嘉義縣梅山鄉（鎮、市）梅山國民小學

112 學年度第一學期五年級普通班自然領域課程計畫(表 10-1)

設計者：自然領域團隊

第一學期

教材版本	翰林版國小自然科學 5 上教材	教學節數	每週(3)節，本學期共(63)節
課程目標	1.了解太陽的光和熱會影響地球生物生存。 2.認識太陽光和熱可以轉換成生活所需的電能。 3.透過觀察日晷，能了解不同的光源位置會對影子的長度與方位造成影響。 4.透過一天中不同時間的測量，覺察太陽在一天中的方位和高度角有規律性變化。 5.透過比較不同季節太陽的測量資料，察覺日出、日落的方位和高度角及溫度會隨著季節不同而有規律性的變化 6.能觀察生活中的彩虹現象，探究出現彩虹色光的條件，並發現彩虹與太陽的相對位置關係。 7.能透過實驗操作，發現陽光是由不同的色光所組成。 8.能認識生活中光的折射現象及光在不同介質中的行徑變化。 9 .能透過實驗操作，理解放大鏡的聚光和成像。 10.觀察植物為了適應不同環境所發展出來不同形態的特徵。 11.透過討論能知道植物生長所需的養分是經由光合作用從太陽光獲得的。 12.透過探究實驗了解植物的根吸收水分之後，經由莖輸送到葉子，最後利用蒸散作用在葉子將水分排出。 13.透過觀察發現植物的花朵有雄蕊和雌蕊的區別，並知道雄蕊透過不同的傳播方式，將花粉傳送到雌蕊的柱頭完成授粉，最後形成果實並產生種子。 14.透過討論了解植物的種子會利用不一樣的方式進行傳播，達到繁殖的目的。 15.透過實際種植了解植物除了種子之外，還會利用根、莖、葉等不同部位進行繁殖。 16.能透過實際觀察記錄植物的特徵，並根據植物的形態特徵進行分類。 17.透過觀察海水水溶液，了解水溶液是不同物質溶解在水中，所組成的混合物。 18.透過探究活動，發現能利用水分蒸發的方法，來分離水溶液中的固體物質。 19.利用石蕊試紙和自製酸鹼指示劑來檢驗水溶液的酸鹼性；並依據實驗結果，定義酸性、中性和鹼性水溶液。 20.透過實驗了解酸性和鹼性水溶液混合後，會因交互作用而改變水溶液原來的酸鹼性。 21.覺察及了解各種酸鹼水溶液在生活環境中的應用與影響。 22.透過實驗了解許多水溶液具有導電性，並能注意生活中的用電安全。 23.能察覺物體向下運動是受到地球引力作用。 24.能知道地球上的物體都會受地球引力的作用。 25.能辨別物體受力可分為接觸力與超距力。 26.能運用時間與距離的關係，描述物體的速度的變化。 27.能觀察與操作了解物體，由愈高處落下，速度愈快。 28 .經由探究了解運動的物體具有動能，對同一物體而言，速度愈快動能愈大。 29.能察覺力的大小可由物體的形變或運動狀態的改變程度得知。 30.經由探究了解彈簧受的力量愈大，伸長也愈長。 31.能察覺地球對物體的引力就是物體的重量。 32.能了解同時受到二個方向相反，作用力大小不同時，會影響物體移動的情形。 33.能分辨物質表面的結構與性質不同，其可產生的摩擦力不同。 34.能應用摩擦力的不同，讓生活更便利。		

教學進度 週次	單元名稱	節數	學習領域 核心素養	學習重點		學習目標	教學重點	評量方式	議題融入	跨領域統整規劃 （無則免）
				學習表現	學習內容					
第一週	一、太陽的祕密 1、太陽與生活	3	自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題	ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因	INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相	1.能知道太陽的光和熱會影響地球生物生存。 2.能認識太陽光和熱可以轉換成生活所需的電能。	活動一：太陽的光和熱對環境有什麼影響？ 一、引起動機 過去沒有電燈的時代，人們會配合太陽的	口頭報告 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、	

			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-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。	或機制，滿足好奇心。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技應用、自然環境、書刊及網路媒體等覺察問題。	關。		升落，日出而作，日落而息。想一想，白天和夜晚的景象有什麼不同？ 二、發展活動 1.學生分享太陽對環境影響的經驗，說明白天和夜晚的景象差異。 2.討論歸納出太陽對生物的重要性及如何讓生活更便利。 三、綜合活動 1.太陽提供地球上生物所需要的光和熱，如果沒有太陽，地球上大多數的生物就無法生存。 2.太陽的光與熱好處多多，可以運用在日常生活中，讓生活更便利。 活動二：太陽在生活中的應用 一、引起動機 太陽的光和熱是地球主要的能量來源，隨著科技進步，科學家積極研究更多應用太陽能的技術與產品。說一說，你曾經看過哪些利用太陽能的科技產品呢？ 二、發展活動 1.鼓勵學生蒐集並分享生活中運用太陽能的例子。 2.了解太陽能是取之不盡、用之不竭的綠色能源，對地球資源的消耗較少，環境造成的汙染較小。 3.了解妥善利用太陽能，可以達到改善環境、永續發展的功效。 三、綜合活動 隨著科技進步，太陽能發電技術，有著永續環保、不受地域限制的特點，使太陽能在石化能源枯竭的現今成為備受矚目的新能源為現代能源，也帶動生活用品的應用，使太陽能產品走入生活，讓一般人也能跨入綠能新時代。		平衡、與完整性。 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 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【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 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【閱讀素養教育】** 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	
第二週	一、太陽的祕密 2、太陽的位置變化	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。	tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人	INc-III-13 日出日落時間與位置，在不同季節會不同。	1.透過觀察日晷，能了解不同的光源位置會對影子的長度與方位造成影響。 2.透過一天中不同時間的測量，覺察太陽在一天中的方位和高度角有規律性變化。	活動一：太陽與影子間有什麼關係呢？ 一、引起動機 1.複習生活經驗：教師請學生回想在遊樂場上面遊玩「踩影子」遊戲時，影子的位置與人的位置有什麼關係？ 2.教師引導學生思考：「影子跟人一樣會跑來跑去，變換位置嗎？」 二、發展活動：觀察樹影變化 1 .觀察課本的三張樹影變化圖，討論不同時間影子的變化情形。 2.學生擬答： 早上九點的時候樹的影子在西邊，下午的時候影子跑到樹的西邊。 樹的影子在早上九點會比中午十二點短；下午三點影子又會變長。 3.討論結果：不同時間，樹的影子會在不同位置，且早上到中午影子會變短；中午過後，影子會變長。 三、綜合活動 ： 認識日晷 1.認識古代所使用的時間工具 - 日晷，並了解其原理。 2 .總結：同一物品在不同時間，影子出	口頭報告 觀察記錄 習作評量	**【資訊教育】** 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【閱讀素養教育】** 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 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。 **【科技教育】** 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。	

				資訊與事實的差異。 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。			現的位置與長短改變，並發現這些改變與太陽在天空的位置有關。 活動二：太陽與影子間有什麼關係呢？ 一、引起動機 1.教師請學生回想上節課討論的日晷請學生說明古代人設計日晷的的原理及用途。 2 .請學生觀看課本日晷影子圖，並分享不同時間日晷變化。 3 .結論：古代人發明日晷，利用晷針的影子，發現在不同時間，影子出現的位置與長短改變，並發現這些改變與太陽在天空的位置有關。 4.教師引導學生思考：「可以用什麼方法發現太陽和影子的關係呢？」 二、發展活動：發現太陽和影子關係 1.教師引導學生觀察課本上面三張在陽光下，不同時間，日晷晷針影子的方位和長度變化情形，請學生觀察太陽晷針影有什麼關係存在呢？ 2.學生擬答： 我發現上午九點，太陽應該在東半邊，晷針影子偏西邊。 我發現下午三點，太陽應該在西半邊，晷針影子偏東邊。 我發現中午十二點，太陽高掛在天空，晷針影子在北邊，影子很短，比上午和下午都還要短。 3.討論結果：太陽的位置與影子方向相反，太陽照射的角度較大，影子較短，當太陽的角度較小，影子較長。 三、綜合活動 教師總結：光源的位置與影子方向相反，光源照射的角度越大，影子越短，當光源的角度越小，影子越長。 活動三：一天中太陽的位置如何改變？ 一、引起動機 1.師提問：太陽每天在天空移動，如果要觀測太陽，要注意什麼事情？ 2.教師請學生回想上節課的實驗內容，請學生思考如何利用方位及高度角觀測一天中太陽的位置變化。 二、發展活動：觀測一天中太陽的位置變化 1.教師說明：一天之中，太陽在不同時間的位置的不相同，請問觀察一天之中，太陽的位置變化情形為何？ 2.觀察： 太陽每天早上會從東方升起。 中午的時候太陽會升到頭頂。 3.提出問題：鼓勵學生在觀察後提出問題。 4.蒐集資料：鼓勵學生利用各種分法蒐集資料。 5.假設：鼓勵學生提出不同的假設。例如：太陽由東方升起，高度角較小；中午			

							時的方位在南方，高度角較大；黃昏由西方落下，高度角較小。 6.設計實作：引導學生思考如何設計實驗，進行「觀測一天中太陽的位置變化」實驗。 7.提醒觀察注意事項及記錄，並將觀測結果紀錄太陽在天空一天的運行軌跡。 8.分析驗證：引導學生根據一天的觀測結果進行分析，解釋太陽的方位和高度角發生什麼改變？ 三、綜合活動 1.歸納：從觀測數據中發現，在一天中不同的時間，太陽方位和高度角的變化。 2.總結：從觀測數據討論發現知道一天中上午太陽的高度角由小至大，中午時高度角度最大，下午太陽的高度角由大至小。			
第三週	一、太陽的祕密 2、太陽的位置變化	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。	tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。	INc-III-13 日出日落時間與位置，在不同季節會不同。	1.透過比較不同季節太陽的測量資料，察覺日出、日落的方位和高度角及溫度會隨著季節不同而有規律性的變化。	活動一：不同季節太陽的位置如何改變？ 一、引起動機 1.教師提問：太陽每天在天空移動，一年之中，在同一地點不同季節觀察太陽的日出，你有什麼發現呢？ 2.引導學生思考：「在同一地點不同季節不同季節，太陽的日出位置不一樣，那不同季節太陽在天空的位置會如何改變呢？」 二、發展活動 1 .教師說明：日出的位置會隨著季節改變而有差別，可以如何發現不同季節太陽在天空的位置的改變情形呢？ 2 .教師說明每個季節有一個該季節的代表日，分別是春分、夏至、秋分、冬至，可以選擇觀測這四天的太陽位置變化，觀察四個季節太陽在天空的位置有什麼差異？ 3.引導學生觀看課本台北四季太陽觀測資料表，並鼓勵學生提出不同季節資料表的差異之處。 4.教師說明課本三仙台四季太陽觀測資料表與太陽高度折線圖的關係，並鼓勵學生提出不同季節折線圖上太陽高度角的改變情形為何？ 5.教師總結不同季節同一時間太陽高度角會不相同，每天日出時間也不相同，太陽的方位角也不盡相同。 6 .教師引導學生觀察課本台北一年平均氣溫觀測表，鼓勵學生提出不同季節折線圖上氣溫的改變情形為何？ 7.教師引導學生比較一年的溫度變化折線圖及太陽高度角折線圖，鼓勵學生提出兩張折線圖的相同之處為何？ 8.教師引導學生認識將四季的太陽高度角及方位的觀測資料繪製在天球圖，可以用來表示春分、夏至、秋分、冬至等四季一天中的運行軌道。 三、綜合活動 教師總結：從觀測表可以發現從春分到夏	口頭報告 小組互動 表現 習作評量	**【資訊教育】** 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【閱讀素養教育】** 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 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。 **【科技教育】** 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。	

							至，太陽高度角會越來越大；從夏至到秋分，太陽高度角會越來越小。透過天頂圖的描繪，不僅可以發現不同季節太陽在天空的運行軌跡的差異，也可以了解一年中，日出、日落的方位和高度角會隨著季節不同而有規律性的變化。			
第四週	一、太陽的祕密 3、光的折射	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INe-III-7 陽光是由不同色光組成。	1.能觀察生活中的彩虹現象，探究出現彩虹色光的條件，並發現彩虹與太陽的相對位置關係。 2.能透過實驗操作，發現陽光是由不同的色光所組成。	活動一：為什麼會出現不同顏色的色光？ 一、引起動機 教師提問：雨後的天空、水花飛濺的瀑布或遊戲場的噴水池，有時會看見美麗的彩虹。想一想，為什麼會出現不同顏色的彩虹色光呢？ 二、發展活動 1.引導學生覺察產生彩虹的條件。並且透過小組討論，想一想如何能製造出彩虹的色光？ 2.實作：利用噴水器製造彩虹。 3 .改變噴水器製造彩虹實驗的環境條件，覺察發現站在一邊有陽光，另一邊有陰影的地方，比較容易看到彩虹。 4.觀察到彩虹是由很多不同顏色的色光所組成。 5.觀察到沒有水霧的地方不會產生彩虹。 三、綜合活動 老師引導學生針對噴水器製造彩虹的實驗結果進行討論： 1.噴水製造彩虹的時候，要背向太陽，才會較容易看到彩虹的色光。 2 .噴水製造彩虹的時候，如果站在一邊有陽光，另一邊有陰影的地方，會比較容易看到彩虹。 3.覺察彩虹的色光包括紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫等不同顏色。 4.沒有噴到水霧的地方，不會有彩虹的色光產生。 活動二：陽光是由不同色光組成的嗎？ 一、引起動機 1.教師引導學生進行討論，當太陽光照射水珠後，可以分散成紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫不同顏色的色光。太陽光看起來是白色的光線，但照射水珠後可以分散成多種顏色；所以，太陽光可能是多種顏色色光組成的。 2.引導學生思考還有哪些情況可以來證明太陽光是由多種顏色色光組成的。 3.引導學生利用光碟片來觀察或實作，也可以由老師示範操作或觀察課本圖片；當光線照射光碟片後，會分散出哪些顏色的色光？和彩虹的色光相同嗎？ 4.引導學生利用三稜鏡來觀察或實作，也可以由老師示範操作或播放光線照射三稜鏡的實驗影片；當光線照射三稜鏡後，會分散出哪些顏色的色光？和彩虹的色光相同嗎？ 二、發展活動 1.發現陽光由空氣照射進入水珠中，白色	口頭報告 小組互動 表現 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【資訊教育】** 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	

							的太陽光會產生不同色光的美麗 彩虹。 2.覺察天空中的彩虹有紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫不同顏色的色光。 3 .觀察光碟片在陽光下產生的色光及陽光射進三稜鏡後，分散出來的色光。 4.了解若將一般的萬花筒裡面裝入三稜鏡，可以讓圖案顏色變化得更亮彩鮮豔。 三、綜合活動 彩虹、光碟和三稜鏡的觀察結果，可以驗證太陽光是由不同顏色的色光所組成。			
第五週	一、太陽的祕密 3、光的折射	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INe-III-8 光會有折射現象，放大鏡可聚光和成像	1.能認識生活中光的折射現象及光在不同介質中的行進變化。 2.能透過實驗操作，理解放大鏡的聚光和成像。	活動一：誰把腳變短了？ 一、引起動機 陽光有時像一位魔術師，它讓水中的物品看起來好像和在空氣中不一樣，接下來，我們就一起來探究光的各種現象。 二、發展活動 1.探討生活中的折射現象，例如，為什麼浸在水中的腳，看起來變短了；夜市撈魚的時候，朝看到魚的地方撈，卻總是撈不到；引導學生說一說為什麼會有這些現象？ 2.老師示範操作或由學生進行實驗，利用硬幣來模擬金魚作實驗，將硬幣放入碗底，身體慢慢往後移動位置，直到看不到硬幣為止；此時，將水加到碗中，就會又看到硬幣出現在碗底中。這就是因為折射現象，造成眼睛看到的硬幣，會像在離水面比較近的位置；所以，加水之後就看到硬幣了另外，浸在水中的腳看起來比較短也是折射現象所造成。 3.了解介質的意義，並發現眼睛看到將筷子放入不同的介質，筷子會像折斷般，是因為光線經過不同介質，所產生的折射現象所造成。 4.實作：利用雷射光進行光的折射實驗。 活動二：放大鏡如何聚光和成像？ 一、引起動機 我們利用雷射光測試了光的折射現象後，接下來，要進一步利用放大鏡，來探討光線折射後，如何聚光和成像？ 二、發展活動 1.實際利用放大鏡觀看微小物體，發現放大鏡可以讓物體放大。 2.知道放大鏡鏡面是中間凸出比較厚，越鏡緣越薄。 3.實作：放大鏡的聚光和成像。 (1)讓陽光透過放大鏡再照射到地面上，觀察地面上的情形。 (2)上下移動放大鏡和地面的距離，直到形成一個光點。 (3)移動到陰影處，並利用放大鏡觀察室外明亮處的景物。 (4)將放大鏡置於白紙前，並背對要觀察的景物，再前後移動放大鏡，讓景物投影在白紙上。	口頭報告 小組互動 表現 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【資訊教育】** 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【閱讀素養教育】** 閱 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。	

							4.觀察太陽光通過放大鏡後，光線的偏折現象。 5.了解當陽光透過放大鏡能聚光和成像。 三、綜合活動 引導學生依據實驗結果，進行討論與結論： 1.直接用放大鏡觀察到的影像，是放大或縮小、正立或倒立的影像呢？ 2. 透過放大鏡投影在白紙上的影像，是放大或縮小、正立或倒立的影像呢？ 3.放大鏡是利用光的折射原理成像的。			
第六週	二、千變萬化的植物 1.不同環境的植物	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-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。	tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INb-III-7 植物各部位的構造和所具有的功能有關，有些植物產生特化的構造以適應環境。 INe-III-1 自然界的物體、生物與環境間的交互作用，常具有規則性。 INe-III-12 生物的分布和習性，會受環境因素的影響；環境改變也會影響生存於其中的物種。 INd-III-6 生物種類具有多樣性；生物生存的環境亦具有多樣性。	1.透過觀察知道花朵構造，包含花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊。 2.知道植物開花後會結成果實。 3.能了解植物是自然環境的一份子，許多生物的存活有賴植物，而人類的生活也時常利用植物。	活動一：暖身活動 一、引起動機 1.連結學生生活經驗，請學生說出校園內有哪些常見的植物？ 二、探索活動 1.教師提問:「植物身體有那些構造呢？」引導學生找出植物的根、莖、葉三個構造。 2.教師引導學生說出植物的根有軸根與鬚根兩種。 3.教師引導學生思考植物的根的其他功用。 4.觀察校園內的植物還有哪種不同形態的根，說一說它們各有什麼不同的功能？ 5.教師引導學生瞭解植物莖的位置。 6.教師引導學生思考植物的莖的其他功用。 7.觀察校園內的植物還有哪種不同形態的莖，教師鼓勵根據舊經驗或是課本進行發言，說一說它們各有什麼不同的功能？ 8.教師引導學生發現莖上的「節」可以長出葉子。 9.觀察校園內的植物葉子有什麼差異之處，，說一說它們各有什麼不同的功能？ 三、統整活動 總結:不同植物因為環境的差異會發展出不一樣的身體構造。 活動二:海邊的植物有什麼特別的地方？ 一、引起動機 1.連結學生的生活經驗，請學生說一說海邊有哪些常見的植物？ 二、探索活動 1.教師提問:「生長在海邊的植物與校園內的植物，它們的根有什麼不一樣的地方？說一說它們有什麼不同的功能？」的生長在海邊。 2.教師提問:「生長在海邊的植物與校園內的植物，它們的莖有什麼不一樣的地方？說一說它們有什麼不同的功能？」 3.教師提問:「生長在海邊的植物與校園內的植物，它們的葉有什麼不一樣的地方？說一說它們有什麼不同的功能？」 三、統整活動 總結:不同植物因為環境的差異而會發展出不一樣的身體構造。 活動三:植物的構造如何適應高山環境？	小組互動表現 觀察記錄 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。 環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。 **【戶外教育】** 戶 E2 豐富自身與環境的互動經驗，培養對生活環境的覺知與敏感，體驗與珍環境的好。	

							一、引起動機 1.連結學生的生活經驗，請學生說一說曾經在高山上看過哪些植物呢？ 二、探索活動 1.教師提問：「生長在高山的植物，它們的根有什麼特殊的構造？說一說它們有什麼不同的功能？」 2.教師提問：「生長在高山的植物，它們的莖有什麼特殊的構造？說一說它們有什麼不同的功能？」 3.教師提問：「生長在高山的植物，它們的葉有什麼特殊的構造？說一說它們有什麼不同的功能？」 三、統整活動 總結：不同植物因為環境的差異而會發展出不一樣的身體構造。			
第七週	二、千變萬化的植物 2.植物存活的本事	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，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-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。	tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 ah-III-1	INa-III-9 植物生長所需的養分是經由光合作用從太陽光獲得的。 INb-III-7 植物各部位的構造和所具有的功能有關，有些植物產生特化的構造以適應環境。 INd-III-5 生物體接受環境刺激會產生適當的反應，並自動調節生理作用以維持恆定。	1.學生透過討論知道植物利用葉子與陽光進行光合作用或生長所需的養分。 2.透過植物體內水分輸送實驗，發現並了解水從植物的根進入植物體後，利用莖傳送到葉子。 3.透過葉面蒸散現象實驗，了解水分從葉面蒸散的現象。	活動一：植物如何從陽光獲得能量 一、引起動機 1.連結學生的生活經驗，請學生說一說植物生長需要哪些條件？引導學生回想植物生所需的條件。 二、探索活動 1.教師提問：「植物生長需要陽光？有誰可以提出證據證明植物生長需要陽光？」 2.教師提問：「有沒有哪一種植物生長不需要陽光呢？」 三、統整活動 結論：植物的葉子會跟陽光進行光合作用，會將空氣中的二氧化碳變成氧氣和養分，這些氧氣可以供生物生存，養分則成為植物生長所需的養分，儲存在植物體內。 活動二：植物怎麼獲得水分？ 一、引起動機 1.教師提問：「當植物缺水時，會呈現什麼現象？」 2.教師提問：「要如何讓枯萎的植物再重現生機呢？」 二、探索活動 1.教師提問：「回憶舊經驗，植物的身體包括哪些部位？」 2.幫植物澆水時，大多都澆在根部的土壤附近，推測水是從植物的哪個部位進入植物體內？ 3.教師提問：「水分對植物的生長非常重要，水分由根進入植物體內，又是如何運輸到其他部位？」 4.引導學生進行探究活動，透過設計實驗來發現份輸送的情形。 5.學生分組進行探究活動，並設計實作內容。 三、統整活動 總結：植物從根部吸收水分之後，會透過莖傳送植物體各部位。 活動三：葉面的蒸散作用 一、引起動機	口頭報告 小組互動表現 觀察記錄 習作評量	**【閱讀素養教育】** 閱 E10　中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。 **【科技教育】** 科 E2　了解動手實作的重要性。	

				現或成果。 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。			1.教師引導學生回憶上一課的實驗內容。 2.教師提問：「植物利用哪個部位吸收水分呢？水分在植物體內會怎麼輸送呢？」 二、探索活動 1.教師提問：「水分進入植物體後，輸送到植物體各部位，想一想，這些水分最後跑到哪裡去呢？？」 2.教師引導學生進行實驗：葉面蒸散現象實驗。 三、統整活動 總結：植物將水分從根部吸收到體內，經由莖輸送到葉，再由葉面蒸散到空氣中。像這種將植物體內的水，經由葉片以水蒸氣的形態散發到空氣中的過程，稱為蒸散作用。			
第八週	二、千變萬化的植物 3.植物繁衍大顯身手	3	自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-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。	tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。 pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。	INb-III-7 植物各部位的構造和所具有的功能有關，有些植物產生特化的構造以適應環境。	1.透過觀察與討論了解植物為了繁殖會開花，透過授粉結成果實產生種子。 2.透過觀察與討論了解植物會利用不同方式進行傳播達到繁殖的目的。	活動一：花如何變身成果實？ 一、引起動機 1.教師提問：「植物除了根、莖、葉的構造之外，還有哪些構造呢？」引導學生觀察植物的其他構造。 2.教師統整學生的答案：「植物除了根、莖、葉的構造之外，還有花、果和種子。」 二、探索活動 1.教師提問：「花、果實、種子各有什麼功能？」 2.教師提問：「花有哪些構造？」引導學生觀察課本中花的剖面圖，並提出花的各部位構造。 3.教師講解花的各部位構造，包括雄蕊和雌蕊上的細部構造介紹。 4.教師說明雄蕊上的花粉如何傳到雌蕊上。 三、統整活動 結論：植物透過各種方式將雄蕊的花粉傳到雌蕊胚珠的過程叫作授粉，當植物授粉後，原本的胚珠會發育成種子，外側的子房發育成果實。 活動二：植物的果實和種子如何傳播？ 一、引起動機 1.上一節提到植物透過各種方式將雄蕊的花粉傳到雌蕊柱頭的過程叫做授粉，當植物授粉後，原本的胚珠會發育成種子，外側的子房發育成果實。種子可以繁衍下一代，想一想，有哪些大自然的力量可以幫忙植物的種子傳播呢？ 二、探索活動 1.教師提問：「不同形態的果實，怎樣幫助種子散播？」 2.教師提問：「校園裡面有些常見的種子，想想看它們是利用什麼樣的方式進行散播？」 三、統整活動 結論：植物根據環境的不同，透過不同方式進行散播。	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【性別平等教育】** 性 E1　認識生理性別、性傾向、性別特質與性別認同的多元面貌。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10　中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	
第九週	二、千變萬化的植物	3	自-E-A3 具備透過實地操	tc-III-1 能就所蒐集	INb-III-7 植物各部位	1.透過觀察與討論了解植物除了利用種子之外，還可以利用根莖葉	活動一：植物還有其他不同的繁殖方式嗎？	口頭報告 小組互動表現	**【性別平等教育】** 性 E1　認識生理	

	3.植物繁衍大顯身手		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。	的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。 pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。	的構造和所具有的功能有關，有些植物產生特化的構造以適應環境。	進行繁殖。 2.透過觀察與討論了解同一種植物有多樣化的繁殖方式。 3.透過觀察與討論了解同一種植物有多樣化的繁殖方式。	一、引起動機 1.植物若要繁衍下一代，想想看， 它會利用什麼方法繁殖呢？ 二、探索活動 1.教師提問：「有的植物除了可利用種子來繁殖外，你們還知道哪些方法嗎？你們看過嗎？」 2.觀察、討論可以用營養器官來繁殖的植物。 3.進行「植物還有不同的繁殖方式？」的實驗。 4.實際栽種，觀察並記錄植物的生長情形。 三、統整活動 結論：除了種子之外，植物可以利用利用根、莖或葉來繁殖。 活動二：同一種植物會有多樣化的繁殖方式嗎？ 一、引起動機 1.前一節課讓大家利用植物的根、莖或葉來繁殖來繁殖，想一想，同一種的植物可以用不同的方法來繁殖嗎？ 二、探索活動 1.教師提問：「說說看，植物用不同的方式繁殖，生長的情形有什麼不同？」 2.鼓勵學生觀察並勇敢發言。 三、統整活動 結論：植物會以對自己有利的方式來繁殖。	實驗操作 習作評量	性別、性傾向、性別特質與性別認同的多元面貌。 **【閱讀素養教育】** 閱 E10　中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	
第十週	二、千變萬化的植物 4.植物的特徵與分類	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-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	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技應用、自然環境、書刊及網路媒體等覺察問題。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INb-III-8 生物可依其形態特徵進行分類。	1.能觀察植物比對植物圖鑑知道植物特徵。 2.能自訂分類的依據，進行植物分類。	活動一：如何辨識植物的特徵呢？ 一、引起動機 1.教師發問：「不同植物，它的外形有什麼不一樣的地方？」 2.教師引導學生了解接下來的學習任務是要觀察並記錄校園植物的特徵。 二、探索活動 1.教師提問：「不同植物有很多不一樣的特徵，記錄的時候要注意什麼事情呢？」 三、統整活動 1.教師引導學生攜帶相關記錄器材，包括筆記本、筆、相機，以及觀察特徵項目表，到校園內觀察植物的特徵，並記錄下來。 2.教師提醒學生要注意安全。 活動二：如何將植物進行分類呢？ 一、引起動機 1.老師引導學生分享觀察紀錄：「剛剛記錄的植物特徵是不是很多呢？請大家分享你的紀錄。」 二、探索活動	口頭報告 小組互動 表現 習作評量	**【戶外教育】** 戶 E2　豐富自身與環境的互動經驗，培養對生活環境的覺知與敏感，體驗與珍惜環境的好。 **【性別平等教育】** 性 E1　認識生理性別、性傾向、性別特質與性別認同的多元面貌。 **【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。	

			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。				1.請大家制訂一個分類依據，將你記錄的植物進行分類。 三、統整活動 1.教師提問：「有沒有人可以分享一下你剛剛將植物分類的方式呢？」 2.教師提問：「剛剛同學的分類方式，有人有不一樣的分類方式嗎？」 3.共同操作：自訂分類依據，把課本中的六種植物分類並完成習作紀錄。			
第十一週	三、奇妙的水溶液 1.水溶液中的物質	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，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。	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。	INe-III-4 物質溶解、反應前後，總重量不變。 INb-III-2 應用性質的不同可分離物質或鑑別物質。 INa-III-3 混合物是由不同的物質所混合，物質混合前後重量不會改變，性質可能會改變。	1.能從日常經驗和學習活動中，覺察水溶液是有其他物質溶解在水中，和水不相同，是一種混合物。 2.透過實驗操作，驗證水溶液溶解前後總重量不變。	活動一：海水是水溶液嗎 ？ 一、引起動機：水溶液單元大概念情境 1.透過課本中單元頁的插畫情境，包括左半頁海水有多彩的顏色，可引導學生思考水和水溶液有什麼不同；下半頁有鹽地植物「濱水菜」和「鹽定」，可引導學生延伸思考為何濱海植物含有鹽的成分。右半頁可觀察到火力發電廠和雨水的關聯情境（酸雨現象），可引導學生思考水溶液和我們生活環境的關係。 2.提問：水溶液是什麼？生活中有哪些水溶液？水溶液有哪些奇妙的特質呢？ 二、發展活動：海水是水溶液嗎？ 1.提問並引導學生思考：海水是一種水溶液嗎？ 2.探究：透過課本照片新北市多彩顏色的陰陽海照片（金瓜石礦區物質流入海水中造成多彩的顏色）來討論，也可以進一步請學生搜尋海水的成分等組成資訊，再由學生說一說海水中除了水之外，是不是溶解了其他的物質。 3.推測與找證據：引導學生閱讀課本中的對話，從鹽田晒鹽、土壤鹽化或鹽地植物葉片咀嚼有鹽的鹹味等，再次引導學生討論海水是不是溶解了其他的物質而成為水溶液。 三、綜合活動：水溶液的定義 定義：引導學生進一步形成水溶液的定義是「水中溶解了其他的物質而成為水溶液」。 活動二：水溶液的重量會有什麼變化？ 一、引起動機：固體合成與分解的重量變化 1.提問：請學生說一說物質溶解到水中，水溶液的重量會有什麼變化呢？	口頭報告 小組互動 表現 實驗操作 習作評量	**【海洋教育】** 海 E14 了解海水中含有鹽等成份，體認海洋資源與生活的關聯性。 **【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。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。	

							2.引導學生觀察課本跨頁的天平，固體的物質分開前的重量和合成後的重量是否相等？ 3.想一想，如果以食鹽水來做實驗，溶解前食鹽和水的重量，和溶解後食鹽水溶液的重量，會相等嗎？ 二、發展活動：溶解前後水溶液的重量變化 1.提問：討論課本中學生的對話，食鹽水溶液的重量會有什麼改變；會是因為食鹽溶解後消失不見了，所以，食鹽的重量也就消失不見了？還是因為食鹽溶解在水中，所以，水溶液應該包含水和食鹽的重量，請學生說一說自己的想法。 2.形成假設：教師提問並引導學生形成各組的假設，並把假設寫到習作中並比較課本中學生的對話，再形成各組的假設。 3.實驗規劃：教師協助學生想一想進行這個實驗的方法。 4.操作討論：溶解前，實驗要秤的總重量是什麼？溶解後，我們要秤的總重量是什麼？ 5.實驗操作：學生分組實驗操作，依序進行不同物質重量的溶解及秤重，並將實驗結果記錄下來。 6.結果紀錄：教師引導學生將實驗結果，記錄在習作「溶解前後重量的測量結果」的表格中。 三、綜合活動：溶解前後總重量不變 總結：從實驗結果可以證明「水溶液溶解前後，總重量不變」；同時，也可以驗證食鹽水溶液中確實有食鹽溶解在水中。			
第十二週	三、奇妙的水溶液 1.水溶液中的物質	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，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	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。	INe-III-4 物質溶解、反應前後，總重量不變。 INb-III-2 應用性質的不同可分離物質或鑑別物質。 INa-III-3 混合物是由不同的物質所混合，物質混合前後重量不會改變，性質可能會改變。	1.透過探究活動，發現能利用水分蒸發的方法，來分離水溶液中的固體物質。 2.了解實驗操作及探究問題的方法。	活動一：能不能取回水溶液中的物質？ 一、引起動機：鹽田如何晒鹽 1.提問：引導學生想一想食鹽可以溶解在水中，那麼，能不能把從食鹽水溶液中把食鹽變回來？ 2.透過鹽田晒鹽及製作食鹽的資料，引導學生思考如何將食鹽水溶液的食鹽分離出來？ 二、發展活動：如何取回水溶液中的物質 1.提問：利用水分蒸發的方法，可以分離水溶液中的物質嗎？ 2.觀察：生活上有哪些經驗會發現食鹽結晶和粉末的產生。例如：夏天流汗後衣服有白白的顏色、濱海的房屋牆面上會有白色的痕跡等。 3.蒐集及閱讀資料：上網查資料，搜尋讓水分蒸發的方法。 4.假設：水分蒸發後，水溶液中溶解的物質會分離出來。 5.設計實驗：參考資料蒐集的方法或是閱讀課本中學生的對話，利用水可以蒸發但食鹽不會蒸發的性質，規劃思考水分蒸發的方式（加熱、通風處蒸發、鹵素燈或其他），請學生把蒸發的方法填寫在習作	口頭報告 小組互動 表現 探究活動 習作評量	**【海洋教育】** 海E14 了解海水中含有鹽等成份，體認海洋資源與生活的關聯性。 **【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。 **【資訊教育】** 資E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資E6 認識與使用資訊科技以表達想法。	

			行自然科學實驗。				中，並準備實驗操作。 三、綜合活動：驗證實驗假設與形成結論 結論：引導學生發現，水分蒸發後能分離出溶解在水溶液中的物質。 活動二：生活中有哪些的水溶液？ 一、引起動機：生活中的水溶液 1.請學生說一說生活中有哪些東西可能是一種水溶液？ 二、發展活動：水溶液中溶解的物質 1.教師提問：為什麼這些生活上的東西，會是一種水溶液？ 2.討論與分享：這些水溶液有哪些物質溶解在水中？ 3.討論和分享：這些水溶液有哪些不同的性質？ 三、綜合活動：水溶液是一種混合物 1.比較與歸納：引導學生進行習作中問題的討論和書寫，分辨哪一些物品是一種水溶液。 2.引導學生從生活的水溶液，導入物質為溶質、水是溶劑、溶質溶解在水中成為水溶液，並說明水溶液是一種混合物。			
第十三週	三、奇妙的水溶液 2.水溶液的酸鹼性	3	自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。	pe-III-1 能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	INa-III-3 混合物是由不同的物質所混合，物質混合前後重量不會改變，性質可能會改變。 INe-III-5 常用酸鹼物質的特性，水溶液的酸鹼性質及其生活上的運用。 INg-III-7 人類行為的改變可以減緩氣候變遷所造成的衝擊與影響。	1.能利用石蕊試紙來檢驗生活中水溶液的酸鹼性。 2.能歸納石蕊試紙的檢驗結果，分類及定義酸性、中性和鹼性水溶液。	活動一：如何分辨水溶液的酸鹼性？ 一、引起動機：水溶液的性質 1.連結生活中水溶液的學習經驗，引導學生先從五官觀察說一說生活中水溶液的性質，讓學生能夠探討水溶液的不同性質。 2.除了外觀的顏色和功能外，中年級曾經學過食物的酸鹼性，其中有許多屬於水溶液，教師可以利用課本學生的對話情境，請學生說一說如何知道水溶液的酸鹼性？ 二、發展活動：檢驗水溶液的酸鹼性 1.五官觀察：教師可先準備幾種水溶液，例如：食鹽水、白醋、肥皂水等，引導學生利用五官觀察水溶液的顏色或氣味等。 2.提醒安全注意事項：教師應提醒學生觀察水溶液時的注意事項，避免用口來食用分辨或直接接觸皮膚等。 3.介紹酸鹼指示劑－石蕊試紙：教師協助統整分辨水溶液酸鹼性的方法，然後搭配電子書或石蕊試紙使用操作影片，來導入酸鹼指試劑－石蕊試紙的使用方法。 4.提問：如何利用石蕊試紙來檢驗水溶液的酸鹼性？ 5.實驗操作：學生分組實驗操作，各組先準備各種水溶液，用滴管吸取水溶液，分別滴一滴在紅色和藍色的石蕊試紙上，觀察石蕊試紙顏色的變化，並將實驗結果記錄下來。 可以將每張石蕊試紙剪成 2 小張，節省用量。 6.操作討論：引導學生依據實驗結果，進行討論。 7.結果紀錄：教師引導學生將實驗結果，	口頭報告 小組互動 表現 實驗操作 習作評量	**【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。 **【資訊教育】** 資 E2　使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E9　利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【環境教育】** 環 E10　覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。 環 E15　覺知能源資源過度利用會導致環境汙染與資源耗竭的問題。	

							記錄在習作的表格中。 三、綜合活動：酸性、中性和鹼性水溶液的操作型定義 1.比較與歸納：引導學生在習作中，依據石蕊試紙的變色結果，將實驗過程中的水溶液進行分類，來分辨各種水溶液的酸鹼性。 2.結論：混合物混合後，性質可能發生改變。例如：小蘇打粉是 一種固體物質，沒有酸鹼性；當小蘇打粉溶解到水中，就產生了酸鹼性。 3.延伸閱讀：引導學生閱讀課本充電站關於 pH 值和其他酸鹼指示劑的介紹，讓學生了解石蕊試紙以外的指示劑，包括廣用試紙和酚酞在不同酸鹼水溶液中的變色情形。			
第十四週	三、奇妙的水溶液 2.水溶液的酸鹼性	3	自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。	pe-III-1 能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	INa-III-3 混合物是由不同的物質所混合，物質混合前後重量不會改變，性質可能會改變。 INe-III-5 常用酸鹼物質的特性，水溶液的酸鹼性質及其生活上的運用。 INg-III-7 人類行為的改變可以減緩氣候變遷所造成的衝擊與影響。	1.透過探究活動，發現花卉或菜葉會因不同酸鹼性而改變顏色，並可作為自製的酸鹼指示劑。 2.能選用合適的酸鹼指示劑，檢測不同水溶液的酸鹼性質。	一、引起動機：波以耳的故事 1.播放科學家波以耳利用各種花草汁液來進行實驗的互動式故事影片。 2.引導學生想一想能不能像科學家波以耳一樣，利用校園中或生活中的各種花草汁液，來自製酸鹼指示劑？ 二、發展活動：探究自製酸鹼指示劑的方法及變化規律 1.提問：如何利用有顏色的花草或果皮，來作為水溶液的酸鹼指示劑呢？ 2.觀察：從生活上的經驗，有哪些有顏色的花草或菜葉，碰到酸性或鹼性 水溶液會改變花草或菜葉的顏色？ 3.蒐集及閱讀資料： 4.假設：當把有顏色的花草或果皮，加熱水浸泡成汁液，碰到酸鹼水溶液，會有規律的顏色變化，可以用來作為酸鹼指示劑。 5.設計實驗：參考蒐集到自製酸鹼指示劑的方法，請小組或班級共同討論，選擇一種要做為自製酸鹼指示劑的材料，填寫在習作中，並準備實驗操作。 6.教師示範紫色高麗菜汁液的製作，並引導學生想一想製作酸鹼指示劑的步驟。 7.依據步驟進行有顏色的菜葉或果皮汁液的酸鹼指示劑製作。 8.引導學生想一想要測試哪幾種酸鹼水溶液，並填寫在習作中。 9.可以參考課本中的充電站內容，改用調色盤來放置酸鹼水溶液。 10.引導學生先觀察自製指示劑的顏色，再分別利用滴管在檢驗水溶液試管中，滴入等量的自製指示劑。 11.觀察水溶液的顏色變化，並將結果記錄在習作中。 三、綜合活動 結論：引導學生統整實驗所選擇的紫色高麗菜汁（或其他自製指示劑），適合用來作為酸鹼指示劑嗎？為什麼？	口頭報告 小組互動 表現 探究活動 習作評量	**【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。 **【資訊教育】** 資 E2　使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E9　利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【環境教育】** 環 E10　覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。 環 E15　覺知能源資源過度利用會導致環境汙染與資源耗竭的問題。	

第十五週	三、奇妙的水溶液 2.水溶液的酸鹼性	3	自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。	pe-III-1 能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	INa-III-3 混合物是由不同的物質所混合，物質混合前後重量不會改變，性質可能會改變。 INe-III-5 常用酸鹼物質的特性，水溶液的酸鹼性質及其生活上的運用。 INg-III-7 人類行為的改變可以減緩氣候變遷所造成的衝擊與影響。	1.了解酸性和鹼性水溶液混合後，會因交互作用而改變原來的酸鹼性。 2.覺察及了解各種酸鹼水溶液在生活環境中的應用與影響。	活動一：酸鹼水溶液混合，性質會改變嗎？ 一、引起動機：酸鹼水溶液混合 1.教師引導學生想一想，水溶液可分成酸性、中性和鹼性水溶液。如果，把不同酸鹼性的水溶液混合在一起，混合後水溶液的酸鹼性可能會有什麼變化呢？ 2.引導學生閱讀充電站「酸鹼溶液混合的放熱反應」，提醒學生酸鹼水溶液混合，會有放熱的危險性，實驗過程須遵守老師所提醒的實驗步驟和安全注意事項。 二、發展活動：檢驗酸鹼水溶液混合後的酸鹼性 1.提問：如果在酸性的白醋中，慢慢滴入鹼性的小蘇打水，酸鹼指示劑的顏色會如何變化？混合後的水溶液會是酸性、中性還是鹼性？ 2.假設：可以引導學生分組寫下假設，例如：白醋和小蘇打水混合後，水溶液會慢慢變成中性。 3.進行實驗。 4.實驗操作與結果記錄：學生分組實驗操作，參考課本的實驗步驟進行操作，並將實驗過程的觀察結果記錄到習作中。 三、綜合活動：混合後酸鹼性的改變 結論：在酸性水溶液（ 白醋 ）中，滴入鹼性水溶液（ 小蘇打水 ）混合後，紫色高麗菜汁的顏色由紅色系（ 酸性 ）慢慢變成紫色系（ 中性 ），持續滴入小蘇打水就會再變成藍綠色系（ 鹼性 ）。 2.由酸鹼指示劑（ 例如紫色高麗菜汁 ）的顏色可以得知，酸鹼混合後的水溶液酸鹼性會發生改變。 3.酸性水溶液經酸鹼混合變成中性或鹼性水溶液後，可以滴入酸性水溶液，就能再變回酸性水溶液。 4.如果酸鹼性較強的水溶液混合在一起，會有放熱的危險性，所以，不可隨意將酸性和鹼性水溶液加以混合。教學活動設計 教學活動內容及實施方式 教學資源 學習評量 活動二：生活中有哪些酸鹼水溶液的應用？ 一、引起動機：誰把汙垢變不見了？ 1 .透過課本中的照片圖示，引導學生想一想生活中有哪些例子會使用水溶液的酸鹼性來解決生活上的困擾？ 二、發展活動：水溶液的酸鹼性質應用 1.教師提問：生活上有哪些水溶液的酸鹼性質應用？ 2.引導學生說一說，生活上有哪些酸性、中性和鹼性水溶液的應用，解決了生活上的困擾或不便？ 3.引導學生說一說，生活上有哪些困擾或不便，可以利用水溶液酸鹼混合後，改變	口頭報告 小組互動 表現 習作評量	**【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。 **【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 **【環境教育】** 環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。 環 E15 覺知能源資源過度利用會導致環境汙染與資源耗竭的問題。	

							酸鹼性的性質來解決問題？ 三、綜合活動：聯合國 2030 永續發展目標（SDGs） 歸納：引導學生了解酸鹼水溶液的特性以及為什麼能夠解決生活上困擾。例如：蚊子叮咬人體時會分泌蟻酸（酸性），被叮咬的地方會很癢；當塗上肥皂水或氨水（ 鹼性 ），酸鹼混合後，酸性會被消除或減緩，因此可以止癢。			
第十六週	三、奇妙的水溶液 3.水溶液的導電性	3	自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。	pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	IINe-III-5 常用酸鹼物質的特性，水溶液的酸鹼性質及其生活上的運用。 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。	1.能利用 LED 燈所組成的電路，來檢測水溶液的導電性。 2.能了解許多水溶液具有導電性，並能注意生活中的用電安全。	】活動一：水溶液會導電嗎？ 一、引起動機：水溶液會不會導電？ 1.透過課本中跨頁的照片情境，引導學生想一想水溶液的性質，水溶液除了有不同的酸鹼性外，還具有其他的性質嗎？例如：手潮溼的時候，接觸電源可能會有觸電的危險，水溶液也具有導電性嗎？要如何測試呢？ 2.引導學生自由發表，可觀察課本跨頁的情境，例如：電池連接電線、燈泡及水溶液，看看燈泡是否會發亮；或者連接小馬達，看看小馬達是否會轉動等。 二、發展活動：檢驗酸鹼水溶液的導電性 1.提問與預測：教師先準備各種水溶液，例如：白醋、汽水、糖水、食鹽水、小蘇打水、肥皂水等，引導學生推預測哪些水溶液具有導電性。 2.準備要進行測試的水溶液，例如：白醋、汽水、糖水、食鹽水、小蘇打水、肥皂水等。 3.將電線兩端放入第一種水溶液裡，觀察 LED 燈的發亮情形。 4.實驗操作：學生分組實驗操作，各組先準備各種水溶液以及測試用的電路，觀察燈泡（ 或 LED 燈或小馬達 ）會不會發亮（ 或轉動 ）。 5.結果記錄：教師引導學生依序檢測各種水溶液的導電性，並記錄到習作中。 三、綜合活動：比較水溶液的導電性 1.討論：根據實驗結果，哪些水溶液容易導電？哪些不容易導電？ 2.歸納與結論： 白醋、汽水、食鹽水、小蘇打水、肥皂水等都可以使 LED 燈發亮，是較容易導電的水溶液。糖水不容易使 LED 燈發亮，是不易導電的水溶液。 3.水溶液導電的特性和水溶液中含有的電解質為導電媒介有關，可以視學生理解情況粗略說明電解質及導電的情形，但非教學和評量的內容。	口頭報告 小組互動 表現 實驗操作 習作評量	**【資訊教育】** 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。 **【環境教育】** 環 E15 覺知能資源過度利用會導致環境汙染與資源耗竭的問題。 環 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。	
第十七週	四、力與運動 1、地球引力	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依	pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資	INd-III-3 地球上的物體（含生物和非生物）均會受地球引力的作用，地球對	1.能察覺物體向下運動是受到地球引力作用。 2.能知道地球上的物體都會受地球引力的作用。 3.能辨別物體受力可分為接觸力與超距力。 4.能運用時間與距離的關係，描述	活動一：物體為什麼會向下運動？ 一、引起動機 1.透過課本中單元的照片情境，包括河流從垂直或近垂直的崖坡上墜流而下的瀑布、石頭自陡峭的懸崖上由空中落下、從滑梯上方不用出力就可以自然的滑下來與從高空跳傘後，人或物體會從高空，降	口頭報告 小組互動 表現 習作評量	**【科技教育】** 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【閱讀素養教育】**	

			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-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。	訊或數據。 pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。	物體的引力就是物體的重量。 INd-III-13 施力可使物體的運動速度改變，物體受多個力的作用，仍可能保持平衡靜止不動，物體不接觸也可以有力的作用。 INc-III-6 運用時間與距離可描述物體的速度與速度的變化。	物體的速度的變化。	落到地面上。 請學生討論為什麼在高空的物體有向上的拉力或支撐力時，物體有什麼運動狀況？向上的拉力或支撐力不見時，物體的運動狀況有什麼改變？是什麼原因造成的？ 2.透過這些自然情境和學生的其他生活經驗，引導學生說出力可以使物體運動 ？引導學生思考及發現物體向下運動是受到向下的力所造成的。 二、發展活動：操作活動—地球引力是一種向下的力 1.引發舊經驗：力可以使物體產生運動狀態的改變。 老師用手彈物體，使物體產生運動，讓學生思考，是什麼原因讓物體由靜止，產生運動狀態的改變。 2.教師提問並引導學生思考：放開手中的物體如保特瓶，為什麼會掉下來？不會停留在空中，也不會飛起來，最終降落在地面。 3.透過課本中的照片圖來討論，也可以進一步請學生搜尋物體向下掉落海水的資訊，再由學生進行說明，物體向下運動是受到向下的力所引起的。 4.再次說明，力圖的描述方式：力的作用點、力的大小和方向。 5.再次透過提問引導學生，物體掛在空中時與失去支撐力前後的力圖分析；並比較出物體向下運動是受向下的力所引起的，而這種力就是地球引力。 6.地球上受到地心引力的物體與是不是生物有什麼關係呢？ 介紹生物與非生物的概念進而引導學生歸納在地球上的物體包含生物與非生物都受到地球引力的影響。 三、綜合活動 1.比較與歸納：引導學生進行習作中問題的討論和書寫，從訊息的閱讀來進行推測及提出解釋資料，嘗試來說明科學概念（地球引力）的特質。 2.引導學生進一步形成地球引力對物體的作用：靜止的物體一旦失去支撐就會往下掉落，就算是物體向上拋，最後還是掉落地面。這是因為地球本身對物體具有引力，地球上所有物體接受到地球引力的影響。 活動二：力的種類 一、引起動機 1.透過課本中單元的照片情境，地球引力可以使物體向下運動，是力與物體的交互作用。 2.透過這些自然情境和學生的其他生活經驗，學生思考及發現還有什麼不同物體會發生類似的狀況。 二、發展活動：力的種類		閱 E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。	

							1.透過課本中單元的照片情境：地球引力使樹葉向下掉落、風力使風車轉動、使用人力可以擦拭桌子、獸力，牛可以拉車、水力，水車受到的水推動而轉動與磁力，迴紋針受到磁鐵的吸引。說明由物體的運動狀況改變觀察到該物體受力的情形。 2.引發學生舊經驗，生活中有哪些現象與力有關？ 3.教師介紹接觸力與超距力的定義。 4.教師提問並引導學生思考分辨，有些力需要接觸到物體才會能產生作用，成為接觸力，例如風力：風車轉動、水力：水車轉動等。有些力不需要接觸到物體也能產生作用，成為超距力，例如磁力：　磁鐵吸起迴紋針，地球引力：雨水從天空落下來等。 三、綜合活動 1.引導學生進行習作中問題的討論和書寫，從訊息的閱讀來，進行推測及提出解釋資料，嘗試來說明科學概念（接觸力與超距力差異）的特質。 2.進行討論歸納與總結： 接觸到物體才能產生作用的力稱為「接觸力」，例如：風力、人力、 水力等。不需要接觸到物體也能產生作用的力稱為「超距力」，例如：磁力、地球引力。 活動三：如何比較物體移動的快慢？ 一、引起動機 想一想，在運動會比賽跑步時，如何判斷誰跑的比較快？誰跑得比較慢？如何比較？ 二、發展活動：怎麼比較物體移動的快慢？ 1 .透過課本中單元的照片情境：體育課、下課後的賽跑或運動會 60 公尺賽跑……等情境，如何比較誰跑得快？ 2 .教師介紹「比較誰跑得快」需要有比較基準。 3 .引導學生提問並引導學生思考，比較基準： (1)同距離比較時間。 (2)相同時間比較距離。 三、綜合活動 1.進行討論歸納與總結：引導學生進行習作中問題的討論和書寫，從訊息的閱讀來進行推測及提出解釋資料，嘗試來說明科學概念（速度）的特質。 2.進行討論歸納與總結： 運用時間與距離可描述物體的速度與速度的變化。比較速度快慢時，可以比較移動相同距離內，花費的時間愈短表示速度得愈快 ； 也可以比較相同時間內，移動的的距離愈遠，表示速度愈快。 速度是描述物體運動快慢的方式；譬如時速，指 1 小時物體移動的距離，如公尺 /			

							秒、公里 / 時。 3.生活探索例子： 高鐵、車子……等交通工具速度的表現方式。與公路上交通號誌中限速的指標認識。			
第十八週	四、力與運動 1、地球引力	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、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。	pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。 pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測	INa-III-7 運動的物體具有動能，對同一物體而言，速度愈快動能愈大。 INa-III-5 不同形式的能量可以相互轉換，但總量不變。	1.能觀察與操作了解物體，由愈高處落下，速度愈快。 2.由探究了解運動的物體具有動能，對同一物體而言，速度愈快動能愈大。	活動一：物體落下的高度會影響速度嗎？ 一、引起動機 透過課本中單元的照片情境，溜滑梯時，從較高或較陡的滑梯滑下時，感覺速度比較快。 二、發展活動： 透過自然情境和學生的其他生活經驗，學生思考及發現隨著地球引力對物體作用時間愈長，物體的速度也會不一樣。 (一)物體落下的高度與速度快慢 分組討論模擬滑梯的方法，並準備材料。 1.選擇模擬滑梯的物件：如厚紙板、電線壓條……等。 2.選擇模擬從滑梯滑下的物體：如螺帽、硬幣或乒乓球等……等。 3.裝置成模擬滑梯實驗組。 進行實驗操作： 設置好不同高度的滑梯，例如：10 公分、15 公分等，再讓物體從滑梯最高處滑下，觀察並比較物體到達桌面時的速度快慢。 觀察與操作討論 1.物體從哪個高度的滑梯滑下，會比較快到達桌面？ 2.滑梯高度和物體到達桌面的速度快慢有什麼關係？ 三、綜合活動 1.引導學生進行習作中問題的討論和書寫，從訊息的閱讀來進行推測及提出解釋資料，嘗試來說明科學概念（地球引力作用時間與物體速度）的特質。 2.進行討論歸納與總結： (1)地球引力作用方向和物體運動方向相同時，作用時間愈長，物體移動的速度愈快。 (2)在模擬滑梯實驗中，同一物體從愈高處落下，到達地面的速度也愈快，所以滑梯設置時，都會設有緩衝區，避免滑下的速度過快造成危險。 活動二：速度快慢會影響動能嗎 「在海盜船、溜滑梯與速度快慢會影響動能嗎？」的實驗中，可以體會到位能與動能的改變，自高處落下的過程中， 由於重力對物體作功，速率愈來愈快，動能也逐漸增加，但物體高度愈來愈低，位能也隨之減少， 由功能轉換的關係可知： 一、引起動機 透過課本中單元的照片情境，玩彈珠時，會利用彈珠去碰撞其他彈珠，當彈射出去的彈珠速度愈快時，被撞擊的彈珠也會移動較長距離。透過自然情境和學生的其他生活經驗，學生思考及發現：從愈高滑落	口頭報告 小組互動 表現 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【閱讀素養教育】** 閱 E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。	

				並詳實記錄。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。			下的物體，速度會愈快，受到不同速度的運動物體碰撞後，被碰撞物體會有什麼變化呢？ 二、發展活動：速度快慢與動能的關係 動能名詞解釋：彈珠移動時所具有的能量稱為動能 分組討論模擬「速度快慢會影響動能」的方法，並準備材料。 1.選擇模擬「物體落下的高度與速度快慢」的模擬滑梯裝置。 2.選擇模擬從滑梯滑下的物體：如螺帽、硬幣或乒乓球等 3.選擇模擬從滑梯滑下的被撞擊的物體：如長尾夾、乒乓球等。 4.裝置成模擬「速度快慢會影響動能」實驗組。 進行實驗操作： 讓相同物體從不同高度的滑梯滑下，觀察並比較長尾夾被撞擊後，在桌面的滑行情況。 觀察與操作討論 1.長尾夾被不同速度快慢的物體撞擊後，移動的情形有什麼不同？ 2 物體移動速度的快慢，和動能有什麼關係？ 三、綜合活動 引導學生進行習作中問題的討論和書寫，從訊息的閱讀來進行推測及提出解釋資料，嘗試來說明科學概念（速度快慢與動能關係）的特質。 進行討論歸納與總結： 1.在模擬滑梯實驗中，同一物體從愈高處滑落時，行進速度會愈快，產生的動能也愈多，因此被撞擊的長尾夾也移動得愈遠。 2.移動物體具有動能。 3.發現物體速度愈快，物體的動能也愈大。 4.運動的物體具有動能，對同一物體而言，速度愈快動能愈大			
第十九週	四、力與運動 2、力的測量	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操	pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡	INc-III-3 本量與改變量不同，由兩者的比例可評估變化的程度。 INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。 INc-III-4 對相同事物做多次測量，其結果間可能有差	1.能察覺力的大小可由物體的形變或運動狀態的改變程度得知。 2.由探究了解彈簧受的力量愈大，伸長也愈長。 3.能察覺地球對物體的引力就是物體的重量。	活動一、二：怎樣測量力的大小 一、引起動機 1.透過課本中單元的照片情境，地球引力可以讓物體往下掉，物體受地球引力的大小有什麼不一樣？如何測量力的大小？ 2.透過這些自然情境和學生的其他生活經驗，引導學生思考與對話，說出：「可以利用物體受力時，物體產生的形狀改變或運動狀況的改變，來了解物體受力大小」的概念。 二、發展活動： 依據彈簧受力改變形狀的特性，依其特性去做有計畫的觀察，了解彈簧伸長量與所物體重量的關係，透過操作活動探究如何測量力的大小？ 1.將彈簧和尺固定在支架上，量出彈簧原	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。	

			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。	單數學等方法，整理已有的資訊或數據。 pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。	異，差異愈大表示測量愈不精確。 INd-III-3 地球上的物體（含生物和非生物）均會受地球引力的作用，地球對物體的引力就是物體的重量。		來的長度。 2.在彈簧的末端掛上一個砝碼，測量彈簧伸長的長。 3.取下彈簧上的砝碼，觀察彈簧能否恢復原來的長度。 4.重複上述步驟 2~3 ，在彈簧末端掛上不同數量的砝碼，並記錄彈簧的伸長情形。 5.再次透過提問引導學生思考： 1.彈簧吊掛的物體重量與長度的關係。 2.彈簧受力與長度變化具有規律性，測量物體的重量。 3.物體受到地球引力的作用與重量有什麼關係？ 三、綜合活動 1.比較與歸納：引導學生進行習作中問題的討論和書寫，從訊息的閱讀來進行推測及提出解釋資料，嘗試來說明科學概念(彈簧伸長量與懸掛物體重量關係、此物體所受地球引力就是物體的重量)的特質。 2.引導學生進一步形成彈簧伸長量與吊掛物體重量關係：懸掛的砝碼數量愈多、重量愈重時，彈簧伸長的長度也愈長，且重量與長度變化具有規律性，即重量愈重則伸長長度也愈長。 3.生活上的應用：在彈性限度內，利用彈簧受力與長度變化具有規律性，就可以測量物體的重量。 4.當彈簧的拉力和物體的重力相同時，它就不會上升或下降形成平衡狀態。彈簧秤伸長後所指的刻度就是物體的重量。 5.利用電子秤測量砝碼重量並比較彈簧伸長所顯示的關係並以力圖分析物體受力的情形。以建立「物體的重量是該物體受到地球引力作用所造成」的科學概念。 6.彈簧在生活上的應用：在彈性限度內，彈簧受力的大小與長度變化具有規律性，可 以用來測量物體的重量。日常生活中常見的彈簧秤，就是運用這 樣的原理。如：磅秤與彈簧秤。			
第二十週	四、力與運動 2、力的測量	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同	pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pa-III-1	INc-III-5 力的大小可由物體的形變或運動狀態的改變程度得知。 INd-III-13 施力可使物體的運動速度改變，物體受多個力的作用，仍可能保持平	1.能了解同時受到二個方向相反，作用力大小不同時，會影響物體移動的情形。	活動一：物體同時受到兩個以上的作用力 一、引起動機 1.透過課本中單元的照片情境，拔河比賽的生活經驗，思考物體受到兩個方向相反，大小不同的力時，會有什麼的變化？ 2.透過這些自然情境和學生的其他生活經驗，引導學生思考與對話，說出：「可以利用物體受力後運動狀態改變情形量測力的大小的舊概念。」 二、發展活動： 1.以紅筆在迴紋針的中央的做記號，將彈簧秤分別勾住迴紋針的兩端，並且平放在桌面，在迴紋針所放的地方畫一條線，當	口頭報告 小組互動 表現 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。	

			的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。 pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。	衡靜止不動，物體不接觸也可以有力的作用。		作中線。 2.一位同學用手指壓住迴紋針，兩端分別施以 200 克重及 100 克重的力。 3.鬆開壓住迴紋針的手後，觀察兩端彈簧讀數和迴紋針的移動情形。 4.重複步驟 2，但改以兩端施以 200 克重相同的力，鬆開壓住迴紋針的手後，待迴紋針靜止，觀察兩端彈簧秤的讀數和迴紋針的移動情形。 5.透過提問引導學生思考： 1.用大小不同的力來拉迴紋針，迴紋針的移動情形會有什麼不同？ 2.當迴紋針受到兩端的力量拉動後，是怎麼移動的？為什麼呢？ 3.兩力相同時，迴紋針會怎樣移動？ 三、綜合活動 1 .比較與歸納：引導學生進行習作中問題的討論和書寫，從訊息的閱讀來，進行推測及提出解釋資料，嘗試來說明科學概念（ 物體受到方向相反兩種力同時作用關係 ）的特質。 2.引導學生進一步形成物體同時受到兩種力同時作用時關係的概念。 (1)物體受力後可能產生形狀變化，或是運動狀態改變。 (2)彈簧受力後會伸長，且伸長量與受力大小呈規律性變化，可以用來測量力的大小。 (3)相同條件下，施力較大可以讓物體在相同時間內移動較長的距離。 (4)相同條件下，施力較大可以讓物體在相同距離內較快移動到終點。 (5)靜止的物體同時受到兩個方向相反且作用於同一直線上的力時，若兩力大小相等，則物體會維持靜止不動 ； 若兩力大小不等，則物體會往施力較大的方向移動。			
第二十一週	四、力與運動 3、摩擦力	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據	pe-III-1 能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或	INb-III-3 物質表面的結構與性質不同，其可產生的摩擦力不同；摩擦力會影響物體運動的情形。	1.能分辨物質表面的結構與性質不同，其可產生的摩擦力不同。 2.能應用摩擦力的不同，讓生活更便利。	活動一：物體移動速度的變化與接觸面有什麼關係？ 一、引起動機 1.透過課本中的照片情境，在草皮與 PU 跑道上滾動足球速度變化的生活經驗，思考物體在不同接觸面的運動狀況，會有什麼不一樣？ 2.透過這些自然情境和學生的其他生活經驗，引導學生思考與對話，得到：「物體移動速度的變化會受到接觸面的影響」	口頭報告 小組互動 表現 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。	

			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-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。	說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。			的想法。 二、發展活動：探究活動 1.教師引導：想一想，以相同的力量踢球，為什麼在草皮與 PU 跑道上滾動球，移動的距離會不一樣？ 2.透過課本中的情境圖進行討論並提出問題：具有速度的物體在不同表面移動時，速度的變化與物體表面有關係？ 3.引導學生在對話中形成假設：物體移動距離和接觸面材質有什麼關係？ 4.透過對話與討論，建立探究活動步驟並進行操作。 5.透過提問引導學生思考，進行假設驗證： 將實驗數據與資訊記錄在習作，並分析整理相關的資料現象發生的原因或機制。 (1)卡紙和砂紙的表面材質有什麼不一樣？ (2)硬幣在哪一種材質移動的距離有什麼不一樣？ (3)物體移動的遠近，和接觸面產生的摩擦力大小有什麼關係 ？ 三、綜合活動 1.比較與歸納：引導學生進行習作中問題的討論和書寫，從科學探索了解現象發生的原因或機制，嘗試來說明科學概念 (摩擦力大小是受到移動物體與接觸面關係) 的特質。 2.引導學生進一步發現摩擦力大小是受到移動物體與接觸面關係的概念。物體在不同材質的表面移動時，互相接觸的部分會產生摩擦力，而使得物體的移動速度改變。 活動二：摩擦力在生活中的應用 一、引起動機 1.透過課本中的照片情境，摩擦力可以使運動中的物體速度變慢、甚至停下來。碰到下雨或溼滑的路面，磨平的鞋底會容易滑倒。底鞋粗糙程度和摩擦力有什麼關係呢？透過平日的生活經驗，思考如何改變物體間接觸面？讓摩擦力不一樣，使生活更便利。 2.透過這些自然情境和學生的其他生活經驗，引導學生思考與對話，得到：「粗糙的表面可以增加摩擦力、光滑的表面可以減少摩擦力」的想法。 二、發展活動： 透過課本中生活的情境，引導學生思考與對話：物體運動會隨著接觸面的不同，而且摩擦力會會影響物體的運動。由課本的情境與生活的例子，思考哪些事物是應用增加摩擦力及減少摩擦力的例子。 三、綜合活動 1.比較與歸納：引導學生進行習作中問題討論、生活例子進行思辨，如何應用摩擦力會影響物體的運動，讓生活或工作可以			

							更便利。 2.生活中如何應用增加摩擦力的方法，讓生活或工作更便利：如筷子或夾子表面滑滑的，前端加上刻紋可增加摩擦力，夾取物品時比較不易滑落。 3.生活中如何應用減少摩擦力的方法，讓生活或工作更便利： 如高雄火車站用「穿上溜冰鞋」減少摩擦力方式、門鉸鏈加入潤滑油，都是減少摩擦力的應用。			

註 1：請於表頭列出第一、二學期，屬於一、二、三、四或五年級(112 學年度適用新課綱)，以及所屬學習領域（語文、數學、社會、自然科學、藝術、綜合活動、健康與體育）。
註 2：議題融入部份，請填入法定議題及課綱議題。
註 3：「學習目標」應結合「學習表現」(動詞)與「學習內容」(名詞)，整合為學生本單元應習得的學科本質知能。
註 4：「學習表現」與「學習內容」需呈現領綱完整文字，非只有代號，「議題融入」亦是。

嘉義縣梅山鄉（鎮、市）梅山國民小學

112 學年度第二學期五年級普通班自然領域課程計畫(表 10-1)

設計者：自然領域團隊

第二學期

教材版本	翰林版國小自然科學 5 下教材	教學節數	每週(3)節，本學期共(60)節
課程目標	1.透過觀星經驗來探討星星的亮度、大小和顏色等差異。 2.透過中西方的星座故事，認識星座的由來。 3.能操作星座盤，以方位和高度角來描述星星的位置。 4.能透過星座盤。知道星星在一天中或一年中的運行規則。 5.認識四季星空及主要亮星。 6.認識宇宙中的星球～恆星、行星、衛星。 7.知道北極星在天空中的位置幾乎不會改變。 8.能利用北斗七星和仙后座尋找北極星。 9.認識空氣中主要組成氣體為氮、氧、二氧化碳、水蒸氣等。 10.從燃燒現象了解物質燃燒需要空氣。 11.透過實際操作，知道如何製造氧氣與二氧化碳，並了解其特性。 12.知道氧氣和二氧化碳在日常生活中的用途。 13.認識燃燒三要素，並利用這些條件，提出滅火的方法。 14.學習火災發生的原因，並知道預防火災的措施和火災求生方法。 15.能根據假設設計實驗，進行探究活動。 16.透過實地操作發現生鏽的環境及原因，了解防鏽的方法及原理。 17.能察覺食物腐敗的原因並歸納黴菌適宜生長的環境。 18.能說出黴菌對人類生活的影響及其應用。 19.能和同學合作完成黴菌實驗，並觀察記錄其差異。 20.能說出食物保存的原理和方法。 21.經由觀察校園常見的動物了解族群和群集的形成。 22.了解動物的形態特徵與行為相關，動物身體的構造不同，有不同的運動方式。 23.知道動物有覓食、生殖、保護、訊息傳遞以及社會性的行為。 24.了解動物是靠不同的繁殖方式來繁衍生命。 25.了解動物具有養育、保護後代等育幼行為。 26.動物藉由子代一些明顯的特徵，比較與親代之間相同和不同的地方。 27.察覺動物與人類生活上的關係。		

教學進度 週次	單元名稱	節數	學習領域 核心素養	學習重點		學習目標	教學重點	評量方式	議題融入	跨領域統整規劃 （無則免）
				學習表現	學習內容					
第一週	一、探索星空的奧祕 1.星空神話	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學	pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或	INc-III-14 四季星空會有所不同。	1 能透過觀星經驗來探討星星的特性。 2.藉由星空圖片或星座圖卡了解星星有大小、明亮、顏色的差異。	活動一：觀賞星星 一、引起動機 1.滿天星斗的美麗星空，你曾經你細觀察過夜裡的星星的經驗嗎？在怎樣的環境下比較能清楚觀察星空呢？ 二、發展活動 1.學生分享觀星的經驗，從觀星的經驗中，了解到光害會影響觀星，並利用探究活動察覺光害對觀星的影響，並從討論歸納出適合觀星的地點。 2.藉由星空圖片，引導學生觀察星星有大小、明亮、顏色的差異。 （在第四節課時會再詳細探討）	課堂問答 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。 **【科技教育】** 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。	

			概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。	成果。能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。 ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。			三、統整活動 1.歸納出觀星時必須挑選合適的地點、晴朗的天氣等條件。 2.歸納出星空中的星星，亮度、大小和顏色會不一樣。			
第二週	一、探索星空的奧祕 1.星空神話	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-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。	pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。 ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INc-III-14 四季星空會有所不同。	1.知道星星的亮度不同，愈亮星等數字愈小。 2.透過閱讀認識星座的故事及星座的由來。	活動一：認識星座故事 一、引起動機 1.古時候，人們為了生活需要畜牧、農耕，必須了解季節的變化，他們是怎麼來辨識？ 2.是否有曾聽過星座的故事？中西方有相似的星座故事？ 二、發展活動 1.鼓勵學生主動查閱資料，並發表知道的星座故事。 2.藉由星座故事引入，介紹星座的由來。 3.認識獵戶座與天蠍座，知道中西方有相似的傳說。 （觀察星空並發揮你自己的想像，說明這些星星之間形狀和特性。） 4.介紹全天有 88 個星座，在臺灣無法觀察到全部的星座。 三、統整活動 1.能主動查閱更多星座的故事及星座的由來。 2.探索古時候人們的想像力並發表。 活動二：認識星星的亮度和顏色 一、引起動機 1.美麗的星空裡，每顆星星有大小、亮度和顏色的不一樣，你知道是為什麼嗎？ 二、發展活動 1.認識星等及顏色，知道星星亮度的分法及星星有不同顏色。 2.認識星等，它代表著星星的亮度。 3.認識星星的表面溫度，它代表著星星呈現的顏色。 三、統整活動 1.星星愈亮時，距離地球越近，而星星與地球的距離是以光年計算。	課堂問答 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。 **【科技教育】** 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。	
第三週	一、探索星空的奧祕 2.一起觀星星	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持	ti-III-1 能運用好奇心，察覺日	INc-III-2 自然界或生活中有趣的	1.學會操作星座盤，能以方位和高度角來描述星星的位置。	活動一：認識與操作星座盤 一、引起動機 1.怎麼能知道所見的星空上的星星是什	課堂問答 實作評量 習作評量	**【環境教育】** 環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺	

			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-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。	常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法，想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。	最大或最小的事物(量)，事物大小宜用適當的單位來表示。 INc-III-14 四季星空會有所不同。 INc-III-15 除了地球外，還有其他行星環繞著太陽運行。		麼呢？ 2.觀星是不是要準備很多工具？ 3.展示星座盤，詢問星座盤有什麼作用？ 二、發展活動 1.認識星座盤(星座盤是觀察星星的簡便工具。) 2.說明星座盤的用途，引導學生觀察盤面上的標示，並說明各個圖示的意義。 (1)星座盤上的時間、中空的橢圓形、地平線、方位、星等、星點大小等標示及文字。 (2)將學生發表的項目板書在黑板上，再指導全班共同觀看，並進行解說。 (3)時間：只有標示傍晚以後至清晨的時間。 (4)中空的橢圓形：為可以看見的星空範圍，但會因所處地方而有不同。 (5)星點大小：愈亮的星星，星點會較大。 (6)地平線：愈是空曠的地方，所看見的星空範圍愈是接近地平線，也就是能看見的範圍愈大；如果是在四周很多阻擋物的地方觀星，地平線附近的建築物會擋住許多星空，所能見到的星空範圍也就愈小。 (7)方位：教師可以引導學生觀察星座盤面上的方位有哪裡不一樣？詢問如何才能使盤面上的方位變成熟悉的方位排列方式。由此讓學生知道星座盤上的方位是為了高舉觀測而設計的。 (8)高度角透明片：與星座盤結合，可以得知星星的高度角。 3.藉由太陽的高度角引入，知道星星的位置包含方位與高度角。 4.進行實際操作星座盤，學會尋找當天夜晚可以在天空中觀察到的星星。 三、統整活動 1.進行「使用星座盤尋找星星」的活動。 (1)高舉星座盤後，提醒學生此時星座盤上的方位，就是實際的方位；星座盤上所呈現的星空，就是當時的星空。 (2)操作星座盤，找一找今天晚上 8 時的東北方天空可以看見什麼星座呢？ 活動二：星星的運行規則 一、引起動機 1.每天所見的星星都一樣嗎？春夏秋冬不同季節看到星星都一樣嗎？ (1)讓學生自由發表後，再利用星座盤來進行求證，加深學生概念的建立。 二、發展活動 1.探討星星一天的運行規則。 (1)進行「星星一天中的位置變化」活動，讓學生自行選定一個星座，並實際操作星座盤，記錄星星一天的位置變化。 (2)引導學生進行歸納，察覺星星在同一夜晚的運行規則，是從東向西慢慢移動，且星座的形狀不會改變。		知自然環境的美、平衡、與完整性。 **【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。	

							(3)教師歸納星星的運行規則，並介紹星軌就是星星運行的軌跡。 2.探討星星一年的運行規則。 (1)進行「星星在不同日期的位置變化」活動，讓學生自行選定一個星座，並實際操作星座盤， 記錄星星一年的位置變化。 (2)引導學生進行歸納，察覺一年中星星的位置會由東向西移動，且星座的形狀不會改變。 三、統整活動 1.想一想，星星移動位置的情形和太陽、月亮一樣嗎？ （是一樣的，都具有東升西落的規律現象。） 2.星軌是星星移動的軌跡。 (1)星星的位置會隨著時間改變，如果將星星在天空中移動的情形連續拍攝下來，就會形成一道道美麗的星軌。			
第四週	一、探索星空的奧祕 2.一起觀星星	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。	ti-III-1 能運用好奇心，察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法，想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 ai-III-2 透過成功的科學探索經	INc-III-2 自然界或生活中有趣的最大或最小的事物(量)，事物大小宜用適當的單位來表示。 INc-III-14 四季星空會有所不同。 INc-III-15 除了地球外，還有其他行星環繞著太陽運行。	1.認識四季星空不同的星座以及尋找主要亮星。 2.認識宇宙的星球有恆星、行星、衛星。	活動一：認識四季星空及主要亮星 一、引起動機 1.星星的位置會隨著一天的運行及一年的運行而不同，每天晚上所觀看到的星星，也因為時間的不同，其位置也有所改變，但是滿天星斗，怎樣才能辨認星星呢？ (1)引導學生觀察每天的星空。 (2)操作星座盤面上的星座運行，蒐集橢圓形框上出現的星星和星座的資料。 (3)透過我的探究找出春分、夏至、秋分、冬至的星座。 二、發展活動 1.在不同的季節裡，有哪些星星是比較容易看見的？ (1)引導學生觀察四季星空圖，進而發覺有些星星比較亮，可以作為辨識標的。藉由觀察不同季節的星空圖片，發覺不同季節出現的星星不一樣。 (2)利用星座盤進行觀察，並介紹不同季節的亮星，認識春季大三角、夏季大三角、秋季四邊形、冬季大三角。 (3)引導學生可以藉由各個季節的亮星，來辨識天空中的其他星星。 三、統整活動 1.說說看四季不同的星座，是由哪些星座組成？也去查詢這些星座的美麗故事。 活動二：宇宙中的星球～認識恆星、行星、衛星 一、引起動機 1.我們都知道夜裡的美麗的星空，一閃一閃亮晶晶，這些都和我們所處的地球一樣嗎？ (1)複習五上太陽觀測單元內容。 (2)說說看太陽系裡哪些星球組成的呢？ 二、發展活動 1.宇宙是由許多星球所組成的，而我們看	課堂問答 實作評量 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。 **【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。	

				驗，感受自然科學學習的樂趣。			到滿天星斗會發光發熱的星星，大多是恆星。 2.太陽是一顆恆星，八大行星繞著它轉動。 3.延伸學習：地球和太陽的距離很遠，約達一億五千萬公里。 (1)地球以橢圓形軌道繞著太陽運行，地球和太陽平均距離長度稱為一個天文單位。 (2)光年是距離單位，表示以光速行走一年的距離。 三、統整活動 1.上網查詢一下最亮的天狼星距離地球多遠呢？			
第五週	一、探索星空的奧祕 3. 夜裡辨認方位	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INc-III-14 四季星空會有所不同。	1.知道北極星在天空中的位置幾乎不會改變。 2.能利用北斗七星和仙后座尋找北極星。	活動一：認識北極星 一、引起動機 1.北極星高掛北方天空，我們可以一眼就看出北極星嗎？ (1)北極星是二等星，不是很亮，不容易一眼看出，所以必須藉助其他亮星來尋找。 二、發展活動 1.不同季節，如何找到北極星？ （可利用星座盤來尋找不動的北極星） 2.學生發表觀察到的現象，察覺北極星的位置幾乎不會移動，所以可以用來辨認方位。 三、統整活動 1.認識北極星。 2.用星座盤實際觀察北極星的移動情形。 3.轉動星座盤，觀察小熊星座和大熊星座的移動。 4.想一想，北極星不會因為時間而改變位置的特性，有什麼作用呢？ 活動二：尋找北極星 一、引起動機 1.夜空裡的星星位置，會隨著時間、月分不同而移動位置，但是，所有的星星都是如此嗎？我們來旋轉星座盤，說說看你發現了什麼？ ・觀察星座盤面在同一天不同時間，或者不同日期相同時間的變化。 2.北極星高掛北方天空，我們可以一眼就看出北極星嗎？ ・北極星是二等星，不是很亮，不容易一眼看出，所以必須藉助其他亮星來尋找。 二、探索活動 1.操作星座盤，看看 3 月分北極星附近有什麼亮星？ ・利用北斗七星尋找北極星。 2.操作星座盤，觀察秋冬季節，在北極星附近有什麼亮星？ ・可以繼續利用北斗七星來尋找北極星嗎？ ・利用仙后座尋找北極星。	課堂問答 實作評量 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。 **【科技教育】** 科 E2 了解動手實作的重要性。 **【安全教育】** 安 E1 了解安全教育。 **【戶外教育】** 戶 E1 善用教室外、戶外及校外教學，認識生活環境（自然或人為）。	

							三、統整活動 1.複習利用北斗七星與仙后座來尋找北極星。 2.找一個晴朗的夜晚，和家人到沒有光害的戶外，運用上述的方法，找一找北極星。			
第六週	二、空氣與燃燒 1.氧氣與燃燒	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-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。	pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	INa-III-2 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。 INa-III-4 空氣由各種不同氣體所組成，空氣具有熱脹冷縮的性質。氣體無一定的形狀與體積。 INb-III-2 應用性質的不同可分離物質或鑑別物質。 INd-III-1 自然界中存在著各種的穩定狀態；當有新的外加因素時，可能造成改變，再達到新的穩定狀態。 INe-III-3 燃燒是物質與氧劇烈作用的現象，燃燒必須同時具備可燃物、助燃物，並達到燃點等三個要素。 INf-III-1 世界與本地不同性別科學家的事蹟與貢獻。 INf-III-2 科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。	1.能認識空氣中主要組成氣體為氮、氧、二氧化碳、水蒸氣等。 2.能從生活經驗中，辨別可以幫助物質燃燒的方法。透過實驗操作，了解物質燃燒需要空氣。	活動一：空氣的組成 一、引起動機 1.複習舊經驗：教師請學生回想三年級「風與空氣」單元中，空氣有哪些特性？ 2.學生擬答： (1)空氣的流動會形成風。 (2)空氣看不見但無所不在，充滿在生活四周，例如：裝著空氣的氣球，或拿塑膠袋裝空氣後會變得鼓鼓的。 (3)空氣無所不在，占有空間的地方都會隱藏著空氣，例如：將海綿泡水可以觀察到空氣所產生的氣泡。 (4)空氣具有重量、占有空間，沒有固定的形狀。 3.教師播放影片「科學家日誌動畫- 拉瓦節」https://youtu.be/rD4-5ZMA6ho 二、發展活動 1.教師說明拉瓦節的科學發現：古代人們認為空氣是單一的物質，拉瓦節透過燃燒實驗，發現空氣是由能讓燃燒更旺盛的氧氣和不能幫助燃燒的氮氣組成。 2.教師說明空氣是多種氣體的混合物，約有 78% 氮氣和 21% 氧氣，剩下 1% 的其他氣體則由氬氣、二氧化碳、一氧化碳、臭氧和其他稀有氣體共同組成。 3.教師說明氮和氬的特性與生活用途。 4.複習水的三態變化，詢問學生哪裡可以看到水蒸氣？ 教師補充說明：水蒸氣是透明無色的，所以是看不到的。煮沸的水冒出的白煙，是水蒸氣冷卻後凝結而成的液態小水滴。 三、綜合活動 1.師生討論空氣對人類、動植物和地球的影響，教師可引導學生到網路查詢資料或到圖書館查詢圖書。 2.學生擬答： (1)動物生存需要空氣。 (2)空氣能幫助物質燃燒。 (3)溫室氣體能使地表保持溫暖。 (4)臭氧層能保護地球免遭受紫外線的傷害。 (5)空氣汙染會讓人或動物生病。 活動二：燃燒需要空氣？ 一、引起動機 1.學生分享日常生活中看過的燃燒現象？ 2.學生擬答：過生日的時候，通常會在蛋糕上點蠟燭慶生。 3.請學生思考蠟燭燃燒時會產生什麼現象？蠟燭為什麼能夠燃燒呢？	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【安全教育】** 安 E2 了解危機與安全。 **【閱讀素養教育】** 閱 E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。 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。	

							二、發展活動 1.教師提問在我們的周遭，有哪些物質能夠起火燃燒？有什麼方法能讓物質燃燒得更旺盛？物質燃燒需要空氣嗎？可以用怎樣的方式證明？ 2.引導學生進行探究活動。 (1)觀察：請學生觀察日常生活中燃燒發生時和空氣的關係。 (2)提出問題：鼓勵學生在觀察後提出問題，例如： ·燒紙錢的金爐和烤肉架為什麼有一個一個的孔洞？ ·生火烤肉時，木炭為什麼要交錯堆疊？ (3)蒐集資料：鼓勵學生用各種方式蒐集資料。 ·學生到圖書館查詢百科全書發現：金爐和烤肉架留有通風孔，讓空氣流通，幫助燃燒。 ·學生上網查詢資料後發現：木炭和木炭之間交錯堆疊留有空隙，使空氣可以流通，火才會燒得旺盛。 (4)假設：鼓勵學生提出不同的假設，例如： ·通風孔可以讓空氣流通，火才會繼續燃燒。 ·物質燃燒需要有空氣，如果沒有空氣就無法燃燒。 (5)設計實作：引導學生思考如何設計實驗，例如： ·實驗1： 若用廣口瓶罩住燃燒中的蠟燭，使空氣無法流通，燭火會有什麼變化？ ·實驗2：如果在燭火快熄滅時，移開廣口瓶讓空氣流通，燭火的燃燒情形又會如何改變？ (6)分析驗證與討論 ·沒有被廣口瓶罩住的燭火：蠟燭持續燃燒，直到蠟燭燒完。 ·被廣口瓶罩住的燭火：燭火會慢慢變小，很快就熄滅。這是因為瓶中無法持續補充新鮮的空氣，當裡面的空氣不足時，蠟燭就熄滅了。 ·在燭火快熄滅時，將廣口瓶移開：蠟燭火焰會從小變大且持續燃燒。 三、綜合活動 1.歸納：蠟燭燃燒時需要空氣，當供應的空氣不足時，燭火就會熄滅；當有空氣時，能讓蠟燭繼續燃燒。 2.總結：師生依據實驗紀錄而結論，物質燃燒需要空氣。			
第七週	二、空氣與燃燒 1.氧氣與燃燒	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的	pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設	INa-III-2 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。	1.能利用雙氧水與金針菇製造氧氣，透過實際操作，以線香檢驗，觀察到氧氣具有助燃的性質。 2.能了解氧氣在生活中的用途與重要性。 3.能學會實驗器材的正確使用方	活動一：氧氣有什麼特性？ 一、引起動機 1.教師請學生就日常生活經驗分享氧氣的特性與用途。 二、發展活動 1.教師說明：氧氣是空氣中含量第二多的	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【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。	

			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-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。	備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	INa-III-4 空氣由各種不同氣體所組成，空氣具有熱脹冷縮的性質。氣體無 一定的形狀與體積。 INb-III-2 應用性質的不同可分離物質或鑑別物質。 INd-III-1 自然界中存在著各種的穩定狀態；當有新的外加因素時，可能造 成改變，再達到新的穩定狀態。 INe-III-3 燃燒是物質與氧劇烈作用的現象，燃燒必須同時具備可燃物、助 燃物，並達到燃點等三個要素。 INf-III-1 世界與本地不同性別科學家的事蹟與貢獻。 INf-III-2 科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。	法。	氣體，氧跟氮、氬都是無色、無味的氣體。讓我們來製造氧氣，試試看，氧氣能不能幫助物質燃燒？ 2.探究活動： (1)觀察：哪一種氣體會幫助物質燃燒？ (2)提出問題：鼓勵學生在觀察後提出問題，例如： ・氧氣與物質燃燒有什麼關係？ ・如何製造氧氣來幫助燃燒？ (3)蒐集資料：鼓勵學生用各種方式蒐集資料。 ・學生到圖書館查詢百科全書發現：急救箱中常見的雙氧水在常溫中會慢慢分解成水和氧氣。 ・學生上網查詢資料後發現：在雙氧水中加入金針菇、胡蘿蔔、馬鈴薯、豬肝、香蕉皮、菠菜或紅莧菜……等，可讓氧氣產生比較快，因為這些食物可以當作催化劑，加速雙氧水產生氧氣。 (4)假設：鼓勵學生提出不同的假設，例如：物質在氧氣中會燃燒得更劇烈。 (5)設計實作：引導學生思考如何設計實驗，進行「製造與檢驗氧氣」的實驗。 ・教師可以請不同組學生分別在雙氧水中加入金針菇、胡蘿蔔、馬鈴薯、豬肝、香蕉皮、菠菜或紅莧菜……等催化劑，觀察產生氧氣的效果。再把點燃的線香放進氧氣瓶中，觀察燃燒情形。 ・雙氧水中有沒有加入金針菇等催化劑，出現什麼差別？加入金針菇等催化劑有什麼作用？ ・學生擬答：除了金針菇可以讓雙氧水製造氧氣的速度較快外，其他像馬鈴薯、香蕉皮、豬肝、胡蘿蔔等含有酵素的物質，也能讓氧氣的分解速度加快，通常這種可以增加物質反應速度的物質稱為催化 劑，在利用雙氧水製造氧的實驗中，最常用的催化劑是二氧化錳。 (6)分析驗證與討論： ・當廣口瓶中的雙氧水加入剪碎的金針菇時產生的情形：廣口瓶中沒有加入金針菇，廣口瓶裡幾乎沒有變化，只有些許的氣泡；加入金針菇後，持續看見廣口瓶裡一直產生小氣泡，表示分解出來的氧氣較多，表示加入金針菇能讓雙氧水分解出氧氣的時間變短，金針菇就是一種催化劑。 ・把點燃的線香放進反應後的廣口瓶中，線香的燃燒情形：當燃燒的線香放入有加金針菇的廣口瓶時，可以看到燃燒中的線香會變得較亮，有時甚至會起火燃燒，表示製造出來的氧氣較多。可見氧可以幫助物質燃燒，當氧較多時物質燃燒會較劇烈。 活動二：氧氣有什麼用途？ 一、引起動機		科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【安全教育】** 安 E2 了解危機與安全。 **【閱讀素養教育】** 閱 E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。 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。	

							1.教師請學生思考氧氣除了能幫助物質燃燒外，在生活中，氧氣還有哪些用途？請學生從日常生活經驗中回答。 二、發展活動 1.學生上網或到圖書館找尋相關資料後和同學分享氧氣的生活用途。 2.教師說明生物需要氧氣來維持生命、氧氣瓶的應用、乙炔熔接和氧氣保存的方式。 三、綜合活動 1.師生歸納：氧氣在生活中的用途與重要性。多數生物生存需要氧氣、氧氣可以助燃、高壓氧可以治療疾病等。			
第八週	二、空氣與燃燒 2.二氧化碳與滅火	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-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。	ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INa-III-2 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。 INb-III-2 應用性質的不同可分離物質或鑑別物質。 INd-III-1 自然界中存在著各種的穩定狀態；當有新的外加因素時，可能造成改變，再達到新的穩定狀態。 INe-III-3 燃燒是物質與氧劇烈作用的現象，燃燒必須同時具備可燃物、助燃物，並達到燃點等三個要素。 INf-III-2 科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。	1.能經由檢驗燃燒後的空氣，知道物質燃燒會消耗氧氣，產生二氧化碳。 2.能透過實驗操作，利用醋和小蘇打製造二氧化碳，並檢驗二氧化碳的性質。透過實驗觀察二氧化碳能使澄清石灰水變混濁，且不具助燃性。 3.能學會實驗器材的正確使用方法。	活動一：二氧化碳有什麼特性？ 一、引起動機 1.教師說明：二氧化碳跟氧都是無色、無味的氣體。二氧化碳也可以幫助燃燒嗎？讓我們來製造二氧化碳，並驗證二氧化碳有什麼特性？ 2.教師請學生就日常生活經驗分享二氧化碳的特性與用途。 二、發展活動 1.教師說明：二氧化碳跟氧都是無色、無味的氣體。二氧化碳也可以幫助燃燒嗎？讓我們來製造二氧化碳，並驗證二氧化碳有什麼特性？ 2.實作：引導學生思考如何設計實驗，進行「製造與檢驗氧氣」的實驗。 (1)提示製造二氧化碳的觀察重點 •眼觀：小蘇打粉和醋混合後的變化？(產生氣泡) ・耳聽：有無聲響？(啵啵聲) ・手摸：溫度是否改變？(溫度略微下降) ・提問「二氧化碳無色無味， 怎麼知道二氧化碳被製造出來了 呢？」，請學生思考後提出看法。(看線香放入後是否繼續燃燒， 看與澄清石灰水的反應) (2)教師請學生分組思考用哪些材料來製造二氧化碳，並觀察瓶中的反應，比較不同材料產生二氧化碳的效果和收集瓶中產生的氣體。 (3)學生於收集氣體的塑膠袋中倒入澄清石灰水，輕輕搖晃，觀察袋中澄清石灰水的變化。 (4)學生在廣口瓶中放入已點燃的線香，觀察線香的燃燒情形。 三、討論 1.食用醋和小蘇打粉混合後，出現什麼現象？ ・冒出氣泡，表示有氣體產生。 2.用塑膠袋罩收集瓶中產生的氣體，袋中倒入澄清石灰水，輕輕搖晃，你看到什麼現象？ ・澄清石灰水變白色混濁。 3.在廣口瓶中放入已點燃的線香，你看到	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 科E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【安全教育】** 安E2 了解危機與安全。 **【閱讀素養教育】** 閱E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。 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。	

							什麼現象？ ・線香熄滅。 四、綜合活動 1.歸納：食用醋和小蘇打粉作用後會產生二氧化碳，燃燒的線香在二氧化碳中會熄滅。 2.總結：師生依據實驗紀錄而結論，二氧化碳無法幫助物質燃燒，二氧化碳沒有助燃性。 活動二：如何檢驗燃燒後的氣體？ 一、引起動機 1.教師提問：請學生思考，廣口瓶裡的蠟燭燃燒過後，裡面的氣體改變了嗎？ 學生擬答： ・多數物質燃燒會產生二氧化碳。 ・燃燒時消耗空氣中的氧氣，空氣的成分比例會改變。 ・電視新聞常說物質燃燒不完全會產生一氧化碳，對人體會有傷害。 2.實作：在廣口瓶內燃燒蠟燭、紙張等方式收集燃燒後的空氣。請學生思考可以用哪些方式來觀察空氣是否改變？ 學生擬答： ・同樣可以用檢驗氧氣的方式來觀察。 ・眼觀：用眼睛看燃燒時空氣的是否有顏色的變化？ ・手摸：手摸廣口瓶的溫度是否改變？ ・嗅覺：燃燒時鼻子聞到什麼味道？ 二、發展活動 1.教師說明：澄清石灰水的製作，及其能鑑別二氧化碳。 2.分組實作：取一個乾淨的廣口瓶(甲)，加入澄清石灰水。蓋上玻璃片後，輕輕搖動瓶子，使石灰水與空氣充分混合，觀察石灰水的變化。 3.分組實作：燃燒中的蠟燭放入另一個乾淨的廣口瓶（乙)，並蓋上玻璃片；待蠟燭熄滅後取出蠟燭，立即用玻璃片蓋住瓶口；同樣放入石灰水與使其與燃燒後的空氣充分混合，觀察石灰水的變化。 4.討論：兩個廣口瓶中的空氣，加入澄清石灰水後分別出現什麼變化？是什麼原因造成的呢？ (1)甲瓶內是未燃燒過的空氣，由於二氧化碳濃度低，不易與澄清石灰水產生反應，澄清石灰水仍為無色透明。 (2)乙瓶內是燃燒過的空氣，由於二氧化碳濃度升高，容易與石灰水產生反應，所以澄清石灰水會變成乳白色的混濁狀。 5.實驗記錄： (1)廣口瓶加入澄清石灰水，蓋上玻璃片後輕輕搖動，使石灰水與普通的空氣充分混合。觀察結果：澄清石灰水沒有變化。 (2)在廣口瓶中放入燃燒的蠟燭，待蠟燭熄滅後取出蠟燭，倒入澄清石灰水，同時			

							輕輕搖晃，使澄清石灰水與蠟燭燃燒後產生的氣體充分混合。觀察結果：澄清石灰水變白色混濁。 三、綜合活動 師生歸納：物質燃燒後，部分的氧氣會被消耗掉，產生另一種氣體，這種氣體會使澄清石灰水變混濁，無法幫助燃燒，我們稱這種氣體為二氧化碳。			
第九週	二、空氣與燃燒 2.二氧化碳與滅火	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-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。	ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INa-III-2 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。 INb-III-2 應用性質的不同可分離物質或鑑別物質。 INd-III-1 自然界中存在著各種的穩定狀態；當有新的外加因素時，可能造成改變，再達到新的穩定狀態。 INe-III-3 燃燒是物質與氧劇烈作用的現象，燃燒必須同時具備可燃物、助燃物，並達到燃點等三個要素。 INf-III-2 科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。	1.能了解二氧化碳在生活中的用途。	活動一：二氧化碳有什麼用途？ 一、引起動機 1.教師說明：二氧化碳不能幫助物質燃燒，所以能做成滅火器。請學生思考在生活中，二氧化碳還有哪些用途？請學生從日常生活經驗中回答。 二、發展活動 1.學生上網或到圖書館找尋相關資料後和同學分享二氧化碳的生活用途。 2.教師說明發酵的麵糰會產生二氧化碳、乾冰是固態的二氧化碳、碳酸飲料和跳跳糖的製作原理。 3.科學閱讀：說明溫室氣體、溫室效應與全球暖化。 (1)教師提問： ·溫室效應對環境和生物會有哪些影響？ ·水蒸氣和溫室效應的有什麼關係？ ·生活有哪些節能減碳的作法？ ·哪些是常見的溫室氣體？ 三、綜合活動 1.教師提問：如何證實二氧化碳會讓暖化更嚴重？學生依生活經驗和想像力自由回答。 2.探究活動：藉由溫室效應模擬實驗來探究二氧化碳是否會造成暖化加劇。每組準備兩個寶特瓶，實驗組的寶特瓶中放入小蘇打粉跟食用醋，讓它為二氧化碳較多的空氣。對照組的寶特瓶則不放入任何材料，為正常的空氣。兩組都裝上溫度感測器或溫度計，用冬天保暖的鹵素燈當作太陽來照射兩個寶特瓶，在燈光照射下定時觀察溫度的變化。 3.指導學生完成實驗記錄表，比較實驗組和對照組在燈光照射後的溫度變化情況，每隔10分鐘記錄一次溫度。 4.師生討論：實驗組(CO_2 較多的空氣)經過鹵素燈長時間照射後溫度會比對照組(普通空氣) 高。 5.歸納：二氧化碳會吸收熱量，讓空氣的溫度變高。	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 科E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【安全教育】** 安E2 了解危機與安全。 **【閱讀素養教育】** 閱E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。 閱E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。 閱E13 願意廣泛接觸不同類型及不同學科主題的文本。	
第十週	二、空氣與燃燒 3.燃燒與滅火	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。	INe-III-2 物質的形態與性質可因燃燒、生鏽、發酵、酸鹼作用等而改變或形成新物質，	1.能察覺生活中有許多可以燃燒的物質，透過紙杯燃燒實驗，發覺燃燒需要達到燃點的要件。歸納燃燒三要素：可燃物、助燃物、達到燃點。 2.能觀察各種滅火的方式，發覺滅火的原理與燃燒三要素的關聯。 3.能從新聞時事中，探討火災可能	活動一：什麼情況會發生燃燒？ 一、引起動機 1.教師提問引發學生思考：香噴噴的烤肉很吸引人，除了食材之外，你有注意過烤肉的器具嗎？這些器具分別是什麼材質？哪些會燃燒，哪些不會燃燒呢？ 學生擬答： 烤肉時通常會準備木炭、烤肉架、烤網、鐵夾等器具。木炭是木材製	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 科E4 體會動手實作的樂趣，並養成	

			據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 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。	ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。	這些改變有些會和溫度、水、空氣、光等有關。改變要能發生，常需要具備一些條件。 INe-III-3 燃燒是物質與氧劇烈作用的現象，燃燒必須同時具備可燃物、助燃物，並達到燃點等三個要素。 INf-III-2 科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。	造成的災害。檢驗生活環境中，有哪些危險因素可能引發火災，或是阻礙逃生。歸納預防火災發生及火場求生的方式。 4.能學會實驗器材的正確使用方法。	成的，烤肉時就是靠木炭燃燒產生的熱，才能將食材烤熟；烤肉架、鐵網和鐵夾則是金屬製品，在烤肉時並不會燃燒，所以可以盛裝或拿取木炭和食材。 2.教師說明：氧氣可以幫助燃燒，稱為助燃物。物質燃燒除了需要氧氣外，還需要可以燃燒的物質，例如：瓦斯、酒精、紙張、木炭等，這些物質就稱為可燃物。 3.教師提問：除了可燃物和助燃物之外，燃燒還需要其他條件嗎？ 二、實作活動 1.引導學生思考如何設計實驗，進行「加熱紙杯」的實驗。 (1)提示紙杯加熱的觀察重點 • 眼觀：紙杯底部是否燻黑冒煙？ • 眼觀：紙杯內部水的變化？ 2.各組準備兩個紙杯(一個紙杯中加入適量的冷水，另一個紙杯則不裝水)，利用鐵絲做成杯架，再用絕緣膠帶纏繞在握把處，做好隔熱措施。利用燭火在杯底加熱，觀察兩個紙杯的變化。 三、討論 1.燭火加熱有裝水的紙杯，可以看到什麼現象？ ·紙杯很久才出現一點點冒煙，紙杯不容易燃燒。 2.燭火加熱未裝水的紙杯，可以看到什麼現象？ ·杯底很快就有冒煙，如果不移開紙杯就會起火燃燒。 四、綜合活動 1.歸納：紙杯裝不裝水會影響紙杯被燃燒情形，裝水的紙杯溫度上升較慢，不易達到紙的燃點，所以較難燒起來。 2.總結：物質燃燒時都需要點火，點火可以提高物質的溫度，當物質達到一定的溫度時就會燃燒，可以燃燒的物品稱為可燃物，氧氣就稱為助燃物，達到可以燃燒的溫度稱為燃點；可燃物、助燃物和達到燃點是燃燒的三個條件，只要缺乏其中一個條件，物品就無法燃燒。 活動二：用什麼方法可以滅火？ 一、引起動機 1.教師提問：如果使用火時不慎引發火災，要怎麼做才能滅火呢？你能說出不同的滅火方式是依據什麼原理嗎？ 2.學生分享日常生活中常見的滅火方式。並嘗試從燃燒三要素來思考滅火的原理。 二、發展活動 1.分組實作和觀察： (1)常溫中的蠟燭不會燃燒，需要用打火機點燃才會燃燒。 (2)用廣口瓶蓋住點燃蠟燭，空氣不流通，氧氣燃燒完後，蠟燭就會熄滅。		正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【安全教育】** 安 E2 了解危機與安全。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 安 E5 了解日常生活危害安全的事件。 **【防災教育】** 防 E3 臺灣曾經發生的重大災害及其影響。 防 E4 防災學校、社區、防災地圖、災害潛勢、及災害預警的內涵。 防 E5 不同災害發生時的適當避難行為。 防 E6 藉由媒體災難即時訊息，判斷嚴重性，及通報請求救護。 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 E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。 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。	

							(3)將蠟燭剪短，蠟燭燃燒完就會熄滅。 2.討論前述三種情境，主要是運用哪一項燃燒要素來滅火。 3.滅火原理應用實例說明： (1)用水將燃燒中的木炭澆熄。 ・澆水會降低溫度，使溫度無法達到木炭的燃點。 (2)用鍋蓋子將起火燃燒的菜鍋蓋熄。 ・鍋蓋隔絕空氣，空氣不再流通，失去助燃物氧氣。 (3)森林大火災，消防隊員會把沒著火的樹木或雜草清除。 ・移除樹木雜草等可燃物，讓火源無法繼續擴大蔓延。 三、綜合活動 1.師生歸納：用水澆熄燃燒中的木炭、用水滅火等方式，是使物質無法達到燃點；設置防火巷、將爐灶中的木柴移走等方式，依據的原理是移除可燃物；用酒精燈蓋子將酒精燈的火熄滅、用泡沫滅火器滅火等方式滅火，依據的原理是隔絕助燃物。 2.總結：燃燒三要素為：要有可燃物、助燃物，以及溫度要達到燃點。如果讓其中一個條件達不到就可以讓物質無法燃燒，這就是滅火的原理。 3.教師說明：滅火器的使用方式「拉、瞄、壓、掃」。教師可說明滅火器的種類，讓學生知道不同的物質起火燃燒時，並非都可以用水來滅火。 活動三：火災預防與火場求生 一、引起動機 1.播放火災新聞影片或閱讀相關報導，運用閱讀理解策略探討火災可能造成的災害與損失，並從中找出阻礙逃生的危險因素。 2.介紹住宅用火災警報器。 二、發展活動 1.學生查詢資料後分享容易引發火災的因素，歸納預防火災發生的方式。 (1)例如：要定期檢查電線和電器產品、煮東西要注意，避免瓦斯外洩、不用電熱器烘烤衣物等。 2.教師列舉火場逃生的注意事項。 (1)撥打 119 求救，清楚說明發生地點。 (2)無論是逃生或是避難，需「關門」以阻擋濃煙及火源，爭取求生時間。 (3)受困火場要記得向下逃生，或是選擇有對外窗且隔間牆為抗燃材料的房間等待救援，關門阻擋火勢和濃煙，才能開窗排煙。 (4)火災時不可搭乘電梯，應往安全出口方向逃生。 三、綜合活動 1.教師說明：火場濃煙的特性與恐怖。			

							2.歸納火場求生三步驟：阻隔火煙、開窗呼救、等待救援。			
第十一週	三、防止生鏽與保存食物 1.生鏽知多少	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，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。	po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-III-1 能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問	INd-III-2 人類可以控制各種因素來影響物質或自然現象的改變，改變前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量與了解。 INe-III-2 物質的形態與性質可因燃燒、生鏽、發酵、酸鹼作用等而改變或形成新物質，這些改變有些會和溫度、水、空氣、光等有關。改變要能發生，常需要具備一些條件。 INf-III-2 科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。	1.觀察生活中生鏽的物品，了解物品生鏽的特徵及環境。 2.透過實驗操作變因，了解鐵生鏽的主因。	活動一：觀察生鏽的物品 一、引起動機 1.教師於課前先行準備一些已經生鏽的物品，方便孩子觀察。 2.在日常生活中，我們也會發現有些物品上面有一層褐色的物質。那是什麼東西呢？ 二、發展活動 1.找一找，並仔細觀察看看，身邊有沒有生鏽的物品？是什麼材質呢？ 2.平常看到的鐵是銀色的金屬，很堅硬；但在自然環境下，時間久了，鐵製品表面會產生紅棕色或褐色易碎的物質，稱為「鐵鏽」。 3.帶領學生到校園中尋找生鏽的物品，最好以組別為單位進行，讓學生可以互相提醒，確實達到觀察學習的目的。另外，也要讓學生了解到觀察的項目。例如：生鏽的物品名稱、發現地點、生鏽物品摸起來的感覺、顏色等，以利觀察後的觀念統整。 4.讓學生自由發表觀察到的生鏽物品，例如：籃球場上的籃球架、籃框、水溝蓋、腳踏車的把手、欄杆、小鏈子、螺絲釘、鐵釘、鐵門、花臺上的鐵架等。 5.生鏽的物品大都是鐵製品、生鏽的部分摸起來都是不光滑的、粗粗的感覺、顏色大都是褐色或深褐色、用力摸會有鐵屑掉下來等。 6.戶外和室內都可以找到生鏽的鐵製品。 三、綜合活動 1.將觀察的結果記錄在習作。 活動二：探討鐵生鏽的原因（水分） 一、引起動機 1.想一想哪些原因和鐵生鏽有關？引導學生探討環境的條件因素，例如：容易接觸水分、空氣、酸鹼性物質等。 2.容易生鏽的環境，大都具有：容易潮溼、較常接觸到水分、在戶外常會淋雨等。 3.空氣中的氧氣和水分是讓物品生鏽的主要原因，在此部分教師只需讓學生了解，空氣是生鏽的原因即可，氧氣和鐵的結合導致生鏽可以留到課程較後面再做說明。 4.酸雨的酸性會促使生鏽加速進行，鹽水中的鹽分也會加速鐵的氧化現象。 二、發展活動 1.操作、觀察與討論「水分對鋼棉生鏽的影響」的實驗。 2.教師提問在我們的周遭，什麼情況下物品容易生鏽？可以用怎樣的方式證明？引導學生進行探究活動。 (1)觀察：請學生觀察日常生活中物品生鏽和水分的關係。	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 科E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【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。	

				或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。			(2)提出問題：鼓勵學生在觀察後提出問題，例如：放在廚房和浴室的鐵製品比較容易生鏽是什麼原因呢？ 3.蒐集資料：鼓勵學生用各種方式蒐集資料。 4.假設：鼓勵學生提出不同的假設。例如：水分會影響鐵製品生鏽。 5.設計實作：引導學生思考如何設計實驗。例如：準備兩個一樣大小的鋼棉，一個沾水、一個保持乾燥分別放入夾鏈袋中，並封緊袋口。一段時間後，觀察並記錄鋼棉的變化。 教師說明實驗設計必備條件： ・在實驗過程中會有很多因素影響實驗結果稱為「變因」。 ・每個實驗一次只能改變一個變因，稱為「操作變因」。其餘要盡量維持一樣，這些保持不變的變因稱為「控制變因」。 ・為了瞭解操作變因對實驗的影響，做實驗時要設計「實驗組」和「對照組」。 6.分析驗證與討論： ・學生發現袋子有變扁的現象，如果生鏽現象嚴重，袋子會變得很扁，而且鐵製品會呈現脆弱狀。 ・除了看見生鏽的現象外，還可以在袋子中看到黑褐色的鏽水。 三、綜合活動 1.歸納：師生依據實驗結果而歸納出接觸較多水分的鐵製品較容易生鏽。 2.將實驗結果及觀察到的現象記錄在習作。			
第十二週	三、防止生鏽與保存食物 1.生鏽知多少	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，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。	po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-III-1 能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問	INd-III-2 人類可以控制各種因素來影響物質或自然現象的改變，改變前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量與了解。 INe-III-2 物質的形態與性質可因燃燒、生鏽、發酵、酸鹼作用等而改變或形成新物質，這些改變有些會和溫度、水、空氣、光等有關。改變要	1.透過實驗操作變因，了解鐵生鏽的主因。 2.了解防鏽的原理及生活中常見的防鏽方法。	活動一：探討鐵生鏽的原因（空氣） 一、引起動機 1.想一想，放在室內的物品不會淋到雨，但也會生鏽是什麼原因呢？ 二、發展活動 1.操作、觀察與討論「空氣對鋼棉生鏽的影響」的實驗。 2.教師提問在我們的日常生活中，沒有接觸到水的鐵製品也會生鏽，這是什麼原因呢？可以用怎樣的方式證明？引導學生進行探究活動。 (1)觀察：請學生觀察日常生活中物品生鏽和空氣的關係。 (2)提出問題：鼓勵學生在觀察後提出問題。 ・例如：放在空氣中的鐵製品比放在盒子裡的鐵製品容易生鏽，是因為有接觸空氣的關係嗎？ (3)蒐集資料：鼓勵學生用各種方式蒐集資料。 (4)假設：鼓勵學生提出不同的假設。 ・例如：有接觸到空氣的鐵製品比較容易生鏽。 (5)設計實作：引導學生思考如何設計實驗。	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【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。	

			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。	題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活遇遭的問題。	能發生，常需要具備一些條件。 INf-III-2 科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。		・準備兩個鋼棉，在同樣條件下，一個直接暴露在空氣中，另一個用保鮮膜包裹住，觀察實驗結果就可以知道空氣量的多寡，會不會影響生鏽。一段時間後，觀察並記錄鋼棉的變化。 (6)分析驗證與討論： ・直接暴露在空氣中的鋼棉有明顯的生鏽現象；用保鮮膜包裹的鋼棉生鏽現象則不明顯。 三、綜合活動 1.歸納：師生依據實驗結果而歸納出有接觸到空氣的鐵製品較容易生鏽。 2.將實驗結果及觀察到的現象記錄在習作。 活動二：探討鐵生鏽的原因（酸性物質） 一、引起動機 1.鐵製品淋到雨容易生鏽。如果是酸雨會不會更容易生鏽呢？ 二、發展活動 1.操作、觀察與討論「酸性物質對鋼棉生鏽的影響」的實驗。 2.教師提問酸性水溶液會影響鐵製品生鏽嗎？可以用怎樣的方式證明？引導學生進行探究活動。 3.學生討論將鋼棉浸泡在醋酸或檸檬汁中，一段時間後觀察鋼棉生鏽的情形。 三、綜合活動 1.實驗結果發現泡在酸性水溶液中的鋼棉生鏽的情形比泡在水中的鋼棉還要多。 2.水分、空氣和酸性物質會讓鋼棉容易生鏽。鐵生鏽是鐵和水分、氧氣作用形成的結果，而酸性物質會讓鐵生鏽的速度變快。鐵生鏽後，顏色和材質都會改變，無法再恢復成原來的樣子了。 活動三：防止生鏽的方法 一、引起動機 1.說一說：生鏽的鐵製品你會喜歡嗎？會對我們的生活造成什麼影響？會影響美觀、有時會造成危險、造成使用不便，或是減少物品的使用期限。 二、發展活動： 1.學生可以分組討論並發表： ・在鐵製品表面上油：腳踏車鏈條、鉸鏈、刀片等。 ・在鐵製品表面塗油漆：鐵窗、欄杆、遊樂器材等。 ・在鐵製品上包覆塑膠皮：迴紋針、衣架等。 ・讓鐵製品保持乾燥：刀具使用後立刻擦乾或晾乾、相機放入防潮箱、腳踏車避免淋雨等。 三、綜合活動 1.歸納：為了有效防止鐵生鏽，保持乾燥、隔絕空氣和鍍上合金都是生活中常用			

							的好方法。 2.完成習作。			
第十三週	三、防止生鏽與保存食物 2.生活中的食物保存	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，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。	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖	INd-III-2 人類可以控制各種因素來影響物質或自然現象的改變，改變前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量與了解。 INe-III-2 物質的形態與性質可因燃燒、生鏽、發酵、酸鹼作用等而改變或形成新物質，這些改變有些會和溫度、水、空氣、光等有關。改變要能發生，常需要具備一些條件。 INf-III-2 科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。	1.了解食物腐敗的原因，並認識黴菌。	活動一：食物長黴了 一、引起動機 1.教師於課前先行準備一些已經長黴的物品，方便孩子觀察，也可以請學生提前收集，再帶至課堂中一起觀察討論。 2.食物若沒有妥善保存，放一段時間後會變成什麼樣子呢？有些會變色、乾癟脫水外，還會因為空氣中布滿的微生物而長黴腐敗或發臭等情況。 二、發展活動 1.教師提問並請學生回答：看圖說說看，你發現了什麼？它跟原來的食物有哪裡不一樣？ ·橘子上長出綠色的黴菌，聞起來有臭酸味。 ·長黴的蛋糕上，有黑色和綠色的絲狀物。 ·大白菜表面長了一點一點黑色的黴菌。 ·提醒學生觀察黴菌時不可過於靠近，避免吸入黴菌造成過敏反應。 三、統整活動 1.歸納：黴菌很微小，是一種微生物，無法用我們的眼睛看清楚。 活動二：觀察黴菌 一、引起動機 1.引導學生思考要怎麼觀察黴菌？需要利用什麼工具？（ 可以用放大鏡和顯微鏡） 二、發展活動 1.實際操作：請學生先用肉眼觀察，再用放大鏡觀察，將觀察到的情形畫下來。 2.認識顯微鏡：介紹顯微鏡的基本構造及功能。 3.學生可能沒有實際操作顯微鏡的經驗，教師可以自行斟酌安排學生進行操作。若學校沒有器材，也可以課本圖片做介紹。 三、統整活動 1.將實驗結果及觀察到的現象記錄在習作。	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 科E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【閱讀素養教育】** 閱E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。 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。	

				或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 an-III-3 體認不同性別、族群等文化背景的人，都可成為科學家。						
第十四週	三、防止生鏽與保存食物 2.生活中的食物保存	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，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。	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問	INd-III-2 人類可以控制各種因素來影響物質或自然現象的改變，改變前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量與了解。 INe-III-2 物質的形態與性質可因燃燒、生鏽、發酵、酸鹼作用等而改變或形成新物質，這些改變有些會和溫度、水、空氣、光等有關。改變要能發生，常需要具備一些條件。 INf-III-2 科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。	1.能察覺食物腐敗的原因並歸納黴菌適宜生長的環境。 2.能和同學合作完成黴菌實驗，並觀察記錄其差異。	活動一：探討食物長黴的原因（水分） 一、引起動機 1.黴菌會造成食物腐敗壞掉，為什麼會這樣呢？是什麼因素導致黴菌生長？ 二、發展活動 1.操作、觀察與討論「水分對食物長黴的影響」的實驗。 2.請學生分組討論容易促使黴菌生長的環境因素並歸納可能影響黴菌生長的因素。 ・例如：水分的多寡、曝晒在陽光下或是陰暗處、溫度高低、接觸空氣的多寡等。 (1)觀察：請學生觀察食物長黴菌跟水分的關係。 (2)提出問題：鼓勵學生在觀察後提出問題。 ・例如：潮溼的環境容易促使黴菌生長嗎？ (3)蒐集資料：鼓勵學生用各種方式蒐集資料。 (4)假設：鼓勵學生提出不同的假設。 ・例如：在潮溼的環境下，食物較容易長黴菌。 (5)設計實作：引導學生思考如何設計實驗。 ・將兩食物用透明夾鏈袋裝著，一個要滴水，一個不加水，並放在相同的地方。一段時間後，觀察食物的變化並記錄實驗結果。 (6)分析驗證與討論：發現有滴水的食物，黴菌生長快速，數量變得很多；沒滴水的食物黴菌生長較少。 三、統整活動 1.歸納：食物長黴需要水分。 2.將實驗結果及觀察到的現象記錄在習作。 活動二：探討食物長黴的原因（溫度）	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【科技教育】** 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 科E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【閱讀素養教育】** 閱E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。 閱E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。	

			自-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。	題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 an-III-3 體認不同性別、族群等文化背景的人，都可成為科學家。			一、引起動機 1.把食物冰在冰箱裡，比較不會壞掉。為什麼會這樣呢？溫度會導致黴菌生長嗎？ 二、發展活動 1.操作、觀察與討論「溫度對食物長黴的影響」的實驗。 (1)觀察：請學生觀察食物長黴菌跟溫度的關係。 (2)提出問題：鼓勵學生在觀察後提出問題。 ・例如: 溫度高容易促使黴菌生長嗎？ (3)蒐集資料：鼓勵學生用各種方式蒐集資料。 (4)假設：鼓勵學生提出不同的假設。 ・例如：在高溫的環境下，食物較容易長黴菌。 (5)設計實作：引導學生思考如何設計實驗。 ・ 將兩食物用紙袋子裝著，一個要放在常溫下，一個放在冰箱裡。一段時間後，觀察食物的變化並記錄實驗結果。 (6)分析驗證與討論：發現放在冰箱內的低溫環境黴菌生長比較少，而室溫下黴菌生長數量比較多。 三、統整活動 1.將實驗結果及觀察到的現象記錄在習作。 2.歸納：黴菌喜歡生長在溫暖、潮溼、陰暗的環境，除了食品會長黴之外，其他物品也會長黴。 3.閱讀並討論充電站「防止長黴的方法」。			
第十五週	三、防止生鏽與保存食物 2.生活中的食物保存	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-III-2 能正確安全操作適合學	INd-III-2 人類可以控制各種因素來影響物質或自然現象的改變，改變前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量與了解。 INe-III-2 物質的形態與性質可因燃燒、生鏽、發酵、酸鹼作用等而改變或形成新物質，這些改變有些會和溫	1.能說出黴菌對人類生活的影響及其應用。 2.能說出食物保存的原理和方法。	活動一：黴菌在生活上的運用 一、引起動機 1.物品長黴除了危害健康，影響環境衛生，也會對我們的生活造成許多不便。難道黴菌只有壞處嗎？請學生先查資料，看看黴菌還能做什麼呢？ 二、發展活動 1.教師藉由課本圖片引導，讓學生了解黴菌在生活中扮演很多不同的角色。 (1)製作食品：青黴菌製作藍紋起司；米麴菌可以用來製造醬油和味噌；紅麴菌可以製作紅糟；放射毛黴菌可以製作豆腐乳。 (2)自然界的分解者：沒有了黴菌或其他微生物的分解作用，地球上可能充滿了垃圾、生物屍體也不會腐爛，所以地球上也將會布滿了已死亡的生物屍體等。 (3)應用在生物農藥：化學農藥容易造成環境汙染，因此研究生物農藥來對抗病蟲害。如毛黴菌可以對抗蚜蟲，應用在有機蔬菜或菊花的栽培上。 (4)運用於醫療用品：盤尼西林是由青黴	口頭報告 習作評量	**【科技教育】** 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【閱讀素養教育】** 閱 E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。 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。	

			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。	習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 an-III-3 體認不同性別、族群等文化背景的人，都可成為科學家。	度、水、空氣、光等有關。改變要能發生，常需要具備一些條件。 INf-III-2 科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。		菌中提煉而成的抗生素。它可以對抗很多種病菌，是醫學中很常用的抗菌藥品。 三、統整活動 1.歸納：黴菌對人類而言並不只有壞處，還有很多好處。			
第十六週	四、揭祕動物的世界 1.校園動物偵查員	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的	pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、	INc-III-8 在同一時期，特定區域上，相同物種所組成的群體稱為	1.能透過校園或社區某區域範圍的觀察記錄，描述族群及群集的組成。 2.能歸納不同季節的氣候特性影響下，會有不同的動物出現。 3.能說明螞蟻的覓食、分工合作、	活動一：我的校園動物觀察記 1.教師提問：還記得中年級的時候有學過關於動物課程嗎？ ·教師的答案可從學生對於問題的回饋修正，若學生對於中年級的動物課程有印象則可繼續追問學生還記得哪些課程的內	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【性別平等教育】** 性 E6 了解圖像、語言與文字的性別意涵，使用性別平等的語言與文字進行溝通。	

			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-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。	錄影)、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。 an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。	「族群」，而在特定區域由多個族群結合而組成「群集」。 INe-III-1 自然界的物體、生物與環境間的交互作用，常具有規則性。 INe-III-11 動物有覓食、生殖、保護、訊息傳遞以及社會性的行為。	訊息傳遞以及社會性的行為。	容；反之，若學生有遺忘的現象，可引導在課本單元首頁中提及的「我學過了」的內容，來引起舊經驗。 2.複習舊經驗：教師請學生回想三年級「動物王國」單元中，在校園中的某些特定區域會有哪些動物呢？ 學生擬答： ・花圃的陰暗潮溼處會有蝸牛、蚯蚓。 ・在樹林裡會有松鼠、白頭翁。 ・水池裡有烏龜、鯉魚和水黽。 二、發展活動 1.教師說明：校園環境提供動物棲地與食物來源，樹林區、花圃、草地、水池，是許多動物出沒的地方。找一找，我們可以在校園的這些地方發現什麼動物呢？記錄下發現的地點、環境還有數量。 2.配合習作：選擇校園觀察的地點，記錄動物的名稱、數量、外形特徵、正在進行活動情形及運動方式。 三、綜合活動 1.不同的校園環境能提供不同動物生存所需要的各種條件，在同一區域中，多數動物必須與其他動物共同生活，並且形成族群、群集。 2.相同物種所組成的群體稱為「族群」，特定區域出現多個族群結合而成，則稱為「群集」。 ・在自然情況下，任何生物的族群，都無法單獨存在於環境中；所以在同一環境中必定有多種的生物族群生活於其間。同時生活在同一空間內各種生物的族群，合稱爲群集。 活動二：動物的社會行為 一、引起動機 1.老師提問：有些螞蟻爬到桌上逛來逛去，你會如何去找螞蟻從哪兒爬來？ 2.學生發表。 二、發展活動 1.老師提問：生活中我們常看到螞蟻有規律的前進，螞蟻是如何認路把食物搬回巢穴的呢？ (1)觀察：請學生觀察螞蟻的移動。 (2)老師說明：許多動物採用分工合作這種社會行為，作為重要的生存策略，因此，在團體中如何有效的傳遞訊息，就是一件重要的事。 (3)老師說明：訊息溝通在社會性動物間的是不可或缺的，因此群居的社會性昆蟲—蜜蜂是透過什麼方式來傳遞訊息的呢？以研究「蜜蜂舞蹈」聞名於世的奧地利諾貝爾得獎者馮孚立(Karl von Frisch) 發現了蜜蜂傳遞訊息的方式。 三、綜合活動 1.歸納：跟隨扛食物的螞蟻，你可以找到蟻巢。每個蟻巢內住著蟻后、雄蟻、兵蟻		**【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E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【閱讀素養教育】** 閱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。	

							和工蟻。蟻后和雄蟻負責繁衍後代，兵蟻的主要工作是保護蟻巢，工蟻則負責尋找食物、餵飼幼蟲等工作，像這樣分工合作、共同生活，就是螞蟻的社會行為。臺灣獼猴、蜜蜂也具有社會性的行為。有些動物採取分工合作的社會行為，可以作為重要的生存策略。因此，在團體中如何有效的傳遞訊息，是一件很重要的事。			
第十七週	四、揭祕動物的世界 2.動物的生存之道	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-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。	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INa-III-10 在生態系中，能量經由食物鏈在不同物種間流動與循環。 INb-III-6 動物的形態特徵與行為相關，動物身體的構造不同，有不同的運動方式。 INc-III-7 動物體內的器官系統是由數個器官共同組合，以執行某種特定的生理作用。 INd-III-5 生物體接受環境刺激會產生適當的反應，並自動調節生理作用以維持恆定。 INe-III-11 動物有覓食、生殖、保護、訊息傳遞以及社會性的行為。 INe-III-13 生態系中生物與生物彼此間的交互作用，有寄生、共生和競爭的關係。	1.能從觀察手臂伸屈和雞翅的運動，發現動物骨骼和肌肉運作的情形。 2.能比較昆蟲的身體構造不同，運動方式也不同，有些昆蟲幼蟲期與成蟲期的運動方式也不相同（以水生昆蟲蜻蜓為例）。 3.能描述動物的覓食行為有不同的類型（追捕、設陷阱、分工合作、互相幫助）。 4.能辨別不同動物的進食方式與口或口器的形態的關係。以鳥喙為例，其長短及形式與其食物相關。 5.能知道食物鏈是生物間食物的關係，在生態系中，代表了物質和能量在不同物種間流 動與循環的情形。 6.以人體消化系統為例，能指出食物消化經由口、食道、胃、小腸、大腸等器官，將食物消化吸收利用。	活動一：動物的運動方式 一、引起動機 1.教師提問：觀察手臂伸屈時，骨骼、肌肉和關節是如何互相配合完成的。 (1)想一想，三年級學過動物的身體構造與運動方式有什麼關係呢？ 學生擬答： ・馬有四肢可以行走、奔跑。 ・魚有有鰭能在水中游。 ・鳥有有翅膀能在天空飛行。 ・袋鼠後腳粗壯擅長跳躍。 二、發展活動 1.教師提問 1：說說看昆蟲的運動方式有哪些？ 學生擬答： ・飛行：蜜蜂、蜻蜓、蝴蝶、蛾有翅膀。 ・游：龍蝨後足扁平可在水中划行。 ・跳、飛行：蝗蟲後腳又粗又長又有翅膀。 2.教師提問 2：想想看有哪些昆蟲幼蟲期與成蟲期的運動方式也不相同？ 例如：蝴蝶的幼蟲主要是爬行，成蟲則主要是飛行。 學生擬答：蜻蜓。 3.教師提問 3：圖片中的蝸牛和文蛤沒有骨骼，牠是如何運動呢？ 三、綜合活動 1.師生歸納：動物的運動方式和其身體構造有關，而且有各自擅長的運動方式，例如：除了可以爬行或步行以外，有的可以飛行，有的可以游泳有些會跳躍，有些甚至會滑水、潛水，有些昆蟲幼蟲期與成蟲期的運動方式也不相同。 活動二：動物的覓食行為 一、引起動機 1.教師提問：人為了活下去必須要攝取各種食物，那其他動物也必須攝取食物獲得養分以維持生命嗎？牠們如何攝取食物呢？ 二、發展活動 1.透過課本中的舉例說明，不同動物有不同的覓食行為，目的都是為了獲得養分以維持生命。 2.教師說明 1：覓食行為包括追捕、設陷阱、分工合作、互相幫助。 (1)教師鼓勵學生在討論與比較後提出問題，例如： ・蜘蛛設陷阱捕捉食物，為什麼自己不會	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量	**【性別平等教育】** 性 E7 解讀各種媒體所傳遞的性別刻板象。 **【科技教育】** 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【閱讀素養教育】** 閱 E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。 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。	

							被黏住呢？ ・瓶鼻海豚如何分工合作圍捕獵物呢？ (2)學生蒐集資料：教師鼓勵學生運用各種方式蒐集「動物的覓食行為」資料。 ・學生到圖書館查詢百科全書發現：蜘蛛網裡有些絲有黏性，有些沒有，例如輻射狀蛛網，縱線無粘性橫線有。由於蜘蛛本身的行動也會受自己的黏液所影響，因此當牠們在網上移動時，會避免踩到帶有黏液的絲線。 ・學生上網查詢資料後發現：瓶鼻海豚，進行圍捕之前，由 3～6 隻海豚組成圍捕行動的先鋒，牠們會先以繞圈的方式，慢慢的把欲捕獵的魚慢慢集中起來，然後在這同時，牠們也會在海中不停地拍動尾鰭，使海中的淤泥懸浮在海中，讓海變得很混濁。當縮小到一定程度時，就會並排環繞在這些被集中的魚周圍，然後當這些魚跳出水面的時候，瓶鼻海豚們也同時跳起，在空中獵捕這些魚。 3.教師提問：動物的覓食行為和身體構造有關，想一想，不同鳥喙的長短及形式與其食物有什麼相關呢？ (1)黑面琵鷺：嘴喙扁平像湯匙方便在水中攪來攪去找東西吃。 (2)大杓鷸：嘴喙極長而彎，能將長嘴插入深泥中啄出食物。 4.教師說明 2： 藉由覓食，動物可從其他生物得到賴以存活的能量。各種生物的食物（能量）來源不同，例如綠色植物（生產者）直接利用日光，行光合作用，產生所需能量；草食性動物（初級消費者）以植物為食；肉食性動物（高級消費者）以其他動物為食，這種以營養階層的關連，將生物直接或間接的連結在一起，稱為食物鏈。 5.教師提問：校園或社區還有什麼族群之間有食性關係呢？ ・臺灣欒樹的種子→赤星椿象→赤腰燕。 ・菜葉→蝸牛→螢火蟲幼蟲。 6.教師說明 3： (1)經由消化系統的處理，食物才能被動物消化吸收，供給體內的細胞直接利用。以人體消化系統為例，消化道是貫通身體的管道，兩端開口，前端為口腔，接著是咽、食道、胃、小腸、大腸，最末端為肛門。 (2)食物由口腔進入消化道，不能被消化吸收的殘渣則由肛門排出。而小腸是人體消化道中最長的一段，可以有效吸收消化後的營養素，並藉由循環系統的協助，將營養素供應至全身各處細胞。 三、綜合活動 1.經由觀察各種動物或觀看影片、圖片，了解動物的覓食行為有不同的類型（追捕、設陷阱、分工合作、互相幫助）。			

							2.動物的身體構造不同，覓食的行為也就不同。吃的食物不同，進食方式與口或口器的形態也不同。 3.在生態系中，能量經由食物鏈在不同物種間流動與循環。 4.經由消化系統的處理，食物才能被動物消化吸收，供給體內的細胞直接利用。			
第十八週	四、揭祕動物的世界 2.動物的生存之道	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-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。	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	INa-III-10 在生態系中，能量經由食物鏈在不同物種間流動與循環。 INb-III-6 動物的形態特徵與行為相關，動物身體的構造不同，有不同的運動方式。 INc-III-7 動物體內的器官系統是由數個器官共同組合，以執行某種特定的生理作用。 INd-III-5 生物體接受環境刺激會產生適當的反應，並自動調節生理作用以維持恆定。 INe-III-11 動物有覓食、生殖、保護、訊息傳遞以及社會性的行為。 INe-III-13 生態系中生物與生物彼此間的交互作用，有寄生、共生和競爭的關係。	1.能知道外界溫度變化時人體仍維持體溫。 2.能了解動物身體的外形、顏色、花紋等，能形成保護色、警戒色、擬態、偽裝等效果，對生存的方式有影響。 3.能了解寄生、共生和競爭的不同。	活動一：動物的保命方法 一、引起動機 1.教師提問1：在炎熱的夏天為什麼容易中暑？ 2.教師說明1：中暑是一種很常見的熱傷害，熱傷害是指高溫環境下，人體無法有效調節體溫，就會出現各種不適症狀。人體排汗最重要的生理目的就是在降溫，避免中暑。當體溫升高時，汗液的排出和蒸發可以幫助體表帶走大量的熱量，因此能達到散熱的目的。 3.教師提問1：有些動物的體色或形態和環境相似，這是一種讓自己不容易被發現的方法。想一想，動物不容易被發現有什麼好處？ 4.教師說明1：生物的體色和環境相似，藉此使個體獲得保護的情形，稱為「保護色」。 5.教師提問2：相反的，有些動物的體色或形態和環境差異很大。想一想，這樣對牠們的生存有什麼幫助？ 6.教師說明2：可以保護自己使其他動物懼怕不敢靠近，是一種「警戒」作用。 二、發展活動 1.方便捕食其他動物及避免被捕食的方法： (1)教師說明：外界氣溫變動時，有些動物會調節體溫，以維持體內生理機能正常，而動物依維持體溫的的方式，可分為恆溫動物與變溫動物，恆溫動物與變溫動物有何異同。 (2)學生分享：上網或到圖書館找尋相關資料後口頭報告。 2.教師提問：環境的改變會影響到動物的生存，所以有些動物會隨著季節變化而遷徙，遷徙的原因可能是什麼？ (1)學生討論：小組發表。 (2)教師說明：受當地的氣候和食物供應影響，以及出於交配或繁殖的原因，需要遷徙到更適合覓食和繁殖的環境。 (3)教師提問：除了「保護色」和「警戒色」，你還知道哪些動物禦敵或避敵的方法？ (4)學生分享：上網或到圖書館找尋相關資料後口頭報告。 三、綜合活動 1.方便捕食其他動物及避免被捕食的方法： 鳥類和哺乳類（例如狗、貓等）動物，體	口頭報告 小組互動表現 習作評量	**【性別平等教育】** 性 E7 解讀各種媒體所傳遞的性別刻板象。 **【科技教育】** 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【閱讀素養教育】** 閱 E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。 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。	

							溫維持在一定的範圍之內，稱為「恆溫動物」。魚類、爬蟲類（例如蜥蜴、龜等）、兩生類（例如青蛙）動物的體溫會隨著環境溫度改變而產生較明顯的變化，這類動物稱為「變溫動物」。 2.每種動物都有保護自己的方法，遇到敵人時，也各有禦敵或避敵的本領。動物身體的外形、顏色、花紋等，能形成保護色、警戒色、擬態、偽裝等效果，對生存的方式有影響。 活動二：生態的交互作用 一、引起動機 1.教師提問：海葵的觸手有毒，為什麼小丑魚還是住在海葵裡呢？ 2.教師說明：小丑魚不怕海葵原來是因為，小丑魚的表面有一層特殊的黏液保護，與海葵觸手上面的黏膜一樣，令海葵誤以為小丑魚是自己的觸手。小丑魚因此可以透過自己的顏色引誘其他魚游過來，讓海葵用毒刺將大魚刺死後，牠們就可以一起享用大餐啦！所以，小丑魚幫海葵引誘食物，帶毒刺的海葵保護小丑魚，而海葵就食小丑魚消化後的殘渣，互相幫助，無數海葵中，僅有一些品種的海葵可以跟某些小丑魚建立關係，而且一些小丑魚對以後會成爲自己家的海葵的顏色也是挑剔，會挑選顏色相近的海葵。 二、發展活動 1.教師提問1： 像小丑魚與海葵這樣互相幫忙，雙方都得到好處，稱作「共生」，那如果只有一方獲利呢？ 2.教師說明1：寄生，例如，瓷螺寄生在海星上。 3.教師提問2：動物彼此間的互動方式，除了寄生、共生，還有什麼？ 三、綜合活動 1.寄生是當一種生物寄居在他種生物的體內或體表，藉以得到食物或是保護，這段關係中，寄主受害，寄生物受益。 2.共生則是兩種生物互相依賴，雙方都獲得利益。 3.競爭在不同物種之間及同一物種成員之間都有機會出現，如爭奪食物、居所、交配權等。			
第十九週	四、揭祕動物的世界 3.動物的生命延續	3	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去	po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究	INd-III-4 生物個體間的性狀具有差異性；子代與親代的性狀具有相似性和相異性。 INe-III-11 動物有臭	1.能知道為了繁衍下一代，動物會利用聲音、光、舞蹈、打鬥或散發特殊體味等方式來吸引異性，以達到求偶、交配的目的。 2.能經由觀察各種動物或觀看影片、圖片，了解動物的繁殖方式有卵生、胎生，並知道兩者不同處。 3.能經由觀察各種動物或觀看影片、圖片，能了解動物的保護行為	活動一：動物的求偶行為 一、引起動機 1.教師提問：在山野中閃爍的螢火蟲之光，既浪漫又神祕，但小小的螢火蟲發出螢光的目的是什麼呢？ 2.教師說明：螢火蟲腹部的發光器會發出螢光，讓異性在黑暗中能找到彼此。 二、發展活動 1.教師提問1：動物會利用聲音、光、舞蹈、打鬥或散發特殊體味等方式來吸引異	口頭報告 小組互動表現 習作評量	**【人權教育】** 人E6 覺察個人的偏見，並避免歧視行為的產生。 **【科技教育】** 科E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【資訊教育】** 資E9 利用資訊科技分享學習資源與	

			想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 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。	之問題。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	食、生殖、保護、訊息傳遞以及社會性的行為。	有不同的類型。 4.能觀察自己與父母和祖父母外型相似性（眼皮、耳垂、姆指、捲舌、美人尖），不涉及血型。 5.能比較自己與同學性狀的差異性。	性，這就是求偶行為。說說看，你知道哪些動物的求偶行為呢？ 2.學生討論：動物有哪些求偶的方式？ (1)雄蛙會發出蛙鳴來吸引雌蛙。 (2)雄軍艦鳥的喉囊在求偶時，顏色會呈現鮮紅色，並鼓脹呈球形。 (3)雄孔雀有一身鮮豔的羽毛。 三、統整活動 1.動物求偶的行為是為了吸引異性注意，進而達到交配繁殖後代的目的。 活動二：動物的繁殖方式 一、引起動機 1.教師提問：動物經過求偶、交配來繁殖下一代。小雞是如何孵化出來的呢？有哪些動物的繁殖方式和雞相同？ 2.學生討論：口頭報告。 二、發展活動 1.教師提問：胎生和卵生有什麼不同？ 2.學生討論：口頭報告。 3.教師說明: 卵由動物的母體產下，由卵提供胚胎發育所需的養分，胚胎在卵內發育成小動物之後才孵化出來，這種繁殖方式稱為「卵生」。大部分的魚類、鳥類、爬蟲類、兩生類、昆蟲和軟體動物等，都是卵生動物。雌雄個體交配後，受精卵會發育成胚胎，胚胎在母體內吸收母體所提供的養分，發育成完整的個體後才從母體產下，這種繁殖方式稱為「胎生」。胎生動物是藉由臍帶與胎盤相連，從母體獲得養分，所以在新生個體的身上可以發現與臍帶連接的接口—肚臍，這是胎生動物所獨有的特徵。 三、綜合活動 胎生與卵生這兩種繁殖方式，其胚胎的養分來源與從母體產出時的形態都不相同。 活動三：動物的育幼行為 一、引起動機 1.教師提問：我們剛出生的時候，很多事都不會做，父母是如何照顧我們的呢？如果沒有親人的照顧，我們的成長可能會遭遇哪些困難呢？ 2.學生分享：口頭報告。 3.教師說明：動物的生命都是有限的，因此動物以不同的繁殖方式或育幼行為，將生命一代一代延續下去。而親代照顧子代的行為，就稱為「育幼行為」。 二、發展活動 1.教師提問：動物產下後代以後，為了讓新生命順利成長茁壯，動物會有哪些育幼行為呢？ 2.學生討論：口頭報告。 3.教師說明：鳥類和哺乳類通常有育幼行為，親代會有照顧子代的育幼行為，以保護幼體。卵生動物中，一次可大量產卵的		心得。 **【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。	

							動物，提高子代存活率，但通常沒有育幼行為，例如大部分的魚類、蛙類等。 三、綜合活動 護幼行為是為了提高子代生存機率，是生殖行為的繼續，不可分割的一部分。 活動四：代代相傳 一、引動動機 1.教師提問：動物藉著生殖行為代代繁衍，子代成長後，有哪些外形特徵和親代相似？又有哪些不同的地方呢？ 2.學生分享：口頭報告 3.教師說明：我們可以藉由一些明顯的特徵，比較自己和家人之間相同和不同的地方。 二、發展活動 1.教師提問：由人體外形特徵繪製成的輪狀組合表，觀察自己和同學的外形特徵，找出各自屬於的號碼，並依據找出的號碼，回答問題。 2.學生實作：配合習作「外形特徵你我他」 3.教師說明：號碼相同的人，外形不一定會很相像。因為人的遺傳特徵太多了。 三、綜合活動 生物個體間的性狀具有差異性；子代與親代的性狀具有相似性和相異性。			
第二十週	四、揭祕動物的世界 4.動物與人類生活	3	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。	tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。	INf-III-3 自然界生物的特徵與原理在人類生活上的應用。 INf-III-4 人類日常生活中所依賴的經濟動植物及栽培養殖的方法。	1.能了解自然界生物的特徵與原理在人類生活上的應用。 2.能知道人類日常生活中所依賴的經濟動物及養殖的方法。	活動一：向動物借點子 一、引起動機 1.教師提問 1：汽車的倒車雷達，你有注意過什麼狀況下會想的特別大聲嗎？這個那你聯想到哪些種動物也有類似的身體構造功能？ 學生擬答： 愈靠近障礙物會愈大聲。倒車時，裝置在車尾保險桿上的探頭發送聲波撞擊障礙物後反射此聲波，計算出車體與障礙物間的實際距離，然後，提示給司機。蝙蝠也有類似的身體構造功能 2 教師說明：超聲波感測器，用於發射以及接收超聲波信號，通過超聲波感測器可以測量距離。倒車雷達的工作原理當然向蝙蝠學習的，由雷達探頭髮出超聲波，一旦超聲波碰上障礙物後，便會反射回來，此時系統便會計算，雷達探頭與障礙物之間的距離，然後根據距離的遠近，對駕駛員發出不同頻率的警報，從而幫助駕駛員，更好地判斷該停車的位置。 3.教師提問 2：除了倒車雷達原理來自於蝙蝠的創想之外，還有其他以自然為師，將生物順應大自然演化出的特有智慧作為啟蒙，將其原理結合當代科技，應用於日常生活中的嗎？ 二、發展活動 1.教師提問 1：太空中的人造衛星，受到高達 2200℃左右的溫差，為什麼紙不會損壞呢？	口頭報告 專題報告 小組互動表現 習作評量	**【環境教育】** 環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。 環 E6 覺察個人的偏見，並避免歧視行為的產生。 **【海洋教育】** 海 E15 認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資源。 **【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 E9 具備與他人團隊合作的能力。 **【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。	

							2.教師提問2：日常生活中我們所使用的吸管，是來自於哪一種動的靈感呢？你還能舉出那些例子呢？ (1)蒐集資料：鼓勵學生用各種方式蒐集資料。 (2)學生到圖書館查詢百科全書發現：鍬形蟲的角是堆高機設計的雛形。 (3)學生上網查詢資料後發現：太空中的人造衛星，受到高達2200℃左右的溫差，很容易損壞衛星上的精密儀器儀表，科學家經過研究，爲人造衛星設計了一種猶如蝴蝶鱗片般的控溫系統。 三、綜合活動 以自然為師，我們可以將生物順應大自然演化出的特有智慧作為啟蒙，將其原理結合當代科技，應用於日常生活中。 活動二：動物與我 一、引起動機 1.教師提問：人類生活與動物息息相關，舉凡人類日常生活之所需，均直接或間接的取之於動物，你能說出食衣住行有哪些取之於動物嗎？ 學生擬答： ・利用蠶絲製成的衣服及蠶絲被。 ・乳牛產出有豐富蛋白質的乳品。 ・漁產品是人體重要的營養來源之一。 二、發展活動 1.教師提問1：最近的海洋魚獲量驟減？從有限資源下來思考如何珍惜相關資源。 2.學生討論：減少捕撈、以水產養殖來填補。 3.教師提問2：人類生活與動物息息相關，對於動物的基本福利，你覺得可以怎麼做？ 三、綜合活動 1.師生說明：當人類的生存愈來愈依賴各種的經濟動物物時，我們有責任在生產過程中善待動物並減少其死亡過程的痛苦，重視動物的基本福利也是達到人類、動物、環境、健康一體的目標。			

註1：請於表頭列出第一、二學期，屬於一、二、三、四或五年級(112學年度適用新課綱)，以及所屬學習領域（語文、數學、社會、自然科學、藝術、綜合活動、健康與體育）。
註2：議題融入部份，請填入法定議題及課綱議題。
註3：「學習目標」應結合「學習表現」(動詞)與「學習內容」(名詞)，整合為學生本單元應習得的學科本質知能。
註4：「學習表現」與「學習內容」需呈現領綱完整文字，非只有代號，「議題融入」亦是。