

南投縣共和國民小學 112 學年度領域學習課程計畫

【第一學期】

領域/科目	自然科學	年級/班級	五年級，共 <u>1</u> 班
教師	石國賢	上課週/節數	每週 <u>3</u> 節， <u>21</u> 週，共 <u>63</u> 節

課程目標：

1. 透過觀測，知道太陽每天東升西落的規律變化；從生活經驗中察覺白天及黑夜的長短會隨季節而改變。
2. 利用方位和高度角描述太陽在天空中的位置；學習利用圖表及折線圖整理資料，並由觀測資料了解太陽升落的時間與位置會隨季節而改變。
3. 透過觀察水中的物體，認識生活中光的折射現象；經由操作活動，觀察光進入不同介質時的行進路徑。
4. 觀察大自然中的彩虹，了解形成彩虹的條件，並嘗試製造彩虹；經由操作活動，發現陽光是由不同顏色的色光所組成。
5. 認識現代生活中太陽能科技的應用與能量轉換的形式。
6. 察覺自然界中植物的生長需要水分；透過實驗知道植物體內的水分的運輸，主要由根部吸水，並輸送到植物的其他部位；透過實驗觀察植物葉子有蒸散水分的現象，並了解植物體會進行光合作用。
7. 認識植物根、莖、葉的構造與功能，以及特殊的形態及其功能；認識花的內部構造，並瞭解植物透過花粉的授粉過程與授粉後的發育結果；知道果實與種子的功能，及其形態與種子的傳播方式。
8. 了解組成細胞是植物體構造與功能的基本單位；認識植物的各種繁殖方式及在生活中的應用。
9. 了解不同水溶液的顏色、氣味和味道可能有所不同；了解不同水溶液的成分、性質可能有所不同。
10. 經由操作活動證明物質溶解前後重量不會改變；了解可以利用蒸發或結晶的方式，取回水溶液中的物質。
11. 利用石蕊試紙檢測常見水溶液的酸鹼性質；自製紫色高麗菜汁等酸鹼指示劑，驗證水溶液的酸鹼性質；能利用酸鹼指示劑；認識酸鹼水溶液在生活中的應用，並發現物質的形態可因酸鹼作用而改變。
12. 利用通路的概念進行實驗，了解水溶液的導電性質不同。
13. 發現地心引力的存在，並了解物體的重量是物體受地球重力的影響。
14. 利用彈簧測量力，了解在彈簧的彈性限度內，施力愈大彈簧的長度會愈長；了解物體受多個力作用仍可以保持平衡；知道摩擦力的存在，並經由操作了解摩擦力的大小會影響物體的運動。

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

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	單元一 太陽與光 活動 1 太陽在天空中的位置變化	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-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。	單元一太陽與光 【活動 1】太陽在天空中的位置變化 1-1 陽光和影子 ◎觀察 - 從生活經驗中，察覺白天到夜晚的太陽位置變化。 ◎提問 - 對於觀察到的太陽位置變化，提出太陽位置和影子關係的疑問 ◎蒐集資料 - 從舊經驗和生活經驗知道太陽影子和方位的關係，以及不同時間影子長度會不一樣。 ◎假設 - 透過資料能提出適當的假設。 ◎實驗 - 能設計實驗去驗證假設。 ◎結果 - 記錄實驗結果。 ◎討論 - 電筒從東方照射吸管，吸管的影子在哪個方位？吸管影子和手電筒的位置有什麼關係？ - 比較三種高度不同的光源照射吸管的情形，光源從哪一個角度照射時影子最長？哪一個角度照射的影子最短？ - 手電筒位置的改變，對影子的長短和方位有什麼影響？ ◎結論 - 光源的方位會與影子出現的方位相反。 - 當光源照射的高度愈大時，影子愈短；當光源照射的高度愈小時，影子愈長。 1-2 太陽一天的位置變化 ◎觀察	觀察評量：觀察白天到夜晚的太陽位置變化。 發表評量：太陽位置和影子關係的疑問。 口語評量：能說出從早到晚相同物體的影子有什麼變化。	◎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。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎戶外教育 戶 E1 善用教室外、戶外及校外教學，認識生活環境（自然或人為）。 戶 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。

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

			• 延續前一個活動的結論。 ◎提問 • 延續前一個活動，引發思考要如何實際觀測太陽。 ◎蒐集資料 • 從舊經驗和查詢資料可以透過高度角和方位表示太陽的位置。 ◎假設 • 能設計實驗去驗證假設。 ◎實驗 • 進行「觀測太陽在天空中的方位及高度角」實驗。 ◎結果 • 記錄實驗結果。 ◎討論 • 經過實際觀測，比較同一時間自己和同學測量的太陽方位和高度角會相同嗎？ ◎結論 • 能根據實驗結果和討論，獲得完整的結論 ◎實作 • 選擇一天晴朗的天氣到戶外實際使用太陽觀測器進行太陽位置觀測，並加以記錄。 ◎觀察 • 根據實驗結果發現一天中太陽的方位及高度角會隨著時間而改變。 ◎討論 • 根據折線圖的結果進行討論。 ◎結論 • 從觀察紀錄中得到結論。 ◎歸納 1. 光源和影子的方向相反。太陽高度愈大，影子愈短；太陽的高度愈小，影子愈長。 2. 太陽的位置可以用高度角和方位來表示。 3. 一天之中，太陽是由東向西移動，但稍微偏向南方（東→南→西）。一天中，太陽的高度角在正午時最大。		
--	--	--	---	--	--

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

二	單元一 太陽與光 活動 1 太陽在天空中的位置變化	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-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。	單元一太陽與光 【活動 1】太陽在天空中的位置變化 1-1 陽光和影子 ◎觀察 - 從生活經驗中，察覺白天到夜晚的太陽位置變化。 ◎提問 - 對於觀察到的太陽位置變化，提出太陽位置和影子關係的疑問 ◎蒐集資料 - 從舊經驗和生活經驗知道太陽影子和方位的關係，以及不同時間影子長度會不一樣。 ◎假設 - 透過資料能提出適當的假設。 ◎實驗 - 能設計實驗去驗證假設。 ◎結果 - 記錄實驗結果。 ◎討論 - 電筒從東方照射吸管，吸管的影子在哪個方位？吸管影子和手電筒的位置有什麼關係？ - 比較三種高度不同的光源照射吸管的情形，光源從哪一個角度照射時影子最長？哪一個角度照射的影子最短？ - 手電筒位置的改變，對影子的長短和方位有什麼影響？ ◎結論 - 光源的方位會與影子出現的方位相反。 - 當光源照射的高度愈大時，影子愈短；當光源照射的高度愈小時，影子愈長。 1-2 太陽一天的位置變化 ◎觀察 - 延續前一個活動的結論。 ◎提問 - 延續前一個活動，引發思考要如何實際觀測太陽。	觀察評量：觀察白天到夜晚的太陽位置變化。 發表評量：太陽位置和影子關係的疑問。 口語評量：能說出從早到晚相同物體的影子有什麼變化。	◎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。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎戶外教育 戶 E1 善用教室外、戶外及校外教學，認識生活環境（自然或人為）。 戶 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。
----------	---	--	--	--	--

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

			◎蒐集資料 - 從舊經驗和查詢資料可以透過高度角和方位表示太陽的位置。 ◎假設 - 能設計實驗去驗證假設。 ◎實驗 - 進行「觀測太陽在天空中的方位及高度角」實驗。 ◎結果 - 記錄實驗結果。 ◎討論 - 經過實際觀測，比較同時間自己和同學測量的太陽方位和高度角會相同嗎？ ◎結論 - 能根據實驗結果和討論，獲得完整的結論 ◎實作 - 選擇一天晴朗的天氣到戶外實際使用太陽觀測器進行太陽位置觀測，並加以記錄。 ◎觀察 - 根據實驗結果發現一天中太陽的方位及高度角會隨著時間而改變。 ◎討論 - 根據折線圖的結果進行討論。 ◎結論 - 從觀察紀錄中得到結論。 ◎歸納 - 光源和影子的方向相反。太陽高度愈大，影子愈短；太陽的高度愈小，影子愈長。 - 太陽的位置可以用高度角和方位來表示。 - 一天之中，太陽是由東向西移動，但稍微偏向南方（東→南→西）。一天中，太陽的高度角在正午時最大。		
--	--	--	---	--	--

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

三	單元一 太陽與光 活動 1 太陽在天空中的位置變化 活動 2 認識光的現象	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。 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。	單元一太陽與光 【活動 1】太陽在天空中的位置變化 1-3 太陽在四季的位置變化 ◎觀察 - 教師引導學生觀察課本 P20 的情境照片。 ◎結果 - 知道不同日期的日出情形不同。 ◎觀察與比較 - 從圖表和折線圖中察覺不同季節中的太陽位置會不同。 ◎結論 - 跟觀察比較後獲得的結論。 ◎觀察 - 比較中央氣象局和折線圖的差異。 ◎討論 - 針對比較進行討論。 ◎結論 - 由討論中獲得結論。 ◎歸納 - 夏至時，太陽日出的位置在東偏北方，日落的位置在西偏北方，中午的位置在頭頂正上方，高度角最大。 - 春分、秋分時，太陽日出的位置在正東方，日落的位置在正西方，日中天的位置在正南方 - 冬至時，太陽日出的位置在東偏南方，日落的位置在西偏南方，日中天的位置在正南方高度角最低。 【活動 2】認識光的現象 2-1 光的折射 ◎觀察 - 從觀察游泳池的情形。 ◎提問 - 對於觀察到的情形引發問題探討。 ◎蒐集資料 - 從舊經驗吸管斷了，進而查詢到關於科學家進行的相關實驗。 ◎假設	觀察評量：觀察發現不同日期的日出情形不同。 發表評量：能發表不同季節中的太陽位置會不同。 操作評量：能進行模仿托勒米的水入錢出實驗。 口語評量：能說出生活中折射現象的例子。	◎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。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎戶外教育 戶 E1 善用教室外、戶外及校外教學，認識生活環境（自然或人為）。 戶 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。
----------	--	---	---	--	--

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

		• 透過資料能提出適當的假設。 ◎實驗 • 進行「模仿托勒米的水入錢出實驗」。 ◎結果 • 記錄實驗結果。 ◎討論 1. 加水之後，觀察者由斜上方看，可以看到什麼變化？ 2. 碗中加水後，眼睛可以看到硬幣和光有關嗎？ ◎結論 • 由斜上方看，將水加入碗中，水中物品的位置看起來會往上升，這種現象和光折射有關係。 ◎觀察 • 根據前一個活動的結論延續探討。 ◎提問 • 對於觀察到的情形引發問題探討。 ◎蒐集資料 • 根據提問分組蒐集資料，再根據資料探討問題。 ◎假設 • 透過資料能提出適當的假設。 ◎實驗 • 能設計驗證，光進入不同的介質時，會發生偏折現象。 ◎結果 • 記錄實驗結果。 ◎討論 1. 實驗結果發現，光在相同介質中會直線前進，光斜斜的進入不同介質時，會有什麼現象產生？ 2. 光斜斜的從空氣中進入水中，會在哪裡產生偏折？ ◎結論 1. 光在不同介質中行進的時候，會在兩種介質的交界處產生折射現象。 2. 在相同介質中行進時，不會發生折射。 ◎歸納 1. 光進入不同介質時，會在兩種介質的交界處產生「折射現象」。		
--	--	--	--	--

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

			2. 生活中有許多折射現象的例子。		
四	單元一 太陽與光 活動 2 認識光的現象	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-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。	單元一太陽與光 【活動 2】認識光的現象 2-2 美麗的彩虹 ◎觀察 • 觀察生活中的各種彩虹。 ◎提問 • 對於觀察到的情形引發問題探討。 ◎蒐集資料 • 根據彩虹出現的條件收集資料並想一想如何自製彩虹？ ◎假設 • 透過資料能提出適當的假設。 ◎實驗 • 進行「製造類似彩虹的色光」。 ◎結果 • 觀察調整鏡子角度對形成彩虹的變化。 ◎討論 1. 製造出來的彩虹有哪些顏色？和自然的彩虹顏色一樣嗎？ 2. 太陽光由空氣進到水中或由水進入到空氣中會發生什麼現象？ 3. 太陽光照射到鏡子後會發生什麼現象？ 4. 根據實驗推論，彩虹的形成和哪兩種現象有關？ ◎結論 • 陽光以合適的角度從空氣經過水再進入空氣，會產生兩次折射一次反射，形成紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫等類似彩虹的色光。 ◎歸納	觀察評量：觀察生活中的各種彩虹。 發表評量：能發表彩虹的形成和光的折射現象與反射現象有關。 操作評量：1. 能進行製造類似彩虹的色光實驗。 2. 能進行製造類似彩虹的色光的實驗。 口語評量：能說出直線前進的光線經過透光的放大鏡時，會產生偏折且聚集在一個點上。	◎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。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎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）。

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

			1. 彩虹的出現的條件是要有陽光和小水滴。 2. 彩虹的形成和光的折射現象與反射現象有關。 3. 太陽光是由不同色光組成的。 2-3 放大鏡的聚光與成像 ◎觀察 - 生活中，有哪些地方需要用到放大鏡。 ◎提問 - 對於觀察到的情形引發問題探討。 ◎蒐集資料 - 從舊經驗中，光線經過不同介質會產生偏折，所導致的現象。 ◎假設 - 透過經驗和資料能提出適當的假設。 ◎實驗 - 進行「製造類似彩虹的色光」 ◎結果 - 記錄實驗結果。 ◎討論 - 光線通過光線實驗盒，看到什麼現象？ - 光線通過放大鏡後進入光線實驗盒，看到什麼現象？ ◎結論 - 直線前進的光線經過透光的放大鏡時，會產生偏折且聚集在一個點上。 ◎歸納 - 使用放大鏡可以看到放大的影像，且具有匯聚光線的功能。 - 當放大鏡和觀察物品與眼睛的距離不同時，會有不同的結果。		
五	單元一 太陽與光 活動 3 太陽能對生活的影響	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。	單元一太陽與光 【活動 3】太陽能對生活的影響 3-1 太陽能的能量轉換 ◎觀察與閱讀資料 了解太陽能光電板的能量轉換過程。 ◎閱讀小知識	觀察評量：能觀察太陽能光電板的能量轉換過程。 發表評量：能發表生活中的能量轉換實例。	◎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

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

			• 太陽能板。 ◎分享與討論 • 討論其他生活中的能量轉換實例。 ◎結論 • 能量可以轉換，轉換過程會耗損，但總量不變。 ◎歸納 1. 太陽能的能量可以轉換成電能供人類使用。 2. 能量是可以轉換成不同形式的。 3-2 太陽科技與生活 ◎觀察與討論 • 觀察並討論說明自己看過哪些利用太陽能發電的物品。 ◎分享與討論 • 能與同學討論太陽能板的優缺點。 ◎歸納 1. 生活中有許多工具或設施都仰賴太陽能科技。 2. 使用太陽能板發電有其優點及缺點。	口語評量：能說出生活中利用太陽能發電的物品。 態度評量：能與同學討論太陽能板的優缺點。	在生活中直接利用自然能源或自然形式的物質。 ◎科技教育 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 ◎能源教育 能 E1 認識並了解能源與日常生活的關聯。 能 E4 了解能源的日常應用。 能 E5 認識能源於生活中的使用與安全。
六	單元二 植物世界 活動 1 植物根莖葉的功能	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。	單元二植物世界 【活動 1】植物根莖葉的功能 1-1 植物體內水分的運輸 ◎觀察 • 到校園中觀察植物的生長情形有什麼差別？ ◎提問 • 從植物枯萎到恢復生機，中間澆過水，引發學生疑惑這些水到植物體內是怎麼運輸的。 ◎蒐集資料 • 從舊經驗和搜集資料中，知道水在植物體內的運輸情形。 ◎假設 • 透過資料能提出適當的假設。 ◎實驗 • 能設計實驗去驗證假設「植物體內跟吸收水分後，往莖和葉運輸」是否為正確的。 ◎結果	觀察評量：觀察植物的生長情形有什麼差別。 發表評量：能發表植物體內運輸水分的過程。 操作評量：能操作植物體內吸收水分的實驗。 口語評量：能說出蒸散作用與光合作用的意義。	◎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。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎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）。

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

			• 記錄實驗結果。 ◎討論 1. 植物的哪些部位外觀和內部構造產生什麼變化？ 2. 夾鏈袋裡的葉子產生什麼現象？為什麼？ 3. 說說看，在植物體內如何運輸水分？ ◎結論 • 植物的根吸收水分，再由莖往上運輸，最後送到葉，水分由葉以水蒸氣的形態蒸散出去。 ◎歸納 1. 植物體內運輸水分的過程為：根吸收→莖運輸→葉蒸散。 2. 植物由根吸收水分，再經由莖運輸到葉，植物體內的水分從葉以水蒸氣的形態蒸散出去的現象，稱為「蒸散作用」。 1-2 葉的光合作用 ◎觀察 • 教師引導學生複習，植物為了生存，根有什麼功能和特徵？ ◎提問 • 引發思考除了吸收水分還有其他功能。 ◎推論 • 植物除了吸收水分和養分外，還有其他功能。 ◎結論 • 知道不同植物的根具有不同的功能。 ◎歸納 1. 根的主要功能有：吸收水分、養分和固定植物體。 2. 不同形態的根會有不同的功能。		
七	單元二 植物世界 活動 1 植物根莖葉的功能	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	單元二植物世界 【活動 1】植物根莖葉的功能 1-3 組成植物的層次 ◎觀察 • 教師引導學生複習植物為了生存，莖有什麼功能和特徵？ ◎結論 • 知道不同植物的根具有不同的功能。	觀察評量：能觀察植物根莖葉的特徵。 發表評量：能發表植物根莖葉的功能與特徵。	◎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。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎戶外教育

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

		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。	◎歸納 1. 莖的主要功能有：輸送水分、養分和支撐身體。 2. 不同形態的莖會有不同的功能，例如：槭葉牽牛的莖有纏繞功能、馬鈴薯的肥大貯存莖可以儲存養分、草莓的走莖可以長出另一株新的植物、樟樹的莖可以支撐身體。 1-4 多功能的營養器官(根、莖、葉) ◎觀察 • 教師引導學生複習植物為了生存，葉有什麼功能和特徵？ ◎討論分享 • 透過植物製造養分進行分享討論。 ◎結論 • 知道不同植物的根具有不同的功能。 ◎歸納 1. 透過繪圖及文字整理，能統整植物體內的各種關係，包括水分運輸、蒸散作用、光合作用、根莖葉的功能等。 2. 葉的主要功能有：蒸散水分、製造養分。 3. 不同形態的葉會有不同的功能。	口語評量：能說出植物根莖葉有不同的功能。	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）。
八	單元二 植物世界 活動 2 植物的繁殖	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。 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。	單元二植物世界 【活動 2】植物的繁殖 2-1 繁殖器官的功能(花、果實、種子) ◎觀察 • 觀察植物的花有哪些構造？花朵的構造具有什麼功能？ ◎討論 • 果實和種子又是如何發育而成？雄蕊的花粉，會怎麼傳到雌蕊上？ ◎閱讀小知識 • 授粉。 ◎結論 • 花粉授粉之後，雌花的變化→發育成果實和種子。 ◎歸納	觀察評量：觀察植物繁殖器官的特徵。 發表評量：能發表植物果實和種子的傳播方式。 口語評量：能說出植物要怎樣繁殖下一代。	◎環境教育 環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎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）。

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

			1. 植物開花、結果、結種子是為了生殖繁衍下一代。 2. 完全花花朵的構造：花萼、花瓣、雄蕊（花絲、花藥、花藥內含花粉）、雌蕊（柱頭、花柱、子房、子房內有胚珠）。 3. 雄蕊的花粉傳到雌蕊的柱頭上，這個過程叫做授粉。植物授粉後，種子由胚珠發育而成，果實則由子房發育而成。 2-2 果實和種子的傳播方式 ◎觀察 - 教師引導學生觀察果實和種子傳播傳播方式。 ◎結論 - 知道種子和果實的傳播方式。 ◎歸納 - 有些果實可以幫助種子，藉由自身彈力、風力、水力或動物力等方式傳播出去，在適合的環境繁殖下一代。 2-3 營養器官的繁殖 ◎觀察 - 植物要怎樣繁殖下一代？ ◎提問 - 植物怎麼利用種子或根、莖、葉來繁殖？ ◎實作 - 分組選一種植物實際觀察看看。 ◎解釋 - 有些利用根、莖、葉等營養器官來繁衍下一代。 - 想想看，植物利用營養器官繁殖有什麼好處呢？ ◎閱讀小知識 - 植物體的層次。 ◎歸納 - 植物可以利用根、莖、葉等部位來繁殖。 - 一格一格的細胞是植物體的基本單位。 - 植物的根、莖、葉、花、果實和種子等不同的部位，稱為器官。 - 植物的身體具有細胞、器官到個體等不同層次的構造。		
--	--	--	---	--	--

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

九	單元二 植物世界 活動 3 植物與 人類生活	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。	單元二植物世界 【活動 3】植物與人類生活 3-1 經濟植物在人類生活中的應用 ◎觀察與閱讀資料 • 人類將具有經濟價值的植物繁殖後並販售植物能生長得更快、更有效率，也保持植物的品質。 ◎討論 • 還有哪些植物也屬於經濟植物呢？這些植物對我們的生活有什麼幫助？ ◎結論 • 經濟植物與生活的關係。 ◎歸納 • 人類日常生活與植物息息相關。 3-2 向植物學習的仿生學 ◎觀察與討論 • 生活中可能和植物相關的發明。 ◎分享與結論 • 發揮我們的想像力，還可以向植物學習哪些創意的靈感，來解決生活中遇到的難題。 ◎閱讀生活中的科學 • 自然界中的奇妙現象—蓮葉效應 ◎歸納 • 從大自然的植物的特徵，學習科學原理，能進行思考解決生活問題的方法。	觀察評量：能觀察經濟植物在人類生活中的應用。 發表評量：能發表經濟植物與生活的關係。 口語評量：能說出生活中可能和植物相關的發明。 態度評量：能培養愛護植物的態度。	◎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。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎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）。
十	單元三 水溶液 活動 1 溶解現象	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。	單元三水溶液 【活動 1】溶解現象 1-1 物質的溶解現象 ◎觀察 • 鹽加入水中消失了。 ◎提問 • 可以怎麼知道鹽還在水中。 ◎蒐集資料 • 從舊經驗和蒐集資料中，知道鹽溶解在湯中。 ◎閱讀小知識 • 溶質和溶劑。	觀察評量：觀察鹽加入水中消失了。 發表評量：能發表物質溶解在水中，杯子的水位會上升，水溶液的重量會增加。 操作評量：能設計實驗證明物質溶解前後的總重量不變。	◎環境教育 環 E16 了解物質循環與資源回收利用的原理。 ◎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。

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

		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。	◎假設 - 透過資料能提出適當的假設。 ◎實驗 - 能設計實驗證明物質溶解前後的總重量不變。 ◎結果 - 記錄實驗結果。 ◎討論 - 食鹽加入水中前後，水溶液重量有變化嗎？ - 溶解前的「水和燒杯」與「食鹽」的總重量，是不是「食鹽水和燒杯」的總重量一樣？ ◎結論 - 能根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 ◎歸納 - 物質溶解在水中會變成水溶液。 - 當物質加入水中，會溶解在水中。杯子的水位會上升，水溶液的重量會增加。 - 溶解前的「水和燒杯、物質」的總重量，和溶解後的「燒杯、水溶液」的總重量一樣。 1-2 溶解在水中的物質 ◎討論思考 - 鹽加入水中消失了。 ◎推論 - 推論把水蒸發後，留下了的物質是鹽嗎？ ◎觀察 - 等待水分蒸發後的水盤。 ◎結論 - 依據觀察獲得的結論。 ◎延伸 - 生活中溶解在水中的物質取出的實例。 ◎歸納 - 把食鹽水溶液的水蒸發後，可以得到食鹽的結晶顆粒。	口語評量：能說出生活中溶解在水中的物質取出的實例。	
--	--	--	--	----------------------------------	--

十一	單元三 水溶液 活動 2 水溶液的 酸鹼性	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。	單元三水溶液 【活動 2】水溶液的酸鹼性 2-1 水溶液的各種性質 ◎觀察 • 生活中的各種水溶液。 ◎發現 • 從成分表中發現水溶液的具有酸鹼性質。 ◎結論 • 查有些東西是由單一物質所組成，但有些東西是由多種物質所組成，由兩種以上的物質所混合而成的物品稱為混合物。 ◎實作 • 準備各種水溶液，一起來探究水溶液的性質。 ◎歸納 1. 兩種以上的物質所混合而成的物品稱為混合物。 2. 能利用溶解現象，調配水溶液。 2-2 檢驗水溶液的酸鹼性 ◎觀察 • 延續前面觀察水溶液的產品成分表的發現。 ◎提問 • 學生提出觀察後的疑惑。 ◎蒐集資料 • 蒐集關於石蕊試紙檢測水溶液酸鹼性的資料。 ◎假設 • 透過資料能提出適當的假設。 ◎實驗 • 進行「用石蕊試紙檢測水溶液的酸鹼性」的實驗。 ◎結果 • 記錄實驗結果。 ◎討論 • 根據實驗結果進行討論。 ◎結論 • 能根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 歸納 1. 水溶液可分為酸性、鹼性和中性三類。	觀察評量：觀察生活中的各種水溶液。 發表評量：能發表用石蕊試紙檢測水溶液的酸鹼性的結果。 操作評量：能進行用石蕊試紙檢測水溶液的酸鹼性的實驗。 口語評量：能說出水溶液可分為酸性、鹼性和中性。 態度評量：能和同學一起合作進行實驗。	◎人權教育 人 E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。 ◎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。 ◎資訊教育 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。
-----------	---	---	---	---	--

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

			2. 中性水溶液：使紅色藍色石蕊試紙都不變色。 3. 酸性水溶液：使紅色石蕊試紙不變色、藍色石蕊試紙變紅色。 4. 鹼性水溶液：使藍色石蕊試紙不變色、紅色石蕊試紙變藍色。		
十二	單元三 水溶液 活動 2 水溶液的 酸鹼性	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。	單元三水溶液 【活動 2】水溶液的酸鹼性 2-3 自製酸鹼指示劑檢測水溶液的酸鹼性 ◎觀察 - 蝶豆花茶加入檸檬汁後，顏色會發生變化。 ◎提問 - 學生提出觀察後的疑惑。 ◎蒐集資料 - 依照舊經驗回想紫色高麗菜汁碰到酸性和鹼性水溶液會變色。 ◎假設 - 透過資料能提出適當的假設。 ◎實驗 - 將紫色高麗菜汁分別滴在水溶液的試管裡。 ◎結果 - 記錄實驗結果。 ◎討論 - 當紫色高麗菜汁滴入鹼性水溶液時，水溶液的顏色有什麼變化？ - 當紫色高麗菜汁滴入酸性水溶液時，水溶液的顏色有什麼變化？ - 當紫色高麗菜汁滴入中性水溶液時，水溶液的顏色有什麼變化？ ◎歸納 - 與紫色高麗菜汁作用，顏色接近紫色的是中性水溶液，顏色變為偏紅色是酸性水溶液，顏色變為偏藍色或偏綠色的是鹼性水溶液。	觀察評量：觀察蝶豆花茶加入檸檬汁後，顏色的變化。 發表評量：能發表用紫色高麗菜汁檢測水溶液的酸鹼性的結果。 操作評量：能進行混合酸性和鹼性水溶液的實驗。 口語評量：能說出酸鹼水溶液混合後會有什麼變化。 態度評量：能和同學一起合作進行實驗。	◎人權教育 人 E7 認識生活中不公平、不合理、違反規則和健康受到傷害等經驗，並知道如何尋求救助的管道。 ◎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。

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

十三	單元三 水溶液 活動 2 水溶液的 酸鹼性	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-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。	單元三水溶液 【活動 2】水溶液的酸鹼性 2-4 酸鹼溶液的作用 ◎觀察 • 延續前一個活動檢測水溶液酸鹼性的情境。 ◎提問 • 當酸性和鹼性水溶液混合後，水溶液的酸鹼性會改變嗎？ ◎蒐集資料 • 依照舊經驗利用紫色高麗菜汁檢測混合水溶液酸鹼性。 ◎假設 • 混合後的水溶液酸鹼性會改變。 ◎實驗 • 進行「混合酸性和鹼性水溶液」的實驗。 ◎結果 • 記錄實驗結果。 ◎討論 1. 混合後的水溶液顏色有什麼變化？ 2. 根據實驗結果，混合水溶液的酸鹼性改變了嗎？ 3. 混合後的水溶液是酸性、鹼性、中性？ ◎結論 • 能根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 ◎推廣發展 • 我們有時會利用酸性和鹼性水溶液互相作用，來降低物質的酸鹼性，或使其變成接近中性。生活中有哪些例子呢？ ◎閱讀生活中的科學 • 不一樣的混合物——不鏽鋼大不同。 ◎歸納 1. 用酸鹼指示劑來檢驗酸性和鹼性水溶液混合的結果，混合液的酸鹼性會改變。 2. 強酸或是強鹼具腐蝕性，不可以直接碰觸沾到身體或衣物時，應該立即用大量清水沖洗，不可用酸鹼中和的方式，以免造成二次傷害。	觀察評量：觀察蝶豆花茶加入檸檬汁後，顏色的變化。 發表評量：能發表用紫色高麗菜汁檢測水溶液的酸鹼性的結果。 操作評量：能進行混合酸性和鹼性水溶液的實驗。 口語評量：能說出酸鹼水溶液混合後會有什麼變化。 態度評量：能和同學一起合作進行實驗。	◎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。 ◎安全教育 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。
----	---	--	--	--	--

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

十四	單元三 水溶液 活動 3 水溶液的 導電性	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。	單元三水溶液 【活動 3】水溶液的導電性 ◎觀察 - 從生活裡經常被提醒的事情事情中引起動機。 ◎提問 - 所有的水溶液都會導電嗎？哪些水溶液不容易導電？ ◎蒐集資料 - 從以前學過的概念來思考如何進行水溶液的導電狀況。 ◎假設 - 透過資料能提出適當的假設。 ◎實驗 - 進行「檢測生活中常見水溶液的導電性」的實驗。 ◎結果 - 記錄實驗結果。 ◎討論 - 接通電路後，哪些水溶液比較容易使發光二極體發亮？ - 由實驗結果知道，水溶液除了酸性，還有什麼性質？ ◎結論 - 能根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 ◎歸納 - 可用通路時燈泡會亮的情形來檢測水溶液是否會導電。 - 糖水是不好的導電物，食鹽水、醋和小蘇打水是的導電物。	觀察評量：觀察生活中水溶液會導電的情形。 發表評量：能發表哪些水溶液會導電。 操作評量：進行檢測生活中常見水溶液的導電性的實驗。 態度評量：能知道如何防止觸電。	◎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。
十五	單元四 力與運動 活動 1 力的測量	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。	單元四力與運動 【活動 1】力的測量 1-1 生活中的力 ◎觀察 - 球往上離開球拍後，為什麼最後還是會往下掉呢？ ◎提問 - 當離開球拍後，還會再回到地面嗎？為什麼？ ◎蒐集資料	觀察評量：觀察到物品都會往下掉。 發表評量：能發表哪些是接觸力和非接觸力。 操作評量：進行砝碼重量與彈簧長度的關係實驗。	◎性別平等教育 性 E2 覺知身體意象對身心的影響。 ◎人權教育 人 E3 了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

		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。	• 能蒐集資料並且推論地球對物體的吸引力稱為「重力」。 ◎閱讀小知識 • 重力。 ◎假設 • 生活中的力，都必須接觸到物體才能產生作用嗎？ ◎實驗 • 能設計驗證地球對物體的吸引力屬於非接觸力（超距力）。 ◎評量 • 能說出接觸力和非接觸力的種類。 ◎歸納 1. 生活中的力，有些須接觸到物體才能產生作用，屬於接觸力。 2. 不須接觸到物體就可以產生力的作用，屬於非接觸力（超距力）。 1-2 測量力的大小 ◎觀察 • 觀察生活中各種測量工具。 ◎提問 • 這些工具為何可以當做測量工具。 ◎蒐集資料 • 能依照舊經驗或蒐集資料，做成簡易測量工具的材料和方法。 ◎閱讀小知識 • 彈性限度。 ◎觀察 • 彈簧的外形和特性。 ◎提問 • 要如何知道手對彈簧施了多少力？ ◎蒐集資料 • 蒐集各種彈簧受力候變化的情形，設計為測量工具。 ◎假設 • 透過資料能提出適當的假設。 ◎實驗	口語評量：能說出砝碼重量與彈簧長度的關係。	人 E4 表達自己對一個美好世界的想法，並聆聽他人的想法。 ◎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。
--	--	--	--	------------------------------	---

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

			• 砝碼重量與彈簧長度的關係。 ◎結果 • 記錄實驗結果。 ◎討論 1. 根據紀錄表，當彈簧的長度開始改變後，每次增加 1 個砝碼，彈簧會伸長幾公分？ 2. 根據關係圖，彈簧的伸長量和砝碼的重量有什麼關係呢？ 3. 砝碼的數量可以毫無限制的增加？為什麼？ ◎結論 • 能根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 ◎推廣發展 • 彈簧秤就是利用彈簧在「彈性限度內」受力伸長的規律性來測量受力的大小，以刻度表示物體重量的工具。 ◎歸納 • 彈簧的伸長量和砝碼的重量成等比例增加，砝碼愈重，彈簧伸長量愈長（在彈性限度內）。		
十六	單元四 力與運動 活動 1 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。	單元四力與運動 【活動 1】力的測量 1-3 力的平衡 ◎觀察 • 拔河比賽的出力情形。 ◎提問 • 繩子受到哪些方向的力作用呢？ ◎蒐集資料 • 能蒐集資料並且推論拔河比賽時繩子受到兩個方向相反的拉力作用。 ◎假設 • 透過資料能提出適當的假設。 ◎實驗 • 進行「模擬拔河」的實驗。 ◎結果 • 記錄實驗結果。 ◎討論	觀察評量：觀察拔河比賽的出力情形。 發表評量：能發表讓力平衡的方法。 操作評量：進行模擬拔河的實驗。	◎人權教育 人 E4 表達自己對一個美好世界的想法，並聆聽他人的想法。

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

			1. 同一直線上，物體受到相反的拉力時，甲、乙兩隊拉力大小不同時物體的運動狀態會如何呢？必須等物體停止移動時，再觀察拉力數值嗎？為什麼？ 2. 甲、乙兩隊拉力大小「相同」時，請問物體的運動狀態會如何？ ◎結論 - 能根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 ◎延伸 - 如果對物體施相同大小、相同方向的力，物體會往哪個方向移動？ ◎閱讀生活中的科學 - 力平衡—平衡石 ◎歸納 1. 在同一直線上，當物體受到大小不同，方向相反的拉力時，會往力量大的一方移動。2. 若物體受到大小相同，方向相反的拉力時，物體會靜止不動。		
十七	單元四 力與運動 活動 2 摩擦力	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。	單元四力與運動 【活動 2】摩擦力 2-1 摩擦力的大小 ◎觀察 - 物體往前移動的情形。 ◎提問 - 影響物體停下來的原因是什麼呢？ ◎蒐集資料 - 球在地面滾動時，球和地面之間會產生一種阻力，這就是摩擦力，使球的運動速度愈來愈慢，最後就會停下來。 ◎閱讀小知識 - 摩擦力。 ◎蒐集資料 - 實驗前針對實驗設計設計方式，進行資料蒐集。 ◎閱讀小知識 - 變因。 ◎假設 - 相同重量的物體，在不同表面的摩擦力會不同。	觀察評量：觀察物體往前移動的情形。 發表評量：這個實驗的操縱變因，控制變因和應變變因分別是什麼。 操作評量：進行接觸面與摩擦力的關係實驗。 口語評量：能說出粗糙和光滑接觸面的摩擦力不同。	◎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。

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

			◎實驗 ・進行「接觸面與摩擦力的關係」實驗。 ◎結果 ・記錄實驗結果。 ◎討論 1. 這個實驗的操縱變因，控制變因和應變變因分別是什麼？ 2. 接觸盒子桌面光滑或粗糙時，用力的大小有什麼不同？ 3. 摩擦力的大小和接觸面的材質有什麼關係？ ◎歸納 1. 相同重量的物體，在粗糙和光滑接觸面的摩擦力不同。 2. 愈粗糙的場地，所需拉動的力量愈大表示摩擦力愈大。		
十八	單元四 力與運動 活動 2 摩擦力	自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	單元四力與運動 【活動 2】摩擦力 2-2 生活中的摩擦力 ◎觀察 ・生活中有哪些增加或減少物體摩擦力的例子。 ◎提問 ・為什麼這樣設計？ ◎結論 ・利用增加或減少摩擦力可以讓生活更方便。 ◎歸納 1. 有些物體增加摩擦力，雖然費力；但是能增加使用的便利性。 2. 有些物體減少摩擦力，則能更省力。	觀察評量：觀察生活中有哪些增加或減少物體摩擦力的例子。 發表評量：能發表生活中增加或減少摩擦力在生活中的例子。	◎性別平等教育 性 E11 培養性別間合宜表達情感的能力。
十九	單元四 力與運動 活動 3 運動狀態的快慢	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	單元四力與運動 【活動 3】運動狀態的快慢 3-1 認識動能 ◎觀察 ・想要把球傳出去，必須給球力量，球才會移動。 ◎蒐集資料	觀察評量：觀察要把球傳出去，必須給球力量，球才會移動。 發表評量：閱讀表格數據後能判讀速度快慢。	◎人權教育 人 E3 了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。 人 E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

		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-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。	• 能蒐集資料並且推論球在傳遞過程中會受到力量大小而產生不同運動狀態，並同時產生能量，這個能量稱為「動能」。 ◎閱讀小知識 • 動能。 ◎歸納 • 同一個物體，運動速度愈慢，表示它的動能愈小。運動速度愈快，動能也愈大。 3-2 速度的快慢 ◎觀察 • 運動場上有許多人同時在賽跑。 ◎提問 • 有哪些方式可以比較誰跑得快或慢呢？ ◎討論 • 根據提問進行討論。 ◎觀察 • 透過表格數據判讀速度快慢。 ◎討論 1. 數據記錄表和長條圖兩者做比較，各有什麼特點呢？ 2. 數據記錄表轉成長條圖時，橫軸、縱軸各表示什麼？要注意哪些事項？ ◎歸納 1. 測量相同距離時，花費時間愈短就表示速度愈快。 2. 測量相同時間時，所跑的距離愈長就表示速度愈快。	口語評量：能說出什麼是動能。	人 E6 覺察個人的偏見，並避免歧視行為的產生。
二十	單元四 力與運動 活動 3 運動狀態的快慢	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。	單元四力與運動 【活動 3】運動狀態的快慢 3-3 速度比一比 ◎觀察 • 各種動物運動速度資料。 ◎討論 • 用怎樣的方式來比較這些動物的運動速度呢？ ◎歸納 • 把速度的時間和距離的單位換成相同單位，才能進行速度的比較。	觀察評量：觀察各種動物運動速度資料。 發表評量：能發表用怎樣的方式來比較這些動物的運動速度。 口語評量：能說出速度的比較的方法。	◎性別平等教育 性 E3 覺察性別角色的刻板印象，了解家庭、學校與職業的分工，不應受性別的限制。

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

二十一	單元四 力與運動 活動 3 運動狀態的 快慢	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。	單元四力與運動 【活動 3】運動狀態的快慢 3-3 速度比一比 ◎觀察 - 各種動物運動速度資料。 ◎討論 - 用怎樣的方式來比較這些動物的運動速度呢？ ◎歸納 - 把速度的時間和距離的單位換成相同單位，才能進行速度的比較。	觀察評量：觀察各種動物運動速度資料。 發表評量：能發表用怎樣的方式來比較這些動物的運動速度。 口語評量：能說出速度的比較的方法。	◎性別平等教育 性 E3 覺察性別角色的刻板印象，了解家庭、學校與職業的分工，不應受性別的限制。
-----	--	---	--	---	--

南投縣共和國民小學 112 學年度領域學習課程計畫

【第二學期】

領域/科目	自然科學	年級/班級	五年級，共 <u>1</u> 班
教師	石國賢	上課週/節數	每週 <u>3</u> 節， <u>20</u> 週，共 <u>60</u> 節

課程目標：

1. 知道星星有顏色、亮度的差異；藉由從觀察星空，認識星星對人們的意義與影響；透過觀察四季星空，指出各季節主要的亮星與星座；知道保護星空的重要及各國保護星空的方法。
2. 了解星座是人們將看起來相鄰的星星連結，想像成神話的人物、動物或器具，給予的名字及其相關故事。
3. 了解行星與其他天體的差異、認識八大行星的特色，知道行星和地球一樣，都會繞著太陽運行。
4. 學習如何觀測星星的方位和高度角，並藉此得知星星在天空中的位置；認識指北針和高度角觀測、觀星 APP、星座盤等觀星工具的使用方法。
5. 透過探究活動研討星星升落的移動路徑，察覺規律性，建立星星在天空的位置改變的概念；操作觀星工具查看四季相同時刻，發現天頂附近的星星和星座都不同；藉由操作觀星工具，察覺北極星在天空中的位置幾乎不會改變。建立天空中天體會東升西落的模型概念。
6. 根據天文館編撰的認星歌，辨識春季星空代表星座及亮星；學習由北斗七星或仙后座來找北極星並指出北極星的位置接近正北方，可據此辨認方位。
7. 了解燃燒需要空氣中的氧氣，隔絕氧氣就無法燃燒；燃燒需要同時具備「可燃物」、「助燃物」和「達到燃點」三個條件，此三個條件稱為「燃燒三要素」；認識如何預防火災的發生，在火場中，逃生時要注意哪些事項；認識防火材料。
8. 金針菇加入雙氧水中能加速產生氧氣；氧氣是一種無色、無味的氣體，可幫助燃燒，稱為助燃性。燃燒需要空氣中的氧氣。
9. 實際操作認識二氧化碳及其特性與在生活中的應用；小蘇打加入醋會產生二氧化碳，二氧化碳是一種無色、無味的氣體，不能幫助物體燃燒。燃燒的線香會在二氧化碳瓶中熄滅。
10. 認識鐵生鏽的前後差別並觀察鐵鏽，解空氣、水和酸會影響鐵的生鏽，溫度高的地方及在酸性溶液中比較容易生鏽；了解防止鐵生鏽的方法。
11. 觀察動物的運動方式，了解動物的身體構造不同，會有不同的運動方式；運用動物不同的特徵進行分類。

12. 了解動物為了生存，具有避敵、傳遞訊息、社會性等行為；認識動物體內是由各種不同的器官組合成不同的系統；了解動物為了繁衍後代，具有不同的求偶方式及生殖行為。
13. 察覺生活中有許多不同的聲音，不同的環境會聽見不同的聲音；了解物體經由振動發聲，像是喉嚨、音響、音叉振動時會發出聲音。
14. 從操作樂器探討影響聲音的大小、高低和音色；根據樂器的發聲原理與構造，設計並製作各種有創意的環保樂器。
15. 了解噪音的定義以及噪音對我們的影響，並且發現生活中有許多方法可以防治噪音帶來的問題。

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	單元一 星星的世界 活動 1 認識星空	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。	單元一星星的世界 【活動 1】認識星空 1-1 星星知多少 ◎觀察 - 藉由課本第 12 頁的情境圖，引導學童仰望夜空時，注意觀察天空中的星星位置、明暗和顏色，並了解大部分星星都和太陽一樣是會自行發光、發熱的恆星。 ◎討論 - 不同地區關於星星的不同資料。 ◎延伸討論 - 其他有關星星和星座的故事。 ◎歸納 - 夜晚可以看到許多星星，這些星星大部分都是像太陽一樣會自行發光、發熱的恆星。 - 古時人們為了畜牧、農耕，需要掌握季節的變化，因此注意到星星位置會隨季節移動而變化，而在不同的地區，星星分別有著不同的意義。 1-2 星座與星星 ◎觀察 - 觀察天空中的星星看起來是怎樣的。 ◎小知識 - 星星的亮度和顏色。 ◎討論	觀察評量：觀察天空中的星星位置、明暗和顏色。 發表評量：能說出有關星星和星座的故事。 口語評量：能說出星座的故事。	◎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。 ◎原住民族教育 原 E6 了解並尊重不同族群的歷史文化經驗。 ◎資訊教育 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 ◎多元文化教育 多 E3 認識不同的文化概念，如族群、階級、性別、宗教等。 多 E4 理解到不同文化共存的事實。 多 E6 了解各文化間的多樣性與差異性。 ◎閱讀素養教育 閱 E1 認識一般生活情境中需要使用的，以及學習學科基礎知識所應具備的字詞彙。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 ◎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）。

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

			1. 如何利用關鍵字搜尋到想要的資料。 2. 星座命名和星座故事 ◎小知識 • 星座的故事 ◎歸納 1. 天空中有許多星星，亮度、顏色不盡相同，為了辨認這些星星，人們將星星之間加上假想的線連起來，想像成不同的動物、人物或器具並加以命名，演變成現今的星座。 2. 各個地區對於星座的命名和組合因為文化而有差異，因此，國際天文聯合會（IAU）在西元 1930 年，將全天空的星星劃分成 88 個正式的星座，並統一命名。而人們也發揮想像力，對著些星座編織出許多故事。		戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。 ◎國際教育 國 E4 了解國際文化的多樣性。
二	單元一 星星的世界 活動 1 認識星空	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。	單元一星星的世界 【活動 1】認識星空 1-3 太陽系的八大行星 ◎討論 • 太陽系中有八大行星，行星各有什麼特色。 ◎小知識 • 蒐集資料的方法 ◎蒐集資料 • 認識八大行星的特色 ◎討論 • 八大行星中哪一個行星體積最大？哪一個行星有人類居住？ ◎歸納 1. 國際天文聯合會（IAU）公認有八大行星，每個行星會圍繞太陽運行，這個系統稱為「太陽系」。 2. 除了地球以外，水星、金星、火星、木星、土星、天王星和海王星也都會圍繞太陽運行。 3. 太陽系中的八大行星有的大、有的小各有特色。 4. 想查詢行星的資料，可以利用不同管道（例如：書籍、上網等）挑選相關資料或利用關鍵字進行查詢，從中獲得可用的訊息。	觀察評量：觀察發現太陽系中有八大行星。 發表評量：能說出太陽系中有八大行星，行星各有什麼特色。	◎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。 ◎原住民族教育 原 E6 了解並尊重不同族群的歷史文化經驗。 ◎資訊教育 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 ◎多元文化教育 多 E3 認識不同的文化概念，如族群、階級、性別、宗教等。 多 E4 理解到不同文化共存的事實。 多 E6 了解各文化間的多樣性與差異性。 ◎閱讀素養教育 閱 E1 認識一般生活情境中需要使用的，以及學習學科基礎知識所應具備的字詞彙。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

					◎戶外教育 戶 E1 善用教室外、戶外及校外教學，認識生活環境（自然或人為）。 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。 ◎國際教育 國 E4 了解國際文化的多樣性。
三	單元一 星星的世界 活動 2 觀測星空	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。	單元一星星的世界 【活動 2】觀測星空 2-1 觀測星空的方法 ◎討論 1. 認識星空的方法 2. 還知道哪些觀測星星或星座的方法？ ◎操作 • 使用指北針確認方位和拳頭數測量星星的高度角 ◎歸納 1. 認識不同的觀星方法和工具。 2. 知道如何使用指北針辨認星星方位及利用拳頭數測量星星大約的高度角。 2-2 認識星座盤與練習觀星 ◎觀察 • 認識星座盤及星座盤上的各種標示。 ◎討論 1. 星座盤上的標示分別有什麼功能？ 2. 星座盤上為什麼要顯示方位和高度角呢？ ◎操作 • 學習使用星座盤的方法 ◎討論 1. 找找看，大約北方，高度角 25° 的位置，可以看見哪一顆星星？ 2. 找一找，大熊座的北斗七星大約在什麼方位？ 3. 找一找，獵戶座大約在什麼方位？高度角大約多少？	觀察評量：能用工具觀測星星和星座。 發表評量：能發表如何使用星座盤。 操作評量：能使用指北針確認方位和拳頭數測量星星的高度角 口語評量：能說出星座盤上的標示。 態度評量：能知道觀星時要注意什麼。	◎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 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 ◎安全教育 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 ◎閱讀素養教育 閱 E1 認識一般生活情境中需要使用的，以及學習學科基礎知識所應具備的字詞彙。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E9 高年級後可適當介紹數位文本及混合文本作為閱讀的媒材。 ◎戶外教育 戶 E1 善用教室外、戶外及校外教學，認識生活環境（自然或人為）。 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

			4. 想一想，夜晚到戶外觀測星星時，需要準備哪些物品？ 5. 想一想，到戶外觀星要注意什麼？ ◎操作 - 使用星座盤觀測北方的星空 ◎討論 - 想一想，夜晚觀星時還需要注意哪些事項？ 【歸納】 - 依據當天的日期、時間轉動星座盤，星座盤上的橢圓形視窗所顯示的就是當天可以在天空中觀察到的星星。 - 知道觀星時要攜帶的物品及注意事項。 - 利用星座盤實際到戶外觀測星空時，將星座盤盤面朝向自己，高舉到頭頂，盤面上的北字對準北方，此時星座盤上的橢圓形視窗就是當時可見的星空。 2-3 認識觀星軟體與練習觀星 ◎討論 - 各種觀星軟體。 ◎操作 - 練習學會使用觀星軟體。 ◎討論 - 利用觀星軟體練習尋找星座或星星時，也需要和星座盤一樣，需要注意日期、時間、方位和高度角嗎？為什麼？ ◎歸納 - 利用電腦、平板或手機觀星軟體，設定觀測的日期、時間，就可以呈現當時的星空輔助觀星。		
四	單元一 星星的世界 活動 3 星星的移動	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	單元一星星的世界 【活動 3】星星的移動 3-1 星星的位置變化 ◎觀察 - 從轉動星座盤時發現星星的位置會移動。 ◎提問 - 學生觀察後的疑惑。 ◎蒐集資料	觀察評量：觀察發現轉動星座盤時發現星星的位置會移動。 發表評量：能發表四季分別	◎閱讀素養教育 閱 E1 認識一般生活情境中需要使用字詞彙的，以及學習學科基礎知識所應具備的字詞彙。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

		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。	1. 上網利用關鍵字「星星移動軌跡」搜尋，知道……。 2. 星星在天空中的位置變化與時間的關係。 3. 攝影師不同時間拍攝的星空圖片。 ◎假設 - 一天中，星座和星星會有東升西落，位置會改變。 ◎實驗 - 利用星座盤記錄星星和星座的位置。 ◎結果 - 檢驗實驗結果是否支持假設？將結果記錄在習作中。 ◎討論 - 能根據實驗的結果進行討論。 ◎結論 - 根據實驗結果和討論獲得完整的結論。 ◎歸納 - 星星在天空中的移動具有規律性。 - 每小時移動的距離相同，星星與星星或是星星與星座之間的距離也都固定不變。 - 星星的形狀不會隨著時間而改變。 3-2 四季星空 ◎討論 - 不同季節看到的星空是否相同。 ◎操作和討論 - 轉動星座盤看看不同季節能否看到相同的星空。 ◎討論 - 不同季節的夜晚，相同時刻、相同地點觀星，看到的星星和星座相同嗎？ ◎操作和討論 - 轉動星座盤，觀察四季星空的主要亮星。 ◎討論 - 春季和夏季的星空中，比較容易觀察到哪些星座和亮星呢？	可以看到哪些星星和星座。 操作評量：能利用星座盤記錄星星和星座的位置。 口語評量：能說出星星會東升西落。	
--	--	---	---	---	--

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

			2. 秋季和冬季的星空中，比較容易觀察到哪些星座和亮星呢？ ◎小知識 • 當季星座。 ◎討論 • 四季認星歌。 ◎討論 • 春季認星歌是從哪個容易辨認的星座開始，利用已星找星的方式，幫助我們辨認與尋找其他星星呢？ ◎歸納 • 不同季節的夜晚，在相同時間、相同地點，可以看到的亮星和星座不大相同。		
五	單元一 星星的世界 活動 3 星星的移動	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。	單元一星星的世界 【活動 3】星星的移動 3-3 尋找北極星定方位 ◎觀察 • 觀察長時間曝光拍攝的星星移動照片。 ◎討論 • 找一找，圖中的北極星大概在哪个位置？ ◎觀察 • 找尋北極星在星座盤上的哪个位置。 ◎小知識 • 北極星的位置。 ◎提問 • 北極星不是一顆很亮的星，要怎麼尋找它。 ◎操作 • 利用北斗七星和仙后座來尋找北極星。 ◎討論 1. 找到北極星的位置嗎？ 2. 在秋、冬季節的夜晚，大部分時間不容易找到北斗七星。試試看，我們可以怎麼利用仙后座來尋找北極星？ ◎討論 1. 找到北極星的位置嗎？ 2. 過度使用照明設備產生光害，造成不易觀測星空。	觀察評量：能發現北極星是不會移動的。 發表評量：能發表北極星的特點。 操作評量：能利用北斗七星和仙后座來尋找北極星。 口語評量：能說出減少光害的方法。 態度評量：知道減少光害，守護星空。	◎環境教育 環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。 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。 ◎閱讀素養教育 閱 E1 認識一般生活情境中需要使用的，以及學習學科基礎知識所應具備的字詞彙。 ◎戶外教育 戶 E1 善用教室外、戶外及校外教學，認識生活環境（自然或人為）。 戶 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。 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

			3. 如何減少光害。 ◎歸納 1. 北極星的方位很接近正北方，高度角等於當地緯度，位置幾乎不會隨著時間改變，因此可以用來辨別方位。 2. 一年四季中：春、夏兩季適合用北斗七星找北極星，秋、冬兩季適合用仙后座找北極星。 3. 因光害的影響使星空不易觀測，為減少光害問題，採用了各種方式降低光害，守護星空。		戶 E4 覺知自身的生活方式會對自然環境產生影響與衝擊。
六	單元二 認識空氣 活動 1 空氣與燃燒的關係	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-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。	單元二認識空氣 【活動 1】空氣與燃燒的關係 1-1 空氣的組成 ◎提問 - 空氣的組成。 ◎討論 - 空氣中哪一種氣體最多？哪一種氣體最少？ - 空氣中的各種氣體具有什麼共同的特性？ - 氧氣和二氧化碳氣體特性，二者有什麼不同的地方？ ◎歸納 - 空氣由不同的氣體所組成。 - 空氣中不同氣體有不同特性和用途。 1-2 燃燒需要空氣 ◎觀察 - 觀察到油鍋起火時蓋上鍋蓋可以滅火。 ◎提問 - 不同地區關於星星的不同資料。 ◎蒐集資料 - 蒐集有關油鍋起火及滅火的方法。 ◎假設 - 根據蒐集到的資料提出假設。 ◎實驗 - 燃燒需要空氣，隔絕空氣就無法燃燒。 ◎小知識	觀察評量：觀察到油鍋起火時蓋上鍋蓋可以滅火。 發表評量：能發表空氣由什麼氣體所組成。 操作評量：能進行燃燒需要空氣的實驗。 口語評量：能說出物質燃燒需要空氣，隔絕空氣物質就無法燃燒。	◎性別平等教育 性 E3 覺察性別角色的刻板印象，了解家庭、學校與職業的分工，不應受性別的限制。 ◎人權教育 人 E3 了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎資訊教育 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 ◎閱讀素養教育 閱 E1 認識一般生活情境中需要使用到的，以及學習學科基礎知識所應具備的字詞彙。 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。

			• 實驗組和對照組。 ◎結果 • 蠟燭燃燒需要空氣，當隔絕空氣時，燭火就會熄滅；當有空氣時，能讓燭火繼續燃燒。 ◎討論 • 能根據實驗的內容進行討論。 ◎結論 • 能根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 ◎歸納 • 物質燃燒需要空氣，隔絕空氣物質就無法燃燒。		
七	單元二 認識空氣 活動 1 空氣與燃燒的關係	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。	單元二認識空氣 【活動 1】空氣與燃燒的關係 1-3 燃燒與滅火 ◎提問 1. 蠟燭燃燒的條件 2. 知道隔絕助燃物、降低溫度、去除可燃物可以達到滅火的目。 ◎討論 • 生活中還看過利用移除哪一個燃燒條件來滅火的情形？ ◎結論 • 根據討論內容進行資料處理，獲得完整的結構。 ◎提問 • 滅火器的滅火原理。 ◎討論 • 為什麼平時要定期檢查滅火器的保存期限，及注意滅火器適用火災類型，並記住滅火器的操作口訣呢？ ◎歸納 1. 燃燒需要同時具備：可燃物、助燃物（氧氣）和溫度到達燃點等三要素。缺少其中一個要素，就不能燃燒。 2. 降低溫度、隔絕空氣、移走可燃物，都是滅火的要領。 3. 認識滅火器及如何使用滅火器和適用的火災類型。 1-4 預防火災的發生	觀察評量：看過利用移除哪一個燃燒條件來滅火的情形。 發表評量：能發表燃燒三要素。 操作評量：知道如何操作滅火器。 口語評量：能說出知道發生火災時可採取的措施。	◎環境教育 環 E12 養成對災害的警覺心及敏感度，對災害有基本的了解，並能避免災害的發生。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎安全教育 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。 ◎閱讀素養教育 閱 E1 認識一般生活情境中需要使用到的，以及學習學科基礎知識所應具備的字詞彙。 ◎防災教育 防 E1 災害的種類包含洪水、颱風、土石流、乾旱…。 防 E4 防災學校、防災社區、防災地圖、災害潛勢、及災害預警的內涵。 防 E5 不同災害發生時的適當避難行為。 ◎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。

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

			◎提問 - 引起火災的原因。 ◎討論 - 知道火災預防方法 ◎提問 - 知道發生火災時可採取的措施。 ◎討論 - 火災時，要有什麼行動？ ◎討論 - 平時對自家住所、公共場所或投宿旅館的周遭環境及逃生路線都清楚嗎？ ◎歸納 - 在火場中除了懂得逃生要領外，平常也要經常模擬演練，增加自己在危急中生存的機會。		
八	單元二 認識空氣 活動 2 氧氣和二氧化碳的特性	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。	單元二認識空氣 【活動 2】氧氣和二氧化碳的特性 2-1 製造和檢驗氧氣 ◎討論 - 如何製造氧氣並檢驗氧氣的特性。 - 如何製造氧氣。 ◎操作 - 氧氣的製造和檢驗 ◎結果 - 金針菇加雙氧水後瓶內出現小氣泡，表示產生氧氣，將點燃的線香插入瓶中，線香會燃燒得更旺盛，表示氧氣有助燃的特性。 ◎討論 - 金針菇加入雙氧水，瓶內出現什麼現象？ - 將點燃的線香放入廣口瓶中，燃燒的線香有什麼變化？ - 將線香從瓶身拿出來時，線香的燃燒情形如何？ - 從實驗結果，氧氣具有什麼性質呢？ ◎結論	發表評量：能說出氧氣的特性。 操作評量：能製造氧氣。 口語評量：能說出氧氣在生活中的應用。 態度評量：能和同學一起合作進行實驗。	◎人權教育 人 E3 了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。 ◎環境教育 環 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。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎閱讀素養教育 閱 E1 認識一般生活情境中需要使用的，以及學習學科基礎知識所應具備的字詞彙。 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 (一至五／七至九年級適用)

		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。	• 利用雙氧水加入金針菇可以加速產生氧氣，氧氣是一種無色、無味的氣體，可以幫助點燃的線香燃燒得更旺盛，具有助燃的特性，是一種助燃物。 ◎討論 1. 氧氣在生活中的應用。 2. 這些氧氣在生活中的用途，分別運用氧氣的哪些特性？ ◎歸納 1. 在自然狀態下，雙氧水會自行發生變化，產生氧氣。 2. 雙氧水中添加金針菇等催化劑物質，可以加速氧氣的產生。 3. 氧氣是一種無色無味的氣體。 4. 點燃的線香放在氧氣瓶中，會使線香燃燒得更旺盛；氧氣具有幫助物質燃燒的特性，它是一種助燃物。 5. 氧氣在生活中有許多的應用，例如：讓生物呼吸、製成維生工具、幫助助燃等。		
九	單元二 認識空氣 活動 2 氧氣和二氧化碳的特性	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	單元二認識空氣 【活動 2】氧氣和二氧化碳的特性 2-2 製造和檢驗二氧化碳 ◎提問 • 二氧化碳是否也能自己製造。 ◎操作 • 二氧化碳的製造和檢驗。 ◎討論 1. 醋加入小蘇打粉後，廣口瓶內出現什麼現象？ 2. 醋加入小蘇打粉製造出來的二氧化碳，有顏色嗎？有氣味嗎？ 3. 將點燃的線香伸入廣口瓶中，線香燃燒有什麼變化？ 4. 從實驗結果，你認為二氧化碳有什麼性質呢？ ◎結果 • 二氧化碳不具有幫助物質燃燒的特性。 ◎提問	發表評量：能說出二氧化碳的特性。 操作評量：能製造二氧化碳。 口語評量：能說出二氧化碳在生活中的應用。 態度評量：能和同學一起合作進行實驗。	◎人權教育 人 E3 了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎閱讀素養教育 閱 E1 認識一般生活情境中需要使用的，以及學習學科基礎知識所應具備的字詞彙。 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（一至五／七至九年級適用）

		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。	- 什麼情況下也會產生二氧化碳呢？ ◎操作 - 檢驗二氧化碳的存在。 ◎結果 - 將澄清石灰水倒入蠟燭燃燒後的廣口瓶中，搖晃瓶身，發現原本澄清的石灰水會較快變混濁。 ◎討論 - 觀察澄清石灰水倒入有燃燒和無燃燒蠟燭的廣口瓶中，分別有什麼變化？ ◎結論 - 無燃燒的廣口瓶中，澄清石灰水短時間內沒有變混濁，而燃燒後會產生較多二氧化碳，可使澄清石灰水較快變混濁。 ◎討論 - 二氧化碳除了可以製成滅火器外，在生活中還有哪些用途？ ◎生活中的科學 - 防火材料 ◎歸納 - 可以用小蘇打粉和食用醋製造二氧化碳。 - 二氧化碳具有無色、無味的特性。 - 點燃的線香放進二氧化碳瓶中會熄滅，可得知二氧化碳具有不助燃的特性。 - 使用澄清石灰水檢驗「二氧化碳」的存在，二者作用後會產生白色的混濁現象。 - 二氧化碳在生活中有許多的應用，例如：二氧化碳可以製作成為二氧化碳滅火器、幫助麵糰發酵、碳酸飲料、跳跳糖、讓植物進行光合作用產生氧氣。		
十	單元二 認識空氣 活動 3 空氣與生鏽的關係	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	單元二認識空氣 【活動 3】空氣與生鏽的關係 3-1 影響鐵生鏽的因素 ◎觀察 經由對周遭物品的生鏽觀察，延伸到對生鏽因素的探討。 ◎提問	觀察評量：觀察發現生活中的物品會生鏽。 發表評量：能發現鐵生鏽需	◎閱讀素養教育 閱 E1 認識一般生活情境中需要使用的，以及學習學科基礎知識所應具備的字詞彙。 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（一至五／七至九年級適用）

		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。	• 什麼原因造成戶外的鐵製品容易生鏽呢？ ◎討論 • 分組討論可以怎麼進行實驗？需要注意哪些事項？ ◎操作 • 水對鋼棉生鏽的影響 ◎結果 • 潮溼的鋼棉（有沾水）生鏽的速度比乾燥的鋼棉（沒有沾水）還要快。 ◎討論 • 哪一組的鋼棉生鏽比較快？ ◎結論 • 在潮溼環境下的鋼棉比在乾燥環境下的鋼棉更容易生鏽，水分和空氣會加快鐵製品生鏽。 ◎提問 • 想要比較空氣對鋼棉生鏽的影響，實驗方法與材料都一樣嗎？ ◎操作 • 空氣對鋼棉生鏽的影響 ◎討論 • 根據實驗結果，哪一組的鋼棉生鏽比較快？ ◎結論 • 空氣是造成鐵製品生鏽的因素之一。 ◎提問 • 酸可能也是造成鐵生鏽的因素之一，進行實驗前有哪些問題需要先確認？ ◎操作 • 酸性水溶液對鋼棉生鏽的影響 ◎討論 • 根據實驗結果，哪一組的鋼棉生鏽比較快？ ◎結論 • 鐵製品遇到酸性的水溶液比一般遇到水的生鏽速度快。酸性的水溶液會加快鐵生鏽的速度。 ◎歸納 1. 鐵製品使用一段時間 如果沒有妥善維護，則會產生一些棕色的物質，稱為「鐵鏽」。	要水分和空氣。 操作評量：水對鋼棉生鏽的影響實驗。 口語評量：能說出防止鐵生鏽的方法。	
--	--	---	---	--	--

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

			2. 鐵製品在潮溼的環境下容易生鏽。 3. 實驗可得知，鋼棉（鐵製品）生鏽時，需要水分和空氣。 4. 酸性水溶液會使鐵生鏽的速度加快。 5. 實驗可得知，鋼棉（鐵製品）生鏽時，需要水分和空氣。 6. 酸性水溶液會使鐵生鏽的速度加快。 3-2 防止鐵生鏽的方法 ◎提問 - 知道生鏽帶來的壞處。 ◎討論 - 如何防止鐵製品生鏽。 ◎結論 - 能隔絕造成生鏽的因素，就可以達到防鏽的目的。 ◎科學閱讀 - 二氧化碳的排放與固定。 ◎歸納 1. 除了鐵製品外，許多金屬也會和水及空氣作用，產生鏽蝕或變色的現象。例如：生活中常見的銅、鋁等金屬。 2. 生鏽的鐵製品不美觀、會縮短使用期限，而且容易被它割傷。 3. 要讓鐵製品不容易生鏽，可以利用上鍍合金、隔絕空氣、保持乾燥，三種主要原理來防鏽。		
十一	單元三 動物的生活 活動 1 動物的身體構造和運動	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。	單元三動物的生活 【活動 1】動物的身體構造和運動 1-1 肌肉、骨骼和關節聯合運動 ◎觀察 1. 觀察課本情境圖中的動物 2. 觀察人類身體構造與運動的關係 ◎討論 手臂彎曲和伸直，摸一摸並觀察手臂內、外側肌肉有什麼變化？ ◎歸納 1. 動物在生命過程中表現出的不同的動物行為。	觀察評量：人類身體構造與運動的關係。 發表評量：手臂彎曲和打開時，肌肉和骨骼會如何運動。 口語評量：能說出各種動物的運動方式，	◎環境教育 環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。 ◎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。 ◎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）。

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

		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。	2. 當手臂彎曲時，內側肌肉收縮，骨骼上拉，進而手臂彎曲，而手臂打開的時候剛好相反。 3. 人體的運動，需要靠肌肉的收縮和舒張來控制骨骼和關節的移動，進而能產生不同的動作。 1-2 動物的構造和運動 ◎觀察 - 觀察生活中各種動物的運動 ◎討論 - 不同種類動物的運動方式，與牠的身體構造有什麼關係？ - 沒有骨骼的動物如何運動。 - 所有的動物都有腳嗎？牠們的運動方式都相同嗎？ ◎歸納 - 大自然中有許多動物是靠肌肉、骨骼和關節合作完成各種運動。 - 不同動物，外形、構造和運動方式不大相同。	與牠的身體構造有關。 態度評量：能愛護動物。	
十二	單元三 動物的生活 活動 2 動物的 求生本領 和消化系統	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。 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	單元三動物的生活 【活動 2】動物的求生本領和消化系統 2-1 動物的各種行為 ◎觀察 - 不同動物的覓食方式。 ◎討論 - 不同種類的覓食方式和身體構造有什麼關係？ ◎觀察 - 動物保護自己的方式。 ◎討論 - 不同種類動物的避敵或禦敵方式和身體構造有什麼關係？ - 哪些動物和人類一樣會分工合作且群聚在一起生活？ - 每一種蜜蜂負責的工作都一樣嗎？這樣對蜜蜂家族有什麼好處？ ◎結論	觀察評量：觀察到不同動物的覓食方式。 發表評量：能說出有些動物有社會性的行為。 說出動物的生存行為與身體構造有關。	◎人權教育 人 E3 了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。 ◎環境教育 環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。 環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。 ◎海洋教育 海 E11 認識海洋生物與生態。 ◎品德教育 品 EJU1 尊重生命。 ◎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。

		• 蜜蜂的成員包含蜂后、雄蜂、工蜂。牠們各自有任務，像這樣彼此互相分工合作、共同生活的行為，就是蜜蜂的社會性的行為。 ◎蒐集資料與討論 • 動物會用什麼方式彼此互通訊息呢？ ◎討論 1. 動物為什麼要彼此傳遞訊息？對牠們生存有什麼幫助？ 2. 根據查到的資料，其他動物是如何傳遞訊息？ ◎結論 • 動物為了生存，會利用各種方式讓自己生存下去。有覓食、避敵、分工合作、傳遞訊息等行為。 ◎討論 1. 各種動物如何適應環境溫度的改變？ 2. 動物如果沒有維持適當的體溫，對動物的生存會有什麼影響？ ◎結論 • 動物有不同適應環境溫度的方式。 ◎討論 • 動物適應環境的方式，除了受到環境溫度的改變影響外，找一找還有哪些因素也會影響動物的生存？ ◎生活中的科學 • 跟動物借點子：吸盤 ◎歸納 1. 不同動物有不同覓食、避敵的方式。 2. 有些動物有社會性的行為，會分工合作、群聚生活。 3. 不同動物有不同傳遞訊息的方式，都是為了讓自己生存下去。 4. 不同動物有不同適應環境溫度的方式。		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 (一至五／七至九年級適用)

十三	單元三 動物的生活 活動 2 動物的 求生本領 和消化系統	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。 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	單元三動物的生活 【活動 2】動物的求生本領和消化系統 2-2 動物的消化系統 ◎觀察 - 動物的消化系統。 ◎提問 - 不同動物吃的食物不同，牠們牙齒及胃、腸的消化道一樣嗎？ ◎蒐集資料 - 蒐集不同食性動物的消化道資料。 ◎假設 - 根據蒐集到的資料提出假設。 ◎實驗 - 各組可以選用不同動物進行資料整理。 ◎討論 - 請依據假設、實驗結果及討論進行結論，並將結論記錄在習作。 ◎結論 - 人類在口腔內咀嚼食物後，食物分別通過食道、胃、小腸、大腸以及肛門。 - 主要在小腸將食物分解並吸收養分，轉換成能量。 - 動物的消化系統有口腔、食道、胃、腸道以及肛門，每一個都是器官，器官組合在一起就成為消化系統，就可以共同執行消化與吸收的功能。 ◎歸納 - 動物會攝取食物維持生命，不同動物的消化系統不大相同。 - 消化系統由不同器官組合而成，共同執行消化與吸收的功能。	觀察評量：觀察動物的消化系統。 發表評量：能發表動物消化系統的功能。 口語評量：能說出消化系統由不同器官組合而成，共同執行消化與吸收的功能。	◎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。 性 E10 辨識性別刻板的情感表達與人際互動。 ◎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。 ◎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。
十四	單元三 動物的生活 活動 3 動物延續生命的方式	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。	單元三動物的生活 【活動 3】動物延續生命的方式 3-1 動物的求偶、繁殖和育幼行為 ◎觀察 動物吸引異性的方式。 ◎討論	觀察評量：觀察動物有吸引異性的方式。 發表評量：能發表卵生和胎	◎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。 性 E10 辨識性別刻板的情感表達與人際互動。 ◎人權教育

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

		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-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	• 查查看，其他動物還有哪些求偶行為呢？ ◎歸納 • 不同動物的求偶方式都不同，有的利用聲音、光、舞蹈、氣味等方式來吸引異性，以達到雌雄交配及繁殖下一代的目的是。 ◎觀察 • 動物如何繁衍下一代。 ◎討論 • 有些動物不會生蛋，小寶寶又在哪裡發育長大的？ ◎小知識 • 特殊的胎生。 ◎討論 • 動物的繁殖方式一般可分為卵生和胎生，有哪些不同的地方？ ◎觀察討論 • 動物的育幼行為。 ◎討論 • 小袋鼠為什麼要睡在袋鼠媽媽的育兒袋裡？ ◎歸納 1. 動物會透過不同的求偶行為吸引異性，以達到交配、繁殖下一代的目的是。 2. 卵生動物將卵生出體外，受精卵在母體外發育成小動物；胎生動物為胚胎在母體內發育，由母體直接產出小動物。 3. 動物的繁殖方式大部分可分為卵生和胎生，胚胎養分來源、胚胎發育場所及從母體產出的方式不大相同。 4. 不同動物有不同的育幼方式，都是為了讓小動物好好成長。	生，有哪些不同的地方。 口語評量：能說出各種動物的育幼行為。 態度評量：能體會親代撫養子代的辛苦。	人 E3 了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。 ◎環境教育 環 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。 ◎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。
--	--	---	--	--	---

十五	單元三 動物的生活 活動 3 動物延續生命的方式	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。 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	單元三動物的生活 【活動 3】動物延續生命的方式 3-2 親代與子代 ◎觀察 - 狗媽媽生小寶寶時，觀察這些狗寶寶的外形特徵，有哪些相似性和相異性？ ◎討論 - 說明你如何挑選狗爸爸的理由，推論看看。 ◎歸納 - 動物藉由交配來繁衍下一代，所以子代與親代的性狀具有某些相似性，但也具有某些相異性，可以藉由觀察不同的外形特徵來辨認。 ◎觀察 - 多數動物都是由父親的精子和母親的卵子結合，再由受精卵發育為下一代。 ◎討論 - 你有哪些特徵和爸爸、媽媽或其他家人相似？有哪些特徵和他們不一樣？ ◎歸納 - 動物藉由交配來繁殖下一代，子代某些性狀會和親代相似、有些相異。 - 大多數動物都是由父親的精子和母親的卵子結合，再由受精卵發育為下一代，因此子代的性狀會和親代有些相似、有些相異。 3-3 動物的分類 ◎提問 - 動物的種類很多，當我們要介紹各種動物給別人認識時，有什麼分類的方式讓我們能清楚的介紹出來？ ◎小知識 - 二分法：二分法是先找出分類標準，例如：先選擇一個特徵，將「特徵符合」與「特徵不符合」的生物分開。 ◎科學閱讀 - 臺灣特有亞種-臺灣穿山甲	觀察評量：能觀察這些狗寶寶的外形特徵，有哪些相似性和相異性。 發表評量：能發表自己有哪些特徵和家人相似？有哪些特徵不一樣？ 操作評量：能利用二分法進行動物分類。 口語評量：能說出可以用哪些分類標準來進行二分法。 態度評量：能培養愛護動物的態度。	◎性別平等教育 性 E10 辨識性別刻板的情感表達與人際互動。 性 E11 培養性別間合宜表達情感的能力。 ◎人權教育 人 E3 了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。 人 E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎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。 ◎戶外教育 戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。
-----------	--	---	---	---	--

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

			◎歸納 可以選擇動物的外形特徵、運動方式等標準，利用二分法替動物做分類。		
十六	單元四 聲音與樂器 活動 1 認識 聲音三要素	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。	單元四 聲音與樂器 【活動 1】聲音三要素 1-1 聲音的大小 ◎觀察 生活中的各種聲音 ◎提問 1. 聲音的大小是如何形成的？ 2. 和物體振動的大或小有關嗎？ 3. 在教室裡，可以用怎麼進行測試呢？ ◎操作 - 用大小不同的力量使物體振動 ◎討論 1. 怎樣讓同一物體，產生大小不同的聲音？ 2. 物體振動時會產生聲音，振動的大小會影響發出聲音的大小嗎？ ◎歸納 1. 生活周遭可以聽見很多聲音，不同聲音的大小不大相同。 2. 物體振動就會產生聲音，振動愈大，聲音愈大，振動愈小，聲音愈小。	觀察評量：能觀察生活中的各種聲音。 發表評量：能發表物體振動就會產生聲音。 操作評量：用大小不同的力量使物體振動。 口語評量：能說出振動愈大，聲音愈大，振動愈小，聲音愈小。	◎科技教育 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 ◎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。

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

十七	單元四 聲音與樂器 活動 1 認識 聲音三要素	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-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。	單元四 聲音與樂器 【活動 1】認識聲音三要素 1-2 樂器聲音的高低 ◎觀察 - 經過音樂教室時，常看到大家用不同方式演奏各種樂器。樂器的聲音有很多變化，有的聲音高、有的低，有的聲音大、有的小，很有節奏感。 ◎提問 - 演奏者敲打鐵琴上的不同長短的琴鍵時，發出的聲音好像不同？使用不同的力量敲打相同的琴鍵時，發出的聲音會有高低音的差異嗎？ ◎蒐集資料 - 根據提問蒐集相關資料。 ◎假設 - 敲打較長的琴鍵時，聲音的音調愈低；敲打較短的琴鍵時，聲音的音調愈高。 ◎實驗 - 請小組根據不同的提問假設，以實驗組和對照組表示，將觀察到的聲音高低記錄下來。 ◎結果 - 檢驗實驗結果是否支持假設？ ◎討論 - 哪一個因素會影響鐵琴發出聲音的高低？ - 鐵琴發出的聲音高低和琴鍵振動的大小有關嗎？ ◎結論 - 依據假設、實驗結果及討論進行結論。 ◎歸納 - 琴鍵產生振動而發出聲音。 - 當敲擊較長的琴鍵時，琴鍵的振動較慢，發出的聲音較低。 - 當敲擊較短的琴鍵時，琴鍵的振動較快，發出的聲音則較高。 ◎觀察 - 模仿鐵琴探討的模式，找出樂器是怎樣發出高低不同的聲音？	觀察評量：觀察發現樂器有高低不同的聲音。 發表評量：能發表如何讓樂器發出高低音的方法。 操作評量：根據不同的提問假設，讓樂器發出高低不同的聲音。	◎科技教育 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 ◎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。
----	---	---	---	---	--

		◎操作 • 操作直笛聲音高低實驗。 ◎小知識 1. 直笛裡的管狀空間充滿空氣，稱為「空氣柱」。 2. 吹奏時，因為空氣柱振動而產生聲音。 ◎討論 1. 直笛內空氣柱的長短會影響吹奏時聲音的高低嗎？ 2. 吹直笛空氣柱的長短不同時，哪個發出的聲音高？哪個發出的聲音低？ ◎結果 1. 用手按住直笛的笛孔數愈多，直笛內的空氣柱愈長，發出的聲音愈低。 2. 手按住直笛的笛孔數愈少，直笛內的空氣柱愈短，發出的聲音愈高。 ◎操作 • 烏克麗麗聲音高低實驗。 ◎討論 1. 烏克麗麗弦的粗細、長短、鬆緊會影響聲音高低嗎？ 2. 分別撥動粗細、長短、鬆緊不同的弦時，哪個發出的聲音高？哪個發出的聲音低？ ◎結果 1. 弦愈粗，彈撥時發出的聲音愈低；弦愈細，彈撥時發出的聲音愈高。 2. 弦愈長，彈撥時發出的聲音愈低；弦愈短，彈撥時發出的聲音愈高。 3. 弦愈鬆，彈撥時發出的聲音愈低；弦愈緊，彈撥時發出的聲音愈高。 ◎歸納 1. 敲擊鐵琴鍵時，敲擊較長的琴鍵，琴鍵振動較慢，發出的聲音較低；敲擊較短的琴鍵，琴鍵振動較快，發出的聲音較高。 2. 吹直笛時，按住的笛孔數愈多，直笛內的空氣柱愈長，發出的聲音愈低；按住的笛孔數愈少，直笛內的空氣柱愈短，發出的聲音愈高。		
--	--	--	--	--

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

			3.撥彈愈粗、愈長、愈鬆的弦，發出的聲音愈低；撥彈愈細、愈短、愈緊的弦，發出的愈高。		
十八	單元四 聲音與樂器 活動 1 認識 聲音三要素	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-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。	單元四 聲音與樂器 【活動 1】認識聲音三要素 1-3 聲音的音色 ◎觀察 • 不同樂器發出的聲音。 ◎討論 1. 不同樂器演奏同一首歌曲時，聲音聽起來相同嗎？ 2. 播放一小段歌曲，你能分辨使用了哪些樂器來伴奏嗎？ ◎結論 • 不同的樂器，可能會因為演奏的方式，外形構造或材質等因素，發出具有不同特色的聲音，這種特色稱為「音色」。 ◎操作 • 猜猜我是誰。 ◎討論 1. 為什麼能夠分辨出是哪一位同學在說話？ 2. 班上同學「說同一句話，唱同一首歌」，他們的聲音聽起來相同嗎？ ◎小知識 • 聲音三要素：聲音的高低、大小和音色，稱為聲音三要素。 ◎歸納 1. 不同樂器因外形構造、演奏方式或材質等因素會發出具不同特色的聲音，稱為音色。而每個人的聲音的音色也不相同，可以透過音色分辨出是哪一個人在說話。 2. 聲音三要素為聲音的高低、大小和音色。	觀察評量：觀察發現各種樂器發出的聲音都不同。 發表評量：能發表聲音三要素是什麼。 操作評量：能進行猜猜我是誰活動。 態度評量：能和同學一起進行猜猜我是誰活動。	◎科技教育 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 ◎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。

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

十九	單元四 聲音與樂器 活動 2 製作簡易的 環保樂器	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-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。	單元四 聲音與樂器 【活動 2】製作簡易的環保樂器 2-1 規劃設計簡易的環保樂器 ◎觀察與討論 • 規劃設計簡易的環保樂器。 ◎歸納 • 可參考實際樂器並利用學過的樂器發聲原理，設計規劃想要製作的簡易樂器，把需要的材料和做法構想先寫下來。 2-2 動手自製簡易的環保樂器 ◎操作 • 製作吸管鳥笛。 ◎討論 1. 試試看，吸管鳥笛可以發出高低音嗎？ 2. 吸管鳥笛的發聲原理和前面介紹的哪一種樂器相似呢？ ◎分享 • 分享製作樂器的過程與感想。 ◎討論 1. 經過作品展示，我可以提出自己的弦樂器優點在哪裡嗎？ 2. 跟同學分享彈奏弦樂器時，自己的心情如何？ ◎歸納 • 依據規劃設計好的方法製作簡易環保樂器，製作完後和大家一起分享製作的方式、感想與心情，還可以和大家一起演奏。	發表評量：能發表自己用哪些物品來製作簡易樂器。 操作評量：能製作簡易樂器。 口語評量：可以提出自己的弦樂器優點。 態度評量：能大家一起分享製作的方式、感想與心情。	◎環境教育 環 E16 了解物質循環與資源回收利用的原理。 ◎科技教育 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 ◎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。
二十	單元四 聲音與樂器 活動 3 噪音與防治	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	單元四 聲音與樂器 【活動 3】噪音與防治 3-1 認識噪音 ◎觀察 • 生活中聽到的聲音。 ◎討論 1. 除了聽起來舒服的聲音，你還有聽過哪些聲音呢？ 2. 什麼樣的聲音聽起來是非常不舒服的？	觀察評量：觀察生活中聽到的聲音。 發表評量：能發表日常生活中有哪些噪音。	◎品德教育 品 E1 良好生活習慣與德行。 ◎安全教育 安 E5 了解日常生活危害安全的事件。 ◎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。

附件 2-5 (一至五／七至九年級適用)

		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。	◎小知識 • 噪音。 ◎歸納 1. 日常生活中有聽起來舒服和不舒服的聲音，若聲音大小超過噪音管制標準時，就是噪音。 2. 我們可以利用分貝計或手機音量程式測量音量大小。 3-2 噪音防治 ◎提問 • 生活中防治噪音的方法。 ◎討論 1. 這些隔音的物品具有哪些特徵呢？ 2. 生活中還有什麼常見隔音的方法呢？ 3. 利用阻隔的方式，可以降低音量嗎？ ◎操作 • 利用分貝計測量音量大小。 ◎討論 1. 實驗前後，聲音的音量有明顯改變嗎？ 2. 我的設計跟大家有什麼差異 ◎結論 • 使用具有許多細小孔洞的材質或者是透過關閉門窗等方法，發現聲音可以被阻隔，達到降低音量的效果。 ◎生活中的科學 • 生活中回聲的應用。 ◎科學閱讀 • 音樂盒裡的祕密。 ◎歸納 • 可參考實際樂器並利用學過的樂器發聲原理，設計規劃想要製作的簡易樂器，把需要的材料和做法構想先寫下來。	操作評量：可以利用分貝計或手機音量程式測量音量大小。 口語評量：能說出減少噪音的方法。 態度評量：能減少生活中的噪音。	◎戶外教育 戶 E4 覺知自身的生活方式會對自然環境產生影響與衝擊。
--	--	--	--	--	--

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。