

新竹市 富禮 國民中學 111 學年度第 一 學期領域/科目課程計畫

領域/科目	___自然科學___領域 ___生物___科目		實施年級	___七___年級			
教材版本	■選用教科書：翰林 版			學習節數	每週 3 節，本學期共 63 節		
對應領域 核心素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。			課程目標	1.利用科學方法探究生命的起源及各種與生命相關的現象，培養學生尊重及關懷生命的情操。 2.能夠使用與操作適當的儀器進行科學研究，例如:使用顯微鏡觀察細胞，了解生物體都是由「細胞」所構成，細胞因功能不同，型態會有差異。 3.養分是生物生存的重要條件，瞭解生物對營養的獲取以及吸收利用的過程。 4.能夠從實驗與探究中了解與學習植物與動物的運輸作用，並融入科學史教學。 5.生物體內的神經系統及內分泌系統，共同統整與協調，使個體能對周遭環境的變化，做出適當的反應。 6.生物的體溫、體內水分、血糖濃度及呼吸次數，只能在特定範圍內變動；當環境改變時，生物也會藉由呼吸、排泄與體內物質的調節，使個體達到穩定狀態。 7.透過微觀與巨觀的主題介紹與學習，將所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生，使學生認識與了解從原子到宇宙之間的關係。		
學習進度 週次	學習主題/單元名稱 課程內容說明	學習重點		評量方法	議題融入	教學資源	備註
		學習表現	學習內容				
第一週	第1章生命世界與科學方法 1-1多采多姿的生世界、1-2探究自然的科學方法 【1-1】 1.進行章首頁探究提問的腦力激盪討論，讓學生發表看法。 2.將學生分組，進行討論或用口頭詢	ti-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Bd-IV-1 Fa-IV-3 Gc-IV-2 Gc-IV-3 Gc-IV-4 INc-IV-6 Mb-IV-2	【1-1】 1.觀察 2.口頭詢問 3.專題報告 【1-2】 1.觀察		【1-1】 1.生物或生態圖片或投影片。 【1-2】 1.探究任務的材料。	

	問的方式，探討生物和非生物有何不同？為什麼地球上會有生物生存？繼而了解地球的環境條件。 3.探討生物圈及其特性。 4.介紹課文中所舉的生物實例，討論生物適應環境的各種方式，除了課文所舉的例子之外，也可讓同學發表其他生物的適應方式，例如：在火山口、溫泉中有一些耐高溫的細菌存在（如嗜熱酸細菌）；冰原中的動植物則能抗低溫（如蘚苔類等）。 5.如果時間充裕，可以讓同學分組尋找人類活動破壞生物棲地的相關資料，或讓同學們找出因為人類的行為而滅絕消失的生物，並透過專題報告的形式，讓同學們了解目前人類正在大規模破壞地球的自然生態。 【1-2】 1.可先拋出幾個問題讓學生思考，除了課本中所舉的麵包會發霉、鳥會飛翔及颱風的形成原因之外，可以再舉下例幾個例子：脈搏為何會跳動？晝夜交替的原因為何？為何會口渴？由學生親身的經驗或日常生活所見的各種現象著手，引導學生進行符合邏輯的思考方式。 2.配合課本流程圖，說明科學方法的意義及流程，並讓學生了解：除了科學探究之外，日常生活中也常會應用科學方法解決問題。 3.應釐清變因、實驗組和對照組等觀念，強調實驗的設計應力求周延，以減少實驗的誤差。 4.科學家小傳：除了介紹巴斯的生平外，在說明自然發生論和生源論的差異之前，也可舉日常生活的例子：果	ah-IV-1 ah-IV-2 an-IV-2 an-IV-3		2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.實作評量			
--	--	--	--	----------------------------	--	--	--

	皮、垃圾放久了，為何會有果蠅飛來飛去？果蠅從何而來？食物如果放在冰箱中，比較不會壞掉，為什麼？進而帶出生源論的內容，讓學生了解學說的建立，往往必須經過許多科學家的努力研究才會獲得世人的認同。 5.進行探究任務：先說明探究的方法，再分組，讓各組學生討論探究主題、探究方式等。並製作一份書面報告，除了可作為一次評量成績之外，也可為學校將舉行的科展預做準備。						
第二週	第1章生命世界與科學方法 1-3進入實驗室 【1-3】 1.教師帶領學生至實驗室，進行實驗室環境介紹。 2.分組就座後，說明並討論應遵守的實驗室安全守則。 3.介紹各項實驗器材的構造及使用方法後，分組練習各項器材的使用方式。 【實驗1-1】 1.學生至實驗室進行實驗，以 4~6 人一組為佳，人數勿過多。 2.每組1臺複式顯微鏡與1臺解剖顯微鏡，供學生進行操作與觀察。 3.本實驗以2節課為宜，建議先複習顯微鏡的構造及基本操作方式，待學生熟悉操作技能後，再依序進行各實驗步驟。 4.教師可在教室前方先準備已調好光線及焦距，並標示清楚的標本，供學生參考。 5.介紹複式顯微鏡與解剖顯微鏡的構造、操作方式與使用時機。	tr-IV-1 tc-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-2	Da-IV-1 Ka-IV-9 INc-IV-2 INc-IV-3	【1-3】 1.口頭詢問 2.實作評量 【實驗1-1】 1.實作評量 2.作業評量	【安全教育】 安J1 理解安全教育的意義。 安J2 判斷常見的事故傷害。 安J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安J9 遵守環境設施設備的安全守則。	【1-3】 1.實驗室各種器材。 【實驗1-1】 1.進行實驗1-1所需之實驗器材與材料。	
第三週	第2章 生物體的組成	tm-IV-1	Da-IV-1	1.口頭詢問與		1.教學圖片。	

	2-1生物的基本單位、2-2細胞的構造【2-1】 1.引導學生自主學習—藉由科學閱讀，以了解細胞發現的經過及細胞學說的主要內容。 2.請學生說明及分享如何研究細胞的構造。 【2-2】 1.藉由實驗的記錄、分析與討論，回答實驗結果與問題。 2.認識動、植細胞的基本構造。 3.認識粒線體、葉綠體與液泡等主要胞器的構造與功能。	pe-IV-2 pc-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-3 an-IV-1 an-IV-2	Da-IV-2 Fc-IV-2 Mb-IV-2	回答。 2.實驗操作的能力。 3.活動記錄本之記錄與問題解決能力。 4.學習成就評量。		2.教學PPT。 3.實驗器材。 4.實驗示範影片。 5.活動記錄簿。	
第四週	第2章 生物體的組成 2-2細胞的構造 【實驗2-1】 1.學習製作動、植物細胞的玻片。 2.學習使用染劑來對玻片中的細胞進行染色。 3.學習使用光學複式顯微鏡觀察動、植物細胞。 4.學習記錄、分析、討論與回答實驗的結果與問題。 5.認識動、植細胞的基本構造。 6.認識粒線體、葉綠體與液泡等主要胞器的構造與功能。	tr-IV-1 pa-IV-1 ah-IV-1 an-IV-1	Bc-IV-2 Da-IV-2 Fc-IV-2	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作與記錄。 3.學習成就評量。		1.教學圖片。 2.教學PPT。 3.活動記錄簿。	
第五週	第2章 生物體的組成 2-3物質進出細胞的方式 【2-3】 • 引起活動 1.觀察紅墨水在燒杯中的移動的現象。 2.請學生說出此現象背後的科學原理—擴散作用。 • 教學活動 1.學習擴散作用與滲透作用的基本原	tr-IV-1 po-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2	Bd-IV-2 Da-IV-3 Fc-IV-2 INc-IV-5	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作與記錄。 3.學習成就評量。		1.教學圖片。 2.教學PPT。 3.活動記錄簿。	

	理。 2.能從日常生活中找出擴散作用與滲透作用的例子。 • 總結活動 針對本課程內容學習的知識加以評量，檢測其學習狀況，並針對同學該次評量不足的部分予以加強。						
第六週	第2章 生物體的組成 2-4生物體的組成層次 【2-4】 • 引起活動 1.請學生說出人體中有那些器官？ 2.這些器官之間有什麼連結與關係？ • 教學活動 1.認識單細胞與多細胞生物。 2.能理解、歸納與說出動、植物體的組成層次，並能舉例說明。 • 總結活動 針對本課程內容學習的知識加以評量，檢測其學習狀況，並針對同學該次評量不足的部分予以加強。	tr-IV-1 tm-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-2 pc-IV-2	Fc-IV-2 Mb-IV-2	觀察評量 1.學生是否仔細聆聽並能提出問題。 2.發表意見時條理分明，口齒清晰。 口頭評量 1.學生能參與活動並提出問題。 2.能正確回答問題。		1.教用版電子教科書 2.學生收集食品包裝外袋 3.投影片	
第七週	第3章生物體的營養 3-1食物中的養分與能量 【3-1】 1.介紹食物中的營養成分可分六大類，以學生記錄三餐的食物作為例子，將食物歸納分類。 2.分析學生收集的食品標籤，以認識上面的營養成分標示及主要成分或原料，並從熱量標示欄處分析，從標示的資料中歸納出結論：醣類、蛋白質、脂質含有能量，礦物質、維生素、水三種物質則不含能量。 3.說明日常生活的食物中大部分含有能量，示範小活動，並說明食物所含的能量可由燃燒氧化釋出的熱量計	tc-IV-1 tm-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-2 ai-IV-1 an-IV-2 an-IV-3	Bc-IV-1 Mb-IV-2	觀察評量 1.學生是否仔細聆聽並能提出問題。 2.發表意見時條理分明，口齒清晰。 口頭評量 1.學生能參與實驗並提出問題。 2.能正確回答問題。		1.教用版電子教科書 2.實驗器材 3..投影片	

	算得知。 4.總結生物體必須靠養分才能維持生命現象，且各種營養必須均衡攝取。 【實驗3-1】 1.澱粉可用碘液檢驗，葡萄糖則可用本氏液檢驗。 2.高溫可加速本氏液和糖的反應，故以隔水加熱處理時，隨葡萄糖濃度由少至多，溶液的顏色會由淡藍色，依序變為綠色、黃色、橙色、紅色。 3.學生運用所學的檢驗方法，檢測生活中的食材是否含有澱粉或葡萄糖。 4.可進行蛋白質的測定做為延伸實驗。 (1)可溶於水的蛋白質，其水溶液遇熱即凝固。 (2)蛋白質遇濃硝酸呈黃色。 (3)蛋白質加過量的氨水呈橙色。						
第八週	第3章生物體的營養 3-2酵素、3-3植物如何製造養分 【3-2】 1.從數千年前的歷史中發現，酵素與人類的生活息息相關。 2.說明酵素在生物體的代謝作用，扮演極重要的角色，酵素可加快物質被合成或分解的速率。 3.大部分的酵素屬於蛋白質，其與受質間具有專一性，如各種大分子的養分需要不同的酵素才能消化分解。 4.舉例說明酵素的活性會受到溫度與酸鹼性等因素的影響。 【實驗3-2】 1.因唾液中的酵素，與澱粉的反應時間較長，建議本實驗的唾液與澱粉至少能反應30分鐘，故教師可指導學生	ti-IV-1 tm-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 ai-IV-3 an-IV-2 an-IV-3	Bc-IV-3 Bc-IV-4 Mb-IV-2 Ba-IV-2	觀察評量 1.是否具備觀察、思考的能力。 2.是否認真聽講。 3.能思考並回答老師上課的問題。 專題報告 1.分組設計關於光合作用的實驗並提出報告。 2.討論發表相關的議題，並能說出沒有光		1.準備葉片及葉綠體的剖面圖 2.教用版電子教科書 3.實驗器材	

	先完成所有步驟，直至試管置於溫水中後再說明原理。 2.蛋白質受熱會變性，酵素作用有適合的溫度範圍，當25～55℃，隨溫度的上升，酵素活性會增大；而超過55℃時，酵素會永久失去活性。 3.由本實驗引導學生思考酵素是否一定須在生物體內才能作用？ 【3-3】 1.由實驗3-3說明光合作用需要光線，才能製造養分，植物會利用這些養分以代謝成長，而多餘的養分最後可能以澱粉的形式貯存在葉片中。 2.以介紹科學史，說明科學家如何進行光合作用的實驗，引導學生分析判斷其方法是否符合科學的原則。 3.介紹「葉片」的構造： (1)葉片的上、下面各有一層表皮，細胞排列緊密。 a.表皮細胞：不含葉綠體，呈透明無色。 b.保衛細胞：兩兩成對，散生於上、下表皮間。 c.氣孔：大小由保衛細胞調控，是水分蒸散和氣體出入的主要通道。 (2)角質層：有防止水分蒸散的功能。 (3)葉肉：細胞皆具有葉綠體，是葉片進行光合作用的主要部位。 4.說明葉綠體的構造。 5.解釋「光合作用」的意義：植物的葉綠體吸收太陽光，將水分及二氧化碳合成葡萄糖的過程，稱為光合作用。 6.光合作用與呼吸作用對於生命世界及無機環境間的能量轉換、碳氧循環是極重要的，能體認保護森林的重要			合作用，生物無法獲得養分及氧氣，因而無法產生代謝所需的能量。			
--	--	--	--	---------------------------------------	--	--	--

	性，最終有實際的行動。 【實驗3-3】 1.使用鋁箔紙的目的是為了隔絕光線，鋁箔紙可以用黑紙或不透光膠布代替。 2.選擇適當種類的植物是實驗成功的關鍵，以澱粉為主要的儲存成分的葉片較佳，如地瓜葉、天竺葵、朱槿、左手香或繁星花等。 3.因為葉片為綠色，為了容易觀察其對碘液反應的顏色變化，故先以丙酮或酒精等有機溶劑，將葉綠素溶解出來。 4.葉綠素溶解於有機溶劑時，因高溫可加速其溶解速率，故以隔水加熱處理。						
第九週	第3章生物體的營養 3-4人體如何獲得養分 【3-4】 1.由光合作用需要葉綠素等條件，說明人體無法製造養分。 2.人體由攝食所獲得的大分子養分須經由消化酵素分解成小分子，才得以被吸收。 3.人類是多細胞生物，攝取養分並進行分解的作用，必須由消化系統來執行。 4.利用模型、簡報或圖卡，說明歸納人體的消化管及其功能。 5.利用模型、簡報或圖卡，介紹人體消化腺的位置及功能。 6.學生能瞭解人體消化系統的重要性並懂得保健。	tr-IV-1 po-IV-1 ah-IV-2	Db-IV-1	觀察評量 1.是否具備觀察、思考的能力。 2.是否認真聽講。 3.對於老師的提問能正確回答。 口頭評量 1.能發表有關錄影帶的內容。 2.能說出人體消化管的順序。 3.重新排列消化管及消化腺的正確位置。 4.能說明食道		1.「人體大奇航」影片 2.教用版電子教科書 3.圖卡	

				的蠕動可以迫使食物向胃運輸。			
第十週	第4章生物體的運輸作用 4-1植物的運輸構造 【4-1】 1.課前可先準備一些較薄的植物葉片讓同學實地觀察，摸一摸突起的葉脈，或是透著光看看葉脈的線條。 2.進行課文說明與討論 (1)介紹維管束的組成。以及兩種不同莖上維管束排列的差異。 (2)講解年輪時，教師可在黑板上，仿細胞生長的情形，畫數層大細胞，再畫數層小細胞，如此交替，學生遠觀就可體會出幾層小細胞會有一層深色環狀的感覺。 (3)透過講解樹皮所包含構造，讓同學討論當樹木被環狀剝皮，為何很快就會死亡。	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-2 ah-IV-2	Db-IV-6	觀察 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能說出維管束包含韌皮部與木質部。韌皮部運送養分；木質部運送水分。 2.能比較玉米莖與向日葵莖中維管束排葉的差異。 3.能說出何謂年輪及其成因。		1.教用版電子教科書 2.準備相關的教學錄影帶或有關植物介紹的圖片或書籍 3.實驗器材	
第十一週	第4章生物體的運輸作用 4-2植物體內物質的運輸 【4-2】 1.進行課文說明與討論 (1)介紹根毛的構造，及其目的在增加吸收的表面積。 (2)複習第三章學過的氣孔的長相，或請同學把氣孔畫出來，再說明蒸散作用。 (3)討論以下問題：植物沒有心臟，水	ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2 pa-IV-2 pc-IV-1 pc-IV-2 pe-IV-1 pe-IV-2 po-IV-1 tr-IV-1	Db-IV-6	觀察 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。		1.準備相關的教學影片或有關植物介紹的圖片或書籍 2.教用版電子教科書	

	分或是養分是如何運送至身體的各部位？接著分別介紹水分運輸的三個主要動力，根壓、毛細現象與蒸散作用。而韌皮部的運送方向，主要是從供應養分（Source）的地方送至養分需求（Sink）的地方。在一個相連的韌皮部管道中，物質便會由壓力大的養分供應處，送至壓力小的養分需求處了。 【實驗4-1】 1.實驗的地點最好是通風或是有日照的地方，這樣實驗結果比較容易觀察；如果當天的天氣不好，比較陰溼，老師可以另外準備電風扇，加速實驗室中空氣的流通，有助於實驗的觀察。 2.在進行切片時，如果橫切與縱切都觀察不到紅顏色的部分，那就可能是紅色溶液的濃度太淡，但若是只有縱切看不到，就有可能是沒有切到維管束，可以建議同學重新切片。	tc-IV-1 tm-IV-1 po-IV-2		口頭評量 1.能說出維管束包含韌皮部與木質部。韌皮部運送養分；木質部運送水分。 2.能說出養分及水分在植物體內運輸的方式。 3.能說出蒸散作用與水分上升的關係。			
第十二週	第4章生物體的運輸作用 4-3人體血液循環的組成 【4-3】 1.教師在上課前，可以先讓學生摸摸自己心跳的位置，進而討論心臟跳動的目的，以帶入血液循環的概念。 2.隨後，可以讓同學仔細觀察自己的手或腳等身體各部位，看可不可以看到血管，並藉此討論血管特性，以及看到的是什麼血管。 3.進行課文說明與討論 (1)說明心臟與血管的位置與構造。 (2)藉由顯微鏡的圖片，介紹人體的血液組成，包含血漿、血球、紅血球、白血球、血小板等。	tr-IV-1 pe-IV-1 pa-IV-1 ai-IV-2	Db-IV-2	觀察 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能區分開鎖式與開放式循環系統的差異。	【性別平等教育】 性J4 認識身體自主權相關議題，維護自己與尊重他人的身體自主權。 【人權教育】 人J8 了解人身自由權，並具有自我保護的知能。	1.教用版電子教科書 2.實驗器材	

	【實驗4-2】 1.心臟位於胸腔中央偏左，聽診器置於前胸或背後該位置均可以聽見心跳。 2.尋找脈搏時，記得提醒同學最好用食指、中指與無名指三指併攏，以指尖在手腕內側，輕按沿著大拇指下來的橈動脈處，應即可感受到脈搏的跳動。記得盡量不要用大拇指的指尖，以免被拇指內的動脈跳動干擾。 3.理論上，在同一段時間內，心跳及脈搏次數應為相同，但在實際結果上，常會出現差異。老師可以藉此機會提醒同學，實驗難免有誤差，但不應該更改實驗數據，仍應照實記錄。 4.一般人的心跳每分鐘大約是七十至七十二下，但以好動的七年級生而言，儘管經過靜坐，通常仍難靜下來，心跳可能常超過一百下，均屬正常。			2.能說出血液的組成。 3.能區分動脈、靜脈與微血管，並說出三者之間的差異。			
第十三週	第4章生物體的運輸作用 4-4人體的循環系統 【4-4】 1.進行課文說明與討論 (1)由各器官的串聯，以共同完成體內物質運輸。教師可在黑板上寫下循環途徑，利用本章摘要中的血液循環之文字描述，讓同學可以很快的了解血液流動的方向。 (2)藉由血液循環帶入淋巴循環，說明其在免疫作用中的重要性。 (3)針對國中生，人體的免疫作用可以稍微擬人化的方式，想像病菌要攻進人體的城堡，如此介紹第一、第二與第三道防線的意義。 (4)請同學回憶自己打過的疫苗種	tr-IV-1 po-IV-1 ah-IV-1 ah-IV-2 an-IV-1 an-IV-2 an-IV-3	Db-IV-2 Dc-IV-3 Mb-IV-2	觀察 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能說出人體循環系統中，體循環與肺循環的途徑。 2.能說出人體		教用版電子教科書	

	類，並討論為什麼疫苗的種類有這麼多，以及施打疫苗的意義。			淋巴系統有哪些重要的器官及其功能。			
第十四週	第5章生物體的協調作用 5-1刺激與反應、5-2神經系統 【5-1】 1.教師可預先製造一些特殊的效果情境，例如：教師今天特意換一個髮型、穿一件別緻的服裝、口紅塗的特別紅等，引起學生的注意。 2.等引起學生注意後，讓大家發表看法與感受，進而引出受器、動器和神經等概念。 3.介紹受器與動器。 4.可另外設計不同的情境，如馬路旁、公園中、餐廳裡等場合，讓學生討論：在上述的情境中，可能有哪些不同的刺激和反應？會由哪些受器接受到這些不同的刺激？有哪些部位可能發生反應？ 5.科學家小傳：在介紹科學家小傳之後，可讓學生自行仿照巴夫洛夫設計一個制約反應的實驗，例如：未經訓練之前，海豚並不會跳過訓練用的圓圈（非制約反應），但在訓練過程中，只要海豚順利跳過圓圈便有魚吃，經過多次練習之後，即使沒有食物的獎賞，海豚看到圓圈還是會自動跳過去（制約反應）。 6.讓學生思考為何在某些情形會有感覺疲勞的現象？例如：吃完糖果再吃水果會覺得水果不甜；在吵雜的環境中待久了，吵鬧聲停止為覺得特別安靜。待學生說出想法後，再探討感覺疲勞產生的原因。 【5-2】	tr-IV-1 tc-IV-1 tm-IV-1 ai-IV-3 an-IV-1 an-IV-2 an-IV-3 po-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-2 pc-IV-1	Dc-IV-1 Dc-IV-5 Mb-IV-2	【5-1】 1.觀察 2.口頭詢問 【5-2】 1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.實作評量 【實驗5-1】 1.觀察 2.實作評量 3.作業評量	【安全教育】 安J2 判斷常見的事故傷害。 安J3 了解日常生活容易發生事故的原因。	1.投影片 2.教用版電子書 3.人體模型 4.實驗器材	

	1.介紹神經系統之前，讓學生發表看法，例如：被蚊子叮時，為何會有拍打動作發生？聽到打雷時，為何會有受到驚嚇或搗耳朵的情形？刺激和反應之間，在人體內如何產生關連？進而帶出人體的神經系統。 2.說明神經傳導的路徑，並進行實驗5-1。 3.進行小活動傳導接力賽： (1)教師可依班上學生的數目，將同學分為 2 組或 3 組，並可將拍打肩膀的動作改為傳遞物品（如原子筆、鉛筆盒和梳子等）。 (2)此活動以趣味為主，不但可讓學生活動一下，而且可了解訊息的傳導不但可在個體內進行，在個體間亦可進行傳遞。此時如有未被編組的學生，可請其擔任裁判，以免傷及學生的自尊心。 (3)活動結果，不僅各組進行活動所花費的時間不同，即使同一組同學，在組員相同的情形之下重複進行活動，所花費的時間亦不會完全相等。 4.說明反射作用之前，可先讓學生討論日常生活中有哪些不需要思考的舉止行為？這些舉止行為都屬於反射作用嗎？利用反射與非反射神經傳遞路徑的掛圖或投影片，說明反射與經由大腦意識控制的反應，在體內神經傳導路徑的差異。說明反射作用時，重點應在讓學生了解反射作用對生物生存的意義。 【實驗5-1】 1.計算反應時間時，應先求出接尺的平均距離，再以此平均距離對照參考表，不可先將每次的接尺距離對照參						
--	--	--	--	--	--	--	--

	考表查出反應時間後，再求5次的平均。 2.參考同學們所算出的反應時間後，讓大家討論：平日反應快（或運動細胞佳）的同學，其計算出來的反應時間，是否也比較快？如果是，代表什麼意義？如果不是，可能的原因為何？						
第十五週	第5章生物體的協調作用 5-3內分泌系統 【5-3】 1.除了課文一開始的例子之外，還可另外舉一些情況讓同學思考，進而帶出內分泌系統的相關探討，例如：青春期的為什麼容易長痘痘？看到喜歡的人時，為何心跳會加快？ 2.說明激素時，應讓學生有適量的概念，為第6章的恆定性建立先備知觀念。 3.介紹內分泌腺的構造功能，重點可放在對人體生理機能的調節。	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Dc-IV-2 Dc-IV-4	1.觀察 2.紙筆測驗		1.人類的內分泌系統掛圖或投影片。	
第十六週	第5章生物體的協調作用 5-4行為與感應 【5-4】 1.可介紹一些有趣的動物行為以引起學生的興趣，增進學習效果。 2.說明動物行為的種類及例子。 3.說明神經系統與行為的表現有密切的關係，一般而言，神經系統愈發達的動物，其學習能力愈強，可以學習較複雜的行為。 4.透過練習可以使行為的表現逐漸進步，所以勉勵學生不要怕挫折且把握黃金的學習階段。 5.植物激素對國中生而言較不易理解，故教學時宜強調植物雖然缺乏神經系統亦能對環境的刺激產生反	tr-IV-1 ai-IV-3 po-IV-1 po-IV-2	Dc-IV-5	1.觀察 2.口頭評量		1.動物行為的圖片或投影片。 2.實體：含羞草、捕蠅草或酢漿草。	

	應，不要過度強調植物激素的種類及功能。 6.以實體、圖片或投影片說明植物的向性及各種快速運動，可讓學生實際觀察並親身體驗，教師可引導學生發現問題並鼓勵其發問，教師再針對學生的問題作適度地說明。						
第十七週	第6章生物體的恆定 6-1呼吸與氣體的恆定 【6-1】 1.說明恆定性的意義。 2.恆定性的對象包含甚多，例如課本中介紹到的氣體、水分、血糖、體溫等需要維持恆定。 3.介紹「呼吸」的概念。 4.呼吸與呼吸作用的區分，對學生常會形成困擾，可以從兩者的目的不同上作解釋，呼吸是為達成氣體交換的目的，氧氣及二氧化碳並無增減，只是換了地方而已；而呼吸作用則是為產生能量以供細胞利用的化學反應，作用後，氧氣會減少，二氧化碳則會增多。 5.讓學生由不同生物的呼吸器官中，歸納出呼吸器官應具備的特點： (1)表面積大 (2)微血管多 (3)表面溼潤。 6.呼吸運動是一種動態的過程，如能利用簡易製作的呼吸模型，讓學生能親自動手操作，能夠增強學生的學習興趣及效果。 7.呼吸速率的調節是由腦幹所負責。 【實驗6-1】 一、植物的呼吸作用 1.為使實驗結果比較明顯，放入的綠	tr-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Bc-IV-2 Db-IV-3 Dc-IV-4	觀察 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能說出水分及二氧化碳是否算是代謝後的廢物？人類可以用哪些方式將它們排出體外？		1.教用版電子教科書 2.多媒體素材 3.實驗器材	

	豆量須充足，時間也須夠長，如果3~10分鐘後仍無法讓澄清石灰水變混濁，建議活動前一天可先放置。 2.橡皮塞鑽孔不易，而且不小心的話，會弄破玻璃使學生受傷，建議這部份可由教師先行在軟木塞上鑽兩個大小適當的孔，一孔插入漏斗柄，另一孔插入玻璃管，再交由學生使用。 二、人體呼出的氣體 1.氯化亞鈷試紙可檢驗水。乾燥的氯化亞鈷試紙呈藍色，遇水後會變成粉紅色。 2.學生對塑膠袋吹氣及打氣時，請學生盡量將塑膠袋充滿氣，隨後將袋中的氣體全部擠入石灰水中，以免袋中的氣體跑掉。 3.呼吸道與消化道在咽處有共同開口，所以嘴巴與鼻子所呼出的氣體成分相同。						
第十八週	第6章生物體的恆定 6-2排泄與水分的恆定 【6-2】 1.說明排泄作用會產生有毒的含氮廢物—氨；生物以不同的形式排出體外。 2.人體為尿素，仍是具有毒性的物質，其排除方式是以溶液的形態進行，也就是說，水分越多尿素的毒性會越低，學過此節後，學生應能了解為何多喝水有益健康？ 3.汗液及尿液的組成類似，也都能排除身體過多的水分及含氮廢物。 4.介紹人體的泌尿系統。 5.說明人體的水分調節與恆定。 6.介紹其他生物的水分調節。	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2	Dc-IV-4 Dc-IV-5	觀察 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能了解為何多喝水有益健康。 2.能比較夏天及冬天何者的排尿次數較頻		1.教用版電子教科書 2.蒐集有關氨氣外洩的新聞資料 3.多媒體素材	

				繁。			
第十九週	第6章生物體的恆定 6-3體溫的恆定與血糖的恆定 【6-3】 1.可讓學生先行進行測量體溫的小活動，並把一日所測的體溫變化繪製成圖表，教師利用學生的表格可以導引出人體的體溫是會變動，但都還是在一個範圍之內的概念，並讓學生判斷人是內溫動物還是外溫動物。 2.應說明內溫動物與外溫動物的區別，不是在體溫的高低，而是依據其體熱的能量主要來源來分類。雖然如此，來自環境中與代謝熱的區分方式，有時仍無法將其絕對分開。 3.介紹血糖的濃度與調節，可透過銀行的概念進行說明。 4.血糖是血液中的葡萄糖，但是肝糖卻不能以此類推為肝臟中的葡萄糖，教師必須將肝糖是一種多醣的概念解釋清楚。	tr-IV-1 pa-IV-1 ah-IV-2	Dc-IV-4 Dc-IV-5	觀察 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能知道人是內溫動物還是外溫動物。 2.能說出如果人類想要在沙漠生存，身體構造會有哪些改變？		1.多媒體素材 2.準備水銀溫度計或耳溫槍 3.蒐集沙漠生物的相關資料 4.教用版電子教科書	
第二十週	自然大探索 跨科主題：微觀與巨觀 1.了解尺度的意義 2.認識微觀尺度與巨觀尺度 3.認識常用度量長度之基本物理量。 4.生物學常用的長度的度量單位。 5.認識原子與分子。 6.了解大分子與其組成小分子之間的關係。 7.使用比例尺來度量細胞。 8.地圖上比例尺來估算物體大小。 9.估算樹木高度的方法。 10.認識最大的動、植物。 11.認識最小的鳥類與齧齒類。	ti-IV-1 tr-IV-1 tc-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-1 ah-IV-2	INc-IV-1 INc-IV-2 INc-IV-3 INc-IV-4 INc-IV-5 INc-IV-6 Cb-IV-1 Ea-IV-1 Ea-IV-2 Fc-IV-2	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作的能力。 3.活動記錄本之記錄與問題解決能力。		1.教學圖片。 2.教學PPT。 3.活動器材。 4.活動記錄簿。	

		an-IV-1 an-IV-2					
第二十一週	自然大探索 跨科主題：微觀與巨觀(第三次段考) 1.以謙虛的態度與大自然中的生物學習。 2.了解看不到的微觀事物會影響到看得見的巨觀現象。 3.仿生科技的運用。 4.使用解剖顯微鏡與複式顯微鏡觀察水中的小生物。 5.認識觀察到的水中小生物。 6.能了解天文學上常用的度量星體間的距離單位。 7.認識光年。 8.學會使用適合的距離單位來表示兩星體間的距離。 9.了解地球是目前唯一知道有生物存在的星球。	ti-IV-1 tr-IV-1 tc-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-1 ah-IV-2 an-IV-1 an-IV-2	INc-IV-1 INc-IV-2 INc-IV-3 INc-IV-4 INc-IV-5 INc-IV-6 Cb-IV-1 Ea-IV-1 Ea-IV-2 Fc-IV-2	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作的能力。 3.活動記錄本之記錄與問題解決能力。		1.教學圖片。 2.教學PPT。 3.活動記錄簿。 4.活動器材。	

新竹市 富禮 國民中學 111 學年度第 二 學期領域/科目課程計畫

領域/科目	___自然科學___領域 ___生物___科目		實施年級	___七___年級			
教材版本	■選用教科書：翰林 版			學習節數	每週 3 節，本學期共 60 節		
對應領域 核心素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。			課程目標	1.了解生物體有不同的生殖方式，並能將所習得的科學知識，連結到自己觀察的自然現象。 2.透過實驗、探究與孟德爾科學史，學習遺傳學基本定律、人類遺傳與生物技術。 3.探討化石形成的原因與生物演化之間的關係。 4.從學習生物分類以及生物型態與構造的特徵，培養分析歸納、製作圖表等能力。 5.了解生物和環境之間的關係以及環境保育之重要性，培養主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 6.透過地球環境與生物的演變主題介紹與學習，將所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生，使學生認識與了解從環境與生物之間的關係。		
學習進度 週次	學習主題/單元名稱 課程內容說明	學習重點		評量方法	議題融入	教學資源	備註
		學習表現	學習內容				
第一週	第1章生殖 1-1細胞的分裂、1-2無性生殖 【1-1】 1.由於染色體的概念較為抽象，教師可以捲成團的毛線可以在背後黏上磁鐵，或利用畫成染色體形狀的黑板磁鐵，都有助於教師在黑板上說	tr-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-2	Da-IV-4 Ga-IV-1	【1-1】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。		【1-1】 染色體的模型、黑板磁鐵或毛線，可用以在黑板上說明染色體分裂過程中的變化。	

	明染色體在分裂過程中的變化。 2.進行課文說明與討論 (1)關於染色體數目的問題，因為課本只提到人類有46條染色體，而果蠅有8條染色體，不免讓同學以為高等生物的染色體數目皆較多的迷思。關於這一點，老師可以利用知識延伸中，各種生物染色體數目的表格，讓同學理解染色體的數目是固定的，與生物演化的程度沒有關係。 (2)由於染色體平常是鬆開呈現染色質的形態，一般細胞中不容易見到染色體，洋蔥的根尖因為屬於分生組織，會不斷產生新細胞，因此可以看見許多正在進行分裂的細胞中之染色體。 (3)傳統上介紹細胞分裂的過程，第一個步驟都是染色體複製，但其實早在細胞分裂開始之前，也就是細胞週期的S期中，染色體就已經複製完成。 (4)經過減數分裂的細胞中，染色體成為單套。「單套」與「雙套」的概念，其實並不容易讓學生完全理解，教師可以利用幾雙不同的襪子來說明。成雙的襪子叫做雙套，然後教師可以從每一雙中抽出一隻湊在一起，這一堆只有單隻的襪子集合就是單套。抽完剩下的是另一個單套，兩個單套加起來成為雙套。 【1-2】 1.進行課文說明與討論 (1)細菌是以分裂方式繁殖，但由於細菌屬於原核生物，其分裂方式不同於其他細胞的有絲分裂，在分裂			●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭詢問： ●能區分不同的細胞分裂階段中，細胞內染色體的差異。 ●能說出減數分裂的目的。 ●能區分細胞分裂與減數分裂的差異。 【1-2】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭詢問： ●能說出幾種無性生殖的方式。 ●能分辨特定的生物是利用哪一種無性生殖的方式繁殖後代。 ●能區別無性		【1-2】 1.哺乳動物的無性生殖是近十年來最熱門的話題，教師可以利用本章後的資料補充，與同學們討論這個話題。	
--	--	--	--	---	--	--	--

	過程中不會出現紡錘絲，因此細菌的細胞分裂又稱為無絲分裂。 (2)斷裂生殖中，渦蟲的斷裂生殖是很有趣的實驗，如果可方便取得材料，可以讓學生試試看。渦蟲常見於清澈的溪水中，因為屬避光性，可在石頭下方找找看。進行實驗時，可以先把渦蟲放在冰塊上，減緩其活性，這樣比較容易進行切割。 (3)植物的組織培養在農藝或是園藝學上的用途十分廣泛，主要是因為這種無性生殖的方式，可以完全保存親代的優秀特性，並且一次製造出大量有相同遺傳特性的後代。對於植物組織的培養，最重要的條件是適當的植物荷爾蒙，例如：調節植物生長激素與細胞分裂素的比例，可以控制植物長出根或是誘發其長出芽。 (7)蕨類雖然也可以利用孢子繁殖，但這是蕨類植物世代交替的階段之一。孢子並不會直接發育成蕨類，而是發育成為原葉體，待原葉體上產生的精卵結合後，才會發育為蕨類個體，因此目前課本在介紹孢子繁殖時，多不會再舉蕨類為例。			生殖與有性生殖的差異。			
第二週	生殖 1-3有性生殖 【1-3】 進行課文說明與討論 (1)利用配子結合以產生後代的方式，就是有性生殖。有些生物的配子長得完全相同，稱為同形配子，而配子外型上有大小差異的，就叫做異形配子。 (2)精子與卵結合的過程稱為受精，有些雌雄同體的生物可以自體受	ti-IV-1 tr-IV-1 tm-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Ga-IV-1 Db-IV-4	【1-3】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 2.口頭詢問： ●能說出動物的生殖包含求偶、交配、生		【1-3】 1.教師可以利用動物育幼的圖片、動物園常成為新聞話題的動物育幼新聞，讓同學們探討為什麼動物需要照顧幼兒。 2.利用花的模型或圖片，介紹花的構造與授粉的過程。另外，也可以自行準備動	

	精，例如：豌豆、條蟲等，但大多數雌雄同體的生物都是異體受精，例如：蚯蚓，會經由交配的過程，互換配子，即甲蚯蚓的精子給乙蚯蚓的卵受精，而乙蚯蚓的精子給甲蚯蚓的卵受精。 (3)受精卵發育的形式有卵生與胎生二種。胎生動物等到胎兒成熟才排出母體外，因此胎生動物對於胚胎的照料是兩者中最為完整的，生存率較卵生動物為高。哺乳動物中，只有鴨嘴獸與針鼯是卵生，其他都屬於胎生動物。不過哺乳動物中還有一群有袋類動物，如袋鼠、無尾熊等，雖然也是胎生動物，但是由於缺乏胎盤，若胚胎在發育的早期離開母體，不可能獨自存活。因此幼體必須努力爬至母體腹部特殊的囊袋中，繼續吸食乳汁成長，直到長得較為成熟，才完全脫離母體生存。			殖與育幼等過程。 ●能區別體內受精與體外受精的差異。 ●能區別卵生、胎生與卵胎生的差異。 ●能說出花朵各部分的構造、名稱與功能。		物採蜜為花朵授粉的圖片，讓同學理解動物與植物之間的密切關係。	
第三週	生殖 實驗1-1蛋的觀察、實驗1-2花的觀察 【實驗1-1】 1.雞蛋卵黃上的小白點為真正的卵，是由卵巢所產生，所以卵若受精過，此部分就會發育成胚胎。卵黃與蛋白可提供胚胎發育所需要的養分。殼膜、蛋殼等構造，都是在排卵時由輸卵管所分泌。母雞即使不曾交配仍會生蛋，但是蛋不會孵出小雞。 2.生活在陸地上的卵生動物，通常在卵的外面還有一層頗為堅固的蛋殼，目的是保護卵。同時蛋殼富含碳酸鈣，也可以提供胚胎在生長時所需要的礦物質，另外蛋殼上還有	pe-IV-2 pc-IV-1 pc-IV-2	Db-IV-7	【實驗1-1】 1.觀察： ●是否能夠依照老師的指示，正確的進行實驗。 2.實作評量： ●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。 ●在活動進行時，態度認真嚴謹，並且能與他人合作，尊重他人。		實驗器材	

	許多小孔，有讓氣體交換的功能。 【實驗1-2】 1.本實驗雖然主要在於觀察花朵的構造，但花是植物的生殖器官，因此，除了了解各部分的構造名稱之外，也要提醒學生想一想：花朵各部分的構造與植物有性生殖的關係。 2.花的顏色及香味通常會影響到花朵的授粉方式，例如：蛾類多在夜間活動，所以利用蛾類傳粉的花朵，花瓣多半是白色或淺色，這樣夜間才容易看見；另外，蝴蝶與鳥類都容易被紅色的花朵吸引等。			3.作業評量： ●活動紀錄或問題討論書寫內容正確(或合理)，版面整潔。 ●作業能按時繳交。 ●作業內容是否自行完成。 【實驗1-2】 1.觀察： ●是否能夠依照老師的指示，正確的進行實驗。 2.實作評量： ●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。 ●在活動進行時，態度認真嚴謹，並且能與他人合作，尊重他人。 3.作業評量： ●活動紀錄或問題討論書寫內容正確(或合理)，版面整潔。 ●作業能按時繳交。 ●作業內容是否自行完成。			
--	---	--	--	--	--	--	--

第四週	第2章遺傳 2-1遺傳、染色體與基因、實驗實驗 2-1模擬孟德爾豌豆實驗 【2-1】 1.俗語中常有一些帶有遺傳學涵義的句子，例如：「有其父必有其子」、「虎父無犬子」、「種瓜得瓜，種豆得豆」和「龍生龍，鳳生鳳」等，教師可適當運用，讓學生先行思考何謂遺傳。 2.進行章首頁活動，引起學生對於遺傳學的興趣：教師可以先提示英文中狗的混血種名稱常由原有品系犬的名稱拚湊而來，讓學生自行推論圖中混血犬的品系來源。 3.介紹並區別遺傳學中常用的專有名詞-性狀與表徵，除了課文中所舉的例子外，教師也可以讓學生舉例說明生物的其他性狀與表徵。 4.孟德爾的生平簡介，並說明孟德爾的豌豆實驗過程及意義。如果條件許可，教師可以在校園中栽種豌豆植株，讓學生能觀察到豌豆的各種性狀以及花朵的構造特徵，也可以鼓勵學生重複孟德爾的遺傳實驗。 5.說明豌豆為何適合作為遺傳實驗的材料，並讓學生思考並提出還有那些生物適合或是不適合做為遺傳學的研究材料。 6.說明自花授粉及人工授粉的過程。 【實驗2-1】 1.在實驗2-1完成後，教師應歸納出幾項遺傳法則： (1)豌豆的任一性狀表現是由一對等位基因所決定。 (2)決定一性狀表現的一對等位基	ti-IV-1 tr-IV-1 tc-IV-1 tm-IV-1 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-2 an-IV-3 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 pc-IV-2	Ga-IV-6	【2-1】 1.觀察： ●學生能說出控制性狀表現的成對基因是位於何處。 ●可請學生到黑板上，實際操演棋盤格法。 2.紙筆測驗： ●減數分裂的評量，可確定學生是否已具備學習遺傳的先備知識。 ●利用不同基因組合的親代為例，讓學生推論出子代各種可能基因組合的比例。		【2-1】 課本掛圖。	
------------	---	--	----------------	--	--	---------------------------	--

	因，在形成配子時只會有一個等位基因進入配子，而且機會是1/2。 (3)受精時，每個雌配子均有相同的機會與雄配子結合。 2.介紹棋盤格法，並以實例讓學生以棋盤格法推演基因與性狀的遺傳結果。 3.說明染色體、DNA與基因的關係。 4.解釋基因與等位基因的關係。 5.介紹遺傳學中常用的專有名詞-基因型與表現型。						
第五週	第2章遺傳 2-2人類的遺傳、實驗2-2人類的性別遺傳 【2-2】 1.介紹人類的ABO血型遺傳。有不同的類型，ABO血型只是類血型其中一種，其餘尚有MN型、RH型等遺傳(詳見資料補充)。其中同學較熟悉的是ABO血型，此類是屬於複等位基因遺傳，與前一節介紹到的性狀遺傳不同之處，教師應說明清楚。 2.利用班上同學的實際案例，讓學生推算父母親的可能血型，能夠提高學生的學習興趣。 3.進行實驗2-2使學生了解人類的性別遺傳原理。 4.以生物in my life的漫畫讓學生認識其他生物性別遺傳方式的不同。 【實驗2-2】 1.性染色體的遺傳，學生不易實際進行觀察，因此本活動利用角色扮演的的方式進行，並以卡片模擬X及Y染色體，讓學生了解人類性別遺傳是如何決定的。 2.教師可以將此活動做簡單變化，來	ai-IV-3 ti-IV-1 tr-IV-1 tc-IV-1 tm-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 pc-IV-2	Ga-IV-2 Ga-IV-3	【2-2】 1.觀察： ●要求學生說出自己性染色體的組合類型，以及其來源。 2.紙筆測驗： ●能寫出不同血型的父母產生的子代血型，其基因組合以及比例。 【實驗2-2】 1.觀察： ●是否能夠依照老師的指示，正確地進行活動。 2.實作評量： ●在活動進行時，態度認真嚴謹，並且能與他人合作，尊重他人。		【2-2】 1.性別遺傳的補充資料。 2.血型遺傳的補充資料。 【實驗2-2】 不同顏色的卡牌。	

	模擬性染色體異常產生的原因，方法是讓扮演父親或母親的一方，將兩張卡片同時放於一手之中，如此便能得到性染色體異常的組合。 3.生男生女的機會理論上均為1/2，此點可以讓學生運用棋盤格做推算。			3.作業評量： ●活動紀錄或問題討論書寫內容正確(或合理)，版面整潔。 ●作業能按時繳交。 ●作業內容是否自行完成。			
第六週	第2章遺傳 2-3突變與遺傳諮詢、2-4生物技術 【2-3】 1.認識突變的意義，並了解突變可以發生於任何細胞中，但只有生殖細胞的突變才能遺傳至後代。 2.介紹並區分自然突變與人為誘變。教師可以癌症的產生為例，簡單描述一下癌症的發生原因，並且讓學生知道為何致突變因素通常也都是致癌因素。 3.說明遺傳性疾病的常見類型；顯型、隱性的等位基因異常以及染色體數目的異常(唐氏症)。 4.介紹遺傳性疾病：由於遺傳性疾病的種類很多，教師可以讓學生就不同的遺傳性疾病作分組報告，並強調應對遺傳疾病患者具有同理心。 5.介紹避免遺傳性疾病出現的方式；遺傳諮詢與新生兒篩檢。 【2-4】 1.介紹生物技術的意義，並以育種、複製動物與基因轉殖技術為例，說明生物技術的運用。 2.教師介紹完生物技術後，讓學生舉例說明生活中會用到那些生物技	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-1 ah-IV-2 an-IV-1 an-IV-2	Ga-IV-4 Ga-IV-5 Gc-IV-4 Ma-IV-1 Mb-IV-1	【2-3】 1.觀察： ●讓學生進行遺傳性疾病的分組報告。 ●讓學生說出自己未來是否有作遺傳諮詢的必要，並要求說明原因。 2.紙筆測驗： ●測驗學生對有性生殖的概念是否清楚。 3.口頭詢問： ●某個孩子是白化症，但是他的父母是正常膚色，這種變異是怎樣產生的？這種變異是否可以傳遞給後代呢？ ●發生在何種細胞的突變才有可遺傳性？ ●為何發現自		【2-3】 1.教師可自行準備各種基因突變的照片。 2.收集不同遺傳性疾病的例子。 【2-4】 1.收集生物技術實際應用的案例。 2.設定生物技術的討論或辯論議題。	

	術。 3.生物技術在未來產業發展上可能會有如同電子、通訊業一般的地位，教師可以讓學生上網找尋那些行業可歸類為生技產業。 4.除了課本的例子外，教師可以讓學生發揮想像力，讓學生說出自己想要的基因轉殖，並讓全班同學評估其可行性。 5.教師可以設定議題，如「基因改造食品」、「複製人」等，讓學生分組討論，提出正反面的意見，也可以利用辯論的方式，分正反方探討其中的利弊。			己住在輻射屋時，要立刻體檢並遷居？ 【2-4】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭詢問： ●就你所知，利用遺傳知識的生物技術在哪些方面改善了人類的生活呢？ ●ABO的血型是否能成為親子鑑定的指標呢？為什麼？			
第七週	第3章生物的演化與分類 3-1化石與演化、3-2生物的分類 【3-1】 1.課前可先交待學生帶來一些化石標本、模型或圖片，分組討論這些化石生前可能的形貌與生活狀況等，將討論的結果畫出並進行口頭報告。之後再以這些化石為例，探討化石形成的原因與可能的過程。 2進行課文內容說明與討論：	tr-IV-1 tc-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Gb-IV-1 Gc-IV-1	【3-1】 1.觀察 ●討論時是否發言踴躍、條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭回答	【海洋教育】 海J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。	【3-1】 1.各種化石的圖片或簡報。 2.現代馬的演化過程圖片或簡報。 【3-2】 1.林奈及生物的圖卡、掛圖。 2.電腦、投影機。	

	(1)探討化石與生物演化的關係時，可利用腦力激盪的方式進行，只要學生回答的內容有理，便可接受。 【3-2】 1.讓學生於課前收集各種生物的图片，或到校園找到兩種生物，上課報告結果。 2.說明同一種生物會有不同的俗名，俗名有時會產生誤解。 3.說明瑞典人林奈以拉丁文為生物命名，並創制二名法。 4.根據學名，判斷物種間的親緣關係。 5.利用各類犬的圖卡提問：圖卡中的各類犬是否同一物種？說明物種的定義。 6.說明生物分類的七大階層，為界、門、綱、目、科、屬、種。 7.舉例說明分類階層愈低，包含的生物種類愈少，但生物間的親緣關係愈接近。 8.例舉校園生物或學生所帶的图片，說明五界分類系統，但不詳述各界生物的特徵。 9.說明病毒雖與人類有密切關係，但因構造簡單未具有細胞層次，故未列入五界的分類系統。			●能否說明化石形成的原因。 ●能否了解化石與生物演化的關係。 【3-2】 1.觀察 ●討論時是否踴躍發言。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭回答 ●能否說出種的定義。 ●能否依次序說出由低階至高階的分類七大階層。			
第八週	第3章生物的演化與分類 實驗3-1檢索表的認識與應用、3-3原核、原生生物界及菌物界 【實驗3-1】 1.將全班分組後再進行本活動。 2.舉例說明如何使用「二分法」。 3.說明小華的檢索表之使用方法，從左邊的特徵開始檢索，依序往右邊	ti-IV-1 tr-IV-1 tc-IV-1 tm-IV-1 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2 an-IV-1	Gc-IV-1 Gc-IV-3	【實驗3-1】 1觀察 ●能指出昆蟲的各部分構造名稱。 ●能區分比較本活動中所列舉之昆蟲的異		【實驗3-1】 1.活動紀錄簿 2.電腦、投影機。 【3-3】 1.生物的實物或圖片或掛圖。 2.電腦、投影機。	

	便可找到相對應的昆蟲名稱。 4.分析小華的檢索表中，將六隻昆蟲分為B、C、D及A、E、F兩群的分類依據。 5.利用小華所做的檢索表檢索甲昆蟲和乙昆蟲，所得結果填在活動紀錄簿中。 6.各組將甲~己昆蟲等六種昆蟲，完成一個二分叉檢索表，並畫在黑板上。 7.討論並發表各組所製作出來的檢索表不盡相同的可能原因。 8.說明歸納檢索表的功用。 【3-3】 1.生物分類的方式及結果，並非一成不變。 2.說明五界分類系統的分類依據及各界生物的特徵。 3.說明原核生物由於細胞內的遺傳物質沒有核膜包圍，故缺乏完整的細胞核。 4.列舉常見的原核生物，說明其構造、特徵、分布及對人類的影響。 5.讓學生了解原核生物和真核生物差異處，真核生物可再區分為原生生物界、菌物界、植物界及動物界。	an-IV-2 po-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pc-IV-1 pc-IV-2		同。 2實作評量 ●實驗過程中能與組員分工合作，並隨時發現問題。 3作業評量： ●完成活動紀錄簿，並確認答案的正確性。 【3-3】 1觀察： ●能正確說出五界的名稱。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2口頭詢問： ●能否說出原核生物與真核生物的差異。 ●能否比較三類原生生物的異同。 ●能否列舉生活中的菌物界生物。		3.相關食品。	
第九週	第3章生物的演化與分類 3-3原核、原生生物界及菌物界、探討活動3-1藻類的孢子印 【3-3】 6.展示原生生物的實物或圖片，說明常見的三大類原生生物之構造及與人類的關係。	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-2 an-IV-3 pe-IV-2	Gc-IV-3 Gc-IV-4 Mb-IV-2	【3-3】 1觀察： ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2口頭詢問：		【3-3】 1.生物的實物或圖片或掛圖。 2.電腦、投影機。 3.相關食品。 【探討活動3-1】	

	7.展示菌物界的實物或食品，以引起學生動機。 8.介紹真菌的構造特徵和分類、及與人類的關係。 9.微生物與人類的的生活息息相關，不論是生活所需、健康保健或疾病，瞭解微生物生命科學的重要性。 【探討活動3-1】 1.引導學生觀察洋菇的菌傘、菌褶、菌柄等構造。 2.讓學生多測試幾種菌傘打開程度不一的洋菇，引導學生比較彼此間形成的孢子印差異。			●能否比較三類原生生物的異同。 ●能否列舉生活中的菌物界生物。 【探討活動3-1】 1觀察 2實作評量 3作業評量		1.洋菇數朵 2.濾紙 3.培養皿(上下蓋) 4.噴灑器	
第十週	第3章生物的演化與分類 3-4植物界、實驗3-2蕨類植物的觀察【3-4】 1.說明植物的構造特徵、營養方式及分類。 2.展示地錢或土馬騾實體，並用圖解說明蘚苔植物的構造及特徵。 3.說明蕨類植物的構造特徵、生殖方式、與人類生活上的關係。 4.引導學生思考種子植物的生存優勢及分類。 5.取一個雌毬果，提問「這是為雄毬果或雌毬果？」藉以引起學生的學習動機。 (1)說明毬果的構造，只有種子，沒有果實 (2)舉例說明裸子植物與人類生活上的關係。 6.複習花的構造和精卵受精的過程，說明形成的種子被果實包覆，故開花植物又稱為被子植物。 7.分組進行葉片、花、種子、果實等的觀察。	ti-IV-1 tr-IV-1 tc-IV-1 po-IV-1 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-2 pe-IV-2	Db-IV-5 Gc-IV-1 Mc-IV-2	【3-4】 1觀察： ●是否能區分蕨類植物的根、莖、葉等構造。 ●能正確判斷雄毬果與雌毬果。 ●能從子葉數目、葉脈形式、維管束排列，區分雙子葉植物與單子葉植物。 2口頭詢問： ●是否能說出藻類和植物的共同特徵。 ●能說出種子對種子植物的重要性。 ●是否攜帶所		【3-4】 1.生物的實物或圖片或掛圖。 2.電腦、投影機。 3.相關食品。 【實驗3-2】 1.兩種蕨類植株 2.顯微鏡 3.活動紀錄簿	

	(1)觀察種子的構造，區別其子葉的數目 (2)觀察植物葉脈的形式、花瓣的數目。 8.歸納被子植物的特徵並分類為雙子葉植物與單子葉植物。 【實驗3-2】 1.引導學生在採集蕨類時，觀察其生長在潮溼的地方。 2.本實驗用到解剖顯微鏡、複式顯微鏡，可於實驗課前稍作複習。 3.讓學生多觀察幾種蕨類，引導學生比較彼此間形態與構造的異同。			分配的項目，並能仔細觀察。 【實驗3-2】 1觀察： ●能正確區分根、莖、葉。 ●從外型及顏色等特徵，區分成熟的葉及幼嫩的葉。 2實作評量： ●能正確使用解剖顯微鏡及複式顯微鏡。 ●能製作孢子囊的玻片標本。 ●實驗過程中能與組員分工合作並隨時發現問題。 3作業評量： ●完成活動紀錄簿，並確認答案是否正確。			
第十一週	第3章生物的演化與分類 3-5動物界 【3-5】 1.動物界中的無脊椎動物以「門」的階層為單位介紹，而脊椎動物的分類位階屬於脊索動物門之脊椎動物亞門，故常以「綱」的階層作介紹，或僅以「類」做區別而未特別強調所屬的分類階層。	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-2 an-IV-2	Db-IV-5 Gc-IV-1 Mc-IV-2	【3-5】 1觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠		【3-5】 1.生物的實物、圖片、掛圖或標本。 2.電腦、投影機。	

	2.介紹動物界生物的構造特徵及分類。 (1)構造特徵：為多細胞，無細胞壁，也沒有葉綠體，必須經由攝食以獲得能量。 (2)分類：依據脊椎骨的有無，可分為脊椎動物及無脊椎動物兩大類。 3.以海邊的漁民或遊客被水母螫傷的社會事件為例，引起學習動機。 (1)舉例墾丁石珊瑚的白化現象。 (2)配合每年四、五月間珊瑚產卵的報導，作為教學題材。 4.舉例說明刺絲胞動物、軟體動物、扁形動物、環節動物、節肢動物、棘皮動物等無脊椎動物的特徵。			虛心傾聽，尊重他人。 2口頭詢問： ●說出動物界生物的特徵及分類系統。			
第十二週	第3章生物的演化與分類 3-5動物界、探討活動3-2海洋哺乳動物的分類挑戰 【3-5】 5.列舉常見的例子以介紹魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類、哺乳類等脊椎動物的構造特徵。 【探討活動3-2】 1.引導學生觀察4種海洋哺乳動物構造上的差異。 2.讓學生利用活動中的簡易檢索表，引導學生比對出未知物種的名稱。 3.能回答想一想的問題，並複習哺乳類的共同特徵包括毛髮。	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-2	Gc-IV-1	【3-5】 1觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2口頭詢問： ●說出動物界生物的特徵及分類系統。 【探討活動3-2】 1.口頭評量 2.課堂問答 3.學習態度 4.觀察評量		【3-5】 1.生物的實物、圖片、掛圖或標本。 2.電腦、投影機。 【探討活動3-2】 1.生物的實物、圖片、掛圖或標本。 2.電腦、投影機。	

第十三週	第4章生物與環境 4-1族群、群集與演替、實驗4-1族群個體數的調查、4-2生物間的互動關係 【4-1】 1.利用校園生態與環境照片、掛圖或PPT簡介校園常見動、植物，讓同學們認識與了解。 2.利用PPT介紹臺灣代表性生態環境、動物與植物，讓同學們進一步的認識與了解臺灣生態之美，並引起學生對本單元學習的興趣。 3.請學生發表、分享曾經旅遊過的生態景點，這些地點有哪些特色？給你有什麼特別經驗？哪些地點值得推薦同學去體驗？原因為何？ 4.進行課文內容說明、講解與討論。 (1)族群：是指特定時間＋相同棲地＋同種生物所組成的群體。 (2)族群大小：是指一個族群中含有多少個體數。族群大小是研究族群一個重要基本資料，但有時此數據不容易經由測量而獲得，因此就必需採用估算的方式來推斷族群大小。 (3)族群密度：單位空間中族群內的個體數目。若以分布之總空間為基礎，所計算出之族群密度稱為粗密度；若僅考慮其可能占據的棲地或生存空間，計算的值可稱為實際密度或生態密度。 5.自然環境中的生物族群不會無限制增大，是因為環境的負荷力(負荷量)有一定上限，所以任何種類的生物都不會無限制增大。這個問題可	ti-IV-1 tr-IV-1 tc-IV-1 tm-IV-1 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 pc-IV-2	Fc-IV-1 La-IV-1	【4-1】 1.觀察： ●請同學課前預習本節的內容。 ●自由發表時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2.口頭詢問： ●能說出族群與群集的概念。 ●能說族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。 ●能說出族群估算方法。 3.教師的講解與補充： ●學生發表後，教師可節錄其重點，加		【4-1】 1.校園生態與環境照片或掛圖。 2.臺灣代表性生態環境、動物與植物的照片或掛圖。 3.課程內容相關之PPT教材。 【實驗4-1】 1.實驗相關器材的準備。 2.族群個體數的調查活動相關內容之PPT。 【4-2】 1.教學掛圖、圖片。 2.生物間的互動關係影片DVD或PPT。	

	以導引出負荷力與環境阻力的概念。 (1)負荷力：是指一個生態系(或棲息地、區域)於最適時期所能負荷的最大生物族群量，稱為負荷量，也稱為容納量或負載能力。 (2)環境阻力：限制族群增大的各項的環境因素，稱為環境阻力，例如：溫度、食物、生存空間、代謝毒物累積或配偶等資源。當族群量過高時，個體間會相互競爭有限的資源，易被天敵捕食，棲地的品質也會下降，這將造成族群的生殖率降低，或死亡率的升高，而使族群成長受到抑制，這便是環境阻力作用的結果。 6.群集：是指特定時間＋相同棲地＋所有不同種類的生物所組成的群體。 7.老師提問：「環境中常見的螞蟻，是歸屬於族群？還是群集？原因為何？」請同學回答，螞蟻的種類很多，例如臺灣常見者有黑頭慌蟻、中華單家蟻、小黃家蟻與狂蟻(小黑蟻)等，故螞蟻一詞應屬於群集。 【實驗4-1】 1.進行活動依序為樣區法、捉放法與直接計數法。 2.進行樣區法時，將黑棋分布的狀況與樣區選取的次數，會影響估計值的準確性，這些因子是同學活動後討論的重點，教師可以提醒同學注意。 3.進行捉放法時，黑、白棋混合要充分，隨機取樣，以免影響實驗結果的精確性。			以說明、補充，使學生了解族群與群集的定義，並說明族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。 4.預習教材： ●教師提示下節課授課重點，告知學生必須完成那些準備工作。 【實驗4-1】 1.觀察： ●學生是否能互相合作、正確的操作，進行實驗。 ●於教師規定時間完成實驗活動內容。 ●遇到問題，組員們是否會進一步探討，以獲得解決之道。 2.實作評量： ●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。 ●活動進行時態度認真嚴謹。			
--	--	--	--	--	--	--	--

	4.族群個體數目估算方法適用對象： (1)直接計數法：適用於面積範圍較小，生物移動不能過快，生物不能太過擁擠的樣區內的物種。 (2)樣區法：適用於面積範圍較大，以平均散布型態的生物較為合適，調查的數據也較準確。 (3)捉放法：適用於具有較高移動性的動物族群個體數目的調查。 【4-2】 1.延續第一節所學，以影片或PPT展示獅子或獵豹在草原上獵補羚羊，請學生發表看法，從此引出「掠食」的概念，也讓學生對於生物間的互動有初步的認識，並說明生物很少以單一個體生存於環境中。 2.以教學掛圖、教學DVD或PPT介紹各種生物間的互動關係。 3.生物防治(Biological control)或稱為生物害蟲防治(Biological pest control)利用自然界中的捕食性、寄生性、病原菌等天敵，把有害生物的族群壓制在較低的密度之下，使這些有害生物不致造成危害，也就是利用「一物剋一物」的防治法。以臺灣常見的例子 (1)捕食性天敵—以澳洲瓢蟲來捕食蚜蟲、介殼蟲、飛蟲、木蟲、粉蟲、葉蟬和葉蟬等。其他捕食性昆蟲有螳螂、椿象、草蛉、胡蜂與捕植蟎等。 (2)寄生性天敵—以赤眼卵寄生蜂來對付黃螟、條螟、二點螟、白螟、紫螟和玉米螟蟲。 (3)病原菌天敵—蘇力菌、白殭菌與黑殭菌等。栽培蔬菜類時，噴施蘇			●在活動進行時，能與他人合作，尊重他人。 3.作業評量： ●活動紀錄本要記錄詳細、確實，問題討論的內容正確、條理分明，版面乾淨、整齊。 【4-2】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2.口頭詢問： ●學生是否能說出生物間的互動的概念。 ●學生是否能列舉生物間的互動的方式。 3.預習教材： ●教師提示下			
--	---	--	--	--	--	--	--

	力菌(生物性農藥)即可達到良好的防治效果。此外，費洛蒙為動物利用傳遞訊息與溝通的化學分子，多具有物種專一性，許多昆蟲可釋放出性費洛蒙來吸引配偶。科學家就可利用「人工合成性費洛蒙」來協助農夫來誘捕鱗翅目(蝶、蛾)的雄性成蟲，以達到降低害蟲數量的效果。			節課授課重點，告知學生必須完成那些準備工作。			
第十四週	第4章生物與環境 4-3生態系 【4-3】 1.教師將本節教學主題書寫於黑板上，並以是一部2015年美國科幻片《絕地救援》的故事做背景，老師問：「一位執行火星任務的太空人馬克，因遇到強大的暴風襲擊，任務被迫緊急終止撤離火星，而馬克卻因意外事件，被丟包在火星上，此時馬克必須想辦法在食物供應不足、沒有水、氧氣的環境下繼續存活，並設法與地球聯絡，等待救援，……」「假如你是馬克，你會做什麼？讓自己有最多活命的機會」。請學生發表意見與看法，老師從中引導出生態系的概念及其影響的環境因子、生產者、消費者和分解者的角色與功能。 2.教師問學生：「生物生存的條件為何？」讓學生回想一下生態系的概念並發表看法，老師從中引導出「能量取得與必要物質元素的供給是生物生存的兩大條件」，回答者給予餅乾、糖果鼓勵之，引起學生的興趣與注意，導引出「吃」與「被吃」的概念，再連結至本單元的課程內容—能量流動、食物鏈、食物網、能量塔等概念。	tr-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2 an-IV-1	Fc-IV-1 Bd-IV-1 Bd-IV-2 Bd-IV-3 Nb-IV-1 Lb-IV-1	【4-3】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2.口頭詢問： ●能說出生態系的概念及其影響的環境因子。 ●能說出能量流動的概念。 ●能說出生產者、消費者和分解者在生態系中所扮演的角色與功能。 ●能說出食物鏈、食物網、	【環境教育】 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J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 環J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。	【4-3】 掛圖、影片或生態系課程相關內容之PPT。	

				能量塔等概念。 ●能說出物質循環的概念。 ●分辨能量和物質在環境中流動情形的差異。 3.預習教材： ●教師提示下節課授課重點，告知學生必須完成那些準備工作。			
第十五週	第4章生物與環境 4-3生態系 【探究任務】 1.訓練同學們的觀察、操作、記錄、分析、討論與團隊合作等能力，故調查前的準備、實際的操作與活動後的資料分析、討論，都需要全體的合作來完成。 2.利用學過的直接計數法、樣區法與捉放法來輔助同學們進行調查，藉此也可印證所學。 3.可利用數位相機或智慧型手機對調查的樣區及其鄰近的環境進行拍攝與記錄，藉此了解大環境與小樣區之間有何連結及影響。 4.生物種類繁多，若遇到不認識的生物，可針對生物的外型與特徵等，利用數位相機或智慧型手機進行拍攝與記錄，活動後再利用圖書館的圖鑑或網路資料進行分析、比對，多可得到解答。	tr-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2 an-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pc-IV-1 pc-IV-2	Fc-IV-1 Bd-IV-1 Bd-IV-2 Bd-IV-3 Lb-IV-1	【探究任務】 1.觀察： ●學生是否能互相合作、正確的操作，進行實驗。 ●於教師規定時間完成實驗活動內容。 ●遇到問題，組員們是否會進一步探討，以獲得解決之道。 2.實作評量： ●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。 ●活動進行時態度認真嚴謹。 ●在活動進行	【環境教育】 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J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 環J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。	【探究任務】 1.實驗相關器材的準備。 2.生態系調查活動相關內容之PPT。	

				時，能與他人合作，尊重他人。 3.作業評量： ●紀錄要記錄詳細、確實，問題討論的內容正確、條理分明，版面乾淨、整齊。			
第十六週	第4章生物與環境 4-4生態系的類型 【4-4】 1.利用單槍投影機介紹地球陸域主要生態系，針葉林、落葉闊葉林、常綠闊葉林、草原與沙漠等生態系，讓學生有初步認識與概念。 2.再利用單槍投影機介紹水域的各種生態環境，如潮間帶、河流、湖泊、水庫、河口等生態系照片，讓同學們認識與了解，並引起學生學習的興趣。 3.請學生發表對於這些生態環境有什麼印象？有哪些特色？曾經到訪過嗎？哪些地方值得推薦？理由為何？ 4.教師說明陸域各地受緯度、年雨量、年蒸發量與地形等條件，形成廣大面積的生態系，依序介紹森林、草原與沙漠生態系，而森林生態系又可依據氣候上的差異，再細分為常綠闊葉林、落葉闊葉林及針葉林等生態系。	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Fc-IV-1 Lb-IV-1	【4-4】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2.口頭詢問： ●能說出陸域主要的生態系。 ●能說出淡水生態系的分布與特色。 ●能說出海洋生態系的分布與特色。 ●能說出河口生態系的分布		【4-4】 1.陸域主要生態系的照片、影片或PPT。 2.河流、湖泊與水庫等淡水生態系的照片、影片或PPT。 3.河口生態系的照片、影片或PPT。 4.海洋生態系的照片、影片或PPT。 5.以上的資料可分組請學生收集，並做成PPT，於課中展示、說明與分享。	

				與特色。			
第十七週	第5章環境保護與生態平衡 5-1生物多樣性、5-2生物多樣性面臨的危機 【5-1】 1.藉由觀賞介紹不同生態系中各種生物的圖片或影片，比較在不同的環境中生物的種類、數目和習性等有何差異，進而引出生物多樣性的觀念。 2.很多人會覺得生物多樣性與否和人類的生活之間似乎沒有直接的關係，因此可在生物多樣性對人類生活的重要性上多加探討，建立學生正確的概念。 3.進行課文內之說明與討論。 【5-2】 1.在上課之初，可以由學生的觀點和角度來探討人口問題，例如：調查班上同學家裡的人口數和組成份子，看看家庭的人口結構中，老人和幼兒的比例如何？探討目前臺灣的人口會不會太多？有沒有親戚或朋友移民到外國居住？移民的原因為何？藉此引起學生對人口問題的關注。 2.進行課文內容說明與討論，包括棲地破壞、外來種、人口、汙染及資源過度使用等所引起的問題。可用分組討論的方式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集及報告。	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-1 ah-IV-2 an-IV-2	Gc-IV-2 Na-IV-1 Lb-IV-2 Lb-IV-3 Ma-IV-2 Ma-IV-4 Ma-IV-5 Me-IV-1 Me-IV-4 Me-IV-6 Na-IV-3 Na-IV-4 Na-IV-5 Na-IV-6 Na-IV-7 Nc-IV-1 Nc-IV-4	【5-1】 1觀察： ●能否專心觀賞圖片或影片。 ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2口頭回答： ●能否說明生物多樣性的層次。 ●能否體認生物多樣性對生態平衡與人類生活的重要性，進而培養尊重自然界各種生命的態度。 【5-2】 1觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言		【5-1】 不同生態系中所居住的生物圖片、簡報或影片，例如：沙漠生態系、雨林生態系、珊瑚礁生態系等。 【5-2】 與HIPPO效應相關之圖片、簡報或影片。	

				時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2分組討論： ●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。 ●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。			
第十八週	第5章環境保護與生態平衡、跨科主題 5-3保育與生態平衡、地球的過去、現在與未來 【5-3】 1.課前可先將學生分組，利用課餘時間進行「小活動：臺灣的保育類生物」，讓學生製作簡單的書面資料或進行口頭報告，如此上課時學生對相關問題會更有概念。(在行政院農委會特有生物研究保育中心網站 http://www.tesri.gov.tw/上可找到相關的資料。) 2.進行課文內容說明與討論，可以播放影片配合寫學習單的方式進行。 3.探討如何落實個人環保作為時，可以進行分組活動，由各組規劃社區打掃、協助淨灘、淨山等環保小活動。將環保小活動進行的方式及成果整理成書面報告，並上台報告分享。 【生物的演化】 1.介紹生物演化的大概過程時，可強調生命形成初期以海洋中的生物為主，中間經過兩生類與爬蟲類(包括	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-2 ah-IV-2	Lb-IV-3 Ma-IV-1 Ma-IV-2 Na-IV-2 Na-IV-3 Na-IV-4 Na-IV-5 Na-IV-6 Na-IV-7	【5-3】 1觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2分組討論： ●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。 ●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。 【生物的演化】 1觀察： ●討論時是否發言踴躍、條理清晰。	【環境教育】 環J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 【海洋教育】 海J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 海J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。	【5-3】 與保育及環保政策相關之圖片、簡報或影片，例如：介紹國家公園的影片、綠色消費及建築的標章等。 【生物的演化】 1.代表生物掛圖、簡報或影片。	

	恐龍)時代，最後是哺乳類的時代等，配合代表生物掛圖或影片，引導學生去思考生物會隨時間的流逝而發生演化的情形。 2.演化的原動力 一般認為造成生物演化的原動力有四種，即突變、基因流動、基因變遷與自然選擇(天擇)。這些因子會影響到族群的基因庫，導致生物產生演化的情形。			●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2口頭回答： ●能否了解生物演化與環境的關係。			
第十九週	跨科主題 地球的過去、現在與未來 【生物大滅絕】 1.本單元可配合課文【3-1】，在學化石的內容時觀察相關的化石或觀賞影片，若能進行實地踏查尤佳。 2.先說明放射性物質及半衰期的相關知識，以利學生了解放射性定年法的計算方法。 【環境改變與演化】 1.進行活動說明之時，可以告訴學生這是由發生在英國的真實例子，簡化為簡單的模型，藉此說明環境和生物演化的關係。 2.學生繪製折線圖時，可先用鉛筆繪製，再以不同顏色的筆表示淺色蛾和深色蛾數量百分比的變化情形。 3.除了課文中問題與討論所提到問題之外，可以假設一些情況供學生討論，例如： (1)如果環境中沒有捕食蛾的鳥，對蛾的生存會有何影響？ (2)如果有一種致死的病毒侵入，淺色蛾和深色蛾對此病毒的抵抗能力不同，如此一來，對蛾的數量可能	tr-IV-1 po-IV-1 pa-IV-1 pc-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-3	Gb-IV-1 Lb-IV-2 INg-IV-5	【生物大滅絕】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說明五次大滅絕的原因及過程。 ●能運用放射性定年法進行計算。 【環境改變與演化】 1.觀察： 2.作業評量 【現今地球第六次大滅絕】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說出瀕危物種與滅絕物種形成原因。 ●能說出人類的活動可能對環境造成什麼	【環境教育】 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。	【生物大滅絕】 1.化石或化石的圖片、簡報或影片。 【環境改變與演化】 1.課程相關內容之圖片、簡報或影片。 【現今地球第六次大滅絕】 各種滅絕物種的圖片、簡報或影片。	

	會有何影響？ 【現今地球第六次大滅絕】 1.本單元可配合課文5-2，在學HIPPO的內容時觀察相關的物種滅絕案例或觀賞影片。 2.進行課文內容說明與討論，包括棲地破壞、外來種、人口、汙染及資源過度使用等所引起的問題。可用分組討論的方式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集及報告。 3.課前可先將學生分組，利用課餘時間進行「想一想：臺灣的紅皮書名錄」，讓學生製作簡單的書面資料或進行口頭報告，如此上課時學生對相關問題會更有概念。（在行政院農委會特有生物研究保育中心網站 https://www.tesri.gov.tw/A6_2 上可找到相關的資料。） 4.進行課文內容說明與討論，可以播放影片配合寫學習單的方式進行。 大滅絕的省思 人口在上一世紀大量成長，一味追求物質文明，大量消耗資源並製造許多汙染，對野生動、植物濫加捕殺或砍伐，使地球上的生物多樣性正面臨嚴重的考驗。物種正快速滅絕中，地球環境也不斷發出警訊，再這樣下去，是否會提早促成再一次大滅絕的到來呢？			影響。 ●能說出有哪些物種的滅絕可能跟人類有關。 3.書面報告			
第二十週	跨科主題 地球的過去、現在與未來 【改變的起點】 1.若是原先就有的盆栽，設立無植物的對照組時，應注意土壤需儘量和實驗組的盆栽相同，以免造成誤差	tr-IV-1 pa-IV-1 pe-IV-2 pc-IV-1 pc-IV-2 po-IV-1 ai-IV-1	Lb-IV-1 Db-IV-8 Lb-IV-2 Mc-IV-1 Md-IV-1 INg-IV-5	【改變的起點】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說出有無植物可能對水		【改變的起點】 1.課程相關內容之圖片、簡報或影片。 【地球的未來】 1多個遺傳、物種、	

	太大。 2.儘量選擇較小盆的盆栽，以免操作不易。因應盆栽大小不同，接水的小燒杯大小也需調整，以小燒杯杯口能完全承接盆栽出水，或盆栽下半部能放入燒杯中為宜。 3.除了使用草本植物盆栽之外，也可使用木本植物盆栽，比較草本植物和木本植物蓄水之效果。 4.除了測量出水量之外，也可提醒學生觀察流出的水之顏色及混濁度，通常有種植物的盆栽流出的水質較清澈，沒有植物的對照組流出的水質較混濁，含有較多泥沙。 【地球的未來】 1本單元可配合課文5-3，在學臺灣的保護區的內容時觀察相關的照片或觀賞影片，若能進行實地踏查尤佳。 2進行課文內容說明與討論，包括棲地破壞、外來種、人口、汙染及資源過度使用等所引起的問題。可用分組討論的方式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集及報告。 3課前可先將學生分組，利用課餘時間進行「想一想：日常中能做到哪些保護生物多樣性的作為呢？」讓學生製作簡單的書面資料或進行口頭報告，如此上課時學生對相關問題會更有概念。 4進行課文內容說明與討論，可以播放影片配合寫學習單的方式進行。 5探討如何落實個人環保作為時，可以進行分組活動，由各組規劃社區打掃、協助淨灘、淨山等環保小活動。將環保小活動進行的方式及成果整理成書面報告，並上台報告分	ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2 tc-IV-1		土保持造成什麼影響 ●能說出有哪些變因可能會影響本活動的出水量及水質變化。 3.書面報告 【地球的未來】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說出人類的活動可能對環境造成什麼影響。 ●能說出有哪些流行病可能跟人畜接觸有關。 【模擬溫室效應】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說出有無植物可能對溫室效應造成什麼影響。 ●能說出有哪些變因可能會影響本活動的溫度變化。 3.書面報告		生態系多樣性的圖片、簡報或影片。 【模擬溫室效應】 1.課程相關內容之圖片、簡報或影片。	
--	--	--	--	--	--	---	--

	享。 【模擬溫室效應】 1.儘量選擇較小盆的盆栽，以免操作不易。配合盆栽大小準備放的下盆栽的玻璃瓶(亦可用壓克力箱)為宜。 2.除了使用草本植物盆栽之外，也可使用木本植物盆栽，比較草本植物和木本植物降溫之效果。 3.若時間允許，三組玻璃瓶能先放在陽光下3天以上，較能減少植物組二氧化碳量的變動(讓呼吸作用與光合作用能達到平衡)。 4.由於植物能行光合作用減少二氧化碳，也會行呼吸作用排放二氧化碳，因此此模擬實驗有可能會觀察到植物組的溫度較低也可能較高，因此需讓學生多嘗試不同的操作變因，並提出合理的解釋。						
--	---	--	--	--	--	--	--

新竹市 富禮 國民中學 111 學年度第 一 學期領域/科目課程計畫

領域/科目	__ 自然科學 __ 領域 __ 理化 __ 科目	實施年級	__ 八 __ 年級	
教材版本	■選用教科書： 康軒 版		學習節數	每週 3 節，本學期共 63 節
對應領域 核心素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有		課程目標	第三冊 1. 從實驗與活動中，認識奇妙的物質世界。 2. 知道波的性質、光的原理及兩者在生活中的應用。 3. 了解熱對物質的影響，及物質發生化學變化的過程。 4. 了解原子的結構、以及原子與分子的關係。

	差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。						
學習進度 週次	學習主題/單元名稱 課程內容說明	學習重點		評量方法	議題融入	教學資源	備註
		學習表現	學習內容				
第X週	例如：單元一 活動一 課程內容：…	填寫代碼即可	填寫代碼即可	紙筆測驗、課堂態度、分組報告、對話問答、實驗操作…等。		教材、教具等	跨領域/科目協同教學
第一週	第一章基本測量 1-1長度、質量與時間、1-2測量與估計 【1-1】 1. 請學生列舉自然現象的規律性，並陳述其想法。 2. 讓學生了解實驗與觀察在學習自然科學時，是一項重要的步驟。 3. 請學生表達有關自然現象需要觀察與實驗的生活經驗。 4. 介紹科學基本量，作為以下諸節的實驗測量之先備知識。 5. 以實例來說明物體的質量乃為物體所含量的多寡，並認識一些常見的質量單位。 6. 讓學生親自操作天平，並了解天平使用時應注意的事項。 【1-2】 1. 使學生了解何謂測量及誤差的概念，進而知道如何表示測量的結果。 2. 教導學生估計值的意義，並了解如何估計，進而用來完整表示一個測量的結果。 3. 教導學生降低誤差的方法。	pe-IV-2 ai-IV-2 an-IV-1	Ea-IV-1。 Ea-IV-3	1. 口頭評量 2. 實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。	1. 實驗室	
第二週	第一章基本測量 1-3體積與密度的測量 1. 教導學生測量物體的體積，並了	po-IV-1 pe-IV-2	Ea-IV-1。 Ea-IV-3	1. 口頭評量	【科技教育】 科E1 了解平日	1. 實驗室 2. 實驗器材	

	解排水法的使用時機及其限制。 2. 舉不同的事例：體積與重量之間的關係比較，請學生回答，藉以引起學習的動機。 2. 請學生利用排水法及天平，仔細測量鋁塊的體積與質量。 3. 由學生找出質量和體積兩者實驗數據間的關係。 4. 介紹密度的意義。 5. 學生需熟悉體積、質量與密度三者之間的關係。 6. 由前面的實驗，讓學生再次驗證概念、原理與實驗三者之間的關係。	an-IV-1		2. 實作評量 3. 紙筆評量	常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。	3. 器材單8份 4. 直尺 5. 量筒 6. 石頭 7. 螺栓	
第三週	第二章物質的世界 2-1 認識物質 1. 介紹三態變化的專有名詞，並舉出生活中常見例子，讓學生了解「凝固、熔化、汽化、凝結、蒸發、沸騰」等現象。 2. 說明一般物質的三態變化及特例，如：乾冰昇華、樟腦丸。 3. 以常見的化學反應為例，請學生說出化學反應可能發生的變化。 4. 教師提問引起動機，如地球的大氣組成為何，竟能孕育出各式各樣的生命萬物？自然界生物生存需要何種氣體？介紹常見的混合物—空氣。 5. 說明氮氣在生活中的應用。 6. 進行實驗2-1，實際了解氧氣的製備與性質。	tr-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1。 pa-IV-2 ai-IV-1 an-IV-1	Ea-IV-1	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。	1. 上皿天平 2. 等臂天平 3. 電子天平 4. 量筒 5. 大小不同的螺栓數個 6. 等質量的鋁塊與木塊，等體積的鋁塊與木塊 7. 一塊鬆軟的麵包 8. 棉花 9. 水和冰塊 10. 黏土	
第四週	第二章物質的世界 2-2 溶液與濃度 1. 以日常生活中常見的水溶液為例，來介紹水溶液的概念。 2. 以實例介紹重量百分濃度、體積百分濃度、百萬分點的定義與用法。	ai-IV-3 ah-IV-2 an-IV-1 po-IV-1 pe-IV-2	Ja-IV-2 Ab-IV-1 Ab-IV-3 Ab-IV-4 Ca-IV-1	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作	1. 常見的物質 2. 注射筒 3. 不同成分的食品標示 4. 未生鏽鐵釘	

	3. 未達飽和狀態的溶液稱為未飽和溶液。在定量溶劑下，對相同溶質所形成的飽和溶液濃度相同，進而介紹出溶解度的概念。 4. 配合課本圖片，說明物質的溶解度，除了實驗中溫度、溶劑量的影響外，還受壓力與溶質本身影響。			量	方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 【環境教育】 環J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。	與生鏽鐵釘 5. 衣服 6. 漏斗 7. 濾紙 8. 滴管 9. 食鹽 10. 沙子 11. 蒸發皿 12. 玻璃棒 13. 酒精燈 14. 秤量紙 15. 燒杯 16. 漏斗架 17. 量筒 18. 三角架	
第五週	第二章物質的世界 2-3混合物的分離 1. 透過混合物的分離實驗，請學生由實驗中嘗試比較純物質與混合物有哪些異同，老師再引入純物質與混合物概念，且再舉其他例子說明，並做總結。 2. 可舉多種純物質與混合物，讓學生嘗試加以分類，並要求學生說明分類的理由，藉以評量學生是否了解相關的概念。	po-IV-1。	Jb-IV-4 Ab-IV-1 INc-IV-5	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【戶外教育】 戶J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 戶J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的	1. 黑糖 2. 透明杯子 3. 細銅絲 4. 筷子 5. 小茶匙 6. 食鹽 7. 沙拉油 8. 水 9. 試管 10. 試管夾 11. 光碟片 12. 油性麥克筆 13. 脫脂棉花	

					良好態度與技能。	14. 去漬油 15. 指甲油 16. 去光水 17. 酒精 18. 硫酸銅	
第六週	第三章波動與聲音 3-1波的傳播與特徵 1. 利用可觀察到的現象(水波、繩波、彈簧波、……)和問題來引導學生思考，什麼是「波」及「波動」？ 2. 由小活動3-1：波的產生及傳播 (1)觀察振動一次所產生的彈簧波(單一波)，同時解釋什麼是「波的行進方向」。 (2)套上髮圈，觀察髮圈只在原處作上下的振動，不隨波形前進的情形，代表波只傳遞波形，不傳送物質。 3. 由週期波的外型說明何處是「波峰」、「波谷」、「波長」，由週期波的產生方式及波行說明頻率和週期。 4. 討論引導出波速、頻率、波長的关系式，並利用本節的例題立即給予學生作觀念的釐清。	pe-IV-2	Fa-IV-3 Me-IV-3	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E2 了解動手實作的重要性。 【環境教育】 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。	1. 二氧化碳氣體 2. 澄清石灰水 3. 玻璃盤 4. 玻璃杯 5. 蠟燭 6. 水 7. 活動器材與藥品	
第七週	第三章波動與聲音 3-2聲音的形成（第一次段考） 1. 由各種聲音現象的觀察及實驗3-1，使學生了解聲音是由物體的振動所產生。 2. 再由「波以耳實驗」的歷史說明，使學生知道聲音的傳遞須倚賴介質。 3. 說明聲音是聲波，從圖表討論中認識不同的介質傳遞聲音的速率並不相同。一般來說，固體傳聲速率	ti-IV-1 ai-IV-1 po-IV-1	Lb-IV-2 Lb-IV-3。 Ab-IV-4 Me-IV-1 Me-IV-2 Me-IV-3 Na-IV-3 Na-IV-6 Na-IV-7	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【環境教育】 環J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 環J14 了解能量流動及物質循環與生態系	1. 課本圖片 2. 汙水處理資料 3. 節約水資源相關資料	

	>液體傳聲速率>氣體傳聲速率。		INc-IV-2 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。		統運作的關係。 環J15 認識產 品的生命週 期，探討其生態 足跡、水足跡及 碳足跡。 【海洋教育】 海J13 探討海 洋對陸上環境 與生活的影響。 海J18 探討人 類活動對海洋 生態的影響。 海J19 了解海 洋資源之有限 性，保護海洋環 境。 【品德教育】 品J3 關懷生活 環境與自然生 態永續發展。		
第八週	第三章波動與聲音 3-3多變的聲音、3-4聲波的傳播與 應用 【3-3】 1. 進行小活動3-2，察覺發音體不同 造成聲音的差異。 2. 若學校有示波器，可進行示範。 若無，則利用課文中由示波器顯示	tr-IV-1 po-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2	Ka-IV-1 Ka-IV-2 Ka-IV-3	1. 口頭評 量 2. 紙筆評 量 3. 實作評 量	【科技教育】 科E1 了解平日 常見科技產品 的用途與運作 方式。		

	的各個聲波圖，來探討比較影響聲音的因素(響度、音調、音色)與波形的關係。 3. 區分樂音與噪音的不同，利用示波器分析比較兩者波形的差異。 4. 學生討論分享噪音對人的影響及噪音防制的方法。 【3-4】 1. 由生活的經驗，探討回聲的產生原因及其應用和消除。 2. 說明「超聲波」及可利用它來探測海底距離				科E2 了解動手實作的重要性。		
第九週	第四章光、影像與顏色 4-1光的傳播 1. 從「如何能看到物體」開始，讓學生能了解看到發光物體與不會自行發光物體，如何引起視覺，以及影子的產生。 2. 教師示範或學生實作針孔成像的活動，以直立於針孔前之三色LED燈具透過針孔，可在螢幕上呈現出倒立的像，請學生親自觀察結果，藉以了解光直進性質，並瞭解實像的成因與意義。 3. 學生會利用光線直進的性質，作出光的路徑圖，藉以理解影子的形成。 4. 認識光速大小及影響光速的因素。	tr-IV-1 po-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ah-IV-2	Ka-IV-3 Ka-IV-4 Ka-IV-5	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。		
第十週	第四章光、影像與顏色 4-2光的反射與面鏡成像 1. 認識光的反射現象。 2. 進行實驗4-1，理解光的反射定律。 3. 可使學生準備塑膠板親自尋找硬幣成像，此時若可將光線由硬幣直接照射至塑膠板，學生可在塑膠板	tc-IV-1 tr-IV-1 po-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2	Ka-IV-5 Ka-IV-6 Ka-IV-7 Me-IV-7	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手	1. 音叉 2. 示波器 3. 吉他1把 4. 西卡紙 5. 小燈泡及電池組	

	後方畫出與原硬幣左右相反的圖像，而與塑膠板距離相等。學生將可由此活動體驗出平面鏡的成像性質。 4. 藉由平面鏡之光的路徑圖，了解平面鏡成像原理及性質，複習第一節所談的「為什麼可以看得見不會發光的物體」，並使學生了解虛像的成因及意義。 5. 請學生觀察並說出在凹面鏡前或凸面鏡前成像的情形。 6. 接著介紹凹面鏡、凸面鏡的成像原理、性質及應用。	ai-IV-3 an-IV-2			實作的重要性。 【海洋教育】 海J15 探討船舶的種類、構造及原理。 【法治教育】 法J3 認識法律之意義與制定。 法J4 理解規範國家強制力之重要性。	6. 筒狀容器 7. 描圖紙 8. 圖釘 9. 蠟燭	
第十一週	第四章光、影像與顏色 4-3光的折射 1. 由生活中的折射現象引入，進行探究活動4-3，認識光的折射。 2. 解釋人在池邊看游泳池底會比實際深度淺，此均由於光的折射現象。 3. 利用光折射的路徑圖，討論說明光在不同介質中速率不同所造成光進行方向的偏轉，而產生折射的現象。	tc-IV-1 tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3 an-IV-2	Ka-IV-6 Ka-IV-7 Ka-IV-8	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 【能源教育】 能J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能J4 了解各種能量形式的轉換。	1. 課本圖片 2. 平面鏡 3. 籃球 4. 紙張 5. 木板 6. 玻璃 7. 光亮平滑的金屬片（如鋁箔紙） 8. 深色透明壓克力板 9. 長尾夾 10. 拾圓硬幣 11. A3白紙或方格紙 12. 直尺 13. 筆	

第十二週	第四章光、影像與顏色 4-4透鏡成像 1. 由於光的折射性質，凸透鏡會產生會聚光線的現象。由操作透鏡成像的實驗，幫助學生了解物體由遠處逐漸靠近凸透鏡時，在透鏡另一側呈現出實像的性質，當物體進入透鏡的焦點內，則會呈現正立的放大虛像。物體越接近焦點，虛像則會逐漸放大。 2. 由於光的折射性質，凹透鏡會產生發散光線的現象，此時不論物體置於凹透鏡前任何位置，均會產生縮小的正立虛像。 3. 藉由日常生活中常見的放大鏡、照相機與眼鏡來說明透鏡成像的應用。	tr-IV-1 po-IV-1 pe-IV-2	Ka-IV-8	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。	1. 凹、凸面鏡 2. 湯匙 3. 長方體的透明容器 4. 雷射筆 5. 線香 6. 牛奶 7. 鉛筆 8. 碗 9. 硬幣 10. 凸透鏡 11. 凹透鏡	
第十三週	第四章光、影像與顏色 4-5色散與顏色 1. 藉由太陽光照射三稜鏡呈現的色散現象，說明白光由七種不同顏色光組成。 2. 讓學生動手做，將不同透明紙包住日光燈產生不同的色光，再分別照射不同的色紙。請學生說出所觀察到的現象，教師引導歸納出物體顏色成因。	tr-IV-1 po-IV-1 pe-IV-2	Ka-IV-8。 Ka-IV-9	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 【閱讀素養教育】 閱J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱J9 樂於參與	1. 蠟燭 2. 紙屏 3. 直尺 4. 白紙 5. 顯微鏡 6. 照相機 7. 眼鏡 8. 望遠鏡	

					閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 閱J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。 【戶外教育】 戶J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。		
第十四週	第五章溫度與熱 5-1溫度與溫度計、5-2熱量（第二次段考） 1. 由學生的日常經驗開始，了解溫度不是個體主動的知覺，而是必須依賴儀器的測量。 2. 請學生舉例說明知覺感官會因個體的不同，而有不同的解讀方式。 3. 藉由科學史及簡易的實驗活動，讓學生了解溫標的制定，以及溫標除了最常使用的攝氏溫度以外，還有其他溫標，如華氏。 4. 由小活動的操作，觀察在相同時間內，由加熱不同質量的水，分析判斷加熱時間、水的質量及上升溫度三者間的關係，並認識熱量單位	pe-IV-2 an-IV-1 ai-IV-3	Ka-IV-10 Bb-IV-1	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【環境教育】 環J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。 【戶外教育】 戶J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測	1. 三稜鏡 2. 手電筒 3. 紅、綠、藍3色透明玻璃紙 4. 暗箱 5. 檯燈 6. 色紙（紅、綠、藍、白、黑） 7. 玻璃紙（紅、綠、藍） 8. 水銀溫度計或酒精溫度計 9. 熱脹冷縮現	

	定義。 5. 熱量不只是可由提供熱源(如火焰、陽光)而得，也可藉與高溫物體接觸而得。 6. 討論說明不同溫度之兩物體接觸後，熱量如何流動，以及熱平衡的意義。				量、紀錄的能力。 【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。	象的照片 10. 燒杯 11. 錐形瓶 12. 紅墨水 13. 細玻璃管	
第十五週	第五章溫度與熱 5-3比熱、5-4熱對物質的影響 1. 以生活經驗的事實來引入「比熱」之意義。 2. 藉由實驗5-1的結果，分析了解物體溫度升高所需的熱量，與物體質量、上升溫度，以及物體比熱的關係，並認識比熱的定義。 3. 討論說明比熱大的物質難熱難冷，比熱小的物質易熱易冷。 4. 本節可由第二章第一節水的性質與三態變化作為基礎，藉由水的三態，請學生說出冰融化、水凝固、水蒸發、水蒸氣凝結的現象與熱量之間的關係，熔化與蒸發是吸收熱量，凝固與凝結則是釋放出熱量，吸放熱過程中物質的體積、狀態發生變化。	tr-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 an-IV-1 pa-IV-1 ai-IV-1	Bb-IV-1 Bb-IV-2 Bb-IV-3 Bb-IV-5	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。	1. 酒精溫度計 2. 酒精燈 3. 鐵架 4. 細玻璃管 5. 紅墨水 6. 紙卡 7. 燒杯 8. 熱量與物質溫度變化的關係實驗器材	
第十六週	第五章溫度與熱 5-4熱的傳播方式 1. 請學生分組討論並發表：對於在生活經驗中，燒開水為何只加熱壺的底部等現象，藉此了解學生如何詮釋有關熱傳送的現象，以作為教	ai-IV-3	Ab-IV-1 Ab-IV-2 Ba-IV-3 Bb-IV-5	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作	1. 熱脹冷縮現象的照片 2. 乒乓球 3. 熱水適量 4. 1000mL燒杯	

	學的參考。 2. 進行探究實驗活動，幫助學生了解金屬是熱的良導體，由實驗操作中，讓學生觀察液體在傳送熱的過程中，熱流上升、冷流下降，並觀察物體並未接觸，但仍有熱的傳送，且知道黑色較白色容易吸收熱量。 3. 教師適時引入傳導、對流、輻射等名詞概念，然後請學生討論說明生活中相觀現象或應用的原理。			量	方式。 科E2 了解動手實作的重要性。	5. 試管夾 6. 試管 7. 錶玻璃 8. 氯化亞鈷試紙 9. 酒精燈	
第十七週	第六章物質的基本結構 6-1元素與化合物 1. 可讓學生複習第二章混合物的分離，並詢問學生，分離出來的純物質還能再分離嗎？ 2. 由科學史說明純物質可再分為元素與化合物。 3. 簡單介紹元素的符號及命名方式。	tr-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-3	Bb-IV-4 Mb-IV-2 Aa-IV-5 Cb-IV-2	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。	1. 鐵架 2. 胡椒顆粒 3. 酒精燈 4. 燒杯 5. 常見的金屬與非金屬元素 6. 砂紙 7. 電池組、導線 8. 鐵鎚 9. 小燈泡 10. 各種用非金屬與金屬元素製作的生活用品	
第十八週	第六章物質的基本結構 6-2生活中常見的元素、6-3物質結構與原子 【6-2】 1. 透過實驗比較，讓學生歸納出金屬元素與非金屬元素間的性質及差異。 2. 介紹一些簡單或常見的元素符號、性質及應用。	ai-IV-3 an-IV-2 an-IV-3	Mb-IV-2 Aa-IV-4 Aa-IV-5 Cb-IV-2 Mc-IV-4	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【安全教育】 安J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 【閱讀素養教育】	1. 常見的金屬與非金屬元素 2. 砂紙 3. 電池組、導線 4. 鐵鎚 5. 小燈泡 6. 各種用非金	

	【6-3】 1. 介紹道耳頓原子說的重要內容，並舉例說明其與化學相關的概念作連結，建立化合物與化學反應粒子模型概念。 2. 由科學史介紹原子結構及拉塞福原子模型，並建議透過網路或其他多媒體教學，呈現原子的基本結構，若能配合動態的多媒體，效果會更好。建議最好不要要求學生只是背誦原子結構，而應讓學生透過原子結構的實際模擬觀察，建立起原子構造的基本概念。 3. 教師可運用模型，藉由質子、中子、電子的特性，將之「組合」為原子，幫助學生了解原子的組成，以及原子種類的表示方法。				閱J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。	屬與金屬元素製作的生活用品 7. 示範實驗器材	
第十九週	第六章物質的基本結構 6-4週期表、 6-5分子與化學式 【6-4】 1. 從科學史了解週期表中元素排列的規律和週期性，再引入現代週期表是利用原子序來排列出來的概念。 2. 進行探究活動，簡單介紹週期表中鹼金屬、鹵素、鹵素等族元素的性質。 【6-5】 3. 教師利用道耳頓原子說，反問學生物質的基本組成應為何？一定是原子嗎？再舉出反例，來推翻原子是組成物質的基本粒子，再引入分子的概念，最後並列舉原子與分子間的異同。 1. 透過實例介紹，讓學生知道並非所有的基本粒子都是分子。說明並	an-IV-2	Aa-IV-4 Aa-IV-3 Aa-IV-1 Mb-IV-2	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。	1. 課本圖片 2. 彩色印刷的報紙及放大鏡 3. 有籽西瓜一個 4. 原子與組合好的分子模型	

	舉例元素物質略可粗分為單原子分子物質、雙原子分子，也有多原子分子，化合物分子由不同元素原子組成。 2. 以實例介紹化學式，讓學生了解化學式所代表的意義，並能判斷其粒子模型。分子化合物的化學式較無規則可循，提醒學生要熟悉常見分子化合物的化學式。						
第二十週	跨科主題 1. 生命的原動力、2. 地球的能源、3. 太陽的畫布 【1】 1. 連結生物課知識及生活經驗，引導學生了解太陽是地球主要能量來源。 2. 引導學生根據提示分組進行模擬活動，從中察覺行星距離恆星的遠近與所接收輻射量間的關係。 3. 由模擬活動結果理解適居帶的相關概念，並以此延伸推論其他星體的情況。 【2】 1. 連結生物課知識及生活經驗，引導學生了解太陽是地球主要能量來源。 2. 引導學生思考生活中會使用的能源，並從中察覺能量有多種不同形式且可以互相轉換。 【3】 1. 欣賞不同情況下天空的照片，連結光與色散現象的知識，討論不同情況天空顏色差異的可能原因。 2. 學生分組實際操作模擬活動，察覺光過介質過程顏色發生變化。 3. 由模擬活動結果理解太陽光通過大氣層被散射的相關概念，並以此	tm-IV-1	Cb-IV-1。 Ja-IV-2 Aa-IV-5 Aa-IV-3	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。	1. 積木 2. 原子與分子模型掛圖 3. 不同的圓形磁鐵	

	延伸推論其他行星的天空狀況。 4. 學生根據散射概念，討論看到雷射光徑的方法。						
第二十一週	跨科主題 4. 紅外線的發現、5. 光的直進性與日地月運動、6. 光傳播速率的測量（第三次段考） 【4】 1. 學生分段落閱讀課本後練習表達內容，包括紅外線發現歷程、其它太陽輻射波段，及紅外線與溫室效應的關係。 2. 引導學生討論，解釋24小時監視器的燈泡功能，認識紅外線在生活中的應用。 3. 欣賞星空觀測的圖片，並引導學生討論天文研究中的各種電磁輻射波段觀測。 【5】 1. 欣賞星空、日行跡、月相變化等的照片，進而察覺天體運行的規律。 2. 認識行星及月亮發光成因，討論月相持續變化的可能原因。 3. 學生根據提示合作進行模擬活動，觀察月球被太陽光照亮的面積大小及地球可見月相，理解月相變化規律。 4. 學生根據模擬活動所見，推論日月食成因，並延伸討論木衛食的形成。 【6】 1. 引導由速率的定義，設想測量光速的方法，再連結光速的概念，引導學生察覺光速不易測量的原因。 2. 學生閱讀課本內容，認識測量光速的科學史，並聯結木衛一食成因的概念，引導學生討論並理解羅默	tr-IV-1 pe-IV-1 an-IV-1 pa-IV-1	Ea-IV-1 Ab-IV-3 Ab-IV-4 Ca-IV-1 Jb-IV-4 Me-IV-3 Me-IV-2 Ka-IV-1 Ka-IV-3 Ka-IV-8 Ka-IV-10 Bb-IV-3 Bb-IV-4 Aa-IV-4 Aa-IV-5	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【科技教育】 科E1 了解日常常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 【安全教育】 安J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 【環境教育】	1. 康軒版教科書	

	測光速的方法。 3. 引導學生由察覺星體間距離遙遠，日常生活所用長度單位過小，進而認識常用於星體間距離的單位。				環J3 經由環境 美學與自然文 學了解自然環 境的倫理價值。		
--	--	--	--	--	---	--	--

新竹市 富禮 國民中學 111 學年度第 二 學期領域/科目課程計畫

領域/科目	_____自然科學_____領域 _____理化_____科目	實施年級	_____八_____年級	
教材版本	■選用教科書： 康軒 版		學習節數	每週 3 節，本學期共 60 節
對應領域 核心素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。		課程目標	第四冊 1. 了解化學反應的內涵與其重要相關學說。 2. 認識氧化與還原反應及應用。 3. 知道酸鹼鹽等物質的性質及其在生活中的應用。 4. 學習反應速率與平衡。 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。 6. 探討自然界中，各種力的作用與現象。

	自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。						
學習進度 週次	學習主題/單元名稱 課程內容說明	學習重點		評量方法	議題融入	教學資源	備註
		學習表現	學習內容				
第一週	第一章化學反應 1-1常見的化學反應 1. 說明化學反應之定義。 2. 引導學生進行實驗。 3. 實驗結果由學生討論、歸納後得到結論，教師透過引導、提示，讓每組學生說出實驗歸納的依據與結果。 4. 說明參與化學反應的物質稱為反應物；反應生成的物質稱為生成物或產物。 5. 透過實驗說明化學反應後，會產生不同的現象以及變化，如產氣、溫度改變及重量改變等，使學生更進一步了解經由化學變化產生新物質的過程。 6. 進行小活動。 7. 教師可多舉一些非密閉系統內的反應，如鐵在空氣中生鏽、蠟燭燃燒等例子，讓學生更進一步了解，一般的化學反應都遵守質量守恆定律。 8. 引導學生想想看：鐵生鏽、木材燃燒的前後，質量是否發生改變？為什麼？ 9. 以道耳頓的原子說解釋化學反應只是原子重新排列結合，原子的種類、數目及質量並不會改變，所以物質在化學反應前後中總質量不會改變，遵守質量守恆定律。	pa-IV-2 pe-IV-2 ti-IV-1	Mb-IV-2 Ja-IV-1 Ja-IV-3	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【科技教育】 科E2 了解動手實作的重要性。 科E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。	1. 實驗所需器材及藥品。 2. 道耳頓相關資料。 3. 鋼絲絨、鑷子、上皿天平與酒精燈。	
第二週	第一章化學反應 1-2質量守恆定律、1-3反應式與化學計量【1-2】 1. 透過實驗說明化學反應後，因位於封	an-IV-3	Aa-IV-2 Ja-IV-4	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【科技教育】 科E2 了解動手實作的重要性。 科E4 體會動手	1. 原子與分子模型圖。	

	閉空間而質量並無變化，使學生由實驗的過程了解質量守恆定律。 2. 介紹拉瓦節的生平。 3. 說明無論於封閉空間或開放空間發生反應，皆符合質量守恆定律。 4. 請學生演練例題，並解答說明。 【1-3】 1. 說明化學反應式之定義與功用。 2. 說明化學反應式中係數的意義。 3. 說明平衡化學反應式的原理，即是質量守恆定律。 4. 以鎂燃燒為例，說明化學反應式的書寫原則。 5. 說明化學反應若在某種特定的條件下進行，則應如何書寫化學反應式。 6. 說明生成物之狀態，應如何標示書寫。 7. 介紹原子量是原子的比較質量，以碳-12為比較標準。 8. 介紹一些常見元素的原子量。 9. 說明原子量雖為比較值，沒有單位，但實際應用時常以克、莫耳為單位。 10. 說明如何由化學式及原子量計算分子量。 11. 說明莫耳是計算微小粒子個數的單位，當物質含有與w克碳相同個數的微小粒子時，則稱該物質的量為一莫耳。 12. 請學生演練例題，並解答說明。				實作的樂趣，並養成正向的科技態度。		
第三週	第二章氧化還原反應 2-1氧化反應與活性 1. 提出問題，引導學生思考，舉出過去所學有關的氧化反應。 2. 歸納學生舉出的例子，定義出狹義的氧化，並將氧化依其反應的劇烈程度，區分為緩和的氧化與劇烈的氧化。 3. 引導學生進行實驗。 4. 由實驗結果比較不同金屬燃燒的難	an-IV-3 pe-IV-2 pa-IV-1 tr-IV-1	Aa-IV-2 Jc-IV-2 Jd-IV-1	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【科技教育】 科E2 了解動手實作的重要性。 科E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技	1. 原子與分子模型圖。 2. 實驗所需器材與藥品：燃燒匙、酒精燈、小燒杯、廣口瓶、	

	易，與氧化物水溶液的酸鹼。 5. 由氧化的劇烈程度導入金屬對氧活性大小的概念，並推論活性大的元素對氧活性大，形成的氧化物相對的也比較安定。 6. 說明非金屬也有活性大小，教師可舉出生活中的實例，引起學生討論，推論如何應用非金屬的活性。				態度。	玻璃片、小刀、石蕊試紙、鈉金屬、硫粉。	
第四週	第二章氧化還原反應 2-2氧化與還原 1. 引導學生進行活動。 2. 藉由鎂帶與二氧化碳的活動，與碳粉與氧化銅反應的演示，讓學生觀察並歸納出結論。 3. 教師適時提示對氧活性大的元素和氧結合成穩定的氧化物，就不容易被取代。 4. 引導學生自己說出活性大小的關係：鎂＞碳＞銅。 5. 教師提出問題，詢問何謂還原反應？氧化與還原反應是否相伴發生？讓學生由實驗結果中聯想並推論出氧化還原反應為相伴發生。 6. 請學生演練例題，並解答說明。	pe-IV-2 pa-IV-1。 ai-IV-1 tr-IV-1	Jc-IV-2 Jc-IV-3 Jd-IV-1	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【環境教育】 環J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。		
第五週	第二章氧化還原反應 2-3氧化還原的應用 1. 介紹煉鐵的流程，利用課本圖片說明煉鐵需要的原料，提示學生並歸納出這些原料在高爐中的用途與反應結果。 2. 說明冶煉的原理，冶煉時所加入的還原劑，其特性是經濟便宜之外，活性要比金屬大。 3. 說明高爐煉鐵的產物稱為生鐵，工業上會將生鐵再利用煉鋼手續，變成鋼或熟鐵，以及介紹鋼與熟鐵的性質與用途。 4. 引導學生想想看：人們蓋房子所用的	pa-IV-2 po-IV-1 tc-IV-1 po-IV-2 pe-IV-2。 pa-IV-1	Jc-IV-1 Jc-IV-4 Jb-IV-1 Jb-IV-2	1. 口頭評量 2. 實作評量	【環境教育】 環J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環J14 了解能量流動及物質循環		

	鋼筋，為什麼不採用生鐵或熟鐵呢？ 5. 介紹日常生活中常見的氧化還原反應。 6. 說明一年級學過的呼吸作用與光合作用也是氧化還原反應的一種。 7. 引導學生想想看：植物行光合作用，使二氧化碳和水反應產生葡萄糖和氧氣；而動物的呼吸作用是將體內的葡萄糖和氧作用，產生熱量以供使用。這些都是氧化還原反應嗎？				與生態系統運作的關係。 【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【海洋教育】 海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 【安全教育】 安J1 理解安全教育的意義。		
第六週	第三章電解質與酸鹼鹽 3-1電解質 1. 引導學生進行實驗。 2. 實驗結果由學生討論、歸納後得到結論，教師透過引導、提示，讓每組學生說出實驗歸納的依據與結果。 3. 說明物質分為電解質與非電解質兩大類。 4. 介紹阿瑞尼斯電離說，使學生了解電解質靠離子導電，所以導電後一定有化學變化產生。介紹阿瑞尼斯生平。 5. 利用解離方程式說明電解質的水溶液中，正、負離子的帶電量或個數不一	tc-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pe-IV-2 pa-IV-2	Ca-IV-2 Jb-IV-1 Jb-IV-2 Jd-IV-1 Jd-IV-5	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【環境教育】 環J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環J14 了解能量流動及物質循環		

	定相等，但溶液的正、負離子的總電量一定相等，使溶液維持電中。 6. 使學生了解電解質導電的原因，並利用食鹽為例子，說明固體不能導電，但水溶液能導電。 7. 固態的食鹽不能導電，並不代表它不是電解質，要判別是否為電解質，須將物質溶於水再觀察是否會導電。 8. 電解質水溶液維持電的「中性」與溶液的酸鹼性的「中性」，意義不同，要加以說明。 9. 藉由學生生活經驗與本節說明，讓學生舉出生活中有哪些物質屬於電解質。				與生態系統運作的關係。 【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【海洋教育】 海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 【安全教育】 安J1 理解安全教育的意義。		
第七週	第三章電解質與酸鹼鹽 3-2酸和鹼（第一次段考） 1. 引導學生進行實驗。 2. 實驗結果由學生討論、歸納後得到結論，教師透過引導、提示，讓每組學生說出實驗歸納的依據與結果。 3. 利用實驗了解實驗室常用的酸（硫酸、鹽酸、硝酸、醋酸）與鹼（氫氧化鈉、氨水、氫氧化鈣）的性質，並歸納出其通性。 4. 進行小活動。 5. 介紹常見的酸，了解其性質與用途。 6. 介紹常見的鹼，了解其性質與用途。	tc-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pe-IV-2 pa-IV-2	Ca-IV-2 Jd-IV-1 Jd-IV-2	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【海洋教育】 海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。		

	7. 請學生舉例出家中的生活用品哪些是酸性的？哪些是鹼性的？ 8. 引導學生想想看：飲水機或熱水瓶內經常會有一層灰色的鍋垢，會使得加熱變慢甚至引起危險，有何方法能將這些物質去除呢？ 9. 請學生演練例題，並解答說明。				海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 【安全教育】 安J1 理解安全教育的意義。		
第八週	第三章電解質與酸鹼鹽 3-3酸鹼的強弱與pH值 1. 說明莫耳濃度之定義。 2. 教導學生配製一定濃度溶液的方法。 3. 說明純水是一種極弱的電解質，會解離出$[H^+]$及$[OH^-]$，純水呈中的理由是水溶液中$[H^+]$及$[OH^-]$的濃度相等。 4. 利用純水中加入酸或鹼，改變純水中的$[H^+]$及$[OH^-]$說明酸性、中性及鹼性溶液的差異，並說明強酸與弱酸、強鹼與弱鹼的意義。 5. 說明氫離子濃度與pH值之間的關係，將水溶液中$[H^+]$用pH值表示，使學生可由pH值判別水溶液的酸鹼性。 6. 教導學生利用pH值表示$[H^+]$的濃度，知道溶液的pH值愈小，表示氫離子濃度愈大，酸性愈強；pH值愈大，表示氫離子濃度愈小，鹼性愈強；並強調pH值有小數與0，1~14為常用的範圍。 7. 說明有些蔬菜或水果也可以製成酸鹼指示劑。 8. 說明利用石蕊試紙、酚酞、酚紅、廣用試紙等指示劑的變色結果，可判別溶液的酸鹼。 9. 進行小活動。 10. 引導學生想想看：把濃硫酸滴到氯化鈉的晶體上生成的氣體溶解在水中，取其溶液分別滴入下列四種不同的指示劑，呈現的顏色如下表所示，可推	tr-IV-1 tr-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2	Jd-IV-4 Jd-IV-2 Jd-IV-3 Jd-IV-6 Jb-IV-3 Jd-IV-5	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【海洋教育】 海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 【安全教育】 安J1 理解安全教育的意義。		

	測該溶液pH值大約在哪個範圍中？						
第九週	第三章電解質與酸鹼鹽 3-4酸鹼反應 1. 引導學生進行實驗。 2. 由實驗歸納並寫出酸鹼反應的化學反應式。 3. 利用酸鹼中和的例子，歸納出中和作用主要是酸中的 $[H^+]$ 和與鹼中的 $[OH^-]$ 化合成水的反應。 4. 請學生演練例題，並解答說明。5利用氫氧化鈉與鹽酸的中和反應實驗，知道酸鹼中和反應中，溫度與酸鹼值(pH)的變化。 6. 鼓勵同學提出生活中有關酸鹼中和的應用實例，並加以說明。 7. 利用課本圖片使學生對生活中的鹽類有所認識，並介紹其性質。 8. 以引導方式，讓學生能認識生活中有關鹽類的應用。 9. 請學生演練例題，並解答說明。	tr-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2	Jd-IV-2 Jd-IV-3 Jd-IV-4 Jd-IV-5 Jd-IV-6 Jb-IV-3	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【海洋教育】 海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 【安全教育】 安J1 理解安全教育的意義。		
第十週	第四章反應速率與平衡 4-1反應速率 1. 說明反應物的本質會改變反應速率。 2. 說明催化劑是改變反應途徑，提供另一條反應途徑而改變反應速率。 3. 引導學生想想看：雙氧水加入二氧化錳產生氧氣的實驗中，二氧化錳是否有參與反應？ 4. 說明工業上的觸媒與生物體中的酵素，即是催化劑的一種，且具有選擇性，亦即某種催化劑只適合某種反應，對於其他反應不一定有作用。 5. 引導學生進行活動。 6. 建立學生化學反應需要粒子互相碰	tr-IV-1 ai-IV-3 ti-IV-1 tm-IV-1 pa-IV-1 pe-IV-1	Jd-IV-6 Jb-IV-3 Jd-IV-5 Je-IV-1	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【海洋教育】 海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海J17 了解海洋		

	撞的概念，透過生活中的例子與實驗時物質要互相混合。 7. 透過活動進行，使學生歸納出：顆粒愈小反應速率愈快、濃度愈高反應速率愈快。 8. 由正方體的分割為例，說明表面積增大，總表面積亦增大，增加碰撞機會，使得反應速率加快。 9. 引導學生進行實驗。 10. 透過實驗結果，使學生歸納出：溫度愈高，反應速率愈快。 11. 說明溫度愈高，粒子的能量增大，碰撞後很容易發生反應，因此反應速率增大。 12. 務必讓學生清楚知道，在不同溫度下，遮住「+」字所需的時間會因溫度愈高而愈快，但是要遮住「+」所需要硫的沉澱量卻是相同的。 13. 請學生演練例題，並解答說明。				非生物資源之種類與應用。 【安全教育】 安J1 理解安全教育的意義。		
第十一週	第四章反應速率與平衡 4-2可逆反應與平衡 1. 由物理變化的實例先說明可逆的意義，再提出化學變化中也有可逆反應。 2. 複習什麼是化學平衡時，要強調平衡是一種動態平衡而非靜態平衡，更不是反應停止。 3. 建立學生微觀的粒子概念，有助於學生對化學平衡的了解。 4. 說明何謂化學變化的可逆反應。 5. 解釋化學平衡被破壞會有什麼現象產生。 6. 說明要達到化學平衡需要在密閉系統中，而且溫度要一定；達到平衡時各物質的量（質量、濃度、莫耳數、體積、壓力……）要是不變。 7. 利用水與水蒸氣於密閉空間與開放空間的結果演示，平衡狀態僅能於密閉	ti-IV-1 tm-IV-1 pa-IV-1 pe-IV-1 pa-IV-2 tr-IV-1 ai-IV-3	Je-IV-1 Je-IV-2 Je-IV-3	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【海洋教育】 海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 【安全教育】		

	系統中達成。 8. 利用鉻酸鉀說明濃度對可逆反應的影響。 9. 利用二氧化氮說明溫度對可逆反應的影響。				安J1 理解安全教育的意義。		
第十二週	第五章有機化合物 5-1有機化合物的組成、5-2常見的有機化合物 【5-1】 1. 從「食物烤焦了會變成黑色」開始，引導學生了解有機物的共通性質是含有碳元素。 2. 引導學生進行實驗。 3. 說明何謂「乾餾」，並讓學生明白，如何對物質進行乾餾。 4. 由實驗結果歸納糖粉、麵粉為有機物，食鹽為無機物，經過乾餾後和產生何種現象與物質？殘留物的酸鹼性為何？ 5. 藉助科學史的呈現，讓學生了解有機物並非一定要由有機體中獲得，有機物也可以從無機物中合成製造。 6. 說明現代科學家對有機物的定義是含碳的化合物，但一氧化碳、二氧化碳、碳酸鹽類等化合物例外。 【5-2】 1. 引導學生進行活動。 2. 讓學生以活動了解汽油、甘油、香蕉油是由有機物所組成的混合物。 3. 說明石油的組成成分中以碳氫化合物為主，也稱為烴類。 4. 說明醇的共通特性與原子團，並介紹各種醇類的性質與用途。 5. 說明有機酸的共通特性與原子團，並介紹各種有機酸的性質與用途。 6. 說明有酯的共通特性與原子團。 7. 引導學生進行活動。	tr-IV-1 pa-IV-2 an-IV-2 ai-IV-3 pa-IV-2	Je-IV-2 Je-IV-3 Jf-IV-1 Cb-IV-3 Jf-IV-2 Nc-IV-3 Ma-IV-3 Jf-IV-3	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【安全教育】 安J1 理解安全教育的意義。 安J2 判斷常見的事故傷害。 安J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 【能源教育】 能J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能J4 了解各種能量形式的轉換。 【環境教育】 環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作	1. 實驗所需器材及藥品。 2. 常見的有機化合物圖卡組。 3. 香精油。 4. 示範實驗所需器材與藥品：乙酸、乙醇、酒精燈、燒杯、試管。	

	8. 說明醇和酸混合加熱會形成酯，並介紹各種酯的性質與用途。 9. 請學生演練例題，並解答說明。				的關係。 【國際教育】 國J3 了解我國與全球議題之關聯性。 國J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。		
第十三週	第五章有機化合物 5-3聚合物與衣料纖維、5-4有機物在生活中的應用 【5-3】 1. 解釋聚合物的定義，依來源區分為天然聚合物與合成聚合物，並介紹各種聚合物的性質與用途。 2. 視學生程度與學習成效，進行補充資料。 3. 說明聚合物依性質的不同，又區分為可回收的熱塑性聚合物與不可回收的熱固性聚合物。 4. 視學生程度與學習成效，進行補充資料：塑膠容器回收標誌。 5. 進行示範實驗。 6. 說明衣料可依來源分為天然纖維與人造纖維，其中人造纖維有可分為再生纖維以及合成纖維兩類。 7. 介紹各種纖維的特性與用途。 【5-4】 1. 教師介紹食物中最普遍的營養素：醣類、蛋白質、油脂，說明其主要成分與狀態。 2. 引導學生想想看：廚餘變成食物的時代可能即將來臨，科學家正在研究一項計畫，希望能將富含有機物的垃圾分解	ai-IV-3 pa-IV-2 pe-IV-2 pc-IV-2 ai-IV-1	Cb-IV-3 Jf-IV-2 Jf-IV-3 Nc-IV-3 Ma-IV-3	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【安全教育】 安J1 理解安全教育的意義。 安J2 判斷常見的事故傷害。 安J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 【能源教育】 能J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能J4 了解各種能量形式的轉	1. 實驗所需器材及藥品。 2. 常見的有機化合物圖卡組。 3. 香精油。 4. 示範實驗所需器材與藥品：乙酸、乙醇、酒精燈、燒杯、試管。	

	為蛋白質與纖維素，並轉換為可用資源，你的看法為何？ 3. 說明油脂是食品。 4. 引導學生進行實驗。 5. 經由實驗讓學生了解製作肥皂原料的以及原理，並驗證肥皂同時具有親油端與親水端的特殊性質。 6. 說明合成清潔劑與肥皂的異同。				換。 【環境教育】 環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 國J3 了解我國與全球議題之關聯性。 【國際教育】 國J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。		
第十四週	第六章力與壓力 6-1力與平衡（第二次段考） 1. 教師以用手壓氣球、投球等作為例子，請同學發表看到的現象。 2. 歸納說明力的意義，並舉例說明力對物體所產生的影響。 3. 教師以蘋果成熟後掉落到地面上為例，請同學思考為什麼蘋果未與其他物體接觸，卻仍會有受力的情形產生？ 4. 歸納結果：力可分為接觸力與超距力二種，並分別舉例。 5. 教導如何利用彈簧秤來測量力的大小，並請各組將實驗結果之關係圖繪於黑板上，全班討論之，藉以培養學生判讀資料的能力。 6. 教師須特別講解：將曲線作成點與點之間的連線之關係圖的錯誤不當之處，以加強學生的印象。 7說明力的表示法，並教導繪製力圖。	tr-IV-1 ai-IV-2 ah-IV-1 an-IV-2 po-IV-1 pa-IV-2	Jf-IV-4 Mc-IV-3 Mc-IV-4 Fc-IV-2 Me-IV-1 Na-IV-3 Na-IV-4 Na-IV-5 Na-IV-6 Na-IV-7 Nb-IV-1 Nb-IV-3 INg-IV-4	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【安全教育】 安J1 理解安全教育的意義。 安J2 判斷常見的事故傷害。 安J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 【能源教育】 能J3 了解各式	1. 實驗所需器材與藥品。 2. 常見的塑膠製品。 3. 不同材質纖維的衣物。	

	8. 提問若有多個力作用於同一物體，會有什麼現象產生？ 9. 引導學生進行小活動。 10. 說明力的平衡與實例。 11. 以二力作用於同一物體，講解合力與分力。 12. 舉例二力平衡的實例，並請學生試著作二力平衡的力圖。 13. 請學生演練例題，並解答說明。		INg-IV-9		能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能J4 了解各種能量形式的轉換。 【環境教育】 環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【國際教育】 國J3 了解我國與全球議題之關聯性。 國J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。 【海洋教育】 海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 【戶外教育】 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。 【品德教育】 品J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【法治教育】 法J4 理解規範國家強制力之重要性。		
第十五週	第六章力與壓力 6-2摩擦力 1. 引導學生進行實驗。 2. 請學生從實驗中歸納出有哪些因素會影響物體運動。 3. 從靜力平衡的觀點引導出摩擦力的概念。 4. 從物體開始運動找出最大靜摩擦力的大小。 5. 請學生發表意見，在什麼情況下需要減少（或增加）摩擦力，此時應該怎麼做才可達到目的？ 6. 以生活中的實例，舉例說明摩擦力存在的重要。 7. 請學生演練例題，並解答說明。	pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-2 ai-IV-1 an-IV-1	Jf-IV-4 Me-IV-1 Na-IV-3 Na-IV-4 Na-IV-5 Na-IV-6 Na-IV-7 Nb-IV-1 Nb-IV-2 Nb-IV-3 INg-IV-4 INg-IV-9 Eb-IV-1 Eb-IV-3	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 【海洋教育】 海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海J15 探討船舶的種類、構造及原理。 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。	1. 實驗所需器材。 2. 磁鐵。 3. 砝碼。 4. 橡皮筋。 5. 彈簧秤。 6. 繩子。	

第十六週	第六章力與壓力 6-3壓力 1. 引導學生進行小活動。 2. 說明水對瓶底施加的壓力，引導學生思考，水壓是否有大小與方向。 3. 教師請全班同學每人各拿一隻鉛筆或原子筆，用左右兩隻食指分別壓住筆的兩端，提問：筆為什麼沒有移動？筆的兩端受力一樣嗎？ 4. 說明壓力的定義，並解釋壓力與力不同之處。 5. 說明壓力的計算方式與單位，並舉例日常生活中壓力的運用。 6. 由壓力逐步帶入水壓力、大氣壓力的概念。 7. 操作液體側壓器，讓學生觀察現象，了解水壓的方向、大小與深度的關係。 8. 請學生演練例題，並解答說明。 9. 介紹連通管原理，並舉例生活中的應用。 10. 介紹帕斯卡原理，並以液壓起重機為例，讓學生更清楚了解。 11. 舉例各種壓力的現象，歸納有關大氣壓力的定義及相關知識。 12. 藉助科學史的呈現，讓學生了解水銀氣壓計原理，再說明大氣壓力之單位。 13. 藉助科學史的呈現，讓學生了解馬德堡半球實驗。	tr-IV-1。 po-IV-2。 pe-IV-1。 pe-IV-2。 pa-IV-2。 ai-IV-1。 ah-IV-2	Eb-IV-1 Eb-IV-3。 Eb-IV-4	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 【海洋教育】 海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海J15 探討船舶的種類、構造及原理。 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。	1. 實驗所需器材。 2. 磁鐵。 3. 砝碼。 4. 橡皮筋。 5. 彈簧秤。 6. 繩子。	
第十七週	第六章力與壓力 6-4浮力 1. 詢問人在空中會往下落，為什麼在水中卻不會下沉；在水中提重物，會覺得重量變輕了。以此說明浮力的存在。 2. 以力圖表示物體在空中和水中的力圖。 3. 說明浮力的定義與測量方式。	po-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Eb-IV-4 Eb-IV-5 Ec-IV-1 Ec-IV-2	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手		

	4. 請學生演練例題，並解答說明。 5. 引導學生進行實驗。 6. 請學生由實驗中看見的現象，歸納結果。教師適時提出浮力概念，例如：物體在水中減輕的重量等於物體將水排出燒杯的重量。 7. 教師提問：如果我們想知道自己在游泳池中的重量是多少？應該用什麼方法？學生此時可以應用已學到的浮力原理來解決問題。 8. 說明浮在水面的物體，其所受浮力的原則與沉物相同。 9. 請學生演練例題，並解答說明。 10. 引導學生想想看：一塊黏土會沉入水中，為何將其捏成半球形的碗卻可浮在水面上？商船或軍艦可浮在海面上，與此有何相似之處？ 11. 進行小活動。 12. 說明液體的密度與物體受到浮力大小有關。 13. 視學生程度與學習成效，進行補充資料。				實作的重要性。 【海洋教育】 海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海J15 探討船舶的種類、構造及原理。 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。		
第十八週	跨科主題 取自自然 1. 教師提問：認識了許多化學物質、無論是有機物或無機物，同學們有觀察過食品包裝上的標示，有哪一些物質是你認識的呢？ 2. 教師引導並收集學生問題，包括(1)食物和食品一樣還是不一樣？(2)食物為什麼要煮熟才吃？一定要煮到100℃嗎？(3)食品添加物的目的有哪一些？(4)包裝袋裡的小藥包成分和目的是什麼？ 學生可能會問出其他更多不相干的問題，但教師可聚焦本節教學內容相關定題，引導學生從生活中收集相關資訊以	po-IV-1 tr-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-3	Eb-IV-5 Ec-IV-1 Ec-IV-2 Eb-IV-6	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 【海洋教育】 海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。		

	口頭報告及體驗舒肥法熟成經驗，延伸「不同厚度的肉片在真空包裝下需要什麼樣的溫度以及多少時間，才能達到熟成的目的？」、「真空包裝內就一定完全無菌嗎？」 3. 引導學生思考人類在自然界中生活，「取自自然、用之自然也會還予自然、亦需要適應自然」，而人類從自然汲取營養從食物開始，進而帶領學生討論食物料理目的、食品包裝上的化學物質等。 4. 連結本冊化學變化、生活中常見的有機物等相關的概念。 5. 肉排舒肥法體驗活動 利用夾鏈袋將一般超市買得到的厚度的肉排即可，用水壓排除袋內空氣，以真空包裝置入含有60~70℃水的悶燒鍋中，或以恆溫水槽加熱。（可於前一節下課時間讓學生協助前置準備作業）課堂上拆封真空包裝的肉排，切成2~3公分小塊肉，讓學生在蠟燭加熱小鋁杯上進行烹調約45秒。 (1)教師提問「新聞報導：香蕉牛奶中其實沒有香蕉、鳳梨酥餅也不見得有鳳梨，是真的嗎？」，學生可根據自己所搜集的資料，進行發表。 (2)教師拿出食品包裝上的添加物成分，然後引導學生提問：「哪些成分分別對應什麼樣的目的呢？」等問題，為分組討論學習引起開端。 (3)教師請同學分享生活中的廚餘處理經驗，認識咖啡渣堆肥對土壤pH值的影響，引導學生回扣本冊所學酸鹼鹽的概念。 (4)請學生根據課堂所學討論並回答「想一想」的問題，擬出一項家庭廚餘再利用及處理的策略。				海J15 探討船舶的種類、構造及原理。 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。		
--	---	--	--	--	---	--	--

第十九週	跨科主題 還予自然 1. 引導學生關注全球性議題，從海洋已累積的各種廢棄物對其所造成的影響，體悟環境的承載能力並積極討論出可實踐於生活中的處理方法。 2. 連結已經學過的資源使用減量、拒絕、重複使用、回收及再生的5R，讓學生檢視自己平常生活中使用資源情形、紀錄三餐及點心所使用的食器等用品，完成一週的環保週記。 3. 教師提問「生活中有哪些回收資源再利用的例子？」，讓學生可藉行動學習方式進行資料收集，然後進行口頭發表。 4. 引導學生回想本冊所學塑膠分類，熟習生活中所使用的合成聚合物。 5. 請學生根據課堂所學討論並回答「想一想」的提問。	tr-IV-1 。 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 ai-IV-1 an-IV-3	Eb-IV-6	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 【海洋教育】 海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海J15 探討船舶的種類、構造及原理。 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。		
第二十週	跨科主題 適應自然（第三次段考） 1. 學生自主學習、閱讀課文文本後，教師提問：「花園城市的植物栽種對建築物而言，有什麼優點和缺點？」。引導學生提出植物的根若穿入建築物，可能造成房屋結構的破壞、以及綠蔭可降低室內溫度等不同觀點。 2. 請同學共同思考想一想的問題，城市樓房外牆若為降低吸收太陽輻射熱應以白色為佳，譬如希臘的白色房屋以及美國紐約對於新建物白色外牆的建築規定。	tr-IV-1。 pe-IV-1。 pe-IV-2。 an-IV-1。 pa-IV-1	Ja-IV-1。 Ja-IV-4。 Jc-IV-2。 Jd-IV-1。 Jb-IV-2。 Jd-IV-5。 Je-IV-1。 Jf-IV-1。 Jf-IV-2。	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 【海洋教育】 海J13 探討海洋		

	3. 教師播放阿姆斯特丹浮動城市介紹影片： https://www.youtube.com/watch?v=3AQDd1Y_p8c 4. 學生根據課文或閱讀素材相關資料發表自己對漂浮城市的肯定與疑問。 5. 「環保漂浮屋設計師活動」學生提出自己的房子設計概念及其所應用的相關熱傳播以及浮力原理，應用實驗室內所提供的素材，建一個平台模擬所欲設計的房子，並測試乘載的重量。 6. 請學生根據自己的設計，進行「環保漂浮屋」實作成果發表。 7. 請學生根據課堂所學，討論並回答「想一想」的提問。		Na-IV-4。 Eb-IV-1。 Eb-IV-4。 Eb-IV-5。 Eb-IV-6		對陸上環境與生活的影響。 海J15 探討船舶的種類、構造及原理。 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。		
--	---	--	--	--	---	--	--

新竹市 富禮 國民中(小)學 111 學年度第 一 學期領域/科目課程計畫

領域/科目	__自然科學__領域 _ 理化__科目		實施年級	__九__年級			
教材版本	■選用教科書： 南一 版			學習節數	每週 2節，本學期共 42 節		
對應領域 核心素養	自-J-A1:能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2:能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3:具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2:能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3:透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1:從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2:透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3:透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。			課程目標	1. 利用距離、時間及方向，描述物體運動。 2. 了解速率和速度等相關概念的意義和區別。 3. 了解牛頓第一、二、三運動定律之定義，並能運用於日常生活的實例中。 4. 知道對物體施力作功，會造成能量的變化與轉換。 5. 知道做功和位能、動能變化的關係。 6. 了解槓桿原理是物體受力作用的結果。 7. 認識簡單機械的種類，以及利用簡單機械來處理個人生活上的相關問題。 8. 了解導體與絕緣體的區別。 9. 了解電壓、電流與電阻的意義。		
學習進度	學習主題/單元名稱		學習重點	評量方法	議題融入	教學資源	備註

週次	課程內容說明	學習表現	學習內容				
第一週 08/29開學日	第一章：直線運動 • 1-1時間（1） 1. 簡介自然現象的變化，使學生了解可以利用這些自然現象變化的時間，訂出時間單位。 2. 介紹平均太陽日的意義與秒以及各種計時工具。 3. 講述「擺的等時性」，並說明伽利略如何利用實驗的方法，進行科學研究。 4. 單擺擺動的週期 (1) 分別測量擺角為 10° 、 7° ，擺錘質量為 20 公克，擺長為 100 公分的擺錘來回擺動時間。 (2) 分別測量擺錘質量為 20 公克、40 公克，擺角為 10° ，擺長為 100 公分的擺錘來回擺動時間。 (3) 分別測量擺長為 100 公分、25 公分，擺角為 10° ，擺錘質量為 20 公克的擺錘來回擺動時間。 5. 讓學生分組討論 (1) 擺角是否會影響「擺錘來回擺動一次」平均所需的時間？ (2) 擺錘質量是否會影響「擺錘來回擺動一次」平均所需的時間？ (3) 擺長是否會影響「擺錘來回擺動一次」平均所需的時間？	tr-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-2 ai-IV-1 an-IV-1	Eb-IV-8	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	【安全教育】 安 J3 【閱讀素養教育】 閱 J7 閱 J8	1. 伽利略生平資料。 2. 馬錶。 3. 支架。 4. 細線（大於100 cm）。 5. 量角器。 6. 20 g、40 g砝碼。 7. 膠帶。 8. 直尺（30 cm）。	

	6. 講述週期、控制變因與擺的等時性。 • 1-2路程和位移（1） 1. 利用臺灣地圖掛圖，說明颱風動向報導的例子，使學生明白物體位置標示的方法。 2. 進行問題解決： (1) 基準點不同，相對的距離和方向便會改變。 (2) 練習以便利商店為基準點，模擬如何向路人說明前往火車站的路線。						
第二週 09/09中秋節補假 09/10中秋節	第一章 直線運動 • 1-2路程和位移（1） 1. 使用直線坐標來講述物體在直線上的位置。 2. 說明中山高速公路的里程數以基隆為基準點，沿路皆有標示當地距離基隆的路程，使人隨時都可以知道自己在高速公路上的位置。 3. 定義何謂位移，並利用課本的例子說明位移的量值（大小）和方向，使學生明白位移即為物體位置的變化量。 4. 以課本例子，說明路徑長即為物體實際運動路線的總長度。 5. 列舉一些日常生活中的例子，讓學生說出位移和路徑長 • 1-3速率和速度（1） 1. 列舉一些日常生活中常見的物體運動快慢例子，讓學生分辨物體運動的快慢。	tr-IV-1 po-IV-2 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-1 an-IV-1 an-IV-3	Eb-IV-8	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	【安全教育】 安 J3	1. 打點計時器。 2. 紙帶。 3. 滑車。 4. 木板（約50 cm）。 5. 牙籤。 6. 攝影器材。 7. 與位移和路徑長相關的生活實例。	

	1. 由臺北車站發車的自強號和高鐵，行車 2 小時後，自強號停靠在臺中站，而高鐵則停靠在更南邊的高雄站，可以確定高鐵比自強號快。 2. 登山健行時，上山與下山為同一路徑，下山時由於下坡的緣故所需時間較短，所以下山時運動較快。 2. 講述平均速率的定義，並說明平均速率的單位為「長度單位／時間單位」。 3. 以紀政的短跑世界紀錄為例子，讓學生實際的練習平均速率的計算。 4. 舉例說明平均速率不能反映出物體在某一個時刻（瞬間）的運動快慢。 5. 定義何謂瞬時速率，並解釋瞬時速率為用來表示物體在運動過程中的瞬間運動快慢，即為一般所稱的「速率」。						
第三週	第一章 直線運動 • 1-3 速率和速度 (1) 進行動腦時間：瞬時速率。 1. 先複習路徑長與位移的定義，藉此定義出平均速度與平均速率的差異。 2. 定義何謂瞬時速度，並解釋瞬時速度可以反映出當時物體的運動快慢和運動方向，即為一般所稱的「速度」。 3. 以課本中車子行進的例子，說明速度的方向性，可以用正負號來表示，並導入等速度	pa-IV-1 an-IV-1 tr-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1	Eb-IV-8	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	【安全教育】 安 J3 【能源教育】 能 J8	1. 打點計時器。 2. 紙帶。 3. 滑車。 4. 木板(約50 cm)。 5. 牙籤。 6. 攝影器材。 7. 與位移和路徑長相關的生活實例。	

	運動。 4. 說明當一個物體做等速度運動時，其運動軌跡必為直線，且運動快慢不變。 5. 利用課本中車子行進的例子，來建立學生對位置—時間關係圖的概念，並導引學生由位置—時間關係圖研判物體的速度，進而介紹速度—時間關係圖的概念。 6. 進行實驗「認識速度」。 • 1-4 加速度（1） 1. 複習「等速度」運動—運動快慢不變、運動方向不變。 2. 說明當物體的運動變快、變慢，或運動方向改變，則物體不再做等速度運動，稱為加速度運動。 3. 講述加速度運動是一種變速度運動。 4. 利用加速度定義來說明加速度單位由來，使學生了解加速度單位為速度單位除以時間單位：公尺／秒²。 5. 利用課本圖說，說明速度與加速度同方向時，物體的運動越來越快。 6. 利用課本圖說，說明速度與加速度反方向時，物體的運動越來越慢。						
第四週	第一章：直線運動 • 1-3 速率和速度（1） 1. 複習「等速度」運動—運動快慢不變、運動方向不變。	pa-IV-1 an-IV-1 tr-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1	Eb-IV-8	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 操作	【安全教育】 安 J3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	

	• 1-4 加速度 (1) 1. 以簡單的直線等加速度運動速度—時間關係圖的例子，讓學生熟悉較為抽象的平均加速度定義。 2. 複習「加速度」運動的定義。 2. 講解在運動的過程中，每秒鐘速度的變化量都是一樣的，這種運動稱為等加速度運動。 3. 繪製出速度—時間關係圖，使學生認識等加速度運動速度—時間關係圖的特性。			5. 實驗報告 6. 紙筆測驗			
第五週	第一章：直線運動 • 1-4 加速度 (1) • 1-5 自由落體 (1) 1. 以伽利略與波以耳的實驗結果，講解自由落體運動—物體在運動過程中只受地球引力（重力）的作用，而不受其他作用力的影響。在忽略空氣阻力不計時，一般所謂的上拋、下拋、平拋、斜拋均屬於自由落體運動，而並非僅限於初速度為零的落體運動。	pa-IV-1 an-IV-1 tr-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1	Eb-IV-8	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗	【安全教育】 安 J3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	
第六週	第一章：直線運動 • 1-5 自由落體 (1) 對應自由落體題目 第二章：力與運動 • 2-1 慣性定律 (1) 1 以討論生活經驗作為本節教學活動的開	po-IV-1 pa-IV-1。 an-IV-1 an-IV-2 an-IV-3 ai-IV-3 tr-IV-1	Eb-IV-8 Eb-IV-10 Eb-IV-12	討論 口語評量 活動進行		各種常見的儀器圖片、實驗器材。	

	始。 2. 從科學史的發展談物體的運動。 3. 若斜面趨於平滑時，物體將會如何運動。 4. 有關慣性定律的應用，並舉出日常生活中的實例來解釋這些現象。						
第七週	第二章：力與運動 • 2-2 運動定律 (2) 1. 以較大的外力推動同一台車，所獲得的加速度比用較小外力推時來得大。 2. 得知當質量固定時，外力愈大則加速度愈大。	po-IV-1 po-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-3 tr-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2	Eb-IV-10 Eb-IV-11 Eb-IV-12	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	【安全教育】 安J9 【防災教育】 防J2 防J3 防J6 防J9	1. 與慣性相關的生活實例。 2. 小玩具。 3. 模型車。 4. 筆。 5. 膠帶。 6. 尺。	
第八週	第二章：力與運動 • 2-2 運動定律 (2) 1. 引導學生想想看 1 牛頓的力與 1 公斤重的力，兩者有何不同？ 2. 以課本為例，統整外力、質量、加速度之間的關係	po-IV-1 po-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-3 tr-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1	Eb-IV-10 Eb-IV-11 Eb-IV-12	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	【安全教育】 安J9 【防災教育】 防J2 防J3 防J6 防J9	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	10/17、18 第一次段考

		pa-IV-2					
第九週	第二章：力與運動 • 2-3 作用力與反作用力（1） 1. 人為何能走路前進？划船時為何槳要向後撥？ 2. 引導學生想想看，依據牛頓第三運動定律，馬對車的作用力大小等於車對馬的作用力大小，為何車仍會前進呢？ • 2-4圓周運動與重力（1） 1. 一旦向心力消失，則物體會因慣性定律的關係，以切線方向作直線運動離開。	tr-IV-1 ah -IV-2	Eb-IV-13 Eb-IV-9 Kb-IV-1 Kb-IV-2	1. 討論 2. 口語評量 3. 活動進行	【能源教育】 能J3 能J4	1. 氣球數個。 2. 細繩。 3. 小球。 4. 小鋼珠。 5. 膠帶。 6. 附件一紙板。	
第十週	第二章：力與運動 • 2-4圓周運動與重力（1） 1. 引導學生想想看人造衛星環繞地球做圓周運動，它是否需要向心力？又是如何產生的？ • 3-1 功與功率（1） 1. 以工人推動手推車為例，提問學生哪些因素會影響推車移動的速度，並鼓勵學生發表看法。 2. 由教師綜合意見，並導論出功的定義。 3. 介紹功的單位。	tr-IV-1 ah -IV-2	Eb-IV-13 Eb-IV-9 Kb-IV-1 Kb-IV-2	1. 討論 2. 口語評量 3. 活動進行	【能源教育】 能J3 能J4	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	11/05校慶
第十一週	第三章：功與機械應用 • 3-1 功與功率（1） 1. 講解力與位移的關係對「功」大小的影響。 2. 以課本圖解說明「做功為零」與「做功不為零」，再舉出生活中的相關事例來加深印	po-IV-1 po-IV-2 ah -IV-2。 ai-IV-1。 ai-IV-3	Ba-IV-5 Ba-IV-6 Ba-IV-1 Ba-IV-2 Ba-IV-7	討論 口語評量 活動進行	【科技教育】 科E1 【能源教育】 能J3 能J4	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	11/07校慶補假

	象。 3. 舉出作功的大小相同，但作功時的「感覺（比較累、比較快等）」卻不同的例子。 4. 讓學生思考，為何會有作功的大小相同，但作功時的感覺卻不同的差別？ 5. 介紹功率的定義。 6. 講述功率的公式與功率的單位。 7. 以課本題目為例，講解如何計算功率的大小。 8. 說明功率與作功的關係。 • 3-2 位能與動能（1） 1. 以被擲出的保齡球具有速度，也就具有對其他物體作功的能力為例，說明何謂動能。 2. 進行探索活動：影響動能大小的因素。 3. 利用探索活動的結果，說明「物體質量大小」對動能的影響。 4. 進一步說明，「物體速率大小」也會對動能產生影響。 5. 講述動能的公式。 6. 介紹動能的單位。 7. 以課本題目講解，如何計算動能的大小	tr-IV-1			【資訊教育】 資J8，資J9		
第十二週	第三章：功與機械應用 • 3-2 位能與動能（1） 1. 講述何謂重力位能。 2. 以課本圖說為例，說明物體位置高低與所具重力位能的關係。	po-IV-1 po-IV-2 ah -IV-2。 ai-IV-1 ai-IV-3	Ba-IV-5 Ba-IV-6 Ba-IV-1 Ba-IV-2 Ba-IV-7	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	【科技教育】 科E1 【能源教育】 能J3 能J4	各種常見的儀器圖片、實驗器材	

	3. 讓學生自由發表物體位置高低與所具重力位能的相關事例。 4. 進行動腦時間：與地面比較，物體在離地面越高的地方，所具有的重力位能越大，自由落至地面後，可以對地面作越大的功，也就是撞擊地面時，地面與物體損傷的情形越嚴重。同理，人如果從越高處跳下，也會越容易受傷。 5. 以課本圖說為例，說明物體移至高處時，重力位能增加的情形 6. 以彈射橡皮圈為例，說明何謂彈力位能。 7. 進行示範實驗：彈性體的形變量與彈性位能的關係。以結果說明壓縮的彈簧被放開時，其釋放的彈性位能會對木塊作功，使木塊運動。 說明何謂力學能。 8. 以課本的動、位能轉換示意圖為例，說明力學能守恆的概念。 9. 以課本例題練習力學能守恆概念的應用。 10. 講解能量守恆定律，舉出日常生活中能量守恆的例子。	tr-IV-1			【資訊教育】 資J8，資J9		
第十三週	第三章：功與機械應用 • 3-3 力矩與轉動平衡 (2) 1. 觀察生活中常見的轉動物體。 2. 進行探索活動：影響物體轉動的因素。 3. 由探索活動的結果，讓學生了解施力的大	ai -IV-3 pe-IV-1 pe-IV-2 ah -IV-2	Eb-IV-1 Eb-IV-2 Eb-IV-3 Eb-IV-7	討論 口語評量 活動進行	【科技教育】 科E1 【能源教育】 能J3 能J4	1. 紙棒。 2. 支架。 3. 附掛鉤的20公克砝碼。 4. 直尺。	

	小、作用點和方向，都會影響槓桿轉動的效果。 4. 說明可將施力對物體的轉動效果稱為力矩，並描述力矩的定義及單位。 5. 進行動腦時間。 6. 說明力矩有順時鐘方向轉動和逆時鐘方向轉動兩種。利用課本的例子，說明如何計算數個力作用在同一物體時的合力矩。 7. 讓學生分組進行探索活動，再討論並發表使用工具及徒手工作時的異同。 8. 說明生活中有許多工具，可以讓我們的工作較便利。例如利用拔釘器將釘子拔起及以扳手轉動螺栓的實例，說明為何透過工具的使用可以省力。提問學生為什麼使用拔釘器可以省力。					5. 等臂天平。	
第十四週	第三章：功與機械應用 • 3-4 簡單機械（1） 1. 簡單機械包括：槓桿、輪軸、滑輪、斜面、螺旋。 2. 斜面、螺旋是一種省力的機械。斜面愈長或斜角愈小就愈省力。 3. 了解噴霧器、腳踏打氣機、釘書機等都是利用槓桿的省力目的。 跨科-能量與能源（1） 1. 學生分享事先搜集臺灣使用能源的現況相關資料。	tr-IV-1 tc-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pa-IV-1 pc-IV-1 ai-IV-3	INa-IV-1 INa-IV-2 INa-IV-3 INa-IV-5	討論 口語評量 活動進行	【能源教育】 能 J2 能 J3 能 J4 能 J5 能 J6 能 J7 能 J8	各種常見的儀器圖片、實驗器材	12/01、02 第二次段考

	2. 講述能源的意義以及分類。 3. 說明煤、天然氣和石油的成因與組成。可補充說明辛烷值的意義，與92、95、98無鉛汽油的區別。 4. 說明核能的使用原理狀況						
第十五週	第四章：探索電的世界 • 4-1靜電（1） 1. 由探討活動 4-1 中，使學生了解藉由摩擦的方式可產生靜電。2. 介紹庫倫的生平，及其在電學上的成就。 3. 說明兩帶電體間的吸引或排斥力會如何變化。 4. 利用所學的原子結構使學生了解物體帶電情形。 5. 了解靜電力為超距力。說明導體與絕緣體的差異。 • 4-2電壓（1） 1. 學習使用伏特計來測量電壓。 2. 觀察課本的圖片，了解電池並聯與串聯有何差異。 3. 進行探討活動，了解串、並聯電路中的電壓關係	tr-IV-1 ai-IV-1 ai-IV-2 an-IV-1 an-IV-2 an-IV-3	Kc-IV-1 Kc-IV-2	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	【科技教育】 科E1	1. 免洗筷。 2. 塑膠尺。 3. 紙張。 4. 吸管。 5. 有柄的圖釘。 6. 導體和絕緣體的實例。 7. 富蘭克林的介紹。	
第十六週	第四章：探索電的世界 • 4-2電壓（2） 1. 學習使用伏特計來測量電壓。 2. 觀察課本的圖片，了解電池並聯與串聯有何差異。 3. 進行探討活動，了解串、並聯電路中的電	tr-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2	Kc-IV-7	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 實驗報告	【家庭教育】 I-1-4-3. II-2-4-1	1. 電池。 2. 導線（附鱷魚夾）。 3. 開關。 4. 小燈泡。 5. 伏特計。	

	壓關係。					6. 安培計。 7. 鉛筆芯。	
第十七週	第四章：探索電的世界 • 4-3 電流（2） 1. 了解靜電與流動電荷本質上是相同的。 2. 利用摩擦而聚集的電量可發生火花放電的情形，進而與自然界中閃電的現象相對照。 3. 說明導線中真正在移動的是電子，稱為電子流	tr-IV-1 ai-IV-1 ai-IV-2 an-IV-3	Kc-IV-7	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗		1. 電池組。 2. 導線。 3. 開關。 4. 小燈泡。	
第十八週	第四章：探索電的世界 • 4-3 電流（1） 1. 了解靜電與流動電荷本質上是相同的。 2. 利用摩擦而聚集的電量可發生火花放電的情形，進而與自然界中閃電的現象相對照。 3. 說明導線中真正在移動的是電子，稱為電子流 4. 定義電流的單位是安培 • 4-4 電阻（1）	tr-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pa-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1 pa-IV-2 pe-IV-1 an-IV-1	Kc-IV-7	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 實驗報告		1. 電池。 2. 導線（附鱷魚夾）。 3. 開關。 4. 小燈泡。 5. 伏特計。 6. 安培計。 7. 鉛筆芯。	
第十九週	第四章：探索電的世界 • 4-4 電阻（2） 1. 說明西元 1826 年歐姆提出的歐姆定律。 2. 介紹並非所有的電路元件都滿足歐姆定律，如二極體等，這些稱為非歐姆式電阻。 3. 定義電阻的單位為歐姆。	tr-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pa-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1	Kc-IV-7	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 實驗報告		各種常見的儀器圖片、實驗器材	01/01開國紀念日 01/02開國紀念日補假

	4. 介紹一般金屬有較低的電阻，而絕緣體的電阻非常大。	pa-IV-2 pe-IV-1 an-IV-1					
第二十週	第四章：探索電的世界 • 4-4電阻（2） 1. 介紹對同一材質的金屬導線而言，也會因導線長度及粗細不同，而影響它的電阻大小。 藉由實驗，探討兩種不同材質的電壓與電流關係	tr-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pa-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1 pa-IV-2 pe-IV-1 an-IV-1	Kc-IV-7	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作		各種常見的儀器圖片、實驗器材	
第二十一週	跨科統整 1. 介紹各種能源的使用對環境所造成的污染和危害。 2. 進行探索活動，讓學生探討再生與非再生能源的來源及使用比例，以及如何使用不同種類的能源對環境最友善。 3. 請學生分組討論：「如何開發新的能源？」以及「如何節約能源？」 4. 介紹新興能源的利用，例如汽電共生和氫電池等。 5. 引導學生發表生活中常見的再生能源發電或應用，例如在海邊可看到風力發電機組。 6. 進行探索活動，藉由查詢資料了解臺灣的	tr-IV-1 tc-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pa-IV-1 pc-IV-1 ai-IV-3	INa-IV-1 INa-IV-2 INa-IV-3 INa-IV-5	討論 口語評量 活動進行	【能源教育】 能 J2 能 J3 能 J4 能 J5 能 J6 能 J7 能 J8		01/17、18 第三次段考 01/19休業式 01/20小年夜 調整放假

	發電現況。 7. 引導學生認識臺灣近年來積極開發再生能源的種類和方向。 8. 進行探索活動，結合地科的太陽週年運動，推測在臺灣太陽能板的安裝角度，並探討製造太陽能板對環境的可能危害。						
--	--	--	--	--	--	--	--

新竹市 富禮 國民中(小)學 111 學年度第 一 學期領域/科目課程計畫

領域/科目	__自然科學__領域 __地球科學__科目	實施年級	__九__年級	
教材版本	■選用教科書： 南一 版		學習節數	每週 1 節，本學期共 21 節
對應領域 核心素養	自-J-A1:能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2:能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3:具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2:能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3:透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1:從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2:透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。		課程目標	1. 介紹水圈及水循環，了解冰川、河流、湖泊、地下水等水源。 2. 認識常見的岩石、礦物及其主要用途。 3. 認識岩石圈、地球內部構造及板塊構造，進而認識火山與地震。 4. 介紹宇宙、太陽系。 5. 介紹晝夜與四季，太陽與地球的相對位置。 6. 介紹月相的變化與日月食。 7. 介紹日地月系統，進而了解潮汐

	自-J-C3:透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。						
學習進度 週次	學習主題/單元名稱 課程內容說明	學習重點		評量方法	議題融入	教學資源	備註
		學習表現	學習內容				
第一週 08/29開學日	第五章：我們身邊的大地 • 5-1地球上的水（1） 1. 教師可先詢問學生是否有在海邊戲水的經驗，請學生發表戲水的地點與心得；亦可直接詢問曾到海邊戲水的學生，有無滄入海水的經驗，引起學生的學習動機。 2. 教師可以在黑板畫一個大圓圈代表地球，提問學生：「地球可以分為哪些部分？」一邊引導學生思考。將學生的回答寫在黑板，最後歸納出地球各層圈的概念，以及各層圈之間的互動關係。 3. 說明水體的種類與分布，並進一步說明人類可利用的淡水資源所占比例。 4. 冰和地下水等水體平時很少親眼目睹，可以用衛星照片介紹南極與北極的冰，並欣賞高山和高原上的冰川照片；地下水則可以用湧泉、沙漠綠洲、石灰岩洞等例子介紹。	ai -IV-3 po-IV-1 tr -IV-1 an-IV-1	Fa-IV-1 Fa-IV-5 Fa-IV-2	討論 口語評量 活動進行	【環境教育】 環J3 環J9 環J10 環J11 環J12 【海洋教育】 海J17 【戶外教育】 戶J4	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	
第二週 09/09中秋節補假 09/10中秋節	第五章：我們身邊的大地 • 5-1地球上的水（1） 1. 一般而言，最常見的不透水層即為頁岩、泥岩與黏土層，最常見的儲水層包括砂岩、礫岩、石灰岩與岩石裂縫，但相關內容牽涉岩石顆粒的大小，建議教師於課程中不提岩	ai -IV-3 po-IV-1 tr -IV-1 an-IV-1	Fa-IV-1 Fa-IV-5 Fa-IV-2	討論 口語評量 活動進行	【環境教育】 環J3 環J9 環J10 環J11 環J12	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	

	石資料，相關課程在後面再介紹。 2. 對於影響地下水面高度的因素，教師可以將相關原因撰寫於黑板上，以分組的方式讓學生討論，或是以舉手問答的方式讓學生回應。 3. 教師對於地層下陷所導致的災害，可以更詳細的補充或提供照片，以增加學生的學習動機。				【海洋教育】 海J17 【戶外教育】 戶J4		
第三週	第五章 水與陸地 5·2地貌的改變與平衡 1. 以臺灣地區各種特色地形的照片或海報來引起動機。說明地形是建設性及破壞性兩種地質力量動態平衡下的結果，且這個平衡仍然不斷的進行中。強調地形的形成必須經過相當漫長的時間，可能是數萬年、數千萬年或數億年。 2. 說明風化作用的各種結果，並解釋為何顆粒變細小後，表面積也會增加。解釋風化作用與侵蝕作用的不同，並強調風吹過岩石表面而帶走砂礫的過程是一種侵蝕作用，而非風化的迷思概念。 3. 說明河流上、下游侵蝕方式的不同。 4 進行探索活動：水流快慢和沉積物顆粒大小的關係。 5. 說明「河流是侵蝕地表最主要的力量」，其他的力量包括冰川、風和海水。	tm-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-3	la-IV-1	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 教師考評	【環境教育】 環J14 【海洋教育】 海J12 【戶外教育】 戶J1	1. 河流模型。 2. 流水槽。 3. 礫石、沙、泥土。 4. 燒杯。 5. 筷子。	

第四週	第五章：我們身邊的大地 • 5-2礦物與岩石（1） 1. 說明流水、冰川、風及海水都屬於地表破壞性力量，能使地表趨於平坦。說明 V 型峽谷與 U 型谷地的不同。 2. 描述海蝕地形的多樣性時，應特別說明海蝕地形並無一定的形成順序，例如臺東濱海和墾丁國家公園有相當豐富的海蝕地形。 3. 學生常會以為高山、深谷、平原等地貌是互古不變的，這裡可以舉野柳女王頭快斷頭消失；或加拿大 哈德遜灣的古老地盾上，曾有比喜馬拉雅還高的山脈，如今已被侵蝕成低緩的丘陵地形等例子，說明長時間後地貌可以改變極大。 4. 說明海岸線在侵蝕、搬運與沉積的交互作用下會影響海岸線進、退，以臺中港、臺灣西南部沙洲的變化或消波塊為例說明海岸線平衡的實例	tm-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-3	Ia-IV-1	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 教師考評	【環境教育】 環J14 【海洋教育】 海J12 【戶外教育】 戶J1	1. 河流模型。 2. 流水槽。 3. 礫石、沙、泥土。 4. 燒杯。 5. 筷子。	
第五週	第五章：我們身邊的大地 • 5-3地表的地質作用（1） 1. 說明礦物的定義，並從花岡岩的組成礦物種類，了解岩石是由礦物組成。 2. 以示意圖說明沉積岩、火成岩及變質岩的成因，並簡要解釋分類的依據。 3. 說明三大岩類的一般特徵，例如礦物顆粒、結晶大小與排列、化石、紋路等性質，	ai -IV-3 po-IV-1 ah-IV-1	Fa-IV-2 Ma-IV-5 Ia-IV-1	討論 口語評量 活動進行	【環境教育】 環J14 【海洋教育】 海J12 【戶外教育】 戶J1	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	

	讓學生知道肉眼只能粗略分辨，很難精準判斷區分三大岩類。						
第六週	第五章：我們身邊的大地 • 5-3地表的地質作用（1） 1. 介紹常使用手邊工具的簡易鑑別方式，例如顏色、硬度、晶形、條痕、和稀酸反應等。 2. 岩石觀察 (1)在岩石標本上標記A、B、C、D等。 (2)用放大鏡觀察岩石標本。 (3)各組彙整結果，發表結果。 (4)老師依據發表結果和提問進行釋疑並評分。	ai -IV-3 po-IV-1 ah-IV-1	Fa-IV-2 Ma-IV-5 Ia-IV-1	討論 口語評量 活動進行	【環境教育】 環J14 【海洋教育】 海J12 【戶外教育】 戶J1	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	
第七週	第五章：我們身邊的大地 • 5-4地貌的變動（1） 1. 進行跨科想一想，可再提問學生： (1)外營力除了改變地貌，還會改變了什麼呢？ (2) 請問這趟二氧化碳的旅程暫停於何處？可能再次啟程嗎？	ai -IV-3 po-IV-1 ah-IV-1	Fa-IV-2 Ma-IV-5 Ia-IV-1	討論 口語評量 活動進行	【環境教育】 環J14 【海洋教育】 海J12 【戶外教育】 戶J1	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	
第八週 10/17、18 第一次段考	第五章：我們身邊的大地 • 5-4地貌的變動（1） 1. 進行跨科想一想，可再提問學生： (1)外營力除了改變地貌，還會改變了什麼呢？	ai -IV-3 po-IV-1 ah-IV-1	Fa-IV-2 Ma-IV-5 Ia-IV-1	討論 口語評量 活動進行	【環境教育】 環J14 【海洋教育】 海J12 【戶外教育】 戶J1	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	

	(參考答案：大氣成分) (2) 請問這趟二氧化碳的旅程暫停於何處？可能再次啟程嗎？						
第九週	第六章：地球內部的變動與地史 • 6-1地球內部（1） 1. 提問學生，如果想知道地球內部構造，你會用什麼方法？以引起學習興趣。 2. 以圖片或模型，說明地球內部構造。 3. 以挑選西瓜時，會用手輕敲西瓜，聆聽西瓜的聲音，來說明地震波對於地球探測的方法。解釋地震波在地殼、地函和地核的傳播速度不同。 4. 複習岩石圈的意義，並說明地殼與岩石圈的差別。 5. 說明地球越深處，除了壓力越大之外，溫度也越高；並補充相關資料，使學生更能建構完整的概念。 6. 介紹軟流圈的構造。	an-IV-1 ai-IV-3 po-IV-2	la-IV-2 la-IV-3 la-IV-4	1. 操作 2. 實驗報告 3. 觀察 4. 口頭詢問 5. 教師考評	【戶外教育】 戶 J2	1. 投影片。	
第十週 11/05校慶	第六章 板塊運動與地球歷史 6-2地球構造與板塊運動 【第一次評量週】 1. 以全球板塊分布掛圖，說明地球上板塊的分布，以及板塊之間也可能沒有明顯的相對運動，而地質活動相對的就較不活躍。此時對判定交界在何處會是一大困難。 2. 可使用 google 地圖，並切換到衛星照。	an-IV-1 an -IV-2 ai -IV-3 po-IV-2	la-IV-2 la-IV-3 la-IV-4	討論 口語評量 活動進行	【戶外教育】 戶 J2	1. 投影片。 2. 全球板塊、全球火山和地震分布圖。	

	提問：臺灣在哪裡？喜馬拉雅山脈在哪裡？安地斯山脈在哪裡？馬里亞納海溝在哪裡？看學生是否知道這些地方在何處，並提問聚焦這些地方是否在板塊交界？若是，則為哪一類交界？接著以動腦時間提問學生，並核對發問討論。 學生：「為何兩個分布圖大多重疊？」，等學生理解後，再問下一題：「你能想出一個理由解釋不在板塊交界上的地震和火山嗎？」。						
第十一週 11/07校慶補假	第六章：地球內部的變動與地史 • 6-3地殼變動（1） 1. 觀看板塊交界的動畫影片呈現，理解動態過程。要強調海溝和中洋脊在海洋地殼的形成與消失的角色，並可以推理海洋地殼年齡距離中洋脊的變化。	ai -IV-3 an-IV-1 ah-IV-1 pa-IV-1	Ia-IV-1 Ia-IV-3 Md-IV-4	討論 口語評量 活動進行	【安全教育】 安 J3 【防災教育】 防 J1 防 J2 防 J3 防 J5 防 J6	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	
第十二週	第六章：地球內部的變動與地史 • 6-3地殼變動（1） 1. 說明何謂地質構造。 2. 以保麗龍或黏土做的褶皺教具，講解褶皺的形成原因。 3. 說明褶皺的構造。 4. 介紹斷層的三種類型：正斷層、逆斷層及平移斷層。	ai -IV-3 an-IV-1 ah-IV-1 pa-IV-1	Ia-IV-1 Ia-IV-3 Md-IV-4	討論 口語評量 活動進行	【安全教育】 安 J3 【防災教育】 防 J1 防 J2 防 J3 防 J5 防 J6	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	

	5. 複習板塊運動和地球內部構造。						
第十三週	第六章：地球內部的變動與地史 • 6-4 臺灣的板塊運動（1） 1. 多舉實際例子說明地質事件的概念，例如：岩層被侵蝕、岩漿侵入岩層、岩層受力彎曲、火山爆發、隕石撞擊產生的隕石坑等，並說明這些事件如何記錄在地層中。	ai -IV-3 pa-IV-1 ai -IV-3	la-IV-3	討論 口語評量 活動進行	【戶外教育】 戶 J2	1. 保麗龍或黏土做的斷層、褶皺教具。	
第十四週 12/01、02 第二次段考	第六章：地球內部的變動與地史 • 6-5 地球的歷史（1） 1. 解說判斷地質事件先後順序的一般原則，並提醒侵蝕作用會抹去岩層的紀錄。 2. 以動腦時間提問學生，辨識岩層記錄了哪些事件，直到全部事件被找出。接著，試著排出事件順序，彼此核對找出不一致的問題。 3. 展示三葉蟲、菊石、石燕、魚類、貝類的化石，給學生觀察。以投影機展示照片也可以，或兩者一起呈現。 4. 說明地球上大部分曾經活過的生物都沒成為化石，化石很珍貴，生物化石可以告訴我們許多地球過去的歷史。 5. 岩石的定年是比較晚發展出來的，在這之前都十分依賴化石判斷岩層年代，而且生物的出現在地球上是很重要的事件，對人類有特別的意義。這是劃分地質年代的意義之	ai -IV-3 pa-IV-1 ai -IV-3	Hb-IV-1 Hb-IV-2	討論 口語評量 活動進行	【戶外教育】 戶 J2 【防災教育】 防 J3 防 J4	1. 臺灣地形圖。 2. 臺灣板塊剖面圖。 3. 臺灣行政位置圖或臺灣地質圖。	

	一。						
第十五週	第七章運動中的天體 7·1我們的宇宙 【第二次評量週】 1. 以問答、測驗填空的方式或是給予學生各種天體的（文字）圖片，讓學生分組討論的宇宙架構，並將討論的結果做歸納整理。 2. 說明光速一秒可以走約 30 萬公里，讓學生大致了解光年是相當遠的「距離」。	pa-IV-1 an-IV-1	Ed-IV-1 Ed-IV-2 Fb-IV-1 Fb-IV-2 Fb-IV-2 Mb-IV-2	討論 口語評量 活動進行	【戶外教育】 戶 J2	1. 宇宙組織示意圖。 2. 八大行星的資料及圖片。	
第十六週	第七章：太空和地球 • 7-1縱觀宇宙（1） 1. 說明各種天體在宇宙中是屬於宇宙架構中的哪一種。 2. 讓學生發表已知太陽系的八大行星、小行星、彗星的物理性質、特徵。教師在黑板上排列出太陽系所有成員的順序，講解太陽系各成員的特徵。	pa-IV-1 an-IV-1	Ed-IV-1 Ed-IV-2 Fb-IV-1 Fb-IV-2 Fb-IV-2 Mb-IV-2	討論 口語評量 活動進行	【戶外教育】 戶 J2	1. 宇宙組織示意圖。 2. 八大行星的資料及圖片。	
第十七週	第七章：太空和地球 • 7-2晝夜與四季（3） 1. 請一位學生拿著地球儀，另一位學生或教師扮演太陽，演示地球自轉與公轉的運動。 2. 讓學生討論「同一天不同時刻所見到星空有何變化？」，並歸納學生的討論結果。 3. 說明夏天與冬天的晝夜交替現象。進行動腦時間討論。	pa-IV-1 pa-IV-2 tr -IV-1 ai-IV-3 po-IV-1	Id-IV-1 Id-IV-2。 Id-IV-3	討論 口語評量 活動進行	【戶外教育】 戶 J2	1. 描圖紙。 2. 鉛筆。 3. 直尺。 4. 量角器。 5. 保麗龍球。 6. 牙籤。 7. 聚光型手電筒。 8. 星圖軟體。	
第十八週	第七章：太空和地球	pa-IV-1	Id-IV-1	討論	【戶外教育】	各種常見的儀器圖	

	• 7-2晝夜與四季（3） 1. 講解因為地球自轉軸傾斜及繞著太陽公轉，形成四季與晝夜長短變化。 (1)說明太陽光直射地表與斜射地表，造成地表接受能量的差異，是地球四季變化的主因。 (2)說明地球公轉位置所對應的四季時節。 2. 說明造成地球四季晝夜的時間長短的原因。進行動腦時間討論。 3. 進行示範實驗：模擬地球公轉、自轉與日照。	pa-IV-2 tr-IV-1 ai-IV-3 po-IV-1	Id-IV-2。 Id-IV-3	口語評量 活動進行	戶J2	片、實驗器材。	
第十九週 01/01開國紀念日 01/02開國紀念日 補假	第七章：太空和地球 • 7-3月相、日食與月食（1） 1. 請三位學生分別扮演太陽、地球及月球，模擬地、月繞日運動的情況。了解日地月三者的運動關係。 2. 以月相變化示意圖，講解月相的改變。 3. 說明日食、月食在古時為此天文現象的描述，引起學習興趣。 4. 在黑板上描繪太陽與地球，再描繪月球繞地公轉，當角度恰巧在同一平面時，即發生日食或月食的現象。說明日食與月食發生的景象與原因。	tr-IV-1 pa-IV-1 pe-IV-2 pc-IV-2 ah-IV-2	Fb-IV-3 Fb-IV-4 Ic-IV-4	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評		1. 月相變化示意圖或照片。 2. 柳丁。	
第二十週	第七章：太空和地球 • 7-3月相、日食與月食（0.5） • 7-4 日月對地球的影響－潮汐現象（0.5）	tr-IV-1 pa-IV-1 pe-IV-2	Fb-IV-3 Fb-IV-4 Ic-IV-4	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗	【海洋教育】 海J4 【戶外教育】	1. 月相變化示意圖或照片。 2. 日食與月食成因	

	1.請學生連結月相變化的概念，來判斷日食與月食發生的日期。 2.可適時提問學生，除了日、月食外，還有哪些現象與日、地和月的相對運動有關，藉此來連結潮汐的概念。	pc-IV-2 ah-IV-2		4. 專案報告 5. 教師考評	戶 J2	示意圖或照片。	
第二十一週 01/17、18 第三次段考 01/19休業式 01/20小年夜調整 放假	第七章：太空和地球 • 7-4 日月對地球的影響－潮汐現象（1） 1. 利用課本的示意圖，說明漲潮、退潮、潮差、滿潮與乾潮。講述潮汐的成因與其過程。 2. 以黑板繪圖的方式，講述臺灣地區的潮汐變化，並說明潮水由太平洋湧進臺灣海峽。 3. 進行探索活動：潮汐的變化。	po-IV-1 po-IV-2 ai-IV-3 an-IV-1	Fb-IV-3 Fb-IV-4 Ic-IV-4	討論 口語評量 活動進行 紙筆測驗	【海洋教育】 海J4 【戶外教育】 戶 J2	1. 日食與月食成因示意圖或照片。 2. 海岸滿、乾潮比較照片。	

新竹市 富禮 國民中學 110 學年度第 2 學期領域/科目課程計畫

領域/科目	自然科學領域 <u>理化+地球科學</u> 科目	實施年級	■ 9年級	
教材版本	■選用教科書： <u>南一</u> 版		學習節數	每週 3 節，本學期共 54 節
對應領域 核心素養	自-J-A1:能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2:能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3:具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2:能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3:透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1:從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2:透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同		課程目標	1. 觀察電流的熱效應現象。 2. 了解電能與熱能的轉換。 3. 正確使用家庭電器的電源。 4. 能知道確保家庭用電安全的基本方法。 5. 藉由鋅銅電池的實驗了解廣義的氧化還原定義。 6. 藉由水的電解實驗，瞭解電流的化學效應。 7. 認識電流的化學效應在生活中的應用—電鍍。 8. 載流導線在磁場會受力，並簡介電動機的運作原理。 9. 環形導線內磁場變化，會產生感應電流。 10. 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。 11. 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。 12. 知道大氣可由溫度變化分層。 13. 氣壓差會造成空氣的流動而產生風。 14. 了解氣團與鋒面的性質 15. 認識氣團與鋒面的天氣型態 16. 了解臺灣的氣候。 17. 認識常見的天氣現象。 18. 由於地球自轉的關係會造成高、低氣壓空氣的旋轉。 19. 認識全球主要洋流及其成因。

	發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3:透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。				20. 知道全球暖化的原因與影響。 21. 知道臺灣的天然災害：洪水、乾旱、山崩與土石流的原因與防治。 22. 能說明臭氧層的形成、功能與臭氧層保護的看法。 23. 認識氣候變遷對生物活動所造成的影響，與其因應對策。		
學習進度 週次	活動主題或單元名稱	學習重點		評量方法	議題融入	教學資源	備註
		學習表現	學習內容				
第一週	第一章：電流與生活 • 1-1 電流的熱效應（2） 1. 藉由第一段的敘述引入，電器都須電源提供電能才能工作，且電器工作會產生光和熱，此即電流熱效應。 2. 從生活中的電器了解電流熱效應。 3. 進行小活動 1-1。 4. 了解「電壓與電能」與「重力位能」的類比關係。 5. 了解電功率的定義。	pa-IV-2 ah-IV-2 pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 tr-IV-1 pa-IV-1 an-IV-3	Kc-IV-8 Mc-IV-5 Mc-IV-7 Mc-IV-6 Ba-IV-4 Jc-IV-5 Jc-IV-6 Jc-IV-7 Me-IV-5	1. 口頭評量 2. 實作評量	【海洋教育】 海J17 海J18	1. 導線。 2. 燈泡。 3. LED燈。	02/13開學日
	第三章：複雜多變的天氣 • 3-1 地球的大氣（1） 1. 介紹大氣分層並利用圖表論大氣溫度的變化。 了解甚麼是空氣汙染，及其對我們的影響。	pa-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Fa-IV-1 Fa-IV-3 Fa-IV-4 Me-IV-3 Ib-IV-2 Ib-IV-3	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【防災教育】 防J1 防J2 防J3 防J4 防J6 防J9	1. 大氣垂直分層相關資料。 2. 大氣垂直剖面圖。	

第二週	第一章：電流與生活 • 1-1 電流的熱效應 (1) 1. 進行小活動 1-2，並推導出電功率的公式 $P=IV$ 。 2. 對歐姆式電阻器而言，電功率 P 可進一步表示為 $P=IV=I^2R=V^2/R$ 。 • 1-2 電的輸送與消耗 (1) 1. 介紹目前各種常見的發電方式。 2. 了解直流電與交流電有何不同。 3. 認識發電廠電力輸送的情形及計算電能的方法。	pa-IV-2 ah-IV-2 pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 tr-IV-1 pa-IV-1 an-IV-3	Kc-IV-8 Mc-IV-5 Mc-IV-7 Mc-IV-6 Ba-IV-4 Jc-IV-5 Jc-IV-6 Jc-IV-7 Me-IV-5	1. 口頭評量 2. 實作評量	【海洋教育】 海J17 海J18 【海洋教育】 人J13	1. 導線。 2. 燈泡。 3. LED燈。 4. 鋅片。 5. 銅片。 6. 檸檬。 7. 各種一次電池、二次電池。 8. 實驗1・3器材。	
	第三章：複雜多變的天氣 • 3-2 天氣的變化 (1) 1. 說明天氣與氣候的區別，並介紹天氣與雲的關係，利用課本的圖說，讓學生知道露、霜。 2. 請學生試著製造一陣風，引導學生了解空氣的運動就是風。 3. 介紹大氣壓力的單位。 4. 講解地面天氣圖的等壓線，並說明等壓線的疏密程度所代表的意義。 5. 講解何謂高、低氣壓，並強調高、低氣壓是相對的，而非一個固定的氣壓值。	pa-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Fa-IV-1 Fa-IV-3 Fa-IV-4 Me-IV-3 Ib-IV-2 Ib-IV-3	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【防災教育】 防J1 防J2 防J3 防J4 防J6 防J9	1. 示範實驗器材：寶特瓶、幫浦、線香。	
第三週	第一章：電流與生活 • 1-2 電的輸送與消耗 (2)	pa-IV-2 ah-IV-2	Kc-IV-8 Mc-IV-5	1. 口頭評量 2. 實作評量	【海洋教育】 海J17	1. 導線。 2. 燈泡。	02/28和平紀念日

1. 介紹目前各種常見的發電方式。 2. 了解直流電與交流電有何不同。 3. 認識發電廠電力輸送的情形及計算電能的方法。	pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 tr-IV-1 pa-IV-1 an-IV-3	Mc-IV-7 Mc-IV-6 Ba-IV-4 Jc-IV-5 Jc-IV-6 Jc-IV-7 Me-IV-5		海J18 【海洋教育】 人J13	3. LED燈。 4. 鋅片。 5. 銅片。 6. 檸檬。 7. 各種一次電池、二次電池。 8. 實驗1・3器材。	
第三章：複雜多變的天氣 • 3-2 天氣的變化(1) 1. 舉例從赤道發射飛彈到北、南極，來說明北、南半球運動中物體的偏向情形。 2. 利用課本的圖說，說明高氣壓中心附近的空氣流動之方向；低氣壓中心附近的空氣流動之方向。 3. 說明天氣與氣候的區別，並介紹天氣與雲的關係，利用課本的圖說，讓學生知道露、霜。 4. 請學生試著製造一陣風，引導學生了解空氣的運動就是風。 5. 介紹大氣壓力的單位。 6. 講解地面天氣圖的等壓線，並說明等壓線的疏密程度所代表的意義。 7. 講解何謂高、低氣壓，並強調高、低氣壓是相對的，而非一個固定的氣壓值。	pa-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Fa-IV-1 Fa-IV-3 Fa-IV-4 Me-IV-3 Ib-IV-2 Ib-IV-3	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【防災教育】 防J1 防J2 防J3 防J4 防J6 防J9		

	8. 舉例從赤道發射飛彈到北、南極，來說明北、南半球運動中物體的偏向情形。 9. 利用課本的圖說，說明高氣壓中心附近的空氣流動之方向；低氣壓中心附近的空氣流動之方向						
第四週	第一章：電流與生活 • 1-3 家庭用電安全 (2) 1. 了解產生電流的原理。 2. 了解家庭電費計算方法 3. 知道家庭用電安全	ah-IV-1 tr-IV-1 pa-IV-1 ai-IV-3 po-IV-1 ai-IV-1	Kc-IV-8 Mc-IV-5 Mc-IV-7 Mc-IV-6	1. 口頭評量 2. 實作評量	【戶外教育】	戶 J2	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料
	第三章：複雜多變的天氣 • 3-3 氣團、鋒面與天氣預報 (1) 1. 延續討論更大尺度範圍空氣所形成的氣團，如何在不同季節中影響臺灣的天氣現象。 2. 教師先解釋氣團的定義，導引學生思考哪些區域有足夠的條件會形成氣團。	ai-IV-3	Ib-IV-1 Ib-IV-4 Ib-IV-6	1. 口頭評量 2. 學生互評	【防災教育】	防J1 防J2 防J3 防J4 防J6 防J9	1. 季風的相關資料。 2. 受滯留鋒影響前後數天的衛星雲圖與天氣預報。
第五週	第一章：電流與生活 • 1-4 電池 (2) 1. 說明伏打電池的原理。	ah-IV-1 tr-IV-1 pa-IV-1 ai-IV-3 po-IV-1 ai-IV-1	Ba-IV-4 Jc-IV-5 Jc-IV-6	1. 口頭評量 2. 實作評量			電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料

	第三章：複雜多變的天氣 • 3-3 氣團、鋒面與天氣預報（1） 1. 請學生思考當兩個氣團相遇時，會有什麼情形產生，教師再解釋兩氣團的交界會形成鋒面。 2. 解釋依據冷、暖氣團運動的方向，可將鋒面分為冷鋒、暖鋒、滯留鋒等。	ai-IV-3	Ib-IV-1 Ib-IV-4 Ib-IV-6	1. 口頭評量 2. 學生互評	【防災教育】 防J1 防J2 防J3 防J4 防J6 防J9	1. 季風的相關資料。 2. 受滯留鋒影響前後數天的衛星雲圖與天氣預報。	
第六週	第一章：電流與生活 • 1-4 電池（1） 1. 將生活中常見電池分類，並比較其優缺點。 • 1-5 電流的化學效應（1） 1. 進行探討活動 1-2，了解電解水的情形，並從兩極水面的下降可知有氣體生成，再用適當方法檢驗氣體的成分。 2. 電解水實驗中，加入硫酸鉀水溶液以增加導電性，並從兩電極水面的下降可知有氣體生成，再用適當方法檢驗氣體的成分。 3. 觀察電流流向與正負極產物的關聯。	ai-IV-1 an-IV-2 an-IV-3 po-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1	Ba-IV-4 Jc-IV-5 Jc-IV-6 c-IV-7 Me-IV-5	1. 口頭評量 2. 實作評量	【海洋教育】 海J17 海J18 【性別平等教育】 性J3. 性J6. 性J8.	1. 實驗1・4器材。 2. 電鍍廢棄物汙染環境的歷史資料。	03/25兒童節調整上班課
	第三章：複雜多變的天氣 • 3-4 臺灣常見的災變天氣（1）	ai-IV-3	Ib-IV-5 Md-IV-2	1. 口頭評量 2. 小組討論	【防災教育】 防J1	1. 近年侵襲臺灣地區的颱風資料。	

	1. 請學生先觀察天氣圖，讓學生先由天氣圖上之高、低氣壓分布和鋒面符號的種類來判斷季節。 2. 依天氣圖的季節順序，分別解釋各個季節臺灣所產生的天氣現象。		Md-IV-3 Md-IV-5	3. 成果發表 4. 紙筆測驗	防J2 防J3 防J4 防J6 防J9	2. 中央氣象局天氣預報查詢系統的影音預報內容。	
第七週	第一章：電流與生活 • 1-5電流的化學效應（2） 1. . 若將電解硫酸銅水溶液的電極改為銅片，觀察化學反應有無不同 2. 了解如何電鍍物品。	ai-IV-1 an-IV-2 an-IV-3。 po-IV-1 pe-IV-2	c-IV-7 Me-IV-5				03/27、28 第一次段考
	第三章：複雜多變的天氣 • 3-4 臺灣常見的災變天氣（1） 1. . 在介紹夏季天氣圖時，導入此時臺灣容易遇到颱風的侵襲。 2. 由於颱風生成在熱帶海洋上，導引學生思考在該海面上會有強烈的蒸發現象，進而解釋颱風中心因有強烈的空氣上升，導致一低壓的形成，進而可能形成颱風。 3. 依颱風常侵襲臺灣的路徑，分別解釋颱風所會造成的天氣現象及影響。解釋乾旱現象並探究其原因。	ai-IV-3	Ib-IV-5 Md-IV-2 Md-IV-3 Md-IV-5	1. 口頭評量 2. 小組討論 3. 成果發表 4. 紙筆測驗	【防災教育】 防J1 防J2 防J3 防J4 防J6 防J9	1. 近年侵襲臺灣地區的颱風資料。 2. 中央氣象局天氣預報查詢系統的影音預報內容。	
第八週	第二章：生活中的電與磁 • 2-1 磁鐵與磁場（2） 1. 手拿棒形磁鐵及迴紋針相互靠近，請學生說出二者會發生怎樣的	tr-IV-1 pa-IV-1 ai-IV-1 ai -IV-3	Kc-IV-3 Kc-IV-4 Kc-IV-5	討論 口語評量 活動進行		電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	04/03兒童節彈性調整放假 04/04清明節 04/05兒童節

	現象？ 2. 以古希臘發現磁石為開場，有助於科學概念的學習。 3. 任何磁鐵均有兩個不同的磁極；兩磁鐵排斥，則兩端為同性極；反之則為異性極。 4. 在磁棒磁力所及的空間稱為磁場。	po-IV-1。 po-IV-2					
	第四章：全球氣候與環境變遷 • 4-1 海洋與氣候變化（1） 1. 介紹洋流的成因，及其與大氣的交互作用及影響。	ah-IV-1 ai-IV-3	Ic-IV-1 Ic-IV-2 Fa-IV-5	討論 口語評量 活動進行	【海洋教育】 海 J4 海 J13 【環境教育】 環 J9 環 J10 環 J11 【防災教育】 防 J1	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	
第九週	第二章：生活中的電與磁 • 2-2 電流的磁效應（2） 1. 以科學史介紹電與磁之間的關係。 2. 進行實驗，觀察電流附近產生磁力的現象，並了解安培右手定則 3. 介紹電磁鐵的原理。	tr-IV-1 pa-IV-1 ai-IV-1 ai-IV-3 po-IV-1。 po-IV-2	Kc-IV-4 Kc-IV-5			電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	
	第四章：全球氣候與環境變遷 • 4-1 海洋與氣候變化（1） 1. 介紹全球及臺灣區域洋流的分布，及對於人類生活的影響。	ah-IV-1 ai-IV-3	Ic-IV-1 Ic-IV-2 Fa-IV-5	討論 口語評量 活動進行	【海洋教育】 海 J4 海 J13 【環境教育】	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	

	2. 介紹台灣附近洋流與氣候關連				環 J9 環 J10 環 J11 【防災教育】 防 J1		
第十週	第二章：生活中的電與磁 • 2-3 電流與磁場的交互作用（2） 1. 介紹電磁鐵的原理。 2. 進行探討活動 2-3，讓學生知道銅線的運動方向。	ti-IV-1 tr-IV-1 tm-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 ai-IV-2	Kc-IV-4 Kc-IV-5	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【科技教育】 科 E3 科 E6	1. 各式馬達。 2. 實驗器材：銅質導線、U形磁鐵、電池與電池座、導線（附鱷魚夾）、小燈泡、開關、量角器、羅盤。	
	第四章：全球氣候與環境變遷 • 4-2發燒的地球（1） 1. 用北極海冰層的消融照片和資料，引起學習動機。 2. 說明何為氣候變遷，及氣候變遷可能為地球帶來哪些衝擊。利用課本的地表和大氣的輻射收支示意圖，詳細說明溫室效應的成因與溫室氣體。並且說明地球大氣自有溫室氣體以來，即有溫室效應，這可說是一種自然現象。 3. 介紹金星和火星上的溫室效應，並比較溫室效應在地球、金星和火星上	ah-IV-1 an -IV-2 an -IV-3 ai -IV-3	Nb-IV-2 Na-IV-6 Ib-IV-5 Md-IV-5	討論 口語評量 活動進行	【環境教育】 環 J3 環 J4 環 J9 環 J10 環 J11 【防災教育】 防 J1	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	

	的異同。 4. 利用課本二氧化碳歷年含量變化趨勢圖，說明工業革命後，人類活動使溫室氣體含量增加，溫室效應也增強。 5. 長期觀測氣溫的變化，呼應溫室效應增強可能導致平均氣溫升高。						
第十一週	第二章：生活中的電與磁 • 2-3 電流與磁場的交互作用（2） 1. 將電流、磁場和導線等三者的關係，用右手開掌定則來定出方向。 2. 電動機原理。	ti-IV-1 tr-IV-1 tm-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 ai-IV-2	Kc-IV-4 Kc-IV-5	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量			
	第四章：全球氣候與環境變遷 • 4-3 臺灣的天然災害（1） 1. 讓學生從水資源的角度，重新思考梅雨、颱風的價值。 2. 說明強烈冷氣團所帶來的寒潮會對生活造成哪些影響。	ah-IV-1 an -IV-2 an -IV-3 ai -IV-3	Nb-IV-2 Na-IV-6 Ib-IV-5 Md-IV-5	討論 口語評量 活動進行	【環境教育】 環 J3 環 J4 環 J9 環 J10 環 J11 【防災教育】 防 J1	電腦、投影機、圖卡、補充資料	
第十二週	第二章：生活中的電與磁 • 2-4 電磁感應（2） 1. 進行探討活動 2-3，讓學生知道銅線	pe-IV-2 pa-IV-1 ai-IV-1	Kc-IV-6	討論 口語評量 活動進行		電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	

	的運動方向。 2. 將電流、磁場和導線等三者的關係，用右手開掌定則來定出方向。 3. 電動機原理	ai -IV-3 an -IV-3					
	第四章：全球氣候與環境變遷 • 4-3臺灣的天然災害（1） 1. 說明臺灣是世界缺水國家之一，使學生了解乾旱的成因。 2. 說明乾旱發生與天氣變化的關係	ah-IV-1 an -IV-2 an -IV-3 ai -IV-3	Nb-IV-2 Na-IV-6 Ib-IV-5 Md-IV-5	討論 口語評量 活動進行	【環境教育】 環 J3 環 J4 環 J9 環 J10 環 J11 【防災教育】 防 J1	電腦、投影機、圖卡、補充資料	
第十三週	第二章：生活中的電與磁 • 2-4電磁感應（2） 1. 介紹法拉第。 2. 引導學生進行探討活動 2-4。 3. 觀察檢流計指針偏轉情形，了解感應電流生成原理。 4. 引導學生想想看：如果磁棒不動，移動線圈向磁棒靠近，線圈中是否有感應電流產生？	pe-IV-2 pa-IV-1 ai-IV-1 ai -IV-3 an -IV-3	Kc-IV-6	討論 口語評量 活動進行		電腦、投影機、圖卡、補充資料	
	第四章：全球氣候與環境變遷 • 4-4改變世界的力量（1） 1. 說明京都議定書、巴黎協議的內容和目的，藉由跨科想一想的討論了解生活中落實溫室氣體減量的具體做法。	ah-IV-1 an -IV-2 an -IV-3 po-IV-1 ai -IV-3	Nb-IV-3	討論 口語評量 活動進行	【環境教育】 環 J3 環 J4 環 J9 環 J10 環 J11	電腦、投影機、圖卡、補充資料	

	2. 以課本中的兩個事件，討論如何規畫不同氣候變遷問題的調適方法。				【防災教育】 防 J1 防 J2		
第十四週	第四章：全球氣候與環境變遷 • 跨科：全球氣候變遷與調適（3） 1. 以溫室效應的增強為例，強調地球各系統間彼此環環相扣的觀念，呼應全球變遷之含意。 2. 說明氣候變遷帶來的衝擊，例如海平面上升。以課本圖介紹北極海冰層進幾十年的面積差異，說明海平面上升可能造成的威脅。 3. 介紹其他氣候變遷帶來的衝擊，包含極端天氣頻率增加、水資源分布改變及對生態的影響等。 4. 介紹因應氣候變遷的兩種策略：減緩與調適。	po-IV-1 po-IV-2 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-1	INg-IV-1 INg-IV-2 INg-IV-3 INg-IV-4 INg-IV-5 INg-IV-6 INg-IV-7 INg-IV-8 INg-IV-9	討論 口語評量 活動進行	【海洋教育】 海 J4 海 J12 【環境教育】 環 J3 環 J4 環 J9 環 J10。 環 J11 【防災教育】 防 J1 防 J2	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	05/16、17 第二次段考
第十五週	跨科統整 1. 準備三至六冊的習作、學習單。 2. 由學生針對不了解的課程進行提問。 3. 教師講解學生容易犯錯或疑惑的內容。 4. 教師列印範圍題目，作為綜合練習的參考。	全冊所對應的學習表現。	全冊所對應的學習內容。	紙筆測驗		電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	05/20、21 國中教育會考
第十六週	紙杯喇叭	pe-IV-1	Kc-IV-3	1. 對本實驗原		1. 免洗紙杯1個。	

	影片討論：人工智慧 1. 帶領學生複習電流磁效應的原理與應用 2. 將學生4~5人分成一組，進行小組分工。 3. 教師參考紙杯喇叭DIY介紹網頁，揭示答案，並請學生分工帶器材，於課程最後進行紙杯喇叭實作。 4. 帶領學生觀看紙杯喇叭DIY介紹網頁，教師可引導學生參考網站提供的製作步驟，進行小組討論，思考哪些步驟或器材可以改良。 3. 小組輪流上臺發表，和班上同學分享自己組的討論結果。 5. 學生依組別進行紙杯喇叭DIY。每組實作完畢後，進行紙杯喇叭的效果測試，比較哪一組的紙杯喇叭效果最佳。 6. 教師可引導學生討論實作的成果是否如預期，若否，應該如何改良呢？ 7. 小組輪流上臺發表，和班上同學分享自己組的討論結果。 影片討論：人工智慧	pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-3	Kc-IV-4	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		2. 漆包線（#32、線徑約0.27mm）150cm。 3. 圓盤形磁鐵2個（直徑約2.5cm）。 4. 鱷魚夾2個。 5. 膠帶1段。 6. 圓柱形物體1個（直徑約3.0cm）。 7. 大頭針支1支。 8. 美工刀。 9. 快乾膠。 10. 音源裝置（如CD隨身聽）。 11. 音源輸出線（其中一端可連接音源裝置之耳機孔）。 12. 影片	
第十七週	桌遊： 2Plus 化學事	ai -IV-3 ai-IV-1	Aa-IV-4 Mb-IV-2	活動進行		桌遊	

	科學符號心臟病桌遊 1. 與學生分享科學家故事 2. 討論近年具影響力的科學事件	ai-IV-2	Cb-IV-1 Cb-IV-3 Kc-IV-3				
第十八週	影片欣賞：不願面對的真相 國際視野：巴黎協定 1. 各種國際事件與觀點討論 2. 探討台灣及世界所發生的污染與破壞 3. 人類可以做的保護地球方法	pa-IV-1 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Nb-IV-2 Nb-IV-3 INg-IV-2 Ing-IV-3 INa-IV-4 INg-IV-5 INg-IV-7 INg-IV-8 INg-IV-9 Ma-IV-4 Mc-IV-5 Mc-IV-6 Mc-IV-7 Nc-IV-1 Nc-IV-3	1. 口頭評量 2. 小組報告	【能源教育】 能J3		06/17端午節調整上班課 畢業