

參、彈性學習課程計畫(校訂課程)

109 學年度嘉義縣嘉新國民中學 **七年級** 第一、二學期 **彈性學習課程** 科學大探索 教學計畫表 設計者：教師團隊 (表十三之一)

一、課程四類規範(一類請填一張)

1. 統整性課程 (主題 專題 議題探究)

2. 社團活動與技藝課程 (社團活動 技藝課程)

3. 特殊需求領域課程

其他類： 藝術才能班及體育班專門課程

4. 其他類課程

本土語文/新住民語文 服務學習 戶外教育 班際或校際交流 自治活動 班級輔導 學生自主學習 領域補救教學

二、本課程每週學習節數：1 節

三、本教育階段總綱核心素養：

A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養

B3 藝術涵養與美感素養 C1 道德實踐與公民意識 C2 人際關係與團隊合作 C3 多元文化與國際理解給選項

四、課程目標：讓學生在生活中學習到科學知識，進而培養核心素養能力

五、融入領域或重大議題：

(一) 融入領域： 國語文 英語文 本土語 數學 社會 自然科學 藝術 綜合活動 健康與體育 生活課程 科技

(二) 重大議題： 性別平等教育 人權教育 環境教育 海洋教育 品德教育 生命教育 法治教育
 科技教育 資訊教育 能源教育 安全教育 防災教育 閱讀素養 多元文化教育
 生涯規劃教育 家庭教育 原住民教育 戶外教育 國際教育

六、第一學期課程內涵：

週次	起訖日期	主題/ 課程 名稱	學習重點		學習目標	學習活動	學習評 量 (表現 任務)	教學 資源/ 自編 自選 教材 或學 習單
			學習表現	學習內容				
一	8/26- 8/30	註冊、 開學 不排課						
二	9/2- 9/6	登革熱/ 登革熱 防治,大 家動起 來	ai-IV-1 動手實作解決 問題或驗證自己想 法,而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的 討論,分享科學發現 的樂趣。	Nb-IV-1 全球 暖化對生物 的影響。 Lb-IV-1 生態 系中的非生 物因子會影 響生物的 分布與生存,環 境調查時常 需檢測非生 物因子的變 化。	1.學生對登革 熱、傳染途 徑、病媒蚊、 孳生源等知 識有很清楚 的概念。 2.實地進行發 現與清除行 動,學生能體 認知識與行 動的結合,且 更關心生活 環境。 3.運用分享, 學生理解與 表達能力增 強。	一、引起動機 教師請問同學有沒有看到最近媒體報導有關登革熱的 訊息?大概是怎樣的內容呢?那麼登革熱可不可怕? 會不會致死呢?(教師說明:被蚊子叮咬,有時不能 當小事來看,特別是有感染登革熱疑慮時,如果有登 革出血熱未即時治療,死亡率可達 50%) 二、影片觀賞 1. 教師播放 youtube 影片,片名 Science in Action: Deadly Dengue Virus,片長 2:50。 2. 教師就影片內容重點講解 3. 教師播放 youtube 影片,片名 Life Cycle of Mosquito,片長 3:04。 4. 教師就影片內容重點講解。 三、教師講解 1. 在臺灣傳播登革熱的埃及斑蚊與白線斑蚊之辨識。 2. 病媒蚊孳生源介紹 教師以這幾年病例的統計結果向學生說明。 四、討論與發表 問題 1.要撲滅登革熱病媒蚊,我們可以做些什麼? 問題 2.平時要如何預防登革熱感染?(請小組內討論後條列 式列出結果,並請各組運用實物投影機將看法發表出來)	口語表達 (學生大方表達想 法)、行為 觀察(學生認真觀 賞影片)、 行為觀察 (學生認真討論)、 口頭報告	網路資 源、視聽 媒體、學 習單、課 本內容

						五、小結 教師總結討論結果並預告下一堂課進行方式。		
三	9/9-9/13	登革熱/登革熱防治,大家動起來	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己的想法,而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論,分享科學發現的樂趣。	Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存,環境調查時常需檢測非生物因子的變化。	1.學生對登革熱、傳染途徑、病媒蚊、孳生源等知識有很清楚的概念。 2.實地進行發現與清除行動,學生能體認知識與行動的結合,且更關心生活環境。 3.運用分享,學生理解與表達能力增強。	一、實作 1. 教師將校園分成六大區塊(包含室內室外),並向同學說明六大區塊位置圖與各組負責部分。 2. 同學到指定的區塊內進行病媒蚊孳生源的發現與清除行動,並將所發現到的病媒蚊孳生源運用畫圖、文字說明或照相等方式,紀錄在學習單上。 二、實作分享 六組同學就學習單上紀錄的結果,運用實物投影機分享與同學。請同學專心聆聽,並將自己未曾注意到的病媒蚊孳生源記錄下來,以提醒自己該如何留意周遭環境。 三、總結 教師總結這兩堂課學習結果並對於學生在實作與討論及口語表達上的表現予以正向鼓勵。 防治登革熱,需要大家動起來,特別是我們認識了病媒蚊之後,相信清除積水容器、杜絕病媒蚊孳生是防治登革熱最根本方法。	口語表達(學生大方表達想法)、實際操作(學生能運用投影機進行分享)、學習單	網路資源、視聽媒體、學習單、課本內容
四	9/16-9/20	暖化/全球暖化與生物生存	ai-IV-2 透過與同儕的討論,分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法,解釋自然現象發生的原因,建立科學學習的自信心。	Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存,環境調查時常需檢測非生物因子的變化。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境,也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動	1.經由影片觀賞與教師指導,學生能清楚了解「溫室氣體」、「溫室效應」、「全球暖化」等名詞定義及現象。 2.經由影片與網路資源,學生能了解全球暖化對生物生活、生物生命的影響。 3.學生能閱讀自然科學的	一、引起動機 教師詢問是否常常聽到關於全球暖化或氣候變遷這一類的新聞?那麼大家聽到怎樣的說法呢?請大家踴躍舉手發言 二、影片觀賞(一) 1. 教師播放【文茜世界周報】影片:「格陵蘭再次冰裂全球暖化恐加快海平面上升速度」 2. 教師對影片內容加以解說 (片中記錄 2018 年 6 月 22 日,在格陵蘭東部的黑爾海姆冰川,歷經 35 分鐘的斷裂過程。分離出的冰山長 6.5 公里,寬 1.5 公里,高逾 800 公尺。在巨型冰川分離後,部分小冰山也跟著碎裂,甚至整座上下翻轉。而當冰從陸地脫落墜入大海那一刻,海平面上升了。科學家認為光是格陵蘭融冰,每年就將讓全球海平面上升至少 0.8 公分。) 三、影片觀賞(二) 1. 教師播放 TVBS 影片:「暖化冰山一角 前進格陵蘭探融冰危機」	行為觀察(學生能思考並大方表達、學生能認真觀賞影片認真學習)	影片、網路資源、學習單、投影設備、電腦、實物投影機

				來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用以維持生態平衡。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。	文章並摘要其重點。 4.學生能用圖表達自然科學上的概念。 5.學生能進行小組討論並溝通與表達。	2. 教師對影片內容加以解說 四、教師講解 1. 教師講解何謂「溫室氣體」、何謂「溫室效應」、何謂「全球暖化」 2. 教師播放 NASA 影片：「NASA 的地球一分鐘 4.溫室氣體」 3. 教師對影片內容加以解說 五、小結 教師總結今天所學各種名詞和概念		
五	9/23~9/27	暖化/全球暖化與生物生存	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用以維持生態平衡。	1.經由影片觀賞與教師指導，學生能清楚了解「溫室氣體」、「溫室效應」、「全球暖化」等名詞定義及現象。 2.經由影片與網路資源，學生能了解全球暖化對生物生活、生物生命的影響。 3.學生能閱讀自然科學的文章並摘要其重點。 4.學生能用圖表達自然科學上的概念。 5.學生能進行小組討論並溝通與表達。	一、引起動機 在前一節了解溫室效應，了解全球暖化之後，究竟對生物有什麼影響？生命有沒有受到威脅？請大家踴躍舉手發言 二、影片觀賞 1. 播放「李四端的雲端世界」影片：「春天到 覓食獵海豹 北極熊母子歷險記」 2. 教師對影片內容加以解說 三、主要活動 1. 教師準備每一組一篇關於各種生物的生存受到暖化影響的網路文章，小組同學共同閱讀、共同討論且摘要出重點，並將閱讀內容以圖畫的方式，畫在學習單第一題的框框內。教師準備的六篇文章為： (1)氣候變遷致乾旱 亞馬遜部分樹種適應不良死亡 (2)如果全球升溫 2°C 科學家：下個世代可能就看不到珊瑚礁 (3)首見！浮游植物入侵北極海域 科學家憂生態巨變 (4)暖化 2°C 預測：害蟲吃飽吃滿，小麥、玉米農損攀升 (5)警訊！氣候暖化 美病媒蚊疾病 13 年增兩倍 (6)換毛跟不上暖冬腳步 氣候變遷讓伶鼬的雪地「隱蔽色」失效 2. 請學生製作投影片，準備下一節課的報告。	行為觀察 (學生能思考並大方表達、學生能認真觀賞影片認真學習)、學習單	影片、網路資源、學習單、投影設備、電腦、實物投影機

				Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。				
六	暖化/全球暖化與生物生存	暖化/全球暖化與生物生存	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用以維持生態平衡。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。	1.經由影片觀賞與教師指導，學生能清楚了解「溫室氣體」、「溫室效應」、「全球暖化」等名詞定義及現象。 2.經由影片與網路資源，學生能了解全球暖化對生物生活、生物生命的影響。 3.學生能閱讀自然科學的文章並摘要其重點。 4.學生能用圖表達自然科學上的概念。 5.學生能進行小組討論並溝通與表達。	一、閱讀報告 1. 各組同學將前一節閱讀內容，以投影片方式上臺報告，也要一併呈現所畫的圖畫，每組 3 分鐘。教師特別提醒，希望上臺的同學能說清楚，讓其他組能明白別組的閱讀內容。 2. 教師針對同學的報告補充講解。 二、搜尋與討論 1. 請同學上網搜尋，還有那些生物的生活或生命受到地球暖化的影響或威脅。 2.小組一起討論並填寫學習單第二題。 三、資料分享 各組分享搜尋結果，每組 1.5 分鐘。 四、總結 教師補充說明同學分享結果並總結這單元內容。	行為觀察 (學生能思考並大方表達、學生能認真觀賞影片認真學習)、學習單、口語表達	影片、網路資源、學習單、投影設備、電腦、實物投影機
七	10/7-10/11	第一次段考	tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並	Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 Lb-IV-1 生態系中的非生	學習成果考核	段考週	紙本評量	視聽媒體、課本內容

			對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。				
八	10/14-10/18	酵素 / 「酶」做了什麼	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己的想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳決定。	Bc-IV-1 生物經由酵素的催化進行新陳代謝，並以實驗活動探討影響酵素作用速率的因素。	1.學生能定義酵素，了解酵素的特性與作用。 2.學生能觀察到酵素的反應，清楚酵素的作用機制。 3.學生能解釋物理環境的變化與酵素活性的關係。 4.學生能正確操作實驗步驟，並能解釋實驗結果。 5.學生能自行設計實驗，解決與酵素特性相關的問題。	一、引起動機 在生物課中學過酵素，知道酵素可以協助體內代謝活動的進行。現在的市面上有許多關於酵素的廣告，是不是都有效果呢？有沒有什麼該注意的地方？就讓這個單元再深入一點地了解一下酵素以及酵素的作用。 二、影片觀賞與說明 1. 教師播放影片「How Enzymes Work」 2. 教師對影片內容加以解說 3. 教師播放影片「Enzyme Basics Stop Motion」 4. 教師對影片內容加以解說 5. 教師播放影片「Enzymes」 6. 教師對影片內容加以解說 三、問與答 教師提出問題請學生回答，以了解學生學習情形，及時予以加強。 問題 1. 酵素有些什麼重要的特質？ 問題 2. 請說明酵素在分解作用與合成作用上的機制？ 問題 3. 請舉例說明什麼是分解作用？什麼是合成作用？ 問題 4. 請舉例說明當物理環境發生改變時，酵素活動會如何？ 四、小結 教師總結今日學習的「酵素」、「受質」、「分解」、「合成」等名詞，及酵素作用機制、影響因子等。	行為觀察（學生能思考並大方表達）、行為觀察（學生能認真觀賞影片）、回答問題	影片、網路資源、學習單、投影設備、實物、投影機
九	10/21-10/25	酵素 / 「酶」做了什麼	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己的想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現	Bc-IV-1 生物經由酵素的催化進行新陳代謝，並以實驗活動探	1.學生能定義酵素，了解酵素的特性與作用。 2.學生能觀察	一、實驗說明及準備 1. 教師說明實驗流程及應注意事項（實驗材料與步驟如附件「唾液作用進階版實驗活動」） 2. 分發實驗器材。 二、實驗操作	行為觀察（學生能認真聽講）、行為觀察（學	影片、網路資源、學習單、投影設備、實物

			<p>的樂趣。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳決定。</p>	<p>討影響酵素作用速率的因素。</p>	<p>到酵素的反應，清楚酵素的作用機制。</p> <p>3.學生能解釋物理環境的變化與酵素活性的關係。</p> <p>4.學生能正確操作實驗步驟，並能解釋實驗結果。</p> <p>5.學生能自行設計實驗，解決與酵素特性相關的問題。</p>	<p>1. 進行附件「唾液作用進階版實驗活動」中的操作步驟</p> <p>2. 將結果填寫於學習單第一題</p> <p>三、實驗器材整理清洗、清點與復位實驗器材。</p>	<p>生能認真操作實驗)、行為觀察(學生能認真清洗)</p>	<p>投影機</p>
十	10/28-11/1	<p>酵素 / 「酶」做了什麼</p>	<p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己的想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳決定。</p>	<p>Bc-IV-1 生物經由酵素的催化進行新陳代謝，並以實驗活動探討影響酵素作用速率的因素。</p>	<p>1.學生能定義酵素，了解酵素的特性與作用。</p> <p>2.學生能觀察到酵素的反應，清楚酵素的作用機制。</p> <p>3.學生能解釋物理環境的變化與酵素活性的關係。</p> <p>4.學生能正確操作實驗步驟，並能解釋實驗結果。</p> <p>5.學生能自行設計實驗，解決與酵素特</p>	<p>一、實驗結果與討論</p> <p>1. 各組彙整與討論實驗結果。</p> <p>2. 各組報告與檢討實驗結果，每組 2 分鐘。</p> <p>3. 教師讓同學思考並回答： 「關於這次的實驗過程和之前課堂上所進行的有什麼差別？」</p> <p>二、問題與討論</p> <p>教師請同學比較兩兩試管間材料或條件的差異，包括 C 和 D，E 和 F，G 和 H，A 和 C，C 和 E，C 和 G，B 和 D，D 和 F，D 和 H 等。</p> <p>三、實驗設計</p> <p>1. 請設計實驗，找出下列問題的解答： 「酵素反應的快慢和反應物的面積有沒有關聯？」</p> <p>2. 請將實驗過程表達在學習單第二題。</p> <p>3. 小組內互相分享設計結果 小組成員互相分享與討論自己設計的成果。</p> <p>四、總結</p> <p>教師總結第二節實驗結果和第三節設計成果。</p>	<p>學習單、口語表達、回答問題</p>	<p>影片、網路資源、學習單、投影設備、實物投影機</p>

					性相關的問題。			
十一	11/4-11/8	光合作用 / 與光、水合在一起	pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。 Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水分等因素會影響光合作用的進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。	1.能清楚光合作用對綠色植物的重要性。 2.能說出光合作用進行所需的條件。 3.能從光合作用所需的條件中，理解高科技農業最基本的原理。 4.能用繪圖方式表達自然科學概念。 5.能從閱讀中學習到科學知識。	一、引起動機 教師撿拾一些秋天變色的葉子帶至課堂，問問同學這些葉子為何會變色？這些變色的葉子還能不能行光合作用呢？請同學想一想後舉手回答 二、影片觀賞與解說(一) 1. 觀賞影片「Science - Amazing Process Of Photosynthesis」 2. 教師解說影片內容 3. 觀賞影片「Photosynthesis Animation」 4. 教師解說影片內容 三、單字學習 教師以英語單字卡指導學生認識光合作用影片中幾個重要的英語單字 四、提問與回答 教師提問有關光合作用的相關問題請學生回答，以了解學生學習結果。 問題 1. 「光合作用」這名稱有什麼意義嗎？ 問題 2. 光合作用對植物來說，為什麼重要？ 問題 3. 植物行光合作用需要哪些條件？ 問題 4. 蘑菇類植物是不是也行光合作用呢？ 五、作圖與討論 請小組同學討論光合作用的過程，並以四格漫畫形式表現出來，畫在學習單第一題。	行為觀察（學生能思考並大方表達）、行為觀察（學生能認真觀賞影片認真學習）、認知表現（能認識英語單字）、回答問題、學習單	網路影片、網路資源、投影設備、學習單、英語字卡、電腦、實物投影機、彩色筆
十二	11/11-11/15	光合作用 / 與光、水合在一起	pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，	Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。 Bc-IV-4 日光、	1.能清楚光合作用對綠色植物的重要性。 2.能說出光合作用進行所需的條件。 3.能從光合作用所需的條件中，理解高科技農業最	一、四格漫畫成品發表 1. 同學運用實物投影機展現四格漫畫的成果，並說明其表達的故事，每組 2 分鐘。 二、影片觀賞與說明(二) 1. 觀賞新聞影片「日本神奇番茄 洗腎原理變農法 三立iNEWS」 2. 教師提供報導的文章：「水凝膠膜栽培 省水節能的可持續農業」 3. 教師對影片與文章內容加以解說 三、文章閱讀	口語表達、學習單、行為觀察（學生能認真觀賞影片認真學習）、行為觀察（學生能認真閱讀）	網路影片、網路資源、投影設備、學習單、英語字卡、電腦、實物投影機、彩色筆

			<p>確認結果。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<p>二氧化碳和水分等因素會影響光合作用的進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。</p> <p>Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。</p>	<p>基本的原理。</p> <p>4.能用繪圖方式表達自然科學概念。</p> <p>5.能從閱讀中學習到科學知識。</p>	<p>1. 教師提供三篇文章，請同學分組閱讀並摘要重點。</p> <p>第一篇：「引入科技 帶領農業創造新價值」</p> <p>第二篇：「科技解決農業問題 倫敦二戰防空洞化身植物工廠」</p> <p>第三篇：「沙漠農業奇兵 不得已的創新」(透過以上三篇文章，了解新科技在植物生長上的應用，藉此解決農業上所遭遇的環境問題。)</p> <p>2. 小組互相討論，並對於不懂的內容，運用電腦加以搜尋。</p>		
十三	11/18-11/22	光合作用 / 與光、水合在一起	<p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<p>Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。</p> <p>Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水分等因素會影響光合作用的進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。</p> <p>Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。</p>	<p>1.能清楚光合作用對綠色植物的重要性。</p> <p>2.能說出光合作用進行所需的條件。</p> <p>3.能從光合作用所需的條件中，理解高科技農業最基本的原理。</p> <p>4.能用繪圖方式表達自然科學概念。</p> <p>5.能從閱讀中學習到科學知識。</p>	<p>一、閱讀內容分享</p> <p>1. 小組同學將閱讀的內容重點製成投影片。</p> <p>2. 小組同學運用投影片分享閱讀內容，每組 2 分鐘</p> <p>3. 他組同學提供回饋意見及問題，小組同學負責回答，每組 1.5 分鐘。</p> <p>二、教師指導</p> <p>1. 教師針對三篇閱讀的文章內容，給予更精確的講解。</p> <p>2. 同學從文章中學習到的新知，重點陳述在學習單中。</p> <p>三、總結</p> <p>教師總結光合作用重點及相關應用。</p>	<p>文字或圖像表達、口語表達、行為觀察(學生能認真聽講)</p>	<p>網路影片、網路資源、投影設備、學習單、英語字卡、電腦、實物投影機、彩色筆</p>
十四	11/25-	段考週	pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數	Bc-IV-3 植物利用葉綠體	學習成果考核	段考週	紙本評量	電腦、課本

	11/29		<p>學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<p>進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。</p> <p>Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水分等因素會影響光合作用的進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。</p> <p>Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。</p>				
十五	12/2-12/6	動物行為/動物行為變變	<p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用以維持生態平衡。</p>	<p>1.學生能學習到不同動物所表現出來的動物行為，及其受環境影響而產生的改變。</p> <p>2.經由體認到動物行為的改變，學生能檢視自身的環保意識及行動，並將正確行動落實於生活當中。</p>	<p>一、引起動機</p> <p>在學習完動物行為之後，教師請問同學，動物的這些行為會不會一成不變？如果外界環境改變，動物行為有沒有可能也跟著改變？最近一直受到大家關注與討論的環境議題，像是「全球暖化」，會不會影響動物行為的改變？</p> <p>二、教師講解</p> <p>1. 教師肯定剛剛同學的口語表達，接著介紹「美國國家野生動物同盟」這個組織及其網站。</p> <p>2. 教師指導同學瀏覽網站，並認識這個網站中幾個重要的英語單字。</p> <p>3. 教師說明網站資料中「全球暖化」的影響。</p> <p>教師接著介紹北極熊、鮭魚與北極燕鷗的行為表現及其所受到之影響。</p> <p>4. 教師播放「國家地理」獨家拍攝有關「北極熊獵食幼熊」之影片(片長3分17秒)，同時也進行講解。</p>	<p>行為觀察（學生能思考並大方表達）、行為觀察（學生能專心聆聽）、行為觀察（學生能專心學習）、行為觀察（學生能認真觀賞影片）、學</p>	<p>網路資源、投影設備、筆記型電腦、實物投影機、學習單、youtube影片</p>

				Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。	3.學生對講解主題與影片內容產生興趣，能自行利用時間主動學習相關環境議題與其對生物之影響。 4.在討論與發表的過程中，學生能流暢、條理與邏輯性的思考及表達。	三、討論 請同學就以下兩個問題進行討論並填寫學習單： 問題(一)：關於北極熊這個影片的內容，請問同學觀賞後有何想法？我們可以為影片中的動物或環境做些什麼？ 問題(二)：關於教師所講解的關於其他動物的行為，請問同學了解這些行為後有何想法？我們可以為這些動物做些什麼嗎？ 四、小結 教師就今日課程總結，並請同學準備下一堂課的分組報告，每組報告 2 分鐘。	習單	
十六	12/9-12/13	動物行為/動物行為變變	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用以維持生態平衡。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。	1.學生能學習到不同動物所表現出來的動物行為，及其受環境影響而產生的改變。 2.經由體認到動物行為的改變，學生能檢視自身的環保意識及行動，並將正確行動落實於生活當中。 3.學生對講解主題與影片內容產生興趣，能自行利用時間主動	第二節 一、分組報告 各組就前一堂課討論的結果，每組報告 2 分鐘。(請各組輪流發言，對於表現較佳者，教師給予較多的正向鼓勵) 二、影片觀賞 觀賞 youtube 影片：Can wildlife adapt to climate change?片長 4:46 (請老師邊播放邊針對較深奧處進行講解) 三、討論與發表 請同學就以下問題進行討論、發表(每組 1 分鐘)並填寫學習單。 問題：在剛剛觀賞的這部影片中，哪一種生物適應氣候變遷讓你印象最深刻？為什麼？ 四、搜尋與學習 請同學搜尋以下問題的結果(每組使用兩台電腦，並將搜尋結果填入學習單)。 問題：除了暖化，你覺得還有哪些環境議題是需要我們關心的？ 五、總結 全球暖化影響了世界各地的生物，即使只有改變 1°C，也會	口頭報告、行為觀察(學生能認真觀賞影片)、行為觀察(學生認真討論)、實際操作、學習單	網路資源、投影設備、筆記型電腦、實物投影機、學習單、youtube 影片

					學習相關環境議題與其對生物之影響。 4.在討論與發表的過程中，學生能流暢、條理與邏輯性的思考及表達。	有很大的影響。從今天學習的內容，相信同學了解到其他生物生存的艱困，目前科學家們做了許多努力，像是幫助可移動的物種找到適合的氣候區，讓物種可以維持，不過還需要每一位同學盡自己一份力，在日常生活中一起為環境保育而努力。		
十七	12/16-12/20	海洋汙染/還我美麗海洋	pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己的想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用以維持生態平衡。 Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及運用。 Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。	1.經由影片內容，學生能對海洋生態、海洋資源、海洋汙染有清楚概念。 2.經由知識上的學習，與情感上感動，學生能內化為實際上愛海洋愛環境的行為，減少使用一次性產品。 3.經由搜尋引擎，學生能找到適當又正確的法規或相關文本。 4.學生能習慣小組討論的模式，並做摘要報告。 5.學生能運用	第一節 一、引起動機 教師請問大家：最原始的生命是在哪裡誕生的呢？是海洋。關於佔地球表面 70%的海洋，大家到底重不重視呢？有沒有一個紀念日呢？教師請同學們思考並回答。 二、影片觀賞 1. 教師播放墾丁國家公園製播的「海探」影片(片長 25 分 35 秒，僅播放前 12 分鐘) 2. 請學生回答學習單第一題 (本片中出現的生物有：軟珊瑚、光鰓雀鯛、鰈魚、管口魚、金梭魚、小丑魚、海葵、金花鱸、豆丁海馬、海羊齒、海蛞蝓、火焰貝等) 3. 請學生回答學習單第二題 三、教師說明 美麗健康的環境需要有良好的管理和保護。教師解釋及說明「國家公園法」第十三條禁止行為，包括： 焚燬草木或引火整地、狩獵動物或捕捉魚類、污染水質或空氣、採折花木、於樹木岩石及標示牌加刻文字或圖形、任意拋棄果皮紙屑或其他污物、將車輛開進規定以外之地區以及其他經國家公園主管機關禁止之行為。 四、搜尋與學習 1. 請各組同學上網搜尋海洋法規 2. 請各組上臺報告所搜尋到的海洋法規，並大略說明法規與我們日常生活相關的部分，每組 1.5 分鐘。 五、小結	行為觀察 (學生能思考並大方表達)、行為觀察 (學生能認真觀賞影片)、學習單、回答問題、實際操作 (電腦搜尋)、口頭報告	網路影片、網路資源、投影設備、學習單、測量工具

					計算與生活相聯結，清楚數字所代表的意義和大小。	教師總結今日內容。		
十八	12/23-12/27	海洋汙染/還我美麗海洋	pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用以維持生態平衡。 Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及運用。 Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。	1.經由影片內容，學生能對海洋生態、海洋資源、海洋汙染有清楚概念。 2.經由知識上的學習，與情感上感動，學生能內化為實際上愛海洋愛環境的行為，減少使用一次性產品。 3.經由搜尋引擎，學生能找到適當又正確的法規或相關文本。 4.學生能習慣小組討論的模式，並做摘要報告。 5.學生能運用計算與生活相聯結，清楚數字所代表的意義和大小。	一、引起動機 我們需要美麗健康的海洋，就像前一節課堂上所播出的畫面，但是許多的新聞報導讓我們驚覺海洋生病了，而且還相當的嚴重，到底是發生了什麼事？請同學表達想法。 二、主要活動 1. 播放影片 "How We Can Keep Plastics Out of Our Ocean" 2. 影片內容說明—教師講解影片內容 3.影片中的英語單字學習 教師製作影片中關鍵的幾個英語單字，帶著同學認識並正確發聲，同學完成學習單第三題。 (影片中幾個重要單字：plastic, trash, waste, ocean, world, 8 million, coastline, marine, pollution, organic, soil, key) 三、提問與回答 關於影片中內容，詢問學生是否清楚？有沒有疑問或是想表達看法的？都請學生提出來討論 四、影片重播 在經過教師剛剛的說明後，再一次重播影片，讓學生對影片所表達的概念能更清楚。 五、小結 教師總結今日內容。	行為觀察 (學生能思考並大方表達)、 行為觀察 (學生能認真觀賞影片)、 行為觀察 (學生能專心學習)	網路影片、網路資源、投影設備、學習單、測量工具

十九	12/30-1/3	海洋污染/還我美麗海洋	pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己的想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用以維持生態平衡。 Me-IV-1 環境污染物對生物生長的影響及運用。 Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。	1.經由影片內容，學生能對海洋生態、海洋資源、海洋污染有清楚概念。 2.經由知識上的學習，與情感上感動，學生能內化為實際上愛海洋愛環境的行為，減少使用一次性產品。 3.經由搜尋引擎，學生能找到適當又正確的法規或相關文本。 4.學生能習慣小組討論的模式，並做摘要報告。 5.學生能運用計算與生活相連結，清楚數字所代表的意義和大小。	一、引起動機 海洋垃圾會不會冲到岸邊呢？教師請同學猜猜看在岸邊可以看到什麼垃圾，有多少呢？ 二、實作活動 1. 教師公布“2017年台灣 ICC 監測成果” 2. 對於數量最多的寶特瓶，49305 這數字到底有多大呢？教師請各組拿出所準備的回收寶特瓶，經由直尺量出長與寬，將長度乘上寬度，計算出大約的面積。 接著將此面積乘上 49305，換算成單位為平方公尺的面積，此即為寶特瓶總面積 A。 另外量測教室長與寬，並換算為單位為平方公尺的面積，此則為教室面積 B。 將 A/B 得出一個數字 C，這個數字 C 表示什麼意思呢？請同學寫在學習單第四題 三、影片觀賞 播放“琉球海洋志工隊環境教育短片”10分鐘(自 5'15"播至 15'12"，影片紀錄小琉球志工辛苦清除海洋垃圾的過程) 四、討論與分享 1. 在了解“2017年台灣 ICC 監測成果”以及小琉球志工非常辛苦又很有難度的清除海洋中垃圾的過程之後，同學們覺得自己可以做些什麼呢？例如如何減少使用一次性商品？(討論之後寫在學習單第五題) 2. 各組上臺分享討論的結果，每組 1 分鐘。 五、總結 教師總結今天所學習的內容與大家討論的結果。	行為觀察 (學生能思考並大方表達)、 行為觀察 (學生能專心學習)、 實際操作、 口頭報告	網路影片、網路資源、投影設備、學習單、測量工具
廿	1/6-1/10	總複習				總複習		
廿一	1/13~1/17	段考週	pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊	Lb-IV-2 人類活動會改變	學習成果考核	段考週	紙本測驗	電腦、課本

		<p>及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>	<p>環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用以維持生態平衡。</p> <p>Me-IV-1 環境污染物對生物生長的影響及運用。</p> <p>Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

第二學期課程內涵：

(一) 課程計畫時程與內容：

週次	起訖日期	主題/課程名稱	學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	教學資源/自編自選教材或學習單	學習評量(表現任務)	議題融入
一	2/15-2/19	誰人跟我比~ 探究植物的無性生殖 I	tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。	Da- IV -4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。 Ga- IV -1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。	1.知道生殖的意義和重要性。 2.了解細胞分裂的意義及過程。 3.了解無性生殖的特徵。 4.認識生物無性生殖的方式。	1.植物除了可以利用種子繁殖之外，也可以利用根、莖、葉等營養器官產生下一代，這種方式稱為無性生殖。 2.在寒假後請同學進行一項小型的專題研究，選擇一項植物的營養器官進行種植，並設計『一項以上的操縱變因』進行營養器官繁殖的實驗。 3.選擇應變變因：選定你所要觀察的應變變因，應變變因須採用『可測量』的現象。 4.從種植的第 1 天開始記錄，之後每隔 1~2 天觀察並記錄植物改變的情形（例如發芽情形或根的生長情形）。每 1 週拍照或繪製植物生長情況。 5.一組至少需要有栽培根、莖、葉三構造的組員，其他組員則自行決定，種植的種類。 6.撰寫實驗計畫書，包含：題目、假設、三大變因、植物取得地點與方式、種植地點、圖例說明。	1.無性繁殖生物 2.種植器具 3.紀錄表 4.學習單	1.學生能自行整理欲種植的種類與學習單。 2.學生能手腦並用完成任務，並給同學建議。	【生命教育】培養探索生命根本課題的知能；提升價值思辨的能力與情意；增進知行合一的修養。
二	2/22-2/26	食物的保存方式	ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	Bb- IV -5 熱會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。	1.了解並學習如何比較與分類。	1.先將學生分組，然後以傳統市場和大賣場提問學生，是否去過？以及會怎麼逛？ 2.請學生翻到科學工具箱的圖片，請問學生會如何分類？ 3.各組提出分類方式(寫在課本與小白板上)，引導學生找出該次分類的目的，各組分享並互相觀摩與找尋對方可能的問題。 4.利用投影片讓學生知道，平常我們會依食物的特	1.單槍投影機 2.紙卡 3.小白板 4.白板筆 5.學習單	1.學生能連接舊經驗並有條理地回答問題。 2.學生能合作完成回答，並有	【科技教育】具備科技哲學觀與科技文化的素養；激發持續學習科技及科技設計的興趣；培養科技知識與產品使用的技能。

						性或種類，而有不同的擺放位置，並提醒學生食材保存應注意的事項。 5.再次請學生分類，並寫出目的。 6.老師總結，回扣上週的營養器官繁殖，在執行實驗設計時，應注非類與比較的核心意義。		系統地寫出動線圖。 3.完成學習單	
三	3/1-3/5	花粉管的萌發觀察	tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	Da- IV -4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。 Db- IV -7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。	1.認識開花植物的生殖器官。 2.區分花的各部分構造及功能。 3.能清楚描述開花植物進行有性生殖的過程。	1.用牙籤從花藥上沾取少許花粉，放在培養皿上，靜置 20-30 分鐘。 2.用滴管分別自 4 個培養皿中吸取花粉滴在載玻片上，蓋上蓋玻片，用複式顯微鏡觀察 3.提問:根據實驗，一顆花粉粒會萌發出幾個花粉管?花粉管從哪裡萌發?萌發位置是固定的嗎? 4.哪一種融業蝦花粉管萌發最快呢?不同植物的萌發速度是一樣的嗎? 5.老師總結，回扣植物的有性生殖，期盼學生植物有更多的好奇心與理解。	1.蔗糖 2.蒸餾水 3.燒杯 4.植物 5.單槍投影機 6.複式顯微鏡	1.學生能經由觀察，自我探究生命的奧妙。 2.學生能聆聽同學與老師的問答，並互相討論。	【生命教育】培養探索生命根本課題的知能；提升價值思辨的能力與情意；增進知行合一的修養。
四	3/8-3/12	小孩怎麼來？	po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。	Da- IV -4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。 Ga- IV -1 生物的生殖可分為有性生	1.了解受精作用的特徵。 2.知道動物行有性生殖時，受精方式分為體外受精和體內受精。 3.知道胚胎發育的方式有卵	1.先提問學生是否知道自己怎麼來？以及什麼是試管嬰兒？ 2.播放人類生產相關影片以及利用投影片讓學生認識人工生殖的過程。 3.老師總結，回扣人類的有性生殖，期盼學生對母性的理解與對母親的感恩之情。	1.單槍投影機 2.學習單	1.學生能有條理地回答問題。 2.學生能聆聽同學與老師的回答。	【生命教育】培養探索生命根本課題的知能；提升價值思辨的能力與情意；增進知行合一的修養。

				殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。	生、胎生。 4.了解人類體內受精與胚胎發育的過程。				
五	3/15-3/19	我們這一家大搜查線	po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。	Ga- IV -1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。	1.了解性狀、特徵和遺傳的意義。 2.了解親代透過生殖作用將基因傳給子代，影響子代性狀的表現。 3.了解性狀雖然是由父母遺傳給孩子，但是孩子和父母的長相並不會完全相同。 4.了解個體間遺傳性狀表現的差異。	1.以學生熟知的動畫櫻桃小丸子人物為例，請學生說一說小丸子一家人是否有相似的地方？小丸子同學和他們的家人是否有相似的地方？ 2.請學生回家訪問家中父母或長輩，完成學習單。 3.下節課老師總結，回扣上週的遺傳與生殖，請同學上台分析。	1.單槍投影機 2.小白板 3.白板筆 4.學習單	1.學生能有條理地回答問題。 2.學生能有系統地寫出分析圖。 3.完成學習單	【家庭教育】具備探究家庭發展、家庭與社會互動關係及家庭資源管理的知能；提升積極參與家庭活動的責任感與態度；激發創造家人互動共好的意識與責任，提升家庭生活品質。
六	3/22-3/26	孟德爾的臉書粉絲團	po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。	Ga- IV -6 孟德爾遺傳研究的科學史。 Mb- IV -2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背	1.了解孟德爾進行豌豆高莖、矮莖試驗的實驗設計和結果。 2.了解控制生物遺傳性狀的遺傳因子有顯性和隱性之分。	1.請將學分組，並擷取書籍與網路資料，做成科普閱讀讓學生搜尋孟德爾的重要事蹟，亦可給予平板(網路)讓學生自己搜尋資料。 2.提問學生(1)孟德爾為什麼要做神父?(各組寫在小白板上) 提問(2)孟德爾此生的磨難是什麼?請說明原因。 提問(3)孟德爾此生的小幸運是什麼? 請說明原因。 3.請各組學生根據“孟德爾的生平與事蹟”資料，	1.科普文獻 2.小白板 3.白板筆 4.學習單	1.學生能有條理地回答問題。 2.學生能有系統地寫出分析圖。 3.學生能有條理地回	【生涯規劃教育】了解個人特質、興趣與工作環境；養成生涯規劃知能；發展洞察趨勢的敏感度與應變的行動力。

				景、族群者於其中的貢獻。	3.知道遺傳因子的組合和性狀表現的相互關係。 4.知道孟德爾的遺傳法則。 5.了解孟德爾的研究精神。	製作一個如同 FB 版面的對話框設計，追問下列問題，並完成學習單：(1)孟德爾你最遺憾的事情是? (2)你最想知道未來世界關於遺傳的什麼事? (3)可以簡單敘述你的研究嗎? (4)你最想對未來人說的話是? 4.下節課老師總結，並完成與大師對話的設計與紀錄。		答問題，完成學習單。	
七	3/29-4/2								
八	4/5-4/9	誰人跟我比～ 探究植物的無性生殖 II	tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	Da- IV -4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。 Ga- IV -1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。	1.知道生殖的意義和重要性。 2.了解細胞分裂的意義及過程。 3.了解無性生殖的特徵。 4.認識生物無性生殖的方式。	1.經過幾週的種植，學生已將紀錄營養繁殖材料的生長情形記錄在紀錄表或是自製小書中，今日是成果分享的日子。 2.在課程前一節請學生下節課帶上，事先決定好的種植植物、紀錄報告與彩色筆。 上課當節： 3.拿出種植植物與同組同學分享，並提出一個問題問右邊的同學。 4.觀察同組同學種植的植物，其長出之新根莖葉長在哪裡?並觀察是否有產生新個體? 5.各組推派一位同學製作的報告作為組內的代表，並全組一同協助繪製報告海報(包含生長圖)與學習單，並請推派同學講述海報上的結果，分享給全班同學。 6.教師講評，並再問哪一組有產生新個體?將無性繁殖總結。	1.無性繁殖生物 2.種植器具 3.紀錄表 4.學習單	1.學生能自行整理種植的種類完成任務。 2.學生能製作說明海報，並給同學建議。 3.學生的表達能力	【生命教育】培養探索生命根本課題的知能；提升價值思辨的能力與情意；增進知行合一的修養。

九	4/12-4/16		<p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>	<p>Ga- IV -5 生物技術的進步，有助於解決農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題，但也可能帶來新問題。</p> <p>Ma- IV -1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題。</p> <p>Mb- IV -1 生物技術的發展是為了因應人類需求，運用跨領域技術來改造生物，發展相關技術的歷程中，也應避免對其他生物以及環境造成過度的影響。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.簡述生物科技的意義。 2.知道遺傳工程應用的實例。 3.說出生物科技可能衍生的問題。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.先提供課本、相關文本讓學生進行科學閱讀訓練技巧，並鼓勵學生進一步自行上網收集資料。 2.將學生分成兩隊，互相攻防。 3.進行辯論賽。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.文獻 2.簡報 3.小白板 4.白板筆 5.白板擦 6.時間提示卡 	<ol style="list-style-type: none"> 1.學生能找出對方與自己的邏輯與因果 2.學生能聆聽同學與老師的問答，並互相辯論。 	<p>【環境教育】認識與理解人類生存與發展所面對的環境危機與挑戰；探究氣候變遷、資源耗竭與生物多樣性消失，以及社會不正義和環境不正義；思考個人發展、國家發展與人類發展的意義；執行綠色、簡樸與永續的生活行動。</p>
十	4/19-4/23	誰說的才對(以基改食品為例作辯(論證))							

十一	4/26-4/30	乘著時光機回到過去	tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。	Gb- IV -1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。 Hb- IV -1 研究岩層岩性與化石可幫助了解地球的歷史。 Hb- IV -2 解讀地層、地質事件，可幫助了解當地的地層發展先後順序。	1.了解生物形態及構造等會隨著環境變化而發生改變。 2.知道達爾文天擇說的形成過程及演化的機制。 3.知道化石形成的過程。 4.知道化石能形成並保存至今的機會很渺小。 5.了解化石是演化的直接證據。 6.了解生物的演化方向。 7.認識各地質年代的優勢物種。	1.將學生分組並觀看影片。 2.提問學生：(1)請簡述你看到了什麼？(2)請各組一人講出一個印象最深刻的生物。並請各組學生寫在小白板上及分享原因。 3.將課文段落分工，請各組同學將負責區域的生物而沒有寫在黑板上的生物補充在黑板上。 4.提問：(1)請問這些生物依照地球的地質年代來排列該恥和排列呢？(2)這些生物那些事前寒武紀、古生代、中生代與新生代呢？(3)各年代的優勢植物與生物各是什麼呢？ 5.全部都排列好後，請學生將地上的生物年代表繪於筆記中。	1.影片 2.投影片 3.小白板 4.白板筆 5.黑板 6.課本 7.文本 8.筆記	1.學生能有條理地回答問題。 2.學生能合作完成生物年代排列。 3.學生了解地質年代的意義。	【閱讀素養教育】養成運用文本思考、解決問題與建構知識的能力；涵育樂於閱讀態度；開展多元閱讀素養。
十二	5/3-5/7	孢子印的觀察	pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	Gc- IV -1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。	1.了解真菌的特徵與種類。 2.知道真菌對人類的影響。	1.利用課本資訊請學生寫出真菌的意思。 2.提問學生(1)如何證明？請用帶來的蕈類證明。(2)各是什麼構造？請畫下來。(3)蕈類如何生殖？請說明原因。 3.請學生依延伸實驗步驟製作自己的孢子印。 4.將未使用的蕈類材料清理乾淨，製作料理。	1.小白板 2.白板筆 3.濾紙 4.黑色紙 5.各式蕈類 6.培養皿 7.透明膠帶 8.鍋具 9.卡式爐	1.學生能有條理地回答問題。 2.學生能完成自地的孢子印。 3.完成學習單	【生命教育】培養探索生命根本課題的知能；提升價值思辨的能力與情意；增進知行合一的修養。

十三	5/10-5/14								
十四	5/17-5/21	校園中的鳥類數量調查	<p>tr-IV-1能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據,並推論出其中的關聯,進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>ai-IV-3透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法,解釋自然現象發生的原因,建立科學學習的自信心。</p> <p>pc-IV-2能利用口語、影像(例如:攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要,並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p>	Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵,可以將生物分類。	<ol style="list-style-type: none"> 1.了解並學習如何分析資料,轉化成圖表。 2.知道估計生物族群大小的方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.以提問與情境是為了引起學生對鳥類調查的興趣,引起好奇心。 2.以科學工具箱提問學生:(1)要運用什麼方法調查? (2)校園內若有四個場地,你們預計各要怎麼調查 (3)若獲得的數量如科學工具箱(p.207)所示,你們會選擇什麼方式呈現?理由是?請回答寫在 Q1。 3.各組請至圖畫於格子內,並發表其成果。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.小白板 2.白板筆 3.白板擦 4.投影片 5.影片 	<ol style="list-style-type: none"> 1.學生能對身邊事件有所感受。 2.學生能思考學習的意義,並有意義的下判斷。 3.學生能尋解決方法,並能應用適當的呈現法。 4.學生能具體有系統的說明科學數據的呈現。 	【科技教育】具備科技哲學觀與科技文化的素養;激發持續學習科技及科技設計的興趣;培養科技知識與產品使用的技能。
十五	5/24-5/28	生物的交互作用(影片欣賞)	<p>ai-IV-3透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法,解釋自然現象發生的原因,建立科學學習的自信心。</p> <p>pc-IV-2能利用口語、影像(例如:攝影、</p>	Gc-IV-2 地球上形形色色的生物,在生態系中擔任不同的角色,發揮不同的功能,有助	<ol style="list-style-type: none"> 1.認識生態系的組成和功能。 2.了解食物網及食物鏈的構成。 3.了解生態系中能量如何流動。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.讓學生觀看影片: Ecological Relationships、生物與環境-生物間的關係(掠食、競爭...)、Body Invaders National Geographic、「菟絲子」入侵恐釀生態浩劫—民視新聞。 2.將學生分組並提問(1)什麼是生物的交互作用? (2 交互作用的種類有那些?請各舉一例。 3.請各組找一項交互作用,用無聲短劇演出,讓同學猜測該組在演什麼?是哪一種交互作用? 	<ol style="list-style-type: none"> 1.投影片 2.網路影片 	<ol style="list-style-type: none"> 1.學生能有條理地回答問題。 2.學生能合作討論並展現表達力與美感教育,展 	【生命教育】培養探索生命根本課題的知能;提升價值思辨的能力與情意;增進知行合一的修養。

			錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。	於維持生態系的穩定。 La- IV -1 隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系中的結構會隨時間改變，形成演替現象。	4.能了解如何利用生物間交互關係。			現自我觀點。	
十六	5/31-6/4	環境議題追追追	ai-IV-3透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 pc-IV-2能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。	Lb- IV -3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。 Ma- IV -2 保育工作不是只有科學家能夠處理，所有的公民都有權利及義務，共同研究、監控及維護生物多樣性。	1.了解生物多樣性的危機。 2.知道並能分析生態遭破壞的原因。 3.了解人類對環境造成的衝擊，與這些衝擊對生物造成的影響。 4.了解永續發展的重要性。	1.讓學生觀看影片(任一):《霾哥來了》Smog Mike 空污偶動畫、環境教育宣導微电影-海灘垃圾、一分鐘看懂臺灣氣候變遷科學報告 2017、適應氣候變遷：現在就是決定的關鍵、知天、順天、樂天—氣候變遷危機與轉機。 2.將學生分組並提問(1)現在環境發生什麼事?有什麼問題是人類製造的? (2)你製造了些什麼汙染? (3)請問該如何解決或是降地?請說明原因。	1.投影片 2.網路影片	1.學生能有條理地回答問題。 2.學生能合作討論並展現表達力與美感教育，展現自我觀點。	【環境教育】認識與理解人類生存與發展所面對的環境危機與挑戰；探究氣候變遷、資源耗竭與生物多樣性消失，以及社會不正義和環境不正義；思考個人發展、國家發展與人類發展的意義；執行綠色、簡樸與永續的生活行動。

				<p>Na- IV -3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p> <p>Na- IV -4 資源使用的5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。</p> <p>Na- IV -5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。</p> <p>Na- IV -6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。</p> <p>Na- IV -7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。</p>					
十七	6/7-6/11	如果我是國土	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像	Na- IV -6 人類社會的發展必須建立在保護地球	<ol style="list-style-type: none"> 1.了解生活型態的改變有助於保育。 2.能欣賞自然之 	<ol style="list-style-type: none"> 1.先和學生說明什麼是國土規劃以及重要性。 2.請學生觀看影片後分組討論。 3.提問學生：(1)哪四大分區?(國土保育、海洋資源、農業發展、城鄉發展) 	<ol style="list-style-type: none"> 1.投影片 2.網路影片 3.海報紙 4.彩色筆 	<ol style="list-style-type: none"> 1.學生能有條理地回答問題。 2.完成海報 	【環境教育】認識與理解人類生存與發展所面對的環境危機與挑戰；探究氣候變遷、資源耗竭與生物

		<p>規畫師</p> <p>I</p> <p>當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主</p>	<p>自然環境的基礎上。</p> <p>Lb- IV -3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。</p>	<p>美。</p> <p>(2)請問各分區還下分幾類?(3類)。</p> <p>(3)這樣分你覺得好不好?請說明原因。</p> <p>4.請各組完成自己的國土規畫海報。</p>	<p>5.膠帶</p>	<p>3.能利用上課老師的講解與相關資料，分工合作設計與規劃。</p> <p>4.能流暢的講出自己的作品並專注聆聽他人報告與提出建議。</p>	<p>多樣性消失，以及社會不正義和環境不正義；思考個人發展、國家發展與人類發展的意義；執行綠色、簡樸與永續的生活行動。</p>
--	--	--	---	--	-------------	---	---

			要過程、發現和可能的運用。						
十八	6/14-6/18	如果我是國土規畫師 II	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型</p>	<p>Na- IV -6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。</p> <p>Lb- IV -3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。</p>	<p>1.了解生活型態的改變有助於保育。</p> <p>2.能欣賞自然之美。</p>	<p>1.請各組抽籤上台發表分享自己的國土規畫海報。</p>	<p>1.投影片</p> <p>2.網路影片</p> <p>3.海報紙</p> <p>4.彩色筆</p> <p>5.膠帶</p>	<p>1.學生能有條理地回答問題。</p> <p>2.完成海報</p> <p>3.能利用上課老師的講解與相關資料，分工合作設計與規劃。</p> <p>4.能流暢的講出自己的作品並專注聆聽他人報告與提出建議。</p>	<p>【環境教育】認識與理解人類生存與發展所面對的環境危機與挑戰；探究氣候變遷、資源耗竭與生物多樣性消失，以及社會不正義和環境不正義；思考個人發展、國家發展與人類發展的意義；執行綠色、簡樸與永續的生活行動。</p>

			或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。						
十九	6/21-6/25								
廿	6/28-6/30								