

伍、領域/科目課程計畫

一、普通班級各年級各領域學習課程之課程計畫

(六)自然領域課程計畫

桃園市大有國民中學 114 學年度第一學期七年級自然領域課程計畫			
每週節數	3 節		設計者
核心素養	A 自主行動	■A1. 身心素質與自我精進■A2. 系統思考與問題解決■A3. 規劃執行與創新應變	
	B 溝通互動	■B1. 符號運用與溝通表達■B2. 科技資訊與媒體素養■B3. 藝術涵養與美感素養	
	C 社會參與	■C1. 道德實踐與公民意識■C2. 人際關係與團隊合作■C3. 多元文化與國際理解	
學習重點	學習表現	ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，	

	進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 綜 1a-IV-2 展現自己的興趣與多元能力，接納自我，以促進個人成長。 綜 1b-IV-2 運用問題解決策略，處理生活議題，進而克服生活逆境。
學習內容	Ba-IV-2 光合作用是將光能轉換成化學能；呼吸作用是將化學能轉換成熱能。 Bc-IV-1 生物經由酵素的催化進行新陳代謝，並以實驗活動探討影響酵素作用速率的因素。 Bc-IV-2 細胞利用養分進行呼吸作用釋放能量，供生物生存所需。 Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。 Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水分等因素會影響光合作用的進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。 Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。 Cb-IV-1 分子與原子。 Da-IV-1 使用適當的儀器可觀察到細胞的形態及細胞膜、細胞質、細胞核、細胞壁等基本構造 Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。 Da-IV-3 多細胞個體具有細胞、組織、器官、器官系統等組成層次。 Db-IV-1 動物體（以人體為例）經由攝食、消化、吸收獲得所需的養分。 Db-IV-2 動物（以人體為例）的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳，心音與脈搏的探測了解循環系統的運作情形。 Db-IV-2 動物體（以人體為例）的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳，心音與脈搏的探測了解循環系統的運作情形。 Db-IV-3 動物體（以人體為例）藉由呼吸系統與外界交換氣體。 Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束，具有運輸功能。 Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。 Dc-IV-2 人體的內分泌系統能調節代謝作用，維持體內物質的恆定。 Dc-IV-3 皮膚是人體的第一道防禦系統，能阻止外來物，如細菌的侵入；而淋巴系統則可進一步產生免疫作用。 Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質以及各種狀態能維持在一定範圍內。 Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。 Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。 Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。 Gc-IV-2 地球上形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。 Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生物，有些微生物對人體有利，有些則有害。 INc-IV-1 宇宙間事、物的「規模」可以分為「微觀」尺度、和「巨觀」尺度。 INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的「單位」（以長度單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。 INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度（單位）。 INc-IV-4 不同物體間的「尺度」關係可以用「比例」的方式來呈現。 INc-IV-5 原子與分子是組成生命世界與物質世界的微觀尺度。 INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。 Ka-IV-9 生活中有許多實用光學儀器，如透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 輔 Da-IV-1 正向思考模式、生活習慣與態度的培養。 輔 Da-IV-2 情緒與壓力的成因、影響與調適。
融入議題	【性別平等教育】 性 J1 接納自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同。 性 J4 認識身體自主權相關議題，維護自己與尊重他人的身體自主權。 【人權教育】 人 J8 了解人身自由權，並具有自我保護的知能。 【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。 環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。

	【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J2 重視群體規範與榮譽。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【安全教育】 安 J1 理解安全教育的意義。 安 J2 判斷常見的事故傷害。 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J2 發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。
學習目標	第 1 章 生命世界與科學方法 1-1 多采多姿的生命世界 一、認知目標 1. 探討生命現象，了解生物與非生物的差異。 2. 說明生物生存所需的要素。 3. 說明地球上生物的分布範圍及生物圈的定義。 4. 探討生物具有不同的外觀、構造和習性，以適應不同的生存環境。 二、技能目標 1. 能觀察並描述生物的外觀、構造與習性。 2. 能分類生物與非生物，並說明其差異。 3. 能舉例說明生物如何適應其生存環境。 三、態度目標 1. 省思人類應珍惜及保護環境的理由。 1-2 探究自然的科學方法 一、認知目標 1. 說明科學方法及其應用範疇。 2. 探討設計實驗時應注意的重點。 3. 了解科學理論可能被修正或推翻的特性。 二、技能目標 1. 能設計簡單的科學實驗，並進行觀察與記錄。 2. 能分析實驗結果，並提出合理的解釋。 3. 能批判性地評估科學理論的可信度。 三、態度目標 1. 培養對科學探究的興趣與求知慾。 1-3 進入實驗室 一、認知目標 1. 說明應遵守的實驗室安全守則。 2. 認識實驗室常用器材，熟悉其使用方法。 3. 了解各種顯微鏡的功能及長度單位間的關係。 二、技能目標 1. 能正確製作玻片標本。 2. 能正確操作複式與解剖顯微鏡，觀察標本與實物。 3. 能使用比例尺進行微觀世界的觀察。 三、態度目標 1. 培養遵守實驗室規範的態度，確保自身與他人安全。

第2章 生物體的組成

2-1 生物的基本單位

一、認知目標

1. 說出細胞的發現者與其所提出的細胞概念。
2. 說出細胞學說的發展經過，並闡述其內容。
3. 了解細胞是生物的構造與生理機能的基本單位。

二、技能目標

1. 能使用複式顯微鏡觀察動、植物的細胞。
2. 能從實驗中了解動物細胞與植物細胞的基本構造。

三、態度目標

1. 培養對生命基本單位的好奇心與探究精神。

2-2 細胞的構造

一、認知目標

1. 總結動物細胞與植物細胞的基本構造。
2. 說出細胞的形態及其功能。
3. 比較動、植物細胞的異同。

二、技能目標

1. 能辨識細胞的基本構造並說明其功能。
2. 能比較動、植物細胞的異同，並舉例說明。

三、態度目標

1. 培養觀察與分析細胞結構的興趣。

2-3 物質進出細胞的方式

一、認知目標

1. 說明物質進出細胞膜的方式。
2. 了解擴散作用與滲透作用的原理。

二、技能目標

1. 能設計實驗觀察擴散與滲透現象。
2. 能解釋實驗結果，並與日常生活中的現象連結。

三、態度目標

1. 培養對細胞物質運輸機制的探究興趣。

2-4 生物體的組成層次

一、認知目標

1. 比較單細胞生物與多細胞生物的異同。
2. 列舉數種單細胞生物與多細胞生物。
3. 理解並說出動、植物體的組成層次，並舉例說明。

二、技能目標

1. 能分類生物體的組成層次，並繪製簡單的結構圖。
2. 能舉例說明各層次的功能與重要性。

三、態度目標

1. 培養對生物體結構與功能關係的認識與尊重。

第3章 生物體的營養

3-1 食物中的養分與能量

一、認知目標

1. 了解生物必須靠養分維持生命。
2. 區分各種食物所含的營養成分。
3. 明白醣類、蛋白質、脂質等養分能被氧化分解釋放能量。
4. 知道維生素、礦物質和水等養分雖不提供能量，卻是生物維持正常生理機能所必須。

二、技能目標

1. 能透過實驗，了解食物中所含的養分。
2. 能分析食物成分，並與健康飲食原則連結。

三、態度目標

1. 培養健康飲食的觀念，重視營養攝取的均衡。

3-2 酵素

一、認知目標

1. 瞭解酵素與人類生活的關係。
2. 認識酵素的成分及性質。
3. 瞭解影響酵素作用的因素，如溫度、酸鹼性。

二、技能目標

1. 能設計實驗探討酵素作用的影響因素。
2. 能解釋酵素在生物體內外的作用機制。

三、態度目標

1. 培養對生物化學反應的興趣與探究精神。

3-3 植物如何製造養分

一、認知目標

1. 瞭解綠色植物透過光合作用製造養分，並將其利用或儲存。
2. 認識葉片的構造，了解其在光合作用中的角色。
3. 瞭解光合作用的過程與基本原理。

二、技能目標

1. 能觀察並描述葉片的構造。
2. 能解釋光合作用的過程，並與生態系統中的能量流動連結。

三、態度目標

1. 培養對植物生理過程的尊重與保護植物的意識。

3-4 人體如何獲得養分

一、認知目標

1. 了解人體無法製造養分，須藉由攝食以獲得養分。
2. 認識人體的消化系統及各器官的消化功能。
3. 了解消化管蠕動現象及高纖維食物對其的影響。

二、技能目標

1. 能描述消化系統的構造與功能。
2. 能解釋消化過程中各器官的作用。

三、態度目標

1. 培養良好的飲食習慣，重視消化系統的健康。

第4章 生物體的運輸作用

4-1 植物的運輸構造

一、認知目標

1. 了解植物維管束的組成與功能。
2. 推知年輪形成的原因。

二、技能目標

1. 能觀察植物體內水分輸送的情形。
2. 能解釋植物運輸構造與其功能的關係。

三、態度目標

1. 培養對植物結構與功能的尊重與保護意識。

4-2 植物體內物質的運輸

一、認知目標

1. 了解植物吸收水分與水分蒸散的過程及其機制。

二、技能目標

1. 能觀察植物水分運輸的情形。
2. 能解釋植物運輸水分的構造與作用方式。

三、態度目標

1. 培養對植物生理過程的興趣與探究精神。

4-3 人體血液循環的組成

一、認知目標

1. 了解循環系統與心跳和脈搏的關係。
2. 學習人體血液循環的組成與功能。

二、技能目標

1. 能測量心跳和脈搏，並解釋其意義。
2. 能描述血液循環系統的構造與功能。

三、態度目標

1. 培養關注自身健康，重視循環系統的保健。

4-4 人體的循環系統

一、認知目標

1. 了解人體血液循環的途徑與功能。
2. 瞭解血管的種類（動脈、靜脈、微血管）與其構造和功能差異。

二、技能目標

1. 能辨識人體循環系統的器官與血流方向。

三、態度目標

	1. 培養尊重生命與重視血液健康的態度。 第5章 生物體的呼吸與排泄作用 5-1 人體的呼吸系統 一、認知目標 1. 瞭解人體呼吸系統的構造與功能。 2. 知道外呼吸與內呼吸的區別。 3. 瞭解呼吸作用與能量獲得的關係。 二、技能目標 1. 能辨認呼吸系統的構造並說明其功能。 2. 能解釋氧氣如何進入身體並參與氣體交換。 3. 能描述呼吸作用的過程及其產物。 三、態度目標 1. 培養關注空氣品質與肺部健康的態度。 5-2 人體的排泄作用 一、認知目標 1. 瞭解排泄在維持體內恆定的重要性。 2. 瞭解腎臟的構造與泌尿系統的功能。 3. 辨識人體其他排泄器官（皮膚、肺、肝）及其功能。 二、技能目標 1. 能描繪泌尿系統器官的分布與尿液形成過程。 2. 能說明腎臟濾血與排除廢物的原理。 三、態度目標 1. 培養珍惜水資源與維護泌尿健康的觀念。 第6章 生物的感覺—動物的神經與內分泌 6-1 人體的神經系統 一、認知目標 1. 認識神經系統的構成與各部分功能。 2. 說明神經元的構造與訊息傳遞的方式。 3. 區分意識行為與反射行為。 二、技能目標 1. 能描述神經訊息的傳遞路徑（如反射弧）。 2. 能辨認腦與脊髓的功能區域。 3. 能舉例說明生活中的反射行為。 三、態度目標 1. 培養保護神經系統、避免危險行為的態度。 6-2 人體的內分泌系統 一、認知目標 1. 了解內分泌系統由腺體分泌激素，調節生理機能。 2. 認識幾種主要內分泌腺體與其激素的功能（如胰島、甲狀腺等）。 3. 理解神經系統與內分泌系統的協同調節。 二、技能目標 1. 能說明激素對生理機能的影響。 2. 能舉例內分泌失調可能造成的健康問題。 三、態度目標 培養正確認識青春期變化，尊重身心成長的態度。
教學 與 評量 說明	教材編輯與資源 翰林版國中自然7上教材 教學方法 （一）依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。 （二）教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。 （三）教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。 （四）教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。 （五）教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，

	習得演繹法的實驗程序及方法。 (六)進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 (七)教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 (八)就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。 教學評量 1.觀察 2.口頭詢問 3.實作評量 4.紙筆測驗 5.專題報告			
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任 務	學習評量
一 0901- 0905	第1章生命世界與科學方法 1-1 多采多姿的生命世界、 1-2 探究自然的科學方法 【生涯規劃教育】 【海洋教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】	【1-1】 1.進行章首頁探究提問的腦力激盪討論，讓學生發表看法。 2.將學生分組，進行討論或用口頭詢問的方式，探討生物和非生物有何不同？為什麼地球上會有生物生存？進而了解地球的環境條件。 3.探討生物圈及其特性。 4.介紹課文中所舉的生物實例，討論生物適應環境的各種方式，除了課文所舉的例子之外，也可讓同學發表其他生物的適應方式，例如：在火山口、溫泉中有一些耐高溫的細菌存在（如嗜熱酸細菌）；冰原中的動植物則能抗低溫（如蘚苔類等）。 5.如果時間充裕，可以讓同學分組尋找人類活動破壞生物棲地的相關資料，或讓同學們找出因為人類的行為而滅絕消失的生物，並透過專題報告的形式，讓同學們了解目前人類正在大規模破壞地球的自然生態。 【1-2】 1.可先拋出幾個問題讓學生思考，除了課本中所舉的麵包會發霉、鳥會飛翔及颱風的形成原因之外，可以再舉下例幾個例子：脈搏為何會跳動？晝夜交替的原因為何？為何會口渴？由學生親身的經驗或日常生活所見的各種現象著手，引導學生進行符合邏輯的思考方式。 2.配合課本流程圖，說明科學方法的意義及流程，並讓學生了解：除了科學探究之外，日常生活中也常會應用科學方法解決問題。 3.應釐清變因、實驗組和對照組等觀念，強調實驗的設計應力求周延，以減少實驗的誤差。 4.科學家日誌：除了介紹巴斯的生平外，在說明自然發生論和生源論的差異之前，也可舉日常生活的例子：果皮、垃圾放久了，為何會有果蠅飛來飛去？果蠅從何而來？食物如果放在冰箱中，比較不會壞掉，為什麼？進而帶出生源論的內容，讓學生了解學說的建立，往往必須經過許多科學家的努力研究才會獲得世人的認同。 【議題融入與延伸學習】 生涯規劃教育： 理解科學方法和思考方式，並建立對自然科學的興趣 閱讀素養教育： 在進行生物圈、適應環境等討論時，學生會接觸到多種專業術語，教師可適當助學生理解並正確運用學科知識中的詞彙，在日後的討論或報告中能夠更精確地表達自己的理解，提升他們的學科素養。 環境教育： 學生進行生物適應環境的討論時，可以引導學生思考人類活動如何影響動植物的生存，進而促使他們關注人類與生物之間的關係，尤其是人類行為對動物及生物棲息地的影響。例如，學生可以了解某些動植物的棲息地因人類活動而被破壞或改變，	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成植物辨識及圖文紀錄	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%

		這引發對動物福利的關注。 海洋教育： 雖然這部分的課程內容主要集中於地球的生物圈和環境條件，但海洋生物的生存和適應也可作為補充內容來進行討論。例如，可以引入海洋生物如何適應極端環境，像是深海生物如何適應高壓和低光的條件，這有助於學生更全面地理解生物如何在各種極端環境中生存。		
二 0908- 0912	第 1 章生命世界與科學方法 1-3 進入實驗室 【生涯規劃教育】 【安全教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】	【1-3】 1. 教師帶領學生至實驗室，進行實驗室環境介紹。 2. 分組就座後，說明並討論應遵守的實驗室安全守則 3. 介紹各項實驗器材的構造及使用方法後，分組練習各項器材的使用方式。 【實驗 1-1】 1. 學生至實驗室進行實驗，以 4~6 人一組為佳，人數勿過多。 2. 每組 1 臺複式顯微鏡與 1 臺解剖顯微鏡，供學生進行操作與觀察。 3. 本實驗以 2 節課為宜，建議先複習顯微鏡的構造及基本操作方式，待學生熟悉操作技能後，再依序進行各實驗步驟。 4. 教師可在教室前方先準備已調好光線及焦距，並標示清楚的標本，供學生參考。 5. 介紹複式顯微鏡與解剖顯微鏡的構造、操作方式與使用時機 【議題融入與延伸學習】 閱讀素養教育： 幫助學生掌握專業領域的關鍵詞彙，並能夠正確地在學術與日常交流中運用。如：定期進行詞彙學習，並通過討論、寫作等方式，讓學生運用新詞彙進行表達。 生涯規劃教育： 提供職業探索活動或職業講座，讓學生了解不同領域的職業需求及相關技能。引導學生進行自我評估，識別自己的興趣與擅長的領域，並設定生涯目標。 品德教育： 討論學校或社會中常見的群體規範，並讓學生思考如何遵守並促進集體的和諧。 安全教育：分析並討論日常生活中的安全隱患，了解每個隱患可能導致的事故與傷害；討論如何正確應對事故發生後的處置步驟。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成植物辨識及圖文紀錄	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%
三 0915- 0919	第 2 章 生物體的組成 2-1 生物的基本單位、2-2 細胞的構造 【戶外教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】	【2-1】 1. 引導學生自主學習—藉由科學閱讀，以了解細胞發現的經過及細胞學說的主要內容。 2. 請學生說明及分享如何研究細胞的構造。 【2-2】 1. 藉由實驗的記錄、分析與討論，回答實驗結果與問題。 2. 認識動、植細胞的基本構造。 3. 認識粒線體、葉綠體與液胞等主要胞器的構造與功能。 【議題融入與延伸學習】 品德教育：讓學生了解群體規範的意義及其對集體榮譽的重要 生命教育：讓學生學會理性思辨，尊重多元觀點，並參與公共討論。 生涯規劃教育：幫助學生探索自身興趣與優勢，進一步設定學習與生涯目標。 閱讀素養教育：培養學生的批判性思維，能分析多個文本間的內容差異。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成植物辨識及圖文紀錄	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%
四 0922- 0926	第 2 章 生物體的組成 2-2 細胞的構造 【生命教育】	【實驗 2-1】 1. 學習製作動、植物細胞的玻片。 2. 學習使用染劑來對玻片中的細胞進行染色。 3. 學習使用光學複式顯微鏡觀察動、植物細胞。 4. 學習記錄、分析、討論與回答實驗的結果與問題。	溝通表達：能在課堂議題討論中發	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%

	【生涯規劃教育】 【品德教育】 【能源教育】 【閱讀素養教育】	5. 認識動、植細胞的基本構造。 6. 認識粒線體、葉綠體與液泡等主要胞器的構造與功能。 【議題融入與延伸學習】 能源教育：在認識植物細胞時，可進一步引導學生討論光合作用的過程，即將光能轉化為化學能（葡萄糖）的過程。並藉此提問引導學生思考：「為什麼植物細胞中需要葉綠體，動物細胞則不需要？」 品德教育：讓學生了解群體規範的意義及其對集體榮譽的重要生命教育：讓學生學會理性思辨，尊重多元觀點，並參與公共討論。 生涯規劃教育：幫助學生探索自身興趣與優勢，進一步設定學習與生涯目標。 閱讀素養教育：培養學生的批判性思維，能分析多個文本間的內容差異。	表意見 文字符號：能 完成植物辨識 及圖文 紀錄	
五 0929- 1003	第2章 生物體的組成 2-3 物質進出細胞的方式、 2-4 生物體的組成層次 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】	【2-3】 - 引起活動 - 觀察紅墨水在燒杯中的移動的現象。 - 請學生說出此現象背後的科學原理—擴散作用。 - 教學活動 - 學習擴散作用與滲透作用的基本原理。 - 能從日常生活中找出擴散作用與滲透作用的例子。 - 總結活動 針對本課程內容學習的知識加以評量，檢測其學習狀況，並針對同學該次評量不足的部分予以加強。 【2-4】 - 引起活動 - 請學生說出入體中有那些器官？ - 這些器官之間有什麼連結與關係？ - 教學活動 - 認識單細胞與多細胞生物。 - 能理解、歸納與說出動、植物體的組成層次，並能舉例說明 - 總結活動 針對本課程內容學習的知識加以評量，檢測其學習狀況，並針對同學該次評量不足的部分予以加強。 這兩組課程活動（2-3 和 2-4）主要著重於自然科學的基礎知識，如擴散與滲透作用、單細胞與多細胞生物的區別，以及器官的層次結構。但它們也可以結合【品德教育】、【生命教育】、【生涯規劃教育】和【閱讀素養教育】的目標，以下是具體分析和建議： 【2-3】與教育目標的連結 - 品德教育（品 J1）： 課程中的觀察與討論活動可以設計為小組合作形式，讓學生在實驗或討論中學習如何有效溝通與協作，並建立和諧的人際關係。 例如，在觀察紅墨水擴散的活動中，讓學生分組進行觀察，並共同討論現象背後的科學原理。 - 生命教育（生 J1）： 在討論擴散與滲透作用時，可延伸至人體健康的話題，例如滲透作用在腎臟中的重要性，啟發學生關注自身健康，並討論公共健康問題（如飲食中鈉離子的過量攝取如何影響滲透平衡）。 - 生涯規劃教育（涯 J3）： 透過實驗和觀察活動，學生可能發現自己對科學研究或生物學感興趣，教師可以藉此引導學生認識與科學相關的職業選擇，幫助他們覺察自己的能力與興趣。 - 閱讀素養教育（閱 J2、閱 J3）： 透過學習擴散與滲透的基本原理，學生需要掌握專業詞彙（如「擴散作用」、「滲透作用」）。教師可以引導學生運用跨文本比對和分析的方法（如參考教科書和實驗記錄），以深入理解這些	溝通表 達：能 在課堂 議題討 論中發 表意見 文字符 號：能 完成植 物辨識 及圖文 紀錄	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%

		概念，並進一步進行科學溝通。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 課程中的觀察與討論活動可以設計為小組合作形式，讓學生在實驗或討論中學習如何有效溝通與協作，並建立和諧的人際關係。例如，在觀察紅墨水擴散的活動中，讓學生分組進行觀察，並共同討論現象背後的科學原理。 生命教育： 在討論擴散與滲透作用時，可延伸至人體健康的話題，例如滲透作用在腎臟中的重要性，啟發學生關注自身健康，並討論公共健康問題（如飲食中鈉離子的過量攝取如何影響滲透平衡）。 生涯規劃教育： 透過實驗和觀察活動，學生可能發現自己對科學研究或生物學感興趣，教師可以藉此引導學生認識與科學相關的職業選擇，幫助他們覺察自己的能力與興趣。 閱讀素養教育： 透過學習擴散與滲透的基本原理，學生需要掌握專業詞彙（如「擴散作用」、「滲透作用」）。教師可以引導學生運用跨文本比對和分析的方法（如參考教科書和實驗記錄），以深入理解這些概念，並進一步進行科學溝通。		
六 1006- 1010	跨科主題-尺度 微觀與巨觀 尺度與單位 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】	1. 了解尺度的意義 2. 認識微觀尺度與巨觀尺度 3. 能了解天文學上常用的度量星體間的距離單位。 4. 認識光年。 5. 學會使用適合的距離單位來表示兩星體間的距離。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 認識微觀與巨觀尺度時，可以延伸至環境層面的思考，探討生物多樣性如何體現在不同尺度中（如：微生物和生態系統）。 品德教育： 鼓勵學生在小組討論中遵守規範，共同完成任務，培養尊重他人與群體榮譽感。 生命教育： 引導學生思考人類在宇宙中的渺小與脆弱性，結合公共議題（如：太空探索、氣候變遷對星球的影響），啟發他們關注全球性問題，並學習理性表達與溝通。 生涯規劃教育 透過天文學的學習，讓學生了解天文觀測、科學研究等領域的職業特性，幫助他們覺察自己是否對相關職業感興趣。 閱讀素養教育： 學習光年與距離單位的知識時，可以透過科學文獻、圖表和數據比對與分析，訓練學生的跨文本閱讀與判斷能力。讓學生理解專業詞彙（如：光年、天文單位），並練習用這些詞彙進行表達與交流，提升科學溝通能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成植物辨識及圖文紀錄	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%
七 1013- 1017	跨科主題-尺度 比例尺 微觀世界的觀察（第一次段考） 【戶外教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】	1. 學習在圖上標註與使用比例尺 2. 使用解剖顯微鏡與複式顯微鏡觀察水中的小生物。 3. 認識觀察到的水中微生物。 【議題融入與延伸學習】 環境教育 在觀察中小生物的活動中，引導學生認識微小生物對生態系統的重要性，討論生物多樣性如何支持水環境的平衡。可結合環境污染對水中微生物的影響，引導學生思考環境承載力的概念。 品德教育： 設計小組活動，讓學生在顯微鏡觀察時分工合作，並培養有效溝通與和諧的人際關係。討論觀察過程中的行為規範，培養尊重儀器、同伴和學習規範的態度，重視群體榮譽感。 生命教育：	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成植物辨識及圖文紀錄	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%

		透過觀察水中微生物的多樣性，引導學生思考微生物與人類生活的密切關係（如：飲用水的淨化、疾病的傳播等）。啟發學生關注水資源管理的公共議題，學習如何理性表達自己的觀點並參與討論。 生涯規劃教育： 引導學生思考自己是否對生物學、環境科學或顯微鏡技術有興趣，發現自己的能力與潛在興趣。提供與科學研究相關的職業介紹（如：環境監測專員、生物學家），讓學生對未來生涯有初步了解。 閱讀素養教育： 在認識小生物的過程中，指導學生參考不同文本資源（如圖鑑、文章），學習比對、分析與歸納各類資料。 戶外教育： 若課程活動延伸到戶外水域取樣，可培養學生團隊合作的能力，讓他們在分工與互動中學會合作的態度與技能。		
八 1020- 1024	第3章生物體的營養 3-1 食物中的養分與能量 【生涯規劃教育】 【安全教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】	【3-1】 1. 介紹食物中的營養成分可分六大類，以學生記錄三餐的食物作為例子，將食物歸納分類。 2. 分析學生收集的食品標籤，以認識上面的營養成分標示及主要成分或原料，並從熱量標示欄處分析，從標示的資料中歸納出結論：醣類、蛋白質、脂質含有能量，礦物質、維生素、水三種物質則不含能量。 3. 說明日常生活食物中大部分含有能量，示範小活動，並說明食物所含的能量可由燃燒氧化釋出的熱量計算得知。 4. 總結生物體必須靠養分才能維持生命現象，且各種營養必須均衡攝取。 【實驗 3-1】 1. 澱粉可用碘液檢驗，葡萄糖則可用本氏液檢驗。 2. 高溫可加速本氏液和糖的反應，故以隔水加熱處理時，隨葡萄糖濃度由少至多，溶液的顏色會由淡藍色，依序變為綠色、黃色、橙色、紅色。 3. 學生運用所學的檢驗方法，檢測生活中的食材是否含有澱粉或葡萄糖。 4. 可進行蛋白質的測定做為延伸實驗。 (1) 可溶於水的蛋白質，其水溶液遇熱即凝固。 (2) 蛋白質遇濃硝酸呈黃色。 (3) 蛋白質加過量的氫水呈橙色。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 透過食物中的能量來源（醣類、蛋白質、脂質）的學習，引導學生理解能量如何由生物間流動（如食物鏈）。 品德教育： 實驗設計強調小組合作，如分工檢驗不同食材的營養成分，培養學生的合作與溝通能力。 安全教育： 在實驗操作中，需指導學生正確使用化學試劑（如：碘液、本氏液），避免誤觸或濫用。教導學生理解「隔水加熱」等操作的安全意義，避免因高溫操作引發燙傷或其他事故。 生涯規劃教育： 讓學生在實驗中接觸基礎的生物化學檢驗，培養對營養學、食品科學或生物研究的興趣。 討論相關職業（如：營養師、食品檢驗員），幫助學生探索潛在的職涯方向。 閱讀素養教育： 透過學習「醣類、脂質、蛋白質、礦物質、維生素、熱量」等關鍵詞彙，訓練學生準確表達營養學知識。在分析食品標籤時，鼓勵學生使用正確術語進行口頭報告或書面記錄。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成植物辨識及圖文紀錄	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%

九 1027- 1031	第3章生物體的營養 3-2 酵素 【生涯規劃教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】	【3-2】 1. 從數千年前的歷史中發現，酵素與人類的生活息息相關。 2. 說明酵素在生物體的代謝作用，扮演極重要的角色，酵素可加快物質被合成或分解的速率。 3. 大部分的酵素屬於蛋白質，其與受質間具有專一性，如各種大分子的養分需要不同的酵素才能消化分解。 4. 舉例說明酵素的活性會受到溫度與酸鹼性等因素的影響。 【實驗3-2】 1. 因唾液中的酵素，與澱粉的反應時間較長，建議本實驗的唾液與澱粉至少能反應30分鐘，故教師可指導學生先完成所有步驟，直至試管置於溫水中後再說明原理。 2. 蛋白質受熱會變性，酵素作用有適合的溫度範圍，當25~55℃，隨溫度的上升，酵素活性會增大；而超過55℃時，酵素會永久失去活性。 3. 由本實驗引導學生思考酵素是否一定須在生物體內才能作用？ 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過小組合作和遵守實驗規範，學生學會了如何在集體中合作與遵守規範，培養了責任心和團隊意識。 生涯規劃教育： 藉由實驗活動，學生能發現自己在科學領域的興趣與能力，並引導他們思考未來的職業方向，尤其是科學研究和相關領域的職業。 閱讀素養教育： 學生在理解和運用學科術語的過程中，提高了科學閱讀素養，並能在討論中準確表達科學概念，增強了與他人有效溝通的能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成植物辨識及圖文紀錄	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%
十 1103- 1107	第3章生物體的營養 3-3 植物如何製造養分 【生涯規劃教育】 【品德教育】 【能源教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】	【3-3】 1. 由實驗3-3說明光合作用需要光線，才能製造養分，植物會利用這些養分以代謝成長，而多餘的養分最後可能以澱粉的形式貯存在葉片中。 2. 以介紹科學史，說明科學家如何進行光合作用的實驗，引導學生分析判斷其方法是否符合科學的原則。 3. 介紹「葉片」的構造： (1) 葉片的上、下面各有一層表皮，細胞排列緊密。 a. 表皮細胞：不含葉綠體，呈透明無色。 b. 保衛細胞：兩兩成對，散生於上、下表皮間。 c. 氣孔：大小由保衛細胞調控，是水分蒸散和氣體出入的主要通道。 (2) 角質層：有防止水分蒸散的功能。 (3) 葉肉：細胞皆具有葉綠體，是葉片進行光合作用的主要部位 4. 說明葉綠體的構造。 5. 解釋「光合作用」的意義：植物的葉綠體吸收太陽光，將水分及二氧化碳合成葡萄糖的過程，稱為光合作用。 6. 光合作用與呼吸作用對於生命世界及無機環境間的能量轉換、碳氧循環是極重要的，能體認保護森林的重要性，最終有實際的行動。 【實驗3-3】 1. 使用鋁箔紙的目的是為了隔絕光線，鋁箔紙可以用黑紙或不透光膠布代替。 2. 選擇適當種類的植物是實驗成功的關鍵，以澱粉為主要的儲存成分的葉片較佳，如地瓜葉、天竺葵、朱槿、左手香或繁星花等。 3. 因為葉片為綠色，為了容易觀察其對碘液反應的顏色變化，故先以丙酮或酒精等有機溶劑，將葉綠素溶解出來。 4. 葉綠素溶解於有機溶劑時，因高溫可加速其溶解速率，故以隔水加熱處理。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成植物辨識及圖文紀錄	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%

		【議題融入與延伸學習】 環境教育： 藉由實驗觀察光合作用的過程，了解植物如何利用光能進行光合作用，並把多餘的養分以澱粉的形式儲存起來。這有助於學生理解光合作用在碳循環中的角色，並認識到植物是如何在生態系統中充當能量流動和物質循環的核心環節。 能源教育： 藉由實驗了解光合作用是如何將光能轉化為植物所能利用的化學能的，這是能源轉換的一個具體例子。 品德教育： 透過小組合作和遵守實驗規範，學生學會了如何在集體中合作與遵守規範，培養了責任心和團隊意識。 生涯規劃教育： 藉由實驗活動，學生能發現自己在科學領域的興趣與能力，並引導他們思考未來的職業方向，尤其是科學研究和相關領域的職業。 閱讀素養教育： 學生在理解和運用學科術語的過程中，提高了科學閱讀素養，並能在討論中準確表達科學概念，增強了與他人有效溝通能力		
十一 1110- 1114	第3章生物體的營養 3-4 人體如何獲得養分 【生涯規劃教育】 【能源教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】	【3-4】 1. 由光合作用需要葉綠素等條件，說明人體無法製造養分。 2. 人體由攝食所獲得的大分子養分須經由消化酵素分解成小分子，才得以被吸收。 3. 人類是多細胞生物，攝取養分並進行分解的作用，必須由消化系統來執行。 4. 利用模型、簡報或圖卡，說明歸納人體的消化管及其功能。 5. 利用模型、簡報或圖卡，介紹人體消化腺的位置及功能。 6. 學生能瞭解人體消化系統的重要性並懂得保健。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 透過光合作用通過植物吸收太陽能並將其轉化為化學能，而人體則通過消化系統將食物中的大分子養分分解成小分子以供能量使用的比對讓學生能夠理解能量如何在不同的生物體內流動，並且進一步體會能量轉換在生態系統中的重要性。 能源教育： 在消化過程中，大分子養分如澱粉、蛋白質和脂肪，經過消化酵素的分解轉化為小分子，如葡萄糖、氨基酸和脂肪酸，這些小分子能進一步為細胞提供能量。教師可助學生了解食物中的化學能如何被轉換為身體能夠使用的能量形式。 生涯規劃教育： 在學習消化系統和人體的養分攝取過程時，學生能夠對生物學、醫學或營養學等領域產生興趣。 閱讀素養教育： 在介紹消化系統時，學生會接觸到如：消化酵素、胃腸道、營養吸收、消化腺等專業術語。這些術語的學習不僅幫助學生理解科學內容，也能提高學生在討論健康與生物學問題時使用正確術語的能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成植物辨識及圖文紀錄	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%
十二 1117- 1121	第4章生物體的運輸作用 4-1 植物的運輸構造 【生涯規劃教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】	【4-1】 1. 課前可先準備一些較薄的植物葉片讓同學實地觀察，摸一摸突起的葉脈，或是透著光看看葉脈的線條。 2. 進行課文說明與討論 (1)介紹維管束的組成。以及兩種不同莖上維管束排列的差異 (2)講解年輪時，教師可在黑板上，仿細胞生長的情形，畫數層大細胞，再畫數層小細胞，如此交替，學生遠觀就可體會出幾層小細胞會有一層深色環狀的感覺。 (3)透過講解樹皮所包含構造，讓同學討論當樹木被環狀剝皮，為何很快就會死亡。 【議題融入與延伸學習】	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成植物辨識及圖文	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%

		品德教育： 透過分組進行葉片觀察並共同探討葉脈的特徵和結構，促進學生之間的互動和協作，讓學生學會如何有效地溝通、協作以達成共同的觀察目標。 生涯規劃教育： 藉由前述活動，引導學生發現自己對生物學、植物學、生態學的興趣。學生可能會因此對環境保護、植物研究或生物學科的未來發展產生興趣，進而覺察自己在這些領域的能力與潛力。 閱讀素養教育： 學生接觸到如「維管束」、「年輪」、「樹皮」等專業術語，促進了他們在討論和學術交流中使用正確詞彙的能力。	紀錄	
十三 1124- 1128	第4章生物體的運輸作用 4-2 植物體內物質的運輸 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	【4-2】 1. 進行課文說明與討論 (1) 介紹根毛的構造，及其目的在增加吸收的表面積。 (2) 複習第三章學過的氣孔的長相，或請同學把氣孔畫出來，再說明蒸散作用。 (3) 討論以下問題：植物沒有心臟，水分或是養分是如何運送至身體的各部位？接著分別介紹水分運輸的三個主要動力，根壓、毛細現象與蒸散作用。而韌皮部的運送方向，主要是從供應養分（Source）的地方送至養分需求（Sink）的地方。在一個相連的韌皮部管道中，物質便會由壓力大的養分供應處，送至壓力小的養分需求處了。 【實驗 4-1】 1. 實驗的地點最好是通風或是有日照的地方，這樣實驗結果比較容易觀察；如果當天的天氣不好，比較陰溼，老師可以另外準備電風扇，加速實驗室中空氣的流通，有助於實驗的觀察。 2. 在進行切片時，如果橫切與縱切都觀察不到紅顏色的部分，那就可能是紅色溶液的濃度太淡，但若是只有縱切看不到，就有可能是沒有切到維管束，可以建議同學重新切片。 【議題融入與延伸學習】 這段教學活動透過介紹植物的結構和功能，使學生能夠接觸到一系列的科學專業詞彙，並學會如何在學術環境中運用這些詞彙進行有效的交流。同時，學生經過實驗學習和分組討論，可能會發現自己對植物學或生物學的興趣，並加深對未來生涯規劃的覺察。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見文字符號：能完成植物辨識及圖文紀錄	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%
十四 1201- 1205	第4章生物體的運輸作用 4-3 人體血液循環的組成（第二次段考） 【人權教育】 【生涯規劃教育】 【性別平等教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】	【4-3】 1. 教師在上課前，可以先讓學生摸摸自己心跳的位置，進而討論心臟跳動的目的，以帶入血液循環的概念。 2. 隨後，可以讓同學仔細觀察自己的手或腳等身體各部位，看可不可以看到血管，並藉此討論血管特性，以及看到的是什麼血管。 3. 進行課文說明與討論 (1) 說明心臟與血管的位置與構造。 (2) 藉由顯微鏡的圖片，介紹人體的血液組成，包含血漿、血球、紅血球、白血球、血小板等。 【實驗 4-2】 1. 心臟位於胸腔中央偏左，聽診器置於前胸或背後該位置均可以聽見心跳。 2. 尋找脈搏時，記得提醒同學最好用食指、中指與無名指三指併攏，以指尖在手腕內側，輕按沿著大拇指下來的橈動脈處，應即可感受到脈搏的跳動。記得盡量不要用大拇指的指尖，以免被拇指內的動脈跳動干擾。 3. 理論上，在同一段時間內，心跳及脈搏次數應為相同，但在實際結果上，常會出現差異。老師可以藉此機會提醒同學，實驗難免有誤差，但不應該更改實驗數據，仍應照實記錄。 4. 一般人的心跳每分鐘大約是七十至七十二下，但以好動的七年級生而言，儘管經過靜坐，通常仍難靜下來，心跳可能常超過一百下，均屬正常。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見文字符號：能完成植物辨識及圖文紀錄	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%

		【議題融入與延伸學習】 性別平等教育：教師在教學過程中強調學生對自己身體的認識和尊重，特別是在活動中，當學生觸摸自己的心臟位置或血管時，會學會如何適當且尊重自己和他人的身體邊界。 品德教育：學生透過分組進行實驗和討論，促使學生在合作中發揮各自的能力並學會如何尊重他人。 生涯規劃教育：學習血液循環和心臟運作的過程中，激發對健康和生物學的興趣。 閱讀素養教育：引導學生進行專業術語的理解與運用。		
十五 1208- 1212	第 4 章生物體的運輸作用 4-4 人體的循環系統 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	【4-4】 1. 進行課文說明與討論 (1)由各器官的串聯，以共同完成體內物質運輸。教師可在黑板上寫下循環途徑，利用本章摘要中的血液循環之文字描述，讓同學可以很快的了解血液流動的方向。 (2)藉由血液循環帶入淋巴循環，說明其在免疫作用中的重要性。 (3)針對國中生，人體的免疫作用可以稍微擬人化的方式，想像病菌要攻進人體的城堡，如此介紹第一、第二與第三道防線的意義。 (4)請同學回憶自己打過的疫苗種類，並討論為什麼疫苗的種類有這麼多，以及施打疫苗的意義。 【議題融入與延伸學習】 生涯規劃教育：教師可引導學生思考自己是否對本領域有興趣，並進一步探索如何將這些興趣與未來的職業發展相結合。 閱讀素養教育：引導學生進行專業術語的理解與運用。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見文字符號；能完成植物辨識及圖文紀錄	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%
十六 1215- 1219	第 5 章生物體的協調作用 5-1 刺激與反應、5-2 神經系統 【戶外教育】 【生涯規劃教育】 【安全教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】	【5-1】 1. 教師可預先製造一些特殊的效果情境，例如：教師今天特意換一個髮型、穿一件別緻的服裝、口紅塗的特別紅等，引起學生的注意。 2. 等引起學生注意後，讓大家發表看法與感受，進而引出受器、動器和神經等概念。 3. 介紹受器與動器。 4. 可另外設計不同的情境，如馬路旁、公園中、餐廳裡等場合，讓學生討論：在上述的情境中，可能有哪些不同的刺激和反應？會由哪些受器接受到這些不同的刺激？有哪些部位可能發生反應？ 5. 科學家小傳：在介紹科學家小傳之後，可讓學生自行仿照巴夫洛夫設計一個制約反應的實驗，例如：未經訓練之前，海豚並不會跳過訓練用的圓圈（非制約反應），但在訓練過程中，只要海豚順利跳過圓圈便有魚吃，經過多次練習之後，即使沒有食物的獎賞，海豚看到圓圈還是會自動跳過去（制約反應）。 6. 讓學生思考為何在某些情形會有感覺疲勞的現象？例如：吃完糖果再吃水果會覺得水果不甜；在吵雜的環境中待久了，吵鬧聲停止為覺得特別安靜。待學生說出想法後，再探討感覺疲勞產生的原因。 【5-2】 1. 介紹神經系統之前，讓學生發表看法，例如：被蚊子叮時，為何會有拍打動作發生？聽到打雷時，為何會有受到驚嚇或搗耳朵的情形？刺激和反應之間，在人體內如何產生關連？進而帶出人體的神經系統。 2. 說明神經傳導的路徑，並進行實驗5-1。 3. 進行小活動傳導接力賽： (1)教師可依班上學生的數目，將同學分為 2 組或 3 組，並可將拍打肩膀的動作改為傳遞物品（如原子筆、鉛筆盒和梳子等）。 (2)此活動以趣味為主，不但可讓學生活動一下，而且可了解訊息的傳導不但可在個體內進行，在個體間亦可進行傳遞。此時如有未被編組的學生，可請其擔任裁判，以免傷及學生的自尊	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見文字符號；能完成植物辨識及圖文紀錄	口頭詢問30% 紙筆測驗40% 實作評量 40%

		心。 (3)活動結果，不僅各組進行活動所花費的時間不同，即使同一組同學，在組員相同的情形之下重複進行活動，所花費的時間亦不會完全相等。 4.說明反射作用之前，可先讓學生討論日常生活中有哪些不需要思考的舉止行為？這些舉止行為都屬於反射作用嗎？利用反射與非反射神經傳遞路徑的掛圖或投影片，說明反射與經由大腦意識控制的反應，在體內神經傳導路徑的差異。說明反射作用時，重點應在讓學生了解反射作用對生物生存的意義。 【實驗 5-1】 1.計算反應時間時，應先求出接尺的平均距離，再以此平均距離對照參考表，不可先將每次的接尺距離對照參考表查出反應時間後，再求 5 次的平均。 2.參考同學們所算出的反應時間後，讓大家討論：平日反應快（或運動細胞佳）的同學，其計算出來的反應時間，是否也比較快？如果是，代表什麼意義？如果不是，可能的原因為何？ 【議題融入與延伸學習】 生涯規劃教育：教師可引導學生思考自己是否對本領域有興趣，並進一步探索如何將這些興趣與未來的職業發展相結合。 閱讀素養教育：引導學生進行專業術語的理解與運用。 戶外教育：透過實地體驗，學生可以更加直觀地理解生物如何透過神經系統感知環境，並進一步討論如何利用這些感知提升自我保護能力。 安全教育：討論在日常生活中，如何透過訓練提升應急反應能力，例如交通路口的安全意識、體育活動中的快速反應等。		
十七 1222- 1226	第 5 章生物體的協調作用 5-3 內分泌系統 【生涯規劃教育】 【性別平等教育】 【閱讀素養教育】	【5-3】 1.除了課文一開始的例子之外，還可另外舉一些情況讓同學思考，進而帶出內分泌系統的相關探討，例如：青春期的為什麼容易長痘痘？看到喜歡的人時，為何心跳會加快？ 2.說明激素時，應讓學生有適量的概念，為第 6 章的恆定性建立先備知觀念。 3.介紹內分泌腺的構造功能，重點可放在對人體生理機能的調節。 【議題融入與延伸學習】 性別平等教育：透過討論內分泌系統（如激素的影響）與青春期的發展，強調每個人的生理變化都是正常的，並引導學生接納自我，尊重每個人在性別特質、性傾向和性別認同上的多樣性。 生涯規劃教育：以青春期的生理變化（如痘痘、情緒波動、心跳加速）為引子，讓學生思考這些變化背後的科學原理，激發對生物學或醫學相關領域的興趣。 閱讀素養教育：在課堂中引導學生理解內分泌系統中的關鍵詞彙（如激素、腺體、調節、恆定性等），並讓學生透過討論和小組活動學習如何運用這些詞彙解釋現象。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見文字符號；能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察30% 紙筆測驗 70%
十八 1229- 0102	第 5 章生物體的協調作用 5-4 行為與感應 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】	【5-4】 1.可介紹一些有趣的動物行為以引起學生的興趣，增進學習效果。 2.說明動物行為的種類及例子。 3.說明神經系統與行為的表現有密切的關係，一般而言，神經系統愈發達的動物，其學習能力愈強，可以學習較複雜的行為。 4.透過練習可以使行為的表現逐漸進步，所以勉勵學生不要怕挫折且把握黃金的學習階段。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見文字符號；能完成植物辨識及圖文	觀察30% 紙筆測驗 70%

		5. 植物激素對國中生而言較不易理解，故教學時宜強調植物雖然缺乏神經系統亦能對環境的刺激產生反應，不要過度強調植物激素的種類及功能。 6. 以實體、圖片或投影片說明植物的向性及各種快速運動，可讓學生實際觀察並親身體驗，教師可引導學生發現問題並鼓勵其發問，教師再針對學生的問題作適度地說明。 【議題融入與延伸學習】 生涯規劃教育： 介紹行為學、生物學、生態學等相關領域，讓學生瞭解研究動植物行為的實際應用（如保育工作、動物訓練、農業科技等）。鼓勵學生透過觀察和實驗，發掘自己對動植物行為或生態保護的興趣，並反思是否有志於相關領域的職業發展。 閱讀素養教育： 介紹動植物行為（如「本能行為」「學習行為」「向性」「刺激反應」等）的核心詞彙，並結合實例解釋這些詞彙的含義。	紀錄	
十九 0105- 0109	第 6 章生物體的恆定 6-1 呼吸與氣體的恆定 【生涯規劃教育】 【品德教育】 【能源教育】 【閱讀素養教育】	【6-1】 1. 說明恆定性的意義。 2. 恆定性的對象包含甚多，例如課本中介紹到的氣體、水分、血糖、體溫等需要維持恆定。 3. 介紹「呼吸」的概念。 4. 呼吸與呼吸作用的區分，對學生常會形成困擾，可以從兩者的目的不同上作解釋，呼吸是為達成氣體交換的目的，氧氣及二氧化碳並無增減，只是換了地方而已；而呼吸作用則是為產生能量以供細胞利用的化學反應，作用後，氧氣會減少，二氧化碳則會增多。 5. 讓學生由不同生物的呼吸器官中，歸納出呼吸器官應具備的特點： (1) 表面積大 (2) 微血管多 (3) 表面溼潤。 6. 呼吸運動是一種動態的過程，如能利用簡易製作的呼吸模型，讓學生能親自動手操作，能夠增強學生的學習興趣及效果 7. 呼吸速率的調節是由腦幹所負責。 【實驗 6-1】 一、植物的呼吸作用 1. 為使實驗結果比較明顯，放入的綠豆量須充足，時間也須夠長，如果 3~10 分鐘後仍無法讓澄清石灰水變混濁，建議活動前一天可先放置。 2. 橡皮塞鑽孔不易，而且不小心的話，會弄破玻璃使學生受傷，建議這部份可由教師先行在軟木塞上鑽兩個大小適當的孔，一孔插入漏斗柄，另一孔插入玻璃管，再交由學生使用。 二、人體呼出的氣體 1. 氯化亞鈷試紙可檢驗水。乾燥的氯化亞鈷試紙呈藍色，遇水後會變成粉紅色。 2. 學生對塑膠袋吹氣及打氣時，請學生盡量將塑膠袋充滿氣，隨後將袋中的氣體全部擠入石灰水中，以免袋中的氣體跑掉。 3. 呼吸道與消化道在咽處有共同開口，所以嘴巴與鼻子所呼出的氣體成分相同。 【議題融入與延伸學習】 能源教育： 引導學生思考為何人體需要氧氣來提高能量代謝效率？比較有氧與無氧呼吸的能量產生差異，進一步探討如何將能量轉換的概念應用於再生能源技術（如燃料電池）。 品德教育： 鼓勵學生對實驗數據的誠實報告，將科學精神與品德教育結合，讓學生理解學術榮譽的重要性。 生涯規劃教育： 透過反思實驗中個人的興趣與表現，幫助學生覺察自己的科學探索能力與對生物或能源相關領域的興趣。 【閱讀素養教育】：課堂中，讓學生嘗試使用正確的學科用語描	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察30% 紙筆測驗 70%

		述呼吸與呼吸作用的區別，提升科學表達與溝通能力。		
二十 0112- 0116	第 6 章生物體的恆定 6-2 排泄與水分的恆定 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】	【6-2】 1. 說明排泄作用會產生有毒的含氮廢物—氮；生物以不同的形式排出體外。 2. 人體為尿素，仍是具有毒性的物質，其排除方式是以溶液的形態進行，也就是說，水分越多尿素的毒性會越低，學過此節後，學生應能了解為何多喝水有益健康？ 3. 汗液及尿液的組成類似，也都能排除身體過多的水分及含氮廢物。 4. 介紹人體的泌尿系統。 5. 說明人體的水分調節與恆定。 6. 介紹其他生物的水分調節。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 引用與水循環或動物生存相關的自然文學作品，讓學生理解水分平衡與動物適應性的倫理價值。 生涯規劃教育： 說明與泌尿系統相關的職業（如腎臟科醫師、環境工程師），並結合學生學習內容討論職業所需能力與專業技能，幫助學生發現興趣領域。 閱讀素養教育： 透過學習「氮」「尿素」「尿酸」「泌尿系統」「水分恆定」等詞彙，設計詞語比對或填空練習，幫助學生掌握科學概念並應用於生活情境。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察30% 紙筆測驗 70%
二十一 0119- 0120	第 6 章生物體的恆定 6-3 體溫的恆定與血糖的恆定（第三次段考） 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】	【6-3】 1. 可讓學生先行進行測量體溫的小活動，並把一日所測的體溫變化繪製成圖表，教師利用學生的表格可以導引出人體的體溫是會變動，但都還是在一個範圍之內的概念，並讓學生判斷人是內溫動物還是外溫動物。 2. 應說明內溫動物與外溫動物的區別，不是在體溫的高低，而是依據其體熱的能量主要來源來分類。雖然如此，來自環境中與代謝熱的區分方式，有時仍無法將其絕對分開。 3. 介紹血糖的濃度與調節，可透過銀行的概念進行說明。 4. 血糖是血液中的葡萄糖，但是肝糖卻不能以此類推為肝臟中的葡萄糖，教師必須將肝糖是一種多醣的概念解釋清楚。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 引用與水循環或動物生存相關的自然文學作品，讓學生理解水分平衡與動物適應性的倫理價值。 生涯規劃教育： 說明與泌尿系統相關的職業（如腎臟科醫師、環境工程師），並結合學生學習內容討論職業所需能力與專業技能，幫助學生發現興趣領域。 閱讀素養教育： 透過學習「氮」「尿素」「尿酸」「泌尿系統」「水分恆定」等詞彙，設計詞語比對或填空練習，幫助學生掌握科學概念並應用於生活情境。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察30% 紙筆測驗 70%

桃園市大有國民中學 114 學年度第二學期七年級自然領域課程計畫				
每週節數	3 節		設計者	領域教師成員
核心素養	A 自主行動	■A1. 身心素質與自我精進 ■A2. 系統思考與問題解決 ■A3. 規劃執行與創新應變		

	B 溝通 互動	■B1. 符號運用與溝通表達 ■B2. 科技資訊與媒體素養 ■B3. 藝術涵養與美感素養
	C 社會 參與	■C1. 道德實踐與公民意識 ■C2. 人際關係與團隊合作 ■C3. 多元文化與國際理解
學習 重點	學習表 現	Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。 Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現不同的物質中，(例如：二氧化碳、葡萄糖)，在生物與無生物間循環使用。 Bd-IV-3 生態系中，生產者、消費者和分解者共同促成能量的流轉和物質的循環。 Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。 Db-IV-4 生殖系統(以人體為例)能產生配子進行有性生殖，並且有分泌激素的功能。Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。 Db-IV-5 動植物體適應環境的構造常成為人類發展各種精密儀器的參考。 Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。 Db-IV-8 植物體的分布會影響水在地表的流動，也會影響氣溫和空氣品質。 Fc-IV-1 生物圈內含有不同的態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。 Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。 Ga-IV-2 人類的性別主要由性染色體決定。 Ga-IV-3 人類的 ABO 血型是可遺傳的性狀。 Ga-IV-4 遺傳物質會發生變異，其變異可能造成性狀的改變，若變異發生在生殖細胞可遺傳到後代。 Ga-IV-5 生物技術的進步，有助於解決農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題，但也可能帶來新問題。 Ga-IV-6 孟德爾遺傳研究的科學史。 Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了例如：三葉蟲、恐龍等。 Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。 Gc-IV-2 地球上有形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。 Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生物，有些微生物對人體有利，有些則有害。 Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利用微生物的例子，如早期的釀酒、近期的基因轉殖等。 Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利用微生物的例子，例如早期的釀酒、近期的基因轉殖等。 INg-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。 La-IV-1 隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系中的結構會隨時間改變，形成演替現象。 Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。 Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥以及環境相關的問題。 Ma-IV-2 保育工作不是只有科學家能夠處理，所有的公民都有權利及義務，共同研究、監控維及維護生物多樣性。 Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源科技對社會、經濟、環境及生態的影響。 Ma-IV-5 各種本土科學知能(含原住民族與世界觀)對社會、經濟環境及生態保護之啟示。 Mb-IV-1 生物技術的發展是為了因應人類需求，運用跨領域技術來改造生物。發展相關技術的歷程中，也應避免對其他生物以及環境造成過度的影響。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Mc-IV-1 生物生長條件與機制在處理環境汙染物質的應用。 Mc-IV-2 運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。 Md-IV-1 生物保育知識與技能在防治天然災害的應用。

	Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。 Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。 Me-IV-6 環境汙染物與生放大的關係。 Na-IV-1 利用生物資源會影響生物間相互依存的關係。 Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。 Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。 Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。 Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。 Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 Nc-IV-1 生質能源的發展現況。 Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽能、核融合發電、汽電共生、生質能、燃料電池等。 綜 1a-IV-2 展現自己的興趣與多元能力，接納自我，以促進個人成長。 綜 1b-IV-2 運用問題解決策略，處理生活議題，進而克服生活逆境。
學習內容	ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告)，提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pe-IV-2 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源(如設備、時間)等因素，規劃具有可信度(如多次測量等)的探究活動。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐

		集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而應用在後續的科學理解或生活。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 輔 Da-IV-1 正向思考模式、生活習慣與態度的培養。 輔 Da-IV-2 情緒與壓力的成因、影響與調適。
融入議題		【戶外教育】 戶 J1 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及森林公園等。 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量紀錄的能力。 戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。 戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。 【生命教育】 生 J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【原住民族教育】 原 J13 學習或實作原住民族傳統採集、漁獵、農耕知識。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。 【能源教育】 能 J1 認識國內外能源議題。 能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的的均衡發展）與原則。 環 J6 了解世界人口數量增加、糧食供給與營養的永續議題。 環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 環 J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。
學習目標		第1章 生殖 1-1 細胞的分裂 一、認知目標 - 知道細胞分裂的目的與重要性。 - 了解減數分裂的過程與意義。 - 能區分細胞分裂與減數分裂的差異。 二、技能目標 - 能觀察並描述細胞分裂與減數分裂的圖示或過程。 - 能比較細胞分裂與減數分裂的相同與不同。 三、態度目標 - 願意觀察與探究細胞的生命活動，並尊重生命現象。 1-2 無性生殖 一、認知目標 - 了解無性生殖的定義與特徵。 - 認識多種無性生殖方式。

3. 理解無性生殖的應用與重要性。
- 二、技能目標
1. 能舉例說明不同生物的無性生殖方式。
 2. 能歸納無性生殖的共同特性。
- 三、態度目標
1. 尊重自然界多樣的生殖方式。

1-3 有性生殖

- 一、認知目標
1. 了解有性生殖的過程與原理。
 2. 認識配子的產生與受精作用。
 3. 知道有性生殖造成遺傳多樣性的原因。
- 二、技能目標
1. 能圖示有性生殖的過程。
 2. 能比較無性與有性生殖的差異。
- 三、態度目標
1. 培養正確看待生殖現象的態度。

1-4 人體的生殖系統

- 一、認知目標
1. 認識男性與女性生殖系統的構造與功能。
 2. 知道青春期生殖系統的發育與變化。
- 二、技能目標
1. 能辨識男女生殖器官構造與功能。
 2. 能說明生殖系統與性成熟的關聯。
- 三、態度目標
1. 培養尊重自己與他人的正向性態度。

1-5 生命的孕育與誕生

- 一、認知目標
1. 了解人類胚胎發育的過程。
 2. 知道母體提供胎兒營養與保護的方式。
 3. 知道分娩的基本過程與意義。
- 二、技能目標
1. 能圖示胚胎發育的重要階段。
 2. 能描述胎兒在母體內的生長環境。
- 三、態度目標
1. 培養對生命誕生的尊重與珍惜。

第2章 遺傳與變異

2-1 遺傳與基因

- 一、認知目標
1. 知道遺傳是生物性狀傳遞的現象。
 2. 理解基因與染色體的關係。
 3. 認識孟德爾的遺傳實驗與法則。
- 二、技能目標
1. 能使用圖表呈現性狀的遺傳。
 2. 能解釋簡單的遺傳題目。
- 三、態度目標
1. 對遺傳現象保持好奇與探究精神。

2-2 人類的遺傳

- 一、認知目標
1. 知道人類的性別由染色體決定。
 2. 了解人類遺傳疾病的可能原因。
- 二、技能目標
1. 能舉例說明人類常見的遺傳疾病。
 2. 能判讀簡單的遺傳圖譜。
- 三、態度目標
1. 培養對遺傳疾病患者的同理與尊重。

第3章 酵素與消化

3-1 酵素的功能

一、認知目標

1. 了解酵素的定義與作用特性。
2. 認識酵素對生物體的重要性。

二、技能目標

1. 能分析酵素與受質間的作用模式。
2. 能描述酵素的專一性與反應條件。

三、態度目標

1. 樂於探索生命體內的化學反應。

3-2 人體的消化作用

一、認知目標

1. 知道人體消化系統的構造與功能。
2. 了解各種消化酵素的作用位置與功能。

二、技能目標

1. 能圖示人體消化系統與消化過程。
2. 能歸納不同器官與酵素的配合關係。

三、態度目標

1. 培養良好的飲食與消化保健觀念。

第4章 呼吸作用與循環

4-1 人體的呼吸系統

一、認知目標

1. 認識呼吸系統的構造與功能。
2. 了解氣體交換的原理與過程。
3. 知道氧氣進入細胞後的用途。

二、技能目標

1. 能圖示呼吸系統的構造與氣體進出路徑。
2. 能解釋呼吸與能量之間的關係。

三、態度目標

1. 重視良好的呼吸習慣與肺部健康。

4-2 人體的循環系統

一、認知目標

1. 認識循環系統的主要器官與構造。
2. 瞭解血液循環的路徑與功能。
3. 知道心臟的構造與跳動原理。

二、技能目標

1. 能描述血液流動的方向與循環途徑。
2. 能比較動脈、靜脈與微血管的差異。

三、態度目標

1. 培養關心心血管健康的態度。

第5章 排泄與體內環境的維持

5-1 人體的排泄系統

一、認知目標

1. 知道排泄的定義與重要性。
2. 了解腎臟與泌尿系統的構造與功能。
3. 認識尿液的形成過程。

二、技能目標

1. 能圖示泌尿系統的構造與尿液產生路徑。
2. 能歸納人體主要的排泄方式。

三、態度目標

1. 培養良好的飲水與排尿習慣。

5-2 人體內環境的穩定

一、認知目標

1. 知道體內恆定的重要性。
2. 了解排泄系統與其他系統如何協同調節體內環境。

二、技能目標

1. 能舉例說明體內環境恆定的調節過程。
2. 能分析外在變化對內部環境造成的影響。

三、態度目標

1. 培養對人體自我調節能力的尊重與珍惜。

	第6章 人體的感應—神經與內分泌系統 6-1 神經系統 一、認知目標 1. 認識神經系統的組成與功能。 2. 了解反射動作的路徑與作用。 二、技能目標 1. 能圖示神經系統的構造與訊息傳遞方向。 2. 能說明感覺器官與神經反應的關係。 三、態度目標 1. 培養保護感覺器官與神經系統的意識。 6-2 內分泌系統 一、認知目標 1. 認識內分泌系統的構造與功能。 2. 知道荷爾蒙在調節生理過程中的角色。 二、技能目標 1. 能舉例說明特定內分泌腺體與對應功能。 2. 能比較神經與內分泌的訊息傳遞方式。 三、態度目標 1. 培養重視身心平衡與健康的態度。 跨科主題：環境的永續發展 一、認知目標 1. 瞭解自然資源有限與再生的差異。 2. 認識永續發展的定義與核心價值。 3. 了解人類活動對自然生態系的衝擊。 4. 認識常見環境問題（如：氣候變遷、塑膠污染等）。 5. 知道減碳、節能、資源回收等環保行動的重要性。 6. 瞭解聯合國永續發展目標（SDGs）的基本內容。 二、技能目標 1. 能觀察與描述生活中與永續發展相關的議題。 2. 能進行資料蒐集、分析與簡易報告撰寫。 3. 能規劃與執行簡單的環保行動或倡議活動。 4. 能與他人合作完成永續主題的跨科任務。 三、態度目標 1. 培養珍惜自然資源的習慣。 2. 願意實踐日常環保行動。 培養主動關心全球與在地環境議題的公民素養。
教學與評量說明	教材編輯與資源 翰林版國中自然7下教材 教學方法 (一)依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。 (二)教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。 (三)教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。 (四)教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。 (五)教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。 (六)進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 (七)教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 (八)就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。 教學評量

	1.分組觀察與口頭意見 2.作業評量 3.實作評量			
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
一 0211- 0213	第1章生殖 1-1細胞的分裂 【閱讀素養教育】	【1-1】 1. 由於染色體的概念較為抽象，教師可以捲成團的毛線可以在背後黏上磁鐵，或利用畫成染色體形狀的黑板磁鐵，都有助於教師在黑板上說明染色體在分裂過程中的變化。 2. 進行課文說明與討論 (1)關於染色體數目的問題，因為課本只提到人類有46條染色體，而果蠅有8條染色體，不免讓同學以為高等生物的染色體數目皆較多的迷思。關於這一點，老師可以利用知識延伸中，各種生物染色體數目的表格，讓同學理解染色體的數目是固定的，與生物演化的程度沒有關係。 (2)由於染色體平常是鬆開呈現染色質的形態，一般細胞中不容易見到染色體，洋蔥的根尖因為屬於分生組織，會不斷產生新細胞，因此可以看見許多正在進行分裂的細胞中之染色體。 (3)傳統上介紹細胞分裂的過程，第一個步驟都是染色體複製，但其實早在細胞分裂開始之前，也就是細胞週期的S期中，染色體就已經複製完成。 (4)經過減數分裂的細胞中，染色體成為單套。「單套」與「雙套」的概念，其實並不容易讓學生完全理解，教師可以利用幾雙不同的襪子來說明。成雙的襪子叫做雙套，然後教師可以從每一雙中抽出一隻湊在一起，這一堆只有單隻的襪子集合就是單套。抽完剩下的是另一個單套，兩個單套加起來成為雙套。 【議題融入與延伸學習】 閱讀素養教育： 1. 理解學科知識內的重要詞彙意涵。如：透過知識延伸和表格資料，教師幫助學生正確理解「染色體數目固定」這一學科概念，糾正高等生物染色體數目較多的迷思，提升學生對染色體特性的理解。 2. 懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。如：在課堂討論中，學生可運用所學的學科詞彙（如染色體、染色質、單套、雙套）描述細胞分裂的過程，並通過觀察實驗結果，交流觀點，進一步深化其學科用語的運用能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%
二 0216- 0220	生殖 1-2無性生殖 【閱讀素養教育】	【1-2】 進行課文說明與討論 (1)細菌是以分裂方式繁殖，但由於細菌屬於原核生物，其分裂方式不同於其他細胞的有絲分裂，在分裂過程中不會出現紡錘絲，因此細菌的細胞分裂又稱為無絲分裂。 (2)斷裂生殖中，渦蟲的斷裂生殖是很有趣的實驗，如果可方便取得材料，可以讓學生試試看。渦蟲常見於清澈的溪水中，因為屬避光性，可在石頭下方找找看。進行實驗時，可以先把渦蟲放在冰塊上，減緩其活性，這樣比較容易進行切割。 (3)植物的組織培養在農藝或是園藝學上的用途十分廣泛，主要是因為這種無性生殖的方式，可以完全保存親代的優秀特性，並且一次製造出大量有相同遺傳特性的後代。對於植物組織的培養，最重要的條件是適當的植物荷爾蒙，例如：調節植物生長激素與細胞分裂素的比例，可以控制植物長出根或是誘發其長出芽。 【議題融入與延伸學習】 閱讀素養教育：	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%

		1. 理解學科知識內的重要詞彙意涵。如：細菌分裂與有絲分裂的區別、植物組織培養與無性生殖的關聯性。 2. 懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。如：實驗結果的觀察與交流。		
三 0223- 0227	生殖 1-3有性生殖 【閱讀素養教育】	【1-3】 進行課文說明與討論 (1)利用配子結合以產生後代的方式，就是有性生殖。有些生物的配子長得完全相同，稱為同形配子，而配子外型上有大小差異的，就叫做異形配子。 (2)精子與卵結合的過程稱為受精，有些雌雄同體的生物可以自體受精，例如：豌豆、條蟲等，但大多數雌雄同體的生物都是異體受精，例如：蚯蚓，會經由交配的過程，互換配子，即甲蚯蚓的精子給乙蚯蚓的卵受精，而乙蚯蚓的精子給甲蚯蚓的卵受精。 進行課文說明與討論 (3)受精卵發育的形式有卵生與胎生二種。胎生動物等到胎兒成熟才排出母體外，因此胎生動物對於胚胎的照料是兩者中最為完整的，生存率較卵生動物為高。哺乳動物中，只有鴨嘴獸與針鼯是卵生，其他都屬於胎生動物。不過哺乳動物中還有一群有袋類動物，如袋鼠、無尾熊等，雖然也是胎生動物，但是由於缺乏胎盤，若胚胎在發育的早期離開母體，不可能獨自存活。因此幼體必須努力爬至母體腹部特殊的囊袋中，繼續吸食乳汁成長，直到長得較為成熟，才完全脫離母體生存。 【議題融入與延伸學習】 閱讀素養教育： 1. 理解學科知識內的重要詞彙意涵。如：受精與生殖模式： 學生學習到「自體受精」和「異體受精」的差異，並以實例（如豌豆和蚯蚓）進一步掌握專有名詞的定義及其應用背景，深化對「受精」過程的理解。 2. 懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。如：實例說明和比較豌豆、蚯蚓、袋鼠、無尾熊等生物的具體例子，學生能夠使用學科語言進行清楚的比較與說明，並運用相關詞彙交流對生物生殖特性的觀察與理解。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%
四 0302- 0306	生殖 實驗1-1蛋的觀察、實驗1-2花的觀察 【閱讀素養教育】	【實驗 1-1】 1. 實際上蛋的構造較為複雜，但簡化來說卵細胞的細胞核（胚盤）、細胞質、細胞膜，可對應到小白點、卵黃（或稱為卵黃球）、卵黃周圍的薄膜（或稱為卵黃膜）。因此小白點受精後，此部分就會發育成胚胎。卵黃與卵白可提供胚胎發育所需要的養分。殼膜、蛋殼、卵白等構造，都是在排卵時由輸卵管所分泌。母雞即使不曾交配仍會生蛋，但是蛋不會孵出小雞。 2. 生活在陸地上的卵生動物，通常在卵的外面還有一層頗為堅固的蛋殼，目的是保護卵。同時蛋殼富含碳酸鈣，也可以提供胚胎在生長時所需要的礦物質，另外蛋殼上還有許多小孔，有讓氣體交換的功能。 【實驗 1-2】 1. 本實驗雖然主要在於觀察花朵的構造，但花是植物的生殖器官，因此，除了了解各部分的構造名稱之外，也要提醒學生想一想：花朵各部分的構造與植物有性生殖的關係。 2. 花的顏色及香味通常會影響到花朵的授粉方式，例如：蛾類多在夜間活動，所以利用蛾類傳粉的花朵，花瓣多半是白色或淺色，這樣夜間才容易看見；另外，蝴蝶與鳥類都容易被紅色的花朵吸引等。 【議題融入與延伸學習】 閱讀素養教育：	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%

		學習蛋殼、蛋白與蛋殼上的氣孔等構造的生物學功能，例如蛋殼的保護作用、碳酸鈣的礦物質供應功能，以及氣孔的氣體交換功能，從而掌握這些專有名詞在描述動物生殖與胚胎發育中的科學意義。		
五 0309- 0313	第 2 章遺傳 2-1 遺傳、染色體與基因 【閱讀素養教育】	【2-1】 1. 俗語中常有一些帶有遺傳學涵義的句子，例如：「有其父必有其子」、「虎父無犬子」、「種瓜得瓜，種豆得豆」和「龍生龍，鳳生鳳」等，教師可適當運用，讓學生先行思考何謂遺傳。 2. 進行章首頁活動，引起學生對於遺傳學的興趣：教師可以先提示英文中狗的混血種名稱常由原有品系犬的名稱拚湊而來，讓學生自行推論圖中混血犬的品系來源。 3. 介紹並區別遺傳學中常用的專有名詞-性狀與表徵，除了課文中所舉的例子外，教師也可以讓學生舉例說明生物的其他性狀與表徵。 4. 孟德爾的生平簡介，並說明孟德爾的碗豆實驗過程及意義。如果條件許可，教師可以在校園中栽種碗豆植株，讓學生能觀察到碗豆的各種性狀以及花朵的構造特徵，也可以鼓勵學生重複孟德爾的遺傳實驗。 5. 說明碗豆為何適合作為遺傳實驗的材料，並讓學生思考並提出還有那些生物適合或是不適合做為遺傳學的研究材料。 6 說明自花授粉及人工授粉的過程。 【議題融入與延伸學習】 教師介紹「性狀」與「表徵」的遺傳學意涵，並通過課文與舉例（如碗豆的高度或種子形狀）幫助學生明確這些詞彙的區別。學生需理解這些關鍵詞彙的定義與運用場景，例如性狀為可遺傳的特徵（如花的顏色），表徵則是性狀的具體表現形式（如紫花或白花）。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%
六 0316- 0320	第 2 章遺傳 2-2 人類的遺傳、實驗 2-1 人類的性別遺傳 【閱讀素養教育】	【2-2】 1. 介紹人類的 ABO 血型遺傳。有不同的類型，ABO 血型只是類血型其中一種，其餘尚有 MN 型、RH 型等遺傳(詳見資料補充)。其中同學較熟悉的是 ABO 血型，此類是屬於複等位基因遺傳，與前一節介紹到的性狀遺傳不同之處，教師應說明清楚。 2. 利用班上同學的實際案例，讓學生推算父母親的可能血型，能夠提高學生的學習興趣。 3. 進行實驗 2-1 使學生了解人類的 ABO 血型遺傳原理。 4. 以生物 in my life 的漫畫讓學生認識其他生物性別遺傳方式的不同。 【實驗 2-1】 1. ABO 血型的遺傳，學生不易實際進行觀察，因此本活動利用角色扮演的進行，並以卡片模擬血型等位基因，讓學生了解人類血型遺傳是如何決定的。 2. 教師可以將此活動做簡單變化，來模擬不同血型產生的原因，方法是讓扮演父親或母親的一方，交換為對方卡片的組合。 3. 理論上性別並不影響血型遺傳，此點可以讓學生運用棋盤格做推算。 【議題融入與延伸學習】 閱讀素養教育： 課堂重點介紹「ABO 血型」、「複等位基因遺傳」、「性染色體組合」、「棋盤格法」等專有名詞，幫助學生理解血型遺傳與性狀遺傳的區別，並掌握相關概念。 透過漫畫補充「性別遺傳方式」，學生可進一步了解多樣性遺傳學中的特定術語，如「XY 型」、「ZW 型」、「性別決定基因」。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%

七 0323- 0327	第 2 章遺傳 2-3 突變與遺傳諮詢、2-4 生物技術（第一次段考） 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	【2-3】 1. 認識突變的意義，並了解突變可以發生於任何細胞中，但只有生殖細胞的突變才能遺傳至後代。 2. 介紹並區分自然突變與人為誘變。教師可以癌症的產生為例，簡單描述一下癌症的發生原因，並且讓學生知道為何致突變因素通常也都是致癌因素。 3. 說明遺傳性疾病的常見類型；顯性、隱性的等位基因異常以及染色體數目的異常(唐氏症)。 4. 介紹遺傳性疾病：由於遺傳性疾病的種類很多，教師可以讓學生就不同的遺傳性疾病作分組報告，並強調應對遺傳疾病患者具有同理心。 5. 介紹避免遺傳性疾病出現的方式；遺傳諮詢與新生兒篩檢。 【2-4】 1. 介紹生物技術的意義，並以育種、複製動物與基因轉殖技術為例，說明生物技術的運用。 2. 教師介紹完生物技術後，讓學生舉例說明生活中會用到那些生物技術。 3. 生物技術在未來產業發展上可能會有如同電子、通訊業一般的地位，教師可以讓學生上網找尋那些行業可歸類為生技產業。 4. 除了課本的例子外，教師可以讓學生發揮想像力，讓學生說出自己想要的基因轉殖，並讓全班同學評估其可行性。 5. 教師可以設定議題，如「基因改造食品」、「複製人」等，讓學生分組討論，提出正反面的意見，也可以利用辯論的方式，分正反方探討其中的利弊。 【議題融入與延伸學習】 閱讀素養教育： 理解學科知識內的重要詞彙意涵，如：讓學生了解突變的基本概念，並分辨自然突變與人為誘變。學生需要理解這些術語如何影響基因並與疾病的發生相關。又如：遺傳性疾病：如唐氏症、囊性纖維化等，介紹不同遺傳性疾病的基因或染色體異常，學生應能掌握這些名詞及其背後的生物學原理。 戶外教育： 透過實驗 2-1，學生可以在戶外環境中進行類似的活動，透過實際模擬和觀察來理解血型的遺傳原理。例如，可以利用校園外的開放空間，組織學生進行角色扮演，模擬不同的父母組合，並進行血型遺傳的推算。這樣可以將理論與實際操作結合，並在戶外進行合作與討論。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%
八 0330- 0403	第 3 章生物的演化與分類 3-1 化石與演化、3-2 生物的分類、實驗 3-1 檢索表的認識與應用 【戶外教育】 【海洋教育】	【3-1】 1. 課前可先交待學生帶來一些化石標本、模型或圖片，分組討論這些化石生前可能的形貌與生活狀況等，將討論的結果畫出並進行口頭報告。之後再以這些化石為例，探討化石形成的原因與可能的過程。 2 進行課文內容說明與討論： (1)探討化石與生物演化的關係時，可利用腦力激盪的方式進行，只要學生回答的內容有理，便可接受。 【議題融入與延伸學習】 海洋教育： 在進行課文內容說明與討論時，教師可介紹海洋生物的化石以及它們與生態環境之間的關聯。透過研究化石，引導學生理解海洋生物如何隨著環境變遷而演化。 戶外教育： 在化石的討論過程中，教師可以安排學生到戶外參觀化石遺址或自然博物館，進行現場學習。學生可以直接觀察化石樣本，進行測量和描述，並紀錄其特徵，這有助於擴展	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%

		他們對化石形成與演化過程的理解。		
九 0406- 0410	第3章生物的演化與分類 3-1 化石與演化、3-2 生物的分類、實驗3-1 檢索表的認識與應用 【戶外教育】 【海洋教育】	【3-2】 1. 讓學生於課前收集各種生物的圖片，或到校園找到兩種生物，上課報告結果。 2. 說明同一種生物會有不同的俗名，俗名有時會產生誤解。 3. 說明瑞典人林奈以拉丁文為生物命名，並創制二名法。 4. 根據學名，判斷物種間的親緣關係。 5. 利用各種不同膚色、國籍的人的圖卡提問：圖卡中的不同膚色、國籍的人是否同一物種？說明物種的定義。 6. 說明生物分類的七大階層，為界、門、綱、目、科、屬、種。 7. 舉例說明分類階層愈低，包含的生物種類愈少，但生物間的親緣關係愈接近。 8. 生物分類的方式及結果，並非一成不變。 9. 說明五界分類系統的分類依據及各界生物的特徵。 10. 說明原核生物由於細胞內的遺傳物質沒有核膜包圍，故缺乏完整的細胞核。 11. 列舉常見的原核生物，說明其構造、特徵、分布及對人類的影響。 12. 讓學生了解原核生物和真核生物差異處，真核生物可再區分為原生生物界、真菌界、植物界及動物界。 13. 例舉校園生物或學生所帶的圖片，說明五界分類系統，但不詳述各界生物的特徵。 14. 說明病毒雖與人類有密切關係，但因構造簡單不具有細胞層次，故未列入五界的分類系統。 【實驗 3-1】 1. 將全班分組後再進行本活動。 2. 舉例說明如何使用「二分法」。 3. 說明小華的檢索表之使用方法，從左邊的特徵開始檢索，依序往右邊便可找到相對應的昆蟲名稱。 4. 分析小華的檢索表中，將六隻昆蟲分為 B、C、D 及 A、E、F 兩群的分類依據。 5. 利用小華所做的檢索表檢索甲昆蟲和乙昆蟲，所得結果填在活動紀錄簿中。 6. 各組將甲~己昆蟲等六種昆蟲，完成一個二分叉檢索表，並畫在黑板上。 7. 討論並發表各組所製作出來的檢索表不盡相同的可能原因。 8. 說明歸納檢索表的功用。 【議題融入與延伸學習】 戶外教育： 理解如何根據生物的特徵來進行科學分類，並將其應用於現實世界的觀察中。 海洋教育： 教師可引導學生思考海洋生物如何根據其獨特的生態環境與物種特徵進行分類。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%
十 0413- 0417	第3章生物的演化與分類 3-3 原核、原生生物界及真菌界、探討活動3-1 蕈類的孢子印 【環境教育】	【3-3】 1. 說明原核生物由於細胞內的遺傳物質沒有核膜包圍，故缺乏完整的細胞核。 2. 列舉常見的原核生物，說明其構造、特徵、分布及對人類的影響。 3. 展示原生生物的實物或圖片，說明常見的三大類原生生物之構造及與人類的關係。 4. 展示真菌界的實物或食品，以引起學生動機。 5. 介紹真菌的構造特徵和分類、及與人類的關係。 6. 微生物與人類的的生活息息相關，不論是生活所需、健康	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%

		保健或疾病，了解微生物生命科學的重要性。 【探討活動 3-1】 1. 引導學生觀察洋菇的菌傘、菌褶、菌柄等構造。 2. 讓學生多測試幾種菌傘打開程度不一的洋菇，引導學生比較彼此間形成的孢子印差異。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 聚焦討論微生物和真菌在健康保健或疾病防治中的作用。教師可以藉由這些內容來引導學生思考人類如何管理與微生物的關係，並能意識到環境污染或不當管理對生物多樣性和人類生活的潛在威脅。		
十一 0420- 0424	第 3 章生物的演化與分類 3-4 植物界、實驗 3-2 蕨類植物的觀察 【環境教育】 【戶外教育】	【3-4】 1. 說明植物的構造特徵、營養方式及分類。 2. 展示地錢或土馬騮實體，並用圖解說明蘚苔植物的構造及特徵。 3. 說明蕨類植物的構造特徵、生殖方式、與人類生活上的關係。 4. 引導學生思考種子植物的生存優勢及分類。 5. 取一個雌毬果，提問「這是為雄毬果或雌毬果？」藉以引起學生的學習動機。 (1)說明毬果的構造，只有種子，沒有果實 (2)舉例說明裸子植物與人類生活上的關係。 6. 複習花的構造和精卵受精的過程，說明形成的種子被果實包覆，故開花植物又稱為被子植物。 7. 分組進行葉片、花、種子、果實等的觀察。 (1)觀察種子的構造，區別其子葉的數目 (2)觀察植物葉脈的形式、花瓣的數目。 8. 歸納被子植物的特徵並分類為雙子葉植物與單子葉植物 【實驗 3-2】 1. 引導學生在採集蕨類時，觀察其生長在潮溼的地方。 2. 本實驗用到解剖顯微鏡、複式顯微鏡，可於實驗課前稍作複習。 3. 讓學生多觀察幾種蕨類，引導學生比較彼此間形態與構造的異同。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 透過對葉片、花、種子、果實等的觀察，學生能深入了解植物如何通過形態與功能適應生存環境，進一步認識到生物多樣性對於維持環境平衡的意義。 戶外教育： 學生進行蕨類植物的採集活動，觀察其生長在潮濕環境中的特性，能直接將課堂所學知識與自然環境聯繫起來。在實地採集中，學生需克服野外觀察的挑戰（如尋找植物、記錄環境條件），透過活動培養他們積極面對挑戰的態度	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%
十二 0427- 0501	第 3 章生物的演化與分類 3-5 動物界 【環境教育】 【戶外教育】 【海洋教育】	【3-5】 1. 動物界中的無脊椎動物以「門」的階層為單位介紹，而脊椎動物的分類位階屬於脊索動物門之脊椎動物亞門，故常以「綱」的階層作介紹，或僅以「類」做區別而未特別強調所屬的分類階層。 2. 介紹動物界生物的構造特徵及分類。 (1)構造特徵：為多細胞，無細胞壁，也沒有葉綠體，必須經由攝食以獲得能量。 (2)分類：依據脊椎骨的有無，可分為脊椎動物及無脊椎動物兩大類。 3. 以海邊的漁民或遊客被水母螫傷的社會事件為例，引起學習動機。 (1)舉例墾丁石珊瑚的白化現象。 (2)配合每年四、五月間珊瑚產卵的報導，作為教學題材	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%

		4. 舉例說明刺絲胞動物、軟體動物、扁形動物、環節動物、節肢動物、棘皮動物等無脊椎動物的特徵。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 利用水母蜇傷事件和珊瑚白化現象作為教學案例，讓學生認識人類行為與環境改變之間的關係，以及這些改變如何影響動物的生存環境。 戶外教育： 利用海邊水母蜇傷事件和珊瑚產卵的自然現象引發學生興趣，並將其與刺絲胞動物的構造和行為連結起來，幫助學生理解科學知識在日常生活中的意義。 海洋教育： 說明珊瑚（刺絲胞動物）在海洋生態中的作用，如提供棲息地和食物鏈基礎，讓學生理解海洋生物如何與環境相互作用，並進一步探討珊瑚白化對整個生態系的威脅。		
十三 0504- 0508	第 3 章生物的演化與分類、第 4 章生物與環境 3-5 動物界、探討活動 3-2 海洋哺乳動物的分類挑戰 【環境教育】 【生命教育】 【戶外教育】	【3-5】 5. 列舉常見的例子以介紹魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類、哺乳類等脊椎動物的構造特徵。 【探討活動 3-2】 1. 引導學生觀察 4 種海洋哺乳動物構造上的差異。 2. 讓學生利用活動中的簡易檢索表，引導學生比對出未知物種的名稱。 3. 能回答想一想的問題，並複習哺乳類的共同特徵包括毛髮。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 討論海洋哺乳動物如鯨豚受到的生態威脅（如塑膠污染、漁業網具）和保育策略，強調永續發展的重要性，平衡經濟活動與生態保護。 生命教育： 海洋哺乳動物的死亡與保護啟示；探討因塑膠廢棄物或環境污染死亡的海洋哺乳動物個案，引導學生反思動物死亡背後的环境問題，以及人類行為的影響，進而思考如何賦予生命更深遠的價值與意義。 戶外教育： 運用檢索表進行物種辨識；讓學生使用簡易檢索表辨別未知物種，學會觀察、描述動物構造，並進行比對與記錄，增強知識在環境理解上的應用。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%
十四 0511- 0515	第 4 章生物與環境 4-1 族群、群集與演替、實驗 4-1 族群個體數的調查（第二次段考） 【環境教育】 【生命教育】 【戶外教育】	【4-1】 1. 利用校園生態與環境照片、掛圖或 PPT 簡介校園常見動、植物，讓同學們認識與了解。 2. 利用 PPT 介紹臺灣代表性生態環境、動物與植物，讓同學們進一步的認識與了解臺灣生態之美，並引起學生對本單元學習的興趣。 3. 請學生發表、分享曾經旅遊過的生態景點，這些地點有哪些特色？給你有什麼特別經驗？哪些地點值得推薦同學去體驗？原因為何？ 4. 進行課文內容說明、講解與討論。 (1) 族群：是指特定時間＋相同棲地＋同種生物所組成的群體。 (2) 族群大小：是指一個族群中含有多少個體數。族群大小是研究族群一個重要基本資料，但有時此數據不容易經由測量而獲得，因此就必需採用估算的方式來推斷族群大小。 (3) 族群密度：單位空間中族群內的個體數目。若以分布之總空間為基礎，所計算出之族群密度稱為粗密度；若僅考慮其可能占據的棲地或生存空間，計算的值可稱為實際密度或生態密度。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%

		5. 自然環境中的生物族群不會無限制增大，是因為環境的負荷力(負荷量)有一定上限，所以任何種類的生物都不會無限制增大。這個問題可以導引出負荷力與環境阻力的概念。 (1) 負荷力：是指一個生態系(或棲息地、區域)於最適時期所能負荷的最大生物族群量，稱為負荷量，也稱為容納量或負載能力。 (2) 環境阻力：限制族群增大的各項的環境因素，稱為環境阻力，例如：溫度、食物、生存空間、代謝毒物累積或配偶等資源。當族群量過高時，個體間會相互競爭有限的資源，易被天敵捕食，棲地的品質也會下降，這將造成族群的生殖率降低，或死亡率的升高，而使族群成長受到抑制，這便是環境阻力作用的結果。 6. 群集：是指特定時間+相同棲地+所有不同種類的生物所組成的群體。 7. 老師提問：「環境中常見的螞蟻，是歸屬於族群？還是群集？原因為何？」請同學回答，螞蟻的種類很多，例如臺灣常見者有黑頭慌蟻、中華單家蟻、小黃家蟻與狂蟻(小黑蟻)等，故螞蟻一詞應屬於群集。 【實驗 4-1】 1. 進行活動依序為樣區法、捉放法與直接計數法。 2. 進行樣區法時，將黑棋分布的狀況與樣區選取的次數，會影響估計值的準確性，這些因子是同學活動後討論的重點，教師可以提醒同學注意。 3. 進行捉放法時，黑、白棋混合要充分，隨機取樣，以免影響實驗結果的精確性。 4. 族群個體數目估算方法適用對象： (1) 直接計數法：適用於面積範圍較小，生物移動不能過快，生物不能太過擁擠的樣區內的物種。 (2) 樣區法：適用於面積範圍較大，以平均散布型態的生物較為合適，調查的數據也較準確。 (3) 捉放法：適用於具有較高移動性的動物族群個體數目的調查。 【議題融入與延伸學習】 環境教育：針對環境阻力進行深入討論。 生命教育：導入負荷力與環境阻力的概念，說明生物族群如何受到環境條件的限制而不會無限增長，啟發學生反思自然界的平衡與限制，探索環境對生命的價值與意義。 戶外教育：反思人類行為對環境的影響，例如討論人類活動如何改變環境的負荷力與阻力(如棲地破壞、資源過度開發)，啟發學生反思如何在日常生活中採取行動來保護生態系統的平衡。		
十五 0518- 0522	第 4 章生物與環境 4-2 生物間的互動關係、4-3 生態系 【環境教育】 【生命教育】 【戶外教育】	【4-2】 1. 延續第一節所學，以影片或 PPT 展示獅子或獵豹在草原上獵補羚羊，請學生發表看法，從此引出「掠食」的概念，也讓學生對於生物間的互動有初步的認識，並說明生物很少以單一個體生存於環境中。 2. 以教學掛圖、教學 DVD 或 PPT 介紹各種生物間的互動關係。 3. 生物防治(Biological control)或稱為生物害蟲防治(Biological pest control)利用自然界中的捕食性、寄生性、病原菌等天敵，把有害生物的族群壓制在較低的密度之下，使這些有害生物不致造成危害，也就是利用「一物剋一物」的防治法。以臺灣常見的例子 (1) 捕食性天敵—以澳洲瓢蟲來捕食蚜蟲、介殼蟲、飛蟲、木蟲、粉蟲、葉蟬和葉蟬等。其他捕食性昆蟲有螳螂、椿象、草蛉、胡蜂與捕植蟎等。 (2) 寄生性天敵—以赤眼卵寄生蜂來對付黃螟、條螟、二	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%

		點螟、白螟、紫螟和玉米螟蟲。 (3)病原菌天敵—蘇力菌、白殭菌與黑殭菌等。栽培蔬菜類時，噴施蘇力菌(生物性農藥)即可達到良好的防治效果。此外，費洛蒙為動物利用傳遞訊息與溝通的化學分子，多具有物種專一性，許多昆蟲可釋放出性費洛蒙來吸引配偶。科學家就可利用「人工合成性費洛蒙」來協助農夫來誘捕鱗翅目(蝶、蛾)的雄性成蟲，以達到降低害蟲數量的效果。 【4-3】 1.教師將本節教學主題書寫於黑板上，並以是一部 2015 年美國科幻片《絕地救援》的故事做背景，老師問：「一位執行火星任務的太空人馬克，因遇到強大的暴風襲擊，任務被迫緊急終止撤離火星，而馬克卻因意外事件，被丟包在火星上，此時馬克必須想辦法在食物供應不足、沒有水、氧氣的環境下繼續存活，並設法與地球聯絡，等待救援，……」「假如你是馬克，你會做什麼？讓自己有最多活命的機會」。請學生發表意見與看法，老師從中引導出生態系的概念及其影響的環境因子、生產者、消費者和分解者的角色與功能。 2.教師問學生：「生物生存的條件為何？」讓學生回想一下生態系的概念並發表看法，老師從中引導出「能量取得與必要物質元素的供給是生物生存的兩大條件」，回答者給予餅乾、糖果鼓勵之，引起學生的興趣與注意，導引出「吃」與「被吃」的概念，再連結至本單元的課程內容—能量流動、食物鏈、食物網、能量塔等概念。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 引導學生從影片中理解掠食行為的意義，透過獅子或獵豹捕獵羚羊的影片，介紹「掠食」的概念，幫助學生認識掠食對於維持生態系平衡的重要性，進一步說明生物很少以單一個體生存，而是透過互動形成穩定的生態系統。 生命教育： 從《絕地救援》啟發生存意義，討論主人公如何面對生死抉擇，並延伸到人類如何在逆境中發揮創造力與韌性。啟發學生思考「在困境中，生命的價值與目的為何？」以及「如何在生活中找到力量與希望？」 戶外教育： 探索自然中的生命意義，鼓勵學生透過戶外觀察，從自然中尋找生命的啟發與感動，理解知識與環境的關係，從而獲得心靈的平靜與喜悅。		
十六 0525- 0529	第 4 章生物與環境 4-3 生態系 【探究任務】 、4-4 生態系的類型 【環境教育】 【生命教育】 【戶外教育】	【探究任務】 1.訓練同學們的觀察、操作、記錄、分析、討論與團隊合作等能力，故調查前的準備、實際的操作與活動後的資料分析、討論，都需要全體的合作來完成。 2.利用學過的直接計數法、樣區法與捉放法來輔助同學們進行調查，藉此也可印證所學。 3.可利用數位相機或智慧型手機對調查的樣區及其鄰近的環境進行拍攝與記錄，藉此了解大環境與小樣區之間有何連結及影響。 4.生物種類繁多，若遇到不認識的生物，可針對生物的外型與特徵等，利用數位相機或智慧型手機進行拍攝與記錄，活動後再利用圖書館的圖鑑或網路資料進行分析、比對，多可得到解答。 【4-4】 1.利用單槍投影機介紹地球陸域主要生態系，針葉林、落葉闊葉林、常綠闊葉林、草原與沙漠等生態系，讓學生有初步認識與概念。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%

		2. 再利用單槍投影機介紹水域的各種生態環境，如潮間帶、河流、湖泊、水庫、河口等生態系照片，讓同學們認識與了解，並引起學生學習的興趣。 3. 請學生發表對於這些生態環境有什麼印象？有哪些特色？曾經到訪過嗎？哪些地方值得推薦？理由為何？ 4. 教師說明陸域各地受緯度、年雨量、年蒸發量與地形等條件，形成廣大面積的生態系，依序介紹森林、草原與沙漠生態系，而森林生態系又可依據氣候上的差異，再細分為常綠闊葉林、落葉闊葉林及針葉林等生態系。 【議題融入與延伸學習】 討論引導：自然界的循環是否能帶給我們在人生低潮時的啟發？如何找到生命的價值與意義？		
十七 0601- 0605	第 5 章環境保護與生態平衡 5-1 生物多樣性、5-2 生物多樣性面臨的危機 【環境教育】 【原住民族教育】	【5-1】 1. 藉由觀賞介紹不同生態系中各種生物的圖片或影片，比較在不同的環境中生物的種類、數目和習性有何差異，進而引出生物多樣性的觀念。 2. 很多人會覺得生物多樣性與否和人類的的生活之間似乎沒有直接的關係，因此可在生物多樣性對人類生活的重要性上多加探討，建立學生正確的概念。 3. 進行課文內之說明與討論。 【5-2】 1. 在上課之初，可以由學生的觀點和角度來探討人口問題，例如：調查班上同學家裡的人口數和組成份子，看看家庭的人口結構中，老人和幼兒的比例如何？探討目前臺灣的人口會不會太多？有沒有親戚或朋友移民到外國居住？移民的原因為何？藉此引起學生對人口問題的關注。 2. 進行課文內容說明與討論，包括棲地破壞、外來種、人口、汙染及資源過度使用等所引起的問題。可用分組討論的方式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集及報告。 【議題融入與延伸學習】 原住民族教育： 可融入原住民族傳統知識，介紹原住民在生物多樣性保護中的智慧與實踐，例如：傳統農耕或漁獵方法如何與自然共存，減少對環境的干擾。 環境教育： 自然界的循環是否能帶給我們在人生低潮時的啟發？如何找到生命的價值與意義？環境教育	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%
十八 0608- 0612	第 5 章環境保護與生態平衡 5-2 生物多樣性面臨的危機、5-3 保育與生態平衡 【環境教育】 【海洋教育】 【能源教育】	【5-2】 2. 進行課文內容說明與討論，包括棲地破壞、外來種、人口、汙染及資源過度使用等所引起的問題。可用分組討論的方式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集及報告。 【5-3】 1. 進行課文內容說明與討論，可以播放影片配合寫學習單的方式進行。 2. 探討如何落實個人環保作為時，可以進行分組活動，由各組規劃社區打掃、協助淨灘、淨山等環保小活動。將環保小活動進行的方式及成果整理成書面報告，並上台報告分享。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 1. 認識替代能源的原理與應用，並理解其在減緩氣候變遷中的重要性。 2. 提升對海洋資源有限性的認識，並思考如何保護海洋環境。 海洋教育： 探討海洋生物與生態的關聯，理解人類活動對海洋的影響，例如：過度捕撈與塑膠垃圾對海洋生態的危害。 能源教育：	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%

		認識國內外能源議題，並實際參與節能減碳的行動，例如：提倡使用替代能源，降低對化石燃料的依賴。		
十九 0615- 0619	跨科主題 環境的永續發展 【戶外教育】 【環境教育】	【潔淨水與衛生】 1. 思考個人用水習慣，將珍惜水資源的覺知連結到節約用水的行動實踐上。 2. 能夠針對水質污染、用水和節水措施進行互動交流、宣傳成功案例，並能依據成功案例制定在地用水和供水的永續概念。如：滯洪池、水再生利用。 3. 從學習過程中，理解看到良好衛生設施和衛生標準的價值，如：優質公廁推動計畫。明白與認同改善當地供水和衛生設施工程，如：自來水管線汰換、污水下水道設施，逕流分擔與出流管制措施、回收水再利用等。 4. 能夠減少自己的水足跡，在日常生活中節約用水，規劃、實施、評估和推廣促進改善水質及加強用水安全的活動，如：與水和衛生設施有關的活動和計畫（包括收水、海水淡化、用水效率、廢水的處理、回收和再利用技術，以及水資源綜合管理），能夠評估並參與和影響與在地、國內和跨國企業的水污染管理策略有關的決策，與地方政府合作，促進地方水資源管理。 【陸域生命】 1. 認識在地和全球生態系統，識別在地動植物並了解生物多樣性措施與面臨的危機，包含生存環境喪失、過度開發和入侵種，理解在地生物多樣性與威脅物種的關聯。 2. 強調土壤為一切糧食生產的基礎，以及阻止土壤侵蝕或進行整治的重要性。 3. 透過走訪校園，觀察及認識校園生態。（如：草皮、灌木、喬木、昆蟲、鳥類等動植物）。 【模擬植物的水土保持能力】 1. 若是原先就有的盆栽，設立無植物的對照組時，應注意土壤需儘量和實驗組的盆栽相同，以免造成誤差太大。 2. 儘量選擇較小盆的盆栽，以免操作不易。因應盆栽大小不同，接水的小燒杯大小也需調整，以小燒杯杯口能完全承接盆栽出水，或盆栽下半部能放入燒杯中為宜。 3. 除了使用草本植物盆栽之外，也可使用木本植物盆栽，比較草本植物和木本植物蓄水之效果。 4. 除了測量出水量之外，也可提醒學生觀察流出的水之顏色及混濁度，通常有種植物的盆栽流出的水質較清澈，沒有植物的對照組流出的水質較混濁，含有較多泥沙。 【議題融入與延伸學習】 1. 強調跨領域學習，將環境教育、戶外教育與能源教育結合，培養學生的綜合素養。 2. 鼓勵學生參與實際行動（如淨灘或植樹），將永續發展理念內化為日常行為。 3. 延伸學習：學生可參與社區或校內環境改善計畫，推廣節能減碳與資源管理的實踐。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%
二十 0622- 0626	跨科主題 環境的永續發展 【海洋教育】 【戶外教育】 【品德教育】 【環境教育】	【水下生命】 1. 引導學生關注全球性議題，從海洋已累積的各種廢棄物對其所造成的影響，體悟環境的承載能力並積極討論出可實踐於生活中的處理方法。 2. 與學生討論現在海洋面臨的污染以及問題，並且討論是否有到海邊撿垃圾的經驗以及心得。 3. 播放影片，了解荷蘭青年斯拉特清理海洋的構想及執行過程。 參考影片：海洋吸塵器首次從太平洋垃圾帶回收垃圾 20191014 公視早安新聞 https://www.youtube.com/watch?v=tPvJowjvc8s 4. 討論影片中的內容，並了解目前臺灣海洋廢棄物治理行	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%

		動方案的內容。 參考資源：海洋廢棄物治理平台 https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?id=129&parentpath=0,4,127 5. 分組上網查找資料並想一想還有什麼方法可以解決海洋問題。 6. 探討海洋污染物的影響，如：塑膠、微型塑膠、污水、海洋酸化、海岸污染、棲地破壞、全球暖化、石油污染、富營養物質和化學品。		
二十一 0629- 0630	跨科主題 環境的永續發展（第三次段考） 【海洋教育】 【戶外教育】 【品德教育】 【環境教育】	1. 探討海洋污染物的影響，如：塑膠、微型塑膠、污水、海洋酸化、海岸污染、棲地破壞、全球暖化、石油污染、富營養物質和化學品。 2. 關心《全球塑膠公約》（Global Plastics Treaty）的議程及內容，理解對臺灣的衝擊。 3. 了解巴拉告的結構及原理，並可學習相關辭彙。 4. 了解全球暖化可能導致海洋暖化及海洋酸化的現象，以及進一步可能對海洋生物如魚、貝、蝦、蟹類及珊瑚帶來的影響。 【永續海洋食堂】 1. 本單元可配合課文5-2，了解資源若過度使用會產生什麼結果。 2. 能夠辨識、評估和購買永續捕撈的海洋生物，例如：獲得生態標籤認證的產品，支持永續的魚類和海鮮水產。思考自身飲食習慣，從自己落實行動。 3. 思考人類活動對海洋產生的影響（生物量減少、酸化、污染等）以及潔淨健康海洋的價值。反思自身的膳食需求，並考量飲食習慣是否以不永續的方式使用了有限的海產食物資源，並能具體說明支持永續漁業相關作法。 【氣候行動】 1 本單元可配合課文5-3，在學臺灣的保護區的內容時觀察相關的照片或觀賞影片，若能進行實地踏查尤佳。 2 進行課文內容說明與討論，包括棲地破壞、外來種、人口、汙染及資源過度使用等所引起的問題。可用分組討論的方式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集及報告。 3 課前可先將學生分組，利用課餘時間進行「想一想：日常中能做到哪些保護生物多樣性的作為呢？」讓學生製作簡單的書面資料或進行口頭報告，如此上課時學生對相關問題會更有概念。 4 進行課文內容說明與討論，可以播放影片配合寫學習單的方式進行。 5 探討如何落實個人環保作為時，可以進行分組活動，由各組規劃社區打掃、協助淨灘、淨山等環保小活動。將環保小活動進行的方式及成果整理成書面報告，並上台報告分享。 【模擬溫室效應】 1. 儘量選擇較小盆的盆栽，以免操作不易。配合盆栽大小準備放的下盆栽的玻璃瓶(亦可用壓克力箱)為宜。 2. 除了使用草本植物盆栽之外，也可使用木本植物盆栽，比較草本植物和木本植物降溫之效果。 3. 若時間允許，三組玻璃瓶能先放在陽光下3天以上，較能減少植物組二氧化碳量的變動(讓呼吸作用與光合作用能達到平衡)。 4. 由於植物能行光合作用減少二氧化碳，也會行呼吸作用排放二氧化碳，因此此模擬實驗有可能會觀察到植物組的溫度較低也可能較高，因此需讓學生多嘗試不同的操作變因，並提出合理的解釋。 【議題融入與延伸學習】 品德教育：	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%

		探討如何從日常生活中養成良好的環保習慣，例如減少塑膠使用、節水節電、愛護動植物等。 戶外教育： 安排校外教學，如國家公園或海洋保護區的參訪，並結合導覽及學習單活動。訓練學生運用觀察、描述、測量與紀錄技術，將所學應用於實地研究。 環境教育： 探討氣候變遷引發的海平面上升對低窪地區的影響。 海洋教育： 探討「永續漁業」的概念及其在日常選擇中的應用，如購買有 MSC 或 ASC 標籤的產品。		
--	--	---	--	--

桃園市大有國民中學 114 學年度第一學期八年級自然領域課程計畫

每週節數	3 節	設計者	領域教師成員
核心素養	A 自主行動	■A1. 身心素質與自我精進 ■A2. 系統思考與問題解決 ■A3. 規劃執行與創新應變	
	B 溝通互動	■B1. 符號運用與溝通表達 ■B2. 科技資訊與媒體素養 ■B3. 藝術涵養與美感素養	
	C 社會參與	■C1. 道德實踐與公民意識 ■C2. 人際關係與團隊合作 ■C3. 多元文化與國際理解	
學習重點	學習表現	ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。	

	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而應用在後續的科學理解或生活。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 綜 2c-IV-1 善用各項資源，妥善計畫與執行個人生活中重要事務。 綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用。
學習內容	Aa-IV-1 原子模型的發展。 Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。 Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。 Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。 Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。 Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。 Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-2 透過水升高溫所吸收的熱能定義熱量單位。 Bb-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同，比熱就是此特性的定量化描述。比熱對物質溫度變化的影響。 Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。 Ca-IV-1 實驗分離混合物：結晶法、過濾法與簡易濾紙色層分析法。 Cb-IV-1 分子與原子。 Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。 Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。 Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。 Fb-IV-1 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞太陽公轉。 Fb-IV-3 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上會發生日月食。 Fb-IV-4 月相變化具有規律性。 Id-IV-3 地球的四季主要是因為地球自轉軸傾斜於地球公轉軌道面而造成。 INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長度單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。 INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。 INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可發生沉澱反應、酸鹼中和反應和氧化還原反應。 Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度（%）、百萬分點的表示法（ppm）。 Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。 Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速率。 Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。 Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低及音色，但人耳聽不到超聲波。 Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。 Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。 Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 Ka-IV-9 生活中有許多實用光學儀器，如透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡、顯微鏡等。 Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。 Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。 Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。

	Me-IV-7 對聲音的特性做深入的研究可以幫助我們更確實防範噪音的汙染。 輔 Ca-IV-1 生涯發展、生涯轉折與生命意義的探索。 輔 Cb-IV-2 工作意義、工作態度、工作世界，突破傳統的性別職業框架，勇於探索未來的發展。
融入 議題	【性別平等教育】 性 J3 檢視家庭、學校、職場中基於性別刻板印象產生的偏見與歧視。 【人權教育】 人 J8 了解人身自由權，並具有自我保護的知能。 人 J9 認識教育權、工作權與個人生涯發展的關係。 【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。 【國際教育】 國 J5 尊重與欣賞世界不同文化的價值。 國 J10 了解全球永續發展之理念。 國 J12 探索全球議題，並構思永續發展的在地行動方案。
學習 目標	第一章 基本測量 一、認知目標 1. 【1-1】了解測量的意義與科學基本量（長度、質量、時間）及其公制單位。 2. 【1-2】理解測量結果的表示方法與估計值意義，認識誤差來源及減少方法。 3. 【1-3】了解體積與密度的意義，並認識其為導出量。 二、技能目標 1. 【1-2】能正確使用天平測量質量並表示測量結果。 2. 【1-3】能操作質量與體積測量，分析數據並計算密度。 3. 【1-3】能從探究活動中理解密度的推導過程。 三、態度目標 1. 【1-1】願意從生活經驗中發現與測量相關的科學問題。 2. 【1-2】樂於探討測量的準確性與改進方法。 3. 【1-3】能從實作中體會探究的價值與過程。 第二章 物質的世界 一、認知目標 1. 【2-1】理解物質三態及變化，能區分物理與化學變化與性質。 2. 【2-1】了解混合物與純物質、大氣成分、氮氣與氧氣的性質與應用。 3. 【2-2】理解溶液的組成、濃度表示、飽和概念與溶解度。 4. 【2-3】了解常見混合物分離法（過濾、結晶、色層分析）及其原理。 二、技能目標

1. 【2-1】能操作製備氧氣並觀察其助燃性。
2. 【2-2】能依照濃度需求配製溶液，並解釋濃度標示。
3. 【2-3】能實作食鹽水分離實驗並應用分離原理於生活情境。

三、態度目標

1. 【2-1】樂於從自然現象中探索物質的性質與變化。
2. 【2-2】願意將濃度與飽和概念應用於日常生活與科學解釋中。
3. 【2-3】主動探究混合物分離方式並關注其實用性。

第三章 波動與聲音

一、認知目標

1. 【3-1】了解波的基本概念、類型與特性（週期、頻率、振幅、波長、波速）。
2. 【3-2】理解聲音由振動產生，聲波無法在真空中傳播。
3. 【3-3】認識聲音三要素與樂音、噪音的區別。
4. 【3-4】了解聲音的反射與超聲波應用。

二、技能目標

1. 【3-1】能從波形分析週期波的特徵並計算波速。
2. 【3-2】能透過探究活動觀察聲音傳播與聲源振動現象。
3. 【3-3】能用圖形解釋聲音特性，並比較聲波波形差異。
4. 【3-4】能運用聲波原理說明回聲及超聲波應用（如聲納）。

三、態度目標

1. 【3-2】樂於從生活經驗中觀察聲音的產生與傳播。
2. 【3-3】願意探討並改善噪音對生活的影響。
3. 【3-4】關心科技如何應用聲波於實務與生活。

第四章 光、影像與顏色

一、認知目標

1. 【4-1】認識光的直線傳播與影子的形成。
2. 【4-2】了解光的反射定律、面鏡與曲面鏡成像原理。
3. 【4-3】理解光的折射現象與折射定律。
4. 【4-4】認識透鏡種類、折射成像與光學儀器應用。
5. 【4-5】了解太陽光色散、色光三原色與物體顏色形成原因。

二、技能目標

1. 【4-1】能作圖說明光線直線傳播與影子變化。
2. 【4-2】能實驗驗證光的反射定律與鏡面成像。
3. 【4-4】能操作透鏡成像實驗並分析結果。
4. 【4-5】能推論不同光線條件下物體呈現的顏色。

三、態度目標

1. 【4-1】樂於從日常現象觀察光的行為。
2. 【4-2】願意運用光學原理解釋生活應用。
3. 【4-5】主動探索顏色與光的關聯並延伸應用。

第五章 溫度與熱

一、認知目標

1. 【5-1】理解溫度的意義與不同溫標（ $^{\circ}\text{C}$ 、 $^{\circ}\text{F}$ ）的轉換與由來。
2. 【5-2】了解熱量與溫度改變的關係。

二、技能目標

1. 【5-1】能分析溫度計的設計原理與應用。
2. 【5-2】能記錄加熱實驗數據並探討熱量與升溫關係。

三、態度目標

1. 【5-1】樂於探究溫度測量與設計背後的原理與歷史。
2. 【5-2】願意從實驗數據中分析並推論熱與物質的關係。

第六章 物質的基本結構

一、認知目標

1. 【6-1】了解分子與原子的概念，並知道物質是由微小粒子構成。
2. 【6-1】認識分子與原子的運動特性與距離差異。
3. 【6-2】了解物質在三態下分子排列與運動的差異。
4. 【6-3】了解元素、化合物與混合物的差異與定義。
5. 【6-3】認識常見元素及其化學符號的表示方式。
6. 【6-3】了解化學式的意義，能讀出簡單的化學式。

二、技能目標

1. 【6-1】能透過模型或圖示說明物質是由粒子構成。
2. 【6-2】能解釋物質狀態改變與分子運動變化的關聯。
3. 【6-3】能分類簡單的物質為元素、化合物或混合物，並使用化學符號表示。

三、態度目標

1. 【6-1】對於物質微觀世界產生興趣並主動提問。

	2. 【6-2】願意探究生活中物質變化背後的粒子行為。 3. 【6-3】樂於觀察與描述常見物質的組成與結構。 跨科主題整合建議 一、認知目標 1. 理解科學概念可與生活科技、環境議題結合，提升問題解決能力。 2. 認識自然科學與社會、歷史、健康等領域的關聯性。 二、技能目標 1. 能跨科整合資訊進行簡易探究與報告呈現（如：環保包裝設計、節能策略等）。 2. 能從不同學科角度分析科學現象並形成初步見解。 三、態度目標 1. 樂於從跨科角度看待自然現象與社會議題。 2. 願意主動參與多元學科的合作學習與探討。			
教學與評量說明	教材編輯與資源 翰林版國中自然 8 上教材 教學方法 (一)依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。 (二)教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。 (三)教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。 (四)教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。 (五)教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。 (六)進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 (七)教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 (八)就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。 教學評量 1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 5. 設計實驗 6. 實驗報告 7. 分組報告			
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
一 0901- 0905	第一章基本測量 1-1 長度、質量與時間、1-2 測量與估計 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【國際教育】	【1-1】 1. 請學生列舉自然現象的規律性，並陳述其想法。 2. 讓學生了解實驗與觀察在學習自然科學時，是一項重要的步驟。 3. 請學生表達有關自然現象需要觀察與實驗的生活經驗。 4. 介紹科學基本量，作為以下諸節的實驗測量之先備知識。 5. 以實例來說明物體的質量乃為物體所含量的多寡，並認識一些常見的質量單位。 【1-2】 1. 讓學生親自操作天平，並了解天平使用時應注意的事項。 2. 使學生了解何謂測量及誤差的概念，進而知道如何表示測量的結果。 3. 教導學生估計值的意義，並了解如何估計，進而用來完整表示一個測量的結果。 4. 教導學生降低誤差的方法。 議題融入與延伸學習 【戶外教育】 1. 尋找生活中在那些場合使用的單位非屬於 SI 單位制？與 SI 單位制如何換算？	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%

		例如：1 臺斤＝0.6 公斤、1 坪＝3.3 平方公尺。 2. 查找資料了解使用這些單位的緣由。 例如：臺斤為歷史沿用的單位、坪為日制單位。		
二 0908- 0912	第一章基本測量 1-3 體積與密度的測量 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【國際教育】	1. 教導學生測量物體的體積，並了解排水法的使用時機及其限制。 2. 舉不同的事例：體積與重量之間的關係比較，請學生回答，藉以引起學習的動機。 3. 進行實驗 1-1，利用排水法及天平，仔細測量鋁塊的體積與質量。 4. 由學生找出質量和體積兩者實驗數據間的關係。 5. 介紹密度的意義。 6. 學生需熟悉體積、質量與密度三者之間的關係。 7. 由前面的實驗，讓學生再次驗證概念、原理與實驗三者之間的關係。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察評量 10% 小組互動表現 10% 設計實驗 20% 實驗操作 20% 發表 30% 同儕互評 10%
三 0915- 0919	第二章物質的世界 2-1 認識物質 【環境教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【國際教育】	1. 介紹三態變化的專有名詞，並舉出生活中常見例子，讓學生了解「凝固、熔化、汽化、凝結、蒸發、沸騰」等現象。 2. 說明一般物質的三態變化及特例，如：乾冰昇華、樟腦丸。 3. 以常見的化學反應為例，請學生說出化學反應可能發生的變化。 4. 教師提問引起動機，如地球的大氣組成為何，竟能孕育出各式各樣的生命萬物？自然界生物生存需要何種氣體？介紹常見的混合物——空氣。 5. 說明氮氣在生活中的應用。 6. 進行實驗 2-1，實際了解氧氣的製備與性質。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察 40% 口頭詢問 60%
四 0922- 0926	第二章物質的世界 2-2 溶液與濃度 【環境教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	1. 以日常生活中常見的水溶液為例，來介紹水溶液的概念。 2. 以實例介紹重量百分濃度、體積百分濃度、百萬分點的定義與用法。 3. 未達飽和狀態的溶液稱為未飽和溶液。在定量溶劑下，對相同溶質所形成的飽和溶液濃度相同，進而介紹出溶解度的概念。 4. 配合課本圖片，說明物質的溶解度，除了實驗中溫度、溶劑量的影響外，還受壓力與溶質本身影響。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察 40% 口頭詢問 60%
五 0929- 1003	第二章物質的世界 2-3 混合物的分離 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 透過實驗 2-2 混合物的分離，請學生由實驗中嘗試比較純物質與混合物有哪些異同，老師再引入純物質與混合物概念，且再舉其他例子說明，並做總結。 2. 可舉多種純物質與混合物，讓學生嘗試加以分類，並要求學生說明分類的理由，藉以評量學生是否了解相關的概念。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察 40% 口頭詢問 60%
六 1006- 1010	第三章波動與聲音 3-1 波的傳播與特徵 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	1. 利用可觀察到的現象（水波、繩波、彈簧波、……）和問題來引導學生思考，什麼是「波」及「波動」？ 2. 由探討活動 3-1：波的產生及傳播 (1) 觀察振動一次所產生的彈簧波（單一波），同時解釋什麼是「波的行進方向」。 (2) 套上髮圈，觀察髮圈只在原處作上下的振動，不隨波形前進的情形，代表波只傳遞波形，不傳送物質。 3. 由週期波的外型說明何處是「波峰」、「波谷」、「波長」，由週期波的產生方式及波行說明頻率和週期。 4. 討論引導出波速、頻率、波長的關係式，並利用本節的例題立即給予學生作觀念的釐清。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察 40% 口頭詢問 60%
七 1013- 1017	第三章波動與聲音 3-2 聲音的形成 (第一次段考)	1. 由各種聲音現象的觀察及探討活動 3-2，使學生了解聲音是由物體的振動所產生。 2. 再由「波以耳實驗」的歷史說明，使學生知道聲音的傳	溝通表達： 能在課堂議題討論中發	觀察 40% 口頭詢問 60%

	【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	遞須倚賴介質。 3. 說明聲音是聲波，從圖表討論中認識不同的介質傳遞聲音的速率並不相同。一般來說，固體傳聲速率>液體傳聲速率>氣體傳聲速率。	表意見 文字符號： 能完成植物辨識及圖文紀錄	
八 1020- 1024	第三章波動與聲音 3-3 多變的聲音、 3-4 聲波的傳播與應用 【環境教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	【3-3】 1. 由探討活動 3-3 察覺發音體不同造成聲音的差異。 2. 若學校有示波器，可進行示範。若無，則利用課文中由示波器顯示的各個聲波圖，來探討比較影響聲音的因素（響度、音調、音色）與波形的關係。 3. 由探討活動 3-4 比較樂音與噪音波形及音量的差異，區分兩者的不同， 4. 學生討論分享噪音對人的影響及噪音防制的方法。 【3-4】 1. 由生活的經驗，探討回聲的產生原因及其應用和消除。 2. 說明「超聲波」及可利用它來探測海底距離。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察 40% 口頭詢問 60%
九 1027- 1031	第四章光、影像與顏色 4-1 光的傳播 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	1. 從「如何能看到物體」開始，讓學生能了解看到發光物體與不會自行發光物體，如何引起視覺，以及影子的產生。 2. 教師示範或學生實作探討活動 4-1，以直立於針孔前三色 LED 燈具透過針孔，可在螢幕上呈現出倒立的像，請學生親自觀察結果，藉以了解光直進性質，並瞭解實像的成因與意義。 3. 學生會利用光線直進的性質，作出光的路徑圖，藉以理解影子的形成。 4. 認識光速大小及影響光速的因素。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察 40% 口頭詢問 60%
十 1103- 1107	第四章光、影像與顏色 4-2 光的反射與面鏡成像 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 認識光的反射現象。 2. 進行實驗 4-1，理解光的反射定律。 3. 藉由探討活動 4-2，學生可觀察並思考平面鏡的成像性質。 4. 藉由平面鏡之光的路徑圖，了解平面鏡成像原理及性質，複習第一節所談的「為什麼可以看得見不會發光的物體」，並使學生了解虛像的成因及意義。 5. 請學生觀察並說出在凹面鏡前或凸面鏡前成像的情形。 6. 接著介紹凹面鏡、凸面鏡的成像原理、性質及應用。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察 40% 口頭詢問 60%
十一 1110- 1114	第四章光、影像與顏色 4-3 光的折射 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	1. 由生活中的折射現象引入，進行探討活動 4-3，認識光的折射。 2. 解釋人在池邊看游泳池底會比實際深度淺，此均由於光的折射現象。 3. 利用光折射的路徑圖，討論說明光在不同介質中速率不同所造成光進行方向的偏轉，而產生折射的現象。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十二 1117- 1121	第四章光、影像與顏色 4-4 透鏡成像 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 由於光的折射性質，凸透鏡會產生會聚光線的現象。由操作實驗 4-2，幫助學生了解物體由遠處逐漸靠近凸透鏡時，在透鏡另一側呈現出實像；當物體進入透鏡的焦點內，則會呈現正立的放大虛像。 2. 由於光的折射性質，凹透鏡會產生發散光線的現象，此時不論物體置於凹透鏡前任何位置，均會產生縮小的正立虛像。 3. 藉由日常生活中常見的放大鏡、照相機與眼鏡來說明透鏡成像的應用。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十三 1124- 1128	第四章光、影像與顏色 4-5 色散與顏色	1. 藉由太陽光照射三稜鏡呈現的色散現象，說明白光由七種不同顏色光組成。 2. 讓學生動手實作探討活動 4-4，先請學生說出所觀察到	溝通表達： 能在課堂議題討論中發	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30%

	【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	的現象，再由教師引導歸納出物體顏色成因。	表意見 文字符號： 能完成植物 辨識及圖文 紀錄	實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十四 1201- 1205	第五章溫度與熱 5-1 溫度與溫度 計、5-2 熱量（第 二次段考） 【能源教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	1. 由學生的日常經驗開始，了解溫度不是個體主動的知覺，而是必須依賴儀器的測量。 2. 請學生舉例說明知覺感官會因個體的不同，而有不同的解讀方式。 3. 藉由科學史及探討活動 5-1，讓學生了解溫標的制定，以及溫標除了最常使用的攝氏溫度以外，還有其他溫標，如華氏。 4. 由探討活動 5-2 的操作，觀察在相同時間內，由加熱不同質量的水，分析判斷加熱時間、水的質量及上升溫度三者間的關係，並認識熱量單位定義。 5. 熱量不只是可由提供熱源（如火焰、陽光）而得，也可藉與高溫物體接觸而得。 6. 討論說明不同溫度之兩物體接觸後，熱量如何流動，以及熱平衡的意義。 議題融入與延伸學習 【閱讀素養教育】 1. 查找並閱讀有關攝氏溫標與華氏溫標訂定的方式及沿革歷史。 例如：攝氏原定水的沸點為 0 度、熔點為 100 度。 2. 思考及討論這兩個溫標在使用上有那些優點及缺點。 例如：攝氏溫標較直觀、華氏溫標刻度較小較準確。	溝通表達： 能在課堂議 題討論中發 表意見 文字符號： 能完成植物 辨識及圖文 紀錄	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十五 1208- 1212	第五章溫度與熱 5-3 比熱、5-4 熱 對物質的影響 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 以生活經驗的事實來引入「比熱」之意義。 2. 藉由實驗 5-1 的結果，分析了解物體溫度升高所需的熱量，與物體質量、上升溫度，以及物體比熱的關係，並認識比熱的定義。 3. 討論說明比熱大的物質難熱難冷，比熱小的物質易熱易冷。 4. 本節可由第二章第一節水的性質與三態變化作為基礎，藉由水的三態，請學生說出冰融化、水凝固、水蒸發、水蒸氣凝結的現象與熱量之間的關係，熔化與蒸發是吸收熱量，凝固與凝結則是釋放出熱量，吸放熱過程中物質的體積、狀態發生變化。 議題融入與延伸學習 【戶外教育】 1. 以較生活化的方式說明水的潛熱，例如：1 克冰融化所吸收的熱可讓 1 克的水從 0 度上升到 80 度。 2. 思考生活中那些地方應用到水的潛熱，例如：食物用蒸的比用水煮容易熟。	溝通表達： 能在課堂議 題討論中發 表意見 文字符號： 能完成植物 辨識及圖文 紀錄	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十六 1215- 1219	第五章溫度與熱 5-4 熱的傳播方式 【能源教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	1. 請學生分組討論並發表：對於在生活經驗中，燒開水為何只加熱壺的底部等現象，藉此了解學生如何詮釋有關熱傳送的現象，以作為教學的參考。 2. 進行探討活動 5-3，幫助學生了解金屬是熱的良導體；並讓學生觀察液體在傳送熱的過程中，熱流上升、冷流下降；最後觀察物體並未接觸，但仍有熱的傳送，且知道黑色較白色容易吸收熱量。 3. 教師適時引入傳導、對流、輻射等名詞概念，然後請學生討論說明生活中相關現象或應用的原理。	溝通表達： 能在課堂議 題討論中發 表意見 文字符號： 能完成植物 辨識及圖文 紀錄	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十七 1222- 1226	第六章物質的基本 結構 6-1 元素與化合物	1. 可讓學生複習第二章混合物的分離，並詢問學生，分離出來的純物質還能再分離嗎？ 2. 由科學史說明純物質可再分為元素與化合物。	溝通表達： 能在課堂議 題討論中發	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30%

	【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	3. 簡單介紹元素的符號及命名方式。	表意見 文字符號： 能完成植物 辨識及圖文 紀錄	實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十八 1229- 0102	第六章物質的基本結構 6-2 生活中常見的元素、6-3 物質結構與原子 【性別平等教育】 【人權教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【國際教育】 【戶外教育】	【6-2】 1. 透過實驗 6-1 的比較，讓學生歸納出金屬元素與非金屬元素間的性質及差異。 2. 介紹一些簡單或常見的元素符號、性質及應用。 【6-3】 1. 介紹道耳頓原子說的重要內容，並舉例說明其與化學相關的概念作連結，建立化合物與化學反應粒子模型概念。 2. 由科學史介紹原子結構及拉塞福原子模型，並建議透過網路或其他多媒體教學，呈現原子的基本結構，若能配合動態的多媒體，效果會更好。建議最好不要要求學生只是背誦原子結構，而應讓學生透過原子結構的實際模擬觀察，建立起原子構造的基本概念。 3. 教師可運用模型，藉由質子、中子、電子的特性，將之「組合」為原子，幫助學生了解原子的組成，以及原子種類的表示方法。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物 辨識及圖文 紀錄	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十九 0105- 0109	第六章物質的基本結構 6-4 週期表、 6-5 分子與化學式 【性別平等教育】 【人權教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【國際教育】	【6-4】 1. 從科學史了解週期表中元素排列的規律和週期性，再引入現代週期表是利用原子序來排列出來的概念。 2. 簡單介紹週期表中鹼金屬、鹼土、鹵素等族元素的性質。 【6-5】 1. 教師利用道耳頓原子說，反問學生物質的基本組成應為何？一定是原子嗎？再舉出反例，來推翻原子是組成物質的基本粒子，再引入分子的概念，最後並列舉原子與分子間的異同。 2. 透過實例介紹，讓學生知道並非所有的基本粒子都是分子。說明並舉例元素物質略可粗分為單原子分子物質、雙原子分子，也有多原子分子，化合物分子由不同元素原子組成。 3. 以實例介紹化學式，讓學生了解化學式所代表的意義，並能判斷其粒子模型。分子化合物的化學式較無規則可循，提醒學生要熟悉常見分子化合物的化學式。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物 辨識及圖文 紀錄	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
二十 0112- 0116	跨科主題 1. 生命的原動力、 2. 地球的能源、3. 太陽的畫布 【環境教育】 【能源教育】 【品德教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	【1】 1. 連結生物課知識及生活經驗，引導學生了解太陽是地球主要能量來源。 2. 引導學生根據提示分組進行模擬活動，從中察覺行星距離恆星的遠近與所接收輻射量間的關係。 3. 由模擬活動結果理解適居帶的相關概念，並以此延伸推論其他星體的情況。 【2】 1. 連結生物課知識及生活經驗，引導學生了解太陽是地球主要能量來源。 2. 引導學生思考生活中會使用的能源，並從中察覺能量有多種不同形式且可以互相轉換。 【3】 1. 欣賞不同情況下天空的照片，連結光與色散現象的知識，討論不同情況天空顏色差異的可能原因。 2. 學生分組實際操作模擬活動，察覺光過介質過程顏色發生變化。 3. 由模擬活動結果理解太陽光通過大氣層被散射的相關概念，並以此延伸推論其他行星的天空狀況。 4. 學生根據散射概念，討論看到雷射光徑的方法。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物 辨識及圖文 紀錄	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

二十一 0119- 0120	跨科主題 4. 紅外線的發現、 5. 光的直進性與日 地月運動、6. 光傳 播速率的測量（第 三次段考） 【環境教育】 【品德教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	【4】 1. 學生分段落閱讀課本後練習表達內容，包括紅外線發現歷程、其它太陽輻射波段，及紅外線與溫室效應的關係。 2. 引導學生討論，解釋 24 小時監視器的燈泡功能，認識紅外線在生活中的應用。 3. 欣賞星空觀測的圖片，並引導學生討論天文研究中的各種電磁輻射波段觀測。 【5】 1. 欣賞星空、日行跡、月相變化等的照片，進而察覺天體運行的規律。 2. 認識行星及月亮發光成因，討論月相持續變化的可能原因。 3. 學生根據提示合作進行模擬活動，觀察月球被太陽光照亮的面積大小及地球可見月相，理解月相變化規律。 4. 學生根據模擬活動所見，推論日月食成因，並延伸討論木衛食的形成。 【6】 1. 引導由速率的定義，設想測量光速的方法，再連結光速的概念，引導學生察覺光速不易測量的原因。 2. 學生閱讀課本內容，認識測量光速的科學史，並聯結木衛一食成因的概念，引導學生討論並理解羅默測光速的方法。 3. 引導學生由察覺星體間距離遙遠，日常生活所用長度單位過小，進而認識常用於星體間距離的單位。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物辨識及圖文紀錄	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
-------------------------------	---	---	---	---

桃園市大有國民中學 114 學年度第二學期八年級自然領域課程計畫				
每週節數	3 節		設計者	領域教師成員
核心素養	A 自主行動	■A1. 身心素質與自我精進 ■A2. 系統思考與問題解決 ■A3. 規劃執行與創新應變		
	B 溝通互動	■B1. 符號運用與溝通表達 ■B2. 科技資訊與媒體素養 ■B3. 藝術涵養與美感素養		
	C 社會參與	■C1. 道德實踐與公民意識 ■C2. 人際關係與團隊合作 ■C3. 多元文化與國際理解		
學習重點	學習表現	ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師		

	或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而應用在後續的科學理解或生活。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 綜 2c-IV-1 善用各項資源，妥善計畫與執行個人生活中重要事務。 綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用。
學習內容	Aa-IV-2 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。 Ba-IV-3 化學反應中的能量改變常以吸熱或放熱的形式發生。 Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。 Cb-IV-3 分子式相同會因原子排列方式不同而形成不同的物質。 Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零、合力矩為零。 Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。 Eb-IV-5 壓力的定義與帕斯卡原理。 Eb-IV-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。 Ec-IV-1 大氣壓力是因為大氣層中空氣的重量所造成。 Ec-IV-2 定溫下定量氣體在密閉容器內，其壓力與體積的定性關係。 Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利用微生物的例子，例如：早期的釀酒、近期的基因轉殖等。 Ic-IV-2 海水運動包含波浪、海流和潮汐，各有不同的運動方式。 Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。 INa-IV-3 科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。 INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。 Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 Ja-IV-3 化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色與溫度變化等現象。 Ja-IV-4 化學反應的表示法。 Jb-IV-1 由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。 Jb-IV-2 電解質在水溶液中會解離出陰離子和陽離子而導電。 Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可發生沉澱反應、酸鹼中和反應和氧化還原反應。 Jc-IV-1 氧化與還原的狹義定義為：物質得到氧稱為氧化反應；失去氧稱為還原反應。 Jc-IV-2 物質燃燒實驗認識氧化。 Jc-IV-3 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。 Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應及應用。 Jd-IV-1 金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。 Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。 Jd-IV-3 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。 Jd-IV-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 Jd-IV-6 實驗認識酸與鹼中和生成鹽和水，並可放出熱量而使溫度變化。 Je-IV-1 實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃度、接觸面積及催化劑。 Je-IV-2 可逆反應。

	Je-IV-3 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。 Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。 Jf-IV-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸和酯類。 Jf-IV-3 酯化與皂化反應。 Jf-IV-4 常見的塑膠。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Ma-IV-3 不同的材料對生活及社會的影響。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Mc-IV-1 生物生長條件與機制在處理環境汙染物質的應用。 Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。 Me-IV-6 環境汙染物與生物放大的關係。 Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。 Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收及再生。 Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載方法。 Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。 Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。 Nc-IV-2 開發任何一種能源都有風險，應依據證據來評估與決策。 Nc-IV-3 化石燃料的形成及特性。 輔 Ca-IV-2 自我生涯探索與統整。 輔 Cb-IV-1 適性教育的試探與資訊統整。
融入議題	【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。 【國際教育】 國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。
學習目標	第一章 化學反應 一、認知目標 1. 了解化學變化的定義與生活實例（1-1） 2. 了解反應物與生成物的意義（1-1） 3. 了解質量守恆定律與原子說解釋（1-2） 4. 了解化學反應式、原子量、分子量、莫耳等基本概念（1-3） 5. 了解化學符號與反應式中符號及係數的意義（1-3） 二、技能目標 1. 能透過實驗探討化學反應前後的質量變化（1-1，1-2） 2. 能完整書寫並說明化學反應式（1-3） 3. 能以原子說說明質量守恆（1-2） 4. 能運用簡單化學符號解釋化學變化（1-3） 三、態度目標 1. 願意觀察生活中化學變化的現象（1-1）

2. 培養分析與實驗驗證的科學態度 (1-2, 1-3)

第二章 氧化還原反應

一、認知目標

1. 了解金屬活性與氧化程度的關係 (2-1)
2. 認識氧化還原反應及其條件 (2-2)
3. 了解金屬、非金屬氧化物的酸鹼性 (2-1)
4. 了解氧化還原反應在冶煉、煉鐵、漂白、呼吸等應用 (2-3)

二、技能目標

1. 能比較金屬活性與生鏽程度 (2-1)
2. 能舉例氧化還原反應的應用 (2-3)

三、態度目標

1. 對生活中氧化還原現象保持好奇與探究精神 (2-1, 2-3)

第三章 電解質與酸鹼鹽

一、認知目標

1. 了解電解質、非電解質及其導電原因 (3-1)
2. 了解酸、鹼的通性與性質 (3-2)
3. 了解莫耳濃度、pH值、 $[H^+]$ 與 $[OH^-]$ 關係 (3-3)
4. 認識強酸強鹼與弱酸弱鹼的差異 (3-3)
5. 了解中和反應及其產物 (3-4)

二、技能目標

1. 能配製一定濃度的溶液 (3-3)
2. 能運用pH值判斷溶液酸鹼性 (3-3)
3. 能觀察酸鹼反應與指示劑變化 (3-3, 3-4)
4. 能舉例生活中酸鹼中和與鹽類應用 (3-4)

三、態度目標

1. 培養關注生活中酸鹼相關物質的習慣 (3-2, 3-4)

第四章 反應速率與平衡

一、認知目標

1. 了解反應速率與其影響因素 (接觸面積、濃度、溫度) (4-1)
2. 了解催化劑的作用與選擇性 (4-1)
3. 了解可逆反應與動態平衡的意義 (4-2)
4. 認識化學平衡的移動與應用 (4-2)

二、技能目標

1. 能觀察與比較不同條件下反應速率的差異 (4-1)
2. 能舉例催化劑與化學平衡在生活中的應用 (4-1, 4-2)

三、態度目標

1. 主動探究日常生活中與反應速率和平衡相關的現象 (4-1, 4-2)

第五章 有機化合物

一、認知目標

1. 認識有機物與無機物的差異 (5-1)
2. 了解各類有機化合物 (烴、醇、酸、酯、聚合物) 的結構與性質 (5-2, 5-3)
3. 認識石油、天然氣、煤的來源與用途 (5-2)
4. 了解食物中醣類、油脂、蛋白質的成分 (5-4)
5. 了解酯化與皂化反應的原理 (5-2, 5-4)

二、技能目標

1. 能透過實驗觀察有機物含碳特性 (5-1)
2. 能觀察與操作酯的製造與肥皂的製作 (5-2, 5-4)
3. 能分類與描述不同有機化合物 (5-2, 5-3)

三、態度目標

1. 培養對生活中有機物應用的關注與興趣 (5-3, 5-4)

第六章 力與壓力

(6-1 力與運動的關係、6-2 接觸力與非接觸力、6-3 壓力與面積的關係)

一、認知目標

1. 認識力的定義與力對物體的影響 (6-1)
2. 瞭解力可改變物體的運動狀態 (6-1)
3. 辨別接觸力與非接觸力的類型與例子 (6-2)
4. 認識壓力與面積的關係 (6-3)
5. 了解壓力在日常生活中的應用 (6-3)

	二、技能目標 1. 能觀察並描述物體受力後的變化（6-1） 2. 能舉例區分不同類型的力（6-2） 3. 能進行簡易實驗驗證壓力與面積的關係（6-3） 4. 能解釋生活中力與壓力應用的現象（6-1~6-3） 三、態度目標 1. 願意觀察並探索生活中的力學現象（6-1~6-3） 2. 樂於參與小組實驗與討論力的應用（6-1~6-3） 3. 培養科學探究與解釋自然現象的興趣（6-1~6-3） 跨科主題 取自自然 一、認知目標 1. 知道人類從自然環境汲取養份，以維護健康。 2. 認識生活中常見的食品加工與保存方式。 3. 知道常見食品添加物的類別。 二、技能目標 1. 辨識生活中廚餘的分類方式。 2. 提出廚餘處理與循環再利用的可行方案。 3. 應用所學設計簡單的食物保存或再利用方法。 三、態度目標 1. 樂於參與食物資源永續利用的行動。 還予自然 一、認知目標 1. 知道人類活動會改變環境，影響其他生物的生存。 2. 知道廢棄物對環境的影響及其處理方式。 3. 認識回收寶特瓶在人造纖維上的應用。 二、技能目標 1. 能將知識正確連結到觀察到的自然現象。 2. 實踐資源使用的5R原則。 3. 說明環境承载力與人類行為的關聯。 三、態度目標 1. 培養尊重自然、負責任使用資源的態度。 適應自然 一、認知目標 1. 了解科技與個人、社會、環境及文化的相互影響。 2. 知道綠建築的意涵與基本概念。 3. 理解熱的傳播原理與其應用。 二、技能目標 1. 應用熱傳播原理，選擇適合的牆壁顏色以降低熱吸收。 2. 應用浮力原理建構平穩的漂浮屋模型。 3. 分析生活中的建築設計與自然環境的互動。 三、態度目標 願意反思科技發展對生活與環境的影響並實踐永續理念。
教學與評量說明	教材編輯與資源 翰林版國中自然8下教材 教學方法 (一)依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。 (二)教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。 (三)教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。 (四)教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。 (五)教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。 (六)進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學

	時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 (七)教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 (八)就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。 教學評量 1. 口頭評量 2. 觀察評量 3. 小組互動表現 4. 紙筆測驗 5. 設計實驗 6. 報告、發表 7. 學習單 8. 學習態度 9. 同儕互評			
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
一 0211- 0213	第一章化學反應 1-1 常見的化學反應 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 說明化學反應之定義。 2. 引導學生進行實驗。 3. 實驗結果由學生討論、歸納後得到結論，教師透過引導、提示，讓每組學生說出實驗歸納的依據與結果。 4. 說明參與化學反應的物質稱為反應物；反應生成的物質稱為生成物或產物。 5. 透過實驗說明化學反應後，會產生不同的現象以及變化，如產氣、溫度改變及重量改變等，使學生更進一步了解經由化學變化產生新物質的過程。 6. 進行小活動。 7. 教師可多舉一些非密閉系統內的反應，如鐵在空氣中生鏽、蠟燭燃燒等例子，讓學生更進一步了解，一般的化學反應都遵守質量守恆定律。 8. 引導學生想想看：鐵生鏽、木材燃燒的前後，質量是否發生改變？為什麼？ 9. 以道耳頓的原子說解釋化學反應只是原子重新排列結合，原子的種類、數目及質量並不會改變，所以物質在化學反應前後中總質量不會改變，遵守質量守恆定律。 【戶外教育】 1. 尋找日常生活中，你還可以觀察到哪些現象屬於化學反應？肉眼可看到什麼樣的變化呢？ 例如：媽媽在廚房準備早餐，可以看到蛋煎熟後，由液態變成固態。 2. 可以試著從大自然環境中或者上網搜尋，找尋環境、動物、植物界的化學反應。 例如：植物的光合作用、岩石的化學風化。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
二 0216- 0220	第一章化學反應 1-2 質量守恆定律、1-3 反應式與化學計量 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	【1-2】 1. 透過實驗說明化學反應後，因位於封閉空間而質量並無變化，使學生由實驗的過程了解質量守恆定律。 2. 介紹拉瓦節的生平。 3. 說明無論於封閉空間或開放空間發生反應，皆符合質量守恆定律。 4. 請學生演練例題，並解答說明。 【1-3】 1. 說明化學反應式之定義與功用。 2. 說明化學反應式中係數的意義。 3. 說明平衡化學反應式的原理，即是質量守恆定律。 4. 以鎂燃燒為例，說明化學反應式的書寫原則。 5. 說明化學反應若在某種特定的條件下進行，則應如何書寫化學反應式。 6. 說明生成物之狀態，應如何標示書寫。 7. 介紹原子量是原子的比較質量，以碳-12 為比較標準。 8. 介紹一些常見元素的原子量。 9. 說明原子量雖為比較值，沒有單位，但實際應用時常以克、莫耳為單位。 10. 說明如何由化學式及原子量計算分子量。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

		11. 說明莫耳是計算微小粒子個數的單位，當物質含有與 w 克碳相同個數的微小粒子時，則稱該物質的量為一莫耳。 12. 請學生演練例題，並解答說明。		
三 0223- 0227	第二章氧化還原反應 2-1 氧化反應與活性 【品德教育】 【生命教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 提出問題，引導學生思考，舉出過去所學有關的氧化反應。 2. 歸納學生舉出的例子，定義出狹義的氧化，並將氧化依其反應的劇烈程度，區分為緩和的氧化與劇烈的氧化。 3. 引導學生進行實驗。 4. 由實驗結果比較不同金屬燃燒的難易，與氧化物水溶液的酸鹼。 5. 由氧化的劇烈程度導入金屬對氧活性大小的概念，並推論活性大的元素對氧活性大，形成的氧化物相對的也比較安定。 6. 說明非金屬也有活性大小，教師可舉出生活中的實例，引起學生討論，推論如何應用非金屬的活性。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
四 0302- 0306	第二章氧化還原反應 2-2 氧化與還原 【品德教育】 【生命教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 引導學生進行活動。 2. 藉由鎂帶與二氧化碳的活動，與碳粉與氧化銅反應的演示，讓學生觀察並歸納出結論。 3. 教師適時提示對氧活性大的元素和氧結合成穩定的氧化物，就不容易被取代。 4. 引導學生自己說出活性大小的關係：鎂>碳>銅。 5. 教師提出問題，詢問何謂還原反應？氧化與還原反應是否相伴發生？讓學生由實驗結果中聯想並推論出氧化還原反應為相伴發生。 6. 請學生演練例題，並解答說明。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
五 0309- 0313	第二章氧化還原反應 2-3 氧化還原的應用 【品德教育】 【生命教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 介紹煉鐵的流程，利用課本圖片說明煉鐵需要的原料，提示學生並歸納出這些原料在高爐中的用途與反應結果。 2. 說明冶煉的原理，冶煉時所加入的還原劑，其特性是經濟便宜之外，活性要比金屬大。 3. 說明高爐煉鐵的產物稱為生鐵，工業上會將生鐵再利用煉鋼手續，變成鋼或熟鐵，以及介紹鋼與熟鐵的性質與用途。 4. 引導學生想想看：人們蓋房子所用的鋼筋，為什麼不採用生鐵或熟鐵呢？ 5. 介紹日常生活中常見的氧化還原反應。 6. 說明一年級學過的呼吸作用與光合作用也是氧化還原反應的一種。 7. 引導學生想想看：植物行光合作用，使二氧化碳和水反應產生葡萄糖和氧氣；而動物的呼吸作用是將體內的葡萄糖和氧作用，產生熱量以供使用。這些都是氧化還原反應嗎？	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
六 0316- 0320	第三章電解質與酸鹼鹽 3-1 電解質 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 引導學生進行實驗。 2. 實驗結果由學生討論、歸納後得到結論，教師透過引導、提示，讓每組學生說出實驗歸納的依據與結果。 3. 說明物質分為電解質與非電解質兩大類。 4. 介紹阿瑞尼斯電離說，使學生了解電解質靠離子導電，所以導電後一定有化學變化產生。介紹阿瑞尼斯生平。 5. 利用解離方程式說明電解質的水溶液中，正、負離子的帶電量或個數不一定相等，但溶液的正、負離子的總電量一定相等，使溶液維持電中。 6. 使學生了解電解質導電的原因，並利用食鹽為例子，說明固體不能導電，但水溶液能導電。 7. 固態的食鹽不能導電，並不代表它不是電解質，要判別是否為電解質，須將物質溶於水再觀察是否會導電。 8. 電解質水溶液維持電的「中性」與溶液的酸鹼性的「中性」，意義不同，要加以說明。 9. 藉由學生生活經驗與本節說明，讓學生舉出生活中有哪些物質屬於電解質。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
七 0323- 0327	第三章電解質與酸鹼鹽 3-2 酸和鹼	1. 引導學生進行實驗。 2. 實驗結果由學生討論、歸納後得到結論，教師透過引導、提示，讓每組學生說出實驗歸納的依據與結果。	溝通表達：能在課堂議題	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30%

	(第一次段考) 【安全教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	3. 利用實驗了解實驗室常用的酸(硫酸、鹽酸、硝酸、醋酸)與鹼(氫氧化鈉、氨水、氫氧化鈣)的性質，並歸納出其通性。 4. 進行小活動。 5. 介紹常見的酸，了解其性質與用途。 6. 介紹常見的鹼，了解其性質與用途。 7. 請學生舉例出家中的生活用品哪些是酸性的？哪些是鹼性的？ 8. 引導學生想想看：飲水機或熱水瓶內經常會有一層灰色的鍋垢，會使得加熱變慢甚至引起危險，有何方法能將這些物質去除呢？ 9. 請學生演練例題，並解答說明。	討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
八 0330- 0403	第三章電解質與酸鹼鹽 3-3 酸鹼的強弱與 pH 值 【安全教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 說明莫耳濃度之定義。 2. 教導學生配製一定濃度溶液的方法。 3. 說明純水是一種極弱的電解質，會解離出$[H^+]$及$[OH^-]$，純水呈中的理由是水溶液中$[H^+]$及$[OH^-]$的濃度相等。 4. 利用純水中加入酸或鹼，改變純水中的$[H^+]$及$[OH^-]$說明酸性、中性及鹼性溶液的差異，並說明強酸與弱酸、強鹼與弱鹼的意義。 5. 說明氫離子濃度與 pH 值之間的關係，將水溶液中$[H^+]$用 pH 值表示，使學生可由 pH 值判別水溶液的酸鹼性。 6. 教導學生利用 pH 值表示$[H^+]$的濃度，知道溶液的 pH 值愈小，表示氫離子濃度愈大，酸性愈強；pH 值愈大，表示氫離子濃度愈小，鹼性愈強；並強調 pH 值有小數與 0，1~14 為常用的範圍。 7. 說明有些蔬菜或水果也可以製成酸鹼指示劑。 8. 說明利用石蕊試紙、酚酞、酚紅、廣用試紙等指示劑的變色結果，可判別溶液的酸鹼。 9. 進行小活動。 10. 引導學生想想看：把濃硫酸滴到氯化鈉的晶體上生成的氣體溶解在水中，取其溶液分別滴入下列四種不同的指示劑，呈現的顏色如下表所示，可推測該溶液 pH 值大約在哪個範圍中？ 【安全教育】 1. 清洗浴廁時，若使用鹽酸作為清潔劑，討論看看可以怎麼確保使用安全？ 例如：配戴手套、避免接觸鹽酸。 2. 試著思考看看，如果穿戴一些保護措施，鹽酸可能會對我們產生怎樣的傷害？ 例如：鹽酸產生的酸霧可能會刺激呼吸道。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
九 0406- 0410	第三章電解質與酸鹼鹽 3-4 酸鹼反應 【環境教育】 【安全教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 引導學生進行實驗。 2. 由實驗歸納並寫出酸鹼反應的化學反應式。 3. 利用酸鹼中和的例子，歸納出中和作用主要是酸中的$[H^+]$和與鹼中的$[OH^-]$化合成水的反應。 4. 請學生演練例題，並解答說明。 5. 利用氫氧化鈉與鹽酸的中和反應實驗，知道酸鹼中和反應中，溫度與酸鹼值(pH)的變化。 6. 鼓勵同學提出生活中有關酸鹼中和的應用實例，並加以說明。 7. 利用課本圖片使學生對生活中的鹽類有所認識，並介紹其性質。 8. 以引導方式，讓學生能認識生活中有關鹽類的應用。 9. 請學生演練例題，並解答說明。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十 0413- 0417	第四章反應速率與平衡 4-1 反應速率 【環境教育】 【安全教育】	1. 說明反應物的本質會改變反應速率。 2. 說明催化劑是改變反應途徑，提供另一條反應途徑而改變反應速率。 3. 引導學生想想看：雙氧水加入二氧化錳產生氧氣的實驗中，二氧化錳是否有參與反應？	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

	【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	4. 說明工業上的觸媒與生物體中的酵素，即是催化劑的一種，且具有選擇性，亦即某種催化劑只適合某種反應，對於其他反應不一定有作用。 5. 引導學生進行活動。 6. 建立學生化學反應需要粒子互相碰撞的概念，透過生活中的例子與實驗時物質要互相混合。 7. 透過活動進行，使學生歸納出：顆粒愈小反應速率愈快、濃度愈高反應速率愈快。 8. 由正方體的分割為例，說明表面積增大，總表面積亦增大，增加碰撞機會，使得反應速率加快。 9. 引導學生進行實驗。 10. 透過實驗結果，使學生歸納出：溫度愈高，反應速率愈快。 11. 說明溫度愈高，粒子的能量增大，碰撞後很容易發生反應，因此反應速率增大。 12. 務必讓學生清楚知道，在不同溫度下，遮住「+」字所需的時間會因溫度愈高而愈快，但是要遮住「+」所需要硫的沉澱量卻是相同的。 13. 請學生演練例題，並解答說明。	文字符號：能完成學習單紙筆測驗	
十一 0420- 0424	第四章反應速率與平衡 4-2 可逆反應與平衡 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 由物理變化的實例先說明可逆的意義，再提出化學變化中也有可逆反應。 2. 複習什麼是化學平衡時，要強調平衡是一種動態平衡而非靜態平衡，更不是反應停止。 3. 建立學生微觀的粒子概念，有助於學生對化學平衡的了解。 4. 說明何謂化學變化的可逆反應。 5. 解釋化學平衡被破壞會有什麼現象產生。 6. 說明要達到化學平衡需要在密閉系統中，而且溫度要一定；達到平衡時各物質的量（質量、濃度、莫耳數、體積、壓力……）要保持不變。 7. 利用水與水蒸氣於密閉空間與開放空間的結果演示，平衡狀態僅能於密閉系統中達成。 8. 利用鉻酸鉀說明濃度對可逆反應的影響。 9. 利用二氧化氮說明溫度對可逆反應的影響。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十二 0427- 0501	第五章有機化合物 5-1 有機化合物的組成、5-2 常見的有機化合物 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	【5-1】 1. 從「食物烤焦了會變成黑色」開始，引導學生了解有機物的共通性質是含有碳元素。 2. 引導學生進行實驗。 3. 說明何謂「乾餾」，並讓學生明白，如何對物質進行乾餾。 4. 由實驗結果歸納糖粉、麵粉為有機物，食鹽為無機物，經過乾餾後和產生何種現象與物質？殘留物的酸鹼性為何？ 5. 藉助科學史的呈現，讓學生了解有機物並非一定要由有機體中獲得，有機物也可以從無機物中合成製造。 6. 說明現代科學家對有機物的定義是含碳的化合物，但一氧化碳、二氧化碳、碳酸鹽類等化合物例外。 【5-2】 1. 引導學生進行活動。 2. 讓學生以活動了解汽油、甘油、香蕉油是由有機物所組成的混合物。 3. 說明石油的組成成分中以碳氫化合物為主，也稱為烴類。 4. 說明醇的共通特性與原子團，並介紹各種醇類的性質與用途。 5. 說明有機酸的共通特性與原子團，並介紹各種有機酸的性質與用途。 6. 說明有酯的共通特性與原子團。 7. 引導學生進行活動。 8. 說明醇和酸混合加熱會形成酯，並介紹各種酯的性質與用途。 9. 請學生演練例題，並解答說明。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

十三 0504- 0508	第五章有機化合物 5-3 聚合物與衣料纖維、5-4 有機物在生活中的應用 【環境教育】 【國際教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	【5-3】 1. 解釋聚合物的定義，依來源區分為天然聚合物與合成聚合物，並介紹各種聚合物的性質與用途。 2. 視學生程度與學習成效，進行補充資料。 3. 說明聚合物依性質的不同，又區分為可回收的熱塑性聚合物與不可回收的熱固性聚合物。 4. 視學生程度與學習成效，進行補充資料：塑膠容器回收標誌。 5. 進行示範實驗。 6. 說明衣料可依來源分為天然纖維與人造纖維，其中人造纖維有可分為再生纖維以及合成纖維兩類。 7. 介紹各種纖維的特性與用途。 【5-4】 1. 教師介紹食物中最普遍的營養素：醣類、蛋白質、油脂，說明其主要成分與狀態。 2. 引導學生想想看：廚餘變成食物的時代可能即將來臨，科學家正在研究一項計畫，希望能將富含有機物的垃圾分解為蛋白質與纖維素，並轉換為可用資源，你的看法為何？ 3. 說明油脂是食品。 4. 引導學生進行實驗。 5. 經由實驗讓學生了解製作肥皂原料的以及原理，並驗證肥皂同時具有親油端與親水端的特殊性質。 6. 說明合成清潔劑與肥皂的異同。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十四 0511- 0515	第六章力與壓力 6-1 力與平衡（第二次段考） 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 教師以用手壓氣球、投球等作為例子，請同學發表看到的現象。 2. 歸納說明力的意義，並舉例說明力對物體所產生的影響。 3. 教師以蘋果成熟後掉落到地面上為例，請同學思考為什麼蘋果未與其他物體接觸，卻仍會有受力的情形產生？ 4. 歸納結果：力可分為接觸力與超距力二種，並分別舉例。 5. 教導如何利用彈簧秤來測量力的大小，並請各組將實驗結果之關係圖繪於黑板上，全班討論之，藉以培養學生判讀資料的能力。 6. 教師須特別講解：將曲線作成點與點之間的連線之關係圖的錯誤不當之處，以加強學生的印象。 7. 說明力的表示法，並教導繪製力圖。 8. 提問若有多個力作用於同一物體，會有什麼現象產生？ 9. 引導學生進行小活動。 10. 說明力的平衡與實例。 11. 以二力作用於同一物體，講解合力與分力。 12. 舉例二力平衡的實例，並請學生試著作二力平衡的力圖。 13. 請學生演練例題，並解答說明。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十五 0518- 0522	第六章力與壓力 6-2 摩擦力 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 引導學生進行實驗。 2. 請學生從實驗中歸納出有哪些因素會影響物體運動。 3. 從靜力平衡的觀點引導出摩擦力的概念。 4. 從物體開始運動找出最大靜摩擦力的大小。 5. 請學生發表意見，在什麼情況下需要減少（或增加）摩擦力，此時應該怎麼做才可達到目的？ 6. 以生活中的實例，舉例說明摩擦力存在的重要。 7. 請學生演練例題，並解答說明。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十六 0525- 0529	第六章力與壓力 6-3 壓力 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】	1. 引導學生進行小活動。 2. 說明水對瓶底施加的壓力，引導學生思考，水壓是否有大小與方向。 3. 教師請全班同學每人各拿一隻鉛筆或原子筆，用左右兩隻食指分別壓住筆的兩端，提問：筆為什麼沒有移動？筆的兩端受力一樣嗎？ 4. 說明壓力的定義，並解釋壓力與力不同之處。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

	【閱讀素養教育】 【戶外教育】	5. 說明壓力的計算方式與單位，並舉例日常生活中壓力的運用。 6. 由壓力逐步帶入水壓力、大氣壓力的概念。 7. 操作液體側壓器，讓學生觀察現象，了解水壓的方向、大小與深度的關係。 8. 請學生演練例題，並解答說明。 9. 介紹連通管原理，並舉例生活中的應用。 10. 介紹帕斯卡原理，並以液壓起重機為例，讓學生更清楚了解。 11. 舉例各種壓力的現象，歸納有關大氣壓力的定義及相關知識。 12. 藉助科學史的呈現，讓學生了解水銀氣壓計原理，再說明大氣壓力之單位。 13. 藉助科學史的呈現，讓學生了解馬德堡半球實驗。	成學習單 紙筆測驗	
十七 0601- 0605	第六章力與壓力 6-4 浮力 【安全教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 詢問人在空中會往下落，為什麼在水中卻不會下沉；在水中提重物，會覺得重量變輕了。以此說明浮力的存在。 2. 以力圖表示物體在空中和水中的力圖。 3. 說明浮力的定義與測量方式。 4. 請學生演練例題，並解答說明。 5. 引導學生進行實驗。 6. 請學生由實驗中看見的現象，歸納結果。教師適時提出浮力概念，例如：物體在水中減輕的重量等於物體將水排出燒杯的重量。 7. 教師提問：如果我們想知道自己在游泳池中的重量是多少？應該用什麼方法？學生此時可以應用已學到的浮力原理來解決問題。 8. 說明浮在水面的物體，其所受浮力的原則與沉物相同。 9. 請學生演練例題，並解答說明。 10. 引導學生想想看：一塊黏土會沉入水中，為何將其捏成半球形的碗卻可浮在水面上？商船或軍艦可浮在海面上，與此有何相似之處？ 11. 進行小活動。 12. 說明液體的密度與物體受到浮力大小有關。 13. 視學生程度與學習成效，進行補充資料。 【閱讀素養教育】 1. 查找中西方歷史中，有哪些知名的歷史故事，與浮力的應用有關？例如：曹沖秤象。 【戶外教育】 1. 在日常生活中，有哪些攸關安全的注意事項與浮力有關呢？可以試著討論看看。 例如：渡輪有載重限制。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十八 0608- 0612	跨科主題 取自自然 【環境教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 教師提問：認識了許多化學物質、無論是有機物或無機物，同學們有觀察過食品包裝上的標示，有哪一些物質是你認識的呢？ 2. 教師引導並收集學生問題，包括(1)食物和食品一樣還是不一樣？(2)食物為什麼要煮熟才吃？一定要煮到 100℃ 嗎？(3)食品添加物的目的有哪一些？(4)包裝袋裡的小藥包成分和目的是什麼？ 學生可能會問出其他更多不相干的問題，但教師可聚焦本節教學內容相關定題，引導學生從生活中收集相關資訊以口頭報告及體驗舒肥法熟成經驗，延伸「不同厚度的肉片在真空包裝下需要什麼樣的溫度以及多少時間，才能達到熟成的目的？」、「真空包裝內就一定完全無菌嗎？」 3. 引導學生思考人類在自然界中生活，「取自自然、用之自然也會還予自然、亦需要適應自然」，而人類從自然汲取營養從食物開始，進而帶領學生討論食物料理目的、食品包裝上的化學物質等。 4. 連結本冊化學變化、生活中常見的有機物等相關的概念。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

		5. 肉排舒肥法體驗活動 利用夾鏈袋將一般超市買得到的厚度的肉排即可，用水壓排除袋內空氣，以真空包裝置入含有 60~70℃ 水的悶燒鍋中，或以恆溫水槽加熱。（可於前一節下課時間讓學生協助前置準備作業）課堂上拆封真空包裝的肉排，切成 2~3 公分小塊肉，讓學生在蠟燭加熱小鋁杯上進行烹調約 45 秒。 (1) 教師提問「新聞報導：香蕉牛奶中其實沒有香蕉、鳳梨酥餅也不見得有鳳梨，是真的嗎？」，學生可根據自己所搜集的資料，進行發表。 (2) 教師拿出食品包裝上的添加物成分，然後引導學生提問：「哪些成分分別對應什麼樣的目的呢？」等問題，為分組討論學習引起開端。 (3) 教師請同學分享生活中的廚餘處理經驗，認識咖啡渣堆肥對土壤 pH 值的影響，引導學生回扣本冊所學酸鹼鹽的概念。 (4) 請學生根據課堂所學討論並回答「想一想」的問題，擬出一項家庭廚餘再利用及處理的策略。		
十九 0615- 0619	跨科主題 還予自然 【海洋教育】 【環境教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 引導學生關注全球性議題，從海洋已累積的各種廢棄物對其所造成的影響，體悟環境的承載能力並積極討論出可實踐於生活中的處理方法。 2. 連結已經學過的資源使用減量、拒絕、重複使用、回收及再生的 5R，讓學生檢視自己平常生活中使用資源情形、紀錄三餐及點心所使用的食器等用品，完成一週的環保週記。 3. 教師提問「生活中有哪些回收資源再利用的例子？」，讓學生可藉行動學習方式進行資料收集，然後進行口頭發表。 4. 引導學生回想本冊所學塑膠分類，熟習生活中所使用的合成聚合物。 5. 請學生根據課堂所學討論並回答「想一想」的提問。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
二十 0622- 0626	跨科主題 適應自然 【環境教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 學生自主學習、閱讀課文文本後，教師提問：「花園城市的植物栽種對建築物而言，有什麼優點和缺點？」。引導學生提出植物的根若穿入建築物，可能造成房屋結構的破壞、以及綠蔭可降低室內溫度等不同觀點。 2. 請同學共同思考想一想的問題，城市樓房外牆若為降低吸收太陽輻射熱應以白色為佳，譬如希臘的白色房屋以及美國紐約對於新建物白色外牆的建築規定。 3. 教師播放阿姆斯特丹浮動城市介紹影片： https://www.youtube.com/watch?v=3AQDd1Y_p8c 4. 學生根據課文或閱讀素材相關資料發表自己對漂浮城市的肯定與疑問。 5. 「環保漂浮屋設計師活動」學生提出自己的房子設計概念及其所應用的相關熱傳播以及浮力原理，應用實驗室內所提供的素材，建一個平台模擬所欲設計的房子，並測試乘載的重量。 6. 請學生根據自己的設計，進行「環保漂浮屋」實作成果發表。 7. 請學生根據課堂所學，討論並回答「想一想」的提問。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
二十一 0629- 0630	跨科主題 適應自然（第三次段考） 【環境教育】 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 學生自主學習、閱讀課文文本後，教師提問：「花園城市的植物栽種對建築物而言，有什麼優點和缺點？」。引導學生提出植物的根若穿入建築物，可能造成房屋結構的破壞、以及綠蔭可降低室內溫度等不同觀點。 2. 請同學共同思考想一想的問題，城市樓房外牆若為降低吸收太陽輻射熱應以白色為佳，譬如希臘的白色房屋以及美國紐約對於新建物白色外牆的建築規定。 3. 教師播放阿姆斯特丹浮動城市介紹影片： https://www.youtube.com/watch?v=3AQDd1Y_p8c 4. 學生根據課文或閱讀素材相關資料發表自己對漂浮城市的肯定與疑問。 5. 「環保漂浮屋設計師活動」學生提出自己的房子設計概念及其所應用的相關熱傳播以及浮力原理，應用實驗室內所提供的素材，建一個平台模擬所欲設計的房子，並測試乘載的重量。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

		6.請學生根據自己的設計，進行「環保漂浮屋」實作成果發表。		
		7.請學生根據課堂所學，討論並回答「想一想」的提問。		

桃園市大有國民中學 114 學年度第一學期九年級自然領域【理化科】課程計畫

每週節數	3 節	設計者	領域教師成員
核心素養	A 自主行動	■A1. 身心素質與自我精進、■A2. 系統思考與問題解決、■A3. 規劃執行與創新應變	
	B 溝通互動	■B1. 符號運用與溝通表達、■B2. 科技資訊與媒體素養、■B3. 藝術涵養與美感素養	
	C 社會參與	■C1. 道德實踐與公民意識、□ C2. 人際關係與團隊合作、■C3. 多元文化與國際理解	
學習重點	學習表現	ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，而能察覺問題。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而應用在後續的科學理解或生活。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 綜 2c-IV-1 善用各項資源，妥善計畫與執行個人生活中重要事務。 綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用。	
	學習內容	Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。 Ba-IV-5 力可以作功，作功可以改變物體的能量。	

	Ba-IV-6 每單位時間對物體所做的功稱為功率。 Ba-IV-7 物體的動能與位能之和稱為力學能，動能與位能可以互換。 Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。 Eb-IV-7 簡單機械，例如：槓桿、滑輪、輪軸、齒輪、斜面，通常具有省時、省力，或者是改變作用力方向等功能。 Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。 Eb-IV-9 圓周運動是一種加速度運動。 Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力量作用相同的時間，則質量愈小的物體其受力後造成的速度改變愈大。 Eb-IV-12 物體的質量決定其慣性大小。 Eb-IV-13 對於每一作用力都有一個大小相等、方向相反的反作用力。 INa-IV-1 能量有多種不同的形式。 INa-IV-2 能量之間可以轉換，且會維持定值。 INa-IV-3 科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。 INa-IV-4 生活中各種能源的特性及其影響。 INa-IV-5 能源開發、利用及永續性。 Kb-IV-2 帶質量的兩物體之間有重力，例如：萬有引力，此力大小與兩物體各自的質量成正比、與物體間距離的平方成反比。 Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。 Kc-IV-2 靜止帶電物體之間有靜電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相吸。 Kc-IV-7 電池連接導體形成通路時，多數導體通過的電流與其兩端電壓差成正比，其比值即為電阻。 Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源科技對社會、經濟、環境及生態的影響。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Na-IV-2 生活中節約能源的方法。 Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。 Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。 Nc-IV-1 生質能源的發展現況。 Nc-IV-2 開發任何一種能源都有風險，應依據證據來評估與決策。 Nc-IV-3 化石燃料的形成與特性。 Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽能、核融合發電、汽電共生、生質能、燃料電池等 Nc-IV-5 新興能源的科技，例如：油電混合動力車、太陽能飛機等。 Nc-IV-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。 輔 Ca-IV-1 生涯發展、生涯轉折與生命意義的探索。 輔 Cb-IV-2 工作意義、工作態度、工作世界，突破傳統的性別職業框架，勇於探索未來的發展。
融入議題	【品德教育】 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【安全教育】 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。
學習目標	第1章直線運動 1-1 位置、路徑長與位移、1-2 速率與速度 一、認知目標 1. 了解位置的意義。 2. 了解路徑長的意義。 3. 了解位移的意義。 4. 知道路徑長與位移的不同。

二、技能目標

1. 了解速率與速度的不同及其單位。
2. 會作位置-時間與速度-時間關係圖，並了解關係線下面積的意義。

三、態度目標

1. 能正確理解物理概念並運用於日常生活。

1-3 加速度運動、1-4 自由落體運動

一、認知目標

1. 了解等速度、加速度運動的意義及單位。
2. 了解加速度與速度方向之間的關係。

二、技能目標

1. 能解釋加速度的概念及其計算方式。

三、態度目標

1. 培養對運動學的興趣，並理解其在生活中的應用。

第2章力與運動

2-1 慣性定律、2-2 運動定律

一、認知目標

1. 了解物體受外力作用會引起運動狀態的改變。
2. 了解牛頓第一運動定律並舉生活實例說明。

二、技能目標

1. 能運用牛頓運動定律分析簡單情境。

三、態度目標

1. 培養對物理現象的探索與思考態度。

2-3 作用力與反作用力定律、2-4 圓周運動與萬有引力

一、認知目標

1. 了解牛頓第三運動定律。

二、技能目標

1. 能舉例說明作用力與反作用力的應用。

三、態度目標

1. 了解物理法則對生活的影響，並加深對科學的尊重。

第3章功與能

3-1 功與功率、3-2 功與動能

一、認知目標

1. 能說出功的定義。
2. 了解力與功之間的關係。
3. 知道如何計算功的大小。

二、技能目標

1. 能理解功率的計算與其實際應用。

三、態度目標

1. 具備運用物理知識解釋日常現象的能力。

第4章 電流、電壓與歐姆定律

4-1 電荷與靜電現象

一、認知目標

1. 了解何謂靜電。
2. 了解物體帶電的成因及方法。
3. 了解導體與絕緣體的區別。

二、技能目標

1. 能進行靜電現象的簡單觀察實驗。

三、態度目標

1. 培養對物理現象的好奇心，並積極參與實驗。
2. 尊重科學實驗中的安全規範。

4-2 電流

一、認知目標

1. 區別使燈泡發亮的電與摩擦起電的電。
2. 了解造成燈泡發亮，除了要有電源外，還要有電荷的流動。

二、技能目標

1. 能搭建簡單的電路來測試燈泡是否發亮。

三、態度目標

1. 培養合作精神，與同學一起進行電路實驗。

	2. 增強問題解決的能力，積極解決實驗中的困難。 4-3 電壓 一、認知目標 1. 能說出電壓的定義。 2. 了解能量與電壓的關係。 3. 了解電量與電壓的關係。 4. 知道如何使用伏特計。 二、技能目標 1. 能正確使用伏特計測量電壓。 三、態度目標 1. 培養對測量儀器的準確操作態度。 2. 強化細心觀察和實驗記錄的習慣。 4-4 歐姆定律與電阻 一、認知目標 1. 了解歐姆定律及其意涵。 2. 了解電阻的意義及影響其大小的因素。 二、技能目標 1. 能進行實驗，驗證歐姆定律。 三、態度目標 1. 培養對歐姆定律的興趣，並自發地進行探索。 2. 對科學實驗保持高度的責任感，保證實驗結果的可靠性。 跨科主題 - 能量與能源 從太陽開始 一、認知目標 1. 能知道地球能量的主要來源是太陽。 2. 能察覺能量有多種不同的形式，各種能量可以互相轉換。 二、技能目標 1. 能將所習得的知識正確連結到相關的自然現象，推論出其中關聯。 三、態度目標 1. 增強對能源轉換的理解，並對能源使用的可持續性有正確的態度。 「已知用火」的人類古代太陽能的化身 一、認知目標 1. 能察覺化學變化過程及失力作工過程，都是能量轉換過程。 2. 能了解人類文明開始發展與能利用能源有關。 二、技能目標 1. 能將所習得的知識正確連結到相關的自然現象，推論出其中關聯。 三、態度目標 1. 強化對能源運用變遷的關注，並關心社會與人類生活的未來發展。 能源的超新星 一、認知目標 1. 能查學科學發現及人類生活方式改變，影響能源的開發與利用。 2. 了解再生與非再生能源的特性及可能造成的汙染。 3. 能了解新能源開發及永續能源利用的重要性。 二、技能目標 1. 能將所習得的知識正確連結到相關的自然現象，推論出其中關聯。 三、態度目標 培養學生對環境保護的責任感，關注能源的可持續利用。
教學與評量說明	教材編輯與資源 翰林版國中自然 9 上教材 教學方法 1. 依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。 2. 教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。 3. 教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。 4. 教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。

	5.教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。 6.進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 7.教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 8.就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。 教學評量 1.紙筆測驗 2.觀察 3.口頭詢問 4.作業檢核 5.實驗報告 6.操作 7.成果展示 8.學習歷程檔案			
週次 / 日期	單元名稱	課程內容	表現任 務	學習評 量
一 0901 - 0905	第1章直線運動 1-1 位置、路徑長與位移 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1.教師提問：「我站在哪裡？」請學生回答、歸納答案。 2.先了解學生的先備知識及數學座標概念的能力。 3.須留意學生易混淆距離、位移等物理意義。 4.教師請學生各自描述其他人的位置，並解釋各名詞的意義。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 培養學生主動參與、尊重他人表達意見的態度，並透過合作學習提升團隊精神。 生命教育： 引導學生珍惜與同儕互動的機會，理解自己與他人位置的獨特性與價值。 生涯規劃教育： 讓學生透過描述位置的活動，體會思考和清楚表達的重要性，提升溝通與邏輯能力。 閱讀素養教育： 透過解釋數學座標相關名詞，訓練學生分析、理解文字與符號資訊的能力。 戶外教育： 結合實地活動與數學座標概念，讓學生體驗理論與實踐的結合，加深學習印象。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
二 0908 - 0912	第1章直線運動 1-2 速率與速度 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1.利用折返跑比較速度與速率的異同。 2.速度具有方向性，以正負號代表東西向或南北向的概念。 3.教師示範作位置-時間關係圖。 4.試作出運動的關係圖，並帶出曲線下面積即為物體運動的位移。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過活動培養學生認真探索科學知識的態度與合作精神。 生命教育： 強調身體運動與健康的關聯，讓學生了解運動的重要性。 生涯規劃教育： 引導學生了解科學與日常生活的應用，探索相關職業領域的可能性。 閱讀素養教育： 藉由圖表與數據的解讀，提升學生分析與理解能力。 戶外教育： 利用戶外實驗活動增進學生對運動現象的觀察與體驗。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
三 0915 - 0919	第1章直線運動 1-3 加速度運動 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】	1.從伽利略實驗了解圓球在相同時間間隔內，速度的變化。 2.任意時段的平均速度皆相同，稱為等速度運動。 3.若在相等的時間間隔內，兩點間距離愈來愈大，為加速度運動。 4.由速度-時間關係圖，求出速度變化值，此即為加速度。 5.當物體作等加速度運動，v-t圖為斜直線，a-t圖為水平直線。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 引導學生認識科學精神，尊重實驗結果並珍視過程中的探索與發現。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗

	【閱讀素養教育】 【戶外教育】	生命教育： 藉由運動規律的探討，讓學生感悟自然法則對生命運動的啟發。 生涯規劃教育： 啟發學生了解物理概念在工程、科技等領域的應用，探索未來職涯可能性。 閱讀素養教育： 透過數據分析與圖表解讀，提升學生解釋科學資料的能力。 戶外教育： 鼓勵學生參與實際運動觀察或簡單實驗，體驗物理運動規律的真實情境。	紙筆測驗	20%
四 0922 - 0926	第 1 章直線運動 1-4 自由落體運動 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 介紹科學史發展，讓學生了解一個科學概念是循序漸進的。 2. 當斜面愈陡，直至為垂直向下時，即為自由落體運動。 3. 在幾乎真空的情況下，不同質量的任一物體將以相同的速度落下。 4. 介紹重力加速度以直述式教學法即可，為一定值，與質量大小無關。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 讓學生學習科學探究精神，了解尊重事實與真理的重要性。 生命教育： 啟發學生珍惜生命，理解自然規律對生命的影響。 生涯規劃教育： 引導學生探索科學職涯，激發對物理及相關領域的興趣。 閱讀素養教育： 培養學生閱讀科學史資料，增強分析與批判性思考能力。 戶外教育： 鼓勵學生參與實驗觀察活動，在戶外體驗自由落體運動與重力現象。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
五 0929 - 1003	第 2 章力與運動 2-1 慣性定律 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 以討論生活經驗作為本節教學活動的開始。 2. 從科學史的發展談物體的運動。 3. 若斜面趨於平滑時，物體將會如何運動。 4. 有關慣性定律的應用，並舉出日常生活中的實例來解釋這些現象。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過慣性定律的探討，強調遵守規則及尊重科學原則的重要性。 生命教育： 引導學生了解運動與安全的關聯，學會保護自身與他人。 安全教育： 舉例說明車輛剎車及安全帶的重要性，增進學生對安全措施的認識。 生涯規劃教育： 啟發學生思考物理學與未來職業的關係，培養科學思維能力。 閱讀素養教育： 閱讀相關科學史，提升學生對科學概念的理解與批判性思考。 戶外教育： 透過戶外觀察或簡單運動實驗，讓學生體會慣性定律在日常生活中的應用。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
六 1006 - 1010	第 2 章力與運動 2-2 運動定律	1. 用較大的力持續推動相同質量的推車，在相同時間內，推車的速度變化會比較小的推車來的快。 2. 以同樣的外力推不同質量的車，質量大的推車速度變化比質量小的推車來的慢。 3. 瞭解影響物體加速度的原因：外力大小與質量。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 引導學生尊重自然規律，並在生活中合理應用力學知識。 生命教育： 讓學生認識生命活動中的物理原理，進而關注安全與健康。 安全教育： 培養學生對於力學應用的安全意識，避免因誤用外力而導致危險。 生涯規劃教育： 啟發學生思考物理學在未來職業中的應用與價值。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

		閱讀素養教育： 透過閱讀與實驗記錄，提升學生對物理概念的理解和分析能力。 戶外教育： 鼓勵學生參與相關戶外活動，讓學生透過實際操作深刻體會加速度與力的關係。		
七 1013 - 1017	第2章力與運動 2-3 作用力與反作用力定律（第一次段考） 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 人為何能走路前進？划船時為何槳要向後撥？ 2. 牛頓第三運動定律與力平衡的不同之處為何？ 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 引導學生在學習中培養探索精神與實事求是的態度。 生命教育： 了解自然現象與身體動作的關聯，珍惜生命的動力與運作機制。 安全教育： 透過了解力與運動的原理，強化安全操作與活動中的風險防範意識。 生涯規劃教育： 激發學生對物理學應用的興趣，探索未來相關職業發展的可能性。 閱讀素養教育： 透過閱讀物理相關資料，培養學生解讀科學文字與圖示的能力。 戶外教育： 鼓勵學生參與與划船相關的戶外運動，讓學生實際體驗牛頓運動定律	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
八 1020 - 1024	第2章力與運動 2-4 圓周運動與萬有引力 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 一旦向心力消失，則物體會因慣性定律的關係，以切線方向作直線運動離開。 2. 引導學生想想看人造衛星環繞地球做圓周運動，它是否需要向心力？又是如何產生的？ 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 借由探討自然規律，引導學生培養科學誠實與尊重事實的態度。 生命教育： 從人造衛星的運行理解生命中的規律與力量，學會面對無法改變的自然法則。 安全教育： 認識圓周運動的原理，以避免在交通或運動中因不當行為造成危險。 生涯規劃教育： 鼓勵學生思考科學與太空相關的職涯可能性，激發探索未來的興趣。 閱讀素養教育： 引導學生閱讀與太空科技相關的文章，提升科學閱讀理解能力。 戶外教育： 利用實驗或遊戲模擬向心力，讓學生在戶外實地體驗物理現象。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
九 1027 - 1031	第2章力與運動 2-5 力矩與槓桿原理實驗 2-1 轉動平衡——槓桿原理 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 請學生示範開門的動作，再由教師總結提出力矩、力臂等科學名詞。 2. 力矩與槓桿原理較為簡單易懂，可多舉實例等有趣的生活現象等。 3. 操作實驗 2-1，了解影響力矩的因素。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過合作進行實驗，培養學生團隊精神與互相尊重的態度。 安全教育： 在操作實驗時，學習正確使用器材與保持安全距離，增強安全意識。 生命教育： 從槓桿與力矩的應用中，體會小行動如何帶來大影響，啟發解決問題的正向態度。 生涯規劃教育： 引導學生探索工程學或物理相關領域的職涯可能性，激發學習興趣。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀槓桿原理相關的科學故事或文章，提升科學知識與閱讀能力。 戶外教育： 在戶外尋找槓桿應用的實例，如遊樂設施或工具，進一步理解理論與實際的結合。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

十 1103 - 1107	第3章功與能 3-1 功與功率、3-2 功與動能 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 教師說明於物理學上對於「功」與「工作量」的關係。 2. 教師詳細解說物理學上的功必須在力的直線方向有位移。 3. 教師另舉重力如何對物體作正功或負功的概念。 4. 加強功的計算及單位的表示法。 3-2 1. 教師解說外力、速率及所作的功，三者大小皆有關。 2. 教師提問：「日常生活中聽到的動能是什麼意思？」 3. 教師解釋動能的定義及單位。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過理解功與動能的關係，讓學生體會努力與成果的正相關，培養正向價值觀。 生命教育： 從能量轉換中學會珍惜資源，反思生命中每一份能量的意義與用途。 安全教育： 認識外力與能量的作用，學習在運動或日常活動中避免因過大外力而造成危險。 生涯規劃教育： 引導學生了解能源工程或物理學相關的職涯可能性，激發學習興趣與職業探索。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀功與能量的科普文章，提升邏輯推理能力及科學素養。 戶外教育： 透過戶外觀察或簡單實驗，如滑梯或擲球，讓學生實際體會功與動能的概念。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十一 1110 - 1114	第3章功與能 3-3 位能、能量守恆定律與能源 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 從自由落體的例子中，理解時間愈長速度愈大，動能也將愈大。解說動能與位能的互換和力學能守恆的關係。 2. 藉由木塊連接彈簧的例子，了解彈簧伸長或縮短皆具有能量，稱彈性位能。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 引導學生理解自然法則的公平性與規律性，培養尊重科學與熱愛學習的態度。 生命教育： 從能量的互換與守恆中，啟發學生感悟生命中的平衡與轉化，培養珍惜生命的態度。 安全教育： 透過自由落體與彈簧實驗，提醒學生注意重力與彈力作用下的安全風險，養成實驗中的防護意識。 生涯規劃教育： 啟發學生探索物理學或機械工程相關的職涯，認識能量與機械應用的實際價值。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀力學能與彈性位能的科普文章，提升閱讀與理解科學概念的能力。 戶外教育： 在戶外觀察擺盪的秋千或彈性裝置，結合動能與位能的知識，將理論應用於實際生活情境中。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十二 1117 - 1121	第3章功與能 3-3 位能、能量守恆定律與能源 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	1. 複習二上第五章所學習的熱相關概念。 2. 介紹焦耳的熱學實驗，藉以提出熱即為能量的概念。 3. 從動能、位能互換的概念解釋能量可轉變為成其他形式，但能量不會增加或減少。 4. 介紹太陽能可使水溫上升，顯示光是一種能量。 5. 了解非再生能源與再生能源。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 學習理解能量轉換的過程，促使學生思考如何有效利用能源，並關心環境與資源的永續利用。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

	育】 【戶外教育】	生命教育： 透過理解能量的轉換與利用，引導學生思考生命過程中的能量需求與珍惜生命中每一份能量的價值。 安全教育： 了解熱與能量的轉換過程，提醒學生在實驗和日常生活中注意熱能的安全使用，避免灼傷等意外。 生涯規劃教育： 介紹再生與非再生能源的相關知識，激發學生對環保、能源科學及可持續發展領域的職業興趣。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀關於熱能、能源轉換及太陽能的科普文章，提升閱讀理解和批判性思維能力。 戶外教育： 進行戶外實驗，如利用太陽能加熱水，讓學生直觀了解光能與熱能的轉換，體驗科學原理在日常生活中的應用。		
十三 1124 - 1128	第3章功與能 3-4 簡單機械 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 簡單機械包括：斜面、槓桿、滑輪、輪軸。 2. 斜面、螺旋是一種省力的機械。斜面愈長或斜角愈小就愈省力。 3. 了解大釘書機、易開罐拉環等都是利用槓桿的省力目的。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 學習簡單機械的應用，鼓勵學生理解智慧與努力的結合，並尊重創造與改進的過程。 生命教育： 通過理解省力原理，啟發學生思考如何在日常生活中更有效率地利用工具，促進可持續生活方式。 安全教育： 強調使用簡單機械時的安全操作，提醒學生正確使用工具避免意外傷害。 生涯規劃教育： 啟發學生對工程設計、機械製造等領域的興趣，探索相關職業的可能性與未來發展。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關簡單機械原理與日常應用的科普書籍，提升科學閱讀理解能力。 戶外教育： 利用戶外場地，設置斜面、滑輪等簡單機械，讓學生實際操作，體驗力學的原理。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十四 1201 - 1205	第3章功與能 3-4 簡單機械 (第二次段考) 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【安全教育】	1. 使用定滑輪並不會省力，但可以改變施力方向；而使用動滑輪則可省力（費時）。 2. 輪軸就是大小不同的兩同心圓結合在一起，其中大圓稱為輪，小圓稱為軸。若施力在輪上，物體在軸上，是為省力的輪軸。例如方向盤、喇叭鎖。施力在軸上，物體在輪上，是為省時的輪軸，例如擀麵棍。 【議題融入與延伸學習】 生命教育： 透過了解輪軸及滑輪的應用，啟發學生如何用創新工具來提高生活效率，提升對生活的珍惜與對科技的尊重。 品德教育： 學習理解不同工具的功能，強調合理利用與互相幫助，培養學生的合作精神與實用智慧。 安全教育： 強調正確使用滑輪和輪軸等工具時的安全操作，提醒學生避免操作過程中的潛在風險與傷害。 生涯規劃教育： 介紹機械工程或設計相關職業的應用，激發學生對機械、工程設計的興趣，探索未來的職業發展。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關機械原理和日常工具應用的科普書籍，提升他們的	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

		科學閱讀理解能力。 戶外教育： 在戶外進行輪軸和滑輪實驗，讓學生實際操作並理解省力與省時的原理，將理論與實踐結合。		
十五 1208 - 1212	第 4 章電流、電壓與歐姆定律 4-1 電荷與靜電現象 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【安全教育】	1. 由探討活動 4-1 中，使學生了解藉由摩擦的方式可產生靜電。 2. 介紹庫倫的生平，及其在電學上的成就。 3. 說明兩帶電體間的吸引或排斥力會如何變化。 4. 利用所學的原子結構使學生了解物體帶電情形。 5. 了解靜電力為超距力。 6. 說明導體與絕緣體的差異。 【議題融入與延伸學習】 生命教育： 透過學習靜電與原子結構，啟發學生對物質及自然界力量的好奇心，理解其在生命現象中的應用與重要性。 品德教育： 學習庫倫在電學上的成就，激勵學生發揮探索精神，尊重科學家為人類知識作出的貢獻。 安全教育： 強調靜電的正確處理與防範，提醒學生避免在易燃或敏感環境中產生危險的靜電。 生涯規劃教育： 介紹電學、物理學和材料科學等相關職業領域，激發學生對未來在科學技術領域的職業興趣。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀庫倫的生平與靜電學的科普資料，提升他們對科學歷史和原理的理解與分析能力。 戶外教育： 進行戶外靜電實驗，如摩擦起電，讓學生實際觀察靜電現象，將理論與實踐結合。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十六 1215 - 1219	第 4 章電流、電壓與歐姆定律 4-2 電流 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【安全教育】	1. 了解靜電與流動電荷本質上是相同的。 2. 利用摩擦而聚集的電量可發生火花放電的情形，進而與自然界中閃電的現象相對照。 3. 說明導線中真正在移動的是電子。 4. 定義電流的單位是安培。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 了解靜電和流動電荷的基本概念，鼓勵學生發展科學素養，尊重並應用電力技術於日常生活中。 生命教育： 討論自然界中的閃電現象，啟發學生思考能量的轉換對生命環境的影響，並關注自然與人類生活的關聯。 安全教育： 強調電流的安全知識，教導學生在接觸電力設備時注意安全，避免觸電危險。 生涯規劃教育： 介紹電子工程、電氣科學等相關領域，激發學生對未來科技領域的興趣，探索電子學與電力工程的職業機會。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關靜電、電流與電流單位安培等基本電學知識的文章，提升科學閱讀理解能力。 戶外教育： 教師評估進行靜電和火花放電的戶外實驗，讓學生親自體驗並理解這些現象，將理論與實踐相結合。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十七 1222 -	第 4 章電流、電壓與歐姆定律 4-3 電壓 【品德教育】	1. 學習使用伏特計來測量電壓。 2. 觀察課本的圖片，了解電池並聯與串聯有何差異。 3. 進行探討活動 4-2，了解串、並聯電路中的電壓關係。 【議題融入與延伸學習】 品德教育：	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30%

1226	【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【安全教育】	學習電壓測量及電路組成的過程，培養學生的耐心、細心和解決問題的能力，並增進對科學原理的尊重與理解。 生命教育： 了解電路和電壓的運作，啟發學生思考電力對現代生活和生命環境的重要性，並對能源使用和節約的意識提升。 安全教育： 強調在進行電壓測量和搭建電路時的安全操作，教導學生如何正確使用伏特計和防止短路等意外。 生涯規劃教育： 介紹電氣工程及電子技術領域的職業，激發學生對未來在科技和電氣相關領域的興趣，探索不同的職業選擇。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關電路、電壓測量和電學原理的科普書籍或文章，增強對電學概念的理解和學術閱讀能力。 戶外教育： 在戶外進行簡單的電路搭建實驗，讓學生動手操作並實踐串、並聯電路的概念，加深對電學理論的理解。	文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十八 1229 - 0102	第 4 章電流、電壓與歐姆定律 4-4 歐姆定律與電阻實驗 4-1 歐姆定律 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【安全教育】	1. 說明西元 1826 年歐姆提出的歐姆定律。 2. 介紹並非所有的電路元件都滿足歐姆定律，如二極體等，這些稱為非歐姆式電阻。 3. 定義電阻的單位為歐姆。 4. 介紹一般金屬有較低的電阻，而絕緣體的電阻非常大。 5. 介紹對同一材質的金屬導線而言，也會因導線長度及粗細不同，而影響它的電阻大小。 6. 藉由實驗 4-1，探討兩種不同材質的電壓與電流關係。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 學習歐姆定律的過程中，培養學生對科學原則的尊重與探索精神，鼓勵他們對電學現象的好奇心與持續追求。 生命教育： 理解電阻和電流的基本概念，啟發學生思考電能對現代生活及生命健康的關聯，並培養他們對能源使用的負責任態度。 安全教育： 強調在進行電學實驗時的安全操作，尤其是對於電流和電阻的測量，提醒學生在操作電路時注意防止過熱、短路等安全問題。 生涯規劃教育： 介紹電氣工程、電子技術等職業領域，激發學生對未來科技領域的興趣，探索電學和材料科學相關的職業機會。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀歐姆定律和電阻相關的專業書籍或文章，增強對電學原理的理解與科學閱讀能力。 戶外教育： 鼓勵學生進行戶外實驗，透過操作不同材質的導線，觀察其對電流與電壓關係的影響，將理論與實踐結合，加深對電學的理解。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十九 0105 - 0109	跨科主題-能量與能源 從太陽開始 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【安全教育】	1. 現代生活中能量不可或缺，遠古時代的地球，是否有能量的利用與轉換。 2. 介紹自然界能量轉換，可進一步針對生物體內的新陳代謝，包括光合作用、呼吸作用，連結化學變化、氧化還原反應等概念。 3. 能量有不同的形式，可以互相轉換，且轉換過程常會有熱能逸散無法再用，以及太陽是地球絕大部分能量來源的概念。 4. 操作實驗食物中的化學。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 理解能量在自然界的轉換過程，鼓勵學生尊重並珍惜自然資源，培養他們關心環境、節約能源的價值觀。 生命教育： 介紹新陳代謝中的光合作用與呼吸作用，強調生命的能量轉換過程，幫助學生理解生命體內能量流動的生物學意義，並激發對生命科學的	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

		興趣。 安全教育： 在實驗操作過程中，提醒學生注意化學試劑的安全使用，並指導學生如何正確處理食物化學反應實驗中的潛在危險。 生涯規劃教育： 介紹能源科學、環境科學及生物技術等領域的職業，激發學生對這些學科的興趣，探索如何將能量轉換原理應用於未來的職業生涯。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關能量轉換、光合作用、呼吸作用等的科學書籍或文章，提升他們的科學理解力和閱讀技巧。 戶外教育： 鼓勵學生進行戶外實驗或觀察活動，觀察太陽能、植物光合作用等自然現象，藉由活動加深對能量轉換和生命過程的理解。		
二十 0112 - 0116	跨科主題-能量與能源 「已知用火」的人類古代太陽能的化身 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	「已知用火」的人類 1. 教師依學生對遠古人類生存方式的概念，引導提問「知道用火前後，人類生存的難易程度是否相同？為什麼？」，請學生小組討論，教師可視情況提示學生想一想生食與熟食的差異。 2. 小組報告，教師適時進行整合。 3. 教師進一步提問「人類能從狩獵採集時代演進到畜牧農耕時代，生活方式有何不同？多了哪些能量轉換方式？」，學生小組討論後報告，教師進行整合。 古代太陽能的化身 1. 教師依學生對工業革命的認識，引導提問「工業革命與能量轉換、能源開發有怎樣的關係？」，請學生小組討論整理。 2. 小組報告，教師適時進行整合。 3. 學生閱讀課本，並簡單認識電磁學的各項發現與相關發明。 4. 教師進一步提問「從工業革命，科學的發現如何影響人類生活？」，學生口頭發表，教師進行整合，引導學生察覺科學的發現與應用，會影響能源的利用方式，進而改變人類社會與生活。 5. 教師提問引導出化石能源是人類使用的第二代能源，是儲存起來的古代太陽能，可連結至人類現代生活的能源仍主要來自太陽。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 討論人類從使用火到發展能源的過程，讓學生認識到能源使用對環境與社會的影響，並培養他們對可持續發展的責任感。 生命教育： 引導學生思考從生食到熟食、從狩獵採集到農耕的過渡過程中，對人類健康與生活方式的影響，幫助學生理解能量轉換與生命健康的關聯。 安全教育： 在討論能源轉換與使用過程中，強調安全用火與能源使用的基本知識，避免學生誤用能源或忽視能源安全。 生涯規劃教育： 介紹能源相關行業、科學研究和工程技術的職業，激發學生對能源領域的興趣，探索未來可能的職業選擇。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀關於工業革命、能源轉換及其影響的資料，提升他們的科學理解力及批判性思維，並應用閱讀技巧來分析科學發現的社會影響。 戶外教育： 鼓勵學生進行戶外活動，實際觀察能源的使用與環境影響，並探討可再生能源（如太陽能）的實際應用，加深學生對自然資源與能源科學的理解。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
二十 一 0119	跨科主題-能量與能源 能源的超新星（第三次段考）	1. 學生閱讀課本，教師提問教學，引導學生認識不同能源的特性與影響，。 2. 教師引導學生察覺舒適便利的生活，背後需要科學的發現與新能源的開發，人類要能永續發展，就需要有能永續利用的能源，並探討生活中有助能源永續利用的方法。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30%

- 0120	【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	3. 進行活動-千變萬化的心能源。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 培養學生珍惜能源與愛護環境的價值觀，增強責任感。 生命教育： 讓學生了解能源使用對地球與人類生存的重要性，學會珍惜資源。 安全教育： 認識新能源的應用時可能存在的風險，提升學生對能源安全的意識。 生涯規劃教育： 啟發學生對新能源開發與相關職業的興趣，拓展未來職涯方向。 閱讀素養教育： 透過課文閱讀與資料分析，提升學生檢視能源相關資訊的能力。 戶外教育： 引導學生觀察生活周遭能源的使用方式，體驗新能源的應用實例。	文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
-----------	--	---	---------------------	----------------------------

桃園市大有國民中學 114 學年度第二學期九年級自然領域【理化科】課程計畫

每週節數	3 節		設計者	領域教師成員
核心素養	A 自主行動	■A1. 身心素質與自我精進、■A2. 系統思考與問題解決、■A3. 規劃執行與創新應變		
	B 溝通互動	■B1. 符號運用與溝通表達、■B2. 科技資訊與媒體素養、■B3. 藝術涵養與美感素養		
	C 社會參與	■C1. 道德實踐與公民意識、□C2. 人際關係與團隊合作、□C3. 多元文化與國際理解		
學習重點	學習表現	ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 綜 2c-IV-1 善用各項資源，妥善計畫與執行個人生活中重要事務。 綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用。		
	學習內容	Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。 Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。 Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。 Ba-IV-3 化學反應中的能量改變，常以吸熱或放熱的形式發生。 Ba-IV-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。		

	Ca-IV-1 實驗分離混合物，例如：結晶法、過濾法及簡易濾紙色層分析法。 Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。 Db-IV-5 動植物體適應環境的構造常成為人類發展各種精密儀器的參考。 Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束具有運輸功能。 Gc-IV-2 地球上形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。 Ib-IV-1 氣團是性質均勻的大型空氣團塊，性質各有不同。 Ib-IV-2 氣壓差會造成空氣的流動而產生風。 Ib-IV-3 由於地球自轉的關係會造成高、低氣壓空氣的旋轉。 Ib-IV-4 鋒面是性質不同的氣團之交界面，會產生各種天氣變化。 INg-IV-1 地球上各系統的能量主要來源是太陽，且彼此之間有流動轉換。 INg-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同。 INg-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。 INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。 Jc-IV-5 鋅銅電池實驗認識電池原理。 Jc-IV-6 化學電池的放電與充電。 Jc-IV-7 電解水與硫酸銅水溶液實驗認識電解原理。 Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。 Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速率。 Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。 Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁場越大。 Kc-IV-4 電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。 Kc-IV-5 載流導線在磁場會受力，並簡介電動機的運作原理。 Kc-IV-6 環形導線內磁場變化，會產生感應電流。 Kc-IV-8 電流通過帶有電阻物體時，能量會以發熱的形式逸散。 Mc-IV-5 電力供應與輸送方式的概要。 Mc-IV-6 用電安全常識，避免觸電和電線走火。 Mc-IV-7 電器標示和電費計算。 Me-IV-5 重金屬汙染的影響。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽能、核融合發電、汽電共生、生質能、燃料電池等。 Nc-IV-5 新興能源的科技，例如：油電混合動力車、太陽能飛機等。 Nc-IV-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。 輔 Ca-IV-1 生涯發展、生涯轉折與生命意義的探索。 輔 Cb-IV-2 工作意義、工作態度、工作世界，突破傳統的性別職業框架，勇於探索未來的發展。
融入議題	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。 環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 【海洋教育】 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【安全教育】 安 J1 理解安全教育的意義。 安 J2 判斷常見的事故傷害 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。

	安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。 【國際教育】 國 J10 了解全球永續發展之理念。
學習目標	第1章 電與生活 一、認知目標 - 知道電流的熱效應。(1-1) - 知道電能與電功率的意義。(1-1) - 了解電器上標示的電壓與電功率的意義。(1-1) - 知道短路的意義與造成短路的因素。(1-2) - 知道保險絲的作用與原理。(1-2) - 知道用電須注意安全。(1-2) - 了解電力輸送的特點。(1-2) - 了解伏打電池的原理與電池如何產生電流。(1-3) 二、技能目標 - 能製作鋅銅電池並解釋其原理。(1-3) - 能介紹常見電池種類與比較。(1-3) - 能操作電解水與硫酸銅水溶液實驗。(1-4) - 能由電解實驗推論化合物的組成。(1-4) 三、態度目標 - 培養正確用電的態度與安全意識。(1-2) - 願意觀察並理解生活中電的應用。(1-1~1-4) 第2章 電與磁 一、認知目標 - 認識磁鐵的性質與磁場的意義。(2-1) - 了解磁力線與磁場的關係。(2-1) - 了解電流會產生磁場。(2-2) - 知道電磁鐵的原理。(2-2) - 了解磁場變化會產生感應電流。(2-4) - 了解右手開掌定則與感應電流方向的判斷。(2-4) - 知道電動機的原理。(2-4) - 了解通電導線受磁力作用會產生運動。(2-3) 二、技能目標 - 能辨認長直導線與圓形線圈磁場的變化。(2-2) - 能判斷感應電流的方向。(2-4) 三、態度目標 - 樂於動手實作觀察磁場與電磁效應。(2-1~2-4) 主動探索生活中電磁應用的原理。(2-2~2-4)
教學與評量說明	教材編輯與資源 翰林版國中自然9下教材 教學方法 (一)依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。 (二)教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。 (三)教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。 (四)教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。

	(五)教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。 (六)進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 (七)教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 (八)就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。 教學評量 1. 影片觀看 2. 紙筆測驗 3. 課堂參與 4. 觀察 5. 作業檢核 6. 學習歷程檔案			
週次 / 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
一 0211 - 0213	第1章電與生活 1-1 電流的熱效應 【能源教育】 【閱讀素養教育】 【品德教育】	1. 藉由電器都須電源提供電能才能工作，且電器工作會產生光和熱，此即電流熱效應。 2. 從生活中的電器了解電流熱效應。 3. 了解電功率的定義。 【議題融入與延伸學習】 能源教育： 認識能源使用效率的重要性，學習如何選擇高效率、低耗能的電器，減少能源浪費。 品德教育： 培養學生在使用能源時的責任感，從小養成節約用電的好習慣，為環境保護盡一份力。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀電器說明書或產品標籤，分析功率、耗能數據等資訊，提升科學判斷與應用能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
二 0216 - 0220	第1章電與生活 1-1 電流的熱效應 【能源教育】 【閱讀素養教育】 【品德教育】	1. 請學生演練試題，並解答說明。 【議題融入與延伸學習】 能源教育： 認識能源使用效率的重要性，學習如何選擇高效率、低耗能的電器，減少能源浪費。 品德教育： 培養學生在使用能源時的責任感，從小養成節約用電的好習慣，為環境保護盡一份力。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀電器說明書或產品標籤，分析功率、耗能數據等資訊，提升科學判斷與應用能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
三 0223 - 0227	第1章電與生活 1-2 生活用電 【能源教育】 【安全教育】 【閱讀素養教育】 【品德教育】	1. 介紹目前各種常見的發電方式。 2. 了解直流電與交流電有何不同。 3. 認識發電廠電力輸送的情形及計算電能的方法。 【議題融入與延伸學習】 能源教育： 認識能源使用效率的重要性，學習如何選擇高效率、低耗能的電器，減少能源浪費。 安全教育： 判斷常見的能源災害並思考影響它的因素。 品德教育： 培養學生在使用能源時的責任感，從小養成節約用電的好習慣，為環境保護盡一份力。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀電器說明書或產品標籤，分析功率、耗能數據等資訊，提升科學判斷與應用能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

四 0302 - 0306	第1章電與生活 1-2 生活用電 【能源教育】 【安全教育】 【閱讀素養教育】 【品德教育】	1. 進行探討活動 1-1，說明什麼情形是短路。 2. 介紹一般使用電器最常發生短路的情形，以及該如何避免。 3. 說明保險絲的功能、作用及其工作原理。 4. 列舉生活中用電安全的注意事項。 【議題融入與延伸學習】 能源教育： 認識能源使用效率的重要性，學習如何選擇高效率、低耗能的電器，減少能源浪費。 品德教育： 培養學生在使用能源時的責任感，從小養成節約用電的好習慣，為環境保護盡一份力。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀電器說明書或產品標籤，分析功率、耗能數據等資訊，提升科學判斷與應用能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
五 0309 - 0313	第1章電與生活 1-3 電池 【能源教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 了解產生電流的原理。 2. 說明伏打電池的原理。 3. 引導學生進行實驗 1-1，讓學生親自做出電池。 4. 將生活中常見電池分類，並比較其優缺點。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 引導學生正確處理廢電池，培養愛護環境的責任感與行動力。 能源教育： 說明不同電池的能源特性與用途，探討其對環境與資源的影響，培養節能減碳的意識。 戶外教育： 鼓勵學生參與與能源相關的戶外觀察活動，如參訪再生能源場域或回收電池的實務操作。 閱讀素養教育： 透過閱讀與電池相關的科普文章或報告，提升學生分析電池技術與未來發展的能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
六 0316 - 0320	第1章電與生活 1-4 電流的化學效應 【能源教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 進行探討活動 1-2，了解電解水的情形，並從兩極水面的下降可知有氣體生成，再用適當方法檢驗氣體的成分。 2. 電解水實驗中，加入氫氧化鈉水溶液以增加導電性。 3. 觀察電流流向與正負極產物的關聯。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過電解實驗，培養學生探索自然科學的好奇心及嚴謹的態度，強調實驗過程中安全操作的重要性。讓學生理解科學研究需要持之以恆與精準的觀察，並引導他們將這些態度應用於生活和學習中。 閱讀素養教育： 透過觀察電解過程中的現象與閱讀相關資料，提升學生對科學文本的理解能力。引導學生分析實驗步驟的邏輯性，訓練他們撰寫實驗報告的能力，並幫助學生理解化學反應的原理與應用。 戶外教育： 藉由戶外團體活動中的分組學習，培養與他人互助合作的良好精神。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
七 0323 - 0327	第1章電與生活 1-4 電流的化學效應（第一次段考） 【能源教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 若將電解硫酸銅水溶液的電極改為銅片，觀察化學反應有無不同。 2. 了解如何電鍍物品。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 讓學生理解科學研究需要持之以恆與精準的觀察，並引導他們將這些態度應用於生活和學習中。 閱讀素養教育： 引導學生分析實驗步驟的邏輯性，訓練他們撰寫實驗報告的能力，並幫助學生理解化學反應的原理與應用。 戶外教育： 藉由戶外團體活動中的分組學習，培養與他人互助合作的良好精神。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

八 0330 - 0403	第1章電與生活 1-4 電流的化學效應 【能源教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 觀察電流流向與正負極產物的關聯。 2. 若將電解硫酸銅水溶液的電極改為銅片，觀察化學反應有無不同。 3. 了解如何電鍍物品。 【議題融入與延伸學習】 能源教育： 透過電解和電鍍的實驗，理解電能的應用及其在工業中的重要性，提升能源知識。 品德教育： 培養學生科學探究的態度，強調實驗中的安全操作和團隊合作精神。 閱讀素養教育： 提升學生從文本中提取重要實驗資訊的能力，並將其應用於實驗操作與分析。 戶外教育： 將課堂知識與日常生活中的應用結合，激發學生對電能應用的興趣和觀察力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
九 0406 - 0410	第2章電與磁 2-1 磁鐵與磁場 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【品德教育】	1. 進行探討活動 2-1，手拿棒形磁鐵及迴紋針相互靠近，請學生說出兩者會發生怎樣的現象？ 2. 任何磁鐵均有兩個不同的磁極；兩磁鐵排斥，則兩端為同名極；反之則為異名極。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 1. 尊重自然與科學精神。 2. 團隊合作與責任分工。 戶外教育： 1. 培養積極的挑戰精神與解決問題的能力，同時提升溝通與合作技巧。 閱讀素養教育： 1. 資料分析與詮釋能力。 2. 批判性思考。 3. 與日常生活的連結。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十 0413 - 0417	第2章電與磁 2-1 磁鐵與磁場 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【品德教育】	1. 進行探討活動 2-2，不同的磁鐵排列方式，觀察鐵線所排成的圖案，磁力線是否會交錯？ 2. 在磁棒磁力所及的空間稱為磁場。 3. 指北針的方向即為 N 極所指的方向定為磁力線方向，也是磁場的方向。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 1. 尊重自然與科學精神。 2. 團隊合作與責任分工。 戶外教育： 1. 培養積極的挑戰精神與解決問題的能力，同時提升溝通與合作技巧 閱讀素養教育： 1. 資料分析與詮釋能力。 2. 批判性思考。 3. 與日常生活的連結。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十一 0420 - 0424	第2章電與磁 2-2 電流的磁效應 【能源教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【品德教育】	1. 以科學史介紹電與磁之間的關係。 2. 進行實驗 2-1，觀察電流附近產生磁力的現象，了解安培右手定則 3. 介紹電磁鐵的原理。 【議題融入與延伸學習】 能源教育： 了解電磁鐵的原理及應用，探討電磁技術在能源生產與利用中的重要性，激發學生對綠色能源技術的興趣。 戶外教育： 延伸至日常生活中的電磁現象，例如交通號誌、電磁鎖等，認識科學技術與生活環境的關聯。 品德教育： 從科學發展史中學習尊重科學家的創新精神與努力，培養謙遜與追求知識的態度。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%

		閱讀素養教育： 透過科學史與實驗記錄的閱讀與分析，提升學生解讀資訊與理解科學概念的能力。		
十二 0427 - 0501	第2章電與磁 2-3 電流與磁場的交互作用 【能源教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【品德教育】	1. 進行探討活動 2-3，讓學生知道銅線的運動方向。 2. 將電流、磁場和導線等三者的關係，用右手開掌定則來定出方向。 3. 電動機原理。 【議題融入與延伸學習】 能源教育： 認識電動機的運作原理及其在能源轉換中的應用，了解電磁學的重要性及其在綠色能源上的潛力。 戶外教育： 透過實驗與觀察活動，結合實地操作，增強學生對電磁效應的感知與實踐能力。 品德教育： 培養科學探究的耐心與責任感，激發學生對科技應用於社會發展與環境保護的責任意識。 閱讀素養教育： 引導學生閱讀與電磁學相關的教材或資料，提升科學資訊的分析與應用能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十三 0504 - 0508	第2章電與磁 2-4 電磁感應 【能源教育】	1. 學生已知電可生磁，反問磁可以生電嗎？ 2. 介紹法拉第。 3. 引導學生進行探討活動 2-4。 4. 觀察檢流計指針偏轉情形，了解感應電流生成原理。 5. 引導學生想想看：如果磁棒不動，移動線圈向磁棒靠近，線圈中是否有感應電流產生？ 6. 了解發電機原理。 【議題融入與延伸學習】 能源教育： 讓學生了解電磁感應與發電機原理，並認識其在能源轉換與電力生產中的重要應用，提升對能源來源及使用的認識和關注。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 20% 實驗操作 30% 實驗報告 20% 紙筆測驗 20%
十四 0511 - 0515	理化複習週 理化總複習 (第二次段考) 【環境教育】 【海洋教育】 【品德教育】 【生命教育】 【閱讀素養教育】 【國際教育】	1. 準備三至六冊的習作、學習單。 2. 由學生針對不了解的課程進行提問。 3. 教師講解學生容易犯錯或疑惑的內容。 4. 教師列印命題光碟裡的題目，作為綜合練習的參考。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 在綜合練習中加入與環境保護相關的題目，提升學生對環境議題的關注與理解。 海洋教育： 透過題目設計，引導學生了解海洋資源的重要性及保護方法。 品德教育： 藉由題目討論誠實學習與克服困難的價值，強化正確的學習態度。 生命教育： 鼓勵學生從錯誤中學習，培養面對挑戰時的韌性與積極心態。 閱讀素養教育： 在解題過程中培養學生閱讀理解與思考能力。 國際教育： 在綜合練習中融入全球性議題，提升學生的國際視野與問題解決能力	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	紙筆測驗 50% 作業檢核 50%
十五 0518 - 0522	理化 蛋糕裡的科學 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 給每組一顆雞蛋和手動打蛋器，讓學生們觀察蛋白打發的過程以及變化，並比賽哪一組最快將蛋白打發。 2. 將打好的蛋白霜放入烤箱裡烤成蛋白霜餅乾。 3. 教師講解蛋白打發原理，並請各組分享打發蛋白過程中的做法以及結果為成功或失敗。 4. 學生試吃並說一說蛋白霜餅乾和蛋白口感的差異。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 在課堂練習中加入與環境保護相關的題目，提升學生對環境議題的關	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	參與討論 50% 實作 50%

		注與理解。 海洋教育： 透過題目設計，引導學生了解海洋資源的重要性及保護方法。 品德教育： 藉由題目討論誠實學習與克服困難的價值，強化正確的學習態度。 生命教育： 鼓勵學生從錯誤中學習，培養面對挑戰時的韌性與積極心態。 閱讀素養教育： 在解題過程中培養學生閱讀理解與思考能力。 國際教育： 在綜合練習中融入全球性議題，提升學生的國際視野與問題解決能力		
十六 0525 - 0529	理化 聲音洩漏的秘密 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 複習聲音傳遞的媒介並請學生們想一想如何不使用監聽器掌握一個空間內的聲音。 2. 播放影片。 3. 教師與學生討論影片中提到利用燈泡監聽的原理、以及如何避免被監聽的方法。 4. 教師介紹拇指琴的製作及原理，分給各組基本材料，各組上網找資料並製作拇指琴。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過討論監聽技術的原理與預防方法，引導學生了解科技的雙面性，並培養對隱私權和道德的尊重。同時讓學生理解誠信與科技倫理的重要性，增強對負責任科技應用的意識。 閱讀素養教育： 在製作拇指琴的過程中，學生需檢索並閱讀相關資料，增進查找、理解和應用資訊的能力。透過影片與網頁的分析，學生能學習從多媒體中提取有用資訊，提升科學素養和批判性思維能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	參與討論 50% 實作 50%
十七 0601 - 0605	理化 西瓜甜不甜 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 教師詢問學生平常都喝哪些飲料，喝手搖飲的時候選擇的甜度。 2. 教師說明甜度測試計的原理，並播放影片。 參考影片：茶品實驗室 ep02 - 飲料甜度大檢測！ 3. 使用甜度測試計十計測試各項飲品。 4. 教師與學生討論應該如何挑選相對健康的飲料，並播放影片。 5. 讓學生反思及思考如何一步一步改變自己選擇飲料的方式以及習慣 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過飲料甜度的檢測與健康飲品選擇的討論，引導學生培養對健康的責任感，理解自律與節制的重要性。同時，讓學生認識選擇健康飲食習慣對個人與社會的積極影響，提升自我管理能力與良好生活態度。 閱讀素養教育： 透過影片與測試結果，訓練學生分析資訊與數據，理解飲品甜度與健康影響之間的關係。學生可以學習評估資訊的來源可靠性，進一步提升對健康相關議題的批判性思維與資訊應用能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	參與討論 50% 實作 50%
十八 0608 - 0612	理化 離岸風電 【能源教育】 【閱讀素養教育】 【品德教育】	1. 教師詢問學生目前台灣主要的發電方式。 2. 播放影片。 參考影片：【志祺七七】一支風車要 8 億！重金打造的「離岸風電」可以解決缺電問題嗎？ 3. 與學生討論什麼是風電、如何選擇風電架設位置、路上和海上風電各有什麼優點和缺點。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	參與討論 50% 實作 50%

桃園市大有國民中學 114 學年度第一學期九年級自然領域【地科】課程計畫

每週 節數	1 節	設計者	領域教師成員
----------	-----	-----	--------

核心素養	A 自主行動	■A1. 身心素質與自我精進、■A2. 系統思考與問題解決、■A3. 規劃執行與創新應變
	B 溝通互動	■B1. 符號運用與溝通表達、■B2. 科技資訊與媒體素養、■B3. 藝術涵養與美感素養
	C 社會參與	■C1. 道德實踐與公民意識、■C2. 人際關係與團隊合作、■C3. 多元文化與國際理解
學習重點	學習表現	ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實紀錄。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而應用在後續的科學理解或生活。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 綜 2c-IV-1 善用各項資源，妥善計畫與執行個人生活中重要事務。 綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用
	學習內容	Ed-IV-1 星系是組成宇宙的基本單位。 Ed-IV-2 我們所在的星系，稱為銀河系，主要是由恆星所組成；太陽是銀河系的成員之一。 Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。 Fa-IV-2 三大類岩石有不同的特徵和成因。 Fa-IV-5 海水具有不同的成分及特性。 Fb-IV-3 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上會發生日月食。 Fb-IV-4 月相變化具有規律性。 Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。 Hb-IV-1 研究岩層岩性與化石可幫助了解地球的歷史。 Hb-IV-2 解讀地層、地質事件，可幫助了解當地的地層發展先後順序。 Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。 Ia-IV-2 岩石圈可分為數個板塊。 Ia-IV-3 板塊之間會相互分離或聚合，產生地震、火山和造山運動。 Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。 Id-IV-1 夏季白天較長，冬季黑夜較長。 Id-IV-2 陽光照射角度之變化，會造成地表單位面積土地吸收太陽能量的不同。 Id-IV-3 地球的四季主要是因為地球自轉軸傾斜於地球公轉軌道面而造成。 Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。 輔 Da-IV-1 正向思考模式、生活習慣與態度的培養。 輔 Da-IV-2 情緒與壓力的成因、影響與調適。
融入議題	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 環 J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。	

	【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J2 重視群體規範與榮譽。 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。 品 J9 知行合一與自我反省。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【安全教育】 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。 【戶外教育】 戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。
學習目標	第 5 章 地球的環境 5-1 我們的地球 一、認知目標 1. 認識地球上陸地與海洋的分布情形。 2. 了解水是生命生存的必要條件。 二、技能目標 1. 能繪製地球的簡單分布圖。 三、態度目標 1. 尊重並珍惜水資源，培養節水意識。 2. 具備環境保護的責任感。 5-2 地表的改變與平衡 一、認知目標 1. 了解風化、侵蝕、搬運、沉積作用及其現象。 2. 歸納出河流的侵蝕作用和沉積作用。 二、技能目標 1. 能描述地表改變過程中的各種現象。 三、態度目標 1. 培養對地球變化的好奇心，並願意探討其背後的自然原理。 2. 建立保護自然的責任心，關注地表的變遷與環境保護。 5-3 岩石與礦物 一、認知目標 1. 認識火成岩、沉積岩與變質岩。 2. 了解礦物和岩石之間的關係。 3. 知道礦物和岩石在日常生活中的應用。 4. 了解自然資源的可貴。 二、技能目標 1. 能區分不同類型的岩石與礦物。 三、態度目標 1. 培養對自然資源的珍惜與保護態度。 2. 鼓勵學生關心與日常生活息息相關的自然現象。 第 6 章 板塊運動與岩層的祕密

	6-1 地球的構造與板塊運動 一、認知目標 1. 知道可利用地震波探測地球層圈。 2. 了解岩石圈可分為數個板塊。 3. 了解板塊之間會相互分離或聚合。 二、技能目標 1. 能夠解釋地震波如何幫助探測地球內部結構。 三、態度目標 1. 鼓勵學生關心地震等自然災害的防範與準備。 2. 培養對地球結構與板塊運動的探索精神。 6-2 板塊運動與內營力的影響 一、認知目標 1. 了解褶皺、斷層和地震。 2. 認識火山現象及火成岩。 二、技能目標 1. 能夠描述褶皺、斷層的形成過程及其影響。 三、態度目標 1. 增強防災意識，了解板塊運動對人類生活的影響。 2. 培養面對自然災害時的冷靜與應變能力。 6-3 岩層的秘密 一、認知目標 1. 了解化石在地層中的意義及功能。 二、技能目標 1. 能夠辨識地層中常見的化石。 三、態度目標 1. 培養對地質學與古生物學的興趣，探索地層中的奧秘。 2. 建立對自然環境變化的關注與保護心態。 第7章 浩瀚的宇宙 7-1 宇宙與太陽系 一、認知目標 1. 了解光年的意義。 2. 體會宇宙的浩瀚。 二、技能目標 1. 能夠解釋光年與其他單位的換算方法。 三、態度目標 1. 培養對宇宙的好奇心與探索精神。 2. 強化學生對科學問題的持續關注。 7-2 晝夜與四季 一、認知目標 1. 了解形成晝夜、四季變化的成因。 2. 知道太陽在天空中位置的變化。 二、技能目標 1. 能夠繪製太陽位置變化圖，並解釋晝夜及四季變化。 三、態度目標 1. 培養對地球運動的關注，並能夠用科學視角看待自然現象。 7-3 日地月的相對運動 一、認知目標 1. 認識太陽、地球與月球間的位置及關係。 2. 操作實驗 7-1。 二、技能目標 1. 了解月相變化的原因。 2. 了解日食和月食發生的原因。 三、態度目標 培養對日地月運動的探索精神，並能動手實驗來驗證理論。
教學與	教材編輯與資源 翰林版國中自然 9 上教材 教學方法 1. 依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環

評量說明	境，引導學生成為自發主動的學習者。 2. 教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。 3. 教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。 4. 教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。 5. 教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。 6. 進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 7. 教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 8. 就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。 教學評量 1. 作業評量 2. 口頭詢問 3. 分組討論 4. 紙筆測驗 5. 操作			
週次 / 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
一 0901 - 0905	第 5 章地球的 環境 5-1 我們的地球 【環境教育】 【海洋教育】 【能源教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 認識地球上陸地與海洋的分布情形。 2. 認識地球上的水圈，包括海洋、河流、湖泊及地下水等。 3. 了解海水和淡水不同，且海水不能直接飲用。 4. 了解超抽和汙染地下水的後果，並培養環境保護的意識。 5. 認識水循環的過程，明白地球的水資源得來不易，應節約使用。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 培養學生珍惜資源、保護地球的責任感與道德觀念。 環境教育： 引導學生認識水資源的重要性，並學習保護和永續利用環境的方法 海洋教育： 了解海洋對地球生態與人類生活的影響，並增強海洋保育意識。 能源教育： 認識水資源在能源生產中的角色，如水力發電，提升節能意識。 閱讀素養教育： 透過科學文本與圖表資料的解讀，增進學生的分析與理解能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
二 0908 - 0912	第 5 章地球的 環境 5-1 我們的地球 【環境教育】 【海洋教育】 【能源教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 認識地球上陸地與海洋的分布情形。 2. 認識地球上的水圈，包括海洋、河流、湖泊及地下水等。 3. 了解海水和淡水不同，且海水不能直接飲用。 4. 了解超抽和汙染地下水的後果，並培養環境保護的意識。 5. 認識水循環的過程，明白地球的水資源得來不易，應節約使用。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 培養學生珍惜資源、愛護地球的責任感，並實踐節約用水的美德。 環境教育： 強調保護水資源的重要性，了解汙染與超抽地下水對環境的影響。 海洋教育： 認識海洋的資源與作用，並了解其與人類生活的密切關係。 能源教育： 討論水資源與水力發電的關聯，認識可再生能源的應用。 閱讀素養教育： 透過科學文本與圖表，提升學生分析與理解水資源分布與利用的能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
三 0915	第 5 章地球的 環境 5-2 地表的改	1. 從地質作用各階段的圖片介紹或影片內容，讓學生觀察具象的景觀或動態的過程，輔助教師敘述風化、侵蝕、搬運、沉積作用及其現象 【議題融入與延伸學習】	溝通表達：能在課堂議題	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%

0919	變與平衡 【品德教育】 【閱讀素養教育】	品德教育： 啟發學生尊重大自然的演變規律，培養環境保護的責任感。 閱讀素養教育： 透過圖片與影片資料的分析，提升學生解讀地質現象與關聯的能力。	討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	
四 0922 - 0926	第5章地球的 環境 5-2 地表的 變與平衡 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 能了解地貌改變的原因，並了解該變化是處於動態平衡。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過地貌變化的學習，啟發學生尊重自然、愛護地球，建立環境保護的價值觀。 戶外教育： 鼓勵學生參與實地觀察地貌變化的活動，增強學生對地球環境的理解與體驗。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
五 0929 - 1003	第5章地球的 環境 5-3 岩石與 礦物 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 能了解各種岩石的成因 2. 教師可以利用爆米香的製作過程來加以解說壓密、膠結等成岩作用。 3. 教師可藉由沉積作用，引導學生推測沉積岩的原始形態是呈現接近水平的。 4. 透過火成岩標本來講解火成岩的形成。 5. 講解變質作用及變質岩的形成。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 培養學生珍惜自然資源的態度，並尊重大自然的多樣性與價值。 閱讀素養教育： 透過閱讀地質相關資料，提高學生分析地球變化與岩石成因的能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
六 1006 - 1010	第5章地球的 環境 5-3 岩石與 礦物、實驗 5-1 猜猜我是誰 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 欣賞、討論常見的礦物和岩石。 2. 引導學生回顧日常生活中使用的物品，有哪些是來自地球？ 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 培養學生珍惜自然資源，並關心地球環境的可持續發展。 閱讀素養教育： 透過閱讀礦物和岩石相關的科普資料，提升學生理解和分析資訊的能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
七 1013 - 1017	第5章地球的 環境 5-3 岩石與 礦物(第一次段 考) 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 欣賞、討論常見的礦物和岩石。 2. 引導學生回顧日常生活中使用的物品，有哪些是來自地球？ 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過了解地球資源的珍貴，培養學生尊重自然與珍惜資源的態度。 閱讀素養教育： 透過礦物與岩石相關的文本與圖片解說，提升學生的資訊理解與知識運用能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
八 1020 - 1024	第6章板塊運動與岩層的祕密 6-1 地球的構造與板塊運動 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 了解岩石圈可分為數個板塊。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過認識板塊運動，引導學生尊重大自然的力量，培養環境保護的責任感。 安全教育： 學習板塊運動對地震和火山的影響，增強災害防範意識與應變能力。 生涯規劃教育： 啟發學生了解地質學相關的職涯，如地質工程師或環境科學家。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關板塊構造與地質現象的科普文章，提升資訊分析能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%

		戶外教育： 鼓勵學生至戶外觀察當地地質特徵，實地體驗板塊運動對地形的影響		
九 1027 - 1031	第 6 章板塊運動與岩層的祕密 6-1 地球的活動與構造 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 知道板塊的分布及運動。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 引導學生尊重大自然的力量，學會珍惜地球資源並培養環境保護的責任心。 安全教育： 了解板塊運動引發的自然災害，如地震與海嘯，增強防災意識與應變能力。 生涯規劃教育： 啟發學生關注地質學、環境科學等相關職業，探索未來發展的可能性 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀地質學相關書籍或文章，提升分析與整合資訊的能力。 戶外教育： 鼓勵學生參觀地質公園或特殊地形，實地觀察板塊運動對地表的影響	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
十 1103 - 1107	第 6 章板塊運動與岩層的祕密 6-2 板塊運動與內營力的影響 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 紙黏土需要在實驗一開始即取出，切割好大小後，放置一旁待其硬化。 2. 雙手對紙黏土施力，觀察其形變狀況。 3. 更換不同紙黏土，進行相同步驟，觀察結果是否有所差異。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過實驗過程中的細心與耐心，培養學生認真負責的態度與尊重材料特性的精神。 安全教育： 學習實驗中正確使用工具與處理材料的方法，避免因操作不當而受傷 生涯規劃教育： 啟發學生對材料科學或工藝設計領域的興趣，探索相關職涯的可能性 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀紙黏土性質及材料應用的相關文章，增進對科學實驗的理解與興趣。 戶外教育： 鼓勵學生至戶外蒐集天然材料（如土壤或黏土）與紙黏土進行比較，體會科學與自然的連結。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
十一 1110 - 1114	第 6 章板塊運動與岩層的祕密 6-2 板塊運動與內營力的影響 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 利用斷層示意教具讓學生了解斷層的分類，及其所受的應力方向。 2. 透過地震報導，講述地震的描述方法，包括地震的位置及強弱。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過學習斷層與地震的知識，提升學生的社會責任感，關注災後重建與互助精神。 安全教育： 教導學生正確理解地震的發生與應對方法，增強防災意識與應急處置能力。 生涯規劃教育： 啟發學生對地質學、災害管理或環境科學等領域的職業興趣，探索未來發展的機會。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關地震學與災難管理的科普文章，增強資料解讀與批判性思維能力。 戶外教育： 鼓勵學生在戶外進行地質觀察，學習辨識當地的斷層結構與地震相關的自然現象，提升實地學習的能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
十二 1117 - 1121	第 6 章板塊運動與岩層的祕密 6-2 板塊運動與內營力的影	1. 利用斷層示意教具讓學生了解斷層的分類，及其所受的應力方向。 2. 透過地震報導，講述地震的描述方法，包括地震的位置及強弱。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過學習斷層與地震的科學知識，引導學生關注災後重建、社會責任	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%

	響 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	與人道精神。 安全教育： 了解地震的發生與影響，教導學生如何正確應對地震，增強自我保護與防災準備意識。 生涯規劃教育： 啟發學生對地質學、災害管理、環境科學等職業的興趣，探索未來相關領域的職業可能性。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀地震與災害防範的科普文章，提升科學知識的理解能力與批判性思維。 戶外教育： 鼓勵學生在戶外實地觀察當地的地質結構，理解斷層與地震的關聯，體驗自然界的偉大力量。	文字符號：能完成學習單紙筆測驗	
十三 1124 - 1128	第 6 章板塊運動與岩層的祕密 6-2 板塊運動與內營力的影響 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 透過影片讓學生感受地震與火山發生時大自然的威力。 2. 透過全球火山帶及地震帶的分布圖，讓學生討論兩者間的關係。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過了解地震與火山的自然威力，培養學生珍惜生命、關心環境及社會的責任感。 安全教育： 強調在地震或火山爆發等災難發生時的應急反應與避難技巧，增強學生的安全防範意識。 生涯規劃教育： 激發學生對地質學、災害管理、環境科學等領域的職業興趣，探索未來相關職業的發展方向。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關地震與火山的科普書籍，提升對自然災害的理解與資訊處理能力。 戶外教育： 鼓勵學生參觀地質博物館或實地考察火山及地震帶，通過實地學習增進對自然現象的認識。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
十四 1201 - 1205	第 6 章板塊運動與岩層的祕密 6-3 岩層裡的秘密(第二次段考) 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 教師可藉由沉積岩和化石標本，啟發學生討論兩者之關係。 【議題融入與延伸學習】 安全教育： 強調在操作化石標本和沉積岩樣本時的安全注意事項，避免碎片或尖銳物造成傷害。 生涯規劃教育： 介紹地質學、考古學等職業領域，激發學生對科學探險和自然歷史的興趣。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關沉積岩形成和化石的科學文章，增強理解自然現象的能力。 戶外教育： 鼓勵學生進行戶外考察，實地觀察沉積岩和化石的自然分布，提升探索能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
十五 1208 - 1212	第 7 章浩瀚的宇宙 7-1 宇宙與太陽系 【品德教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 藉由觀星的經驗，引起學生對於天文的學習興趣，再帶入課文主題 2. 介紹恆星的定義。 3. 光年為距離的單位。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 學習天文知識，激發學生對自然界的敬畏與探索精神，培養尊重科學的態度。 安全教育： 提醒學生觀星時的安全問題，如避免直視太陽，或使用正確的觀星設備，以保護視力和避免意外。 生涯規劃教育： 介紹天文學及相關職業領域，激發學生對天文學家、天文工程師等職業的興趣，探索未來職業的可能性。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%

		閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀天文學的科普書籍或文章，增強理解宇宙與星系的科學素養，提升閱讀理解能力。 戶外教育： 鼓勵學生進行觀星活動，讓學生親自觀察夜空中的星星，理解天文學的基本概念，並進行實地學習。		
十六 1215 - 1219	第 7 章浩瀚的宇宙 7-1 宇宙與太陽系 【品德教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 介紹星雲、星團與星系。 2. 可適時補充大霹靂學說。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 學習天文學中的宇宙起源，鼓勵學生思考科學發現對人類文明的影響，並尊重科學探索的價值與精神。 安全教育： 強調天文觀測過程中的安全注意事項，確保學生使用適當的觀測設備，保護視力，避免不當操作帶來的傷害。 生涯規劃教育： 介紹天文學、宇宙學及相關科學領域的職業，如天文學家、物理學家，激發學生對科學職業的興趣與未來規劃。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關星雲、星系以及大霹靂學說的科普書籍，提升對天文現象的理解與科學知識的擴展。 戶外教育： 鼓勵學生參與觀星活動，實地觀察星雲與星系，將天文學知識與實踐結合，激發學生的學習興趣與探索精神。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
十七 1222 - 1226	第 7 章浩瀚的宇宙 7-2 晝夜與四季 【品德教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 地球自轉方向為由西向東，如果從北極上空俯看則為逆時針旋轉。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 了解地球自轉的科學原理，鼓勵學生對自然現象保持敬畏並尊重科學探究的過程。 安全教育： 強調天文觀測及地球現象學習時，需遵循科學的安全操作，避免操作不當或誤解對自然現象的危險性。 生涯規劃教育： 介紹天文學、物理學等相關領域的職業，激發學生對地球科學、天體運行等學科的職業興趣。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀關於地球自轉、天文學及自然現象的書籍，增強他們的科學閱讀與理解能力。 戶外教育： 鼓勵學生參與戶外觀察，學習如何觀察與理解地球自轉現象，將理論與實際操作結合，加深對天文與地球科學的理解。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
十八 1229 - 0102	第 7 章浩瀚的宇宙 7-2 晝夜與四季 【品德教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 地球除了自轉之外，還會繞著太陽公轉，並觀察地球儀模型，可以發現地球的自轉軸傾斜 23.5 度。 2. 了解四季變化的原因，並了解在春分、夏至、秋分、冬至四個位置，太陽光直射的地區。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 了解地球的運行與四季變化的科學原理，鼓勵學生對大自然現象保持尊重與好奇心，培養他們珍惜地球資源的責任感。 安全教育： 在進行地球儀模型觀察及相關實驗時，提醒學生注意安全，避免操作不當或受傷，尤其是在戶外觀察太陽時應佩戴保護眼鏡。 生涯規劃教育： 介紹與天文學、氣象學及環境科學相關的職業，激發學生對這些領域的興趣，鼓勵他們探索科學研究和自然現象的職業機會。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關地球公轉、四季變化等天文科學書籍，提升他們對科學知識的理解與學術閱讀能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%

		戶外教育： 教師可規劃戶外活動，實地觀察季節變化及太陽角度，通過實踐活動深入理解四季變化與太陽照射的關聯，增強對天文學的學習興趣。		
十九 0105 - 0109	第 7 章浩瀚的宇宙 7-3 日地月的相對運動、實驗 7-1 月相的變化 【品德教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 在解釋月相變化時，可模擬月球繞地球的四個位置。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 通過了解月相變化，激發學生對宇宙與自然現象的敬畏，並鼓勵他們尊重科學知識的學習過程。 安全教育： 在進行模擬月相變化的活動時，提醒學生使用安全的教具或方法，避免不當操作造成受傷。 生涯規劃教育： 介紹與天文學、物理學等領域相關的職業，激發學生對天體運行與天文研究的興趣，探索相關學科的職業道路。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀關於月相、天文學等科學主題的書籍或文章，提升他們的科學閱讀理解能力。 戶外教育： 鼓勵學生參與戶外觀察活動，實際觀察月亮與其他天體的變化，並進行月相模擬，將理論與實踐相結合，加深對天文學的理解。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
二十 0112 - 0116	第 7 章浩瀚的宇宙 7-3 日地月的相對運動 【品德教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 解釋月球公轉平面並未與地球公轉平面重合。 2. 當太陽、地球和月球三者排列成一直線時，互相遮蔽的現象即為日食與月食的原因。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 討論日食與月食的現象時，引導學生理解自然界的奇妙與和諧，培養尊重科學探索的態度。 安全教育： 提醒學生在觀察日食時，必須使用專業的太陽觀察工具，避免直接用眼睛觀看太陽造成視力損害。 生涯規劃教育： 介紹與天文學、物理學相關的職業，如天文學家、氣象學家等，激發學生對相關領域的職業興趣。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀關於天文現象（如日食、月食等）的書籍或文章，提升他們的科學閱讀能力並培養對科學知識的興趣。 戶外教育： 鼓勵學生參與戶外觀測活動，實際觀察月食或日食的過程，增強他們對天文現象的理解與興趣。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%
二十一 0119 - 0120	第 7 章浩瀚的宇宙 7-3 日地月的相對運動(第三次段考) 【品德教育】 【閱讀素養教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【戶外教育】	1. 解釋潮汐發生的原因。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 培養學生尊重自然規律，珍惜自然資源的態度。 安全教育： 提升學生對潮汐變化的警覺，避免因潮汐引發的安全問題。 生涯規劃教育： 讓學生了解潮汐對漁業、航運等職業的影響，拓展職涯視野。 閱讀素養教育： 透過圖表與資料分析，增強學生對科學現象的理解能力。 戶外教育： 鼓勵學生進行實地觀察潮汐現象，體驗自然的變化與規律。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	觀察 20% 口頭詢問 30% 紙筆測驗 50%

每週節數	1 節		設計者	領域教師成員
核心素養	A 自主行動	■A1. 身心素質與自我精進、■A2. 系統思考與問題解決、■A3. 規劃執行與創新應變		
	B 溝通互動	■B1. 符號運用與溝通表達、■B2. 科技資訊與媒體素養、■B3. 藝術涵養與美感素養		
	C 社會參與	■C1. 道德實踐與公民意識、□C2. 人際關係與團隊合作、■C3. 多元文化與國際理解		
學習重點	學習表現	ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而應用在後續的科學理解或生活。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 綜 2c-IV-1 善用各項資源，妥善計畫與執行個人生活中重要事務。 綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用。		
	學習內容	Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。 Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。 Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到公年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 Ed-IV-2 我們所在的星系，稱為銀河系，主要是由恆星所組成；太陽是銀河系的成員之一。 Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。 Fa-IV-3 大氣的主要成分為氮氣和氧氣，並含有水氣、二氧化碳等變動氣體。 Fa-IV-4 大氣可由溫度變化分層。 Fb-IV-1 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞太陽公轉。 Fb-IV-2 類地行星的環境差異極大。 Fb-IV-3 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上會發生日月食。 Ia-IV-2 岩石圈可分為數個板塊。 Ia-IV-3 板塊之間會相互分離或聚合，產生地震、火山和造山運動。 Ia-IV-4 全球地震、火山分布在特定的地帶，且兩者相當吻合。 Ib-IV-1 氣團是性質均勻的大型空氣團塊，性質各有不同。 Ib-IV-2 氣壓差會造成空氣的流動而產生風。 Ib-IV-3 由於地球自轉的關係會造成高、低氣壓空氣的旋轉。 Ib-IV-4 鋒面是性質不同的氣團之交界面，會產生各種天氣變化。 Ib-IV-5 臺灣的災變天氣包括颱風、梅雨、寒潮、乾旱等現象。 Ib-IV-6 臺灣秋冬季受東北季風影響，夏季受西南季風影響，造成各地氣溫、風向和降水的季節性差異。 Ic-IV-1 海水運動包含波浪、海流和潮汐，各有不同的運動方式。 Ic-IV-2 海流對陸地的氣候會產生影響。		

	Ic-IV-3 臺灣附近的海流隨季節有所不同。 Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。 Id-IV-3 地球的四季主要是因為地球自轉軸傾斜於地球公轉軌道面而造成。 INg-IV-1 地球上各系統的能量主要來源是太陽，且彼此之間有流動轉換。 INg-IV-2 大氣組成中的變動氣體有些是溫室氣體。 INg-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同。 INg-IV-4 碳元素在自然界中的儲存與流動。 INg-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。 INg-IV-7 溫室氣體與全球暖化的關係。 INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。 Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Md-IV-2 颱風主要發生在七至九月，並容易造成生命財產的損失。 Md-IV-3 颱風會帶來狂風、豪雨及暴潮等災害。 Md-IV-4 臺灣位處於板塊交界，因此地震頻繁，常造成災害。 Md-IV-5 大雨過後和順向坡會加重山崩的威脅。 Me-IV-3 空氣品質與空氣汙染的種類、來源及一般防治方法。 Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。 Na-IV-2 生活中節約能源的方法。 Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。 Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。 Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。 Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 Nb-IV-2 氣候變遷產生的衝擊有海平面上升、全球暖化、異常降水等現象。 Nb-IV-3 因應氣候變遷的方法有減緩與調適。 輔 Da-IV-1 正向思考模式、生活習慣與態度的培養。 輔 Da-IV-2 情緒與壓力的成因、影響與調適。
融入議題	【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。 環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。 環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【多元文化教育】 多 J6 分析不同群體的文化如何影響社會與生活方式。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。 【戶外教育】

	戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 【國際教育】 國 J10 了解全球永續發展之理念。 【原住民族教育】 原 J11 認識原住民族土地自然資源與文化間的關係。 原 J12 主動關注原住民族土地與自然資源議題。
學習目標	第3章 變化莫測的天氣 一、認知目標 1. 了解大氣層溫度隨高度的變化與組成氣體。(3-1) 2. 認識並了解各種天氣現象。(3-2) 3. 了解氣壓與風的關係與北半球氣流方向。(3-2) 4. 知道臺灣季風與氣團的成因與影響。(3-2、3-3) 5. 了解鋒面種類與形成原因。(3-3) 6. 認識寒流、梅雨、颱風與乾旱的成因及影響。(3-4) 二、技能目標 1. 能讀懂天氣圖中高低氣壓的符號與分布。(3-2) 2. 能比較不同氣團對臺灣氣候的影響。(3-3) 三、態度目標 1. 培養關心天氣與環境變化的態度。(3-1~3-4) 2. 願意查找資料理解天氣災變與防範措施。(3-4) 第4章 永續的地球 一、認知目標 1. 了解洋流的成因及其分布。(4-1) 2. 認識臺灣周圍的洋流系統。(4-1) 3. 了解洋流與大氣之間互相影響的緊密關係。(4-1) 4. 了解地球大氣中的溫室氣體。(4-2) 5. 了解溫室效應的原理及其對地表溫度的影響。(4-2) 6. 了解工業革命後，溫室氣體的增加與全球暖化的關係。(4-2) 7. 了解國際在溫室效應防治上的努力，及自己應該如何參與此一保護環境的運動。(4-2) 8. 了解臺灣的天氣型態與洪水的關係。(4-3) 9. 了解山崩和土石流的意義。(4-3) 10. 知道臺灣山區多處為山崩和土石流警戒區。(4-3) 11. 了解如何預防山崩和土石流。(4-3) 二、技能目標 1. 能解釋洋流的成因並描述其分布特徵。(4-1) 2. 能分析臺灣周圍洋流系統的特點，並說明其對氣候的影響。(4-1) 3. 能描述洋流與大氣間的交互作用，並解釋其影響地球氣候的機制。(4-1) 4. 能解釋溫室氣體的增加與全球暖化之間的關係，並舉例說明。(4-2) 5. 能說明國際間的溫室效應防治措施，並提出個人可行的保護環境行動。(4-2) 6. 能了解臺灣的天氣型態與洪水、山崩、土石流之間的關聯，並運用知識進行防災規劃。(4-3) 三、態度目標 1. 願意關心全球氣候變遷，並具備積極學習和參與環境保護行動的態度。(4-1、4-2) 2. 願意積極參與保護環境的運動，並在日常生活中實踐減少溫室氣體排放的行為。(4-2、4-3) 跨科主題：氣候變遷與調適 一、認知目標 1. 以陸冰與海冰融化的探究，引導學生思考氣候變遷中海平面上升的情況是與何種關聯較大。 2. 了解反照率的原理及其如何影響全球溫度。 3. 了解歷史的發展也受地球環境變遷的影響。 4. 了解地球氣溫並非一成不變。 5. 了解地球大氣中的溫室氣體。 6. 了解因應氣候變遷的方法有減緩與調適，並思考如何改變日常行為及政府的作為。 二、技能目標 1. 能探究氣候變遷與海平面上升之間的關聯。 2. 能解釋反照率與全球溫度之間的關係。 3. 能了解歷史發展與地球環境變遷的關聯，並具備相關的科學推理能力。 4. 能分析並評估減緩與調適氣候變遷的不同方式，並提出具體可行的行動建議。 三、態度目標 願意積極關心氣候變遷問題，並能實踐個人與集體行動來應對氣候變遷。

教學 與 評量 說明	教材編輯與資源 翰林版國中自然 9 下教材			
	教學方法 (一)依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。 (二)教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。 (三)教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。 (四)教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。 (五)教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。 (六)進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 (七)教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 (八)就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。			
	教學評量 1. 影片觀看 2. 紙筆測驗 3. 課堂參與 4. 觀察 5. 課程討論 6. 口頭詢問 7. 分組報告 8. 作業檢核 9. 實驗操作 10. 上台分享 11. 成果展示 12. 學習歷程檔案			
週次/ 日期	單元名 稱	課程內容	表現 任務	學習評量
一 0211- 0213	第 3 章變化莫測的天氣 3-1 地球的大氣 【品德教育】 【生命教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 介紹大氣分層並利用圖 3-3 來討論大氣溫度的變化。 2. 了解甚麼是空氣汙染，及其對我們的影響。 【議題融入與延伸學習】 能源教育： 探討空氣汙染與能源使用的關聯性，學習如何選擇更清潔的能源（如太陽能、風能）。 閱讀素養教育： 指導學生閱讀空氣汙染相關文章、新聞報導，分析數據及觀點，培養批判性思維能力。 生命教育： 引導學生關注空氣汙染對健康的影響，強調愛護生命、珍惜環境的重要 戶外教育： 強調自然觀察與實踐學習，讓學生在戶外體驗大氣現象，提升環境保護的行動力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 10% 實驗報告 40% 操作 30% 設計實驗 10%
二 0216- 0220	第 3 章變化莫測的天氣 3-2 天氣現象 【品德教育】 【生命教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 本節為延續之前地球生活環境的大氣圈部分，進而討論發生在對流層的各種天氣現象及其原因。 2. 介紹雲和雨。 3. 了解上升氣流是成雲致雨的推手，並介紹三種常見的降雨類型。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 強調珍惜自然資源的重要性，養成負責任的環保行為，減少因極端氣候造成的影響。 閱讀素養教育： 指導學生閱讀氣象報告、天氣預測及相關文章，提升閱讀理解與分析能力 生命教育： 引導學生思考氣候與生命的關聯性，學會尊重自然規律，增強危機應變能力。 戶外教育： 鼓勵學生多參與自然觀察活動，提升對天氣與環境的直觀感受與理解能力	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 10% 實驗報告 40% 操作 30% 設計實驗 10%
三 0223- 0227	第 3 章變化莫測的天氣 3-2 天氣	1. 解釋高、低氣壓中心地面的氣流方向。 2. 介紹臺灣季風的形成原因。 【議題融入與延伸學習】 品德教育：	溝通表達：能在課堂議題討	觀察 10% 口頭詢問 10% 實驗報告

	現象 【 品德教育 】 【 生命教育 】 【 閱讀素養教育 】 【 戶外教育 】	強調珍惜自然資源的重要性，養成負責任的環保行為，減少因極端氣候造成的影響。 閱讀素養教育： 指導學生閱讀氣象報告、天氣預測及相關文章，提升閱讀理解與分析能力 生命教育： 引導學生思考氣候與生命的關聯性，學會尊重自然規律，增強危機應變能力。 戶外教育： 鼓勵學生多參與自然觀察活動，提升對天氣與環境的直觀感受與理解能力	論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	40% 操作 30% 設計實驗 10%
四 0302- 0306	第 3 章變化莫測的天氣 3-3 氣團與鋒面 【 品德教育 】 【 閱讀素養教育 】 【 戶外教育 】	1. 延續討論更大尺度範圍空氣所形成的氣團，如何在不同季節中影響臺灣的天氣現象。 2. 建議教師先解釋氣團的定義，導引學生思考哪些區域有足夠的條件會形成氣團。 【 議題融入與延伸學習 】 品德教育： 透過討論氣團與鋒面對天氣的影響，引導學生認識自然現象的變化規律，培養尊重自然與珍惜環境的態度。讓學生理解全球氣候變化與日常生活的關聯，並激發對地球環境保護的責任感。 閱讀素養教育： 藉由閱讀氣象圖表、分析資料及觀察實際天氣案例，提升學生解讀科學文本與圖示的能力。讓學生學會從多角度分析問題，如透過地理與科學的視角理解氣團與鋒面對氣候的影響，並運用批判性思維評估各類資訊的科學性與可靠性 戶外教育： 1. 觀測與實地學習。2. 氣象儀器操作。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 10% 實驗報告 40% 操作 30% 設計實驗 10%
五 0309- 0313	第 3 章變化莫測的天氣 3-3 氣團與鋒面 【 品德教育 】 【 閱讀素養教育 】 【 戶外教育 】	1. 請學生思考當兩個氣團相遇時，會有什麼情形產生，教師再解釋兩氣團的交界會形成鋒面。 2. 解釋依據冷、暖氣團運動的方向，可將鋒面分為冷鋒、暖鋒、滯留鋒 【 議題融入與延伸學習 】 品德教育： 透過討論氣團與鋒面對天氣的影響，引導學生認識自然現象的變化規律，培養尊重自然與珍惜環境的態度。讓學生理解全球氣候變化與日常生活的關聯，並激發對地球環境保護的責任感。 閱讀素養教育： 藉由閱讀氣象圖表、分析資料及觀察實際天氣案例，提升學生解讀科學文本與圖示的能力。讓學生學會從多角度分析問題，如透過地理與科學的視角理解氣團與鋒面對氣候的影響，並運用批判性思維評估各類資訊的科學性與可靠性 戶外教育： 1. 觀測與實地學習。2. 氣象儀器操作。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	觀察 10% 口頭詢問 10% 實驗報告 40% 操作 30% 設計實驗 10%
六 0316- 0320	第 3 章變化莫測的天氣 3-4 臺灣的災變天氣 【 品德教育 】 【 閱讀素養教育 】 【 戶外教育 】 【 環境教育 】	1. 請學生先觀察天氣圖，讓學生先由天氣圖上之高、低氣壓分布和鋒面符號的種類來判斷季節。 2. 依天氣圖的季節順序，分別解釋各個季節臺灣所產生的天氣現象。 【 議題融入與延伸學習 】 安全教育： 透過觀察天氣圖與颱風路徑，理解自然環境變化對日常生活的影響，提升學生的環境適應力與戶外安全意識。 環境教育： 探討颱風與乾旱現象，了解氣候變化對自然與人類生活的影響，培養學生的環保意識與永續思維。 品德教育： 從自然災害中學習尊重自然力量，提升團結互助精神，並建立面對挑戰的責任感。 閱讀素養教育： 透過天氣圖、颱風路徑及科學資料的解讀，提升學生分析資訊與多角度思考的能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	紙筆測驗 50% 作業檢核 50%

七 0323- 0327	第3章變化莫測的天氣 3-4 臺灣的災變天氣（第一次段考） 【品德教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【環境教育】	1. 在介紹夏季天氣圖時，導入此時臺灣容易遇到颱風的侵襲。 2. 由於颱風生成在熱帶海洋上，導引學生思考在該海面上會有強烈的蒸發現象，進而解釋颱風中心因有強烈的空氣上升，導致一低壓的形成，進而可能形成颱風。 3. 依颱風常侵襲臺灣的路徑，分別解釋颱風所會造成的天氣現象及影響。 【議題融入與延伸學習】 戶外教育： 透過觀察天氣圖與颱風路徑，理解自然環境變化對日常生活的影響，提升學生的環境適應力與戶外安全意識。 環境教育： 探討颱風與乾旱現象，了解氣候變化對自然與人類生活的影響，培養學生的環保意識與永續思維。 品德教育： 從自然災害中學習尊重自然力量，提升團結互助精神，並建立面對挑戰的責任感。 閱讀素養教育： 透過天氣圖、颱風路徑及科學資料的解讀，提升學生分析資訊與多角度思考的能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	紙筆測驗 50% 作業檢核 50%
八 0330- 0403	第3章變化莫測的天氣 3-4 臺灣的災變天氣 【品德教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【環境教育】	1. 請學生先觀察天氣圖，讓學生先由天氣圖上之高、低氣壓分布和鋒面符號的種類來判斷季節。 2. 依天氣圖的季節順序，分別解釋各個季節臺灣所產生的天氣現象。 3. 解釋乾旱現象並探究其原因。 【議題融入與延伸學習】 戶外教育： 透過觀察天氣圖與颱風路徑，理解自然環境變化對日常生活的影響，提升學生的環境適應力與戶外安全意識。 環境教育： 探討颱風與乾旱現象，了解氣候變化對自然與人類生活的影響，培養學生的環保意識與永續思維。 品德教育： 從自然災害中學習尊重自然力量，提升團結互助精神，並建立面對挑戰的責任感。 閱讀素養教育： 透過天氣圖、颱風路徑及科學資料的解讀，提升學生分析資訊與多角度思考的能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	紙筆測驗 50% 作業檢核 50%
九 0406- 0410	第4章永續的地球 4-1 海洋與大氣的互動 【海洋教育】 【品德教育】 【生命教育】 【閱讀素養教育】	1. 介紹洋流的成因，及其與大氣的交互作用及影響。 2. 介紹全球及臺灣區域洋流的分布，及對於人類生活的影響。 【議題融入與延伸學習】 海洋教育： 理解洋流對海洋生態系統和氣候的影響，認識海洋保護的重要性，並關注人類活動對洋流及氣候的影響。 生命教育： 強調全球氣候變化對生物多樣性與人類生存的威脅，鼓勵學生珍惜自然資源，尊重生命的相互依存關係。 品德教育： 透過討論氣候變化與減碳行動，培養環保意識與對全球環境責任的承擔態度。 閱讀素養教育： 閱讀相關科學文獻或報導，分析洋流與氣候變化的資料，提升學生整理與理解資訊的能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單 紙筆測驗	紙筆測驗 50% 作業檢核 50%
十 0413- 0417	第4章永續的地球 4-2 全球變遷 【海洋教育】 【品德教育】	1. 教師可以利用圖片或是相關影片提起學生對於氣候變化的學習動機，如電影「明天過後」、「不願面對的真相」等。 2. 讓學生瞭解太陽輻射至地球的能量流動，並帶出地球溫室效應的現象。 3. 比較地球的地表溫度在有無溫室效應下的不同。 4. 介紹溫室氣體的種類。 5. 介紹人類在二氧化碳排放減量上的努力。 【議題融入與延伸學習】 海洋教育：	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能	紙筆測驗 50% 作業檢核 50%

	【生命教育】 【閱讀素養教育】	理解洋流對海洋生態系統和氣候的影響，認識海洋保護的重要性，並關注人類活動對洋流及氣候的影響。 生命教育： 強調全球氣候變化對生物多樣性與人類生存的威脅，鼓勵學生珍惜自然資源，尊重生命的相互依存關係。 品德教育： 透過討論氣候變化與減碳行動，培養環保意識與對全球環境責任的承擔態度。 閱讀素養教育： 閱讀相關科學文獻或報導，分析洋流與氣候變化的資料，提升學生整理與理解資訊的能力。	完成學習單紙筆測驗	
十一 0420- 0424	第4章永續的地球 4-3 人與自然的互動 【環境教育】 【原住民族教育】 【品德教育】 【生命教育】	4-3 1. 藉由臺灣近年發生的天然災害，來引導學生的討論。 2. 讓學生了解氾濫平原與築堤的意義。 3. 藉由臺灣山區不同的地形來討論山崩的成因。 4. 了解如何預防天災。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 探討天然災害與地形、環境變化的關係，提升學生對地球環境保護的意識及行動能力。 生命教育： 理解天災對人類與自然生命的影響，學習珍惜生命並建立防災意識與能力 品德教育： 培養學生同理心與社會責任感，思考如何在災害中協助他人並減少對環境的影響。 原住民族教育： 了解原住民族在山區生活中與自然共存的智慧，以及面對天災時的應對策略與文化傳承。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見文字符號：能完成學習單紙筆測驗	紙筆測驗 50% 作業檢核 50%
十二 0427- 0501	跨科主題氣候變遷與調適 【環境教育】 【海洋教育】 【品德教育】 【生命教育】 【閱讀素養教育】 【國際教育】	1. 介紹北極浮冰融化與海水面的上升的關連。 2. 介紹氣候變遷如何影響人類的歷史。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 認識北極浮冰融化對地球氣候及環境的影響，提升保護地球的意識。 海洋教育： 了解海洋變化與人類生存的關係，關注海平面上升對沿海地區的威脅。 品德教育： 培養學生關心全球環境問題的責任感，激發保護自然的行動力。 生命教育： 思考氣候變遷對人類生活的挑戰，培養珍惜地球資源的態度。 閱讀素養教育： 通過閱讀相關資料，培養學生分析和解釋科學現象的能力。 國際教育： 了解全球氣候變遷的影響與各國應對策略，培養國際視野和合作意識。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見文字符號：能完成學習單紙筆測驗	紙筆測驗 50% 作業檢核 50%
十三 0504- 0508	跨科主題氣候變遷與調適 【環境教育】 【海洋教育】 【品德教育】 【生命教育】 【閱讀素養教育】 【國際教育】	1. 以陸冰與海冰融化的探究，引導學生思考氣候變遷中海平面上升的情況是與何種關聯較大。 2. 了解反照率的原理及其如何影響全球溫度。 3. 了解歷史的發展也受地球環境也有關係。 4. 了解地球氣溫並非一成不變。 5. 了解地球大氣中的溫室氣體。 6. 了解因應氣候變遷的方法有減緩與調適，思考我們平常可以改變哪些行為以及知道政府實際的作為 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 認識北極浮冰融化對地球氣候及環境的影響，提升保護地球的意識。 海洋教育： 了解海洋變化與人類生存的關係，關注海平面上升對沿海地區的威脅。 品德教育：	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見文字符號：能完成學習單紙筆測驗	紙筆測驗 50% 作業檢核 50%

		培養學生關心全球環境問題的責任感，激發保護自然的行動力。 生命教育： 思考氣候變遷對人類生活的挑戰，培養珍惜地球資源的態度。 閱讀素養教育： 通過閱讀相關資料，培養學生分析和解釋科學現象的能力。 國際教育： 了解全球氣候變遷的影響與各國應對策略，培養國際視野和合作意識。		
十四 0511- 0515	地科總複習 地科總複習（第二次段考） 【環境教育】 【海洋教育】 【品德教育】 【生命教育】 【閱讀素養教育】 【國際教育】	1. 準備五至六冊的習作、學習單。 2. 由學生針對不了解的課程進行提問。 3. 教師講解學生容易犯錯或疑惑的內容。 4. 教師列印命題光碟裡的題目，作為綜合練習的參考。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 在課堂練習中加入與環境保護相關的題目，提升學生對環境議題的關注與理解。 海洋教育： 透過題目設計，引導學生了解海洋資源的重要性及保護方法。 品德教育： 藉由題目討論誠實學習與克服困難的價值，強化正確的學習態度。 生命教育： 鼓勵學生從錯誤中學習，培養面對挑戰時的韌性與積極心態。 閱讀素養教育： 在解題過程中培養學生閱讀理解與思考能力。 國際教育： 在綜合練習中融入全球性議題，提升學生的國際視野與問題解決能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	紙筆測驗 50% 作業檢核 50%
十五 0518- 0522	地科 太空行旅 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 教師詢問學生對於太空旅行是否有興趣，如果有機會是否會想要到太空一遊以及原因。 2. 播放影片 3. 根據影片討論要帶人上太空需要克服哪些困難、發展太空技術對於國防安全的重要性、世界各國以及台灣目前的太空技術發展。 4. 討論未來太空旅行的可能性以及想像中的太空旅行。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 鼓勵學生以謙虛且尊重自然的態度看待科技進步，並重視團隊合作在太空探索中的價值。 閱讀素養教育： 討論太空旅行的未來發展時，訓練學生以批判性思維分析不同觀點，並在想像太空旅行時培養創意思考與表達能力。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	課堂討論 100%
十六 0525- 0529	地科 火山爆發 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 台灣火山分布搶答，並討論台灣火山爆發的可能性。 2. 教師播放影片，讓學生了解台灣火山爆發可能性以及全球火山分布。 3. 討論火山爆發對於世界的影響。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過了解火山爆發可能對台灣及全球環境的影響，引導學生認識自然災害的威脅與應對方式，培養對自然環境的敬畏與責任感。同時，討論災害應變與協作的重要性，讓學生學會尊重專業意見並提升危機處理意識。 閱讀素養教育： 透過影片與資料，提升學生解讀多媒體資訊與科學文獻的能力，分析火山爆發對生態與人類活動的影響。學生可學習從文本和視覺資訊中提取關鍵訊息，並練習批判性思考與整合觀點，增進科學素養與閱讀技能。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	課堂討論 100%
十七 0601- 0605	地科 森林大火 【環境教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 與學生討論森林對於地球的重要性，並討論澳洲森林大火的新聞。 2. 播放影片。 參考影片：為什麼澳洲全國都起火了？ https://www.youtube.com/watch?v=l3oenTtN0aY 3. 與學生討論影片中提到為什麼大火延燒這麼久、造成什麼樣的災害、動物受到哪些傷害等。 4. 分組上網找一找並想一想有什麼方法能幫助森林。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	課堂討論 100%

	養教育】	【議題融入與延伸學習】 環境教育： 透過討論森林的重要性與澳洲森林大火的影响，讓學生認識森林在生態平衡中的角色，如碳吸收、氧氣製造及生物多樣性維護。引導學生思考人類活動對自然環境的影响，並探討如何減少火災風險與保護森林資源，提升環境永續意識。 品德教育： 透過分析森林大火對動植物與人類的影響，培養學生對生命的尊重與同理心。引導學生理解集體責任的重要性，並培養關心公共議題、保護地球的態度。鼓勵學生提出具體行動計畫，強化解決問題的責任感。 閱讀素養教育： 透過新聞與影片內容的閱讀與分析，提升學生對於環境議題的資訊蒐集與解讀能力。引導學生學習從多角度思考，評估不同解決方法的可行性，並提升他們的批判性思維與邏輯推理能力。	號：能完成學習單紙筆測驗	
十八 0608- 0612	地科 煉金術的 秘密 【能源教育】 【閱讀素養教育】 【品德教育】	1. 詢問學生對於煉金術的認知。 2. 播放影片。 3. 觀賞影片後，討論煉金術的起源、轉為地下化的原因以及對現代化學的影響。 【議題融入與延伸學習】 能源教育： 透過煉金術對現代化學的影響，讓學生認識到人類如何不斷探索物質的性質與轉化，進而發展出更多能源應用。同時引導學生了解節能減碳的重要性，並思考如何用科學知識解決能源問題。 品德教育： 從煉金術的歷史發展過程，探討誠信與科學倫理的重要性，讓學生理解真實與求知精神對科學發展的價值。鼓勵學生尊重科學家過去的努力，並珍惜當前科學的進步。 閱讀素養教育： 透過影片與相關文獻，提升學生對歷史文本和科學內容的解讀能力。學生可學習從多角度分析資訊，理解煉金術如何影響現代化學，進而提升科學素養與批判性思維。	溝通表達：能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	課堂討論 100%