

## 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

#### (一)自然領域課程計畫

桃園市青埔國民中學 114 學年度第一學期【自然科學領域生物科】課程計畫			
每週節數	3 節	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	<p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：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。</p> <p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>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</p>	

		<p>問題。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
	學習內容	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Db-IV-2 動物體（以人體為例）的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳、心音及脈搏的探測，以了解循環系統的運作情形。</p> <p>Db-IV-3 動物體（以人體為例）藉由呼吸系統與外界交換氣體。</p> <p>Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束具有運輸功能。</p> <p>Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。</p> <p>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。</p> <p>Dc-IV-3 皮膚是人體的第一道防禦系統，能阻止外來物，例如：細菌的侵入；而淋巴系統則可進一步產生免疫作用。</p> <p>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。</p>

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。</p> <p>Ga-IV-2 人類的性別主要由性染色體決定。</p> <p>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。</p> <p>INc-IV-1 宇宙間事、物的規模可以分為微觀尺度與巨觀尺度。</p> <p>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。</p> <p>INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。</p> <p>INc-IV-4 不同物體間的尺度關係可以用比例的方式來呈現。</p> <p>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。</p> <p>Ka-IV-9 生活中有許多運用光學原理的實例或儀器，例如：透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。</p> <p>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。</p>
融入之議題	<p>【人權教育】</p> <p>人 J6 正視社會中的各種歧視，並採取行動來關懷與保護弱勢。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>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。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>涯 J10 職業倫理對工作環境發展的重要性。</p> <p>【安全教育】</p> <p>安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p>安 J8 演練校園災害預防的課題。</p> <p>【性別平等教育】</p> <p>性 J2 釐清身體意象的性別迷思。</p> <p>【科技教育】</p> <p>科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> <p>科-J-A3 利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。</p> <p>【家庭教育】</p> <p>家J6 覺察與實踐青少年在家庭中的角色責任。</p> <p>【資訊教育】</p> <p>科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。</p> <p>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。</p> <p>【環境教育】</p>

	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。						
學習目標	一、認知目標 1. 探討生物所表現的生命現象。 2. 了解人體各器官與器官系統的作用。 二、技能目標 1. 從實驗與探討活動中，學習觀察、分類與比較、推理解釋、圖表判讀等科學技能。 2. 能運用科學方法解決問題，於生活實踐科學素養。 3. 能有效且合宜的運用資訊工具進行學習。 三、態度目標 1. 培養正確的科學態度，能欣賞大自然與生物之美。						
教學與評量說明	一、教材來源 以出版社教材為主： <table><tr><td>年級</td><td>出版社</td><td>冊數</td></tr><tr><td>七年級</td><td>康軒</td><td>第一冊</td></tr></table> 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（室）及圖書教室 4. 智慧（專科）教室（觸控白板、即時回饋系統）  三、教學方法 自然科學課程需引導學生經由探究、閱讀及實作等多元方式，習得科學探究能力、養成科學態度，以獲得對科學知識內容的理解與應用能力。 1. 情境化學習：課堂學習從生活議題之情境切入，與生學生活經驗作連結。 2. 課堂活動設計：透由可在課堂即時操作的活動，引導學生動手操作與觀察，加深學習印象。 3. 「科學方法流程」融入實驗設計：注重學習歷程、方法及策略，引導學生有系統脈絡的進行探究觀察，進而建立解決問題的科學思維模式。 4. 運用「科學工具箱」技能教材：與實驗搭配，帶學生認識技能並練習技能的運用。 5. 教學將時事議題融入：引導學生討論與思考解決方案，建立正確的態度。 6. 運用課本章末「達人專欄」：帶學生認識自然相關產業，也學習達人精神。 7. 提供多元的學習方式：運用相關教具、學習單，並融入數位學習與資訊的運用。  四、教學評量 學習評量應與教學緊密結合，由教學目標決定評量內容，並由評量結果導引教學。評量的目的在提供教師有效資訊，藉以調整課程設計與教學	年級	出版社	冊數	七年級	康軒	第一冊
年級	出版社	冊數					
七年級	康軒	第一冊					

	<p>策略，以提升學生學習效能，增強學習動機。教學前應了解學生的先備知識，以利教學準備。教學時應採取多元評量方式，以了解學生的學習進展。教學後解讀學習結果的樣貌，運用評量結果調整下一步的教學。</p> <p>1. 評量原則包含：整體性、多元性、歷程性、差異性。</p> <p>2. 評量方式包含：實作評量、習作評量、口頭評量、紙筆評量、自我評量。</p>			
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
1	科學方法、 進入實驗室	<p>1. 可舉學生熟悉的偵探情節或影片，來說明解決問題有一既定流程。</p> <p>2. 說明科學是一種生活態度，可以大量學生生活中的問題解決範例來進行說明。</p> <p>3. 舉例說明如何找出適當的操縱的變因，並討論如何將控制的變因維持不變或是將誤差降至最低（平均值、增加樣本數等）。</p> <p>4. 舉例說明如何設計實驗與區分實驗組及對照組，以及數據的類型與設計實驗應注意的事項。</p> <p>5. 讓學生發表收集數據的方法，例如要如何測量米粒的軟硬度，或設計一些情境來練習如何量化。</p> <p>6. 可以讓每位同學提出一個問題與其預期的解決方法，作為多元評量。</p> <p>7. 帶領學生認識實驗室的環境。</p> <p>8. 提醒學生在實驗室中應該遵守安全守則，並說明團體生活應需具有尊重別人與環境的態度。</p> <p>9. 每次實驗前說明緊急狀況時應如何處理，以及緊急救護設備的位置。</p> <p>10. 說明實驗室器材的名稱與用途，尤其是酒精燈的正確使用方式。此時先介紹常用器材，不常用的器材則留待學期中進行實驗前再說明。</p> <p>11. 離開實驗室前，指導學生將實驗室恢復到使用前的狀</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 觀察</p> <p>3. 操作</p> <p>4. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p> <p>3. 實驗報告 (40%)</p>

		<p>況，而化學藥品及廢棄物應分類集中處理，勿隨意棄置、造成汙染。</p> <p>12. 可抽問狀況題，檢測學生對實驗安全的了解。</p>		
2	<p>第 1 章 生命的特性</p> <p>1.1 節 生命現象</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例引入，提問學生為何鐘乳石可以變長，但卻不算是生物？生物具有哪些特徵？以此連結到生命現象的介紹。</p> <p>2. 介紹生命現象，可用例子比較來說明，例如車會動、山變高都不算是生命現象。非生物是指所有不具生命現象的物質。</p> <p>3. 說明生物為了維持生命現象，需要從環境中獲得陽光、空氣、養分和水等生存所需的資源。</p> <p>4. 請學生自由發表最高和最小生物體的差別在哪裡？他們是否有相似的構造？</p> <p>5. 介紹細胞的基本概念。</p> <p>6. 介紹細胞學說：生物體都是由細胞所組成。</p> <p>7. 從細胞發現的科學史切入，引導學生討論科技發展對科學研究的影響。</p> <p>8. 講解複式顯微鏡與解剖顯微鏡的基本構造、功能與操作注意事項，並請學生說出兩者的使用時機有何差異。</p> <p>9. 進行實驗 1.1。說明滴管使用及顯微鏡影像判斷的操作，並依據學校的顯微鏡光源種類，講解顯微鏡視野亮暗不均的主因。</p> <p>10. 提醒學生光線太暗不易看清楚目標；光線太亮眼睛容易疲勞。所以適當的入光量相當重要。眼睛疲勞時，應暫停觀察，稍加休息後再繼續。</p> <p>11. 慣用右手拿筆的學生，應練習張開右眼，以左眼觀察玻片標本，右手記錄，不須將雙眼移開目鏡；而慣用左手的學</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 分組討論</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p> <p>5. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p> <p>3. 實驗報告 (40%)</p>

		<p>生，則反之。</p> <p>12. 轉動旋轉盤將物鏡切換至高倍率時，應從側面觀看，避免高倍率物鏡接觸到玻片標本。</p> <p>13. 眼距調整器除了調節兩眼的距離，亦能讓被觀察的物體影像立體化。</p> <p>14. 提醒學生藉由實機，比較複式顯微鏡與解剖顯微鏡的不同。</p>		
3	<p>第 1 章 生命的特性</p> <p>1・2 節 細胞</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例引入，學生較容易聯想細胞與個體間的關係。積木的單元體相當於一個細胞，拼湊出來的模型相當於個體。</p> <p>2. 講解各類動物細胞與植物細胞的形態與功能，並引導學生觀察課本圖。</p> <p>3. 講解細胞的基本構造，及細胞各部位詳細的構造與功能。</p> <p>4. 細胞膜可比喻為水球的橡膠膜，具彈性可維持水球的形狀。細胞膜控制細胞物質進出的特性，可比喻為動物園的出入口，可藉由守門員管制遊客進出園區。</p> <p>5. 細胞核的比喻：電腦的 CPU，具有指揮其他部位的功能。</p> <p>6. 細胞質的比喻：水果果凍的膠質中散布著各種水果粒（胞器）。</p> <p>7. 說明胞器就像是一棟房子（細胞）中的許多小房間，在不同的隔間中，分別進行不同的功能。例如液泡是細胞中的儲藏庫，粒線體像是細胞中的發電廠。</p> <p>8. 植物體具有細胞壁、葉綠體及較大型的液泡等特殊構造。細胞和細胞壁的關係，就好像將氣球放在瓶中，瓶子可以維持氣球形狀。</p> <p>9. 讓學生畫出簡單的動、植物</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 分組討論</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p> <p>5. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論（30%）</p> <p>2. 口頭發表（30%）</p> <p>3. 實驗報告（40%）</p>

		<p>細胞，標明內部構造，並比較動、植物細胞的差異。</p> <p>10. 進行實驗 1・2。動物與植物細胞的觀察材料以典型且易取得為原則。</p> <p>11. 觀察鴨跖草表皮細胞，可見植物細胞排列緊密、形狀規則的特性，但看不到葉綠體，藉此結果可向學生說明葉綠體並非分布於整株植物體中。</p> <p>12. 在實驗進行中，要求學生如果觀察到目標物，隨時舉手請教師過去，以確定學生觀察的目標是否正確。</p> <p>13. 觀察口腔黏膜細胞，學生藉此練習從自己身上取得細胞、製成玻片標本，並藉由適當染色，觀察細胞核的構造。</p> <p>14. 口頭評量學生是否能夠了解細胞中各種構造的特性及功能。</p>		
4	<p>第 1 章 生命的特性</p> <p>1・3 節 細胞所需的物質</p> <p>1・4 節 從細胞到個體</p>	<p>1. 利用「自然暖身操」詢問學生：是否有仔細觀察過泡麵調理包裡的乾燥蔬菜與海帶芽？用熱水泡過後，蔬菜與海帶芽體積有變化嗎？請同學分享以引起動機。</p> <p>2. 可利用串珠中單個珠子和整串珠子來比喻，讓學生清楚原子和分子的關係。</p> <p>3. 可利用投影片或實物讓學生觀察擴散作用過程並舉例說明，例如一家烤肉萬家香。</p> <p>4. 滲透作用與物質進出細胞的概念可與光合作用、呼吸作用、消化作用等概念連結，有助於後續章節的學習。</p> <p>5. 說明動物細胞沒有細胞壁，置於清水中會膨脹甚至破裂；而植物細胞因為有細胞壁，故即使放在清水中也不會破裂。</p> <p>6. 舉例說明滲透作用的應用，例如以生理食鹽水清洗傷口、以糖和鹽醃製食品等。</p> <p>7. 以「自然暖身操」為例，詢問學生有什麼是一起合作才能</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 分組討論</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p> <p>5. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p> <p>3. 實驗報告 (40%)</p>



		<p>完成的工作？生物體是否也需要多種細胞才能維持生命現象？有哪些生物只需要一個細胞就可以存活呢？</p> <p>8. 以課本圖介紹單細胞生物和多細胞生物。</p> <p>9. 可多舉例說明多細胞生物的組成層次：細胞之於組織，就像磚頭之於牆；組織之於器官，就像食材之於飯糰。</p> <p>10. 說明植物的器官可以分為營養器官和生殖器官。而器官系統是動物才具有的組成層次。</p> <p>11. 請學生分組討論人體的各器官系統中包含哪些器官？各個器官分別由哪些組織所組成？</p> <p>12. 事先勘查水樣採集點，進行實驗 1・4。</p> <p>13. 提醒學生在顯微鏡下找尋目標物時，先做地毯式搜尋，找到後再將目標物移至中央。</p> <p>14. 要求學生在觀察到目標物時，隨時舉手請教師檢視，以確定學生觀察是否正確，並藉此評量學生是否熟練。</p> <p>15. 如果由學生自行採樣，可要求學生連帶記錄樣區的環境，並比較在不同水樣中的生物種類有哪些地方不同？這些不同之處與棲地環境間的關係是什麼？</p>		
5	<p>跨科主題 世界的各種大小樣貌</p> <p>第 1 節 巨觀尺度與微觀尺度</p> <p>第 2 節 尺度的表示與比較</p>	<p>1. 利用章首圖來說明自然界的尺度，從極大的宇宙到微小的原子，都是自然世界的真實樣貌，讓學生對尺度有初步認識及感受。</p> <p>2. 利用「自然暖身操」，引起學生思考「人的肉眼能看到多小？」。</p> <p>3. 說明相同事物從不同尺度，能觀察到不同的現象或特徵。</p> <p>4. 引導學生討論「生活中還有什麼事物以肉眼及顯微鏡觀察看起來會有不同？」</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 分組討論</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p> <p>3. 活動報告 (40%)</p>

		<p>5. 說明事物的規模依據尺度的大小分為巨觀與微觀，運用課本圖介紹微觀尺度或巨觀尺度才可觀察的多種實例。</p> <p>6. 介紹在巨觀尺度下看到的槐葉蘋與蓮花葉片防水現象，只有在微觀尺度才能解釋其疏水性功能，並介紹「蓮花效應」。</p> <p>7. 進行探索活動，預先將羽毛球上的羽毛拔下，讓學生比較從肉眼及顯微鏡觀察到的結果有何不同，總結本節學到的概念。</p> <p>8. 利用「自然暖身操」，引導學生討論 A、B 兩種敘述方式的差異以及優點。</p> <p>9. 介紹在巨觀尺度下常用的長度單位，例如公分、公尺和公里。並以頭髮長度進行長度單位的換算，藉以比較何種單位較為適合。</p> <p>10. 介紹頭髮的直徑屬於微觀尺度，依此介紹微米和奈米等長度單位。科學記號的使用方式與目的將於數學領域進一步學習。</p> <p>11. 引導學生討論「聽說手上的細菌量很多，這是真的還是假的說法呢？」等屬於微觀尺度觀察的議題，並說明若觀察事物十分微小，則必須使用顯微鏡，且以微觀尺度單位作表示。</p> <p>12. 以藍鯨和非洲侏儒鼠為例，說明描述事物的大小時，可以用生活中常見的物品互相比較。</p> <p>13. 進行比例換算遊戲，老師先舉例「如果螞蟻的大小就像是人，那麼葉子可相當於一艘船。」或是介紹與放大、縮小相關的影片，引導學生討論，讓學生了解細胞的微小。</p> <p>14. 進而說明比例尺也是運用類比關係，教導如何將放大的</p>		
--	--	--	--	--

		影像推算出實際大小的方法。 15. 進行探索活動，運用比例尺推算草履蟲的真實大小。		
6	第 2 章 養分 2.1 節 食物 中的養分	<p>1. 以「自然暖身操」為例，討論食物包裝上有標示哪些訊息，這些訊息和我們的健康有何關聯性呢？以此引起動機，讓學生認識人體所需的養分種類有哪些？各有何功用？</p> <p>2. 說明食物中含六大養分，並詢問學生這些養分的功用。</p> <p>3. 提問學生睡覺時需不需要消耗能量？此時的能量用在何處？（提示：睡覺時，心跳和呼吸等活動都需要能量。）強調養分對生物體的重要性。</p> <p>4. 進行示範實驗，並藉此說明食物中含有能量，可以供給生物體維持生命現象。</p> <p>5. 說明礦物質、維生素和水的功用，以及缺乏礦物質、維生素時會產生哪些症狀。</p> <p>6. 進行實驗 2.1。實驗前說明碘液遇到澱粉可能變成藍黑色（例如可溶性澱粉、麵粉等），也可能變成紫紅色（例如玉米粉、糯米粉等）。本氏液需要在熱水中作用才會變色。本氏液偏紅色表示所含葡萄糖的量越多。</p> <p>7. 發放一種食物（例如花生、香蕉、馬鈴薯或洋芋片，建議先煮熟）給各組進行測定。</p> <p>8. 連結「自然暖身操」提問，請學生報告自己一天中所吃食物所含的養分。</p> <p>9. 說明均衡的營養應該要各種養分都攝取，且分量適當。</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 分組討論</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p> <p>5. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p> <p>3. 實驗報告 (40%)</p>
7	第 2 章 養分 2.2 節 酵素 【第一次評量週】	<p>1. 以「自然暖身操」為例，討論人類每天要攝取各類的食物，但草食性動物卻只要吃草即可，為什麼？以此為例，讓學生去思考各種不同的動物，所攝取的食物種類為何會不一</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 分組討論</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p> <p>5. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p> <p>3. 實驗報告 (40%)</p>

		<p>樣呢？這和酵素有何關聯性呢？</p> <p>2. 說明酵素可以加速反應。</p> <p>3. 生物體內的酵素大多是蛋白質，少數是核糖核酸（RNA），國中階段無須介紹。</p> <p>4. 酵素和作用對象間具有專一性，可比喻為鑰匙和鎖之間一對一的關係。藉此延伸不同種類的養分消化需要不同的酵素參與。</p> <p>5. 酵素在參與完催化反應後，本質不會發生改變，可繼續進行催化反應，稱為重複性。</p> <p>6. 適時補充說明酵素實際作用遠比示意圖複雜，以免學生產生迷思概念。</p> <p>7. 進行實驗 2・2。唾液中酵素需較長時間作用，可先讓反應開始後，再講解實驗原理。</p> <p>8. 本氏液越偏紅色表示所含的糖越多，也就是唾液中酵素作用的活性越高。可參考實驗 2・1 的本氏液反應呈色表。</p> <p>9. 因為作用時間只有 20 分鐘，所以不要加入太多澱粉液，以免作用不全影響顏色判讀。</p> <p>10. 利用反應時間提問：高溫是否會影響消化酵素的活性？實驗可能會有怎樣的結果？</p> <p>11. 將全班各組的實驗結果統整在黑板或電腦上，以達到重複驗證的效果。</p> <p>12. 歸納影響酵素活性因素有溫度和酸鹼度。</p> <p>13. 說明在一定溫度範圍內，溫度越高則酵素活性越大；但是超過適宜溫度後，反而溫度越高，酵素活性越低。</p> <p>14. 說明每一種酵素有其最適合的酸鹼度，消化道便是藉著控制每一部位的酸鹼度來調整酵素活性，以達到不同的消化功能。</p>		
--	--	--	--	--

8	<p>第2章 養分</p> <p>2.3節 植物如何獲得養分</p> <p>2.4節 動物如何獲得養分</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例，或以森林浴情境，讓學生思考植物如何獲得養分。</p> <p>2. 說明葉子的構造及各部位的功能。</p> <p>3. 說明光合作用進行的場所在葉綠體，原料為水和二氧化碳，以太陽光所提供的能量，將反應物轉變成葡萄糖和氧氣等產物。</p> <p>4. 說明光合作用的重要性包含轉換各種生物生存所需的能量，與維持大氣中氧氣和二氧化碳濃度的穩定。</p> <p>5. 進行實驗 2.3。在實驗前 5~7 天，先以鋁箔紙包覆葉片並以迴紋針固定，讓葉片耗盡儲存的澱粉。</p> <p>6. 連結「自然暖身操」的提問，請學生說明葉的構造及其功能，與光合作用所需的原料、產物和過程。</p> <p>7. 以「自然暖身操」引入，民間常散播著「吃腦補腦」等不實的謠言，讓學生去討論吃進身體內的食物，如何轉變成我們可以利用的養分？</p> <p>8. 複習 1.3「物質進出細胞的方式」，以搬家為例，問學生如果家具過大無法進入屋中怎麼辦？可提示有些家具可先拆成小件，搬入屋內再組合，引導學生了解細胞的「門窗」有一定大小，如果物質太大便無法進出細胞。食物中所含的醣類、蛋白質和脂質都是大分子物質。</p> <p>9. 以松鼠獲取養分為例，說明動物需經攝食、消化、吸收等過程以獲得養分。</p> <p>10. 綜合上述的兩個概念，歸納出動物所吃的食物須先轉變成小分子才能進入細胞，引導出消化作用的目的。</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 分組討論</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p> <p>5. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p> <p>3. 實驗報告 (40%)</p>

9	<p>第2章 養分</p> <p>2・4節 動物如何獲得養分</p> <p>第3章 生物的運輸與防禦</p> <p>3・1節 植物的運輸構造</p>	<p>1. 介紹人體消化管和消化腺的功能，以及這些器官的位置。</p> <p>2. 說明消化管可幫助食物向前推進，並幫助食物與消化液均勻混合。消化管的運動方式有兩種，一種是管壁肌肉沿著一定的方向做連續的收縮和舒張，稱為蠕動，這是要讓食物沿著一定的方向運送。另一種是小腸管壁肌肉每隔一定距離同時收縮和舒張，稱為分節運動，這是要使食物能和消化液充分混合。</p> <p>3. 說明消化腺會產生消化液，內含有酵素，可加速養分消化的速度。</p> <p>4. 請學生比較澱粉、蛋白質和脂質三種養分的消化過程及參與的消化液種類。</p> <p>5. 利用「概念連結」統整消化作用、吸收到物質進入細胞的概念。</p> <p>6. 以「自然暖身操」為例，溪頭柳杉因松鼠啃食樹皮枯死及空心神木可存活為例，引導學生思考，此是否為植物所需物質的運輸受到影響所造成。以此開場，介紹植物的維管束構造。</p> <p>7. 利用栽種植物，讓學生察覺植物的生長需要水分，並引導學生思考、觀察水分由根吸收可運送至莖、葉等部分，以認識運送水分的構造；並讓學生思考植物行光合作用製造養分，養分該如何運送到其他構造，以認識運送養分的構造。</p> <p>8. 以課本圖說明維管束的分布和組成，及木質部和韌皮部的功能。</p> <p>9. 以課本圖或實體，引導學生認識葉脈，並說明葉脈是維管束以及木質部和韌皮部的位</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 分組討論</p> <p>3. 觀察</p>	<p>1. 小組討論 (50%)</p> <p>2. 口頭發表 (50%)</p>

		<p>10. 以課本圖或實體，比較不同的植物其維管束排列的差異及形成層的有無。</p> <p>11. 可利用知識快遞引導學生觀察、比較不同的植物葉脈的分布，可以請學生分辨常見的植物，例如杜鵑、榕樹、竹子或是常吃的穀物，例如麥子、稻米等，哪些是網狀脈，哪些是平行脈。</p> <p>12. 說明年輪的形成與應用。樹木的年輪可看出樹木的年齡及過往氣候的變化。</p> <p>13. 連結「自然暖身操」提問，說明環狀剝皮導致樹木死亡的過程，並以課本圖為例，引導學生觀察樹幹雖然中空，但仍枝葉茂密，為存活的證明。</p>		
10	<p>第3章 生物的運輸與防禦</p> <p>3·2節 植物體內物質的運輸</p>	<p>1. 以「自然暖身操」引導學生思考平時吃香蕉和橘子時都可以看到白色的細絲，這些細絲是什麼呢？</p> <p>2. 準備小盆栽，將盆栽置入塑膠袋內密封並等待一段時間，可以看到塑膠袋內壁凝結小水珠。展示實體或照片，請學生觀察並討論，袋內的水氣來自哪裡？</p> <p>3. 詢問學生，光合作用所製造的養分和根部吸收的水分，分別如何運送到植物各部分。</p> <p>4. 說明木棉的養分運送情形。</p> <p>5. 以課本圖說明養分在韌皮部內雙向輸導。</p> <p>6. 進行實驗3·2，觀察植物不同部位紅色溶液分布，引導學生理解植物自根部吸收水分後，利用維管束中的木質部將水分自根部往上運輸至莖、葉和花。</p> <p>7. 以大樓常需靠馬達將水抽上頂樓的水塔儲存為例，引導學生思考植物要怎樣將根部所吸收的水分運輸到莖、葉。</p> <p>8. 說明根毛的形成與作用、根</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 分組討論</p> <p>3. 操作</p>	<p>1. 小組討論 (50%)</p> <p>2. 口頭發表 (50%)</p>

		<p>部吸收水分的方式，及水分、養分在植物體內運送的途徑，並比較植物體內韌皮部和木質部的運輸作用。</p> <p>9. 詢問當水分運送至葉後的結果會如何，進而說明植物的蒸散作用及其影響。</p> <p>10. 以課本圖說明氣孔的開閉情形，讓學生了解氣孔如何調節蒸散作用，及二氧化碳和氧氣由何處進出植物體。</p> <p>11. 利用「概念連結」統整植物的光合作用與物質運輸概念。</p>		
11	<p>第3章 生物的運輸與防禦</p> <p>3.3節 人體內物質的運輸</p>	<p>1. 以「自然暖身操」引導學生思考藥是從嘴巴吞入肚子的，藥效為什麼可作用到鼻子呢？</p> <p>2. 以道路系統比喻循環系統的運作。血管構成交通網，分布全身；血液是運輸物質的媒介，類似交通工具；而心臟提供動力，推動系統運作。</p> <p>3. 說明人體的循環系統包括心血管系統和淋巴系統。</p> <p>4. 利用課本圖，說明心血管系統的組成。</p> <p>5. 利用課本圖，引導學生了解人體心臟的構造和功能。或以實體豬心演示，藉由解剖豬心讓學生實際觀察心臟構造，例如心房、心室和瓣膜。</p> <p>6. 說明心臟收縮和舒張時的血液流向，並說明瓣膜能防止血液倒流，因此血液流動具有固定的方向，即使人倒立，血液也不會逆流。</p> <p>7. 引導學生觀察自己手臂上的血管，進而說明血管分為動脈、靜脈和微血管。</p> <p>8. 利用課本表，比較三種血管在管壁厚度、管壁彈性、血液流速和功能上的差異；並說明靜脈也有瓣膜，能防止血液逆流。</p> <p>9. 提問組織細胞如何獲得養分，進而說明消化系統（小腸</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 分組討論</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p>	<p>1. 小組討論（50%）</p> <p>2. 口頭發表（50%）</p>



		<p>絨毛吸收養分)和循環系統(組織細胞和微血管的物質交換)的關係。</p> <p>10. 說明身體血液並非均勻分配到所有血管。例如用餐後，血液大量流入消化器官的血管；運動時，則大量流入骨骼肌附近的血管。提醒學生飯後不要劇烈運動，以免妨礙消化。</p> <p>11. 由課本圖引導學生觀察血液經分離後會分為血漿和血球，進而理解其組成和功能。</p> <p>12. 利用課本圖表，介紹三種血球的外形、大小及功能的比較。</p> <p>13. 說明氧氣主要靠紅血球運送，二氧化碳主要是靠血漿運送。</p> <p>14. 呼應道路系統比喻，若血管是道路，請學生想想三種血球可以比喻成什麼？學生可以發揮創意，惟必須符合三種血球的功能。</p>		
12	<p>第3章 生物的運輸與防禦</p> <p>3.3節 人體內物質的運輸</p>	<p>1. 說明人體的血液循環過程，強調體循環和肺循環相連，組成完整的心血管系統。</p> <p>2. 利用課本圖，引導學生思考如何取得氧氣、排除二氧化碳。利用氣體濃度的關係，說明組織細胞的氣體交換與肺泡的氣體交換，以及血液循環的途徑和功能。</p> <p>3. 說明淋巴系統的組成、位置和功能。</p> <p>4. 說明淋巴系統的形成及組成，並引導學生比較淋巴、組織液和血液的差異。</p> <p>5. 讓學生觀察課本圖，引導學生了解淋巴系統在人體防禦機制上非常重要。</p> <p>6. 進行實驗3.3-1，說明心音與脈搏的形成。</p> <p>7. 學生二人一組，以同一性別為原則。測量脈搏時，受測者的手臂必須輕鬆的平放在桌面</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 操作</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論(30%)</p> <p>2. 口頭發表(30%)</p> <p>3. 實驗報告(40%)</p>

		<p>上，主測者以食指和中指的指端或連同無名指的指端，輕按撓動脈上。</p> <p>8. 測量心音時，聽診器置於左胸前第四肋骨和第五肋骨之間探測，因為心臟位於胸腔的前方，所以從胸前探測較清楚。若不方便於胸前探測時，可由受測者的左背面探測心音。</p> <p>9. 使用聽診器前，說明正確的使用方式，並提醒注意事項。</p> <p>10. 分別記錄心跳與脈搏的次數，通常心跳的次數與脈搏數應一致。</p> <p>11. 處理班級學生的數據時，可比較男、女生心搏的快慢。平均而言，女性的心搏比較快。</p> <p>12. 進行實驗 3·3-2，實驗前，教導學生如何善待實驗動物，讓學生藉此機會關心並尊重生命。</p> <p>13. 指導學生盡量觀察魚尾鰭末端的血管，該部位透光性較佳，容易觀察。</p> <p>14. 提醒學生複式顯微鏡視野下的血液流向與實際方向相反。</p>		
13	第 3 章 生物的運輸與防禦 3·4 節 人體的防禦作用	<p>1. 以「自然暖身操」為例子引入，感冒時喉嚨痛，此時體內發生哪些變化來產生防禦呢？激發學生的學習興趣，引導學生思考，暫不直接揭示答案，而是以此作為開場。</p> <p>2. 以類比方式，讓學生理解人體防禦作用的功能，以及非專一性與專一性防禦的初步概念：皮膜屏障就像圍牆，病原體像侵入者，組織細胞像民宅，白血球像軍警，會進行搶救（非專一性的吞噬作用、發炎反應以及專一性防禦等）。白血球的種類很多，各司其職，就像軍警可再細分為霹靂小組、維安特勤等。</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 活動操作</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p> <p>3. 活動報告 (40%)</p>

		<p>3. 利用課本圖，讓學生了解皮膚屏障包括皮膚、黏膜等，以及消化道的酸鹼值、酵素等；可視情況補充皮膚表面共生的微生物所形成的生物性防禦。</p> <p>4. 引導學生理解皮膚屏障是身體第一道防線，當病原體突破第一道防禦，會引發其他防禦作用來抵抗病原體的侵害，進而介紹（第二道防禦）吞噬作用和發炎反應。</p> <p>5. 用學生生活的例子，讓學生理解到發炎反應通常會出現紅、熱、腫、痛的現象。</p> <p>6. 讓學生思考如果當發炎反應無法制止病原體入侵和擴散時，該怎麼辦？進而說明身體會引發專一性防禦（第三道防禦、特種部隊），以及白血球的作用方式。</p> <p>7. 說明專一性防禦的「專一性」和「記憶性」，引導出科學家利用這些原理製造疫苗，以對疾病進行預防措施。</p> <p>8. 說明疫苗的預防原理，並以課本圖說明，進而讓學生理解注射疫苗的重要性。</p> <p>9. 提問學生是否注射過疫苗，並進行探索活動，讓學生思考為何要注射疫苗、疫苗的作用為何等，透過學生的回答，建構「疫苗」、以及「疫苗與防禦機制的關係」等概念。</p> <p>10. 複習提問：請學生回憶疫苗接種經驗，為何預防不同疾病需要接種不同的疫苗？（提示：專一性）</p>		
14	<p>第 4 章 生物的協調作用</p> <p>4・1 節 神經系統</p> <p>【第二次評量週】</p>	<p>1. 以「自然暖身操」行車須保持安全距離為例，說明過程中需要受器接受刺激、周圍神經傳遞訊息、中樞神經處理訊息以及動器表現出反應，這些概念將在本節一一介紹。</p> <p>2. 利用學生的日常活動為例，說明生物體應如何協調身體，以應付環境的變化。</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 觀察</p>	<p>1. 小組討論（50%）</p> <p>2. 口頭發表（50%）</p>

		<p>3. 簡介受器的構造與特徵。動物體內的受器多分布於感覺器官中，例如眼、耳、鼻、舌。</p> <p>4. 舉例說明動器（肌肉和腺體）可產生反應。</p> <p>5. 說明神經系統由神經元（神經細胞）構成。</p> <p>6. 利用神經元示意圖，說明神經元的構造。</p> <p>7. 簡介人體神經系統的組成（腦、脊髓和神經），並以房屋中的電源配置為比喻，說明腦、脊髓和神經的關係：腦和脊髓為中樞神經，相當於房子的總電源，負責總管一切電的流向。神經相當於自電源延伸而出的電線，將電分送到各種電器設備，如果電線未與電源相接，則無法供電。</p> <p>8. 簡介中樞神經的組成：腦和脊髓均屬於人體的中樞神經，構造柔軟，須由骨骼保護。腦由腦殼保護，而脊髓則由脊柱保護。</p> <p>9. 簡介大腦的構造和功能：大腦為腦部前端最膨大的部位，分為左右兩半球，主管一切有意識的行為。國中階段無須細分大腦中不同區域的功能。</p> <p>10. 簡介小腦的構造和功能。小腦位於大腦後下方，分為左右兩半球，與全身肌肉的協調有關。</p> <p>11. 簡介腦幹的構造和功能。腦幹位於大腦下方、小腦前方，是人體的生命中樞。</p> <p>12. 簡介脊髓的功能。包含將神經訊息向上傳遞至腦、向下傳遞至頸部以下各動器，以及作為頸部以下的反射中樞。</p>		
15	第4章 生物的協調作用 4.1 節 神經系統	<p>1. 說明神經傳導途徑可以依控制構造的差異，分為意識行為和反射作用。</p> <p>2. 說明聽旋律哼歌、打桌球的神經傳導途徑。可以感測器、線路和控制中心進行類比說</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 觀察</p> <p>3. 操作</p> <p>4. 實驗報告</p>	

		<p>明。</p> <p>3. 比較受器與動器位於頸部以上或以下時，神經傳導途徑有何差異。</p> <p>4. 解釋反應時間是由受器接受刺激到動器表現出反應所需要的時間。</p> <p>5. 說明反射作用的神經傳導途徑。</p> <p>6. 學生常會有大腦負責意識行為，而脊髓負責反射作用的迷思概念，因此應提醒學生，腦幹也能擔任反射中樞，例如眨眼反射、分泌唾液、瞳孔縮小等。</p> <p>7. 請學生比較反射作用與大腦意識行為。</p> <p>8. 利用探索活動，認識膝跳反射。</p> <p>9. 進行實驗 4・1-1。進行接尺前，要求受試者目視直尺下端，而非上端主試者的手，以避免受試者觀察到主試者手部的肌肉活動，而干擾實驗結果。</p> <p>10. 進行滑落距離與接尺反應時間的換算，使用對照表，查出接尺反應時間。</p> <p>11. 實驗後提問：個人接尺時間差異原因是什麼？接尺反應的神經傳導途徑是什麼？</p> <p>12. 進行實驗 4・1-2。調配溫水時，應先加冷水，再慢慢加入熱水。最後配得的溫度容許有 5℃ 之內的誤差，不須為求精準而耗費過多時間。</p> <p>13. 視覺暫留除使用紀錄簿插圖，也可請學生自行繪製圖案觀察。</p> <p>14. 連結「自然暖身操」提問，並可藉由口頭評量或利用一些小遊戲（如接球遊戲），評量學生是否能夠了解在進行各類活動時的神經傳導途徑。</p>		
16	第 4 章 生物的協調作用	1. 以「自然暖身操」為例，說明神經系統與內分泌系統合作	1. 口頭詢問 2. 分組討論	1. 小組討論 (50%)

	4・2 節 內分泌系統	<p>協調，影響呼吸加速、心搏加快等生理反應，以便運送更多的氧氣和養分至各組織細胞。</p> <p>2. 以毛毛蟲和蝌蚪的變態為例，說明動物發育過程需要內分泌系統的協調作用。</p> <p>3. 說明能夠分泌化學物質，影響特定的生理反應的器官或構造，稱為腺體。可用知識快遞進一步講解人體的腺體依據是否由分泌管運送分泌物，分為內分泌腺和外分泌腺。與外分泌腺的分泌量相比，內分泌腺的分泌量極少，就能夠發揮正常的生理功能。</p> <p>4. 簡介腦垂腺的構造和功能，以及與生長激素相關的巨人症和侏儒症。</p> <p>5. 簡介甲狀腺的構造和功能。</p> <p>6. 簡介副甲狀腺的構造和功能。</p> <p>7. 簡介腎上腺的構造與功能：運動或遇到緊急狀況時，腎上腺素的分泌使心跳加快、呼吸加快加深、血壓上升、血糖升高，使個體可以應付危急狀況。</p> <p>8. 簡介胰島的構造和功能，只需大致說明胰島素分泌不足或過多所造成的影響。</p> <p>9. 簡介性腺的構造和功能。</p> <p>10. 總結動物體內有神經系統和內分泌系統，能協調各細胞的運作，以應付外界環境的刺激，並維持體內環境的穩定，可利用章末「學習地圖」中的表做比較。</p>	3. 觀察	2. 口頭發表 (50%)
17	第4章 生物的協調作用 4・3 節 生物的感覺	<p>1. 以「自然暖身操」為例，說明植物也會因受到聲音或光照等環境刺激，而表現出葉片開合的反應。</p> <p>2. 介紹動物行為與神經系統、內分泌系統的關係。動物行為的表現，是個體因應身體內外的刺激，透過神經的傳遞而表現出的反應。所以神經的興奮</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 課堂發表</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p> <p>5. 活動報告</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p> <p>3. 活動報告 (40%)</p>

		<p>與體內激素的濃度，會影響動物行為的表現。</p> <p>3. 介紹反射及趨性。</p> <p>4. 介紹可藉由學習而改變的行為，說明學習能力與神經系統的發達程度有關。人類的大腦十分發達，所以可以表現複雜的行為。</p> <p>5. 以實際的植物、圖片或影片，說明植物的向性。除了課本的例子，提問學生是否還看過其他向性的實例。</p> <p>6. 說明植物有向性，是因要獲得生存所需的資源，例如陽光和水。</p> <p>7. 說明植物向性需長時間觀察，才能看到生長方向改變。</p> <p>8. 介紹植物的觸發運動、捕蟲運動及睡眠運動等現象，這些運動的反應速率較快，比較容易觀察。可讓學生實際觀察植株，以加深學習成效。</p> <p>9. 請學生討論含羞草的觸發運動、捕蠅草的捕蟲運動有何意義。（提示：含羞草閉起小葉時，可以驚嚇小蟲，減少被掠食的機會；捕蠅草的捕蟲行為有助於獲得養分。）</p> <p>10. 說明植物接受環境刺激後產生各種反應與生理現象，是為了爭取生存所需的資源，並避免傷害。</p> <p>11. 進行探索活動。實驗結果應與假設相符，即植物會朝光源方向生長，表現出向光性。</p> <p>12. 請學生分享日常生活中，植物的生長、開花、結果等行為可能受到哪些環境因子影響。</p>		
18	<p>第 5 章 生物的恆定性</p> <p>5.1 節 恆定性與體溫的恆定</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例，請學生分享在運動前後，身體的心跳和呼吸之頻率有何變化？並提問運動後休息一段時間後的變化。</p> <p>2. 請學生分享生活中是否也有類似的恆定性例子，引導學生</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p>	<p>1. 小組討論（50%）</p> <p>2. 口頭發表（50%）</p>

		<p>思考生物體為何要維持恆定性？</p> <p>3. 說明生物體內部環境維持恆定，才能穩定進行代謝作用，以維持生命現象。</p> <p>4. 說明人體恆定性的維持，和神經、內分泌、消化、循環、呼吸及泌尿等器官系統共同作用有關。</p> <p>5. 強調內溫動物並非體溫固定不變，而是改變的範圍較小，而外溫動物的體溫則會隨著環境溫度的變化而明顯改變。</p> <p>6. 說明體溫恆定失調的狀況，常見的有熱衰竭和中暑，並藉此提醒學生注意。</p> <p>7. 說明內溫動物可藉由增加產熱（例如肌肉收縮等）和降低散熱（例如皮膚表面微血管收縮等）來提高體溫。反之，可藉由降低產熱（例如活動力降低等）和增加散熱（例如皮膚表面微血管擴張、流汗等）來降低體溫。</p> <p>8. 引導學生思考，夏天和冬天時人類在生理和行為上的體溫調節方式有什麼不同。</p> <p>9. 說明有些外溫動物有適應環境溫度變化的行為。</p> <p>10. 提問體溫恆定的維持方式和動物在地球上分布狀況有何關聯性？</p>		
19	第5章 生物的恆定性 5.2節 呼吸與氣體的恆定	<p>1. 以「自然暖身操」為例，引導學生回想是否有戴口罩唱歌或運動，覺得喘不過氣的經驗，藉此引入體內氣體平衡的概念。</p> <p>2. 說明呼吸與呼吸作用的差異，以澄清學生的迷思概念。</p> <p>3. 介紹各種動物的呼吸構造，有何差異。請學生比較鰓、氣管、肺、皮膚等呼吸構造的共同點：表面溼潤、有大量可攜帶氣體的血液（或組織液）流過、表面積大，並說明這些特</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p> <p>4. 觀察</p> <p>5. 操作</p> <p>6. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論（30%）</p> <p>2. 口頭發表（30%）</p> <p>3. 實驗報告（40%）</p>



		<p>性與氣體交換的關係。</p> <p>4. 提問將蚯蚓或蛙放在乾燥的環境一段時間後，為什麼會死亡？（提示：因為皮膚無法保持溼潤，不能進行氣體交換）</p> <p>5. 說明植物除氣孔外亦可利用莖上的皮孔交換氣體。請學生觀察山櫻花或桑樹的莖，其上皮孔清楚可見。</p> <p>6. 以圖片或人體模型為例，讓學生了解呼吸系統中的器官種類及位置。</p> <p>7. 說明人體各呼吸器官（鼻、咽、喉、氣管、支氣管、肺）的構造與功能。</p> <p>8. 利用呼吸運動模型，講解人體呼吸運動的過程，並了解呼吸運動時，肺、胸腔、肋骨及橫膈的連動關係。</p> <p>9. 說明腦幹是調控氣體恆定的呼吸中樞。</p> <p>10. 利用課本圖，回顧並比較呼吸運動與呼吸作用的功能與過程。</p> <p>11. 進行實驗 5・3。說明由氯化亞鈷試紙和澄清石灰水的變化，驗證生物呼出的氣體含有水分和二氧化碳。</p> <p>12. 提醒學生當石灰水變混濁後，不要再繼續吹氣，否則又會變澄清。</p>		
20	<p>第 5 章 生物的恆定性</p> <p>5・3 節 血糖的恆定</p> <p>5・4 節 排泄作用與水分的恆定</p> <p>【第三次評量週】</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例，詢問學生實際的飢餓感體驗，複習胰島素和升糖素對血糖濃度的影響。</p> <p>2. 介紹人體有兩個血糖來源，一為食物消化吸收的葡萄糖；另一為肝臟所儲存的肝糖。</p> <p>3. 介紹血糖功能及維持血糖穩定的重要性。</p> <p>4. 可用空調系統的調節為例，說明胰島素的回饋作用：當室溫比設定溫度高時，便會啟動冷卻系統，使室溫降低；反之，則會關閉冷卻系統，使室</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p>	<p>1. 小組討論（50%）</p> <p>2. 口頭發表（50%）</p>

		<p>溫回升，如此反覆調控，即可將室內溫度維持在設定溫度範圍內。</p> <p>5. 介紹胰島素與升糖素藉由「拮抗作用」調節血糖的濃度。過程類似拔河比賽，當雙方勢均力敵，左右兩方彼此制衡，中點會在中央線附近來回移動。</p> <p>6. 利用課本圖，統整在一天活動中血糖濃度的變化，及內分泌系統如何維持恆定。</p> <p>7. 以「自然暖身操」的洗腎或以尿毒症為例，引導學生思考體內在代謝作用過程中會產生廢物，且需將其盡速排出，以免對身體產生危害。</p> <p>8. 說明細胞行呼吸作用將養分分解獲得能量，但也會產生代謝廢物，排出代謝廢物的過程稱為排泄作用。人體排泄的代謝廢物種類主要有二氧化碳、水和氨。</p> <p>9. 說明有些動物會先將氨轉變成毒性較弱的尿素或毒性更小的尿酸，再排出體外。</p> <p>10. 排除代謝廢物的器官稱為排泄器官，例如人體的肺、皮膚、腎臟等。</p> <p>11. 說明人體的泌尿系統的器官及其功能。</p> <p>12. 利用課本圖，說明人體維持水分恆定的方式：水分過少時口渴想喝水、排尿量減少；水分過多時喝水減少、排尿量增加。</p> <p>13. 舉實例說明在陸地生活的生物為維持水分恆定須開源節流，開源是從外界獲取水分，節流則是防止水分的散失，包含構造、生理及行為等方面。</p> <p>14. 本章為第一冊人體生理知識的最末章，可利用概念連結引導學生回顧本冊所學知識，使學生更了解人體內各生理作用的關聯。</p>		
--	--	--	--	--

21	複習第一冊	1. 複習生命現象的定義與特性。 2. 複習各種生物獲得養分的方式與運輸作用。 3. 複習各種生物的協調作用與恆定調節機制。	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	1. 小組討論 (30%) 2. 紙筆測驗 (70%)
----	-------	--	-------------------------------	--------------------------------

桃園市青埔國民中學 114 學年度第二學期【自然科學領域生物科】課程計畫					
每週節數		3 節		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（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 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。			

		<p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
	學習內容	<p>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。</p> <p>Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現在不同的物質中（例如：二氧化碳、葡萄糖），在生物與無生物間循環使用。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Fc-IV-1 生物圈內含有不同的生態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。</p> <p>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。</p> <p>Ga-IV-2 人類的性別主要由性染色體決定。</p> <p>Ga-IV-3 人類的 ABO 血型是可遺傳的性狀。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>

	<p>Ga-IV-6 孟德爾遺傳研究的科學史。</p> <p>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。</p> <p>Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。</p> <p>Gc-IV-2 地球上有形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。</p> <p>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。</p> <p>INa-IV-2 能量之間可以轉換，且會維持定值。</p> <p>INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。</p> <p>INg-IV-4 碳元素在自然界中的儲存與流動。</p> <p>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。</p> <p>Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。</p> <p>Jd-IV-3 實驗認識廣用指示劑及 pH 計</p> <p>Jf-IV-4 常見的塑膠。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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、監控及維護生物多樣性。</p> <p>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。</p> <p>Mc-IV-1 生物生長條件與機制在處理環境汙染物質的應用。</p> <p>Md-IV-1 生物保育知識與技能在防治天然災害的應用。</p> <p>Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。</p> <p>Me-IV-6 環境汙染物與生物放大的關係。</p> <p>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。</p>
融入之議題	<p><b>【人權教育】</b></p> <p>人 J5 了解社會上有不同的群體和文化，尊重並欣賞其差異。</p> <p>人 J6 正視社會中的各種歧視，並採取行動來關懷與保護弱勢。</p> <p><b>【戶外教育】</b></p> <p>戶 J1 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及國家森林公園等。</p> <p>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。</p> <p>戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。</p>

	<p>戶 J6 參與學校附近環境或機構的服務學習，以改善環境促進社會公益。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J5 探索性別與生涯規劃的關係。</p> <p>涯 J8 工作/教育環境的類型與現況。</p> <p>【防災教育】</p> <p>防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。</p> <p>【性別平等教育】</p> <p>性 J1 接納自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同。</p> <p>性 J2 釐清身體意象的性別迷思。</p> <p>性 J4 認識身體自主權相關議題，維護自己與尊重他人的身體自主權。</p> <p>性 J12 省思與他人的性別權力關係，促進平等與良好的互動。</p> <p>【品德教育】</p> <p>品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>【科技教育】</p> <p>科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J3 了解沿海或河岸的環境與居民生活及休閒方式。</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p>海 J16 認識海洋生物資源之種類、用途、復育與保育方法。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> <p>海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p> <p>【能源教育】</p> <p>能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。</p> <p>【資訊教育】</p> <p>科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>閱 J5 活用文本，認識並運用滿足基本生活需求所使用之文本。</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p>閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p>閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。</p> <p>【環境教育】</p> <p>環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>環 J6 了解世界人口數量增加、糧食供給與營養的永續議題。</p> <p>環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。</p> <p>環 J11 了解天然災害的人為影響因子。</p> <p>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。</p>
學習目標	<p>一、認知目標</p> <p>1. 知道生物的生殖與遺傳原理。</p> <p>2. 了解地球上各式各樣的生物與生態系，以及知道生物與環境之間是相互影響的。</p> <p>二、技能目標</p> <p>1. 從實驗與探討活動中，學習觀察、分類與比較、推理解釋、圖表判讀等</p>

	<p>科學技能。</p> <p>2. 能運用科學方法解決問題，於生活實踐科學素養。</p> <p>3. 能有效且合宜的運用資訊工具進行學習。</p> <p>三、態度目標</p> <p>1. 培養正確的科學態度，能欣賞大自然與生物之美。</p>									
教學與評量說明	<p>一、教材來源</p> <p>以出版社教材為主：</p> <table><tr><td>年級</td><td>出版社</td><td>冊數</td></tr><tr><td>七年級</td><td>康軒</td><td>第二冊</td></tr></table>				年級	出版社	冊數	七年級	康軒	第二冊
	年級	出版社	冊數							
	七年級	康軒	第二冊							
	<p>二、教學資源</p> <p>1. 教科用書及自編教材</p> <p>2. 數位媒材及網路資源</p> <p>3. 圖書館（室）及圖書教室</p> <p>4. 智慧（專科）教室（觸控白板、即時回饋系統）</p>									
	<p>三、教學方法</p> <p>自然科學課程需引導學生經由探究、閱讀及實作等多元方式，習得科學探究能力、養成科學態度，以獲得對科學知識內容的理解與應用能力。</p> <p>1. 情境化學習：課堂學習從生活議題之情境切入，與生學生活經驗作連結。</p> <p>2. 課堂活動設計：透由可在課堂即時操作的活動，引導學生動手操作與觀察，加深學習印象。</p> <p>3. 「科學方法流程」融入實驗設計：注重學習歷程、方法及策略，引導學生有系統脈絡的進行探究觀察，進而建立解決問題的科學思維模式。</p> <p>4. 運用「科學工具箱」技能教材：與實驗搭配，帶學生認識技能並練習技能的運用。</p> <p>5. 教學將時事議題融入：引導學生討論與思考解決方案，建立正確的態度。</p> <p>6. 運用課本章末「達人專欄」：帶學生認識自然相關產業，也學習達人精神。</p> <p>7. 提供多元的學習方式：運用相關教具、學習單，並融入數位學習與資訊的運用。</p>									
	<p>四、教學評量</p> <p>學習評量應與教學緊密結合，由教學目標決定評量內容，並由評量結果導引教學。評量的目的在提供教師有效資訊，藉以調整課程設計與教學策略，以提升學生學習效能，增強學習動機。教學前應了解學生的先備知識，以利教學準備。教學時應採取多元評量方式，以了解學生的學習進展。教學後解讀學習結果的樣貌，運用評量結果調整下一步的教學。</p> <p>1. 評量原則包含：整體性、多元性、歷程性、差異性。</p> <p>2. 評量方式包含：實作評量、習作評量、口頭評量、紙筆評量、自我評量。</p>									
	週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量					

1	第 1 章 生殖 1.1 節 細胞的分裂	<p>1. 以「自然暖身操」豆子發芽為例子引入，發芽時細胞產生什麼樣的變化，開始介紹細胞的分裂。</p> <p>2. 說明生物的生長、繁殖等都和細胞的分裂有關。</p> <p>3. 回顧一上細胞核內有遺傳物質的內容，介紹染色體，並說明「同源染色體」的概念。</p> <p>4. 參照課本圖，說明並歸納細胞分裂的過程和結果，引導學生思考表皮細胞脫落後，細胞數目變少，進而說明生物進行細胞分裂的意義。</p> <p>5. 以配子的產生引入，進而介紹減數分裂的概念，並參照課本圖，說明減數分裂的過程和結果。可從圖中找出哪些染色體為同源染色體，並說明子細胞內，除了染色體數目和原來細胞的不同外，也沒有成對同源染色體存在。</p> <p>6. 減數分裂過程中細胞會分裂兩次，第一次分裂為配對的同源染色體各自分開，隨機分配到新細胞內，已複製好但仍相連的染色體不分開，等到第二次細胞分裂時，這種相連的染色體才完全分離，各自隨機分配到新的細胞內。</p> <p>7. 說明細胞內雙套（2n）染色體和單套（n）染色體的概念，並連結減數分裂的圖示，說明 1 個具雙套染色體的細胞經減數分裂後，會產生 4 個含單套染色體的細胞。</p> <p>8. 引導學生了解精、卵結合時，受精卵內的染色體數目會恢復為雙套，並提醒學生注意受精卵中的同源染色體「一條來自父親，一條來自母親」。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p>	<p>1. 小組討論（30%）</p> <p>2. 口頭發表（30%）</p> <p>3. 紙筆測驗（40%）</p>
2	第 1 章 生殖 1.2 節 無性生殖	<p>1. 以「自然暖身操」為例子引入，提問「生物用什麼方法來傳宗接代？」利用實例再複習無性生殖和有性生殖的定義。</p> <p>2. 介紹無性生殖的特色，無性</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 觀察</p> <p>3. 操作</p> <p>4. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論（30%）</p> <p>2. 口頭發表（30%）</p> <p>3. 實驗報告</p>



		<p>生殖不需要經過配子的結合。</p> <p>3. 由課本圖說明分裂生殖，並連結前一節細胞分裂的概念。</p> <p>4. 由課本圖說明出芽生殖，補充說明出芽生殖與高等植物以營養器官長出新芽繁殖方式的不同。</p> <p>5. 由課本圖和知識快遞說明斷裂生殖，如果學生有興趣，可進一步探討渦蟲的斷裂生殖，例如將渦蟲橫切成三段，前、中、後段長成新個體的情形；或渦蟲縱切後，各片段長成新個體的情形。</p> <p>6. 由課文中青黴菌的例子說明孢子繁殖。</p> <p>7. 提問「植物的營養器官有哪些？功能是什麼？」，再由課本圖或教師準備行營養器官繁殖的植物實體進行說明。</p> <p>8. 植物組織培養就是在無菌環境中，將植物組織放在適當培養基中培養。</p> <p>9. 進行實驗 1・2，觀察不同的植物是如何利用營養器官繁殖，並探討植物是否任何營養器官都可進行繁殖。除了薄荷和落地生根外，也可以多增加課本的例子：番薯的塊根、馬鈴薯的塊莖，或是非洲紫羅蘭的葉分組進行活動，成品可用來綠化教室。</p> <p>10. 透過討論，歸納無性生殖的概念，並引導學生思考無性生殖對於物種生存發展的優、缺點。</p>		(40%)
3	第 1 章 生殖 1・3 節 有性生殖	<p>1. 以「自然暖身操」人類胎兒超音波圖為例，引入本節的教學內容。</p> <p>2. 認識精子和卵的特色，並補充說明雄性個體雖然會產生大量的精子，但只有一個精子可以和卵結合，精、卵結合稱為受精作用。</p> <p>3. 說明體外受精和體內受精及其特點，提醒學生行體外受精</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作觀察</p>	<p>1. 小組討論 (50%)</p> <p>2. 口頭發表 (50%)</p>

		<p>和體內受精的生物，通常生活在不同的環境。</p> <p>4. 說明母雞生的雞蛋中，要有受精過的雞蛋才可能孵出小雞。讓學生了解有性生殖中，卵受精後才能發育為新個體。</p> <p>5. 說明卵生和胎生的特色，並比較其異同，例如受精方式、胚胎發育場所、卵的大小等。</p> <p>6. 進行探索活動「蛋的觀察」。可說明鳥類的卵屬於端黃卵，細胞質內含大量的卵黃。</p> <p>7. 說明動物間的求偶行為，並強調生物間常藉著求偶的過程，辨認是否為同種異性，以減少攻擊，並增加交配的機會。</p> <p>8. 說明動物護卵和育幼等行為。引導學生了解，脊椎動物中，魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類到哺乳類，在產卵數目上漸趨減少；在育幼行為上，漸趨完善周密。</p> <p>9. 哺乳類的胎兒在母體子宮內發育，產出後哺乳、育幼照顧相當完善，因此哺乳類產生的子代數目最少，存活率卻最高。</p> <p>10. 說明人類受精及受精卵著床、發育的過程。</p> <p>11. 介紹胎盤的構造和功能，了解孕婦透過胎盤和胎兒的聯繫；連在胎兒腹部的臍帶萎縮脫落，留下的痕跡「肚臍」是胎生動物的特徵。</p>		
4	第1章 生殖 1.3 節 有性生殖	<p>1. 以課本圖說明花的各部分構造和功能，並以新鮮花材說明加深學生的印象，如將子房縱切，讓學生觀察胚珠的位置和數目、請學生說出花朵各部分的名稱及功能等。</p> <p>2. 說明授粉的概念，授粉過程只將花粉粒傳到柱頭，提問「精細胞要如何才能到達子房內的胚珠和卵結合？」再說明</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作觀察</p> <p>3. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p> <p>3. 實驗報告 (40%)</p>

		<p>花粉管萌發及精、卵結合的過程。</p> <p>3. 參照課本圖說明受精後，花瓣、雄蕊會脫落，子房發育為果實，胚珠發育為種子。引導學生討論「種子和果實對植物有什麼重要性？」再說明種子在適當環境會萌發為新個體；果實可以保護種子，幫助種子散布。</p> <p>4. 展示新鮮果實，然後將果實剝開或切開，說明果實、種子和子房、胚珠的關係。</p> <p>5. 藉由課本圖中開花植物的生活史，說明植物進行有性生殖的過程。</p> <p>6. 藉由探索活動觀察不同植物的花，了解風媒花和蟲媒花構造和授粉間的差異。</p> <p>7. 提問有性生殖和無性生殖的區別，無性生殖容易大量繁殖，同時可以保留親代的優點，而有性生殖則經過染色體的配對、組合，子代間有所差異，因此環境若變動，則有利於物種存活。</p> <p>8. 進行實驗 1・3。提醒學生仔細觀察花的各部分構造，並引導學生思考各部分構造在植物行有性生殖時的功能為何。</p>		
5	第 2 章 遺傳 2・1 節 解開 遺傳的奧祕	<p>1. 以「自然暖身操」為例子引入，引導學生觀察親代和子代的相似處和相異處。</p> <p>2. 說明何謂性狀、表徵和遺傳。說明過程中，特別解釋何謂「親代」、「子代」，以及說明生物不同的表徵集合，即為性狀；每一性狀有不同的表徵。</p> <p>3. 介紹孟德爾的小故事，說明孟德爾為何以豌豆作為實驗材料，引導學生思考如何依研究主題選擇最適當的材料。</p> <p>4. 說明顯性遺傳因子、隱性遺傳因子及性狀的顯性表徵、隱性表徵等名詞及相互關係。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 分組討論</p>	<p>1. 小組討論 (50%)</p> <p>2. 口頭發表 (50%)</p>

		<p>5. 以豌豆莖高度的遺傳為例，介紹孟德爾的實驗方法和結果，讓學生明白遺傳因子的組合中，顯性遺傳因子和隱性遺傳因子不同組合的表現情形。</p> <p>6. 用課本範例解釋棋盤方格法，再將棋盤方格法入孟德爾的實驗中，推算子代基因型和表現型的比例驗證遺傳法則。</p> <p>7. 說明對具有雙套染色體的生物而言，控制某一性狀表現的基因通常包含兩個遺傳因子，此兩遺傳因子位於同源染色體的相對位置上，稱為等位基因。</p> <p>8. 以豌豆莖的高度為例，說明遺傳因子位於染色體上，當親代行有性生殖、減數分裂和受精作用時，T 和 t 隨著同源染色體分離再配對，因此受精卵中的同源染色體是分別來自父方和母方，在顯、隱性遺傳因子的作用下，子代的表徵便會與父母親相似，但又不完全一樣。</p> <p>9. 以豌豆莖的高度為例，說明基因型、表現型等名詞的定義及相互關係。</p>		
6	第 2 章 遺傳 2.2 節 人類的遺傳	<p>1. 以「自然暖身操」為例子引入，引導學生思考人類血型的遺傳方式。</p> <p>2. 進行「性狀比一比」活動，找出班上同學有哪些人與班長表徵相似，進而了解人體有許多不同性狀，有些可以直接用肉眼觀察，有些需要透過進一步檢驗。</p> <p>3. 介紹人類 ABO 血型的遺傳方式，其 AB 型的基因型為 <math>I^A I^B</math>，<math>I^A</math> 和 <math>I^B</math> 均為顯性，可同時表現（等顯性）。</p> <p>4. 應用棋盤方格法推算子代血型發生的種類與機率。</p> <p>5. 夫婦血型為 A 型和 B 型時，當其基因型分別為 <math>I^A i</math> 和 <math>I^B i</math>，就可能生出 O 型（<math>ii</math>）的小</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作觀察</p> <p>3. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論（30%）</p> <p>2. 口頭發表（30%）</p> <p>3. 實驗報告（40%）</p>

		<p>孩。</p> <p>6. 參照課本圖，引導學生觀察圖中男生和女生的染色體有什麼不同，進而說明性染色體和體染色體的概念。</p> <p>7. 說明人類有 23 對染色體，22 對為體染色體，1 對為性染色體。所以男性染色體數目為 <math>22 \times 2 + XY</math>；女性為 <math>22 \times 2 + XX</math>。可利用棋盤方格法推算母親生男、生女的比例各為 <math>1/2</math>，並說明生男、生女都一樣好，孩子是家裡的寶貝，與性別無關。</p> <p>8. 進行實驗 2·2，了解決定 ABO 血型性狀的等位基因如何隨染色體遺傳至子代。</p>		
7	<p>第 2 章 遺傳</p> <p>2·3 節 突變</p> <p>2·4 節 生物技術的應用</p> <p>【第一次評量週】</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例子引入，以 X 光檢查時穿防護衣或學生平常較易看到的白化症生物（如白兔）為例，引導出基因有可能會發生改變，而影響到性狀的表現。</p> <p>2. 以白子為例說明基因突變，並說明突變發生的原因。在自然情況下，基因本身便會發生突變，但機率約只有十萬分之一，但在某些物理和化學因素的誘導下，則會使得突變的機率大增，當生物體來不及修補時，性狀即出現變異。</p> <p>3. 以日常生活中的實例，例如太陽光中的紫外線，或香腸、臘肉中的亞硝酸鹽，以及玉米、花生上的黃麴菌產生的黃麴毒素和某些染劑，來說明人為誘變。</p> <p>4. 說明人類遺傳性疾病產生的原因可分為基因突變和染色體異常兩類。</p> <p>5. 說明哪些人特別需要接受遺傳諮詢。</p> <p>6. 可以課本所舉唐氏症的患者為例，雖然不幸罹患遺傳性疾病，但是仍不放棄希望，許多</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 分組討論</p>	<p>1. 小組討論 (50%)</p> <p>2. 口頭發表 (50%)</p>

		<p>患者經過適當的治療仍能有良好的表現。教導學生尊重這些弱勢族群，以耐心和愛心善待他們。</p> <p>7. 以「自然暖身操」為例子引入，什麼是基因改造食品？為什麼要特別標示呢？什麼是生物科技？並引入本節的教學內容。</p> <p>8. 生物科技的應用範圍相當廣泛，舉凡以生物為材料或生產工廠，來製造人類所需的物品，都可稱為生物科技。</p> <p>9. 生物科技中的基因轉殖是指將外來基因，利用一些特殊的方法送入細菌或酵母菌細胞內，製造蛋白質產品。</p> <p>10. 基因轉殖的應用，如農業、畜牧、食品、醫學和工業等。</p> <p>11. 以桃莉羊複製的過程說明如何進行生物複製。說明時，請特別向學生強調乳腺細胞來自白面母羊，去核的卵細胞來自黑面母羊，而最後胚胎是植入另一隻黑面母羊的子宮中發育。所以桃莉羊的特性應和提供細胞核的白面母羊相同。</p> <p>12. 說明生物複製和基因轉殖的不同。</p> <p>13. 說明經由基因改造的生物若不小心流落到自然界可能造成的生態問題，並進一步讓學生探討當人們在發展生物科技時必須深思哪些問題，可分別就倫理、法律、社會等方面並配合探索活動進行討論。</p> <p>14. 人類篩選符合人類利益的性狀表徵，刻意篩選培育特殊的品種稱為育種，以鯽魚和野生甘藍菜為例子，說明前人已經成功培育出來的品種。</p>		
8	第3章 地球上的生物 3.1節 持續改變的生命	<p>1. 以「自然暖身操」恐龍化石展為例，詢問學生化石除了證明古生物的存在，還可以藉由化石了解哪些事。</p>	<p>1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 分組討論</p>	<p>1. 小組討論 (50%) 2. 口頭發表 (50%)</p>

		<p>2. 化石是古代生物的遺體或活動痕跡，遺體形成的化石有恐龍骨骼化石等，活動痕跡形成的化石則有恐龍腳印化石等。</p> <p>3. 以馬的演化為例，說明生物在地球的長久歷史中會改變，即演化，並應讓學生了解，將來如果發現更多的證據，則演化歷史仍會有所變動。</p> <p>4. 以珊瑚化石為例，說明化石也可傳達環境變遷的訊息。發現珊瑚化石的地點現在可能不適合珊瑚生活，但是在古代曾經有珊瑚生活，才會留下珊瑚化石。詢問學生可能的解釋。</p> <p>5. 培養學生尊重生命的情懷，人類和其他生物都是經過長久演化後所形成的物種，萬物應該和諧相處，沒有所謂優劣物種，人類不可獨立其外。</p>		
9	第3章 地球上的生物 3.2節 生物的命名與分類	<p>1. 以「自然暖身操」為例，說明俗名容易混淆而不易溝通，因此科學家需要建立學名等完整明確的生物分類系統。</p> <p>2. 簡單介紹現行分類系統，重點在於讓學生了解分類階層間的關係與種的定義。</p> <p>3. 以狼為例，說明分類階層間的親緣關係，以及包含物種多寡，使學生能分辨生物分類層中親緣關係的不同。</p> <p>4. 強調病毒無法自行代謝，在生物體外也沒有繁殖與攝取營養等生命現象，所以不歸類於生物，也可以用病毒的這項特徵，複習生命現象定義。</p> <p>5. 簡單說明流行性感冒、登革熱和愛滋病都是病毒引起的疾病，並提問還有哪些疾病也是由病毒所引起。</p> <p>6. 使用活動紀錄簿的附件一進行實驗3.2，說明二分檢索表的應用。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p> <p>3. 實驗報告 (40%)</p>
10	第3章 地球上的生物 3.3節 原核生物與原生生物	<p>1. 以「自然暖身操」為例，說明我們身邊的物品與身上有許多肉眼看不見的細菌，並請學</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 分組討論</p>	<p>1. 小組討論 (50%)</p> <p>2. 口頭發表</p>

	<p>物 3・4 節 真菌界</p>	<p>生思考所有的細菌都是有害的嗎？</p> <p>2. 說明原核生物是比較接近原始生命形態的生物，比較原核生物與真核生物的異同。</p> <p>3. 細菌依外形可概分為球形、桿形和螺旋形，並不屬於系統分類的區分方式。</p> <p>4. 說明原核生物多樣的生存範圍、分類，以及對人類的影響。人體的體表與腸道內都有共生細菌，有些細菌可以幫助人類的代謝作用與防禦作用，但有些細菌則會導致疾病。</p> <p>5. 原生生物界內包含藻類、原生動物和原生菌類三類，在五界系統中，原生生物界內的生物差異性最大，幾乎所有不適合放在植物界、動物界和真菌界的生物都在其中。</p> <p>6. 藻類是因為具有細胞壁並能行光合作用，可提問常見的食用藻類有哪些？有什麼特徵？引導學生察覺藻類的特殊，以便後續與植物進行比較。</p> <p>7. 原生動物是以攝食其他生物或是生物碎片，在二界分類法時被歸類在動物界中因而得名。</p> <p>8. 原生菌類因為無法行光合作用，但又以孢子繁殖，故以往常放入真菌類中討論，但因為其特殊性與一般真菌不相同，因此現在納入原生生物界的範疇中。</p> <p>9. 以「自然暖身操」為例，詢問學生是否有觀察過食物發霉的樣態，進而帶入本節概念。</p> <p>10. 介紹真菌屬於真核生物，並說明真菌與植物、細菌和原生生物不同的地方。請學生分別比較真菌與植物、真菌與原生生物的異同。</p> <p>11. 介紹真菌的基本組成：菌絲以及孢子。</p> <p>12. 說明真菌中的酵母菌為單</p>	<p>(50%)</p>
--	------------------------	--	--------------



		<p>細胞生物。請學生回答酵母菌在生活上的應用。</p> <p>13. 說明真菌對人類的影響，有些真菌與人生活息息相關，有些則對人體有害。</p> <p>14. 由青黴素提煉出的盤尼西林是醫學上常用的抗生素，常見於醫院的注射點滴中。</p>		
11	第3章 地球上的生物 3.5節 植物界	<p>1. 以「自然暖身操」的買菜為例，連結學生的生活經驗，提問植物有哪些共通的特徵，以及從哪些特徵可以判斷菇類不屬於植物。</p> <p>2. 說明植物界和前面三界的不同之處，植物是具細胞壁和葉綠體的多細胞生物，因具有葉綠體可行光合作用，營養方式為自營。</p> <p>3. 以實物、標本、照片說明蘚苔植物的特徵、構造、生活環境及種類。</p> <p>4. 說明蕨類植物的特徵、構造和生活環境。</p> <p>5. 介紹蕨類的生殖構造，可先讓學生操作實驗3.5再進行說明。</p> <p>6. 介紹蕨類植物和人類生活的關係，例如食用、觀賞、藥用和園藝等。</p> <p>7. 說明種子植物的特徵。種子植物具有種子，以種子繁衍下一代。比較蕨類植物和種子植物的不同。</p> <p>8. 以松樹的毬果為例說明裸子植物的生活史，並介紹裸子植物和人類生活上的關係，例如食用、觀賞和木材等。</p> <p>9. 複習第一章「生殖」開花植物的有性生殖中花的構造和受精過程，受精作用後，胚珠發育成種子；子房發育成果實。</p> <p>10. 子葉在種子萌發過程中可提供幼苗發育所需養分，功能和胚乳相同。單子葉植物只有一枚子葉，養分主要由胚乳提供；而雙子葉植物的胚乳不明</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p> <p>3. 實驗報告 (40%)</p>

		<p>顯，養分主要由子葉提供。</p> <p>11. 比較雙子葉植物和單子葉植物。</p> <p>12. 介紹被子植物和人類生活上的關係，例如食用、觀賞、藥用等。</p> <p>13. 進行實驗 3·5，觀察所採集到的蕨類植物的根、莖、葉及孢子囊堆。</p>		
12	第 3 章 地球上的生物 3·6 節 動物界	<p>1. 以「自然暖身操」為例，請學生觀察並比較動物的外殼或骨架，引導學生發現脊椎有無的差異以及是否具有內、外骨骼。</p> <p>2. 介紹刺絲胞動物門，身體呈放射狀對稱，口周圍有一圈觸手，常有生物與海葵共生。</p> <p>3. 渦蟲、條蟲與吸蟲都是扁平的扁形動物。可以渦蟲來進行主要的說明，順便複習第一章無性生殖中的斷裂生殖。</p> <p>4. 介紹軟體動物門，烏賊和章魚屬頭足綱，文蛤屬斧足綱，蝸牛屬腹足綱。這三種動物都是身體柔軟、不分節的生物，具有外套膜包被。</p> <p>5. 環節動物門的蚯蚓屬貧毛綱，是常見的土棲生物，體內器官成對，體表具環紋。水蛭屬蛭綱，以吸食寄主血液為食，常見於潮溼森林底層或水邊。</p> <p>6. 介紹節肢動物門，鼓勵學生從實際觀察經驗了解節肢動物身體分節，具有外骨骼，包含昆蟲屬昆蟲綱、蛛形綱和甲殼綱等。</p> <p>7. 介紹棘皮動物門，成體多為五輻對稱，具有發達的水管系統，伸出成為管足，體表有棘刺。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 分組討論</p>	<p>1. 小組討論 (50%)</p> <p>2. 口頭發表 (50%)</p>
13	第 3 章 地球上的生物 3·6 節 動物界 第 4 章 生態	<p>1. 以綱的階層介紹脊椎動物，請學生說出各種動物的特徵及生活中常見脊椎動物分別屬於哪一綱，各綱脊椎動物的主要</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p>

	<p>系 4.1 節 生物 生存的環境</p>	<p>特徵須詳加說明，例如外殼、外骨骼和骨板間的差異，或毛髮與羽毛的不同等。</p> <p>2. 介紹魚類時，可帶學生回顧第一章學過的魚類生殖方式，舉常見的魚類說明該魚類屬於體內受精或體外受精。</p> <p>3. 透過暖身操中描述地球陸地上最高和海中最深的極端環境中都有生物生存，以蘋果與地球的類比，讓學生認識生物圈所占地表的厚度，僅相當於蘋果皮之於整顆蘋果的厚度。</p> <p>4. 介紹出生物圈是人為界定的，及其概略的範圍也是。</p> <p>5. 引導學生討論科學家如何描述一個觀察到的生態系，為了研究與交流的需要，便有了族群和群集等名詞，建構出明確的生態系組成概念。</p> <p>6. 說明自然界環境是會變動的，因此其中的生物族群也會有所變動，藉此引出計算生物族群大小的目的與重要性。</p> <p>7. 簡介各種估算生物數量的方法，多用於植物的有樣區採樣法，常用於動物的是捉放法。</p> <p>8. 進行實驗 4.1 族群個體數目的估算，學習利用捉放法或有樣區採樣法，可估算族群的大小。</p> <p>9. 負荷量是指該環境所能支持的最大族群數目，族群大小一旦接近負荷量，環境阻力就會越來越大。若一個環境中有許多的競爭者，每種動物能分配到的資源就會變小，彼此就會產生競爭。地球只有一個，當人口數量增加便會壓迫到其他生物的存活，使學生體認人類在生態中的角色以及學會尊重自然。</p> <p>10. 說明影響族群大小的因素有出生、死亡、遷入和遷出。</p> <p>11. 隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系中的結</p>	<p>3. 實驗報告 (40%)</p>
--	---------------------------------	---	--------------------------

		構會隨時間改變，形成演替現象。		
14	第4章 生態系 4.2節 能量的流動與物質的循環 4.3節 生物的交互關係 【第二次評量週】	1. 透過暖身操中關於「生態球」的提問，進一步說明生態系中環境與各種生物並非獨立存在，彼此間會有所互動，複習國小所學過生產者、消費者和分解者的概念。 2. 先以課本圖示說明，後以學生熟悉的生物畫出一簡單食物鏈，再擴展成食物網說明。 3. 以食性的依存關係解釋為何食物網的構成越複雜，其穩定性就越高。 4. 回顧光合作用，說明其他生物以植物等生產者作為食物來源，產生所需的能量，所以食物鏈本身就是一種能量傳遞的過程。 5. 在能量傳遞的過程中，能被生物儲存的能量，約只有攝取養分中的十分之一，其餘皆以熱的形式散失。 6. 在能量塔中，越高級的消費者個體數量就越少。所以當高級消費者被捕殺時，其數量不容易回復，而受這個消費者影響的次級消費者或生產者的數量也會失去控制。 7. 碳循環可由光合作用的概念引入，植物可以經由光合作用固定大氣中的二氧化碳。遠古的動、植物掩埋在地層中形成化石燃料，而燃燒化石燃料會釋放出二氧化碳。 8. 可與溫室效應和全球氣候暖化的環境議題結合。 9. 以暖身操中「平腹小蜂卵卡」為例，提問學生是否有觀察過？讓學生體會自然界生物之間有微妙的交互作用。 10. 以各種學生熟悉的掠食者與被掠食者為例，舉例說明兩者間的族群數量會互相影響。 11. 說明依賴相似資源生存的	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 分組討論	1. 小組討論 (50%) 2. 口頭發表 (50%)

		<p>生物之間會產生競爭關係，可分三種方式，一種是取得資源的能力比別人強，另一種是阻止競爭者取得資源，為了讓自身基因得以傳承，在求偶期間亦會競爭以爭取配偶。</p> <p>12. 生物間的關係大致可區分為片利共生、互利共生、寄生、捕食和競爭。</p> <p>13. 除了課本所舉的生物防治案例外，也可讓學生認識生物防治的引進有好有壞。</p>		
15	<p>第 4 章 生態系</p> <p>4.4 節 多采多姿的生態系</p>	<p>1. 以暖身操中搭乘高山小火車而看到森林景觀的改變為例，提問除了生物以外，各地的環境又有何不同？這些是否會影響其中棲息的生物呢？配合地理科所教的地理區或氣候區，可讓學生更了解這些棲地的特色與差距。</p> <p>2. 由雨量與溫度來區分各類型陸域生態系的差異。</p> <p>3. 介紹森林生態系會根據氣候、雨量不同分為三種類型。並可彈性補充臺灣隨海拔高度不同，而有不同的林相與生態系。</p> <p>4. 介紹草原生態系特有的環境，以及生活於其中的生物特色。</p> <p>5. 介紹沙漠生態系的環境限制，而其間的生物各自發展出能適應嚴苛環境的特別構造。</p> <p>6. 草原及沙漠生態系中，因環境因子及演化時的地理隔絕等因素，使許多物種分布具有地域侷限性。</p> <p>7. 由深度與光照來區分並配合影片來教學水域生態系的類型與特色。</p> <p>8. 介紹淡水生態系可依照水流狀態與水域大小等因素分成許多類型，以及介紹豐富的生物種類。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 分組討論</p>	<p>1. 小組討論 (50%)</p> <p>2. 口頭發表 (50%)</p>

16	第4章 生態系 4.4節 多采多姿的生態系	<p>1. 介紹河口生態系特有的環境條件，以及生存其間生物所具有的特色。</p> <p>2. 由深度與光照來區分海洋生態系的環境區域，再介紹各區域內分布的生物種類特色。</p> <p>3. 進行實驗4.4，讓學生學習觀察周遭的環境因子，並親近大自然，順便介紹在校園常出現的動植物，增加學生的興趣。</p> <p>4. 訓練學生查閱圖鑑，以免過度依賴教師。最後將結果記錄於活動紀錄簿中，並分組討論。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p> <p>3. 實驗報告 (40%)</p>
17	第5章 人類與環境 5.1節 生物多樣性的重要性與危機	<p>1. 以「自然暖身操」為例子引入，讓學生思考為什麼捕到的魚越來越小條？造成的原因是什麼？</p> <p>2. 由課本圖照搭配本冊前幾章節內容進行解說，例如從遺傳、演化、食物網等，讓學生知道多樣的環境有多樣的生物。</p> <p>3. 從人類本身的利益出發，說明生物多樣性的重要性，不論是研發新的藥品、保持農作物健康等，其後亦可帶入生態學上的意義：維持生態環境的穩定。</p> <p>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。</p> <p>5. 生態破壞多在於生物棲地的破壞，氣候變遷、人類活動造成的連帶影響等，對於棲地的破壞極大，尤其是熱帶雨林的消失速度更是快速。</p> <p>6. 對照課本中人口增加的曲線，如同細菌在培養皿中生長的曲線，讓學生了解人類生活所要消耗的糧食有多少，人類使用哪些方式來增加食物和土地等資源？哪些方式會造成自然環境的傷害，並影響到人類</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 活動報告</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p> <p>3. 活動報告 (40%)</p>

		<p>的生活。</p> <p>7. 進行探索活動，讓學生體會海洋資源急遽減少的情境與緣由，進一步引導永續發展的重要。</p> <p>8. 說明人類活動可能對環境造成的汙染，例如空氣汙染和優養化。</p> <p>9. 說明環境汙染物會透過食物鏈進入較高階層的生物體內，並可能累積於體內。</p> <p>10. 說明隨著交通運輸的便利，外來物種在很多國家都造成或多或少的影響。</p> <p>11. 可利用近年來發生的水災、土石流、森林大火、北極熊與企鵝的處境、和氣候難民為例，說明全球變遷對所有生物的影響。</p>		
18	第5章 人類與環境 5.2節 維護生物多樣性	<p>1. 以順流學習法運用自然暖身操的圖片，請學生發表感受與看法。</p> <p>2. 說明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。</p> <p>3. 新的保育觀念是保護一個物種時，就是要連同其生活環境一起保護，以課本保育綠蠵龜為例，說明保育方式的新趨勢。</p> <p>4. 以保育綠蠵龜為例，介紹國際間為維護生物多樣性的努力：華盛頓公約、國際自然保育聯盟、生物多樣性公約和拉姆薩公約。</p> <p>5. 說明國內推動保育的法規與保護區和保留區。</p> <p>6. 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、監控及維護生物多樣性。</p> <p>7. 以實例探討公民如何參與維護生物多樣性。讓學生了解生態保育是全球的趨勢，保育工作則是每個人的責任。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 分組討論</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p> <p>2. 口頭發表 (30%)</p>

		<p>8. 個人對維護生物多樣性能做的事，例如：減少使用一次性及塑膠製品，不購買保育類生物及其製品等。</p> <p>9. 利用生活或學校中所實施的環保措施，引導學生討論何種生活態度及方式才合乎生態保育精神，並整合生活科技的概念，使學生了解如何運用現代科技有效的利用資源、解決環境問題。</p> <p>10. 總結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。</p>		
19	<p>跨科主題 人、植物與環境的共存關係 第1節 植物對水土保持的重要性</p>	<p>1. 以自然暖身操作為例子，提問「照片中的山地發生了什麼事？在山坡地上種植檳榔樹對環境有什麼影響？」</p> <p>2. 介紹校園內各種植物，可挑差異性大的種類，草本植物、灌木、喬木等，提問「這些植物對人的生活或環境有什麼功能？」並引導學生回顧植物在生態系中扮演的角色。</p> <p>3. 引導學生從課文研究中，討論水土流失是否是正常現象？說明此研究的結果是因為缺乏植物覆蓋，增加了水土流失。</p> <p>4. 引導學生討論人類因為哪些原因而砍伐林地，可能對土壤及水質造成影響。</p> <p>5. 請學生想想為何植物能夠減少水土流失？說明植物有減少水土流失的功能。</p> <p>6. 若是改種植經濟作物，是否會影響水土流失的情形？藉以引導出淺根作物也會影響等較深層的因素。</p> <p>7. 進行跨科實驗1，教師提出實驗問題，帶領學生形成假設，根據假設安排實驗設計與步驟，共同討論分析結果。</p>	<p>1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 實驗報告</p>	<p>1. 小組討論 (30%) 2. 口頭發表 (30%) 3. 實驗報告 (40%)</p>
20	<p>跨科主題 人、植物與環境的共存關係</p>	<p>1. 以自然暖身操為例，提問與空氣品質相關的生活化問題，</p>	<p>1. 口頭評量 2. 實作評量</p>	<p>1. 小組討論 (30%)</p>



	第2節 植物調節環境的能力 【第三次評量週】	以帶入植物調節空氣品質的主題。 2. 說明目前各種人類活動如何影響空氣品質。 3. 與學生討論各種減緩空氣污染的解決方法，引導出植物對於淨化空氣也有效果。 4. 以不同項目說明植物淨化空氣的能力，例如光合作用、阻擋懸浮微粒沉降與分解有害物質等。 5. 說明植物能提供遮陰，與植物的蒸散作用能帶走熱以調節溫度的功能。 6. 說明在森林中聞到的獨特香氣是植物所散發出來的芬多精，以及芬多精對植物自身和人體的益處有哪些。 7. 從已學總結森林的重要性，進一步分析全世界的森林面積消長現況，進而了解森林永續發展的概念及相關保育工作。 8. 說明如何取得人類活動與植物之間的平衡，進而達到維持地球環境品質的目的。並利用科普閱讀了解森林保育的具體做法。	3. 分組討論	2. 口頭發表 (30%)
21	複習第二冊	1. 複習生物的生殖與遺傳原理。 2. 複習生命演化與五界的生物特徵。 3. 複習六大生態系。 4. 複習生物多樣性與生態保育的趨勢。	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	1. 小組討論 (30%) 2. 紙筆測驗 (70%)

**桃園市青埔國民中學 114 學年度第一學期【自然科學領域理化科】課程計畫**

每週節數	3 節	設計者	八年級教學團隊
核心素養	A 自主行動	<input type="checkbox"/> A1. 身心素質與自我精進、 <input type="checkbox"/> A2. 系統思考與問題解決、 <input type="checkbox"/> A3. 規劃執行與創新應變	
	B 溝通互動	<input type="checkbox"/> B1. 符號運用與溝通表達、 <input type="checkbox"/> B2. 科技資訊與媒體素養、 <input type="checkbox"/> 3. 藝術涵養與美感素養	
	C 社會參與	<input type="checkbox"/> C1. 道德實踐與公民意識、 <input type="checkbox"/> C2. 人際關係與團隊合作、 <input type="checkbox"/> C3. 多元文化與國際理解	

學習重點	學習表現	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>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。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態</p>
------	------	---

		<p>度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
	學習內容	<p>Aa-IV-1 原子模型的發展。</p> <p>Aa-IV-2 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。</p> <p>Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。</p> <p>Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。</p> <p>Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</p> <p>Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。</p> <p>Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。</p> <p>Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</p> <p>Bb-IV-2 透過水升高溫度所吸收的熱能定義熱量單位。</p> <p>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。</p> <p>Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Cb-IV-1 分子與原子。</p> <p>Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。</p> <p>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。</p> <p>INg-IV-4 碳元素在自然界中的儲存與流動。</p> <p>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。</p> <p>INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。</p> <p>Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。</p>

	<p>Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。</p> <p>Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。</p> <p>Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。</p> <p>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。</p> <p>Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。</p> <p>Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低和音色，但人耳聽不到超聲波。</p> <p>Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。</p> <p>Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。</p> <p>Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。</p> <p>Ka-IV-9 生活中有許多運用光學原理的實例或儀器，例如：透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。</p> <p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。</p> <p>Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用。</p> <p>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。</p> <p>Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
融入之議題	<p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。</p> <p>環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。</p> <p>環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>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。</p> <p><b>【戶外教育】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>【海洋教育】</b></p> <p>海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> <p>海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p> <p><b>【品德教育】</b></p>

	<p>品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>【法治教育】</p> <p>法 J3 認識法律之意義與制定。</p> <p>法 J4 理解規範國家強制力之重要性。</p> <p>【能源教育】</p> <p>能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>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。</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p>閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p>閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。</p> <p>閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J8 工作/教育環境的類型與現況。</p> <p>【安全教育】</p> <p>安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。</p>						
學習目標	<p>一、認知</p> <p>1. 認識奇妙的物質世界。</p> <p>2. 知道波的性質、光的原理及兩者在生活中的應用。</p> <p>3. 了解熱對物質的影響，及物質發生化學變化的過程。</p> <p>4. 了解原子的結構、以及原子與分子的關係。</p> <p>二、技能</p> <p>1. 從實驗與探討活動中，學習觀察、分類與比較、推理、測量、製作及使用圖表等科學技能。</p> <p>2. 能運用科學概念解決生活問題。</p> <p>三、態度</p> <p>1. 培養正確的科學態度，能欣賞物質與結構之美。</p>						
教學與評量說明	<p>一、教材來源</p> <p>以出版社教材為主：</p> <table><tr><td>年級</td><td>出版社</td><td>冊數</td></tr><tr><td>八年級</td><td>康軒</td><td>第三冊</td></tr></table> <p>二、教學資源</p> <p>1. 教科用書及自編教材</p> <p>2. 數位媒材及網路資源</p> <p>3. 圖書館（室）及圖書教室</p> <p>4. 智慧（專科）教室（觸控白板、即時回饋系統）</p> <p>三、教學方法</p> <p>自然科學課程需引導學生經由探究、閱讀及實作等多元方式，習得科學探究能力、養成科學態度，以獲得對科學知識內容的理解與應用能力。</p> <p>1. 情境化學習：課堂學習從生活議題之情境切入，與生學生活經驗作連結。</p> <p>2. 課堂活動設計：透由可在課堂即時操作的活動，引導學生動手操作與觀察，加深學習印象。</p>	年級	出版社	冊數	八年級	康軒	第三冊
年級	出版社	冊數					
八年級	康軒	第三冊					

<p>3. 「科學方法流程」融入實驗設計：注重學習歷程、方法及策略，引導學生有系統脈絡的進行探究觀察，進而建立解決問題的科學思維模式。</p> <p>4. 運用「科學工具箱」技能教材：與實驗搭配，帶學生認識技能並練習技能的運用。</p> <p>5. 教學將時事議題融入：引導學生討論與思考解決方案，建立正確的態度。</p> <p>6. 運用課本章末「達人專欄」：帶學生認識自然相關產業，也學習達人精神。</p> <p>7. 提供多元的學習方式：運用相關教具、學習單，並融入數位學習與資訊的運用。</p> <p>四、教學評量</p> <p>學習評量應與教學緊密結合，由教學目標決定評量內容，並由評量結果導引教學。評量的目的在提供教師有效資訊，藉以調整課程設計與教學策略，以提升學生學習效能，增強學習動機。教學前應了解學生的先備知識，以利教學準備。教學時應採取多元評量方式，以了解學生的學習進展。教學後解讀學習結果的樣貌，運用評量結果調整下一步的教學。</p> <p>1. 評量原則包含：整體性、多元性、歷程性、差異性。</p> <p>2. 評量方式包含：實作評量、習作評量、口頭評量、紙筆評量、自我評量。</p> <p>(1)實作評量15%</p> <p>(2)習作評量25%</p> <p>(3)口語評量20%</p> <p>(4)紙筆評量15%</p> <p>(5)自我評量 15%</p>				
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
1 9/01-9/05	進入實驗室 第一章 基本 測量 1.1 長度與體 積的測量	<p>1. 進入實驗室中，介紹各種常用器材的名稱及其用途。較不常使用的器材可待未來使用到時再進行介紹。</p> <p>2. 觀察學生是否能遵守實驗室的安全守則，並正確的操作各種實驗器材。</p> <p>3. 務必提醒學生遵守各種使用酒精燈及其他熱源的注意事項。點燃酒精燈前，應先檢查酒精含量，若不足時須添加酒精。</p> <p>4. 使用陶瓷纖維網或隔水加熱，可避免因溫度急遽上升，使液體沸騰、濺出而發生危險。</p> <p>5. 提醒有些化學溶液具腐蝕性，若直接倒入容器中，液體易濺起而發生危險。液體和玻璃棒之間的附著力，可以使液</p>	<p>1. 知道實驗室是科學探究、發現現象、蒐集資料與驗證的主要場所。</p> <p>2. 知道實驗器材的正確使用方法與注意事項。</p> <p>3. 了解實驗時的服裝規則能保護自己免於實驗過程中意外的發生。</p> <p>4. 了解控制變因法。</p> <p>5. 知道測量</p>	<p>1. 口語評量 (50%)</p> <p>2. 紙筆評量 (40%)</p> <p>3. 自我評量 (10%)</p>

		<p>體順著玻璃棒流下，較不易濺出。</p> <p>6. 讀取量筒液面高度：(1)測量時，應直視刻度線，且視線需與液面中央處等高。(2)若讀取刻度線的視線太高，測量結果將大於實際值；若視線太低，則測量結果將小於實際值，因而產生誤差。</p> <p>7. 以「自然暖身操」為例，引入測量的方法，以及測量單位使用國際單位制的必要性。</p> <p>8. 讓學生自由發表已學過的長度單位，經過提示與整理，使學生熟悉常用的長度單位。</p> <p>9. 利用直尺測量鉛筆的長度，讓學生知道要清楚表達一個測量結果，必須包括數值和單位。</p> <p>10. 利用鉛筆長度的測量，讓學生知道測量結果的數值部分要如何記錄。</p> <p>11. (1)經由長度的測量，使學生從實際操作中學習測量的含義，並觀察學生的學習成果。(2)讓學生與同學的測量結果做比較，使學生了解每位同學的測量結果不一定相同，進而引入測量誤差的概念。(3)讓學生知道每次測量的結果，估計數值會略有不同，可以利用求取平均值的方法，來使測量結果更精確。</p>	<p>的意義和對科學研究的重要性。</p> <p>6. 知道長度的國際單位制 (SI 制)。</p> <p>7. 了解一個測量結果必須包含數值與單位兩部分。</p> <p>8. 了解測量結果的數值部分是由一組準確數值和一位估計數值所組成。</p> <p>9. 能正確的測量長度並表示其結果。</p>	
<p>2</p> <p>9/08-9/12</p>	<p>第一章 基本測量</p> <p>1.1 長度與體積的測量</p> <p>1.2 質量與密度的測量</p>	<p>1. 以提問的方式讓學生歸納誤差的來源，及減少誤差的方式。</p> <p>2. 指導學生正確讀取量筒中水的體積，以減少誤差。</p> <p>3. 可實際操作排水法來測量不規則物體（例如石頭）的體積。</p> <p>4. 請學生討論排水法是否適合測量浮體和可溶於水的物體體積（例如砂糖或食鹽等），並思考動腦時間的解答。</p> <p>5. 以「自然暖身操」為例，詢</p>	<p>1. 了解測量會有誤差；能說明減少誤差的方法以及知道估計值的意義。</p> <p>2. 能將多次測量的結果求取平均值，使測量結果更精確。</p>	<p>1. 口語評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>

		<p>問物體的輕重代表什麼？為什麼體積差不多大的柚子，較輕的會代表裡面水分較少？以引入質量與密度的概念。</p> <p>6. 講解質量的定義與單位。以簡單的提問方式，評量學生能否正確說出質量的單位（不至於與重量單位混淆）。</p> <p>7. 介紹測量質量的方法與工具。</p> <p>8. 以上皿天平測量物體質量的示範操作，一邊操作、一邊講解天平的操作原理。評量學生是否能：(1)正確歸零。(2)用砝碼夾夾取砝碼。(3)正確讀出物體的質量。</p> <p>9. 透過圖片或實驗室的電子天平來介紹或示範電子天平的使用方法。</p> <p>10. 利用實驗結果，說明相同物質的質量與體積成正比關係。</p> <p>11. 藉由測量實驗引入密度的定義：密度＝質量/體積 (<math>D=M/V</math>)，密度常用的單位為公克/立方公分 (<math>g/cm^3</math>)。評量學生是否能說出其定義及計算公式。</p>	<p>3. 知道體積和容積的單位及互換。</p> <p>4. 能利用排水法來測量不規則且不溶於水的物體體積。</p> <p>5. 了解質量的定義。</p> <p>6. 知道質量的國際單位制與換算。</p> <p>7. 認識測量質量的工具：天平。</p> <p>8. 了解天平的使用原理是利用重量的測量來得知質量。</p> <p>9. 知道密度的物理意義、計算公式和單位。</p> <p>10. 能經由實際操作，量測物體的質量和體積，並藉以求取密度。</p>	
<p>3</p> <p>9/15-9/19</p>	<p>第一章 基本測量</p> <p>1·2 質量與密度的測量</p> <p>第二章 物質的世界</p> <p>2·1 認識物質</p>	<p>1. 講解鋁塊切割的例子，使學生了解密度是物質的基本特性之一，因此可依密度來初步判定物質的種類。</p> <p>2. 介紹汞、鋁、水和空氣等物質的密度，使學生知道固體的密度通常大於液體，而氣體的密度則遠小於固體與液體。</p> <p>3. 利用相同體積的鋁塊與木塊，說明當兩物體的體積相同時，密度與質量成正比；反之，利用相同質量的鋁塊與木塊，說明密度與體積成反比。</p> <p>4. 可用以下例子說明質量、體積和密度三者之間的關係：</p>	<p>1. 了解兩物質體積相同時，密度會與質量成正比；兩物質質量相同時，密度會與體積成反比。</p> <p>2. 知道密度是物質的基本性質，可根據密度初步判定物質的種類。</p>	<p>1. 口語評量 (30%)</p> <p>2. 習作評量 (30%)</p> <p>3. 紙筆評量 (40%)</p>



		<p>(1)用力壓扁一塊鬆軟的麵包時，麵包的質量不變、體積變小、密度變大。(2)一公斤的鐵與一公斤的棉花，質量相同、棉花的體積比較大、鐵的密度比較大。</p> <p>5. 以「自然暖身操」為例引入，透過提問雨水、冰雪跟水的關係，初步了解物質的不同狀態。</p> <p>6. 了解物質與物體間的關係，並舉出生活中許多物體是由同一種物質所製成，例如剪刀、長尾夾和迴紋針，都由鐵組成。</p> <p>7. 由岩石、礦物、水、大氣等物質引入物質三態的概念，進而介紹三態的定義。學生最難體會氣態的物質，可藉由填充氣體的氣球，讓學生了解氣體的形狀是不固定的，再由注射筒了解液體不具有壓縮性，而氣體具有壓縮性，所以體積不固定。</p> <p>8. 觀察、比較生鏽與未生鏽時的外觀是否相同，再以鐵製髮夾說明鐵與鐵鏽是不同的物質。化學變化最明顯的依據就是顏色改變，提問學生物理變化與化學變化的差異。</p> <p>9. 說明辨別物質時，可依據物理性質或化學性質進行判定，並說明哪些性質屬物理性質或化學性質。</p> <p>10. 透過市售飲料或衣服的成分標示建立純物質與混合物的概念。說明純物質有固定的性質，例如熔點或沸點固定，而混合物的性質會隨著組成成分的不同而改變。</p>	<p>3. 了解物質的三態為固態、液態、氣態。</p> <p>4. 了解物質變化中，物理變化為本質不改變的變化，化學變化為產生新物質的變化。</p> <p>5. 了解並能區分物質的物理性質與化學性質。</p>	
<p>4</p> <p>9/22-9/26</p>	<p>第二章 物質的世界</p> <p>2·1 認識物質</p> <p>2·2 水溶液</p>	<p>1. 可先請學生示範濾紙的摺法，接著進行過濾實驗。實驗前，將食鹽與沙子混合在一起攪拌均勻，以此說明混合物的概念，並提問學生「能否將此混合物再分開？」</p>	<p>1. 了解物質的三態為固態、液態、氣態。</p> <p>2. 了解物質變化中，物</p>	<p>1. 口語評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>

		<p>2. 提問學生加熱可以分離食鹽和水的原因。評量學生在加熱食鹽水時，能否正確的使用酒精燈，及實驗過程是否正確。</p> <p>3. 說明常見的色素不一定是純物質，可以利用色層分析法來分離，以引起學習動機。</p> <p>4. 以「自然暖身操」為例引入，了解果汁含量的意義。</p> <p>5. 以黑糖說明溶解現象，了解水溶液是一種混合物，並探討溶液中的成分。說明溶液包含溶質與溶劑，並以例子說明何者為溶質，何者為溶劑。</p> <p>6. 舉生活上的例子說明溶質可以有固、液、氣三態，並提問溶質種類有哪些。</p> <p>7. 去漬油、酒精可以擦除油性筆筆跡的現象，說明溶劑除了水以外，還有其他種類。並提問以脫脂棉花沾水、去漬油與酒精擦除麥克筆塗鴉部分，何種溶劑能擦除乾淨，並說明原因。</p> <p>8. 在 1 杯清水中加入 1 顆方糖，靜置而不攪拌，提問「方糖溶解後，這杯水的上層溶液與下層溶液會一樣甜嗎？」以引起學生的腦力激盪與學習動機。</p> <p>9. 說明溶質在水中的擴散運動。在 2 杯等量的水溶液中，分別含有 1 匙和 3 匙黑糖粉溶解，探討 2 杯糖水的甜度與濃度問題。評量學生是否知道在 2 杯等量的水中，可溶解越多的溶質，濃度也越大。</p>	<p>理變化為本質不改變的變化，化學變化為產生新物質的變化。</p> <p>3. 了解並能區分物質的物理性質與化學性質。</p> <p>4. 了解溶液是由溶質與溶劑所組成，以及質量關係。</p> <p>5. 介紹擴散現象是分子由高濃度移動到低濃度的現象。</p>	
<p>5</p> <p>9/29-10/03</p>	<p>第二章 物質的世界</p> <p>2·2 水溶液</p> <p>2·3 空氣的組成</p>	<p>1. 說明「重量百分率濃度」的定義，並以食品標示來說明重量百分濃度所代表的意義，例如糖上所標示的糖分含量。</p> <p>2. 利用類似方法介紹「體積百分率濃度」的概念，並以酒精「度」為例。</p> <p>3. 藉由例題知道重量百分濃度與體積百分濃度的計算方法。</p>	<p>1. 介紹重量百分濃度、體積百分濃度及百萬分點的意義與生活中的應用。</p> <p>2. 簡介乾燥大氣主要組</p>	<p>1. 口語評量 (50%)</p> <p>2. 紙筆評量 (40%)</p> <p>3. 自我評量 (10%)</p>

		<p>4. 說明「ppm」的定義，並以牙膏含氟量及毒物檢測來說明 ppm 在生活中的應用。</p> <p>5. 稀薄水溶液的密度約為 <math>1\text{g/cm}^3</math>，即 1000000 毫克的水溶液體積約為 1 公升，因此也會看到 ppm 的表示方法用 <math>\text{mg/L}</math>。例如 0.2ppm，亦可表示為 0.2<math>\text{mg/L}</math>。</p> <p>6. 以「自然暖身操」為例引入，請學生討論空氣中是否具有多種物質的存在。</p> <p>7. 以課本圖說明空氣是一種混合物，其組成比例不一定一直維持一樣，會隨著高度和壓力有所變化。</p> <p>8. 空氣中除了水氣、臭氧等變動成分以外，還有甲烷、一氧化碳等微量氣體。</p> <p>9. 氮氣雖然約占空氣中 78%，為量最大的氣體，但是氮氣不可燃、不助燃，也幾乎不跟其他物質反應。</p> <p>10. 說明氧氣、氫氣及二氧化碳的性質、用途。</p> <p>11. 進行製備氧氣實驗。了解二氧化錳在本實驗中的功用及薊頭漏斗的使用方式。氧氣無色、無味，比空氣略重，所以收集氧氣的時候，也可以用向上排空氣法，這樣氧氣比較不會逸散在空氣中。</p>	<p>成氣體：氮氣、氧氣、氫氣等性質，並含有變動氣體。</p> <p>3. 氧氣的製備與檢驗。</p>	
<p>6</p> <p>10/06-10/10</p>	<p>第二章 物質的世界</p> <p>2·3 空氣的組成</p> <p>跨科主題 物質的分離</p>	<p>1. 說明二氧化碳的性質、製造方法、檢驗方式及應用等。</p> <p>2. 在實驗室中，常利用澄清石灰水來測試二氧化碳。澄清石灰水遇到二氧化碳即會產生白色混濁，教師可以將澄清石灰水倒入裝有二氧化碳的廣口瓶中即可看見其反應。</p> <p>3. 認識 AQI，並初步了解人們如何保護自己免於污染危害。</p> <p>4. 藉由探索活動讓學生回顧微觀尺度並知道口罩不能完全阻隔污染物，故仍需從減少污染源做起。</p>	<p>1. 二氧化碳的性質。</p> <p>2. 空氣污染與防治。</p> <p>3. 知道生活污水為混合物。</p> <p>4. 生活污水的來源及對環境造成的影響。</p> <p>5. 了解污水的處理經過哪些程序。</p>	<p>1. 口語評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>

		<p>5. 以「生命吸管」為例引入，引導學生回顧已學過的混合物分離概念，並實作簡易自製濾水器，將混合物分離概念應用於生活中。</p> <p>6. 生活中的廢水如直接排入河川，會造成水域發臭，造成生態問題。</p> <p>7. 生活中的廢水經由汙水下水道系統運送至汙水處理廠，再進行汙水處理流程。提問：經由汙水處理後，放流水可不汙染河川，那再生水可以怎麼再利用？</p> <p>8. 讓學生試著回答，並鼓勵學生身體實踐，落實「1滴水至少使用2次以上」的精神。</p> <p>9. 藉由「探索活動」讓學生更進一步了解再生水，知道附近哪裡可取用再生水。分析再生水使用率不高的原因，並更進一步的社會參與，想辦法提升使用率。</p> <p>10. 以色列位於中東，氣候相當乾旱，全國天然的水資源只有需求量的一半。請學生查詢資料，了解他們是如何更積極的利用水資源。</p> <p>11. 提問：臺灣缺水狀況頻傳，我們可以如何讓水資源再被利用？例如在建物設置雨撲滿。</p>	6. 汙水再利用的方法。	
<p>7 10/13- 10/17</p>	<p>第二章 物質的世界 跨科主題 物質的分離 第三章 波動與聲音 3·1 波的傳播 【第一次評量週】</p>	<p>1. 提問：市面上販售的食品有許多顏色，這些色彩來自哪裡呢？</p> <p>2. 以水為展開液操作色素色層分析，也可以讓學生嘗試使用其他展開液例如食鹽水或酒精等，並比較展開結果。</p> <p>3. 讓學生試著依包裝的原料成分，推測說明，為什麼有些彩虹糖的濾紙色層分析可以分出不同顏色，而有些只是單色？</p> <p>4. 簡介人工合成色素，並提醒學生正確的食安觀念：不盲目追求美觀，留意食品標示符合</p>	<p>1. 認識食用色素並注重食品安全。</p> <p>2. 了解波動現象。</p> <p>3. 知道波動是能量傳播的一種方式。</p> <p>4. 觀察彈簧的振動，了解波的傳播情形。</p> <p>5. 知道波以</p>	<p>1. 口語評量（50%）</p> <p>2. 紙筆評量（40%）</p> <p>3. 自我評量（10%）</p>

		<p>法規且不過量食用等。</p> <p>5. 以「自然暖身操」為例，引入波動現象及其特性。提問學生是否觀察過波動的現象，並請學生發表這些「波動」是如何產生的。</p> <p>6. 講解力學波、非力學波的定義與實例、講解傳播力學波的介質。</p> <p>7. 進行課本的探索活動。教師引導學生做結論，波在傳播時，絲帶並不會隨波形傳播出去，亦即傳送波動的介質並不隨著波形前進。</p> <p>8. 講解橫波與縱波；說明兩者的差異，並講解橫波與縱波的波長定義。</p> <p>9. 講解週期的定義，並介紹週期的單位：秒。</p> <p>10. 講解頻率的定義與常用的單位：赫；另提問學生能否說明週期與頻率互為倒數的關係。</p> <p>11. 講解波速，並說明波速、波長、週期與頻率間的關係。</p>	<p>介質有無的分類方式，分為力學波與非力學波。</p> <p>6. 知道波以介質振動方向與波前進方向的關係分為橫波與縱波。</p> <p>7. 知道介質振動方向與波前進方向互相垂直的波稱為橫波。</p> <p>8. 知道介質振動方向與波前進方向互相平行的波稱為縱波。</p> <p>9. 了解波的各项性質：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。</p> <p>10. 了解頻率與週期互為倒數關係。</p> <p>11. 了解波速與頻率、波長的關係式為 <math>v=f \times \lambda</math>。</p>	
<p>8</p> <p>10/20-10/24</p>	<p>第三章 波動與聲音</p> <p>3.2 聲波的產生與傳播</p> <p>3.3 聲波的反射與超聲波</p>	<p>1. 藉由「自然暖身操」中，學生被蚊子嗡嗡聲吵醒的生活經驗，引起對聲音探究的動機。</p> <p>2. 進行探索活動，利用音叉周圍空氣的膨脹、收縮情形，說明聲音是一種波動，且其在空氣中傳播的方式是縱波。</p> <p>3. 利用聲音是一種波動的性</p>	<p>1. 了解聲音的產生條件。</p> <p>2. 觀察音叉、聲帶的振動現象，了解聲音是因為物體快</p>	<p>1. 口語評量 (30%)</p> <p>2. 習作評量 (30%)</p> <p>3. 紙筆評量 (40%)</p>

		<p>質，說明聽覺是如何產生的。可回顧生物科中，學生已學到的知識。</p> <p>4. 請兩位同學實地進行活動，一人將耳朵貼在門上，可以清楚聽到另一人敲門的聲音，來說明固體可以傳播聲波。以水上芭蕾舞者潛入水中跳舞時，仍然可以聽見音樂，說明液體可以傳播聲波。</p> <p>5. 藉由波以耳實驗的過程，說明接近真空的環境不易傳播聲波，故聲波的傳播需要介質，是一種力學波。</p> <p>6. 利用課本表說明聲波傳播速率通常為固體＞液體＞氣體。</p> <p>7. 以空氣中傳播的聲波為例，說明空氣的溫度越高時，聲速越快。請學生思考：順風與逆風對聲速的影響。</p> <p>8. 以「自然暖身操」為例，請學生分享可否有聽過回聲的生活經驗，引入聲音反射的概念。</p> <p>9. 簡單講解反射的意義，使學生能具體的知道反射是一種常見的現象。利用生活上的例子，說明聲音有反射現象，並定義回聲。</p> <p>10. 說明利用聲納裝置，來測量海底深度的方法。利用聲納發出及接收聲波所經過的時間，讓學生計算海底深度。</p> <p>11. 說明回聲對生活的影響，以及增加和消除回聲的方法。</p>	<p>速振動所產生的。</p> <p>3. 了解聽覺的產生。</p> <p>4. 知道聲波是力學波，可以在固體、液體、氣體中傳播。</p> <p>5. 不同介質中，聲波傳播的速率不同。傳播的快慢依序為固體＞液體＞氣體。</p> <p>6. 了解影響聲速的因素有介質的種類，以及影響介質狀態的各種因素，例如溫度、溼度等。</p> <p>7. 了解在 0℃，乾燥無風的空氣中，聲速約為 331 公尺/秒；每上升 1℃，聲速約增加 0.6 公尺/秒。</p> <p>8. 了解聲波的反射現象。</p> <p>9. 了解聲波容易發生反射的原因。</p> <p>10. 了解聲納裝置利用聲波反射原理，測量海</p>	
--	--	---	--	--

			底距離或探測魚群的位置。 11. 了解回聲對生活的影響，以及消除回聲的做法。	
9 10/27- 10/31	第三章 波動與聲音 3·3 聲波的反射與超聲波 3·4 多變的聲音	<p>1. 比較各種動物的聽覺範圍，發現人耳的聽覺範圍比其他動物小很多，超過此範圍者都無法聽到，故將頻率超過人耳聽覺範圍的聲波稱為超聲波。</p> <p>2. 說明超聲波在生活上的應用；評量學生是否能再舉出其他生活化的例子，如超聲波驅蟲器、超聲波指紋辨識技術等。引導學生思考超聲波對人類生活帶來的幫助和便利。</p> <p>3. 請學生親自操作「自然暖身操」的活動，並發表實作的結果：改變直尺懸空的長度，聲音會有什麼變化？</p> <p>4. 說明音調的定義，並指出振動體的頻率越大，所發出聲音的音調也越高。</p> <p>5. 說明發聲體的振動頻率會隨著發聲體的材質、鬆緊、長短、粗細、厚薄等因素而有所差異。</p> <p>6. 以弦樂器烏克麗麗為例，說明琴弦越緊、越短、越細會使琴弦的振動頻率變大，音調會越高。</p> <p>7. 以國中音樂課所使用的中音直笛為例，說明管內的空氣柱越長，頻率越小，音調會越低，以連結藝術領域中音樂科的學習。</p> <p>8. 說明響度的定義，指出振動體的振幅越大，所發出的音量越大，聲音的響度也越大。</p> <p>9. 說明音色的定義，並利用課本不同樂器的波形圖片，指出一個發聲體的音色，主要由聲波的波形來決定。</p>	<p>1. 認識超聲波。</p> <p>2. 認識各種動物的聽覺範圍。</p> <p>3. 認識超聲波的運用。</p> <p>4. 知道聲音的三要素。</p> <p>5. 知道聲音的高低稱為音調，與物體振動的頻率有關。</p> <p>6. 了解弦線的性質與音調高低的關係。</p> <p>7. 了解空氣柱的長短與音調高低的關係。</p> <p>8. 知道聲音的強弱稱為響度，與物體振動的振幅有關。</p> <p>9. 知道科學上常以分貝來判斷聲音的強度。</p> <p>10. 知道聲音的音色由物體振動的波形決定。</p> <p>11. 利用自由軟體看到不同樂器的</p>	<p>1. 口語評量（30%）</p> <p>2. 習作評量（30%）</p> <p>3. 紙筆評量（40%）</p>

		<p>10. 請學生分享生活中可以降低噪音干擾的設施，例如家裡裝設的隔音窗等。</p> <p>11. 鼓勵學生查詢噪音相關資料，例如：環保署網站，體認噪音對人體的影響，並期勉自己不隨意製造噪音，破壞環境安寧。</p>	<p>音色和波形的關係。</p> <p>12. 知道噪音對人體健康的影響，以及噪音污染的防治。</p>	
<p>10 11/03- 11/07</p>	<p>第四章 光</p> <p>4·1 光的傳播與光速</p> <p>4·2 光的反射與面鏡</p>	<p>1. 從「自然暖身操」觀察龜兔賽跑的手影，推測光是如何傳播的。開始進行本章教學前，教師應先說明光須進入眼睛，才能產生視覺。</p> <p>2. 利用探索活動，導入光是沿直線傳播的概念。說明光的直線傳播性質時，應強調傳播光的介質必須是均勻的，避免與折射混淆。</p> <p>3. 利用教室排齊課桌椅，驗證光是直線前進。可讓學生思考還有哪些例子是應用光的直進，例如升旗隊伍向右看齊、排杯子、灑進屋內的陽光等。</p> <p>4. 示範實驗也可使用其他不透明容器做為針孔成像的主體裝置，唯須注意針孔的大小需適當，可事先試驗。</p> <p>5. 光速是一個重要的物理常數，符號為 <math>c</math>，<math>c</math> 不僅是可見光的傳播速率，也是所有電磁波在真空中的傳播速率。</p> <p>6. 從「自然暖身操」萬聖節扮鬼臉的活動中，引發學生思考光照射到物體時，會有什麼現象產生，讓我們的眼睛能看見物體。</p> <p>7. 本節教學時，應再次強調眼睛能看見物體是因為物體發出或反射的光線進入眼睛而引起視覺。</p> <p>8. 可利用球碰觸地面或牆面時，球的反彈方向來輔助說明光的反射現象與原則。</p> <p>9. 說明光的反射時，必須強調光在任何表面發生反射時，均會遵守反射定律。</p>	<p>1. 知道光是以直線前進的方式傳播。</p> <p>2. 認識光沿直線傳播的例子。</p> <p>3. 透過針孔成像活動了解針孔成像原理及成像性質。</p> <p>4. 知道光可在真空及透明介質中傳播。</p> <p>5. 了解光在不同的透明介質速率不同。</p> <p>6. 知道視覺產生的原理。</p> <p>7. 了解光的反射定律。</p>	<p>1. 口語評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>



		10. 評量學生能否正確畫出光在表面某點發生反射時的入射線、法線和反射線相關位置，以及說明入射角與反射角的關係。		
11 11/10- 11/14	第四章 光 4·2 光的反射與面鏡 4·3 光的折射與透鏡	<p>1. 介紹平面鏡成像時，應先以點光源為例，說明成像原理。了解點光源的成像後，實物的成像就可以視為是眾多點光源的成像。</p> <p>2. 評量學生能否以反射定律說明平面鏡成像原理。應提示學生注意平面鏡所生成的虛像並不是由實際光線交會而成，而是由鏡面反射的光線進入眼睛造成的視覺。</p> <p>3. 利用探索活動向學生說明平面鏡成像為什麼是虛像以及物體經平面鏡成像時，像與物體間的位置、大小關係。</p> <p>4. 萬花筒的色彩與圖案千變萬化，是介紹平面鏡成像後，良好的延伸題材。另外也可搭配探究活動，利用已學過的平面鏡成像性質，製作魔術箱。</p> <p>5. 準備紙張、光亮平滑的鋁箔、木板和玻璃等表面性質不同的物品，讓學生觀察是否能使物體像平面鏡般產生清晰的成像，並說明理由。</p> <p>6. 除了課本舉例，也可藉助光亮的金屬湯匙，觀察凹面鏡與凸面鏡的成像特性。</p> <p>7. 凹面鏡和凸面鏡在生活中的應用相當廣泛，教師教學時可多加舉例。</p> <p>8. 從「自然暖身操」觀察水杯中的吸管，引發思考吸管看起來彎折的原理。</p> <p>9. 先以生活中因光的折射所造成的現象，引起學習動機。</p> <p>10. 進行示範實驗「光的折射現象」，讓學生直接觀察雷射光束由空氣中斜向射入水面時，光束進入水中後，其行進方向會發生偏折現象，了解折</p>	<p>1. 透過平面鏡成像活動了解平面鏡成像性質。</p> <p>2. 透過觀察凹凸面鏡活動了解凹凸面鏡成像性質。</p> <p>3. 能舉出各種面鏡的應用，如化妝鏡、太陽能爐等。</p> <p>4. 利用光源至於凹面鏡焦點處，經反射後會平行射出，來說明光的可逆性。</p> <p>5. 透過折射示範實驗了解光在不同透明介質會改變行進方向。</p> <p>6. 光折射的特性，以及光在不同透明介質間行進路線具有可逆性。</p>	<p>1. 口語評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>

		射的意義。 11. 配合課本示意圖，說明光的折射法則及光的可逆性。		
12 11/17- 11/21	第四章 光 4·3 光的折射 與透鏡 4·4 光學儀器	<p>1. 利用課本圖片詳細說明為什麼將一支鉛筆斜放入裝水的水槽中，會感覺鉛筆彎折了。</p> <p>2. 讓學生解釋為什麼站在游泳池邊朝池底望去，水深看起來（視深）比實際深度為淺。</p> <p>3. 介紹透鏡的分類及如何區分凸透鏡與凹透鏡。</p> <p>4. 介紹光經由空氣穿過三稜鏡後再回到空氣中時（光線發生折射），都會向稜鏡厚度大的部分偏折，進而說明兩個稜鏡不同的組合，具有使平行光線會聚或發散的功能。</p> <p>5. 利用稜鏡的組合與凸、凹透鏡比較，配合實際照片，說明凸透鏡具有使光線會聚的功能，而凹透鏡具有使光線發散的功能。</p> <p>6. 介紹焦點及焦距的意義。</p> <p>7. 教師詳細說明實驗的觀察結果，並配合例題使學生了解透鏡成像的原理、性質及應用，以利其後光學儀器教學之進行。</p> <p>8. 實驗完成後，歸納凸透鏡與凹透鏡的成像性質。評量學生是否能說明透鏡成像的原理及指出凸透鏡與凹透鏡成像不同。</p> <p>9. 從「自然暖身操」觀察到近視眼鏡的成像特性，引發思考近視鏡片的構造。</p> <p>10. 回顧一年級生物課已教過複式顯微鏡的使用方法，本節主要說明複式顯微鏡的成像原理，教學時可準備顯微鏡，增加學生印象。</p> <p>11. 介紹照相機的基本原理，可鼓勵學生利用課餘時間觀察照相機的構造及使用方法。</p>	<p>1. 認識日常生活與折射有關例子。了解視深與實際深度的成因。</p> <p>2. 知道凹凸透鏡如何分辨，並能利用三稜鏡組合，了解經凸透鏡折射後，可使光線會聚；經凹透鏡折射後，可使光線發散。</p> <p>3. 由實驗了解凹凸透鏡成像的性質與物體到透鏡距離有關，並學習測量凸透鏡焦距的方法。</p> <p>4. 知道複式顯微鏡的成像是經由凸透鏡放大。</p> <p>5. 了解照相機簡單構造及成像原理。</p>	<p>1. 口語評量（50%）</p> <p>2. 紙筆評量（40%）</p> <p>3. 自我評量（10%）</p>
13 11/24-	第四章 光 4·4 光學儀器	1. 眼睛與眼鏡：(1)介紹眼睛各部分構造及功能，其中角膜	1. 了解眼睛基本構造及	1. 口語評量（30%）

11/28	4·5 光與顏色	<p>和水晶體具有凸透鏡的功能，使入射眼內的光線發生折射。</p> <p>(2)簡單介紹視覺如何產生。</p> <p>(3)可配合圖片說明近視和遠視的成因，並說明配戴透鏡矯正視力的原理。</p> <p>2. 評量學生能否比較照相機與眼睛兩者構造及功能異同，並能否說明近視和遠視的成因，以及指出應配戴何種透鏡來矯正視力。</p> <p>3. 從「自然暖身操」觀察到芭樂表面綠色深淺程度的不同，推測是否跟使用綠色燈光照射有關。</p> <p>4. 由陽光通過透明三稜鏡的色散現象，說明陽光和日光燈等白光光源是由不同顏色的光混合而成。</p> <p>5. 指出引起人們視覺的可見光譜為紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫等7種主要色光。</p> <p>6. 教師可引導學生使用數位相機的近拍功能，直接拍攝電視或電腦螢幕，再將所得圖像放大，觀察到畫面是由三原色的小光點所組成，以引導出三原色光相關概念，並舉出生活中的運用實例。</p> <p>7. 運用手電筒（白光光源）、透明玻璃紙或壓克力板，介紹白光光源透過具有顏色透明物質時，可產生不同色光。</p> <p>8. 進行色光對物體顏色影響的實驗，說明物體所呈現的顏色，主要與光源的顏色、物體表面吸收與反射光的特性有關。</p> <p>9. 物體的顏色有其物理性與心理性，教學時只須針對色光三原色的變化說明即可。</p> <p>10. 除課本內容所提實例外，可讓學生想想生活中還有哪些運用色光加強物體顏色的實例。</p>	<p>成像原理，以及相機與眼睛的模擬。</p> <p>2. 了解近視遠視的原因及矯正所配戴的透鏡種類。</p> <p>3. 了解白光經三稜鏡會色散。</p> <p>4. 知道紅綠藍為三原色光，三種色光等比例混合可形成白光。</p> <p>5. 了解光照射不同顏色透明體會有吸收與穿透的現象。</p> <p>6. 由實驗了解色光照射不同顏色不透明體會有吸收與反射的現象。</p> <p>7. 認識日常生活與色光或顏色有關的現象。</p>	<p>2. 紙筆評量（30%）</p> <p>3. 實作評量（40%）</p>
-------	----------	--	---	---

<p>14 12/01- 12/05</p>	<p>第五章 溫度與熱 5.1 溫度與溫度計 5.2 熱量與比熱 【第二次評量週】</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為何兩人對水溫的感受會差那麼多？」、「如何測量溫度較準確？」，可再從生活中常見的溫度計來介紹，藉此引導學生思考溫度計的原理是什麼？ 2. 說明物體冷熱的程度可以用溫度表示。量測物體溫度的工具即稱為溫度計。 3. 進行簡易溫度計實驗，說明由水膨脹和收縮的現象來了解溫度計的原理。 4. 提醒學生注意：(1)當錐形瓶放入冰水中時，注意觀察細玻璃管內液面高低的變化。(2)細玻璃管內液面高低變化與水溫的高低有何關係？ 5. 說明物質的性質會隨著溫度變化而有規律變化者，均可利用此性質來做溫度計。 6. 介紹常見的溫度計，包括氣溫計、烹飪用溫度計、液晶溫度計和耳溫槍等。 7. 指出日常生活所用的溫標有兩種：攝氏溫標與華氏溫標。 8. 以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為何綠豆湯的溫度下降了？」、「不鏽鋼冰塊的溫度是下降或是上升？」，並引入本節的教學內容。 9. 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。 10. 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。 11. 說明熱量常用的單位為卡，並說明卡的定義。</p>	<p>1. 人的感覺對物體的冷熱程度不夠客觀，需要客觀的標準和測量的工具表示物體的冷熱程度。 2. 利用水的膨脹和收縮了解溫度計的設計原理。 3. 溫標的種類。 4. 溫標的制定方式。 5. 熱平衡的概念。 6. 熱能與熱量的意義。 7. 常用的熱量單位。</p>	<p>1. 口語評量 (30%) 2. 紙筆評量 (30%) 3. 實作評量 (40%)</p>
<p>15 12/08- 12/12</p>	<p>第五章 溫度與熱 5.2 熱量與比</p>	<p>1. 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。</p>	<p>1. 加熱同一物質了解溫度變化和加</p>	<p>1. 口語評量 (30%) 2. 習作評量</p>

<p>熱 5.3 熱對物質的影響</p>		<p>以實驗結果，歸納質量、比熱對物體受熱後溫度變化的影響。</p> <p>2. 說明比熱定義與計算吸收或放出熱量的關係式。</p> <p>3. 指出白天海邊炙熱的沙灘與清涼的海水，同樣受到太陽的照射，溫度卻不同；但當夜晚再走回海邊，赤腳走在沙灘上，腳底反而覺得冰冰涼涼，碰到海水則感覺溫溫的。提問學生原因為何？</p> <p>4. 以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為何打不開的玻璃罐金屬蓋泡熱水就容易轉開？」，請學生想想並發表生活中是否還有其他類似的情況，再引入本節的教學內容。</p> <p>5. 說明當物體溫度上升或下降時，物體體積會發生脹縮的變化。</p> <p>6. 介紹水的獨特性質：由課本圖說明水結冰後，體積反而變大，並講解水體積與密度隨溫度變化的情形。</p> <p>7. 說明物體體積會隨溫度變化產生膨脹或收縮的現象，如果沒有適當的空間供其脹縮，可能會使物體變形損壞。請學生討論，生活中有哪些用來因應熱脹冷縮的方法？</p> <p>8. 以<math>-20^{\circ}\text{C}</math>冰加熱的過程，說明其溫度與狀態，會隨時間而變化，並介紹熔化、熔點、沸騰、汽化和沸點等定義。</p> <p>9. 說明水的液態與氣態的變化：(1)以烘衣機、烘碗機等說明生活中應用溫度高、蒸發速率快原理的生活用品。(2)說明水汽化時需吸收熱量，水蒸氣凝結成水時則會放出熱量。</p> <p>10. 說明舞臺上乾冰效果的應用及課本圖固態碘遇熱後變成紫紅色氣體，了解固體直接變成氣體的現象，稱為昇華；而</p>	<p>熱時間的關係。</p> <p>2. 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。</p> <p>3. 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。</p> <p>4. 體積隨溫度改變的影響，固態最明顯，氣態最不明顯。</p> <p>5. 有些物質會熱脹冷縮，但有些例外(如不大於<math>4^{\circ}\text{C}</math>的水)。</p> <p>6. 從水的三態變化了解熔化、凝固和沸騰、凝結等概念。</p> <p>7. 物質固體、液體和氣體的粒子分布情形，以及三態間的熱量變化。</p>	<p>(30%)</p> <p>3. 紙筆評量 (40%)</p>
--------------------------	--	---	--	---------------------------------------

		<p>由氣體直接變成固體的現象稱為凝華。</p> <p>11. 以課本圖說明物質三態的粒子分布，並總結物質三態變化的概念與熱能進出的過程。</p>		
<p>16 12/15- 12/19</p>	<p>第五章 溫度與熱 5·3 熱對物質的影響 5·4 熱的傳播方式</p>	<p>1. 進一步說明物質的化學變化過程中也會伴隨能量的改變，利用硫酸銅的實驗，觀察熱能進出與化學變化之間的關係。</p> <p>2. 總結熱會影響物質的體積、狀態與性質。</p> <p>3. 以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「太陽的熱是如何傳播到地球？」，暫不揭曉答案；以此作為開場，開始介紹熱的傳播方式。</p> <p>4. 指出熱傳導是固體主要的傳熱方式，說明熱傳導受到傳導物質的影響，並介紹導熱快慢不同的物質。</p> <p>5. 舉出導熱快慢不同的物質在生活中的應用。提問學生：「烤肉時插入金屬棒可以使食物更快熟是什麼原因？」</p> <p>6. 說明對流是流體傳熱的主要方式。</p> <p>7. 藉由探索活動講解流體熱對流的方式與成因。提問學生：「燒開水時，只有壺底的水受熱，為何整壺水的水溫都會升高？」</p> <p>8. 說明風是由空氣的熱對流現象所形成，並講解陸風、海風的成因。</p> <p>9. 以太陽熱能傳遞的方式說明熱輻射。</p> <p>10. 講解熱輻射的現象，由課本圖片講解黑色物體與白色物體的熱輻射效果，並舉例說明熱輻射的應用。</p> <p>11. 以保溫杯的設計結構為例，講解熱傳播方式在生活中，傳熱與絕熱的應用。</p>	<p>1. 舉例說明化學變化時所伴隨的能量變化。</p> <p>2. 熱傳播方式：傳導、對流、輻射。</p> <p>3. 不同物質的熱傳導速率不同。</p> <p>4. 對流是液體和氣體的主要傳熱方式。</p> <p>5. 熱輻射現象和生活上的應用，如紅外線熱像儀等。</p> <p>6. 保溫原理。</p>	<p>1. 口語評量（30%）</p> <p>2. 習作評量（30%）</p> <p>3. 紙筆評量（40%）</p>
<p>17 12/22- 12/26</p>	<p>第六章 探索物質組成 6·1 元素的探</p>	<p>1. 以「自然暖身操」引入，看古人對物質組成提出哪些想法。</p>	<p>1. 四元素說與煉金術的推翻。</p>	<p>1. 口語評量（30%）</p> <p>2. 紙筆評量</p>

	索	<p>2. 藉由物質探究發展的科學史，了解科學進展是前人不斷思索並修正觀點的結果，可搭配 LIS 影片【自然系列-化學 物質探索 03】化學之父波以耳。</p> <p>3. 進行實驗，了解金屬元素與非金屬元素的特性與差異。</p> <p>4. 請學生列舉元素的例子，依其是否有金屬光澤、導電性，分成金屬及非金屬元素。以紙筆測驗方式，請學生就所列的元素中，分辨哪些是金屬元素，哪些是非金屬元素。</p> <p>5. 請學生發表，還知道生活中所見，哪些是金屬元素與非金屬元素。</p> <p>6. 以彩色筆將舉例的元素符號及名稱分別寫在牌子的正、反面，並說明元素符號的寫法及中文命名法則。反覆提問學生元素符號及中文名稱，直至學生熟練，再進行紙筆測驗。</p> <p>7. 利用事先準備或教室中現有的元素物質，例如鐵、銅線、石墨等為例，讓學生認識生活周遭的元素。</p> <p>8. 可搭配探究活動，用短管和魚線一起探索分子的奧秘。</p> <p>9. 連結「自然暖身操」提問，說明生活中的物質是由許多種類的元素所組成。</p>	<p>2. 元素概念的發展。</p> <p>3. 元素分類為金屬與非金屬元素。</p> <p>4. 金屬元素與非金屬元素的性質。</p> <p>5. 元素的化學符號與中文名稱。</p> <p>6. 金屬元素的生活應用，例如黃銅、不鏽鋼等。</p> <p>7. 碳的同素異形體。</p>	<p>(30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>
<p>18</p> <p>12/29-1/02</p>	<p>第六章 探索物質組成</p> <p>6·2 元素週期表</p> <p>6·3 化合物與原子概念的發展</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例引入，發覺撲克牌的點數與花色是否有規律與週期性變化。</p> <p>2. 示範鈉、鉀、鐵金屬與水反應的情形，說明課文中有關鈉、鉀的一些性質，並作分類的歸納。</p> <p>3. 評量學生是否知道鈉、鉀與水反應後的酸鹼性，以及如何判斷酸鹼性；是否能從觀察紀錄中，說出鈉、鉀、鐵三元素的分類。</p> <p>4. 可利用科學史影片帶入元素週期表的發展，再閱讀課本，</p>	<p>1. 鈉、鉀、鐵性質示範實驗。</p> <p>2. 以鈉、鉀實驗說明元素的性質有規律性與週期性。</p> <p>3. 以週期表說明週期與族的概念。</p> <p>4. 週期表中同族元素性質相似。</p>	<p>1. 口語評量 (30%)</p> <p>2. 習作評量 (30%)</p> <p>3. 紙筆評量 (40%)</p>

		<p>介紹週期表方格內的一些符號與演進歷史。</p> <p>5. 表中橫列稱為週期，縱列稱為族，同族元素的化學性質相似。並以鈉、鉀說明同族元素雖然性質相似，彼此的性質仍不完全相同。</p> <p>6. 以「自然暖身操」為例引入，探討物質是否由微小的粒子組成。</p> <p>7. 可利用科學史影片帶入原子說的發展背景與內容，再閱讀課本，介紹道耳頓原子說的內容。</p> <p>8. 以金原子的顯微圖片，證明物質放大到最後，可以看到原子的形狀。</p> <p>9. 可利用科學史影片帶入原子結構發展背景與內容，再閱讀課本，介紹原子結構發展歷史。</p> <p>10. 可拿一顆西瓜，提問學生如果這是一顆原子，裡面還有沒有東西，讓學生做思考與探討。</p> <p>11. 說明質子、中子、電子的電性及性質。</p>	<p>5. 物質組成的觀點。</p> <p>6. 原子模型的發展。</p>	
<p>19</p> <p>1/05-1/09</p>	<p>第六章 探索物質組成</p> <p>6·3 化合物與原子概念的發展</p> <p>6·4 分子與化學式</p>	<p>1. 整理說明原子的結構及原子序、質量數的意義。提問學生原子的結構及原子內所含有的粒子及其性質，及原子序、質量數的意義。</p> <p>2. 連結「自然暖身操」提問，知道組成物質的最小單元目前尚未定論。</p> <p>3. 以「自然暖身操」為例引入，可利用一般積木，模擬暖身操裡的反應，引發氣體元素與原子說的矛盾之處。</p> <p>4. 可利用科學史影片帶入分子概念的發展背景與內容，再閱讀課本，介紹分子概念的內涵。</p> <p>5. 使學生知道分子是由原子組成的（教師在進行活動時，要讓學生明白原子模型只是用來</p>	<p>1. 原子核中的粒子數稱為質量數。</p> <p>2. 原子序＝質子數。</p> <p>3. 回扣門得列夫以質量排列元素。</p> <p>4. 原子符號的表示法。</p> <p>5. 簡單模型說明原子與分子。</p> <p>6. 粒子觀點說明元素、化合物與混合物。</p>	<p>1. 口語評量（30%）</p> <p>2. 習作評量（30%）</p> <p>3. 紙筆評量（40%）</p>



		<p>描述抽象、微觀事物的具象表徵)。</p> <p>6. 也可利用提問以及各種積木，檢測學生對於原子與分子概念的了解。</p> <p>7. 講解課本分子模型圖，讓學生了解氫氣、氧氣、水及二氧化碳等分子模型。</p> <p>8. 以原子與分子模型解釋元素及化合物的分別、純物質及混合物的差異，然後舉例告訴學生，自然界的物質都是由粒子(原子)組成的。</p> <p>9. 以排列好的各種顏色磁鐵或組合好的原子、分子模型，請學生區分純物質及混合物，並分辨純物質中，哪些是元素或化合物。</p>		
<p>20</p> <p>1/12-1/16</p>	<p>第六章 探索物質組成</p> <p>6·4 分子與化學式</p> <p>複習第三冊</p>	<p>1. 說明化學式的意義，以氫氣舉例說明氫氣的化學式寫法。</p> <p>2. 說明金屬元素化學式的寫法。</p> <p>3. 使用分子模型組成氫氣分子，提問學生其他分子的化學式寫法，例如氧分子、氮分子、氯分子等。</p> <p>4. 利用分子模型組成水分子的模型，讓學生知道化合物分子的化學式寫法。提問學生其他化合物的化學式寫法，例如二氧化碳分子、氯化氫分子、水分子等。</p> <p>5. 以食鹽為例子，說明離子化合物的化學式寫法。提問學生以前學過的離子化合物(例如硫酸銅)的化學式寫法。</p> <p>6. 連結「自然暖身操」提問，複習分子的概念。</p> <p>7. 複習第三冊第1~6章。</p>	<p>1. 簡單模型說明化學式表示的意義與概念。</p> <p>2. 複習第三冊。</p>	<p>1. 口語評量(50%)</p> <p>2. 紙筆評量(40%)</p> <p>3. 自我評量(10%)</p>
<p>21</p> <p>1/19-1/23</p>	<p>複習第三冊</p> <p>【第三次評量週】</p>	<p>複習第三冊第1~6章。</p>	<p>1. 了解長度、體積、質量的測量與單位表示。</p> <p>2. 了解密度的測定與單</p>	<p>1. 口語評量(50%)</p> <p>2. 紙筆評量(40%)</p> <p>3. 自我評量(10%)</p>

			位表示。 3. 了解物質的定義及物質三態。 4. 百分濃度的計算。 5. 了解波動的基本性質。 6. 了解面鏡的成像原理。 7. 了解透鏡的成像原理。 8. 了解熱量的定義與單位。 9. 了解比熱的意義與計算。 10. 了解常見元素的性質與用途。 11. 了解道耳頓原子說的內容。 12. 了解元素與化合物的適當表示法及其分別。	
--	--	--	--	--

**桃園市青埔國民中學 114 學年度第二學期【自然科學領域理化科】課程計畫**

每週節數	3 節	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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	

		<p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>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。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
	學習內容	<p>Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。</p> <p>Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。</p> <p>Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。</p> <p>Eb-IV-5 壓力的定義與帕斯卡原理。</p> <p>Eb-IV-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。</p> <p>Ec-IV-1 大氣壓力是因為大氣層中空氣的重量所造成。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。</p> <p>Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。</p> <p>Ja-IV-3 化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色及溫度變化等現象。</p> <p>Ja-IV-4 化學反應的表示法。</p> <p>Jb-IV-1 由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。</p> <p>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。</p> <p>Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可能會發生沉澱、酸鹼中和及氧化還原等反應。</p> <p>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）。</p> <p>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。</p> <p>Jc-IV-2 物質燃燒實驗認識氧化。</p>

	<p>Jc-IV-3 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。</p> <p>Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應與應用。</p> <p>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。</p> <p>Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。</p> <p>Jd-IV-3 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。</p> <p>Jd-IV-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。</p> <p>Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。</p> <p>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。</p> <p>Je-IV-1 實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃度、接觸面積及催化劑。</p> <p>Je-IV-2 可逆反應。</p> <p>Je-IV-3 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。</p> <p>Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。</p> <p>Jf-IV-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸及酯類。</p> <p>Jf-IV-3 酯化與皂化反應。</p> <p>Jf-IV-4 常見的塑膠。</p> <p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p> <p>Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。</p> <p>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。</p> <p>Nb-IV-3 因應氣候變遷的方法有減緩與調適。</p> <p>Nc-IV-3 化石燃料的形成與特性。</p>
融入之議題	<p><b>【科技教育】</b></p> <p>科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> <p>科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。</p> <p>科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。</p> <p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p><b>【海洋教育】</b></p>

	<p>海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。</p> <p>海 J15 探討船舶的種類、構造及原理。</p> <p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>【安全教育】</p> <p>安 J1 理解安全教育的意義。</p> <p>安 J2 判斷常見的事故傷害。</p> <p>安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。</p> <p>安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p>【國際教育】</p> <p>國 J1 理解我國發展和全球之關聯性。</p> <p>國 J5 尊重與欣賞世界不同文化的價值。</p> <p>國 J10 了解全球永續發展之理念。</p> <p>國 J12 探索全球議題，並構思永續發展的在地行動方案。</p> <p>【能源教育】</p> <p>能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。</p> <p>【品德教育】</p> <p>品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>【法治教育】</p> <p>法 J4 理解規範國家強制力之重要性。</p> <p>【生涯規畫教育】</p> <p>涯 J8 工作/教育環境的類型與現況。</p>						
學習目標	<p>一、認知</p> <p>1. 了解化學反應的內涵與其重要相關學說。</p> <p>2. 認識氧化與還原反應及應用。</p> <p>3. 知道酸鹼鹽等物質的性質及其在生活中的應用。</p> <p>4. 學習反應速率與平衡。</p> <p>5. 知道什麼是有機化合物以及認識生活中常見的有機化合物。</p> <p>6. 探討自然界中，各種力的作用與現象。</p> <p>二、技能</p> <p>1. 從實驗與探討活動中，學習觀察、分類與比較、推理、測量、製作及使用圖表等科學技能。</p> <p>2. 能運用科學概念解決生活問題。</p> <p>三、態度</p> <p>1. 培養正確的科學態度，能欣賞化學變化與原子結構之美。</p>						
教學與評量說明	<p>一、教材來源</p> <p>以出版社教材為主：</p> <table><tr><th>年級</th><th>出版社</th><th>冊數</th></tr><tr><td>八年級</td><td>康軒</td><td>第四冊</td></tr></table> <p>二、教學資源</p> <p>1. 教科用書及自編教材</p> <p>2. 數位媒材及網路資源</p> <p>3. 圖書館（室）及圖書教室</p> <p>4. 智慧（專科）教室（觸控白板、即時回饋系統）</p>	年級	出版社	冊數	八年級	康軒	第四冊
年級	出版社	冊數					
八年級	康軒	第四冊					

### 三、教學方法

自然科學課程需引導學生經由探究、閱讀及實作等多元方式，習得科學探究能力、養成科學態度，以獲得對科學知識內容的理解與應用能力。

1. 情境化學習：課堂學習從生活議題之情境切入，與生學生活經驗作連結。
2. 課堂活動設計：透由可在課堂即時操作的活動，引導學生動手操作與觀察，加深學習印象。
3. 「科學方法流程」融入實驗設計：注重學習歷程、方法及策略，引導學生有系統脈絡的進行探究觀察，進而建立解決問題的科學思維模式。
4. 運用「科學工具箱」技能教材：與實驗搭配，帶學生認識技能並練習技能的運用。
5. 教學將時事議題融入：引導學生討論與思考解決方案，建立正確的態度。
6. 運用課本章末「達人專欄」：帶學生認識自然相關產業，也學習達人精神。
7. 提供多元的學習方式：運用相關教具、學習單，並融入數位學習與資訊的運用。

### 四、教學評量

學習評量應與教學緊密結合，由教學目標決定評量內容，並由評量結果導引教學。評量的目的在提供教師有效資訊，藉以調整課程設計與教學策略，以提升學生學習效能，增強學習動機。教學前應了解學生的先備知識，以利教學準備。教學時應採取多元評量方式，以了解學生的學習進展。教學後解讀學習結果的樣貌，運用評量結果調整下一步的教學。

1. 評量原則包含：整體性、多元性、歷程性、差異性。
2. 評量方式包含：實作評量、習作評量、口頭評量、紙筆評量、自我評量。  
(1)實作評量15%  
(2)習作評量25%  
(3)口語評量20%  
(4)紙筆評量15%  
(5)自我評量 15%

週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
一 2/09-2/13	第一章 化學反應 1.1 質量守恆	1. 提問：物質發生化學反應時，質量會改變嗎？ 2. 利用木材燃燒、石灰水檢驗二氧化碳等介紹化學反應常見的現象。 3. 思考化學反應的特色。 4. 說明科學除了觀察現象外，還需要進行測量了解物質變化的關係。 5. 化學反應進行時除了肉眼可見的物質外，是否尚有未觀察到物質或能量？	1. 認識常見的化學反應現象。 2. 藉由質量守恆的實驗，了解化學反應前、後，物質總質量的變化。 3. 知道在密閉容器中才	1. 口頭評量 (50%) 2. 實作評量 (50%)

		<p>6. 藉由質量守恆的實驗探討物質發生化學反應前、後，物質總質量的變化。</p> <p>7. 探討若在密閉容器中，化學反應前、後物質的總質量不會改變，但如果不是在密閉容器，化學反應後物質的總質量則會減少。</p> <p>8. 探討鋼絲絨在空氣中燃燒的反應。</p> <p>9. 大理石與鹽酸反應、鋼絲絨燃燒實驗，前者有二氧化碳的產生，後者有氧氣參與結合，二氧化碳和氧氣都是氣體，因為氣體在開放容器中無法秤量其質量，所以都必須在密閉容器中進行實驗，才可證明化學反應前、後的總質量不會改變。而氯化鈣水溶液與碳酸鈉水溶液的反應，其反應物或生成物都沒有氣體，所以可在開放容器中進行實驗。</p>	可正確觀察到一般化學反應前、後的總質量沒有改變。	
<p>二</p> <p>2/16-2/20</p>	<p>第一章 化學反應</p> <p>1.1 質量守恆</p> <p>1.2 化學反應的微觀世界</p>	<p>1. 說明「質量守恆定律」的含義。</p> <p>2. 可利用排列組合好的積木或原子模型，將其任意拆解，再組合成其他新物質，說明化學變化後雖產生新物質，但原子種類及數目不變，說明質量守恆定律。教師須制定清楚組合的規則，不能讓學生任意組合，因為不同的原子其鍵結數、鍵結角度皆不相同，任意組合易造成學生的迷思概念。</p> <p>3. 以「自然暖身操」為例引入，引導學生如何快速清點大量的零錢。</p> <p>4. 說明因為原子的質量非常小，其重量非一般肉眼或簡單的測量儀器可以看見或測量，所以通常取一定數量的原子來比較質量，比較的結果稱為原子量。</p> <p>5. 以其他的原子與碳-12 的質量比較值，推論出其他原子的原子量。</p>	<p>1. 能以<u>道耳頓</u>原子說的內容解釋質量守恆定律。</p> <p>2. 認識原子量的意義及知道原子量是一種質量的比較值。</p> <p>3. 能從被訂定為比較標準的碳原子量及其比較數值，求出其他原子的原子量。</p> <p>4. 學會分子量的求法。</p> <p>5. 了解莫耳與質量的關係。</p> <p>6. 了解化學反應式是用</p>	<p>1. 口頭評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>



		<p>6. 以二氧化碳等分子為例，演示分子量的求法。</p> <p>7. 以準備好的米粒或綠豆，請學生想想如何計量它們的數目，再引入以莫耳計量的概念。</p> <p>8. 複習物質的原子量及分子量，向學生說明當取一莫耳的粒子數目來稱重時，所得的質量值會等於物質的原子量或分子量的數值。然後說明一莫耳其實代表一個很大的數目，此數目約為 <math>6 \times 10^{23}</math>。</p> <p>9. 回顧元素符號與分子式的意義，引導學生思考化學反應也需要適當的表示法。</p> <p>10. 說明化學反應式是以化學式、加號（+）及箭號（→）等符號組合的式子，用來表示實際發生的化學反應。以氫分子與氧分子燃燒生成水分子為例，說明化學反應式的符號意義與書寫順序。</p> <p>11. 說明平衡化學反應式的原理是根據「反應前、後原子種類與數目不變」及「質量守恆定律」。</p>	<p>來表達實驗的結果。</p> <p>7. 學習如何平衡化學反應式，並了解其原理。</p>	
<p>三 2/23-2/27</p>	<p>第一章 化學反應 1·2 化學反應的微觀世界 第二章 氧化與還原 2·1 氧化反應</p>	<p>1. 說明氫與氧燃燒的化學反應式平衡過程。可用不同顏色與大小的圓形磁鐵代表氫原子和氧原子，在黑板上示範反應時的組合與排列。</p> <p>2. 說明平衡後的化學反應式，各係數所表示的意義。再舉雙氧水製氧為例子：<math>2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2</math>，說明化學反應式書寫時的注意事項。</p> <p>3. 舉例說明化學反應式中的係數意義：兩片吐司麵包和一個荷包蛋，剛好製成一份煎蛋三明治，三者之間的數量關係為 2：1：1。(1) 如果有三片吐司麵包和一個荷包蛋，只能做出一份煎蛋三明治，將剩下一片吐司麵包。(2) 兩片吐司麵包和兩個荷包蛋也只能做出一份</p>	<p>1. 能說明化學反應式中係數的意義。</p> <p>2. 了解化學反應式中，係數與各物質質量的關係。</p> <p>3. 能由化學反應式中反應物的消耗量，推測生成物的生成量。</p> <p>4. 認識金屬與非金屬的氧化反應。</p> <p>5. 知道金屬</p>	<p>1. 口頭評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>

		<p>煎蛋三明治，剩下一個荷包蛋。(3)四片吐司麵包和兩個荷包蛋才能做出兩份煎蛋三明治。</p> <p>4. 說明反應物的量會影響到生成物，如果反應物太多，無法反應完會剩下來。</p> <p>5. 舉例碳燃燒生成二氧化碳的化學反應式，說明反應物質量與生成物質量的關係，再以例子說明質量守恆定律。</p> <p>6. 連結「自然暖身操」，使學生了解微觀粒子中「質量」與「數目」的關係。</p> <p>7. 以「自然暖身操」為例引入，提問：脫氧劑的功能是什麼呢？為什麼會發熱？</p> <p>8. 以燃燒匙盛裝鈉金屬加熱燃燒，觀察鈉的氧化反應，並說明鈉的氧化反應式，配合示範實驗講解反應時的現象以及產物名稱。利用紅、藍色石蕊試紙檢測並說明氧化鈉溶於水後的酸鹼性。提問學生鈉燃燒反應中，鈉的氧化反應產物—氧化鈉，及其溶於水後的性質。</p> <p>9. 以燃燒匙盛裝硫粉加熱燃燒，觀察硫的氧化反應，並說明硫的氧化反應式，配合示範實驗講解反應時的現象以及產物名稱。利用紅、藍石蕊試紙檢測並說明二氧化硫溶於水後的酸鹼性。提問學生硫的氧化反應式，及燃燒後的產物—二氧化硫，和其溶於水後的性質。</p> <p>10. 說明金屬氧化物與非金屬氧化物的意義，並分別舉例說明金屬氧化物的共通性與非金屬氧化物的共通性。請學生舉例金屬氧化物及非金屬氧化物的物質，以及兩者的共通性。</p>	<p>氧化物溶於水使水溶液呈鹼性；非金屬氧化物溶於水使水溶液呈酸性。</p>	
<p>四</p> <p>3/02-3/06</p>	<p>第二章 氧化與還原</p> <p>2·1 氧化反應</p>	<p>1. 向學生說明元素對氧活性大小的意義。</p> <p>2. 講述鈉、鐵等活性較大的金屬，其氧化反應的現象；而活</p>	<p>1. 知道元素對氧活性大小的意義。</p> <p>2. 了解各種</p>	<p>1. 口頭評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p>

		<p>性小的白金、黃金，為何可以耐久不變質。</p> <p>3. 進行實驗步驟 1 的操作，學生前來領取鎂帶時，提醒學生燃燒鎂帶前需注意的地方。實驗後可提問學生，鎂帶燃燒及燃燒產物等現象的觀察。</p> <p>4. 步驟 2 學生拿燃燒匙前來領取鋅粉，提醒鋅粉的使用量約半刮勺即可，因過量的鋅粉，在加熱後以針撥開外層的氧化物時，容易掉落損壞桌面。鋅粉燃燒時的火焰不易觀察，可關閉燈光以利觀察到黃綠色火焰。實驗後提問觀察鋅粉燃燒的現象時，用針撥開外層的氧化物，內部鋅粉又燃燒起來的原因。</p> <p>5. 進行步驟 3 的操作，學生拿燃燒匙前來領取銅粉，應提醒學生銅粉的取量約半刮勺即可。實驗後可提問學生，銅粉加熱是否可燃燒？銅粉加熱後有何變化？</p> <p>6. 回顧實驗活動鎂、鋅、銅加熱時的變化、產物名稱及現象，由燃燒的難易程度推論鎂、鋅、銅對氧的活性大小。可提問學生，比較鎂、鋅、銅燃燒的難易程度與活性大小。</p> <p>7. 說明元素對氧活性大小的意義，並透過實驗結果，說明燃燒的難易程度代表物質對氧活性大小的差異。</p> <p>8. 連結「自然暖身操」提問，讓學生了解脫氧劑的原理。</p>	<p>金屬對氧的活性差異。</p> <p>3. 觀察金屬與氧反應的現象。</p> <p>4. 根據金屬與氧反應的難易程度，探討金屬對氧的活性大小。</p> <p>5. 了解如何判斷元素的活性大小。</p>	<p>3. 實作評量 (40%)</p>
<p>五</p> <p>3/09-3/13</p>	<p>第二章 氧化與還原</p> <p>2·2 氧化與還原反應</p>	<p>1. 討論金屬火災中不同的處理方法，思考原因。</p> <p>2. 講述鎂帶在二氧化碳中燃燒的現象，可試著寫出鎂在二氧化碳中燃燒的反應式，並以鎂在二氧化碳中燃燒的反應式和粒子示意圖，說明鎂對氧的活性大於碳。</p> <p>3. 觀察例題圖片，並說出碳粉和氧化銅反應後有何現象？同</p>	<p>1. 了解鎂對氧的活性大於碳；碳對氧的活性大於銅。</p> <p>2. 認識狹義的氧化還原反應。</p> <p>3. 了解不同活性元素及</p>	<p>1. 口頭評量 (50%)</p> <p>2. 實作評量 (50%)</p>

		<p>時寫出碳和氧化銅共熱時的反應式。利用鎂和二氧化碳或是碳和氧化銅的反應式，說明氧化反應、還原反應的意義。</p> <p>4. 活性大的元素能從氧化物中，把活性小的元素取代出來；而活性小的元素不能從氧化物中，把活性大的元素取代出來。</p> <p>5. 說明生活中大多數金屬例如鐵和鉛等，多以化合物的狀態存在礦石中。從礦石中提煉金屬元素的過程稱作冶煉，冶煉是把礦石中的金屬還原出來。</p> <p>6. 以光合作用、燃燒等概念說明氧化還原反應廣泛存在生活中。</p> <p>7. 講解以二氧化硫漂白紙漿時，可特別說明二氧化硫可殺菌，但因具有毒性，長期食用對身體有害，特別是有過敏體質的人可能會氣喘、腸胃炎或腹瀉，因此需注意使用劑量以及避免採購過度漂白的食品與餐具。而食物在烹飪前可以清水反覆沖洗並浸泡 30 分鐘，以除去一些可溶於水的毒性物質。</p>	<p>氧化物的反應情形。</p> <p>4. 認識冶煉金屬氧化物的原理。</p> <p>5. 認識生活中常見的氧化還原反應。</p>	
<p>六</p> <p>3/16-3/20</p>	<p>第二章 氧化與還原</p> <p>2·2 氧化與還原反應</p> <p>第三章 電解質與酸鹼反應</p> <p>3·1 認識電解質</p>	<p>1. 可搭配探究科學大小事「蘋果不變黃」，探索生活中的氧化還原實例。</p> <p>2. 連結「自然暖身操」提問，了解根據金屬的活性，需採用不同的滅火方式，可進一步搜尋鋰金屬火災的滅火策略。</p> <p>3. 引導學生將電池組、LED 燈、導線與石墨棒連接起來，準備進行實驗，其中電池的數量應配合選用的 LED 燈額定電壓。</p> <p>4. 說明 LED 燈是否發亮所代表的意義。更換測試溶液時先以蒸餾水沖洗石墨棒，並提問以蒸餾水沖洗電極的目的。</p> <p>5. 說明石蕊試紙檢測物質酸鹼性的方法與顏色變化的意義。</p>	<p>1. 了解電解質以及非電解質水溶液的特性。</p> <p>2. 能分辨電解質及非電解質。</p> <p>3. 知道生活中常見的水溶液大部分都含有電解質。</p> <p>4. 認識電離說的起源，並了解其含義。</p> <p>5. 知道原子與離子的區</p>	<p>1. 口頭評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>

		<p>6. 利用實驗活動的觀察，引導學生對電解質與非電解質下定義。</p> <p>7. 說明電解質涵蓋了酸性、中性與鹼性溶液。</p> <p>8. 列舉生活中常見水溶液，說明大部分含有電解質。說明例題與評量學生是否了解何謂電解質及其水溶液的性質。</p> <p>9. 介紹電離說的起源，並與道耳頓原子說內容比較。複習原子的結構理論，並提問原子呈電中性的原因。</p> <p>10. 以示意圖說明鈉離子的形成原因及鈉離子的表示符號，再以示意圖說明氯離子的形成原因及氯離子的表示符號。以金屬鈉和食鹽水中鈉離子的性質差異，說明相同元素的原子和離子，其化學性質可能差異很大。</p>	<p>別，並了解陽離子與陰離子的形成原因。</p>	
<p>七 3/23-3/27</p>	<p>第三章 電解質與酸鹼反應 3.1 認識電解質 3.2 常見的酸、鹼性物質</p>	<p>1. 說明電解質在水中解離導電的情形，讓學生了解電解質水溶液呈電中性的原因，並藉此說明電解質水溶液會導電的原因。</p> <p>2. 連結「自然暖身操」提問，複習電解質的定義，並請學生搜尋人體中的養分哪些是電解質？哪些是非電解質？</p> <p>3. 以「自然暖身操」為例引入，提問：為什麼用含鹽酸的清潔劑要戴手套？為什麼大理石檯面不能碰到酸性溶液？</p> <p>4. 示範如何用點燃的火柴檢驗氣體，並提問能否說出哪些溶液使大理石產生氣體。</p> <p>5. 示範氣體的收集法，以及如何用點燃火柴檢驗氣體是否可燃。並提問哪些溶液使鎂帶產生氣體。</p> <p>6. 就曾經學習關於酸的知識，鼓勵學生發言酸性溶液具有哪些共同性質，再適時修正。</p> <p>7. 講解實驗室常用的酸性物質名稱及其特性，並歸納酸性物</p>	<p>1. 知道電解質水溶液為電中性的原因。</p> <p>2. 知道電解質水溶液會導電的原因。</p> <p>3. 了解酸性物質的共通性質。</p> <p>4. 認識常見的酸性物質。</p>	<p>1. 口頭評量 (30%) 2. 紙筆評量 (30%) 3. 實作評量 (40%)</p>

		<p>質的共通性質。</p> <p>8. 在黑板寫出 <math>\text{HCl}</math>、<math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 等酸性物質在水中的解離反應式，並說明酸會解離出相同的氫離子 (<math>\text{H}^+</math>)，再請學生上臺書寫指定的解離反應式。</p> <p>9. 講述以大理石建造的雕像與古蹟，常被酸雨侵蝕的原因。</p> <p>10. 演示濃硫酸具有脫水性的示範實驗，以強化學生記憶並提高學習興趣。</p>		
<p>八</p> <p>3/30-4/03</p>	<p>【第一次評量週】</p> <p>第三章 電解質與酸鹼反應</p> <p>3.2 常見的酸、鹼性物質</p> <p>3.3 酸鹼的濃度</p>	<p>1. 鼓勵學生舉手發言鹼性溶液具有哪些共同性質，再適時修正或補充說明。</p> <p>2. 在黑板寫出 <math>\text{NaOH}</math>、<math>\text{NH}_3</math> 等鹼性物質在水中的反應式，並說明鹼性物質在水中會產生出相同的氫氧根離子 (<math>\text{OH}^-</math>)，再請學生上臺書寫指定的反應式。</p> <p>3. 可讓學生討論發言說明常見的鹼性物質及其性質，適時予以修正或補充說明。</p> <p>4. 講解例題，評量學生是否能應用酸性物質及鹼性物質的特性，分辨出不同的物質。</p> <p>5. 連結「自然暖身操」提問，複習酸性物質的特性。</p> <p>6. 以「自然暖身操」為例引入，提問：為什麼同樣是醋，稀釋的水量不同，會影響酸味的強烈程度？</p> <p>7. 說明莫耳濃度的意義。</p> <p>8. 以白球表示 <math>\text{H}^+</math>，藍球表示 <math>\text{OH}^-</math>，說明純水解離出的 <math>\text{H}^+</math> 及 <math>\text{OH}^-</math> 濃度相同。</p> <p>9. 說明酸性、中性及鹼性溶液的差異在於 <math>[\text{H}^+]</math> 及 <math>[\text{OH}^-]</math> 大小。</p> <p>10. 說明可以用 pH 值來表示水溶液的酸鹼性。pH 值越小，表示氫離子濃度越大，且表示溶液在常溫時的酸性較強。提問學生在常溫時，不同 pH 值的溶液，何者酸性較強？何者鹼性較強？</p> <p>11. 可額外補充說明 pH 值表示</p>	<p>1. 了解鹼性物質的共通性質。</p> <p>2. 認識常見的鹼性物質。</p> <p>3. 了解莫耳濃度的意義。</p> <p>4. 知道純水會解離出 <math>\text{H}^+</math> 及 <math>\text{OH}^-</math>，且 <math>[\text{H}^+]</math> 及 <math>[\text{OH}^-]</math> 相同。</p> <p>5. 了解可以用 pH 值表示溶液的酸鹼性。</p> <p>6. 知道溶液的 pH 值越小，則 <math>[\text{H}^+]</math> 越大。</p> <p>7. 能以 <math>[\text{H}^+]</math>、<math>[\text{OH}^-]</math> 及 pH 值分辨溶液的酸鹼性。</p> <p>8. 知道用來檢驗溶液酸鹼性的物質稱為酸鹼指示劑。</p> <p>9. 可以從石蕊指示劑及</p>	<p>1. 口頭評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>

		<p>溶液的氫離子濃度，例如<math>[H^+] = 0.1</math>、<math>0.01</math>、<math>0.001</math>、<math>10^{-4}</math>及<math>10^{-8}M</math>時，pH 值與<math>[H^+]</math>的關係。</p> <p>12. 以紅色及藍色石蕊與酚酞試紙或指示劑檢驗食醋、純水和小蘇打，觀察液體顏色的變化。也可配製 <math>0.1M</math> 鹽酸及 <math>0.1M</math> 氫氧化鈉溶液來檢驗，使顏色變化更明顯。</p>	<p>酚酞指示劑的變色結果知道溶液的酸鹼性。</p>	
<p>九 4/06-4/10</p>	<p>第三章 電解質與酸鹼反應 3.3 酸鹼的濃度 3.4 酸鹼中和</p>	<p>1. 講解廣用試紙可以檢測物質的酸鹼性，其顏色變化由酸性→中性→鹼性，依序為紅→橙→黃→綠→藍→靛→紫，與彩虹的顏色順序相同。</p> <p>2. 以廣用試紙檢驗食醋、純水和小蘇打，觀察液體顏色的變化，再比對色碼表，讀出其 pH 值。</p> <p>3. 介紹生活中常見的物質，知道常見物質包括酸性、中性和鹼性，人體中也有不同的酸鹼性。</p> <p>4. 以 pH 計檢驗食醋、純水和小蘇打的 pH 值。</p> <p>5. 連結「自然暖身操」提問，讓學生知道酸鹼物質的濃度越高，水溶液表現出的性質就越明顯。</p> <p>6. 以「自然暖身操」為例引入，提問：為什麼吃烤魚時經常會加檸檬汁？</p> <p>7. 操作實驗前，叮嚀學生本實驗的安全規則，若皮膚不慎接觸酸、鹼性物質時，須先用大量清水沖洗。</p> <p>8. 說明實驗的操作，並叮嚀學生觀察混合液溫度的變化。提問學生鹽酸與氫氧化鈉水溶液混合時，混合液溫度的變化。</p> <p>9. 引導思考溶液蒸發後的殘餘物質可能為何。</p> <p>10. 說明酸性溶液與鹼性溶液的反應是放熱反應，反應過程中溶液的 pH 值變大，表示溶液中氫離子濃度變小。</p>	<p>1. 可以從廣用指示劑的變色結果知道溶液的 pH 值。</p> <p>2. 知道日常生活中常見物質的酸鹼性。</p> <p>3. 使用 pH 計測量溶液的 pH 值。</p> <p>4. 認識酸鹼中和反應為放熱反應。</p> <p>5. 知道酸性溶液與鹼性溶液的反應現象及其產物。</p>	<p>1. 口頭評量 (30%) 2. 紙筆評量 (30%) 3. 實作評量 (40%)</p>

		<p>11. 講解酸性溶液與鹼性溶液的化學反應稱為中和反應。</p> <p>12. 說明鹽酸與氫氧化鈉水溶液反應時，鹽酸中的 <math>H^+</math> 會與 <math>OH^-</math> 結合成水，並說明鹽酸中加入氫氧化鈉溶液，<math>H^+</math> 與 <math>OH^-</math> 的濃度變化。</p> <p>13. 提問學生鹽酸與氫氧化鈉反應，蒸乾後的晶體是什麼物質。</p> <p>14. 鹽酸與氫氧化鈉水溶液混合時，溶液中只有 <math>H^+</math> 與 <math>OH^-</math> 反應生成水，而氯離子和鈉離子仍然溶於水中，沒有發生反應。</p> <p>15. 說明酸鹼中和反應後會產生水和鹽類。</p>		
<p>十 4/13-4/17</p>	<p>第三章 電解質與酸鹼反應 3·4 酸鹼中和 第四章 反應速率與平衡 4·1 反應速率</p>	<p>1. 建立以下概念：發生中和反應時，共同產物是水；酸或鹼的種類改變時，會產生不同種類的鹽。</p> <p>2. 探討生活中的酸鹼中和，並且討論其作用與影響。</p> <p>3. 說明自然界中易溶於水和難溶於水的鹽類，有何不同的現象，並提問學生海水中的鹽分由來。</p> <p>4. 介紹常見鹽類的性質與用途，說出碳酸鈉與碳酸氫鈉的性質。</p> <p>5. 可搭配探究科學大小事「發福的糖」，進一步了解小蘇打粉的應用。</p> <p>6. 發泡錠的溶解時，產生的泡泡為什麼有時很多、有時很少？再由節日的煙火、廚房鐵製用品的生鏽引起興趣，再引入反應速率快慢的情形。</p> <p>7. 評量學生是否知道化學反應速率有快慢之分以及是否能舉例。</p> <p>8. 化學反應的快慢可以用反應速率來表示，而反應速率可藉由觀察反應物或生成物的變化量得知。</p> <p>9. 以鐵在空氣中容易生鏽，金</p>	<p>1. 知道一些常見的鹽類。</p> <p>2. 知道化學反應的速率有快有慢。</p> <p>3. 知道反應速率的意義。</p> <p>4. 知道反應物的性質會影響反應速率。</p> <p>5. 了解濃度與反應速率的關係。</p> <p>6. 了解溫度與反應速率的關係。</p>	<p>1. 口頭評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>



		<p>久置不會生鏽為例，說明性質會影響反應速率的快慢。</p> <p>10. 提問學生「示範實驗的結果要如何解釋呢？」經過討論後，再以粒子碰撞的觀點說明濃度與反應速率的關係。</p> <p>11. 為什麼烤肉時吹風會讓使木炭燃燒更旺盛？引導學生思考濃度對反應速率的影響以及日常生活的應用。</p> <p>12. 提示學生可嘗試用前面的粒子碰撞的觀點說明示範實驗，老師再以說明表面積與反應速率的關係。</p> <p>13. 利用動腦時間，讓學生參考課本圖繪出以塊狀大理石和粉末狀大理石繪出大理石顆粒越小，反應速率越快的原因。此外，也請學生回顧本冊實驗2·1，想一想如果鎂帶換成鎂粉會有差異嗎？為什麼鎂用鎂帶，但鋅和銅都是用粉，卻不影響排序呢？</p> <p>14. 以火媒棒等例子引導思考表面積對反應速率的影響以及生活應用。</p> <p>15. 進行反應速率實驗。讓學生先預測溫度越高，反應速率是越快還是越慢或是沒有影響？</p> <p>16. 請在通風良好處並配戴口罩進行。引導學生理解實驗設計，每次黃色硫沉澱遮住十字，就代表生成一定的量，因此所需時間越短者，反應速率越快。歸納引導出溫度越高，反應速率越快的概念。</p>		
<p>十一</p> <p>4/20-4/24</p>	<p>第四章 反應速率與平衡</p> <p>4·1 反應速率</p> <p>4·2 可逆反應與平衡</p>	<p>1. 以國小及上學期學過的氧氣製備實驗為例，並搭配課本圖，讓學生理解加入紅蘿蔔或二氧化錳等物質，產生氧氣的速率較快，並進一步探討紅蘿蔔及二氧化錳在實驗中扮演的角色。</p> <p>2. 說明催化劑的定義，並說明催化劑在化學反應式中的寫</p>	<p>1. 知道催化劑與反應速率的關係。</p> <p>2. 知道動態平衡的意義。</p> <p>3. 知道密閉容器內，水與水蒸氣的</p>	<p>1. 口頭評量 (50%)</p> <p>2. 紙筆評量 (50%)</p>

		<p>法。</p> <p>3. 介紹生物體內的催化劑—酵素，連結七年級生物課程所學。再提問「雙氧水碰觸到受傷的傷口，產生有氧氣的泡沫（參考知識快遞的例子）」加深學生對於催化作用的生活連結。</p> <p>4. 最後再引入催化劑在日常生活中的應用，例如觸媒轉換器、哈柏法製氮。</p> <p>5. 呼應「自然暖身操」提問，了解溫度會影響發泡錠的反應速率，可由產生的氣泡和溶解的狀況觀察到。</p> <p>6. 以「自然暖身操」為例引入，讓學生想想看為什麼兩杯水的水量會不同？進一步引導學生思考何謂動態平衡。</p> <p>7. 說明動態平衡需在密閉系統中進行，以巨觀來看，不產生變化，但微觀上，粒子仍繼續進行運動，在物理變化或化學反應中都可能發生。</p> <p>8. 舉例說明可逆反應的意義，例如無水硫酸銅遇到水會變色是可逆的，並說明可逆反應的表示法。</p> <p>10. 舉例說明有些化學反應為可逆反應；有些化學反應則為不可逆反應。說明可逆反應與不可逆反應的意義。</p> <p>11. 以硫酸銅含水與否的顏色變化，說明反應平衡是一種動態平衡。</p> <p>12. 說明在化學平衡中，若改變反應物或生成物的濃度、溫度和壓力等，會使平衡向正反應或逆反應的方向進行，直到正、逆反應速率相等時，又會達到新的平衡。</p> <p>13. 說明鉻酸鉀溶液在酸、鹼性溶液中的顏色變化。評量學生是否知道鉻酸根離子與二鉻酸根離子顏色的不同。</p>	<p>平衡是一種動態平衡。</p> <p>4. 了解可逆反應及其例子。</p> <p>5. 了解反應平衡是一種動態的平衡。</p> <p>6. 了解影響平衡的因素改變後，平衡也會隨著改變。</p> <p>7. 知道改變反應物的濃度會影響平衡。</p>	
--	--	---	---	--

<p>十二 4/27-5/01</p>	<p>第四章 反應速率與平衡 4·2 可逆反應與平衡 第五章 有機化合物 5·1 認識有機化合物 5·2 常見的有機化合物</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用課本上在密閉系統中二氧化氮和四氧化二氮的顏色變化，引導學生了解溫度對平衡移動的影響。</li> <li>2. 總結影響平衡移動的因素：濃度與溫度等，都會造成平衡移動。</li> <li>3. 連結「自然暖身操」提問，理解水杯加蓋形成密閉系統，蒸發和凝結速率達到動態平衡，所以水量看起來沒有變化，若水杯沒有加蓋，則未形成平衡，水會不斷蒸發成水蒸氣溢散。</li> <li>4. 以「自然暖身操」為例引入，利用「鹽封烤魚」和「焦糖烤布蕾」兩道料理，讓學生討論為什麼糖會烤焦，鹽巴卻不會烤焦？呈現糖與食鹽的化學式，請學生說明有何不同。</li> <li>5. 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。</li> <li>6. 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。</li> <li>7. 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。</li> <li>8. 實驗前提醒學生小心操作熱源；加熱後的蒸發皿溫度極高，應使用坩堝夾移動。</li> <li>9. 討論實驗中所觀察到的現象，並推論其結果。從實驗結果，說明有機化合物的組成含有碳元素。</li> <li>10. 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。</li> <li>11. 回顧「自然暖身操」提問，以實驗結果說明、歸納有機化合物含有碳元素。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解改變溫度會影響反應平衡。</li> <li>2. 知道有機化合物的定義。</li> <li>3. 知道如何分辨有機化合物與無機化合物。</li> <li>4. 了解有機化合物組成含有碳元素。</li> <li>5. 了解有機化合物的性質與組成元素的種類、數目和排列方式有關。</li> <li>6. 知道有機化合物的性質。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 口頭評量 (50%)</li> <li>2. 紙筆評量 (50%)</li> </ol>
-------------------------	---	--	--	--

		<p>12. 以「自然暖身操」為例引入，介紹廚房中常見的各種調味料，讓學生利用成分表進行分類，並說明分類的依據。引導學生注意有機化合物的不同特性。</p> <p>13. 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，形成各種不同的化合物。</p> <p>14. 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。</p> <p>15. 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。</p> <p>16. 組合甲醚與乙醇的模型，並請學生注意觀察，兩者組成元素與結構上有何異同。</p> <p>17. 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。</p>		
<p>十三 5/04-5/08</p>	<p>第五章 有機化合物 5.2 常見的有機化合物 5.3 肥皂與清潔劑</p>	<p>1. 說明原油和天然氣等化石燃料是古代生物死亡後，其遺骸經泥沙掩埋沉積，長期受到細菌與地底高溫高壓作用，逐漸分解、衍化而成。</p> <p>2. 說明只含碳、氫兩種元素的有機化合物統稱為烴，烴類還包含了其他種類，但是此處只說明學生常見的烷類，並簡述烷類的特性。</p> <p>3. 分項介紹原油、天然氣與液化石油氣。介紹將原油分餾可以得到許多物質，但所得到並非是純物質，仍為烴的混合物。</p> <p>4. 可趁機宣導家中的瓦斯桶以及熱水器等不宜位於密閉空間內，以免造成一氧化碳中毒，同時提醒學生冬天雖然寒冷，但使用瓦斯仍要注意屋內通風，以免發生危險。</p>	<p>1. 知道烷類的結構、性質與命名方式。</p> <p>2. 知道醇類與有機酸類的結構與特性。</p> <p>3. 知道酯化反應需要的原料與過程。</p> <p>4. 認識皂化反應。</p> <p>5. 知道肥皂的合成方法與去汙能力。</p>	<p>1. 口頭評量 (30%) 2. 紙筆評量 (30%) 3. 實作評量 (40%)</p>

		<p>5. 由酒和酒精引入醇的結構與用途，並可利用冬令進補時常會發生的假酒事件說明工業酒精具有毒性，不可誤飲，嚴重者可導致失明。</p> <p>6. 由食醋引入醋酸，並介紹有機酸的特性。</p> <p>7. 以示範實驗說明酯化反應與酯的一般性質；反應後生成的乙酸乙酯 (<math>\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5</math>) 為無色、具水果香味的易燃液體，可使用於有機合成、香料、塗料與食品等。</p> <p>8. 回顧「自然暖身操」提問，並利用觀念速記，複習各種有機化合物種類的結構與特性。</p> <p>9. 以「自然暖身操」為例引入，引導學生注意黃色物質的特性。回顧所學過的鹼的性質，說明早期社會也會利用碳酸鈉作為清潔劑。提問黃色物質與碳酸鈉的異同。</p> <p>10. 進行實驗，實驗器材中的酒精是作為界面活性劑，以利油脂與其他反應物均勻混合。由於這部分超出目前範圍，可以不予說明。如果學生提問，可說明酒精能幫助油脂與氫氧化鈉混合即可。</p> <p>12. 加入飽和食鹽水鹽析後，如果時間許可，可用濾紙過濾法濾出肥皂，然後用水洗滌肥皂，以減少附著在肥皂的鹼，使肥皂趨近於中性，然後將一些肥皂加入裝有油與水的試管中，觀察肥皂的去汙能力。</p> <p>13. 說明油脂在鹼性溶液中會產生反應，形成脂肪酸鈉（俗稱肥皂）與丙三醇，稱為皂化反應。</p> <p>14. 說明清潔劑包含肥皂和合成清潔劑。肥皂是由動、植物的油脂與強鹼性物質，例如氫氧化鈉等，反應生成的；合成清潔劑，是由石油提煉人工合成的有機化合物與酸或鹼反應</p>	
--	--	--	--

		<p>而製成，例如洗碗精、洗髮精和洗衣精等。</p> <p>15. 可搭配探究科學大小事「果皮清潔劑」，認識自製清潔劑。</p> <p>16. 回顧「自然暖身操」提問，說明黃色物質的成分，並說明肥皂的應用。</p>		
<p>十四</p> <p>5/11-5/15</p>	<p>第五章 有機化合物</p> <p>5·4 生活中的有機化合物</p> <p>跨科主題 低碳減塑護地球</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例引入，說明生活中常見的塑膠材料中，有些塑膠材料遇熱會軟化變形，有些卻不會，請學生提出可能的解釋。</p> <p>2. 說明聚合物的意義。說明天然聚合物與合成聚合物的種類，介紹生活中常見的天然聚合物，並舉例說明合成聚合物與天然聚合物的區別。</p> <p>3. 可將塑膠製品排列在講桌，告訴學生這些物質是由哪種材料製作而成，說明材料的組成及特性，並請學生將這些材料依其原子排列的方式分類。</p> <p>4. 說明熱塑性聚合物與熱固性聚合物結構與性質上的區別。</p> <p>5. 討論日常生活中還有哪些物質是聚合物，例如葡萄糖、澱粉及纖維素等都屬於醣類，也稱為碳水化合物。可結合國一上「養分」章節，提及草食性動物和人類對纖維素的消化情形。</p> <p>6. 講述蛋白質的消化過程，並說明胺基酸在細胞中能組合成各種蛋白質。以課本圖為例，說明蛋白質遇熱的變化。</p> <p>7. 將準備好的衣料纖維排列在講桌，告訴學生這些物質是由哪些原料製作出來，說明原料的組成，並請學生將這些原料分類。</p> <p>8. 說明這些衣料纖維的優、缺點及簡要的製造過程，並說明許多衣料為何要混紡，可補充說明衣服標籤和洗標的標示方式。</p>	<p>1. 知道什麼是聚合物。</p> <p>2. 能區分天然聚合物與合成聚合物。</p> <p>3. 知道熱塑性聚合物與熱固性聚合物兩者的差異。</p> <p>4. 認識日常生活中的聚合物。</p> <p>5. 認識營養素中的醣類、蛋白質。</p> <p>6. 知道衣料纖維的分類。</p> <p>7. 知道全球暖化的嚴重性。</p> <p>8. 認識碳足跡的定義。</p> <p>9. 認識碳足跡的計算。</p>	<p>1. 口頭評量 (50%)</p> <p>2. 紙筆評量 (50%)</p>

		<p>9. 連結「自然暖身操」提問，請學生區分有機聚合物的種類，並請學生思考生活中會使用到哪些有機聚合物？</p> <p>10. 以「自然暖身操」為例引入，說明全球地表均溫與大氣二氧化碳濃度的涵義，但不揭示兩者之間的關係，請學生提出從關係圖中可以解讀到哪些資訊。</p> <p>11. 說明大氣中的二氧化碳濃度越來越高，全球地表均溫也越來越高，帶來各種氣候變遷的危害。</p> <p>12. 課本圖「地球平均溫度上升的預估衝擊」之參考資料為《改變世界的6°C》(2010，天下出版)，可引導學生查找其他資料來源，發表全球暖化對氣候變遷的預估影響。</p> <p>13. 說明商品一整個生命週期過程，從原料取得、製造、配送、銷售、使用、廢棄回收，直接或間接的溫室氣體排放，換算成二氧化碳含量，稱為產品的碳足跡。</p> <p>14. 進行探索活動，引導學生分組腦力激盪，以心智圖整理計算雞排碳足跡的過程。提示學生從雞排的生命週期發想。</p> <p>15. 引導學生進一步思考，如何減少雞排的碳足跡。我們在生活中，可以如何減少碳足跡？</p>		
<p>十五 5/18-5/22</p>	<p>【第二次評量週】 第五章 有機化合物 跨科主題 低碳減塑護地球 第六章 力與壓力 6·1 力與平衡</p>	<p>1. 說明臺灣的碳足跡標章及其解讀方法，請學生利用課後時間尋找並記錄商品碳足跡，並於實際比較後，能夠於購物時選擇低碳足跡的商品。</p> <p>2. 請學生盤查自己的食衣住行碳足跡，並進一步省思還能夠改變哪些日常習慣以減少碳足跡。</p> <p>3. 以實例說明塑膠廢棄物對野生動物的傷害，促使學生注意塑膠廢棄物造成的危害。</p>	<p>1. 了解減少碳足跡的方式。</p> <p>2. 知道塑膠的利弊。</p> <p>3. 知道 5R 的內涵與實踐方法。</p> <p>4. 知道永續環保的重要性。</p> <p>5. 知道常見</p>	<p>1. 口頭評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>

		<p>4. 說明人類每天的生活與塑膠製品密不可分，但大量的塑膠廢棄物已對環境造成威脅。塑膠製品不易在自然情況下分解，若要妥善解決，應在生活中實踐 5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生，並說明在日常生活中具體實踐 5R 的方法。</p> <p>5. 進行探索活動，經由論證引導學生發現臺灣垃圾回收率逐年上升，並說明僅做回收尚不能完全解決塑膠廢棄物問題，還要確實做到後端的再生。</p> <p>6. 請學生盤查自己平常做回收時，有哪些分類不確實的事實，會影響資源後續的再生。介紹回收塑膠的種類，並說明回收時依照編號分類對後端分選及進一步再生的重要性。</p> <p>7. 透過論證式教學，培育學生學習減塑觀念，以及環保與永續發展的意識，並認識臺灣製產品中，應用再生概念減少塑膠廢棄物的實例。</p> <p>8. 連結「自然暖身操」提問，請學生回答全球地表均溫與大氣二氧化碳濃度的關係，並再次強調必須在日常生活中落實低碳與減塑，才能夠保護地球環境，讓地球不再嘆息。</p> <p>9. 以「自然暖身操」為例，詢問學生生活中有哪些力需要與物體接觸才能發生作用？哪些力則不需要呢？</p> <p>10. 本節開始先說明超距力與接觸力的定義，並由生活經驗說明重力、靜電力和磁力都屬於超距力（非接觸力）。</p> <p>11. 利用推、拉物體，說明「施力和受力物體須彼此接觸才能產生作用的力」為接觸力。</p> <p>12. 由教師列舉出各種不同的力，提問學生哪些屬於超距力，哪些屬於接觸力。</p>	<p>的力的種類與性質。</p> <p>6. 知道超距力是作用時，施力與受力物體不需要彼此接觸的力；接觸力是施力與受力物體須彼此接觸才能產生作用的力。</p> <p>7. 知道哪些力屬於超距力，哪些力屬於接觸力。</p> <p>8. 知道力的效應包括改變物體的形狀、體積大小或運動狀態。</p> <p>9. 了解根據物體形狀或體積大小改變的程度，可以測量力的大小。</p> <p>10. 了解彈簧為何適合作為力的測量工具。</p> <p>11. 知道力的作用與力的大小、方向和作用點有關。</p>	
--	--	--	--	--



		<p>13. 說明力對物體造成的各種影響，稱為力的效應。請學生用大小不同的力拉扯橡皮筋或推動桌上物品，說明力量越大，力的效應越明顯。</p> <p>14. 將彈簧掛上各種不同質量的砝碼，說明以彈簧測量力的原理及方法。利用砝碼重量與彈簧長度的關係圖，說明彈簧為何可以用來測量力的大小。</p> <p>15. 透過測量隨身物品的重量，觀察學生是否能正確使用彈簧來測量物重。</p> <p>16. 說明生活上常用公克重（gw）與公斤重（kgw）來當作力的單位，並請學生記住 1 公斤重=1000 公克重。</p> <p>17. 說明何謂力的三要素，及力的表示方法。</p>		
<p>十六 5/25-5/29</p>	<p>第六章 力與壓力 6·1 力與平衡 6·2 摩擦力</p>	<p>1. 進行力的平衡探索活動。選擇讀數刻度較小的彈簧秤，可減少讀取刻度時所造成的誤差。</p> <p>2. 進行步驟 2 時，甲、乙彈簧秤盡量在同一直線上施力，可以減少實驗的誤差。</p> <p>3. 歸納實驗結果，說明力的平衡的意義，然後利用兩力方向相反時，求合力的方法，推論出兩力平衡的條件，提問學生兩力平衡的條件。</p> <p>4. 說明一個物體同時受兩力（甲和乙）作用時，如果用一個力（丙）代表這兩力，對物體產生的效果相同時，則丙稱為甲和乙的合力。物體同時受兩個以上的力作用時，也是如此。</p> <p>5. 利用力圖說明兩力方向相同或相反時，如何找出兩力合力的方法，並提問學生兩力方向相同或相反時，合力的大小。</p> <p>6. 藉由力的平衡概念，介紹靜置物體所受的力。</p> <p>7. 連結「自然暖身操」回顧力的分類。另外教師可多出幾道</p>	<p>1. 藉由力的平衡，了解合力之間的關係。</p> <p>2. 了解作用在一直線中各力的合力求法。</p> <p>3. 了解力的平衡的意義及達成平衡狀態時的條件。</p> <p>4. 了解合力的意義，並且能夠找出兩力方向相同或相反時，合力的大小和方向。</p> <p>5. 知道什麼是摩擦力。</p> <p>6. 探討影響摩擦力的各種因素。</p> <p>7. 知道摩擦</p>	<p>1. 口頭評量（30%） 2. 紙筆評量（30%） 3. 實作評量（40%）</p>

		<p>例題，請學生畫出力圖，以檢測力學基本概念。</p> <p>8. 以「自然暖身操」為例，藉由思考推動不同重量的物體所需的力量大小，引入摩擦力的概念。</p> <p>9. 藉由日常生活推動物體，說明什麼是摩擦力。</p> <p>10. 由所得的數據和結果，藉由問題與討論，找出影響摩擦力的因素。</p> <p>11. 說明最大靜摩擦力的意義，配合實驗結果，歸納出最大靜摩擦力與接觸表面的性質與狀況（包括物體的材質、粗糙及乾燥程度等）有關，也與物體垂直作用在接觸面的力（正向力）大小有關。</p> <p>12. 歸納實驗結果，了解影響摩擦力大小的因素，包括物體本身材質、接觸面性質和垂直作用在接觸面的作用力（正向力）有關。</p> <p>13. 教師示範推動講桌，講桌卻仍靜止不動，說明講桌處於力的平衡狀態，分析必有一個摩擦力來抵消外力，講桌未動前，靜摩擦力的大小和方向，必隨外力而改變，接著提問靜摩擦力的性質。</p> <p>14. 說明動摩擦力的意義，以及動摩擦力與接觸面的性質與狀況（包括物體的材質、粗糙及乾燥程度等）有關，也與物體垂直作用在接觸面的力的大小有關。</p> <p>15. 比較最大靜摩擦力和動摩擦力的不同。</p> <p>16. 舉例說明摩擦力對日常生活的影響，以及增加或減少摩擦力的方法。</p> <p>17. 總結靜摩擦力、最大靜摩擦力以及動摩擦力的性質，並回顧「自然暖身操」的提問。</p>	<p>力的種類。</p> <p>8. 知道靜摩擦力的大小和方向，必隨著外力而改變。</p> <p>9. 知道最大靜摩擦力的意義及影響最大靜摩擦力的因素。</p> <p>10. 知道動摩擦力的意義及影響動摩擦力的因素。</p> <p>11. 知道摩擦力對生活的影響，以及增減摩擦力的方法。</p>	
十七 6/01-6/05	第六章 力與壓力	1. 以「自然暖身操」為例，藉由提袋的提手寬度對於手提東	1. 了解壓力的定義。	1. 口頭評量（30%）

<p>6·2 摩擦力 6·3 壓力</p>		<p>西時的影響，引入壓力的概念。</p> <p>2. 利用海綿與玻璃瓶示範「作用力大小與壓力的關係」以及「受力面積大小與壓力的關係」。</p> <p>3. 評量學生是否能由觀察、討論得知：海綿的凹陷程度與垂直作用力及受力面積的大小有關。</p> <p>4. 介紹壓力：(1)講述壓力的定義。(2)講述壓力的單位。(3)讓學生估算自己：①站著時，兩腳所受的壓力大小。②坐著時，臀部所受的壓力大小。③躺著時，背部所受的壓力大小。</p> <p>5. 以課本圖照為例，因為筆尖與手指接觸面積較手指與筆桿尾端接觸面積少，兩隻手指所受到的力量一樣，所以抵住筆尖的手指凹陷較深。</p> <p>6. 舉例說明生活中壓力原理的運用，例如：利用刀子和叉子切斷或插進食物、圖釘的設計原理等；可請學生分組討論，並各舉出一個生活中增加及減少壓力的例子。</p> <p>7. 可以游泳或泡澡的經驗，讓學生體會液壓的特性。</p> <p>8. 說明由於液體容易流動變形，能緊密接觸物體各部分施予壓力，因此液壓來自四面八方，並與接觸面垂直。</p> <p>9. 藉由探索活動的觀察，讓學生了解液壓大小與深度的關係。</p> <p>10. 液壓的觀念較抽象，教師可先用規則且均勻的容器推導出 <math>P=hd</math> 的公式，並說明靜止液體內同一個水平面上的每一點，其壓力必定相同，否則液體必將流動而不會靜止。接著再利用課文中開口較窄的不均勻容器，解釋液體的壓力為何與容器的形狀無關，並說明容</p>	<p>2. 能計算壓力的大小。</p> <p>3. 了解壓力在生活中的應用。</p> <p>4. 藉由生活經驗認識液壓的特性。</p> <p>5. 知道靜止液體壓力的成因。</p> <p>6. 知道液體壓力的作用方向與接觸面垂直。</p> <p>7. 了解同深度時液壓作用的大小。</p> <p>8. 了解在液體中，深度越深壓力越大。</p> <p>9. 了解連通管原理及其應用。</p> <p>10. 了解帕斯卡原理及其應用。</p>	<p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>
---------------------------	--	---	--	---

		<p>器本身也會提供給液體壓力或承受液體的壓力。</p> <p>11. 向上壓力的存在，可以請學生以手壓桌子時，桌子也會給手一個向上支撐力的例子來說明。</p> <p>12. 教師可展示連通管，將水由不同的開口處倒入連通管中，並請學生仔細觀察連通管中各容器內的液面高度，讓各組討論 2 分鐘後，分別進行 1 分鐘的觀察報告，再由教師做結論並講述連通管原理的應用。</p> <p>13. 引導學生舉出在日常生活中，有關連通管原理的現象與應用。</p> <p>14. 介紹帕斯卡原理及其應用，並評量學生能否說出何謂帕斯卡原理，並舉出帕斯卡原理在日常生活中應用的實例。</p>		
<p>第十八週 6/08-6/12</p>	<p>第六章 力與壓力 6.3 壓力</p>	<p>1. 說明所謂大氣壓力是指周圍的大氣所造成的壓力，也就是由大氣層的空氣重量所造成的。</p> <p>2. 利用課本圖講解托里切利的實驗。</p> <p>3. 介紹常用來表示大氣壓力的幾種單位，及這些單位間的換算過程。</p> <p>4. 由圖觀察得知，海平面的空氣柱較高山上的長，所以高山的大氣壓力比平地小，所以托里切利實驗移到高山上實驗時，支撐的水銀柱會降低。</p> <p>5. 有時壓力的變化也會造成人體不適或病痛，例如高山症或潛水夫病。教師可引導學生查詢相關資訊，或請有親身經歷的學生分享經驗，以增加課程的生活化及學習興趣。</p> <p>6. 複習二上第二章的探索活動，並評量學生是否能知道密閉容器中氣體的壓力與氣體體積有關。</p> <p>7. 了解生活中與密閉容器內的</p>	<p>1. 了解什麼是大氣壓力，並知道大氣壓力的成因。</p> <p>2. 了解測量大氣壓力的方法（托里切利實驗）。</p> <p>3. 認識測量大氣壓力的工具。</p> <p>4. 了解密閉氣體所受的壓力與體積的關係。</p> <p>5. 了解大氣壓力的應用。</p>	<p>1. 口頭評量（30%）</p> <p>2. 紙筆評量（30%）</p> <p>3. 實作評量（40%）</p>

		<p>氣體壓力有關的現象。</p> <p>8. 舉例說明日常生活中常見的大氣壓力運用或現象，例如用吸管吸飲料、用塑膠吸盤吊掛物品和用吸塵器除去灰塵等，坊間亦有一些軟塑膠材質的貼紙，不須使用黏膠，即可貼在光滑牆面或鏡面上，也是大氣壓力的運用。</p> <p>9. 可請學生觀察身邊還有哪些現象或應用與壓力相關，並回顧「自然暖身操」的提問，請學生回答。</p>		
<p>十九 6/15-6/19</p>	<p>第六章 力與壓力 6·4 浮力</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例，藉由乒乓球壓入水中，放手後會浮出水面，引入浮力的概念，並思考影響浮力大小與物體浮沉的因素。</p> <p>2. 藉由課本圖片向學生說明：物體在液體中的重量會比在空氣中輕，再引入浮力的作用及浮力的方向，最後以提問的方式，了解學生是否知道當物體沒入液體中時，液體會給予物體一個向上的作用力，抵消物體部分的重量，使物體在液體中的重量比在空氣中輕。</p> <p>3. 進行阿基米德原理實驗，請學生將實驗數據記錄於活動紀錄簿中，並分組討論問題，可評量學生能否正確說明物體在水中所減輕的重量等於其所排開的水重。</p> <p>4. 利用實驗結果說明阿基米德原理，並說明浮力的計算方式。</p> <p>5. 藉由觀察水果在水中的浮沉，引入物體的密度與其浮沉的關係。</p> <p>6. 請學生從密度的觀點，討論物體在液體中的浮沉現象。利用阿基米德原理解釋沉體下沉的原因。</p> <p>7. 利用兩力平衡的條件，說明浮體所受的浮力等於物體本身的重量。</p>	<p>1. 知道浮力即為物體在液體中所減輕的重量。</p> <p>2. 知道物體在液體中重量減輕的原因。</p> <p>3. 能經由正確操作過程，驗證阿基米德原理。</p> <p>4. 知道浮力與物體沒入液體中的體積大小的關係。</p> <p>5. 知道沉體的浮力與物體沉入液體中的深度無關。</p> <p>6. 知道阿基米德原理。</p> <p>7. 知道密度小的物體在密度大的流體中會浮起來。</p> <p>8. 知道浮體的浮力等於物體本身的</p>	<p>1. 口頭評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>

		<p>8. 可搭配探究科學大小事，藉由白板筆跡浮出水面，了解浮力原理，並回顧第 5 章有機化合物的性質。</p> <p>9. 以例題評量學生是否能應用浮力原理於生活中。另外可搭配探究科學大小事，利用浮力原理實際做出分層飲料。</p> <p>10. 說明以鋼鐵打造的船可以浮在水面上而不下沉，是因為船受到向下的重力，與向上的浮力達成平衡，所以船會浮在水面上。</p> <p>11. 說明潛水艇可以利用特殊的裝置改變本身的平均密度，如此就可以在水中自由的浮沉。</p> <p>12. 利用飛船、熱氣球、天燈和探空儀等在空氣中飄升的現象，使學生了解物體在空氣中也會受到空氣的浮力作用。</p> <p>13. 回顧浮力概念與物體在水中浮沉的原理，並連結「自然暖身操」的提問，請學生回答。</p>	<p>重量；沉體的浮力小於物體本身的重量。</p> <p>9. 知道浮力在生活中有哪些應用。</p> <p>10. 了解氣體也會產生浮力。</p>	
<p>廿 6/22-6/26</p>	<p>複習第四冊全</p>	<p>複習第四冊第 1~5 章。</p>	<p>複習第四冊第 1 ~ 5 章。</p>	<p>1. 口頭評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>
<p>廿一 6/29-6/30</p>	<p>複習第四冊全 【第三次評量週】 【課程結束】</p>	<p>複習第四冊第 6 章。</p>	<p>複習第四冊第 6 章。</p>	<p>1. 口頭評量 (30%)</p> <p>2. 紙筆評量 (30%)</p> <p>3. 實作評量 (40%)</p>

桃園市青埔國民中學 114 學年度第一學期【自然科學領域理化科】課程計畫			
每週節數	2 節	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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	

	<p>出可能的改善方案。</p> <p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>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。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
學習內容	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>Ba-IV-5 力可以作功，作功可以改變物體的能量。</p> <p>Ba-IV-6 每單位時間對物體所做的功稱為功率。</p> <p>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。</p> <p>Eb-IV-10 物體不受力時，會保持原有的運動狀態。</p> <p>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。</p> <p>Eb-IV-12 物體的質量決定其慣性大小。</p> <p>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。</p> <p>Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。</p> <p>Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。</p> <p>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。</p> <p>Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。</p> <p>Eb-IV-9 圓周運動是一種加速度運動。</p> <p>INa-IV-1 能量有多種不同的形式。</p> <p>INa-IV-3 科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。</p> <p>INa-IV-4 生活中各種能源的特性及其影響。</p>



	<p>INa-IV-5 能源開發、利用及永續性。</p> <p>INg-IV-6 新興科技的發展對自然環境的影響。</p> <p>Kb-IV-1 物體在地球或月球等星體上因為星體的引力作用而具有重量；物體之質量與其重量是不同的物理量。</p> <p>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。</p> <p>Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源科技對社會、經濟、環境與生態的影響。</p> <p>Na-IV-2 生活中節約能源的方法。</p> <p>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。</p> <p>Nc-IV-1 生質能源的發展現況。</p> <p>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。</p> <p>Nc-IV-3 化石燃料的形成及與特性。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Nc-IV-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。</p>
融入之議題	<p>【科技教育】</p> <p>科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> <p>科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。</p> <p>【安全教育】</p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p>【防災教育】</p> <p>防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。</p> <p>【能源教育】</p> <p>能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J4 了解海洋水產、工程、運輸、能源、與旅遊等產業的結構與發展。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>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。</p>

學習目標	1. 了解速率、速度與加速度；牛頓三大運動定律以及運動的規則。 2. 認識力的作用與能量的概念，並應用到生活中；認識簡單機械與運輸。 3. 探討基本靜電現象與電的基本性質，並學習如何測量電壓、電流和電阻。 4. 認識不同的能源種類，並能比較其優缺點。									
教學與評量說明	一、教材來源 以出版社教材為主：									
	<table><tr><td>年級</td><td>出版社</td><td>冊數</td></tr><tr><td>九年級</td><td>康軒</td><td>第五冊</td></tr></table>				年級	出版社	冊數	九年級	康軒	第五冊
	年級	出版社	冊數							
	九年級	康軒	第五冊							
	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（室）及圖書教室 4. 智慧（專科）教室（觸控白板、即時回饋系統）									
	三、教學方法									
	自然科學課程需引導學生經由探究、閱讀及實作等多元方式，習得科學探究能力、養成科學態度，以獲得對科學知識內容的理解與應用能力。									
	1. 情境化學習：課堂學習從生活議題之情境切入，與生學生活經驗作連結。									
	2. 課堂活動設計：透由可在課堂即時操作的活動，引導學生動手操作與觀察，加深學習印象。									
3. 「科學方法流程」融入實驗設計：注重學習歷程、方法及策略，引導學生有系統脈絡的進行探究觀察，進而建立解決問題的科學思維模式。										
4. 教學將時事議題融入：引導學生討論與思考解決方案，建立正確的態度。										
5. 運用課本章末「達人專欄」：帶學生認識自然相關產業，也學習達人精神。										
6. 提供多元的學習方式：運用相關教具、學習單，並融入數位學習與資訊的運用。										
四、教學評量										
學習評量應與教學緊密結合，由教學目標決定評量內容，並由評量結果導引教學。評量的目的在提供教師有效資訊，藉以調整課程設計與教學策略，以提升學生學習效能，增強學習動機。教學前應了解學生的先備知識，以利教學準備。教學時應採取多元評量方式，以了解學生的學習進展。教學後解讀學習結果的樣貌，運用評量結果調整下一步的教學。										
1. 評量原則包含：整體性、多元性、歷程性、差異性。										
2. 評量方式包含：實作評量 20%、習作評量 30%、口頭評量 10%、紙筆評量 30%、自我評量 10%。										
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量						

1 9/01-9/05	第一章 直線運動	1·1 時間的測量	1. 了解有規律性變化的工具，可以做出計時器來測量時間。 2. 知道時間的基本單位為秒。 3. 了解「擺的等時性」。 4. 介紹單擺各部分的構造。 5. 自製簡易的單擺，驗證「擺的等時性」。 6. 利用控制變因法，探究影響單擺擺動週期的因素。 7. 知道在擺角不大時，單擺的週期與擺角的大小及擺錘質量無關，但與擺長有關。	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 操作 5. 實驗報告 6. 紙筆測驗
2 9/08-9/12	第一章 直線運動	1·2 位移與路徑長	1. 知道物體位置標示的方法。 2. 知道如何利用直線坐標來描述物體在直線上的位置。	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗
3 9/15-9/19	第一章 直線運動	1·2 位移與路徑長、1·3 速率與速度	1. 知道位移與路徑長的定義。 2. 日常生活中能分辨物體運動的快慢。 3. 知道平均速率與測量時間間距很短時速率的意義，及兩者的差別。 4. 知道平均速度的定義。 5. 了解速率和速度的差異。	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 操作 5. 紙筆測驗
4 9/22-9/26	第一章 直線運動	1·3 速率與速度	1. 知道物體做直線運動時，其速度可以同時描述物體的運動快慢和行進方向。 2. 知道等速度運動同時具備運動快慢不變和運動方向不變的特性。 3. 了解位置與時間 ( $x-t$ ) 關係圖的意義。 4. 了解速度與時間 ( $v-t$ ) 關係圖的意義。	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 操作 5. 紙筆測驗

5 9/29-10/03	第一章 直線運動	1·4 加速度與等 加速度運動	1. 了解加速度運動的意義。 2. 認識打點計時器。 3. 由打點計時器在紙帶上痕跡分布情形，來觀察滑車運動的快慢，藉以了解加速度的概念。 4. 知道平均加速度的定義及加速度的單位由來。 5. 了解速度和加速度的方向與物體運動的關係。 6. 知道等加速度運動的特性。 7. 知道等加速度運動的速度與時間關係圖的特性。	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 操作 5. 實驗報告 6. 紙筆測驗
6 10/06- 10/10	第一章 直線運動、第二章 力與運動	1·4 加速度與等 加速度運動、2· 1 牛頓第一運動定律	1. 了解加速度與時間 ( $a-t$ ) 關係圖的意義。 2. 了解自由落體運動，是一種等加速度運動。 3. 知道什麼是慣性。 4. 了解當物體不受外力作用或所受外力的合力為零時，靜者恆靜，動者恆做等速度運動。 5. 知道生活中某些現象可以用牛頓第一運動定律解釋。	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作
7 10/13- 10/17 第一次段考	第二章 力與運動 【第一次 評量週】	2·2 牛頓第二運 動定律	1. 知道力可使物體產生加速度。 2. 了解力和物體運動狀態變化之間的關係。 3. 知道外力、質量及加速度之間的關係。 4. 理解牛頓第二運動定律的意義。 5. 了解牛頓此一單位，及理解重力的計算方式 (重力 $=F=mg=1\text{ kg}\times 9.8\text{ m/s}^2=9.8\text{ N}$ )。 6. 從生活經驗知道外力和加速度的關係，了解一些救生器材的原理。	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 專案報告

8 10/20- 10/24	第二章 力與運動	2·3 牛頓第三運動定律	1. 知道何謂作用力、何謂反作用力。 2. 了解作用力和反作用力之間的關係。 3. 知道牛頓第三運動定律的內容為何。 4. 知道牛頓第三運動定律在生活上的應用。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗
9 10/27- 10/31	第二章 力與運動	2·4 圓周運動與萬有引力	1. 了解圓周運動的特性。 2. 知道物體在做圓周運動時，必須受一向心力的作用。 3. 知道圓周運動是一種加速度運動。 4. 知道做圓周運動的物體，必有一個向心加速度能利用圓周運動原理說明生活中的相關現象。 5. 了解當物體做圓周運動的向心力消失時，物體會沿切線方向運動。 6. 知道牛頓第二運動定律結合萬有引力定律，可以解釋天體的運行。 7. 知道人造衛星的運動原理。 8. 知道萬有引力定律的內容。 9. 了解物體的重量可能會隨地點不同而改變。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作
10 11/03- 11/07	第三章 功與能	3·1 功與功率	1. 知道功的定義為力與沿力方向位移的乘積。 2. 知道功的公式及單位。 3. 了解作功為零的情況。 4. 了解功率的意義。 5. 知道功率的公式及單位。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作

11 11/10- 11/14	第三章 功與能	3·2 動能、位能 與能量守恒	1. 了解動能的意義。 2. 了解動能與物體質量及速率大小有關。 3. 知道動能單位。 4. 了解位能是儲存起來的能量。 5. 由探索活動了解重力位能與物體質量及高度差有關。 6. 了解重力位能的意義及單位。 7. 了解彈性位能的意義。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作
12 11/17- 11/21	第三章 功與能	3·2 動能、位能 與能量守恒	1. 了解功與能可以互相轉換。 2. 知道力學能是物體動能與位能總和。 3. 了解物體只受重力或彈力時，遵守力學能守恒。 4. 了解能量守恒的意義。 5. 回顧光合作用與呼吸作用，了解其能量轉換。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作
13 11/24- 11/28	第三章 功與能	3·3 槓桿原理與 靜力平衡	1. 了解力可使物體移動及轉動。 2. 由探索活動探討使物體轉動的因素。 3. 知道使物體轉動的物理量稱為力矩。 4. 知道力矩的公式、單位及方向。 5. 了解槓桿的定義。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作
14 12/01- 12/05 第二次段考	第三章 功與能 【第二次 評量週】	3·3 槓桿原理與 靜力平衡、3·4 簡單機械	1. 由實驗了解槓桿平衡的條件是合力矩為零稱為槓桿原理。 2. 了解靜力平衡須包含合力為零及合力矩為零。 3. 知道能幫助作功的簡單裝置稱為簡單機械。 4. 了解機械只能省力、省時或操作方便，但不能省功。 5. 認識簡單機械的種類。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作

15 12/08- 12/12	第三章 功與能	3·4 簡單機械	1. 了解槓桿、滑輪、輪軸是利用槓桿原理。 2. 知道槓桿的種類及使用時機。 3. 由探索活動知道滑輪的工作原理 4. 知道滑輪的種類及使用時機。 5. 知道輪軸的應用。 6. 了解斜面是省力的裝置。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作
16 12/15- 12/19	第四章 基本的靜電現象與電路	4·1 靜電現象	1. 認識日常生活中的靜電現象。 2. 知道電荷有正電荷、負電荷。 3. 知道兩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。 4. 認識導體與絕緣體。 5. 了解靜電感應的現象。 6. 介紹摩擦起電、感應起電、接觸起電等產生電荷的方法。 7. 知道一個電子所帶的電量稱為基本電荷。 8. 知道庫倫定律與兩帶電體的電量乘積及距離有關。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作
17 12/22- 12/26	第四章 基本的靜電現象與電路	4·2 電流	1. 認識基本的電路結構。 2. 了解通路與斷路的意義。 3. 了解電器的串聯、並聯。 4. 知道電流的定義與單位。 5. 知道使用安培計的注意事項。 6. 能使用安培計測量電流。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作

18 12/29-1/02	第四章 基本的靜電現象與電路	4·3 電壓	1. 了解電壓的定義與單位，並知道電壓可以驅動電荷流動。 2. 知道使用伏特計的注意事項。 3. 能使用伏特計測量電壓。 4. 了解電池串聯後的電壓關係。 5. 了解電池並聯後的電壓關係。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 實驗報告
19 1/05-1/09	第四章 基本的靜電現象與電路	4·4 電阻與歐姆定律	1. 了解多數導體遵循歐姆定律，兩端電壓差與通過電流成正比，其比值即為電阻。 2. 了解電阻的串聯與並聯關係。 3. 能使用三用電表或伏特計、安培計等儀器測量電壓、電流，以驗證歐姆定律。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 實驗報告
20 1/12-1/16	跨科主題 能源	第1節認識能源、第2節能源的發展與應用	1. 能源可分為再生能源與非再生能源。 2. 非再生能源的種類及性質。 3. 再生能源的種類及性質。 4. 藉由探索活動了解目前台電發電種類及所占比例，以及所造成的汙染，探討如何減碳。 5. 綠色能源的意義。 6. 探討利用不同能源時，對環境造成的危害。 7. 新興能源的種類及可行性。 8. 了解能源是有限的，並能珍惜使用能源。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評
21 1/19-1/23 第三次段考 結業式	跨科主題 能源 【第三次評量週】	第2節能源的發展與應用	1. 知道直線運動。 2. 了解力與運動。 3. 了解功與能。 4. 知道基本的靜電現象與電路。 5. 了解能源。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗



**桃園市青埔國民中學 114 學年度第二學期【自然科學領域理化科】課程計畫**

每週節數	2 節	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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	

		<p>出可能的改善方案。</p> <p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>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。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
	學習內容	<p>Ba-IV-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。</p> <p>Jc-IV-5 鋅銅電池實驗認識電池原理。</p> <p>Jc-IV-6 化學電池的放電與充電。</p> <p>Jc-IV-7 電解水與硫酸銅水溶液實驗認識電解原理。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Kc-IV-5 載流導線在磁場會受力，並簡介電動機的運作原理。</p> <p>Kc-IV-6 環形導線內磁場變化，會產生感應電流。</p> <p>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。</p> <p>Mc-IV-5 電力供應與輸送方式的概要。</p> <p>Mc-IV-6 用電安全常識，避免觸電和電線走火。</p> <p>Mc-IV-7 電器標示和電費計算。</p>
融入之議題	<p>【海洋教育】</p> <p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> <p>【能源教育】</p> <p>能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。</p> <p>能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p> <p>能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。</p> <p>能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。</p> <p>【家庭教育】</p> <p>家 J8 探討家庭消費與財物管理策略。</p>	

	家 J9 分析法規、公共政策對家庭資源與消費的影響。 【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。 【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。						
學習目標	1. 電的應用：了解電池與電流化學效應、電流的熱效應及電在生活中的應用。 2. 電流與磁現象：認識磁鐵與磁場、電流的磁效應、電與磁的交互作用及電磁感應。						
教學與評量說明	一、教材來源 以出版社教材為主： <table><tr><td>年級</td><td>出版社</td><td>冊數</td></tr><tr><td>九年級</td><td>康軒</td><td>第六冊</td></tr></table>  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（室）及圖書教室 4. 智慧（專科）教室（觸控白板、即時回饋系統）  三、教學方法 自然科學課程需引導學生經由探究、閱讀及實作等多元方式，習得科學探究能力、養成科學態度，以獲得對科學知識內容的理解與應用能力。 1. 情境化學習：課堂學習從生活議題之情境切入，與生學生活經驗作連結。 2. 課堂活動設計：透由可在課堂即時操作的活動，引導學生動手操作與觀察，加深學習印象。 3. 「科學方法流程」融入實驗設計：注重學習歷程、方法及策略，引導學生有系統脈絡的進行探究觀察，進而建立解決問題的科學思維模式。 4. 教學將時事議題融入：引導學生討論與思考解決方案，建立正確的態度。 5. 運用課本章末「達人專欄」：帶學生認識自然相關產業，也學習達人精神。 6. 提供多元的學習方式：運用相關教具、學習單，並融入數位學習與資訊的運用。  四、教學評量 學習評量應與教學緊密結合，由教學目標決定評量內容，並由評量結果導引教學。評量的目的在提供教師有效資訊，藉以調整課程設計與教學策略，以提升學生學習效能，增強學習動機。教學前應了解學生的先備知識，以利教學準備。教學時應採取多元評量方式，以了解學生的學習進展。教學後解讀學習結果的樣貌，運用評量結果調整下一步的教學。 1. 評量原則包含：整體性、多元性、歷程性、差異性。 2. 評量方式包含：實作評量 20%、習作評量 30%、口頭評量 10%、紙筆評量 30%、自我評量 10%。	年級	出版社	冊數	九年級	康軒	第六冊
年級	出版社	冊數					
九年級	康軒	第六冊					

週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量
1 2/09-2/13	第一章 電的應用	1·1 電流的熱效應與電能	1. 探討電流的熱效應。 2. 探討電荷流動時電荷所獲得的電能。 3. 探討電荷流動時電池所提供的電能。 4. 探討電荷流動時電器所消耗的電能。 5. 探討電能與電功率關係。	1. 口頭評量 2. 紙筆評量
2 2/16-2/20	第一章 電的應用	1·2 電與生活	1. 認識直流電與交流電及其差異。 2. 了解電力供應與輸送的情況。 3. 學會簡單家庭配電原則。 4. 能夠分析常見電器標示。 5. 能夠學會電費的計算。 6. 知道短路的成因與用電安全。 7. 認識電路的保險裝置及其種類。 8. 知道家庭用電安全須知。	1. 口頭評量 2. 紙筆評量
3 2/23-2/27	第一章 電的應用	1·3 電池	1. 藉由濾紙電池探討產生電流的條件。 2. 認識電池是化學能轉換成電能的裝置。 3. 藉由鋅銅電池實驗認識電池原理，並了解鋅銅電池的效應。 4. 了解電池依可否重複使用分為一次電池與二次電池。 5. 認識常見的一次電池（乾電池、鹼性電池）。 6. 認識常見的二次電池（鋰離子電池、鉛蓄電池等），認識化學電池的使用方式（充電與放電）。	1. 口頭評量 2. 實作評量
4 3/02-3/06	第一章 電的應用	1·4 電流的化學效應	1. 藉由電解水與硫酸銅水溶液實驗，觀察、認識電解原理。	1. 口頭評量 2. 實作評量

5 3/09-3/13	第一章 電的應用	1·4 電流的化學 效應	1. 認識電鍍基本步驟，並 進行電鍍實驗。 2. 由電鍍廢液處理討論重 金屬汙染。	1. 口頭評量 2. 實作評量
6 3/16-3/20	第二章 電流與磁 現象	2·1 磁鐵與磁場	1. 了解磁鐵的性質。 2. 了解磁化現象。 3. 知道暫時磁鐵與永久磁 鐵。 4. 了解兩磁鐵之間有磁 力，同名極會相斥，異名 極則會相吸。 5. 了解磁鐵周圍有磁力作 用的空間稱為磁場。 6. 利用鐵粉與磁針了解磁 鐵周圍磁場的分布情形與 磁場方向。 7. 知道磁場可以用磁力線 表示，磁力線方向即為磁 場方向。 8. 知道磁力線疏密程度與 磁場大小成正比。 9. 知道地球磁場的存在。	1. 口頭評量 2. 實作評量
7 3/23-3/27	第二章 電流與磁 現象	2·2 電流的磁效 應	1. 知道載有電流的長直導 線周圍會產生磁場。 2. 了解電流的磁效應。 3. 觀察載有電流的長直導 線周圍磁針偏轉情形，以 了解磁場的分布情形與方 向。	1. 口頭評量 2. 實作評量
8 3/30-4/03 第一次段考	第二章 電流與磁 現象【第 一次評量 週】	2·2 電流的磁效 應	1. 了解通電環形線圈周圍 磁場的分布情形與磁場方 向。 2. 了解通電螺旋形線圈周 圍磁場的分布情形與磁場 方向。 3. 知道電流會產生磁場， 其方向分布可以由安培右 手定則求得。	1. 口頭評量 2. 實作評量

9 4/06-4/10	第二章 電流與磁 現象	2·2 電流的磁效 應	1. 了解電磁鐵的裝置。 2. 知道日常生活中電流磁 效應的應用如：馬達、電 磁起重機等。 3. 了解電動機的能量轉換 與構造。 4. 了解電動機的運作原 理。 5. 知道日常生活中利用馬 達為動力的電器種類。	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量
10 4/13-4/17	第二章 電流與磁 現象	2·3 電流與磁場 的交互作用	1. 了解載流導線在磁場會 受力，即電流與磁場的交 互作用。 2. 能利用電流與磁場的交 互作用製作簡易小馬達。 3. 能以右手開掌定則來判 斷通有電流導線所受磁力的 方向。	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量
11 4/20-4/24	第二章 電流與磁 現象	2·4 電磁感應	1. 觀察封閉線圈內的磁場 發生變化時，會產生感應 電流，以了解電磁感應。 2. 了解電磁感應及其應 用。 3. 知道發電機的構造、原 理，以及能量轉換。 4. 了解法拉第定律。	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量
12 4/27-5/01 九年級第二 次段考	總複習 【第二次 評量週】	複習第一～六冊 全	1. 電的應用：了解電池與 電流化學效應、電流的熱 效應及電在生活中的應 用。 2. 電流與磁現象：認識磁 鐵與磁場、電流的磁效 應、電與磁的交互作用及 電磁感應。	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量
13 5/04-5/08	總複習	複習第一～六冊 全	1. 電的應用：了解電池與 電流化學效應、電流的熱 效應及電在生活中的應 用。 2. 電流與磁現象：認識磁 鐵與磁場、電流的磁效 應、電與磁的交互作用及 電磁感應。	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量
14 5/11-5/15	彈性課程	紙杯喇叭	1. 認識日常生活中電流磁 效應的應用如：馬達、電 話聽筒、喇叭等。 2. 認識喇叭的構造原理、	1. 對本實驗 原理的了解 2. 操作實驗 的精準度及

			<p>聲波震動概念。</p> <p>3. 動手實作驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>4. 應用所學到的科學知識，幫助自己進行科學探究。</p>	<p>方法</p> <p>3. 同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度</p>
<p>15</p> <p>5/18-5/22</p> <p>第二次段考</p>	彈性課程	迷你沖天炮	<p>1. 經由製造迷你沖天炮的過程，幫助了解作用力和反作用力的原理。</p> <p>2. 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。</p> <p>3. 動手實作驗證自己想法，而獲得成就感。</p>	<p>1. 對本實驗原理的了解</p> <p>2. 操作實驗的精準度及方法</p> <p>3. 同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度</p>
<p>16</p> <p>5/25-5/29</p>	彈性課程	鐵粉的磁化現象	<p>1. 了解什麼是磁化。</p> <p>2. 知道磁化後的鐵粉狀態。</p>	<p>1. 對本實驗原理的了解</p> <p>2. 操作實驗的精準度及方法</p> <p>3. 同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度</p>
<p>17</p> <p>6/01-6/05</p>	彈性課程	電池的回收	<p>1. 藉由複習電池的種類，了解電池的組成包含哪些重金屬。</p> <p>2. 藉由查詢資料，了解重金屬對於人體與環境的危害。</p> <p>3. 培養惜物的態度，讓資源永續利用。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 小組報告</p>

**桃園市青埔國民中學 114 學年度第一學期【自然科學領域地科】課程計畫**

每週節數	1 節	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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	



		<p>出可能的改善方案。</p> <p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>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。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
	學習內容	<p>Ed-IV-1 星系是組成宇宙的基本單位。</p> <p>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。</p> <p>Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。</p> <p>Fa-IV-2 三大類岩石有不同的特徵和成因。</p> <p>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。</p> <p>Fa-IV-4 大氣可由溫度變化分層。</p> <p>Fa-IV-5 海水具有不同的成分及特性。</p> <p>Fb-IV-1 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞太陽公轉。</p> <p>Fb-IV-2 類地行星的環境差異極大。</p> <p>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。</p> <p>Fb-IV-4 月相變化具有規律性。</p> <p>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。</p> <p>Hb-IV-1 研究岩層岩性與化石可幫助了解地球的歷史。</p> <p>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。</p> <p>Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。</p> <p>Ia-IV-2 岩石圈可分為數個板塊。</p> <p>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。</p> <p>Ia-IV-4 全球地震、火山分布在特定的地帶，且兩者相當吻合。</p>

		<p>Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。</p> <p>Id-IV-1 夏季白天較長，冬季黑夜較長。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>INc-IV-4 不同物體間的尺度關係可以用比例的方式來呈現。</p> <p>Md-IV-4 臺灣位處於板塊交界，因此地震頻仍，常造成災害。</p>
融入之議題		<p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。</p> <p>環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。</p> <p>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。</p> <p>環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。</p> <p>環 J11 了解天然災害的人為影響因子。</p> <p>環 J12 認識不同類型災害可能伴隨的危險，學習適當預防與避難行為。</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p><b>【防災教育】</b></p> <p>防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。</p> <p>防 J4 臺灣災害預警的機制。</p> <p><b>【安全教育】</b></p> <p>安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。</p> <p>安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p>安 J8 演練校園災害預防的課題。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p><b>【科技教育】</b></p> <p>科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> <p><b>【海洋教育】</b></p> <p>海 J4 了解海洋水產、工程、運輸、能源、與旅遊等產業的結構與發展。</p> <p>海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。</p> <p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p><b>【戶外教育】</b></p> <p>戶 J1 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及國家森林公園等。</p> <p>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。</p> <p>戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。</p>
學習目標		<p>1. 認識地球的環境、地質構造與事件</p> <p>2. 了解宇宙中天體的運動規則，日地月的相對運動。</p>

教學與評量 說明	一、教材來源 以出版社教材為主：									
	<table><tr><td>年級</td><td>出版社</td><td>冊數</td></tr><tr><td>九年級</td><td>康軒</td><td>第五冊</td></tr></table>				年級	出版社	冊數	九年級	康軒	第五冊
	年級	出版社	冊數							
	九年級	康軒	第五冊							
	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（室）及圖書教室									
	4. 智慧（專科）教室（觸控白板、即時回饋系統）									
	三、教學方法									
自然科學課程需引導學生經由探究、閱讀及實作等多元方式，習得科學探究能力、養成科學態度，以獲得對科學知識內容的理解與應用能力。										
1. 情境化學習：課堂學習從生活議題之情境切入，與生學生活經驗作連結。										
2. 課堂活動設計：透由可在課堂即時操作的活動，引導學生動手操作與觀察，加深學習印象。										
3. 「科學方法流程」融入實驗設計：注重學習歷程、方法及策略，引導學生有系統脈絡的進行探究觀察，進而建立解決問題的科學思維模式。										
4. 教學將時事議題融入：引導學生討論與思考解決方案，建立正確的態度。										
5. 運用課本章末「達人專欄」：帶學生認識自然相關產業，也學習達人精神。										
6. 提供多元的學習方式：運用相關教具、學習單，並融入數位學習與資訊的運用。										
四、教學評量										
學習評量應與教學緊密結合，由教學目標決定評量內容，並由評量結果導引教學。評量的目的在提供教師有效資訊，藉以調整課程設計與教學策略，以提升學生學習效能，增強學習動機。教學前應了解學生的先備知識，以利教學準備。教學時應採取多元評量方式，以了解學生的學習進展。教學後解讀學習結果的樣貌，運用評量結果調整下一步的教學。										
1. 評量原則包含：整體性、多元性、歷程性、差異性。										
2. 評量方式包含：實作評量 20%、習作評量 30%、口頭評量 10%、紙筆評量 30%、自我評量 10%。										
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量						

1 9/01-9/05	第五章 水與陸地	5·1 地球上的水	1. 知道地球分成數個層圈。 2. 了解這些層圈之間有密切的交互作用。 3. 知道水在地球上分布的情形。 4. 了解人類能直接取用的淡水占全球水體的大致比例。 5. 知道海水中鹽類的來源。 6. 知道冰川如何形成。 7. 了解大量冰川融化對海平面的影響。 8. 了解地下水的來源與影響地下水面變化的因素。 9. 知道超抽地下水會造成的災害。 10. 了解到氣候變遷產生強降雨的淹水問題，探討海綿城市概念的因應措施。	1. 操作 2. 實驗報告 3. 觀察 4. 口頭詢問 5. 教師考評
2 9/08-9/12	第五章 水與陸地	5·2 地貌的改變與平衡	1. 知道地球的地表地貌受內營力與外營力交互作用影響。 2. 知道什麼是風化作用、侵蝕作用、搬運作用和沉積作用。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 教師考評
3 9/15-9/19	第五章 水與陸地	5·2 地貌的改變與平衡	1. 了解河流的侵蝕、搬運、沉積作用對地貌的影響。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 教師考評
4 9/22-9/26	第五章 水與陸地	5·2 地貌的改變與平衡	1. 知道冰川、風、海浪的侵蝕、搬運、沉積作用對地貌的影響。 2. 了解地表的地貌是不斷改變的動態過程，以海岸線的消長為例。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 教師考評

5 9/29-10/03	第五章 水與陸地	5・3 地球上的岩石	1. 知道礦物的定義，而岩石是由礦物組成。 2. 了解三大岩類的形成過程，並能由外觀與某些物理性質區分火成岩、沉積岩、變質岩。 3. 了解能鑑別礦物的方法。	1. 操作 2. 實驗報告 3. 觀察 4. 口頭詢問 5. 教師考評
6 10/06-10/10	第五章 水與陸地	5・3 地球上的岩石	1. 認識碳的跨層圈長期循環。 2. 知道各類岩石特徵。 3. 應用岩石知識，分辨岩石種類。 4. 了解岩石在生活中的各種用途。	1. 實驗報告 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 操作 5. 教師考評
7 10/13-10/17	第六章 板塊運動與地球歷史	6・1 地球構造與板塊運動	1. 知道探測地球內部的方法，例如地震波。 2. 了解主要的地球分層構造。 3. 了解地球內部各層的組成及特徵。 4. 了解大陸地殼和海洋地殼的不同。 5. 知道軟流圈和岩石圈的意義。 6. 知道什麼是板塊。	1. 操作 2. 實驗報告 3. 觀察 4. 口頭詢問 5. 教師考評
8 10/20-10/24	第六章 板塊運動與地球歷史	6・1 地球構造與板塊運動	1. 了解軟流圈對流驅動了板塊運動，知道軟流圈會對流運動是地球內部產生的熱造成。 2. 認識全球板塊的分布以及其相對運動。	1. 操作 2. 實驗報告 3. 觀察 4. 口頭詢問 5. 教師考評
9 10/27-10/31	第六章 板塊運動與地球歷史	6・1 地球構造與板塊運動	1. 知道板塊交界可分為互相分離與互相推擠，並了解各類板塊交界的地質活動與地形地貌。 2. 了解全球地震和火山大多分布在板塊交界處。	1. 操作 2. 實驗報告 3. 觀察 4. 口頭詢問 5. 教師考評

10 11/03- 11/07	第六章 板塊運動 與地球歷史	6·2 岩層記錄的 地球歷史	1. 知道地球歷史被記錄在 岩層裡。 2. 了解褶皺如何形成。 3. 了解斷層的成因與分 類。 4. 理解地震與斷層的關 聯。 5. 理解岩層記錄地質事件 的概念。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評
11 11/10- 11/14	第六章 板塊運動 與地球歷史	6·2 岩層記錄的 地球歷史	1. 知道如何為岩層記錄的 地質事件排序。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評
12 11/17- 11/21	第六章 板塊運動 與地球歷史	6·2 岩層記錄的 地球歷史	1. 認識地質年代。 2. 了解某些特定生物化石 是判斷岩層年代的良好指 標。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評
13 11/24- 11/28	第六章 板塊運動 與地球歷史	6·3 臺灣的板塊 和地震	1. 認識臺灣島的地質歷 史。 2. 了解臺灣島在互相推擠 的板塊交界帶上。 3. 知道臺灣地區三大岩類 的分布情形。 4. 知道臺灣地震頻繁，應 該重視預防震災的知識。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評
14 12/01- 12/05	第六章 板塊運動 與地球歷史	6·3 臺灣的板塊 和地震	1. 知道震源、震央和震源 深度的意義。 2. 知道地震規模和地震強 度的意義。 3. 認識減輕地震災害的方 法，並能運用於生活上。 4. 了解地震報告所包含的 主要內容。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評
15 12/08- 12/12	第七章 運動中的 天體	7·1 我們的宇宙	1. 天文上常用的距離單位 「光年」和「天文單 位」。 2. 知道宇宙的整體架構， 以及其中的成員。 3. 了解宇宙中的天體都在 進行規律的運動。 4. 知道太陽系的成員及其 排列順序。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評

16 12/15- 12/19	第七章 運動中的 天體	7·1 我們的宇宙	1. 知道類地行星以及類木行星物理性質的不同。 2. 透由太陽系模型的製作，具體量感天文尺度的大小。 3. 知道人類不斷探索外星生命的存在，而目前金星與火星的環境並不適合生命生存。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評
17 12/22- 12/26	第七章 運動中的 天體	7·2 轉動的地球	1. 知道地球晝夜交替、恆星的周日運動，是由於地球自轉所造成的。 2. 知道地球氣候四季更迭的原因，並能說出地球公轉、自轉軸傾斜與四季位置的關係。 3. 知道依照季節的不同，地球的晝夜會有長、短的週期變化。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評
18 12/29-1/02	第七章 運動中的 天體	7·2 轉動的地球	1. 了解每日太陽運動軌跡並不相同。 2. 知道在不同季節時，太陽運動軌跡的變化。 3. 了解陽光的直射與斜射將造成地球四季的變化。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評
19 1/05-1/09	第七章 運動中的 天體	7·3 日地月相對運動	1. 能模擬太陽、月球與地球三者間的運動方式。 2. 知道月相變化的發生是由於日、地、月三者相對位置不同所造成。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評
20 1/12-1/16	第七章 運動中的 天體	7·3 日地月相對運動	1. 能說出新月、滿月、上弦月與下弦月的發生日期。 2. 知道日食與月食的形成原因。 3. 知道地球的潮汐現象，也與日、地、月三者之間的交互運動有關。 4. 能舉例說出海水漲落的潮汐現象與日常生活的關聯。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評
21 1/19-1/23	第七章 運動中的 天體	7·3 日地月相對運動	1. 知道地殼組成與地表作用。 2. 知道板塊構造與運動。 3. 知道運動中的天體。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗

**桃園市青埔國民中學 114 學年度第二學期【自然科學領域地科】課程計畫**

每週節數	1 節	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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	



		<p>出可能的改善方案。</p> <p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>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。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
	學習內容	<p>Ib-IV-1 氣團是性質均勻的大型空氣團塊，性質各有不同。</p> <p>Ib-IV-2 氣壓差會造成空氣的流動而產生風。</p> <p>Ib-IV-3 由於地球自轉的關係會造成高、低氣壓空氣的旋轉。</p> <p>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。</p> <p>Ib-IV-5 臺灣的災變天氣包括颱風、梅雨、寒潮、乾旱等現象。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Ic-IV-2 海流對陸地的氣候會產生影響。</p> <p>Ic-IV-3 臺灣附近的海流隨季節有所不同。</p> <p>INg-IV-2 大氣組成中的變動氣體有些是溫室氣體。</p> <p>INg-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同。</p> <p>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。</p> <p>INg-IV-7 溫室氣體與全球暖化的關係。</p> <p>INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。</p> <p>INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。</p> <p>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。</p> <p>Md-IV-3 颱風會帶來狂風、豪雨及暴潮等災害。</p> <p>Md-IV-5 大雨過後和順向坡會加重山崩的威脅。</p>

	<p>Me-IV-3 空氣品質與空氣污染的種類、來源與一般防治方法。</p> <p>Me-IV-5 重金屬汙染的影響。</p> <p>Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。</p> <p>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。</p> <p>Nb-IV-3 因應氣候變遷的方法有減緩與調適。</p>
融入之議題	<p>【防災教育】</p> <p>防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。</p> <p>防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。</p> <p>防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。</p> <p>防 J4 臺灣災害預警的機制。</p> <p>防 J6 應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。</p> <p>防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。</p> <p>【科技教育】</p> <p>科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> <p>科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。</p> <p>科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。</p> <p>【能源教育】</p> <p>能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。</p> <p>能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p> <p>能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。</p> <p>能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。</p> <p>【家庭教育】</p> <p>家 J8 探討家庭消費與財物管理策略。</p> <p>家 J9 分析法規、公共政策對家庭資源與消費的影響。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p>【環境教育】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。</p> <p>環 J11 了解天然災害的人為影響因子。</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。</p> <p>海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。</p> <p>海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> <p>海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p> <p>海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>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</p>

	述、測量、紀錄的能力。 戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。									
學習目標	1. 千變萬化的天氣：認識天氣與氣候對生活的影響，了解天氣系統與天氣的變化成因等概念並應用於日常生活中。 2. 全球氣候變遷與因應：從天然災害、環境汙染、全球變遷來了解並關懷我們的居住環境。									
教學與評量說明	一、教材來源 以出版社教材為主： <table><tr><td>年級</td><td>出版社</td><td>冊數</td></tr><tr><td>九年級</td><td>康軒</td><td>第六冊</td></tr></table>				年級	出版社	冊數	九年級	康軒	第六冊
	年級	出版社	冊數							
	九年級	康軒	第六冊							
	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（室）及圖書教室									
	4. 智慧（專科）教室（觸控白板、即時回饋系統）									
	三、教學方法									
	自然科學課程需引導學生經由探究、閱讀及實作等多元方式，習得科學探究能力、養成科學態度，以獲得對科學知識內容的理解與應用能力。									
1. 情境化學習：課堂學習從生活議題之情境切入，與生學生活經驗作連結。										
2. 課堂活動設計：透由可在課堂即時操作的活動，引導學生動手操作與觀察，加深學習印象。										
3. 「科學方法流程」融入實驗設計：注重學習歷程、方法及策略，引導學生有系統脈絡的進行探究觀察，進而建立解決問題的科學思維模式。										
4. 教學將時事議題融入：引導學生討論與思考解決方案，建立正確的態度。										
5. 運用課本章末「達人專欄」：帶學生認識自然相關產業，也學習達人精神。										
6. 提供多元的學習方式：運用相關教具、學習單，並融入數位學習與資訊的運用。										
四、教學評量										
學習評量應與教學緊密結合，由教學目標決定評量內容，並由評量結果導引教學。評量的目的在提供教師有效資訊，藉以調整課程設計與教學策略，以提升學生學習效能，增強學習動機。教學前應了解學生的先備知識，以利教學準備。教學時應採取多元評量方式，以了解學生的學習進展。教學後解讀學習結果的樣貌，運用評量結果調整下一步的教學。										
1. 評量原則包含：整體性、多元性、歷程性、差異性。										
2. 評量方式包含：實作評量 20%、習作評量 30%、口頭評量 10%、紙筆評量 30%、自我評量 10%。										
週次/ 日期	單元名稱	課程內容	表現任務	學習評量						

1 2/09-2/13	第三章 千變萬化的天氣	3·1 大氣的組成和結構	1. 了解地球上絕大部分的生物都必須仰賴大氣生存。 2. 知道大氣的主要成分及一些微量氣體的重要性。 3. 知道大氣的溫度在垂直方向的變化。 4. 能舉例說明對流層、平流層、中氣層和增溫層的特性。	1. 口頭評量 2. 紙筆評量
2 2/16-2/20	第三章 千變萬化的天氣	3·2 天氣變化	1. 知道天氣與氣候的差異。 2. 知道天氣變化與大氣溫度、溼度及運動狀態有關。 3. 了解氣壓的定義和單位，高、低氣壓與風的關係。 4. 說明高、低氣壓伴隨的天氣狀況。	1. 口頭評量 2. 紙筆評量
3 2/23-2/27	第三章 千變萬化的天氣	3·3 氣團和鋒面	1. 知道氣團的性質和種類。 2. 舉例說明季風的成因及對氣候的影響。 3. 描述臺灣冬、夏季的季風與天氣狀況，並了解氣團對臺灣天氣的影響。	1. 口頭評量 2. 學生互評
4 3/02-3/06	第三章 千變萬化的天氣	3·3 氣團和鋒面	1. 說明地形對臺灣北、南部冬季降雨量的影響。 2. 知道鋒面的成因、種類和特徵，與天氣變化。	1. 口頭評量 2. 學生互評
5 3/09-3/13	第三章 千變萬化的天氣	3·4 臺灣的氣象災害	1. 知道氣團、鋒面與臺灣地區天氣變化的關係。 2. 了解梅雨是臺灣重要的水資源來源之一，並說明梅雨可能帶來的災害。 3. 知道颱風是臺灣最重要的水資源來源。	1. 口頭評量 2. 小組討論 3. 成果發表 4. 紙筆測驗

6 3/16-3/20	第三章 千變萬化的天氣	3·4 臺灣的氣象災害	<p>1. 從地面天氣圖和衛星雲圖認識颱風是個低壓系統。</p> <p>2. 從表格資料歸納出 7~9 月是颱風侵襲臺灣地區較為頻繁的時期，並且知道颱風生成的重要條件。</p> <p>3. 了解不同路徑的颱風帶來的風雨分布情形，及颱風帶來的狂風、豪雨及暴潮等災害。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 小組討論</p> <p>3. 成果發表</p> <p>4. 紙筆測驗</p>
7 3/23-3/27	第三章 千變萬化的天氣	3·4 臺灣的氣象災害	<p>1. 知道臺灣地區的地質及氣候條件，有可能導致山崩及土石流的發生。</p> <p>2. 了解山崩的形成原因，以及山崩與降雨、順向坡、地震的關係。</p> <p>3. 知道大陸冷氣團與寒潮的關係，以及可能帶來的災害。</p> <p>4. 知道臺灣被列為缺水國家的主要原因，以及乾旱發生與天氣變化的關係。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 小組討論</p> <p>3. 成果發表</p> <p>4. 紙筆測驗</p>
8 3/30-4/03	第四章 全球氣候變遷與因應	4·1 海洋與大氣的交互作用	<p>1. 知道海水運動有不同方式，以及洋流的運動模式。</p> <p>2. 知道臺灣附近海域不同季節的洋流流動概況，以及對氣候的影響。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 小組討論</p> <p>3. 成果發表</p> <p>4. 紙筆測驗</p>
9 4/06-4/10	第四章 全球氣候變遷與因應	4·1 海洋與大氣的交互作用	<p>1. 了解波浪的成因，以及暖化對波浪的影響。</p> <p>2. 了解海洋與大氣間的能量藉由水循環的過程彼此交互作用。</p> <p>3. 了解碳循環與大氣中二氧化碳濃度增加，經由海氣交互作用，也會影響海洋生物的生長與生存。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 小組討論</p> <p>3. 成果發表</p> <p>4. 紙筆測驗</p>

10 4/13-4/17	第四章 全球氣候 變遷與因 應	4·2 溫室效應與 全球暖化	1. 了解什麼是氣候變遷。 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。 3. 地球上各系統的能量主要來源是太陽，太陽輻射進入地表和大氣的能量收支。 4. 溫室氣體與全球暖化的關係。 5. 自然界中主要的溫室氣體有二氧化碳、甲烷，它們對全球暖化的貢獻。	1. 口頭評量 2. 小組討論 3. 成果發表 4. 紙筆測驗
11 4/20-4/24	第四章 全球氣候 變遷與因 應	4·2 溫室效應與 全球暖化	1. 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種。 2. 減緩的方法可採用提升能源效率、開發再生能源、碳捕捉與封存。 3. 調適方法可參考氣象預報預防熱傷害、預先收藏糧種或建立種子銀行。	1. 口頭評量 2. 小組討論 3. 成果發表 4. 紙筆測驗
12 4/27-5/01	總複習	複習第五～六冊 全	1. 千變萬化的天氣：認識天氣與氣候對生活的影響，了解天氣系統與天氣的變化成因等概念並應用於日常生活中。 2. 全球氣候變遷與因應：從天然災害、環境汙染、全球變遷來了解並關懷我們的居住環境。	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量
13 5/04-5/08	總複習	複習第五～六冊 全	1. 千變萬化的天氣：認識天氣與氣候對生活的影響，了解天氣系統與天氣的變化成因等概念並應用於日常生活中。 2. 全球氣候變遷與因應：從天然災害、環境汙染、全球變遷來了解並關懷我們的居住環境。	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量
14 5/11-5/15	彈性課程	紙杯喇叭	1. 認識日常生活中電流磁效應的應用如：馬達、電話聽筒、喇叭等。 2. 認識喇叭的構造原理、聲波震動概念。 3. 動手實作驗證自己想法，而獲得成就感。	1. 對本實驗原理的了解 2. 操作實驗的精準度及方法 3. 同組同學之間合作的

			4. 應用所學到的科學知識，幫助自己進行科學探究。	態度及對實驗的參與度
15 5/18-5/22	彈性課程	迷你沖天炮	1. 經由製造迷你沖天炮的過程，幫助了解作用力和反作用力的原理。 2. 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。 3. 動手實作驗證自己的想法，而獲得成就感。	1. 對本實驗原理的了解 2. 操作實驗的精準度及方法 3. 同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度
16 5/25-5/29	彈性課程	鐵粉的磁化現象	1. 了解什麼是磁化。 2. 知道磁化後的鐵粉狀態。	1. 對本實驗原理的了解 2. 操作實驗的精準度及方法 3. 同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度
17 6/01-6/05	彈性課程	電池的回收	1. 藉由複習電池的種類，了解電池的組成包含哪些重金屬。 2. 藉由查詢資料，了解重金屬對於人體與環境的危害。 3. 培養惜物的態度，讓資源永續利用。	1. 口頭評量 2. 小組報告