

南投縣中州國民小學 114 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	五年級團隊	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. 會用方位和高度角描述太陽位置，觀察太陽的規律變化影響季節晝夜長短，通過圖表和折線圖整理觀測資料。
2. 觀察光的投射現象和水中物體，瞭解光在不同介質中的行進路徑，並探索彩虹的形成條件。
3. 探究陽光的顏色組成，認識太陽能運用和能量轉換形式，探討生活中光學現象。
4. 透過實驗觀察知道植物生長由根部吸收水分後輸送到其它部位，葉子進行蒸散水分並行光合作用。
5. 認識植物結構、花的結構與授粉，了解果實與種子的功能與傳播方式，並瞭解植物的細胞組成、繁殖方式及應用。
6. 了解水溶液的顏色、氣味、味道及性質差異；證明物質溶解前後重量不變；認識蒸發和結晶取回溶解物質的方法。
7. 利用石蕊試紙和自製指示劑檢測水溶液酸鹼性，認識酸鹼在生活中的應用及導電性質。
8. 了解地心引力和重量，通過彈簧測力了解彈性範圍內施力與伸長的關係，認識物體在多重力作用下的平衡。
9. 知道摩擦力影響運動，比較出物體運動速度快慢。

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	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	單元一太陽與光 【活動1】太陽在天空中的位置變化 1-1 陽光和影子的關係是什麼？ ◎提問 • 陽光和影子的位置會隨著時間改變嗎？ ◎觀察	觀察評量：1. 能觀察一天中太陽和影子的位置變化。2. 能觀察相同時間太陽位置的變化。	◎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。 ◎戶外教育 戶 E1 善用教室外、

附件 2-5 (國中小各年級適用)

		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。	• 實際觀察從上午到下午，太陽和影子的位置變化。 ◎討論 1. 不同時間，影子的方位和長度有什麼變化？ 2. 這些變化和太陽的位置有關嗎？ ◎結論 • 當太陽照射角度愈大時，物體影子愈短；照射角度愈小時，影子愈長物體的影子位置會隨太陽位置而改變。 ◎歸納 • 當太陽照射角度愈大時，物體影子愈短；照射角度愈小時，影子愈長。物體的影子位置會隨太陽位置而改變。 1-2 不同季節的太陽位置有什麼變化嗎？ ◎觀察 • 相同時間觀察太陽位置的變化。 ◎提問 • 不同天，相同時間和地點，太陽的位置會有變化嗎？	發表評量：能理解物體的影子位置會隨太陽位置改變。 口語評量：能說出一天中相同物體的影子有什麼變化。 態度評量：能積極參與討論。	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。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。
二	一、太陽與光 1. 太陽在天空中的	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 1】太陽在天空中的位置變化 1-2 不同季節的太陽位置有什麼變化嗎？	觀察評量：能觀察白天到夜晚的太陽位置。	◎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

附件 2-5（國中小各年級適用）

	位置變化	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。	◎蒐集資料 - 從舊經驗或上網蒐集資料知道什麼是太陽高度角。 ◎假設 - 不同天，相同時間和地點，太陽的方位和高度角會不同。 ◎實驗 - 分組設計自製太陽觀測器，進行「利用觀測器測量太陽方位與高度角」實驗，並觀察結果。 ◎實作 - 選擇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。 ◎結果 - 記錄實驗結果。 ◎討論 - 根據太陽觀測紀錄表，太陽的方位和高度角有什麼變化？ ◎結論 - 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。不同天，在相同時間和地點，太陽的方位和高度角會不同，太陽的位置也會改變。 ◎觀察與比較	實作評量：能自製觀測器並操作，紀錄一天中太陽的位置變化。 發表評量：1. 能理解一天中，太陽方位和高角度的變化情形。2. 能理解一年中，太陽方位和高角度的變化情形。 口語評量：1. 能說出一天中，太陽移動方位的方向跟高角度大小的改變情形。2. 能說出一年四季太陽在天空運行路線的差異。 態度評量：能積極參與小組	衡、與完整性。 ◎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。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。
--	-------------	--	--	---	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			• 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。 ◎閱讀生活中的科學 →生活中的科學「認識春分、夏至、秋分、冬至」。 ◎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。 4. 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。	實驗與討論。	
--	--	--	---	--------	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			(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。		
三	一、太陽與光 2. 認識光的現象與特性	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-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】認識光的現象與特性 2-1 光的折射 ◎觀察 - 觀察游泳池的情形。 ◎提問 - 這樣的現象和光的行進路線改變有關嗎？ ◎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。 ◎實驗 - 能設計實驗去驗證假設。 ◎討論 - 以水平、垂直或斜射時，光的行進路線有什麼變化？ ◎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	觀察評量：1. 能觀察生活中出現折射的現象。2. 能觀察出現彩虹的環境。 實作評量：能利用雷射筆進行光在空氣跟水的路徑變化實驗。 發表評量：能理解光的行進路線會受到介質影響。 口語評量：1. 能說出折射產生的原因。2. 能說出形成彩虹的概略條件。 態度評量：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）。

附件 2-5（國中小各年級適用）

			交界處產生偏折，這種現象稱為「折射現象」。 ◎延伸 - 因為光的折射，站在岸邊由斜上方看水中的物體時，會感覺池底或水中物體看起來比較淺或離我們比較近的錯覺。所以到游泳池或戶外水域環境時，要注意水深以策安全。 ◎歸納 - 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。 - 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。 2-2 美麗的彩虹 ◎觀察 - 觀察生活中的各種彩虹。 ◎提問 - 有時候天空中會看到美麗的彩虹，你曾經在哪裡看過彩虹呢？ ◎蒐集資料 - 透過蒐集資料查詢彩虹出現的條件和形成過程。	積極參與小組實驗與討論。	
--	--	--	---	--------------	--

四	一、太陽與光 2. 認識光的現象與特性	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-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】認識光的現象與特性 2-2 美麗的彩虹 ◎實驗 - 分組討論怎樣用噴霧器製造霧狀小水滴進行實驗。 ◎討論 - 根據內容進行討論 ◎結論 - 陽光以合適的角度從空氣經過水再進入空氣，會因為光的路線改變，形成紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫等類似彩虹的色光。 ◎歸納 - 彩虹的出現的條件是要有陽光和小水滴。 - 彩虹的形成和光的折射現象與反射現象有關。 - 太陽光是由不同色光組成的。 2-3 放大鏡的聚光與成像 ◎觀察與討論 - 生活中，有哪些地方需要使用到放大鏡？ ◎體驗 - 摸一摸放大鏡會發現是兩邊薄中間厚	觀察評量：能分享使用放大鏡的經驗。 實作評量：1. 能進行製造類似彩虹的色光實驗。2. 能進行放大鏡成像實驗。 發表評量：1. 能理解彩虹的形成和光的折射、反射有關。2. 能理解影響放大鏡成像的原因。 口語評量：1. 能說出彩虹色光的出現與光的路線變化有關。2. 能說出透過放大鏡看到放大、縮小、成像跟不成像的原因。 態度評量：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）。
---	-----------------------------------	---	---	--	--

附件 2-5 (國中小各年級適用)

			的透鏡，當直線前進的光經過放大鏡時會產生偏折，並將光匯聚在一個點上的聚光效果。 ◎實驗 - 能透過實驗去認識放大鏡的特性。 ◎討論 - 透過放大鏡看物體會有變化與光經過放大鏡的路線有關嗎？透過放大鏡看物體，放大鏡和物體的距離會影響成像的變化嗎？ ◎生活應用 - 認識生活中凸透鏡的應用實例。 ◎結論 - 利用放大鏡觀察物體時，「物體到放大鏡的距離」及「眼睛到放大鏡的距離」不同時，可看到放大、倒立的影像。這些都是放大鏡的成像。 ◎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。 - 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。	積極參與小組實驗與討論。	
--	--	--	---	--------------	--

五	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 - 植物吸收水分後，會由根送到莖，再送到葉。 ◎實驗 - 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 - 記錄實驗結果。 ◎討論 - 植物的哪些部位外觀和內部構造產生什麼變化？夾鏈袋裡的葉子產生什麼現象？為什麼？說說看，在植物體內	觀察評量：能觀察並描述校園植物長時間無澆灌的狀態。 實作評量：能進行植物水分輸送的實驗並記錄結果。 發表評量：能理解蒸散作用跟光合作用的現象。 口語評量：1. 能說出植物體內運輸水分的過程。2. 能說出植物所需養分是由光合作用獲得。 態度評量：能積極參與小組實驗與討論。	◎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。 ◎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。
---	----------------------------------	--	---	--	--

			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到空氣中。 ◎閱讀小知識 - 小知識——蒸散作用 ◎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 P46 的圖片，植物的養分可能由哪個部位製造？如何運送到植物體的各部位呢？ ◎分享 - 透過植物製造養分進行分享。 ◎討論 - 植物的生長過程，需要哪些物質的幫忙才能存活？植物葉片進行光合作用的目的是什麼？ ◎閱讀生活中的科學 - 葉子有各種構造和功能，如果想要更清楚觀察它們，可以怎麼做呢？ ◎討論 - 從上方不同工具觀察葉片的結果，發現了什麼？		
--	--	--	---	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			◎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」。		
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 組成植物體的層次 ◎延續上一個活動 • 植物的構成。 ◎觀察 • 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	觀察評量：閱讀課本有關植物體構成的圖文內容。 發表評量：能理解植物體的層次構造包括細胞及器官。 口語評量：1. 能說出植物體的基本單位。2. 能說出植物有哪些營養器官及繁殖器官。 態度評量：能積極參與討論。	◎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。

附件 2-5（國中小各年級適用）

			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。		
七	二、植物世界 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 1-3 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 - 植物的根除了吸收水分外，還有其他功能嗎？ ◎結論 - 植物的根深入土壤中，可以固定身體、抓住土壤，還可以吸收水分和養分，讓植物順利生長。 ◎探索 - 思考討論環境和植物根外形的關係。 ◎討論 - 想一想，各種植物的根，它們的外形、功能都相同嗎？ ◎結論 - 不同環境裡，植物為了生存會發展出不同的根。不同的植物根外形、功能和構造也不一定相同。	觀察評量：能觀察各種植物根、莖、葉的外型特色。 發表評量：能理解植物為了適應環境會發展出外型跟功能不大相同的根、莖、葉。 口語評量：1. 能說出根、莖、葉的功能。2. 能說出植物受到刺激後可能出現的反應。 態度評量：能仔細觀察並積極參與討論。	◎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。 ◎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。

			◎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 • 想一想，在不同環境中，莖的外形和生長環境有什麼關係？ ◎討論 • 想一想，有些植物的莖，是不是還有其他功能？ ◎結論 • 不同環境裡，植物為了生存會發展出不同的莖。不同的植物莖外形、功能和構造也不一定相同。 ◎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 • 想一想，在不同環境中，葉的外形和生長環境有什麼關係？ ◎討論 • 想一想，各種植物的葉，它們的外形、功能都相同嗎？ ◎結論 • 植物為了適應環境，會發展出不同形態的葉。不同的植物葉外形、功能和構造也不一定相同。		
--	--	--	---	--	--

			◎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 - 根的主要功能有：吸收水分、養分和固定植物體。 - 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。 - 莖的主要功能有：輸送水分、養分和支撐身體。 - 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。 - 葉的主要功能有：蒸散水分、製造養分。 - 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		
--	--	--	--	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			液捕捉昆蟲、仙人掌的針狀葉可以減少水分散失。		
八	二、植物世界 2. 植物的繁殖	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。	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 • 小知識——授粉：雄蕊上有花粉，雌蕊下方會有子房和胚珠。雄蕊的花粉傳到雌蕊的柱頭上，叫做授粉。 ◎結論 • 花粉授粉之後，雌花的變化→發育成果實和種子。 ◎歸納 1. 植物開花、結果、結種子是為了繁殖下一代。 2. 完全花花朵的構造：花萼、花瓣、雄	觀察評量：能觀察花朵的構造、果實的外型與構造。 實作評量：能透過種植，觀察植物利用營養器官繁衍的過程。 發表評量：1. 能理解花朵經過授粉繁衍的過程。2. 能理解果實及種子的構造與傳播方式有關。3. 能理解利用營養器官繁衍的好處。 口語評量：1.	◎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（自然或人為）。 ◎品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。

附件 2-5（國中小各年級適用）

		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方式。 ◎結論 - 植物的果實可以保護種子，讓種子順利長大，有些果實也可以幫助種子，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。 ◎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	能說出授粉的定義及方式。 2. 能說出果實及種子的傳播方式有哪些。 3. 能說出有哪些植物的營養器官有繁殖功能。 態度評量：能積極參與討論。	
--	--	--	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			• 分組選一種植物來進行繁殖與觀察。 ◎解釋 • 為什麼有些利用根、莖、葉等營養器官來繁衍下一代？ ◎結論 • 想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。		
九	二、植物世界 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 • 經過品種改良後具有經濟價值的植物，對我們的生活有什麼幫助？ ◎結論 • 人類會選擇栽培容易、生長快速，且能進行大量繁殖的植物，視情況運用各種栽培方法維持優良品質和改良品種，創造更大的經濟價值。	發表評量：1. 能理解人類透過品種改良提高植物的經濟價值。2. 能理解善用植物特性解決生活問題的好處。 口語評量：1. 能說出具有高經濟價值的植物。2. 能說出模仿植物而設計的科技產品。	◎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

附件 2-5（國中小各年級適用）

			◎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？說說看，跟同學分享你的想法。 ◎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。	態度評量：能積極參與討論。	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	三、水溶液 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	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	觀察評量：能觀察物質溶解變成水溶液的過程。 實作評量：能進行食鹽溶解前後的水溶液	◎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 (國中小各年級適用)

		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。	在湯中。 ◎閱讀小知識 - 小知識——溶質和溶劑 ◎實驗 - 利用電子秤進行「食鹽溶解前後的水溶液重量的比較」的實驗。 ◎結果 - 將實驗結果記錄在習作簿中。 ◎討論 - 比較食鹽溶解在水中前後，水溶液重量有什麼變化？ ◎結論 - 食鹽加入水中完全溶解後，雖然看不見食鹽顆粒，但食鹽並沒有消失，因為食鹽水溶液的重量有改變。而且溶解前的「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。 ◎歸納 - 物質溶解在水中會變成水溶液。 - 當物質加入水中，溶解在水中後，水溶液的重量會增加。 - 溶解前的「物質、水和燒杯」的總重量，和溶解後的「水溶液、燒杯」的總重量一樣。	重量比較實驗。 發表評量：1. 能理解水溶液的重量是溶質的重量加上溶劑的重量。2. 能理解有些水溶液在溶劑消失後可以取出溶質。 口語評量：1. 能說出溶質、溶劑跟水溶液的關係。2. 能說出從水溶液中取出溶質的例子。 態度評量：能積極參與小組實驗與討論。	
--	--	---	--	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			1-2 溶解在水中的物質 ◎提問 - 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 - 將食鹽水倒在淺盤中，置於通風處，數天後觀察。 ◎結論 - 透過觀察，察覺水分蒸發後，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。		
十一	三、水溶液 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、	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	觀察評量：能觀察不同水溶液的外觀。 實作評量：能配製水溶液，並觀察溶質持	◎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 E7 認識生活中不公平、不合理、違

附件 2-5 (國中小各年級適用)

		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。	- 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 - 生活中有各式各樣的水溶液，仔細觀察這些水溶液有什麼不同？溶解在水中的物質不同，水溶液的性質也不一樣。 ◎提問與發現 - 除了觀察顏色或搗聞氣味，還可以利用哪些方法分辨？ ◎閱讀小知識 - 小知識——混合物 ◎討論 - 如何製作水溶液。 ◎實作 - 準備各種水溶液，進行「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 - 兩種以上的物質所混合而成的物品稱為混合物。 - 能利用溶解現象，調配水溶液。 2-2 檢驗水溶液的酸鹼性	續增加會發生什麼變化。 發表評量：1. 能理解水溶液的味道、顏色跟氣味會受到加入溶質的影響而有不同。2. 能理解影響石蕊試紙變色的原因。 口語評量：1. 能說出混合物的定義。2. 能說出石蕊試紙的功能。 態度評量：能積極參與小組實驗與討論。	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（國中小各年級適用）

			◎觀察 - 知道可以用石蕊試紙檢測水溶液酸鹼性。 ◎蒐集資料 - 關於石蕊試紙可以檢測水溶液性質的資料。		
十二	三、水溶液 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	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 - 將水溶液分別滴在石蕊試紙上。 ◎結果 - 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。 ◎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	觀察評量：能觀察石蕊試紙變色的過程。 實作評量：能進行利用石蕊試紙檢視水溶液酸鹼性的實驗。 發表評量：能理解水溶液的酸鹼性會造成石蕊試紙的顏色改變。 口語評量：能說出生活中常見的中性、酸性及鹼性水溶液。 態度評量：能積極參與小組	◎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（國中小各年級適用）

		學實驗。	溶液是酸性、鹼性還是中性？為什麼？ ◎延伸 - 可以只使用一種顏色的石蕊試紙進行檢測嗎？ ◎歸納 - 水溶液可分為酸性、鹼性和中性三類。 - 中性水溶液：使紅色藍色石蕊試紙都不變色。 - 酸性水溶液：使紅色石蕊試紙不變色、藍色石蕊試紙變紅色。 - 鹼性水溶液：使藍色石蕊試紙不變色、紅色石蕊試紙變藍色。	實驗與討論。	
十三	三、水溶液 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。	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 - 生活中紫色高麗菜變色的情形。 ◎提問 - 根據紫色高麗菜變色狀況，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。	觀察評量：觀察紫色高麗菜加入醋調味後顏色的變化。 實作評量：能進行利用紫色高麗菜汁辨識不同酸鹼水溶液的實驗。 發表評量：能理解植物汁液可以作為酸鹼	◎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。 ◎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。

附件 2-5 (國中小各年級適用)

		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。	◎假設 - 透過資料提出適當的假設。 ◎實驗 - 進行「自製紫色高麗菜汁辨識不同酸鹼水溶液的情形」的實驗。 ◎結果 - 記錄實驗結果。 ◎討論 (1)選擇的植物汁液分別滴入酸性、中性、鹼性水溶液時，水溶液的顏色有什麼變化？(2)選擇的植物汁液滴入水溶液後的顏色變化，可以判斷是哪一種酸鹼性質的水溶液嗎？(3)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 - 有些植物汁液遇到酸鹼會產生不同顏色變化，但都有規律，可以作為酸鹼的指示劑。 ◎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。 - 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	指示劑的原因。 口語評量：能說出紫色高麗菜汁遇到不同酸鹼水溶液會出現的顏色變化。 態度評量：能積極參與小組實驗與討論。	
--	--	---	---	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			鹼的指示劑。		
十四	三、水溶液 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	單元三水溶液 【活動 2】水溶液的酸鹼性 2-4 混合水溶液的酸鹼性 ◎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)自製酸鹼指示劑檢測後的酸性和鹼性水溶液混合後，水溶液顏色變化和酸鹼性有什麼關係？(2)如何判斷混合後的酸性或鹼性水溶液，再加入酸或鹼後，水溶液能不能接近中性？ ◎推廣發展 - 認識酸鹼在生活中的應用。 ◎歸納 - 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。 - 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	發表評量：能理解酸性水溶液跟鹼性水溶液混合後，酸鹼性可能改變。 實作評量：能進行混合酸性和鹼性水溶液的實驗。 口語評量：1. 能說出利用酸性和鹼性水溶液互相作用的例子。2. 能說出使用強酸性和強鹼性水溶液應該注意的事項。 態度評量：能積極參與小組實驗與討論。	◎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（國中小各年級適用）

		然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。	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	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 3】水溶液的導電性 ●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 LED 取代燈泡作為電路的裝置，也可以測試物體是否具有導電性嗎？ ◎閱讀小知識 • 小知識——發光二極體（LightEmittingDiodeLED） ◎實驗 • 測試生活中不同水溶液的導電性。 ◎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？ ◎結論 • 食鹽水、小蘇打水和醋容易導電，糖水和純水不容易導電。水溶液的特性	發表評量：能理解水溶液除了具有酸鹼性之外，有些也具有導電性。 實作評量：能進行不同水溶液的導電性測試。 口語評量：能說出不同水溶液的導電性質。 態度評量：能積極參與小組實驗與討論。	◎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（國中小各年級適用）

			除了具有酸鹼性之外，有些也具有導電性。 ◎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、醋和小蘇打水好的導電物。		
十六	四、力與運動 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。 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	單元四力與運動 【活動 1】力的測量 1-1 生活中的力 ◎觀察 • 球往上後，為什麼最後還是會往下掉？ ◎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用？	發表評量：1. 能理解接觸力與非接觸力的定義。2. 能理解彈簧的特性及其可用來測試力量大小的原因。 實作評量：能準備不同的材料以進行測試力量的實驗。 口語評量：1. 能說出接觸力與非接觸力的實例。2. 能說出測試力量的材料需要具備什麼特性。	◎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。 ◎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。

附件 2-5（國中小各年級適用）

		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。	◎解釋 - 地球上的物體（含生物和非生物）會受到地球引力的作用，地球對物體的引力就是重力，也就是物體的重量。重力就是使物體會向下掉落的主要原因。 ◎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。	態度評量：能積極參與小組實驗與討論。	
十七	四、力與運動 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	單元四力與運動 【活動 1】力的測量 1-2 測量力的大小 ◎實作 進行「砝碼重量與彈簧長度的關係實	觀察評量：能觀察拔河比賽的出力情形。 實作評量：1. 能進彈簧受力	◎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。

附件 2-5 (國中小各年級適用)

	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。	驗」的實驗。 ◎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 • 除了利用彈簧及砝碼外，還有其他方法可以測量出用力的大小嗎？ ◎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。 1-3 力的平衡	影響彈簧伸長量的實驗。2. 能進行模擬拔河實驗。 發表評量：1. 能理解在彈性限度內，彈簧的伸長量跟受力成等比例。2. 能理解物體的運動會受到力的大小及方向影響。 口語評量：1. 能說出使用彈簧秤應該注意的事項。2. 能說出物體受到多個力作用可能發生哪些情形。 態度評量：能積極參與小組實驗與討論。	人 E4 表達自己對一個美好世界的想法，並聆聽他人的想法。 ◎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。
--	--	--	---	---

			◎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 - 可以用什麼方法來模擬拔河比賽時，雙方用力的情形？ ◎實驗 - 進行「模擬拔河的實驗」。 ◎討論 (1)在怎樣的情況下，迴紋針會往甲方或乙方移動？(2)在怎樣的情況下，迴紋針會靜止不動？(3)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。若物體受到大小相同，方向相反的拉力時，物體會靜止不動。		
--	--	--	---	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			◎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	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 • 物體在粗糙或光滑的地面移動情形相同嗎？物體在粗糙或光滑的地面移動時，移動的距離會一樣嗎？ ◎蒐集資料 • 影響物體運動情形和移動距離的原因是什麼呢？ ◎假設 • 摩擦力的大小與接觸面有關。 ◎實驗 • 進行「不同接觸面，移動物體需要的力量大小比較」的實驗。 ◎結果 • 記錄實驗結果。	觀察評量：能觀察物體在粗糙及光滑地面的移動狀態。 實作評量：能進行不同接觸面，移動物體需要的力量大小比較實驗。 發表評量：能理解摩擦力對移動物體所需力量的影響。 口語評量：能說出摩擦力的定義。 態度評量：能積極參與小組實驗與討論。	◎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。

附件 2-5（國中小各年級適用）

			◎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。愈粗糙的接觸面，拉動的力量愈大，表示摩擦力愈大。 ◎歸納 • 相同重量的物體，在粗糙和光滑接觸面的摩擦力不同。愈粗糙的接觸面，拉動的力量愈大表示摩擦力愈大。		
十九	四、力與運動 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？ ◎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	觀察評量：觀察生活中增加或減少物體摩擦力的例子。 發表評量：能理解可以透過改變摩擦力的方式使生活更安全、便利。 口語評量：能說出改變摩擦力的應用實	◎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（國中小各年級適用）

			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。	例。 態度評量：能積極參與討論。	
二十	四、力與運動 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	單元四力與運動 【活動 3】運動狀態的快慢 3-1 時間、距離和運動快慢的關係 ◎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 - 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，跑的距離愈長就表示速度愈快。	實作評量：能將時間跟距離的紀錄表格轉換成長條圖。 發表評量：1. 能理解在時間相同或距離相同時，如何比較速度。2. 能理解能量會轉換，但總能量不變。 口語評量：1. 能說比較動物速度的方法。2. 能說出能量轉換的實例。	◎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。 人 E6 覺察個人的偏見，並避免歧視行為的產生。 ◎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 (國中小各年級適用)

		覺問題或獲得有助於探究的資訊。 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。	◎討論 • (1)數據紀錄表和長條圖兩者做比較，各有什麼特點呢？(2)數據紀錄表轉成長條圖時，橫軸、縱軸各表示什麼？要注意哪些事項？ ◎觀察 • 各種動物運動速度資料。 ◎提問 • 用怎樣的方式來比較這些動物的運動速度呢？ ◎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。 3-2 能量轉換與能量守恆 ◎觀察 • 從玩秋千經驗感受速度快慢。 ◎蒐集資料 • 能蒐集資料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。 →在能量轉換的過程中，不論以何種能量表現，總能量都會保持不變，這種	態度評量：能積極參與討論。	
--	--	--	---	----------------------	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			總能量不變的狀態稱為「能量守恆」。 ◎歸納 1. 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。 2. 能量是可以轉換成不同形式的，最後總能量不會改變。		
二十一	四、力與運動 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	單元四力與運動 【活動 3】運動狀態的快慢 3-1 時間、距離和運動快慢的關係 ◎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 • 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，跑的距離愈長就表示速度愈快。 ◎討論	實作評量：能將時間跟距離的紀錄表格轉換成長條圖。 發表評量：1. 能理解在時間相同或距離相同時，如何比較速度。2. 能理解能量會轉換，但總能量不變。 口語評量：1. 能說比較動物的速度的方法。2. 能說出能量轉換的實例。 態度評量：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。 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。 ◎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 (國中小各年級適用)

		究的資訊。 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。	• (1)數據紀錄表和長條圖兩者做比較，各有什麼特點呢？(2)數據紀錄表轉成長條圖時，橫軸、縱軸各表示什麼？要注意哪些事項？ ◎觀察 • 各種動物運動速度資料。 ◎提問 • 用怎樣的方式來比較這些動物的運動速度呢？ ◎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。 3-2 能量轉換與能量守恆 ◎觀察 • 從玩秋千經驗感受速度快慢。 ◎蒐集資料 • 能蒐集資料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。 →在能量轉換的過程中，不論以何種能量表現，總能量都會保持不變，這種總能量不變的狀態稱為「能量守	積極參與討論。	
--	--	--	--	----------------	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			恆」。 ◎歸納 1. 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。 2. 能量是可以轉換成不同形式的，最後總能量不會改變。		
--	--	--	--	--	--

南投縣中州國民小學 114 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	五年級團隊	上課週/節數	每週 <u>3</u> 節， <u>20</u> 週，共 <u>63</u> 節

課程目標：

1. 認識星星顏色和亮度差異，了解星空對人們的意義與影響，熟悉其故事。
2. 知道行星和其他天體的差異，會使用指北針、高度角觀測器、觀星 APP 和星座盤觀測星星位置變化的規律。
3. 熟悉星星升落路徑建立天體運行模型，辨識四季主要星座連結及亮星，利用北斗七星或仙后座定位北極星辨方位。
4. 瞭解燃燒要素、預防火災、火場逃生，並實驗認識氧氣和二氧化碳的特性及生活應用。
5. 觀察鐵生鏽現象，了解空氣、水和酸對鐵的影響，尤其高溫 and 酸性溶液更易生鏽，並了解防止鐵生鏽的方法。
6. 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。
7. 認識動物的生存行為、器官系統和繁殖求偶行為。
8. 覺察生活環境中會聽見不同的聲音，了解振動發聲原理以及喉嚨、音響和音叉等物體發聲的機制。
9. 探討樂器操作對聲音大小、高低和音色的影響，根據發聲原理設計並製作創意環保樂器。
10. 認識噪音定義及人的影響，探求防治噪音的方法。

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	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	發表評量： 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

附件 2-5 (國中小各年級適用)

		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。	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。 → 還找到哪些關於其他星星與星座傳說或資料？可以與全班同學一起分享。 (1) 古埃及的人們發現天狼星出現在黎明的東方天空時，尼羅河就要開始氾濫了。 (2) 澳洲地區的人們發現天上的鵝鵝描由南到東南延展時，雌鵝鵝描下蛋的季節就開始了。 ◎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。 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	口語評量：能說出有關星星和星座的傳說或資料。	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）。 戶 E3 善用五官的感知，
--	--	---	---	-------------------------------	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

		• 星星的亮度。 ◎討論 • 星座命名和星座故事。 →古代常利用星星來辨認方位和確認時間，將一些較亮且相鄰的星星，加上一些假想的線條把星星連結起來，想像成動物、人物、器物等各種圖案後加以命名，演變至今成為不同的星座。 ◎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？	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	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 ◎提問 - 太陽系中有八大行星行星，各有什麼特色。 ◎蒐集資料 - 透過蒐集資料認識八大行星的特色。 ◎討論 - 分享自己查到的行星資料。 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 - 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。 - 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。	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。 ◎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（國中小各年級適用）

			3. 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。 4. 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。 5. 太陽系中的八大行星各有特色。		
三	一、星星的世界 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-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	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 • 觀測星星時選擇的地點。 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。	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。	◎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。 ◎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（國中小各年級適用）

		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。	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 • 星座盤上的標示對觀星有什麼幫助？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 • 利用星座盤和透明片找星星及星星的方位與高度角。 ◎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 • 觀星時的注意事項。 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。		
--	--	---	---	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			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。 ◎操作 • 練習學會使用觀星軟體。 ◎討論 • 使用觀星軟體的注意事項。 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	自-E-A1 能運用五	單元一星星的世界	發表評量：	◎戶外教育

	的世界 3. 星星的移動	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 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。 ◎討論 - 根據實驗結果進行討論。 (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	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。 口語評量：能說出星星會東升西落。	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（國中小各年級適用）

		學實驗。 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、相同時刻和地點看到的星星。 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		
--	--	--	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

		• 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 • 秋、冬季較容易看到的星座和亮星。 (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？ ◎閱讀小知識 • 當季星座。 ◎延伸 • 春季認星歌。 ◎討論 • 春季認星歌由哪顆星星或星座開始找星。 • 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	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 - 圖中北極星的位置。 找一找，上圖中的北極星大概在哪個位置？ →北極星大約在課本第 35 頁圖中圓心的位置，北極星並不是一顆很明亮的星。 ◎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	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。	◎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。 ◎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。
---	--------------------------------	--	--	---	---

附件 2-5（國中小各年級適用）

			• 一年四季都可以用北斗七星和仙后座尋找北極星嗎？ ◎討論 • 除了北斗七星和仙后座，還可以用什麼星座尋找北極星。 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。 山的觀星品質提高至手機也能輕易拍下星空。 ◎閱讀生活中的科學 • 生活中的科學「來自地球的星星——人造衛星」 →簡介人造衛星及在生活中的應用，例如：GPS，可以用於導航及定位等多種功能。 ◎歸納 1. 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		
--	--	--	---	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			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	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 - 空氣組成相關資料。 (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	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。	◎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（國中小各年級適用）

			• 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。 ◎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 • 能根據實驗結果進行討論。 (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	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 - 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 - 生活中的滅火例子。 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 - 熟悉滅火器的重要性。 → 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	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。 ◎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。
---	----------------------------------	---	--	--	---

附件 2-5（國中小各年級適用）

			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 • 知道火災預防的方法。 ◎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。 ◎討論 • 清楚逃生路線。 ◎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	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 • 將資料整理成圖表的優點及對實驗的想法。 (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？ (4)從實驗結果，氧氣具有什麼性質	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。	◎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。
---	------------------------------------	---	---	---	--

			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。 • 試試看，將氧氣的性質用示意圖表示出來。 ◎應用 • 氧氣在生活中的應用。 ◎討論 • 生活中運用氧氣在的例子 (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：		
--	--	--	--	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			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	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 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。 ◎結果 - 製造二氧化碳和檢驗的結果。 ◎討論 - 實驗過程中的相關討論。 (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	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。	◎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。 ◎防災教育 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。

附件 2-5（國中小各年級適用）

			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 • 實驗過程中的相關討論。 ◎結論 • 無燃燒蠟燭的廣口瓶中，澄清石灰水短時間內沒有變混濁，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。		
--	--	--	---	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			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	二、認識空氣 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 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 - 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 - 實驗過程中的相關討論。 ◎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	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： 能說出防止鐵生鏽的方法。	◎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。

附件 2-5（國中小各年級適用）

			• 空氣對鋼棉生鏽的影響。 ◎結果 • 比較鋼棉生鏽的結果。 ◎討論 • 實驗過程中的相關討論。 ◎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 • 實驗過程中的相關討論。 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		
--	--	--	---	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			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	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 - 手臂彎曲和伸直時肌肉的變化。 ◎歸納 - 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。 - 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。 - 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	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。	◎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。 ◎安全教育 安 E6 了解自己的身體。 安 E7 探究運動基本的保健。

附件 2-5（國中小各年級適用）

			• 觀察大自然中各種動物的形態和運動方式。 ◎討論 • 動物的身體構造和運動方式的關係。 ◎觀察 • 沒有骨骼的動物如何運動。 ◎討論 • 動物的構造和運動方式。 ◎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。		
十二	三、動物的生活 2. 動物求生存的方	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	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	發表評量： 能說出有些動物有社會性的行為。	◎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（國中小各年級適用）

	式	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。	• 觀察課本情境圖中的動物。 ◎討論 • 討論各種動物的覓食方式。 ◎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 • 動物身體構造和避敵的關係。 ◎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 • 蜜蜂分工的好處。 • 每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	口語評量： 能說出動物的生存行為與身體構造有關。	環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要溼地。 ◎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。
--	---	--	--	--	---

附件 2-5（國中小各年級適用）

		• 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，就是蜜蜂社會性的行為。 ◎討論 • 不同動物傳遞訊息的方式。 ◎討論 • 動物傳遞訊息的好處。 ◎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。 ◎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	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 - 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 - 根據實驗結果進行討論。	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 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要溼地。 ◎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。
----	-----------------------------------	---	---	--	---

附件 2-5（國中小各年級適用）

			◎結論 - 根據實驗結果和討論獲得完整的結論。 ◎歸納 - 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。 - 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。		
十四	三、動物的生活 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	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 - 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。	發表評量： 能發表卵生和胎生，有哪些不同的地方。 口語評量： 能說出各種動物的育幼行為。	◎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。 ◎性別平等教育 性 E1 認識生理性別、性

附件 2-5（國中小各年級適用）

		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。	◎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 • 卵生動物和胎生動物的差異。 →(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？		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。
--	--	--	--	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			(2)查查看，還有哪些動物有育幼行為？ ◎歸納 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	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	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 - 如何判斷狗爸爸。 ◎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。	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	◎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。 ◎性別平等教育 性 E11 培養性別間合宜表達情感的能力。 ◎閱讀素養教育 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知

附件 2-5（國中小各年級適用）

		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。	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。 ◎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。	標準來進行二分法。	識。
十六	四、聲音與樂器 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	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	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。	◎科技教育 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。

附件 2-5（國中小各年級適用）

	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。	• 用大小不同力量使物體振動。 ◎討論 • 振動和聲音大小的關係 ◎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	口語評量： 能說出振動愈大，聲音愈大，振動愈小，聲音愈小。	
--	--	--	---	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			記錄在習作中。 ◎討論 • 根據實驗結果進行討論。 ◎結論 • 根據實驗結果和討論獲得完整的結論。 ◎延伸 • 除了鐵琴，找其他樂器觀察。		
十七	四、聲音與樂器 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	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 • 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 • 空氣柱。 →(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？	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。	◎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（國中小各年級適用）

		同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	◎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 - 影響烏克麗麗聲音高低的因素。 →(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. 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。		
--	--	---	---	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			2. 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。 3. 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 - 樂器的音色。 →(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 - 每個人的音色不大相同。 (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	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭	單元四聲音與樂器 【活動 2】製作簡易樂器	發表評量： 能發表自己	◎環境教育 環 E16 了解物質循環與資

附件 2-5（國中小各年級適用）

	2. 製作簡易樂器	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。	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。 →模仿前面一組同學紙盒為材料製作而成的弦樂器例子後，說說看，製作前，還須考慮哪些因素呢？ (1)製作樂器時，需要能表現聲音的高低和大小聲。 (2)可以上網查資料，模仿樂器的原理與構造，做做看。 (3)我也可以觀摩網路上的資料，增加我的創意思考點子。 ◎資料整理 - 將蒐集到的資料與想法整理成表格。 ◎建立概念模型 ◎閱讀小知識 - 實驗的變因類型。 →實驗過程中有下列三種變因：操縱變因、變因、控制變因、應變變因。	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。	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。
--	------------------	---	---	---	---

十九	四、聲音與樂器 2. 製作簡易樂器	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	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 ◎操作 - 製作吸管烏笛。 ◎討論 - 吸管烏笛的聲音高低與發聲原理。 (1)試試看，吸管烏笛可以發出高低音嗎？ (2)吸管烏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 - 分享自製簡易樂器。 ◎討論 - 分享作品與心得。 ◎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	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。	◎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（國中小各年級適用）

		隊合作及和諧相處的能力。	- 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。 ◎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。		
二十	四、聲音與樂器 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	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 - 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。	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： 能說出減少噪音的方法。	◎安全教育 安 E5 了解日常生活危害安全的事件。 ◎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。

附件 2-5（國中小各年級適用）

		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。	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 • 隔音物品的特徵及隔音方法。 →(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 • 實驗過程中的相關討論。 →(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		
--	--	---	--	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			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 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	四、聲音與樂器 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、科學概念及探索科學的方法去想像可	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	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： 能說出減少噪音的方法。	◎安全教育 安 E5 了解日常生活危害安全的事件。 ◎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。

附件 2-5（國中小各年級適用）

	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。 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。	• 噪音對身體的影響。 ◎歸納 • 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 • 隔音物品的特徵及隔音方法。 →(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 • 實驗過程中的相關討論。 →(1)阻隔前後，聲音的音量有明顯的		
--	---	---	--	--

附件 2-5（國中小各年級適用）

			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 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。		
--	--	--	--	--	--

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。