

伍、領域/科目課程計畫

一、普通班級各年級各領域學習課程之課程計畫

(六) 自然領域課程計畫

桃園市仁美國民中學 114 學年度第一學期【自然領域】七年級課程計畫			
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測並詳實記錄 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。
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。 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-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。 Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。 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。
融入之議題	【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。 【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。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【安全教育】 安 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。 【生命教育】 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。

	【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。 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。 閱 J6 懂得在不同學習及生活情境中使用文本之規則。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 【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。
學習目標	【認知】 1. 能理解生物的定義，知道細胞的基本構造與運作模式以維持生命現象。 2. 能了解養分對生物體的重要性，知道生物體獲取、運輸養分的構造與功能。 3. 能了解生物感知環境變化，並隨之調適個體生理狀態的構造與運作原理。 4. 能了解氣體對生物體維持正常機能的重要性，並理解氣體交換構造的運作原理。 5. 能理解生物體的整體運作模式，並能據以判斷疾病與各項生理機能、構造之間的關聯性。 【技能】 1. 能了解並實際應用科學方法，解決學習、生活上的問題，以提升學習成效及生活品質。 2. 能正確使用各項科學儀器進行觀察、實驗探究。 3. 能以科學專有名詞進行精確的溝通、表達，降低日常生活中的誤會。 【情意】 1. 能具有追根究柢的科學態度，面對各種問題保有批判性思考的能力。 2. 能培養團隊合作的精神進行各種探究活動並解決問題。 3. 能擁有正向積極的觀念，樂於主動學習各種科學知識。
教學與評量說明	一、教材編輯與資源 翰林版國中自然 7 上教材 二、教學資源 1. 教科用書及自編教材 2. 數位媒材及網路資源 3. 圖書館 4. 專科教室（觸控螢幕、即時回饋系統） 三、教學方法 （一）依據學生特性與身心發展狀況，提供適當引導與教學資源，引導學生成為自發主動的學習者。 （二）自然科學著重探究能力、分工合作的學習。將規劃小組合作探究實驗，並依循科學方法從觀察、發現問題、設計與進行實驗探究、結果討論的模式進行各項學習內容的教學。 （三）教學過程中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀，將安排小組討論、書面發表、口頭報告等方式，總結、呈現學生的學習成果，同時達到多元學習、概念整合的學習效果。 （四）進行教學活動與議題探究時，以學生日常生活可見的現象與事物為主

題，連結既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題，形成知識脈絡，理解生活環境中可見的各種科學原理與現象。 (五)彈性調整教科用書單元與課程活動順序，以配合適應學生的先備知識、文化背景與在地資源，並提供適當的鷹架素材，使學生能透過更多的實作、實物觀察循序建構科學知識。 四、教學評量 口頭評量、檔案評量、實作評量、紙筆測驗				
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
1 09/01~09/05	第1章生命世界與科學方法 1-2 探究自然的科學方法 【品德教育】 【安全教育】 【閱讀素養教育】	從生活現象引導學生思考「麵包發霉與溫度」等問題，帶出科學方法。 詳細解釋科學方法的七個流程：觀察、提出問題、參考文獻、形成假說、實驗、分析結果、提出結論。 以「吐司發霉與溫度」為例，逐步示範科學方法的應用： ■ 示範科學性觀察敘述，如「室溫吐司嚴重發霉，冰箱無」。 ■ 指導提出可驗證問題，如「吐司發霉是否與溫度有關？」。 ■ 說明如何形成可驗證假說，如「吐司低溫處不易發霉」。 ■ 講解實驗設計重點：實驗組、對照組、操作/控制/應變變因，並搭配表格。 ■ 示範系統性整理、分析結果，並引導提出結論。 解釋實驗結果不符假說時的修正過程，強調「重複驗證」**與學說的形成及修正可能性。 設計「尋找你的研究夥伴」實作任務，讓學生體驗科學方法流程並反思其用處。 組織「組成自然課的研究團隊」任務，引導學生觀察、討論、解決換座位問題，並分析變因設定與組別設計。	1. 學生需練習用科學性敘述觀察吐司發霉現象並提出假說。 2. 學生需練習設定變因（操作、控制、應變），選擇影響吐司發霉的因素。 3. 學生需完成「尋找你的研究夥伴」任務：觀察拼圖特徵、推測、合作拼圖、並反思過程。 4. 學生需閱讀課本，完成科學方法流程表填空。 5. 學生需完成「組成自然課的研究團隊」任務：觀察換座位問題、討論解決方法、實際嘗試解決，並分析實驗設計。	1. 檔案評量（實驗設計、任務紀錄表、流程表）。 2. 實作評量（拼圖任務、換座位實驗）。 3. 紙筆測驗。 4. 口頭評量（探究提問、小組討論）。

			6. 學生需討論學說是否永遠正確及如何提高可信度。 7. 學生需完成 Check point 實驗設計與變因相關練習題。	
2 09/08~09/12	第1章生命世界與科學方法 1-1 多采多姿的生世界 【品德教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	引導學生思考生物與非生物，提出探究提問如「水族館中哪些是生物？生物需何條件維生？」。 解釋自然界包含生物和非生物，生物具「生命現象」，非生物不具。 詳細講解代謝、生長與發育、感應與運動、生殖四大生命現象，並提供具體例子輔助理解。 定義「生物圈」為地球上所有生物及其生存環境，說明其範圍約海平面垂直上、下各一萬公尺。 闡述生物主要生存在溫暖潮濕環境，並展示圖片舉例極熱、極冷、黑暗、缺水等特殊環境中的生物。 介紹生物特殊的生存策略（如外觀與環境相似），並提供實例（枯葉蝶、尺蠖、莫氏樹蛙）。 透過「生石花」情境故事，引導學生判斷其生命現象，思考陽光與水的重要性。 組織小組討論，進行辯證酒精噴霧器是否為生物、生物圈範圍是否會改變等議題。 引導學生閱讀「米勒與尤里生命起源實驗」課外大補帖，補充介紹生命起源假說。	1. 學生需分組觀察並記錄一個非生物體與夥伴的特徵。 2. 學生需判斷酒精噴霧器是否為生物及原因，並連線配對生命現象的名稱、定義與例子。 3. 學生需閱讀課文，定義生物與非生物差異及生物圈範圍。 4. 學生需討論並說明生物圈範圍是否改變，並舉例特殊環境中的生物。 5. 學生需找出圖片中的貓頭鷹，並說明其特徵優點。	1. 口頭評量。 2. 紙筆測驗（填寫、連線、選擇題）。 3. 口頭評量（提問、小組討論）。
3 09/15~09/19	第1章生命世界與科學方法	講解實驗室安全守則，強調教師指導、禁止飲食、熟悉消防	1. 學生需閱讀活動紀錄	1. 紙筆測驗（回答、連

	法 1-3 進入實驗室、自然大探索跨科主題：微觀與巨觀 【科技教育】 【安全教育】 【閱讀素養教育】	急救、穿戴防護、廢棄物處理及意外處理原則。 介紹量筒、試管、燒杯、酒精燈等常用器材。 示範並講解器材的正確使用方法和注意事項，指出常見錯誤操作。 介紹複式顯微鏡和解剖顯微鏡構造，指導學生辨識名稱及功能。 詳細說明兩種顯微鏡的操作步驟，如標本製作、對焦、亮度調整、視野移動。 比較兩種顯微鏡的適用對象、影像方向、放大倍率、視野、對焦方式等差異。 引導學生思考如何依觀察目的選擇顯微鏡。	本實驗室安全守則，並回答相關問題。 2. 學生需連線配對實驗器材名稱與圖片，判斷量筒讀取角度及滴管正確用法。 3. 學生需預習課本 P. 22-23，完成顯微鏡構造填空。 4. 學生需實際操作顯微鏡，包括取用、放置、插電、光源調整、標本製作（「bdp」透明片）、對焦、移動載玻片、清潔歸位。 5. 學生需討論粗細調節輪作用及視野亮度調整。 6. 學生需比較兩種顯微鏡觀察「bdp」影像差異（方向、立體感）。 7. 學生需統整填寫複式與解剖顯微鏡的差異（觀察對象、影像、	線、填空、選擇題）。 2. 實作評量（正確操作顯微鏡、標本製作、觀察與紀錄）。 3. 口頭評量（小組討論、分享觀察結果）。
--	---	--	---	--

			倍率、視野等)。 8. 學生需顯微鏡使用相關練習題。	
4 09/22~09/26	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 【科技教育】 【安全教育】 【閱讀素養教育】	引導學生思考生物體由何組成。 透過影片介紹細胞發現史：虎克觀察軟木栓，命名「細胞」；雷文霍克改良顯微鏡，發現細菌；許萊登與許旺提出細胞學說：「細胞是生物體構造與功能的基本單位」。 示範並指導 洋蔥表皮細胞與口腔黏膜細胞的顯微鏡觀察實驗，包含標本製作與觀察技巧，並強調染色作用。 講解細胞的形態與功能：舉例植物（表皮細胞扁平保護、保衛細胞半月形控制氣孔）和動物（神經細胞傳訊、紅血球運氧、肌肉細胞收縮）細胞，說明形態與功能關係。	1. 學生需完成細胞發現歷程表與細胞學說主要論點填空。 2. 學生需整理動、植物細胞的形態與功能關係表格。 3. 學生需實際操作顯微鏡觀察洋蔥鱗葉與口腔黏膜細胞，並拍照記錄。 4. 學生需討論植物與動物細胞形態特徵差異。	1. 紙筆測驗（填空、連線、選擇題）。 2. 實作評量（顯微鏡操作、標本製作、影像記錄）。 3. 口頭評量（探究提問、小組討論）。
5 09/29~10/03	第2章 生物體的組成 2-2 細胞的構造 【閱讀素養教育】	詳細講解 細胞主要構造：共有細胞核（生命中枢，含遺傳物質）、細胞質（代謝場所，含胞器如粒線體產能、液胞儲物）、細胞膜（控制物質進出）。 闡述 植物細胞特有細胞壁（保護與維持形狀，纖維素構成）和葉綠體（光合作用，製造養分）。	1. 學生需填寫細胞主要構造功能，並區分動、植物細胞構造異同。 2. 學生需完成將細胞胞器比喻為城市機關的連線任務。 3. 學生需填寫細胞主要構造功能，並區分動、植物細胞構造異同。 4. 學生需完成將細胞胞器比喻為城	1. 紙筆測驗（填空、連線、選擇題）。 2. 實作評量（顯微鏡操作、標本製作、影像記錄）。 3. 口頭評量（探究提問、小組討論）。

			市機關的連線任務。	
6 10/06~10/10	第2章 生物體的組成 2-3 物質進出細胞的方式 【閱讀素養教育】	透過「醃蘿蔔」實驗，引導學生觀察不同濃度溶液對蘿蔔重量的影響，分析水分子進出細胞膜的現象，並討論控制變因與應變變因。 經由實驗引導學生思考物質移動，解釋擴散作用：物質從高濃度往低濃度均勻分布的現象，並舉例雞排香氣、紅墨水滴入清水。 說明物質進出細胞膜的兩種方式：直接通過（氧氣、二氧化碳）或藉由特殊蛋白質協助（葡萄糖、胺基酸、礦物質）；水則兩者皆可。 詳細講解滲透作用：特指水分子擴散通過細胞膜的現象。 闡述動物細胞（如紅血球）在高濃度溶液中萎縮，在低濃度溶液中膨脹破裂；植物細胞在高濃度溶液中萎縮，但因細胞壁保護，在低濃度溶液中只會膨脹不破裂。	1. 學生需完成醃蘿蔔實驗，記錄前後重量並繪製長條圖。 2. 學生需分析實驗結果，判斷食鹽是否進入細胞及水份變化的原因，並比較不同組別差異。 3. 學生需歸納實驗結論，圈選可自由進出細胞物質與水移動方向。 4. 學生需定義擴散作用，並判斷不同物質進出細胞的方式。 5. 學生需解釋細胞膜如何控制物質進出。 6. 學生需判斷細胞膜是否控制水進出，並推論動物與植物細胞在不同濃度溶液中的變化。	1. 實作評量（醃蘿蔔實驗操作與數據分析）。 2. 紙筆測驗（填空、表格填寫、選擇題）。 3. 口頭評量（探究提問、小組討論）。
7 10/13~10/17	第2章 生物體的組成 2-4 生物體的組成層次、跨科尺度 【閱讀素養教育】	定義並比較單細胞與多細胞生物，強調多細胞生物的分工合作。 闡述動物體組成層次：細胞 → 組織 → 器官 → 器官系統 → 個體，並舉例說明不同	學生需比較分析單細胞與多細胞生物的差異。學生需定義組織、器	1. 紙筆測驗（表格填寫、流程圖、定義、選擇題）。 2. 實作評量

	教育】	層次。 講解植物體組成層次：細胞 → 組織 → 器官 → 個體，說明植物無器官系統層次，並區分營養器官（根、莖、葉）與生殖器官（花、果實、種子）。 介紹觀察尺度：微觀尺度（肉眼不可見，如細胞、原子，用顯微鏡）與巨觀尺度（肉眼可見或更大，如生物圈，用肉眼、望遠鏡）。 說明 不同的尺度下有其適用單位（毫米、公分、公尺、公里、微米、奈米、光年），並介紹科學記號表示法。 解釋 比例尺的概念，指導學生透過已知物體或圖示比例尺推算實際大小	官、器官系統，舉例動、植物相關層次，並繪製生物組成層次流程圖。 學生需操作 QR code 動畫，列出不同尺度下所見事物，並定義微觀與巨觀的分界、工具及肉眼觀察極限。 學生需完成長度單位換算表格，並判斷不同事物最適合的描述單位。 學生需估算精子長度，體驗比例尺應用。 學生需完成相關練習題。	（QR code 動畫操作、比例尺估算）。 3. 口頭評量（探究提問、小組討論）。
8 10/20~10/24	第3章生物體的營養 3-1 食物中的養分與能量 【安全教育】 【生命教育】 【閱讀素養教育】	引導學生思考生物如何獲取養分與能量，說明植物可自行製造，動物需攝取其他生物為食。 講解 食物中的養分可分為「可產生能量」與「無法產生能量」兩大類。 詳細介紹「可產生能量」的養分、「無法產生能量」的養分。 介紹澱粉與糖分的檢測方法： 澱粉：用黃褐色碘液檢測，若有澱粉會變藍黑色或紫紅色。 葡萄糖（糖分）：用淡藍色本氏液檢測，需隔水加熱，依葡萄糖含量由低至高會呈現藍	學生需完成養分種類、熱量、分子組成、食物類別與重要功能的統整表格筆記。 學生需判斷食物營養標示中的脂肪、碳水化合物、鈉分別屬於哪類養分。 學生需估算指定食物	1. 紙筆測驗（填空、表格填寫、選擇題）。 2. 實作評量（實驗操作、結果記錄與分析）。 3. 口頭評量（探究提問、小組討論）。

		綠、黃、橙、紅、紅褐色。 指導並實際操作檢測澱粉與糖分的實驗，測量澱粉液、水、白飯、水果。	(如吐司) 所能提供的總熱量。 學生需實際操作使用碘液、本氏液檢測澱粉液、水、白飯、水果中的成分。記錄試劑原色與加入材料後的顏色變化，並分析實驗結果與結論。 學生需完成習題，以檢測對養分與檢測方法的理解。	
9 10/27~10/31	第3章生物體的營養 3-2 酵素 【安全教育】 【閱讀素養教育】	引導學生思考大分子養分如何被細胞吸收，介紹 酵素在此過程中的重要性。 定義酵素（又稱酶）能加速代謝作用，並解釋代謝作用包含分解作用（大分子轉小分子）和合成作用（小分子轉大分子）。 闡述酵素的兩大特性： ■ 專一性：特定酵素只能與特定受質結合，例如澱粉酶只能分解澱粉。 ■ 重複使用性：酵素本質在反應後不改變，可繼續參與相同反應。 說明 影響酵素活性的環境因素： ■ 酸鹼性：不同酵素有其最適宜的酸鹼性，例如唾液酵素在中性活性最高；胃酵素在酸性活性最高；小腸酵素在鹼性活性最高。 ■ 溫度：在一定溫度範圍內，未達最適溫度前，溫度愈高酵素活性愈大；若超過最適	學生需定義酵素與代謝作用，並區分分解作用與合成作用。 學生需說明酵素的專一性與重複使用性，並舉例說明專一性。 學生需整理影響酵素活性的酸鹼性與溫度因素，並繪製或填寫相關活性圖表。 學生需進行「消化酵素有用嗎？」實驗，測試酵素在不同溫度（常	1. 紙筆測驗（填空、連線、選擇題、圖表判讀）。 2. 實作評量（實驗操作、結果記錄與分析）。 3. 口頭評量（探究提問、小組討論）。

		溫度後，活性降低甚至永久失去活性。人體酵素約在 37°C 活性較佳。 指導學生進行「溫度對唾液分解澱粉的影響」實驗，觀察唾液酵素在不同溫度下對澱粉分解的影響。	溫、冰、熱）和酸鹼性（中性、強鹼、強酸）下的澱粉分解能力。並分析各組對照比較所探討的環境因素及其影響。討論市售消化酵素在人體胃部（強酸）環境下是否仍有效。 學生需完成選擇題，檢測對酵素特性、影響因素及應用的理解。	
10 11/02~11/07	第3章生物體的營養 3-3 植物如何製造養分 【安全教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	引導學生思考植物如何自行製造養分，強調葉片是主要器官。 講解葉片的構造與功能：上/下表皮（保護葉片，上表皮外有角質層防水分散失），保衛細胞（控制氣孔開閉，氣孔是氣體進出通道），葉肉（含葉綠體），葉脈（輸送水分、養分，支持葉片）。 詳細闡述光合作用的過程：葉綠體內含葉綠素吸收光能，將水和二氧化碳轉化為氧氣、葡萄糖和水的過程。 指導學生進行「光與光合作用」實驗，驗證光照對光合作用的重要性。實驗步驟包括：鋁箔包裹葉片、沸水軟化、酒精脫色（葉綠素）、漂洗、碘液檢測澱粉。	1. 學生需製作葉片立體模型，並觀察、比較葉片上、下層氣孔數量與葉肉細胞差異。 2. 學生需填寫講義葉片各構造名稱與功能。 3. 學生需說明葉片上、下層氣孔數量差異對植物生存的優勢。 4. 學生需定義光合作用，並說明其原料、產物、場所與	1. 紙筆測驗（填空、定義、流程圖、選擇題）。 2. 實作評量（葉片模型製作、光合作用實驗操作、觀察記錄與分析）。 3. 口頭評量（探究提問、小組討論）。

			重要性，並繪製光合作用流程圖。 5. 學生需設計並執行「驗證光合作用的進行」實驗，包括提出實驗問題、假設、設計控制組與實驗組、操作變因與應變變因，並記錄實驗過程中葉片的變化，並分析碘液檢測結果以判斷光照對澱粉生成的影響。學生需完成選擇題，檢測對光合作用原理、影響因素及相關概念的理解。	
11 11/10~11/14	第3章生物體的營養 3-4 人體如何獲得養分 【閱讀素養教育】	引導學生觀看影片，認識食物在人體消化系統中的路徑。 講解人體消化系統的組成：消化道（口腔、咽、食道、胃、小腸、大腸、肛門）和消化腺（唾腺、胃腺、肝臟、胰臟、腸腺）。 解釋消化道管壁的蠕動功能，可推進食物。 闡述消化作用：大分子養分分解為小分子養分的過程，如澱粉→葡萄糖、蛋白質→胺基酸、脂質→脂肪酸+甘油。 詳細說明食物在各消化器官中的消化與吸收過程： ■ 口腔：牙齒咀嚼，舌頭攪拌，唾液腺分泌唾液含酵素初	學生需觀看影片並回答食物在消化道中移動、消化液分泌、器官功能等相關問題。 學生需整理人體消化系統的消化道與消化腺流程圖，並連線對應器官。 學生需統整食物中的大	1. 紙筆測驗（影片問題回答、流程圖、表格填寫、選擇題）。 2. 實作評量（膽汁乳化實驗操作與記錄、消化順序整理）。 3. 口頭評量（探究提問、小組討論）。

		步分解澱粉 ■ 咽、食道：調控食物進入食道，食道蠕動將食物運至胃 ■ 胃：囊袋狀，胃腺分泌胃液含鹽酸（殺菌、利於酵素作用）和胃蛋白酶（初步分解蛋白質） 複習食物在口腔、咽、食道、胃中的消化與吸收過程： ■ 口腔：牙齒咀嚼，舌頭攪拌，唾液腺分泌唾液含酵素初步分解澱粉。 ■ 咽、食道：調控食物進入食道，食道蠕動將食物運至胃。 ■ 胃：囊袋狀，胃腺分泌胃液含鹽酸（殺菌、利於酵素作用）和胃蛋白酶（初步分解蛋白質）。 ■ 小腸：消化和吸收養分的主要部位。 ■ 肝臟：分泌膽汁（不含酵素），儲存於膽囊，注入小腸乳化脂質。 ■ 胰臟：分泌胰液，注入小腸，可分解醣類、蛋白質、脂質。 ■ 腸腺：分泌腸液，注入小腸，協助分解醣類和蛋白質。 ■ 小腸內壁有皺褶和絨毛，增加吸收養分與水分的表面積。 ■ 大腸：吸收剩餘水分，形成糞便；食物殘渣與細菌、剝落腸壁細胞混合形成糞便，由肛門排出（排遺）。 指導學生進行「膽汁的功能」實驗，觀察膽汁的乳化作用。補充介紹「乳糖不耐症」與「腸道菌的秘密」，連結消化生理與生活應用。	分子養分（澱粉、蛋白質、脂質）分解後所產生的小分子養分。學生需完成人體內各消化腺、消化液、酵素/成分與消化功能的表格。 學生需實際操作膽汁乳化實驗，觀察水、油混合前後的變化，並分析膽汁的作用。 學生需解釋小腸絨毛增加吸收效率的原理。 學生需完成任務：整理不同養分在各消化管中的消化順序表格。 學生需完成任務：判斷不同食物類別的消化歷程圖。 學生需完成選擇題，檢測對消化系統構造、功能、消化吸收過程及酵素作用的理理解。	
12 11/17~11/21	第4章生物體的運輸作用	引導學生思考多細胞生物如何有效率地運輸物質，說明植物	學生需進行實驗觀察，	1. 紙筆測驗（填空、表

	4-1 植物的運輸構造 【品德教育】 【科技教育】 【安全教育】 【閱讀素養教育】	特化出維管束來執行此任務。進行實驗觀察，在顯微鏡下觀察不同植物的莖切面，並拍照記錄，比較異同。 根據實驗結果，配合解說所觀察到的維管束是植物體內細長的管狀細胞，負責運輸物質，由根、莖貫穿至葉，形成葉脈，並延伸至花與果實。介紹維管束主要由兩種組織組成： ■ 木質部：負責運輸水分與礦物質。 ■ 韌皮部：負責運輸光合作用所製造出的養分。 闡述維管束除了運輸物質外，也具有支持植物體的功能。說明維管束在莖與葉中的分布方式： ■ 在莖：木質部位於內側，韌皮部位於外側。 ■ 在葉脈：木質部位於上側、靠近上表皮，韌皮部則位於下側、靠近下表皮。 介紹 維管束在不同植物莖中的排列方式： ■ 散生排列：維管束散布其中，例如水稻和玉米。 ■ 環狀排列：維管束呈環狀排列，例如向日葵和南瓜。 講解環狀排列維管束的形成層：位於木質部與韌皮部之間，具分裂能力，向內產生新的木質部，向外產生新的韌皮部，使莖逐漸加粗。 說明木本植物的樹皮（韌皮部及其向外部分）與木材（形成層向內累積的木質部）組成。解釋年輪的形成：因春夏與秋冬氣候差異，造成木質部細胞大小與顏色不同，形成深淺交替的環紋。 討論樹木中心腐朽不影響生存的問題，解釋樹皮環狀破壞會致植株死亡的現象，以加深對木質部與韌皮部功能的理解。	發現不同植物內經的維管束型態。根據實驗觀察到的圓管狀細胞名稱與功能，並圈選具有這些細胞的植物器官。學生需了解植物根、莖、葉、花、果實內具有維管束。學生需歸納木質部與韌皮部的分布與功能，並完成隨堂筆記。學生需整理維管束內不同組織的位置與運輸物質表格。學生需說明環狀排列植物形成層的功能，判斷散生排列的植物是否有形成層。學生需推論植物吸收的肥料是由維管束中哪一部分運輸，並推論老師手上的木頭切片是哪種維管束排列方式。學生需區分樹皮與木	格填寫、選擇題、連連看）。 2. 實作評量（觀察植物莖內維管束）。 3. 口頭評量（探究提問、小組討論）。
--	--	---	--	--

			材，並分析樹皮或木材損壞對植株的影響。 學生需說明年輪的形成原因，並利用表格進行說明。 學生需計算圖中樹木的年齡。 學生需完成選擇題，檢測對維管束組成、排列、功能及樹皮、木材、年輪等概念的理解。	
13 11/24~11/28	第4章生物體的運輸作用 4-2 植物體內物質的運輸 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	引導學生回顧植物如何透過維管束運輸養分與水分。 講解養分運輸：由提供的地方（如葉片光合作用產生）送至需求的地方（如莖或根部利用或儲存，或向上運輸至新芽），是雙向運輸。 講解 水分運輸： ■ 根部吸收：主要由根部吸收，根毛向外突起可增加吸收表面積。 ■ 木質部運輸：水及礦物質進入根部後，經木質部由下至上、單向地往莖與葉等部位運輸。 ■ 蒸散作用：大部分的水會變成水蒸氣，由氣孔散失至空氣中，此現象稱為蒸散作用。 ■ 蒸散拉力：蒸散作用產生一股拉力，把莖內的水往上拉，是植物體內水分向上運輸最主要的動力。 闡述氣孔的構造與功能：氣孔是水分散失、氧氣和二氧化碳進出植物體的主要門戶，主要	學生需說明植物維管束運輸養分與水分的方式。 學生需推論施肥時添加的肥料是由木質部還是韌皮部運送。 學生需說明根部透過什麼構造來增進吸收水分的效率。 學生需說明根部吸水同時吸收、運送的物質，及大部分水分的去向，解釋土壤中的水運送到高大樹木頂	1. 紙筆測驗（填空、表格填寫、選擇題）。 2. 實作評量（實驗操作、觀察記錄、結果分析）。 3. 口頭評量（探究提問、小組討論）。

		分布在葉的表皮上，由成對的保衛細胞調節其開孔的大小。說明氣孔的開閉與環境的關係：一般在白天開放而夜晚關閉；但當植物體內缺水時，即使是白天，氣孔仍會關閉，以減少水分的散失。 指導學生進行實驗 4-1「植物體內水分的運輸」，藉由觀察芹菜水分運輸情形，認識運輸構造並了解葉片與水分散失的關係。	端的原理，並說明水分運輸方向。學生需閱讀課本 P.114，說明水分蒸散與氣體進出葉片的方式，並統整氣孔開閉的狀況表格。學生需進行實驗，觀察量筒液面下降情況並解釋此現象。學生需完成選擇題，檢測對蒸散作用、水分運輸方向、氣孔開閉、光合作用原料運輸等概念的理解。	
14 12/01~12/05	第 4 章生物體的運輸作用 4-3 人體血液循環的組成 【生命教育】 【閱讀素養教育】	引導學生思考動物如何運送體內物質，介紹人體的心血管系統主要由心臟、血管和血液組成。講解心臟的構造與功能，指導學生進行實驗「探測心音與脈搏」，了解運動前後心搏的變化。 介紹血管的三種類型及其特性、血液的組成與血球功能指導學生進行探討活動 4-2「血液如何流動？」，透過觀察魚尾鰭了解血液流動情形。	學生需觀看 Human body app 中的心血管系統，並指出人體心血管系統的三個組成部分，以及兩種血液循環路徑。學生需填圖心臟構造，並說明心房與心室、心室與動脈間瓣膜的功能。學生需繪製心搏週期中血液流動方	1. 紙筆測驗（填空、表格填寫、選擇題、樹狀圖、繪圖）。 2. 實作評量（心臟模型標籤、探測心搏脈搏、小魚血液流動觀察）。 3. 口頭評量（小組討論、探究提問）。

			向，並判斷血液在不同時期是否流入心室或動脈。 透過實驗，聆聽心音，探測脈搏，並記錄運動前後的心搏與脈搏次數。分析心搏速度與脈搏速度是否相近，並解釋原因。 學生需整理人體三種血管的性質差異表格（血液流向、管壁厚度、彈性、血壓、流速、有無瓣膜），並判斷打針注射藥物時應將針頭插入哪種血管。 學生需觀看小魚血液流動影片，並標示血管類型及魚頭位置。 學生需以樹狀圖統整血液組成，並比較紅血球、白血球、血小板的數量、細胞核、體積與主要功能。 學生需回答	
--	--	--	---	--

			捐血時會從哪種血管抽取血液，以及抽。 學生需完成選擇題，檢測對心臟構造、血管特性、血液組成與功能等概念的理解。	
15 12/08~12/12	第4章生物體的運輸作用 4-4 人體的循環系統 【閱讀素養教育】	引導學生了解人體的循環系統包含心血管系統與淋巴系統。講解心血管系統的循環途徑，分為體循環和肺循環，兩者同時進行。 ■ 體循環：將充氧血從左心室送至全身組織細胞，進行氧氣釋出與二氧化碳。 說明淋巴系統的組成：淋巴、淋巴管與淋巴結。 闡述 淋巴系統的循環途徑： ■ 組織液形成淋巴：部分血漿由微血管滲出至組織細胞間形成組織液，當組織液滲入淋巴管中便稱為淋巴。 ■ 淋巴回流：淋巴在淋巴管中流動，最後進入靜脈，重新回到心血管系統中。 ■ 淋巴結功能：淋巴流經顆粒狀的淋巴結時，其中所含的病原體或異物會被淋巴結過濾，並由聚集在其中的白血球清除。 ■ 淋巴系統的重要性：除了將組織液送回心血管系統，還可防止病原體的擴散，是人體防禦作用中重要的一環。介紹人體的防禦作用，分為三道防線： ■ 第一道防線：皮膚與黏膜，阻擋病原體入侵。 ■ 第二道防線：發炎反應，	學生需了解循環系統能運送與交換細胞所需物質，並排出細胞產生的廢物。 學生需區分體循環與肺循環的路線、血液成分變化（充氧血/缺氧血）及氣體交換方向。 學生需繪製血液循環路徑圖（從左心室開始，依血流方向畫箭頭與填構造名稱），並說明氣體交換的原理（擴散作用）。 學生需完成文字版的血液循環路徑及各器官中血液的種類。 學生需指出淋巴系統的	1. 紙筆測驗（填空、選擇題、繪圖、樹狀圖、問題回答）。 2. 口頭評量（回答問題、小組討論）

		當皮膚有傷口時，白血球吞噬病原體，傷口會出現紅、熱、腫、痛等現象，加速白血球清除病原體。 ■ 第三道防線：專一性防禦作用，由淋巴球（特殊的白血球）負責。有些淋巴球可破壞受感染的細胞或直接清除病原體；有些淋巴球可製造具專一性防禦的抗體。這些具專一性的淋巴球在接觸病原體後，部分會具有記憶性，再次接觸時可更快速反應。 講解疫苗原理：利用疫苗引發淋巴球產生記憶性，當病原體入侵時，可以快速消滅病原體，避免疾病發生。	三個組成部分。 學生需說明淋巴系統的三個部分如何運作，以及淋巴系統的功能。 學生需繪製淋巴結大致分布位置，並討論其分布的好處。 學生需以樹狀圖統整人體防禦機制的三道防線，並說明其特性。 學生需判斷皮膜、白血球吞噬病原體及發炎反應是否針對特定病原體（專一性/非專一性）。 學生需閱讀「疫苗的發現」文章，回答得過牛痘的結果進一步設計實驗驗證鄉下傳說，並推測牛痘膿液中使人產生長期防禦力的關鍵物質。連結所學知識，說明疫苗的作用是利用人體專一性防禦的什麼特	
--	--	---	--	--

			性。學生需完成選擇題，檢測對淋巴系統、防禦作用（含疫苗）、血球數量及循環路徑等概念的理解。	
16 12/15~12/19	第5章生物體的協調作用 5-1 刺激與反應 【安全教育】 【閱讀素養教育】	解釋「刺激」的定義，即外在環境或生物體內所發生的改變。 詳細講解「受器」與「動器」的定義及功能，並提供具體例子，如眼、耳、鼻、舌和皮膚等器官中的受器，以及肌肉或腺體等動器。 透過實驗觀察和討論，讓學生了解感官的相對性及感覺疲勞對視覺的影響。說明「後像」（正片後像與負片後像）的形成原因，解釋視覺暫留與視覺疲勞的作用。 進行探討活動「水盆溫度」實驗，引導學生思考兩手感覺不同的原因。 提供具體例子說明「後像」（正片後像與負片後像）的形成原因，解釋視覺暫留與視覺疲勞的作用。。 引導學生思考電腦的運作模式與人體神經傳導的相似之處，作為訊息傳遞的類比。	學生需閱讀課本，回答接受刺激所需構造（受器）與產生反應所需構造（動器）的名稱及例子。 學生需說明感覺疲勞現象並舉例。 學生需認真觀看老師播放的投影片，記錄觀察到的現象（正片後像、負片後像、看完旋轉點點後再看老師的臉），並討論原理。 學生需思考冷熱感覺是相對還是絕對的溫度，並簡述對感官信任度的感想。	1. 口頭評量（小組討論、問題思考與討論）。 2. 紙筆測驗（回答、填寫受器與動器、記錄觀察內容、原理判斷）。 3. 實作評量（測量反應時間遊戲）。
17 12/22~12/26	第5章生物體的協調作用 5-2 神經系統 【品德教育】	詳細講解神經系統中負責傳遞訊息的基本單位—神經元的構造（細胞本體、細胞核、神經纖維）與功能。 解釋體神經系統分為中樞神	學生需回答神經系統的基本單位，並用繪製樹狀圖筆記統	1. 紙筆測驗（回答、填空、繪圖、選擇題、流程圖、比較

	【科技教育】 【閱讀素養教育】	經系統（腦和脊髓）和周圍神經系統（腦神經和脊神經）的組成與主要功能。 闡述腦部各部分（大腦、小腦、腦幹）和脊髓的不同功能，以及顱骨和脊椎骨對其的保護作用。 講解神經傳導路徑，說明訊息如何從受器經由感覺神經元傳導至中樞神經系統，再經運動神經元傳達指令至動器產生反應。 定義「反應時間」及其影響因素。實作實驗「反應時間的測定」，讓學生實際測量並計算反應時間，並討論影響反應時間的因素。 介紹「反射作用」，說明其為快速、不經大腦意識進行思考判斷的反應，並以鱷魚夾手體驗反射作用，並解釋反射作用與大腦意識行為在神經傳導路徑上的差異與關聯。 引導學生判斷不同神經相關的損傷與疾病（如植物人、腦死、小腦萎縮症）可能涉及的受損器官。	整神經元的構造與功能。 學生需統整人體神經系統組成（中樞、周圍神經系統，腦、脊髓、腦神經、脊神經）的樹狀圖筆記。 學生需連線配對腦的各部分構造名稱，並回答其功能（如意識中樞、生命中樞、平衡中樞）。 學生需小組討論，判斷植物人、腦死、小腦萎縮症等疾病可能受損的器官。 學生記錄瞬時記憶分數，並討論產生反應需要時間及瞬時記憶能力不同的原因。 學生需回答感覺神經元與運動神經元的功能，並用流程圖表示神經傳導途徑。 學生需小組討論，寫出不同情境的	分析）。 2. 實作評量（繪製神經細胞、瞬時記憶遊戲）。 3. 口頭評量（小組討論、問題思考與討論）。
--	----------------------------	--	--	--

			神經傳導過程代號，並比較兩者路徑的相同與不同處。學生需回答反射作用的狀況、控制中樞與例子，並思考能否用意識控制反射動作。以「鱷魚夾手」案例分析的神經傳導過程，並判斷其反應類型。	
18 12/29~01/02	第5章生物體的協調作用 5-3 內分泌系統 【品德教育】 【性別平等教育】 【科技教育】 【生命教育】 【閱讀素養教育】	引導學生思考「毛毛蟲變蝴蝶、蝌蚪變青蛙」等形態改變現象，與生物體內何種物質有關。 觀看影片並小組討論分析「人妖王」能力中關於性別特徵轉換的合理與不合理之處，並引導學生討論性別轉變的社會議題。 詳細講解「激素」（荷爾蒙）的定義、特性（由內分泌腺分泌、血液運送、對特定細胞作用）、與神經傳導的比較（速度、影響時間、作用範圍）。介紹人體的內分泌系統主要組成腺體，包括腦垂腺、甲狀腺、副甲狀腺、胰島、腎上腺和性腺（卵巢和睪丸）。 闡述各內分泌腺的具體功能與其分泌過多或過少可能導致的相關疾病，例如：腦垂腺分泌生長激素不足造成侏儒症，甲狀腺素不足影響智力，胰島素不足導致糖尿病。 探究實驗「仁美診所」，讓學生扮演醫生，根據病人描述症狀，推測內分泌腺問題，並	學生需閱讀課本，回答毛毛蟲變蝴蝶與何種物質（激素）有關，及其產生方式與運送途徑。學生需觀看影片，回答影片中注射的物質，並分析其可能造成的結果（變性）的合理與不合理之處。學生需比較神經系統與內分泌系統在運作速度、影響時間與作用範圍上的差異。 學生需閱讀課本，認識	1. 口頭評量（小組討論、分析影片內容）。 2. 紙筆測驗（回答、填空、連線、表格統整、選擇題）。 3. 檔案評量（病歷表填寫、診治方針）。

		與 AI 討論 進一步檢驗與治療方式。	人體內分泌腺，並將各種內分泌腺的重點統整成表格（腺體、分泌物質、作用）。 學生需進行「仁美診所」實驗，討論病人症狀，推測導致病症的內分泌腺及激素，並與 AI 討論診斷與治療方案。 學生需討論作為醫生期望病人如何描述症狀，以及如何判斷 AI 提供資訊的準確性。	
19 01/05~01/09	第5章生物體的協調作用 5-4 行為與感應 【閱讀素養教育】	引導學生思考探究提問，例如「為何臺灣的雞場常在秋、冬季爆發禽流感？」及「候鳥集體遷徙是與生俱來還是經學習而來？」。 解釋動物行為的分類：與生俱來（如趨性、反射動作、求偶、傳遞訊息）和經學習而來（如表演、導盲犬工作）。 設計 探討活動「苜蓿的生長」，讓學生觀察光線對植物生長的影響 透過實驗操作、預測與結果討論，讓學生驗證植物的向光性。 引導學生觀看影片，觀察植物不同向性表現，並討論 環境刺激詳細講解植物對刺激的反應可分為較長時間的「向性」	學生需閱讀課本連線對應動物與生俱來和經學習而來的行為例子。 學生需回答如何利用動物的趨性解決生活中的小問題。 學生需進行「光對植物生長的影響」實驗：提出假設，預測苜蓿發芽狀況，並記錄實驗結	1. 口頭評量（小組討論、腦力激盪）。 2. 紙筆測驗（回答、連線、填空、繪圖、選擇題）。 3. 實作評量（光對植物生長影響實驗的操作與記錄）。

		和較短時間的「感應」。闡述「向性」的表現及其對植物生存的重要性，例如根的向地性有利水分吸收、莖的向光性有利陽光獲取。 引導學生觀看影片，觀察植物快速感應（觸發、睡眠、捕蟲運動），並討論其速度與目的，並解釋其多與自我保護有關。 學生需小組討論，應用植物的感應現象於園藝，思考如何種植出松樹盆景。	果，討論實驗結果是否符合假設，A 組與 B 組的差異，並推論植物生長時會有什麼現象。 學生需觀看影片，判斷植物向性種類，並說明哪些環境刺激會使植物產生向性。 學生需回答植物根莖向地/背地性的描述，並判斷向性的速度與是否可回復原狀。 學生需觀看影片，完成快速感應的運動類型筆記，並判斷運動速度與可回復性，說明其目的。 學生需腦力激盪，思考如何種植出松樹盆景。	
20 01/12~01/16	第 6 章生物體的恆定 6-1 呼吸與氣體的恆定 【科技教育】 【安全教育】 【閱讀素養】	引導學生思考運動後呼吸急促、汗流浹背、口乾舌燥甚至飢餓的感覺，與平時聽課時的差異，帶出恆定性的意義。 解釋恆定性的意義：生物體內氣體含量、水分、體溫、血糖濃度等必須維持在一定狀態範圍，以維持正常生理機能。 闡述呼吸作用：細胞利用氧氣	學生需回答人體中哪些生理狀況必須維持恆定，並定義恆定性。 學生需寫出細胞進行呼吸作用最重	1. 口頭評量（探究提問、小組討論、回答問題）。 2. 實作評量（實驗操作、觀察與記錄，如呼

	教育】	分解葡萄糖等養分，產生能量、水及二氧化碳的過程，主要在粒線體中進行。 介紹氣體交換的構造：構造簡單的生物（如草履蟲和水螅）可藉由擴散作用直接進行氣體交換；構造複雜的生物則需藉由特定的構造或器官（如植物的氣孔、皮孔、根部表皮細胞，動物的皮膚、鰓、肺）進行氣體交換。 指導學生進行跑台實驗：呼吸系統的運作，包含： ■ 呼氣的成分檢測 1：操作、記錄石灰水顏色變化，並說明實驗原理與結論。 ■ 呼氣的成分檢測 2：操作、記錄氯化亞鈷試紙顏色變化，並說明實驗原理與結論。 ■ 呼吸運動模型：操作、記錄橫膈與肺臟變化，並回答何種狀況可能造成「氣胸」。 ■ 肺活量的測量：操作肺活量檢測器，記錄個人肺活量。 ■ 豬肺的觀察：寫下豬呼吸器官名稱，觀察注射筒拉壓對肺臟的影響，並描述肺臟觸感。 完成實驗觀察後，詳細講解人體的呼吸系統：空氣流經鼻、咽、喉、氣管、支氣管，最後進入肺臟。 說明肺臟主要由許多肺泡組成，肺泡僅含一層細胞且表面布滿微血管，氧氣及二氧化碳可在肺泡及微血管間以擴散作用進行氣體交換。 講解呼吸運動與調節：肺臟不具肌肉組織，須藉由胸腔體積改變間接使肺臟體積改變，產生吸氣和呼氣動作，並說明吸氣時肋骨上升、橫膈下降、胸腔擴大；呼氣時肋骨下降、橫膈上升、胸腔縮小。 闡述腦幹是呼吸運動的控制中	要的目的。 學生需統整比較不同生物的氣體交換構造或器官。 學生需小組討論呼吸器官通常具有哪些特性以增進氣體交換效率。 學生需完成實驗：呼吸系統的運作 學生需說明肺臟的組成和功能。 學生需親身感受呼吸時身體的運動變化，並統整表格呼氣與吸氣時肋骨、橫膈、肌肉、胸腔體積、肺體積、胸腔壓力的變化。 學生需回答控制呼吸運動的中樞神經部位、偵測血液中何種物質、以及何時需加快呼吸運動速度。 學生需小組討論「一命嗚呼」而非「一命嗚吸」的成語意義。 學生需完成選擇題，檢	氣成分檢測、呼吸運動模型、肺活量測量、豬肺觀察）。 3. 紙筆測驗（回答、填充、統整表格、選擇題）。
--	-------------------	--	---	--

		樞，能接收血液中二氧化碳濃度的訊息，調節呼吸節奏快慢。	測對呼吸作用、氣體交換、呼吸運動及相關概念的理解。	
21 01/19~01/21	第6章生物體的恆定 6-2 排泄與水分的恆定 6-3 體溫的恆定與血糖的恆定 【閱讀素養教育】 【品德教育】	閱讀課本並介紹排泄作用定義：生物從體內排除細胞代謝作用所產生的代謝廢物的過程。 說明不同種類代謝廢物的排除方式：人體二氧化碳主要由肺部呼氣排出；多餘水分可經腎臟形成尿液、排汗、呼氣排出；含氮廢物（氮）毒性強，需迅速排出或轉換。 比較不同生物排泄含氮廢物的方式：水中小生物和魚類直接排出氮；哺乳動物肝臟將氮代謝為尿素再排出；鳥類及昆蟲將氮轉化為尿酸排出。 講解人體的泌尿系統：包含腎臟、輸尿管、膀胱和尿道，說明其形成和排出尿液的功能。 說明腎臟功能：過濾血液，回收有用物質，形成尿液（含尿素、廢物和水）。 介紹輸尿管、膀胱和尿道在尿液運送、儲存和排出的功能。 引導學生思考 水對生物生存的重要性及水分恆定的調節機制。並說明人體水分調節：水分主要由飲食獲得，經排尿、流汗、呼氣及排便流失。 說明 水分恆定的控制中樞位於腦部，當血液水分過多或過少時，腦部會做出相應調節，如腎臟產尿量增減及產生口渴感。 介紹 其他生物體的水分調節方式：陸生植物透過角質層防止水分散失，夜晚關閉氣孔，水分過多時由葉片邊緣或尖端排出水珠。陸地動物具防止水分散失構造，如昆蟲外骨骼、爬蟲類鱗片、人體皮膚角質	學生需了解並說出排泄作用的定義。 學生需列出人體排除二氧化碳和多餘水分的方式。 學生需說明動物代謝何種物質會產生含氮廢物，並整理表格比較氮、尿素、尿酸的毒性大小、水溶性高低及生物例子。 學生需回答人體中將「氮」轉變為「尿素」的器官，並繪製流程圖說明泌尿系統各器官及其功能，並填入血液如何從肝臟到腎臟，以及尿液形成和排出的過程。 學生需小組討論「洗腎」的實際意義。 學生需統整表格比較人	1. 紙筆測驗（回答、填空、表格統整、繪製流程圖）。 2. 口頭評量（探究提問、小組討論）。

		層。 引導學生思考生病發燒的經驗，強調動物體溫高低與生理機能運作的密切關係。 區分外溫動物和內溫動物：根據熱源（外在環境或體內代謝）和體溫維持方式（隨環境改變或維持一定範圍）。 說明外溫動物的體溫調節：透過尋找溫暖或陰涼處來獲得或散失外界熱能。 說明內溫動物的體溫調節： ■ 具有防止熱能散失的構造，如哺乳類的毛髮、鳥類的羽毛及某些動物的皮下脂肪。 ■ 人體體溫調節中樞位於腦部，能調控身體對冷熱的反應。 ■ 天氣炎熱或運動後，人體體表血管擴張、汗腺分泌汗液以降低體溫，同時食慾減退。 ■ 天氣寒冷時，人體體表血管收縮、食慾提升，甚至引起肌肉顫抖以增加體熱產生。 介紹血糖定義：血液中的葡萄糖，可供給細胞進行呼吸作用產生能量。並說明人體血糖主要有兩個來源：攝取醣類消化吸收；肝臟肝糖分解為葡萄糖。 講解血糖恆定調節： ■ 進食後血糖升高，刺激胰島素分泌，促進細胞利用葡萄糖，多餘轉為肝糖儲存，降低血糖。 ■ 血糖過低，刺激升糖素分泌，分解肝臟肝糖為葡萄糖提升血糖，同時刺激腦部產生飢餓感促進食。 比喻肝臟類似銀行，血糖類似貨幣，具有存取機制。 探究提問 感到飢餓時，若忍耐一段時間後不覺得餓的原因。 說明緊張、憤怒或恐懼等緊急狀況下，腎上腺素分泌增加，	體水分過多與過少時的感測部位、產生感覺、腎臟產尿量及反應行為。 學生需列出植物與陸生動物（蛇、昆蟲、人）防止水分散失的構造。 學生需小組討論膀胱可能的最大容量。 學生需統整表格比較外溫動物與內溫動物的差異，包含熱源、體溫維持方式、升高和降低體溫的方式。 學生需判斷人體屬於何種溫動物，並整理表格說明人體體溫調節機制，包含氣溫/體溫高低、體表血管、汗腺排汗、食慾、肌肉顫抖等變化。 學生需說明體溫調節機制（如血管收縮、排汗、食慾增減、肌肉顫抖）的目的	
--	--	--	--	--

		也會促使肝糖分解為葡萄糖，提升血糖濃度以應付緊急狀況。 闡述血糖濃度過高或過低都可能對人體造成不利影響，如糖尿病症狀或昏迷。	的。 學生需小組討論根據老師寵物體溫數據圖表，猜測其動物種類。 學生需說明人體體溫恆定與何種物質最有關係，並說明理由。 學生需定義血糖及其功能。 學生需列出人體增加血糖的兩種主要方式。 學生需統整表格比較血糖高與血糖低時的原因、感測部位、產生感覺、胰島分泌（胰島素/升糖素）變化及肝糖變化。 學生需說明運動或遭遇緊急狀況時，血糖如何變化，包含分泌增加的激素、肝糖分解情況、血糖濃度變化及其對身體的影響。 學生需說明血糖濃度過高或過低可	
--	--	--	---	--

			能產生的現象。 學生需完成選擇題，檢測對血糖、體溫恆定及相關概念的理解。	
--	--	--	---	--

桃園市仁美國民中學 114 學年度第二學期【自然領域】七年級課程計畫				
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、□3. 藝術涵養與美感素養		
	C 社會參與	■C1. 道德實踐與公民意識、■C2. 人際關係與團隊合作、□C3. 多元文化與國際理解		
學習重點	學習表現	ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。		

	pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而應用在後續的科學理解或生活。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。
學習內容	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。 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。 Fc-IV-1 生物圈內含有不同的態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。 Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。 Ga-IV-2 人類的性別主要由性染色體決定。 Ga-IV-3 人類的 ABO 血型是可遺傳的性狀。 Ga-IV-4 遺傳物質會發生變異，其變異可能造成性狀的改變，若變異發生在生殖細胞可遺傳到後代。 Ga-IV-5 生物技術的進步，有助於解決農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題，但也可能帶來新問題。 Ga-IV-6 孟德爾遺傳研究的科學史。 Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。 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-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-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。
融入之議題	【性別平等教育】 性 J2 釐清身體意象的性別迷思。 性 J7 解析各種媒體所傳遞的性別迷思、偏見與歧視。 性 J10 探究社會中資源運用與分配的性別不平等，並提出解決策略。 【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。 【安全教育】 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。 【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。 【生命教育】 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。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。 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。 閱 J6 懂得在不同學習及生活情境中使用文本之規則。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 【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。
學習目標	【認知】 1. 能了解水分、血糖、溫度對生物的生理機能的重要性，生物能透過各種機制調節生理狀態的恆定。 2. 能知道各種生物在細胞層次與個體層次的生殖過程，並理解生殖的知識於醫學、農業方面的應用。 3. 透過孟德爾遺傳的科學史，體會科學家的精神，並了解遺傳學的發展歷程與知識內容，及對人類生活的影響。 4. 能知道現代生物科技於遺傳、農畜牧業、醫藥相關的應用概況，體認科學對生活的重要性。 5. 能知道分類科學的原理及應用，進而認識各種生物種類與特徵差異。 6. 能知道生物、環境之間的交互關係，以及在農牧業、生態保育上的應用價值。 7. 能知道生態環境與人類生活的關係，理解環境保護的相關法規及重要性。 【技能】 1. 能了解並實際應用科學方法，解決學習、生活上的問題，以提升學習成效及生活品質。 2. 能正確使用各項科學儀器進行觀察、實驗探究。

	3.能以科學專有名詞進行精確的溝通、表達，降低日常生活中的誤會。 【情意】 1.能具有追根究柢的科學態度，面對各種問題保有批判性思考的能力。 2.能培養團隊合作的精神進行各種探究活動並解決問題。 3.能擁有正向積極的觀念，樂於主動學習各種科學知識。			
教學與評量說明	一、教材編輯與資源 翰林版國中自然7上及7下教材 二、教學資源 1.教科用書及自編教材 2.數位媒材及網路資源 3.圖書館 4.專科教室（觸控螢幕、即時回饋系統） 三、教學方法 （一）依據學生特性與身心發展狀況，提供適當引導與教學資源，引導學生成為自發主動的學習者。 （二）為培養學生問題解決能力，規劃學習活動時以增添問題解決策略導向較學，依循發現問題、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設計課程。 （三）自然科學著重探究能力、分工合作的學習。將規劃小組合作探究實驗，並依循科學方法從觀察、發現問題、設計與進行實驗探究、結果討論的模式進行各項學習內容的教學。 （四）教學過程中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀，將安排小組討論、書面發表、口頭報告等方式以總結、呈現學生的學習成果。 （五）進行教學活動與議題探究時，以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題與知識脈絡，並彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應學生的先備知識、文化背景與在地資源。 （七）學習內容得以實驗歸納證據的部分，讓學生親手操作，以熟練實驗器材的使用及技巧，提供學生自我發揮之創造空間及感受發現知識的喜悅。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）就學生的學習特性及學習內容的性質，使用多元媒體、戶外踏查等方式讓學生具體感受科學現象與本質。 四、教學評量 口頭評量、檔案評量、實作評量、紙筆測驗			
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
1 02/11-02/13	第1章生殖 1-1 細胞的分裂 【閱讀素養教育】 【品德教育】	引導學生閱讀課本，解釋細胞內遺傳物質（染色體）的組成（DNA與蛋白質）、平時呈細絲狀，分裂前濃縮成短棒狀。說明同種生物體細胞內的染色體數目通常是固定的，並提供人（23對，46條）與果蠅（4對，8條）的例子。 講解體細胞中的染色體通常兩兩成對，稱為同源染色體，其中一條來自父親，一條來自母親。 透過提問討論，引導學生思考單細胞生物（如草履蟲）進行	學生需回答遺傳物質（染色體、DNA、蛋白質）的名稱、組成與功能。 學生需了解同種生物細胞內的染色體數目，並以人類、果蠅的數量為例。	1.口頭評量（回答問題與分組討論）。 2.紙筆測驗（回答、填寫、流程圖繪製、表格完成、選擇題）。 3.實作評量（染色體模型排列）。

		分裂生殖後，細胞內染色體的變化。 觀看影片，引導學生觀察洋蔥根尖細胞的旺盛細胞分裂，並依代號排出正確的細胞分裂順序。 閱讀課本，指導學生繪製細胞分裂流程圖，並填寫染色體套數變化（$2n \rightarrow 2n$）。 總結細胞分裂過程，強調染色體複製1次、細胞分裂1次、產生2個子細胞，且子細胞染色體數與母細胞相同。 透過提問討論，引導學生思考祖父母到自身染色體數目的繼承關係。 閱讀課本，指導學生繪製減數分裂流程圖，並填寫染色體套數變化（$2n \rightarrow n$）。 觀看影片，引導學生理解減數分裂的過程。 詳細解釋 減數分裂產生的子細胞（如精子與卵）染色體數目為母細胞的一半（單套 n），且每對同源染色體中只含其中一條；體細胞與受精卵為雙套（$2n$）。 進行分組活動，讓學生以果蠅染色體為例，排出減數分裂時細胞中染色體的狀況，並討論配子基因組合的多樣性。 指導學生運用表格比較細胞分裂與減數分裂的相同與相異處（複製次數、分裂次數、子細胞數目、染色體套數、進行時機）。	學生了解同源染色體的定義。 學生需依代號排出洋蔥根尖細胞分裂的正確順序。 學生需繪製細胞分裂與減數分裂的流程圖，並填寫染色體套數。 學生需回答減數分裂產生的細胞類型、染色體數目變化、單套/雙套染色體的定義。 學生需分組操作染色體模型，排列減數分裂過程，並討論配子基因組合的多樣性。 學生需填寫細胞分裂與減數分裂的比較表格。 學生需完成相關選擇題。	
2 02/16-02/20	第1章生殖 1-2 無性生殖 【閱讀素養教育】 【品德教育】	引導學生閱讀課本，介紹無性生殖的定義（不須精卵結合），並詳細講解分裂生殖（單細胞生物）、斷裂生殖（多細胞生物）、出芽生殖、孢子繁殖、營養器官繁殖等主要方式及具體例子。 觀看影片，輔理解各類無性生殖的過程，並指導學生區辨	學生需完成無性生殖類型表格，填寫生物種類與說明。 學生需回答分裂生殖與斷裂生殖的差異。	1. 紙筆測驗（表格填寫、回答問題）。 2. 口頭評量（分組討論）。

		分裂生殖與斷裂生殖的差異。引導學生閱讀課本，進一步講解營養器官繁殖的植物例子（番薯塊根、馬鈴薯塊莖、草莓匍匐莖、落地生根葉片）。補充說明「扦插」作為營養器官繁殖的應用。 介紹「組織培養」技術，強調其需要在無菌培養基中添加適當營養物質與激素，以繁殖大量相同遺傳物質後代（如蘭花、金線蓮）。 透過分組討論，引導學生思考植物是否會進行出芽生殖。分組討論，請學生比較無性生殖與有性生殖的差異，填寫表格（受精、繁殖速度、親代特徵、環境適應性）。 提供文章「臺灣的蘭花產業」，引導學生分析蘭花產業中如何應用有性生殖（人工雜交培育品種）與無性生殖（組織培養大量複製）。	學生需回答植物營養器官繁殖的方式，並列舉馬鈴薯、地瓜、落地生根、草莓的繁殖器官。學生需說明組織培養所需的物質。學生需參與討論，判斷植物是否會進行出芽生殖。學生需完成無性生殖與有性生殖的比較表格。學生需分析蘭花產業文章，指出其中應用有性生殖與無性生殖的部分。	
3 02/23-02/27	第1章生殖 1-3 有性生殖 【閱讀素養教育】 【性別平等教育】 【品德教育】 【安全教育】 【科技教育】	透過提問討論，引導學生思考人類如何繁衍下一代及所需過程。引導學生閱讀課本，並觀看平板上「Human body app」中的生殖系統，認識人體的生殖構造（精子、卵、睪丸、卵巢、輸卵管、子宮、陰道）。觀看影片「人類的受精」，講解人類受精作用的場所（輸卵管前端）與著床位置（子宮內壁）。 指導學生圈出保護胎兒的構造（羊膜與羊水），並解釋胎兒如何從母體獲得養分與氧氣（臍帶與胎盤）。 引導學生閱讀課本，了解有性生殖（須經配子結合）的定義。	學生需標示人體生殖器官構造名稱。學生需回答精子與卵的相遇位置、受精卵著床位置。學生需圈出保護胎兒構造，並填寫胎兒獲得養分與氧氣的途徑。學生需統整繪製人類有性生殖流程圖。	1. 口頭評量（回答問題與分組討論）。 2. 紙筆測驗（標示圖形、流程圖繪製、表格填寫、選擇題）。 3. 實作評量（花朵解剖、顯微鏡操作與觀察）。

	指導學生繪製人類有性生殖的流程圖（精子/卵形成、精卵結合、受精卵、著床、胎兒發育）。 引導學生閱讀課本，講解動物依受精作用場所區分為體外受精（水中，如魚類、兩生類）與體內受精（雌體內，如昆蟲、爬蟲類、鳥類、哺乳類）。 講解動物依胚胎發育場所區分為卵生（母體外，由卵供應養分，如魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類）與胎生（母體內，由母體供應養分，如哺乳類）。 指導學生將不同生物例子依座標軸填入「受精場所 vs. 生產形式」的四象限圖中。並分組討論，探究某象限為何沒有生物存在，並探討動物的求偶行為、護卵與育幼行為（如鳥類築巢、哺乳動物哺乳）及子代數目與照顧周全度的關係。 進行實驗：植物的生殖器官觀察」 - 指導學生仔細觀察花朵構造（萼片、花瓣、雄蕊、雌蕊、花托），拆解、放置在對應的格子中。 - 指導學生縱切百合花雌蕊，在解剖顯微鏡下觀察胚珠。 - 指導學生製作雄蕊花藥的花粉水埋玻片，並以複式顯微鏡觀察花粉。 引導學生閱讀課本，並觀看影片，以流程圖方式統整開花植物有性生殖的過程（授粉、受精作用、發育與傳播、生長）。 透過牌卡：植物的開花結果活動，指導學生觀察芭樂與蓮霧開花結果的照片牌卡，排列出正確的順序。 總結花的各部位在受精後如何	學生需填寫動物生殖模式表格（體外/體內受精、卵生/胎生）及四象限圖中的生物例子。學生需參與分組討論，說明特定象限無生物的原因、動物求偶與護卵育幼行為、人類相似行為。 學生需實作花朵解剖，辨識並放置各構造名稱。 學生需操作顯微鏡，觀察胚珠與花粉。 學生需繪製開花植物有性生殖流程圖。 學生需排列芭樂與蓮霧開花結果的照片牌卡順序。 學生需參與分組討論，判斷不同授粉方式對子代多樣性的影響，並判斷構樹花與朱槿花的傳粉模式。 學生需完成相關選擇	
--	--	---	--

		發育為果實（子房發育為果實，胚珠發育為種子）。進行分組討論，探討花粉傳遞到同一植株（自花授粉）或不同植株（異花授粉）何者能增加子代多樣性，並引導學生判斷課本 P. 29 構樹花與朱槿花的傳粉模式（風媒花/蟲媒花）。	題。	
4 03/02-03/06	第 2 章遺傳 2-1 遺傳、染色體與基因 【閱讀素養教育】 【生涯規劃教育】 【品德教育】 【科技教育】	提問引導學生思考 親代與子代的相似性及變異原因。 引導學生閱讀課本，解釋「性狀」與「表徵」的定義，並提供人類髮色與血型等例子。 觀看影片《Gregor Mendel: The Father of Modern Genetics》，引導學生了解孟德爾的生平、學習態度與研究背景。 配合課本，講解孟德爾選擇豌豆作為實驗材料的原因（生長期短、多個穩定性狀、自花授粉、可人工授粉）。 配合課本，指導學生閱讀孟德爾的豌豆實驗流程與結果（純品系親代 P、第一子代 F1、第二子代 F2），並透過實驗模擬程式，引導學生推論第一子代與第二子代的表徵比率。 說明孟德爾將第一子代出現的表徵稱為顯性，未出現的稱為隱性，並推論性狀由一對遺傳因子控制。 指導學生運用「豌豆實驗程式」模擬孟德爾的實驗，並收集全班數據進行統計與討論。	學生需了解性狀與表徵定義，並圈選相對的例子。 學生需思考並討論哪些事物會/不會遺傳。 學生需觀看影片，回答孟德爾的背景及當時人們對遺傳的看法。 學生需填寫孟德爾選擇豌豆作為實驗材料的原因。 學生需配合課本，填寫孟德爾豌豆實驗的實驗過程與結果推論，並提出假說解釋現象。 學生需從實驗結果推理遺傳因子組合，並填寫純品系親代、第一子代、第二子代的遺傳因子組合與配	1. 口頭評量（分組討論、回答問題）。 2. 紙筆測驗（定義填寫、表格完成、問題分析）。 3. 實作評量（線上實驗模擬操作、數據記錄與分析）。

			子。 學生需操作「豌豆實驗程式」，記錄第一子代與第二子代的遺傳因子組合與表現型，統計全班數據以察覺遺傳的事實與規律。	
5 03/09-03/13	第 2 章遺傳 2-1 遺傳、染色體與基因 【閱讀素養教育】 【品德教育】	配合課本，介紹「棋盤方格法」，示範如何運用此方法協助推算親代與子代間的遺傳因子組合與表徵比例。 配合課本，講解現代科學將控制性狀的基本單位稱為基因（染色體上特定 DNA 片段），並解釋等位基因（位於同源染色體相對位置上的遺傳因子）、基因型（等位基因組合）與表現型（基因型控制的表徵）之間的關係。 講解生物行減數分裂形成配子時，同源染色體與等位基因會分開，使配子只帶一個等位基因；有性生殖時，配子結合使等位基因恢復成對。	1. 學生需完成棋盤方格法的練習題，推算子代基因型與表現型比例。 2. 學生需了解基因、等位基因、基因型與表現型之間的關係。 學生需參與小組討論，解決「子代反推親代」與「表現型推理基因型」的問題。 學生需完成相關的選擇題。	1. 口頭評量（分組討論、回答問題）。 2. 紙筆測驗（定義填寫、表格完成、棋盤方格法練習、選擇題、問題分析）。
6 03/16-03/20	第 2 章遺傳 2-2 人類的遺傳 【性別平等教育】 【閱讀素養教育】 【生命教育】	透過「探究提問」活動，引導學生思考自己的血型基因型與父母血型組合。 引導學生閱讀課本，講解人類 ABO 血型的等位基因（IA、IB、i）與表現型（A、B、AB、O）的關係，強調 IA 和 IB 為顯性，i 為隱性。 示範如何運用棋盤方格法推論 ABO 血型的遺傳組合。	學生需回答人類 ABO 血型的等位基因與基因型、表現型關係，並推測自己的血型基因型。 學生需利用棋盤方格	1. 口頭評量（分組討論、探究提問）。 2. 紙筆測驗（定義填寫、棋盤方格法應用、圖示標註、選擇題、問

		進行實驗：人類的性別遺傳，指導學生利用卡片模擬配子結合，理解性別遺傳機制，並收集全班數據與理論值進行比較。 配合課本，講解人類體細胞內23對染色體中，有一對為性染色體（X、Y），其餘為體染色體。說明女性性染色體為XX，男性為XY。 講解減數分裂時，卵只含X染色體，精子則含X或Y染色體；受精時精卵結合，決定子代性別（生男生女機會各半）。 透過提問討論，引導學生思考小孩性別由何者決定，並討論古代重男輕女行為是否合理。引導學生閱讀「生物 In my life：鱷魚的性別」，補充環境因素影響性別決定的例子，與人類進行比較。	法，推論小丸子一家人的基因型與血型，並分析爸爸媽媽再生小孩的血型可能性。 學生需進行卡片模擬實驗，記錄配對結果，並回答實驗問題與討論。學生需回答人類體細胞中決定性別的染色體名稱，並圈出圖中性染色體。 學生需填寫女性與男性的性染色體形式，並完成性別遺傳的棋盤方格，推論生男生女的機率。 學生需判斷哪些細胞中會含有性染色體。 學生需參與分組討論，說明小孩性別的決定者，並發表對古代重男輕女行為的看法。 學生需完成的相關選擇題。	題分析）。 3. 實作評量（卡片模擬實驗操作、數據記錄）。
--	--	--	---	---

7 03/23-03/27	第 2 章遺傳 2-3 突變與遺傳諮詢 【生命教育】 【閱讀素養教育】	引導學生閱讀課本，了解「突變」的定義為細胞內原有遺傳物質產生變異的現象。講解突變發生在體細胞通常不遺傳給後代，發生在生殖細胞則可能遺傳。說明突變機率低，通常有害但為生物演化基礎。列舉誘導突變機率增加的因素（X 光、核輻射、紫外線、亞硝酸鹽食物、病毒）。透過提問討論，引導學生思考哪些癌症突變可能遺傳，以及新冠病毒突變的利弊。引導學生閱讀課本，介紹「遺傳疾病」種類與成因。詳細講解遺傳疾病的兩種成因： ■ 異常的等位基因：大多數為隱性（如白化症），少數為顯性（如軟骨發育不全症）。 ■ 染色體數目異常：如唐氏症（多一條第 21 號染色體）。 說明「遺傳疾病諮詢」的重要性，提供診斷、治療與生育參考。講解「新生兒篩檢」可及早發現並治療，降低傷害。補充臺灣常見遺傳疾病（紅綠色盲、血友病、蠶豆症、地中海型貧血症）。	學生需完成突變的重點筆記，配對各段落主題。學生需參與分組討論，判斷哪些癌症突變可能遺傳，並闡述對新冠病毒突變的看法。學生需依文章內容完成遺傳疾病的樹狀圖筆記，填寫原因類型與例子。學生需回答法律禁止近親結婚的原因。學生需填寫有家族遺傳疾病史的夫妻可利用何種門診。學生需圈出可預防與降低小孩發生遺傳疾病的方式。學生需完成相關的選擇題。	1. 口頭評量（分組討論、回答問題）。 2. 紙筆測驗（定義填寫、筆記整理、樹狀圖完成、選擇題、問題分析）。
8 03/30-04/03	第 2 章遺傳 2-4 生物技術 【科技教育】 【閱讀素養教育】	透過問題討論，引導學生思考超市豆腐選擇，帶入生物技術的應用。引導學生閱讀課本，定義「生物技術」為藉由人為方法調控生物細胞或利用其代謝物質，以製造產品與改善人類生活品質的科學技術。區分傳統生物技術（利用微生	學生需參與問題討論，發表自己於超市選擇豆腐種類原因。學生需定義生物技術，並列舉傳統	1. 口頭評量（分組討論、問題回答）。 2. 紙筆測驗（定義填寫、流程圖繪製、應用舉例、選擇

		物發酵，如麵包、醬油、優格、啤酒）與新興生物技術（如 DNA 分析、育種、複製動物、基因轉殖）。 介紹 DNA 分析在刑事鑑定、親緣關係推論的應用。 配合課本，講解「育種」技術，區分傳統育種（長期培植篩選）與現代育種（人為改變遺傳組成，誘導突變）。 舉例說明 育種成果（食用蔬菜、品系犬）。 配合課本，講解「複製動物」技術，以桃莉羊為例，詳細說明體細胞核移植的過程，並指出提供細胞核的母羊決定複製動物的遺傳物質。 引導學生思考複製動物屬於有性生殖或無性生殖，以及體內受精或體外受精。 配合課本，講解「基因轉殖技術」，定義為將特定基因分離出來植入其他生物細胞內，使生物表現新性狀。 舉例說明基因轉殖應用：醫療（轉殖人類胰島素基因到細菌）與農業（黃金米含胡蘿蔔素基因，螢光魚）。 舉例說明基因改造生物（GMO）與基因改造食品（GM Food）的定義。 配合課本，講解「生物技術的隱憂」，討論育種、複製動物、基因轉殖可能帶來的健康、道德與環境衝擊，強調兼顧倫理與監控管理。 透過提問，引導學生討論基因改造生物流落自然界的影響、複製動物的生殖方式，以及對基因改造食品的看法。	與新興生物技術的實際案例。 學生需參與分組討論，選擇理想的雞品種進行繁衍，並判斷其屬於傳統或現代育種。 學生需完成桃莉羊複製過程的流程圖筆記，填寫關鍵步驟。 學生需說明基因轉殖技術在醫療與農業上的應用例子。 學生需參與分組討論，回答基因改造生物流落自然界可能造成的問題，判斷複製動物的生殖方式，並表達對基改食品的看法。 學生需完成相關的選擇題。	題、問題分析）。
9 04/06-04/10	第 3 章生物的演化與分類 3-1 化石與演化、3-2 生物的分類 【閱讀素養	實際觀察化石，並請學生推論化石的可能生物，再提問引導學生思考恐龍的知識來源，並連結到化石的探究。 解釋化石的定義，包含古生物的遺骸或其活動所留下的遺	學生需分組觀察化石，猜測其所屬生物。 學生需閱讀課本後，回	1. 實作評量（觀察化石並進行初步判斷、製作分類檢索表）。

	教育】 【品德教育】	跡。 展示圖片說明遺骸化石（如恐龍骨骼、琥珀中的昆蟲化石）與遺跡化石（如恐龍糞便、腳印）的差異。 解釋「演化」是指生物體型和構造經漫長時間逐漸改變的過程。 闡述研究化石可獲得的資訊，包括生物演變歷程、古生物形態構造與環境變遷。 提供實例馬的演化歷程，說明其體型、前肢腳趾與牙齒構造的改變，以及從森林適應草原的環境變遷。 說明如何利用化石種類推測古代生存環境，以新北市野柳地質公園的海膽化石為例。 教師將從生活周遭的物品引導學生思考系統化認識生物的需求。 以鹿的分類為實際案例，請學生仔細觀察後，說明「二分法」與「二分叉檢索表」的應用。 學生需利用分支圖，將指定飲料進行分類。	答 化石定義，並以樹狀圖 統整化石類別。 學生需小組討論老師遺骸是否可稱為化石。 學生需閱讀課本後，回答科學家研究化石可了解的知識。 學生需小組討論，根據不同地點發現的化石種類，推論古時候可能的環境。 學生需小組合作觀察便利商店冰櫃商品擺放，填寫擺放位置、說明分類原因及好處。	2. 紙筆測驗（回答課本問題、選擇題）。 3. 口頭評量（小組討論與回答問題）。
10 04/13-04/17	第3章生物的演化與分類 3-2 生物的分類 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【品德教育】	透過 LIS 情境影片，解釋俗名的問題（同名異物、異名同物），帶出國際通用命名方法的必要性。並進一步了解林奈發展分類系統的歷程。 將介紹林奈與其採用的「二名法」，講解學名由屬名和種小名組成，以及拉丁文斜體、大小寫等書寫規則，並說明學名能呈現分類地位與親緣關係。 會定義「種」是分類的基本單位，並解釋判斷是否為同一物種的依據（自然交配產生具生殖能力後代）。 將講解七個主要分類階層：界、門、綱、目、科、屬、種，說明其親緣關係與種類數	學生需觀看影片並閱讀課本，回答俗名問題、學名命名原則（屬名、種小名、拉丁文、斜體/底線、大小寫），判斷正確學名表示法。 學生需小組討論解決命名問題，並填寫分類階層、物種數	1. 檔案評量（商品分類紀錄表、檢索表、表格整理、微生物觀察紀錄、口頭報告稿內容）。 2. 實作評量（飲料分類操作）。 3. 口頭評量（小組討論的參與和發表）。 4. 紙筆測驗

		量的關係。 透過分組討論，了解分類學於生活中的應用，以解決物品整理的問題。 介紹懷塔克提出的「五界分類系統」（原核生物界、原生生物界、真菌界、植物界、動物界），並解釋其依據（細胞構造及營養方式）。	量與親緣關係。 學生需說明「種」的定義與條件，並判斷特定動物是否為同一物種。學生需比較不同生物的親緣關係，並小組討論判斷老虎與獅子是否同種。 學生需觀察書櫃圖片，判斷哪種擺放方式易於查找習作。學生需完成相關選擇題，檢驗對學名、物種、分類階層的理解。	（回答問題、填空、連線配對、選擇題、判斷題）。
11 04/20-04/24	第3章生物的演化與分類 3-3 原核、原生生物界及真菌界 【科技教育】 【閱讀素養教育】 【生命教育】	使用細菌培養基培養身體或物品上的細菌，並觀察其形態，了解原核生物的特徵。 將區分原核生物與真核生物。會說明病毒構造簡單、不具細胞結構、需在活細胞中才能代謝增殖的特性，因此不被歸類於五界生物，並舉例常見的病毒引起疾病。 講解原核生物界（細菌）的特徵（微小、有細胞壁、無細胞核），舉例致病菌（肺炎鏈球菌、梅毒螺旋體）與益菌（乳酸桿菌），並介紹能行光合作用的藍菌。 說明原生生物界為構造簡單的真核生物，依據獲得養分方式分為原生菌類（體外分解吸收）、原生動物（缺乏細胞壁，有運動構造，如變形蟲、	學生需閱讀課本，回答病毒觀察工具、構造、生命現象，並列舉病毒疾病。 學生需觀看影片並小組討論病毒外殼構造、功能及進入細胞後行為。 學生需進行實驗，觸碰培養基並繪圖記錄微生物生長。 學生需閱讀課本，回答	1. 檔案評量（商品分類紀錄表、檢索表、表格整理、微生物觀察紀錄、口頭報告稿內容）。 2. 實作評量（微生物培養與觀察）。 3. 口頭評量（小組討論的參與和發表）。 4. 紙筆測驗（回答問題、填空、

		草履蟲、錐蟲)與藻類(具細胞壁、葉綠體,可行光合作用,有單細胞矽藻和多細胞石花菜、昆布)。觀賞影片,並記錄各類生物與人類生活之間的關係。 介紹真菌界生物的特徵(具細胞壁、缺乏葉綠體、從外界獲取養分),分類說明酵母菌(單細胞,出芽生殖,用於釀酒、麵包)、黴菌(多細胞,菌絲,孢子繁殖,如黑黴菌、青黴菌提煉盤尼西林)及蕈類(多細胞,菌絲,孢子繁殖,如香菇、木耳、靈芝、毒鵝膏蕈)。	原核生物特徵、種類,並連線配對細菌名稱與特殊能力。學生需觀看影片並閱讀課本,將原生生物重點整理成表格(類別、細胞核、葉綠體、細胞壁、營養方式、例子、與人類生活關係)。 學生需閱讀課本,回答真菌特徵、營養方式,並用表格比較酵母菌、黴菌、蕈類。 學生需完成相關選擇題,檢驗對原核、原生生物、真菌的理解。	連線配對、選擇題、判斷題)。
12 04/27-05/01	第3章生物的演化與分類 3-4 植物界 【生命教育】 【環境教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	閱讀課本,了解植物界生物的共同特徵:多細胞、具細胞壁、大多含葉綠體可行光合作用。 實際觀察各類植物,並查閱課本的特徵說明,運用檢索表辨識植物,找出植物的類別後,說明植物的分類依據(有無維管束、有無種子、有無果實)。 詳細介紹各類植物的特徵與生活方式: ■ 蘚苔植物:無維管束、無真根莖葉、個體矮小、需潮濕環境、體表具角質層。	學生需閱讀課本,認識植物基本構造並完成植物分類檢索表。 學生需仔細觀察桌上生物,運用檢索表查出類別並記錄。 學生需回答哪一桌生物最不相同及其原因,並	1. 實作評量(植物觀察、運用檢索表進行辨識)。 2. 檔案評量(檢索表填寫、植物特徵整理表格)。 3. 口頭評量(小組討論的參與和分享表達)。 4. 紙筆測驗

		■ 蕨類植物：有維管束、有根莖葉、多地下莖、幼葉捲旋狀、成熟葉羽狀複葉、葉背有孢子囊堆、需潮濕環境。 ■ 裸子植物：有維管束、有種子（裸露）、無果實、有毬果（雌雄）、花粉管授粉、種子有養分/可抗乾燥。 ■ 被子植物（開花植物）：有維管束、有種子（包覆於果實內）、有花（生殖器官）、花粉管授粉。 會進一步細分被子植物為單子葉植物（1子葉、花瓣3倍數、平行脈、維管束散生）與雙子葉植物（2子葉、花瓣4或5倍數、網狀脈、維管束環狀排列）。 教師會引導學生進行植物觀察實驗（植物大觀園），運用檢索表辨識植物。。 進行小組討論植物適應陸地環境的構造，並列舉生活中常見的可食植物。	說明裸子植物名稱的由來。 學生需閱讀課本，將各類植物特徵（維管束、根莖葉、生殖構造、花粉管、生長環境、例子）整理成表格。 學生需閱讀課本，將被子植物兩大類（子葉數、花瓣數、葉脈、維管束排列、例子）整理成比較表格。 學生需小組討論植物能在陸地生存最主要的適應構造，並列舉可食用的蕨類、裸子植物、單子葉與雙子葉植物。 學生需完成相關選擇題，檢驗對植物構造、分類與特徵的理解。	（選擇題）。
13 05/04-05/08	第3章生物的演化與分類 3-5 動物界 【環境教育】 【海洋教育】	介紹動物界的共同特徵：多細胞、缺乏細胞壁和葉綠體、必須經由攝食獲得養分。 引導學生進行無脊椎動物與脊椎動物的觀察實驗，利用標本、模型和影片認識各類動物。	學生需閱讀課本，回答動物界的共同特徵。 學生需完成實驗：觀察標本/模	1. 實作評量（觀察動物標本/模型與影片，並填寫觀察紀錄）。 2. 檔案評量

	【閱讀素養教育】 【戶外教育】	完成觀察後，閱讀課本並詳細講解各無脊椎動物門的特徵與代表生物： ■ 刺絲胞動物門：生活水中、具刺絲胞、有觸手（如水螅、水母、珊瑚、海葵）。 ■ 扁形動物門：身體扁平（如渦蟲、中華肝吸蟲）。 ■ 軟體動物門：身體柔軟、有些具堅硬外殼（如蝸牛、文蛤、烏賊、章魚）。 ■ 環節動物門：身體分節、細長柔軟、每個體節相似（如水蛭、蚯蚓）。 ■ 節肢動物門：種類最多、身體和附肢分節、具外骨骼、會蛻皮；再細分昆蟲（頭胸腹、3對步足、多有翅）、蜘蛛（頭胸腹、4對步足）、蝦蟹（頭胸腹、5對步足，螯足）。 ■ 棘皮動物門：生活海中、多具棘、有管足（如海星、海膽、海參）。	型，掃描 QR code 觀看影片，閱讀課本，找出類別、生物種類、重要特徵並填寫表格。 學生需完成口頭報告：整理所學知識，介紹無脊椎動物門的生物種類和主要特徵。	（觀察紀錄表格、口頭報告的內容草稿）。 3. 口頭評量（口頭報告、小組討論、回答問題）。 4. 紙筆測驗（選擇題）。
14 05/11-05/15	第3章生物的演化與分類 3-5 動物界 【環境教育】 【海洋教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	配合實驗觀察與影片，講解脊索動物門中的脊椎動物（魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類、哺乳類）的特徵與代表生物： ■ 魚類：水中、有鰭、鱗片、鰓呼吸、軟骨魚（鯊魚、魷魚）與硬骨魚（鯉魚、海馬）。 ■ 兩生類：幼體水中用鰓、成體肺/皮膚呼吸、需潮濕環境（如蛙類、山椒魚、蝾螈）。 ■ 爬蟲類：體表鱗片/骨板防水分散失、體內受精、卵具外殼（如龜、鱷魚、蛇、蜥蜴）。 ■ 鳥類：羽毛、前肢特化為翅、骨骼中空、氣囊有助飛行、視力銳利、有瞬膜（如老鷹、鸚鵡、企鵝）。	學生需完成實驗：觀察標本/模型，掃描 QR code 觀看影片，閱讀課本，找出脊椎動物的「綱」，並填寫表格（呼吸器官、體表構造、受精位置、體溫恆定、其他特徵）。 學生需小組討論無脊椎動物是否為內溫動物，	1. 實作評量（觀察動物標本/模型與影片，並填寫觀察紀錄）。 2. 檔案評量（觀察紀錄表格、口頭報告的內容草稿）。 3. 口頭評量（口頭報告、小組討論、回答問題）。 4. 紙筆測驗（選擇題）。

		■ 哺乳類：具乳腺分泌乳汁、體表毛髮；卵生（鴨嘴獸、針鼹）與胎生（有袋類如無尾熊、袋鼠；胎盤發達者如蝙蝠、鯨豚、獼猴）。 小組進行口頭報告任務，介紹所觀察動物門的生物種類和主要特徵。 提出問題進行小組討論無脊椎動物的體溫，以及動物適應陸地、乾燥環境的重要特徵。	以及動物適應陸地/乾燥環境的特徵。 學生需完成口頭報告：整理所學知識，介紹脊椎動物門的生物種類和主要特徵。 學生需完成選擇題，檢驗對動物分類與特徵的理解。	
15 05/18-05/22	第4章生物與環境 4-1 族群、群集與演替、 4-2 生物間的互動關係 【品德教育】 【環境教育】 【海洋教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	引導學生思考生態學的研究範圍與對象，從個體跳脫到更宏觀的視野，並與人類社會組成層次進行對應，如個人、家庭、社會、世界對應個體、族群、群集、生態系、生物圈。詳細講解生物圈的組成層次：從個體、族群到群集，並提供具體例子輔助理解。 解釋 族群大小的影響因素：出生、死亡、遷入和遷出，並說明 這些因素如何導致族群增減或維持不變。透過假設的蟑螂案例來進行討論，使學生理解族群變化的原因，並閱讀課本，認識環境對生物的「負荷量」的定義，並說明 超過負荷量對族群的影響。 透過實作估算兔子的數量，指導學生族群估算常用的方法：「樣區法」和「捉放法」。 ■ 說明樣區法多適用於大範圍或靜態生物的調查（如植物），並解釋 其操作原理與計算方式。 ■ 說明捉放法多適用於動態生物的調查（如動物），並解釋 其操作原理與計算方式。 解釋「演替」（或稱消長）的	學生需根據人類社會的對應關係，完成生態學中不同尺度的組成層次圖。 學生需閱讀課本，並回答族群與群集的定義，以及舉例 仁美校園中看到的族群與群集組成。 學生需閱讀課本，並回答影響族群數量變化的因素（增加與減少）。 學生需思考並說明仁美國中是否能供養一千萬隻蟑螂及其原因。 學生需判斷	1. 口頭評量（回答問題、小組討論與發表）。 2. 紙筆測驗（填寫、選擇題）。 3. 實作評量（實驗操作與數據紀錄）。 4. 檔案評量（實驗結果與討論紀錄表）。

		定義，即自然環境經歷一段時間，群集的生物種結構發生改變的過程，並舉例 森林大火後的演替情形。 引導學生思考生物間的互動關係對生態平衡的重要性，並介紹常見的互動關係類型。詳細講解各種互動關係的定義與特徵，並提供具體例子： ■ 競爭：為爭奪食物、生存空間、配偶、陽光等資源，可能發生在同種或不同種個體之間，資源需求越接近競爭越激烈。 ■ 掠食：一方以另一方為食，有助於淘汰老弱殘病個體及防止過量繁殖。 ■ 寄生：寄生者在寄主體內外生活，獲取資源，寄生者得利寄主受害。 ■ 片利共生：兩種生物共同生活，一方得利，另一方不明顯得利或受害。 ■ 互利共生：兩種生物間彼此互相依賴，雙方皆獲得利益。 引導學生閱讀課本，並分析陽明山遊蕩犬與其他生物之間的互動關係，討論其利弊結果。講解「生物防治」的定義，即運用生物間的互動關係來控制有害生物族群的大小。說明生物防治在農業上的應用，例如瓢蟲掠食蚜蟲、黑殭菌寄生椿象等，並強調其減少農藥使用和降低環境污染的優點。 引導學生思考如何防治校園中的蟑螂，將所學知識應用於實際問題。	並填寫蟑螂族群數量變化圖中各時期出生、遷入與死亡、遷出之間的關係，並找出仁美國中的蟑螂負荷量。 學生需判斷並說明自己與國父孫中山是否為同一個生物族群。 學生需閱讀課本，並回答樣區法與捉放法適合調查的生物類型，並舉例。 學生需分組操作實驗，以樣區法及捉放法計算兔子的數量，並比較與實際的差異。 學生需討論將各組估計結果取平均，結果是否更準確。 學生需討論調查玉山國家公園黑熊、陽明山國家公園樟樹、校長室蜘蛛數量時，應採用何種方法較合適。	
--	--	---	---	--

			學生需閱讀課本，並分析陽明山遊蕩犬與鼬獾、蝨子、穿山甲、住戶、旅館廚餘等情境中的互動關係，並判斷屬於哪一種關係。 學生需分析各互動關係對遊蕩犬與其他生物造成的利弊結果，並填寫表格。 學生需討論陽明山的各種生物族群數量是否會隨時間發生變化，並說明原因，理解演替的定義與原因。 學生需說明遊蕩犬對陽明山的生態環境與原生生物有什麼影響。 學生需理解生物防治的定義，並討論若要防治仁美國中的蟑螂，應該採取什麼措施。 學生需完成選擇題練習，鞏固對生物互動關	
--	--	--	---	--

			係的理解。	
16 05/25-05/29	第4章生物與環境 4-3 生態系 【環境教育】 【海洋教育】 【閱讀素養教育】	引導學生思考地球上生物維生所需的能量、物質與養分來源，並定義生態系為生物群集與其生存環境組成的體系。解釋生態系中的生物因子（生物群集）與環境因子（非生物因子）會互相影響，並強調能量流動與物質循環對生態系穩定的重要性。 詳細講解影響生態系的環境因子，包括陽光、空氣、水和溫度，並舉例說明其影響，如陽光影響藻類分布、水影響沙漠生物種類。 講解影響生態系的生物因子，依能量使用方式分為： ■ 生產者：能利用光能自行製造養分（如藻類、綠色植物）。 ■ 消費者：透過攝食其他生物獲取養分（如動物），並補充「清除者」概念。 ■ 分解者：分泌酵素分解生物遺體或排泄物，使物質回歸環境（如細菌、真菌）。 引導學生思考環境中無生命物質如何轉換為生物體一部分，以及生命世界物質如何轉換為環境物質，並繪製物質流動方向。 講解生態系中的「能量流動」： ■ 食物鏈：從生產者開始，因攝食關係形成的單向鏈狀路徑，並定義初級、次級、三級消費者。 ■ 食物網：多條食物鏈彼此交錯形成，並說明食物網越複雜，生態系越穩定。 引導學生討論食物網中生物數量變化對其他生物的影響，以及同一生物在不同食物鏈中角色的異同。 指導學生進行實驗「海洋食物	學生需閱讀課本，並回答生態系的組成與運作方式，判斷生物因子與環境因子是否互相影響，以及能量流動與物質循環的重要性。 學生需判斷課文中不同生態系差異主要是受到哪些環境因子的影響（如陽光、溫度、水）。 學生需將生產者、消費者、分解者的角色、功能與例子進行連線配對。 學生需判斷並繪製環境中無生命的物質轉換為生物體的一部分（生產者），以及生命世界的物質轉換為環境物質（分解者）的箭頭流動方向。 學生需閱讀課本，並填寫食物鏈	1. 口頭評量（回答問題、小組討論與發表）。 2. 紙筆測驗（連線、填寫、選擇題）。 3. 實作評量（海洋食物鏈遊戲）。

		鏈」：透過角色扮演猜拳遊戲，讓學生體會食物鏈中生物生存的困難，並討論 哪些生物最難存活、哪些數量需最多。 講解「能量塔」概念：食物所含能量在傳遞中大部分以熱能散失，約只有 1/10 傳遞至下一級，導致層層遞減，形成下寬上窄的塔狀圖形。 引導學生思考「吃素環保救地球」的觀點，從能量金字塔角度進行分析。 講解生態系中的「物質循環」，以「碳循環」為例： ■ 說明 碳元素如何在環境與生物間流轉（光合作用、呼吸作用、分解作用、燃燒、化石燃料形成等）。 ■ 強調碳元素在循環過程中總量不變。 引導學生討論既然碳總量不變，為何要「節能減碳」，以及如何增加生物體中的碳、減少環境中的碳。	的定義與範例，以及各級消費者的級數。 學生需填寫食物網的定義，並判斷食物網中生物數量變化是否影響其他生物生存，以及食物網越複雜對生態系的影響。 學生需根據圖 4-13，回答食物網去除生物的影響，以及同一生物在不同食物鏈中角色的異同。 學生需判斷食物網中的鯪魚和海豹分別是幾級消費者，並思考生物是否能同時扮演不同級數的消費者。 學生需操作實驗 1「海洋食物鏈」，扮演生物角色，依規則進行猜拳互動，並完成實驗結果與討論，回答哪種生物角色最難存活及原因，以及	
--	--	---	---	--

			哪種生物數量需最多才能維持生態系穩定，並判斷在死亡區處理死者遺體最接近生態系中的哪種角色。學生需閱讀課本，並填寫能量塔中各層級生物儲存的總能量，並回答能量來源與傳遞效率。 學生需判斷食物鏈是否能一直延伸，以及上層生物累積的總能量與下層生物的關係。 學生需判斷並說明能量傳遞是否單向，以及散失的能量是否能回收。 學生需討論從能量金字塔觀點看「吃素環保救地球」是否合理。 學生需閱讀課本，並完成碳循環的重點圖示與填空。 學生需判斷環境中的碳	
--	--	--	--	--

			是單向還是循環移動，以及流失的碳是否能回收，地球上碳總量是否改變。 學生需討論既然碳循環總量不變，為何要「節能減碳」，以及如何增加生物體中的碳、減少環境中的碳。	
17 06/01-06/05	第4章生物與環境 4-4 生態系的類型 【閱讀素養教育】 【環境教育】 【海洋教育】	引導學生認識地球生態系分為陸域與水域兩大類，並說明其各自佔地球表面比例。 講解影響陸域生態系形成的主要環境因子，如光照、雨量、溫度與地形。 介紹陸域生態系的四大類型：凍原、草原、沙漠、森林（針葉林、落葉闊葉林、常綠闊葉林），並引導學生將這些類型標示在溫度與雨量的圖中。 詳細講解各陸域生態系的環境特徵、主要生產者與消費者，以及生物適應環境的特徵，例如沙漠植物儲水、凍原動物厚皮毛等。 講解水域生態系主要依水中鹽類濃度分為淡水、河口與海洋生態系。 詳細講解各水域生態系的環境特徵、水流速度、溶氧量、鹽度變化、主要生產者與消費者，以及生物適應環境的特徵： ■ 淡水生態系：靜水水域（湖泊、池塘）與流動水域（河川、溪流）。 ■ 河口生態系：河川與海洋交會處，地勢平緩、養分充	學生需回答地球上的生態系可分為哪兩大類及其約佔比例。 學生需根據課文說明，判斷影響陸域生態系最重要的兩個環境因子。 學生需將陸域生態系的四大類型（森林、草原、沙漠、凍原）標示在溫度與雨量圖中適當的位置。 學生需判斷並標示森林的三種細分林相（針葉林、落葉林、常綠闊葉林）在溫	1. 口頭評量（回答問題、小組討論與發表）。 2. 紙筆測驗（填寫、判斷、選擇題）。 3. 檔案評量（完成的圖表與比較表）。

		足、潮汐影響大。 ■ 海洋生態系：潮間帶、淺海區（大陸棚）及大洋區（透光區、無光區），說明各區的深度、光照與生物特徵。引導學生製作水域生態系的比較表格，歸納各類型的環境特色、主要生產者與消費者例子。	度與雨量圖中的位置。學生需閱讀課本，並完成表格，判斷陸域生態系的整體特性、生產者和消費者特徵分別屬於哪種生態系類型。學生需閱讀課本，並完成水域生態系的比較表格，填寫環境案例、主要生產者、消費者例子以及環境或生物的特色。學生需說出常見生態系中環境因子的差異，以及各生態系中生物適應環境的特徵。學生需完成選擇題練習，鞏固對生態系類型的理解。	
18 06/08-06/12	第5章環境保護與生態平衡 5-1 生物多樣性 【生命教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】	引導學生思考地球上的生物，展現出豐富的生物多樣性，並說明生物多樣性是維持生態平衡的重要因子。 解釋生物多樣性是指地球上所有生命形式之間的變化性。詳細講解生物多樣性可分為三個層次，並提供具體例子輔助理解： ■ 遺傳多樣性：同種生物不	學生需定義生物多樣性及其三個層次。學生需說明生物多樣性對維持生態平衡的重要性。學生需分析	1. 口頭評量（回答問題、小組討論）。 2. 紙筆測驗（填空、選擇題、分析題）。

		同個體的基因組合差異，表現出不同表徵（例如：人類的不同血型和膚色，斯文豪氏赤蛙的不同體色）。 ■ 物種多樣性：一個地區中生物種類的多寡（例如：闊葉林中的生物種類遠高於都市公園）。 ■ 生態系多樣性：大區域範圍內生態系種類的豐富與否（例如：地球上的森林、草原、沙漠、凍原和海洋等各種生態系）。 透過問題討論，了解維持生物多樣性的重要性，不僅有助於生態平衡，對人類的食、衣、住、行、育、樂等需求也極為重要，並提供具體例子（例如：米飯、蔬果、棉布、木材、交通工具、植物園與動物園的功能）。 強調物種數量變化可能產生連鎖效應，例如蜜蜂消失對農作物授粉的影響，導致食物來源和相關產業受衝擊。 說明目前地球上物種滅絕速度快，減緩滅絕是各國政府推動保育政策的重要課題。	自己的早餐，指出其中所展現的生物多樣性及其原因。	
19 06/15-06/19	第5章環境保護與生態平衡 5-2 生物多樣性面臨的危機 【生命教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】	引導學生探討造成生物快速滅絕的主要原因，即 HIPPO 困境：棲地破壞、外來種引入、人口問題、環境汙染、資源過度使用。 詳細解釋棲地破壞：不當土地開發導致棲地減少或破碎化，影響生物生存（例如：石虎、北極熊、珊瑚），並強調開發前應審慎評估。 介紹路殺現象，引導學生思考減少野生動物路殺的方法。 講解外來種的引入：有意或無意引入的外來種，若繁殖力強且缺乏天敵，可能成為外來入侵種，破壞生態平衡並造成經濟損失（例如：小花蔓澤蘭、	學生需小組討論並分享可能破壞生態環境、減少生物多樣性的原因。 學生需歸納並填寫五項生物多樣性面臨的危機。 學生需解釋棲地破壞對生物的影響。 學生需說明外來種與外	1. 口頭評量（回答問題、小組討論）。 2. 紙筆測驗（填空、選擇題、分析題）。

		美洲牛蛙、布袋蓮、秋行軍蟲）。區分外來種與外來入侵種的定義。 闡述人口問題：全球人口快速成長加劇汙染，並製造大量無法分解的塑膠製品，嚴重破壞生態環境。 介紹環境汙染： ■ 空氣汙染：汽機車、工廠廢氣，燃燒塑膠、廢電纜產生的戴奧辛。 ■ 水汙染：工廠排放重金屬廢水，家庭汙水含過量磷化物導致優養化（藻類過度繁殖，水中缺氧，生物死亡）。 ■ 土壤汙染：固體廢棄物、重金屬廢水、農藥等。	來入侵種的差異，並舉例台灣常見的外來入侵種。 學生需了解優養化的定義，並說明環境受優養化影響而惡化的歷程。	
20 06/22-06/26	第5章環境保護與生態平衡 5-2 生物多樣性面臨的危機 【生命教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】	生物放大作用：解釋有毒汙染物（如重金屬、農藥、戴奧辛）不易被生物體排除，會隨食物鏈傳遞，在高級消費者體內累積濃度更高。 討論資源過度使用：人類對自然資源需求增加導致短缺（例如：過度捕撈、濫砍濫伐、化石燃料枯竭）。介紹替代能源（風力、太陽能、生質能）與核能的挑戰。 引導學生觀看瑞秋·卡森相關影片，操作模擬器觀察毒素在食物鏈中的累積現象，思考禁DDT的推廣過程。 經過模擬器的探究後，實際體會生物放大作用的影響，並請學生小組討論，如何從生活中落實生態保育、避免汙染物質進入自然環境的實際作為。	學生需觀察模擬器中DDT汙染劑量在食物鏈中的累積現象，並比較與影片數據的異同。 學生需分析遊蕩犬與其他生物的互動關係，並探討其對生態環境的影響。 學生需腦力激盪並分享個人在日常生活中可以實踐的環保作為。	1. 口頭評量（回答問題、小組討論）。 2. 紙筆測驗（填空、選擇題、分析題）。 3. 實作評量（模擬器操作與觀察）。
21 06/29-06/30	第5章環境保護與生態平衡、跨科主題 5-3 保育與生態平衡、地球的過去、現在與未來	講解保育的意義：對生物及其棲地進行保護、復育或管理，以維護物種生存與生物多樣性。 介紹國際上重要的保育公約，並強調其跨國合作的重要性，包括：拉姆薩公約（濕地）、華盛頓公約（野生動植物貿	學生需說明保育的重要性。 學生需連線配對國際保育公約的名稱與其主旨。	1. 紙筆測驗（連線、填寫、選擇題）。 2. 口頭評量（回答問題、小組討論）。

	【生命教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】	易)、生物多樣性公約(生物多樣性維護)、聯合國氣候變遷綱要公約(溫室氣體排放)。 闡述臺灣的保育工作，包括依法律設立的各種保護區類型(自然保留區、自然保護區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園及國家自然公園等)，並介紹中央山脈保育廊道的建置。 說明政府在環境保護方面的政策執行，例如：推動環境教育、健全環境影響評估制度、修正環保法規、推動綠色消費。 指導個人在日常生活中可以實踐的環保作為，依據 5R 觀念：Reduce(減量)、Refuse(拒用)、Reuse(重複使用)、Recycle(回收)、Recovery(再生)，並提供具體例子(例如：自備環保餐具、搭乘大眾交通工具、垃圾分類、參與淨灘活動)。 引導學生思考 經濟發展與環境保護之間的衝突，以及如何尋求解決方法。	學生需辨識台灣各種保護區的類型，並指出一般民眾可自由出入進行休閒旅遊的保護區。學生需說明中央山脈保育廊道的目的。 學生需列舉並說明政府推動的環保政策。 學生需解釋 5R 原則的內容，並標示自己可以做到的環保作為。 學生需探討建設與環保的衝突及解決方案。	3. 實踐行為評量(個人環保作為檢核)。
--	---	--	--	-----------------------------

桃園市仁美國民中學 114 學年度第一學期【自然領域-理化】八年級課程計畫			
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確性。
--	--	--

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-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-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。 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。 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。
--	--	--

融入之議題	【性別平等教育】 性 J3 檢視家庭、學校、職場中基於性別刻板印象產生的偏見與歧視。 【人權教育】 人 J8 了解人身自由權，並具有自我保護的知能。 人 J9 認識教育權、工作權與個人生涯發展的關係。 【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。 【國際教育】 國 J3 了解我國與全球議題之關連性。 國 J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。 國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。
學習目標	認知 1. 激發科學探索潛能，培養好奇心、理性思維，開發生命潛能。 2. 建立科學素養，掌握科學知識、探究技能，培養求真精神。 技能 1. 打下學習科學與科技應用基礎，培養學習興趣和解決問題的能力。 2. 知道測量體積及質量的操作方法並應用於日常生活。 3. 正確地操作實驗器材。 4. 瞭解噪音汙染的形成與造成的聽覺傷害，並能列舉減輕或消除噪音危害的方法。 5. 利用粒子觀點解釋物理變化與化學變化、擴散與溶解、物質的三態變化。 態度 1. 為生涯發展做準備，提升科學能力，為未來發展做好準備。 2. 培育社會關懷與自然保護行動力，珍愛生命、節約資源。

教學與評量說明	教材編輯與資源 南一版國中自然 8 上教材
	<u>教學方法</u> (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。 <u>教學評量</u> 作業評量 50%、活動進行 20%、實驗操作 10%、討論 10%、口語評量 10%

週次 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
1 09/01~09/05	第一章：基本測量 • 實驗室安全(1) • 1-1 長度與體積的測量(2) 【科技教育】 【品德教育】 【閱讀素養】 【資訊教育】 【安全教育】	1. 根據學校的實際情況，帶領學生參觀理化實驗室，結合實物，對一些常用器材的名稱、性能和用途等做一簡單介紹，然後學生分組進行酒精燈的使用、藥品的取用、加熱和洗滌器材等基本操作訓練。 2. 教師要注意示範操作的規範性和學生間互教互學的重要性。實驗中所涉及的化學原理暫不要求學生了解，可告訴學生這些問題隨著後續的學習中將會逐一解決。 3. 介紹長度和體積的常用公制單位。 4. 介紹正確使用量筒量取定量液體體積的方法。 5. 介紹正確使用量筒量取定量液體體積的方法。 6. 介紹不規則物體體	1. 學生能知道並遵守實驗室安全規則。 2. 學生能熟悉實驗室環境，明瞭危機處理程序。 3. 學生能認識各種實驗器材。 4. 學生能了解常用器材的正確使用方法，及必須遵守的安全事項。 5. 學生能了解測量的意義及方法。 6. 學生能認識長度的常用公制單位。 7. 學生能了解測量結果的表示必須包含數字與單位兩部分。 8. 學生能了解測量必有誤差及估計值的意義。 9. 學生能知道減少人為誤差的方法。 10. 學生能認識體積的常用公制單位。 11. 學生能正確使用量筒量取定量液體	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%

		積的測量方法及注意事項。	的體積。 12. 學生能使用排水法測量不規則物體的體積。	
2 09/08~09/12	第一章：基本測量 • 1-2 質量的測量 (3) 【科技教育】 【品德教育】 【資訊教育】 【安全教育】	1. 介紹物體質量的意義及常用的公制單位。 2. 介紹天平的種類及使用方法。 3. 讓學生透過使用天平測量物體質量，並將測量結果正確地記錄下來的探索過程，進而了解測量的意義及重要性。 4. 知道減少人為誤差的方法。	1. 學生能了解質量的意義。 2. 學生能知道質量的常用公制單位。 3. 學生能熟悉天平的種類及使用方法。 4. 學生能了解測量必有誤差以及估計值的意義。 5. 學生能知道減少人為誤差的方法。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
3 09/15~09/21	第一章：基本測量 • 1-3 密度 (3) 【科技教育】 【品德教育】 【性別平等】 【資訊教育】 【安全教育】 【生涯規劃】 【閱讀素養】	1. 引導學生了解物質密度的意義。 2. 藉由「實驗 1-1 探討質量和體積的關係」幫助學生了解密度為純物質的性質之一。	1. 學生能讓學生了解密度為物質的特性，並嫻熟測量物質密度的基本方法。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
4 09/22~09/26	第二章：認識物質的世界 • 2-1 認識物質 (3) 【性別平等】 【人權教育】 【環境教育】 【家庭教育】 【品德教育】 【生命教育】 【資訊教育】 【安全教育】 【閱讀素養】	1. 引導學生了解物質的意義。 2. 從生活中的常見物質為例，介紹固體、液體和氣體的區別。 3. 從生活中的經驗，引導學生了解物質變化的分類依據。 4. 引導學生從舊有經驗對物質的性質進行歸納及分類。 5. 「實驗 2-1 簡易的物質分離」藉由去除摻雜食鹽中的細砂，幫助學生了解分離物質的簡易方法和相關原理。	1. 學生能知道物質的意義。 2. 學生能認識物質的三態。 3. 學生能介紹物質的物理變化及化學變化。 4. 學生能認識物質的物理性質及化學性質。 5. 學生能認識物質的分類，了解何謂純物質，何謂混合物。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
5 09/29~10/05	第二章：認識物質的世界 • 2-2 水溶液 (3) 【人權教育】 【環境教育】 【家庭教育】 【品德教育】 【生命教育】 【資訊教育】 【閱讀素養】	1. 引導學生了解溶液的意義及其組成。 2. 介紹常見溶液濃度的表示法。 3. 說明溶解度、飽和溶液與未飽和溶液的意義。	1. 了解濃度與溶解度的意義 2. 學生能認識飽和溶液與未飽和溶液。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%

	【品德教育】			
6 10/06~10/10	第二章：認識物質的世界 • 2-3 空氣與生活 (3) 【性別平等】 【人權教育】 【能源教育】	1. 引導學生認識空氣的性質與用途。 2. 從氧氣的製造和檢驗的實驗過程中，學習氣體的製造、收集與檢驗方式。	1. 學生能認識空氣的性質與用途。 2. 學生能了解氧氣的製造與檢驗。 3. 學生能了解二氧化碳的製造與檢驗。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
7 10/13~10/17	第三章：波動與聲音的世界 • 3-1 波的傳播與特性 (2) (第一次段考) 【性別平等】 【人權教育】 【能源教育】	1. 藉人浪波、繩波的演示，認識波的傳播。 2. 以彈簧波說明力學波的種類和波的性質。	1. 學生能波的傳播。 2. 學生能波的性質。	紙筆測驗 100%
8 10/20~10/24	第三章：波動與聲音的世界 • 3-2 聲波的產生與傳播 (3) 【性別平等】 【閱讀素養】	1. 以日常生活的實例，推論聲音是由於物體快速振動而產生。 2. 以日常生活的實例，推論聲音的傳播須要仰賴介質的存在。	1. 學生能聲波的產生。 2. 學生能聲波的傳播。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
9 10/27~10/31	第三章：波動與聲音的世界 • 3-3 聲波的反射 (3) 【海洋教育】 【能源教育】 【國際教育】	1. 以日常生活的實例，說明聲波反射的現象。 2. 以科技產品和音樂廳的設計，說明聲波反射的應用。 3. 說明超聲波的頻率範圍與科技應用。	1. 學生能聲波的反射。 2. 學生能聲波反射的應用。 3. 學生能超聲波。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
10 11/02~11/07	第三章：波動與聲音的世界 • 3-4 多變的聲音 (3) 【性別平等】 【人權教育】 【家庭教育】 【品德教育】 【多元文化】	1. 以動手做活動和課本實驗，引導學生認識聲音的要素與共振。 2. 以生活實例，引導學生認識噪音的來源與危害。	1. 學生能聲音的要素。 2. 學生能認識噪音。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
11 11/10~11/14	第四章：光與色的世界 • 4-1 光的傳播 (1) • 4-2 光的反射與面鏡 (2) 【人權教育】 【環境教育】 【能源教育】 【家庭教育】 【品德教育】 【生命教育】 【資訊教育】	1. 接續前面章節已學過的波動與聲音，以力學波與建築物的共振效應應用（跨物理與地科）、非力學波的應用（跨生活與醫學），以及地震預警及宇宙觀測應用（跨地科與天文），三個單元以「生活中的波」為核心主軸貫貫。	1. 學生能知道力學波與非力學波。 2. 學生能知道生活中有哪些現象與波有關。 3. 學生能對地震與海嘯具有基本認知。 4. 學生能知道地震波可傳遞能量，具有波的性質。 5. 學生能透過對地震波的波速分析，可發展出地震預警機制。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%

			6. 學生能知道電磁波的生活應用。	
12 11/17~11/21	第四章：光與色的世界 • 4-3 光的折射與透鏡 (3) 【人權教育】 【安全教育】 【閱讀素養】	1. 從生活中相關的自然現象探討光是如何傳播。 2. 影子的形成，可以讓學生在陽光下，觀察自己的手影。 3. 針孔成像，教師可以視狀況，以投影片說明、教師示範實驗或讓學生實際製作針孔裝置。 4. 解釋生活中一些科學現象（放煙火打雷等先見到閃光再聽到聲音）讓學生知道光速和聲速的不同。 5. 介紹光在各種介質中的傳播速率並不相同。 6. 介紹光的反射定律，再應用光的反射定律來解釋平面鏡、凹面鏡及凸面鏡的成像。 7. 介紹平面鏡的成像原理。 8. 介紹凹面鏡和凸面鏡的成像及在日常生活上的應用。	1. 學生能了解光的直線傳播。 2. 學生能了解影子的形成。 3. 學生能了解針孔成像的原因和性質。 4. 學生能知道光的傳播速率。 5. 學生能了解光的反射定律。 6. 學生能了解平面鏡成像的原因和性質。 7. 學生能了解凹面鏡成像的性質及應用。 8. 學生能了解凸面鏡成像的性質及應用。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
13 11/24~11/28	第四章：光與色的世界 • 4-4 光學儀器 (1) • 4-5 光與顏色 (1) 【人權教育】 【安全教育】 【閱讀素養】	1. 介紹日常生活中有關光的折射現象及折射定律。 2. 介紹光經三稜鏡後偏折的現象和原因。 3. 介紹凸透鏡及凹透鏡成像的基本光線。 4. 透過「實驗 4-1 透鏡成像」，找出凸透鏡及凹透鏡的成像性質。	1. 學生能認識日常生活中光的折射現象。 2. 學生能了解光經過三稜鏡後偏折的原因。 3. 學生能了解凹透鏡成像的原理和性質。 4. 學生能了解凸透鏡成像的原理和性質。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
14 12/01~12/05	• 跨科：生活中的波 (3) （第二次段考） 【科技教育】 【能源教育】 【資訊教育】 【安全教育】 【防災教育】	1. 了解複式顯微鏡、照相機、眼鏡等光學儀器所使用的透鏡種類。 2. 讓學生了解複式顯微鏡、照相機、眼鏡等光學儀器成像的性質。 3. 了解近視眼和遠視眼的成因。 4. 介紹不透明體與透明體顏色是如何呈現的。	1. 學生能了解複式顯微鏡的成像原理及性質。 2. 學生能了解照相機的成像原理及性質。 3. 學生能了解眼睛的成像原理及性質。 4. 學生能了解近視眼、遠視眼及老花眼的成像原因及補救。 5. 學生能了解物質色彩的形成原因。 6. 學生能認識色光合	紙筆測驗 100%

			成的現象。	
15 12/08~12/12	第五章：冷暖天地 • 5-1 溫度與溫度計 (3) 【科技教育】 【品德教育】 【國際教育】 【生涯規劃】 【多元文化】	1. 引導學生了解溫度的意義及溫度計的使用。 2. 藉由活動觀察，了解溫度計的測量原理。 3. 藉由溫標的制定原理，了解不同溫標可以相互換算。	1. 學生能溫度計的測量原理。 2. 學生能溫標的制定與換算。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
16 12/15~12/19	第五章：冷暖天地 • 5-2 熱量與比熱 (3) 【科技教育】 【能源教育】 【閱讀素養】	1. 說明溫度不同的兩物體間會有能量的轉移，這種因溫度不同而轉移的能量稱為熱能，熱能的多寡稱為熱量。 2. 說明熱能會由溫度高的物體往溫度低的物體移動，使溫度的差距逐漸減少，最終兩物體的溫度相同不再改變時，稱為熱平衡。 3. 說明熱量常用的單位為卡，並說明卡的定義。 4. 進行加熱水和甘油實驗，說明由加熱物質來了解物質的溫度變化會受到哪些因素影響。 5. 說明比熱定義與計算吸收或放出熱量的關係式。	1. 熱平衡的概念。 2. 學生能熱能與熱量的意義。 3. 學生能常用的熱量單位。 4. 學生能加熱同一物質了解溫度變化和加熱時間的關係。 5. 學生能利用不同質量的同種物質加熱相同時間，了解質量和加熱時間的關係。 6. 學生能利用相同質量的不同物質加熱相同時間，比較溫度變化的差異來了解不同物質的比熱大小。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
17 12/22~12/26	第五章：冷暖天地 • 5-3 熱對物質的影響 (1) • 5-4 熱的傳播 (2) 【能源教育】 【多元文化】 【生命教育】 【生涯規劃】	1. 藉由活動觀察，了解熱的傳播方式。 2. 探討日常生活中熱傳播的現象與應用。 3. 了解物體的熱脹冷縮現象，及其在生活上的應用。 4. 了解熱對物質三態變化的影響。 5. 能以粒子觀點了解物質的三態變化。	1. 學生能了解熱的傳播方式。 2. 學生能傳導、對流、輻射的現象與應用。 3. 學生能熱對物質體積的影響。 4. 學生能熱對物質狀態的影響。 5. 學生能熱對物質性質的影響。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
18 12/29~01/02	第六章：元素與化合物 • 6-1 純物質的分類 (1) • 6-2 認識元素 (2) 【生涯規劃】 【多元文化】	1. 純物質的分類須經實驗，由「是否可經化學反應再分解」的特性，定義出元素與化合物的區別。 2. 元素是組成物質的基本成分。化合物由兩種或更多種元素組	1. 學生能了解純物質中元素與化合物的定義並能分類。 2. 學生能了解元素與化合物的組成關係。 3. 學生能根據實驗結果將元素分類。 4. 學生能了解元素	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%

	【閱讀素養】 【環境教育】	成，各成分元素間有一定比例，化合物性質與各成分元素不同。 3. 講述金屬與非金屬的性質。 4. 介紹日常生活中常見元素的性質與應用。 5. 介紹元素符號的名稱由來。 6. 介紹常見的元素符號。 7. 描述元素的中文命名。	分類的方法。 5. 學生能認識金屬與非金屬的特性。 6. 學生能認識日常生活中常見元素的性質與應用。 7. 學生能了解元素命名的原則。 8. 學生能應用重要的元素符號表示。	
19 01/05~01/09	第六章：元素與化合物 • 6-3 元素週期表 (3) 【科技教育】 【生命教育】 【國際教育】 【閱讀素養】	1 以實驗探究元素分類的方法。 2 講述元素分類的方法。 3 介紹週期表的性質與價值。	1. 學生能理解週期表的分類特性。 2 了解質子數對原子性質的影響與成為週期表分類的依據。 3 說明週期表的由來與了解週期表的性質。 4 簡介門得列夫的貢獻。 5 能運用週期表預測元素的性質。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
20 01/12~01/16	第六章：元素與化合物 • 6-4 原子結構 (3) 【科技教育】 【品德教育】	1. 介紹道耳頓的原子說內容。 2. 介紹原子構造的科學史，提示學生科學的本質。 3. 講述原子構造的原子、質子、中子的性質，與原子的體積、質量、電性、化學性質的關係。	1. 學生能了解道耳頓原子說的內容。 2. 學生能了解近代科學對原子結構的發現。 3. 學生能了解原子核包括質子及中子，及核外電性、化學性質的關係。 4. 學生能以近代科學的發現分析道耳頓的原子說的缺點。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
21 01/19~01/21	第六章：元素與化合物 • 6-5 分子與化學式 (2) (第二次段考) 【科技教育】 【品德教育】	1. 以粒子講述化學變化與組成原子的重新排列組合有關。 2. 歸納純物質化學式表示的規則，使學生能正確寫出化學式。講述分子的概念和化合物形成的原因。 3. 講述純物質形成原因與原子關係。 4. 說明化學式的表示法，並強調化學式的意義與重要性。 5. 歸納純物質化學式表示的規則，使學生	1. 學生能理解分子的概念。 2. 學生能理解純物質形成的原因。 3. 學生能知道如何表示純物質的化學式。 4. 學生能認識常見物質的化學式。	紙筆測驗 100%

		能正確寫出化學式。		
--	--	-----------	--	--

桃園市仁美國民中學 114 學年度第二學期【自然領域-理化】八年級課程計畫			
每週節數	4	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確性。
--	--	--

	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、接觸面積與催化劑。 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。
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。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。 【國際教育】 國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。

學習目標	認知 1. 激發科學探索潛能，培養好奇心、理性思維，開發生命潛能。 2. 建立科學素養，掌握科學知識、探究技能，培養求真精神。 技能 1. 打下學習科學與科技應用基礎，培養學習興趣和解決問題的能力。 2. 認識並辨別有機化合物的種類與生活中的常見有機化合物。 3. 分辨生活中的各種力與力的平衡狀態。 態度 1. 為生涯發展做準備，提升科學能力，為未來發展做好準備。 2. 培育社會關懷與自然保護行動力，珍愛生命、節約資源。
教學與評量說明	教材編輯與資源 南一版國中自然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 作業評量 50%、活動進行 20%、實驗操作 10%、討論 10%、口語評量 10%

週次 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
1 02/11~02/13	第一章：化學反應 • 1-1 認識化學反應(1) • 1-2 化學反應的質量守恆(2) 【環境教育】 【科技教育】 【能源教育】 【品德教育】 【資訊教育】 【安全教育】 【閱讀素養】	1. 引導學生認識化學變化涉及顏色改變與量的變化。 2. 引導學生認識化學變化涉及顏色改變與量的變化。 3. 化學反應前後，反應物與生成物的總質量守恆。	1. 學生能了解化學反應發生時常見的現象。 2. 學生能了解化學反應的吸放熱。 3. 學生能了解化學反應發生前後的質量關係。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
2 02/16~02/20	第一章：化學反應 • 1-3 化學反應的表示法(3)	1. 讓學生知道反應式係數比所代表的意義。	1. 學生能了解化學反應式的係數比所代表的意義。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%

	【閱讀素養】			
3 02/23~02/27	第一章：化學反應 • 1-4 化學計量(3) 【資訊教育】 【多元文化】 【閱讀素養】	1. 讓學生明白原子量的概念。 2. 讓學生明白分子量的概念。 3. 讓學生知道莫耳的概念。	1. 學生能了解原子量與分子量。 2. 學生能知道莫耳的概念。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
4 03/02~03/06	第二章：氧化還原 • 2-1 燃燒與氧化(3) 【環境教育】 【品德教育】	1. 藉由實驗了解常用金屬元素、非金屬元素的活性大小及其化合物。	1. 學生能了解常見金屬活性大小及其化合物。 2. 學生能了解常見非金屬活性大小及其化合物。 3. 學生能了解氧化反應意義。 4. 學生能由燃燒實驗探討金屬對氧氣的活性。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
5 03/09~03/13	第二章：氧化還原 • 2-2 氧化與還原(3) 【資訊教育】 【多元文化】 【閱讀素養】	1. 能了解還原作用就是氧化物失去氧。	1. 學生能了解還原反應的意義。 2. 學生能知道從金屬化合物中還原出金屬元素的方法。 3. 學生能以實驗說明還原作用就是氧化物失去氧。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
6 03/16~03/20	第二章：氧化還原 • 2-3 生活中的氧化還原(3) 【環境教育】 【品德教育】	1. 能了解生活中常見的氧化與還原。	1. 學生能知道生活中常見的氧化與還原。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
7 03/23~03/27	第二章：氧化還原 • 3-1 認識電解質(2) 【環境教育】 【品德教育】	1. 透過實驗操作，以化合物水溶液的導電性，將其分成電解質與非電解質。 2. 了解離子的形成和常見的離子種類。 3. 認識電離說的意涵。 4. 了解電解質包含酸、鹼、鹽類。	1. 學生能由化合物水溶液的導電性加以分類。 2. 學生能區分電解質與非電解質。 3. 學生能了解電解質的導電方式。 4. 學生能了解離子的形成和認識常見的離子式。 5. 學生能了解電離說的意涵。 6. 學生能知道電解質包含酸、鹼、鹽類。	紙筆測驗 100%
8 03/30~04/03	第三章：酸、鹼、鹽 • 3-2 常見的酸與鹼(3) (第一次段考) 【環境教育】 【品德教育】 【資訊教育】 【安全教育】	1. 由實驗了解酸和鹼的特性。 2. 認識日常生活中常見的酸和鹼。 3. 能認識實驗室中常用的指示劑(廣用試紙、石蕊、酚)及在不同酸、鹼環境下所	1. 學生能說明酸、鹼的定義及特性。 2. 學生能由實驗了解酸性溶液對金屬與大理石的反應。 3. 學生能知道常見的酸或鹼的性質及用途。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%

		呈現的顏色。		
9 04/06~04/10	第三章：酸、鹼、鹽 • 3-3 酸鹼程度的表示(3) 【安全教育】 【閱讀素養】	1. 酸鹼濃度的意義及表示法。 2. 水溶液中氫離子濃度和氫氧根離子濃度的關係。 3. 酸鹼濃度與 pH 值的關係（不涉及計算）。 4. 酸鹼指示劑的顏色變化與 pH 值數字大小的關係。	1. 學生能了解酸鹼濃度的意義及表示法。 2. 學生能了解 pH 值的意義，與氫離子濃度、酸鹼程度間的關係（不涉及計算）。 3. 學生能知道酸鹼指示劑的意義。 4. 學生能認識實驗室常用指示劑（如石蕊、酚、酚紅）及在不同酸鹼環境下所呈現的顏色。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
10 04/13~04/17	第三章：酸、鹼、鹽 • 3-4 酸鹼中和反應(3) 【安全教育】 【閱讀素養】	1. 以實驗觀察酸（鹼）溶液中加入鹼（酸）的變化。 2. 依據鹽的通性認識日常生活中鹽類的用途。	1. 學生能了解酸鹼反應的意義。 2. 學生能知道中和反應是放熱的過程。 3. 學生能知道中和反應的酸鹼度變化。 4. 學生能了解滴定終點指示劑顏色變化的意義。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
11 04/20~04/24	第三章：酸、鹼、鹽 • 跨科：天空的眼淚—酸雨(3) 【環境教育】 【科技教育】 【品德教育】 【防災教育】 【生涯規劃】 【多元文化】	1. 能使用資訊設備查詢與蒐集酸雨相關議題的資料。 2. 了解酸雨的意義。 3. 透過活動了解臺灣雨水的變化。 4. 結合環境開發、農業生產、工業發展等經濟、社會議題，探討人類活動對環境及其他生物的影響。	1. 學生能了解酸雨的意義與成因。 2. 學生能了解酸雨的危害與防治。 3. 學生能針對人類目前採取的保育作法，進行了解及分析，並省思如何能合理使用資源，以利地球資源和生物的永續生存。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
12 04/27~05/01	第四章：反應速率與平衡 • 4-1 反應速率(3) 【品德教育】 【多元文化】 【閱讀素養】	1. 由學生熟悉的生活經驗切入，再輔以實驗結果作為深入說明。 2. 以實驗探究濃度、接觸面積的大小跟化學反應速率的關係，不涉及計算。 3. 知道反應速率會受到不同反應物本身性質不同影響。 4. 由學生熟悉的生活經驗切入，再輔以實驗結果作為深入說明。	1. 學生能透過反應速率的介紹，使學生能： (1)理解化學反應速率的定義。 (2)了解不同的化學反應有不同之反應速率。 2. 學生能透過濃度與接觸面積對反應速率的影響，使學生能： (1)根據實驗結果，了解濃度與顆粒大小對反應速率的影響。 (2)利用粒子的觀點，解釋濃度與接觸面積	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%

			對反應速率的影響。	
13 05/04~05/08	第四章：反應速率與平衡 • 4-2 反應溫度與催化劑(3) 【品德教育】 【多元文化】 【閱讀素養】	1. 由學生學習過的觀念切入，引導學生理解催化劑在自然界中扮演的角色。 2. 以實驗探究溫度、催化劑的大小跟化學反應速率的關係，不涉及計算。	1. 學生能透過溫度對反應速率的實驗，使學生能： (1)理解溫度對反應速率的影響。 (2)利用粒子的觀點作解釋。 4. 學生能討論催化劑對化學反應速率的影響。 5. 學生能介紹日常生活中催化劑的應用。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
14 05/11~05/15	第四章：反應速率與平衡 • 4-3 可逆反應與平衡(2) (第二次段考) 【資訊教育】 【多元文化】 【閱讀素養】	1. 利用密閉系統中，水和水蒸氣達成平衡來引導學生學習可逆反應。 2. 從演示或實驗影片說明溫度或濃度改變時如何影響化學平衡，不需要記憶反應結果與反應式。	1. 學生能透過化學平衡的介紹，使學生能： (1)由蒸發與凝結之物理變化平衡，理解正、逆反應和平衡的概念。 (2)從先備知識引入化學的可逆反應，並探索化學平衡的概念。 (3)介紹濃度、溫度如何影響化學平衡。	紙筆評量 100%
15 05/18~05/22	第五章：有機化合物 • 5-1 認識有機化合物(2) • 5-2 常見的有機化合物(1) 【科技教育】 【能源教育】 【品德教育】 【安全教育】 【國際教育】	1. 說明有機化合物的原始定義及現在的意義，並說明相關科學史，讓學生知道早期科學家認為有機物只能從生命體中獲得，但是現在也可用一般化合物製造許多有機物。 2. 討論日常生活中哪些物質是有機化合物？哪些物質是無機化合物？使學生能區別有機化合物與無機化合物。 3. 講授有機化合物皆含有碳，但是並非含碳的化合物皆為有機化合物。 4. 經由加熱白砂糖、食鹽、麵粉，觀察並比較結果，以驗證有機化合物含有碳元素。 5. 有機化合物的種類非常多，因為碳原子除了與其他種類的原子結合外，還可以彼此互相連結，形成各	1. 學生能認識早期有機化合物與無機化合物的區別，從生命體得來的化合物稱為有機化合物。 2. 學生能了解有機化合物現代的定義。 3. 學生能經由加熱白砂糖、食鹽、麵粉等，觀察並比較結果，以驗證有機化合物含有碳元素。 4. 學生能有機化合物是由碳、氫、氧、氮等原子結合而成。 5. 學生能有機化合物會因為排列方式不同，形成性質不同的各種化合物。 6. 學生能有機化合物只含碳氫兩元素的稱為烴類。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%

		種不同的化合物。 6. 有機化合物的性質會隨原子的種類、數目、排列情形與結合方式而有所不同。 7. 一般而言，原子排列情形與結合方式相似的有機化合物，化學性質也相似，可以歸成一類。 8. 以乙醇和甲醚說明，有機化合物的性質與組成化合物元素的種類、數目及排列方式有關。		
16 05/25~05/29	第五章：有機化合物 • 5-3 肥皂與合成清潔劑(2) • 5-4 有機聚合物與衣料纖維(1) 【環境教育】 【品德教育】 【資訊教育】 【安全教育】 【閱讀素養】 【國際教育】	1. 認識清潔劑的去汙原理。 2. 利用製造肥皂實驗，了解肥皂的製作與去汙現象，並實際體驗肥皂的清潔能力。 3. 知道皂化反應。 4. 說明聚合物與小分子的差異，以及日常生活中的塑膠。 5. 知道常見衣料纖維及其簡易實驗辨別法。 6. 以塑膠、人造纖維等說明常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。 7. 以議題方式討論塑膠的汙染、回收及減量。	1. 學生能認識常用的清潔劑。 2. 學生能知道如何製造肥皂。 3. 學生能了解肥皂的汙原理，並知道皂化反應。 4. 學生能知道須謹慎使用清潔劑，以減少對環境的汙染。 5. 學生能了解聚合物的一般性質及用途。 6. 學生能認識常見的塑膠。 7. 學生能知道常見衣料纖維及其簡易實驗辨別法。 8. 學生能能在生活中具體實踐，減少廢棄物與資源回收的行動。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
17 06/01~06/05	第六章：力與壓力 • 6-1 力與平衡(3) 【品德教育】 【資訊教育】 【多元文化】 【閱讀素養】	1. 以實驗或資料，推測力的屬性。說明力的效應、力的種類、力的三要素、力的圖示法。 2. 藉由彈簧形變了解力的測量方法。 3. 兩力平衡的條件。	1. 學生能了解力的定義。 2. 學生能了解力的測量。 3. 學生能了解力的平衡。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
18 06/08~06/12	第六章：力與壓力 • 6-2 摩擦力(3) 【資訊教育】 【安全教育】 【多元文化】 【閱讀素養】	1. 藉由實驗操作了解摩擦力的定義及其影響因素。 2. 靜摩擦力、最大靜摩擦力及動摩擦力的定義。 3. 摩擦力對日常生活的影響。 4. 說明如何利用摩擦力及減少摩擦力的方	1. 學生能了解摩擦力的定義。 2. 學生能知道影響摩擦力的因素。 3. 學生能了解摩擦力對日常生活的影響。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%

		法。		
19 06/15~06/19	第六章：力與壓力) • 6-3 壓力(3) 【科技教育】 【資訊教育】 【閱讀素養】	1. 說明壓力的定義，以及壓力與受力面積的關係。 2. 說明液體壓力的來源及影響液體壓力的因素，察覺壓力差能產生流體的運動。 3. 介紹連通管原理及其應用。 4. 介紹帕斯卡原理及其應用。 5. 說明大氣壓力的定義與測量。 6. 介紹日常生活中大氣壓力的應用。	1. 學生能知道壓力的定義。 2. 學生能了解液體壓力的來源。 3. 學生能了解連通管原理。 4. 學生能了解帕斯卡原理。 5. 學生能知道大氣壓力的定義。	討論 30% 口語評量 40% 活動進行 30%
20 06/22~06/26	第六章：力與壓力 • 6-4 浮力(2) 【安全教育】 【多元文化】 【閱讀素養】	1. 藉由實驗操作了解浮力的定義，以及影響浮力的因素，不涉及複雜計算。 2. 介紹浮力原理及其應用。 3. 說明沉體與浮體。	1. 學生能了解浮力的定義。 2. 學生能知道影響浮力的因素。 3. 學生能了解浮力原理及其應用。	紙筆測驗 100%
21 06/29~06/30	第六章：力與壓力 • 6-4 浮力(2) (第三次段考) 【安全教育】 【多元文化】 【閱讀素養】	1. 藉由實驗操作了解浮力的定義，以及影響浮力的因素，不涉及複雜計算。 2. 介紹浮力原理及其應用。 3. 說明沉體與浮體。	1. 學生能了解浮力的定義。 2. 學生能知道影響浮力的因素。 3. 學生能了解浮力原理及其應用。	紙筆測驗 100%

桃園市仁美國民中學 114 學年度第一學期【自然領域-地科】九年級課程計畫

每週節數	1	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。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時	

		空 背景不同而有所變化。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理 資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的 ）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告 ），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技 設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實紀錄。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊 及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題 （或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類 的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型， 並能評估不同模型的優點和限制，進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	Ed-IV-1 星系是組成宇宙的基本單位。 Ed-IV-2 我們所在的星系，稱為銀河系，主要是由恆星所組成；太陽是銀河系的成員之一。 Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。 Fa-IV-2 三大類岩石有不同的特徵和成因。 Fa-IV-5 海水具有不同的成分及特性。 Fb-IV-3 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上會發生日月食。

	Fb-IV-4 月相變化具有規律性。 Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。 Hb-IV-1 研究岩層岩性與化石可幫助了解地球的歷史。 Hb-IV-2 解讀地層、地質事件，可幫助了解當地的地層發展先後順序。 Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。 Ia-IV-2 岩石圈可分為數個板塊。 Ia-IV-3 板塊之間會相互分離或聚合，產生地震、火山和造山運動。 Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。 Id-IV-1 夏季白天較長，冬季黑夜較長。 Id-IV-2 陽光照射角度之變化，會造成地表單位面積土地吸收太陽能量的不同。 Id-IV-3 地球的四季主要是因為地球自轉軸傾斜於地球公轉軌道面而造成。 Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。 輔 Da-IV-1 正向思考模式、生活習慣與態度的培養。 輔 Da-IV-2 情緒與壓力的成因、影響與調適。
融入之議題	【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。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【安全教育】 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。

	閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。 【戶外教育】 戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。
學習目標	第 5 章 地球的環境 5-1 我們的地球 一、認知目標 1. 認識地球上陸地與海洋的分布情形。 2. 了解水是生命生存的必要條件。 二、技能目標 1. 能繪製地球的簡單分布圖。 三、態度目標 1. 尊重並珍惜水資源，培養節水意識。 2. 具備環境保護的責任感。 5-2 地表的改變與平衡 一、認知目標 1. 了解風化、侵蝕、搬運、沉積作用及其現象。 2. 歸納出河流的侵蝕作用和沉積作用。 二、技能目標 1. 能描述地表改變過程中的各種現象。 三、態度目標 1. 培養對地球變化的好奇心，並願意探討其背後的自然原理。 2. 建立保護自然的責任心，關注地表的變遷與環境保護。 5-3 岩石與礦物 一、認知目標 1. 認識火成岩、沉積岩與變質岩。 2. 了解礦物和岩石之間的關係。 3. 知道礦物和岩石在日常生活中的應用。 4. 了解自然資源的可貴。 二、技能目標 1. 能區分不同類型的岩石與礦物。 三、態度目標 1. 培養對自然資源的珍惜與保護態度。 2. 鼓勵學生關心與日常生活息息相關的自然現象。 第 6 章 板塊運動與岩層的祕密 6-1 地球的構造與板塊運動 一、認知目標 1. 知道可利用地震波探測地球層圈。 2. 了解岩石圈可分為數個板塊。 3. 了解板塊之間會相互分離或聚合。 二、技能目標 1. 能夠解釋地震波如何幫助探測地球內部結構。 三、態度目標 1. 鼓勵學生關心地震等自然災害的防範與準備。 2. 培養對地球結構與板塊運動的探索精神。 6-2 板塊運動與內營力的影響 一、認知目標 1. 了解褶皺、斷層和地震。 2. 認識火山現象及火成岩。 二、技能目標 1. 能夠描述褶皺、斷層的形成過程及其影響。

	三、態度目標 1. 增強防災意識，了解板塊運動對人類生活的影響。 2. 培養面對自然災害時的冷靜與應變能力。 6-3 岩層的秘密 一、認知目標 1. 了解化石在地層中的意義及功能。 二、技能目標 1. 能夠辨識地層中常見的化石。 三、態度目標 1. 培養對地質學與古生物學的興趣，探索地層中的奧秘。 2. 建立對自然環境變化的關注與保護心態。 第7章 浩瀚的宇宙 7-1 宇宙與太陽系 一、認知目標 1. 了解光年的意義。 2. 體會宇宙的浩瀚。 二、技能目標 1. 能夠解釋光年與其他單位的換算方法。 三、態度目標 1. 培養對宇宙的好奇心與探索精神。 2. 強化學生對科學問題的持續關注。 7-2 晝夜與四季 一、認知目標 1. 了解形成晝夜、四季變化的成因。 2. 知道太陽在天空中位置的變化。 二、技能目標 1. 能夠繪製太陽位置變化圖，並解釋晝夜及四季變化。 三、態度目標 1. 培養對地球運動的關注，並能夠用科學視角看待自然現象。 7-3 日地月的相對運動 一、認知目標 1. 認識太陽、地球與月球間的位置及關係。 2. 操作實驗 7-1。 二、技能目標 1. 了解月相變化的原因。 2. 了解日食和月食發生的原因。 三、態度目標 培養對日地月運動的探索精神，並能動手實驗來驗證理論。
教學與評量 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. 操作			
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
1 0901-0905	第5章地球的 環境 5-1 我們的地球	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】 品德教育： 培養學生珍惜資源、保護地球的責任感與道德觀念。 環境教育： 引導學生認識水資源的重要性，並學習保護和永續利用環境的方法。 海洋教育： 了解海洋對地球生態與人類生活的影響，並增強海洋保育意識。 能源教育： 認識水資源在能源生產中的角色，如水力發電，提升節能意識。 閱讀素養教育： 透過科學文本與圖表資料的解讀，增進學生的分析與理解能力。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	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5章地球的 環境 5-1 我們的地球	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】 品德教育： 培養學生珍惜資源、愛護地球的責任感，並實踐節約用水的美德。 環境教育： 強調保護水資源的重要性，了解汙染與超抽地下水對環境的影響。 海洋教育： 認識海洋的資源與作用，並了解其與人類生活的密切關係。 能源教育： 討論水資源與水力發電的關聯，認識可再生能源的應用。 閱讀素養教育： 透過科學文本與圖表，提升學生分析與理解水資源分布與利用的能力。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	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 0915-0921	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。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 啟發學生尊重大自然的演變規律，培養環境保護的責任感。 閱讀素養教育： 透過圖片與影片資料的分析，提升學生解讀地質現象與關聯的能力。	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。 【議題融入與延伸學習】	溝通表達： 能在課堂議題討論中發	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗

		品德教育： 透過地貌變化的學習，啟發學生尊重自然、愛護地球，建立環境保護的價值觀。 戶外教育： 鼓勵學生參與實地觀察地貌變化的活動，增強學生對地球環境的理解與體驗。	表意見 文字符號： 能完成學習 單紙筆測驗	
5 0929-1005	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。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 培養學生珍惜自然資源的態度，並尊重大自然的多樣性與價值。 閱讀素養教育： 透過閱讀地質相關資料，提高學生分析地球變化與岩石成因的能力。	溝通表達： 能在課堂議 題討論中發 表意見 文字符號： 能完成學習 單紙筆測驗	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 操作
6 1006-1010	第5章地球的 環境 5-3 岩石與礦 物	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】 品德教育： 培養學生珍惜自然資源，並關心地球環境的可持續發展。 閱讀素養教育： 透過閱讀礦物和岩石相關的科普資料，提升學生理解和分析資訊的能力。	溝通表達： 能在課堂議 題討論中發 表意見 文字符號： 能完成學習 單紙筆測驗	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 操作
7 1013-1017	第5章地球的 環境 5-3 岩石與礦 物(第一次段 考)	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】 品德教育：	溝通表達： 能在課堂議 題討論中發 表意見 文字符號： 能完成學習	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 操作

		透過了解地球資源的珍貴，培養學生尊重自然與珍惜資源的態度。 閱讀素養教育： 透過礦物與岩石相關的文本與圖片解說，提升學生的資訊理解與知識運用能力。	單紙筆測驗	
8 1020-1024	第6章板塊運動與岩層的祕密 6-1 地球的構造與板塊運動	6-1 1. 了解岩石圈可分為數個板塊。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過認識板塊運動，引導學生尊重大自然的力量，培養環境保護的責任感。 安全教育： 學習板塊運動對地震和火山的影響，增強災害防範意識與應變能力。 生涯規劃教育： 啟發學生了解地質學相關的職涯，如地質工程師或環境科學家。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關板塊構造與地質現象的科普文章，提升資訊分析能力。 戶外教育： 鼓勵學生至戶外觀察當地地質特徵，實地體驗板塊運動對地形的影響。	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6章板塊運動與岩層的祕密 6-1 地球的活動與構造	6-1 1. 知道板塊的分布及運動。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 引導學生尊重大自然的力量，學會珍惜地球資源並培養環境保護的責任心。 安全教育： 了解板塊運動引發的自然災害，如地震與海嘯，增強防災意識與應變能力。 生涯規劃教育： 啟發學生關注地質學、環境科學等相關職業，探索未來發展	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

		的可能性。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀地質學相關書籍或文章，提升分析與整合資訊的能力。 戶外教育： 鼓勵學生參觀地質公園或特殊地形，實地觀察板塊運動對地表的影響。		
10 1103-1107	第6章板塊運動與岩層的祕密 6-2 板塊運動與內營力的影響	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，觀察其形變狀況。 3. 更換不同紙黏土，進行相同步驟，觀察結果是否有所差異。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過實驗過程中的細心與耐心，培養學生認真負責的態度與尊重材料特性的精神。 安全教育： 學習實驗中正確使用工具與處理材料的方法，避免因操作不當而受傷。 生涯規劃教育： 啟發學生對材料科學或工藝設計領域的興趣，探索相關職涯的可能性。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀紙黏土性質及材料應用的相關文章，增進對科學實驗的理解與興趣。 戶外教育： 鼓勵學生至戶外蒐集天然材料（如土壤或黏土）與紙黏土進行比較，體會科學與自然的連結。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	1. 作業評量 2. 分組討論
11 1110-1114	第6章板塊運動與岩層的祕密 6-2 板塊運動與內營力的影響	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	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號：	1. 作業評量 2. 分組討論

		強弱。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過學習斷層與地震的知識，提升學生的社會責任感，關注災後重建與互助精神。 安全教育： 教導學生正確理解地震的發生與應對方法，增強防災意識與應急處置能力。 生涯規劃教育： 啟發學生對地質學、災害管理或環境科學等領域的職業興趣，探索未來發展的機會。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關地震學與災難管理的科普文章，增強資料解讀與批判性思維能力。 戶外教育： 鼓勵學生在戶外進行地質觀察，學習辨識當地的斷層結構與地震相關的自然現象，提升實地學習的能力。	能完成學習單紙筆測驗	
12 1117-1121	第6章板塊運動與岩層的祕密 6-2 板塊運動與內營力的影響	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】 品德教育： 透過學習斷層與地震的科學知識，引導學生關注災後重建、社會責任與人道精神。 安全教育： 了解地震的發生與影響，教導學生如何正確應對地震，增強自我保護與防災準備意識。 生涯規劃教育： 啟發學生對地質學、災害管理、環境科學等職業的興趣，探索未來相關領域的職業可能性。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀地震與災害防範的科普文章，提升科學知識的	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

		理解能力與批判性思維。 戶外教育： 鼓勵學生在戶外實地觀察當地的地質結構，理解斷層與地震的關聯，體驗自然界的力量。		
13 1124-1128	第6章板塊運動與岩層的秘密 6-3 岩層裡的秘密	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】 安全教育： 強調在操作化石標本和沉積岩樣本時的安全注意事項，避免碎片或尖銳物造成傷害。 生涯規劃教育： 介紹地質學、考古學等職業領域，激發學生對科學探險和自然歷史的興趣。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關沉積岩形成和化石的科學文章，增強理解自然現象的能力。 戶外教育： 鼓勵學生進行戶外考察，實地觀察沉積岩和化石的自然分布，提升探索能力。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	1. 作業評量 2. 分組討論
14 1201-1205	第6章板塊運動與岩層的秘密 6-3 岩層裡的秘密(第二次段考)	6-3 1. 透過觀察，讓學生了解推論岩層的形成順序。 【議題融入與延伸學習】 生涯規劃教育： 介紹地質學、考古學等職業領域，激發學生對科學探險和自然歷史的興趣。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關沉積岩形成和化石的科學文章，增強理解自然現象的能力。 戶外教育： 鼓勵學生進行戶外考察，實地觀察沉積岩和化石的自然分布，提升探索能力。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆評量
15 1208-1212	第7章浩瀚的宇宙 7-1 宇宙與太	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	溝通表達： 能在課堂議	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗

	陽系	課文主題。 2. 介紹恆星的定義。 3. 光年為距離的單位。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 學習天文知識，激發學生對自然界的敬畏與探索精神，培養尊重科學的態度。 安全教育： 提醒學生觀星時的安全問題，如避免直視太陽，或使用正確的觀星設備，以保護視力和避免意外。 生涯規劃教育： 介紹天文學及相關職業領域，激發學生對天文學家、天文工程師等職業的興趣，探索未來職業的可能性。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀天文學的科普書籍或文章，增強理解宇宙與星系的科學素養，提升閱讀理解能力。 戶外教育： 鼓勵學生進行觀星活動，讓學生親自觀察夜空中的星星，理解天文學的基本概念，並進行實地學習。	題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	4. 分組討論
16 1215-1219	第7章浩瀚的宇宙 7-1 宇宙與太陽系	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】 品德教育： 學習天文學中的宇宙起源，鼓勵學生思考科學發現對人類文明的影響，並尊重科學探索的價值與精神。 安全教育： 強調天文觀測過程中的安全注意事項，確保學生使用適當的觀測設備，保護視力，避免不當操作帶來的傷害。 生涯規劃教育： 介紹天文學、宇宙學及相關科學領域的職業，如天文學家、物理學家，激發學生對科學職業的興趣與未來規劃。	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

		閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關星雲、星系以及大霹靂學說的科普書籍，提升對天文現象的理解與科學知識的擴展。 戶外教育： 鼓勵學生參與觀星活動，實地觀察星雲與星系，將天文學知識與實踐結合，激發學生的學習興趣與探索精神。		
17 1222-1226	第7章浩瀚的宇宙 7-2 晝夜與四季	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。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 了解地球自轉的科學原理，鼓勵學生對自然現象保持敬畏並尊重科學探究的過程。 安全教育： 強調天文觀測及地球現象學習時，需遵循科學的安全操作，避免操作不當或誤解對自然現象的危險性。 生涯規劃教育： 介紹天文學、物理學等相關領域的職業，激發學生對地球科學、天體運行等學科的職業興趣。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀關於地球自轉、天文學及自然現象的書籍，增強他們的科學閱讀與理解能力。 戶外教育： 鼓勵學生參與戶外觀察，學習如何觀察與理解地球自轉現象，將理論與實際操作結合，加深對天文與地球科學的理解。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 分組討論 4. 紙筆測驗
18 1229-0102	第7章浩瀚的宇宙 7-2 晝夜與四季	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	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

		四個位置，太陽光直射的地區。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 了解地球的運行與四季變化的科學原理，鼓勵學生對大自然現象保持尊重與好奇心，培養他們珍惜地球資源的責任感。 安全教育： 在進行地球儀模型觀察及相關實驗時，提醒學生注意安全，避免操作不當或受傷，尤其是在戶外觀察太陽時應佩戴保護眼鏡。 生涯規劃教育： 介紹與天文學、氣象學及環境科學相關的職業，激發學生對這些領域的興趣，鼓勵他們探索科學研究和自然現象的職業機會。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關地球公轉、四季變化等天文科學書籍，提升他們對科學知識的理解與學術閱讀能力。 戶外教育： 教師可規劃戶外活動，實地觀察季節變化及太陽角度，通過實踐活動深入理解四季變化與太陽照射的關聯，增強對天文學的學習興趣。	能完成學習單紙筆測驗	
19 0105-0109	第7章浩瀚的宇宙 7-3 日地月的相對運動	7-3 1. 在解釋月相變化時，可模擬月球繞地球的四個位置。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 通過了解月相變化，激發學生對宇宙與自然現象的敬畏，並鼓勵他們尊重科學知識的學習過程。 安全教育： 在進行模擬月相變化的活動時，提醒學生使用安全的教具或方法，避免不當操作造成受傷。 生涯規劃教育：	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

		介紹與天文學、物理學等領域相關的職業，激發學生對天體運行與天文研究的興趣，探索相關學科的職業道路。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀關於月相、天文學等科學主題的書籍或文章，提升他們的科學閱讀理解能力。 戶外教育： 鼓勵學生參與戶外觀察活動，實際觀察月亮與其他天體的變化，並進行月相模擬，將理論與實踐相結合，加深對天文學的理解。		
20 0112-0116	第7章浩瀚的宇宙 7-3 日地月的相對運動	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】 品德教育： 討論日食與月食的現象時，引導學生理解自然界的奇妙與和諧，培養尊重科學探索的態度。 安全教育： 提醒學生在觀察日食時，必須使用專業的太陽觀察工具，避免直接用眼睛觀看太陽造成視力損害。 生涯規劃教育： 介紹與天文學、物理學相關的職業，如天文學家、氣象學家等，激發學生對相關領域的職業興趣。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀關於天文現象（如日食、月食等）的書籍或文章，提升他們的科學閱讀能力並培養對科學知識的興趣。 戶外教育： 鼓勵學生參與戶外觀測活動，實際觀察月食或日食的過程，增強他們對天文現象的理解與興趣。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 分組討論 4. 紙筆測驗

21 0119-0121	第7章浩瀚的宇宙 7-3 日地月的相對運動(第三次段考)	7-3 1. 解釋潮汐發生的原因。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 培養學生尊重自然規律，珍惜自然資源的態度。 安全教育： 提升學生對潮汐變化的警覺，避免因潮汐引發的安全問題。 生涯規劃教育： 讓學生了解潮汐對漁業、航運等職業的影響，拓展職涯視野。 閱讀素養教育： 透過圖表與資料分析，增強學生對科學現象的理解能力。 戶外教育： 鼓勵學生進行實地觀察潮汐現象，體驗自然的變化與規律。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 分組討論 4. 紙筆測驗
-----------------	---------------------------------	---	---	--

桃園市仁美國民中學 114 學年度第二學期【自然領域-地科】九年級課程計畫			
每週節數	1	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-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方	

		法，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進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	Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。 Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。 Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、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。 Ia-IV-2 岩石圈可分為數個板塊。 Ia-IV-3 板塊之間會相互分離或聚合，產生地震、火山和造山運動。

		Ia-IV-4 全球地震、火山分布在特定的地帶，且兩者相當吻合。 Ib-IV-1 氣團是性質均勻的大型空氣團塊，性質各有不同。 Ib-IV-2 氣壓差會造成空氣的流動而產生風。 Ib-IV-3 由於地球自轉的關係會造成高、低氣壓空氣的旋轉。 Ib-IV-4 鋒面是性質不同的氣團之交界面，會產生各種天氣變化。 Ib-IV-5 臺灣的災變天氣包括颱風、梅雨、寒潮、乾旱等現象。 Ib-IV-6 臺灣秋冬季受東北季風影響，夏季受西南季風影響，造成各地氣溫、風向和降水的季節性差異。 Ic-IV-1 海水運動包含波浪、海流和潮汐，各有不同的運動方式。 Ic-IV-2 海流對陸地的氣候會產生影響。 Ic-IV-3 臺灣附近的海流隨季節有所不同。 Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。 Id-IV-3 地球的四季主要是因為地球自轉軸傾斜於地球公轉軌道面而造成。 Ing-IV-1 地球上各系統的能量主要來源是太陽，且彼此之間有流動轉換。 Ing-IV-2 大氣組成中的變動氣體有些是溫室氣體。 Ing-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同。 Ing-IV-4 碳元素在自然界中的儲存與流動。 Ing-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。 Ing-IV-7 溫室氣體與全球暖化的關係。 Ing-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 Ing-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。 Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Md-IV-2 颱風主要發生在七至九月，並容易造成生命財產的損失。 Md-IV-3 颱風會帶來狂風、豪雨及暴潮等災害。 Md-IV-4 臺灣位處於板塊交界，因此地震頻繁，常造成災害。 Md-IV-5 大雨過後和順向坡會加重山崩的威脅。
--	--	---

	Me-IV-3 空氣品質與空氣汙染的種類、來源及一般防治方法。 Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。 Na-IV-2 生活中節約能源的方法。 Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。 Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。 Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。 Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 Nb-IV-2 氣候變遷產生的衝擊有海平面上升、全球暖化、異常降水等現象。 Nb-IV-3 因應氣候變遷的方法有減緩與調適。 輔 Da-IV-1 正向思考模式、生活習慣與態度的培養。 輔 Da-IV-2 情緒與壓力的成因、影響與調適。
融入之議題	【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 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。 環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【多元文化教育】 多 J6 分析不同群體的文化如何影響社會與生活方式。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 【國際教育】 國 J10 了解全球永續發展之理念。 【原住民族教育】

	原 J11 認識原住民族土地自然資源與文化間的關係。 原 J12 主動關注原住民族土地與自然資源議題。
學習目標	第 3 章 變化莫測的天氣 一、認知目標 1. 了解大氣層溫度隨高度的變化與組成氣體。(3-1) 2. 認識並了解各種天氣現象。(3-2) 3. 了解氣壓與風的關係與北半球氣流方向。(3-2) 4. 知道臺灣季風與氣團的成因與影響。(3-2、3-3) 5. 了解鋒面種類與形成原因。(3-3) 6. 認識寒流、梅雨、颱風與乾旱的成因及影響。(3-4) 二、技能目標 1. 能讀懂天氣圖中高低氣壓的符號與分布。(3-2) 2. 能比較不同氣團對臺灣氣候的影響。(3-3) 三、態度目標 1. 培養關心天氣與環境變化的態度。(3-1~3-4) 2. 願意查找資料理解天氣災變與防範措施。(3-4) 第 4 章 永續的地球 一、認知目標 1. 了解洋流的成因及其分布。(4-1) 2. 認識臺灣周圍的洋流系統。(4-1) 3. 了解洋流與大氣之間互相影響的緊密關係。(4-1) 4. 了解地球大氣中的溫室氣體。(4-2) 5. 了解溫室效應的原理及其對地表溫度的影響。(4-2) 6. 了解工業革命後，溫室氣體的增加與全球暖化的關係。(4-2) 7. 了解國際在溫室效應防治上的努力，及自己應該如何參與此一保護環境的運動。(4-2) 8. 了解臺灣的天氣型態與洪水的關係。(4-3) 9. 了解山崩和土石流的意義。(4-3) 10. 知道臺灣山區多處為山崩和土石流警戒區。(4-3) 11. 了解如何預防山崩和土石流。(4-3) 二、技能目標 1. 能解釋洋流的成因並描述其分布特徵。(4-1) 2. 能分析臺灣周圍洋流系統的特點，並說明其對氣候的影響。(4-1) 3. 能描述洋流與大氣間的交互作用，並解釋其影響地球氣候的機制。(4-1) 4. 能解釋溫室氣體的增加與全球暖化之間的關係，並舉例說明。(4-2) 5. 能說明國際間的溫室效應防治措施，並提出個人可行的保護環境行動。(4-2) 6. 能了解臺灣的天氣型態與洪水、山崩、土石流之間的關聯，並運用知識進行防災規劃。(4-3) 三、態度目標 1. 願意關心全球氣候變遷，並具備積極學習和參與環境保護行動的態度。(4-1、4-2) 2. 願意積極參與保護環境的運動，並在日常生活中實踐減少溫室氣體排放的行為。(4-2、4-3) 跨科主題：氣候變遷與調適 一、認知目標 1. 以陸冰與海冰融化的探究，引導學生思考氣候變遷中海平面上升的情況是與何種關聯較大。 2. 了解反照率的原理及其如何影響全球溫度。

	3. 了解歷史的發展也受地球環境變遷的影響。 4. 了解地球氣溫並非一成不變。 5. 了解地球大氣中的溫室氣體。 6. 了解因應氣候變遷的方法有減緩與調適，並思考如何改變日常行為及政府的作為。 二、技能目標 1. 能探究氣候變遷與海平面上升之間的關聯。 2. 能解釋反照率與全球溫度之間的關係。 3. 能了解歷史發展與地球環境變遷的關聯，並具備相關的科學推理能力。 4. 能分析並評估減緩與調適氣候變遷的不同方式，並提出具體可行的行動建議。 三、態度目標 願意積極關心氣候變遷問題，並能實踐個人與集體行動來應對氣候變遷。			
教學與評量說明	教材編輯與資源 翰林版國中自然 9 下教材 教學方法 (一)依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。 (二)教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。 (三)教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。 (四)教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。 (五)教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。 (六)進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 (七)教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 (八)就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。 教學評量 1. 影片觀看 2. 紙筆測驗 3. 課堂參與 4. 觀察 5. 課程討論 6. 口頭詢問 7. 分組報告 8. 作業檢核 9. 實驗操作 10. 上台分享 11. 成果展示 12. 學習歷程檔案			
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量

1 0211-0213	第3章變化莫測的天氣 3-1 地球的大氣	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。 生命教育： 引導學生關注空氣汙染對健康的影響，強調愛護生命、珍惜環境的重要性。 戶外教育： 強調自然觀察與實踐學習，讓學生在戶外體驗大氣現象，提升環境保護的行動力。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	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3章變化莫測的天氣 3-2 天氣現象	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】 品德教育： 強調珍惜自然資源的重要性，養成負責任的環保行為，減少因極端氣候造成的影響。 閱讀素養教育： 指導學生閱讀氣象報告、天氣預測及相關文章，提升閱讀理解與分析能力。 生命教育： 引導學生思考氣候與生命的關聯性，學會尊重自然規律，增強危機應變能力。 戶外教育： 鼓勵學生多參與自然觀察活動，提升對天氣與環境的直觀感受與理解能力。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	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3章變化莫測的天氣 3-2 天氣現象	3-2 1. 解釋高、低氣壓中心地面的氣流方向。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告

		2. 介紹臺灣季風的形成原因。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 強調珍惜自然資源的重要性，養成負責任的環保行為，減少因極端氣候造成的影響。 閱讀素養教育： 指導學生閱讀氣象報告、天氣預測及相關文章，提升閱讀理解與分析能力。 生命教育： 引導學生思考氣候與生命的關聯性，學會尊重自然規律，增強危機應變能力。 戶外教育： 鼓勵學生多參與自然觀察活動，提升對天氣與環境的直觀感受與理解能力。	表意見 文字符號： 能完成學習 單紙筆測驗	4. 成果展示 5. 專案報告 6. 紙筆測驗 7. 操作
4 0302-0306	第3章變化莫測的天氣 3-3 氣團與鋒面	3-3 1. 延續討論更大尺度範圍空氣所形成的氣團，如何在不同季節中影響臺灣的天氣現象。 2. 建議教師先解釋氣團的定義，導引學生思考哪些區域有足夠的條件會形成氣團。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過討論氣團與鋒面對天氣的影響，引導學生認識自然現象的變化規律，培養尊重自然與珍惜環境的態度。讓學生理解全球氣候變化與日常生活的關聯，並激發對地球環境保護的責任感。 閱讀素養教育： 藉由閱讀氣象圖表、分析資料及觀察實際天氣案例，提升學生解讀科學文本與圖示的能力。讓學生學會從多角度分析問題，如透過地理與科學的視角理解氣團與鋒面對氣候的影響，並運用批判性思維評估各類資訊的科學性與可靠性。 戶外教育： 1. 觀測與實地學習。 2. 氣象儀器操作。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習 單紙筆測驗	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 9. 學習歷程檔案

5 0309-0313	第3章變化莫測的天氣 3-3 氣團與鋒面	3-3 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】 品德教育： 透過討論氣團與鋒面對天氣的影響，引導學生認識自然現象的變化規律，培養尊重自然與珍惜環境的態度。讓學生理解全球氣候變化與日常生活的關聯，並激發對地球環境保護的責任感。 閱讀素養教育： 藉由閱讀氣象圖表、分析資料及觀察實際天氣案例，提升學生解讀科學文本與圖示的能力。讓學生學會從多角度分析問題，如透過地理與科學的視角理解氣團與鋒面對氣候的影響，並運用批判性思維評估各類資訊的科學性與可靠性。 戶外教育： 1. 觀測與實地學習。 2. 氣象儀器操作。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	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
6 0316-0320	第3章變化莫測的天氣 3-4 臺灣的災變天氣	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氣現象。 【議題融入與延伸學習】 安全教育： 透過觀察天氣圖與颱風路徑，理解自然環境變化對日常生活的影響，提升學生的環境適應力與戶外安全意識。 環境教育： 探討颱風與乾旱現象，了解氣候變化對自然與人類生活的影響，培養學生的環保意識與永續思維。 品德教育： 從自然災害中學習尊重自然力	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

		量，提升團結互助精神，並建立面對挑戰的責任感。 閱讀素養教育： 透過天氣圖、颱風路徑及科學資料的解讀，提升學生分析資訊與多角度思考的能力。		
7 0323-0327	第3章變化莫測的天氣 3-4 臺灣的災變天氣	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，進而可能形成颱風。 3. 依颱風常侵襲臺灣的路徑，分別解釋颱風所會造成的天氣現象及影響。 【議題融入與延伸學習】 戶外教育： 透過觀察天氣圖與颱風路徑，理解自然環境變化對日常生活的影響，提升學生的環境適應力與戶外安全意識。 環境教育： 探討颱風與乾旱現象，了解氣候變化對自然與人類生活的影響，培養學生的環保意識與永續思維。 品德教育： 從自然災害中學習尊重自然力量，提升團結互助精神，並建立面對挑戰的責任感。 閱讀素養教育： 透過天氣圖、颱風路徑及科學資料的解讀，提升學生分析資訊與多角度思考的能力。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	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
8 0330-0403	第4章永續的地球 4-1 海洋與大氣的互動（第一次段考）	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候的影響，認識海洋保護的重	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

		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。		
9 0406-0410	第4章永續的地球 4-1 海洋與大氣的互動	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候的影響，認識海洋保護的重要性，並關注人類活動對洋流及氣候的影響。 生命教育： 強調全球氣候變化對生物多樣性與人類生存的威脅，鼓勵學生珍惜自然資源，尊重生命的相互依存關係。 品德教育： 透過討論氣候變化與減碳行動，培養環保意識與對全球環境責任的承擔態度。 閱讀素養教育： 閱讀相關科學文獻或報導，分析洋流與氣候變化的資料，提升學生整理與理解資訊的能力。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 成果展示 4. 紙筆測驗
10 0413-0417	第4章永續的地球 4-2 全球變遷	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」	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 成果展示 4. 紙筆測驗

		等。 2. 讓學生瞭解太陽輻射至地球的能量流動，並帶出地球溫室效應的現象。 3. 比較地球的地表溫度在有無溫室效應下的不同。 4. 介紹溫室氣體的種類。 5. 介紹人類在二氧化碳排放減量上的努力。 【議題融入與延伸學習】 海洋教育： 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。	文字符號： 能完成學習 單紙筆測驗	
11 0420-0424	第4章永續的地球 4-3 人與自然的互動	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

		原住民族教育： 了解原住民族在山區生活中與自然共存的智慧，以及面對天災時的應對策略與文化傳承。		
12 0427-0501	跨科主題 氣候變遷與調適	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 0504-0508	地科總複習 (第二次段考-畢業考)	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：	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

		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。		
14 0511-0515	地科總複習	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

		題解決能力。		
15 0518-0522	地科總複習	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
16 0525-0529	地科總複習	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。	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

		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。		
17 0601-0605	地科總複習	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	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

		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。		
18 0608-0612	地科總複習	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
19 0615-0619	已畢業			
20 0622-0626	已畢業			
21 0629-0630	已畢業			

桃園市仁美國民中學 114 學年度第一學期【自然領域-理化】九年級課程計畫

每週節數	2	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-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。	

		pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，而能察覺問題。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進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-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。 Eb-IV-7 簡單機械，例如：槓桿、滑輪、輪軸、齒輪、斜面，通常具有省時、省力，或者是改變作用力方向等功能。 Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。 Eb-IV-9 圓周運動是一種加速度運動。 Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力量作用相同的時間，則質量愈小的物體其受力後造成的速度改變愈大。

	Eb-IV-12 物體的質量決定其慣性大小。 Eb-IV-13 對於每一作用力都有一個大小相等、方向相反的反作用力。 INa-IV-1 能量有多種不同的形式。 INa-IV-2 能量之間可以轉換，且會維持定值。 INa-IV-3 科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。 INa-IV-4 生活中各種能源的特性及其影響。 INa-IV-5 能源開發、利用及永續性。 Kb-IV-2 帶質量的兩物體之間有重力，例如：萬有引力，此力大小與兩物體各自的質量成正比、與物體間距離的平方成反比。 Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。 Kc-IV-2 靜止帶電物體之間有靜電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相吸。 Kc-IV-7 電池連接導體形成通路時，多數導體通過的電流與其兩端電壓差成正比，其比值即為電阻。 Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源科技對社會、經濟、環境及生態的影響。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Na-IV-2 生活中節約能源的方法。 Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。 Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。 Nc-IV-1 生質能源的發展現況。 Nc-IV-2 開發任何一種能源都有風險，應依據證據來評估與決策。 Nc-IV-3 化石燃料的形成與特性。 Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽能、核融合發電、汽電共生、生質能、燃料電池等。 Nc-IV-5 新興能源的科技，例如：油電混合動力車、太陽能飛機等。 Nc-IV-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。 輔 Ca-IV-1 生涯發展、生涯轉折與生命意義的探索。 輔 Cb-IV-2 工作意義、工作態度、工作世界，突破傳統的性別職業框架，勇於探索未來的發展。
融入之議題	【品德教育】 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【安全教育】 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。

	【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。
學習目標	第1章直線運動 1-1 位置、路徑長與位移、1-2 速率與速度 一、認知目標 1. 了解位置的意義。 2. 了解路徑長的意義。 3. 了解位移的意義。 4. 知道路徑長與位移的不同。 二、技能目標 1. 了解速率與速度的不同及其單位。 2. 會作位置-時間與速度-時間關係圖，並了解關係線下面積的意義。 三、態度目標 1. 能正確理解物理概念並運用於日常生活。 1-3 加速度運動、1-4 自由落體運動 一、認知目標 1. 了解等速度、加速度運動的意義及單位。 2. 了解加速度與速度方向之間的關係。 二、技能目標 1. 能解釋加速度的概念及其計算方式。 三、態度目標 培養對運動學的興趣，並理解其在生活中的應用。 第2章力與運動 2-1 慣性定律、2-2 運動定律 一、認知目標 1. 了解物體受外力作用會引起運動狀態的改變。 2. 了解牛頓第一運動定律並舉生活實例說明。 二、技能目標 1. 能運用牛頓運動定律分析簡單情境。 三、態度目標 1. 培養對物理現象的探索與思考態度。 2-3 作用力與反作用力定律、2-4 圓周運動與萬有引力 一、認知目標 1. 了解牛頓第三運動定律。 二、技能目標 1. 能舉例說明作用力與反作用力的應用。 三、態度目標 了解物理法則對生活的影響，並加深對科學的尊重。 第3章功與能 3-1 功與功率、3-2 功與動能 一、認知目標 1. 能說出功的定義。 2. 了解力與功之間的關係。 3. 知道如何計算功的大小。 二、技能目標 1. 能理解功率的計算與其實際應用。

	三、態度目標 具備運用物理知識解釋日常現象的能力。 第4章 電流、電壓與歐姆定律 4-1 電荷與靜電現象 一、認知目標 1. 了解何謂靜電。 2. 了解物體帶電的成因及方法。 3. 了解導體與絕緣體的區別。 二、技能目標 1. 能進行靜電現象的簡單觀察實驗。 三、態度目標 1. 培養對物理現象的好奇心，並積極參與實驗。 2. 尊重科學實驗中的安全規範。 4-2 電流 一、認知目標 1. 區別使燈泡發亮的電與摩擦起電的電。 2. 了解造成燈泡發亮，除了要有電源外，還要有電荷的流動。 二、技能目標 1. 能搭建簡單的電路來測試燈泡是否發亮。 三、態度目標 1. 培養合作精神，與同學一起進行電路實驗。 2. 增強問題解決的能力，積極解決實驗中的困難。 4-3 電壓 一、認知目標 1. 能說出電壓的定義。 2. 了解能量與電壓的關係。 3. 了解電量與電壓的關係。 4. 知道如何使用伏特計。 二、技能目標 1. 能正確使用伏特計測量電壓。 三、態度目標 1. 培養對測量儀器的準確操作態度。 2. 強化細心觀察和實驗記錄的習慣。 4-4 歐姆定律與電阻 一、認知目標 1. 了解歐姆定律及其意涵。 2. 了解電阻的意義及影響其大小的因素。 二、技能目標 1. 能進行實驗，驗證歐姆定律。 三、態度目標 1. 培養對歐姆定律的興趣，並自發地進行探索。 對科學實驗保持高度的責任感，保證實驗結果的可靠性。
教學與評量 說明	教材編輯與資源 翰林版國中自然 9 上教材 教學方法 1. 依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。 2. 教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。 3. 教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。

	4.教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。 5.教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。 6.進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 7.教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 8.就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。 教學評量 1.紙筆測驗 2.觀察 3.口頭詢問 4.作業檢核 5.實驗報告 6.操作 7.成果展示 8.學習歷程檔案			
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
1 0901-0905	第1章直線運動 1-1 位置、路徑長與位移 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1-1 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】 品德教育： 培養學生主動參與、尊重他人表達意見的態度，並透過合作學習提升團隊精神。 生命教育： 引導學生珍惜與同儕互動的機會，理解自己與他人位置的獨特性與價值。 生涯規劃教育： 讓學生透過描述位置的活動，體會思考和清楚表達的重要性，提升溝通與邏輯能力。 閱讀素養教育： 透過解釋數學座標相關名詞，訓練學生分析、理解文字與符	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

		號資訊的能力。 戶外教育： 結合實地活動與數學座標概念，讓學生體驗理論與實踐的結合，加深學習印象。		
2 0908-0912	第1章直線運動 1-2 速率與速度 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1-2 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】 品德教育： 透過活動培養學生認真探索科學知識的態度與合作精神。 生命教育： 強調身體運動與健康的關聯，讓學生了解運動的重要性。 生涯規劃教育： 引導學生了解科學與日常生活的應用，探索相關職業領域的可能性。 閱讀素養教育： 藉由圖表與數據的解讀，提升學生分析與理解能力。 戶外教育： 利用戶外實驗活動增進學生對運動現象的觀察與體驗。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 操作
3 0915-0921	第1章直線運動 1-3 加速度運動 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	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。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 引導學生認識科學精神，尊重實驗結果並珍視過程中的探索	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

		與發現。 生命教育： 藉由運動規律的探討，讓學生感悟自然法則對生命運動的啟發。 生涯規劃教育： 啟發學生了解物理概念在工程、科技等領域的應用，探索未來職涯可能性。 閱讀素養教育： 透過數據分析與圖表解讀，提升學生解釋科學資料的能力。 戶外教育： 鼓勵學生參與實際運動觀察或簡單實驗，體驗物理運動規律的真實情境。		
4 0922-0926	第1章直線運動 1-3 加速度運動 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	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。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 引導學生認識科學精神，尊重實驗結果並珍視過程中的探索與發現。 生命教育： 藉由運動規律的探討，讓學生感悟自然法則對生命運動的啟發。 生涯規劃教育： 啟發學生了解物理概念在工程、科技等領域的應用，探索未來職涯可能性。 閱讀素養教育： 透過數據分析與圖表解讀，提升學生解釋科學資料的能力。 戶外教育： 鼓勵學生參與實際運動觀察或	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

		簡單實驗，體驗物理運動規律的真實情境。		
5 0929-1005	第1章直線運動 1-4 自由落體運動 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1-4 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，不同質量的任一物體將以相同的速度落下。 4. 介紹重力加速度以直述式教學法即可，為一定值，與質量大小無關。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 讓學生學習科學探究精神，了解尊重事實與真理的重要性。 生命教育： 啟發學生珍惜生命，理解自然規律對生命的影響。 生涯規劃教育： 引導學生探索科學職涯，激發對物理及相關領域的興趣。 閱讀素養教育： 培養學生閱讀科學史資料，增強分析與批判性思考能力。 戶外教育： 鼓勵學生參與實驗觀察活動，在戶外體驗自由落體運動與重力現象。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 紙筆測驗
6 1006-1010	第1章直線運動 1-4 自由落體運動 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1-4 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，不同質量的任一物體將以相同的速度落下。 4. 介紹重力加速度以直述式教學法即可，為一定值，與質量大小無關。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 讓學生學習科學探究精神，了解尊重事實與真理的重要性。 生命教育： 啟發學生珍惜生命，理解自然	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

		規律對生命的影響。 生涯規劃教育： 引導學生探索科學職涯，激發對物理及相關領域的興趣。 閱讀素養教育： 培養學生閱讀科學史資料，增強分析與批判性思考能力。 戶外教育： 鼓勵學生參與實驗觀察活動，在戶外體驗自由落體運動與重力現象。		
7 1013-1017	第2章力與運動 2-1 慣性定律 (第一次段考) 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	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。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過慣性定律的探討，強調遵守規則及尊重科學原則的重要性。 生命教育： 引導學生了解運動與安全的關聯，學會保護自身與他人。 安全教育： 舉例說明車輛剎車及安全帶的重要性，增進學生對安全措施的認識。 生涯規劃教育： 啟發學生思考物理學與未來職業的關係，培養科學思維能力。 閱讀素養教育： 閱讀相關科學史，提升學生對科學概念的理解與批判性思考。 戶外教育： 透過戶外觀察或簡單運動實驗，讓學生體會慣性定律在日常生活中的應用。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	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

8 1020-1024	第2章力與運動 2-2 運動定律	2-2 1. 用較大的力持續推動相同質量的推車，在相同時間內，推車的速度變化會比較小的推車來的快。 2. 以同樣的外力推不同質量的車，質量大的推車速度變化比質量小的推車來的慢。 3. 瞭解影響物體加速度的原因：外力大小與質量。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 引導學生尊重自然規律，並在生活中合理應用力學知識。 生命教育： 讓學生認識生命活動中的物理原理，進而關注安全與健康。 安全教育： 培養學生對於力學應用的安全意識，避免因誤用外力而導致危險。 生涯規劃教育： 啟發學生思考物理學在未來職業中的應用與價值。 閱讀素養教育： 透過閱讀與實驗記錄，提升學生對物理概念的理解和分析能力。 戶外教育： 鼓勵學生參與相關戶外活動，讓學生透過實際操作深刻體會加速度與力的關係。	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. 專案報告 5. 操作
9 1027-1031	第2章力與運動 2-3 作用力與反作用力定律 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	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】 品德教育： 引導學生在學習中培養探索精神與實事求是的態度。 生命教育： 了解自然現象與身體動作的關聯，珍惜生命的動力與運作機制。 安全教育： 透過了解力與運動的原理，強化安全操作與活動中的風險防	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

		範意識。 生涯規劃教育： 激發學生對物理學應用的興趣，探索未來相關職業發展的可能性。 閱讀素養教育： 透過閱讀物理相關資料，培養學生解讀科學文字與圖示的能力。 戶外教育： 鼓勵學生參與如划船相關的戶外運動，讓學生實際體驗牛頓運動定律。		
10 1103-1107	第2章力與運動 2-4 圓周運動與萬有引力 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	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】 品德教育： 借由探討自然規律，引導學生培養科學誠實與尊重事實的態度。 生命教育： 從人造衛星的運行理解生命中的規律與力量，學會面對無法改變的自然法則。 安全教育： 認識圓周運動的原理，以避免在交通或運動中因不當行為造成危險。 生涯規劃教育： 鼓勵學生思考科學與太空相關的職涯可能性，激發探索未來的興趣。 閱讀素養教育： 引導學生閱讀與太空科技相關的文章，提升科學閱讀理解能力。 戶外教育： 利用實驗或遊戲模擬向心力，讓學生在戶外實地體驗物理現	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

		象。		
11 1110-1114	第2章 力與運動 2-5 力矩與槓桿原理實驗 2-1 轉動平衡——槓桿原理 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1. 請學生示範開門的動作，再由教師總結提出力矩、力臂等科學名詞。 2. 力矩與槓桿原理較為簡單易懂，可多舉實例等有趣的生活現象等。 3. 操作實驗 2-1，了解影響力矩的因素。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過合作進行實驗，培養學生團隊精神與互相尊重的態度。 安全教育： 在操作實驗時，學習正確使用器材與保持安全距離，增強安全意識。 生命教育： 從槓桿與力矩的應用中，體會小行動如何帶來大影響，啟發解決問題的正向態度。 生涯規劃教育： 引導學生探索工程學或物理相關領域的職涯可能性，激發學習興趣。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀槓桿原理相關的科學故事或文章，提升科學知識與閱讀能力。 戶外教育： 在戶外尋找槓桿應用的實例，如遊樂設施或工具，進一步理解理論與實際的結合。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	1. 觀察 2. 口頭詢問
12 1117-1121	第3章 功與能 3-1 功與功率 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	3-1 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。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過理解功與動能的關係，讓學生體會努力與成果的正相關，培養正向價值觀。	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

		生命教育： 從能量轉換中學會珍惜資源， 反思生命中每一份能量的意義 與用途。 安全教育： 認識外力與能量的作用，學習 在運動或日常活動中避免因過 大外力而造成危險。 生涯規劃教育： 引導學生了解能源工程或物理 學相關的職涯可能性，激發學 習興趣與職業探索。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀功與能量的科普 文章，提升邏輯推理能力及科 學素養。 戶外教育： 透過戶外觀察或簡單實驗，如 滑梯或擲球，讓學生實際體會 功與動能的概念。		
13 1124-1128	第3章功與能 3-2 功與動能 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	3-2 1. 教師解說外力、速率及所作的功，三者大小皆有關。 2. 教師提問：「日常生活中聽到的動能是什麼意思？」 3. 教師解釋動能的定義及單位。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過理解功與動能的關係，讓學生體會努力與成果的正相關，培養正向價值觀。 生命教育： 從能量轉換中學會珍惜資源， 反思生命中每一份能量的意義 與用途。 安全教育： 認識外力與能量的作用，學習 在運動或日常活動中避免因過 大外力而造成危險。 生涯規劃教育： 引導學生了解能源工程或物理 學相關的職涯可能性，激發學 習興趣與職業探索。 閱讀素養教育：	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

		鼓勵學生閱讀功與能量的科普文章，提升邏輯推理能力及科學素養。 戶外教育： 透過戶外觀察或簡單實驗，如滑梯或擲球，讓學生實際體會功與動能的概念。		
14 1201-1205	第3章功與能 3-3 位能、能量守恆定律與能源 (第二次段考) 【品德教育】 【生命教育】 【安全教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	3-3 1. 複習二上第五章所學習的熱相關概念。 2. 介紹焦耳的熱學實驗，藉以提出熱即為能量的概念。 3. 從動能、位能互換的概念解釋能量可轉變為成其他形式，但能量不會增加或減少。 4. 介紹太陽能可使水溫上升，顯示光是一種能量。 5. 了解非再生能源與再生能源。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 學習理解能量轉換的過程，促使學生思考如何有效利用能源，並關心環境與資源的永續利用。 生命教育： 透過理解能量的轉換與利用，引導學生思考生命過程中的能量需求與珍惜生命中每一份能量的價值。 安全教育： 了解熱與能量的轉換過程，提醒學生在實驗和日常生活中注意熱能的安全使用，避免灼傷等意外。 生涯規劃教育： 介紹再生與非再生能源的相關知識，激發學生對環保、能源科學及可持續發展領域的職業興趣。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀關於熱能、能源轉換及太陽能的科普文章，提升閱讀理解和批判性思維能力。 戶外教育： 進行戶外實驗，如利用太陽能	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

		加熱水，讓學生直觀了解光能與熱能的轉換，體驗科學原理在日常生活上的應用。		
15 1208-1212	第3章功與能 3-4 簡單機械 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【安全教育】	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，例如擰麵棍。 【議題融入與延伸學習】 生命教育： 透過了解輪軸及滑輪的應用，啟發學生如何用創新工具來提高生活效率，提升對生活的珍惜與對科技的尊重。 品德教育： 學習理解不同工具的功能，強調合理利用與互相幫助，培養學生的合作精神與實用智慧。 安全教育： 強調正確使用滑輪和輪軸等工具時的安全操作，提醒學生避免操作過程中的潛在風險與傷害。 生涯規劃教育： 介紹機械工程或設計相關職業的應用，激發學生對機械、工程設計的興趣，探索未來的職業發展。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關機械原理和日常工具應用的科普書籍，提升他們的科學閱讀理解能力。 戶外教育： 在戶外進行輪軸和滑輪實驗，讓學生實際操作並理解省力與省時的原理，將理論與實踐結合。	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
16 1215-1219	第4章電流、電壓與歐姆定律 4-1 電荷與靜電現象	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	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗

	【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【安全教育】	學上的成就。 3. 說明兩帶電體間的吸引或排斥力會如何變化。 4. 利用所學的原子結構使學生了解物體帶電情形。 5. 了解靜電力為超距力。 6. 說明導體與絕緣體的差異。 【議題融入與延伸學習】 生命教育： 透過學習靜電與原子結構，啟發學生對物質及自然界力量的好奇心，理解其在生命現象中的應用與重要性。 品德教育： 學習庫倫在電學上的成就，激勵學生發揮探索精神，尊重科學家為人類知識作出的貢獻。 安全教育： 強調靜電的正確處理與防範，提醒學生避免在易燃或敏感環境中產生危險的靜電。 生涯規劃教育： 介紹電學、物理學和材料科學等相關職業領域，激發學生對未來在科學技術領域的職業興趣。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀庫倫的生平與靜電學的科普資料，提升他們對科學歷史和原理的理解與分析能力。 戶外教育： 進行戶外靜電實驗，如摩擦起電，讓學生實際觀察靜電現象，將理論與實踐結合。	文字符號： 能完成學習 單紙筆測驗	
17 1222-1226	第4章電流、電壓與歐姆定律 4-2 電流 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	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。 4. 定義電流的單位是安培。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 了解靜電和流動電荷的基本概	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

	育】 【安全教育】	念，鼓勵學生發展科學素養，尊重並應用電力技術於日常生活中。 生命教育： 討論自然界中的閃電現象，啟發學生思考能量的轉換對生命環境的影響，並關注自然與人類生活的關聯。 安全教育： 強調電流的安全知識，教導學生在接觸電力設備時注意安全，避免觸電危險。 生涯規劃教育： 介紹電子工程、電氣科學等相關領域，激發學生對未來科技領域的興趣，探索電子學與電力工程的職業機會。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關靜電、電流與電流單位安培等基本電學知識的文章，提升科學閱讀理解能力。 戶外教育： 教師評估進行靜電和火花放電的戶外實驗，讓學生親自體驗並理解這些現象，將理論與實踐相結合。		
18 1229-0102	第4章電流、電壓與歐姆定律 4-2 電流 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【安全教育】	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。 4. 定義電流的單位是安培。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 了解靜電和流動電荷的基本概念，鼓勵學生發展科學素養，尊重並應用電力技術於日常生活中。 生命教育： 討論自然界中的閃電現象，啟發學生思考能量的轉換對生命環境的影響，並關注自然與人類生活的關聯。	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

		安全教育： 強調電流的安全知識，教導學生在接觸電力設備時注意安全，避免觸電危險。 生涯規劃教育： 介紹電子工程、電氣科學等相關領域，激發學生對未來科技領域的興趣，探索電子學與電力工程的職業機會。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關靜電、電流與電流單位安培等基本電學知識的文章，提升科學閱讀理解能力。 戶外教育： 教師評估進行靜電和火花放電的戶外實驗，讓學生親自體驗並理解這些現象，將理論與實踐相結合。		
19 0105-0109	第4章電流、電壓與歐姆定律 4-3 電壓 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【安全教育】	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】 品德教育： 學習電壓測量及電路組成的過程，培養學生的耐心、細心和解決問題的能力，並增進對科學原理的尊重與理解。 生命教育： 了解電路和電壓的運作，啟發學生思考電力對現代生活和生命環境的重要性，並對能源使用和節約的意識提升。 安全教育： 強調在進行電壓測量和搭建電路時的安全操作，教導學生如何正確使用伏特計和防止短路等意外。 生涯規劃教育： 介紹電氣工程及電子技術領域的職業，激發學生對未來在科技和電氣相關領域的興趣，探索不同的職業選擇。	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

		閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關電路、電壓測量和電學原理的科普書籍或文章，增強對電學概念的理解和學術閱讀能力。 戶外教育： 在戶外進行簡單的電路搭建實驗，讓學生動手操作並實踐串、並聯電路的概念，加深對電學理論的理解。		
20 0112-0116	第4章電流、電壓與歐姆定律 4-3 電壓 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【安全教育】	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】 品德教育： 學習電壓測量及電路組成的過程，培養學生的耐心、細心和解決問題的能力，並增進對科學原理的尊重與理解。 生命教育： 了解電路和電壓的運作，啟發學生思考電力對現代生活和生命環境的重要性，並對能源使用和節約的意識提升。 安全教育： 強調在進行電壓測量和搭建電路時的安全操作，教導學生如何正確使用伏特計和防止短路等意外。 生涯規劃教育： 介紹電氣工程及電子技術領域的職業，激發學生對未來在科技和電氣相關領域的興趣，探索不同的職業選擇。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀有關電路、電壓測量和電學原理的科普書籍或文章，增強對電學概念的理解和學術閱讀能力。 戶外教育： 在戶外進行簡單的電路搭建實驗，讓學生動手操作並實踐串、並聯電路的概念，加深對	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

		電學理論的理解。		
21 0119-0121	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(第三次段考) 【品德教育】 【生命教育】 【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【安全教育】	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】 品德教育： 學習歐姆定律的過程中，培養學生對科學原則的尊重與探索精神，鼓勵他們對電學現象的好奇心與持續追求。 生命教育： 理解電阻和電流的基本概念，啟發學生思考電能對現代生活及生命健康的關聯，並培養他們對能源使用的負責任態度。 安全教育： 強調在進行電學實驗時的安全操作，尤其是對於電流和電阻的測量，提醒學生在操作電路時注意防止過熱、短路等安全問題。 生涯規劃教育： 介紹電氣工程、電子技術等職業領域，激發學生對未來科技領域的興趣，探索電學和材料科學相關的職業機會。 閱讀素養教育： 鼓勵學生閱讀歐姆定律和電阻相關的專業書籍或文章，增強對電學原理的理解與科學閱讀能力。 戶外教育： 鼓勵學生進行戶外實驗，透過操作不同材質的導線，觀察其對電流與電壓關係的影響，將理論與實踐結合，加深對電學的理解。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 實驗報告 5. 紙筆測驗

桃園市仁美國民中學 114 學年度第二學期【自然領域-理化】九年級課程計畫

每週節數	2	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-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 綜 2c-IV-1 善用各項資源，妥善計畫與執行個人生活中重	

		要事務。 綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用。
	學習內容	Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。 Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。 Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。 Ba-IV-3 化學反應中的能量改變，常以吸熱或放熱的形式發生。 Ba-IV-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。 Ca-IV-1 實驗分離混合物，例如：結晶法、過濾法及簡易濾紙色層分析法。 Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。 Db-IV-5 動植物體適應環境的構造常成為人類發展各種精密儀器的參考。 Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束具有運輸功能。 Gc-IV-2 地球上形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。 Ib-IV-1 氣團是性質均勻的大型空氣團塊，性質各有不同。 Ib-IV-2 氣壓差會造成空氣的流動而產生風。 Ib-IV-3 由於地球自轉的關係會造成高、低氣壓空氣的旋轉。 Ib-IV-4 鋒面是性質不同的氣團之交界面，會產生各種天氣變化。 INg-IV-1 地球上各系統的能量主要來源是太陽，且彼此之間有流動轉換。 INg-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同。 INg-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。 INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。 Jc-IV-5 鋅銅電池實驗認識電池原理。 Jc-IV-6 化學電池的放電與充電。 Jc-IV-7 電解水與硫酸銅水溶液實驗認識電解原理。 Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。 Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲

	音傳播的速率。 Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。 Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁場越大。 Kc-IV-4 電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。 Kc-IV-5 載流導線在磁場會受力，並簡介電動機的運作原理。 Kc-IV-6 環形導線內磁場變化，會產生感應電流。 Kc-IV-8 電流通過帶有電阻物體時，能量會以發熱的形式逸散。 Mc-IV-5 電力供應與輸送方式的概要。 Mc-IV-6 用電安全常識，避免觸電和電線走火。 Mc-IV-7 電器標示和電費計算。 Me-IV-5 重金屬汙染的影響。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽能、核融合發電、汽電共生、生質能、燃料電池等。 Nc-IV-5 新興能源的科技，例如：油電混合動力車、太陽能飛機等。 Nc-IV-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。 輔 Ca-IV-1 生涯發展、生涯轉折與生命意義的探索。 輔 Cb-IV-2 工作意義、工作態度、工作世界，突破傳統的性別職業框架，勇於探索未來的發展。
融入之議題	【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 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 【海洋教育】 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【安全教育】 安 J1 理解安全教育的意義。 安 J2 判斷常見的事故傷害 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當

	的管道獲得文本資源。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。 【國際教育】 國 J10 了解全球永續發展之理念。
學習目標	第 1 章 電與生活 一、認知目標 1. 知道電流的熱效應。(1-1) 2. 知道電能與電功率的意義。(1-1) 3. 了解電器上標示的電壓與電功率的意義。(1-1) 4. 知道短路的意義與造成短路的因素。(1-2) 5. 知道保險絲的作用與原理。(1-2) 6. 知道用電須注意安全。(1-2) 7. 了解電力輸送的特點。(1-2) 8. 了解伏打電池的原理與電池如何產生電流。(1-3) 二、技能目標 1. 能製作鋅銅電池並解釋其原理。(1-3) 2. 能介紹常見電池種類與比較。(1-3) 3. 能操作電解水與硫酸銅水溶液實驗。(1-4) 4. 能由電解實驗推論化合物的組成。(1-4) 三、態度目標 1. 培養正確用電的態度與安全意識。(1-2) 2. 願意觀察並理解生活中電的應用。(1-1~1-4) 第 2 章 電與磁 一、認知目標 1. 認識磁鐵的性質與磁場的意義。(2-1) 2. 了解磁力線與磁場的關係。(2-1) 3. 了解電流會產生磁場。(2-2) 4. 知道電磁鐵的原理。(2-2) 5. 了解磁場變化會產生感應電流。(2-4) 6. 了解右手開掌定則與感應電流方向的判斷。(2-4) 7. 知道電動機的原理。(2-4) 8. 了解通電導線受磁力作用會產生運動。(2-3) 二、技能目標 1. 能辨認長直導線與圓形線圈磁場的變化。(2-2) 2. 能判斷感應電流的方向。(2-4) 三、態度目標 1. 樂於動手實作觀察磁場與電磁效應。(2-1~2-4) 主動探索生活中電磁應用的原理。(2-2~2-4)
教學與評量說明	<u>教材編輯與資源</u> 翰林版國中自然 9 下教材 <u>教學方法</u> (一)依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。 (二)教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。

	(三)教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。 (四)教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。 (五)教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。 (六)進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 (七)教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 (八)就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。 教學評量 1. 影片觀看 2. 紙筆測驗 3. 課堂參與 4. 觀察 5. 作業檢核 6. 學習歷程檔案			
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
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】 【品德教育】	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。 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. 實驗報告
2 0216-0220	第1章電與生活 1-1 電流的熱效應	1-1 1. 請學生演練試題，並解答說明。 【議題融入與延伸學習】	溝通表達： 能在課堂議題討論中發	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 實驗報告

	【能源教育】 【閱讀素養教育】 【品德教育】	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。	表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	5. 紙筆測驗
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】 【品德教育】	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。 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. 紙筆測驗
4 0302-0306	第1章電與生活 1-2 生活用電 【能源教育】 【安全教育】 【閱讀素養教育】 【品德教育】	1-2 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：	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

		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。		
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】 【戶外教育】	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。 戶外教育： 鼓勵學生參與與能源相關的戶外觀察活動，如參訪再生能源場域或回收電池的實務操作。 閱讀素養教育： 透過閱讀與電池相關的科普文章或報告，提升學生分析電池技術與未來發展的能力。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 紙筆測驗
6 0316-0320	第1章電與生活 1-4 電流的化學效應 【能源教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1-4 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】 品德教育： 透過電解實驗，培養學生探索自然科學的好奇心及嚴謹的態	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

		度，強調實驗過程中安全操作的重要性。讓學生理解科學研究需要持之以恆與精準的觀察，並引導他們將這些態度應用於生活和學習中。 閱讀素養教育： 透過觀察電解過程中的現象與閱讀相關資料，提升學生對科學文本的理解能力。引導學生分析實驗步驟的邏輯性，訓練他們撰寫實驗報告的能力，並幫助學生理解化學反應的原理與應用。 戶外教育： 藉由戶外團體活動中的分組學習，培養與他人互助合作的良好精神。		
7 0323-0327	第1章電與生活 1-4 電流的化學效應 【能源教育】 【品德教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】	1-4 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】 品德教育： 讓學生理解科學研究需要持之以恆與精準的觀察，並引導他們將這些態度應用於生活和學習中。 閱讀素養教育： 引導學生分析實驗步驟的邏輯性，訓練他們撰寫實驗報告的能力，並幫助學生理解化學反應的原理與應用。 戶外教育： 藉由戶外團體活動中的分組學習，培養與他人互助合作的良好精神。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 紙筆測驗
8 0330-0403	第2章電與磁 2-1 磁鐵與磁場 (第一次段考) 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【品德教育】	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】 品德教育： 1. 尊重自然與科學精神。 2. 團隊合作與責任分工。	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

		戶外教育： 1. 培養積極的挑戰精神與解決問題的能力，同時提升溝通與合作技巧。 閱讀素養教育： 1. 資料分析與詮釋能力。 2. 批判性思考。 3. 與日常生活的連結。		
9 0406-0410	第2章電與磁 2-1 磁鐵與磁場 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【品德教育】	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】 品德教育： 1. 尊重自然與科學精神。 2. 團隊合作與責任分工。 戶外教育： 1. 培養積極的挑戰精神與解決問題的能力，同時提升溝通與合作技巧。 閱讀素養教育： 1. 資料分析與詮釋能力。 2. 批判性思考。 3. 與日常生活的連結。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	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
10 0413-0417	第2章電與磁 2-2 電流的磁效應 【能源教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【品德教育】	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。 戶外教育： 延伸至日常生活中的電磁現象，例如交通號誌、電磁鎖等，認識科學技術與生活環境的關聯。 品德教育：	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

		從科學發展史中學習尊重科學家的創新精神與努力，培養謙遜與追求知識的態度。 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。		
11 0420-0424	第2章電與磁 2-3 電流與磁場的交互作用 【能源教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【品德教育】	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】 能源教育： 認識電動機的運作原理及其在能源轉換中的應用，了解電磁學的重要性及其在綠色能源上的潛力。 戶外教育： 透過實驗與觀察活動，結合實地操作，增強學生對電磁效應的感知與實踐能力。 品德教育： 培養科學探究的耐心與責任感，激發學生對科技應用於社會發展與環境保護的責任意識。 閱讀素養教育： 引導學生閱讀與電磁學相關的教材或資料，提升科學資訊的分析與應用能力。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	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
12 0427-0501	第2章電與磁 2-3 電流與磁場的交互作用 【能源教育】 【閱讀素養教育】 【戶外教育】 【品德教育】	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】 能源教育： 認識電動機的運作原理及其在能源轉換中的應用，了解電磁學的重要性及其在綠色能源上的潛力。 戶外教育： 透過實驗與觀察活動，結合實地操作，增強學生對電磁效應	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

		的感知與實踐能力。 品德教育： 培養科學探究的耐心與責任感，激發學生對科技應用於社會發展與環境保護的責任意識。 閱讀素養教育： 引導學生閱讀與電磁學相關的教材或資料，提升科學資訊的分析與應用能力。		
13 0504-0508	第2章電與磁 2-4 電磁感應 (第二次段考-畢業考) 【能源教育】	2-4 1. 學生已知電可生磁，反問磁可以生電嗎？ 2. 介紹法拉第。 3. 引導學生進行探討活動 2-4。 4. 觀察檢流計指針偏轉情形，了解感應電流生成原理。 5. 引導學生想想看：如果磁棒不動，移動線圈向磁棒靠近，線圈中是否有感應電流產生？ 6. 了解發電機原理。 【議題融入與延伸學習】 能源教育： 讓學生了解電磁感應與發電機原理，並認識其在能源轉換與電力生產中的重要應用，提升對能源來源及使用的認識和關注。	溝通表達： 能在課堂議題討論中發表意見 文字符號： 能完成學習單紙筆測驗	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
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	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

		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。		
15 0518-0522	理化複習週 理化總複習	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。	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
16 0525-0529	理化蛋糕裡的科學 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 給每組一顆雞蛋和手動打蛋器，讓學生們觀察蛋白打發的過程以及變化，並比賽哪一組最快將蛋白打發。 2. 將打好的蛋白霜放入烤箱裡烤成蛋白霜餅乾。 3. 教師講解蛋白打發原理，並請各組分享打發蛋白過程中的做法以及結果為成功或失敗。 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.co	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

		m /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】 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。		
17 0601-0605	理化 聲音洩漏的 秘密 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 複習聲音傳遞的媒介並請學生們想一想如何不使用監聽器掌握一個空間內的聲音。 2. 播放影片。 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://10930984547.blogspot	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

		t.com/2019/04/blog-post.html 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過討論監聽技術的原理與預防方法，引導學生了解科技的雙面性，並培養對隱私權和道德的尊重。同時讓學生理解誠信與科技倫理的重要性，增強對負責任科技應用的意識。 閱讀素養教育： 在製作拇指琴的過程中，學生需檢索並閱讀相關資料，增進查找、理解和應用資訊的能力。透過影片與網頁的分析，學生能學習從多媒體中提取有用資訊，提升科學素養和批判性思維能力。		
18 0608-0612	理化 西瓜甜不甜 【品德教育】 【閱讀素養教育】	1. 教師詢問學生平常都喝哪些飲料，喝手搖飲的時候選擇的甜度。 2. 教師說明甜度測試計的原理，並播放影片。 參考影片：茶品實驗室 ep02 - 飲料甜度大檢測！ https://www.youtube.com/watch?v=FzglYlwzxkc 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/watch?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	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

		以及習慣。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 透過飲料甜度的檢測與健康飲品選擇的討論，引導學生培養對健康的責任感，理解自律與節制的重要性。同時，讓學生認識選擇健康飲食習慣對個人與社會的積極影響，提升自我管理能力與良好生活態度。 閱讀素養教育： 透過影片與測試結果，訓練學生分析資訊與數據，理解飲品甜度與健康影響之間的關係。學生可以學習評估資訊的來源可靠性，進一步提升對健康相關議題的批判性思維與資訊應用能力。		
19 0615-0619	已畢業			
20 0622-0626	已畢業			
21 0629-0630	已畢業			