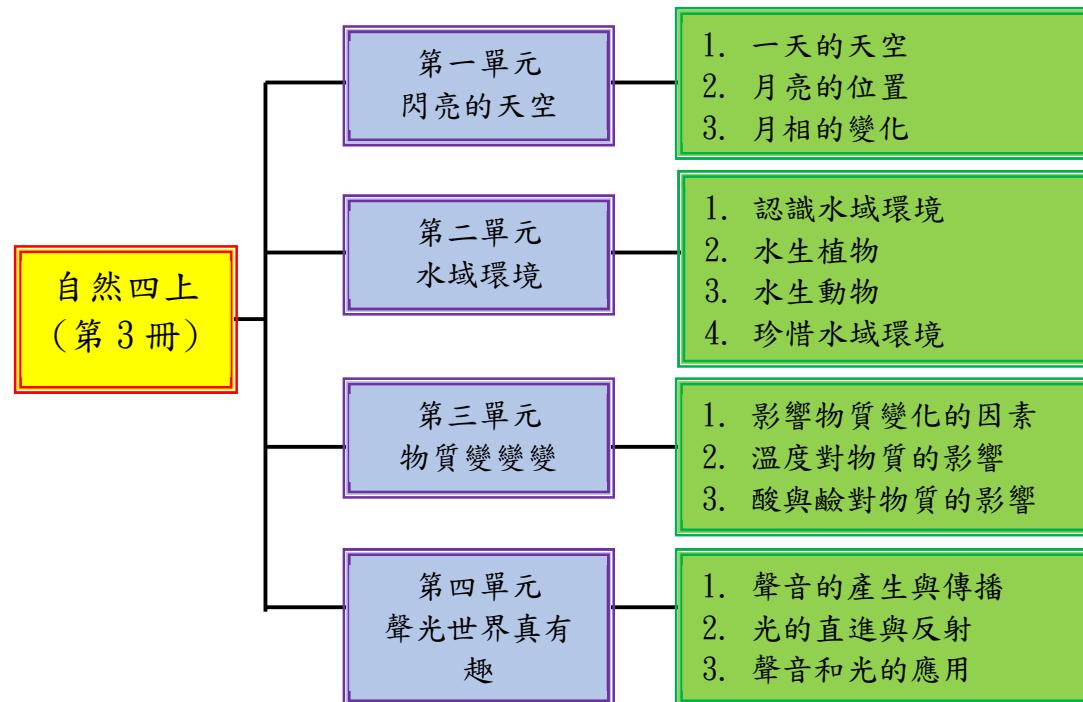
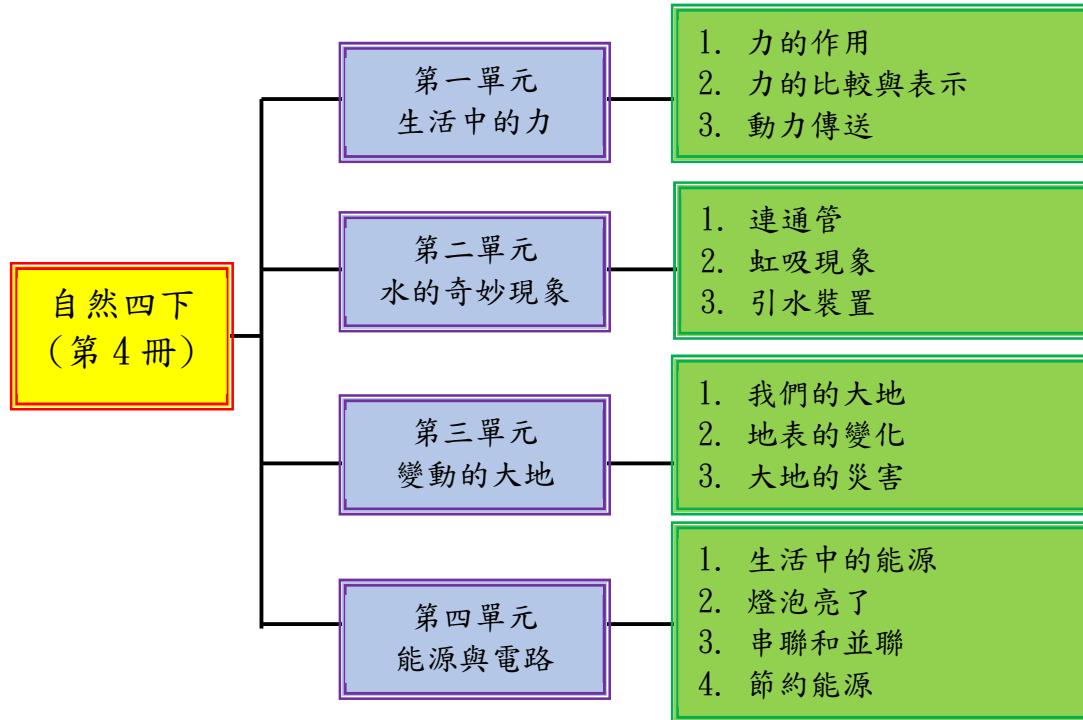


四年級自然科學

一、教學設計理念說明：

- (一) 以課綱的學習內容為主要架構，搭配學習表現為輔，同時透過課綱所揭示的內容，作為縱向核心素養的連結。
- (二) 以「生活進、生活出」的探究與實作策略為主，在課綱的課程目標下選擇並組織貼近學生生活情境脈絡的新經驗。
- (三) 激發學生探究自然的好奇心與興趣，讓每一位學生都能快樂學自然。當學生喜歡上自然課時，才能有主動學習的意願進而提升學習效果。
- (四) 關注實驗室內外的安全教育、實驗或觀察記錄的技巧、科普閱讀能力的養成，增進學生全方位科學素養的能力。
- (五) 主題架構圖





二、上學期教學計畫表

領域/科目	自然科學	設計者	四年級學年群
實施年級	四年級	每週上課節次	3 節
核心素養	總綱核心素養	領綱/科目核心素養	呼應核心素養之教學重點
	A1 身心素質與自我精進	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。	1.引導學生觀察發現天空中有太陽、星星及月亮。 2.了解太陽會由東向西移動。 3.了解星星的亮度不一樣，有些亮有些暗。 4.觀察並了解日常生活中的食物酸鹹性。 5.觀察各種聲音產生的時候，物體會振動。
A2 系統思考與解決問題	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	1.能解剖、觀察、繪製出水生植物，並透過實驗了解其功能與適應水中生活的條件。 2.透過觀察與討論，認識水生植物在水中的生長位置、生長方式。	

	<p>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。</p>	<p>3.能認識水生動物有不同的外形構造及內部構造，這些特殊構及呼吸和運動方式，可以用來適應水域生活。</p> <p>4.認識魚的身體構造，並知道魚在游動時，尾鰭、胸鰭會不停擺動。尾鰭的擺動方式是左右擺動，胸鰭則是前後擺動的方式。魚的嘴和鰓蓋不停地開合，表示牠在水中呼吸。</p> <p>5.認識青蛙的呼吸、運動及繁衍。</p> <p>6.比較水生動物及陸生動物適應環境的方式。</p> <p>7.實際操作觀察紫色高麗菜葉接觸到酸鹼後會產生什麼變化。</p>
A3 規劃執行與創新應變	<p>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。</p>	<p>1.了解物質的形態會因溫度的不同而改變。</p> <p>2.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。</p> <p>3.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。</p> <p>4.實際動手操作巧克力受溫度影響產生變化的實驗，加深對物質受溫度影響的概念。</p> <p>5.透過觀察與探討，知道固體、液體、氣體都可以傳播聲音。</p> <p>6.讓兒童思考在黑暗中要如何看見物體，進而透過實驗讓兒童了解黑暗中，要有光的照射才能看到物體。</p> <p>7.讓兒童透過光的反射實驗，發現光遇到鏡子會改變行進方向。</p>
B1 符號運用與溝通表達	<p>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。</p>	<p>1.能模擬高度角觀測器自製出屬於自己的高度角觀測器。</p> <p>2.能夠用拳頭數及高度角觀測器測量各種遠近不同物體的高度角，進而發現高度角觀測器最適合用來測量遠方的物體。</p> <p>3.能利用方位與高度角描述月亮在天空中的位置。</p>

			<p>4.了解物體距離觀測者的遠近對測出的高度角有什麼差異。</p> <p>5.認識月亮有各種不同的形狀，並且知道要觀測月相的變化需要長時間的觀察，以及觀測月相的變化，需要記錄農曆日期、國曆日期和月相。</p> <p>6.學習調查水域環境所需要注意的事項、器具及觀察項目。</p>
	B2 科技資訊與媒體素養	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。	1.介紹更多應用聲音和光的科技產品，讓學生了解更多生活中應用聲音與光的例子。
	C1 道德實踐與公民意識	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。	1.知道不製造汙染的環境，以及不破壞水生生物的棲地，才能保護水生生物的棲息環境。
學習重點		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>po-II-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>pa-II-2 能從得到的資訊或數據，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。</p> <p>ah-II-1 透過各種感官了解生活週遭事物的屬性。</p> <p>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。</p> <p>an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。</p> <p>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。</p>	
(2)學習內容		<p>INa-II-1 自然界（包含生物與非生物）是由不同物質所組成。</p> <p>INa-II-4 物質的形態會因溫度的不同而改變。</p>	

	<p>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。</p> <p>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)</p> <p>INc-II-1 使用工具或自訂參考標準可量度與比較。</p> <p>INc-II-2 生活中常見的測量單位與度量。</p> <p>INc-II-8 不同的環境有不同的生物生存。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>INe-II-6 光線以直線前進，反射時有一定的方向。</p> <p>INf-II-1 日常生活中常見的科技產品。</p> <p>INf-II-2 不同的環境影響人類食物的種類、來源與飲食習慣。</p> <p>INf-II-5 人類活動對環境造成影響。</p> <p>INf-II-7 水與空氣汙染會對生物產生影響。</p>
學習目標	<p>第一單元</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>第二單元</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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。 2. 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。 3. 發現水生植物的內部與外部構造，能適應特殊的水域環境。 4. 認識水中動物的呼吸構造與運動方式。

	<p>5.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。</p> <p>6.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。</p> <p>第三單元</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 能觀察物質的形態隨著溫度改變的規律性。 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。 <p>第四單元</p> <ol style="list-style-type: none"> 觀察生活中會發出聲音的物體，知道物體振動會產生聲音。 透過操作知道聲音可以在空氣、水和固體中傳播。 知道不同的動物會發出不同的聲音，並作為溝通的方式。 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。 透過實驗知道光是直線行進的。 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。 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。 																														
教具設備	<p>第一單元 教用版電子教科書、簡報、教學相關影片、指北針、高度角觀測器</p> <p>第二單元 教用版電子教科書、簡報、教學相關影片、水生植物</p> <p>第三單元 教用版電子教科書、簡報、教學相關影片、實驗材料、酸鹼食物、酒精燈、巧克力、紫高麗菜、不同酸鹼性的水溶液</p> <p>第四單元 教用版電子教科書、簡報、教學相關影片、鈴鼓、三角鐵、排水軟管、手電筒、膠帶、平板、水盆、鐵筷、水、膠帶、黑色厚紙板、鏡子</p>																														
學期成績計算	課堂表現 20%、作業表現 20%、單元評量 20%、期中評量 20%、期末評量 20%																														
質的評量	<table border="1"> <thead> <tr> <th>學習質性描述</th> <th>表現優異</th> <th>表現良好</th> <th>已經做到</th> <th>還要加油</th> <th>努力改進</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.能知道日夜景象的不同並透過觀察了解月相與月亮位置的變化。</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.透過認識水生生物，察覺保護水域環境的重要性。</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.透過觀察與實驗，了解溫度與酸鹼對物質的變化。</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.能了解聲音的產生與傳播，光的直進與反射，並應用於生活</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	學習質性描述	表現優異	表現良好	已經做到	還要加油	努力改進	1.能知道日夜景象的不同並透過觀察了解月相與月亮位置的變化。						2.透過認識水生生物，察覺保護水域環境的重要性。						3.透過觀察與實驗，了解溫度與酸鹼對物質的變化。						4.能了解聲音的產生與傳播，光的直進與反射，並應用於生活					
學習質性描述	表現優異	表現良好	已經做到	還要加油	努力改進																										
1.能知道日夜景象的不同並透過觀察了解月相與月亮位置的變化。																															
2.透過認識水生生物，察覺保護水域環境的重要性。																															
3.透過觀察與實驗，了解溫度與酸鹼對物質的變化。																															
4.能了解聲音的產生與傳播，光的直進與反射，並應用於生活																															

	中。				
週次	單元名稱	單元目標 (素養導向目標)	學習脈絡 (教師教學引導與學生學習活動描述)	總結性表現任務/學習評量	議題融入
1 週	一、閃亮的天空 1.一天的天空	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。 自 ti-II-1 自 ai-II-2	活動一：一天中的天空 一、引起動機 1.由教師提問： 想一想，天空中有什麼東西呢？ 二、觀察 1.觀察課本圖片，並由教師提問： 「想一想，一天中太陽在天空中的位置如何改變？」。 三、討論 1.仔細觀察課本的圖片，教師提問：「說一說，太陽落下後，夜晚的天空和白天有什麼不同呢？」、「月亮在天空中的位置會改變嗎？」 四、歸納 1.一天中，太陽和月亮都由東向西移動。 2.面向南方，左邊為東方、右邊為西方。 自 INc-II-10	口頭評量 習作評量	【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。
2-4 週	一、閃亮的天空 2.月亮的位置	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拳頭數測量高度角的方法。 3.能利用不同的方式，正確描述並記錄物體的高	活動一：月亮的位置 一、引起動機 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。	口頭評量 習作評量	【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。

	<p>度。</p> <p>4.能學會高度角觀測器的製作及操作方法。</p> <p>5.了解物體距離觀測者的遠近對測出的高度角有什麼差異。</p> <p>6.能夠利用高度角觀測器測量遠物與進物，並比較兩者差異。</p> <p>7.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。</p> <p>8.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。</p> <p>自 ti-II-1 自 po-II-1 自 pe-II-2 自 pa-II-1 自 ah-II-2</p>	<p>2.想一想，月亮在天空中的位置是固定不變的嗎？</p> <ul style="list-style-type: none"> •引導學生回想一天中的天空活動，說出月亮的位置會由東向西移動。 •引導學生說出月亮會升起落下，所以在天空中的高度會有改變。 <p>3.利用指北針找到月亮在東南方，要如何描述月亮在東南方天空多高的位置呢？</p> <ul style="list-style-type: none"> •引導學生查資料，發現月亮、星星、太陽等天體在天空中的高度，可以用高度角表示。 •月亮高度角是指月亮和地平面的夾角。 •月亮高度角有拳頭數與角度兩種表示。 <p>二、觀察活動</p> <p>1.由教師提問：</p> <p>「想一想，要怎麼清楚地描述月亮在天空中的位置呢？」</p> <p>2.複習指北針的用法。</p> <p>3.說明高度角的概念。</p> <p>高度角觀測器的操作方法。</p> <ul style="list-style-type: none"> •高度角觀測器上的刻度 $0^\circ \sim 90^\circ$ 用來表示高度角。 •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）。 •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。 •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） <p>4.根據課本插圖，引導兒童學會利用拳頭數測量的方法。</p> <p>5.討論與了解自製高度角觀測器的設計原理。</p> <p>活動二：自製高度角觀測器</p> <p>1.依照學過的高度角觀測器，和同學討論並分享自己的想法，試著模擬並製作出自己的高度角觀測器。</p>	
--	--	--	--

	<p>2.引導學生思考自製高度角觀測器時，量角器不易打洞，要如何固定？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？</p> <p>3.利用量角器、棉線、粗吸管、迴紋針、膠帶製作高度角觀測器。</p> <p>活動三：練習兩種測量方式並比較結果</p> <p>1.利用高度角觀測器和拳頭數測量黑板頂端的高度角。</p> <ul style="list-style-type: none"> •利用高度角觀測器測量天頂的角度。 •測量從地面到天頂，拳頭疊加的數目。 •計算一個拳頭數大約是幾度，和同學比較是否相同。 •分別利用拳頭數和高度角觀測器測量黑板頂端的高度角，和同學比較有什麼不同。 <p>(1)大家測到的結果不太一樣。</p> <p>(2)前排同學角度較大，後排角度較小。</p> <p>(3)有些測量的拳頭數和大家相差很多。</p> <p>(4)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。</p> <p>(5)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。</p> <p>(6)高度角觀測器測得的結果比較準確。</p> <p>活動四：遠物與近物</p> <p>1.利用自製的高度角觀測器，實際測量遠物與近物後，再前進數步重新測量，引導學生說出兩者之間的差異。</p> <p>2.觀測者位置不同時，距離愈遠的物體，測出來的高度角會愈接近。</p> <p>活動五：一天中月亮位置的改變</p> <p>一、引起動機</p> <p>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？</p> <ul style="list-style-type: none"> •引導學生說出，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，判斷月亮移動的方向。 	
--	---	--

	<p>2.我們要怎麼記錄月亮位置的移動呢？</p> <ul style="list-style-type: none"> •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（介紹中央氣象局提供的月出月落 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） <p>二、實際觀察一天中月亮的位置</p> <ul style="list-style-type: none"> •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。 <p>三、討論</p> <ol style="list-style-type: none"> 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？ <ul style="list-style-type: none"> •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。 •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？ <ul style="list-style-type: none"> •引導學生回想看過不同形狀的月亮。 <p>活動六：不同日期月亮位置的改變</p> <p>一、引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 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？ 	
--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> •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。 <p>2.同學觀察課本圖片，想一想，連續三週在同一地點，每週六晚上八點觀察月亮的紀錄，發現了什麼？</p> <ul style="list-style-type: none"> •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。 <p>二、歸納</p> <p>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。</p> <p>自 INc-II-1、自 INc-II-2、自 INc-II-10、自 INd-II-2</p>		
5週	<p>一、閃亮的天空</p> <p>3.月相的變化</p>	<p>1.能察覺月相會隨日期而改變，並設計月相觀測的紀錄表。</p> <p>自 pa-II-2</p>	<p>活動一：月亮的形狀</p> <p>1.請兒童畫出曾經看過的月相。</p> <p>2.察覺月亮有不同的形狀變化。</p> <p>3.提問：同一天看到不同形狀的月亮嗎？</p> <p>4.導兒童討論，如何才能知道月相變化的情形，如：每天觀察月相的變化、查資料、設計紀錄表長期觀察並記錄下來等。</p> <p>5.討論觀察月相的變化記錄的項目。</p> <p>(1) 國曆日期。(2) 農曆日期</p> <p>(3) 月相。</p> <p>6.引導兒童閱讀科學小百科「農曆的由來」，和進行科學閱讀「農曆與月相」，說明月相、曆法和人們之間的關係。</p>	<p>口頭發表 觀察紀錄 小組互動 與表現 習作評量</p>	<p>【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。</p>

		自 INc-II-10、自 INd-II-2		
6-7 週	<p>二、水域環境</p> <p>1.認識水域環境 2.水生植物</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3.實地觀察並記錄。</p> <p>4.探討不同水域環境與其出現的生物，理解不同的環境有不同的生物生存。</p> <p>5.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。</p> <p>6.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。</p> <p>7.認識一些水生植物，以柔軟的葉柄、莖、水下葉片，或植物全株，</p>	<p>活動一：認識水域環境</p> <p>一、引起動機</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>二、探究活動</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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？ <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>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。</p> <p>三、討論與歸納</p> <p>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。</p> <p>活動二：認識水生植物</p> <p>一、準備活動</p> <p>1.學生分享在戶外調查時所發現的水生植物，並且學生</p>	<p>口頭發表 小組互動 表現 習作評量 專題報告 觀察紀錄</p>	<p>【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。</p> <p>【海洋教育】 海 E1 喜歡親水活動，重視水域安全。</p> <p>海 E15 認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資源。</p> <p>【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。</p>

	<p>來適應水位變化與水流。</p> <p>8. 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佔據不同的水深區位，以不同的特徵在不同的位置適應且生活。</p> <p>自 ti-II-1 自 ah-II-1 自 pe-II-2 自 po-II-2 自 ai-II-1 自 ah-II-2</p>	<p>說明它們的特徵、外貌。</p> <p>二、發展活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 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。不同的水生植物，可能葉子平貼在水面上，或者挺出水面上。 教師引導學生進行提問： <ul style="list-style-type: none"> 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？ 水生植物要如何生活在水中？ <p>三、總結活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>活動三：觀察布袋蓮及大萍</p> <p>一、準備活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 學生觀察漂浮在水面上的水生植物。 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。 <p>二、發展活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 提出問題：教師引導學生合理的推測，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。 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。 學生曾經學過空氣具有浮力，在水中會往上浮，例如： 	
--	--	---	--

	<p>游泳圈、三年級曾經做過的水盆中空氣占有體積實驗。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>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。</p> <p>三、探究活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 教師請學生用眼觀察、用手觸摸布袋蓮的葉柄。 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。 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。 教師請學生在水中擠壓葉柄，觀察是否有氣泡的產生。 將以上方法在重新檢驗大萍，觀察大萍是否也具有些許的氣室構造。 分析與討論： <ul style="list-style-type: none"> 兩者壓入水中後，皆能自動浮上水面。 布袋蓮具有明顯的氣室，集中位於葉柄膨脹的部分。 大萍的氣室不明顯，但切開後放入水中擠壓，依然能見到氣泡存在，代表大萍的葉片內也具有微小的氣泡，提供大萍在水中上浮的力。 <p>四、統整</p> <p>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。</p> <p>活動四：認識蓮、睡蓮及水蘊草</p> <p>一、準備活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 教師帶領學生，探討水生植物，在水中的部位應該怎麼呼吸。 教師可以喚醒學生的種菜經驗，澆太多水，會造成蔬菜的根部無法呼吸而腐爛。 <p>二、認識蓮</p> <ol style="list-style-type: none"> 學生觀察蓮的根、莖、葉如何相連，推測可能是使用 	
--	--	--

	<p>葉柄來進行空氣的運輸。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 <p>三、認識睡蓮</p> <ol style="list-style-type: none"> 教師可以展示睡蓮類植物（如蕡菜／水蓮）讓學生觀察。 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。 教師引導學生進一步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。 學生觀察水蘆草在水位的變化。 教師說明水蘆草的身體也會隨著水流擺動，以適應水流。 <p>四、總結活動</p> <p>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。</p> <p>活動五：水生植物的類型</p> <p>一、準備活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>二、探究活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 教師以圖卡說明有哪些水生植物可以使用做為造景。 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。 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。 	
--	--	--

		<p>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：</p> <ul style="list-style-type: none"> •挺水性：植物葉片或莖會長出水面，根部長在土裡，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。 <p>三、統整活動</p> <p>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。</p> <p>自 INa-II-1、自 INc-II-8、自 INb-II-7</p>		
8-9 週	<p>二、水域環境</p> <p>3.水生動物</p>	<p>2.認識水中動物的呼吸構造，如：鰓、皮膚、肺等。</p> <p>1.認識水中動物的運動方式，如：游泳、爬行等。</p> <p>2.統整水中動植物的適應構造與功能。</p> <p>3.透過觀察，認識魚的身體構造和運動方式。</p> <p>4.了解青蛙的呼吸、運動及繁衍。</p> <p>自 ti-II-1</p>	<p>活動一：水生動物的特殊構造</p> <ol style="list-style-type: none"> 利用課本圖片，認識蝦、螃蟹、龜、水鼈、紅娘華、蝌蚪、石田螺和蛙的外形、呼吸方式和活動方式。 發現水生動物的外形不同，在水中活動及呼吸的方式也不同。 <p>二、探究活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 教師在學生發表完後，簡單介紹幾種常見的水生動物，如：龜、水鼈、蝦、蛙、紅娘華等。 <p>三、統整活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 教師統整：不同的水中動物，以不同的方式呼吸。常見的呼吸有一可以在水中呼吸的鰓與皮膚、呼吸管、肺等。 教師統整水中生物的運動方式，常見的有游泳、爬行，比較特殊的如水面上行走，或水鳥直接站在淺水處。 <p>四、延伸活動</p>	<p>口頭發表 專題報告 小組互動 與表現觀 察紀錄 習作評量</p> <p>【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。</p>

		自 pe-II-2 自 ah-II-2	<p>1.教師請學生複習，我們所學習到的水生動物、植物，其構造與功能有哪些相像？而這些構造與功能，哪些類似我們人類在水中活動的器具與發明？請學生自由發表並且分享。</p> <p>活動二：認識魚類</p> <p>1.利用圖片，引導兒童觀察魚的外形。 2.進行觀察魚的外形及運動方式的活動。 (1) 觀察魚的身體構造。 (2) 觀察魚在水中游動時，身體的哪些部位會擺動？魚停在原處時，身體的哪些部位會擺動？ (3) 觀察、敘述並討論：魚在呼吸時，身體的哪些部位會活動？ 3.歸納魚的外形構造和運動方式的關係。</p> <p>活動三、認識蛙類</p> <p>1.利用圖片，引導兒童觀察蛙的外形。 2.進行觀察蛙的外形及運動方式的活動。 3.觀察、敘述並討論：蛙在呼吸時，身體的哪些部位會活動？ 4.利用課本了解蛙的生活史。</p> <p>自 INb-II-7</p>		
10 週	二、水域環境 4.珍惜水域環境	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，	<p>活動一：保護水生生物的家</p> <p>1.請兒童說一說水生生物需要怎樣的環境，才能好好的成長。 2.引導兒童討論，哪些因素會破壞水域？我們可以為水生生物做哪些事，來保護它們的家？ (1) 垃圾問題：不任意丟棄及傾倒垃圾到水域中，以免汙染及破壞水域環境。 (2) 工廠及養殖場的汙水問題：工廠及養殖場廢水須經過汙水處理，才能將廢水排入水域中，以免汙染及破壞水域環境。 (3) 旅遊及放生問題：到戶外旅遊時，不在水域旁捕撈動物或烤肉，以免汙染水域環境；不可以隨意放生動物，以免破壞水域原有的生態環境。</p>	口頭發表 小組互動 表現 習作評量	<p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【原住民族教育】 原 E13 了解所在地區原住民族部落的</p>

		<p>來永續利用水域環境與其資源。</p> <p>3.複習第一、二單元內容 自 tr-II-1 自 pe-II-1 自 ai-II-1</p>	<p>(4) 濫墾、濫伐問題：在水域附近濫墾、濫伐將會破壞水域環境，威脅到水生生物的生存環境。</p> <p>自 INF-II-2、自 INF-II-5、自 INF-II-7</p>		<p>自然生態環境，包括各種動植物生態。</p> <p>【多元文化教育】 多 E6 了解各文化間的多樣性與差異性。</p>
11-13 週		<p>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。</p> <p>2.學生能了解溫度改變(需測量溫度)對物質可能造成的影响，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</p> <p>3.學生能了解溫度改變(需測量溫度)對物質可能造成的影响，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</p>	<p>活動一：物質會互相影響嗎？</p> <p>一、引起舊經驗</p> <p>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。</p> <p>二、觀察實驗、發表經驗與討論</p> <p>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。</p> <p>活動二：哪些因素會影響物質變化？</p> <p>一、引起舊經驗</p> <p>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。</p> <p>二、觀察實驗、發表經驗與討論</p> <p>1.教師可以透過學生的經驗或是由舊經驗，引導學生觀</p>	<p>口頭發表 紙筆評量 實作評量</p>	<p>【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。</p>

	<p>畫。</p> <p>4. 學生能了解溫度改變(需測量溫度)對物質可能造成的影响，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。</p> <p>自 ti-II-1 自 an-II-1 自 pe-II-1 自 ai-II-2</p>	<p>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。</p> <p>活動三：讓溫度上升的方法</p> <p>一、引起舊經驗</p> <p>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。</p> <p>二、觀察實物、發表經驗與討論</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> •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。 <p>活動四：溫度如何影響物質變化</p> <p>一、引起舊經驗</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> •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。 <p>二、觀察實驗、發表經驗與討論</p>	
--	--	--	--

	<p>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。</p> <p>•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。</p> <p>三、加深討論</p> <p>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？</p> <p>活動五：溫度對物質的影響是否可回復</p> <p>一、連結先前經驗</p> <p>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。</p> <p>二、觀察實驗、發表經驗與討論</p> <p>1.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，使學習者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。</p> <p>•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。</p> <p>•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</p>		
--	--	--	--

			<p>的探究。</p> <p>2.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。</p> <p>三、延伸討論</p> <p>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？</p> <p>自 INd-II-1、自 INa-II-4、自 INa-II-5、自 INe-II-2</p>		
14-15 週		<p>三、物質變 變 3.酸與鹼對 物質的影響</p> <p>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。</p> <p>2.透過各種感官 了解酸與鹼的屬 性</p> <p>自 pa-II-1 自 ah-II-1</p>	<p>活動一：食物的酸鹼</p> <p>一、引起舊經驗</p> <p>1.教師提問「生活中有沒有吃過什麼有酸味的食物？」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。</p> <p>二、觀察實物、發表經驗與討論</p> <p>1.教師可提供材料或是請學生尋找「酸」字的食物或食材，利用五感觀察及記錄此類食物或食材；教師可帶出具有「鹼」字的食物，並一樣使用五感觀察後記錄，並請學生發表觀察紀錄。</p> <ul style="list-style-type: none"> •注意事項 1：因為此單元的情境為廚房，故教師在準備材料時，務必得準備「食用級」之材料。可以與學生討論若要食用，可採用什麼方式才較為衛生。 •注意事項 2：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」，若沒有觀察到也沒有關係。 <p>活動二：植物的菜葉也能辨別酸鹼嗎？</p> <p>一、引起舊經驗</p> <p>1.請學生發表「醋、運動飲料、泡蒟蒻絲的水和小蘇打溶液」可能的酸鹼性。並思考「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？」</p>	<p>口頭發表 紙筆評量 實作評量</p> <p>【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。</p>	

		<p>二、觀察實物、發表經驗與討論</p> <p>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同的顏色變化，結束後請學生將結果相互分享。</p> <p>自 INe-II-4</p>		
16-17 週	<p>四、聲光世界真有趣</p> <p>1.聲音的產生與傳播</p> <p>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。</p> <p>2.知道聲音可以在空氣、水和固體中傳播。</p> <p>3.能學會實驗器材的正確使用方法</p> <p>4.能知道不同的動物會發出不同的聲音，並作為溝通的方式。</p> <p>自 po-II-1</p> <p>自 po-II-2</p>	<p>活動一：聲音是怎麼產生的呢？</p> <p>一、引起動機</p> <p>1.學生分享生活中聽到的聲音。</p> <p>2.教師提問並引導學生思考：有哪些方法可以發出聲音？</p> <p>二、探索活動</p> <p>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。</p> <p>•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。</p> <p>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？</p> <p>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。</p> <p>三、統整活動</p> <p>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。</p> <p>活動二：聲音是如何傳播的呢？</p> <p>一、引起動機</p> <p>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？</p> <p>•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。</p> <p>2.教師提問並引導學生思考：還有其他的物質可以傳播聲音嗎？</p>	<p>口頭發表</p> <p>紙筆評量</p> <p>實作評量</p>	<p>【性別平等教育】</p> <p>性 E7 解讀各種媒體所傳遞的性別刻板印象。</p>

	<p>二、探索活動</p> <p>1.學生二人一組，一位同學趴在桌子上，一位同學敲擊桌面，並引導學生思考聲音如何傳播到人的耳朵。 •此處要引導學生建立「聲音可以透過固體傳播」的概念。</p> <p>2.教師提問並引導學生思考液體是不是也可以傳播聲音？</p> <p>3.引導學生針對問題蒐集資料，並提出假設。 •此處應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。</p> <p>4.準備水盆、鐵筷及水。</p> <p>5.預測：請學生預測在空氣中和水中敲擊鐵筷時，可以聽到鐵筷的敲擊聲嗎？</p> <p>6.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。</p> <p>三、統整活動</p> <p>1.討論：分別在空氣中和水中敲擊鐵筷時，可以聽到鐵筷的敲擊聲嗎？</p> <p>2.總結：聲音可以透過氣體（空氣）、液體（水）、固體（桌面）來傳播。</p> <p>活動三：動物的聲音？</p> <p>一、引起動機</p> <p>1.學生分享飼養寵物的經驗，並分享寵物發出聲音及此聲音代表的意思。</p> <p>二、探索活動</p> <p>1.認識不同動物利用聲音所表達的意思。</p> <p>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。</p> <p>3.分組報告蒐集到的資料。</p> <p>三、統整活動</p> <p>1.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。</p>	
--	---	--

			自 INe-II-5		
18-19 週	四、聲光世界真有趣 2.光的直進與反射	<p>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。</p> <p>2.知道光是直線行進的。</p> <p>3.能學會實驗器材的正確使用方法。</p> <p>4.能利用鏡子觀察與認識光的反射現象。</p> <p>5.能知道光的反射現象在生活中的應用。</p> <p>自 po-II-1 自 po-II-2 自 pe-II-2</p>	<p>活動一：光是怎麼行進的呢？</p> <p>一、引起動機</p> <p>1.連結生活經驗，請學生想一想什麼時候會形成影子？為什麼會形成影子？</p> <p>二、探索活動</p> <p>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？</p> <p>2.引導學生從觀察中發現舞臺上的雷射光都是一直線。</p> <p>3.教師引導學生思考光是直線前進嗎？</p> <p>4.引導學生對問題蒐集資料，提出假設。</p> <p>•此處應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。</p> <p>5.師生準備排水軟管、手電筒及膠帶。</p> <p>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？</p> <p>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。</p> <p>8.討論：</p> <p>•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？</p> <p>•光能否通過直線或彎曲的排水軟管，與光的行進路線有什麼關係？</p> <p>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，光是直線前進不會轉彎。</p> <p>三、統整活動</p> <p>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？</p> <p>2.鼓勵學生討論並分享生活中各種可以觀察到光是直線</p>	<p>口頭發表 小組互動表現 實驗操作 習作評量</p>	<p>【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。</p>

	<p>前進的例子。</p> <p>3.總結：燈塔的燈、家中的燈、太陽等所有光源產生的光，都是直線前進。</p> <p>活動二：光的反射現象</p> <p>一、引起動機</p> <p>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。</p> <p>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？</p> <p>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。</p> <p>二、探索活動</p> <p>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？</p> <p>2.引導學生設計實驗，觀察出現反光現象時，光的行進方向。</p> <p>3.師生共同準備手電筒、黑色厚紙板、鏡子及膠帶。</p> <p>4.預測：請學生預測光線遇到鏡子後的行進路線。</p> <p>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。</p> <p>6.討論：</p> <ul style="list-style-type: none"> •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？ <p>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。</p> <p>三、統整活動</p> <p>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？</p> <p>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。</p> <p>3.總結： 汽車的遮陽板、道路上的反光裝置、攝影用的</p>	
--	--	--

		<p>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。</p> <p>4.學生自行閱讀充電站「陽光反射大不同」，教師依據充電站內容提問與解說。</p> <p>自 INe-II-6</p>		
20-21 週	<p>四、聲光世界真有趣</p> <p>3.聲音和光的應用</p>	<p>1.除了課本中所提供的應用聲音、光和結合兩者的例子外，教師可讓學生蒐集更多生活中其他應用聲音、光和結合兩者的例子，並鼓勵學生介紹更多應用聲音和光的科技產品，與同儕分享。</p> <p>2.複習第三、四單元</p> <p>3.課程延伸，本學期相關課程內容加深加廣學習。</p> <p>(1)認識生活中常見光的折射現象。</p> <p>(2)了解彩虹形成原理並製作彩虹色光。</p> <p>自 ah-II-1、 自 an-II-2</p>	<p>活動一：生活中有哪些應用聲音和光的例子？</p> <p>一、引起動機</p> <p>1.連結學生的生活經驗，請學生說一說生活中應用聲音、光和兩者結合的例子及其用途。</p> <p>二、探索活動</p> <p>1.鼓勵學生查詢並蒐集更多生活中應用聲音、光和兩者結合的例子及科技產品的相關資料。</p> <p>2.分組報告蒐集到資料。</p> <p>三、統整活動</p> <p>1.總結：生活中，我們常會結合聲音和光的特性，設計出能傳遞訊息或吸引他人注意的物品，讓生活更便利、更多采多姿。</p> <p>2.閱讀科學閱讀 萬花筒，並讓學生想一想、說一說，回答課本中動動腦的問題。</p> <p>活動二：光的折射應用</p> <p>1.生活中常見的光折射現象有哪些？舉例說明並討論折射的原理</p> <p>2.進行雷射光實驗：雷射光由空氣進入水中或由水中進入空氣時，行進方向的改變？</p> <p>3.進行「硬幣魔術」實驗</p> <p>活動三：何時可以看到彩虹？</p> <p>配合影片並實際操作了解彩虹形成的原理及在生活中哪些地方可以看見彩虹？</p> <p>自 INf-II-1</p>	<p>口頭發表 小組互動 表現 實驗操作 習作評量</p> <p>【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E3 體會科技與個人及家庭生活的互動關係。</p> <p>【資訊教育】 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。</p> <p>資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。</p> <p>【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。</p> <p>閱 E13 願意廣泛接觸不同類型及不同學科主題的文本。</p> <p>閱 E14 喜歡與他人討論、分享自己閱讀的文本。</p>

三、下學期教學計畫表

領域/科目	自然科學	設計者	四年級學年群
實施年級	四年級	每週上課節次	3 節
核心素養	總綱核心素養	領綱/科目核心素養	呼應核心素養之教學重點
	A1 身心素質與自我精進	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。	1.利用生活中不同現象，讓學生察覺物體受到力的作用可能會產生變化，例如：形狀改變、運動狀態改變等。 2.知道力有不同的形式，不同的力都可以對物體產生作用。 3.觀察水平面，並透過活動證明容器中的水面會在同一個平面。 4.透過探究活動觀察塑膠管內兩端的水面變化，了解連通管原理。 5.透過觀察臺灣地表上的環境，知道大地主要由岩石、沙、土壤等物質組成。
	A3 規劃執行與創新應變	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。	1.透過觀察臺灣不同環境景觀發現水的作用會影響地貌。 2.進行水對石頭、沙及土壤影響的探究活動。 3.透過查資料發現風和其他因素也會影響地貌。
	B1 符號運用與溝通表達	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。	1.利用適當的測量工具和方法，得知物質或自然現象的改變情形。 2.透過探究活動知道力的大小可以透過測量來比較。 3.知道力的表示法包含力的作用點、力的大小、力的方向，並透過符號表達物體受力的狀態。 4.進行岩石、沙及土壤的觀察活動，並記錄及外觀特徵。
	B2 科技資訊與媒體素養	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	1.查資料發現地表受到各種因素產生劇烈的變化時，可能會形成災害。 2.了解地震防災準備，進行地震避難演練。

		等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。	3.透過蒐集資料活動找出生活中應用能源的例子。 4.說明能源的種類及發電方式，以及電在生活中的運用。
	C2 人際關係與團隊合作	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。	1.認識生活中的引水裝置。 2.運用連通管原理及虹吸現象，進行遊戲，將杯中的水引到其他杯子。 3.觀察發光的物品，發現裡面有電池、燈泡和電線等構造。 4.預測及測試可以使燈泡發亮的連接方式，並知道通路與斷路。 5.透過探究活動發現電池的串聯和並聯，燈泡的發亮情形有什麼不同。
學習重點		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。 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。 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。 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。 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。 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 發覺創造和想像也是科學的重要元素。 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。 ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 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。 ah-II-1 透過各種感官了解生活週遭事物的屬性。 ah-II-2 能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。	
(2)學習內容		INa-II-3 物質各有其特性，並可以依其特性與用途進行分類。	

	<p>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。</p> <p>INa-II-8 日常生活中常用的能源。</p> <p>INb-II-1 物質或物體各有不同的功能或用途。</p> <p>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。</p> <p>INc-II-1 使用工具或自訂參考標準可量度與比較。</p> <p>INc-II-2 生活中常見的測量單位與度量。</p> <p>INc-II-3 力的表示法，包括大小、方向與作用點等。</p> <p>INc-II-4 方向、距離可用以表示物體位置。</p> <p>INc-II-5 水和空氣可以傳送動力讓物體移動。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>INd-II-5 自然環境中有砂石及土壤，會因水流、風而發生改變。</p> <p>INd-II-8 力有各種不同的形式。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>INg-II-1 自然環境中有許多資源。人類生存與生活需依賴自然環境中的各種資源，但自然資源都是有限的，需要珍惜使用。</p> <p>INg-II-2 地球資源永續可結合日常生活中低碳與節水方法做起。</p> <p>INg-II-3 可利用垃圾減量、資源回收、節約能源等方法來保護環境。</p>
學 習 目 標	<p>第一單元</p> <ol style="list-style-type: none"> 透過物體的狀態改變了解力的作用。 知道力的表示法。 了解力有不同形式。 知道力可以透過物質傳送。 <p>第二單元</p> <ol style="list-style-type: none"> 知道可以利用連通管原理來測水平。 知道可以利用虹吸現象幫魚缸換水。 <p>第三單元</p>

	<p>1.地表上具有石頭、沙和土壤等不同環境。 2.知道大地的樣貌會受到水流、風等因素影響而改變。 3.知道地震會帶來災害，平時要做好防震準備。</p> <p>第四單元</p> <p>1.認識能源及其應用。 2.認識電池和燈泡的串聯與並聯。 3.知道能源有很多形式。 4.知道節約能源的方法，並落實在生活中。</p>																														
教具設備	<p>第一單元 教用版電子教科書、簡報、教學相關影片、實驗器材</p> <p>第二單元 教用版電子教科書、簡報、教學相關影片、寶特瓶、其他裝水容器、水、棉線、固定用具、透明塑膠管、顏料、水盆、注射筒、塑膠杯</p> <p>第三單元 教用版電子教科書、簡報、教學相關影片、尺、紙、筆</p> <p>第四單元 教用版電子教科書、簡報、教學相關影片、電池、LED 燈泡、小燈泡、電線、電池、小燈泡、電線、紙、橡皮擦、迴紋針、塑膠尺、鐵夾、吸管、厚紙板、小馬達、平板</p>																														
學期成績計算	課堂表現 20%、作業表現 20%、單元評量 20%、期中評量 20%、期末評量 20%																														
質的評量	<table border="1"> <thead> <tr> <th>學習質性描述</th> <th>表現優異</th> <th>表現良好</th> <th>已經做到</th> <th>還要加油</th> <th>努力改進</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.能認識生活中力的作用、傳送及表示方式。</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.能了解連通管原理和虹吸現象，並應用於生活中。</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.能了解地表具有不同的樣貌，影響變化的因素及地震的災害應變。</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.能認識電池和燈泡的串並聯及能源的形式與應用。</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	學習質性描述	表現優異	表現良好	已經做到	還要加油	努力改進	1.能認識生活中力的作用、傳送及表示方式。						2.能了解連通管原理和虹吸現象，並應用於生活中。						3.能了解地表具有不同的樣貌，影響變化的因素及地震的災害應變。						4.能認識電池和燈泡的串並聯及能源的形式與應用。					
學習質性描述	表現優異	表現良好	已經做到	還要加油	努力改進																										
1.能認識生活中力的作用、傳送及表示方式。																															
2.能了解連通管原理和虹吸現象，並應用於生活中。																															
3.能了解地表具有不同的樣貌，影響變化的因素及地震的災害應變。																															
4.能認識電池和燈泡的串並聯及能源的形式與應用。																															
週次	<table border="1"> <thead> <tr> <th>單元名稱</th> <th>單元目標 (素養導向目標)</th> <th>學習脈絡 (教師教學引導與學生學習活動描述)</th> <th>總結性表現任務 /學習評量</th> <th>議題融入</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-2 週</td> <td>一、生活中的力</td> <td>1.透過生活經驗，察覺物體受 一、引起舊經驗</td> <td>活動一：力對物體的作用？</td> <td>口頭報告 紙筆評量 【科技教育】科 E2 了解動手實</td> </tr> </tbody> </table>	單元名稱	單元目標 (素養導向目標)	學習脈絡 (教師教學引導與學生學習活動描述)	總結性表現任務 /學習評量	議題融入	1-2 週	一、生活中的力	1.透過生活經驗，察覺物體受 一、引起舊經驗	活動一：力對物體的作用？	口頭報告 紙筆評量 【科技教育】科 E2 了解動手實																				
單元名稱	單元目標 (素養導向目標)	學習脈絡 (教師教學引導與學生學習活動描述)	總結性表現任務 /學習評量	議題融入																											
1-2 週	一、生活中的力	1.透過生活經驗，察覺物體受 一、引起舊經驗	活動一：力對物體的作用？	口頭報告 紙筆評量 【科技教育】科 E2 了解動手實																											

	<p>1.力的作用</p> <p>力時的變化。</p> <p>2.能依據物體受力後的變化情形進行分類。</p> <p>3.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。</p> <p>4.能簡單分辨力有各種不同的形式。</p> <p>自 tc-II-1 自 po-II-1</p>	<p>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。</p> <p>二、觀察活動</p> <p>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。</p> <p>三、統整與歸納</p> <p>1.引導學生歸納物體受力後會有哪些變化，並完成習作。</p> <p>活動二：物體受力後能恢復原來的狀態嗎？</p> <p>一、連結先前經驗</p> <p>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。</p> <p>二、觀察活動</p> <p>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大或是斷裂。</p> <p>三、統整與歸納</p> <p>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。</p> <p>2.請學生嘗試用不同方式，表達物體受力的情形。</p> <p>活動三：力的形式</p> <p>一、引起舊經驗</p>	<p>實作評量</p>	<p>作的重要性。</p>
--	--	---	-------------	---------------

		<p>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」產生「物體產生狀態的改變時，代表力同時存在」的問題。</p> <p>二、發表經驗與討論</p> <p>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。</p> <p>三、統整活動</p> <p>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。</p> <p>自 INd-II-8、自 INd-II-9</p>		
3-4 週	<p>一、生活中 的力</p> <p>2.力的比較 與表示</p> <p>自 pe-II-2 自 pc-II-2 自 tm-II-1 自 pa-II-1</p>	<p>1.能從探討物質受力的表示方法，感受發現的樂趣。</p> <p>2.能利用簡單形式的文字，表達探究「力的測量」之過程與發現。</p> <p>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「力的變化」。</p>	<p>活動一：要怎麼分辨力的大小與方向？</p> <p>一、引起舊經驗</p> <p>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。</p> <p>二、觀察活動</p> <p>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」，以進行下一個實驗探究活動。</p> <p>三、總結</p> <p>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。</p> <p>活動二：要怎麼透過測量比較力的大小？</p> <p>一、連結舊經驗</p> <p>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。</p>	<p>口頭報告 紙筆評量 實作評量</p> <p>【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。</p>

			<p>二、探究活動</p> <p>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還可以發現距離的遠近是可以被量化的數值，以此比較力的大小。由課本中的探究流程提到的將橡皮筋拉開不同長度將塑膠杯彈出，可以發現橡皮筋的彈射長度與塑膠杯距離的遠近是有關的，且距離是可以被量化的數值，以此比較力的大小並加上先前描述方向的方法。讓生同時使用口頭或文字描述力的方向與大小。</p> <p>三、總結活動</p> <p>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。</p> <p>活動三：要怎麼表示力的大小與方向？</p> <p>一、連結舊經驗</p> <p>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。</p> <p>二、產生模型、發表想法與討論</p> <p>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。</p> <p>三、統整與歸納</p> <p>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」。</p> <p>自 INc-II-1、自 INc-II-2、自 INc-II-3、自 INc-II-4、自 INd-II-2</p>		
5週	<p>一、生活中的力</p> <p>3.力的傳送</p>	<p>1.能經由觀察液體與氣體在注</p>	<p>活動一：力可以被傳送嗎？</p> <p>一、引起舊經驗</p> <p>1.教師可由「該怎麼不用身體的部位推倒面前的紙杯？」</p>	<p>口頭評量 觀察記錄 實作評量</p>	<p>【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。</p>

		<p>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。</p> <p>2.能透過傳送動力的生活經驗發覺創造和想像像是科學的重要元素。</p> <p>自 pe-II-2</p>	<p>引導學生使用力的觀點思考問題，引導過程可參考如下：</p> <p>(1)紙杯一開始沒有動，代表可能沒有外加的力。</p> <p>(2)要讓紙杯倒下，代表紙杯位置移動需要外加的力。</p> <p>(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？</p> <p>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。</p> <p>二、實驗操作</p> <p>1.教師可由舊經驗讓學生知道「吹捲玩具中的氣體能夠傳遞力」，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。</p> <p>2.引起舊經驗 在上一個探究實驗結束後，可引導學生使用先前的結論，對先前作過的實驗或看過的影片進行解釋，如：「空氣炮為什麼可以將紙偶吹倒？」。</p> <p>3.發表與討論 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：「如何關閉手構不到的開關」，然後請全班討論想法並嘗試實踐。</p> <p>三、歸納</p> <p>1.力可以透過物質傳送。</p> <p>2.科學閱讀：牛頓擺。</p> <p>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。</p> <p>自 INc-II-5</p>	紙筆評量	
6-7 週	二、水的奇妙現象 1.連通管	1.知道水平面及連通管原理。 2.能知道連通管	<p>活動一：水會怎麼移動？</p> <p>一、引起動機</p> <p>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？</p>	口頭報告 小組互動 表現 觀察記錄	<p>【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。</p> <p>【海洋教育】</p>

	<p>原理，並應用在生活中。</p> <p>自 ti-II-1 自 po-II-1 自 pe-II-2</p>	<p>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，也說明水會從高處往低處流動。</p> <p>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。</p> <p>活動二：觀察水平面</p> <p>一、觀察</p> <p>1.請學生觀察倒水時，除了水往低處流，還能觀察到什麼現象。</p> <p>2.請學生觀察裝水容器的水面是不是都是一個平面。</p> <p>3.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？</p> <p>4.靜止的水面就是水平面，請學生想一想，有沒有方法可以證明各個水平面它們之間的關係呢？</p> <p>二、實驗</p> <p>1.引導學生進行操作：</p> <p>(1)請學生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。</p> <p>(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？</p> <p>(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？</p> <p>(4)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？</p> <p>2.學生分組討論實驗結果，上台發表。</p> <p>(1)改變寶特瓶擺放方式，水面和棉線會重疊。</p> <p>(2)改變寶特瓶的水量，水面和棉線會重疊。</p> <p>(3)也可以改用不同容器裝水，觀察水面和棉線會重疊。</p> <p>3.歸納實驗結果：</p> <p>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。</p>	<p>實驗操作 習作評量</p>	<p>海 E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。</p>
--	---	--	----------------------	---------------------------------

	<p>活動三：連通管原理</p> <p>一、提問</p> <p>1.請學生想一想，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？</p> <p>二、實驗操作</p> <p>1.實驗證明、分組討論並發表結果：水管裝水，將兩邊提高，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。</p> <p>2.實驗結果為重疊，表示水管兩側的水面在同一個水平面。</p> <p>3.改變兩邊的高度再將水面和棉線對齊，發現可以重疊。</p> <p>三、歸納實驗結果</p> <p>1.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。</p> <p>四、延伸討論</p> <p>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？</p> <p>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。</p> <p>五、實驗操作</p> <p>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。</p> <p>2.組裝好用具，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。</p> <p>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。</p> <p>六、討論</p> <p>1.學生分組討論，報告實驗結果。</p> <p>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。</p>	
--	--	--

	<p>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。</p> <p>七、探究活動</p> <p>1. 想一想，水流相通的容器，連接的塑膠管位置高低不同時，兩邊的水面也會在同一個水平面嗎？</p> <p>2. 引導學生進行探究</p> <p>(1) 觀察：連接兩個注射筒的塑膠管，裝水並靜止後，兩邊的水面會在同一個水平面。</p> <p>(2) 提出問題：如果將垂下的塑膠管往上拉，注射筒內的水位會有什麼變化？(3) 蒐集資料：在自製連通管的實驗中，知道水會從高處往低處流，靜止時兩邊的水面會在同一個水平面。</p> <p>(4) 提出假設：水流相通的容器，靜止時兩邊的水面會在同一個水平面，不會受到連接的塑膠管位置高低影響。</p> <p>(5) 設計實作：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 利用自製連通管裝置，將下垂的塑膠管往上拉高，觀察兩邊注射筒的水面是否在同一個水平面。 • 將塑膠管拉到比兩邊注射筒更高的位置，觀察兩邊注射筒的水面是否在同一個水平面。 <p>(6) 分析驗證：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 改變塑膠管的位置高低時，兩邊注射筒的水面會在同一個水平面嗎？ • 下垂的水管往上拉後，改變兩邊注射筒的位置，水會從水位高的注射筒流向水位低的注射筒，當水停止流動時，利用水面實驗的棉線，檢驗兩邊注射筒的水面，發現兩邊在同一個水面。 <p>(7) 結論：</p> <p>水流相通的容器，即使改變連接的塑膠管位置高低，靜止時兩邊的水面仍然會在同一個水平面。</p> <p>3. 生活應用討論</p> <p>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？</p>	
--	---	--

			<p>八、歸納</p> <p>1.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。</p> <p>2.靜止的水面就是水平面，各個水平面是互相平行的。</p> <p>3.將水倒入相連通的容器，水靜止時，容器內的水面會在同一個水平面。</p> <p>4.利用連通管原理可以讓水移動。</p> <p>5.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。</p> <p>自 INb-II-1、自 INb-II-3</p>		
8-9 週		<p>1. 知道虹吸現象。</p> <p>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。</p> <p>自 po-II-2 自 an-II-1</p>	<p>活動一：水族箱換水</p> <p>一、引起動機</p> <p>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？</p> <p>2.請學用一條管子將水從容器中引出？請各組討論出實驗的方法。</p> <p>二、探究活動</p> <p>1.觀察：有人用一條水管將水族箱裡的水引出來。</p> <p>2.提出問題：水族箱裡的水要怎樣才能沿著塑膠管流出來？</p> <p>3.蒐集資料：</p> <p>(1)我知道水流相通的容器，水會從高處往低處流。</p> <p>(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。</p> <p>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。</p> <p>5.設計實作：</p> <p>(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。</p> <p>(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？</p> <p>(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</p>	<p>口頭報告 小組互動 表現 觀察記錄 實驗操作 習作評量</p>	<p>【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。</p> <p>【海洋教育】 海 E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。</p>

			<p>有空氣、入水口沒有放入水中等。</p> <p>(4)操作</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 ~ 5，並觀察水的流動情形。 <p>6.分析驗證：</p> <ol style="list-style-type: none"> 利用裝滿水的塑膠管引水時，在步驟 3~5 中，出水口的位置高低會如何影響水的流動情形？ 步驟 6 中，沒裝水的塑膠管，可以把水引出來嗎？ <p>7.結論</p> <p>塑膠管入水口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</p> <ol style="list-style-type: none"> 利用充滿水的管子幫水族箱換水最為安全又方便。 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。 <p>自 INb-II-1、自 INb-II-3</p>		
10 週	二、水的奇妙現象 3.引水裝置	1.能利用連通管或虹吸現象進行水的遊戲。 自 pe-II-2 自 ai-II-3	<p>活動一：進行水的遊戲</p> <p>一、引起動機</p> <p>1.請學生想一想，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。</p> <p>二、觀察</p> <p>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？</p> <p>2.想一想，生活中應用了那些構造讓水流動，讓生活更便</p>	<p>口頭報告 小組互動 表現 觀察記錄 實驗操作 習作評量</p>	<p>【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。</p> <p>【海洋教育】 海 E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。</p>

		<p>利？</p> <p>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？</p> <p>三、實驗</p> <p>1.各組討論並製作，可以製作課本的引水接力，也可以自行設計製作用具。(1)各組嘗試針對製作引水接力裝置，進行討論。</p> <p>(2)討論如何固定銜接處、杯子的高度、位置如何擺放等。</p> <p>2.提醒學生引水接力的吸管口連接處 不要擠壓，以免有縫隙，無法順利引水。讓學生先思考，可以利用什麼物品將其中一個吸管口撐開後再連接另一個吸管，若學生無法想出解決辦法，再提供解決方式（用原子筆頭撐開），再用膠帶固定。</p> <p>四、討論</p> <p>1.各組上台分享展示實驗成品並說明引水方法。</p> <p>2.科學閱讀：介紹九龍公道杯。</p> <p>五、歸納</p> <p>1.大樓水塔接水管用連通管原理引水。</p> <p>2.利用虹吸現象引水接力，吸管連接處不能有縫隙，水才能順利引出。</p> <p>3.九龍公道杯是利用連通管和虹吸原理製作。</p> <p>自 INb-II-1</p>		
11-12 週	<p>三、變動的大地</p> <p>1.我們的大地</p>	<p>1.能知道大地主要由岩石、沙、土壤等物質組成，並形成許多形形色色的地景。</p> <p>2.能了解岩石、沙、土壤的特徵與性質。</p>	<p>活動一：看見我們的大地</p> <p>一、準備活動</p> <p>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。</p> <p>二、探究活動</p> <p>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。</p> <p>2.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。</p> <p>3.教師請學生發表他們所查閱的資訊。</p>	<p>口頭報告 專題報告 小組互動 表現 觀察紀錄 實驗操作 習作評量</p> <p>【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。</p>

	<p>3.能知道岩石、沙及土壤在生活中有不同的用途。</p> <p>4.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。</p> <p>自 tc-II-1 自 pc-II-2 自 ai-II-2</p>	<p>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。</p> <p>三、統整活動</p> <p>1.教師歸納地表具有岩石、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。</p> <p>活動二：認識岩石、沙和土壤</p> <p>一、準備活動</p> <p>1.教師以實物展現岩石、沙與土壤，並讓學生進行仔細的利用五感初步觀察。</p> <p>二、探究活動</p> <p>1.教師請學生將他們五感觀察岩石、沙與土壤的特徵記錄下來。</p> <p>2.教師進行繪製表格的教學。</p> <p>三、統整活動</p> <p>1.教師歸納岩石、沙、土的特性。</p> <p>(1)通常岩石顆粒最大、摸起來粗糙、濕潤時不具黏性、無明顯氣味。</p> <p>(2)沙顆粒比岩石小、摸起來粗糙、濕潤時稍微具有黏性、水能短暫或少許停留在沙的縫隙中。</p> <p>(3)土壤顆粒有大有小、摸起來通常滑順、濕潤時具有黏性、水能長期停留在其縫隙、具有氣味。</p> <p>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。</p> <p>活動三：岩石、沙和土壤的應用</p> <p>一、準備活動</p> <p>1.學生思考上一節課的岩石、沙、土壤的特性，可以在生活中有什麼運用。</p> <p>二、探究活動</p> <p>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。</p> <p>2.岩石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。</p>	
--	--	--	--

		<p>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。</p> <p>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：海灘的砂雕藝術創作。</p> <p>5.土壤具有保持涵養水份的功能，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。</p> <p>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。</p> <p>三、統整活動</p> <p>教師歸納岩石、沙、土的用途。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1)岩石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。 <p>活動四：讓岩石改變的因素</p> <p>一、準備活動</p> <p>1.學生思考岩石、沙與土壤是不是相同的物質，他們的特性有沒有相同。</p> <p>二、探究活動</p> <p>1.教師請學生查詢岩石與沙、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。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1)教師以石頭（建議以砂岩或礫岩為主），請學生觀察，學生可能觀察到岩石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。 <p>2.教師引導學生，岩石進一步受外界干擾後可能會變成沙子。教師請學生想像那些行為可能會破壞岩石。</p> <ul style="list-style-type: none"> (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：樹木根部撐開的 		
--	--	--	--	--

			<p>照片。</p> <p>(3)無生物的力量，如：風與水的流動也可能破壞、切割岩石。</p> <p>3.教師請學生歸納並分類他們所記錄的資訊。</p> <p>(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)。</p> <p>(2)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)。</p> <p>三、統整活動</p> <p>教師總結岩石可能因為受力而變化，逐漸變成沙子，並讓學生想像沙子是否有可能進一步變為土壤。</p> <p>自 INc-II-9</p>		
13-14 週	三、變動的大地 2.地表的變化	1.能知道岩石、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岩石、沙與土壤受水流影響的程度有差異。 3.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。 自 tr-II-1 自 po-II-2	<p>活動一：水對大地的影響</p> <p>一、準備活動</p> <p>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外貌的？</p> <p>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。</p> <p>二、探究活動</p> <p>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。</p> <p>2.教師請學生發表可能可以怎樣進行探究的實驗。</p> <p>(1)瀑布底下有很深的水潭，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。</p> <p>(2)海灘上面有細沙或石頭，有可能是被海浪漂來的。</p> <p>(3)惡地地形是雨水沖刷岩石或土壤形成的。</p> <p>(4)海蝕洞可能是海浪拍打岩石的下面而形成的。</p> <p>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。</p> <p>三、統整活動</p> <p>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。</p> <p>活動二：水對大地的影響探究活動</p>	<p>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</p>	<p>【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。</p>

	<p>一、準備活動</p> <p>1.教師請學生回顧上節課討論的探究題目，進行實驗探究。</p> <p>二、探究活動</p> <p>1.教師請學生重複說明學生的觀察。</p> <p>例如：下雨過後河水變得混濁的經驗，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。</p> <p>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、沙子或土壤沖入河裡的嗎？”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。</p> <p>3.教師請學生依照自己的提問，進行實驗設計。</p> <p>(1)學生可以探討如何模擬山丘。</p> <p>(2)學生可以討論要以什麼材料作為探究，例如：岩石、沙子、土壤。</p> <p>(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滴的匯流等。</p> <p>(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。</p> <p>4.教師請學生發表他們的發現。</p> <p>(1)使用噴水的方法，無法帶走岩石，但是可以稍微帶走沙子或土壤。</p> <p>(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。</p> <p>(3)學生發現土壤最容易被雨水沖刷。</p> <p>三、統整活動</p> <p>教師統整學生探究的發現，水能夠改變地貌，水流能夠帶走岩石、沙與土壤，程度與水流的力道與岩石、沙土的顆粒大小有關，細、輕的顆粒更能夠被水帶走。</p> <p>活動三：風對大地的影響</p> <p>一、準備活動</p>	
--	--	--

	<p>1.教師複習上節課探究了水的自然景觀模擬變化。</p> <p>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。</p> <p>二、操作活動</p> <p>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。</p> <p>2.教師請學生想像並且說明如何執行模擬實驗。</p> <p>3.教師準備沙子、黏土、壓縮空氣噴罐、電風扇等器材，讓學生進行實驗。</p> <p>4.教師請學生設計不同的風力對沙土的實驗模型。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>三、討論</p> <p>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。</p> <p>四、統整活動</p> <p>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。</p> <p>活動四：其他因素對大地的影響</p> <p>一、準備活動</p> <p>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。</p> <p>二、探究活動</p> <p>1.教師向學生說明</p> <p>(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。</p>	
--	---	--

		<p>例如：蚯蚓。</p> <p>(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。</p> <p>(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捕捉更多砂土，例如：珊瑚礁、藻礁等。</p> <p>(4)有些則可能是季節性的變化，例如：植物或者藻類的變化。</p> <p>(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。</p> <p>2.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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。石滬景觀是人類為捕魚而製造的特殊景觀。</p> <p>(3)行的用途：人類為了交通，可能會改變地貌，如：開採隧道等。</p> <p>三、統整活動</p> <p>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。</p> <p>自 INd-II-5</p>		
15 週	<p>三、變動的大地</p> <p>3.大地的災害</p>	<p>1.認識大自然災害，如淹水、土石流、風災、地震災害等。</p> <p>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</p>	<p>活動一：常見的大地災害</p> <p>一、準備活動</p> <p>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。</p> <p>二、探究活動</p> <p>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。</p> <p>(1)風與水：颱風。</p> <p>(2)水：土石流、海嘯、洪水。</p>	<p>口頭報告 小組互動 表現 觀察記錄 習作評量</p> <p>【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、</p>

	防與準備。 自 pc-II-1 自 an-II-2 自 an-II-3	<p>(3)風：龍捲風、強陣風。 (4)地震也能改變地貌。</p> <p>2.教師請學生蒐集以下資料，並進行小組分享。</p> <p>(1)地震的災害資料 (2)其他天災的新聞影片</p> <p>3.教師請學生在進行網路查詢與搜尋時，必須要使用簡單的摘要，將天災發生的重點記錄下來。</p> <p>4.教師請小組分享。</p> <p>三、統整活動</p> <p>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。</p> <p>活動二：地震防災</p> <p>一、準備活動</p> <p>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。</p> <p>二、探究活動</p> <p>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。</p> <p>2.教師請其他學生指出在地震遇到各種災害的情況下，觀眾認為演戲（遇到地震的當事人）可以在改善的作為或者建議。並重複幾組。</p> <p>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。</p> <p>三、統整活動</p> <p>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。</p> <p>自 INf-II-6</p>	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。	
16 週	四、能源與電路 1.生活中的能源	<p>活動一：生活中有哪些能源呢？</p> <p>一、引起動機</p> <p>1.連結學生的生活經驗，請學生說一說太陽有哪些功能。</p> <p>二、探索活動</p> <p>1.像太陽這樣可以產生能量，提供人們使用的資源，就稱</p>	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

		<p>其用途。</p> <p>2.能知道能源可以轉換成電，及電在生活中的運用。</p> <p>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。</p> <p>自 ah-II-1</p>	<p>為「能源」。</p> <p>2.教師鼓勵學生蒐集更多生活中應用能源的例子。</p> <p>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</p> <p>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。</p> <p>活動二：電是怎麼來的？</p> <p>一、引起動機</p> <p>1.教師揭示各種發電方式的圖片，請學生說一說電是怎麼來的。</p> <p>二、探索活動</p> <p>1.透過科學閱讀，讓學生知道更多的發電方式。</p> <p>2.連結學生的生活經驗，請學生說一說電在生活中的運用。</p> <p>三、統整活動</p> <p>現代化生活需要用電，電器可以將電轉換成光、熱或動力，讓生活更便利。</p> <p>自 INa-II-6、自 INa-II-8</p>		<p>自然能源或自然形式的物質。</p> <p>【資訊教育】</p> <p>資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。</p> <p>資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。</p> <p>【能源教育】</p> <p>能 E1 認識並了解能源與日常生活的關連。</p> <p>能 E3 認識能源的種類與形式。</p> <p>能 E4 了解能源的日常應用。</p> <p>能 E5 認識能源於生活中的使用與安全。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>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。</p> <p>閱 E13 願意廣泛接觸不同類型及不同學科主題的文本。</p> <p>閱 E14 喜歡與他人討論、分享自己閱讀的文本。</p>
17-18 週	四、能源與	1.知道發光的物	活動三：發光物品有哪些共同的構造？	口頭報告	【科技教育】

<p>電路</p> <p>2.燈泡亮了</p> <p>自 po-II-1 自 pe-II-2 自 pc-II-1 自 pc-II-2</p>	<p>品通常有電池、燈泡和電線，並知道它們的特徵。</p> <p>2.能連接電池、電線和燈泡，並能使小燈泡發亮。</p> <p>3.能知道與判斷通路和斷路。</p> <p>4.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。</p> <p>5.能學會實驗器材的正確使用方法。</p>	<p>一、引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 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？ 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？ <p>二、探索活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 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？ 發給每組電池、燈泡(含 LED 燈泡和鎢絲小燈泡)及電線，請學生觀察它們的特徵，並分享觀察結果。 <p>三、統整活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>活動四：電路有哪些連接方式？</p> <p>一、引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 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？ <p>二、探索活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 發給每組(或每人)1 個電池、1 個鎢絲小燈泡及 2 條電線。 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。 討論與分享：哪些連接方式小燈泡會發亮？為什麼？ 教師提問：還有哪些連接方式可以使小燈泡發亮？ 操作：學生自由操作，並將電池、小燈泡和電線的連接方式結果記錄下來。 <p>三、統整活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 各組分享電池、小燈泡和電線不同的連接方式及實驗結果。 討論：這些能讓燈泡發亮的連接方式，有什麼相同的地方？ 	<p>小組互動表現 習作評量</p>	<p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p> <p>科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。</p>
--	---	---	------------------------	---

	<p>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。</p> <p>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」。</p> <p>5.教師提問並引導學生思考：哪些原因會造成斷路？</p> <p>6.分組討論並發表。</p> <p>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。</p> <p>活動五：開關與導體</p> <p>一、引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>二、探索活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.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，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？哪些不能導電，小燈泡不亮？ 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、迴紋針及厚紙板並操作實驗。 	
--	---	--

		<p>三、統整活動</p> <p>1.討論：引導學生根據課本中的問題進行討論。</p> <p>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？</p> <p>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。</p> <p>自 INa-II-3、自 INb-II-1、自 INe-II-8</p>		
19-20 週	<p>四、能源與電路</p> <p>3.串聯和並聯</p>	<p>1.能認識電池的串聯和並聯，並知道不同連接方式的特性。</p> <p>2.能認識燈泡的串聯和並聯，並知道不同連接方式的特性及用途。</p> <p>3.能知道電池回收的方式。</p> <p>4.能學會實驗器材的正確使用方法。</p> <p>自 po-II-1 自 pe-II-2 自 pc-II-1 自 pc-II-2</p>	<p>活動一：電池有哪些連接方式？</p> <p>一、引起動機</p> <p>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？</p> <p>二、探索活動</p> <p>1.教師說明：使用 2 顆電池時，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」。</p> <p>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？</p> <p>3.師生共同準備電池、小燈泡和電線。</p> <p>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。</p> <p>三、統整活動</p> <p>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？</p> <p>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。</p> <p>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？</p>	<p>口頭報告 小組互動 表現 實驗操作 習作評量</p> <p>【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。</p>

		<p>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。</p> <p>5.延伸活動：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？</p> <p>活動二：燈泡有哪些連接方式？</p> <p>一、引起動機</p> <p>1.連結學生的生活經驗，請學生說一說有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？</p> <p>二、探索活動</p> <p>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</p> <p>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」。</p> <p>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？</p> <p>3.師生共同準備電池、小燈泡和電線。</p> <p>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。</p> <p>三、統整活動</p> <p>1.討論：引導學生根據課本中的問題進行討論。</p> <p>2.歸納：燈泡串聯時，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。</p> <p>3.延伸活動：路燈及家裡的電燈，通常是採用哪一種方式連接呢？</p> <p>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。</p> <p>自 INe-II-9</p>		
21 週	四、能源與	1.能知道節約能	活動一：為什麼要節約能源？	口頭報告 【環境教育】

	<p>電路</p> <p>4. 節約能源</p> <p>自 ah-II-2 自 po-II-1 自 an-II-3</p>	<p>源的方法及如何落實在日常生活中。</p> <p>2. 能運用資訊科技蒐集更多節約能源的方法及效益，並與同儕分享。</p>	<p>一、引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 連結學生的生活經驗，請學生說一說停電的經驗。 請學生思考並回答，如果沒有電，對我們的生活會有什麼影響？ <p>二、探索活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 教師提問：電是從許多能源轉換而來，這些能源會不會用完？為什麼？ 教師引導學生查詢資料，了解各種能源的開採與開發，並討論這些能源是否會用完？是否可以在短時間內產生？ 分組報告蒐集整理資料及討論結果。 <p>三、統整活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 總結：有些能源不能在短時間內大量產生，例如煤和石油等；有些能源可以在較短時間內產生，例如太陽能、風能和水能等。利用能源轉換成電的過程中，不但會耗能，也會造成環境汙染。 <p>活動二：如何節約能源呢？</p> <p>一、引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 請學生拿出家中的電費單，並分享當期電費及用電度數。 <p>二、探索活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 比較不同家庭或不同月份的電費單，並討論造成用電度數差異的原因。 請學生說一說節約用電的方法。 教師引導學生查蒐集更多節約能源的方法及成效。 <p>三、統整活動</p> <p>生活中要節約用電，節約用水，避免資源的浪費，地球資源才能永續利用。</p> <p>自 INg-II-1、自 INg-II-2、自 INg-II-3</p>	<p>專題報告 習作評量</p>	<p>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</p> <p>【能源教育】</p> <p>能 E2 了解節約能源的重要。</p> <p>能 E8 於家庭、校園生活實踐節能減碳的行動。</p>
--	---	---	---	----------------------	---