

## 新竹市立建功高中國中部 110 學年度第一學期自然領域/生物科課程計畫

領域/科目	自然領域_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	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		課程目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>

	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。						
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	ti-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-1 ah-IV-2 an-IV-2	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 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 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 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 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 【生涯規劃教育】	【1-1】 1. 生物或生態圖片或投影片。  【1-2】 1. 探究任務的材料。	

	<p>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）。</p> <p>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。</p> <p><b>【1-2】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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：果皮、垃圾放久了，為何會有</p>	an-IV-3			<p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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>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。</p> <p>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。</p>						
第二週	<p><b>第 1 章生命世界與科學方法</b></p> <p><b>1-3 進入實驗室</b></p> <p><b>【1-3】</b></p> <p>1. 教師帶領學生至實驗室，進行實驗室環境介紹。</p> <p>2. 分組就座後，說明並討論應遵守的實驗室安全守則。</p> <p>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。</p> <p><b>【實驗 1-1】</b></p> <p>1. 學生至實驗室進行實驗，以 4□6 人一組為佳，人數勿過多。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-2</p>	<p>Da-IV-1</p> <p>Ka-IV-9</p> <p>INc-IV-2</p> <p>INc-IV-3</p>	<p><b>【1-3】</b></p> <p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 實作評量</p> <p><b>【實驗 1-1】</b></p> <p>1. 實作評量</p> <p>2. 作業評量</p>	<p><b>【品德教育】</b></p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J2 重視群體規範與榮譽。</p> <p><b>【安全教育】</b></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 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></p>	<p><b>【1-3】</b></p> <p>1. 實驗室各種器材。</p> <p><b>【實驗 1-1】</b></p> <p>1. 進行實驗 1-1 所需之實驗器材與材料。</p>	

	<p>行各實驗步驟。</p> <p>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。</p> <p>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。</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>		
第三週	<p><b>第 2 章 生物體的組成</b></p> <p><b>2-1 生物的基本單位、2-2 細胞的構造</b></p> <p><b>【2-1】</b></p> <p>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。</p> <p>2. 請學生說明及分享如何研究細胞的構造。</p> <p><b>【2-2】</b></p> <p>1. 藉由實驗的記錄、分析與討論，回答實驗結果與問題。</p> <p>2. 認識動、植細胞的基本構造。</p> <p>3. 認識粒線體、葉綠體與液泡等主要胞器的構造與功能。</p>	<p>tm-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p> <p>an-IV-2</p>	<p>Da-IV-1</p> <p>Da-IV-2</p> <p>Fc-IV-2</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>1. 口頭詢問與回答。</p> <p>2. 實驗操作的能力。</p> <p>3. 活動記錄本之記錄與問題解決能力。</p> <p>4. 學習成就評量。</p>	<p><b>【品德教育】</b></p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J2 重視群體規範與榮譽。</p> <p><b>【生命教育】</b></p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>閱 J2 發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。</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><b>【戶外教育】</b></p> <p>戶 J5 在團隊活動</p>	<p>1. 教學圖片。</p> <p>2. 教學PPT。</p> <p>3. 實驗器材。</p> <p>4. 實驗示範影片。</p> <p>5. 活動記錄簿。</p>	

					中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。		
第四週	<p><b>第2章 生物體的組成</b>  <b>2-2 細胞的構造</b>  <b>【實驗 2-1】</b>            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、葉綠體與液胞等主要胞器的構造與功能。</p>	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。	<p><b>【能源教育】</b>            能 J4 了解各種能量形式的轉換。  <b>【品德教育】</b>            品 J1 溝通合作與和諧人際關係。  <b>【生命教育】</b>            生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。  <b>【生涯規劃教育】</b>            涯 J3 覺察自己的能力與興趣。  <b>【閱讀素養教育】</b>            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>	1. 教學圖片。 2. 教學PPT。 3. 活動記錄簿。	
第五週	<p><b>第2章 生物體的組成</b>  <b>2-3 物質進出細胞的方式、2-4 生物體的組成層次</b>  <b>【2-3】</b>            • 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</p>	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。	<p><b>【品德教育】</b>            品 J1 溝通合作與和諧人際關係。  <b>【生命教育】</b>            生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p>	1. 教學圖片。 2. 教學 PPT。 3. 活動記錄簿。	

	<p>理—擴散作用。</p> <p>• 教學活動</p> <p>1. 學習擴散作用與滲透作用的基本原理。</p> <p>2. 能從日常生活中找出擴散作用與滲透作用的例子。</p> <p>• 總結活動</p> <p>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。</p> <p>【2-4】</p> <p>• 引起活動</p> <p>1. 請學生說出人體中有那些器官？</p> <p>2. 這些器官之間有什麼連結與關係？</p> <p>• 教學活動</p> <p>1. 認識單細胞與多細胞生物。</p> <p>2. 能理解、歸納與說出動、植物體的組成層次，並能舉例說明。</p> <p>• 總結活動</p> <p>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。</p>				<p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J2 發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。</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>		
第六週	<p><b>第3章生物體的營養</b></p> <p><b>3-1 食物中的養分與能量</b></p> <p>【3-1】</p> <p>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為例</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p>	<p>Fc-IV-2</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>觀察評量</p> <p>1. 學生是否仔細聆聽並能提出問題。</p> <p>2. 發表意見時</p>	<p>【環境教育】</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>【品德教育】</p>	<p>1. 教用版電子教科書</p> <p>2. 學生收集食品包裝外袋</p> <p>3. 投影片</p>	

	<p>子，將食物歸納分類。</p> <p>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。</p> <p>3. 說明日常生活的食物中大部分含有能量，示範小活動，並說明食物所含的能量可由燃燒氧化釋出的熱量計算得知。</p> <p>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。</p> <p><b>【實驗 3-1】</b></p> <p>1. 澱粉可用碘液檢驗，葡萄糖則可用本氏液檢驗。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4. 可進行蛋白質的測定做為延伸實驗。</p> <p>(1)可溶於水的蛋白質，其水溶液遇熱即凝固。</p>	<p>pa-IV-2</p> <p>pc-IV-2</p>		<p>條理分明，口齒清晰。</p> <p>口頭評量</p> <p>1. 學生能參與活動並提出問題。</p> <p>2. 能正確回答問題。</p>	<p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J2 重視群體規範與榮譽。</p> <p><b>【安全教育】</b></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 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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>		
--	--	-------------------------------	--	--	---	--	--



	(2)蛋白質遇濃硝酸呈黃色。 (3)蛋白質加過量的氨水呈橙色。						
第七週	<p><b>第3章生物體的营养</b></p> <p><b>3-2 酵素</b></p> <p><b>【3-2】</b></p> <p>1. 從數千年前的歷史中發現，酵素與人類的生活息息相關。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>【實驗3-2】</b></p> <p>1. 因唾液中的酵素，與澱粉的反應時間較長，建議本實驗的唾液與澱粉至少能反應30分鐘，故教師可指導學生先完成所有步驟，直至試管置於溫水中後再說明原理。</p> <p>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。</p> <p>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？</p>	<p>tc-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>an-IV-2</p> <p>an-IV-3</p>	<p>Bc-IV-1</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>觀察評量</p> <p>1. 學生是否仔細聆聽並能提出問題。</p> <p>2. 發表意見時條理分明，口齒清晰。</p> <p>口頭評量</p> <p>1. 學生能參與實驗並提出問題。</p> <p>2. 能正確回答問題。</p>	<p><b>【品德教育】</b></p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J2 重視群體規範與榮譽。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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>1. 教用版電子教科書</p> <p>2. 實驗器材</p> <p>3. 投影片</p>	(第一次段考)

第八週	<p><b>第3章生物體的營養</b>  <b>3-3 植物如何製造養分</b>  <b>【3-3】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4. 說明葉綠體的構造。</p> <p>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。</p> <p>6. 光合作用與呼吸作用對於生命世</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-2</p> <p>an-IV-3</p>	<p>Bc-IV-3</p> <p>Bc-IV-4</p> <p>Mb-IV-2</p> <p>Ba-IV-2</p>	<p>觀察評量</p> <p>1. 是否具備觀察、思考的能力。</p> <p>2. 是否認真聽講。</p> <p>3. 能思考並回答老師上課的問題。</p> <p>專題報告</p> <p>1. 分組設計關於光合作用的實驗並提出報告。</p> <p>2. 討論發表相關的議題，並能說出沒有光合作用，生物無法獲得養分及氧氣，因而無法產生代謝所需的能量。</p>	<p><b>【環境教育】</b></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>【能源教育】</b></p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p><b>【品德教育】</b></p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J2 重視群體規範與榮譽。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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>1. 準備葉片及葉綠體的剖面圖</p> <p>2. 教用版電子教科書</p> <p>3. 實驗器材</p>	
-----	--	--	---	--	--	--	--

	<p>界及無機環境間的能量轉換、碳氧循環是極重要的，能體現保護森林的重要性，最終有實際的行動。</p> <p>【實驗 3-3】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>						
第九週	<p><b>第 3 章生物體的营养</b></p> <p><b>3-4 人體如何獲得養分</b></p> <p>【3-4】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 由光合作用需要葉綠素等條件，說明人體無法製造養分。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>4. 利用模型、簡報或圖卡，說明歸</li> </ol>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ah-IV-2</p>	Db-IV-1	<p>觀察評量</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 是否具備觀察、思考的能力。</li> <li>2. 是否認真聽講。</li> <li>3. 對於老師的提問能正確回答。</li> </ol> <p>口頭評量</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能發表有關錄影帶的內</li> </ol>	<p>【環境教育】</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>【能源教育】</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 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J3 理解學科知識</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 「人體大奇航」影片</li> <li>2. 教用版電子教科書</li> <li>3. 圖卡</li> </ol>	

	<p>納入體的消化管及其功能。</p> <p>5. 利用模型、簡報或圖卡，介紹人體消化腺的位置及功能。</p> <p>6. 學生能瞭解人體消化系統的重要性並懂得保健。</p>			<p>容。</p> <p>2. 能說出人體消化管的順序。</p> <p>3. 重新排列消化管及消化腺的正確位置。</p> <p>4. 能說明食道的蠕動可以迫使食物向胃運輸。</p>	<p>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>		
第十週	<p><b>第4章生物體的運輸作用</b></p> <p><b>4-1 植物的運輸構造</b></p> <p><b>【4-1】</b></p> <p>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。</p> <p>2. 進行課文說明與討論</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ah-IV-2</p>	Db-IV-6	<p>觀察</p> <p>1. 討論時是否發言踴躍。</p> <p>2. 發表意見時是否條理清晰。</p> <p>3. 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>口頭評量</p> <p>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。</p> <p>2. 能比較玉米莖與向日葵莖中維管束排葉</p>	<p><b>【品德教育】</b></p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J2 重視群體規範與榮譽。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>閱 J3 理解學科知識</p> <p>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>1. 教用版電子教科書</p> <p>2. 準備相關的教學錄影帶或有關植物介紹的圖片或書籍</p> <p>3. 實驗器材</p>	

				的差異。 3. 能說出何謂年輪及其成因。			
第十一週	<p><b>第4章生物體的運輸作用</b> <b>4-2 植物體內物質的運輸</b> <b>【4-2】</b></p> <p>1. 進行課文說明與討論 (1) 介紹根毛的構造，及其目的在增加吸收的表面積。 (2) 複習第三章學過的氣孔的長相，或請同學把氣孔畫出來，再說明蒸散作用。 (3) 討論以下問題：植物沒有心臟，水分或是養分是如何運送至身體的各部位？接著分別介紹水分運輸的三個主要動力，根壓、毛細現象與蒸散作用。而韌皮部的運送方向，主要是從供應養分（Source）的地方送至養分需求（Sink）的地方。在一個相連的韌皮部管道中，物質便會由壓力大的養分供應處，送至壓力小的養分需求處了。</p> <p><b>【實驗 4-1】</b> 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。</p>	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 tc-IV-1 tm-IV-1 po-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。	<p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 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>	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	

	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。						
第十二週	<p><b>第4章生物體的運輸作用</b>  <b>4-3 人體血液循環的組成</b>  <b>【4-3】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3. 進行課文說明與討論</p> <p>(1)說明心臟與血管的位置與構造。</p> <p>(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。</p> <p><b>【實驗 4-2】</b></p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pa-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p>	Db-IV-2	<p>觀察</p> <p>1. 討論時是否發言踴躍。</p> <p>2. 發表意見時是否條理清晰。</p> <p>3. 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>口頭評量</p> <p>1. 能區分閉鎖式與開放式循環系統的差異。</p> <p>2. 能說出血液的組成。</p> <p>3. 能區分動脈、靜脈與微血管，並說出三者之間的差異。</p>	<p><b>【性別平等教育】</b></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><b>【人權教育】</b></p> <p>人 J8 了解人身自由權，並具有自我保護的知能。</p> <p><b>【品德教育】</b></p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J2 重視群體規範與榮譽。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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>1. 教用版電子教科書</p> <p>2. 實驗器材</p>	

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>						
第十三週	<p><b>第4章生物體的運輸作用</b></p> <p><b>4-4 人體的循環系統</b></p> <p><b>【4-4】</b></p> <p>1. 進行課文說明與討論</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 請同學回憶自己打過的疫苗種類，並討論為什麼疫苗的種類有這</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ah-IV-1</p> <p>ah-IV-2</p> <p>an-IV-1</p> <p>an-IV-2</p> <p>an-IV-3</p>	<p>Db-IV-2</p> <p>Dc-IV-3</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>觀察</p> <p>1. 討論時是否發言踴躍。</p> <p>2. 發表意見時是否條理清晰。</p> <p>3. 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>口頭評量</p> <p>1. 能說出人體循環系統中，體循環與肺循環的途徑。</p> <p>2. 能說出人體淋巴系統有哪</p>	<p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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>	教用版電子教科書	(第二次段考)

	麼多，以及施打疫苗的意義。			些重要的器官及其功能。			
第十四週	<p><b>第5章生物體的協調作用</b>  <b>5-1 刺激與反應、5-2 神經系統</b>  <b>【5-1】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3. 介紹受器與動器。</p> <p>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？</p> <p>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）。</p> <p>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</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p> <p>an-IV-2</p> <p>an-IV-3</p> <p>po-IV-1</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p>	<p>Dc-IV-1</p> <p>Dc-IV-5</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p><b>【5-1】</b></p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p><b>【5-2】</b></p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 紙筆測驗</p> <p>4. 實作評量</p> <p><b>【實驗5-1】</b></p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 作業評量</p>	<p><b>【品德教育】</b></p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J2 重視群體規範與榮譽。</p> <p><b>【安全教育】</b></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><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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><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>1. 投影片</p> <p>2. 教用版電子書</p> <p>3. 人體模型</p> <p>4. 實驗器材</p>	



	<p>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。</p> <p><b>【5-2】</b></p> <p>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。</p> <p>2. 說明神經傳導的路徑，並進行實驗5-1。</p> <p>3. 進行小活動傳導接力賽：</p> <p>(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）。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>4. 說明反射作用之前，可先讓學生</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>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。</p> <p>【實驗 5-1】</p> <p>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。</p> <p>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？</p>						
第十五週	<p><b>第 5 章生物體的協調作用</b></p> <p><b>5-3 內分泌系統</b></p> <p>【5-3】</p> <p>1. 除了課文一開始的例子之外，還可另外舉一些情況讓同學思考，進而帶出內分泌系統的相關探討，例如：青春期為什麼容易長痘痘？看到喜歡的人時，為何心跳會加快？</p> <p>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</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p>	<p>Dc-IV-2</p> <p>Dc-IV-4</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 紙筆測驗</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>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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</p>	<p>1. 人類的內分泌系統掛圖或投影片。</p>	校慶

	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。				涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。		
第十六週	<b>第 5 章生物體的協調作用</b> <b>5-4 行為與感應</b> <b>【5-4】</b> 1. 可介紹一些有趣的動物行為以引起學生的興趣，增進學習效果。 2. 說明動物行為的種類及例子。 3. 說明神經系統與行為的表現有密切的關係，一般而言，神經系統愈發達的動物，其學習能力愈強，可以學習較複雜的行為。 4. 透過練習可以使行為的表現逐漸進步，所以勉勵學生不要怕挫折且把握黃金的學習階段。 5. 植物激素對國中生而言較不易理解，故教學時宜強調植物雖然缺乏神經系統亦能對環境的刺激產生反應，不要過度強調植物激素的種類及功能。 6. 以實體、圖片或投影片說明植物的向性及各種快速運動，可讓學生實際觀察並親身體驗，教師可引導學生發現問題並鼓勵其發問，教師再針對學生的問題作適度地說明。	tr-IV-1 ai-IV-3 po-IV-1 po-IV-2	Dc-IV-5	1. 觀察 2. 口頭評量	<b>【環境教育】</b> 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。 <b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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。	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。	
第十七週	<b>第 6 章生物體的恆定</b> <b>6-1 呼吸與氣體的恆定</b> <b>【6-1】</b> 1. 說明恆定性的意義。 2. 恆定性的對象包含甚多，例如課	tr-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1	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	<b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 <b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和	1. 教用版電子教科書 2. 多媒體素材 3. 實驗器材	

	<p>本中介紹到的氣體、水分、血糖、體溫等需要維持恆定。</p> <p>3. 介紹「呼吸」的概念。</p> <p>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。</p> <p>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：</p> <p>(1) 表面積大</p> <p>(2) 微血管多</p> <p>(3) 表面溼潤。</p> <p>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。</p> <p>7. 呼吸速率的調節是由腦幹所負責。</p> <p><b>【實驗 6-1】</b></p> <p>一、植物的呼吸作用</p> <p>1. 為使實驗結果比較明顯，放入的綠豆量須充足，時間也須夠長，如果 3□10 分鐘後仍無法讓澄清石灰水變混濁，建議活動前一天可先放置。</p> <p>2. 橡皮塞鑽孔不易，而且不小心的</p>	<p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p>		<p>晰。</p> <p>3. 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>口頭評量</p> <p>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？</p>	<p>諧人際關係。</p> <p>品 J2 重視群體規範與榮譽。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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>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。</p> <p>二、人體呼出的氣體</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>						
第十八週	<p><b>第6章生物體的恆定</b></p> <p><b>6-2 排泄與水分的恆定</b></p> <p><b>【6-2】</b></p> <p>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。</p> <p>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？</p> <p>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。</p> <p>4. 介紹人體的泌尿系統。</p> <p>5. 說明人體的水分調節與恆定。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-2</p>	<p>Dc-IV-4</p> <p>Dc-IV-5</p>	<p>觀察</p> <p>1. 討論時是否發言踴躍。</p> <p>2. 發表意見時是否條理清晰。</p> <p>3. 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>口頭評量</p> <p>1. 能了解為何多喝水有益健康。</p> <p>2. 能比較夏天</p>	<p><b>【環境教育】</b></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 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><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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</p>	<p>1. 教用版電子教科書</p> <p>2. 蒐集有關氨氣外洩的新聞資料</p> <p>3. 多媒體素材</p>	

	6. 介紹其他生物的水分調節。			及冬天何者的 排尿次數較頻 繁。	該詞彙與他人進行 溝通。		
第十九週	<b>第 6 章生物體的恆定</b> <b>6-3 體溫的恆定與血糖的恆定</b> <b>【6-3】</b> 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？	<b>【環境教育】</b> 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。 <b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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。	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	<b>自然大探索</b> <b>跨科主題：微觀與巨觀</b> 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。	ti-IV-1 tr-IV-1 tc-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1	INc-IV-1 INc-IV-2 INc-IV-3 INc-IV-4 INc-IV-5	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。	<b>【環境教育】</b> 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 <b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。	1. 教學圖片。 2. 教學 PPT。 3. 活動器材。 4. 活動記錄簿。	

	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。	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-6 Cb-IV-1 Ea-IV-1 Ea-IV-2 Fc-IV-2		品 J2 重視群體規範與榮譽。 <b>【生命教育】</b> 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 <b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 <b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J2 發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。		
第二十一週	<b>自然大探索</b> <b>跨科主題：微觀與巨觀</b> 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	ti-IV-1 tr-IV-1 tc-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 pe-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	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。	<b>【環境教育】</b> 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 <b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J2 重視群體規範與榮譽。 <b>【生命教育】</b> 生 J1 思考生活、學	1. 教學圖片。 2. 教學PPT。 3. 活動記錄簿。 4. 活動器材。	(第三次段考)

	<p>間的距離單位。</p> <p>7. 認識光年。</p> <p>8. 學會使用適合的距離單位來表示兩星體間的距離。</p> <p>9. 了解地球是目前唯一知道有生物存在的星球。</p>	<p>pa-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-1</p> <p>ah-IV-2</p> <p>an-IV-1</p> <p>an-IV-2</p>	<p>Ea-IV-2</p> <p>Fc-IV-2</p>		<p>校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>閱 J2 發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。</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><b>【戶外教育】</b></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>	
--	--	--	-------------------------------	--	---	--



## 新竹市立建功高中國中部 110 學年度第二學期自然領域/生物科課程計畫

領域/科目	<u>自然</u> 領域 __生物__科目	實施年級	<u>七</u> 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	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		課程目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>3. 探討化石形成的原因與生物演化之間的關係。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>

	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。						
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	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。 ● 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	【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	【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。 【1-2】 1. 教師可以準備已經發芽的甘薯或馬鈴薯，帶到教室讓同學觀察與討論。 2. 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	

	<p>固定的，與生物演化的程度沒有關係。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p><b>【1-2】</b></p> <p>1. 教師可以先透過營養器官繁殖的實驗，讓同學由實際觀察無性繁殖，再帶入課文內容。</p> <p>2. 進行課文說明與討論</p> <p>(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</p>			<p>分裂的目的。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●能區分細胞分裂與減數分裂的差異。</li> </ul> <p><b>【1-2】</b></p> <p>1. 觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●討論時是否發言踴躍。</li> <li>●發表意見時是否條理清晰。</li> <li>●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</li> </ul> <p>2. 口頭詢問：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●能說出幾種無性生殖的方式。</li> <li>●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。</li> <li>●能區別無性生殖與有性生殖的差異。</li> </ul>		<p>料補充，與同學們討論這個話題。</p>	
--	---	--	--	---	--	------------------------	--

	<p>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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>						
第二週	<p><b>生殖</b></p> <p><b>1-3有性生殖</b></p> <p><b>【1-3】</b></p> <p>進行課文說明與討論</p> <p>(1)利用配子結合以產生後代的方</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p>	<p>Ga-IV-1</p> <p>Db-IV-4</p>	<p><b>【1-3】</b></p> <p>1. 觀察：</p> <p>● 討論時是否發言踴躍。</p> <p>● 發表意見時</p>	<p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行</p>	<p><b>【1-3】</b></p> <p>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</p>	

	<p>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。</p> <p>(2)精子與卵結合的過程稱為受精，有些雌雄同體的生物可以自體受精，例如：豌豆、條蟲等，但大多數雌雄同體的生物都是異體受精，例如：蚯蚓，會經由交配的過程，互換配子，即甲蚯蚓的精子給乙蚯蚓的卵受精，而乙蚯蚓的精子給甲蚯蚓的卵受精。</p> <p>(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。</p>	ai-IV-3		<p>是否條理清晰。</p> <p>2. 口頭詢問：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●能說出動物的生殖包含求偶、交配、生殖與育幼等過程。</li> <li>●能區別體內受精與體外受精的差異。</li> <li>●能區別卵生、胎生與卵胎生的差異。</li> <li>●能說出花朵各部分的構造、名稱與功能。</li> </ul>	溝通。	<p>同學們探討為什麼動物需要照顧幼兒。</p> <p>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。</p>	
第三週	<p><b>生殖</b></p> <p><b>實驗1-1蛋的觀察、實驗1-2花的觀察</b></p> <p>【實驗 1-1】</p>	<p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p>	Db-IV-7	<p>【實驗 1-1】</p> <p>1. 觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●是否能夠依照老師的指</li> </ul>	<p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用</p>	實驗器材	

	<p>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。</p> <p>2. 生活在陸地上的卵生動物，通常在卵的外面還有一層頗為堅固的蛋殼，目的是保護卵。同時蛋殼富含碳酸鈣，也可以提供胚胎在生長時所需要的礦物質，另外蛋殼上還有許多小孔，有讓氣體交換的功能。</p> <p>【實驗 1-2】</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		<p>示，正確的進行實驗。</p> <p>2. 實作評量：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。</li> <li>● 在活動進行時，態度認真嚴謹，並且能與他人合作，尊重他人。</li> </ul> <p>3. 作業評量：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 活動紀錄或問題討論書寫內容正確(或合理)，版面整潔。</li> <li>● 作業能按時繳交。</li> <li>● 作業內容是否自行完成。</li> </ul> <p>【實驗 1-2】</p> <p>1. 觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 是否能夠依照老師的指示，正確的進行實驗。</li> </ul> <p>2. 實作評量：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。</li> </ul>	<p>該詞彙與他人進行溝通。</p>		
--	---	--	--	--------------------	--	--

				<p>●在活動進行時，態度認真嚴謹，並且能與他人合作，尊重他人。</p> <p>3. 作業評量：</p> <p>●活動紀錄或問題討論書寫內容正確(或合理)，版面整潔。</p> <p>●作業能按時繳交。</p> <p>●作業內容是否自行完成。</p>			
第四週	<p><b>第2章遺傳</b></p> <p><b>2-1 遺傳、基因與染色體、實驗 2-1 模擬孟德爾豌豆實驗</b></p> <p><b>【2-1】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3. 介紹並區別遺傳學中常用的專有名詞-性狀與特徵，除了課文中所舉</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-2</p> <p>an-IV-3</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p>	Ga-IV-6	<p><b>【2-1】</b></p> <p>1. 觀察：</p> <p>●學生能說出控制性狀表現的成對基因是位於何處。</p> <p>●可請學生到黑板上，實際操演棋盤格法。</p> <p>2. 紙筆測驗：</p> <p>●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。</p> <p>●利用不同基因組合的親代</p>	<p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p>	<p><b>【2-1】</b></p> <p>課本掛圖。</p>	

	<p>的例子外，教師也可以讓學生舉例說明生物的其他性狀與特徵。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6. 說明自花授粉及人工授粉的過程。</p> <p><b>【實驗 2-1】</b></p> <p>1. 在實驗 2-1 完成後，教師應歸納出幾項遺傳法則：</p> <p>(1) 豌豆的任一性狀表現是由一對等位基因所決定。</p> <p>(2) 決定一性狀表現的一對等位基因，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。</p> <p>(3) 受精時，每個雌配子均有相同的機會與雄配子結合。</p> <p>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。</p> <p>3. 說明染色體、DNA 與基因的關係。</p> <p>4. 解釋基因與等位基因的關係。</p>	<p>pc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p>		<p>為例，讓學生推論出子代各種可能基因組合的比例。</p>			
--	---	-------------------------------	--	--------------------------------	--	--	--



	5. 介紹遺傳學中常用的專有名詞-基因型與表現型。						
第五週	<p><b>第2章遺傳</b>  <b>2-2 人類的遺傳、實驗 2-2 人類的性別與性聯遺傳</b>  <b>【2-2】</b></p> <p>1. 舉例說明遺傳型式可分為單基因與多基因遺傳，讓學生學習如何判斷哪些遺傳為單基因遺傳，那些為多基因遺傳。</p> <p>2. 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。</p> <p>3. 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。</p> <p>4. 進行實驗 2-2 使學生了解人類的性別遺傳原理以及與性別有關的性聯遺傳。</p> <p>5. 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。</p> <p>6. 說明人類基因組計畫以及其對科學發展的意義。</p> <p><b>【實驗 2-2】</b></p>	<p>ai-IV-3</p> <p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p>	<p>Ga-IV-2</p> <p>Ga-IV-3</p>	<p><b>【2-2】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>【實驗 2-2】</b></p> <p>1. 觀察：          ● 是否能夠依照老師的指示，正確地進行活動。</p> <p>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。</p> <p>3. 作業評量：          ● 活動紀錄或問題討論書寫</p>	<p><b>【閱讀素養教育】</b>          閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p>	<p><b>【2-2】</b></p> <p>1. 性別遺傳的補充資料。</p> <p>2. 血型遺傳的補充資料。</p> <p><b>【實驗 2-2】</b>          不同顏色的卡牌。</p>	

	<p>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與性聯遺傳是如何決定的。</p> <p>2. 教師可以將此活動做簡單變化，來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。</p> <p>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。</p>			<p>內容正確(或合理)，版面整潔。</p> <p>● 作業能按時繳交。</p> <p>● 作業內容是否自行完成。</p>			
第六週	<p><b>第 2 章遺傳</b></p> <p><b>2-3 突變與遺傳諮詢、2-4 生物技術【2-3】</b></p> <p>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。</p> <p>2. 說明遺傳性疾病的常見類型；顯性、隱性的等位基因異常以及染色體數目的異常(唐氏症)。</p> <p>3. 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。</p> <p>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。</p> <p>5. 介紹避免遺傳性疾病出現的方</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-1</p> <p>ah-IV-2</p> <p>an-IV-1</p> <p>an-IV-2</p>	<p>Ga-IV-4</p> <p>Ga-IV-5</p> <p>Gc-IV-4</p> <p>Ma-IV-1</p> <p>Mb-IV-1</p>	<p><b>【2-3】</b></p> <p>1. 觀察：</p> <p>● 讓學生進行遺傳性疾病的分組報告。</p> <p>● 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。</p> <p>2. 紙筆測驗：</p> <p>● 測驗學生對有性生殖的概念是否清楚。</p> <p>3. 口頭詢問：</p> <p>● 某個孩子是單眼皮，但是他的父母是雙眼</p>	<p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p><b>【戶外教育】</b></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><b>【2-3】</b></p> <p>1. 教師可自行準備各種基因突變的照片。</p> <p>2. 收集不同遺傳性疾病的例子。</p> <p><b>【2-4】</b></p> <p>1. 收集生物技術實際應用的案例。</p> <p>2. 設定生物技術的討論或辯論議題。</p>	校外教學(暫)

	<p>式；遺傳諮詢與新生兒篩檢。</p> <p>【2-4】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 介紹生物技術的意義，並以複製動物與基因轉殖技術為例，說明生物技術的運用。</li> <li>2. 教師介紹完生物技術後，讓學生舉例說明生活中會用到那些生物技術。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>			<p>皮，這種變異是怎樣產生的？這種變異是否可以傳遞給後代呢？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 發生在何種細胞的突變才有可遺傳性？</li> <li>● 為何發現自己住在輻射屋時，要立刻體檢並遷居？</li> </ul> <p>【2-4】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 觀察： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 討論時是否發言踴躍。</li> <li>● 發表意見時是否條理清晰。</li> <li>● 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</li> </ul> </li> <li>2. 口頭詢問： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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？</li> <li>● ABO 的血型</li> </ul> </li> </ol>			
--	--	--	--	--	--	--	--

				是否能成為親子鑑定的指標呢？為什麼？			
第七週	<p><b>第3章演化</b></p> <p><b>3-1 化石、3-2 生物的演化</b></p> <p><b>【3-1】</b></p> <p>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。</p> <p>2. 進行課文說明與討論：</p> <p>(1) 說明活化石時，可讓學生從活化石的定義著手，引發學生矛盾的想法：通常化石是死的，何來「活」化石呢？進而介紹幾種有名的活化石實例。</p> <p>(2) 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。</p> <p><b>【3-2】</b></p> <p>1. 教師可以「侏羅紀公園」為例，讓同學討論片名為何叫「侏羅紀公園」，由此導出地質年代的劃分方式。</p> <p>2. 介紹生物演化的大概過程時，可強調古生代以海洋中的生物為主，中生代是恐龍時代，新生代是哺乳</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p> <p>an-IV-2</p> <p>ah-IV-1</p>	Gb-IV-1	<p><b>【3-1】</b></p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭回答</p> <p><b>【3-2】</b></p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭回答</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><b>【海洋教育】</b></p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p>	<p><b>【3-1】</b></p> <p>1. 各種化石的圖片或簡報。</p> <p>2. 現代馬的演化過程圖片或簡報。</p> <p><b>【3-2】</b></p> <p>1. 代表生物掛圖、簡報或影片。</p>	(第一次段考)

	<p>類的時代等，配合地質年代及其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。</p> <p>3. 進行課文內容說明與討論：</p> <p>(1)大滅絕的省思</p> <p>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？</p> <p>(2)演化的原動力</p> <p>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。</p>						
第八週	<p><b>第3章演化</b></p> <p><b>3-3 生物的分類、實驗 3-1 檢索表的認識與應用</b></p> <p><b>【3-3】</b></p> <p>1. 讓學生於課前收集各種生物的圖片，或到校園找到兩種生物，上課報告結果。</p> <p>2. 說明同一種生物會有不同的俗名，俗名有時會產生誤解。</p> <p>3. 說明瑞典人林奈以拉丁文為生物命名，並創制二名法。</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-2</p>	Gc-IV-1	<p><b>【3-3】</b></p> <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 課堂問答</p> <p>3. 學習態度</p> <p>4. 觀察評量</p> <p><b>【實驗 3-1】</b></p> <p>1 觀察</p> <p>2 實作評量</p> <p>3 作業評量</p>	<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><b>【3-3】</b></p> <p>1. 林奈及生物的圖卡、掛圖。</p> <p>2. 電腦、投影機。</p> <p><b>【實驗 3-1】</b></p> <p>1. 活動紀錄簿</p> <p>2. 電腦、投影機。</p>	

	<p>4. 讓學生寫出「現代人」的學名。</p> <p>5. 根據學名，判斷物種間的親緣關係。</p> <p>6. 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。</p> <p>7. 說明生物分類的七大階層，為界、門、綱、目、科、屬、種。</p> <p>8. 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。</p> <p>9. 例舉校園生物或學生所帶的圖片，說明五界分類系統，但不詳述各界生物的特徵。</p> <p>10. 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。</p> <p>11. 介紹「微生物」包括個體微小的原核生物、原生生物、菌物界和病毒。</p> <p><b>【實驗 3-1】</b></p> <p>1. 將全班分組後再進行本活動。</p> <p>2. 舉例說明如何使用「二分法」。</p> <p>3. 說明小華的檢索表之使用方法，從左邊的特徵開始檢索，依序往右邊便可找到相對應的昆蟲名稱。</p> <p>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。</p> <p>5. 利用小華所做的檢索表檢索甲昆</p>	<p>an-IV-1</p> <p>an-IV-2</p> <p>po-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>蟲和乙昆蟲，所得結果填在活動紀錄簿中。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>8. 說明歸納檢索表的功用。</p>						
第九週	<p><b>第4章形形色色的生物</b></p> <p><b>4-1 原核、原生生物界及菌物界</b></p> <p><b>【4-1】</b></p> <p>1. 生物分類的方式及結果，並非一成不變。</p> <p>2. 說明五界分類系統的分類依據及各界生物的特徵。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>7. 展示菌物界的實物或食品，以引起學生動機。</p> <p>8. 介紹真菌的構造特徵和分類、及與人類的關係。</p> <p>9. 微生物與人類的生活息息相關，</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-2</p> <p>an-IV-3</p>	<p>Gc-IV-3</p> <p>Gc-IV-4</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p><b>【4-1】</b></p> <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 課堂問答</p> <p>3. 學習態度</p> <p>4. 觀察評量</p>	<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><b>【4-1】</b></p> <p>1. 生物的實物或圖片或掛圖。</p> <p>2. 電腦、投影機。</p> <p>3. 相關食品。</p>	

	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。						
第十週	<p><b>第4章形形色色的生物</b></p> <p><b>4-2 植物界、實驗 4-1 蕨類植物的觀察</b></p> <p><b>【4-2】</b></p> <p>1. 複習藻類的特徵，其中的綠藻被認為是植物的祖先。</p> <p>2. 說明植物的構造特徵、營養方式及分類。</p> <p>3. 展示地錢或土馬騮實體，並用圖解說明蘚苔植物的構造及特徵。</p> <p>4. 說明蕨類植物的構造特徵、生殖方式、與人類生活上的關係。</p> <p>5. 引導學生思考種子植物的生存優勢及分類。</p> <p>6. 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。</p> <p>(1) 說明毬果的構造，只有種子，沒有果實</p> <p>(2) 舉例說明裸子植物與人類生活上的關係。</p> <p>7. 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。</p> <p>8. 分組進行葉片、花、種子、果實等的觀察。</p> <p>(1) 觀察種子的構造，區別其子葉的數目</p> <p>(2) 觀察植物葉脈的形式、花瓣的數</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-2</p> <p>pe-IV-2</p>	<p>Db-IV-5</p> <p>Gc-IV-1</p> <p>Mc-IV-2</p>	<p><b>【4-2】</b></p> <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 課堂問答</p> <p>3. 學習態度</p> <p>4. 觀察評量</p> <p><b>【實驗 4-1】</b></p> <p>1 觀察</p> <p>2 實作評量</p> <p>3 作業評量</p>	<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><b>【戶外教育】</b></p> <p>戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。</p>	<p><b>【4-2】</b></p> <p>1. 生物的實物或圖片或掛圖。</p> <p>2. 電腦、投影機。</p> <p>3. 相關食品。</p> <p><b>【實驗 4-1】</b></p> <p>1. 兩種蕨類植株</p> <p>2. 顯微鏡</p> <p>3. 活動紀錄簿</p>	



	<p>目。</p> <p>9. 歸納被子植物的特徵並分類為雙子葉植物與單子葉植物。</p> <p>10. 運用植物構造解決生活問題，如大花咸豐草（鬼針草）果實前端有倒鈎藉以附著在動物體表協助傳播，人類因而發明了魔鬼氈。</p> <p>【實驗 4-1】</p> <p>1. 引導學生在採集蕨類時，觀察其生長在潮溼的地方。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>						
第十一週	<p><b>第 4 章形形色色的生物</b></p> <p><b>4-3 動物界</b></p> <p>【4-3】</p> <p>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。</p> <p>2. 介紹動物界生物的構造特徵及分類。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>an-IV-2</p>	<p>Db-IV-5</p> <p>Gc-IV-1</p> <p>Mc-IV-2</p>	<p>【4-3】</p> <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 課堂問答</p> <p>3. 學習態度</p> <p>4. 觀察評量</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>【戶外教育】</p> <p>戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關係。</p>	<p>【4-3】</p> <p>1. 生物的實物、圖片、掛圖或標本。</p> <p>2. 電腦、投影機。</p>	

	<p>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。</p> <p>(1)舉例墾丁石珊瑚的白化現象。</p> <p>(2)配合每年四、五月間珊瑚產卵的報導，作為教學題材。</p> <p>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。</p>						
第十二週	<p><b>第4章形形色色的生物</b></p> <p><b>4-3 動物界</b></p> <p><b>【4-3】</b></p> <p>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。</p> <p>6. 運用動物構造或功能來解決問題，如響尾蛇利用紅外線周圍的目標，此現象被用來發明熱成像攝像機；人類對於魚鰾的研究，促使潛水艇的發明。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-2</p>	<p>Db-IV-5</p> <p>Gc-IV-1</p> <p>Mc-IV-2</p>	<p><b>【4-3】</b></p> <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 課堂問答</p> <p>3. 學習態度</p> <p>4. 觀察評量</p>	<p><b>【海洋教育】</b></p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關係。</p> <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><b>【戶外教育】</b></p> <p>戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。</p>	<p><b>【4-3】</b></p> <p>1. 生物的實物、圖片、掛圖或標本。</p> <p>2. 電腦、投影機。</p>	
第十三週	<p><b>第5章生物與環境</b></p> <p><b>5-1 族群、群集與演替、實驗 5-1 族群個體數的調查、5-2 生物間的互動關係</b></p> <p><b>【5-1】</b></p> <p>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。</p> <p>2. 利用 PPT 介紹臺灣代表性生態環</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p>	<p>Fc-IV-1</p> <p>La-IV-1</p>	<p><b>【5-1】</b></p> <p>1. 觀察：</p> <p>●請同學課前預習本節的內容。</p> <p>●自由發表時是否發言踴躍。</p> <p>●發表意見時是否條理清晰。</p>	<p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J1 了解生物多樣性及環境承載的重要性。</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</p>	<p><b>【5-1】</b></p> <p>1. 校園生態與環境照片或掛圖。</p> <p>2. 臺灣代表性生態環境、動物與植物的照片或掛圖。</p> <p>3. 課程內容相關之 PPT 教材。</p>	

	<p>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。</p> <p>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？給你什麼特別經驗？哪些地點值得推薦同學去體驗？原因為何？</p> <p>4. 進行課文內容說明、講解與討論。</p> <p>(1) 族群：是指特定時間＋相同棲地＋同種生物所組成的群體。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>5. 自然環境中的生物族群不會無限制增大，是因為環境的負荷力(負荷量)有一定上限，所以任何種類的生物都不會無限制增大。這個問題可以導引出負荷力與環境阻力的概念。</p> <p>(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</p>	<p>an-IV-1</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>po-IV-1</p> <p>ah-IV-1</p> <p>an-IV-2</p>	<p>●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。</p> <p>2. 口頭詢問：</p> <p>●能說出族群與群集的概念。</p> <p>●能說族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。</p> <p>●能說出瀕危物種與滅絕物種形成原因。</p> <p>●能說出族群估算方法。</p> <p>3. 教師的講解與補充：</p> <p>●學生發表後，教師可節錄其重點，加以說明、補充，使學生了解族群與群集的定义，並說明族群的大小會受到出生、死亡、遷出</p>	<p>的意義(環境、社會、與經濟的的均衡發展)與原則。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義。</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>	<p>【實驗 5-1】</p> <p>1. 實驗相關器材的準備。</p> <p>2. 族群個體數的調查活動相關內容之 PPT。</p> <p>【5-2】</p> <p>1. 教學掛圖、圖片。</p> <p>2. 生物間的互動關係影片 DVD 或 PPT。</p>	
--	---	---	--	--	---	--

	<p>稱為容納量或負載能力。</p> <p>(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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>【實驗 5-1】</p> <p>1. 進行活動依序為樣區法、捉放法與直接計數法。</p> <p>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。</p> <p>3. 進行捉放法時，黑、白棋混合要</p>		<p>與遷入的影響。</p> <p>4. 預習教材：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> </ul> <p>【實驗 5-1】</p> <p>1. 觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學生是否能互相合作、正確的操作，進行實驗。</li> <li>● 於教師規定時間完成實驗活動內容。</li> <li>● 遇到問題，組員們是否會進一步探討，以獲得解決之道。</li> </ul> <p>2. 實作評量：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。</li> <li>● 活動進行時態度認真嚴謹。</li> <li>● 在活動進行時，能與他人合作，尊重他人。</li> </ul> <p>3. 作業評量：</p>			
--	---	--	--	--	--	--

	<p>充分，隨機取樣，以免影響實驗結果的精確性。</p> <p>4. 族群個體數目估算方法適用對象：</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>【5-2】</p> <p>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。</p> <p>2. 以教學掛圖、教學 DVD 或 PPT 介紹各種生物間的互動關係。</p> <p>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</p> <p>(1)捕食性天敵—以澳洲瓢蟲來捕</p>			<p>●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。</p> <p>【5-2】</p> <p>1. 觀察：</p> <p>●討論時是否發言踴躍。</p> <p>●發表意見時是否條理清晰。</p> <p>●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。</p> <p>2. 口頭詢問：</p> <p>●學生是否能說出生物間的互動的概念。</p> <p>●學生是否能列舉生物間的互動的方式。</p> <p>3. 預習教材：</p> <p>●教師提示下節課授課重</p>			
--	---	--	--	---	--	--	--

	<p>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。</p> <p>(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。</p> <p>(3)病原菌天敵—蘇力菌、白殭菌與黑殭菌等。栽培蔬菜類時，噴施蘇力菌(生物性農藥)即可達到良好的防治效果。此外，費洛蒙為動物利用傳遞訊息與溝通的化學分子，多具有物種專一性，許多昆蟲可釋放出性費洛蒙來吸引配偶。科學家就可利用「人工合成性費洛蒙」來協助農夫來誘捕鱗翅目(蝶、蛾)的雄性成蟲，以達到降低害蟲數量的效果。</p>			點，告知學生必須完成那些準備工作。			
第十四週	<p><b>第 5 章生物與環境</b></p> <p><b>5-3 生態系</b></p> <p><b>【5-3】</b></p> <p>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</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-2</p> <p>an-IV-1</p>	<p>Fc-IV-1</p> <p>Bd-IV-1</p> <p>Bd-IV-2</p> <p>Bd-IV-3</p> <p>Nb-IV-1</p> <p>Lb-IV-1</p>	<p><b>【5-3】</b></p> <p>1. 觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 討論時是否發言踴躍。</li> <li>● 發表意見時是否條理清晰。</li> <li>● 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</li> <li>● 教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄</li> </ul>	<p><b>【環境教育】</b></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 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>【5-3】</b></p> <p>掛圖、影片或生態系課程相關內容之 PPT。</p>	(第二次段考)

	<p>援，……」<b>「假如你是馬克，你會做什麼？讓自己有最多活命的機會」。</b>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。</p> <p>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。</p>			<p>重點。</p> <p>2. 口頭詢問：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●能說出生態系的概念及其影響的環境因子。</li> <li>●能說出能量流動的概念。</li> <li>●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。</li> <li>●能說出食物鏈、食物網、能量塔等概念。</li> <li>●能說出物質循環的概念。</li> <li>●分辨能量和物質在環境中流動情形的差異。</li> </ul> <p>3. 預習教材：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●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。</li> </ul>	<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>【生命教育】</b></p> <p>生 J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義。</p> <p><b>【戶外教育】</b></p> <p>戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。</p>		
第十五週	<p><b>第 5 章生物與環境</b></p> <p><b>5-3 生態系</b></p> <p><b>【探究任務】</b></p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p>	<p>Fc-IV-1</p> <p>Bd-IV-1</p>	<p><b>【探究任務】</b></p> <p>1. 觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●學生是否能</li> </ul>	<p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認</p>	<p><b>【探究任務】</b></p> <p>1. 實驗相關器材的準備。</p>	

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>po-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-2</p> <p>an-IV-1</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p>	<p>Bd-IV-2</p> <p>Bd-IV-3</p> <p>Nb-IV-1</p> <p>Lb-IV-1</p>	<p>互相合作、正確的操作，進行實驗。</p> <p>●於教師規定時間完成實驗活動內容。</p> <p>●遇到問題，組員們是否會進一步探討，以獲得解決之道。</p> <p>2. 實作評量：</p> <p>●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。</p> <p>●活動進行時態度認真嚴謹。</p> <p>●在活動進行時，能與他人合作，尊重他人。</p> <p>3. 作業評量：</p> <p>●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。</p>	<p>識動物需求，並關切動物福利。</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>【生命教育】</p> <p>生 J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。</p>	<p>2. 生態系調查活動相關內容之 PPT。</p>	
第十六週	<p><b>第 5 章生物與環境</b></p> <p><b>5-4 生態系的類型</b></p> <p>【5-4】</p> <p>1. 利用單槍投影機介紹地球陸域主要生態系，凍原、寒帶針葉林、溫</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p>	<p>Fc-IV-1</p> <p>Lb-IV-1</p>	<p>【5-4】</p> <p>1. 觀察：</p> <p>●討論時是否發言踴躍。</p> <p>●發表意見時</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>【5-4】</p> <p>1. 陸域主要生態系的照片、影片或 PPT。</p> <p>2. 臺灣陸地上各種生態環境的照片、影</p>	



	<p>帶落葉林、熱帶雨林、草原與沙漠等生態系，讓學生有初步認識與概念。</p> <p>2. 再利用單槍投影機介紹臺灣陸地上各種生態環境，如高山的山頭、針葉林、落葉林、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。</p> <p>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？</p> <p>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，再細分為熱帶雨林、闊葉林及針葉林等生態系。</p>			<p>是否條理清晰。</p> <p>●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。</p> <p>2. 口頭詢問：</p> <p>●能說出陸域主要的生態系。</p> <p>●能說出臺灣陸域生態系的分布與特色。</p> <p>●能說出臺灣淡水生態系的分布與特色。</p> <p>●能說出臺灣海洋生態系的分布與特色。</p> <p>●能說出臺灣河口生態系的分布與特色。</p>	<p>【生命教育】</p> <p>生J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶J1 善用教室外、戶及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及森林公園等。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p>	<p>片或PPT。</p> <p>3. 臺灣河流、湖泊與水庫等淡水生態系的照片、影片或PPT。</p> <p>4. 臺灣河口生態系的照片、影片或PPT。</p> <p>5. 臺灣附近海洋生態系的照片、影片或PPT。</p> <p>6. 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。</p>	
第十七週	<p><b>第6章環境保護與生態平衡</b></p> <p><b>6-1 生物多樣性、6-2 生物多樣性面臨的危機</b></p> <p>【6-1】</p> <p>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</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-1</p>	<p>Gc-IV-2</p> <p>Na-IV-1</p> <p>Lb-IV-2</p> <p>Lb-IV-3</p> <p>Ma-IV-2</p>	<p>【6-1】</p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭回答</p> <p>【6-2】</p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 分組討論</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>【6-1】</p> <p>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。</p>	

	<p>有何差異，進而引出生物多樣性的觀念。</p> <p>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。</p> <p>3. 進行課文內之說明與討論。</p> <p><b>【6-2】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>ah-IV-2</p> <p>an-IV-2</p>	<p>Ma-IV-4</p> <p>Ma-IV-5</p> <p>Me-IV-1</p> <p>Me-IV-4</p> <p>Me-IV-6</p> <p>Na-IV-3</p> <p>Na-IV-4</p> <p>Na-IV-5</p> <p>Na-IV-6</p> <p>Na-IV-7</p> <p>Nb-IV-1</p> <p>Nb-IV-2</p> <p>Nc-IV-1</p> <p>Nc-IV-4</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 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。</p> <p><b>【原住民族教育】</b></p> <p>原 J13 學習或實作原住民族傳統採集、漁獵、農耕知識。</p>	<p><b>【6-2】</b></p> <p>與HIPPO效應相關之圖片、簡報或影片。</p>	
第十八週	<p><b>第6章環境保護與生態平衡</b></p> <p><b>6-3 保育與生態平衡</b></p> <p><b>【6-3】</b></p> <p>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</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ah-IV-2</p>	<p>Lb-IV-3</p> <p>Ma-IV-1</p> <p>Ma-IV-2</p> <p>Na-IV-2</p> <p>Na-IV-3</p>	<p><b>【6-3】</b></p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 分組討論</p>	<p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。</p> <p><b>【海洋教育】</b></p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關</p>	<p><b>【6-3】</b></p> <p>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。</p>	

	<p>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 <a href="http://www.tesri.gov.tw/">http:// www. tesri.gov.tw/</a>上可找到相關的資料。)</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		<p>Na-IV-4</p> <p>Na-IV-5</p> <p>Na-IV-6</p> <p>Na-IV-7</p>		<p>聯。</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>【能源教育】</b></p> <p>能 J1 認識國內外能源議題。</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>		
第十九週	<p><b>跨科主題</b></p> <p><b>生物與環境的演變</b></p> <p><b>【如何知道古生物的生存年代】</b></p> <p>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。</p> <p>2. 進行實地踏查時應先將學生分組，每組以4-5人為佳。學生應有任務分配，例如：小組長、攝影、記錄等，請各組完成書面報告，或是上臺進行活動分享。</p> <p>3. 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。</p> <p><b>【晝夜與季節對生物活動的影響】</b></p> <p>1. 從地球與太陽的相對位置，了解生活中觀察、體驗的到的日夜與季</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p>	<p>Gb-IV-1</p> <p>Hb-IV-1</p> <p>Lb-IV-2</p> <p>INg-IV-5</p> <p>Id-IV-1</p> <p>Id-IV-3</p>	<p><b>【如何知道古生物的生存年代】</b></p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭回答</p> <p>3. 小組書面報告</p> <p><b>【晝夜與季節對生物活動的影響】</b></p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭回答</p> <p>3. 書面報告</p> <p><b>【人類對環境與生物的影響】</b></p> <p>1. 觀察：</p>	<p><b>【環境教育】</b></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><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><b>【如何知道古生物的生存年代】</b></p> <p>1. 化石或化石的圖片、簡報或影片。</p> <p>2. 若要實地踏查，應先進行地點探勘。</p> <p><b>【晝夜與季節對生物活動的影響】</b></p> <p>1. 各種鳥類的圖片、簡報或影片。</p> <p>2. 若要實地踏查，應先進行地點探勘。</p> <p><b>【人類對環境與生物的影響】</b></p> <p>1. 課程相關內容之圖片、簡報或影片。</p>	

	<p>節變換。</p> <p>2. 先請家中有養鳥的同學分享飼養的經驗及趣事，除了解養鳥的常識之外，也應建立同學愛護鳥類觀念。</p> <p>3. 播放介紹鳥類的影片，以認識鳥類及了解鳥類的習性。</p> <p>4. 在進行賞鳥之前應先讓學生學習如何正確使用望遠鏡，並要有正確的賞鳥態度，例如：不驚擾鳥類、不攀折植物，勿亂丟垃圾等。</p> <p>5. 若能進行實地踏查，應先將學生分組，每組以 4-5 人為佳。建議每位學生皆能自行完成賞鳥紀錄單，並注意安全。</p> <p><b>【人類對環境與生物的影響】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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：</p> <p>(1) 如果環境中沒有捕食蛾的鳥，對蛾的生存會有何影響？</p> <p>(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</p>			2. 作業評量			
--	---	--	--	---------	--	--	--

	不同，如此一來，對蛾的數量可能會有何影響？						
第二十週	<p><b>跨科主題</b> <b>生物與環境的演變</b> <b>【人類活動與水土保持的關係】</b></p> <p>1. 若是原先就有的盆栽，設立無植物的對照組時，應注意土壤需儘量和實驗組的盆栽相同，以免造成誤差太大。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>【植物適應環境的演變】</b></p> <p>1. 先將全班學生分 6 組，每 1 組皆有 1 個二葉松的雌毬果。</p> <p>2. 教師發問：被子植物的子葉數目及花瓣數？讓學生體驗子葉和花瓣的數量有規律。</p> <p>3. 各組計算雌毬果鱗片順時針與逆時針排列的數目，並整理各組的結</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-2</p> <p>tc-IV-1</p>	<p>Db-IV-8</p> <p>Lb-IV-2</p> <p>Mc-IV-1</p> <p>Md-IV-1</p> <p>INg-IV-5</p>	<p><b>【人類活動與水土保持的關係】</b></p> <p>1. 實作評量</p> <p><b>【植物適應環境的演變】</b></p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭回答</p> <p>3. 書面報告</p> <p>4. 小組口頭報告</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><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><b>【環境教育】</b></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><b>【人類活動與水土保持的關係】</b></p> <p>1. 課程相關內容之圖片、簡報或影片。</p> <p><b>【植物適應環境的演變】</b></p> <p>1. 二葉松雌毬果 6 個</p> <p>2. 1000mL 燒杯 6 個</p> <p>3. 電腦、單槍</p>	

	<p>果。</p> <p>4. 引導學生比較各組的結果，歸納各組的異同。</p> <p>5. 教師說明兔子繁殖問題，並引導學生討論第 6 個月的兔子對數。</p> <p>6. 教師引導學生找出：1、1、2、3、5、8 的數字排列，並提問「數列中的數字存在何種關係？」</p> <p>7. 各組依所發現數列的規律，推論第 7 個月至第 12 個月的兔子對數。</p> <p>8. 介紹義大利數學家費波那契，並以前面的漫畫為例，總結甘藍、向日葵、鳳梨存在費波那契數列（又稱費氏數列）。</p> <p>9. 各組選定其他植物擬定研究計畫，如觀察鳳梨的果目排列，計算其果目的順、逆時針排列的數量是否符合費氏數列。</p> <p>10. 引導學生體會生物因應生存所發展出的規律之奧秘與美。</p>						
第二十一週	<p><b>跨科主題</b></p> <p><b>生物與環境的演變</b></p> <p><b>【人類活動與水土保持的關係】</b></p> <p>1. 若是原先就有的盆栽，設立無植物的對照組時，應注意土壤需儘量和實驗組的盆栽相同，以免造成誤差太大。</p> <p>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</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p>	<p>Db-IV-8</p> <p>Lb-IV-2</p> <p>Mc-IV-1</p> <p>Md-IV-1</p> <p>INg-IV-5</p>	<p><b>【人類活動與水土保持的關係】</b></p> <p>1. 實作評量</p> <p><b>【植物適應環境的演變】</b></p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭回答</p> <p>3. 書面報告</p> <p>4. 小組口頭報告</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</p>	<p><b>【人類活動與水土保持的關係】</b></p> <p>1. 課程相關內容之圖片、簡報或影片。</p> <p><b>【植物適應環境的演變】</b></p> <p>1. 二葉松雌毬果 6 個</p> <p>2. 1000mL 燒杯 6 個</p> <p>3. 電腦、單槍</p>	<p>(第三次段考)</p>

	<p>下半部能放入燒杯中為宜。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>【植物適應環境的演變】</p> <p>1. 先將全班學生分6組，每1組皆有1個二葉松的雌毬果。</p> <p>2. 教師發問：被子植物的子葉數目及花瓣數？讓學生體驗子葉和花瓣的數量有規律。</p> <p>3. 各組計算雌毬果鱗片順時針與逆時針排列的數目，並整理各組的結果。</p> <p>4. 引導學生比較各組的結果，歸納各組的異同。</p> <p>5. 教師說明兔子繁殖問題，並引導學生討論第6個月的兔子對數。</p> <p>6. 教師引導學生找出：1、1、2、3、5、8的數字排列，並提問「數列中的數字存在何種關係？」</p> <p>7. 各組依所發現數列的規律，推論第7個月至第12個月的兔子對數。</p> <p>8. 介紹義大利數學家費波那契，並以前面的漫畫為例，總結甘藍、向日葵、鳳梨存在費波那契數列（又</p>	<p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-2</p> <p>tc-IV-1</p>			<p>錄的能力。</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>【環境教育】</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>稱費氏數列)。</p> <p>9. 各組選定其他植物擬定研究計畫，如觀察鳳梨的果目排列，計算其果目的順、逆時針排列的數量是否符合費氏數列。</p> <p>10. 引導學生體會生物因應生存所發展出的規律之奧祕與美。</p>						
--	---	--	--	--	--	--	--



## 新竹市立建功高級中學國中部 110 學年度第一學期自然領域/理化科課程計畫

領域/科目	____自然____領域 ____理化____科目	實施年級	____八____年級	
教材版本	<input checked="" type="checkbox"/> 選用教科書:翰林版 <input type="checkbox"/> 自編教材 (經課發會通過)		學習節數	每週 3 節, 本學期共 63 節
對應領域 核心素養	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		課程目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用七年級生務課所學的控制變因法,學會以觀察、假設、實驗,以客觀有邏輯有效率的方式學習理化知識</li> <li>2. 學習基本測量方式和正確紀錄實驗結果的方法</li> <li>3. 學習物質基本三態、與物質三態變化與能量之間的關係</li> <li>3. 學習光的基本性質如直進、反射、折射、顏色,並學習基本的光學元件</li> <li>4. 學會溫度與熱量之間的關係,並了解熱傳播的三個方式</li> <li>5. 了解原子基本結構與相關科學家的科學史</li> </ol>

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	第一章基本測量 1-1 長度、質量與時間、1-2 測量與估計 <b>【1-1】</b> 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。 <b>【1-2】</b> 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。	tr-IV-1 po-IV-1 pa-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2 an-IV-1	Ea-IV-1 Ea-IV-2 Ea-IV-3 INc-IV-2 INc-IV-3	課堂筆記 課堂表現 筆試測驗 實驗操作 實驗報告	<b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 <b>【生命教育】</b> 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 <b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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。	教科書 自訂講義或學習單 實驗儀器 多媒體教學教材 網路資源	

					<p>【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。</p> <p>【國際教育】 國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中</p>		
第二週	<p>第一章基本測量 1-3 體積與密度 1. 教導學生測量物體的體積，並了解排水法的使用時機及其限制。 2. 舉不同的事例：體積與重量之間的關係比較，請學生回答，藉以引起學習的動機。 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。</p>	<p>tr-IV-1 tm-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-1 an-IV-3</p>	<p>Ea-IV-1 Ea-IV-2 INc-IV-2 INc-IV-3</p>	<p>課堂筆記 課堂表現 筆試測驗 實驗操作 實驗報告</p>	<p>【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教</p>	<p>教科書 自訂講義或學習單 實驗儀器 多媒體教學教材 網路資源</p>	

	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。				<p>育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【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> <p>【國際教育】</p> <p>國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中</p>		
第三週	<p>第二章物質的世界</p> <p>2-1 認識物質</p> <p>1. 介紹三態變化的專有名詞，並舉出生活中常見例子，讓學</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p>	<p>Ab-IV-1</p> <p>Ab-IV-2</p> <p>Ab-IV-3</p> <p>Ab-IV-4</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p>	

	<p>生了解「凝固、熔化、汽化、凝結、蒸發、沸騰」等現象。</p> <p>2. 說明一般物質的三態變化及特例，如：乾冰昇華、樟腦丸。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5. 說明氮氣在生活中的應用。</p> <p>6. 進行實驗 2-1，實際了解氧氣的製備與性質。</p>	<p>pa-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p> <p>an-IV-3</p>		實驗報告	<p>【生命教育】</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【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</p>	多媒體教學教材 網路資源	
--	---	---	--	------	---	-----------------	--

					量、紀錄的能力。 【國際教育】 國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中		
第四週	<p>第二章物質的世界</p> <p>2-2 溶液與濃度</p> <p>1. 以日常生活中常見的水溶液為例，來介紹水溶液的概念。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ah-IV-2</p>	<p>Ab-IV-1</p> <p>Ab-IV-2</p> <p>Ab-IV-3</p> <p>Ab-IV-4</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J3 理解學科</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

					<p>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>【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。</p> <p>【國際教育】 國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中</p>		
第五週	<p>第二章物質的世界 2-3 混合物的分離</p> <p>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。</p> <p>2. 可舉多種純物質與混合物，讓學生嘗試加以分類，並要求</p>	<p>tr-IV-1 tm-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 ai-IV-1 ah-IV-2</p>	<p>Ab-IV-1 Ab-IV-2 Ab-IV-3 Ab-IV-4</p>	<p>課堂筆記 課堂表現 筆試測驗 實驗操作 實驗報告</p>	<p>【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、</p>	<p>教科書 自訂講義或學習單 實驗儀器 多媒體教學教材 網路資源</p>	

	<p>學生說明分類的理由，藉以評量學生是否了解相關的概念。</p>				<p>人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【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> <p>【國際教育】</p> <p>國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生</p>		
--	-----------------------------------	--	--	--	---	--	--



					活中		
第六週	<p>第三章波動與聲音</p> <p>3-1 波的傳播與特徵</p> <p>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」？</p> <p>2. 由小活動 3-1：波的產生及傳播</p> <p>(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」。</p> <p>(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。</p> <p>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。</p> <p>4. 討論引導出波速、頻率、波長的關係式，並利用本節的例題立即給予學生作觀念的釐清。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ah-IV-2</p>	<p>Ka-IV-3</p> <p>Ka-IV-4</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【戶外教育】</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</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>【國際教育】</p> <p>國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中</p>		
第七週	<p>第三章波動與聲音</p> <p>3-1 波的傳播與特徵</p> <p>1. 討論引導出波速、頻率、波長的關係式，並利用本節的例題立即給予學生作觀念的釐清。</p> <p>2. 月考預定週</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pa-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p>	<p>Ka-IV-3</p> <p>Ka-IV-4</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</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>【閱讀素養教育】</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	第一次段考

					閱 J7 小心求證 資訊來源，判讀 文本知識的正確 性。		
第八週	<p>第三章波動與聲音</p> <p>3-2 聲音的形成</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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 &gt; 液體傳聲速率 &gt; 氣體傳聲速率。</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p>	<p>Ka-IV-3</p> <p>Ka-IV-4</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J8 理性溝通 與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生 活、學校與社區 的公共議題，培 養與他人理性溝 通的素養。</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>【閱讀素養教 育】</p> <p>閱 J7 小心求證 資訊來源，判讀 文本知識的正確 性。</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習 單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	
第九週	<p>第三章波動與聲音</p> <p>3-3 多變的聲音、</p> <p>【3-3】</p> <p>1. 進行小活動 3-2，察覺發音</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-1</p>	<p>Ka-IV-3</p> <p>Ka-IV-4</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J8 理性溝通 與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習 單</p> <p>實驗儀器</p>	

	<p>體不同造成聲音的差異。</p> <p>2. 若學校有示波器，可進行示範。若無，則利用課文中由示波器顯示的各個聲波圖，來探討比較影響聲音的因素(響度、音調、音色)與波形的關係。</p> <p>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。</p> <p>4. 學生討論分享噪音對人的影響及噪音防制的方法。</p>	<p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p>		實驗報告	<p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</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>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>	多媒體教學教材 網路資源	
第十週	<p>第三章波動與聲音</p> <p>3-4 聲波的傳播與應用</p> <p>第四章光、影像與顏色</p> <p>4-1 光的傳播</p> <p>【3-4】</p> <p>1. 由生活的經驗，探討回聲的產生原因及其應用和消除。</p> <p>2. 說明「超聲波」及可利用它來探測海底距離</p> <p>認識回聲，觀察回聲產生的原因與回聲的性質</p> <p>【4-1】</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p>	<p>Ka-IV-3</p> <p>Ka-IV-4</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J6 建立對於</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4. 認識光速大小及影響光速的因素。</p>				<p>未來生涯的願景。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>		
第十一週	<p>第四章光、影像與顏色</p> <p>4-2 光的反射與面鏡成像</p> <p>1. 認識光的反射現象。</p> <p>2. 進行實驗 4-1，理解光的反射定律。</p> <p>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。</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p>	<p>Ka-IV-10</p> <p>Ka-IV-11</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J6 建立對於</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

	<p>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。</p> <p>5. 請學生觀察並說出在凹面鏡前或凸面鏡前成像的情形。</p> <p>6. 接著介紹凹面鏡、凸面鏡的成像原理、性質及應用。</p>				<p>未來生涯的願景。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>		
第十二週	<p>第四章光、影像與顏色</p> <p>4-3 光的折射</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p>	<p>Ka-IV-10</p> <p>Ka-IV-11</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</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>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

					文本知識的正確性。		
第十三週	<p>第四章光、影像與顏色</p> <p>4-4 透鏡成像</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	ti-IV-1 tm-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2 an-IV-1	Ka-IV-10 Ka-IV-11 Mb-IV-2	課堂筆記 課堂表現 筆試測驗 實驗操作 實驗報告	<p>【品德教育】</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</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>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>	教科書 自訂講義或學習單 實驗儀器 多媒體教學教材 網路資源	第二次段考
第十四週	<p>第四章光、影像與顏色</p> <p>4-5 色散與顏色</p> <p>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。</p> <p>2. 讓學生動手做，將不同透明</p>	tr-IV-1 po-IV-1 pa-IV-1 ai-IV-2	Ka-IV-10 Ka-IV-11 Mb-IV-2	課堂筆記 課堂表現 筆試測驗 實驗操作 實驗報告	<p>【品德教育】</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區</p>	教科書 自訂講義或學習單 實驗儀器 多媒體教學教材 網路資源	

	<p>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。</p> <p>3. 月考預定週</p>				<p>的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</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>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>		
第十五週	<p>第五章溫度與熱</p> <p>5-1 溫度與溫度計、5-2 熱量</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4. 由小活動的操作，觀察在相</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pa-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>an-IV-2</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p>	<p>Bb-IV-1</p> <p>Bb-IV-5</p> <p>Mb-IV-2</p> <p>Bb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【能源教育】</p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</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>【生命教育】</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	校慶



	<p>同時時間內，由加熱不同質量的水，分析判斷加熱時間、水的質量及上升溫度三者間的關係，並認識熱量單位定義。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				<p>人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</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>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>		
第十六週	<p>第五章溫度與熱</p> <p>5-3 比熱</p> <p>1. 以生活經驗的事實來引入「比熱」之意義。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4. 本節可由第二章第一節水的</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pa-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>an-IV-2</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p>	<p>Bb-IV-1</p> <p>Bb-IV-5</p> <p>Mb-IV-2</p> <p>Bb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【能源教育】</p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</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>【生命教育】</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

	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。				動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。		
第十七週	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	ti-IV-1 tm-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pc-IV-1 ai-IV-1 ai-IV-3 an-IV-1	Bb-IV-1 Bb-IV-5 Mb-IV-2 Bb-IV-2	課堂筆記 課堂表現 筆試測驗 實驗操作 實驗報告	【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健	教科書 自訂講義或學習單 實驗儀器 多媒體教學教材 網路資源	

	<p>未接觸，但仍有熱的傳送，且知道黑色較白色容易吸收熱量。</p> <p>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。</p>				<p>康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</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>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>		
第十八週	<p>第六章物質的基本結構</p> <p>6-1 元素與化合物</p> <p>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？</p> <p>2. 由科學史說明純物質可再分為元素與化合物。</p> <p>3. 簡單介紹元素的符號及命名方式</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pc-IV-1</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p>	<p>Cb-IV-2</p> <p>Mc-IV-4</p> <p>Aa-IV-1</p> <p>Ja-IV-2</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【能源教育】</p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</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>【生命教育】</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

					<p>在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</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>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>		
第十九週	<p>第六章物質的基本結構</p> <p>6-2 生活中常見的元素、6-3 物質結構與原子</p> <p>【6-2】</p> <p>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。</p> <p>2. 介紹一些簡單或常見的元素符號、性質及應用。</p> <p>【6-3】</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ah-IV-1</p> <p>an-IV-2</p> <p>an-IV-3</p>	<p>Cb-IV-2</p> <p>Mc-IV-4</p> <p>Aa-IV-1</p> <p>Ja-IV-2</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【能源教育】</p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</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>【生命教育】</p> <p>生 J5 覺察生活</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				<p>中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</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>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>		
第二十週	<p>第六章物質的基本結構</p> <p>6-4 週期表、</p> <p>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。</p> <p>2. 進行探究活動，簡單介紹週期表中鹼金屬、鹵素等族元素的性質。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p>	<p>Cb-IV-2</p> <p>Mc-IV-4</p> <p>Aa-IV-1</p> <p>Ja-IV-2</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【能源教育】</p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</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>【生命教育】</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

		ai-IV-3 an-IV-2 an-IV-3			生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。		
第二十一週	第六章物質的基本結構 6-5 分子與化學式 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	tr-IV-1 po-IV-1 pa-IV-1 ai-IV-2	Cb-IV-2 Mc-IV-4 Aa-IV-1 Ja-IV-2 Mb-IV-2	課堂筆記 課堂表現 筆試測驗 實驗操作 實驗報告	【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。	教科書 自訂講義或學習單 實驗儀器 多媒體教學教材 網路資源	期末考

	<p>的異同。</p> <p>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。</p> <p>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。月考預定週</p>				<p><b>【生命教育】</b> 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--

## 新竹市立建功高級中學國中部 110 學年度第二學期自然領域/理化科課程計畫

領域/科目	_____自然_____領域 _____理化_____科目		實施年級	____八____年級			
教材版本	■選用教科書：翰林 版 □自編教材（經課發會通過）			學習節數	每週 3 節，本學期共 63 節		
對應領域 核心素養	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			課程目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解化學變化、化學式、原子量、莫耳、及化學反應式的定義。</li> <li>2. 學習質量守恆定律。</li> <li>3. 學習金屬活性大小與氧化還原在生活中的應用</li> <li>4. 學習解離說，了解電解質與非電解質的性質</li> <li>5. 了解阿瑞尼士提出解離說的科學歷程</li> <li>6. 認識酸、鹼、鹽</li> <li>7. 學習體積莫耳濃度與 pH 值，並學會酸鹼滴定</li> <li>8. 了解反應速率的定義</li> <li>9. 認識可逆反應與化學平衡，並分析影響平衡之因素。</li> <li>10. 學會有機物的觀念。</li> <li>11. 認識聚合物</li> <li>12. 認識日常生活中常見的有機物和聚合物</li> <li>7. 了解力的意義和表現方式，並學會力平衡的觀念</li> <li>8. 了解摩擦力、壓力、浮力的定義，與生活上的應用。</li> </ol>		
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	<p>第一章化學反應</p> <p>1-1 常見的化學反應</p> <p>1. 說明化學反應之定義。</p> <p>2. 引導學生進行實驗。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6. 進行小活動。</p> <p>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。</p> <p>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？</p> <p>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</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>an-IV-1</p> <p>an-IV-3</p> <p>ai-IV-1</p>	<p>Ja-IV-1</p> <p>Ja-IV-2</p> <p>Ja-IV-3</p> <p>Mb-IV-2</p> <p>Aa-IV-2</p> <p>Ja-IV-4</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【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</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	
-----	--	---	---	---	---	---	--

	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。				好態度與技能。		
第二週	<p>第一章化學反應</p> <p>1-2 質量守恆定律</p> <p>1. 透過實驗說明化學反應後，因位於封閉空間而質量並無變化，使學生由實驗的過程了解質量守恆定律。</p> <p>2. 介紹拉瓦節的生平。</p> <p>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。</p> <p>4. 請學生演練例題，並解答說明。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>an-IV-1</p> <p>an-IV-3</p> <p>ai-IV-1</p>	<p>Ja-IV-1</p> <p>Ja-IV-2</p> <p>Ja-IV-3</p> <p>Mb-IV-2</p> <p>Aa-IV-2</p> <p>Ja-IV-4</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【戶外教育】</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</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。		
第三週	<p>第一章化學反應</p> <p>1-3 反應式與化學計量</p> <p>【1-3】</p> <p>1. 說明化學反應式之定義與功用。</p> <p>2. 說明化學反應式中係數的意義。</p> <p>3. 說明平衡化學反應式的原理，即是質量守恆定律。</p> <p>4. 以鎂燃燒為例，說明化學反應式的書寫原則。</p> <p>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。</p> <p>6. 說明生成物之狀態，應如何標示書寫。</p> <p>7. 介紹原子量是原子的比較質量，以碳-12 為比較標準。</p> <p>8. 介紹一些常見元素的原子量。</p> <p>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。</p> <p>10. 說明如何由化學式及原子</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>an-IV-1</p> <p>an-IV-3</p> <p>ai-IV-1</p>	<p>Ja-IV-1</p> <p>Ja-IV-2</p> <p>Ja-IV-3</p> <p>Mb-IV-2</p> <p>Aa-IV-2</p> <p>Ja-IV-4</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

	<p>量計算分子量。</p> <p>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。</p> <p>12. 請學生演練例題，並解答說明。</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>		
第四週	<p>第二章氧化還原反應</p> <p>2-1 氧化反應與活性</p> <p>1. 提出問題，引導學生思考，舉出過去所學有關的氧化反應。</p> <p>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。</p> <p>3. 引導學生進行實驗。</p> <p>4. 由實驗結果比較不同金屬燃燒的難易，與氧化物水溶液的酸鹼。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ah-IV-2</p>	<p>Jc-IV-4</p> <p>Mc-IV-3</p> <p>Mc-IV-4</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

	金屬的活性。				得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。		
第五週	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。	tr-IV-1 tc-IV-1 po-IV-1 ai-IV-2 ah-IV-2	Jc-IV-4 Mc-IV-3 Mc-IV-4	課堂筆記 課堂表現 筆試測驗 實驗操作 實驗報告	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞	教科書 自訂講義或學習單 實驗儀器 多媒體教學教材 網路資源	

					<p>彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</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>		
第六週	<p>第第二章氧化還原反應</p> <p>2-3 氧化還原的應用</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4. 引導學生想想看：人們蓋房子所用的鋼筋，為什麼不採用生鐵或熟鐵呢？</p> <p>5. 介紹日常生活中常見的氧化還原反應。</p> <p>6. 說明一年級學過的呼吸作用</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ah-IV-2</p>	<p>Jc-IV-4</p> <p>Mc-IV-3</p> <p>Mc-IV-4</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J3 理解學科</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

	<p>與光合作用也是氧化還原反應的一種。</p> <p>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？</p>				<p>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>【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>		
第七週	<p>第三章電解質與酸鹼鹽</p> <p>3-1 電解質</p> <p>1. 引導學生進行實驗。</p> <p>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。</p> <p>3. 說明物質分為電解質與非電解質兩大類。</p> <p>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。</p> <p>5. 利用解離方程式說明電解質的水溶液中，正、負離子的帶電量或個數不一定相等，但溶液的正、負離子的總電量一定相等，使溶液維持電中。</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p>	<p>Ca-IV-2</p> <p>Jd-IV-1</p> <p>Jd-IV-5</p> <p>Mc-IV-4</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	第一次段考

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>10. 月考預備週</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>【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>		
第八週	<p>第三章電解質與酸鹼鹽</p> <p>3-2 酸和鹼</p> <p>1. 引導學生進行實驗。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p>	<p>Ca-IV-2</p> <p>Jd-IV-1</p> <p>Jd-IV-5</p> <p>Mc-IV-4</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	



	<p>4. 進行小活動。</p> <p>5. 介紹常見的酸，了解其性質與用途。</p> <p>6. 介紹常見的鹼，了解其性質與用途。</p> <p>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？</p> <p>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？</p> <p>9. 請學生演練例題，並解答說明</p>				<p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【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>		
第九週	<p>第三章電解質與酸鹼鹽</p> <p>3-3 酸鹼的強弱與 pH 值</p> <p>1. 說明莫耳濃度之定義。</p> <p>2. 教導學生配製一定濃度溶液的方法。</p> <p>3. 說明純水是一種極弱的電解質，會解離出<math>[H^+]</math>及<math>[OH^-]</math>，純水呈中的理由是水溶液中<math>[H^+]</math>及<math>[OH^-]</math>的濃度相等。</p> <p>4. 利用純水中加入酸或鹼，改</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p>	<p>Ca-IV-2</p> <p>Jd-IV-1</p> <p>Jd-IV-5</p> <p>Mc-IV-4</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

	<p>變純水中的<math>[H^+]</math>及<math>[OH^-]</math>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。</p> <p>5. 說明氫離子濃度與 pH 值之間的關係，將水溶液中<math>[H^+]</math>用 pH 值表示，使學生可由 pH 值判別水溶液的酸鹼性。</p> <p>6. 教導學生利用 pH 值表示<math>[H^+]</math>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。</p> <p>7. 說明有些蔬菜或水果也可以製成酸鹼指示劑。</p> <p>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。</p> <p>9. 進行小活動。</p> <p>10. 引導學生想想看：把濃硫酸滴到氯化鈉的晶體上生成的氣體溶解在水中，取其溶液分別滴入下列四種不同的指示劑，呈現的顏色如下表所示，可推測該溶液 pH 值大約在哪個範圍中？</p>				<p>通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【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>		
--	--	--	--	--	---	--	--

第十週	<p>第三章電解質與酸鹼鹽</p> <p>3-4 酸鹼反應</p> <p>1. 引導學生進行實驗。</p> <p>2. 由實驗歸納並寫出酸鹼反應的化學反應式。</p> <p>3. 利用酸鹼中和的例子，歸納出中和作用主要是酸中的<math>[H^+]</math>和鹼中的<math>[OH^-]</math>化合成水的反應。</p> <p>4. 請學生演練例題，並解答說明。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>8. 以引導方式，讓學生能認識生活中有關鹽類的應用。</p> <p>9. 請學生演練例題，並解答說明。</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p>	<p>Ca-IV-2</p> <p>Jd-IV-1</p> <p>Jd-IV-5</p> <p>Mc-IV-4</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【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</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	
-----	---	---	---	---	---	---	--

					好態度與技能。		
第十一週	<p>第四章反應速率與平衡</p> <p>4-1 反應速率</p> <p>1. 說明反應物的本質會改變反應速率。</p> <p>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。</p> <p>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？</p> <p>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。</p> <p>5. 引導學生進行活動。</p> <p>6. 建立學生化學反應需要粒子互相碰撞的概念，透過生活中的例子與實驗時物質要互相混合。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p> <p>ah-IV-2</p>	<p>Je-IV-1</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【戶外教育】</p> <p>戶 J5 在團隊活動中，養成相互</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

	<p>速率加快。</p> <p>9. 引導學生進行實驗。</p> <p>10. 透過實驗結果，使學生歸納出：溫度愈高，反應速率愈快。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>13. 請學生演練例題，並解答說明。</p>				合作與互動的良好態度與技能。		
第十二週	<p>第四章反應速率與平衡</p> <p>4-2 可逆反應與平衡</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4. 說明何謂化學變化的可逆反應。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p> <p>ah-IV-2</p>	<p>Je-IV-1</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

					<p>育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【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。</p> <p>【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>		
第十三週	<p>第四章反應速率與平衡 4-2 可逆反應與平衡 1. 解釋化學平衡被破壞會有什麼現象產生。 2. 說明要達到化學平衡需要在密閉系統中，而且溫度要一定；達到平衡時各物質的量（質量、濃度、莫耳數、體積、壓力……）要保持不變。 3. 利用水與水蒸氣於密閉空間與開放空間的結果演示，平衡狀態僅能於密閉系統中達成。</p>	<p>tr-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-2 pc-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-1</p>	<p>Je-IV-1 Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記 課堂表現 筆試測驗 實驗操作 實驗報告</p>	<p>【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p>	<p>教科書 自訂講義或學習單 實驗儀器 多媒體教學教材 網路資源</p>	

	<p>4. 利用鉻酸鉀說明濃度對可逆反應的影響。</p> <p>5. 利用二氧化氮說明溫度對可逆反應的影響。</p>	ah-IV-2			<p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【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>		
第十四週	<p>第五章有機化合物</p> <p>5-1 有機化合物的組成</p> <p>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。</p> <p>2. 引導學生進行實驗。</p> <p>3. 說明何謂「乾餾」，並讓學生明白，如何對物質進行乾餾。</p> <p>4. 由實驗結果歸納糖粉、麵粉為有機物，食鹽為無機物，經</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-1</p>	<p>Jf-IV-3</p> <p>Jf-IV-4</p> <p>Mc-IV-3</p> <p>Mc-IV-4</p> <p>Na-IV-4</p> <p>Na-IV-5</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	第二次段考

	<p>過乾餾後和產生何種現象與物質？殘留物的酸鹼性為何？</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>7. 月考預備週</p>	<p>ah-IV-2</p> <p>an-IV-1</p>			<p>通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【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>		
第十五週	<p>第五章有機化合物</p> <p>5-2 常見的有機化合物</p> <p>1. 引導學生進行活動。</p> <p>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。</p> <p>3. 說明石油的組成成分中以碳氫化合物為主，也稱為烴類。</p> <p>4. 說明醇的共通特性與原子團，並介紹各種醇類的性質與</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p>	<p>Jf-IV-3</p> <p>Jf-IV-4</p> <p>Mc-IV-3</p> <p>Mc-IV-4</p> <p>Na-IV-4</p> <p>Na-IV-5</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	



	<p>用途。</p> <p>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。</p> <p>6. 說明有酯的共通特性與原子團。</p> <p>7. 引導學生進行活動。</p> <p>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。</p> <p>9. 請學生演練例題，並解答說明。</p>	<p>ah-IV-1</p> <p>ah-IV-2</p> <p>an-IV-1</p>			<p>養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【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>		
第十六週	<p>第五章有機化合物</p> <p>5-3 聚合物與衣料纖維</p> <p>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。</p> <p>2. 視學生程度與學習成效，進行補充資料。</p> <p>3. 說明聚合物依性質的不同，</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p>	<p>Jf-IV-3</p> <p>Jf-IV-4</p> <p>Mc-IV-3</p> <p>Mc-IV-4</p> <p>Na-IV-4</p> <p>Na-IV-5</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>5. 進行示範實驗。</p> <p>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。</p> <p>7. 介紹各種纖維的特性與用途。</p>	<p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-1</p> <p>ah-IV-2</p> <p>an-IV-1</p>			<p>的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【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>		
第十七週	<p>第五章有機化合物</p> <p>5-4 有機物在生活中的應用</p> <p>【5-4】</p> <p>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。</p> <p>2. 引導學生想想看：廚餘變成食物的時代可能即將來臨，科</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p>	<p>Jf-IV-3</p> <p>Jf-IV-4</p> <p>Mc-IV-3</p> <p>Mc-IV-4</p> <p>Na-IV-4</p> <p>Na-IV-5</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

	<p>學家正在研究一項計畫，希望能將富含有機物的垃圾分解為蛋白質與纖維素，並轉換為可用資源，你的看法為何？</p> <p>3. 說明油脂是食品。</p> <p>4. 引導學生進行實驗。</p> <p>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。</p> <p>6. 說明合成清潔劑與肥皂的異同。</p>	<p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-1</p> <p>ah-IV-2</p> <p>an-IV-1</p>			<p>活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【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>		
第十八週	<p>第六章力與壓力</p> <p>6-1 力與平衡</p> <p>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。</p> <p>2. 歸納說明力的意義，並舉例說明力對物體所產生的影響。</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pc-IV-1</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p>	<p>Eb-IV-5</p> <p>Ec-IV-1</p> <p>Ec-IV-2</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

	<p>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？</p> <p>4. 歸納結果：力可分為接觸力與超距力二種，並分別舉例。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>7 說明力的表示法，並教導繪製力圖。</p> <p>8. 提問若有多個力作用於同一物體，會有什麼現象產生？</p> <p>9. 引導學生進行小活動。</p> <p>10. 說明力的平衡與實例。</p> <p>11. 以二力作用於同一物體，講解合力與分力。</p> <p>12. 舉例二力平衡的實例，並請學生試著作二力平衡的力圖。</p> <p>13. 請學生演練例題，並解答說明。</p>	an-IV-1			<p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【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>		
--	--	---------	--	--	--	--	--

第十九週	<p>第六章力與壓力</p> <p>6-2 摩擦力</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 引導學生進行實驗。</li> <li>2. 請學生從實驗中歸納出有哪些因素會影響物體運動。</li> <li>3. 從靜力平衡的觀點引導出摩擦力的概念。</li> <li>4. 從物體開始運動找出最大靜摩擦力的大小。</li> <li>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？</li> <li>6. 以生活中的實例，舉例說明摩擦力存在的重要。</li> <li>7. 請學生演練例題，並解答說明。</li> </ol>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pc-IV-1</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p>	<p>Eb-IV-5</p> <p>Ec-IV-1</p> <p>Ec-IV-2</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【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</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	
------	--	---	---	---	---	---	--

					好態度與技能。		
第二十週	<p>第六章力與壓力</p> <p>6-3 壓力</p> <p>1. 引導學生進行小活動。</p> <p>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。</p> <p>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？</p> <p>4. 說明壓力的定義，並解釋壓力與力不同之處。</p> <p>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。</p> <p>6. 由壓力逐步帶入水壓力、大氣壓力的概念。</p> <p>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。</p> <p>8. 請學生演練例題，並解答說明。</p> <p>9. 介紹連通管原理，並舉例生活中的應用。</p> <p>10. 介紹帕斯卡原理，並以液壓起重機為例，讓學生更清楚</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pc-IV-1</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p>	<p>Eb-IV-5</p> <p>Ec-IV-1</p> <p>Ec-IV-2</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>【戶外教育】</p> <p>戶 J5 在團隊活動中，養成相互</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	

	<p>了解。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>13. 藉助科學史的呈現，讓學生了解馬德堡半球實驗</p>				合作與互動的良好態度與技能。		
第二十一週	<p>第六章力與壓力</p> <p>6-4 浮力</p> <p>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。</p> <p>2. 以力圖表示物體在空中和水中的力圖。</p> <p>3. 說明浮力的定義與測量方式。</p> <p>4. 請學生演練例題，並解答說明。</p> <p>5. 引導學生進行實驗。</p> <p>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。</p> <p>7. 教師提問：如果我們想知道</p>	<p>ti-IV-1</p> <p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-2</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pc-IV-1</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-1</p>	<p>Eb-IV-5</p> <p>Ec-IV-1</p> <p>Ec-IV-2</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>課堂筆記</p> <p>課堂表現</p> <p>筆試測驗</p> <p>實驗操作</p> <p>實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J3 理解學科</p>	<p>教科書</p> <p>自訂講義或學習單</p> <p>實驗儀器</p> <p>多媒體教學教材</p> <p>網路資源</p>	期末考

	<p>自己在游泳池重量是多少？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。</p> <p>8. 說明浮在水面的物體，其所受浮力的原則與沉物相同。</p> <p>9. 請學生演練例題，並解答說明。</p> <p>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？</p> <p>11. 進行小活動。</p> <p>12. 說明液體的密度與物體受到浮力大小有關。</p> <p>13. 視學生程度與學習成效，進行補充資料。</p>				<p>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><b>【戶外教育】</b></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>		
--	--	--	--	--	--	--	--



## 新竹市立建功高級中學國中部 110 學年度第 一 學期自然領域/理化科課程計畫

領域/科目	<u>自然</u> 領域 <u>理化</u> 科目	實施年級	<u>九</u> 年級	
教材版本	<input checked="" type="checkbox"/> 選用教科書：翰林 版 <input type="checkbox"/> 自編教材(經課發會通過)	學習節數	每週 2 節，本學期共 42 節	
對應領域 核心素養	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	課程目標	<p>理化</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 介紹運動時的基本要素，包括位置、位移、速度與加速度，以作圖方式讓學生了解各個座標圖所代表之意義。</li> <li>2. 物體發生運動及運動發生變化的原因。利用探究的方式介紹牛頓的三大運動定律，讓學生觀察生活中的現象，引發對科學的興趣。</li> <li>3. 利用牛頓科學史的方式介紹圓周運動與萬有引力，以及動手操作實驗了解力矩與槓桿原理。</li> <li>4. 力和功與能的因果關係，並藉由功與能的觀念進一步認識簡單機械的原理。對物體施力並使其產生效應或改變，稱為作功，物體被作功之後則會獲得或失去能量，而能量以動能或其他的形式來展現。</li> <li>5. 學習電的基本性質與現象，包括靜電、電流、電壓、電阻和電路。利用實驗與探討活動使學生能深入了解有關電現象的基本概念，所以從靜電感應產生電荷轉移的現象來</li> </ol>	

	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。				進行討論。		
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	<b>第1章直線運動</b> <b>1-1 位置、路徑長與位移</b> 1-1 1. 教師提問：「我站在哪裡？」請學生回答、歸納答案。 2. 先了解學生的先備知識及數學座標概念的能力。 3. 須留意學生易混淆距離、位移等物理意義。 4. 教師請學生各自描述其他人的位置，並解釋各名詞的意義。	tr-IV-1 po-IV-1 pa-IV-1	Eb-IV-8	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 操作	<b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。 <b>【生命教育】</b> 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 <b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 <b>【閱讀素養教育】</b>	1. 蒐集各種地圖及交通路標圖片。 2. 教用版電子教科書。 3. 教學光碟。 4. 理化主題光碟。	

					<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><b>【戶外教育】</b> 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>		
第二週	<p><b>第 1 章直線運動</b> <b>1-2 速率與速度</b> 1-2</p> <p>1. 比較兩輛車從臺中分別向南、北行駛，速度的異同。</p> <p>2. 速度具有方向性，以正負號代表東西向或南北向的概念。</p> <p>3. 教師示範作位置-時間關係圖。</p> <p>4. 試作出運動的關係圖，並帶出曲線下面積即為物體運動的位移。</p>	<p>tr-IV-1 po-IV-1 pa-IV-1 pc-IV-2</p>	Eb-IV-8	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 操作</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【生命教育】</b> 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p>	<p>1. 教用版電子教科書。</p> <p>2. 教學光碟。</p>	畢旅(暫)

					<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>【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>		
第三週	<p><b>第 1 章直線運動</b></p> <p><b>1-3 加速度運動</b></p> <p>1-3</p> <p>1. 從實驗 1-1 數據中討論兩點間之距離與該時段玩具車平均速度的相關性。</p> <p>2. 任意時段的平均速度皆相同，稱為等速度運動。</p> <p>3. 若在相等的時間間隔內，兩點間距離愈來愈大，為加速度運動。</p> <p>4. 由速度-時間關係圖，求出速度變化值，此即為加速度。</p> <p>5. 引導學生想想看四種打點紀錄，分別各是什麼運動。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pa-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ah-IV-2</p>	<p>Eb-IV-1</p> <p>Mb-IV-2</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗報告</p> <p>4. 紙筆測驗</p> <p>5. 操作</p> <p>6. 設計實驗</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的</p>	<p>1. 準備實驗 1-1 器材。</p> <p>2. 實驗影片。</p> <p>3. 教用版電子教科書。</p>	

					能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。		
第四週	<p><b>第 1 章直線運動</b></p> <p><b>1-4 自由落體運動</b></p> <p>1-4</p> <p>1. 介紹科學史發展，讓學生了解一個科學概念是循序漸進的。</p> <p>2. 當斜面愈陡，直至為垂直向下時，即為自由落體運動。</p> <p>3. 在幾乎真空的情況下，錢幣與羽毛將以相同的速度落下。</p> <p>4. 介紹重力加速度以直述式教學法即可，為一定值，與質量大小無關。</p>	tr-IV-1 po-IV-1 pa-IV-1	Eb-IV-8 Mb-IV-2	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗報告</p> <p>4. 紙筆測驗</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】</p>	<p>1. 準備探討活動 1-1 器材。</p> <p>2. 蒐集伽利略生平介紹的資料，以及他所做的斜面運動詳情。</p> <p>3. 教用版電子教科書。</p> <p>4. 教學光碟。</p>	

					<p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 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><b>【戶外教育】</b> 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>		
第五週	<p><b>第 2 章力與運動</b> <b>2-1 慣性定律</b> 2-1</p> <p>1. 以討論生活經驗作為本節教學活動的開始。</p> <p>2. 從科學史的發展談物體的運動。</p> <p>3. 若斜面趨於平滑時，物體將會如何運動。</p> <p>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。</p>	<p>tr-IV-1 ah-IV-2 an-IV-1 an-IV-2 an-IV-3</p>	<p>Eb-IV-1 Eb-IV-8</p>	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 專案報告 5. 紙筆測驗 6. 操作</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【生命教育】</b> 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值</p>	<p>1. 準備探討活動 2-1 器材。</p> <p>2. 蒐集牛頓生平事蹟的資料。</p> <p>3. 教用版電子教科書。</p> <p>4. 教學光碟。</p> <p>5. 理化主題光碟。</p>	

					<p>思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b> 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>		
第六週	<p><b>第 2 章力與運動</b> <b>2-2 運動定律</b> 2-2</p> <p>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</p>	<p>tr-IV-1 tc-IV-1 pa-IV-1 ah-IV-2 an-IV-1</p>	<p>Eb-IV-8 Eb-IV-11 Eb-IV-12</p>	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 操作</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。</p>	<p>1. 蒐集牛頓生平事蹟的資料。 2. 教用版電子教科書。 3. 教學光碟。</p>	

	<p>得大。</p> <p>2. 得知當質量固定時，外力愈大則加速度愈大。</p> <p>3. 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？</p>	<p>an-IV-2</p> <p>an-IV-3</p>			<p><b>【生命教育】</b></p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b></p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決</p>	<p>4. 理化主題光碟。</p>	
--	---	-------------------------------	--	--	--	-------------------	--



					<p>困難。</p> <p><b>【戶外教育】</b>  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>		
第七週	<p><b>第 2 章力與運動</b>  <b>2-3 作用力與反作用力定律</b>  2-3</p> <p>1. 人為何能走路前進？划船時為何槳要向後撥？</p> <p>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？</p>	tr-IV-1 tc-IV-1 ah-IV-2 an-IV-1 an-IV-2 an-IV-3	Eb-IV-8 Eb-IV-13	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 紙筆評量	<p><b>【品德教育】</b>  品 J7 同理分享與多元接納。  品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【生命教育】</b>  生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。  生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b>  安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p>	1. 準備探討活動 2-2 器材。 2. 重點整理。 3. 教用版電子教科書。 4. 教學光碟。	(第一次段考)

					<p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p><b>【戶外教育】</b></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>		
第八週	<p><b>第 2 章力與運動</b></p> <p><b>2-4 圓周運動與萬有引力</b></p> <p>2-4</p> <p>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。</p> <p>2. 引導學生想想看人造衛星環繞地球做圓周運動，它是否需要向心力？又是如何產生的？</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>an-IV-1</p> <p>an-IV-2</p>	<p>Eb-IV-8</p> <p>Eb-IV-9</p> <p>Kb-IV-2</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 紙筆測驗</p> <p>4. 學習歷程檔案</p>	<p><b>【品德教育】</b></p> <p>品 J7 同理分享與多元接納。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【生命教育】</b></p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生</p>	<p>1. 教用版電子教科書。</p> <p>2. 教學光碟。</p>	

					<p>活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b> 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>		
--	--	--	--	--	--	--	--

第九週	<p><b>第 2 章</b> <b>力與運動</b> <b>2-5 力矩與槓桿原理實驗 2-1 影響力矩的因素</b></p> <p>1. 請學生示範開門的動作，再由教師總結提出力矩、力臂等科學名詞。</p> <p>2. 操作實驗 2-1，了解影響力矩的因素。</p> <p>3. 力矩與槓桿原理較為簡單易懂，可多舉實例等有趣的生活現象等。</p>	<p>tr-IV-1 tc-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2</p>	<p>Eb-IV-1 Eb-IV-2</p>	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【生命教育】</b> 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b> 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何</p>	<p>1. 準備實驗 2-1 器材。 2. 實驗影片。 3. 教用版電子教科書。 4. 教學光碟。</p>	
-----	---	--	----------------------------	--------------------------	---	---	--

					<p>運用該詞彙與他人進行溝通。</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><b>【戶外教育】</b></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>		
第十週	<p><b>第 3 章功與能</b></p> <p><b>3-1 功與功率、3-2 功與動能</b></p> <p>3-1</p> <p>1. 教師說明於物理學上對於「功」與「工作量」的關係。</p> <p>2. 教師詳細解說物理學上的功必須在力的直線方向有位移。</p> <p>3. 教師另舉重力如何對物體作正功或負功的概念。</p> <p>4. 加強功的計算及單位的表示法。</p> <p>3-2</p> <p>1. 教師解說外力、速率及所作的功，三者大小皆有關。</p> <p>2. 教師提問：「日常生活中聽到的動能是什麼意思？」</p> <p>3. 教師解釋動能的定義及單位。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-2</p>	<p>Ba-IV-1</p> <p>Ba-IV-5</p> <p>Ba-IV-6</p> <p>Ba-IV-7</p> <p>Eb-IV-8</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗報告</p> <p>4. 紙筆測驗</p> <p>5. 操作</p> <p>6. 設計實驗</p>	<p><b>【品德教育】</b></p> <p>品 J7 同理分享與多元接納。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【生命教育】</b></p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p>	<p>1. 教用版電子教科書。</p> <p>2. 教學光碟。</p>	

					<p>【安全教育】 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p>【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>		
第十一週	<p><b>第 3 章功與能</b> <b>3-3 位能、能量守恆定律與能源</b> 3-3</p> <p>1. 從自由落體的例子中，理解時間愈長速度愈大，動能也將愈大。解說動能與位能的互換和力學能守恆的關係。</p>	<p>tr-IV-1 tc-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2</p>	<p>Ba-IV-1 Ba-IV-5 Ba-IV-7 Ma-IV-4</p>	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 紙筆測驗 5. 操作</p>	<p>【品德教育】 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】 生 J1 思考生活、</p>	<p>1. 準備各種有彈性的物體，如橡皮圈、彈簧等。 2. 教用版電子教科書。</p>	

	<p>2.藉由木塊連接彈簧的例子，了解彈簧伸長或縮短皆具有能量，稱彈性位能。</p>				<p>學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b></p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p><b>【戶外教育】</b></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。		
第十二週	<p><b>第 3 章功與能</b></p> <p><b>3-3 位能、能量守恆定律與能源</b></p> <p>3-3</p> <p>1. 複習二上第五章所學習的熱相關概念。</p> <p>2. 介紹焦耳的熱學實驗，藉以提出熱即為能量的概念。</p> <p>3. 從動能、位能互換的概念解釋能量可轉變為成其他形式，但能量不會增加或減少。</p> <p>4. 介紹太陽能可使水溫上升，顯示光是一種能量。</p> <p>5. 了解化學能的存在。</p> <p>6. 了解電磁能的存在。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-2</p>	<p>Ba-IV-1</p> <p>Ba-IV-5</p> <p>Ba-IV-7</p> <p>Ma-IV-4</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗報告</p> <p>4. 成果展示</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>【品德教育】</b></p> <p>品 J7 同理分享與多元接納。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【生命教育】</b></p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b></p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p>	<p>1. 教用版電子教科書。</p> <p>2. 教學光碟。</p> <p>3. 試卷。</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 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</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>		
第十三週	<p><b>第 3 章功與能</b></p> <p><b>3-4 簡單機械</b></p> <p>3-4</p> <p>1. 簡單機械包括：槓桿、輪軸、滑輪、斜面、螺旋。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tc-IV-1</p> <p>pc-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-2</p>	<p>Eb-IV-1</p> <p>Eb-IV-2</p> <p>Eb-IV-7</p>	<p>1. 紙筆測驗</p> <p>2. 作業檢核</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J7 同理分享與多元接納。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休</p>	<p>1. 各種利用槓桿原理的器具，如剪刀、釘書機、夾子等。</p> <p>2. 各種利用螺旋的例子，如螺絲。</p> <p>3. 學習單。</p> <p>4. 教用版電子教科書。</p> <p>5. 準備探討活動 3-1 器材。</p>	(第二次段考)

					<p>閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b> 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>		
第十四週	<p><b>第 3 章功與能</b> <b>3-4 簡單機械</b> 3-4</p>	<p>tr-IV-1 tc-IV-1 pc-IV-2</p>	<p>Eb-IV-1 Eb-IV-2 Eb-IV-7</p>	<p>1. 紙筆測驗 2. 作業檢核</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品 J7 同理分享與多元接納。</p>	<p>1. 各種定滑輪或動滑輪。 2. 學習單。</p>	

	<p>1.簡單機械包括：槓桿、輪軸、滑輪、斜面、螺旋。</p> <p>2.使用定滑輪並不會省力，但可以改變施力方向；而使用動滑輪則可省力（費時）。</p> <p>3.輪軸就是大小不同的兩同心圓結合在一起，其中大圓稱為輪，小圓稱為軸。若施力在輪上，物體在軸上，是為省力的輪軸。例如方向盤、喇叭鎖。施力在軸上，物體在輪上，是為省時的輪軸，例如擀麵棍。</p>	<p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-2</p>			<p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【生命教育】</b></p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b></p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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 J8 在學習上遇</p>	<p>3.教用版電子教科書。</p>	
--	---	-------------------------------	--	--	---	--------------------	--

					<p>到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>		
第十五週	<p><b>第 4 章電流、電壓與歐姆定律</b> <b>4-1 電荷與靜電現象</b> 4-1</p> <p>1. 由探討活動 4-1 中，使學生了解藉由摩擦的方式可產生靜電。 2. 介紹庫倫的生平，及其在電學上的成就。 3. 說明兩帶電體間的吸引或排斥力會如何變化。 4. 利用所學的原子結構使學生了解物體帶電情形。 5. 了解靜電力為超距力。 6. 說明導體與絕緣體的差異。</p>	<p>tr-IV-1 po-IV-1 pa-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3</p>	<p>Kc-IV-1 Kc-IV-2</p>	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。 <b>【生命教育】</b> 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 <b>【安全教育】</b> 安 J9 遵守環境設施設備的安全守</p>	<p>1. 準備探討活動 4-1 器材。 2. 蒐集生活中常見的靜電現象。 3. 蒐集庫倫生平事蹟的資料。 4. 教用版電子教科書。 5. 教學光碟。</p>	校慶

					<p>則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>		
第十六週	<p><b>第 4 章電流、電壓與歐姆定律</b></p> <p><b>4-2 電流</b></p> <p>4-2</p> <p>1. 了解靜電與流動電荷本質上是相同的。</p> <p>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。</p> <p>3. 說明導線中真正在移動的是電子，稱為電子流。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-3</p>	Kc-IV-7	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 操作</p> <p>4. 紙筆測驗</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【生命教育】</b> 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p>	<p>1. 教用版電子教科書。</p> <p>2. 教學光碟。</p>	

	4. 定義電流的單位是安培。				<p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b> 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 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 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度</p>	
--	----------------	--	--	--	---	--

					與技能。		
第十七週	<p><b>第4章電流、電壓與歐姆定律</b></p> <p><b>4-3 電壓</b></p> <p>4-3</p> <p>1. 學習使用伏特計來測量電壓。</p> <p>2. 觀察課本的圖片，了解電池並聯與串聯有何差異。</p> <p>3. 進行探討活動 4-2，了解串、並聯電路中的電壓關係。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-1</p> <p>ai-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-3</p>	Kc-IV-7	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 操作</p> <p>4. 紙筆測驗</p>	<p><b>【品德教育】</b></p> <p>品 J7 同理分享與多元接納。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【生命教育】</b></p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b></p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></p>	<p>1. 教用版電子教科書。</p> <p>2. 教學光碟。</p> <p>3. 準備探討活動 4-2 器材</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 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p><b>【戶外教育】</b></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>		
第十八週	<p><b>第 4 章電流、電壓與歐姆定律</b></p> <p><b>4-4 歐姆定律與電阻實驗 4-1 歐姆定律</b></p> <p>4-4</p> <p>1. 說明西元 1826 年歐姆提出的歐姆定律。</p> <p>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。</p> <p>3. 定義電阻的單位為歐姆。</p> <p>4. 介紹一般金屬有較低的電阻，而絕緣體的電阻非常大。</p> <p>5. 介紹對同一材質的金屬導線而言，也會因導線長度及粗細不同，而影響它的電阻大小。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>an-IV-3</p>	Kc-IV-7	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 操作</p> <p>4. 實驗報告</p> <p>5. 紙筆測驗</p>	<p><b>【品德教育】</b></p> <p>品 J7 同理分享與多元接納。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【生命教育】</b></p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係</p>	<p>1. 補充資料之二極體器材。</p> <p>2. 教用版電子教科書。</p> <p>3. 教學光碟。</p> <p>4. 準備實驗 4-1 器材</p> <p>5. 實驗影片</p>	



	6.藉由實驗 4-1，探討兩種不同材質的電壓與電流關係。				<p>等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b> 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>		
第十九週	<p><b>跨科主題-能量與能源</b> <b>從太陽開始</b></p> <p>1.現代生活中能量不可或缺，遠古時代的地球，是否有能量的利用與</p>	<p>tr-IV-1 po-IV-1 pe-IV-1 pc-IV-1</p>	<p>INa-IV-1 INa-IV-2 INa-IV-4</p>	<p>1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.實驗報告</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與</p>	<p>1.補充資料能量塔。 2.教用版電子教科書。</p>	

	<p>轉換。</p> <p>2. 介紹自然界能量轉換，可進一步針對生物體內的新陳代謝，包括光合作用、呼吸作用，連結化學變化、氧化還原反應等概念。</p> <p>3. 能量有不同的形式，可以互相轉換，且轉換過程常會有熱能逸散無法再用，以及太陽是地球絕大部分能量來源的概念。</p> <p>4. 操作實驗食物中的化學</p>	<p>ai-IV-2</p> <p>ah-IV-1</p> <p>an-IV-2</p>		<p>5. 紙筆測驗</p>	<p>問題解決。</p> <p><b>【生命教育】</b></p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b></p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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 J8 在學習上遇到問題時，願意尋</p>	<p>3. 教學光碟。</p> <p>4. 準備實驗食物中的化學能器材</p>	
--	--	--	--	----------------	---	---	--

					找課外資料，解決困難。 <b>【戶外教育】</b> 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。		
第二十週	<p><b>跨科主題-能量與能源</b></p> <p><b>「已知用火」的人類古代太陽能的化身</b></p> <p><b>「已知用火」的人類</b></p> <p>1. 教師依學生對遠古人類生存方式的概念，引導提問「知道用火前後，人類生存的難易程度是否相同？為什麼？」，請學生小組討論，教師可視情況提示學生想一想生食與熟食的差異。</p> <p>2. 小組報告，教師適時進行整合。</p> <p>3. 教師進一步提問「人類能從狩獵採集時代演進到畜牧農耕時代，生活方式有何不同？多了哪些能量轉換方式？」，學生小組討論後報告，教師進行整合。</p> <p>古代太陽能的化身</p> <p>1. 教師依學生對工業革命的認識，引導提問「工業革命與能量轉換、能源開發有怎樣的關係？」，請學生小組討論整理。</p> <p>2. 小組報告，教師適時進行整合。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pe-IV-1</p> <p>pa-IV-2</p> <p>pc-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-2</p> <p>an-IV-2</p>	<p>INa-IV-1</p> <p>INa-IV-2</p> <p>INa-IV-3</p> <p>INa-IV-4</p> <p>Nc-IV-3</p> <p>Nc-IV-4</p> <p>Nc-IV-5</p> <p>Nc-IV-6</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 操作</p> <p>4. 實驗報告</p> <p>5. 紙筆測驗</p>	<p><b>【品德教育】</b></p> <p>品 J7 同理分享與多元接納。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【生命教育】</b></p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b></p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p>	<p>1. 補充資料能量塔。</p> <p>2. 教用版電子教科書。</p> <p>3. 教學光碟。</p> <p>4. 準備活動功能效率比一比器材</p>	

	<p>3. 學生閱讀課本，並簡單認識電磁學的各項發現與相關發明。</p> <p>4. 教師進一步提問「從工業革命，科學的發現如何影響人類生活？」，學生口頭發表，教師進行整合，引導學生察覺科學的發現與應用，會影響能源的利用方式，進而改變人類社會與生活。</p> <p>5. 教師提問引導出化石能源是人類使用的第二代能源，是儲存起來的古代太陽能，可連結至人類現代生活的能源仍主要來自太陽。</p>				<p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</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>		
第二十一週	<p><b>跨科主題-能量與能源 能源的超新星</b></p> <p>1. 學生閱讀課本，教師提問教學，引導學生認識不同能源的特性與影響，。</p> <p>2. 教師引導學生察覺舒適便利的生活，背後需要科學的發現與新能源的開發，人類要能永續發展，就需要有能永續利用的能源，並探討生活中有助能源永續利用的方法。</p> <p>3. 進行活動-千變萬化的心能源</p>	<p>ti-IV-1 tr-IV-1 po-IV-1 pe-IV-1 ai-IV-2 ah-IV-1 ah-IV-2 an-IV-2</p>	<p>Na-IV-2 Na-IV-6 Na-IV-7 Nc-IV-1 Nc-IV-2 Nc-IV-6 INa-IV-5</p>	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 紙筆測驗</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J7 同理分享與多元接納。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>生 J5 覺察生活中</p>	<p>1. 教用版電子教科書。 2. 教學光碟。 3. 考卷。</p>	(第三次段考)

					<p>的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【安全教育】</b> 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>	
--	--	--	--	--	--	--

## 新竹市立建功高級中學國中部 110 學年度第 二 學期自然領域/理化科目課程計畫

領域/科目	<u>自然</u> 領域 <u>理化</u> 科目	實施年級	<u>九</u> 年級	
教材版本	■選用教科書：翰林 版    □自編教材(經課發會通過)	學習節數	每週 2 節，本學期共 40 節	
對應領域 核心素養	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	課程目標	<p>理化</p> <p>1. 延續上學期第四章的電流、電壓與歐姆定律課程，說明電流熱效應與電功率原理，接著介紹電力輸送和生活中用電的安全，將學理與生活經驗相結合。</p> <p>2. 介紹電流的化學效應——電池與電解的原理，讓學生能更清楚電在生活上的應用情形。</p> <p>3. 以電流和磁場的交互作用概念為主軸，先讓學生熟悉磁場概念，再逐漸引導學生進入物理學中之電磁學領域，衍生電流與磁場之間的關係。</p> <p>4. 通有電流的導線附近，會產生磁場，稱為電流的磁效應。而在導線周圍若有磁場的變化，則會產生感應電流，稱為電磁感應。電流與磁場的交互作用，讓學生將電流與磁場連結，奠定電磁學之基本概念。</p>	

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	<b>第 1 章電與生活</b> <b>1-1 電流的熱效應</b> 1-1 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。 6. 進行小活動 1-2，並推導出電功率的公式 $P=IV$ 。 7. 對歐姆式電阻器而言，電功率 $P$ 可進一步表示為 $P=IV=I^2R=V^2/R$ 。	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2	Kc-IV-8 Mc-IV-5 Mc-IV-6 Mc-IV-7	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 實驗報告	<b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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。 <b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。	1. 教用版電子教科書。 2. 教學光碟。 3. 理化主題光碟。	
第二週	<b>第 1 章電與生活</b> <b>1-1 電流的熱效應</b> 1-1 1. 請學生演練試題，並解答說明。	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2	Kc-IV-8 Mc-IV-5 Mc-IV-6 Mc-IV-7	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 實驗報告 5. 紙筆測驗	<b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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。	1. 教用版電子教科書。 2. 教學光碟。 3. 理化主題光碟。	

					<b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。		
第三週	<b>第 1 章電與生或</b> <b>1-2 生活用電</b> 1-2 1. 介紹目前各種常見的發電方式。 2. 了解直流電與交流電有何不同。 3. 認識發電廠電力輸送的情形及計算電能的方法。	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2	Mc-IV-5 Mc-IV-6 Mc-IV-7	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗	<b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 <b>【安全教育】</b> 安 J1 理解安全教育的意義。 安 J2 判斷常見的事故傷害 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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。 <b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。	1. 收集臺電的用電安全資料或短片。 2. 教用版電子教科書。 3. 教學光碟。 4. 理化主題光碟。	



第四週	<b>第 1 章電與生活</b> <b>1-2 生活用電</b> 1-2 1. 進行探討活動 1-1，說明什麼情形是短路。 2. 介紹一般使用電器最常發生短路的情形，以及該如何避免。 3. 說明保險絲的功能、作用及其工作原理。 4. 列舉生活中用電安全的注意事項。	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2	Mc-IV-5 Mc-IV-6 Mc-IV-7	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 紙筆測驗	<b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 <b>【安全教育】</b> 安 J1 理解安全教育的意義。 安 J2 判斷常見的事故傷害 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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。 <b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。	1. 準備探討活動 1-1 器材。 2. 收集臺電的用電安全資料或短片。 3. 教用版電子教科書。 4. 教學光碟。 5. 理化主題光碟。	
第五週	<b>第 1 章電與生活</b> <b>1-3 電池</b> 1-3	tr-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1	Ba-IV-4 Jc-IV-5 Jc-IV-6	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作	<b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉換。	1. 準備實驗 1-1 器材。 2. 實驗影片	

	1. 了解產生電流的原理。 2. 說明伏打電池的原理。 3. 引導學生進行實驗 1-1，讓學生親自做出電池。 4. 將生活中常見電池分類，並比較其優缺點。	pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-3		4. 紙筆測驗	<b>【品德教育】</b> 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J8 理性溝通與問題解決。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 <b>【戶外教育】</b> 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。	3. 教用版電子教科書。 4. 教學光碟。 5. 生活中常見的各種電池實物。	
第六週	<b>第 1 章電與生活</b> <b>1-4 電解</b> 1-4 1. 進行探討活動 1-2，了解電解水的情形，並從兩極水面的下降可知有氣體生成，再用適當方法檢驗氣體的成分。 2. 電解水實驗中，加入硫酸鉀水溶	tr-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2	Jc-IV-7 Me-IV-5	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 紙筆測驗	<b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 <b>【品德教育】</b> 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J8 理性溝通與	1. 實驗影片 2. 準備探討活動 1-2 器材 3. 教用版電子教科書。 4. 教學光碟。 5. 收集電解於生活中的實用性及應用	

	<p>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。</p> <p>3. 觀察電流流向與正負極產物的關聯。</p>				<p>問題解決。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 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 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>實例。</p> <p>6. 學習單。</p> <p>7. 活動紀錄簿。</p> <p>8. 命題光碟。</p>	
第七週	<p><b>第 1 章電與生活</b></p> <p><b>1-4 電解</b></p> <p>1-5</p> <p>1. 進行小活動 1-5，了解電解水的情形。</p> <p>2. 引導學生進行實驗 1-2，了解利用電解法可得知化合物組成。</p> <p>3. 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。</p>	<p>tr-IV-1</p> <p>tm-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>pe-IV-2</p> <p>ai-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p> <p>ah-IV-2</p>	<p>Jc-IV-7</p> <p>Me-IV-5</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 操作</p> <p>4. 紙筆測驗</p>	<p><b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p><b>【品德教育】</b> 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何</p>	<p>1. 準備實驗 1-2 器材。</p> <p>2. 實驗 VCD</p> <p>3. 準備小活動 1-5 器材</p> <p>4. 教用版電子教科書。</p> <p>5. 教學光碟。</p> <p>6. 理化主題光碟。</p> <p>7. 收集電解於生活中的實用性及應用實例。</p>	(第一次段考)

					運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 <b>【戶外教育】</b> 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。		
第八週	<b>第 1 章電與生活</b> <b>1-4 電解</b> 1-4 1. 觀察電流流向與正負極產物的關聯。 2. 若將電解硫酸銅水溶液的電極改為銅片，觀察化學反應有無不同。 3. 了解如何電鍍物品。	tr-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2	Jc-IV-7 Me-IV-5	1. 紙筆測驗 2. 作業檢核	<b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 <b>【品德教育】</b> 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J8 理性溝通與問題解決。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交	1. 學習單。 2. 活動紀錄簿。 3. 命題光碟。 4. 教用版電子教科書。	

					<p>流。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>		
第九週	<p><b>第 2 章電與磁</b> <b>2-1 磁鐵與磁場</b> 2-1</p> <p>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現象？</p> <p>2. 以古希臘發現磁石為開場，有助於科學概念的學習。</p> <p>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。</p>	<p>tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3</p>	Kc-IV-3	<p>1. 觀察 2. 實驗操作 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 學習歷程檔案</p>	<p><b>【閱讀素養教育】</b> 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><b>【戶外教育】</b> 戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。</p> <p><b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。</p>	<p>1. 各式各樣的磁鐵與磁針。 2. 各種金屬與非金屬。 3. 教用版電子教科書。 4. 教學光碟。 5. 理化主題光碟。</p>	
第十週	<p><b>第 2 章電與磁</b> <b>2-1 磁鐵與磁場</b> 2-1</p> <p>1. 進行小活動 2-1，不同的磁鐵排列方式，觀察鐵粉所排成的圖案，磁力線是否會交錯？</p> <p>2. 在磁棒磁力所及的空間稱為磁場。</p>	<p>tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3</p>	Kc-IV-3	<p>1. 觀察 2. 實驗操作 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 學習歷程檔案</p>	<p><b>【閱讀素養教育】</b> 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><b>【戶外教育】</b> 戶 J3 理解知識與</p>	<p>1. 準備小活動 2-1 器材。 2. 教用版電子教科書。 3. 教學光碟。 4. 理化主題光碟。</p>	

	3. 指北針的方向即為 N 極所指的方向定為磁力線方向，也是磁場的方向。				生活環境的關係， 獲得心靈的喜悅， 培養積極面對挑戰 的能力與態度。 <b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與 問題解決。		
第十一週	<b>第 2 章電與磁</b> <b>2-2 電流的磁效應</b> 2-2 1. 以科學史介紹電與磁之間的關係。 2. 進行實驗 2-1，觀察電流附近產生磁力的現象，並了解安培右手定則。 3. 介紹電磁鐵的原理。	tr-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3	Kc-IV-4	1. 觀察 2. 實驗操作 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗	<b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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。 <b>【戶外教育】</b> 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。 <b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。	1. 準備實驗 2-1 器材。 2. 教用版電子教科書。 3. 教學光碟。 4. 實驗影片。	
第十二週	<b>第 2 章電與磁</b> <b>2-3 電流與磁場的交互作用</b> 2-3 1. 進行探討活動 2-3，讓學生知道銅線的運動方向。	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3	Kc-IV-5	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 紙筆測驗 5. 操作	<b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 <b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J3 理解學科知	1. 準備探討活動 2-3 器材。 2. 教用版電子教科書。 3. 教學光碟。	

	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。			6. 設計實驗 7. 學習歷程檔案	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。 <b>【戶外教育】</b> 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。 <b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。	4. 理化主題光碟	
第十三週	<b>第 2 章電與磁</b> <b>2-4 電磁感應</b> 2-4 1. 學生已知電可生磁，反問磁可以生電嗎？ 2. 介紹法拉第。 3. 引導學生進行探討活動 2-4。 4. 觀察檢流計指針偏轉情形，了解感應電流生成原理。 5. 引導學生想想看：如果磁棒不動，移動線圈向磁棒靠近，線圈中是否有感應電流產生？ 6. 了解發電機原理。	tr-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3	Kc-IV-6	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 紙筆測驗 5. 操作 6. 設計實驗 7. 學習歷程檔案	<b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉換。	1. 準備探討活動 2-4 器材。 2. 磁浮列車的相關資訊。 3. 教用版電子教科書。 4. 教學光碟。 5. 理化主題光碟。	
第十四週	<b>理化複習週</b> <b>理化總複習</b> 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	tr-IV-1 po-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2	Nb-IV-1 INg-IV-1 INg-IV-3 INg-IV-5	1. 紙筆測驗 2. 作業檢核	<b>【環境教育】</b> 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均	命題光碟	會考 （畢業考）

	<p>問。</p> <p>3. 教師講解學生容易犯錯或疑惑的內容。</p> <p>4. 教師列印命題光碟裡的題目，作為綜合練習的參考。</p>		<p>INg-IV-8</p> <p>INg-IV-9</p>		<p>衡發展)與原則。</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><b>【海洋教育】</b></p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</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>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【生命教育】</b></p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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</p>	
--	---	--	---------------------------------	--	---	--



					<p>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 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。</p> <p><b>【國際教育】</b></p> <p>國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。</p>		
第十五週	<p><b>理化</b></p> <p><b>蛋糕裡的科學</b></p> <p>1. 給每組一顆雞蛋和手動打蛋器，讓學生們觀察蛋白打發的過程以及變化，並比賽哪一組最快將蛋白打發。</p> <p>2. 將打好的蛋白霜放入烤箱裡烤成蛋白霜餅乾。</p> <p>3. 教師講解蛋白打發原理，並請各組分享打發蛋白過程中的做法以及結果為成功或失敗。</p> <p><b>參考資料：</b>烘培教我的七堂科學課：要是當年的理化老師可以這樣教就好了</p> <p><a href="https://www.thenewslens.com/article/68591">https://www.thenewslens.com/article/68591</a></p> <p>4. 學生試吃並說一說蛋白霜餅乾和蛋白口感的差異。</p>	<p>tm-IV-1</p> <p>po-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p>	<p>Ab-IV-2</p> <p>Ab-IV-3</p>	<p>1. 觀賞影片</p> <p>2. 參與討論</p> <p>3. 實作</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>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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>1. 蛋白霜餅乾製作器具</p> <p>2. 影片播放設備</p>	

					閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。		
第十六週	<p><b>理化</b> <b>聲音洩漏的秘密</b></p> <p>1. 複習聲音傳遞的媒介並請學生們想一想如何不使用監聽器掌握一個空間內的聲音。</p> <p>2. 播放影片。</p> <p><b>參考影片：</b>最新黑科技！科學家能利用「燈泡」監聽你說了什麼   啾啾鞋  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Maa5MtyEugo">https://www.youtube.com/watch?v=Maa5MtyEugo</a></p> <p>3. 教師與學生討論影片中提到利用燈泡監聽的原理、以及如何避免被監聽的方法。</p> <p>4. 教師介紹拇指琴的製作及原理，分給各組基本材料，各組上網找資料並製作拇指琴。</p> <p><b>參考資料：</b>自製拇指琴(卡林巴琴)  <a href="http://10930984547.blogspot.com/2019/04/blog-post.html">http://10930984547.blogspot.com/2019/04/blog-post.html</a></p>	po-IV-1 ai-IV-3	Ka-IV-1 Ka-IV-2 Ka-IV-3 Ka-IV-4	1. 觀賞影片 2. 參與討論 3. 實作	<p><b>【品德教育】</b> 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。</p>	1. 影片播放設備 2. 拇指琴製作材料	
第十七週	<p><b>理化</b> <b>西瓜甜不甜</b></p> <p>1. 教師詢問學生平常都喝哪些飲料，喝手搖飲的時候選擇的甜度。</p> <p>2. 教師說明甜度測試計的原理，並</p>	po-IV-1 po-IV-2 pa-IV-1 ai-IV-3	Ca-IV-1 Ca-IV-2	1. 觀賞影片 2. 參與討論	<p><b>【品德教育】</b> 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J8 理性溝通與</p>	1. 影片播放設備 2. 甜度測試計 3. 西瓜及各種飲料	

	<p>播放影片。</p> <p><b>參考影片：茶品實驗室 ep02 - 飲料甜度大檢測！</b></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=FzglYlwzkkc">https://www.youtube.com/watch?v=FzglYlwzkkc</a></p> <p>3. 使用甜度測試計十計測試各項飲品。</p> <p>4. 教師與學生討論應該如何挑選相對健康的飲料，並播放影片。</p> <p>參考影片：</p> <p>(1)【營養師出去吃 EP12】手搖杯好可怕！熱量都是用便當算的！？ <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-LcW0RegAMg">https://www.youtube.com/watch?v=-LcW0RegAMg</a></p> <p>(2)【營養師出去吃 EP20】比肥宅快樂水還甜！？超商飲品挑選攻略！ <a href="https://www.youtube.com/watch?v=baTHRG0g7G4">https://www.youtube.com/watch?v=baTHRG0g7G4</a></p> <p>5. 讓學生反思及思考如何一步一步改變自己選擇飲料的方式以及習慣。</p>				<p>問題解決。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。</p>		
第十八週	<p><b>理化</b></p> <p><b>離岸風電</b></p> <p>1. 教師詢問學生目前台灣主要的發電方式。</p> <p>2. 播放影片。</p> <p>參考影片：【志祺七七】一支風車要 8 億！重金打造的「離岸</p>	<p>po-IV-2</p> <p>pa-IV-1</p> <p>ai-IV-3</p>	<p>Nc-IV-4</p> <p>Nc-IV-5</p> <p>Nc-IV-6</p>	<p>1. 觀賞影片</p> <p>2. 參與討論</p> <p>3. 實作</p>	<p><b>【能源教育】</b></p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何</p>	<p>1. 影片播放設備</p> <p>2. 風車發電機製作材料</p>	畢業典禮

	<p>風電」可以解決缺電問題嗎？  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=rJpnLb5_DVc">https://www.youtube.com/watch?v=rJpnLb5_DVc</a>          3. 與學生討論什麼是風電、如何選擇風電架設位置、路上和海上風電各有什麼優點和缺點。          4. 實作風車發電機。  <b>參考影片：</b>風車發電機 Windmill Generator   賽先生科學工廠  <a href="https://www.mrsai.com/products/%E9%A2%A8%E8%BB%8A%E7%99%BC%E9%9B%BB%E6%A9%9Fwindmill-generator">https://www.mrsai.com/products/%E9%A2%A8%E8%BB%8A%E7%99%BC%E9%9B%BB%E6%A9%9Fwindmill-generator</a></p>				<p>運用該詞彙與他人進行溝通。  <b>【品德教育】</b>          品 J8 理性溝通與問題解決。</p>		
第十九週	<p><b>理化</b>  <b>天氣瓶</b>          1. 教師詢問學生知道哪些目前科技可以做到控制哪些天氣現象，並播放影片。  <b>參考影片：</b>『海賊王沒告訴你的三個操控天氣秘密?!』-《實驗科學吧》EP3   臺灣吧 TaiwanBar  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=WMOr6YTxEk&amp;list=PLwItru4bLdHxbieVDVt-Km-P8HHg2CJJe&amp;index=6&amp;t=157s">https://www.youtube.com/watch?v=WMOr6YTxEk&amp;list=PLwItru4bLdHxbieVDVt-Km-P8HHg2CJJe&amp;index=6&amp;t=157s</a>          2. 討論影片中提到的人造雨的原理、海市蜃樓現象以及蓋亞假說。          3. 製作天氣瓶。</p>	<p>tm-IV-1          po-IV-1          po-IV-2          pa-IV-1          ai-IV-3</p>	<p>Ib-IV-1          Ib-IV-2          Ib-IV-3          Ib-IV-4</p>	<p>1. 觀賞影片          2. 參與討論          3. 實作天氣瓶</p>	<p><b>【環境教育】</b>          環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。          環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。  <b>【品德教育】</b>          品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。          品 J8 理性溝通與問題解決。</p>	<p>1. 影片播放設備          2. 天氣瓶製作材料</p>	

	<p><b>參考影片：實驗篇！『又娜美又冷冽的雪花天氣瓶 ft. 胡子』-《實驗科學吧》EP3   臺灣吧</b></p> <p>TaiwanBar Taiwan Bar <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0s4pAw2o7fY&amp;list=PLwItru4bLdHxbieVDVt-Km-P8HHg2CJJe&amp;index=7&amp;t=200s">https://www.youtube.com/watch?v=0s4pAw2o7fY&amp;list=PLwItru4bLdHxbieVDVt-Km-P8HHg2CJJe&amp;index=7&amp;t=200s</a></p> <p>4. 觀察天氣瓶內的變化。</p>				<p><b>【閱讀素養教育】</b></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 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。</p>		
第二十週	<p><b>理化</b></p> <p><b>是藝術也是科學的科學插畫</b></p> <p>1. 請學生說一說科學插畫與一般的插畫有何不同，具有何種特性。</p> <p>2. 教師介紹科學插畫的歷史、價值及重要的科學插畫。</p> <p><b>參考資料：</b></p> <p>繪自然——科學繪圖中的博物學 <a href="https://medium.com/mountain-birds-tw/%E7%B9%AA%E8%87%AA%E7%84%B6-%E7%A7%91%E5%AD%B8%E7%B9%AA%E5%9C%96%E4%B8%AD%E7%9A%84%E5%8D">https://medium.com/mountain-birds-tw/%E7%B9%AA%E8%87%AA%E7%84%B6-%E7%A7%91%E5%AD%B8%E7%B9%AA%E5%9C%96%E4%B8%AD%E7%9A%84%E5%8D</a></p>	<p>po-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-1</p>	<p>Db-IV-5 Db-IV-6 Gc-IV-2</p>	<p>1. 課程討論 2. 實作成果 3. 上台分享</p>	<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><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</p>	<p>1. 網路設備 2. 投影設備 3. 學習單</p>	

	<p>%9A%E7%89%A9%E5%AD%B8-c5081dea805</p> <p>是藝術也是珍貴的自然史！《繪自然-博物畫裡的臺灣》開展，集結19世紀以來上百件精彩圖鑑及科學插畫</p> <p><a href="https://www.shoppingdesign.com.tw/post/view/5074">https://www.shoppingdesign.com.tw/post/view/5074</a></p> <p>3. 請學生找一找自己最有興趣的動植物，到生物多樣性文獻圖書館(Biodiversity Heritage Library)中搜尋相關的插畫圖片</p> <p><b>參考資料：</b></p> <p>Biodiversity Heritage Library</p> <p><a href="https://www.flickr.com/photos/biodivlibrary/sets">https://www.flickr.com/photos/biodivlibrary/sets</a></p> <p>4. 觀察科學插畫中展現出哪些細節，試著畫畫看並與全班分享。</p>				能力。		
--	---	--	--	--	-----	--	--

## 新竹市立建功高級中學國中部 110 學年度第一學期自然領域/地球科學科課程計畫

領域/科目	自然領域領域 地球科學科目		實施年級	九年級			
教材版本	<input checked="" type="checkbox"/> 選用教科書:翰林版 <input type="checkbox"/> 自編教材（經課發會通過）		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 具備良好的身心發展知能與態度，並展現自我潛能、探索人性、自我價值與生命意義、積極實踐。 自-J-A2 具備理解情境全貌，並做獨立思考與分析的知能，運用適當的策略處理解決生活及生命議題。 自-J-B2 具備善用科技、資訊與媒體以增進學習的素養，並察覺、思辨人與科技、資訊、媒體的互動關係。 自-J-C3 具備敏察和接納多元文化的涵養，關心本土與國際事務，並尊重與欣賞差異。		課程目標	1、介紹水圈與水循環，了解冰川、河流、湖泊、地下水等水源。 2、認識常見的礦物、岩石及其他用途。 3、認識岩石圈、地球內部構造及板塊構造學說，進而認識火山與地震。 4、了解地質年代及地質事件。 5、介紹宇宙組織、太陽系。 6、介紹晝夜與四季，太陽與地球的相對位置。 7、介紹月相的變化與日月食。 8、介紹日地月系統，進而了解潮汐。			
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	課程介紹	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3	Fa-IV-1 Fa-IV-5 Na-IV-6	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、科技教育、防災教育、閱讀素養教育	Ipad、自編講義、單槍	
第二週	第五章：我們身邊的大地 5-1 水的分布與水資源(1)	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3	Fa-IV-1 Fa-IV-5 Na-IV-6	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、科技教育、防災教育、閱讀素養教育	Ipad、自編講義、單槍	畢業旅行（暫）
第三週	第五章：我們身邊的大地 5-2 礦物與岩石(2-1)	tr-IV-1 tc-IV-1	Fa-IV-1 Fa-IV-2	紙筆測驗、態度	環境教育、科技教育、防災	Ipad、自編講義、單槍	

		pe-IV-2 pa-IV-1 ai-IV-2		檢核、作業	教育、閱讀素養教育		
第四週	第五章：我們身邊的大地 5-2 礦物與岩石(2-2)	tr-IV-1 tc-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 ai-IV-2	Fa-IV-1 Fa-IV-2	紙筆測驗、態度 檢核、作業	環境教育、科技教育、防災教育、閱讀素養教育	Ipad、自編講義、單槍	
第五週	第五章：我們身邊的大地 5-3 地表的地質作用(2-1)	tr-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-1	Ia-IV-1 Na-IV-6	紙筆測驗、態度 檢核、作業	環境教育、科技教育、防災教育、閱讀素養教育	Ipad、自編講義、單槍	
第六週	第五章：我們身邊的大地 5-3 地表的地質作用(2-2)	tr-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-1	Ia-IV-1 Na-IV-6	紙筆測驗、態度 檢核、作業	環境教育、科技教育、防災教育、閱讀素養教育	Ipad、自編講義、單槍	
第七週	第五章：我們身邊的大地 5-4 河道與海岸線的平衡	tr-IV-1 tc-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 ai-IV-2	Fa-IV-1 Fa-IV-2	紙筆測驗、態度 檢核、作業	環境教育、科技教育、防災教育、閱讀素養教育	Ipad、自編講義、單槍	第一次段考
第八週	第六章：地球的構造與變動 6-1 地球的內部構造(1)	tr-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Ia-IV-1 Ia-IV-2 Ia-IV-3	紙筆測驗、態度 檢核、作業	環境教育、科技教育、防災教育、閱讀素養教育	Ipad、自編講義、單槍	
第九週	第六章：地球的構造與變動 6-1 地球的內部構造(1)	tr-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Ia-IV-1 Ia-IV-2 Ia-IV-3	紙筆測驗、態度 檢核、作業	環境教育、科技教育、防災教育、閱讀素養教育	Ipad、自編講義、單槍	
第十週	第六章：地球的構造與變動	tc-IV-1 po-IV-2	Ia-IV-1 Ia-IV-2	紙筆測	環境教育、科	Ipad、自編講	



	6-2 板塊構造運動(2-1)	pa-IV-1 pc-IV-1	Ia-IV-3	驗、態度 檢核、作 業	技教育、防災 教育、閱讀素 養教育	義、單槍	
第十一週	第六章：地球的構造與變動 6-2 板塊構造運動(2-2) 6-3 地殼變動(2-1)	tc-IV-1 po-IV-2 pa-IV-1 pc-IV-1	Ia-IV-1 Ia-IV-2 Ia-IV-3	紙筆測 驗、態度 檢核、作 業	環境教育、科 技教育、防災 教育、閱讀素 養教育	Ipad、自編講 義、單槍	
第十二週	第六章：地球的構造與變動 6-3 地殼變動(2-2)	tc-IV-1 po-IV-2 pa-IV-1 pc-IV-1	Ia-IV-1 Ia-IV-2 Ia-IV-3	紙筆測 驗、態度 檢核、作 業	環境教育、科 技教育、防災 教育、閱讀素 養教育	Ipad、自編講 義、單槍	
第十三週	第六章：地球的構造與變動 6-4 臺灣地區的板塊運動	tc-IV-1 po-IV-2 pa-IV-1 pc-IV-1	Ia-IV-1 Ia-IV-2 Ia-IV-3	紙筆測 驗、態度 檢核、作 業	環境教育、科 技教育、防災 教育、閱讀素 養教育	Ipad、自編講 義、單槍	第二次段 考
第十四週	第六章：地球的構造與變動 6-5 地球的歷史	tr-IV-1 pa-IV-1 ai-IV-3	Gb-IV-1 Hb-IV-1 Hb-IV-2	紙筆測 驗、態度 檢核、作 業	環境教育、科 技教育、防災 教育、閱讀素 養教育	Ipad、自編講 義、單槍	
第十五週	第七章：太空和地球 7-1 認識星空	tr-IV-1 pa-IV-1 pa-IV-2 ai-IV-2	Ed-IV-1 Ed-IV-2	紙筆測 驗、態度 檢核、作 業	環境教育、科 技教育、防災 教育、閱讀素 養教育	Ipad、自編講 義、單槍	校慶
第十六週	第七章：太空和地球 7-2 晝夜與四季(2-1)	tr-IV-1 pa-IV-1 pa-IV-2 ai-IV-2 an-IV-2	Ed-IV-1 Ed-IV-2	紙筆測 驗、態度 檢核、作 業	環境教育、科 技教育、防災 教育、閱讀素 養教育	Ipad、自編講 義、單槍	
第十七週	第七章：太空和地球	tr-IV-1	Id-IV-1	紙筆測	環境教育、科	Ipad、自編講	

	7-2 晝夜與四季(2-2)	tm-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-2 ai-IV-2	Id-IV-2 Id-IV-3	驗、態度 檢核、作 業	技教育、防災 教育、閱讀素 養教育	義、單槍	
第十八週	第七章：太空和地球 7-3 月相、日食與月食	tr-IV-1 tm-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-2 ai-IV-2	Id-IV-1 Id-IV-2 Id-IV-3	紙筆測 驗、態度 檢核、作 業	環境教育、科 技教育、防災 教育、閱讀素 養教育	Ipad、自編講 義、單槍	
第十九週	第七章：太空和地球 7-4 日月對地球的影響—潮汐 現象(2-1)	tc-IV-1 tr-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Fb-IV-3 Fb-IV-4 Ic-IV-4	紙筆測 驗、態度 檢核、作 業	環境教育、科 技教育、防災 教育、閱讀素 養教育	Ipad、自編講 義、單槍	
第二十週	第七章：太空和地球 7-4 日月對地球的影響—潮汐 現象(2-2)	tc-IV-1 tr-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Fb-IV-3 Fb-IV-4 Ic-IV-4	紙筆測 驗、態度 檢核、作 業	環境教育、科 技教育、防災 教育、閱讀素 養教育	Ipad、自編講 義、單槍	
第二十一週	總複習	tc-IV-1 tr-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	Fb-IV-3 Fb-IV-4 Ic-IV-4	紙筆測 驗、態度 檢核、作 業	環境教育、科 技教育、防災 教育、閱讀素 養教育	Ipad、自編講 義、單槍	第三次段 考

## 新竹市立建功高級中學國中部 110 學年度第二學期自然領域/地球科學科課程計畫

領域/科目	自然領域領域 地球科學科目		實施年級	九年級			
教材版本	<input checked="" type="checkbox"/> 選用教科書:翰林版 <input type="checkbox"/> 自編教材（經課發會通過）		學習節數	每週 1 節，本學期共 20 節			
對應領域 核心素養	自-J-A1 具備良好的身心發展知能與態度，並展現自我潛能、探索人性、自我價值與生命意義、積極實踐。 自-J-A2 具備理解情境全貌，並做獨立思考與分析的知能，運用適當的策略處理解決生活及生命議題。 自-J-B2 具備善用科技、資訊與媒體以增進學習的素養，並察覺、思辨人與科技、資訊、媒體的互動關係。 自-J-C1 培養道德思辨與實踐能力，具備民主素養、法治觀念與環境意識，並主動參與公益團體活動，關懷生命倫理議題與生態環境。 自-J-C3 具備敏察和接納多元文化的涵養，關心本土與國際事務，並尊重與欣賞差異。		課程目標	1、了解影響天氣現象的各種因素。 2、了解颱風、山崩、土石流、洪水、乾旱的原因與防治。 3、認識洋流與氣候的關係，並瞭解聖嬰現象及其影響力。 4、瞭解全球暖化的原因、影響、與防治。 5、瞭解紫外線與臭氧的關係，以及臭氧層的形成、破壞及如何保護。			
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	第六冊 3-1 大氣的組成和結構	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3	Fa-IV-1 Fa-IV-3 Fa-IV-4	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	
第二週	第六冊 3-2 天氣變化	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3	Fa-IV-4 Me-IV-3	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	

第三週	第六冊 3-3 氣團和鋒面	pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 ai-IV-2 ai-IV-3	Ib-IV-2 Ib-IV-3 Ib-IV-6	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	
第四週	第六冊 3-3 氣團和鋒面	pa-IV-1 pa-IV-2 ai-IV-2 ai-IV-3	Ib-IV-2 Ib-IV-3	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	
第五週	第六冊 3-4 臺灣的氣象災害	pa-IV-1 pa-IV-2 ai-IV-2 ai-IV-3	Ib-IV-2 Ib-IV-3 Ib-IV-6	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	
第六週	第六冊 3-5 天氣預報	tr-IV-1 ai-IV-3 pe-IV-2 pa-IV-1	Ib-IV-1	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	
第七週	第六冊 第三章複習	tr-IV-1 ai-IV-3 pe-IV-2 pa-IV-1	Ib-IV-1 Ib-IV-4	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	第一次段考
第八週	第六冊 4-1 天然災害	tr-IV-1 pa-IV-1 pa-IV-2 ah-IV-2	Ib-IV-5	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教	Ipad、自編講義、單槍	

		Ai-IV-3		業	育、防災教育、國際教育		
第九週	第六冊 4-2 環境汙染	tr-IV-1 pa-IV-1 pa-IV-2 ah-IV-2 Ai-IV-3	Ib-IV-5 Md-IV-2 Md-IV-3	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	
第十週	4-2 環境汙染	tr-IV-1 pa-IV-1 pa-IV-2 ah-IV-2 Ai-IV-3	Ib-IV-5	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	
第十一週	第六冊 4-3 全球變遷	tr-IV-1 pa-IV-1 tc-IV-1 po-IV-1 an-IV-1 an-IV-2	Ic-IV-1 Ic-IV-2 Ic-IV-3 Ic-IV-4 Nb-IV-2 Nb-IV-3 Na-IV-2 Na-IV-6 Na-IV-7	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	
第十二週	第六冊 4-3 全球變遷	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-1	Md-IV-2 Md-IV-4 Md-IV-5	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	
第十三週	第六冊複習	tr-IV-1 po-IV-2 pe-IV-2 ai-IV-1	Fa-IV-3 Me-IV-4 Nb-IV-1 Nb-IV-2	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	

		ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2 an-IV-2	INg-IV-1 INg-IV-2 INg-IV-3 INg-IV-4 INg-IV-5 INg-IV-7 INg-IV-8 INg-IV-9		育、國際教育		
第十四週	總複習	tr-IV-1 po-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2	Nb-IV-1 INg-IV-1 INg-IV-3 INg-IV-5 INg-IV-8 INg-IV-9	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	會考
第十五週	主題式專題課程	po-IV-1 ai-IV-3 an-IV-1	Ma-IV-1 Fb-IV-1 Fb-IV-2	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	畢業考
第十六週	主題式專題課程	po-IV-2 pa-IV-1 ai-IV-3	Ia-IV-2 Ia-IV-3 Ia-IV-4	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	
第十七週	主題式專題課程	po-IV-2 pa-IV-1 ai-IV-3	Lb-IV-2 Lb-IV-3	紙筆測驗、態度檢核、作業	環境教育、海洋教育、能源教育、法治教育、防災教育、國際教育	Ipad、自編講義、單槍	
第十八週	主題式專題課程	po-IV-1 ai-IV-3	Ab-IV-3 Ab-IV-4	紙筆測	環境教育、海	Ipad、自編講	畢業典禮

				驗、態度 檢核、作 業	洋教育、能源 教育、法治教 育、防災教 育、國際教育	義、單槍	
第十九週	主題式專題課程			紙筆測 驗、態度 檢核、作 業	環境教育、海 洋教育、能源 教育、法治教 育、防災教 育、國際教育	Ipad、自編講 義、單槍	
第二十週	主題式專題課程			紙筆測 驗、態度 檢核、作 業	環境教育、海 洋教育、能源 教育、法治教 育、防災教 育、國際教育	Ipad、自編講 義、單槍	