附件 2-5（國中小各年級適用）

南投縣北山國民小學 113 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	五年甲班
教師	蔡秀玉	上課週/節數	每週 3 節，21 週，共 63 節

課程目標：

1. 知道太陽每天東升西落的規律變化；且知道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；發現太陽升落的時間與位置會隨季節而改變。
3. 認識光進入不同介質時會折射。
4. 了解形成彩虹的條件，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；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；知植物葉子能蒸散水分，並了解植物會進行光合作用。
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，並發現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. 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. 運用石蕊試紙和自製紫色高麗菜汁等酸鹼指示劑，檢測水溶液的酸鹼性質；認識酸鹼水溶液在生活中的應用。
12. 發現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. 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。
15. 知道動能，並在相同距離或相同時間內，能比較快慢。

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、太陽與光 1.太陽在天空中的位置變化(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-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。	**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，提出太陽照射角度和影子長度關係的疑問。 ◎蒐集資料 ・從舊經驗或上網蒐集資料知道太陽與影子的關係，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。	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。
二	一、太陽與光 1.太陽在天空中的位置變化(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-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	**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。	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	◎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

		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。	◎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 ・進行「模擬太陽照射的角度對地面物體影子的影響」。 ◎結果 ・記錄實驗結果。 ◎討論 1. 光源從不同角度照射，如 30 度、60 度、90 度，從哪個角度照射時，吸管影子較長？從哪個角度照射時，吸管影子較短？ 2. 光源照射的角度，對影子的長度變化有什麼影響？ ◎結論 ・當光源照射的角度愈大時，影子愈短；當光源照射的角度愈小時，影子愈長。 ◎延伸 ・陽光下，觀察其他物體不同時間的影子長短，是不是也會有相同變化？ ◎歸納 ・當太陽照射的角度愈大時，物體的影子愈短；當太陽照射的角度愈小時，物體的影子愈長。 1-2 太陽一天的位置變化 ◎提問 ・延續前一個活動，引發思考要如何實際觀測	麼變化。	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。

			太陽。 ◎蒐集資料 ・從舊經驗或上網蒐集資料知道太陽與影子的關係，以及不同時間影子方位和長度會不一樣。 ◎實驗 ・進行「利用觀測器測量太陽方位與高度角」。 ◎討論 ・你會如何準確的描述此時太陽的位置呢？ ◎結論 ・太陽在天空中的位置可以用方位和高度角表示。 ◎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 1. 從上午到下午，太陽的方位是如何變化？ 2. 從上午到下午，太陽的高度角是如何變化的？。 ◎結論 ・一天中，太陽大致會由東向南，再向西移動，高度角由小變大，再變小，中午時太陽的高度角最大。 ◎歸納 1. 太陽的位置可以用高度角和方位來表示。 2. 一天之中，太陽是由東向西移動，但稍微偏		

			向南方。（東→南→西） 3.一天中，太陽的高度角在中午時最大。		
三	一、太陽與光 1.太陽在天空中的位置變化 2.認識光的現象(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 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的情境照片。 ◎結果 ・可以利用周邊的景色作為參考體來觀察太陽。 ◎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 ・從春分到夏至，中午 12 時的太陽高度角愈來愈大；從夏至到秋分，再到冬至，中午 12 時的高度角則愈來愈小。 ◎觀察 ・天空模型上的日出日落狀況。 ◎結論 ・一年中，太陽高度角與方位有規律性的變化。在北回歸線地區：春分秋分，太陽由正東方升起、正西方落下。夏至，太陽由東偏北方升起西偏北方落下，中午約 12 時在頭頂，高度角最大的位置。冬至，太陽由東偏南方升起，西偏南方落下，中午約 12 時在南方高度角最小的位置。 ◎歸納 ・四季太陽在天空中運行的路線不同： 1.夏至時，太陽日出的位置在東偏北方，日落	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。

			的位置在西偏北方，中午約 12 時的位置在頭頂正上方，高度角最大。 2. 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，中午約 12 時的位置在正南方。 3. 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，中午約 12 時的位置在正南方，高度角最小。 **【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 ・從查詢資料中查詢到關於科學家進行的相關實驗或折射現象。 ◎假設 ・透過資料能提出適當的假設。 ◎實驗 ・進行「光由水平或垂直水面方向照射後的行進路線」、「光由斜射水面方向照射後的行進路線」。 ◎結果 ・記錄實驗結果。 ◎討論 1.「光在空氣中」和「光在水中」的行進路線是什麼情形？ 2. 光由「空氣垂直進入水中」和「水中垂直進		

			入空氣」的行進路線是什麼情形？ 3. 光以「斜射水面方向」照射的行進路線是什麼情形？ 4. 比較光以垂直或斜射水面方向照射的行進路線差異？ ◎結論 ・光只在空氣中、只在水中和由空氣垂直水面照入水中、由水中垂直水面照入空氣中都不會產生偏折。當光斜照時，不論是由空氣到水中或由水到空氣中都會產生偏折，且在空氣和水的交界處產生偏折，這種現象稱為「折射現象」。 ◎延伸 ・生活中，還有觀察過哪些類似的現象或情形呢？ ◎歸納 1. 光斜斜的進入不同介質時，會在兩種介質的交界處產生「折射現象」。在相同介質中行進時，不會產生偏折。 2. 因為折射會誤以為池底較淺，所以到游泳池或戶外水域環境時要注意水深。		
四	一、太陽與光 2. 認識光的現象(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科	**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 ・透過蒐集資料查詢彩虹出現的條件和形成過	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	◎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

		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。	程。 ◎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. 調整光反射的角度會影響形成的彩虹現象嗎？ ◎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 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。 ◎體驗 ・對於觀察到的情形進行實際體驗。	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。	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）。

			◎實驗 ・進行「放大鏡成像（形成的影像）的實驗」。 ◎結果 ・利用放大鏡觀察物品時，可看到放大或縮小影像。 ◎討論 1. 透過放大鏡看物體會有變化與光經過放大鏡的路徑有關嗎？ 2. 透過放大鏡看物體，什麼因素會影響物體的成像變化？ ◎結論 ・利用放大鏡觀察物品時，「物品到放大鏡的距離」及「眼睛到放大鏡的距離」不同時，可看到放大或縮小影像。也能利用放大鏡在紙板上呈現影像。 ◎歸納 1. 使用放大鏡可以看到放大的影像，且具有匯聚光線的功能。 2. 利用放大鏡觀察物品時，「物品到放大鏡的距離」及「眼睛到放大鏡的距離」不同時，可看到放大或縮小影像。也能利用放大鏡在紙板上呈現影像。		
五	一、太陽與光 3. 太陽能對生活的影響(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。	**單元一太陽與光** **【活動 3】能源對生活的影響** 3-1 太陽能科技與生活 ◎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。 ◎結果	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

			・了解現階段對於能源議題的關注。 ◎分享與討論 ・能與同學討論太陽能板的優缺點。 ◎討論 ・太陽能發電是近年來國家重點發展的可再生能源，閱讀文章或相關資料後對於「太陽能發電」有什麼想法或問題呢？ ◎結論 ・對於綠色能源發展能更加友善。 ◎歸納 1. 生活中有許多工具或設施仰賴太陽能科技。 2. 使用太陽能板發電有其優點及缺點。 3-2 能量的轉換 ◎觀察與閱讀資料 ・了解太陽能板的能量轉換過程。 ◎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，最後總能量不會改變。	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。	源，學習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	二、植物世界 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	**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?	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	◎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。

	(3)	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。	◎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「植物吸收水分後會由根送到莖，再送到葉」是否為正確的？ ◎結果 ・植物吸收水分後會由根送到莖，再送到葉。 ◎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空氣中。 ◎閱讀小知識 ・小知識—蒸散作用。 ◎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到空氣中的現象，稱為「蒸散作用」。	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：能說出蒸散作用的意義。	◎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）。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。

七	二、植物世界 1.植物根莖葉的功能 (3)	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	**單元二植物世界** **【活動 1】植物根莖葉的功能** 1-2 葉的光合作用 ◎回想 ・教師引導學生複習植物為了生存，葉有什麼功能和特徵？ ◎觀察 ・觀察課本的圖片中所含有的意思。 ◎分享 ・透過植物製造養分進行分享。 ◎討論 1.植物的生長過程，需要哪些物質的幫忙才能存活？ 2.植物葉片進行光合作用的目的是什麼？ ◎觀察 ・觀察課本圖照並比較圖片的差異。 ◎討論 ・從上方不同工具觀察葉片的結果，發現了什麼？ ◎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.認識可以看到植物細胞的工具，例如：顯微鏡。 1-3 組成植物的層次 ◎延續 ・上一個活動植物的構成。 ◎觀察	觀察評量：能觀察植物的根莖葉花果實和種子的部位。 發表評量：能發表植物的組成層次。 口語評量：能說出光合作用的意義。	◎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。 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。

			・植物體構成圖示。 ◎提問 ・植物的器官有哪些。 ◎結論 ・植物的器官包含根、莖、葉、花、果實、種子等不同部位，這些器官可以組成植物的身體，稱為個體。而器官是由一個一個細胞所組成，從細胞、器官到植物體的層次構造中，可以知道細胞是組成植物體的基本單位。 ◎歸納 1.細胞是植物體的基本單位。 2.植物的根、莖、葉、花、果實和種子等不同的部位，稱為器官。 3.植物的身體具有細胞、器官到個體等不同層次的構造。		
八	二、植物世界 1.植物根莖葉的功能 (3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	**單元二植物世界** **【活動 1】植物根莖葉的功能** 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，根有什麼功能和特徵？。 ◎提問 ・延續前一個活動，引發思考除了吸收水分還有其他功能。 ◎結論 ・植物除了吸收水分和養分外，還有其他功能。 ◎探索 ・思考討論環境和植物根外形的關係。	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。 口語評量：能說出植物根莖葉有不同的功能。	◎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）。

			◎討論 ・想一想，各種植物的根，它們的外形、功能都相同嗎？。 ◎結論 ・知道不同植物的根具有不同的功能。 ◎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？ ◎探索 ・思考討論環境和植物莖外形的關係。 ◎討論 ・想一想，有些植物的莖，是不是還有其他功能？ ◎結論 ・知道不同植物的莖具有不同的功能。 ◎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？ ◎探索 ・思考討論環境和植物葉外形的關係。 ◎討論 ・想一想，各種植物的葉，它們的外形、功能都相同嗎？ ◎結論 ・知道不同植物的葉具有不同的功能。 ◎觀察 ・了解植物受刺激後的反應。 ◎結論 ・植物為了適應環境，會發展出不同形態的根、莖、葉，幫助植物生存下去。		

			◎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，例如：銀葉樹的板根固定植物體、白蘿蔔根可以儲藏養分榕樹的氣生根可以吸收空氣中的水分。 3. 莖的主要功能有：輸送水分、養分和支撐身體。 4. 不同形態的莖會有不同的功能，例如：絲瓜的莖有攀緣功能、馬鈴薯肥大的莖可以儲藏養分、吊蘭的走莖可以長出另一株新的植物、樟樹的莖可以支撐身體。 5. 葉的主要功能有：蒸散水分、製造養分。 6. 不同形態的葉會有不同的功能，例如：聖誕紅的紅葉可以吸引昆蟲傳粉、石蓮的厚葉子可以儲藏水分和養分、毛氈苔葉子上的觸毛可以分泌黏液捕捉昆蟲、仙人掌的針狀葉可以減少水分散失。		
九	二、植物世界 2. 植物的繁殖(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-B3 透過五官知覺觀察	**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 ・要表現出植物如何傳播花粉到發育成種子與果實的過程，可以怎麼做？ ◎閱讀小知識 ・小知識—授粉。 ◎結論	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。 ◎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

		周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。	・花粉授粉之後，雌花的變化→發育成果實和種子。 ◎歸納 1. 植物開花、結果、結種子是為了生殖繁殖下一代。 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 ・知道不同植物種子的傳播方式不同。 ◎歸納 ・植物的種子和果實依靠不同方式傳播，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？ ◎實作 ・分組選一種植物實際觀察看看。 ◎解釋 ・植物可以利用根、莖、葉來繁殖下一代。 ◎結論		為）。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。

			・有些植物除了利用種子繁殖，還可以利用根、莖、葉等營養器官來繁衍下一代。 ◎歸納 ・植物可以利用根、莖、葉等部位來繁殖		
十 (期中評量週)	二、植物世界 3.植物與人類生活(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。	**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 ・品種改良和哪些是具有經濟價值的植物。 ◎結論 ・經濟植物與生活的關係。 ◎歸納 ・具有經濟價值的植物對人類的生活有幫助。 3-2 向植物學習的仿生學 ◎觀察與討論 ・從植物的外形發現可應用於生活中的特性與功能。 ◎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。 ◎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。 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。 ◎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）。

十一	三、水溶液 1.溶解現象 (3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 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。 ◎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 ・小知識—溶質和溶劑。 ◎實驗 ・操作「食鹽溶解前後的水溶液重量的比較」。 ◎結果 ・溶解前的「食鹽、水和燒杯」的總重量，和溶解後的「食鹽水溶液和燒杯」的總重量一樣。 ◎討論 1.比較食鹽溶解在水中前後，水溶液重量有什麼變化？ 2.溶解前的「食鹽」、「水和燒杯」的重量總和，是不是和實驗後的「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 1.物質溶解在水中會變成水溶液。 2.當物質加入水中，溶解在水中後，水溶液的重量會增加。 3.溶解前的「物質、水和燒杯」的總重量，和	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。 口語評量：能說出生活中溶解在水中的物質取出的實例。	◎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。

			溶解後的「水溶液、燒杯」的總重量一樣。 1-2 溶解在水中的物質 ◎討論思考 ・鹽加入水中消失後還可以變回原狀嗎？。 ◎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 ・水分蒸發後，可以取回溶解在水中的鹽。利用物質性質的不同可分離物質或鑑別物質。 ◎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。		
十二	三、水溶液 2.水溶液的酸鹼性(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	**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 ・觀察各種不同的飲料。 ◎討論 ・不同的水溶液除了顏色、氣味及味道不同外，還有其他不同的性質嗎? ◎解釋 ・針對討論進行解釋。 ◎提問與發現 ・從五官觀察進而延伸提出其他的觀察方式。 ◎閱讀小知識	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：能蒐集石蕊試紙檢測水溶液酸鹼性的資料。	◎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。

		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。	・小知識—混合物。 ◎討論 ・如何製作水溶液。 ◎實作 ・操作「水溶液的配製」。 ◎討論 ・不斷加入可以被溶解的物質，都可以溶解在水中嗎？ ◎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 ・知道可以用石蕊試紙檢測水溶液酸鹼性。 ◎閱讀小知識 ・小知識—石蕊試紙的使用方法。 ◎蒐集資料 ・關於石蕊試紙可以檢測水溶液性質的資料。		
十三	三、水溶液 2. 水溶液的酸鹼性(3)	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	**單元三水溶液** **【活動 2】水溶液的酸鹼性** 2-2 檢驗水溶液的酸鹼性 ◎實驗 ・進行「用石蕊試紙檢測水溶液的酸鹼性」的實驗。 ◎結果 ・石蕊試紙能檢測水溶液的酸鹼性。 ◎延伸 ・可以只使用一種顏色的石蕊試紙進行檢測	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	◎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。

		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。	嗎？ ・可以檢測生活中其他常見水溶液的酸鹼性嗎？ ◎討論 1. 使紅色和藍色石蕊試紙都不變色的是哪些水溶液？ 2. 使藍色石蕊試紙變紅色的是哪些水溶液？ 3. 使紅色石蕊試紙變藍色的是哪些水溶液？ 4. 哪些是酸性水溶液？哪些是鹼性水溶液？哪些是中性水溶液？ 5. 只使用藍色石蕊試紙測試水溶液，是否可以確認水溶液是酸性、鹼性還是中性？為什麼？ ◎結論 ・酸性水溶液碰到紅色石蕊試紙不會變色，藍色石蕊試紙會變紅色。鹼性水溶液碰到紅色石蕊試紙會變藍色，藍色石蕊試紙不會變色。中性水溶液碰到紅色石蕊試紙和藍色石蕊試紙都不會變色。 ◎歸納 1. 水溶液可分為酸性、鹼性和中性三類。 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。 2-3 自製酸鹼指示劑檢測水溶液的酸鹼性 ◎觀察	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。	◎資訊教育 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。

			・從生活中各種花茶中觀察。 ◎提問 ・根據蝶豆花茶變色狀況，提出疑惑。 ◎蒐集資料 ・依照舊經驗或蒐集可以檢測水溶液酸鹼性質。 ◎假設 ・透過資料提出適當的假設。 ◎實驗 ・將紫色高麗菜汁和蝶豆花茶分別滴在水溶液的平底試管裡。 ◎結果 ・記錄實驗結果。 ◎討論 1. 當紫色高麗菜汁滴入酸性、中性、鹼性水溶液時，水溶液的顏色有什麼變化？ 2. 當蝶豆花茶滴入酸性、中性、鹼性水溶液時，水溶液的顏色有什麼變化？ 3. 可以從紫色高麗菜汁或蝶豆花茶滴入水溶液的顏色變化，判斷是哪一種酸鹼性質的水溶液嗎？ 4. 你選擇的植物汁液遇到不同酸鹼水溶液的顏色變化也一樣嗎？ ◎結論 ・自製酸鹼指示劑滴入不同酸鹼性的水溶液，水溶液的顏色變化具有規律性。 ◎歸納 1. 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。		

			2. 與蝶豆花茶作用，顏色接近紫色的是中性水溶液，顏色變為偏紫紅色是酸性水溶液，顏色變為偏藍綠色到綠色的是鹼性水溶液。 3. 有些植物汁液遇到酸鹼會產生不同顏色變化，但都有規律性，可以作為酸鹼的指示劑。		
十四	三、水溶液 2. 水溶液的酸鹼性(3)	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-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 ◎思考推論 ・延續前一個活動知道可以用很多方式來檢測水溶液酸鹼性。 ◎實驗 ・進行酸鹼水溶液混合後的酸鹼檢測。 ◎討論 1. 混合後的水溶液顏色有什麼變化？ 2. 根據結果，兩種水溶液的重量加總跟混合後的水溶液總重量是否相同？ 3. 根據結果，混合後的水溶液酸鹼性質是酸性、鹼性還是中性？ ◎提出想法 ・怎麼讓混合溶液接近中性。 ◎問題解決 ・透過討論或實驗解釋剛剛的想法。 ◎實驗 ・操作「混合酸性和鹼性水溶液」。 ◎討論 1. 怎麼判斷混合水溶液是不是中性的？ 2. 如果不加紫色高麗菜汁，酸性、鹼性水溶液混合，也能看出這樣的變化嗎？	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。

			◎結論 ・混合後的水溶液酸鹼性可能是中性、酸性或鹼性。 ◎推廣發展 ・利用酸性和鹼性水溶液互相作用應用在生活中。 ◎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。		
十五	三、水溶液 3. 水溶液的導電性(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	**單元三水溶液** **【活動 3】水溶液的導電性** ◎回想 ・回憶四年級電路好好玩的內容。 ◎提問 ・用以前學過的概念來進行水溶液的導電狀況。 ◎閱讀小知識 ・小知識—發光二極體（Light Emitting Diode LED）。 ◎實驗 ・操作「檢測生活中常見水溶液的導電性」。 ◎討論 1. 接通電路後，哪些水溶液比較容易使發光二極體發亮？ 2. 由實驗結果知道，水溶液除了酸鹼性，還有什麼性質？	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。

			◎結論 ・水溶液的特性除了具有酸鹼性之外，有些也具有導電性。 ◎延伸 ・其他生活中常見的水溶液，哪些是可以導電？哪些不能導電？ ◎歸納 1. 可用通路時 LED 會亮的情形來檢測水溶液是否會導電。 2. 糖水是不好的導電物，食鹽水、醋和小蘇打水是好的導電物。		
十六	四、力與運動 1. 力的測量 (3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-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 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？ ◎討論 1. 球往下掉時，代表球可能受到什麼力的影響？ 2. 物體的重量會受到什麼力的影響？受力的方向為何？ ◎解釋與分享 ・了解接觸力與非接觸力，並能分辨。 ◎實作 ・能設計驗證地球對物體的吸引力屬於非接觸力（超距力）。 ◎討論 1. 生活中還有哪些力必須接觸才能產生作用？ 2. 生活中還有哪些力不須接觸就可以產生作	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。 口語評量：能說出砝碼重量與彈簧長度的關係。	◎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。 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。

			用？ ◎解釋 ・能了解物體由高往下落是受到重力影響。 ◎歸納 ・生活中的力，有些須接觸到物體才能產生作用，屬於接觸力。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 ◎分組討論 ・從舊經驗中思考，並分組討論可以選擇彈簧測量力的大小。 ◎閱讀小知識 ・小知識—彈性限度。 ◎實驗 ・根據分組討論後的結果準備材料進行實作。 ◎實作 ・操作「砝碼重量與彈簧長度的關係實驗」。 ◎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，每增加一個砝碼，彈簧會再伸長多少公分？ 2. 根據關係圖，彈簧的伸長量和砝碼的數量有什麼關係？ 3. 砝碼的數量可以毫無限制的增加嗎？為什麼？ ◎結論 ・在彈性限度內，砝碼的重量愈重，彈簧的伸長量就會愈長。		

			◎延伸 ・力可以利用工具來測量。 ◎歸納 1. 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）。 2. 使用彈簧秤時不可以倒過來使用，使用前要歸零，且讀取刻度時眼睛要平視指針。 3. 認識生活中有彈簧的秤重工具。		
十七	四、力與運動 1. 力的測量(3)	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	**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。 ◎討論 ・拔河比賽的隊伍分成甲、乙兩隊： 1. 如果紅布條往甲隊移動，代表哪一隊用的力量大？ 2. 如果紅布條往乙隊移動，代表哪一隊用的力量大？ 3. 如果紅布條靜止不動，甲、乙哪一隊用的力量大？ 4. 甲、乙兩隊施力的方向都一樣嗎？ ◎準備 ・進行實驗前討論以作為實驗之準備。 ◎實驗 ・操作「模擬拔河的實驗」。 ◎討論 1. 在怎樣的情況下，小盒子會往甲方移動？ 2. 在怎樣的情況下，小盒子會往乙方移動？	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。

			3. 在怎樣的情況下，小盒子會靜止不動？ 4. 如果將拉力變成推力時，物體的運動狀況也會一樣嗎？ ◎結論 ・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。 ◎歸納 ・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。若物體受到大小相同，方向相反的拉力時，物體會靜止不動。		
十八	四、力與運動 2. 摩擦力 (3)	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。	**單元四力與運動** **【活動 2】摩擦力** 2-1 摩擦力的大小 ◎觀察 ・物體移動的遠近和滾動狀況會受到地面粗糙或光滑的影響。 ◎提問 ・影響物體移動情形和移動距離的因素。 ◎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 ・小知識—摩擦力。 ◎蒐集資料 ・應該要如何設計實驗。 ◎閱讀小知識 ・小知識—變因。 ◎假設 ・透過資料能提出適當的假設。	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。 ◎性別平等教育 性 E11 培養性別間合宜表達情感的能力。

			◎實驗 ・操作「不同接觸面，對物體移動距離長短的實驗比較」。 ◎結果 ・記錄實驗結果。 ◎討論 1. 哪一種接觸面，硬幣移動的距離最遠？ 2. 根據實驗結果，物體移動的距離會受到接觸面影響嗎？ ◎實驗 ・操作「不同接觸面，移動物體需要的力量實驗比較」。 ◎結果 ・記錄實驗結果。 ◎討論 1. 接觸面光滑或粗糙時，用力的大小有什麼不同？ 2. 摩擦力的大小，和接觸面的材質有什麼關係？ 3. 根據實驗結果，如何將實驗獲得的概念與關係表示出來？ ◎結論 ・相同重量的物體，在粗糙和光滑接觸面的摩擦力不同。 ◎歸納 ・相同重量的物體，在粗糙和光滑接觸面的移動距離和摩擦力不同。愈粗糙的場地，移動的距離愈短，或拉動的力量愈大，表示摩擦力愈大。		

			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？ ◎討論 1.使這些物品增加摩擦力的設計，對我們生活上有什麼幫助？ 2.使這些物品減少摩擦力的設計，對我們生活上有什麼幫助？ ◎結論 ・利用增加或減少摩擦力可以讓生活更方便。 ◎歸納 ・有些物體增加摩擦力，雖然費力；但是能增加使用的便利性，例如：開塑膠瓶蓋。有些物體減少摩擦力，則能更省力，例如： 推動購物車。		
十九	四、力與運動 3.運動狀態的快慢(3)	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。	**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 ・從玩秋千經驗感受速度快慢。 ◎蒐集資料 ・能蒐集資料並且推論秋千在受到力量後改變運動狀態，並了解什麼是動能。 ◎討論 ・找找看，生活中還有類似的情形嗎？ ◎結論 ・根據蒐集資料和討論提出結論。	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。 口語評量：能說出什麼是動能。	◎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。

			◎延伸 ・根據自己生活經驗討論並說明玩遊戲時感受到的動能和位能。 ◎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。		
二十 (期末評量週)	四、力與運動 3.運動狀態的快慢(3)	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。	**單元四力與運動** **【活動 3】運動狀態的快慢** 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 ・測量賽跑快或慢時，比賽的時間或距離都需要固定嗎？ ◎觀察 ・透過表格數據判讀速度快慢。 ◎結論 ・根據討論結果，獲得完整的結論。 ◎再精緻 ・有沒有更清楚的方式，來比較速度的快慢呢？ ◎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 ・測量相同距離時，花費時間愈短就表示速度	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。	◎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。 人 E6 覺察個人的偏見，並避免歧視行為的產生。 ◎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。

			愈快；測量相同時間時，所跑的距離愈長就表示速度愈快。 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。		
二十一	四、力與運動 3.運動狀態的快慢(3)	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。	**單元四力與運動** **【活動 3】運動狀態的快慢** 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 ・測量賽跑快或慢時，比賽的時間或距離都需要固定嗎？ ◎觀察 ・透過表格數據判讀速度快慢。 ◎結論 ・根據討論結果，獲得完整的結論。 ◎再精緻 ・有沒有更清楚的方式，來比較速度的快慢呢？ ◎討論	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。	◎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。 人 E6 覺察個人的偏見，並避免歧視行為的產生。 ◎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。

			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 ・測量相同距離時，花費時間愈短就表示速度愈快；測量相同時間時，所跑的距離愈長就表示速度愈快。 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。		

附件 2-5（國中小各年級適用）

南投縣北山國民小學 113 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	五年甲班
教師	蔡秀玉	上課週/節數	每週 3 節，21 週，共 63 節

課程目標：

1. 認識星星有亮度的差異，且了解星座是人們將相鄰的星星加上一些假想線條連結成群，想像成神話中的人物、動物或器具，並給予適當的名字及相關故事。
2. 認識八大行星，且能知道行星和地球一樣，都會繞著太陽運行。
3. 操作觀測星星的方位和高度角，並知道星星在天空中的位置和星星升落的移動路徑。
4. 察覺北極星在天空中的位置幾乎不會改變，接近正北方，可用來辨認方位。
5. 認識燃燒三要素「可燃物」、「助燃物」和「達到燃點」，缺少其中一個要素，就不能燃燒。
6. 認識氧氣和二氧化碳及其特性。
7. 了解空氣和水是造成鐵生鏽的因素，及酸性的水溶液會加快鐵生鏽，並解防止鐵生鏽的方法。
8. 了解動物的身體構造不同，會有不同的運動方式。
9. 了解動物為了生存，具有覓食、避敵、社會性、傳遞訊息等行為。
10. 了解動物為了繁衍後代，具有不同的求偶方式及繁殖行為。
11. 運用動物不同的特徵進行分類。
12. 了解物體經由振動產生聲音。
13. 操作生活中常見的樂器，歸納影響聲音的大小、高低和音色的因素。
14. 運用樂器的發聲原理與構造，設計各種創意樂器。
15. 了解噪音的定義以及噪音對我們的影響，並知道可以防治噪音的方法。

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、星星的世界 1. 認識星空 (3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。	**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 ・其他有關星星和星座的資料。 ◎歸納 1. 大部分星星是像太陽一樣會自行發光、發熱的恆星。 2. 星星位置會隨季節變化而移動，古人由星星變化可掌握畜牧和農耕時節。	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傳說或資料。 口語評量：能說出有關星星和星座的傳說或資料。	◎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 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）。 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	一、星星的世界 1.認識星空(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-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 1】認識星空** 1-2 星座與星星 ◎觀察 ・觀察天空中的星星看起來是怎樣的。 ◎閱讀小知識 ・星星的亮度。 ◎討論 ・星座命名和星座故事。 ◎討論 ・想一想，人們將星星連線成星座有什麼好處？ ◎結論 ・不管西方或東方文明，人們都會藉著星星或星座的位置變化，來安排畜牧或農耕的作息和確定天空方位的方法，在航海領域應用更為廣泛。 ◎閱讀小知識 ・星座的故事。 ◎討論 ・想一想，為什麼獵戶座和天蠍座不會同時出現在星空中？ ◎歸納 1.人們將星星之間加上假想的線連起來，想	觀察評量：觀察發現太陽系中有八大行星。 發表評量：能說出星座故事、太陽系中有八大行星，行星各有什麼特色。 口語評量：能說出星座故事、八大行星的各自特色。	◎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 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。

			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. 不論東方或西方，都會藉由星星或星座在天空中的位置辨別方位及安排畜牧、農耕的作息也應用在航海領域。 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。 ◎閱讀小知識 ・蒐集資料的方法。 ◎蒐集資料 ・透過蒐集資料認識八大行星的特色。 ◎討論 ・你查到了哪一個行星？它有什麼特色？ ◎結論 ・太陽系以太陽為中心，主要有水星、金星、地球、火星、木星、土星天王星和海王星等八大行星組成，這些行星都是環繞太陽運行。在廣大且遙遠的太空中，還有更多和太陽一樣，會自己發光和發熱的恆星。 ◎歸納 1. 國際天文聯合會（IAU）認定有八大行星，每個行星會圍繞太陽運行。 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各有特色。 4. 蒐集資料時，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。		
三	一、星星的世界 2.觀測星空 (3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-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 ・認識星空的方法。 ◎延伸 ・還有哪些觀測星星的方法。 ◎操作 ・使用指北針確認方位和拳頭數測量星星的高度角。 ◎討論 ・練習或觀測時，需要選擇視野廣闊少遮蔽物的地點嗎？為什麼？ ◎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 ・星座盤上標示的功能。 ◎討論	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）。

			・・星座盤上為什麼要顯示方位和高度角呢？對我們觀星有什麼幫助？ ◎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？ ◎延伸 ・到戶外觀星時要準備的物品。 ◎操作 ・使用星座盤觀測北天星空。 ◎討論 ・想一想，夜晚觀星時還需要注意哪些事項？ ◎歸納 1.依據當天的日期、時刻轉動星座盤，星座盤上的橢圓形視窗所顯示的就是當時的星空。 2.知道觀星時要攜帶的物品及注意事項。 3.利用星座盤觀測星空時，調整好星座盤後，將星座盤盤面朝向自己，高舉到頭頂，星座盤上的北字對準北方。 2-3 認識觀星軟體與練習觀星 ◎討論 ・各種觀星軟體。		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。

			◎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？ ◎結論 ・學會各種觀星方法後，利用晴朗無雲的夜晚，和家人到戶外練習觀星看看夜空下找到了哪些星星或星座！ ◎歸納 ・利用電腦、平板或手機觀星軟體，設定觀測的日期、時間或地點，就可以呈現當時的星空輔助觀星。		
四	一、星星的世界 3.星星的移動(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	**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 ・由觀察中發現問題。 ◎提問 ・觀察的過程中提出想知道的問題。 ◎蒐集資料 ・根據提問蒐集資料。 ◎假設 ・根據蒐集到的資料提出假設。 ◎實驗 ・利用星座盤記錄星星或星座的位置。 ◎結果 ・檢驗實驗結果是否支持假設？將結果記錄在習作中。	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。	◎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）。 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。

		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。	◎討論 1. 相同日期、不同時間，你選定的星星或星座在天空中的位置會怎樣移動？ 2. 你選定的星星或星座，在天空中移動的情形和月亮、太陽相同嗎？ 3. 實際觀測你選定的星星或星座移動情形，和轉動星座盤的情形相同嗎？ 4. 你選定的星星或星座的形狀會隨著時間而改變嗎？ ◎結論 ・根據實驗結果和討論獲得完整的結論。 ◎延伸 ・根據結論延伸討論。 ◎歸納 1. 星星在天空中的移動具有規律性，會由東方向西方移動。 2. 星座的形狀不會隨著時間而改變。 3. 每小時移動的距離大約相同，星星與星星或星星與星座之間的距離也大約固定。 3-2 四季星空 ◎討論 ・不同季節看到的星空是否相同。 ◎操作 ・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？ ◎結論	口語評量：能說出星星會東升西落。	

			・星座和星星的位置會隨著時間移動，每天觀測到的星星位置都不大相同。不同季節的夜晚，看到的星座也不相同，我們可以利用看見的星座來推論季節。 ◎操作 ・轉動星座盤，觀察四季星空的主要亮星。 ◎討論 1.春季和夏季的星空中，比較容易觀察到哪些星座和亮星呢？ 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？ ◎閱讀小知識 ・當季星座。 ◎延伸 ・春季認星歌。 ◎討論 ・春季認星歌是從哪個容易辨認的星座或星星開始，利用以星找星的方式，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	一、星星的世界 3.星星的移動(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。	**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，上圖中的北極星大概在哪個位置？	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：	◎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

		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。	◎觀察 ・找尋北極星在星座盤上的哪個位置。 ◎閱讀小知識 ・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 ・春、夏季節利用北斗七星尋找北極星。 ◎操作 ・秋、冬季節利用仙后座尋找北極星。 ◎應用 ・一年四季都可以用北斗七星和仙后座尋找北極星嗎？◎討論 ・除了利用北斗七星、仙后座尋找北極星的位置，你還想到有什麼星座可以找北極星的位置？ ◎延伸 ・過度使用照明設備產生光害，造成不易觀測星空。 ◎討論 ・如何減少光害。 ◎閱讀生活中的科學 ・來自地球的星星—人造衛星。 ◎歸納 1. 穎北極星的方位很接近正北方，位置幾乎不會隨著時間改變，因此可以用來辨別方向。 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	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。	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。 戶 E4 覺知自身的生活方式會對自然環境產生影響與衝擊。

			極星。 3. 因光害的影響而不易觀測星空，各國採用了各種方式降低光害，守護星空。		
六	二、認識空氣 1. 空氣與燃燒的關係 (3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	**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 ・空氣的組成氣體及具有的特性。 ◎討論 1. 根據查到的資料，空氣中哪一種氣體最多？哪一種氣體較少？ 2. 根據查到的資料，空氣中的各種氣體具有什麼共同的特性？ ◎歸納 ・空氣由各種不同的氣體所組成，不同氣體有相同也有不相同的特性。 1-2 燃燒需要空氣 ◎觀察 ・由觀察中發現問題。 ◎提問 ・觀察的過程中提出想知道的問題。 ◎蒐集資料 ・根據提問蒐集資料。 ◎假設 ・根據蒐集到的資料提出假設。 ◎實驗 ・空氣與燃燒的關係。	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。 ◎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。

			◎閱讀小知識 ・實驗組和對照組。 ◎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 1. 怎樣能讓廣口瓶內快要熄滅的燭火繼續燃燒呢？ 2. 實驗結果發現，廣口瓶內的燭火需要什麼才能繼續燃燒？ 3. 各組若選用不同隔絕空氣的方式進行實驗，結果也一樣嗎？ ◎結論 ・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	二、認識空氣 1. 空氣與燃燒的關係 (3)	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-C2 透過探索科學的	**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 ・蠟燭燃燒的條件。 ◎結論 ・燃燒需要的條件。 ◎延伸 ・根據資料的內容進行討論。 ◎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	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	◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎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。 ◎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

		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。	・根據討論內容進行資料處理，獲得完整的結論。 ◎提問 ・滅火器的滅火原理。 ◎延伸 ・不同類型火災適用的滅火方式不同。 ◎應用 ・滅火器使用方法。 ◎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 ◎提問 ・引起火災的原因。 ◎討論 ・還有哪些方法可以避免火災發生呢？ ◎提問 ・知道發生火災時可採取的措施。 ◎延伸 ・火災時，應有的行動。	發生火災時可採取的措施。	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。 ◎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。

			◎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 1. 預防火災方法，例如：不在電暖器上烘衣服。 2. 火災發生時要依狀況採取適當的逃生方式。		
八	二、認識空氣 2. 氧氣和二氧化碳的特性(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	**單元二認識空氣** **【活動 2】氧氣和二氧化碳特性** 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。 ◎蒐集資料 ・蒐集有關製造氧氣的資料。 ◎討論 1.將蒐集的資料整理成類似第一組的想法，有什麼優點或缺點？ 2.你的實驗想法和第一組有哪些相同或不同？ ◎操作 ・氧氣的製造和檢驗。 ◎結果 ・製造氧氣和檢驗的結果。 ◎討論 1. 金針菇加入雙氧水後，瓶內出現什麼現象？ 2. 將點燃的線香放入廣口瓶中，燃燒的線香有什麼變化？ 3. 將線香從瓶身拿出來時，線香的燃燒情形如何？	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。	◎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。 ◎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。

			4.從實驗結果，氧氣具有什麼性質呢？ ◎結論 ・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。 ◎應用 ・氧氣在生活中的應用 ◎討論 1.醫院氧氣罩裡的氧氣濃度和一般空氣中的氧氣有什麼不同？ 2.生活中的哪些事物也會需要使用氧氣？ ◎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、幫助燃燒等。		
九	二、認識空氣 2.氧氣和二氧化碳的特性(3)	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探	**單元二認識空氣** **【活動 2】氧氣和二氧化碳特性** 2-2 製造和檢驗二氧化碳 ◎提問 ・製造和檢驗二氧化碳的方法。 ◎操作 ・二氧化碳的製造和檢驗。	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。	◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。 ◎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。

		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。	◎結果 ・製造二氧化碳和檢驗的結果。 ◎討論 1. 醋加入小蘇打粉製造出來的二氧化碳，有顏色嗎？有氣味嗎？ 2. 將點燃的線香伸入廣口瓶中，線香燃燒有什麼變化？ 3. 根據實驗結果，二氧化碳有什麼性質呢？ 4. 你選擇的材料所製造出來的氣體，也和二氧化碳性質一樣嗎？ ◎結論 ・用醋加入小蘇打粉可以製造二氧化碳，二氧化碳是一種無色、無味的氣體，會使點燃的線香熄滅，不具有幫助物質燃燒的特性。 ◎提問 ・其他產生二氧化碳的情況。 ◎閱讀小知識 ・澄清石灰水。 ◎操作 ・檢驗二氧化碳的存在。 ◎結果 ・用澄清石灰水檢驗二氧化碳的結果。 ◎討論 1. 搖晃瓶身力量之大小，會不會影響實驗結果？ 2. 澄清石灰水倒入有燃燒和無燃燒蠟燭的廣口瓶，分別有什麼變化？ ◎結論 ・無燃燒蠟燭的廣口瓶中，澄清石灰水短時	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。	◎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。 ◎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。

			間內沒有變混濁，而有燃燒蠟燭的廣口瓶中有較多二氧化碳，可使澄清石灰水較快變混濁。 ◎應用 ・二氧化碳在生活中的用途。 ◎閱讀生活中的科學 ・防火材料。 ◎歸納 1.可以用小蘇打粉和醋製造二氧化碳。 2.二氧化碳具有無色、無味的特性。 3.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。 4.二氧化碳會使澄清的石灰水變混濁。 5.二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、幫助麵團發酵、碳酸飲料、跳跳糖、讓植物進行光合作用產生氧氣。		
十 (期中評量週)	二、認識空氣 3.空氣與生鏽的關係 (3)	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-C2 透過探索科學的	**單元二認識空氣** **【活動 3】空氣與燃燒的關係** 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 ・造成戶外鐵製品生鏽的原因。 ◎操作 ・水對鋼棉生鏽的影響。 ◎結果 ・比較鋼棉生鏽的結果。 ◎討論	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：	◎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。

		合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	1. 根據實驗結果，哪一組的鋼棉生鏽比較快？ 2. 沾水組中，鋼棉與棉花接觸面及未接觸面的生鏽程度一樣嗎？為什麼？ ◎結論 ・在潮溼環境下的鋼棉比在乾燥環境下的鋼棉生鏽速度快。 ◎提問 ・空氣對鋼棉生鏽的影響。 ◎操作 ・空氣對鋼棉生鏽的影響。 ◎結果 ・比較鋼棉生鏽的結果。 ◎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。 ◎討論 ・酸影響鐵製品生鏽實驗的討論。 ◎操作 ・酸性的水溶液對鋼棉生鏽的影響。 ◎結果 ・比較鋼棉生鏽的結果。 ◎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。酸性水溶液會加快鐵生鏽的	能說出防止鐵生鏽的方法。	

			速度。 ◎歸納 1. 鐵製品使用一段時間如果沒有妥善維護，則會產生一些棕色易碎的物質，稱為「鐵鏽」。 2. 鋼棉（鐵製品）生鏽時，需要水分和空氣。 3. 酸性的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 ・生鏽帶來的影響。 ◎閱讀小知識 ・其他金屬的生鏽。 ◎蒐集資料 ・如何防止鐵製品生鏽 ◎閱讀小知識 ・電鍍。 ◎結論 ・鐵製品在接觸水、酸和空氣的條件下容易生鏽。鐵鏽不但會影響物品美觀，也會縮短物品的使用年限，甚至造成危險。假如能隔絕造成生鏽的因素，就可以達到防鏽的目的。 ◎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. 可以利用鍍上合金、隔絕空氣、保持乾燥，三種主要原理來防鏽。		
十一	三、動物的生活 1. 動物的身體構造和運動(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 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。	**單元三動物的生活** **【活動 1】動物的身體構造和運動** 1-1 動物的肌肉、骨骼和關節 ◎觀察 ・觀察課本情境圖中的動物。 ◎觀察 ・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. 人的手臂一條肌肉的兩端分別長在不同的骨骼上，兩塊骨骼間有關節，由關節處搭配產生彎曲或是伸直的動作。 2. 當手臂彎曲時，內側肌肉收縮，外側肌肉舒張；手臂伸直時，外側肌肉收縮，內側肌肉舒張。 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 ・觀察大自然中各種動物的形態和運動方式。	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，與牠的身體構造有關。 態度評量：能愛護動物。	◎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 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。 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 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。 ◎安全教育 安 E6 了解自己的身體。 安 E7 探究運動基本的保健。

			◎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？ ◎觀察 ・沒有骨骼的動物如何運動。 ◎討論 1.所有的動物都有腳嗎？牠們的運動方式都相同嗎？ 2.這些動物的身體構造和運動方式，和我們人類有哪些相同的地方？有哪些不同的地方？ ◎結論 ・身體裡有骨骼和肌肉的動物，會利用肌肉收縮帶動骨骼來運動，身體裡沒有骨骼搭配肌肉的動物，各有其特殊的構造來幫助運動，運動方式也各不相同。 ◎歸納 1. 有肌肉、骨骼、關節的動物是由肌肉拉動骨骼完成運動，例如：狗、鳥、魚。 2. 身體裡有骨骼和肌肉的動物，會利用肌肉收縮帶動骨骼來運動，身體裡沒有骨骼搭配肌肉的動物，各有其特殊的構造來幫助運動，運動方式也各不相同。		◎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。 ◎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。
十二	三、動物的生活 2.動物求生存的方式(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自	**單元三動物的生活** **【活動 2】動物求生存的方式** 2-1 動物的各種行為 ◎觀察 ・觀察課本情境圖中的動物。 ◎討論 ・討論各種動物的覓食方式。	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	◎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

		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。	◎延伸 ・動物覓食方式。 ◎討論 ・說說看，不同動物是怎麼覓食的呢？ ◎觀察 ・觀察各種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？ ◎結論 ・動物有不同保護自己的方式，透過鮮豔體色、保護色、堅硬外殼、身上的刺等方式保護自己。 ◎提問 ・哪些動物會分工合作討論蜜蜂分工的好處。 ◎討論 ・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？ ◎延伸 ・有社會性行為的動物結論討論不同動物傳遞訊息的方式。 ◎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	性的行為。 口語評量：能說出動物的生存行為與身體構造有關。	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。 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。 ◎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。 ◎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。

			訊息等行為。 ◎歸納 1. 動物有很多避敵的方式，可能有保護色、警戒色、堅硬外殼、尖刺等保護自己的方式。 2. 蜜蜂的成員包含蜂后、雄蜂、工蜂。牠們各自有任務，彼此互相分工合作的行為，稱為社會性的行為。除了蜜蜂外，螞蟻、獼猴等動物也具有社會性的行為。 3. 蜜蜂們會互相傳遞訊息，找到花蜜時，會用不同的飛行方式來通知彼此哪裡有食物。		
十三	三、動物的生活 2. 動物求生存的方式 (3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 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	**單元三動物的生活** **【活動 2】動物求生存的方式** 2-2 動物適應環境的方式 ◎觀察 ・動物適應環境的方式。 ◎討論 ・動物為適應環境而有遷移行為。 ◎閱讀生活中的科學 ・認識動物的牙齒與消化系統 ◎探究 ・探索動物的行為與生存方式。 ◎觀察 ・由觀察中發現問題。 ◎提問 ・觀察過程中提出想知道的問題。 ◎蒐集資料 ・根據提問蒐集資料。 ◎假設	觀察評量：觀察動物適應環境的行為。 發表評量：能發表動物適應環境的行為。 口語評量：能說出動物如何適應環境。	◎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 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。 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。 ◎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。

		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。	・根據蒐集到的資料提出假設。 ◎實驗 ・觀察動物的行為。 ◎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 1. 物品大小對螞蟻重新排隊時間長短有什麼影響？ 2. 可以解釋螞蟻為何能重新排隊且花費的時間不同嗎? 3. 螞蟻隊伍路線遇到障礙物，對螞蟻行進有什麼影響和變化? ◎結論 ・根據實驗結果和討論獲得完整的結論。 ◎歸納 1. 內溫動物會利用不同方式讓體溫維持在一定範圍，來適應環境；外溫動物則會利用外界環境來維持體溫。 2. 不同動物會因環境或季節影響，遷移到適合的環境生活，不同動物有不同適應環境的行為。		◎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。
十四	三、動物的生活 3.動物延續生命的方式(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並	**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 ◎提問 ・動物求偶的方式。 ◎討論 ・查查看，其他動物還有哪些求偶行為呢？ ◎結論	觀察評量：觀察動物有吸引異性的方式。 發表評量：能發表卵生和胎生，有哪些不同的	◎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。

		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。	・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。 ◎提問 ・動物的繁殖方式。 ◎解釋 ・卵生。 ◎提問 ・人類胚胎如何發育生長。 ◎解釋 ・胎生。 ◎閱讀小知識 ・特殊的胎生。 ◎提問 ・卵生和胎生的差異。 ◎討論 1. 卵生動物和胎生動物，胚胎的營養來源有什麼差異？ 2. 卵生動物和胎生動物，所產下的寶寶數量有什麼差異？ 3. 卵生動物和胎生動物從母體產出的方式，兩者有什麼不同？ 4. 一般而言，動物產卵的數量會大於動物生寶寶的數量，這和適應生存有什麼關係？ ◎觀察 ・動物的育幼方式。 ◎討論 1.小袋鼠為什麼要待在袋鼠媽媽的育兒袋裡？ 2.查查看，還有哪些動物有育幼行為？ ◎歸納	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。	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。 ◎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。 ◎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。

			1. 不同的動物有不同的求偶方式，動物求偶是為了雌雄交配、繁殖下一代。 2. 卵生動物從母體產出的方式是卵，胎生動物從母體產出的方式是小動物。卵生動物胚胎的養分來源是卵黃和蛋白，胎生動物胚胎的養分來源是母體的血液。 3. 有些動物產下後代後，為了讓寶寶能順利成長，會有各種不同的育幼行為。		
十五	三、動物的生活 3. 動物延續生命的方式（3）	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 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 ・觀察狗狗的外形特徵。 ◎討論 ・說明你如何挑選狗爸爸的理由，推論看看。 ◎觀察 ・自己和家人的外貌特徵。 ◎延伸 ・比較自己和家人的特徵。 ◎歸納 1. 多數動物是由父母雙方的精子和卵子結合，再由受精卵發育為下一代。 2. 動物藉由交配來繁衍下一代，因此子代與親代的性狀具有某些相似性，但也具有某些相異性。 3-3 動物的分類 ◎提問 ・如何選擇分類標準。	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。	◎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。 ◎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。 ◎性別平等教育 性 E10 辨識性別刻板的情感表達與人際互動。

			◎討論 ・課本圖片中動物的特徵。 ◎閱讀小知識 ・二分法。 ◎應用 ・進行分類。 ◎歸納 ・利用動物的共同特徵和差異性，以二分法將常見的動物進行分類。	態度評量：能培養愛護動物的態度。	性 E11 培養性別間合宜表達情感的能力。
十六	四、聲音與樂器 1.認識聲音三要素(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-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	**單元四聲音與樂器** **【活動 1】認識聲音三要素** 1-1 聲音的大小・ ◎觀察 ・生活中不同的聲音。 ◎討論 ・物體振動和聲音大小的關係。 ◎操作 ・用大小不同力量使物體振動。 ◎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？ ◎結論 ・聲音的大小也稱為「音量」。輕輕敲物體，物體的振動小，發出的聲音比較小；用力敲物體，物體的振動大，發出的聲音也比較大。 ◎歸納 1.聲音的大小就稱為音量。 2.物體振動小，發出的聲音小；物體振動	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。

		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。	大，發出的聲音大。 1-2 樂器聲音的高低 ◎觀察 ・由觀察中發現問題。 ◎提問 ・觀察的過程中提出想知道的問題。 ◎蒐集資料 ・根據提問蒐集資料。 ◎假設 ・根據蒐集到的資料提出假設。 ◎實驗 ・鐵琴聲音高低。 ◎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 1. 比較敲擊左側最長琴鍵發出的聲音，和敲擊右側最短琴鍵發出聲音有什麼不同？ 2. 琴鍵長短對測得的頻率數值有什麼影響? 3. 頻率高低不同的聲音聽起來有什麼不同? 4. 琴鍵長短和產生的聲音高低有什麼關係? ◎結論 ・根據實驗結果和討論獲得完整的結論。 ◎歸納 ・鐵琴琴鍵的長短會影響聲音的高低。敲長鍵，發出的聲音低；敲短鍵，發出的聲音高。		

十七	四、聲音與樂器 1.認識聲音三要素(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-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 ◎延伸 ・除了鐵琴，找其他樂器觀察。 ◎觀察 ・觀察直笛的構造。 ◎操作 ・直笛聲音高低實驗。 ◎閱讀小知識 ・空氣柱。 ◎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 ◎結論 ・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；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。 ◎觀察 ・觀察烏克麗麗的構造。 ◎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？	觀察評量：觀察發現樂器有高低不同的聲音、發現各種樂器發出的聲音都不同。 發表評量：能發表如何讓樂器發出高低音的方法、能發表聲音三要素是什麼。 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、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。

			◎結論 ・撥彈烏克麗麗時，弦粗、弦鬆、弦長，音較低；弦細、弦緊、弦短，音較高。 ◎統整 ・利用表格統整歸納。 ◎歸納 1. 吹直笛時空氣柱的長短會影響聲音高低。空氣柱長，發出的聲音低；空氣柱短，發出的聲音高。 2. 撥動烏克麗麗的弦時，弦的粗細、長短、鬆緊會影響聲音的高低。弦長、鬆、粗，發出的聲音低；弦短、緊、細，發出的聲音高。 1-3 聲音的音色 ◎觀察 ・觀察不同樂器的外觀以及其發出的不同聲音。 ◎提問 ・樂器可以區分為哪幾類。 ◎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 ・聲音的音色。 ◎提問 ・如何辨別是誰在說話。 ◎操作		

			・「猜猜我是誰」遊戲討論。 ◎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？ ◎結論 ・聲音的大小稱為「響度」或是「音量」。所以當物體振動愈大，表示響度大。聲音的高低稱為「音調」，所以當發出聲音的物體愈短、細緊，表示音調愈高。發出聲音的物體各有獨特的發音特性稱為「音色」。我們可以辨別班上同學的聲音，是因為每個人的音色都不同。聲音的大小、高低和音色，稱為「聲音三要素」。 ◎歸納 1. 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」。 2. 聲音的「大小」、「高低」和「音色」，稱為「聲音三要素」。		
十八	四、聲音與樂器 2. 製作簡易樂器(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段	**單元四聲音與樂器** **【活動 2】製作簡易樂器** 2-1 規畫設計簡易樂器 ◎規畫 ・規畫設計簡易樂器。 ◎製作 ・根據規畫設計製作簡易樂器。 ◎討論 ・製作簡易樂器要注意的因素。 ◎資料整理	發表評量：能發表自己用哪些物品來製作簡易樂器。 口語評量：可以說出自製樂器的構想。	◎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。

		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。	・將蒐集到的資料與想法整理成表格。 ◎歸納 ・利用所學的樂器發聲原理和上網搜尋相關資料，能規畫設計製作簡易樂器。		
十九 (期末評量週)	四、聲音與樂器 2.製作簡易樂器(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-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	**單元四聲音與樂器** **【活動 2】製作簡易樂器** 2-2 動手製作簡易樂器 ◎建立概念模型 ◎閱讀小知識 ・實驗的變因類型。 ◎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？ ◎結論 ・和同學合作，利用各種材料，模仿前面樂器的製作方法，開始製作簡易樂器。 ◎展示分享	發表評量：能發表實驗變因的類型。 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。

		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。	・分享自製簡易樂器。 ◎討論 1.經過作品展示，我可以提出自己的樂器優點在哪裡嗎？ 2.跟同學分享彈奏樂器時，自己的心情如何？ ◎結論 ・利用生活中的各種材料可以製作成樂器，除了減少廢棄物的產生外，還可以驗證所學的聲音原理，與同學組隊成樂團或樂隊演奏，或和同學交流，一起享受學習科學的樂趣。 ◎歸納 ・能自製簡易樂器，並與同學交流分享製作過程的想法和心得。		
二十	四、聲音與樂器 3.噪音與防治(3)	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	**單元四聲音與樂器** **【活動 3】噪音與防治** 3-1 認識噪音 ◎觀察 ・可以藉由課本情境圖或生活舊經驗中提出問題。 ◎討論 ・聽過哪些令人不舒服的聲音。 ◎閱讀小知識 ・噪音。 ◎討論 ・討論有關噪音定義的問題以及噪音對人體造成之危害。 ◎結論 ・噪音對身體的影響。 ◎歸納	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。 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	◎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。 ◎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。

		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-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。	・生活中有各種不同的聲音，有的聽起來令人感到舒服，有的聲音聽起來不舒服，而依據噪音管制法定義，音量超過噪音管制標準就是噪音。 3-2 噪音防治 ◎觀察 ・可以藉由課本情境圖或生活舊經驗中提出問題 ◎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？ ◎提問 ・如何進行隔音實驗。 ◎操作 ・利用分貝計測量音量的大小。 ◎結果 ・用分貝計測量阻隔前後的結果。 ◎討論 1. 阻隔前後，聲音的音量有明顯的改變嗎？ 2. 我的設計跟大家有什麼差異？和同學討論與口頭發表。 ◎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，我們可以善用這些噪音的防治方法提高我們的生活品質。 ◎閱讀生活中的科學 ・生活中的回聲應用。 ◎歸納	噪音的方法。 態度評量：能減少生活中的噪音。	

			1. 生活中的噪音防治：工程進行時加圍牆隔音、高架橋的路邊設隔音牆、進行高度噪音的工作時（例如：使用電鑽時），戴隔音耳罩保護耳朵。 2. 阻隔發聲的物品，測得的音量降低。		
二十一	樂樂欲試(3)	自-E-A1 能運用五官,敏銳的觀察周遭環境,保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A3 具備透過實地操作探究任務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,並從學習任務、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 1】看見聲音 1. 規則: 每組派一人上台，一個人一次機會，用鼓棒敲擊灑有 綠豆的鼓面並發出聲音，使分貝器顯示數值(音量)60 dB，音量最接近的組別為第一名，依次排序。 2. 評斷標準: 第一名:金色鼓 第二、三名:銀色鼓 第四、五名:銅色鼓 備註:若有同分情況發生，則並列同名次，接續排名。 3. 任務流程: (1)一組發下一個平板及一鼓組，讓各小組先行測試。 (2)小組討論決定推派成員。 (3)抽籤決定上台順序。 (4)各組輪流上台敲擊鼓面。 (5)全班一起透過屏幕畫面確認分貝計顯示之數值。(教師提問並引導學生使用完整句型回答) (6)教師將其數值紀錄在黑板上的計分表，各組取數值大者為最終成績。	實作評量	◎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。

			【活動 2】完美音調 1.規則: (1)關主提供五種自製樂器(玻璃杯加水、吸管鳥笛、橡皮筋吉他、小黑夾拇指琴、吸管排笛)。 (2)讓各組抽取一種自製樂器之材料並唸出其名稱。 (3)找出該樂器影響音調之原因。 (4)各小組完成任務且收拾環境即可全組舉雙手表示完成。 (5)說出使其音調較高之原因。 2.評斷標準: (環境整潔 1~3 分、回答正確率 1~3 分、完成速度 1~3 分，三項加總排序) 【活動 3】自製樂器 (1)各組從五張樂器英語說明書抽取一張。(玻璃杯加水、吸管鳥笛、橡皮筋吉他、小黑夾拇指琴、吸管排笛)。 (2)觀察並配合說明書指示證實影響音調的變因。		