究活動 一、準備活動 1.教師請學生回顧上節課討論的探究題目，進行實驗探究。 二、探究活動 1.教師請學生重複說明學生的觀察。 例如：下雨過後水流		

					變得混濁的經驗，或者種菜澆花時泥水飛濺、下雨天走經草皮後鞋底有泥濘之類的經驗。 2.教師請學生發表對這類現象的提問。例如:「是因為陸地上的石頭、沙子或土壤被雨水沖刷到路面上嗎？」或是「水能讓石頭、沙子、土壤分散嗎？」的提問，並假設這些物質是否會受到水流而產生改變。 3.教師請學生依照自己的提問，進行實驗設計。 (1)學生可以探討如何模擬山丘。 (2)學生可以討論要以什麼材料作為探究，例如：石頭、沙子、土壤。 (3)學生可以討論水流的設定，例如：使用水管的水柱進行沖刷，或者用噴霧或灑水器的水滴來模擬雨水等。 (4)請學生使用校園或者實驗室、班級教室內現有的材料，進行實驗設計。 (5)請學生簡易規劃		

					實驗進行的步驟，與後續收拾方法與工作分配。 4.教師請學生發表他們的發現。 (1)例如：使用噴水的方法，無法帶走石頭，但是可以稍微帶走沙子或土壤。 (2)學生可能進一步發現，被雨水帶走的沙土也有顆粒大小的差異，也有遠近的差異。 (3)學生發現土壤最容易被雨水沖刷。 三、統整活動 教師統整學生探究的發現，水能夠改變地貌，水流能夠帶走石頭、沙與土壤，程度與水流的力道與石頭、沙土的顆粒大小有關，細、輕的顆粒更能夠被水帶走。		
第十四週	三、變動的大地 2.地表的變化	tr-II-1 能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。 po-II-2 能依據觀察、蒐	INd-II-5 自然環境中有砂石及土壤，會因水流、風而發生改變。	1.能了解除了風與水外，生物因素、人為因素也會讓使地表產生各種變化。	活動一：風對大地的影響 一、準備活動 1.教師複習上節課探究了水的自然景觀模擬變化。 2.教師繼續提問，風是不是也能改變地貌？並且請學生進行發表意見。 二、操作活動	口頭報告 專題報告 小組互動表現 觀察記錄 實驗操作 習作評量	**【戶外教育】** 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。

		集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。			1.沙丘的堆積、沙灘上的紋路可能是沙被風吹動形成的，因為自然景觀中通常看不到地表碰觸到水的場景，而可能是空氣的流動所造成的。一些岩石的外表具有紋路，或者具有凹洞，也可能是風帶來的小沙子所形成。 2.教師請學生想像並且說明如何執行模擬實驗。 3.教師可以準備沙子、黏土、壓縮空氣噴罐、電風扇等器材，讓學生進行實驗。 4.教師請學生設計不同的風力對沙土的實驗模型。(此部分建議使用乾燥的土壤粉末而非使用沙子，或可以使用粉筆灰、太白粉做為替代) 5.教師請學生設計實驗時，考慮到”風”要如何製作，例如：使用電風扇、人力搧風、放開氣球並掐住開口放氣等，教師鼓勵學生可以使用多種不同的創造力方法來製造風。 6.教師請學生觀察在風之下，沙子被風所		

					帶動的狀況。可能會完全漂走，或者到一定的距離而後又落下，觀察沙堆的形狀是否會產生改變。 三、討論 介紹充電站：頂頭額沙丘，知道風長期的影響會讓地貌產生變化。 四、統整活動 教師統整，除了水以外，風也會帶來地表的變化。可以帶動的沙土與風力的大小有關。 活動二：其他因素對大地的影響 一、準備活動 1.教師向學生提問，除了風與水以外，生物可能會在地表進行什麼活動？可能會怎樣影響大地的外表。 二、探究活動 1.教師向學生說明 (1)有些生物可能具有鑽洞的能力，甚至鑽入到較為鬆散的岩石中，造成岩石坑坑洞洞，或者沙土中間具有通道，例如：蚯蚓。 (2)有些生物則可能在岩石上面生長，對		

					岩石造成破壞，例如：植物的根會撐開、毀壞岩石。 (3)有些生物則會在岩石上面生長，並且造礁、在岩石上面鋪上自己的身體並且捕捉更多沙土，例如：珊瑚礁、藻礁等。 (4)有些則可能是季節性的變化，例如：植物或者藻類的變化。 (5)有些生物則幫忙維護地景的穩定，例如：樹木可以抓住土壤、避免土壤沙石流失。 2.教師可以請學生說說看、查詢資料，人類為了什麼特定的用途而改變地貌。 (1)住的用途：大地地表有許多房屋，人類開採水泥來建造房屋。 (2)食的用途：人類砍伐森林，改建成農地或者果樹林，並且可能過度砍伐會造成水土無法保持的土石流效果。石滬景觀是人類為了捕魚而製造的特殊景觀。 (3)行的用途：人類為了交通，可能會改變		

					地貌，如：開採隧道等。 三、統整活動 1.教師統整，水、風都能改變大地的地貌，而生物的活動、人類的活動也可以改變大地的樣貌。		
第十五週	三、變動的大地 3.大地的災害	pc-II-1 能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。並能對探究方法、過程或結果，進行檢討。 an-II-2 察覺科學家們是利用不同的方式探索自然與物質世界的形式與規律。 an-II-3 發覺創造和想像是科學的重要元素。	INf-II-6 地震會造成嚴重的災害，平時的準備與防震能降低損害。	1.認識大自然災害，如淹水、土石流、風災、地震災害等。 2.探討地震來臨時保護自己的方法與策略，並且能夠平時預防與準備。	活動一：常見的大地災害 一、準備活動 1.教師播放各種與天災相關的新聞，如颱風、土石流、山崩、地震等。 二、探究活動 1.教師向學生介紹臺灣常見的自然災害，並且向學生說明這些能夠改變大地的力量可能是什麼原因造成的。 (1)風與水：颱風。 (2)水：土石流、海嘯、洪水。 (3)風：龍捲風、強陣風。 (4)地震也能改變地貌。 2.教師請學生蒐集以下資料，並進行小組分享。 (1)地震的災害資料 (2)其他天災的新聞影片 3.教師請學生在進行	口頭報告 小組互動表現 觀察記錄 習作評量	**【環境教育】** 環 E12 養成對災害的警覺心及敏感度，對災害有基本的了解，並能避免災害的發生。 **【防災教育】** 防 E1 災害的種類包含洪水、颱風、土石流、乾旱……。 防 E5 不同災害發生時的適當避難行為。 防 E9 協助家人定期檢查急救包及防災器材的期限。

					網路查詢與搜尋時，必須要使用簡單的摘要，將天災發生的重點記錄下來。 4.教師請小組分享。 三、統整活動 1.教師統整各種自然災害與地震的種種樣態，與對人類、對地表的影響。 活動二：地震防災 一、準備活動 1.教師請學生想像地震時後可能會發生什麼事。教師請學生發揮創意與想像力，自由的發表。 二、探究活動 1.教師將學生所舉的例子，請學生試著以短篇的情境劇演出。 2.教師請其他學生指出在地震遇到各種災害的情況下，對於情境劇中遇到地震的當事者，有哪些可以改善的作為或建議。 3.教師歸納這些不同的地震防災情境，可以搭配不同的策略，並說明地震時常見的正確避難動作與其原因。 三、統整活動 教師請學生探討，在		

					地震後可能造成的種種後續傷害或者危害、生活不便，並探討地震避難包要如何安排、事情如何透過種種作為降低地震的危害。		
第十六週	四、能源與電路 1.生活中的能源	ah-II-1 透過各種感官了解生活週遭事物的屬性。	INa-II-6 太陽是地球能量的主要來源，提供生物的生長需要，能量可以各種形式呈現。 INa-II-8 日常生活中常用的能源。	1.能知道能源的定義及種類，並知道生活中常使用的能源及其用途。 2.能知道能源可以轉換成電，及電在生活中的運用。 3.能運用資訊科技蒐集更多能源在生活中的應用，並與同儕分享。	活動一：生活中有哪些能源呢？ 一、引起動機 1.連結學生的生活經驗，請學生說一說太陽有哪些功能。 二、探索活動 1.教師說明：像太陽這樣可以產生能量，提供人們使用的資源，就稱為「能源」。 2.教師鼓勵學生蒐集更多生活中應用能源的例子。 3.分組報告蒐集整理有關生活中應用能源的資料。 三、統整活動 1.總結：能源包含太陽能、風能、水能、地熱能及各種燃料，能源是維持萬物生存的動力來源。 活動二：電是怎麼來的？ 一、引起動機 1.教師揭示各種發電方式的圖片，請學生	口頭報告 專題報告 習作評量	**【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。 **【資訊教育】** 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。 **【能源教育】** 能 E1 認識並了解能源與日常生活的關聯。 能 E3 認識能源的種類與形式。 能 E4 了解能源的日常應用。 能 E5 認識能源於生活中的使用與安全。 **【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

					說一說電是怎麼來的。 二、探索活動 1.透過科學閱讀，讓學生知道更多的發電方式。 2.連結學生的生活經驗，請學生說一說電在生活中的運用。 三、統整活動 總結：現代化生活隨處都需要用電，電器可以將電轉換成光、熱或動力，讓我們生活更便利。		取與學科相關的知識。 閱 E13 願意廣泛接觸不同類型及不同學科主題的文本。 閱 E14 喜歡與他人討論、分享自己閱讀的文本。
第十七週	四、能源與電路 2.燈泡亮了	po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 pe-II-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，並能觀察和記錄 pc-II-1 能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。並能對探究方法、過程	INa-II-3 物質各有其特性，並可以依其特性與用途進行分類。 INb-II-1 物質或物體各有不同的功能或用途。 INe-II-8 物質可分為電的良導體和不良導體，將電池用電線或良導體接成通路，可使燈泡發光、馬達轉動。	1.知道發光的物品通常有電池、燈泡和電線，並知道它們的特徵。 2.能連接電池、電線和燈泡，並能使小燈泡發亮。 3.能知道與判斷通路和斷路。	活動一：發光物品有哪些共同的構造？ 一、引起動機 1.透過課本中的照片圖，連結學生的生活經驗，請學生分享生活中哪些物品連接電池後會發光？ 2.請學生根據生活經驗，或觀察課本中手提燈籠的圖片，說一說手提燈籠是由哪些東西組成的？ 二、探索活動 1.教師提問並引導學生思考：從會發光的物品中可以發現，它們有什麼共同的部分呢？ 2.發給每組電池、燈泡(含LED燈泡和鎢絲	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。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。

		或結果，進行檢討。 pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。			小燈泡)及電線，請學生觀察它們的特徵，並分享觀察結果。 三、統整活動 1.歸納：電池有正極和負極，LED 燈泡也有正極和負極，鎢絲小燈泡裡面有通電後會發亮的燈絲，燈絲兩端分別接到螺紋狀金屬體和底部的灰色接點，電線外面是塑膠皮，裡面有銅線或鋁線。 活動二：電路有哪些連接方式？ 一、引起動機 1.請學生根據對電池、燈泡和電線的認識，說一說它們要怎麼連接，燈泡才會發亮？ 二、探索活動 1.發給每組(或每人)1 個電池、1 個鎢絲小燈泡及2條電線。 2.操作：依課本上的連接方式，利用電線將電池和小燈泡連接起來，並將實驗結果記錄下來。 3.討論與分享：哪些連接方式小燈泡會發亮？為什麼？ 4.教師提問：還有哪		

					些連接方式可以使小燈泡發亮？ 5.操作：學生自由操作，並將電池、小燈泡和電線的連接方式及實驗結果記錄下來。 三、統整活動 1.各組分享電池、小燈泡和電線不同的連接方式及實驗結果。 2.討論：這些能讓燈泡發亮的連接方式，有什麼相同的地方？ 3.歸納：連接在小燈泡的螺紋狀金屬體及灰色接點的電線，要分別接在電池的正負極上，小燈泡才會發亮。 4.教師說明：這些能使小燈泡發亮的電路，稱為「通路」；小燈泡不會發亮的電路，稱為「斷路」。 5.教師提問並引導學生思考：哪些原因會造成斷路？ 6.分組討論並發表。 7.總結：利用電池、小燈泡和電線形成的電路，若小燈泡能發亮，則為通路，但當電池沒電、燈泡壞掉、電池和燈泡沒接好或接錯等，都會形		

					成斷路，燈泡都不會發亮。		
第十八週	四、能源與電路 2.燈泡亮了	po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 pe-II-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，並能觀察和記錄 pc-II-1 能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。並能對探究方法、過程或結果，進行檢討。 pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。	INa-II-3 物質各有其特性，並可以依其特性與用途進行分類。 INb-II-1 物質或物體各有不同的功能或用途。 INe-II-8 物質可分為電的良導體和不良導體，將電池用電線或良導體接成通路，可使燈泡發光、馬達轉動。	1.能認識電的良導體和不良導體，並會製作簡易開關來控制小燈泡及馬達。 2.能學會實驗器材的正確使用方法。	活動一：開關與導體 一、引起動機 1.請學生連結生活經驗或觀察教室中的電器用品，說一說它們是利用什麼方式控制電路？ 2.分組討論並發表如何做一個開關來控制小燈泡的明滅，以及可以利用什麼材料來製作開關。 二、探索活動 1.教師提問並引導學生思考：所有物品都可以導電形成通路嗎？ 2.師生共同準備電池、小燈泡、電線、紙、橡皮擦、迴紋針、塑膠尺、鐵夾及吸管。 3.操作：引導學生依照課本中的操作活動進行，並將實驗結果記錄在習作中。 4.討論：哪些物品可以導電，使小燈泡發亮？哪些物品不能導電，小燈泡不會發亮？ 5.歸納：迴紋針、鐵夾容易導電，接在電路中可以形成通路，使小燈泡會發亮，稱	口頭報告 小組互動表現 實驗操作習作評量	**【科技教育】** 科E2 了解動手實作的重要性。 科E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。

					為「電的良導體」；紙、橡皮擦、塑膠尺和吸管不易導電，接在電路中形成斷路，無法使小燈泡發亮，稱為「電的不良導體」。 6.教師提問並引導學生思考：如何利用物品的導電性來製作開關呢？ 7.師生共同準備電池、小燈泡、電線、迴紋針及厚紙板。 8.操作：引導學生依照課本中《製作簡易開關》實驗步驟操作，並將實驗結果記錄在習作中。 三、統整活動 1.討論：引導學生根據課本中的問題進行討論。 2.教師提問並引導學生思考：生活中電器用品的開關，如何控制它們的運轉呢？如何利用簡易開關來控制小馬達轉動呢？ 3.總結：利用厚紙板和迴紋針製作的開關，由於厚紙板是電的不良導體，無法形成通路，而迴紋針是電的良導體，所以壓下厚紙板使兩個迴紋		

					針接觸時，就會形成通路，使小燈泡發亮，這個簡易開關也可以用來控制小馬達。生活中所使用的電器用品，也是利用開關控制電路，在通路和斷路間做切換。		
第十九週	四、能源與電路 3.串聯和並聯	po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 pe-II-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，並能觀察和記錄。 pc-II-1 能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。並能對探究方法、過程或結果，進行檢討。 pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究	INe-II-9 電池或燈泡可以有串聯和並聯的接法，不同的接法會產生不同的效果。	1.能認識電池的串聯和並聯，並知道不同連接方式的特性。	活動一：電池有哪些連接方式？ 一、引起動機 1.連結學生的生活經驗，請學生說一說如果要讓燈泡變得更亮，可以用什麼方法呢？ 二、探索活動 1.教師說明：使用 2 顆電池時，它們的連接方式有兩種，分別為電池串聯和電池並聯。將一顆電池的正極連接另一顆電池的負極，形成的通路為「電池串聯」；將二顆電池的正極連接正極、負極連接負極，形成的通路為「電池並聯」。 2.教師提問並引導學生思考：如果想要讓燈泡變得更亮，要使用哪一種電池的連接方式呢？ 3.師生共同準備電池、小燈泡和電線。	口頭報告 小組互動表現 實驗操作習作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。

		之過程、發現。			4.操作：引導學生依照課本中的操作活動步驟進行，並將實驗結果記錄下來。 三、統整活動 1.討論：將 2 顆電池分別用串聯和並聯不用的方式連接，哪一種接法的小燈泡會比較亮？ 2.歸納：電池串聯時，可以讓燈泡更亮；電池並聯時，則無法使燈泡更亮，所以手電筒都是採用電池串聯。 3.教師提問並引導學生思考：當電池串聯時，如果一個電池沒有接好，會發生什麼情況？ 4.總結：電池串聯時，燈泡雖然會比較亮，但只要其中一顆電池沒接好，燈泡就不會亮。 5.延伸活動（探究提問）：當電池並聯時，如果一個電池沒有接好或沒電時，燈泡會亮嗎？		
第二十週	四、能源與電路 3.串聯和並聯	po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀	INe-II-9 電池或燈泡可以有串聯和並聯的接法，不同的	1.能認識燈泡的串聯和並聯，並知道不同連接方式的特性及	活動一：燈泡有哪些連接方式？ 一、引起動機 1.連結學生的生活經驗，請學生說一說有	口頭發表 小組互動表現 實驗操作習作評量	**【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正

		察，進而能察覺問題。 pe-II-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，並能觀察和記錄。 pc-II-1 能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。並能對探究方法、過程或結果，進行檢討。 pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。	接法會產生不同的效果。	用途。 2.能知道電池回收的方式。 3.能學會實驗器材的正確使用方法。	時在樹上或櫥窗上看到一長串的燈泡，它們是用什麼方式連接的呢？你認為燈泡也可以像電池一樣，有串聯和並聯不同的連接方式嗎？ 二、探索活動 1.教師說明：使用 2 個燈泡時，它們的連接方式有兩種，分別為燈泡串聯和燈泡並聯。將兩個燈泡串接在同一個通路上，這樣的連接方法為「燈泡串聯」；將兩個燈泡的通路各自分開，這樣的連接方法為「燈泡並聯」。 2.教師提問並引導學生思考：使用不同的燈泡連接方式，會發生什麼不同的情況呢？ 3.師生共同準備電池、小燈泡和電線。 4.操作：引導學生依照課本中《燈泡的串聯和並聯》實驗步驟操作，並將實驗結果記錄下來。 三、統整活動 1.討論：引導學生根據課本中的問題進行討論。 2.歸納：燈泡串聯		向的科技態度。

					時，燈泡較暗，並且當一個燈泡壞掉或沒接好，其他的燈泡也不會亮；燈泡並聯時，燈泡較亮，並且當一個燈泡壞掉或沒接好，其他的燈泡仍然會亮。 3.延伸活動（探究提問）:路燈及家裡的電燈，通常是採用哪一種方式連接呢？ 4.學生自行閱讀充電站內容，教師依據充電站內容提問與解說。		

備註：

1.**總綱規範議題融入**：【人權教育】、【海洋教育】、【品德教育】、【閱讀素養】、【民族教育】、【生命教育】、【法治教育】、【科技教育】、【資訊教育】、【能源教育】、【安全教育】、【防災教育】、【生涯規劃】、【多元文化】、【戶外教育】、【國際教育】

2.**教學期程請敘明週次起訖，如行列太多或不足，請自行增刪。**