

南投縣雙龍國民小學 115 學年度領域學習課程計畫

【第一學期】

領域/科目	自然領域	年級/班級	五年級，共__1__班
教師	雙龍團隊	上課週/節數	每週__3__節，__21__週，共__63__節

課程目標：

1. 觀察植物，並認識植物各部位構造和名稱。
2. 認識植物葉的構造，葉的葉形、葉緣與葉脈有不同特徵；認識軸根和鬚根。
3. 能分辨草本莖、木本莖、藤本莖；了解植物的葉片於莖上的生長方式。
4. 認識植物的花，花可以發育成果實，果實裡面有種子。知道果實吸引動物取食的主要特徵與繁衍有關。
5. 學習測量與記錄植物的方法。
6. 察覺植物的妙用，以及珍惜植物資源的重要。
7. 了解研究或製作一樣東西的過程與方法。
8. 認識磁鐵的磁力，知道磁力可以隔著物品吸引鐵製品。
9. 知道磁極的位置，了解磁極的磁力最強。
10. 知道同極相斥、異極相吸的特性。
11. 知道日常生活中磁鐵的應用。
12. 能運用五官觀察與認識物質的特徵及特性。
13. 能知道溶解的定義。
14. 能知道有的物質能溶在水中，有的物質不能溶在水中。
15. 能知道溫度會影響物質在水中溶解的量。
16. 能知道生活中應用溶解的例子。
17. 觀察風力與風向。
18. 自製風力風向計，並實際觀測。
19. 透過觀察與操作了解空氣的性質。

20. 認識生活中與空氣與風有關的現象或應用。
 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		核心素養	教學重點	評量方式	議題融入/ 跨領域(選填)
週次	單元名稱				
一	一、太陽的祕密 1、太陽與生活	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。	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	1. 口頭評量：對太陽光和熱對環境影響的理解及對太陽能科技產品的描述。 2. 習作評量：在課堂上完成的相關習作，評估其理解和應用能力。	【環境教育】 環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 環 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

附件 2-5（國中小各年級適用）

			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，環境造成的污染較小。 3. 了解妥善利用太陽能，可以達到改善環境、永續發展的功効。 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。		報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。
二	一、太陽的祕密 2、太陽的位置變化	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	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，	1. 口頭評量：評估學生對太陽和影子關係的理解及對日晷原理的描述。 2. 習作評量：在課堂上完成的相關習作，評估其理解和應用能力。	【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 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。

		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。	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. 教師提問：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不相同，請觀察一天之中，太陽的位置變化情形為何？ 2. 觀察： (1) 太陽每天早上會從東方升起。 (2) 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。		
三	一、太陽的祕密 2、太陽的位置變化	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	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，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？」	1. 實作評量：學生在展示和繪製太陽運行軌跡圖時的準備和實際操作能力。 2. 習作評量：在課堂上完成的相關習作，評估其理解和應用能力。	【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 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。

		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。	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. 引導學生觀看課本嘉義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. 教師說明課本嘉義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	【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。
--	--	---	--	--

附件 2-5 (國中小各年級適用)

			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。		
四	一、太陽的祕密 3、光的折射	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。	活動一：陽光是由不同色光組成的嗎？ 一、引起動機 教師提問：雨後的天空、遊戲場的噴水池、陽光通過三稜鏡，有時會看見彩虹般的色光。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、	1. 口頭評量：學生對彩虹色光形成和太陽光組成的理解及描述能力。 2. 實作評量：利用噴水器製造彩虹和使用光碟片、三稜鏡實作時的準備和操作能力。 3. 小組互動表現：小組討論和合作活動中的互動情況和貢獻度。	【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。

		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：光的行進路線會改變嗎？ 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；筷子水中看起來像斷掉了；引導學生說一說為什麼會有這些現象？ 2. 利用雷射光觀察光的折射情形。 (1) 光在空氣中是如何行進的？ (2) 光在水中是如何行進的？ (3) 當光線由空氣進入水中，或是由水進入空氣中，光的行進方向有什麼改變？ 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。 三、綜合活動 從空氣看向水中，會因為光的折射現象，讓水底看起來比較淺，所以我們不可貿然進入水域，以免危險。	
--	--	---	--

五	一、太陽的祕密 3、光的折射	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。	活動一：放大鏡如何聚光和成像？ 一、引起動機 我們利用雷射光觀察到光的折射現象後，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. 放大鏡的聚光： (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。 4. 教師說明光線從空氣中進入放大鏡後，行進路線會往中間聚集。 5. 實作：放大鏡的成像。 (1) 先選擇要觀察的物體，一個近物和一個遠物，例如：課本（近物）、班級牌（遠物）。 (2) 調整放大鏡和觀察物體間的距離，觀察物體在放大鏡中的影像有什麼變化。 三、綜合活動 引導學生依據實驗結果，進行討論與結論： 1. 什麼因素會影響放大鏡觀察到的影像有不同變化？ 2. 用放大鏡觀察到的影像有不同變化，和光通過放大鏡的行進路線有關嗎？ 3. 放大鏡是利用光的折射原理成像的。	1. 實作評量：學生在進行光的折射實驗及使用放大鏡進行聚光和成像時的操作能力。 2. 觀察紀錄：學生在活動中觀察和分析光現象及成像的表現及參與情況。 3. 小組互動表現：學生在小組討論和合作活動中的互動情況和貢獻度。	【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。
---	------------------------------	---	---	--	--

六	二、千變萬化的植物 1. 不同環境的植物	自-E-A2 能運用好奇心及想像力，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、科學的概念及探索科學的方法去想像，能發生的事情，會證及理解科學事實，有或解釋方式。據自-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。	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？	1. 口頭評量：學生對植物構造及其在不同環境中適應的理解及描述能力。 2. 實作評量：學生在實地觀察校園和海邊植物時的操作能力和表現。 3. 觀察紀錄：學生在活動中觀察和分析植物構造差異的表現及參與情況。	【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，體驗與珍惜環境的好。
----------	---------------------------------	--	--	---	---

			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？」 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？ 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。		
--	--	--	--	--	--

七	二、千變萬化的植物 2. 植物存活的本事	自-E-A2 能運用好奇心及想像力，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，並能依據已知的科學知識、科學的概念及科學的方法去想像、能發生的事情，理解科學事實，及有不同的論點、據或解釋方式。透過自-E-A3 具備透過實地操作探究活動，並能初步根據問題特性、資源、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。	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的生存，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。	1. 實作評量：學生在實際操作澆水、設計實驗和進行葉面蒸散實驗時的操作技能和執行能力。 2. 觀察紀錄：學生在活動中觀察和解析植物生長、水分的運輸和葉面蒸散的表現及參與情況。 3. 習作評量：學生在課堂上完成的相關習作，評估其理解 and 應用能力。	【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。 【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。
----------	---------------------------------	---	--	--	---

			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 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。		
八	二、千變萬化的植物 3. 植物繁衍大顯身手	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、資源的問等因素，規劃有簡單步驟，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。	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	1. 口頭評量：學生對植物的花、果實、種子的功能以及傳播方式的理解和描述能力。 2. 觀察紀錄：學生在觀察植物花、果實、種子及其傳播方式時的表現和觀	【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。

	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。	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。	察到的現象。	
--	---	---	---------------	--

九	二、千變萬化的植物 3. 植物繁衍大顯身手	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	活動一：植物還有其他不同的繁殖方式嗎？ 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。	1. 口頭評量：學生對植物不同繁殖方式的理解和描述能力，以及對生長情形的觀察和討論能力。 2. 實作評量：學生在實際栽種和繁殖植物過程中的操作技能和執行能力。 3. 觀察紀錄：學生觀察和實驗過程中的表現，包括對植物生長情形的觀察、對實驗結果的記錄等。	【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。
----------	----------------------------------	--	---	--	--

		達、團隊合作及和諧相處的能力。			
十	二、千變萬化的植物 4. 植物的特徵與分類	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、科學的概念及探索科學的方法去想像可以發生的事情，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	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 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	1. 口頭評量：評估學生對植物特徵辨識和分類的理解能力，以及在討論和分享中的表達能力。 2. 實作評量：學生在校園內觀察植物特徵並記錄的過程，中的操作技能和準確性。 3. 習作評量：學生在課堂上完成的分類習作，評估他們對植物分類方式的理解程度和能力。	【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。

		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。	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。 【期中學習評量】		
十一	三、奇妙的水溶液 1. 水溶液中的物質	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以發生的事情，會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	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，可引導學生思考水和水溶液有什麼不同；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. 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」。	1. 口頭評量：學生對水溶液和實驗結果的理解，以及他們對於水溶液定義和重量變化的解釋能力。 2. 實驗：學生在設計和執行實驗時的能力，包括假設的形成、實驗方法的設計、實驗結果的收集和分析等。 3. 小組互動表現：學生在小組討論和實驗操作中的合作能力、貢獻度和溝通技巧。	【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。

		儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	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？ 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. 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？ 3. 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。 4. 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。		
十二	三、奇妙的水溶液 1. 水溶液中的物質	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以發生的事情，理解科學事實及有不同的論點、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。	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中，並準備實驗操作。 三、綜合活動：驗證實驗假設與形成結論	1. 口頭評量：學生對水溶液中物質分離的理解，以及他們對水溶液和實驗結果的解釋能力。 2. 實驗：學生在設計和執行實驗時的能力，包括假設的形成、實驗方法的設計、實驗結果的收集和分析等。 3. 小組互動表現：學生在小組討論和實驗操作中的合作能力、貢獻度和溝通技巧。	【海洋教育】 海 E14 了解海水含有鹽等成份，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。

			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。		
十三	三、奇妙的水溶液 2. 水溶液的酸鹼性	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。	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	1. 實作評量：學生在實驗操作中的技能和安全意識，包括操作的準確性、實驗結果的收集和記錄等。 2. 觀察紀錄：學生在實驗過程中的觀察、實驗結果的記錄和分析，包括石蕊試紙的顏色變化	【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

		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。	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、小蘇打水等，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，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。	和實驗結果的統計等。 3. 小組互動表現：學生在小組討論和實驗操作中的合作能力、貢獻度和溝通技巧。	導致氣候變遷的原因。 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。
--	--	---	---	--	--

			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。		
十四	三、奇妙的水溶液 2. 水溶液的酸鹼性	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。	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，來做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，可以用來做為酸鹼指示劑。 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	1. 口頭評量：學生對於自製酸鹼指示劑製作方法的理解和製作過程中遇到問題，以及對實驗結果的解釋能力。 2. 實驗：學生在設計和執行實驗時的能力，包括假設的形成、實驗方法的設計、實驗操作的準確性和結果的分析等。 3. 小組互動表現：學生在小組討論和實驗操作中的合作能力。	【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 覺知能資源過度利用會導致環境汙染與資源耗竭的問題。

			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. 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。 9. 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。 10. 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？		
十五	三、奇妙的水溶液 2. 水溶液的酸鹼性	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	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 safety 注意事項。 二、發展活動：檢驗酸鹼水溶液混合後的酸鹼性	1. 口頭評量：學生對於酸鹼水溶液混合後性質變化的理解和實際應用的能力。 2. 實驗：學生在設計和執行實驗時的能力，包括假設的提出、實驗方法的設計、實驗操作的準確性和結果的分析等。 3. 觀察紀錄：學生在實驗過程中的觀	【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 覺知能資源過度利用會導致環境汙染與資源

		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。	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	察、實驗結果的記錄和分析。	耗竭的問題。
--	--	------------------------------------	---	----------------------	---------------

			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。		
十六	三、奇妙的水溶液 3. 水溶液的導電性	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	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	1. 口頭評量：學生的對水溶液導電性的理解和實驗結果的解釋能力，包括對的導電性影響因素的討論和分析。 2. 實作評量：學生在實驗操作中的技能和安全意識。 3. 習作評量：學生在習作中對水溶液導電性的記錄和分析。	【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。

		關懷心與行動力。	導電性 1. 提問與預測：教師先準備各種水溶液，例如：白醋、糖水、食鹽水、小蘇打水等，引導學生推測哪些水溶液具有導電性。 2. 準備要進行測試的水溶液等。 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、食鹽水、小蘇打水等都可以使 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。		
--	--	-----------------	---	--	--

十七	四、力與運動 1、地球引力	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	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	1. 口頭評量：學生對物體運動的原因和力的種類的理解。 2. 實作評量：學生在實驗和操作活動中的技能和安全意識。 3. 習作評量：學生在習作中對物體運動和力的描述、解釋和應用能力。	【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。
-----------	--------------------------	---	--	---	---

		及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。 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 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 100 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，移動的距離愈遠，表示速度愈快。		
十八	四、力與運動 1、地球引力	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	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	1. 實作評量：學生在實驗操作中的技能和安全意識。 2. 習作評量：學生在習作中對物體的速度、高度和動能的描述、解釋和應用能力。 3. 小組互動表現：	【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。

		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。	也會不一樣。 1. 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……等。 (3)裝置成模擬滑梯實驗組。 2. 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。 3. 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？ 一、引起動機	在小組討論和合作活動中的表現，包括溝通能力、合作精神、貢獻度等。	
--	--	--	---	---	--

			透過模擬滑梯實驗，學生思考及發現：從愈高滑落下的物體，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 1. 動能名詞解釋：物體移動時所具有的能量稱為動能。 2. 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「速度快慢與動能」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「速度快慢與動能」實驗組。 3. 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。 4. 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 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（速度快慢與動能關係）的特質。 2. 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，產生的動能也愈大，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。		
十九	四、力與運動 2、力的測量	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	活動一：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。	1. 口頭評量：學生對力的測量方法和概念的理解，以及他們在討論和回答問題時的清晰度和深度。 2. 實驗：學生在實驗中的設計、執行和結果分析能力，包括對彈簧伸長量關係的理解和解釋。 3. 小組互動表現：學生在小組討論和合作活動中的表現，包括溝通協作、貢獻度、團隊合作等。	【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。

		學實驗。 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。		
二十	四、力與運動 2、力的測量	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以發生的事情，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。	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？	1. 口頭評量：學生對物體同時受到兩個以上作用力的理解。 2. 實驗：學生在實驗中的設計、執行和結果分析能力，包括對兩個力作用下物體運動的觀察和解釋。 3. 小組互動表現：學生在小組討論和合作活動中的表現。	【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。

			(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)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。 【期末學習評量】		
二十一	四、力與運動 3、摩擦力	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	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」的想法。	1. 口頭評量：學生對物體移動速度與接觸面之間關係的理解，以及他們對摩擦力在生活中應用的想法和舉例能力。 2. 實驗：學生在實驗中的設計、執行和結果分析能力。 3. 小組互動表現：	【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。

		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。	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，和接觸面產生的阻力大小有什麼關係？ 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。	學生在小組討論和合作活動中的表現。	
--	--	--	--	--------------------------	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			活動二：摩擦力在生活中的應用 1. 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。 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：如滑草時使用紙板，可以減少摩擦力，更容易滑動。 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：如腳踏車握把是由摩擦力較大的材質製成，可避免手握住時打滑。 4. 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。	
--	--	--	--	--

南投縣雙龍國民小學 115 學年度領域學習課程計畫

【第二學期】

領域/科目	自然領域	年級/班級	五年級，共__1__班
教師	雙龍團隊	上課週/節數	每週__3__節，__21__週，共__63__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. 知道北極星在天空中的位置幾乎不會改變。
7. 能利用北斗七星和仙后座尋找北極星。
8. 認識空氣中主要組成氣體為氮、氧、二氧化碳等。
9. 從燃燒現象了解物質燃燒需要空氣。
10. 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。
11. 知道氧氣和二氧化碳在日常生活中的用途。
12. 認識燃燒三要素，並利用這些條件，提出滅火的方法。
13. 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。
14. 能根據假設計實驗，進行探究活動。
15. 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。
16. 能察覺食物腐敗的原因並歸納黴菌適宜生長的環境。
17. 能說出黴菌對人類生活的影響及其應用。
18. 能和同學合作完成黴菌實驗，並觀察記錄其差異。
19. 能說出食物保存的原理和方法。

20. 經由觀察環境中常見的動物了解族群和群集的形成。 21. 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。 22. 知道動物有覓食、生殖、保護、訊息傳遞以及社會性的行為。 23. 了解動物是靠不同的繁殖方式來繁衍生命。 24. 了解動物具有養育、保護後代等育幼行為。 25. 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。					
教學進度		核心素養	教學重點	評量方式	議題融入/ 跨領域(選填)
週次	單元名稱				
一	一、探索星空的奧秘 1. 星空大解密	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、科學發生的事情，可以會證及理解科學事實，並有據或解釋方式。 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	活動一：觀賞星星 一、引起動機 1. 為什麼太陽和星星會發光？教師引導出大部分的星星和太陽一樣是恆星，所以會發光、發熱。 2. 滿天星斗的美麗星空，你曾經仔細觀察過夜裡星空的經驗嗎？在怎樣的環境下比較能清楚觀察星空呢？ 3. 學生透過分享觀星的經驗，例如：星星高掛在天空中有的位置高，有的位置低；星星的顏色看起來有一些不一樣；天氣晴朗的夜空能看到比較多的星星等。 二、發展活動 1. 學生從分享觀星的經驗中，察覺到有些地方夜晚不容易觀察到星星？它會受到環境條件影響嗎？讓我們透過探究方法來找出原因吧？ 2. 觀察星星會受到周圍光線的影響，明亮的環境不容易觀察到星星。分組討論讓教室環境明暗不同的方法，並利用投影機投放星空圖像，來比較環境明暗時所觀察到的結果？	1. 課堂問答：說出觀星條件。 2. 小組互動表現：比較明暗觀察。 3. 習作評量：完成觀察紀錄。	【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。

		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。	3. 將探究實驗觀察到的結果記錄在習作上。 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. 認識「光害」，如太陽光亮度太亮或街上路燈、車燈、招牌燈光多，都是會影響我們觀察星星。		
二	一、探索星空的奧秘 1. 星空大解密	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、科學的概念及探索科學的方法去想像可以發生的事情，及理解科學事實，並有據或解釋方式。 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	活動一：觀賞星星 一、引起動機 1. 為什麼太陽和星星會發光？教師引導出大部分的星星和太陽一樣是恆星，所以會發光、發熱。 2. 滿天星斗的美麗星空，你曾經仔細觀察過夜裡星空的經驗嗎？在怎樣的環境下比較能清楚觀察星空呢？ 3. 學生透過分享觀星的經驗，例如：星星高掛在天空中有的位置高，有的位置低；星星的顏色看起來有一些不一樣；天氣晴朗的夜空能看見比較多的星星等。 二、發展活動 1. 學生從分享觀星的經驗中，察覺到有些地方夜晚不容易觀察到星星？它會受到環境條件影響嗎？讓我們透過探究方法來找出原因吧？ 2. 觀察星星會受到周圍光線的影響，明亮的环境不容易觀察到星星。分組討論讓教室環境明暗不同的方法，並利用投影機投放星空圖像，來比較環境明暗時所觀察到的結果？	1. 課堂問答：說出觀星條件。 2. 小組互動表現：比較明暗觀察。 3. 習作評量：完成觀察紀錄。	【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。

		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。	3. 將探究實驗觀察到的結果記錄在習作上。 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. 認識「光害」，如太陽光亮度太亮或街上路燈、車燈、招牌燈光多，都是會影響我們觀察星星。		
三	一、探索星空的奧祕 1. 星空大解密	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	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。	1. 課堂問答：說明星座由來。 2. 小組互動表現：分享星座故事。 3. 習作評量：整理重點筆記。	【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。

		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。			
四	一、探索星空的奧秘 1. 星空大解密、 2. 一起觀星星	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。	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；	1. 課堂問答：解釋方位高度角。 2. 實作評量：操作星座盤找星。 3. 習作評量：記錄運行變化。	【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。

			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。 (3) 教師歸納星星的運行規則。 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。）		
五	一、探索星空的奧祕 2. 一起觀星星	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，	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	1. 課堂問答：說出四季亮星。 2. 實作評量：用盤辨認星區。 3. 小組互動表現：合作比對星圖。 4. 習作評量：完成觀察單。	【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。

		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。	行，蒐集橢圓形框上出現的星星和星座的資料。 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。 四、延伸活動 1. 教師可引導學生操作數位星座軟體，如 Stellarium。 (1)若以平板操作，提醒學生可以參考課本第 38-39 頁步驟。 (2)若教師以電腦操作，投影於教室投影幕，教師可參考教師手冊教學知識庫介紹數位軟體功能。 2. 不論是平板或是電腦投影，教師均可透過數位星座軟體，讓學生理解操作中呈現的資訊。如：星等、光年。 3. 可利用數位星座軟體查看不同地區的星空，並說明星空會隨地	
--	--	--	--	--

			理位置改變而有所不統，教師可利用地球儀教具進行輔助說明。 4. 星座軟體亦可見太陽系行星，教師可利用數位軟體的觀察，說明太陽系的組成簡介。		
六	一、探索星空的奧秘 3. 夜裡辨認方位	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	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	1. 課堂問答：說明北極星特性。 2. 實作評量：用北斗找北極。 3. 習作評量：繪示尋星步驟。	【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）。

		學實驗。	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。 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。		
七	二、空氣與燃燒 1. 氧氣與燃燒	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	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	1. 口頭報告：說出空氣成分。 2. 小組互動表現：討論燃燒現象。 3. 實驗操作：蠟燭罩瓶驗證。 4. 習作評量：整理實驗結論。	【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。

		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。	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」 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，直到 1777 年法國科學家拉瓦節透過實驗，發現空氣是由氧氣和氮氣組成。拉瓦節並估算出氧氣和氮氣在空氣中所占的比例，推翻長久以來人們以為空氣是單一物質的錯誤觀念。 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%的其他氣體則由氫氣、二氧化碳、一氧化碳、臭氧和其他稀有氣體共同組成。 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	【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。
--	--	---	--	--

			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？ 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。可以用「燃燒要素」的關鍵字搜尋資料。 ・ 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：物質燃燒需要空氣，如果空氣不流通，物質就無法持續燃燒。 (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)實驗結果：將實驗觀察到的情形記錄在習作中。 (7)討論： - 實驗 1 中，2 支蠟燭的燃燒情形有什麼不一樣？是什麼原因造成這樣的差別呢？ - 從實驗 2 的結果可以發現，蠟燭持續燃燒需要什麼條件？ 三、綜合活動 - 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。 - 總結：師生依據實驗紀錄歸納結論，物質燃燒需要空氣。		
八	二、空氣與燃燒 1. 氧氣與燃燒	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	活動一：氧氣有什麼特性？ 一、引起動機 - 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 - 教師說明：氧氣是空氣中含量第二多的氣體，氧跟氮、氫都是無色、無味的氣體。讓我們來製	- 口頭報告：說明氧氣特性。 - 小組互動表現：分工製氧。 - 實驗操作：檢驗助燃效果。 - 習作評量：完成	【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。	造氧氣，試試看，氧氣能不能幫助物質燃燒？ 2. 分組實作： (1) 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氣的實驗中，最常用的催化劑是二氧化錳。 3. 實驗結果紀錄與討論： - 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	記錄表。	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。
--	--	---	---	-------------	--

			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。 三、綜合活動 1. 歸納：雙氧水和金針菇作用後會產生氧氣，線香在氧氣中會燃燒得更旺盛。 2. 總結：師生依據實驗紀錄而結論，氧氣可以幫助物質燃燒，氧氣具有助燃的性質。 活動二：氧氣有什麼用途？ 一、引起動機 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。		
--	--	--	--	--	--

九	二、空氣與燃燒 2. 二氧化碳	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。	活動一：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. 討論：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？可以用什麼方式來檢驗燃燒後的氣體呢？ 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。	1. 口頭報告：說明石灰水檢測。 2. 小組互動表現：製作二氧化碳。 3. 實驗操作：線香熄滅驗證。 4. 習作評量：比對兩組結果。	【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。
---	--------------------	--	--	--	---

			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. 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，我們稱這種氣體為二氧化碳。 5. 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。 6. 討論：根據澄清石灰水的變	
--	--	--	---	--

			化，物質燃燒後是否會產生二氧化碳？ 學生擬答：二氧化碳可以使澄清石灰水變混濁，燃燒後的氣體讓澄清石灰水變混濁，表示燃燒後會產生二氧化碳。 活動二：二氧化碳有什麼特性？ 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. 分組實作：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。 3. 實驗結果紀錄與討論： 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. 將點燃的線香放入廣口瓶中，還能繼續燃燒嗎？ • 線香熄滅。 3. 線香持續燃燒時間？ • 依據實際情況記錄秒數。 三、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。		
十	二、空氣與燃燒 2. 二氧化碳	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	活動一：二氧化碳有什麼用途？ 一、引起動機 1. 教師說明：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	1. 口頭報告：舉例二氧化碳用途。 2. 小組互動表現：彙整生活案例。 3. 習作評量：完成閱讀提要。	【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。

		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。	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。 三、綜合活動 師生歸納：二氧化碳在生活中的用途與重要性，二氧化碳能用來製作汽水、乾冰、滅火器等。 【期中學習評量】		【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。
十一	二、空氣與燃燒 3. 燃燒與滅火	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-C1 培養愛護自	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。木炭是木材製成的，烤肉時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。 二、發展活動 1. 教師提問引發學生思考：想一想，物質燃燒需要什麼條件呢？ 2. 引導學生回想前幾節課的實驗內容或查詢資料後共學討論與分享。 學生擬答： (1) 要有可以燃燒的物質，例	1. 口頭報告：說明燃燒三要素。 2. 小組互動表現：歸納滅火方法。 3. 習作評量：完成防災清單。	【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。 【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、防災社區、防災地圖、災害潛勢、及災害預警的內涵。 防 E5 不同災害發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

		然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。	如：蠟燭、線香等。 (2)物質燃燒需要助燃物，例如：氧氣。 (3)要先點火才能讓蠟燭燃燒。 三、綜合活動 師生總結：物質燃燒需要同時具備可燃物、助燃物和達到燃點三個條件，稱為燃燒三要素。 (1)可燃物：可以燃燒的物質，例如：木材、紙張、蠟燭。 (2)助燃物：可以幫助燃燒的氧氣。 (3)達到燃點：可燃物開始燃燒所需達到的最低溫度，例如：用打火機使蠟燭達到燃點。 活動二：用什麼方法可以滅火？ 一、引起動機 1.教師提問：物質燃燒需要同時具備燃燒三要素，只要缺少其中一個條件，物質就不會燃燒。我們要如何運用燃燒三要素來滅火呢？ 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.分組觀察和討論： (1)關閉瓦斯，沒有瓦斯（可燃物）火就會熄滅。 (2)用廣口瓶蓋住點燃的蠟燭，空氣不流通，氧氣不足時，蠟燭就會熄滅。 (3)將燃燒的線香泡水，溫度低於燃點就無法燃燒。 2.討論前述三種情境，主要是運	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。
--	--	-----------------------------	--	--

			用哪一項燃燒要素來滅火。 (1)關閉瓦斯:移除可燃物 (2)用廣口瓶蓋住點燃的蠟燭:隔絕助燃物 (3)將燃燒的線香泡水:降低溫度，達不到燃點 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 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。 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。(可搭配課餘大挑戰-防	
--	--	--	--	--

			範未然:居家防災這樣做，進行閱讀討論活動) 學生擬答： (1)要定期檢查電線、電器產品和瓦斯爐具、瓦斯管線等 (2)爐火周圍不要放置易燃物品 (3)使用電磁爐、烤箱等器具時也要注意安全。 (4)購買電器時，要選擇具有安全標章的產品。 (5)同一插座上不要插太多電器，避免電線過熱。 2.教師列舉火場逃生的注意事項，引導學生思考如果真的不幸遇上火災，火場求生時要注意哪些事情呢？ (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。 3.師生共同討論火災逃生避難流程。 (1)平時:規劃 2 個不同方向逃生避難路線及出口 (2)災時:大喊失火，警示親友。 (3)思考:「火在身邊」或「火在門外」的逃生避難步驟。 (4)思考:火災時不可以做的事情，例如:不可為了收拾財物而	
--	--	--	---	--

			延誤逃生避難時間。 4. 歸納火場求生三步驟：阻隔火煙、開窗呼救、等待救援。 三、綜合活動 1. 教師引導學生進行「科學閱讀」，說明：耐燃防焰材料和消防衣。 2. 師生歸納：耐燃和防焰材料是保障居家安全的重要一環，能有效延緩火勢蔓延，幫助人們爭取寶貴的逃生時間。 3. 學生完成「居家環境檢核表」，為自己的安全把關。		
十二	三、防止生鏽與保存食物 1. 生鏽知多少	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，並能依據已知科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可發生的事情，以及理解科學事實會有的解釋方式。 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	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. 以圖片提問學生有沒有去過漁港？會看到什麼？學生回答：船隻。有沒有發現有些物品上面有一層褐色的物質？那是什麼東西呢？想一想，這些船隻出海捕魚載回來的漁獲都怎麼處理？ 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	1. 口頭報告：描述生鏽現象。 2. 小組互動表現：設計鏽蝕實驗。 3. 實驗操作：控制變因觀察。 4. 習作評量：紀錄鏽蝕變化。	【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。

		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。 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。	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、小鏟子、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 一、引起動機 1. 複習鐵製品容易生鏽的環境，包含潮溼的環境如浴室、廚房、海邊、戶外容易淋到雨的地方，還有什麼環境會影響鐵製品生鏽呢？ 2. 引導學生探討鐵生鏽的原因，例如：容易接觸水分、空氣、酸鹼性物質等。 二、發展活動 1. 教師提問：如果想自己設計實驗來找出鐵生鏽的原因要怎麼進行呢？ 2. 教師說明實驗設計必備條件： (1) 在實驗過程中會有很多因素	
--	--	---	---	--

			影響實驗結果稱為「變因」。 (2)依據假設而改變的因素稱為「操作變因」。每次實驗操作一種變因。其他可能影響結果的因素，在實驗中都要保持不變，稱為「控制變因」。 (3)為了比對操作變因對實驗結果的影響，進行實驗時要設置「實驗組」和「對照組」。 (4)假設水分是影響鐵製品生鏽的因素，水分的多少就是實驗的操作變因；其他的因素必須保持不變。 3. 知道實驗設計的方法後，讓我們動手設計實驗，來進行探究吧！ (1)觀察：請學生觀察日常生活中物品生鏽的可能原因。例如水、空氣、酸雨和鹽分等。 (2)提出問題：鼓勵學生在觀察後提出想要探究的問題，例如：環境中的水分（或空氣、酸性水溶液）會影響鐵製品生鏽嗎？ (3)蒐集資料：鼓勵學生用各種方式蒐集資料。可以上網查詢資料或到圖書館查書籍資料。 (4)提出假設：鼓勵學生提出不同的假設。學生可以小組討論提出自己的假設或參考上面三個假設的例子練習寫假設。 (5)設計實作：引導學生思考如何設計實驗，請參考範例。小組依據所設計的實驗提出假設，找出操作變因、控制變因、並設置實驗組和對照組，依序填入表格中。教師可以請每組學生上臺發	
--	--	--	---	--

附件 2-5 (國中小各年級適用)

			表該組的實驗設計，透過聆聽與討論，再針對自己組別的實驗設計做確認或修正。 (6)實驗結果：每隔一段時間，觀察並記錄鋼棉的變化，可以文字或圖畫的方式記錄下來。 (7)討論：請每組學生上臺發表該組實驗設計所觀察到兩個鋼棉生鏽的情形。如果是以空氣為操作變因，學生發現裝有空氣的夾鏈袋，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。如果是以水分為操作變因除了會看見鋼棉生鏽的現象外，還可以在袋子中看到黑褐色的鏽水。 (8)結論：比對實驗組和對照組，歸納影響鐵製品生鏽的因素。 三、統整活動 1 各組分享探究的過程與結果，並將實驗結果及觀察到的現象記錄下來。		
十三	三、防止生鏽與保存食物 1. 生鏽知多少	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	活動一：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生活中防鏽的方法： 在鐵製品表面上油：腳踏車鏈條、鉸鏈、刀片等。	1. 口頭報告：說出防鏽方法。 2. 小組互動表現：比較防鏽做法。 3. 實驗操作：驗證隔絕效果。 4. 習作評量：完成結論條列。	【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

附件 2-5（國中小各年級適用）

		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。 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。	- 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 - 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。 - 完成習作。		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。
十四	三、防止生鏽與保存食物 2. 生活中的食物保存	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	活動一：食物長黴了 一、引起動機 - 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。 - 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	- 口頭報告：辨識食物長黴。 - 小組互動表現：分工觀察黴菌。 - 實驗操作：放大鏡觀察。 - 習作評量：繪圖與描述。	【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。

		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。 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。	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、數位顯微鏡和微距鏡等觀察微小生物的好用工具。 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	【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。
--	--	--	--	---

附件 2-5 (國中小各年級適用)

			1. 將實驗結果及觀察到的現象記錄在習作。		
十五	三、防止生鏽與保存食物 2. 生活中的食物保存	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	活動一：探討食物長黴的原因 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. 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、曝曬在陽光下或是陰暗處、溫度高低、接觸空氣的多寡等。 2. 學生動手設計實驗並進行探究： (1) 觀察：請學生觀察食物長黴菌的情形並提出可能原因。 (2) 提出問題：鼓勵學生在觀察後提出問題。例如：食物長黴和潮溼（或高溫、接觸空氣面積多）的環境有關嗎？ (3) 蒐集資料：鼓勵學生用各種方式蒐集資料也可以用「黴菌生長條件」的關鍵字搜尋資料。 (4) 假設：鼓勵學生提出不同的假設。例如：在潮溼的環境下，黴菌比較容易生長。 · 請小組上臺說一說該組提出的實驗假設，並討論怎麼樣的實驗假設比較好？再次修正和確認小	1. 口頭報告：提出生長假設。 2. 小組互動表現：規劃實驗表。 3. 實驗操作：操控變因測試。 4. 習作評量：比較組間差異。	【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。

		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。	組的假設。 (5)設計實作：引導學生思考如何設計實驗，請參考範例。小組依據所設計的實驗提出假設，找出操作變因、控制變因、並設置實驗組和對照組，依序填入表格中。 ·教師可以請每組學生上臺發表該組的實驗設計，透過聆聽與討論，再針對自己組別的實驗設計做確認或修正。 (6)實驗結果：觀察並記錄從實驗至長出黴菌的日期及黴菌生長的情形，可以文字或圖畫的方式記錄下來。 (7)討論：請每組學生上臺發表不同「操作變因」下所觀察到黴菌生長的情形。如果是以水為操作變因，會發現滴水較多的食物，黴菌生長快速、數量變得很多，而滴水較少的食物黴菌生長較少。如果是以空氣為操作變因，發現接觸空氣較多黴菌生長比較多，而接觸空氣較少黴菌生長數量比較少。如果是以溫度為操作變因，會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。 (8)結論：比對實驗組和對照組，歸納影響黴菌生長的因素。 三、統整活動 1. 各組分享探究的過程與結果，並將實驗結果及觀察到的現象記錄下來。 2. 歸納：影響黴菌生長的因素有	
--	--	---	---	--

			水分、空氣和溫度等。除了食品會長黴之外，其他物品也會長黴。		
十六	三、防止生鏽與保存食物 2. 生活中的食物保存	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	活動一：微生物在生活上的運用 一、引起動機 1. 生活中有許多事物都與微生物有關。請學生先查資料，看看微生物能做些什麼呢？ 二、發展活動 1. 教師藉由課本圖片引導，讓學生認識常見的微生物，並了解這些微生物的用途。 (1) 酵母菌：麵包製作需要酵母菌；教師可補充：釀酒。 (2) 米麴菌：可以用來製作味噌。教師可補充：醬油。 (3) 乳酸菌：存在於優格中。教師可補充：優酪乳、乳酪。 三、統整活動 1. 歸納：微生物有很多種類，常見的微生物和我們的飲食相關。 四、延伸活動 1. 教師可視學生學習情形補充其他微生物與生活的關聯： (1) 製作食品：青黴菌製作藍紋起司；紅麴菌可以製作紅糟；放射毛黴菌可以製作豆腐乳。 (2) 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	1. 口頭報告：說出微生物用途。 2. 習作評量：完成應用整理。	【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。

附件 2-5 (國中小各年級適用)

		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。	或菊花的栽培上。 (3)運用於醫療用品：教師可引導學生閱讀課本第 92 頁科學閱讀，認識醫學界重要的發現：盤尼西林。是由青黴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。 (4)可以淨化水質：在汙水處理廠中常利用微生物幫助分解各種汙染，達到水淨化的效果。 (5)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。		
十七	四、揭祕動物的世界 1. 動物偵查員	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	活動一：我的動物觀察記 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。	1. 口頭報告：分享棲地觀察。 2. 小組互動表現：統計物種數量。 3. 實驗操作：完成觀察紀錄。 4. 習作評量：解釋族群群集。	【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。 【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

		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。	· 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：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，合稱為群集。 活動二：族群與群集 一、引起動機 老師提問：在草原上成群的斑馬聚集在一起有什麼好處？（在被追捕之時，可互相支援干擾捕獵者的視線）在自然環境中，任何一種生物族群都不能單獨生存，	本。
--	--	---	---	-----------

			必定會有許多種的生物族群同時生活在一起。 二、發展活動 個體聚集成群有許多益處，除了可以在覓食與防禦上相互合作之外，也能提高物種對環境改變的適應能力，增加存活機會。在自然狀況下，群集中族群和族群間的交互作用非常複雜，包括掠食、競爭、互利共生、片利共生和寄生。 三、綜合活動 族群是指「一定空間範圍內同時生活的同種生物之集合」，在自然環境中，任何一種生物都無法單獨生存，若不同生物的生物族群，同時一起生活在同一空間裡，則稱為群集。包括在這個區域內所有的動物、植物和肉眼看不見的微生物。群集的生物間具有交互作用，且與環境緊密相關，環境因素會影響群集內的族群分布及生物數量。		
十八	四、揭祕動物的世界 2. 動物的生存之道	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	活動一：動物的運動方式 一、引起動機 1. 教師提問：觀察手臂伸直及彎曲時，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：	1. 口頭報告：說明運動方式。 2. 小組互動表現：比較覓食型態。 3. 實驗操作：動作觀察記錄。 4. 習作評量：完成食物鏈圖。	【性別平等教育】 性 E7 解讀各種媒體所傳遞的性別刻板印象。 【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】

		訊。 · 馬有四肢可以行走、奔跑。 · 魚有鰭能在水中游。 · 鳥有翅膀能在天空飛行。 · 袋鼠後腳粗壯擅長跳躍。 二、發展活動 教師提問：圖片中的蝸牛和蜆沒有骨骼，牠是如何運動呢？ 學生擬答： 蝸牛和蜆雖然沒有骨骼，但牠們能靠肌肉的收縮與伸展來運動。 · 蝸牛：利用腹足（腹部的一大片肌肉）蠕動前進，同時分泌黏液減少摩擦，幫助牠在地面滑行。 · 蜆：靠閉殼肌收縮讓殼開合，並利用斧足（又稱足部）伸縮在沙中挖掘或移動。 簡單來說，牠們都是靠肌肉運動而不是骨骼來行動的。 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。 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	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。
--	--	--	--

		是為了獲得養分以維持生命。 2. 教師說明 1：覓食方式包括撕咬、吸食、舌頭捕食。 (1) 教師鼓勵學生在討論與比較後提出問題，例如： ・蝴蝶和蚊子都是吸食的動物，牠們的口器一樣嗎？ ・哪些動物是用舌頭抓食物？為什麼要這樣吃東西？ (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：變色龍是一種擅長偽裝的爬蟲類動物，牠們的身體顏色會隨著環境改變，幫助牠們躲避敵人，也能悄悄接近獵物。變色龍主要以昆蟲為食，例如蚱蜢、小蟲和蒼蠅。牠們有一條又長又黏的舌頭，當牠發現獵物時，會安靜地靠近，然後迅速伸出舌頭，把獵物黏住，再拉回嘴裡吞下。 ・學生上網查詢資料後發現：蝴蝶是一種美麗的昆蟲，牠們的翅膀五彩繽紛，常常在花叢中飛舞。蝴蝶的主要食物是花蜜，覓食時會飛到一朵朵花上，用牠那根細長的「吸管」口器來吸取花蜜。蝴蝶的口器像捲起來的吸管，平時收起來，要吃東西時才會伸出來插入花朵深處，把花蜜吸進嘴裡。這樣的覓食方式稱為「吸食」，不需要咬，也不需要抓，非常優雅。 3. 教師說明 2： 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。在人體結構中，「細胞」是最小的基本單位，細胞可以歸屬於不同的組織、器官或器官系統，但它們還是需要彼此協調整合、互相合作，才能完成人類所需的生理機能，以維持人的生存。 三、綜合活動 1. 經由觀察各種動物或觀看影片、圖片，了解動物的覓食方式有不同的類型（撕咬、吸食、舌頭捕食）。 2. 動物的身體構造不同，覓食的方式也就不同。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。	
--	--	--	---	--

十九	四、揭祕動物的世界 2. 動物的生存之道	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。	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：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。 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)學生分享：上網或到圖書館找尋相關資料後口頭報告。	1. 口頭報告：說明體溫調節。 2. 小組互動表現：整理遷徙原因。 3. 習作評量：完成適應表格。	【性別平等教育】 性 E7 解讀各種媒體所傳遞的性別刻板印象。 【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。
-----------	---------------------------------	---	--	--	---

			三、綜合活動 方便捕食其他動物及避免被捕食的方法： (1)鳥類和哺乳類（例如狗、貓等）動物，體溫維持在一定的範圍之內，稱為「內溫動物」。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「外溫動物」。 (2)當天氣變化時，人類會透過穿衣或使用空調來保持舒適，而動物也有屬於自己的適應方式。面對寒冷，有些動物會透過遷徙到溫暖地區、冬眠或依靠羽毛與毛皮保暖；在炎熱時，則可能選擇活動於清晨或夜間、曬太陽調節體溫，或利用身體特徵如大耳朵散熱。學生可以分組討論並查詢資料，例如黑面琵鷺、烏龜與非洲象，將牠們在不同氣候下的適應方式整理成表格。這樣的綜合活動能幫助學生歸納出動物為了維持正常身體機能，會依環境溫度展現出各種不同的生存智慧。		
二十	四、揭祕動物的世界 3. 動物的生存之道	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	活動二：生態的交互作用 一、引起動機 1. 教師提問：一開始藤壺附著在海龜身上時，對海龜有沒有造成影響？而後來藤壺越來越多，會	1. 口頭報告：辨識交互作用。 2. 小組互動表現：案例歸類討論。 3. 習作評量：完成	【性別平等教育】 性 E7 解讀各種媒體所傳遞的性別刻板印象。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合

		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。 對海龜造成什麼問題呢？ 2. 教師說明：一開始藤壺附著在海龜身上時，並不會對海龜造成明顯的影響。藤壺只是把自己固定在海龜背上，隨著海龜在海裡游動，就能接觸到更多海水，從海水中濾食小顆粒當作食物。這時候，藤壺得到好處，但海龜並沒有受傷或受到困擾。然而，隨著藤壺數量越來越多，情況就改變了。堅硬的藤壺外殼會磨傷海龜的皮膚，讓海龜感到不舒服，甚至受傷。當藤壺太多時，會增加海龜身體的重量和阻力，使牠游泳變得更慢、更費力，甚至影響覓食和逃避敵人的能力。這樣一來，原本沒有影響的關係，就轉變成對海龜不利的「寄生關係」。 二、發展活動 1. 教師提問 1： 如果你是科學家，要怎麼判斷一種生物和另一種生物的關係是「互利共生」還是「寄生」呢？ 2. 教師說明 1：如果我是科學家，要先觀察兩種生物在一起時彼此受到的影響。 ・如果兩種生物都能得到好處，而且不會互相傷害，那就是互利共生。 ・如果其中一種生物得到好處，但另一種生物受到傷害或不利影響，那就是寄生。 舉例來說，像小丑魚和海葵，小丑魚得到保護，海葵也能吃掉靠	關係圖示。	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。
--	--	--	--------------	--

			近的小魚，這就是互利共生；但藤壺數量太多時會讓海龜受傷、游得慢，就是寄生。 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。 【期末學習評量】		
二十一	四、揭祕動物的世界 3. 動物的生命延續	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。	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：動物會利用打鬥、聲音、舞蹈、光、體味或展示等方式來吸引異性，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。	1. 口頭報告：舉例求偶行為。 2. 小組互動表現：比較繁殖方式。 3. 習作評量：連結親子特徵。	【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。

			(2)繁殖季時，公彈塗魚會豎起背鰭，在泥地上轉圈跳舞。 (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，所以在新生的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	
--	--	--	---	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			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，觀察自己和同學的外形特徵，回答問題。 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。		
--	--	--	--	--	--

註：

1. 本表格係依〈國民中學及國民小學課程計畫備查作業參考原則〉設計而成。
2. 計畫可依實際教學進度填列，週次得合併填列。