

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

(6) 自然領域課程計畫

桃園市富岡國民中學114學年度第一學期七年級【自然領域】課程計畫			
每週節數	3	設計者	七年級教學團隊
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。 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。
融入之議題		【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。 【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		1、知識目標： 1. 利用科學方法探究生命的起源及各種與生命相關的現象，培養學生尊重及關懷生命的情操。 2、技能目標： 1. 能夠使用與操作適當的儀器進行科學研究，例如：使用顯微鏡觀察細胞，了解生物體都是由「細胞」所構成，細胞因功能不同，形態會有差異。透過微觀與巨觀的主題介紹與學習，瞭解尺度觀念。 2. 能夠從實驗與探究中了解與學習植物與動物的運輸作用，並融入科學史教學。

	3、態度目標： 1. 瞭解養分是生物生存的重要條件，認識生物對營養的獲取以及吸收利用的過程。 2. 認識生物體內的神經系統及內分泌系統如何共同統整與協調，使個體能對周遭環境的變化做出適當的反應。 理解生物的體溫、體內水分、血糖濃度及呼吸次數只能在特定範圍內變動，並認識生物如何透過呼吸、排泄與體內物質的調節來維持穩定狀態。			
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
1 0901-0905	第1章生命世界與科學方法	【1-1】 1.進行章首頁探究提問的腦力	溝通表達： 能在課堂	【1-1】 1.觀察

	1-1多采多姿的生世界、 1-2探究自然的科學方法 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】 【海洋教育】	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？繼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	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	2.口頭詢問 3.專題報告 【1-2】 1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.實作評量
--	---	---	---	--

		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，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。		
2 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】 【閱讀素養教育】 【品德教育】 【安全教育】	【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	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	【1-3】 1.口頭詢問 2.實作評量 【實驗1-1】 1.實作評量 2.作業評量

		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。		
3 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 【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、葉綠體與液泡等主要胞器的構造與功能。 【議題融入與延伸學習】 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	1.口頭詢問與回答。 2.實驗操作的能力。 3.活動記錄本之記錄與問題解決能力。 4.學習成就評量。
4 0922-0926	第2章 生物體的組成 2-2細胞的構造 【生命教育】 【閱讀素養教育】	【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。 5.認識動、植細胞的基本構造。	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	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作與記錄。 3.學習成就評量。

		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】 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。 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。		
5 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】 【閱讀素養教育】	【2-3】 ·引起活動 1.觀察紅墨水在燒杯中的移動的現象。 2.請學生說出此現象背後的科學原理—擴散作用。 ·教學活動 1.學習擴散作用與滲透作用的基本原理。 2.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 1.請學生說出人體中有那些器官? 2.這些器官之間有什麼連結與關係? ·教學活動 1.認識單細胞與多細胞生物。 2.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	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	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作與記錄。 3.學習成就評量。

		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 1. 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。 2. 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)。 3. 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。 4. 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),以深入理解這些概念,並進一步進行科學溝通。 【議題融入與延伸學習】 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。		
6 1006-1010	跨科主題-尺度 微觀與巨觀 尺度與單位 【環境教育】 【閱讀素養教育】	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	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	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作的能力。

		度中(如:微生物和生態系統)。 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。		
7 1013-1017	跨科主題-尺度 比例尺 微觀世界的觀察(第一次段考) 【環境教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	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.認識觀察到的水中小生物。 【議題融入與延伸學習】 環境教育 在觀察水中小生物的活動中,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。 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。	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	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作的能力。 3.活動記錄本之記錄與問題解決能力。
8 1020-1024	第3章生物體的營養 3-1食物中的養分與能量 【環境教育】 【品德教育】	【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。	溝通表達: 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號:	觀察評量 1.學生是否仔細聆聽並能提出問題。

	【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 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.說明日常生活的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。	能完成植物辨識及圖文紀錄	2.發表意見時條理分明，口齒清晰。 口頭評量 1.學生能參與活動並提出問題。 2.能正確回答問題。
--	---	---------------------	---

		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。		
9 1027-1031	第3章生物體的營養 3-2酵素 【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	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 1.學生是否仔細聆聽並能提出問題。 2.發表意見時條理分明，口齒清晰。 口頭評量 1.學生能參與實驗並提出問題。 2.能正確回答問題。

		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】 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。		
10 1103-1107	第3章生物體的營養 3-3植物如何製造養分 【環境教育】 【能源教育】 【品德教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	【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	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 1.是否具備觀察、思考的能力。 2.是否認真聽講。 3.能思考並回答老師上課的問題。 專題報告 1.分組設計關於光合作用的實驗並提出報告。 2.討論發表相關的議題，並能說出沒有光合作用，生物無法獲得養分及氧氣，因而無法產生代謝所需的能量。

		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。 【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的能力。		
11 1110-1114	第3章生物體的營養 3-4人體如何獲得養分 【環境教育】 【能源教育】 【閱讀素養教育】	【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。	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 1.是否具備觀察、思考的能力。 2.是否認真聽講。 3.對於老師的提問能正確回答。 口頭評量 1.能發表有關錄影帶的內容。 2.能說出人體消化管的順序。 3.重新排列消化管及消化腺的正確位置。 4.能說明食道的蠕動可以迫使食物向胃運輸。

		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。 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。		
12 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】 【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】 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	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 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能說出維管束包含韌皮部與木質部。韌皮部運送養分；木質部運送水分。 2.能比較玉米莖與向日葵莖中維管束排葉的差

		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。		異。 3.能說出何謂年輪及其成因。
13 1124-1128	第4章生物體的運輸作用 4-2植物體內物質的運輸 (第二次段考)	【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	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 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能說出維管束包含韌皮部與木質部。韌皮部運送養分；木質部運送水分。 2.能說出養分及水分在植物體內運輸的方式。 3.能說出蒸散作用與水

		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。		分上升的關係。
14 1201-1205	第4章生物體的運輸作用 4-3人體血液循環的組成 【生涯規劃教育】 【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	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 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能區分閉鎖式與開放式循環系統的差異。 2.能說出血液的組成。 3.能區分動脈、靜脈與微血管，並說出三者之間的差異。

		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。 【議題融入與延伸學習】 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。		
15 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	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 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能說出人體循環系統中，體循環與肺循環的途徑。 2.能說出人體淋巴系統有哪些重要的器官及其功能。

		專業術語的理解與運用。		
16 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 【生涯規劃教育】 【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摀耳朵的情形?刺激和反應之	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	【5-1】 1.觀察 2.口頭詢問 【5-2】 1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.實作評量 【實驗5-1】 1.觀察 2.實作評量 3.作業評量

		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。		
17 1222-1226	第5章生物體的協調作用 5-3內分泌系統 【性別平等教育】 【生涯規劃教育】 【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	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	1.觀察 2.紙筆測驗

		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。		
18 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】	【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。 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	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	1.觀察 2.口頭評量

		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。		
19 0105-0109	第6章生物體的恆定 6-1呼吸與氣體的恆定 【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	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 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能說出水及二氧化碳是否算是代謝後的廢物？人類可以用哪些方式將它們排出體外？

		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）。 閱讀素養教育：課堂中，讓學生嘗試使用正確的學科用語描述呼吸與呼吸作用的區別，提升科學表達與溝通能力。		
20 0112-0116	第6章生物體的恆定 6-2排泄與水分的恆定 (第三次段考) 【環境教育】 【閱讀素養教育】	【6-2】 1.說明排泄作用會產生有毒的含氮廢物—氨；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？	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 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾

		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。 閱讀素養教育： 透過學習「氨」「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。		聽，尊重他人。 口頭評量 1.能了解為何多喝水有益健康。 2.能比較夏天及冬天何者的排尿次數較頻繁。
21 0119-0120	全測總複習 結業式	全冊總複習	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見	1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。

桃園市富岡國民中學114學年度第二學期七年級【自然領域】課程計畫				
每週節數	3		設計者	七年級教學團隊
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。 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。
融入之議題	【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。 【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	1、 知識目標： 1. 了解生物和環境之間的關係以及環境保育之重要性，培養主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 2. 透過環境永續發展主題介紹與學習，將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，使學生認識與了解從環境與生物之間的關係。 2、 技能目標： 1. 透過實驗、探究與孟德爾科學史，學習遺傳學基本定律、人類遺傳與生物技術。 2. 從學習生物分類以及生物型態與構造的特徵，培養分析歸納、製作圖表等能力。 3、 態度目標： 1. 了解生物體有不同的生殖方式，並能將所習得的科學知識，連結到自己觀察的自然現象。 探討化石與生物演化之間的關係。
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
1 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	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	【1-1】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭詢問： ●能區分不同的細胞分裂階段中，細胞內染色體的差異。 ●能說出減數分裂的目的。 ●能區分細胞分裂與減數分裂的差異。

		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。		
2 0216-0220	第1章生殖 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	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見	【1-2】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭詢問： ●能說出幾

		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： 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。		種無性生殖的方式。 ●能分辨特定的生物是利用哪一種無性生殖的方式繁殖後代。 ●能區別無性生殖與有性生殖的差異。
3 0223-0227	第1章生殖 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。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見	【1-3】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 2.口頭詢問： ●能說出動物的生殖包含求偶、交配、生殖與育幼等過程。 2.口頭詢問

		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較為完整的，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。		： ●能區別體內受精與體外受精的差異。 ●能區別卵生、胎生與卵胎生的差異。 ●能說出花朵各部分的構造、名稱與功能。
4 0302-0306	第1章生殖 實驗1-1蛋的觀察、實驗1-2花的觀察 【閱讀素養教	【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	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見	【實驗1-1】 1.觀察： ●是否能夠依照老師的指示，正確

	育】	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: 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。	文字符號: 能完成學習單紙筆測驗	的進行實驗。 2.實作評量: ●能正確操作活動器材,順利進行活動步驟。 ●在活動進行時,態度認真嚴謹,並且能與他人合作,尊重他人。 3.作業評量: ●活動紀錄或問題討論書寫內容正確(或合理),版面整潔。 ●作業能按時繳交。 ●作業內容是否自行完成。 【實驗1-2】 1.觀察: ●是否能夠依照老師的指示,正確的進行實驗。 2.實作評量: ●能正確操作活動器材
--	------------------	---	-----------------------------	---

				，順利進行活動步驟。 ●在活動進行時，態度認真嚴謹，並且能與他人合作，尊重他人。 3.作業評量： ●活動紀錄或問題討論書寫內容正確(或合理)，版面整潔。 ●作業能按時繳交。 ●作業內容是否自行完成。
5 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。	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	【2-1】 1.觀察： ●學生能說出控制性狀表現的成對基因是位於何處。 ●可請學生到黑板上，實際操演棋盤格法。 2.紙筆測驗： ●減數分裂的評量，可確定學生是否已具備學習遺傳的先

		4.孟德爾的生平簡介，並說明孟德爾的豌豆實驗過程及意義。如果條件許可，教師可以在校園中栽種豌豆植株，讓學生能觀察到豌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.說明豌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】 閱讀素養教育： 教師介紹「性狀」與「表徵」的遺傳學意涵，並通過課文與舉例（如豌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）。		備知識。 ●利用不同基因組合的親代為例，讓學生推論出子代各種可能基因組合的比例。
6 0316-0320	第2章遺傳 2-2人類的遺傳、實驗2-1人類的ABO血型遺傳 【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。	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	【2-2】 1.觀察： ●要求學生說出自己性染色體的組合類型，以及其來源。 2.紙筆測驗： ●能寫出不同血型的父母產生的子代血型，其

		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方式進行, 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」。		基因組合以及比例。 【實驗2-1】 1.觀察: ●是否能夠依照老師的指示, 正確地進行活動。 2.實作評量: ●在活動進行時, 態度認真嚴謹, 並且能與他人合作, 尊重他人。 3.作業評量: ●活動紀錄或問題討論書寫內容正確(或合理), 版面整潔。 ●作業能按時繳交。 ●作業內容是否自行完成。
7 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)	【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。	溝通表達: 能在課堂議題討論中發表意見	【2-3】 1.觀察: ●讓學生進行遺傳性疾病的分組報

	【閱讀素養教育】	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；顯型、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，	文字符號：能完成學習單紙筆測驗	告。 ●讓學生說出自己未來是否有作遺傳諮詢的必要，並要求說明原因。 2.紙筆測驗： ●測驗學生對有性生殖的概念是否清楚。 3.口頭詢問： ●某個孩子是白化症，但是他的父母是正常膚色，這種變異是怎樣產生的？這種變異是否可以傳遞給後代呢？ ●發生在何種細胞的突變才有可遺傳性？ ●為何發現自己住在輻射屋時，要立刻體檢並遷居？ 【2-4】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。
--	-----------------	--	------------------------	---

		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。		●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭詢問： ●就你所知，利用遺傳知識的生物技術在哪些方面改善了人類的生活呢？ ●ABO的血型是否能成為親子鑑定的指標呢？為什麼？
8 0330-0403	第3章生物的演化與分類 3-1化石與演化、3-2生物的命名與分類、實驗3-1檢索表的認識與應用 【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。	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	【3-1】 1.觀察 ●討論時是否發言踴躍、條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭回答 ●能否說明

		【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。		化石形成的原因。 ●能否了解化石與生物演化的關係。
9 0406-0410	第3章生物的演化與分類 3-1化石與演化、3-2生物的命名與分類、實驗3-1檢索表的認識與應用 【海洋教育】	【3-2】 1.讓學生於課前收集各種生物的图片，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	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	【3-2】 1.觀察 ●討論時是否踴躍發言。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭回答 ●能否說出種的定義。 ●能否依次序說出由低階至高階的分類七大階層。 【實驗3-1】 1觀察 ●能指出昆蟲的各部分構造名稱。 ●能區分比較本活動中

		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，但因構造簡單未具有細胞層次，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】 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。		所列舉之昆蟲的異同。 2實作評量 ●實驗過程中能與組員分工合作，並隨時發現問題。 3作業評量： ●完成活動紀錄簿，並確認答案的正確性。
10 0413-0417	第3章生物的演化與分類	【3-3】	溝通表達：	【3-3】

	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】	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蕈傘、蕈褶、蕈柄等構造。 2.讓學生多測試幾種蕈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。	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	1觀察： ●能正確說出五界的名稱。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2口頭詢問： ●能否說出原核生物與真核生物的差異。 ●能否比較三類原生生物的異同。 ●能否列舉生活中的真菌界生物。 【探討活動3-1】 1觀察 2實作評量 3作業評量
11 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】	【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	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見	【3-4】 1觀察： ●是否能區分蕨類植物的根、莖、

	【戶外教育】 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	文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	葉等構造。 ●能正確判斷雄毬果與雌毬果。 ●能從子葉數目、葉脈形式、維管束排列，區分雙子葉植物與單子葉植物。 2口頭詢問： ●是否能說出藻類和植物的共同特徵。 ●能說出種子對種子植物的重要性。 ●是否攜帶所分配的項目，並能仔細觀察。 【實驗3-2】 1觀察： ●能正確區分根、莖、葉。 ●從外型及顏色等特徵，區分成熟的葉及幼嫩的葉。 2實作評量： ●能正確使用解剖顯微
--	--	--------------------------------	--

		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。		鏡及複式顯微鏡。 ●能製作孢子囊的玻片標本。 ●實驗過程中能與組員分工合作並隨時發現問題。 3作業評量： ●完成活動紀錄簿，並確認答案是否正確。
12 0427-0501	第3章生物的演化與分類 3-5動物界 【海洋教育】 【戶外教育】	【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。 4.舉例說明刺絲胞動物、軟體	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	【3-5】 1觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2口頭詢問： ●說出動物界生物的特徵及分類系統。

		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： 利用水母螫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： 利用海邊水母螫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。		
13 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 【海洋教育】 【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。	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	【探討活動3-2】 1.口頭評量 2.課堂問答 3.學習態度 4.觀察評量

		【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。		
14 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】 【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	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	【4-1】 1.觀察： ●請同學課前預習本節的內容。 ●自由發表時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 ●教師講解

	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。 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	時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2.口頭詢問： ●能說出族群與群集的概念。 ●能說族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。 ●能說出族群估算方法。 3.教師的講解與補充： ●學生發表後，教師可節錄其重點，加以說明、補充，使學生了解族群與群集的定義，並說明族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。 4.預習教材： ●教師提示下節課授課重點，告知
--	--	---

	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	學生必須完成那些準備工作。 【實驗4-1】 1.觀察： ●學生是否能互相合作、正確的操作，進行實驗。 ●於教師規定時間完成實驗活動內容。 ●遇到問題，組員們是否會進一步探討，以獲得解決之道。 2.實作評量： ●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。 ●活動進行時態度認真嚴謹。 ●在活動進行時，能與他人合作，尊重他人。 3.作業評量： ●活動紀錄本要記錄詳細、確實，問題討論的
--	---	--

		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。		內容正確、條理分明，版面乾淨、整齊。
15 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、飛蝨、木蝨、粉蝨、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、二點螟、白螟、紫螟和玉米螟蟲。	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	【4-2】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2.口頭詢問： ●學生是否能說出生物間的互動的概念。 ●學生是否能列舉生物間的互動的方式。

	(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	3.預習教材： ●教師提示下節課授課重點，告知學生必須完成那些準備工作。 【4-3】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2.口頭詢問： ●能說出生態系的概念及其影響的環境因子。 ●能說出能量流動的概念。 ●能說出生產者、消費者和分解者
--	--	---

		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。		在生態系中所扮演的角色與功能。 ●能說出食物鏈、食物網、能量塔等概念。 ●能說出物質循環的概念。 ●分辨能量和物質在環境中流動情形的差異。 3.預習教材： ●教師提示下節課授課重點，告知學生必須完成那些準備工作。
16 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	【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。	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	【探究任務】 1.觀察： ●學生是否能互相合作、正確的操作，進行實驗。 ●於教師規定時間完成實驗活動內

	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。 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	容。 ●遇到問題,組員們是否會進一步探討,以獲得解決之道。 2.實作評量: ●能正確操作活動器材,順利進行活動步驟。 ●活動進行時態度認真嚴謹。 ●在活動進行時,能與他人合作,尊重他人。 3.作業評量: ●紀錄要記錄詳細、確實,問題討論的內容正確、條理分明,版面乾淨、整齊。 【4-4】 1.觀察: ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時,是否
--	--	---

		發？如何找到生命的價值與意義？		能夠虛心傾聽，尊重他人。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2.口頭詢問： ●能說出陸域主要的生態系。 ●能說出淡水生態系的分布與特色。 ●能說出海洋生態系的分布與特色。 ●能說出河口生態系的分布與特色。
17 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】	【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、數目和習性等有何差異，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。	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	【5-1】 1觀察： ●能否專心觀賞圖片或影片。 ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾

		【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】 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	聽, 尊重他人。 2口頭回答: ●能否說明生物多樣性的層次。 ●能否體認生物多樣性對生態平衡與人類生活的重要性,進而培養尊重自然界各種生命的態度。 【5-2】 1觀察: ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時,是否能夠虛心傾聽, 尊重他人。 2分組討論: ●進行分組討論時能踴躍發言, 參與度高。 ●能對小組工作有所貢獻, 與組員
--	--	---	---

				一起完成小組任務。
18 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保育的落實 【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： 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。	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	【5-2】 1觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2分組討論： ●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。 ●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。 【5-3】 1觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。

				人。 2分組討論： ●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。 ●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。
19 0615-0619	跨科主題 環境的永續發展	【永續發展目標SDGs】 認識SDGs沿革及目標6、13、14、15內涵： 1.西元2015年，聯合國宣布了一項重要的政策：2030永續發展目標(Sustainable Development Goals, 簡稱SDGs)，包含17項核心目標，包含169項細項目標，希望以這些具體的目標引導各國政府及人民共同努力，邁向永續經營發展，確保全人類的福祉。永續發展的三面相，包含了經濟、社會與環境，建議教學時可強調整合整體及不可分割的概念。 2.目標6：確保全民水和衛生的可利用性和永續性管理水、環境與個人衛生是人類生活的基本權利。人類活動產生的汙水，80%以上未經任何處理就排放到河流或海洋中，造成汙染。 3.目標13：保護、恢復和促進陸域生態系統的永續利用。對抗沙漠化、土地退化與生物多樣性喪失。陸地物種有80%以上	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	【永續發展目標SDGs】 1觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2分組討論： ●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。 ●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。 【潔淨水與

	的家園位在森林，其擁有生物多樣性與生態系統，能成為減緩氣候變遷和災害風險的基礎。 4.目標14：保護和永續利用海洋資源，以促進永續發展。透過設立海洋保護區，提高人民的收入和改善健康，為消除貧窮做出貢獻。 5.目標15：採取緊急行動應對氣候變遷及其影響。氣候變遷對全球造成生態、社會、文化和經濟的重大影響。 【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	衛生】 1觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2分組討論： ●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。 ●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。 【陸域生命】 1觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2分組討論：
--	---	--

		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	●進行分組討論時能踴躍發言, 參與度高。 ●能對小組工作有所貢獻, 與組員一起完成小組任務。 【模擬植物的水土保持能力】 1. 觀察 2. 口頭回答 ●能說出有無植物可能對水土保持造成什麼影響 ●能說出有哪些變因可能會影響本活動的出水量及水質變化。 3. 書面報告
--	--	---	---

		，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。		
20 0622-0626	跨科主題 環境的永續發展(第三次段考)	【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	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	【水下生命】 1觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2分組討論： ●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。 ●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。 【永續海洋食堂】

		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。	1.觀察 2.口頭回答 ●能說出餐點中出現的海鮮的名字。 ●能說出這些海鮮的特性、在海鮮指南中的燈號及其面臨的問題等。 3.書面報告【氣候行動】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說出人類的活動可能對環境造成什麼影響。 ●能說出有哪些流行病可能跟人畜接觸有關。 【模擬溫室效應】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說出有無植物可能對溫室效應造成什麼影響。 ●能說出有哪些變因可能會影響本活動的溫度
--	--	---	---

				變化。 3.書面報告
21 0629-0630	結業式			

桃園市富岡國民中學114學年度第一學期八年級【自然領域】課程計畫			
每週節數	3	設計者	八年級教學團隊
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(P%)、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。
融入之議題	【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。
學習目標	1、 知識目標： 1. 從科學史的角度學習物質的基本結構與元素，明白科學家們是利用不同的方式探索自然，並發現其規律與性質。 2. 透過地球的生命之光—太陽的主題介紹與學習，將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，使學生認識與了解太陽對人類的生活有何重要性。 2、 技能目標：

	1. 了解觀察和實驗是學習自然科學的重要步驟，以及測量的意義與方法，並能正確安全操作儀器，最後進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 2. 認識物質的基本組成以及物質的分離方法，透過實驗學習與培養解決問題之能力。 3. 透過實驗與探究了解光的反射定律和平面鏡成像的原理，能夠說出光的折射現象，並能了解光的折射定律。 4. 了解溫度與熱的意義，透過實驗學習熱量傳送的三種基本方式，分析歸納三種方式的異同點及應用於日常生活經驗所見的現象。 3、 態度目標： 了解各種波的傳播現象與波的性質，並能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象。
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
1 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 【戶外教育】	【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？ 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。	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	【1-1】 1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.實驗操作 【1-2】 1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.設計實驗 5.實驗操作 6.實驗報告
2 0908-0912	第一章基本測量 1-3體積與密度的測量	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	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.設計實驗 5.實驗操作 6.實驗報告

		，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。	能完成植物辨識及圖文紀錄	
3 0915-0919	第二章物質的世界 2-1認識物質	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	1.觀察 2.口頭詢問
4 0922-0926	第二章物質的世界 2-2溶液與濃度	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗觀察

5 0929-1003	第二章物質的世界 2-3混合物的分離	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	口頭詢問
6 1006-1010	第三章波動與聲音 3-1波的傳播與特徵	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告
7 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問
8 1020-1024	第三章波動與	【3-3】	溝通表達: 能在課堂	1.觀察

	聲音 3-3多變的聲音、3-4聲波的傳播與應用	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。	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	2.口頭詢問
9 1027-1031	第四章光、影像與顏色 4-1光的傳播	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，以直立於針孔前之三色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	1.觀察 2.口頭詢問
10 1103-1107	第四章光、影像與顏色 4-2光的反射與面鏡成像	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，	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	1.紙筆測驗 2.作業檢核

		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。	物辨識及圖文紀錄	
11 1110-1114	第四章光、影像與顏色 4-3光的折射	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告 5.紙筆測驗
12 1117-1121	第四章光、影像與顏色 4-4透鏡成像	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告 5.紙筆測驗
13 1124-1128	第四章光、影像與顏色 4-5色散與顏色(第二次段考)	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的現象，再由教師引導歸納出物體顏色成因。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成植物辨識及圖文紀錄	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告 5.紙筆測驗
14 1201-1205	第五章溫度與熱	1.由學生的日常經驗開始，了解溫度不是個體主動的知覺，	溝通表達： 能在課堂	1.觀察 2.口頭詢問

	5-1溫度與溫度計、5-2熱量 【閱讀素養教育】	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。	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	3.實驗操作 4.實驗報告
15 1208-1212	第五章溫度與熱 5-3比熱、5-4熱對物質的影響 【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	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告

		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，融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。		
16 1215-1219	第五章溫度與熱 5-4熱的傳播方式	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告
17 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。 3.簡單介紹元素的符號及命名方式。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告
18 1229-0102	第六章物質的基本結構	【6-2】 1.透過實驗6-1的比較，讓學生	溝通表達： 能在課堂	1.觀察 2.口頭詢問

	6-2生活中常見的元素、 6-3物質結構與原子	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。	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	3.專題報告
19 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	【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	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告 5.紙筆測驗

		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。		
20 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(第三次段考)	【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	【1】 1口頭評量 2分組報告 【2】 1口頭評量 2分組報告 【3】 1觀察 2口頭評量 3分組報告
21 0119-0120	結業式			

桃園市富岡國民中學114學年度第二學期八年級【自然領域】課程計畫			
每週節數	3	設計者	八年級教學團隊
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-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。
融入之議題	【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。 【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。 【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。
學習目標	1、 知識目標： 1. 了解金屬活性大小與氧化還原在生活中的應用，並能將所學科學知識、方法與態度應用於日常生活當中。 2. 從科學史中學習解離說，了解電解質與非電解質的定義，以及認識實驗室中常見的酸鹼物質濃度、強度與pH值，並能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象。 2、 技能目標： 1. 藉由實驗探討化學反應前後，物質的質量變化，並了解化學反應的質量守恒。 2. 從實驗中了解反應速率以及化學平衡的概念，分析影響之因素與關係。 3. 能分辨有機物與無機物的差別，並藉由麵粉、糖與食鹽乾餾的實驗，證明有機物中含有碳，而無機物不含碳。 3、 態度目標： 1. 了解化學變化、化學式、原子量、莫耳、及化學反應式的定義。 2. 了解力的意義，且知道力有不同的種類、表示法及其單位。 了解摩擦力、壓力、浮力的定義，與生活上的應用。
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
1 0211-0213	第一章化學反應 1-1常見的化學反應 【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	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.報告 6.設計實驗 7.學習態度

		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。		
2 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	【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	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.學習態度

		克、莫耳為單位。 10.說明如何由化學式及原子量計算分子量。 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。		
3 0223-0227	第二章氧化還原反應 2-1氧化反應與活性	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.報告 6.設計實驗 7.學習態度
4 0302-0306	第二章氧化還原反應 2-2氧化與還原	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	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.報告 6.設計實驗 7.學習態度

		為相伴發生。 6.請學生演練例題，並解答說明。		
5 0309-0313	第二章氧化還原反應 2-3氧化還原的應用	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.報告 4.學習態度
6 0316-0320	第三章電解質與酸鹼鹽 3-1電解質	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	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.報告 6.學習態度

		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。		
7 0323-0327	第三章電解質與酸鹼鹽 3-2酸和鹼(第一次段考)	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.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。	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.報告 6.學習態度

8 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】	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	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.學習態度
------------------------	---	---	---	--

		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。		
9 0406-0410	第三章電解質與酸鹼鹽 3-4酸鹼反應	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.報告 6.學習態度
10 0413-0417	第四章反應速率與平衡 4-1反應速率	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？ 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	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.設計實驗 6.學習態度

		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。		
11 0420-0424	第四章反應速率與平衡 4-2可逆反應與平衡	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	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.報告 6.學習態度

		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。		
12 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	【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	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.報告 6.設計實驗 7.學習態度

		途。 9.請學生演練例題，並解答說明。		
13 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	【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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.報告 6.設計實驗 7.學習態度

14 0511-0515	第六章力與壓力 6-1力與平衡 (第二次段考)	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.報告 6.學習態度
15 0518-0522	第六章力與壓力 6-2摩擦力	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	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.報告 6.設計實驗 7.學習態度

		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。		
16 0525-0529	第六章力與壓力 6-3壓力	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。 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。	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.學習態度
17 0601-0605	第六章力與壓力 6-4浮力	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	溝通表達： 能在課堂議題討論	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗

	【閱讀素養教育】 【戶外教育】	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。	中發表意見 文字符號：能完成學習單紙筆測驗	4.實驗操作 5.報告 6.設計實驗 7.學習態度
--	-------------------------------	--	-------------------------------------	---

18 0608-0612	跨科主題 取自自然	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°C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。 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°C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	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	1.口頭評量 2.小組互動表現 3.發表 4.學習單
-------------------------	----------------------	--	---	---

		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。		
19 0615-0619	跨科主題 還予自然	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	1.觀察評量 2.口頭評量 3.小組互動表現 4.發表
20 0622-0626	跨科主題 適應自然 (第三次段考)	1.學生自主學習、閱讀課本文本後，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	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意	1.觀察評量 2.小組互動表現 3.設計實驗

		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。	見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	4.實驗操作 5.發表 6.同儕互評
21 0629-0630	全測總複習 結業式	全冊總複習	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見	1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。

桃園市富岡國民中學114學年度第一學期九年級【自然領域】課程計畫			
每週節數	3	設計者	九年級教學團隊
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-2 透過與同儕的論，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-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，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-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。 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。 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。 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。
融入之議題		【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。 【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		1、知識目標: 1. 物體發生運動及運動發生變化的原因。利用探究的方式介紹牛頓的三大運動定律, 讓學生觀察生活中的現象, 引發對科學的興趣。 2. 利用牛頓科學史的方式介紹圓周運動與萬有引力, 以及動手操作實驗了解力矩與槓桿原理。 3. 從全球的水量分布, 了解目前我們所碰到的水資源問題, 並認識各

	種的自然資源。地表樣貌是由各種內部、外部營力相互作用所形成，且會不斷的在變化。 4. 從生物、地科的觀點出發，介紹能源與能量，以科學史與探究方式連接，從時代的演變帶學生了解能源的演進。 2、技能目標： 1. 介紹運動時的基本要素，包括位置、位移、速度與加速度，以作圖方式讓學生了解各個座標圖所代表之意義。 2. 學習電的基本性質與現象，包括靜電、電流、電壓、電阻和電路。利用實驗與探討活動使學生能深入了解有關電現象的基本概念，所以從靜電感應產生電荷轉移的現象來進行討論。 3. 由實際觀察日、月的東升西落，再藉由模型操作，以了解日、地、月三個天體之間的相對運動，是如何造成晝夜及季節的變化，並解釋月相、日食、月食等形成的原因。 3、態度目標： 1. 力和功與能的因果關係，並藉由功與能的觀念進一步認識簡單機械的原理。對物體施力並使其產生效應或改變，稱為作功，物體被作功之後則會獲得或失去能量，而能量以動能或其他的形式來展現。 能了解板塊運動與地球構造，並知道地震相關知識與地震數據判讀。
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.作業評量 2.口頭詢問 3.分組討論 4.紙筆測驗 5.觀察 6.成果展示 7.專案報告 8.實驗報告 9.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
1 0901-0905	第1章直線運動 1-1位置、路徑長與位移 【閱讀素養教育】	1-1 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】 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.操作
	第5章地球的環境 5-1我們的地球 【閱讀素養教育】	5-1 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。	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	1.觀察: 觀察學生參與討論時態度是否積極正向。 在別人發言時,是否能夠虛心傾聽,尊重他人。 2.紙筆測驗: :

		【議題融入與延伸學習】 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。		知道水氣的比例在不同時間及地點有所不同。 3.口頭詢問： 了解水資源只占全球水量極小的比例，因此每個人要懂得珍惜水資源並養成節約用水的習慣。
2 0908-0912	第1章直線運動 1-2速率與速度 【閱讀素養教育】	1-2 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】 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.操作
	第5章地球的環境 5-1我們的地球 【環境教育】	5-1 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】	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	1.觀察： 觀察學生參與討論時態度是否積極正向。 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.紙筆測驗： 知道水氣

		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。		的比例在不同時間及地點有所不同。 3.口頭詢問： 了解水資源只占全球水量極小的比例，因此每個人要懂得珍惜水資源並養成節約用水的習慣。
3 0915-0919	第1章直線運動 1-3加速度運動	1-3 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.紙筆測驗 5.操作 6.設計實驗
	第5章地球的環境 5-2地表的改變與平衡	5-2 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗
4 0922-0926	第1章直線運動 1-4自由落體運動 【閱讀素養教育】	1-4 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	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.紙筆測驗

		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】 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。	習單紙筆測驗	
	第5章地球的 環境 5-2地表的改變與平衡	5-2 1.能了解地貌改變的原因，並了解該變化是處於動態平衡。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗
5 0929-1003	第2章力與運動 2-1慣性定律	2-1 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.專案報告 5.紙筆測驗 6.操作
	第5章地球的 環境 5-3岩石與礦物	5-3 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.操作
6 1006-1010	第2章力與運動	2-2 1.用較大的力持續推動相同質	溝通表達： 能在課堂	1.觀察 2.口頭詢問

7 1013-1017	2-2運動定律 【閱讀素養教育】	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】 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。	議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	3.紙筆測驗 4.專案報告 5.操作
	第5章地球的 環境 5-3岩石與礦 物、實驗5-1 猜猜我是誰 【閱讀素養教育】	5-3 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】 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	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.操作
	第2章力與運動 2-3作用力與 反作用力定律 (第一次段考) 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	2-3 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】 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.紙筆評量
	第5章地球的 環境 5-3岩石與礦	5-3 1.欣賞、討論常見的礦物和岩石。	溝通表達： 能在課堂 議題討論	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗

	物(第一次段考)	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?	中發表意見 文字符號: 能完成學習單紙筆測驗	4.操作
8 1020-1024	第2章力與運動 2-4圓周運動與萬有引力 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	2-4 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】 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	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.學習歷程檔案
	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 【閱讀素養教育】	6-1 1.了解岩石圈可分為數個板塊。 【議題融入與延伸學習】 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	1.觀察 2.口頭詢問
9 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 【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。	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	1.觀察 2.口頭詢問

		【議題融入與延伸學習】 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。		
	第6章板塊運動與岩層的祕密 6-1地球的活動與構造 【閱讀素養教育】	6-1 1.知道板塊的分布及運動。 【議題融入與延伸學習】 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗
10 1103-1107	第3章功與能 3-1功與功率、3-2功與動能 【安全教育】	3-1 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】 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.紙筆測驗 5.操作 6.設計實驗
	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	6-2 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	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見	1.作業評量 2.分組討論

	響 【閱讀素養教育】	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】 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。	文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	
11 1110-1114	第3章功與能 3-3位能、能量守恆定律與能源 【閱讀素養教育】	3-3 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，稱彈性能。 【議題融入與延伸學習】 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀力學能與彈性能位的科普文章，提升閱讀與理解科學概念的能力。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.紙筆測驗 5.操作
	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】	6-2 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】 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。	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	1.作業評量 2.分組討論
12 1117-1121	第3章功與能 3-3位能、能量守恆定律與	3-3 1.複習二上第五章所學習的熱相關概念。	溝通表達： 能在課堂議題討論	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告

	能源 【閱讀素養教育】	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】 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。	中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	4.成果展示
	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】	6-2 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】 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。	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	1.作業評量 2.分組討論
13 1124-1128	第3章功與能 3-4簡單機械(第二次段考) 【安全教育】	3-4 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】 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	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	1.紙筆測驗 2.作業檢核

14 1201-1205		免意外傷害。		
	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(第二次段考) 【安全教育】	6-2 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】 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。	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	1.作業評量 2.分組討論
	第3章功與能 3-4簡單機械 【安全教育】	3-4 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】 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。	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	1.紙筆測驗 2.作業檢核
	第6章板塊運動與岩層的祕密 6-3岩層裡的祕密 【閱讀素養教育】	6-3 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】 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	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆評量

		自然現象的能力。		
15 1208-1212	第4章電流、 電壓與歐姆定律 4-1電荷與靜電現象 【安全教育】	4-1 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】 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗
	第7章浩瀚的宇宙 7-1宇宙與太陽系 【生涯規劃教育】	7-1 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】 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	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.分組討論
16 1215-1219	第4章電流、 電壓與歐姆定律 4-2電流 【安全教育】 【生涯規劃教育】	4-2 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.紙筆測驗

		4.定義電流的單位是安培。 【議題融入與延伸學習】 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。		
	第7章浩瀚的宇宙 7-1宇宙與太陽系 【閱讀素養教育】	7-1 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】 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.分組討論
17 1222-1226	第4章電流、電壓與歐姆定律 4-3電壓 【安全教育】	4-3 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】 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.紙筆測驗
	第7章浩瀚的宇宙 7-2晝夜與四季 【閱讀素養教育】	7-2 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。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：	1.觀察 2.口頭詢問 3.分組討論 4.紙筆測驗

	育】 【戶外教育】	【議題融入與延伸學習】 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。	能完成學習單紙筆測驗	
18 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 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】	4-4 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】 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	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.實驗報告 5.紙筆測驗

		相關的专业書籍或文章, 增強對電學原理的理解與科學閱讀能力。		
	第7章浩瀚的宇宙 7-2晝夜與四季 【閱讀素養教育】	7-2 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】 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	1.觀察 2.口頭詢問 3.分組討論 4.紙筆測驗
19 0105-0109	跨科主題-能量與能源 從太陽開始 【閱讀素養教育】	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】 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.實驗報告 5.紙筆測驗
	第7章浩瀚的宇宙 7-3日地月的	7-3 1.在解釋月相變化時, 可模擬月球繞地球的四個位置。	溝通表達: 能在課堂議題討論中發表意	1.觀察 2.口頭詢問 3.分組討論

	相對運動、實驗7-1月相的變化 【閱讀素養教育】	【議題融入與延伸學習】 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。	見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	4.紙筆測驗
20 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(第三次段考) 【閱讀素養教育】	「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	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.實驗報告 5.紙筆測驗

		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】 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。		
	第7章浩瀚的宇宙 7-3日地月的相對運動(第三次段考) 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	7-3 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】 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	1.觀察 2.口頭詢問 3.分組討論 4.紙筆測驗
21 0119-0120	全測總複習 結業式	全冊總複習	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見	1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。

桃園市富岡國民中學114學年度第二學期九年級【自然領域】課程計畫				
每週節數	3		設計者	九年級教學團隊
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	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-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-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。

	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。 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。 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。 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。 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。 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-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。 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。 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。
--	--	--

	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。 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-5 大雨過後和順向坡會加重山崩的威脅。 Me-IV-5 重金屬汙染的影響。 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。 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。
融入之議題	【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。 【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	知識目標： 透過生活中的天氣現象導入學習，提升學生對自然環境的關心與興趣。 了解水氣與氣壓對天氣的影響，培養學生對天氣變化的觀察與關心。 讓學生認識海洋與大氣的關聯，增進對全球氣候變遷的關注。 透過溫室效應的學習，引導學生關心氣候變遷對地球的影響。 技能目標： 透過學習電流熱效應、電功率及電力輸送，讓學生能夠分析用電安全與效率。 介紹電流的化學效應，使學生理解電池與電解的應用，並加強實驗操作能力。 透過電流與磁場的互動學習，培養學生的科學推理與分析能力。 讓學生理解電磁感應的概念，並能夠運用於簡單的電磁學實驗。 透過鋒面與氣團學習，培養學生解釋臺灣不同季節天氣變化的能力。 透過圖表分析溫室氣體變化，使學生具備解讀數據的能力。 讓學生學習分析自然災害的成因，並能夠評估與應用防災方法。 態度目標： 培養學生良好的用電習慣與安全意識，降低電力使用的風險。 透過溫室效應的學習，提升學生對環保與永續發展的責任感。 讓學生了解降低溫室效應的方法，並養成節能減碳的行動力。 透過自然災害的學習，提升學生對防災減災的重視與應變能力。

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.操作 13.專案報告 14.設計實驗 15.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

1 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】	1-1 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。 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	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.實驗報告
	第3章變化莫測的天氣 3-1地球的大氣 【能源教育】 【閱讀素養教育】	3-1 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.操作 5.設計實驗
2 0216-0220	第1章電與生活 1-1電流的熱效應 【能源教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1-1 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.實驗報告 5.紙筆測驗

		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。		
	第3章變化莫測的天氣 3-2天氣現象 【閱讀素養教育】	3-2 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】 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.成果展示 5.專案報告 6.紙筆測驗 7.操作
3 0223-0227	第1章電與生或 1-2生活用電 【能源教育】 【安全教育】 【閱讀素養教育】	1-2 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗

		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。		
	第3章變化莫測的天氣 3-2天氣現象 【閱讀素養教育】	3-2 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】 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.成果展示 5.專案報告 6.紙筆測驗 7.操作
4 0302-0306	第1章電與生活 1-2生活用電 【能源教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1-2 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	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.紙筆測驗
	第3章變化莫	3-3	溝通表達：	1.觀察

	測的天氣 3-3氣團與鋒面 【閱讀素養教育】	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】 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。	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	2.口頭詢問 3.實驗報告 4.成果展示 5.專案報告 6.紙筆測驗 7.操作 8.設計實驗 9.學習歷程檔案
5 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】	1-3 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。 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	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.紙筆測驗
	第3章變化莫	3-3	溝通表達：	1.觀察

	測的天氣 3-3氣團與鋒面 【閱讀素養教育】	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、滯留鋒等。 【議題融入與延伸學習】 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。	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	2.口頭詢問 3.實驗報告 4.成果展示 5.專案報告 6.紙筆測驗 7.操作
6 0316-0320	第1章電與生活 1-4電流的化學效應 【閱讀素養教育】	1-4 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】 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.紙筆測驗
	第3章變化莫測的天氣 3-4臺灣的災變天氣 【環境教育】 【安全教育】	3-4 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	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	1.紙筆測驗 2.作業檢核

	【閱讀素養教育】	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。 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。	習單紙筆測驗	
7 0323-0327	第1章電與生活 1-4電流的化學效應(第一次段考) 【閱讀素養教育】	1-4 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】 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.紙筆測驗
	第3章變化莫測的天氣 3-4臺灣的災變天氣(第一次段考) 【環境教育】 【閱讀素養教育】	3-4 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	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.成果展示 5.專案報告 6.紙筆測驗 7.操作 8.設計實驗

		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】 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。 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。		
8 0330-0403	第1章電與生活 1-4電流的化學效應 【能源教育】 【閱讀素養教育】	1-4 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。 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。	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	1.紙筆測驗 2.作業檢核
	第3章變化莫測的天氣 3-4臺灣的災變天氣 【戶外教育】 【環境教育】 【閱讀素養教育】	3-4 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	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	1.紙筆測驗 2.作業檢核

	育】	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。 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。	習單紙筆測驗	
9 0406-0410	第2章電與磁 2-1磁鐵與磁場 【閱讀素養教育】	2-1 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】 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	1.觀察 2.實驗操作 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.學習歷程檔案
	第4章永續的地球 4-1海洋與大氣的互動 【海洋教育】 【生命教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】	4-1 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	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.成果展示 4.紙筆測驗

		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。		
10 0413-0417	第2章電與磁 2-1磁鐵與磁場 【閱讀素養教育】	2-1 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】 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	1.觀察 2.實驗操作 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.學習歷程檔案
	第4章永續的地球 4-2全球變遷 【海洋教育】 【生命教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】	4-2 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。	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.成果展示 4.紙筆測驗

		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： 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。	測驗	
11 0420-0424	第2章電與磁 2-2電流的磁效應 【能源教育】 【戶外教育】 【閱讀素養教育】	2-2 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，並了解安培右手定則。 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。	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	1.觀察 2.實驗操作 3.口頭詢問 4.紙筆測驗

		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。 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。		
	第4章永續的地球 4-3人與自然的互動 【環境教育】 【生命教育】 【品德教育】	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。	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	1.觀察 2.實驗操作 3.口頭詢問
12 0427-0501	第2章電與磁 2-3電流與磁場的交互作用 (第二次段考) 【能源教育】 【閱讀素養教育】	2-3 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】	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.紙筆測驗 5.操作 6.設計實驗 7.學習歷程檔案

		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。 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。	測驗	
	跨科主題 氣候變遷與調適(第二次段考) 【海洋教育】 【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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.成果展示 5.專案報告 6.操作 7.設計實驗 8.學習歷程檔案
13 0504-0507	理化複習週 理化總複習 【閱讀素養教育】	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。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意	1.紙筆測驗 2.作業檢核

		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】 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。	見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	
	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： 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	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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.成果展示 5.專案報告 6.操作 7.設計實驗 8.學習歷程檔案

		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。		
14 0511-0515	理化複習週 理化總複習 【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	1.紙筆測驗 2.作業檢核

	地科總複習 地科總複習 【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	1.紙筆測驗 2.作業檢核
15 0518-0522	理化 蛋糕裡的科學 【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。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見	1.觀賞影片 2.參與討論 3.實作

		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。 參考資料：烘培教我的七堂科學課：要是當年的理化老師可以這樣教就好了 https://www.thenewslens.com/article/68591 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】 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。	文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	
	地科 太空行旅 【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 參考影片：【志祺七七】 spaceX火箭明年要載人到太空旅行啦！成為星際民族前，要突破哪些困難？ https://www.youtube.com/watch?v=B95wfQyFdgw 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。 參考影片：如果你是個太空旅行者？ 大膽科學 https://www.youtube.com/watch?v=sr1so2HKx3k 【議題融入與延伸學習】 閱讀素養教育： 討論太空旅行的未來發展時，	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	1.影片觀賞 2.課堂討論

		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。		
16 0525-0529	理化 聲音洩漏的秘密 【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。 參考影片:最新黑科技！科學家能利用「燈泡」監聽你說了什麼 啾啾鞋 https://www.youtube.com/watch?v=Maa5MtyEugo 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。 參考資料:自製拇指琴(卡林巴琴) http://l0930984547.blogspot.com/2019/04/blog-post.html 【議題融入與延伸學習】 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	1.觀賞影片 2.參與討論 3.實作
	地科 火山爆發 【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。 參考影片： (1)【重磅新片】大屯火山會爆發嗎？台北就是下一個龐貝城？ft.震識 可能性調查署第二季 實拍EP1 https://www.youtube.com/wat	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	1.影片觀賞 2.課堂討論

		ch?v=-txj9mD0BaU (2)101科學教室：火山《國家地理》雜誌 3.討論火山爆發對於世界的影響。 https://www.youtube.com/watch?v=pXXmNNUQgF0 參考影片： 全球災難現場直擊04：冰島火山大噴發 - 火山灰對飛機的影響 https://www.youtube.com/watch?v=MsZYtmOSnRQ 【議題融入與延伸學習】 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。		
17 0601-0605	理化 西瓜甜不甜 【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！ https://www.youtube.com/watch?v=FzglY1wzxkc 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。 參考影片： (1)【營養師出去吃EP12】手搖杯好可怕！熱量都是用便當算的！？ https://www.youtube.com/wat	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	1.觀賞影片 2.參與討論

		ch?v=-LcW0RegAMg (2)【營養師出去吃EP20】比 肥宅快樂水還甜！？超商飲 品挑選攻略！ https://www.youtube.com/watch?v=baTHRG0g7G4 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】 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。		
	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=l3oenTtNOaY 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。 【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 森林大火的影響，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 動對自然環境的影響，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。	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	1.影片觀賞 2.課堂討論

		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。		
--	--	--	--	--