附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

南投縣人和國民小學 115 學年度領域課程計畫

【第一學期】

領域/科目	自然科學	年級/班級	五年級，共 1 班
教師	蔡連吉	上課週/節數	每週 3 節，21 週，共 63 節

課程目標:
1.認識動物的身體構造、行為與覓食及適應環境的關係，再觀察動物的自我保護方法及社會行為，了解動物的繁殖行為及方式，最後覺察動物間的性狀具有差異，子代與親代的性狀具有相似性和相異性。
2.認識生活環境的噪音與樂音，知道減少噪音的方法，再藉由觀察各種樂器的發聲原理，覺察聲音三要素，進一步製作簡易樂器，最後觀察光會有折射現象，了解放大鏡可以聚光和成像，覺察陽光是由不同色光所組成。
3.藉由觀察太陽察覺不同季節太陽位置的變化，再了解太陽是恆星，且太陽系是由太陽和八大行星所組成，最後認識星星和星座，知道北極星的位置幾乎固定不動，可以用來辨認方位，了解在夜空中找到北極星的各種方法，進一步察覺四季星空的變化。
4.藉由觀察燃燒的現象，了解燃燒需要氧氣，透過查找資料，知道空氣的成分和特性，並了解燃燒三要素，認識預防火災及滅火的方法，最後認識影響鐵生鏽的因素，了解鐵生鏽需要水和氧氣。

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	第一單元動物世界 活動一動物如何求生存	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	第一單元動物世界 活動一動物如何求生存 【活動 1-1】動物的覓食 1.教師針對課本情境圖片，引導學生思考小環頸鴴的各種行為和生存有什麼關係。 2.教師引導學生參考課本上的圖片，說出動物是如何覓食的。	口頭評量：說出動物的覓食行為、身體構造與牠們的食物類型有哪些關係？不同動物有哪些不同調節體溫的方法？	【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。 【人權教育】

		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-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-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-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	3.教師說明動物的覓食行為、身體構造與其覓食的食物類型密切相關，例如紅尾伯勞會利用強壯帶鉤的嘴喙捕食獵物；黑面琵鷺會將扁平如湯匙狀的長嘴伸入水中，左右掃動捕撈水中的魚類；獵豹具有強壯的四肢，移動速度非常快，牠們會追捕獵物，且具有尖銳的犬齒，可以撕裂肉類；馬會利用門齒切斷食物，再用臼齒將植物磨碎；猴子會利用四肢在樹林間穿梭，尋找食物，且具有門齒、犬齒和臼齒可以吃動物，也可以吃植物。 【活動 1-2】動物適應環境的策略 1.教師引導學生討論當環境溫度降低或升高時，人體會如何維持體溫。 2.教師說明環境溫度變化時，動物會採取不同的策略來調節體溫，例如剛出生的小鴨會聚在一起取暖，維持體溫；氣溫較低時，龜在石頭上晒太陽維持體溫；當環境溫度過低時，有些動物會降低體溫，以休眠的狀態度過寒冬；北極熊身上有濃密的毛和厚脂肪，具有保暖的功能，可以適應極地寒冷的氣候；獅在氣溫過高時，會躲避到樹蔭下乘	習作評量：配合習作第 2、3 頁。	人 E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。 【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。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【品德教育】 品 EJU1 尊重生命。 【法治教育】 法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【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

		其背後之文化差異。	涼；氣溫過高時，蜥蜴會躲在洞穴中；狗的汗腺不發達，利用喘氣和吐出舌頭來降低體溫。 3.教師說明動物會透過遮蔭、群聚、晒太陽等行為來調節體溫，以適應環境的變化。 4.可進一步說明內溫動物和外溫動物因應環境溫度變化，會採取不同的策略。		學科基礎知識所應具備的字詞彙。 閱 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。
二	第一單元動物世界 活動一動物如何求生存	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	第一單元動物世界 活動一動物如何求生存 【活動 1-2】動物適應環境的策略 1.教師引導學生討論哪些動物具有遷移行為，對牠們生存有何幫助。	口頭評量：說出動物遷移行為對生存有哪些幫助？動物有哪些保護自己的方法？	【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。

		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-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-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.教師說明有些動物以遷移行為因應環境的變化，例如紫斑蝶會在春、夏季，由臺灣南部往北遷移，進行繁殖；黑面琵鷺在冬季會遷移到溫暖的南方，以取得充足的食物度過冬天；非洲大草原上的動物會遷移，以尋找足夠的飲水和食物。 3.教師說明有些動物會隨著季節的變化，遷移到適合的環境生長、覓食或繁殖。 4.可鼓勵學生分組收集資料，了解有些動物隨著季節變化，會遷移到適合的環境。遷移的目的大多是為了覓食、尋求水源、避冬或回到原出生地繁殖等。 【活動 1-3】動物自我保護的方法 1.教師引導學生討論動物生命受到威脅時，會採取哪些措施來保護自己，例如蜘蛛蟹會將藻類、碎貝殼等黏附在身上，用以偽裝自己，避免被捕食；北極狐生活在冰雪環境中，白色是絕佳的保護色，可以避免被其他動物發現；胡蜂會用有毒的螫針攻擊，鮮豔的顏色是警戒其他動物小心；食蚜蠅不具毒刺，卻模仿蜜蜂的身體顏色和花紋，能欺騙其他動物讓牠們不敢靠近。	習作評量：配合習作第 4～6 頁。	【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。 【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。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【品德教育】 品 EJU1 尊重生命。 【法治教育】 法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【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

		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。	2.教師說明動物利用身體的外形、顏色、花紋等，達到保護自己的目的。 3.教師說明除了利用身體的外形、顏色、花紋，還有哪些方式可以保護自己，例如壁虎斷尾；有些龜會將四肢和頭縮進殼中；刺蝟會捲曲成球狀，使尖銳的刺朝外；臭鼬會噴出臭液；有些蛇具有毒液等。 4.引導學生歸納動物遇到天敵或危險時，會利用身體構造、外形、顏色或花紋等，保護自己，以達到生存的目的。		學科基礎知識所應具備的字詞彙。 閱 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。
三	第一單元動物世界 活動二動物具有社會行為嗎	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	第一單元動物世界 活動二動物具有社會行為嗎 【活動 2-1】動物如何互相溝通 1.教師引導學生根據經驗思考，人類是使用語言、肢體動作互相溝	口頭評量：說出不同的動物具有哪些不同傳遞訊息的方法？哪些動物具有	【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。

		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-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-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。	通，動物是如何互相溝通、傳遞訊息。 2.教師引導學生觀察課本圖片，了解動物溝通的方式，例如螞蟻使用觸角碰觸或口器輕咬對方來相互溝通；蜜蜂藉由跳舞方式，告知同伴蜜源的方向和距離；螢火蟲透過光來傳遞訊息；鳥會發出聲音來溝通。 3.教師鼓勵學生蒐集資料或觀看動物影片，認識、分享其他動物傳遞訊息的方式及其目的。 4.教師說明不同的動物具有不同傳遞訊息方法，來互相溝通達到覓食、保護、生存等目的。 【活動 2-2】動物如何分工合作 1.教師引導學生討論人類有哪些社會行為，例如人類會相互往來、組成家庭、互相買賣等。 2.教師引導學生認識具有社會行為的動物，例如螞蟻，蟻后主要任務是產卵、雄蟻負責和蟻后交配、工蟻和兵蟻皆屬於職蟻，無法產卵，兵蟻主要的工作是保護蟻巢，對抗外敵，工蟻要做的工作很龐雜，包括挖洞築巢、覓食、照顧卵和幼蟲等。	分工合作的社會行為？ 習作評量：配合習作第 7、8 頁。	【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。 【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。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【品德教育】 品 EJU1 尊重生命。 【法治教育】 法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【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

		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。	3.教師引導學生透過課本中臺灣獼猴的圖片，認識社會行為對動物族群有什麼好處，例如臺灣獼猴為母系社會，猴群由雌猴、雄猴和未成年的小猴組成，個體間有階級關係，位階較高的猴子通常有優先享用食物及選擇活動範圍的權力。高位階雌猴是猴群的主要領導者，會帶領群體進行重要的覓食和移動，發生危險時會和核心雄猴一起護衛猴群等，這些社會行為可以讓動物達到群體生存的目的。 4.教師說明具有社會行為的動物，個體間會扮演不同的角色，彼此分工合作，也會共同照顧族群中幼小的個體，達到生存與延續生命的目的。		學科基礎知識所應具備的字詞彙。 閱 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。
四	第一單元動物世界 活動三動物如何延續生命	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	第一單元動物世界 活動三動物如何延續生命 【活動 3-1】動物的繁殖 1.教師引導學生討論動物如何延續生命，認識動物的繁殖行為，例如	口頭評量：說出動物有哪些繁殖行為及方式？親代和子代的特徵有什麼差異？	【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。

		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-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-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。	動物在繁殖前會先築巢或營造空間，像是家燕會利用泥和草築巢，作為交配、孵卵的場所；雄鬥魚會吐泡泡築巢，保護受精卵；蛙鼓起鳴囊鳴叫，吸引雌性腹斑蛙注意；臺灣獼猴在繁殖期時，雌猴的屁股會變紅。 2.教師引導學生思考動物的繁殖行為對牠們有什麼目的或好處，例如不同的動物會有不同的求偶行為，像是發出聲音（雄性腹斑蛙）、閃光（黃緣螢）、舞蹈（雄性孔雀）、外形變化（小白鷺）、打鬥（雄性鍬形蟲）等，都是藉此來吸引異性，達到交配、繁衍下一代的目的。 3.教師引導學生根據日常生活的觀察和經驗分享，認識動物的繁殖方式，例如有些動物會產下完整的幼體，有些動物會產下卵，動物的雌雄個體交配後，受精卵會在母體內發育成胚胎，直到發育成完整的個體後，才從母體產下，這種繁殖方式稱為胎生；有些動物的雌雄個體交配後，母體將受精卵產下，胚胎在卵（蛋）內發育成完整個體後才	習作評量：配合習作第 9～12 頁。	【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。 【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。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【品德教育】 品 EJU1 尊重生命。 【法治教育】 法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【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

		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。	孵化出來，這種繁殖方式稱為卵生。 【活動 3-2】代代相傳 1.教師引導學生觀察動物親子圖片，看看外形有何異同，例如母貓和小貓都有頭、軀幹、四肢等，身體都有斑紋，有的小貓身體的斑紋和母貓不同。 2.讓學生觀察自己和家人、自己和同學的外形特徵有相似也有不同，例如眼皮（單眼皮、雙眼皮）、臉頰（有酒窩、無酒窩）、指頭長度（食指較無名指長、食指較無名指短）、美人尖（有美人尖、無美人尖）、耳垂（與臉頰分離、緊貼臉頰）、拇指（豎起時挺直、豎起時彎曲）等性狀。 3.教師說明家人間有相似，也有不相同的特徵。		學科基礎知識所應具備的字詞彙。 閱 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。
五	第一單元動物世界/第二單元探索聲光世界 活動三動物如何延續生命/活動	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。	第一單元動物世界 活動三動物如何延續生命 【活動 3-2】代代相傳 1.教師引導學生回想各種動物行為，例如動物的覓食、適應環境、	口頭評量：說出動物有哪些不同的行為？說出什麼是樂音和噪音？	【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。

	一樂音與噪音有什麼不同	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，規畫簡單步驟，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	自我保護、繁殖、育幼及社會行為等。 2.任意選擇一種動物，了解牠的一種行為，進行探究活動，並請學生說明所觀察到的動物行為。 3.進行「鬥魚的領域行為」探究活動，觀察鬥魚看 見鏡中自己影像後的情形。 4.教師說明鬥魚具有領域性，在看到另一尾鬥魚時會鼓起鰓、張開鰭來威嚇對方。 【科學閱讀】從鳥喙發現的祕密 1.介紹達爾文在加拉巴哥群島發現許多相同種類的鳥，在不同的島嶼卻有長短、粗細、寬扁等不同形狀的嘴喙。引導學生思考鳥類嘴喙形狀與吃的食物類型的關係，並進一步了解動物的外形特徵會受到環境的篩選，具有可以適應環境特徵的動物才能生存。 第二單元探索聲光世界 活動一樂音與噪音有什麼不同 【活動 1-1】樂音與噪音 1.教師引導學生分享生活中讓人愉悅的聲音，並說出生活中讓人感覺不舒服的聲音，例如讓人感覺愉悅的聲音有音樂、鳥叫、夜晚蟲鳴、	實作評量：觀察不同動物的行為。 習作評量：配合習作第 13、20～21 頁。	【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。 【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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E5 繪製簡單草圖以呈現設計構想。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【品德教育】 品 EJU1 尊重生命。 【法治教育】 法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【生命教育】

		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-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-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-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。	蛙叫等；讓人感覺不舒服的聲音有裝修、工地的聲音、太大的廣播聲、尖叫聲、移動桌椅的聲音等。 2.教師可以視教學時間，適時補充不同的聲音讓學生實際聽聽，再讓學生說一說這些聲音是樂音還是噪音。 3.教師說明音量的定義，聲音的大小稱為音量，音量太大或嘈雜刺耳的聲音會傷害人的耳膜，干擾人的情緒，這類的聲音稱為噪音。 4.教師說明測量音量的儀器稱為分貝計，音量單位是分貝，教師可利用課本圖片介紹常見的分貝計。 5.教師說明分貝數越高音量越大，而當分貝數超過音量管制標準時就是噪音。 6.教師引導學生討論能改善或降低噪音的方式，例如戶外太嘈雜時，可以暫時關閉窗戶；移動桌椅發出聲音時，可以包覆桌腳與椅腳、搬起來移動再輕放等方法降低音量。		生 E6 從日常生活中培養道德感以及美感，練習做出道德判斷以及審美判斷，分辨事實和價值的不同。 【法治教育】 法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。
六	第二單元探索聲光世界 活動二樂器如何發出不同的聲音	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	第二單元探索聲光世界 活動二樂器如何發出不同的聲音 【活動 2-1】樂器的構造與發聲 1.教師引導學生根據經驗思考樂器如何發出聲音。 2.教師引導學生分組探究不同樂器的構造與發聲方式，並進行分享。	口頭評量：說出樂器如何發出高低、大小不同的聲音？ 實作評量：觀察樂器振動的部位以及影響音調高低的因素。	【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】

		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，規畫簡單步驟，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-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。	3.直笛的管身中空，裡面的管狀空間充滿空氣，吹奏時，管內空氣柱會振動而發出聲音。直笛上有許多笛孔，手按住直笛的笛孔數越多，空氣柱越長，吹出的聲音越低；按住直笛的笛孔數越少，空氣柱越短，吹出的聲音越高。 4.烏克麗麗是透過撥動弦，使弦產生振動發出聲音。用力或輕輕撥動同一條弦，可以發出大小不同的聲音。烏克麗麗上面有四條粗細不同的弦，弦越粗，聲音越低；弦越細，聲音越高。把手按在同一條弦的不同位置彈撥，會產生高低不同的聲音。弦越長，聲音越低；弦越短，聲音越高。轉動弦鈕會改變弦的鬆緊，弦越鬆，聲音越低；弦越緊，聲音越高。 5.鐵琴是透過敲擊金屬片，使金屬片產生振動發出聲音。用力或輕輕敲擊同個金屬片，可以發出大小不同的聲音。敲擊較長的金屬片，發出的聲音較低，敲擊較短的金屬片，發出的聲音較高。 6.教師引導學生歸納各種樂器的構造與發聲方式，聲音的高低稱為音	習作評量：配合習作第 22、23 頁。	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 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E5 繪製簡單草圖以呈現設計構想。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【生命教育】 生 E6 從日常生活中培養道德感以及美感，練習做出道德判斷以及審美判斷，分辨事實和價值的不同。 【法治教育】 法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。

			調，發聲物體的長短、粗細、鬆緊會影響聲音的高低。 7.教師透過不同樂器演奏的樂曲，引導學生分享與比較不同樂器聲音的特色，例如有的樂器聽起來清脆悅耳、有的樂器聽起來細緻柔美、有的樂器聽起來高亢悠揚、有的樂器聽起來渾厚低沉。 8.教師說明不同的發聲物體由於材料、結構等不同，使其聲音具有獨特稱為音色。 9.教師可以透過學生的探究，再統整介紹聲音的音量、音調與音色，稱為聲音三要素。		【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。
七	第二單元探索聲光世界 活動二樂器如何發出不同的聲音	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	第二單元探索聲光世界 活動二樂器如何發出不同的聲音 【活動 2-2】音箱的功用 1.教師引導學生觀察透過觀察圖照，認識哪些樂器具有音箱的構造，例如鼓、鐵琴、吉他、馬林巴琴等。 2.教師引導學生討論樂器的音箱和樂器發出的聲音，有什麼關係。	口頭評量：說出音箱具有什麼功用？ 實作評量：透過實驗，了解音箱的有、無對聲音大小的影響。 習作評量：配合習作第 24 頁。	【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 E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。 【科技教育】

		有無等因素，規畫簡單步驟，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-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。	3.進行「音箱對聲音大小的影響」實驗，並請學生說明所觀察到的現象。 4.教師根據實驗說明音箱可以擴大聲音的效果，認識音箱的原理，歸納出「樂器加上音箱，會使樂器發出的聲音變大。」的概念。 5.教師可補充說明音箱可以延伸物體振動的範圍，整個箱體跟著一起振動，進而增強周圍空氣的振動，使樂器發出的聲音變大。 【活動 2-3】自製樂器 1.教師引導學生回顧樂器發出的聲音有高有低、有大有小，請學生參考一種樂器的構造，設計一個簡易樂器。		科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E5 繪製簡單草圖以呈現設計構想。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【生命教育】 生 E6 從日常生活中培養道德感以及美感，練習做出道德判斷以及審美判斷，分辨事實和價值的不同。 【法治教育】 法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。

					【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。
八	第二單元探索聲光世界 活動二樂器如何發出不同的聲音/活動三光有什麼特性與現象	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-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，規畫簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及	第二單元探索聲光世界 活動二樂器如何發出不同的聲音 【活動 2-3】自製樂器 1.教師引導學生完成自製樂器的設計與材料蒐集，認識自製樂器振動發聲的部位，例如利用餅乾盒製作餅乾吉他盒，撥動橡皮筋發出聲音，餅乾盒是音箱，可以擴大聲音；利用膠帶和鐵罐製作出的小鼓，不同鬆緊的鼓面會發出高低不同的聲音。 2.學生能依設計完成樂器，與同學分享自己簡易樂器的製作方法，並且試著演奏自製樂器。	口頭評量：說出聲音有哪些原理？生活中有哪些光的折射現象？ 實作評量：蒐集資料與利用聲音的原理，設計、製作簡易樂器。 習作評量：配合習作第 24～28 頁。	【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 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 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。

		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-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。	活動三光有什麼特性與現象 【活動 3-1】光的折射 1.教師引導學生回憶四年級學過光的直線行進和反射，討論還可以觀察到光有什麼現象。 2.教師可利用課本的情境圖或準備實物，將吸管放入裝水的杯中，讓學生觀察，發現水面下的吸管好像斷掉了。 3.教師引導學生觀察生活中的折射現象，例如從岸上看游泳池中的人，他的腿好像變短了；從岸上看溪底，溪水深度好像變淺了。 4.教師引導學生觀察光從空氣進入水、從水進入空氣的行進路線，例如用雷射筆，先確定雷射筆的光分別在空氣中以及在水中都是直線前進的，接著再觀察光如果從空氣斜斜射入水中或從水中斜斜射入空氣的行進路線。 5.教師說明當直線行進的光從空氣中斜斜的射入水中，和從水中斜斜的射入空氣時，行進路線會改變，稱為折射現象。 【活動 3-2】放大鏡 1.教師引導學生觀察光從空氣進入放大鏡時的現象。		科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E5 繪製簡單草圖以呈現設計構想。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【生命教育】 生 E6 從日常生活中培養道德感以及美感，練習做出道德判斷以及審美判斷，分辨事實和價值的不同。 【法治教育】 法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【生涯規劃教育】

			2.教師說明光在空氣中是直線行進，在透明的玻璃中也是直線行進。當直線行進的光從空氣中進入放大鏡時，行進路線產生改變，折往中間匯聚。光匯聚越集中的地方，亮度越亮，放大鏡的聚光現象也是光的折射結果。		涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。
九	第二單元探索聲光世界 活動三光有什麼特性與現象	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-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，規畫簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及	第二單元探索聲光世界 活動三光有什麼特性與現象 【活動 3-2】放大鏡 1.教師引導學生透過放大鏡看距離遠近不同的物體，比較物體影像的不同。 2.教師說明放大鏡可以將物體的影像放大，看遠方物體時，則會看到倒立的影像。 3.教師引導學生根據觀察結果歸納，與一般玻璃片不同，放大鏡是使用中間厚、四周較薄的玻璃片製成的，又稱為凸透鏡。透過放大鏡來觀察物體時，只要放大鏡與物體間有最適當的距離，物體的影像會	口頭評量：說出透過放大鏡看距離遠近不同的物體時，物體影像有什麼不同？生活中有哪些情境、物品可以觀察到彩虹色光？ 實作評量：操作實驗並觀察到彩虹色光。 習作評量：配合習作第 28、29 頁。	【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 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 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。

		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-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。	被放大。用放大鏡看稍遠的物品，則可以看到倒立的影像。 4.教師透過課本圖片引導學生，認識生活中放大鏡的應用，例如昆蟲觀察罐的蓋子、投影機的鏡頭、有些手電筒會加上凸透鏡等。 【活動 3-3】美麗的色光 1.教師引導學生回憶在雨過天晴後，曾在天空中看過彩虹的生活經驗。 2.教師說明有時下過雨可以看見彩虹，是因為陽光照射到飄浮在空氣中的小水滴，產生折射和反射的現象，使陽光分散成不同的色光。 3.教師引導學生透過觀察圖照，認識生活中很多情境也會觀察到彩虹般的色光，例如陽光下的噴水池會有彩虹；陽光通過三稜鏡、陽光下吹肥皂泡泡、地面上的油漬、光碟片背後、雷射貼紙或雷射卡片等，也會觀察到色光。 4.進行「製造彩虹色光」實驗，並請學生說明所觀察到的現象。 5.根據實驗結果，歸納陽光是由不同色光所組成，在陽光下，背對陽光噴水霧時，可以觀察到像彩虹一般的色光。		科 E5 繪製簡單草圖以呈現設計構想。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【生命教育】 生 E6 從日常生活中培養道德感以及美感，練習做出道德判斷以及審美判斷，分辨事實和價值的不同。 【法治教育】 法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【閱讀素養教育】

			6.教師引導學生根據生活經驗，察覺光的傳播速度比聲音快，例如閃電打雷時，通常是先看見閃電，再聽到轟隆隆的雷聲。 7.教師說明聲音和光的傳播速度不同，在空氣中，聲音傳播的速度大約每秒 340 公尺。光比聲音傳播的速度更快，大約每秒 3 億公尺，每秒可繞地球 7.5 圈。 【科學閱讀】房子裡的彩虹 1.介紹牛頓以三稜鏡進行反覆的實驗，發現色散的過程。讓學生了解光通過三稜鏡後分散成色光的原理，並察覺牛頓具備的科學精神與人格特質，持之以恆地進行實驗，成為一個影響後代甚鉅的科學家，進而啟發學生能對周遭事物常保好奇的態度與探究的熱誠，甚至是謙虛的美德。		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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。
十	第三單元神祕的天空 活動一太陽的位置和四季有關嗎	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、	第三單元神祕的天空 活動一太陽的位置和四季有關嗎 【活動 1-1】不同季節太陽位置的變化 1.教師引導學生透過觀察圖照，察覺不同季節，日出日落的時間和方位都不太一樣。	口頭評量：說出太陽每天的位置都相同嗎？ 實作評量：操作實驗，了解不同天太陽的位置會有變化。	【環境教育】 環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【資訊教育】

		科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。	2.教師引導學生察覺可以從物體影子的方位和長度來推測太陽在天空中的位置。 3.教師引導學生根據經驗思考如何從物體影子的方位和長度來推測太陽在天空中的位置，說明從太陽、物體頂端到影子末端的連線和地面的夾角就是太陽高度角，並製作及利用工具來觀測太陽的方位和高度角。 4.進行實驗操作：(1)將棉線穿過吸管，吸管底下預留約 2 公分長的棉線，再將吸管連同棉線插入底座。接著將底座固定在方位盤中心，檢查吸管和地面是否垂直。(2)將指北針盤面上的南、北，對準方位盤上的南、北。轉動方位盤，讓盤面上的北字對準指針箭頭，並記錄影子方位和太陽方位。(3)將棉線從吸管頂端拉到影子末端。(4)用量角器測量棉線和影子的夾角，就是太陽高度角。(5)分別找兩天有陽光的時候（至少隔兩週），在相同時間和地點觀測太陽的位置。 5.教師說明在相同時間和地點，不同天太陽的方位和高度角會不同，太陽的位置會改變。	習作評量：配合習作第 36 頁。	資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【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。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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

		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。			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。 【國際教育】 國 E4 了解國際文化的多樣性。
十一	第三單元神祕的天空 活動一太陽的位置和四季有關嗎	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	第三單元神祕的天空 活動一太陽的位置和四季有關嗎 【活動 1-1】不同季節太陽位置的變化 1.教師引導學生討論下雨時，可以用什麼方法知道太陽的方位和高度角。 2.教師說明如果無法實際觀測太陽位置時，可以利用天文軟體，模擬太陽在天空中的位置，知道太陽的方位和高度角。 3.若有教學彈性時間，亦可利用教師手冊補充資料，帶領學生實際應用天文軟體模擬出太陽的位置。 4.教師引導學生整理並視讀一年四季代表日太陽位置資訊，說明一年四季代表日太陽位置資訊察覺四季代表日晝夜長短、日出日落的時間	口頭評量：說出四季代表日太陽位置會如何改變？ 實作評量：操作實驗，了解不同天太陽的位置會有變化。 習作評量：配合習作第 37～39 頁。	【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。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【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。 【閱讀素養教育】

		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-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。	和方位，和太陽高度角都不太相同。 5.一天中太陽高度角會由小漸漸變大，再由大漸漸變小。中午時的高度角最大。從上午到下午，太陽由東向南再向西移動。 6.教師引導學生用拳頭模擬，一天中太陽的運行軌，了解天空就像一個圓頂帳篷。 7.進一步將一年四季代表日太陽在天空的運行軌跡，以線條繪製在假想的圓頂帳篷上，察覺一年中，日出、日落的方位和高度角會隨著季節有規律性的變化。		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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。 【國際教育】 國 E4 了解國際文化的多樣性。

十二	第三單元神祕的天空 活動二太陽系有哪些成員	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-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。	第三單元神祕的天空 活動二太陽系有哪些成員 【活動 2-1】太陽是恆星 1.教師引導學生透過觀測太陽在天空中運行的軌跡與生物生存的關聯性，思考太陽和其他星星的差異，例如太陽的光和熱不只提供生物適合的生存環境，也影響著生物的生長和作息。 2.教師引導學生查閱太陽相關資料，認識太陽是一顆恆星，自己可以發出光和熱的星體。 3.教師說明太陽是太陽系裡唯一的恆星，太陽系裡所有的行星（包含地球的八大行星）都繞著太陽運行，而地球上的生物依賴太陽的光和熱才能生存。 【活動 2-2】太陽系的組成 1.教師引導學生透過閱讀，認識太陽系中還有其他成員，例如水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星。 2.教師說明太陽系是以太陽為中心，主要是由水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星等八大行星組成，依序繞著太陽運行。	口頭評量：說出太陽和其他星星有哪些不同？說出太陽系有哪些組成？ 習作評量：配合習作第 40、41 頁。	【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。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【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。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。

		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。			閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。 【國際教育】 國 E4 了解國際文化的多樣性。
十三	第三單元神祕的天空 活動二太陽系有哪些成員/活動三四季的星空有什麼不一樣	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	第三單元神祕的天空 活動二太陽系有哪些成員 【活動 2-2】太陽系的組成 1.教師說明太陽系的八大行星中，其體積和與太陽的距離均不相同，例如體積最大的是木星；最小的是水星；距離太陽最近的是水星；最遠的是海王星。 2.教師說明月球本身不會發光，不是恆星；也不是圍繞著恆星運轉的	口頭評量：說出太陽系中各個行星分別具有哪些特徵？說出星座是如何構成？ 習作評量：配合習作第 40、41 頁。	【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。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。

		能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，	行星，月球是繞著地球運行的衛星。 3.教師引導學生透過資料蒐集，認識八大行星各自的特徵。 活動三四季的星空有什麼不一樣 【活動 3-1】星星與星座 1.教師引導學生回憶夜空中的星星，察覺星星亮度不同。 2.教師引導學生根據生活經驗說出常見的星座名稱，例如牡羊座、金牛座、雙子座、巨蟹座、獅子座、處女座、 天秤座、天蠍座、射手座、摩羯座、水瓶座、雙魚座等。 3.教師展示星座的圖像例如獅子座、大熊座等，引導學生發表你會怎麼命名這個星座。 4.教師說明古人用假想的線條把相鄰的星星連接起來，組成星座。		資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 多 E3 認識不同的文化概念，如族群、階級、性別、宗教等。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。

		培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。			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。
十四	第三單元神祕的天空 活動三四季的星空有什麼不一樣	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	第三單元神祕的天空 活動三四季的星空有什麼不一樣 【活動 3-1】星星與星座 1.教師說明組成星座的星星，彼此之間的距離非常遙遠，我們用光年來描述它們之間的距離，並引導學生透過閱讀認識單位光年。 2.教師介紹中國或西方的星座故事，例如北斗七星、天鷹座、大熊座和小熊座、牛郎星和織女星、獵戶座等中國或西方神話故事。 【活動 3-2】北極星 1.教師引導學生觀察星軌圖片，發現星星的位置會隨著時間有規律的變化，看起來會繞著一個中心逆時針轉動，位在中心的北極星位置幾乎沒有移動。 2.教師說明天上的星星會隨著時間改變位置，只有「北極星」的位置在北方天空幾乎固定不動。	口頭評量：說出夜空中有哪些星座？如何尋找北極星？	【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。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【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。 【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

		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。	3.教師引導學生察覺北極星不是很亮的星，討論可以利用什麼方法或工具在夜空中找到它。 4.教師說明在還沒有觀星工具時，是利用夜空中其他星星來尋找北極星，例如北斗七星和仙后座。 5.教師分別說明在不同季節，分別利用北斗七星、仙后座尋找北極星的方法。		學科基礎知識所應具備的字詞彙。 閱 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。 【國際教育】 國 E4 了解國際文化的多樣性。

十五	第三單元神祕的天空 活動三四季的星空有什麼不一樣	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。	第三單元神祕的天空 活動三四季的星空有什麼不一樣 【活動 3-2】北極星 1.教師引導學生討論有什麼觀星工具可以幫忙尋找北極星。 2.教師說明人們利用星星繞著北極星的概念繪製出星圖，並依照觀察地點製作成星座盤。 3.教師引導學生察覺星座盤面向北方觀察時，只能辨識北方天空的星星，不容易辨識南方天空的星星。 4.教師說明現今有許多天文軟體，可以不受天候、時間、地點的限制模擬出星空的樣貌。 5.若有教學彈性時間，亦可利用教師手冊補充資料，帶領學生實際應用天文軟體模擬出星空的樣貌，尋找北極星的位置。 【活動 3-3】四季的星空 1.教師引導學生操作天文軟體或星座盤，選擇一個星座觀察在不同季節、相同時間星座位置的變化，例如 12 月 22 日晚上小熊座在靠東方的地平線，6 月 21 日晚上 9 時小熊座較靠近西方。 2.教師引導學生操作天文軟體或星座盤，觀察每月 10 日晚上 9 時的星	口頭評量：說出有哪些工具可以幫助觀星？說出四季的星空有什麼不一樣？ 習作評量：配合習作第 42、43 頁。	【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。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【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。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。

		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。	空，發現星空是逆時針旋轉，會從東方漸漸出現新的星星和星座，許多星星和星座則漸漸往西方隱沒。 3.教師說明不同季節的晚上，在同一時刻、同一地點觀星，所能看到的星星和星座都不相同，但都能看到北極星。 4.利用天文軟體、星座盤或課本圖照，引導學生認識四季星空中主要的星星和星座。 【科學閱讀】八大行星的爭議 1.介紹太陽系理論在科學史上發展過程，從早期古希臘學者對天體的研究，到西元16世紀，哥白尼提出以太陽為中心的《日心說》，再到近代從九大行星變為八大行星的決議。 2.引導學生了解，科學會隨著新發現而不斷的修正，並一直進步下去。		閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。 【國際教育】 國 E4 了解國際文化的多樣性。
十六	第四單元燃燒與生鏽 活動一空氣與燃燒有什麼關係	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-A2 能運用好奇心及想像能力，	第四單元燃燒與生鏽 活動一空氣與燃燒有什麼關係 【活動 1-1】燃燒需要空氣 1.教師引導學生根據生活經驗，認識空氣與燃燒的關係，例如烤肉時透過搧風可以讓火焰燃燒得更劇烈。	口頭評量：說出空氣能否幫助物質燃燒？ 實作評量：操作實驗，了解燃燒需要空氣。	【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。 【科技教育】

		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，規畫簡單步驟，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	2.進行「空氣對物質燃燒的影響」實驗，準備一支點燃的蠟燭，將廣口瓶從上往下逐漸蓋住蠟燭，觀察蠟燭燃燒的情形，並請學生說明所觀察到的現象。 3.教師引導學生根據實驗結果歸納，當空氣不流通、沒有充足空氣時，燭火無法持續燃燒，物質燃燒需要空氣。 4.教師藉由此實驗說明探究流程的重點、實驗變因、正確的科學方法設計、操作實驗等，例如為了達到實驗目的，實驗時操縱改變的一個變因稱為操縱變因。實驗時，其他保持不變的變因，稱為控制變因，且每次實驗不只有一個控制變因。實驗的結果則為應變變因。 5.教師可引導學生思考其他的研究問題，讓學生試著設計實驗，分別列出操縱變因、控制變因和應變變因。	習作評量：配合習作第 50、51 頁。	科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。

		然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 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。			
十七	第四單元燃燒與生鏽 活動一空氣與燃燒有什麼關係	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-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	第四單元燃燒與生鏽 活動一空氣與燃燒有什麼關係 【活動 1-2】氧氣與燃燒的關係 1.教師引導學生查詢空氣的組成與組成氣體的資料，例如空氣中含有約 4/5 的氮氣，約 1/5 的氧氣和少量其他的氣體；氮氣不會燃燒，也不會幫助燃燒；有些食品包裝裡會充滿氮氣，可以避免食品壞掉；空氣中能夠幫助物質燃燒的成分是氧氣；我們呼吸需要氧氣，吐出來的氣體含有二氧化碳；二氧化碳在空氣中的比例很低，只占約萬分之四；做麵包時會加酵母菌，可以使	口頭評量：說出空氣是由哪些氣體組成的？ 實作評量：操作實驗，知道如何製造及檢驗氧氣。 習作評量：配合習作第 52 頁。	【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。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【安全教育】

		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-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，規畫簡單步驟，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	麵糰中產生二氧化碳，讓麵包更蓬鬆。 2.教師引導學生查資料並分享可以取得氧氣的方法，例如有急救用的小氧氣罐，可以直接獲得氧氣；用水草照太陽後，水草冒出的泡泡是氧氣；可以利用電池，接電線後放入淡淡的鹽水中，冒出的氣泡就是氧氣；可以利用雙氧水，加入胡蘿蔔丁或是金針菇，冒出的泡泡就是氧氣。 3.進行「製造與檢驗氧氣」實驗，將剪碎的金針菇放入廣口瓶中，倒入雙氧水，再用透明板蓋住廣口瓶瓶口，避免產生的氧氣散逸，最後將點燃的線香伸入裝氧氣的廣口瓶中，觀察線香的燃燒情形，並請學生分享所觀察到的現象。 4.教師根據實驗結果說明利用雙氧水和金針菇製造的氧氣，可以讓燃燒變得更劇烈，氧氣是空氣中能夠助燃的成分，空氣的助燃性源自於氧氣。		安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。

		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。			
十八	第四單元燃燒與生鏽 活動二燃燒的條件與如何滅火	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。	第四單元燃燒與生鏽 活動二燃燒的條件與如何滅火 【活動 2-1】燃燒的條件 1.教師引導學生根據經驗討論出燃燒所需要的條件，例如烤肉想要生火時，會準備木炭或紙張等。 2.教師說明想要燃燒，第一個條件是找到可以燃燒的東西，簡稱為可燃物。木材、木炭、紙張等都是可燃物。 3.教師說明想要燃燒，第二個條件是需要氧氣，氧氣是最常見的助燃物。 4.教師說明助燃物存在時，當可燃物超過一定的溫度後才會開始燃燒，這個溫度稱為燃點。除了需要具備可燃物與助燃物之外，溫度還必須達到燃點可燃物才會燃燒。	口頭評量：說出燃燒有哪些條件？如何滅火及預防火災？ 習作評量：配合習作第 53 頁。	【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。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。

		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，規畫簡單步驟，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-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表	5.教師說明可燃物、助燃物與達到燃點是燃燒三要素，缺少其中一個要素，物質都不能燃燒。 【活動 2-2】火災預防與滅火 1.教師說明爐火忘了關、油煎時引燃油鍋與電線短路等，是近年來家庭火災的三大主因，讓學生認識生活中較常見的家庭火災起因。 2.教師引導學生透過查找資料，了解火災發生的起因及如何預防火災，並請學生分享。例如食物烤乾後一直升溫，最後讓鍋中烤焦的食物（可燃物）達到燃點開始燃燒；燃燒的食物讓爐火旁的溫度升高，若是周圍有其他的可燃物，例如抽油煙機累積的油垢，這些可燃物溫度一旦超過燃點，火災就發生了。 3.避免油鍋起火的方法是：人離火熄，避免溫度達到燃點；常清潔爐火旁的油垢，爐火旁不放可燃物（如沙拉油等）；使用安全爐具（溫度太高時自動切斷瓦斯）等。 4.教師說明油鍋滅火步驟，強調不能澆水滅火，應蓋上鍋蓋、關爐火、靜待降溫。 5.教師說明燃燒三要素只要移除其中一個條件，就可以滅火及預防火		【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。

		達、團隊合作及和諧相處的能力。	災，例如灑水可以降低溫度；泡沫可以隔絕助燃物；防火巷、在森林開闢防火線都是利用移除可燃物，來預防火災。		
十九	第四單元燃燒與生鏽 活動三為何會生鏽與如何防鏽	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	第四單元燃燒與生鏽 活動三為何會生鏽與如何防鏽 【活動 3-1】生鏽的原因 1.教師引導學生根據經驗推測可能影響鐵製品生鏽的因素，例如戶外的鐵製品比室內的鐵製品容易生鏽。 2.設計實驗，分別探究水、酸性水溶液對鋼絲絨球生鏽的影響。 3.進行「影響鐵生鏽的因素—水」實驗，準備兩個新舊一樣且大小相同的鋼絲絨球，將水均勻滴在其中一個鋼絲絨上。蓋緊塑膠杯的杯口，觀察 1 天後鋼絲絨球的生鏽情形，並請學生說明所觀察到的現象。 4.進行「影響鐵生鏽的因素—酸性水溶液」實驗，準備兩個新舊一樣且大小相同的鋼絲絨球，分別將醋和水均勻的滴在兩個鋼絲絨球上。蓋緊塑膠杯的杯口，觀察 1 天後鋼	口頭評量：說出哪些因素影響鐵生鏽？ 實作評量：操作實驗，了解水和酸性水溶液會影響鐵生鏽。 習作評量：配合習作第 54、55 頁。	【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。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【閱讀素養教育】

		力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規畫簡單步驟，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-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。	絲絨球的生鏽情形，並請學生說明所觀察到的現象。 5.教師說明水是造成鐵製品生鏽的主要原因，酸性水溶液會讓鐵加速生鏽。比較戶外與室內的鐵製品，戶外歷經日晒、雨淋的鐵製品較易生鏽的原因是因為雨淋，酸雨會加速生鏽。水或酸性水溶液都會影響鐵生鏽。		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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。

廿	第四單元燃燒與生鏽 活動三為何會生鏽與如何防鏽	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，規畫簡單步驟，操作適合學習階段的器材	第四單元燃燒與生鏽 活動三為何會生鏽與如何防鏽 【活動 3-1】生鏽的原因 1.教師學生討論鐵生鏽除了和水有關，是否和空氣中的氣體也有關。 2.教師引導學生討論鐵生鏽是否會消耗氧氣。 3.進行「檢驗鐵生鏽是否會用掉氧氣」實驗，將燃燒的蠟燭分別放入裝有生鏽鋼絲絨球的廣口瓶和空的廣口瓶中，並請學生說明所觀察到的現象。 4.觀察實驗結果，發現裝有生鏽鋼絲絨球的廣口瓶中的蠟燭會先熄滅，可以推測鐵生鏽會消耗氧氣。 【活動 3-2】防鏽的方法 1.教師引導學生根據經驗察覺生活中不同的防鏽方法，例如花剪沾到水馬上擦乾，保持乾燥；鐵窗塗上油漆可以隔絕水與空氣，避免生鏽；晒衣架中的鐵絲外加塑膠，可以隔絕水與空氣，避免生鏽；腳踏車的鏈條上油，可以隔絕水與空氣，避免生鏽。 2.教師說明隔絕水、空氣，就能避免鐵製品生鏽。	口頭評量：說出生活中有哪些防鏽的方法？ 實作評量：操作實驗，了解鐵生鏽會消耗氧氣。 習作評量：配合習作第 56、57 頁。	【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。 【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。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【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。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。

		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-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。	3.教師可延伸補充電鍍和合金的防鏽方法，認識生活中電鍍和合金的用品。		【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。 【國際教育】 國 E4 了解國際文化的多樣性。
廿一	第四單元燃燒與生鏽 活動三為何會生鏽與如何防鏽	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。	第四單元燃燒與生鏽 活動三為何會生鏽與如何防鏽 【科學閱讀】細心求證的拉瓦節 1.介紹燃燒理論在科學史上的發展過程，從早期的「燃素說」認為燃燒的過程中會釋放燃素，到西元1777 年時，法國化學家拉瓦節設計實驗證明燃燒是物質與氧氣結合的反應，推翻燃素說的理論。	口頭評量：說出燃燒理論的科學發展過程。	【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。

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。

附件 2-5（一至五／七至九年級適用）

南投縣人和國民小學 115 學年度領域課程計畫

【第二學期】

領域/科目	自然科學	年級/班級	五年級，共 1 班
教師	蔡連吉	上課週/節數	每週 3 節，21 週，共 63 節

課程目標:
1.從生活中察覺接觸力與超距力作用的特性，並能設計圖表，分析並預測力的大小與物體形狀變化、運動快慢的關係。
2.了解地層的構成、礦物的不同特徵與應用，認識常見的地層變動現象與背後可能的自然作用，知道地表環境變動可能造成災害，懂得做好防災準備。
3.認識植物身體各部位的構造、功能及適應環境的方式，察覺植物有趣的特性以及對人類生活的影響。
4.知道物質受熱後體積可能會改變，並認識熱的傳播方式、日常生活中有些物品或方法可以達到保溫或散熱的效果。

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	第一單元力與運動 活動一力有哪些種類	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學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	第一單元力與運動 活動一力有哪些種類 【活動 1-1】力的種類 1.教師提問：力雖然看不到，卻能從一些現象察覺到力的作用。說說看，生活中有哪些現象可以觀察到力的作用呢？ 學生可能回答： (1)腳用力踢球，球會往前滾動。 (2)用手拉橡皮筋，橡皮筋會變長。 (3)手用力可以壓扁牛奶盒。 (4)手用力可以提起水桶。	口頭評量：說出力有哪些種類？說出地球引力的特性？ 習作評量：配合習作第 2 頁。	【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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【生涯規劃教育】

		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、科技設備與資源，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-C2 透過探索科學的合作學習，	(5)磁鐵可以吸起迴紋針。 2.教師提問：這些物體受到力的作用時，會產生哪些變化？ 學生可能回答： (1)有些物體受力後形狀會改變。 (2)有些靜止的物體受力後，會開始運動。 (3)運動中的物體受力後，運動速度會改變。 教師歸納：我們可以從物體形狀改變或是運動狀態的變化等現象，察覺到力對物體的作用。 3.教師請學生觀察課本圖片中呈現各種力的現象，並分組發表這些物品分別受到哪些力的作用。 教師可利用不同圖片對比的提問方式，引導學生討論，例如原本靜止的椅子為什麼會移動？原本移動中的玩具車為什麼會慢慢停下來？從桌緣滑落的鉛筆為什麼會掉落到地面？桌面上的迴紋針為什麼能被磁鐵吸引？ 學生可能回答： (1)手拉椅子的力量可以移動椅子。 (2)地面的摩擦力讓玩具車漸漸停下來。 (3)風力使得風車轉動。		涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。

		培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	(4)水具有浮力，能讓乒乓球浮在水面。 (5)磁鐵的磁力可以吸引桌面的迴紋針。 (6)地球引力讓桌緣滑落的鉛筆落到地面。 4.教師請學生分組討論並發表以上這些例子中，哪些必須接觸到物體才能產生作用？哪些不須接觸物體也能產生作用？ 學生分組討論後進行分類。 教師歸納：有些力必須接觸物體才能產生作用，稱為接觸力。有些力不須接觸物體即可產生作用，稱為超距力。 5.學生能了解物體受力時形狀或運動狀態可能改變，並說明力依據作用特性可分為接觸力與超距力，且能具體舉出接觸力與超距力的實例。 【活動 1-2】地球引力 1.教師提問：為什麼用力往上拋球，最後球會掉落到地面呢？ 學生可能回答：因為地球對物體具有吸引力。 教師說明地球對物體的吸引力，稱為地球引力。		

			教師請學生分組討論，並發表生活中有哪些地球引力作用的例子。 學生可能回答： (1)水會往低處流動。 (2)樹上的葉子會掉落到地面。 (3)倒飼料餵魚，飼料會往下掉入水中。 2.地球上的物體都受到地球引力的作用，地球引力對植物的生長或動物的運動有什麼影響呢？ 學生可能回答： (1)我們跳離地面的高度是有限的。 (2)植物的根都會向下生長。 3.教師說明地球對物體產生的引力，除了會使物體往下掉落，物體本身的重量就是物體所受到地球引力的大小。因為物體受到地球引力的作用，搬起物體時要用力。 教師可引導學生搬起不同重量的物體，讓學生體會搬起不同重量的物體，用力的大小不同。 4.教師提問：在外太空的太空人，會受到地球引力的作用嗎？ 教師說明在外太空的太空人，仍然會受到地球引力的作用。		

			教師引導學生蒐集國際太空站上太空人活動等相關影片，並分組報告，與同學分享蒐集到的資料。 教師透過指導學生閱讀牛頓發現地球引力的故事，說明牛頓的科學貢獻。 5.學生能舉出具體實例，說明地球引力對物體的影響。並能說明重量是指物體受到地球引力的大小。		
二	第一單元力與運動 活動一力有哪些種類	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學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	第一單元力與運動 活動一力有哪些種類 【活動 1-3】物體形狀變化與受力大小的關係 1.教師提問：生活中我們常利用什麼工具測量物體的重量或力的大小呢？ 學生可能回答： (1)體重計。 (2)磅秤。 (3)彈簧秤。 (4)電子秤。 教師根據學生回答，引導學生觀察除了電子秤外，大部分的秤內部都具有彈簧。 2.教師提問：為什麼彈簧可以測量物體重量或力的大小呢？	口頭評量：知道如何測量力的大小？說出如何達成力的平衡？ 實作評量：藉由實驗知道彈簧伸長量與受力大小有關。 習作評量：配合習作第 2～6 頁。	【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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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。

		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、科技設備與資源，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-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。	學生可能回答：因為彈簧受力的時候長度會改變。 3.提問：許多物體受力時形狀都會改變，這些物體也適合作為測量力的大小的工具嗎？ 教師依實際教學情形請學生實際操作或分組討論，哪一種物品適合用來測量力的大小。 教師引導學生討論並歸納受力時形狀會出現容易測量的規律變化，且測量後能恢復原本形狀的物體，適合作為測量力的工具。 4.教師提問：彈簧受力時長度會變長，如何利用彈簧測量力的大小呢？ 學生可能回答： (1)用手拉彈簧，彈簧被拉得越長，表示用的力越大。 (2)可以在彈簧底部掛物品，掛的物品重量越重，彈簧長度就會越長。 教師引導學生分析兩種方式，並歸納由於手的拉力不容易控制，因此依據掛上不同重量的砝碼，可以知道彈簧受力幾公克，並測量彈簧伸長幾公分，可以了解彈簧受力大小與伸長長度之間的關係。		閱 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。

			5.教師提問：針對力的大小與彈簧長度關係的實驗，你會如何提出假設？ 學生可能的回答：我認為在彈簧底部依序掛上不同重量的砝碼，掛的砝碼越重，彈簧長度就越長。 教師請學生分組討論進行實驗的物品並發表如何利用彈簧測量力的大小。 6.「力的大小與彈簧長度的關係」實驗： (1)將尺和彈簧固定在支架上，測量彈簧原來的長度，並記錄在習作中。 (2)將 20 克重的砝碼掛在彈簧下方，每次增加一個砝碼後，測量並記錄彈簧的長度。 (3)依據實驗結果，繪製砝碼重量和彈簧伸長長度關係的折線圖。 7.教師請學生分組討論並發表實驗結果中的發現。 學生可能回答： (1)當彈簧底部掛的砝碼數量越多（重量越重），彈簧的伸長長度會越長。 (2)當在彈簧底部多懸掛一個砝碼時，彈簧伸長長度的變化是相同		

			的，表示重量與彈簧伸長長度有固定的比例關係。 教師引導學生從分析圖中了解、歸納懸掛的砝碼重量與彈簧的伸長量具有規律關係，因此能利用彈簧測量物體重量或力的大小。（由於不同彈簧的適當測量範圍各有不同，學生在掛上第一個砝碼時，可能重量低於彈簧的最小測量值，使得彈簧伸長量變化不符合虎克定律規律變化關係，可藉此與學生說明。） 8.教師提問：如果不斷增加懸掛在彈簧底部的砝碼數量，會有什麼結果呢？ 學生可能回答：彈簧會變形、彈簧會斷掉。 教師向學生說明彈性物體所能承受的最大力量，稱為彈性限度。當彈簧受力超過彈性限度，可能會永久變形，無法再恢復原狀。 9.教師提問：如果將砝碼掛在彈簧下很長時間，會有什麼結果呢？ 學生可能回答：彈簧無法恢復原狀。 教師向學生說明彈簧未超過其彈性限度，如果彈簧受力時間過長，也會無法恢復原狀，稱為彈性疲乏。		

			10.教師提問：用力拉彈簧，彈簧長度會伸長，如果用力壓彈簧呢？ 學生可能回答：長度會縮短。 教師引導學生分組討論並發表，是否可以利用彈簧受力被壓縮的長度變化，測量物體重量或力的大小。（教師可依實際教學時間讓學生實際操作。） 11.學生能依據實驗結果繪製折線圖，並能清楚說明在適當範圍內，彈簧受力大小與伸長量變化具有固定比例關係，並能利用此規律性作為力的測量工具。活動二力對物體運動狀態有何影響 【活動 1-4】力的平衡 1.教師提問：進行拔河比賽時，兩邊的隊伍用力的方向相同嗎？ 學生可能回答：兩邊用力的方向相反。 2.教師提問：如何判斷哪一邊獲勝呢？ 學生可能回答： (1)可以看繩子中間的紅色布條往哪一邊移動，就代表哪一邊獲勝。 (2)如果中間的紅色布條沒有移動，就表示兩邊平手。		

			3.教師引導學生討論，並發表如何在教室內設計一個模擬的拔河比賽，並且能測量兩邊的用力大小。 學生可能回答：可以用兩個彈簧秤來測量力的大小，並用迴紋針代替紅布條，觀察物體的移動情形。 教師與學生共同討論，引導學生利用小妍這一組的作法進行實驗。 教師引導學生用簽字筆在桌面畫一條中線，並在迴紋針中央處做記號。迴紋針兩端分別用兩個彈簧秤勾住，平放於桌面上，迴紋針中央記號處對齊桌面的中線，即可模擬拔河比賽。 4.教師提問：如果兩端分別用 300 克重與 100 克重的力拉動迴紋針，鬆開壓住迴紋針的手，迴紋針會往哪邊移動？ 學生可能回答：迴紋針會往 300 克重的那一端移動。 5.教師提問：如果兩端都用 200 克重的力拉動迴紋針，鬆開壓住迴紋針的手，迴紋針會往哪邊移動？ 學生可能回答：迴紋針不會移動。 6.教師引導學生分組進行討論，並發表實驗結果中的發現。 學生可能回答：		

			(1)當兩端拉動的力不同時，鬆手後迴紋針會往力量較大的方向移動。 (2)如果兩端的拉力相同，鬆手後迴紋針還是靜止不動。 教師引導學生歸納在同一直線上，當物體同時受到兩力作用而保持靜止時，兩力達到平衡。 7.教師提問：當物體同時受到兩個力作用而達到平衡時，兩個力具有什麼特性呢？ 教師引導學生歸納當物體同時受兩個在同一直線上，大小相同、方向相反的力作用時，物體會靜止不動，達到力的平衡。 8.教師提問：當物體受到多個力作用也能達到平衡嗎？你可以舉出生活中的實際例子嗎？ 學生可能回答：可以。當兩個同學一起提水時，水桶除了受到地球引力的作用，也同時受到兩個同學往上提水桶的力量。 9.學生能完整說出：同一直線上，物體同時受兩力作用而靜止時，兩作用力的大小相同、方向相反；當兩力不平衡時，物體會朝力量大的方向運動。		

三	第一單元力與運動 活動二力對物體運動狀態有何影響	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、科技設備與資源，進行自然科學實驗。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運	第一單元力與運動 活動二力對物體運動狀態有何影響 【活動 2-1】認識摩擦力 1.教師提問：當我們用力將地面的玩具車往前推，車子會往前移動，如果不擋住它，玩具車會怎麼樣呢？ 學生可能回答：玩具車會慢慢停下來。 2.教師提問：為什麼往前移動的車子，不擋住它，一段時間之後會停下來呢？ 學生可能回答：地面有一種阻擋的力量，讓玩具車會慢慢停下來。 教師對學生說明移動中的玩具車接觸地面會產生阻力，讓玩具車移動速度越來越慢，最後會停下來。這種力稱為摩擦力。 3.教師提問：生活中，你還能舉出哪些摩擦力作用的例子？ 學生可能回答： (1)在地上滾動的球，一段時間後會慢慢停下來。 (2)玩溜滑梯時，用手摩擦溜滑梯兩側的扶手，可以讓下滑速度變慢。 4.教師提問：摩擦力會降低物體的運動速度，或讓運動中的物體停下	口頭評量：說出摩擦力的定義？ 習作評量：配合習作第 7～9 頁。	【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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。

		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。	來，生活中，物體間的摩擦力越大越好，還是越小越好？ 學生可能回答：不一定。 教師引導學生討論並以舉例的方式發表看法。 5.教師提問：生活中有哪些是增加物體摩擦力的例子？ 學生可能回答： (1)腳踏車把手上的紋路。 (2)手套上的止滑顆粒。 (3)寶特瓶瓶蓋側面的紋路。 (4)浴室踏墊下方加止滑網。 6.教師提問：除了增加摩擦力之外，有哪些是減少物體摩擦力的例子？ 學生可能回答： (1)直排輪上裝滾輪。 (2)行李箱的滾輪。 (3)腳踏車的鏈條上油。 7.教師提問：這些物品為什麼會這樣設計呢？ 學生可能回答： (1)增加摩擦力，可以使物體不容易滑動。 (2)減少摩擦力，可以使物體使用起來較順暢。		

			8.學生能說出生活中摩擦力作用的實例，以及摩擦力的應用。 【活動 2-2】運動狀態與力的關係 1.教師提問：運動會進行滾球比賽，怎麼知道誰的力氣比較大？ 學生可能回答： (1)看誰的球滾得比較遠。 (2)看誰的球滾得比較快。 教師引導學生探討課本中三位學生的成績，討論哪一位用的力較大？為什麼？ 學生可能回答：小萱的球滾得最遠，所以小萱用的力最大。 由於部分學生尚未具備速度的概念，教師可引導學生針對移動距離的長短進行討論，逐漸形成「球滾得越遠，代表用的力越大。」的概念。 2.教師提問：在平坦的水泥地和草地上推玩具車，車子往前移動一段距離後，為什麼都會慢慢停下來？ 學生可能回答：因為玩具車與地面之間會產生摩擦力，讓車子慢慢停下來。 3.教師提問：在草地上推玩具車，車子會怎麼運動呢？ 學生可能回答：		

			(1)車子很快就停下來了。 (2)車子幾乎推不動。 教師追問：為什麼呢？ 學生可能回答： (1)草會卡住玩具車。 (2)在草地運動產生的摩擦力比較大。		
四	第一單元力與運動 活動二力對物體運動狀態有何影響/活動三如何知道物體運動的快慢	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-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	第一單元力與運動 活動二力對物體運動狀態有何影響 【活動 2-2】運動狀態與力的關係 1.教師引導觀察草地表面的特徵，請學生分組討論並發表為什麼玩具車在草地上移動產生的摩擦力較大。 學生可能回答： (1)因為草地表面凹凸不平。 (2)因為草地表面有沙子，摸起來粗粗的。 教師可引導學生觀察打蠟後的地面、砂紙打磨過的木板表面等光滑的表面摩擦力較小等現象，幫助學生形成接觸面的粗糙程度會影響摩擦力大小的推論。 2.教師提問：我們應該如何比較不同接觸面的摩擦力大小呢？請分組討論你們的實驗設計並與大家分享。	口頭評量：說出摩擦力大小與接觸面材質有關嗎？ 實作評量：藉由操作知道不同接觸面的摩擦力大小也不同。 習作評量：配合習作第 9～11 頁。	【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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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。

		簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備與資源，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-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。	學生可能回答： (1)可以在不同性質的地面推車子，比較它們移動的距離。 (2)可以在桌面上鋪上布、影印紙、砂紙，在不同材質的接觸面上推車子，比較它們移動的距離。 3.教師引導學生探討各種方式可能對實驗變因控制的影響，例如不同實驗地點、推車子的力量大小等都會影響實驗的變因控制。 學生通常對於如何以相同大小的力推車子的控制變因不易找到解決方法。教師提示地球引力對物體的作用即為物體重量，相同重量的物體，受到相同大小的地球引力作用的概念。引導學生利用地球引力能控制施力大小相同。 教師可讓學生自由發想使用哪些物品，並請學生討論用來做實驗的物品，若與接觸面產生的摩擦力過大或過小可能有哪些問題。最後引導挑選適合的實驗材料（例如 10 元硬幣）。 4.教師引導學生分組設計適當表格討論實驗變因，並發表變更的條件（操縱變因）是什麼？不變的條件		閱 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。

			（控制變因）有哪些？要觀察比較的結果（應變變因）是什麼？ 學生可能回答： (1)變更的條件（操縱變因）：接觸面的材質（瓦楞板、砂紙）。 (2)不變的條件（控制變因）：斜面坡度、硬幣、尺、硬幣放置的高度等。 (3)結果（應變變因）：硬幣移動的距離。 教師請學生分組討論並發表如何進行摩擦力實驗。 5.「摩擦力大小與接觸面關係」實驗： (1)在瓦楞板的一側放上直尺，另一側貼上砂紙。 (2)將另一個瓦楞板一端墊高，兩個瓦楞板的底部相連接，對齊 0 公分刻度後，以膠帶在兩旁固定。 (3)將硬幣放在傾斜的瓦楞板上端靠近砂紙那一側。鬆開手後，觀察硬幣在砂紙上移動的距離，並重複三次實驗。 (4)將硬幣改放在傾斜的瓦楞板上端靠近瓦楞板那一側，重複步驟(3)。 6.教師引導學生分組進行討論並發表實驗結果中的發現。		

			學生可能回答：砂紙表面比瓦楞板表面粗糙，硬幣在瓦楞板上移動的平均距離比較遠，在砂紙上移動的平均距離比較近。 教師引導學生討論造成硬幣在兩種接觸面移動的平均距離不同的原因。 學生可能回答：砂紙與硬幣產生的摩擦力比較大，所以硬幣在砂紙上移動的平均距離比較近。 學生在教師引導下，能連結以上的關聯性，說明接觸面的材質越粗糙，物體移動的距離越短，摩擦力越大。 7.教師提問：在大家測量的結果中，有沒有數據與其他次的測量差異很大的？ 學生依據數據回答。 教師追問：為什麼這次與其他次的測量結果差異那麼大？ 學生可能回答： (1)放手時硬幣有點黏在手上。 (2)放手時不小心將硬幣往前推了一下。 (3)實驗時瓦楞板有滑動。 教師透過誤差數據的探討，向學生說明實驗進行時，可能會有一些無		

			法預期的因素影響實驗，造成實驗誤差，為了避免影響實驗結果，我們會重複進行多次相同的實驗，並且檢討造成實驗誤差的原因。 8.學生能清楚說明：接觸面的粗糙程度會影響摩擦力的大小。接觸面越粗糙，物體移動的距離會越短，受到的摩擦力作用越大。 【活動 3-1】時間、距離與速度的關係 1.教師提問：跑步比賽時，怎麼知道誰跑得比較快？ 學生可能回答： (1)可以看誰最快到終點。 (2)可以看誰跑得比較遠。 教師追問：同學提出的想法，有些是比較跑步所花的時間，有些是比較跑步的距離，如何公平判斷他們速度的快慢呢？ 學生可能回答： (1)可以比較在相同的距離內，誰用的時間最少，表示速度最快。 (2)可以比較在相同的時間內，誰跑的距離最長，表示速度最快。 教師可以舉國際賽事為例，運動賽事多以測量相同距離所花的時間作為判斷快慢的依據。		

			2.教師提問：我們來看看小廷和小妍的賽跑成績紀錄表，他們分別是用什麼方法記錄賽跑成績呢？ 學生可能回答： (1)小廷是記錄花費 30 秒的時間，大家跑的距離。 (2)小妍是記錄跑 100 公尺的距離，大家花費的時間。 教師追問：根據小廷的紀錄表，哪一位學生跑得最快？為什麼？ 學生可能回答：小廷跑得最快，因為在相同的時間內，他跑的距離最長。 教師追問：根據小妍的紀錄表，哪一位學生跑得最快？為什麼？ 學生可能回答：小恩跑得最快，因為在同樣跑 100 公尺的距離，他花費的時間最短。 3.教師提問：我們常常將實驗數據繪製成統計圖，方便我們進行比較和分析。三位學生的比賽成績，繪製成哪一種統計圖可以方便分析和比較跑步速度的快慢？ 學生可能回答：長條圖。 教師與學生討論並歸納長條圖適用於比較個別的分組資料。		

			4.教師提問：通常我們會用什麼方式表示各種交通工具移動的速度呢？ 學生可能回答：以每小時移動幾公里表示交通工具移動的速度。 5.教師提問：根據課本提供的資料，哪一種交通工具最快？哪一種最慢？ 學生可能回答：高鐵行駛速度可達每小時 300 公里，是最快的交通工具；微型電動二輪車速度為每小時 25 公里，是最慢的交通工具。 6.學生能說出利用時間或距離來表示物體運動快慢。 【科學閱讀】力如伸長——虎克定律 1.了解羅伯特．虎克的簡單生平。 2.認識虎克定律：知道在彈性限度內，彈簧所受的外力越大，被壓扁或被拉長的長度就越長。		
五	第二單元大地的奧祕 活動一地層裡有什麼	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	第二單元大地的奧祕 活動一地層裡有什麼 【活動 1-1】地表環境的組成 1.教師提問：地球是我們的家園，地表環境是由哪些要素構成的呢？ 學生可能回答：由大氣、陸地、海洋和生物構成。	口頭評量：說出地表環境主要構成的物質？說出岩石是如何構成？說出可以如何分辨礦物？	【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。 【環境教育】

		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-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。	2.教師提問：我們生活在地球表面，你知道地球表面包含了哪些自然環境嗎？ 學生可能回答：陸地、高山、海洋、河流、平原等。 3.教師提問：這些不同的地表環境分別有什麼特徵？它們各是由什麼組成的呢？ 學生可能回答： 陸地上有平原、丘陵、高山、盆地等，形成高高低低的地形，陸地是岩石、泥土構成的。 陸地上還有河流、湖泊、生態池等，水域中充滿了水。 海洋裡是海水。 4.教師提問：不同的地表環境各有不同生物生存（棲息），除了陸地、海洋等，地球表面還有什麼物質是生物生存必須的呢？ 學生可能回答：空氣（大氣）。 5.教師引導學生提出：陸地、海洋、大氣，以及生物等共同構成了地表環境，並利用示意圖讓學生觀察各種環境占地球表面的比例。 接著提問：海洋、河流、湖泊的底部有什麼物質？它們是由什麼構成？	實作評量：藉由操作知道不同礦物的硬度會不同。 習作評量：配合習作第 18～20 頁。	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，進而保護重要棲地。 環 E4 覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。 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。 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。 【海洋教育】 海 E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。

			學生可能回答： 海底有泥沙。 河床上有鵝卵石。 湖底有爛泥巴。 6.教師繼續提問：那這些泥沙、爛泥巴和鵝卵石下方是什麼呢？ 學生可能回答：岩石、地層。 7.教師利用示意圖和照片說明，引導學生了解不論陸地還是海底、湖底，都是由岩石構成，而且古代與現在的地表環境可能不一樣，是經過長時間演變形成的。 【活動 1-2】岩石的構成 1.教師提問：你們曾經在什麼地方看過岩石地層或由岩石構成的地形景觀呢？ 學生可能回答： 我在野柳看過女王頭和蕈狀岩。 我看過瑞芳區海邊的岩石有一層層紋路。 我在太魯閣峽谷看過大理岩，灰白色的岩層上有著黑色的條紋。 我看過有些岩層上有貝殼化石。 澎湖 西吉嶼有黑色柱狀節理的玄武岩。 2.教師提問：各種岩石的顏色、質地都不太一樣，有些還有生物遺		【防災教育】 防 E1 災害的種類包含洪水、颱風、土石流、乾旱……。 防 E2 臺灣地理位置、地質狀況、與生態環境與災害緊密相關。 防 E5 不同災害發生時的適當避難行為。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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）。

			骸，岩石裡的古代生物遺骸稱為什麼呢？ 學生回答：化石。 教師歸納：古代生物的遺骸或活動遺跡埋藏在岩石裡一同被保存下來，稱為化石。 3.教師說明「岩石的構成」知識庫：岩石依照形成的原因可分為沉積岩、火成岩和變質岩。 4.教師引導學生觀察岩石的構成，可以石灰岩與花岡岩為例，進行方式如下： (1)教師先利用岩石的標本（或照片）進行說明，讓學生發表不同岩石各有什麼特徵。例如具有深淺相間的條紋、有顏色鮮豔的斑點、整塊都是黑色等。 (2)以花岡岩為例，教師說明花岡岩是常見的石材、容易取得，且岩石顏色鮮豔，適合作為觀察的材料。 5.教師提問：花岡岩看起來有哪些顏色的礦物組成呢？ 學生可能回答：有肉色、有半透明的顏色、有黑色。 6.教師歸納：花岡岩的每一種顏色代表不同的礦物，例如花岡岩主要		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。 【國際教育】 國 E4 認識全球化與相關重要議題。

			由肉色的長石、半透明的石英和黑色的雲母等礦物構成。 7.教師引導學生歸納，岩石是由一種或一種以上的礦物所構成。 【活動 1-3】礦物的特徵 1.教師展示常見的礦物標本，讓學生觀察並發表想法。 學生可能回答： 有些礦物摸起來硬硬的。 有些礦物摸起來會掉粉，感覺質地比較軟。 硫磺是黃色礦物，有特殊的氣味。 石墨是黑色礦物，可以在紙上畫出黑色痕跡。 黃鐵礦是黃銅色立方體，能在磁磚上畫出黑色痕跡。 滑石是白色礦物，摸起來滑滑的，用指甲很容易刮出粉來。 2.教師說明自然環境中有許多種類的礦物，有些礦物的顏色、形狀或氣味相差很大，容易辨認，可是有些礦物的顏色卻很相近。 3.教師提問：顏色相近的礦物可以怎麼辨認呢？ 學生可能回答：可以互相刻劃，看看誰比較硬。		

			4.教師引導學生上網查資料，提問：你們可以上網用關鍵詞「礦物的硬度」查查看，如果不同軟硬的礦物互相刻劃之後，可能會出現什麼現象呢？ 學生可能回答： 礦物的莫氏硬度可以分為 1~10 級，數值最小是滑石，硬度為 1；數值最大的是金剛石（鑽石），硬度為 10。 比較軟的礦物和比較硬的礦物互相刻劃，比較軟的礦物會被比較硬的礦物刻劃出凹痕。 有些礦物的硬度比金屬還硬，如果互相刻劃，礦物應該不會被金屬刻劃出凹痕。 5.「比較礦物的硬度」實驗： (1)分組討論並準備不同的礦物，例如：石英、滑石等。 (2)每次拿起兩種礦物並在表面互相刻劃，觀察礦物的變化。 教師提問：將石英和滑石互相刻劃，會出現什麼現象？ 學生可能回答：滑石的表面能被石英刻劃出凹痕，石英的表面不能被滑石刻劃出凹痕。		

			教師提問：哪一種礦物的硬度比較大？哪一種礦物的硬度比較小？ 學生可能回答：石英的硬度比較大，滑石的硬度比較小。 教師還可準備硬度介於石英和滑石之間的方解石，讓學生可比較更多不同礦物的硬度。 6.教師引導學生歸納：每種礦物的硬度不同，可以作為辨識礦物的依據。把兩種礦物互相刻劃，比較軟的礦物會被比較硬的礦物刻劃出凹痕。 7.教師說明除了硬度以外，礦物的顏色、光澤等，也可以作為分辨礦物的依據。		
六	第二單元大地的奧祕 活動一地層裡有什麼/活動二大地如何變動	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-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	第二單元大地的奧祕 活動一地層裡有什麼 【活動 1-4】岩石與礦物的應用 1.教師利用岩石與礦物應用的照片或實際用品與學生討論，請學生分享岩石、礦物在生活中的應用。 教師提問：生活中，有哪些岩石與礦物的應用呢？（請學生查詢資料並回答問題，分享資訊的同時，請學生說明這種岩石或礦物具有什麼特性，所以可作為生活用品的原料。）	口頭評量：說出岩石與礦物在日常生活中的應用？說出風化作用的定義？ 習作評量：配合習作第 21～22 頁。	【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。 【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，進而保護重要棲地。

		獲得有助於探究的資訊。 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。	學生可能回答： 花岡岩質地堅硬，可以作為地板、牆壁的材料。 石灰岩主要由方解石所構成，是製作水泥的主要原料。 板岩容易堆疊且質地堅硬，可以作為房屋的建築材料。 大理岩質地堅硬，常作為建築、家具等的材料。 硫磺會燃燒，可以作為火柴的原料。 石膏硬度小，常作為粉筆和雕塑的材料。 透明且具有良好結晶的石英，稱為水晶，可加工製成飾品。 石墨可以畫出黑色痕跡，能作為鉛筆筆心的原料。 2.教師提問：岩石、礦物是重要的資源，早期人們是如何開採呢？ 學生可能回答：用炸藥炸山、開挖坑道。 3.教師引導學生了解開採礦產的過程與影響，並請學生發表想法。 學生可能回答： 採礦好辛苦，而且很危險。		環 E4 覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。 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。 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。 【海洋教育】 海 E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【防災教育】 防 E1 災害的種類包含洪水、颱風、土石流、乾旱……。

			開挖山坡地會讓地層裸露變得不好看，破壞動、植物的棲地，而且容易山崩。 4.教師提問：開挖礦產會造成什麼影響？應該怎麼做才好呢？ 學生可能回答： 露天挖礦，山坡地裸露，遇到下大雨容易崩塌或土石流，要做好水土保持工程。 開鑿礦坑採礦容易發生崩塌，要做好坑道安全維護。 山坡地開採後，在山坡地上種植植物，保護地表環境。 停止採礦的舊礦坑整建後，成為有教育性的觀光坑道。 活動二大地如何變動 【活動 2-1】風化與土壤 1.教師提問：有沒有見過岩石看起來破碎、有裂痕，甚至還會崩落的樣子？這些現象可能是怎麼造成的？ 學生可能回答： 我見過岩石裂開，地上還有很多小塊的碎屑，可能是雨水沖刷破壞的。 我見過樹根伸進岩石裂縫裡，這樣會把岩石撐破。		防 E2 臺灣地理位置、地質狀況、與生態環境與災害緊密相關。 防 E5 不同災害發生時的適當避難行為。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。

			我看過岩石一層層的好像千層派，岩石還會像石板一樣一片片剝落下來。 2.教師利用照片或示意圖，說明岩石長期受到風吹、日晒、雨淋、氣溫變化和生物活動等影響，質地變得脆弱、容易碎裂的現象，稱為風化作用。		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。 【國際教育】 國 E4 認識全球化與相關重要議題。
七	第二單元大地的奧祕 活動二大地如何變動	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-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-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現	第二單元大地的奧祕 活動二大地如何變動 【活動 2-1】風化與土壤 1.教師提問：受到風化作用的岩石，質地變得脆弱，如果持續下去，岩石可能會變成什麼呢？ 學生可能回答：變成較小的碎屑、礫石、沙、泥土等。 2.若環境允許，教師可帶領學生到校園的花圃、走廊花臺等地挖掘土壤，帶回來教室內觀察（亦可在校園中直接觀察）。先利用篩網過篩，將顆粒較大的小石頭或枯枝落葉留在篩網上；掉落塑膠盤中、顆粒較小的沙和泥土可利用放大鏡觀察，或者請學生用手指搓揉。	口頭評量：說出受到風化作用影響，岩石會變成什麼？說出流水對大地的影響？ 實作評量：藉由操作知道坡度越陡時，流水速度越快，侵蝕和搬運作用就會變強。 習作評量：配合習作第 22～24 頁。	【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。 【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，進而保護重要棲地。 環 E4 覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。 環 E12 養成對災害的警覺心及敏感度，對災害有基

		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。	3.教師請學生發表觀察土壤的發現。 學生可能回答： 顏色是深咖啡色，摸起來有點溼溼的（或粗粗的）。 有小石頭、有沙子、有泥土。 有枯枝、落葉。 有蚯蚓、小昆蟲居住在土壤中。 好像有昆蟲的糞便。 有昆蟲（小動物）的屍體，但是好像腐爛了。 4.教師請學生歸納土壤裡有什麼物質及土壤對於生物有什麼重要性。 學生可能回答： 土壤裡有小石頭、泥土、枯枝、落葉以及小動物的糞便和腐化分解的屍體等。 土壤可以讓植物生長。 土壤裡有空氣，是有些小動物（昆蟲、蚯蚓等）的家。 【活動 2-2】大地形貌改變了 1.教師提問：受風化作用的岩石變得鬆軟脆弱，如果遇到下雨，可能會發生什麼現象呢？ 學生可能回答： 如果雨很大，可能會發生山崩、土石流。		本的了解，並能避免災害的發生。 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。 【海洋教育】 海 E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【防災教育】 防 E1 災害的種類包含洪水、颱風、土石流、乾旱……。 防 E2 臺灣地理位置、地質狀況、與生態環境與災害緊密相關。 防 E5 不同災害發生時的適當避難行為。 【閱讀素養教育】

			如果雨下得又快又急，可能會把土石、泥沙沖走。 2.教師提問：什麼樣的狀況下，被沖走的土石會比較多，也會搬得比較遠呢？ 學生可能回答：山坡地的坡度比較陡，被沖走的土石較多也較遠。 3.教師提問：可以如何設計實驗來證明你們的想法呢？ 學生可能回答：我們可以用泥沙和小石頭混合後，堆起一個土堆，土堆的一側比較陡，另一側比較平緩，然後用澆水器從土堆上方澆水，觀察土堆兩側斜坡被沖刷的情形。 4.「模擬流水對不同坡度土堆的作用」實驗： (1)將泥沙和小石頭混合在一起，鋪在塑膠盤裡堆成一個土堆，土堆的一側坡度較陡，另一側的坡度較平緩。 (2)從土堆上方澆水，觀察並記錄土堆兩側的變化。 5.教師提問： 澆水之後，土堆有什麼變化？ 不同坡度的土堆，澆水之後的變化有什麼不同？		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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。

			泥沙和小石頭哪一個被搬得比較遠？ 學生可能回答： 澆水後，土堆上方會凹陷，泥沙和小石頭會被往下搬運，堆積在土堆下方附近。 坡度較陡的一側水流速度快，衝擊力強，土堆凹陷得比較明顯，泥沙和小石頭被沖走得比較多。 泥沙顆粒較小、重量較輕，被流水搬得較遠。 6.教師提問：山谷裡的河流在流水作用之下，河流地形會有什麼改變呢？ 學生可能回答： 河岸邊的山壁受到雨水沖刷會崩塌。 下大雨時河水暴漲，流水速度快，水量多，侵蝕和搬運作用強，能搬運較多泥沙和石頭，也能搬得更遠。 當流水速度減緩，搬運作用會變弱，顆粒較大、重量較重的物質會先堆積下來，顆粒較小、重量較輕的物質會被搬到較遠的地方才堆積下來。		【國際教育】 國 E4 認識全球化與相關重要議題。

			7.「模擬河流地形受流水的作用」實驗： (1)將泥沙和小石頭混合在一起，放在塑膠盤裡，用工具在土堆中間挖出一條模擬的彎曲河道，並將塑膠盤一側墊高。 (2)從塑膠盤較高一側澆水，觀察並記錄彎曲河道的變化。 8.教師提問：彎曲河道澆水之後，出現什麼變化？為什麼？ 學生可能回答： 較高處河道兩側的泥沙、土壤可能會崩落，被流水搬運到低處。 被流水搬運的泥沙、土壤，流到比較低的河道時會堆積起來。 河道底部的泥沙和土壤也會被侵蝕。 9.教師歸納結論：流水會侵蝕地表的泥沙和小石頭，將它們往低處搬運。當坡度越陡時，流水速度越快，侵蝕和搬運作用就會變強。被流水搬運到較低位置的泥沙和小石頭最後會堆積起來，逐漸改變地表的形貌。		

八	第二單元大地的奧祕 活動二大地如何變動	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-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-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。	第二單元大地的奧祕 活動二大地如何變動 【活動 2-3】河流地形 1.教師提問：有沒有到過河邊玩呢？說說看，你見過什麼樣的河流景觀？ 學生可能回答： 我看過瀑布水流從山崖沖下來。 我看過彎彎曲曲的河流。 我看過很窄很深的峽谷，水流非常湍急。 我看過河谷都是巨大的石頭。 我看過河道上都是鵝卵石。 快到出海口附近的河流，河道很寬，水流很緩慢。 2.教師利用示意圖和照片引導學生認識河流上、中、下游的地形，與學生剛才分享的內容結合。 教師提問：河流會從哪裡開始流動，會經過哪裡？又會流到哪裡去呢？ 學生可能回答：河流從高山開始流動，然後流向平地，最後流入大海。 3.教師引導學生了解，河流發源的山區屬於河流的上游；逐漸流進地勢較低的丘陵，此河段為河流的中	口頭評量：說出河流上、中、下游的地形特徵？ 習作評量：配合習作第 25 頁。	【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。 【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，進而保護重要棲地。 環 E4 覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。 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。 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。 【海洋教育】 海 E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。 【科技教育】

			游；當河流進入平原地區，即將流入大海的河段稱為下游。 4.教師提問：哪些河流景觀分別屬於河流的上、中、下游呢？ 學生可能回答： 河流上游：瀑布、陡峭的峽谷、水流湍急、巨大且形狀不規則的石頭。 河流中游：較寬的河谷、彎彎曲曲的河道、水流速度較上游慢、河床上堆積了很多鵝卵石。 河流下游：寬廣平坦的河道、水流緩慢、河床上堆積很多顆粒細小的泥沙和小石頭。 5.教師說明「曲流」知識庫：河水遇到堅硬不容易被侵蝕的岩層，就可能轉彎繞道，變成彎曲的河道。彎曲河道兩側的水流速度不同，凸岸水流速度慢，泥沙容易堆積；凹岸水流速度快，河岸容易受到侵蝕，久而久之，河流彎曲的現象會更明顯。		科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【防災教育】 防 E1 災害的種類包含洪水、颱風、土石流、乾旱……。 防 E2 臺灣地理位置、地質狀況、與生態環境與災害緊密相關。 防 E5 不同災害發生時的適當避難行為。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。

					閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。 【國際教育】 國 E4 認識全球化與相關重要議題。
九	第二單元大地的奧祕 活動二大地如何變動	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-B2 能了解科技及媒體的運用方	第二單元大地的奧祕 活動二大地如何變動 【活動 2-4】海岸地形 1.教師提問：有沒有到海邊去玩過呢？說說看，你見過什麼樣的海岸景觀？ 學生可能回答：	口頭評量：說出不同海岸地形的成因？ 習作評量：配合習作第 26 頁。	【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。 【環境教育】

		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-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。	我看過沙灘、沙丘和沙洲。 我看過很奇特的岩石海岸，像野柳的女王頭和蕈狀岩。 我看過海邊有懸崖和平平的岩石海岸。 有些海岸還有洞穴。 2.教師引導學生思考不同海岸地形的形成作用。 教師提問：在海邊除了看到沙灘、岩石海岸等海岸地形以及海濱生物之外，你還可以看到什麼現象和感受到什麼？ 學生可能回答：海邊風浪很大。 教師繼續提問：你覺得波浪對於海岸地形可能有什麼作用呢？（可依學生回答情形，適時提供颱風、巨浪侵襲海岸，以及颱風前、後海灘變化的照片協助學生回答）。 學生回答：波浪會侵蝕海岸，把泥沙搬走，也會拍打岩石。 教師繼續提問：那波浪會把泥沙搬運上海岸嗎？ 學生可能回答：會。 教師繼續提問：那這些海裡漂流的泥沙是哪裡來的呢？（可提示學生河流搬運泥沙的學習經驗）。		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，進而保護重要棲地。 環 E4 覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。 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。 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。 【海洋教育】 海 E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。

			學生可能回答：是從陸地上的河流搬運到海裡的。 3.教師提問：根據我們先前的討論，波浪對於海岸有什麼作用呢？ 學生可能回答： 波浪會侵蝕海岸、破壞岩石，也會帶走泥沙。 波浪會把海裡的泥沙搬上海岸。 波浪會把海裡的泥沙搬上來，也會沖下去。 4.教師繼續提問：所以如果你看到海岸堆積了很多泥沙，形成沙灘、沙洲或沙丘，可能是怎麼形成的呢？ 學生可能回答：應該是波浪搬上海岸的泥沙比沖下去的多，所以海岸逐漸堆積許多泥沙，形成沙灘、沙洲或沙丘。 5.教師提問：那岩石海岸呢？岩石海岸上並沒有泥沙堆積，可能是怎麼形成的呢？ 學生可能回答： 可能是海裡漂流的泥沙不夠多。 可能是波浪沖下去的泥沙比搬上來的多。		【防災教育】 防 E1 災害的種類包含洪水、颱風、土石流、乾旱……。 防 E2 臺灣地理位置、地質狀況、與生態環境與災害緊密相關。 防 E5 不同災害發生時的適當避難行為。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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）。

			教師繼續提問：如果真的是這樣，那岩石海岸地區的波浪力量會比較強還是比較弱？ 學生回答：岩石海岸的波浪力量應該比較強。 教師繼續提問：如果海裡漂流的泥沙不夠多，波浪沖下去的比堆積在海岸上的多，波浪力量又比較強，那這樣下去，岩石海岸可能會怎麼演變呢？ 學生可能回答： 波浪可能會繼續侵蝕海岸。 海岸岩石的裂痕會變大變深。 海岸上的洞穴也會擴大。 6.教師引導學生歸納海岸地形的形成作用。 波浪是形成海岸地形的重要力量，在河流出海口附近、地形平坦的海岸地區，河流搬運大量泥沙進入海裡，如果波浪搬上海岸的泥沙多於被沖下去的，海岸就會堆積很多泥沙，形成沙丘、沙洲、沙灘等地形。 在岩石海岸地區，波浪力量通常比較強，海水中漂流的泥沙也較少，所以往往波浪搬上海岸的泥沙會少於被沖下去的，海岸不斷被波浪侵		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。 【國際教育】 國 E4 認識全球化與相關重要議題。

			蝕，岩石的裂痕變大變深，海岸上的洞穴也會擴大。常見海蝕地形有海蝕崖、海蝕平臺、豆腐岩、海蝕洞等。		
十	第二單元大地的奧祕 活動三大地變動有什麼影響	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。 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-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、	第二單元大地的奧祕 活動三大地變動有什麼影響 【活動 3-1】大地變動的災害 1.教師提問：豪雨、颱風來襲時，河流和海岸和平日有什麼不同？（教師可利用同一河岸、海岸平日與颱風、豪雨期間的不同景象提示學生）。 學生可能回答： 下大雨，河水會暴漲淹沒河岸。 下大雨，雨水沖刷山坡地，會造成山崩、土石流。 颱風來襲，海邊捲起大浪，波浪會侵蝕海岸。 2.教師提問：當河水暴漲或巨浪沖擊，流水的侵蝕和搬運作用都會增強，地表環境在短時間內發生劇烈變動，可能會造成什麼災害呢？ 學生可能回答： 如果山區發生山崩、土石流，就可能造成道路中斷，或掩埋房屋，引發傷亡。	口頭評量：說出大地變動可能造成的災害？說出要如何避難防災？ 習作評量：配合習作第 27 頁。	【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。 【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，進而保護重要棲地。 環 E4 覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。 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。 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

		惜取資源的關懷心與行動力。	我看過河濱公園在大雨期間被暴漲的河水淹沒，水退了以後留下厚厚的黃泥。 海邊沙灘在颱風過後沙子被刮掉，露出底下的岩層。 颱風巨浪拍打海岸，海邊懸崖上的石塊都掉落下來。 3.教師提問：除了豪雨、颱風，還有什麼自然現象也會造成地表環境在短時間內劇烈變動？ 學生可能回答：地震（強烈地震）。 教師繼續提問：強烈地震會造成什麼災害呢？ 學生可能回答： 強烈地震會造成斷層隆起，使得房屋倒塌、道路中斷、橋梁斷裂等災害。 如果海底發生強烈地震，可能引發海嘯，海嘯捲上陸地會摧毀一切。 【活動 3-2】大地變動的避難防災 1.教師提問：當豪雨、颱風來襲，可能造成地表劇烈變動、引發災害，我們該怎麼做好避難防災的準備呢？ 學生可能回答：		然能源或自然形式的物質。 【海洋教育】 海 E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【防災教育】 防 E1 災害的種類包含洪水、颱風、土石流、乾旱……。 防 E2 臺灣地理位置、地質狀況、與生態環境與災害緊密相關。 防 E5 不同災害發生時的適當避難行為。 【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。

			要準備好手電筒、電池、水和食物等物品。 要注意收看新聞，收聽里長廣播。 避免在豪雨、颱風期間或過後進入山區，並遠離陡峭崖壁。 住家附近如果容易發生山崩、地層滑動，發布颱風警報後請盡快撤離。 2.教師提問：大家都知道要準備避難物品，收聽、收看新聞，可是住在城市和住在山區、海邊的居民面對的災害可能不一樣，你知道不同地區可能發生什麼樣的災害？又要如何避難防災呢？ 學生可能回答： 山區容易發生土石流、山崩，所以颱風、豪雨來臨前最好先暫時撤離山區。 城市低窪的地方容易淹水，所以要疏通水溝。 戶外商店的招牌會被吹倒，所以要提前綁好或拆下招牌。 颱風來襲時，海邊風浪很大，所以要避免在海邊活動。 豪雨、颱風會使河水暴漲，不要前往河邊活動。		閱 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。 【國際教育】 國 E4 認識全球化與相關重要議題。

			3.教師引導學生了解，豪雨、颱風來襲，不同地區發生的災害可能不同，大家應該要對自己居住的地方多了解，做好預防，才能避免災害。 4.教師可請學生分享自己居住環境的調查結果（不同地區調查結果差異性大，教師和學生可自由探究）。 5.教師利用照片引導學生了解，為了避免豪雨、颱風、地震等天然災害，我們要做好避難防災準備，但是保持自然環境穩定，不要過度開發，才是更重要且該做到的事。 【科學閱讀】化石不只是老骨頭 1.認識化石的成因，知道化石有哪些種類。 2.了解化石對科學研究的貢獻。		
十一	第三單元植物世界面面觀 活動一植物如何製造養分	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	第三單元植物世界面面觀 活動一植物如何製造養分 【活動 1-1】光合作用 1.教師提問：陽光對於植物的生長有影響嗎？ 教師準備陽光對於植物生長影響的相關圖片或影片。 學生發表，包括：三年級的種菜經驗、生活中的發現等。	口頭評量：說出陽光對植物生長的影響？說出植物如何獲取養分？ 實作評量：藉由操作知道有充足陽光植物的葉子會生長得較好。	【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。 【環境教育】 環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。

		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、科技設備與資源，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-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。	2.「陽光對植物葉子生長的影響」實驗： 學生討論實驗設計並依據討論結果進行操作。 操縱變因：是否有充足陽光照射。 控制變因：澆水次數、植物種類、容器大小等。 應變變因：植物葉子顏色。 (1)準備想要實驗的植物，例如小麥草。 (2)播種兩盆相同的植物，例如小麥草，並同時放在有陽光的地方，將其中一盆用紙箱蓋住。 (3)每天固定時間澆水 1 次。 (4)等大約一週後長出葉子，再比較兩盆植物葉子的顏色變化。 3.教師提問：根據實驗，有、無充足陽光照射對植物的葉子生長有什麼影響？ 依據實驗結果，可以發現有充足陽光照射的小麥草葉子是綠色的，無充足陽光照射的小麥草葉子是偏黃色的。 4.教師提問：陽光為什麼能影響植物葉子的生長？ 學生查閱資料回答：植物成長需要的養分是由光合作用製造，光合作	習作評量：配合習作第 34、35 頁。	環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。 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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【品德教育】 品 EJU1 尊重生命。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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

			用需要陽光，所以陽光會影響植物葉子的生長。 5.教師總結：植物生長需要陽光，大部分植物的葉子在有陽光的環境中，會生長得比較好。 【活動 1-2】進行光合作用的構造 1.教師提問：植物如何獲取養分？植物為什麼要進行光合作用？ 學生根據所學回答：植物不像動物可以用嘴巴進食，要進行光合作用來製造生長所需的養分。 2.教師提問：植物的葉子可以幫助植物進行光合作用嗎？ 學生查閱資料並回答：植物的葉子是光合作用的場所，可以獲取陽光和二氧化碳並釋放出氧氣。 3.教師提問：植物的葉子內部有什麼構造，為什麼可以製造養分？ 學生觀察課本圖片，能察覺並回答： 植物的葉子由許多不同形狀的細胞組成，是植物的器官。 植物葉子細胞中綠色的部分是進行光合作用的場所。 4.教師說明：植物是由許多不同的細胞所構成，細胞是構成生物體的最小單位。不同的細胞會組成具有		學科基礎知識所應具備的字詞彙。 閱 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。

			特定功能的器官，例如根、莖和葉等。		
十二	第三單元植物世界面面觀 活動一植物如何製造養分	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、科技設備與資源，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	第三單元植物世界面面觀 活動一植物如何製造養分 【活動 1-2】進行光合作用的構造 1.教師提問：除了葉子外，植物還有哪些器官也和製造養分有密切的關係？ 學生回答：植物的莖可以輸送水分和養分；根有許多的分支，可以增大吸水面積。 2.教師提問：植物如何進行光合作用？ 學生回答：植物的根吸收水分，再由莖輸送水分到葉，植物的葉子可以利用陽光將水和二氧化碳轉變成養分，並釋放出氧氣。 3.教師補充：水分運輸至葉片後，大部分會以水蒸氣的形式經由葉片蒸散到大氣中，稱為蒸散作用。 【活動 1-3】不同形態的根、莖、葉 1.教師提問：植物的根、莖和葉形態都一樣嗎？	口頭評量：說出植物有哪些器官與製造養分有密切關係？說出植物有哪些不同形態的營養器官？ 習作評量：配合習作第 35～37 頁。	【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。 【環境教育】 環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。 環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。 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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。

		體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。 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。	學生根據舊經驗以及課本圖片回答：胡蘿蔔的塊根、馬鈴薯的塊莖和一般植物細細的根不同；仙人掌的葉是針狀，與一般植物的葉不同。 2.教師提問：哪些植物具有不同形態的根？ 學生可能回答：甘藷具有肥厚的塊根；榕樹具有鬍鬚狀的氣生根，當氣生根生長到地面會變成支持根；銀葉樹具有扁平的板根。 3.教師提問：除了抓住土壤、固定植物身體和吸收水分之外，植物的根還有其他功能嗎？ 學生可能回答：甘藷的塊根可以儲存水分和養分；榕樹的氣生根可以吸收空氣中的水分，支持根可以支撐身體；銀葉樹的板根可以交換氣體、支撐身體。 4.教師提問：哪些植物具有不同形態的莖？ 學生可能回答：曇花的莖特化成綠色葉片狀、芋頭有肥厚的球莖、吊蘭會長出長長的走莖。 5.教師提問：植物的莖除了支撐植物身體、輸送水分和養分以外，還有其他功能嗎？		【品德教育】 品 EJU1 尊重生命。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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

			學生可能回答：曇花的葉狀莖可以行光合作用製造養分；芋頭的球莖可以儲存水分和養分；吊蘭的走莖能長出幼苗，幫助它快速繁殖。 6.教師提問：哪些植物具有不同形態的葉？ 學生可能回答：豬籠草有容器狀的捕蟲葉、石蓮有肥厚的葉子、聖誕紅開花時，花周圍的葉子會變成鮮豔的紅色。 7.教師提問：植物的葉除了製造養分以外，還有其他功能嗎？ 學生可能回答：豬籠草的捕蟲葉可以捕捉昆蟲補充養分；石蓮的葉子可以儲存水分和養分；聖誕紅的紅色葉子（苞片）可以吸引昆蟲前來傳粉。 8.教師歸納：有些植物會具有不同形態的根、莖、葉，這些特化的構造具有不同的功能。 9.教師總結：不同形態的營養器官可以適應不同的環境，提高植物的生存機會。		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。

十三	第三單元植物世界面面觀 活動二植物有哪些繁殖方式	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-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、科技設備與資源，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-B3 透過五官知覺觀察周遭環境	第三單元植物世界面面觀 活動二植物有哪些繁殖方式 【活動 2-1】繁殖器官的功能 1.教師提問：花、果實、種子和植物的繁殖有關，稱為繁殖器官，它們的功能是什麼？ 學生依據三年級所學能回答：花主要的功能是幫助植物長出果實、種子；果實的功能是保護種子並幫助種子傳播；種子的功能是長成一棵新的植物。 2.教師提問：植物開花後會產生果實和種子，果實和種子是從花的什麼部位產生的？ 學生依據課本的圖片可回答：植物開花後，雄蕊上的花粉會傳到雌蕊的柱頭上，這個過程稱為授粉，授粉後，雌蕊的子房會發育成果實，胚珠會發育成種子。 3.教師提問：花的授粉方式都一樣嗎？ 學生可能回答：授粉方式和花的構造與特徵有關。花瓣明顯鮮豔、具有氣味和花蜜的，大多依靠動物授粉；花不明顯，花粉量多且花粉較輕的，大多依靠風力授粉。	口頭評量：說出植物如何產生果實和種子？說出植物可以利用哪些營養器官進行繁殖？ 習作評量：配合習作第 38～40 頁。	【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。 【環境教育】 環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。 環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。 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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【品德教育】 品 EJU1 尊重生命。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。

		的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。	4.教師提問：不同形態果實傳播種子的方式都一樣嗎？ 學生查詢資料並回答：果實的形態、構造與傳播方式有關，有些有細毛和薄翅適合以風力傳播，例如蒲公英、青楓等；有些果實成熟後會裂開，靠自身的彈力彈射出種子，例如非洲鳳仙花、羊蹄甲等；有些則富含纖維質，能儲存空氣浮在水面，隨水流傳播，例如椰子、棋盤腳等；有些果實芳香甜美或是具有倒鉤刺的特徵，能藉由動物傳播，例如木瓜、大花咸豐草等。 5.教師提問：植物將種子傳播至遠方的原因是什麼？ 學生回答：傳播出去有助於植物的生存，果實的形態、構造與傳播方式有關。 6.教師提問：繁殖器官的構造和功能和生長的環境有什麼關係？ 學生可能回答：不同形態的繁殖器官有不同的傳播方式，可以適應環境，提高植物繁殖成功的機會。 【活動 2-2】營養器官的繁殖 1.教師提問：有過種植植物的經驗嗎？		資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。

			學生可能回答：三年級有種菜的經驗，或在家中有種植其他植物。 2.教師提問：植物除了用種子繁殖外，還可以利用什麼方法來繁殖？ 學生查詢資料並回答：有些植物的根、莖和葉等營養器官也可以來進行繁殖。 3.教師提問：有哪些植物可以利用營養器官進行繁殖？ 學生查詢資料或依據課本內容回答：甘藷可用塊根和莖；石蓮可用葉和莖；草莓可用走莖；馬鈴薯可用塊莖；落地生根可用莖和葉；空心菜可用莖來繁殖出一株新的植物等。 4.教師補充說明：營養繁殖和種子繁殖的不同之處。 讓學生查詢資料或閱讀課本知識庫內容。 教師說明營養繁殖是利用營養器官進行繁殖，繁殖出來的新植物和原本的植株有相同的特性；種子繁殖出來的新植物，有可能會和原本植株的特性不同。 5.教師提問：不同的繁殖方式可以使用在什麼情況？		

			學生回答：如果想維持品質並縮短種植時間，可以採用營養繁殖；如果想進行品種改良，則使用種子繁殖。		
十四	第三單元植物世界面面觀 活動二植物有哪些繁殖方式/活動三植物有哪些妙招	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、科技設備與資源，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	第三單元植物世界面面觀 活動二植物有哪些繁殖方式 【活動 2-2】營養器官的繁殖 1.教師提問：植物都會開花、結果嗎？ 學生可能回答：會。 此時教師可提出其實有些植物不會開花，例如蕨類植物不會開花，也不會長出果實和種子。 2.教師提問：蕨類植物不會開花所以沒有果實和種子，那麼要如何繁殖？ 學生查詢資料並回答：蕨類植物是以孢子進行繁殖。 3.教師提問：蕨類植物的孢子在哪裡？ 學生觀察並回答：蕨類的孢子會在孢子囊裡，孢子囊會聚集形成孢子囊群，並出現在蕨類葉子的背面。 4.教師提問：所有蕨類的葉子背面都有孢子囊群嗎？	口頭評量：說出植物有哪些繁殖方式？說出植物因環境變化會有哪些反應？ 習作評量：配合習作第 40、41 頁。	【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。 【環境教育】 環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。 環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。 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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。

		體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。 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。	可實際提供學生不同蕨類植物的植株或照片，讓學生進行觀察。 學生觀察並回答：有些葉子的背面有孢子囊群，但有些葉片背面卻沒有。 教師可解釋：蕨類的嫩葉通常成捲旋狀，會隨著逐漸成熟而展開，完全成熟的葉背才會有孢子囊群。 5.教師引導學生總結：雖然蕨類植物不會開花、結果，但它們具有孢子囊的構造，可以利用孢子繁殖。 活動三植物有哪些妙招 【活動 3-1】神奇的植物 1.教師提問：曾經看過哪些植物因為環境變化而產生的反應？ 學生可能回答：放在窗臺上的植物會朝向有陽光的方向生長。 2.教師提問：還有哪些植物也會因為環境變化而有明顯的反應？ 學生可能回答：酢漿草、向日葵、捕蠅草等。 3.教師解釋為什麼這些植物會有這些反應，亦可請學生分組蒐集資料後進行發表。 酢漿草的葉子夜晚閉合，主要可以減少水分蒸散；成長中的向日葵花會朝向太陽的方向，可以吸引更多		【品德教育】 品 EJU1 尊重生命。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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

			昆蟲授粉；捕蠅草閉合葉子捕捉昆蟲可以補充養分。 4.教師提問：植物還有哪些有趣的特性？查詢資料找出最大和最小等特徵的植物。 學生查閱資料並回答：最大的花是大王花、最小的開花植物是無根萍、葉子最長的是蕨類的海金沙、最高的樹是紅杉等。 5.教師提問：最大和最小的植物特徵，分別使用什麼樣的單位來表示比較好？ 學生可能回答：描述最大的植物特徵可以使用公尺，例如大王花的直徑可達 1.4 公尺，最小的特徵可以使用公分，例如無根萍的大小不會超過 0.1 公分。 【活動 3-2】植物的妙用 1.教師提問：生活中我們栽種的植物有什麼用途？ 學生回答：我們會因為食、衣、住、行、育、樂的需求，栽種不同的植物。例如茶樹、芝麻、稻米、蔬菜和甘蔗等，這些和我們的飲食有關；蝴蝶蘭可以裝飾環境。 2.教師提問：生活中有哪些用品是根據植物的特徵發明的？		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。

			可引導學生查詢資料後再回答，學生可能提出：魔鬼氈。 3.教師提問：植物的什麼構造，可以引發人類的創造和發明？ 學生查詢資料並回答：大花咸豐草果實的倒鉤刺啟發魔鬼氈的發明，讓我們的生活更便利；荷葉表面不沾水的特性，啟發奈米科技的發明。		
十五	第三單元植物世界面面觀/第四單元熱的作用與傳播 活動三植物有哪些妙招/活動一溫度改變對物質的體積有何影響	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。 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	第三單元植物世界面面觀 活動三植物有哪些妙招 【活動 3-2】植物的妙用 1.教師提問：荷花的荷葉有什麼樣的特性，能啟發奈米科技的發明呢？ 學生查詢資料並回答：荷葉表面具有微小的奈米突起構造，讓灰塵與水不易附著，因此荷葉能保持乾淨，稱為蓮葉效應。 2.教師提問：生活中，奈米科技的應用有哪些？ 學生查詢資料並回答：模仿荷葉表面突起的構造，研發出具備防塵、防水、防臭和抗菌功能的產品，例如沖水馬桶表面，使汙漬不易附著；在鞋子表面噴上防水噴霧，使	口頭評量：說出荷花的葉具有哪些特性？溫度改變對氣體和液體體積的影響？ 實作評量：藉由操作，知道氣體和液體有熱脹冷縮的現象。 習作評量：配合習作第 41、48～49A 頁。	【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 E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。 【環境教育】 環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。 環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。 環 E14 覺知人類生存與發展需要利用能源及資源，

		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、科技設備與資源，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	鞋子表面可以防水，還有研發可防水、抗菌的奈米衣料等。 【科學閱讀】一眼瞬間的月下美人 1.知道有些植物是在夜晚才開花。 2.認識曇花的特徵與生長環境，以及為何要在夜晚開花的原因。 3.為了要在夜晚吸引小動物前來協助授粉，曇花具有較濃厚的香氣和醒目的白色花瓣。 第四單元熱的作用與傳播 活動一溫度改變對物質的體積有何影響 【活動 1-1】溫度改變時氣體體積的變化 1.教師提問：為什麼熱氣球底下點火加熱後，原來凹陷的氣球會膨脹變大？ 學生可能回答： (1)空氣遇熱體積會變大。 (2)空氣的體積和溫度高低有關。 教師鼓勵有搭乘或看過熱氣球的學生分享，或播放熱氣球的影片，引導學生思考。 2.教師提問：熱氣球膨脹變大是因為空氣的體積變大，為什麼空氣的體積會變大呢？		學習在生活中直接利用自然能源或自然形式的物質。 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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【能源教育】 能 E7 蒐集相關資料、與他人討論、分析、分享能源議題。 【法治教育】 法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【品德教育】 品 EJU1 尊重生命。

		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-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-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。	學生可能回答：溫度上升，空氣的體積會變大。 學生若無法順利回答，可引導學生思考加熱和空氣體積的關聯性。 3.「溫度改變對空氣的體積影響」實驗： (1)在室溫下，在錐形瓶瓶口套上一個氣球。 (2)將錐形瓶放入約 70℃的水中一段時間，觀察並記錄氣球的變化。 (3)再將錐形瓶放入約 20℃的水中，觀察並記錄氣球的變化。 操作過程中，要小心不要被熱水燙傷。 拿取燒杯、錐形瓶要注意，避免滑落破裂。 冷水同室溫即可，不必用冰水，以免錐形瓶因冷熱溫度變化太大而破裂。 建議使用乾燥的錐形瓶，以免殘存的水分受溫度影響出現形態的變化，影響實驗結果。 室溫又稱為常溫，並非指固定溫度，會隨季節改變，教師可配合本活動指導學生室溫觀念。		【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。

			4.教師提問：觀察錐形瓶接觸不同高低的水溫時，氣球體積有什麼變化？ 學生可能回答：水溫高時，氣球體積會膨脹變大；水溫低時，氣球體積會收縮變小。 5.教師引導學生記錄實驗結果，並歸納出氣體受熱時，體積會膨脹變大；遇冷時，體積會收縮變小，這種現象稱為氣體的熱脹冷縮。 6.教師可延伸補充，生活中有哪些是氣體隨著溫度變化而改變體積的應用？ 學生可能回答：夏天時氣溫高，如果輪胎的氣打太滿，騎車時輪胎接觸到高溫的地面，裡面的空氣因此膨脹，會造成氣壓上升，若壓力過大超過輪胎負荷，將容易導致爆胎。 7.請各組根據實驗結果進行分享，能說出氣體熱脹冷縮的特性，歸納出氣體受熱時，體積會膨脹變大；遇冷時，體積會收縮變小，並舉出生活中的例子。 【活動 1-2】溫度改變時液體體積的變化		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。

			1.教師提問：氣體的體積會受溫度的影響而改變，液體也會這樣嗎？學生可能回答：液體的體積也有可能會因為溫度的變化而改變。 2.「溫度改變對水的體積影響」實驗： (1)在錐形瓶中裝滿紅色水，再用插有玻璃管的橡皮塞塞住錐形瓶口。 (2)在玻璃管的水位處畫上記號。 (3)將錐形瓶從室溫中放入約 70℃熱水中，觀察玻璃管中的水位變化。 (4)將錐形瓶從室溫中放入約 20℃冷水中，觀察玻璃管中的水位變化。 學生操作前必須特別指導安全事項，提醒學生熱水不宜超過 70℃，以免燙傷。冷水使用一般室溫的水即可，避免使用冰水，以免溫差太大，導致錐形瓶破裂、產生危險。把玻璃管插入橡皮塞的操作比較危險，建議教師於課前先組裝好後，再交由學生繼續實驗。進行實驗前，教師應提醒學生小心操作玻璃器皿，並充分給予安全指導。		

			如果取用飲水機的熱水，應先用較大的容器盛裝後，等溫度稍微降低後再裝入燒杯中，以免燙傷。 3.教師提問：錐形瓶由室溫中放入70℃熱水後，玻璃管中的水位有什麼變化？錐形瓶由室溫中放入20℃冷水後，玻璃管中的水位有什麼變化？為什麼呢？ 學生可能回答：受熱時，液體體積會膨脹變大；遇冷時，液體體積會收縮變小。錐形瓶內的水遇熱體積膨脹變大時，因為無法推開錐形瓶和橡皮塞，所以水會往玻璃管上端擠，使水位上升；水遇冷體積收縮變小時，玻璃管內的水位就會產生下降的現象。 4.教師引導學生將實驗結果畫在習作描圖紙上，並歸納出液體受熱時，體積會膨脹變大；遇冷時，體積會收縮變小，這種現象稱為液體的熱脹冷縮。 5.請各組根據描圖紙上實驗結果進行分享，能說出將錐形瓶由室溫中放入熱水中，玻璃管內的水位會上升；錐形瓶由室溫中放入冷水中，玻璃管內的水位會下降。		

十六	第四單元熱的作用與傳播 活動一溫度改變對物質的體積有何影響/活動二熱是如何傳播	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、科技設備與資源，進行自然科學實驗。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運	第四單元熱的作用與傳播 活動一溫度改變對物質的體積有何影響 【活動 1-3】溫度改變時固體體積的變化 1.教師提問：液體和氣體的體積會受溫度的影響而改變，那麼固體體積會不會受溫度影響而改變呢？ 學生可能回答：固體的體積也有可能會因為溫度的變化而改變。 2.「溫度改變對銅球的體積影響」實驗： (1)將未加熱的銅球放入銅環中，觀察銅球是否能穿過銅環。 (2)將銅球加熱 1~2 分鐘後，再將銅球放入銅環中，觀察銅球是否能穿過銅環。 (3)將銅球放入冷水中冷卻，再將銅球放入銅環中，觀察銅球是否能穿過銅環。 本活動為示範實驗，應由老師親自操作，避免學生操作時發生危險，加熱的火源請依學校現成器材由老師自行選擇。 學生觀察銅球加熱前後的體積變化時，也應一併提醒注意安全，不能用手觸摸高溫的銅球，以免燙傷。	口頭評量：說出溫度對固體體積的影響？ 實作評量：藉由操作知道固體也有熱脹冷縮的現象。 習作評量：配合習作第 50～53 頁。	【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 E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。 【環境教育】 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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【能源教育】 能 E7 蒐集相關資料、與他人討論、分析、分享能源議題。 【法治教育】

		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。	教師於課前應先測試銅球在未加熱前能不能穿過銅環。因為有些銅球可能不是正球體，當銅球以垂直方式放入銅環中，可能無法穿過，必須稍傾斜，才能穿過銅環。 加熱銅球的時間約 1~2 分鐘即可，時間如果太短，銅球無法達到體積膨脹的效果；時間如果過長，較不易冷卻下來。 加熱前後銅球穿入銅環的方向須一致，才能比較實驗結果。 準備一杯冷水，將銅球浸入水中，待銅球冷卻後即可穿過銅環。金屬加熱後溫度非常高，教師應提醒學生，浸水之後也絕對不可用手測試銅球是否已冷卻。 3.教師提問：哪一個步驟的銅球可以通過銅環？哪一個步驟的銅球無法通過銅環？它們的溫度有什麼不同？ 學生可能回答：未加熱前的銅球和加熱後放入冷水中冷卻的銅球可以穿過銅環。銅球加熱後無法穿過銅環。前者的溫度較低，後者的溫度較高。 教師可以繼續提問：銅球的體積和溫度的變化有什麼關係？		法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。

			學生可能回答：溫度升高時，銅球體積膨脹變大；溫度降低時，銅球體積收縮變小。 4.根據操作結果提出：大部分的固體受熱時，體積會膨脹變大；遇冷時，體積會收縮變小。 物質是由很小的粒子組成，當溫度升高時，粒子之間距離增加，體積也跟著變大，反之，當溫度降低時，粒子之間距離縮小，體積也跟著變小，因而形成物質熱脹冷縮的現象。 5.引導學生統整歸納：氣體、液體和固體在溫度變化時，大多都會有熱脹冷縮的現象。生活中可以看到哪些物質有熱脹冷縮的現象？ 教師可請學生於課前查詢，生活中氣體、液體和固體熱脹冷縮的應用實例，再於課堂發表。 熱氣球點火加熱時會膨脹變大、夏天時腳踏車輪胎不可打氣打太滿，以免爆胎，是氣體熱脹冷縮的例子。 氣溫計中的液柱或溫度計中的酒精或水銀等液體，會受溫度的影響膨脹或收縮，因此可以指示溫度，是液體熱脹冷縮的例子。		

			磁磚、橋梁的接面之間留縫隙設計，是避免天氣熱時體積膨脹變大，磁磚、橋面會擠壓破裂而損壞，是固體熱脹冷縮的例子。 6.引導學生統整歸納，當溫度變化時，氣體、液體和固體的體積會改變：受熱時體積會膨脹變大，遇冷時體積會收縮變小，稱為熱脹冷縮。 活動二熱是如何傳播 【活動 2-1】熱的傳導 1.教師提問：吃火鍋時，鐵湯匙放在鍋子裡，一段時間再拿取使用時，沒接觸到熱湯的部分為什麼也會感覺到燙？ 學生可能回答：因為熱透過湯匙傳播到握把使它溫度升高。 教師可在杯子裡放一支金屬湯匙，裝半杯熱水，過一會兒，請學生摸一摸湯匙的握把。 2.「固體的熱傳導」實驗： (1)在放置於三腳架上的鋁箔盤兩側和中間分別滴上水或蠟，蠟油須待其冷卻凝固。 (2)在鋁箔盤 A 處下方加熱，觀察不同位置水蒸發或蠟的熔化順序。		

			滴蠟油時要注意避免燙傷。加熱後的鋁箔盤、三腳架溫度很高，不可用手觸摸。 除了滴水或蠟油，也可以用其他物質滴在鋁箔盤上，例如奶油，教師可於實驗前和學生討論後決定。 進行本實驗時，應提醒學生注意，在鋁箔盤上所滴的蠟油大小應大致相同，如果大小差異過大，應重新滴入蠟油，可事先多練習幾次後再滴入鋁箔盤，避免影響實驗結果。 為了進一步探討熱的傳導現象，可以在鋁箔盤的 B 處下方加熱，比較蠟的熔化順序和在 A 或 C 處下方加熱的不同。 3.教師提問：鋁箔盤上哪一個位置的蠟最慢熔化？蠟熔化的順序和加熱的位置有關嗎？ 學生可能回答：在 A 處下方加熱時，A 蠟油最先熔化；離 A 處最遠的 C 蠟油則最慢熔化。 離加熱的位置越近，溫度越高，蠟熔化的速度越快；離加熱的位置越遠，溫度越低，蠟熔化的速度越慢。 離加熱的位置越近，蠟熔化的速度越快。由此可知，固態物質加熱		

			時，熱是由溫度高的地方傳到溫度低的地方。 教師引導學生察覺，無論從固體的哪一處加熱，熱都會由溫度高的地方（加熱的位置），傳到溫度低的地方，最後會使固體各處的溫度都相同。 4.熱透過物質由溫度高的地方傳到溫度低的地方，這種傳熱方式稱為傳導。傳導是固體主要的傳熱方式。 5.教師提問：平底鍋接觸熱源的部分是用金屬做的，握把則是用塑膠等非金屬做成，這與熱的傳導有什麼關係？生活中還有哪些用品也有非金屬做的握把？ 學生可能回答：因為金屬材質的傳熱速度比較快，非金屬材質的物體傳熱速度較慢，例如木材、塑膠、布等，不容易傳熱，拿握時較不燙手。像是電鍋內部加熱的部分使用傳熱速度快的金屬，外面手把是使用傳熱速度慢的塑膠。 6.教師提問：不同材質的物體，熱傳導的速度不同，生活中哪些物品是應用熱傳導原理設計，以達到加快或減緩熱傳導的效果？		

			學生可能回答： (1)布傳熱速度慢，用隔熱手套拿高溫物品可避免手被燙傷。 (2)銅傳熱效果好，用銅盤烤肉能讓食物快速加熱，縮短煮熟的時間。 (3)炒菜鍋、鍋蓋、鍋鏟的握把都是用非金屬材質做成的，可避免燙手，方便使用。 鼓勵學生思考並自由回答，生活中應用材質不同且熱傳導速度也不同的物品。 7.學生能根據實驗結果提出：熱透過物質由溫度高的地方傳到溫度低的地方，這種傳熱方式稱為傳導。傳導是固體主要的傳熱方式。		
十七	第四單元熱的作用與傳播 活動二熱是如何傳播	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	第四單元熱的作用與傳播 活動二熱是如何傳播 【活動 2-2】熱的對流 1.教師提問：煮湯時，加熱一段時間後可以看見食物在水中上下滾動，是為什麼呢？ 學生可能回答：水沸騰了、水變熱了會向上流動等。 教師可以學生的生活經驗，例如煮開水或是煮湯等，引導學生思考為什麼水加熱後會上下滾動。	口頭評量：說出為何煮湯時食物會在水中上下翻滾？ 實作評量：藉由操作知道液體和氣體的傳熱方式是對流。 習作評量：配合習作第 54～56 頁。	【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 E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。 【環境教育】

		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、科技設備與資源，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-C2 透過探索科學的合作學習，	學生剛學會固體的傳熱方式，有些學生會認為液體的傳熱方式和固體相同，由加熱處往低溫處傳遞，教師可以此提問，水也和固體一樣，熱都是由溫度高往溫度低的地方傳遞嗎？ 2.「液體的熱對流」實驗： (1)將 25℃的水倒入水箱中。 (2)準備兩支滴管，分別吸取 50℃的水（紅色水）和 10℃的水（藍色水）。 (3)將兩支滴管同時放入水箱中，並滴入紅色水和藍色水。 (4)觀察紅色水和藍色水的流動情形。 進行實驗時要提醒學生要小心，避免被熱水燙傷，建議統一準備紅色水，再分裝給各組使用。 將紅色水與藍色水滴入水中時，應慢慢按壓滴管，避免水的衝擊力太大而影響實驗效果。 3.教師提問：紅色水和藍色水會如何流動？ 教師可請學生分享實驗結果。 學生可能回答：紅色的熱水會向上移動，藍色的冷水會向下移動。		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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【能源教育】 能 E7 蒐集相關資料、與他人討論、分析、分享能源議題。 【法治教育】 法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【閱讀素養教育】

		培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	4.進一步說明對流現象，教師繼續提問：溫度較高的水往上升之後，上面溫度低的水會往哪裡流動？讓學生能根據不同溫度水的流動現象，推論出液體受熱時，溫度較高的液體會上升，溫度較低的液體會下降，循環到整杯液體的溫度相同。 5.教師提問：氣體和液體傳熱方式是一樣的嗎？ 6.教師示範操作氣體的熱對流，步驟如下： (1)製作有煙熱瓶：將廣口瓶泡入熱水中，插入點燃線香，等瓶內充滿煙後蓋上玻璃板。 (2)製作無煙冷瓶：將廣口瓶泡入冰水中，蓋上玻璃板。 (3)將無煙冷瓶倒立在有煙熱瓶上，抽走玻璃板，熱瓶的煙會往上流動到冷瓶中。 (4)製作無煙熱瓶：將廣口瓶泡入熱水中，蓋上玻璃板。 (5)製作有煙冷瓶：將廣口瓶泡入冰水中，插入點燃線香，等瓶內充滿煙後蓋上玻璃板。		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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。

			(6)將有煙冷瓶倒立在無煙熱瓶上，抽走玻璃板，冷瓶的煙會往下流動到熱瓶中。 製作有煙冷、熱瓶的方式於 P138 有另一種，教師可選擇較順手的方式操作。 7.教師提問：冷氣機安裝在室內上方，葉片式電暖器則放在室內地上，和空氣的熱對流原理有什麼關係呢？ 學生可能回答： (1)冷氣機安裝在室內上方，冷空氣透過熱對流往下降，可以使室內比較快變涼。 (2)葉片式電暖器放在室內的地上，熱空氣透過熱對流往上升，可以使室內比較快變暖和。 8.學生能說出水會藉著受熱上升、遇冷下降的流動方式，將熱由溫度高的地方傳到溫度低的地方；空氣受熱會往上升，冷空氣會往下降，熱藉著氣體的流動，由高溫處傳到低溫處。 【活動 2-3】熱的輻射 1.教師提問：在太陽下，單槓變得好燙，這些熱是從哪裡來的？		

			學生可能回答：陽光照射、太陽傳熱給單槓等。 2.教師提問：地球和太陽之間幾乎沒有任何傳熱的物質，太陽是如何將熱傳送到地面上呢？ 藉由引導學生察覺除了「傳導」和「對流」以外，還有另一種傳熱方式「輻射」。 教師鼓勵學生多發表，並引導學生思考，太陽與地球距離很遙遠，中間幾乎沒有可傳熱的物質，是如何將熱傳遞到地球？接著再由教師歸納，輻射是一種不須透過物質就可以傳熱的方式。 3.教師提問：為什麼站在太陽下好熱，但站在樹下卻比較涼快？ 學生可能回答：因為樹會擋住陽光。 透過觀察課本圖片或是根據生活經驗，引導學生思考有、無遮蔽物對太陽熱輻射的影響。		
十八	第四單元熱的作用與傳播 活動二熱是如何傳播/活動三如何保溫與散熱	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	第四單元熱的作用與傳播 活動二熱是如何傳播 【活動 2-3】熱的輻射 1.「遮蔽物對太陽的熱輻射影響」實驗：	口頭評量：說出遮蔽物對太陽熱輻射的影響？ 實作評量：藉由操作知道遮蔽物可以	【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】

		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、科技設備與資源，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	(1)準備兩支相同的溫度計，一支用紙板遮蔽，另一支不用紙板遮蔽。 (2)同時放在陽光下約 3 分鐘、4 分鐘、5 分鐘，觀察兩支溫度計的溫度變化。 變因控制在科學實驗中扮演重要的角色，也是探究學習中重要的一環，學生在進行本單元前已學過變因的控制，進行本活動前建議先複習，再透過討論，提出實驗的操縱變因、控制變因和應變變因等，並進一步寫出實驗步驟和所需器材，教師可以視學生對於探究學習的了解程度，決定開放的程度，但應避免完全由教師準備，學生僅是操作的驗證式實驗。 實驗時，不可將溫度計的液囊直接接觸地面，以免影響實驗結果。 須將放溫度計的紙板架高，避免地面的熱影響結果。 2.教師提問：在陽光下哪一支溫度計測得的溫度較高？為什麼？ 學生可能回答：沒有遮蔽的溫度計，測得的溫度較高。 若教學時間充裕，教師可多鼓勵學生提出方法，以驗證自己的假設是否正確。例如改變實驗的材料，或	阻擋太陽的熱輻射。 習作評量：配合習作第 56、57 頁。	人 E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。 【環境教育】 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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【能源教育】 能 E7 蒐集相關資料、與他人討論、分析、分享能源議題。 【法治教育】 法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【生涯規劃教育】

		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。	是改變遮蔽物的大小等，甚至可以進一步延伸，探討遮蔽物的材質、顏色等，是否會對吸收太陽的熱輻射有影響。 3.教師提問：生活中有哪些熱輻射的應用？ 學生可能回答： (1)太陽能熱水器的集熱板是深色的。 (2)太空衣是白色的。 (3)瓦斯儲氣槽是淺色的。 (4)有些房屋外牆漆成白色。 教師引導學生思考生活中有哪些熱輻射的應用，討論影響熱輻射吸收的原因，例如在海灘上很多人會用陽傘遮陽；太空衣、有房屋牆面是白色的，可以減少吸收太陽光等。透過 實際的舉例，讓學生能將所學應用在生活中。 4.學生能說出遮蔽物可以阻擋太陽的熱輻射，以及生活中熱輻射的應用。 活動三如何保溫與散熱 【活動 3-1】保溫大作戰 1.教師提問：熱水放在室溫下會逐漸變涼，冰淇淋放在室溫中則會很		涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。

			快融化。怎樣讓它們維持原本的溫度，慢一點變涼或融化？ 學生可能回答：茶杯加上蓋子，可以暫時維持熱水的溫度。用保溫袋裝冰淇淋，可以暫時維持冰淇淋的溫度。 2.教師提問：生活中我們可以應用什麼物品或方法，達到保溫的目的？ 保持物品原本的溫度是保溫，包括保熱和保冷。 熱可以利用傳導、對流、輻射等方式傳播，只要阻隔或減緩熱的傳播，就能達到保溫的效果，保冷和保溫是同一個概念，都是減緩熱傳入或散失，達到保持溫度的目的。 3.教師提問：生活中還具有很多保溫功能的物品，它們是利用什麼方法來減緩熱的傳播？ 保溫瓶是生活中常見的保溫器材，瓶蓋可以阻隔空氣的熱對流和減緩瓶中熱的傳導；內膽不鏽鋼或電鍍的光滑表面，可以反射熱輻射，減緩熱的散失；真空夾層可以阻隔熱的傳導和對流，使熱水或冰水的溫度維持比較久。		

			保冰箱採用雙層或多層設計，並使用隔熱材料，可以減少熱傳導，蓋子設計得緊密貼合，配有密封圈，可以阻隔熱傳導和熱對流。有些保冰箱的內壁會進行拋光處理或塗上反射材料，可以反射熱輻射，防止外部熱輻射的侵入。 毛帽、圍巾等編織製品的纖維互相交錯形成許多空隙，可以把熱空氣保持在空隙內。 羽絨衣中的羽絨之間有空隙，可形成空氣層，避免熱的傳導和對流，將身體的熱保持在內部，並隔絕外面的冷空氣，達到保暖的效果。 4.教師可進行延伸，讓學生自行設計保溫杯，比較保溫的效果。 (1)每一組將相同毫升、相同溫度的熱水，倒入自製保溫杯靜置10分鐘後，用溫度計測量保溫杯中的水溫，並記錄下來。 (2)分組合作，並發表自己的想法。 5.教師提問：哪一組的保溫杯的熱水，溫度下降比較少？保溫效果好的杯子用了哪些材質？ 由學生自行應用材料改造杯子，以達到保溫的效果，教師可以規範使用同一種材質和大小的杯子，並規		

			範改造後杯子的大小，例如改造前後的杯子增加的高度及厚度不能超過 1 公分，使用的材料 3 種以內，由學生在規範內自行發揮，透過實際的操作，將課堂學到的原理應用到實際的情境中，達到素養的學習。 可以透過競賽的方式，比較各組的保溫效果，實驗開始前，應讓學生上臺報告各組的設計理念，教師適時指導修正。如果教學時間、所需器材不足，實驗操作部分可讓學生利用課餘時間完成，但各組必須在課堂依據實驗結果討論。 培養學生在面對別人的議題時，先傾聽別人報告，再理性提出質疑。 6.阻隔或減緩熱的傳播速度，就能達到保溫效果。日常生活中，有許多物品和方法具有保溫的效果，例如保溫瓶、保冰箱等。		
十九	第四單元熱的作用與傳播 活動三如何保溫與散熱	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	第四單元熱的作用與傳播 活動三如何保溫與散熱 【活動 3-2】散熱 1.教師提問：如果要讓一杯熱水或是一碗剛煮好的麵快點變涼，可以怎麼做呢？ 學生可能回答：	口頭評量：說出生活中的散熱方法？	【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。 【人權教育】

		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、科技設備與資源，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、	(1)用較大開口的容器裝熱水。 (2)將裝有熱水的容器放入冷水中。 (3)用墊板搧或電風扇吹。 2.教師提問：生活中有哪些物品或方法可以達到散熱效果？ 學生可能回答： (1)在屋頂裝設通風器。 (2)利用冰敷袋幫助受傷部位散熱。 (3)機器中的金屬散熱片。 3.教師提問：它們是利用什麼原理來散熱？ 教師說明加快熱的傳播速度，可以達到散熱的效果。 4.教師提問：生活中還有哪些其他散熱的例子？這些方法和熱的傳播有什麼關係？是如何達到散熱的目的？ 近年來各地的夏季氣溫越來越高，各校有許多減少散熱的設計，例如屋頂設置斜屋頂、種植綠牆、走廊加裝遮陽板。 可以請學生事先蒐集資料，或是由教師透過多媒體資料的呈現，引發學生思考各種散熱的方法，並透過討論方式知道這些方式是如何達到降溫的效果。例如設置斜屋頂、種植綠牆、加裝遮陽板都是利用讓陽		人 E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。 【環境教育】 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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【能源教育】 能 E7 蒐集相關資料、與他人討論、分析、分享能源議題。 【法治教育】 法 E4 參與規則的制定並遵守之。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【生涯規劃教育】

		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。	光無法直射至室內，減少太陽的熱以輻射方式進入建築物內。 5.以「臺北市立圖書館 北投分館」為例： (1)屋頂種了花草，可以隔絕來自太陽的熱進入室內。 (2)垂直木格柵，可以減少陽光照進室內。 (3)高、低窗的設計，可以讓室內空氣對流，將熱排出室外。 綠建築的節能設計，可以達到降溫節能的目的。 教師進一步引導學生，探討綠建築的節能降溫設計，為了能更聚焦，可以請學生以分組方式，事先蒐集北投圖書館的綠建築有哪些創意的建築設計，以及這些設計和熱的傳播有什麼關係？是減少熱的吸收，或是加速熱的傳播，可以達到降溫節能目的。 6.教師引導學生根據討論進行歸納： (1)減緩熱的傳播速度能保溫；加快熱的傳播速度能散熱。 (2)增加熱傳導或對流的傳播速度，能加速散熱。		涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。 【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。

廿	第四單元熱的作用與傳播 活動三如何保溫與散熱	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	活動三如何保溫與散熱 【科學閱讀】冷熱溫度看得見 1.了解生活中物品的變色原理。知道在印有圖案的杯子中倒入熱水，倒入熱水的過程中，外層的顏色會逐漸消失，內層的圖案就會顯現出來。	口頭評量：說出生活中使用感溫材料製成的物品。	【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。
廿一	第四單元熱的作用與傳播 活動三如何保溫與散熱	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	活動三如何保溫與散熱 【科學閱讀】冷熱溫度看得見 1.了解生活中物品的變色原理。知道在印有圖案的杯子中倒入熱水，倒入熱水的過程中，外層的顏色會逐漸消失，內層的圖案就會顯現出來。	口頭評量：說出生活中使用感溫材料製成的物品。	【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 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。

		有不同的論點、證據或解釋方式。			

註:

3. 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。
4. 計畫可依實際教學進度填列，週次得合併填列。