

111 學年度嘉義縣朴子國民中學九年級第一、二學期彈性學習課程人類 vs 環境探究 教學計畫表 設計者：朴子國中自然團隊  
(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. 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、課程目標:

全球暖化與生物生存：

- 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。

登革熱防治，大家動起來：

- 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。

好了"酶"：

- 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。

我們需要光和水：

- 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。

“牠”們在做什麼？：

- 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。

愛上藍藍海洋：

- 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。

生物領域的高科技(上篇)：

- 1.學生能了解 CRISPR 內容，並能用自己理解的方式表達。
- 2.學生能運用網路資源學習生物科技相關知識。

- 3.學生能了解目前生物科技發展狀況。
- 4.學生能從閱讀生物科技文章中，找到重點。

#### 生物領域的高科技(下篇)：

- 1.能說出 CRISPR 系統的作用方式。
- 2.能說出基因蚊的優缺點及對環境對生命的影響。
- 3.閱讀生物科技文章能摘要出重點。
- 4.能理解生物科技學家思考的方式。
- 5.能用繪圖方式表達病毒、瘧原蟲的危害人類機制。

#### 可怕的小生物!?

- 1.學生能辨識何為微生物。
- 2.學生能學習到經由微生物所引起的疾病。
- 3.學生能大致上了解複雜的腸道環境。
- 4.經過影片學習與討論後，學生能解釋微生物利用的方式。

#### 這是我們呼吸的空氣嗎？

- 1.經由行政院環保署空氣品質監測網資料的閱讀，能了解全台空氣品質狀況。
- 2.能計算出 AQI 值。
- 3.能說出空氣汙染的危害。
- 4.能確實瞭解製造出汙染物的行為。
- 5.能確實在生活中落實減少空氣汙染物的行為。

#### 校園生態巡禮：

- 1.讓學生能於畢業前對校園內的生態環境再做一次巡禮。
- 2.由此單元的體驗，了解「生物多樣性」對環境的重要性。

守護家園一起來

- 1.能理解動物保育法內容並能遵守。
- 2.能辨認是否屬於保育類動物。
- 3.能理解生物與環境間互相依存關係。
- 4.能熟悉保育知識。
- 5.能將保育知識化為行動，維護生態健康。

四、本學期課程架構

四、本學期課程架構:

## 人類vs環境探究

全球暖化與生物生存

環境衛生、疾病防治大家動起來

好了"酶"

我們需要光和水

"牠"們在做什麼?

愛上藍藍海洋

生物領域的高科技(上下)

可怕的小生物!?

這是我們呼吸的空氣嗎

校園生態巡禮

守護家園一起來

五、本學期課程內涵如下：

第一學期：

教學進度	單元/主題 名稱	總綱核心素養	連結領域(議題) 學習表現	學習目標	教學重點	評量方式	教學資源/ 自編自選 教材或學 習單
第一週	預備週				開學預備週		
第二週	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、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	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

					<p>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。)</p> <p>三、影片觀賞(二)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 教師播放 TVBS 影片：「暖化冰山一角 前進格陵蘭探融冰危機」</li><li>2. 教師對影片內容加以解說</li></ol> <p>四、教師講解</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 教師講解何謂「溫室氣體」、何謂「溫室效應」、何謂「全球暖化」</li><li>2. 教師播放 NASA 影片：「NASA 的地球一分鐘 4. 溫室氣體」</li><li>3. 教師對影片內容加以解說</li></ol> <p>五、小結</p> <p>教師總結今天所學的各</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					種名詞和概念		
第三週	全球暖化與生物生存	<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-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。</p> <p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用以維持生態平衡。</p> <p>Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>3. 學生能閱讀自然科學的文章並摘要其重點。</li> <li>4. 學生能用圖表達自然科學上的概念。</li> <li>5. 學生能進行小組討論並溝通與表達。</li> </ol>	<p>一、引起動機</p> <p>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</p> <p>二、影片觀賞</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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」</li> <li>2. 教師對影片內容加以解說</li> </ol> <p>三、主要活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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內。</li> </ol> <p>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</p>	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

					<p>死亡</p> <p>(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</p> <p>(3)首見！ 浮游植物入侵北極海域 科學家憂生態巨變</p> <p>(4)暖化 2°C 預測：害蟲吃飽吃滿，小麥、玉米農損攀升</p> <p>(5)警訊！ 氣候暖化 美病媒蚊疾病 13 年增兩倍</p> <p>(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</p> <p>2. 請學生製作投影片，準備下一節課的報告。</p>		
第四週	全球暖化與生物生存	<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</p>	<p>Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。</p> <p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物</p>	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>一、閱讀報告</p> <p>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。</p>	<p>行為觀察</p> <p>(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</p>	<p>影片、網路資源、學習單、投影設備、電腦、實物投影機</p>

		現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	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。	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。	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。		
第五週	環境衛生、疾病防治大動起來	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	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

					<p>可達 50%)</p> <p>二、影片觀賞</p> <p>1. 教師播放 youtube 影片，片名 Science in Action: Deadly Dengue Virus，片長 2:50。</p> <p>2. 教師就影片內容重點講解</p> <p>3. 教師播放 youtube 影片，片名 Life Cycle of Mosquito，片長 3:04。</p> <p>4. 教師就影片內容重點講解。</p> <p>三、教師講解</p> <p>1. 在臺灣傳播登革熱的埃及斑蚊與白線斑蚊之辨識。</p> <p>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。</p> <p>四、討論與發表</p> <p>問題 1. 要撲滅登革熱病媒蚊，我們可以做些什麼？</p> <p>問題 2. 平時要如何預防</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--

					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） 五、小結 教師總結討論結果並預告下一堂課進行方式。		
第六週	環境衛生、疾病防治大家動起來	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	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

					<p>何留意周遭環境。</p> <p>三、總結</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		
第七週	段考週	<p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學</p>	<p>Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。</p> <p>Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。</p>	學習成果考核	段考週	紙本評量	視聽媒體、課本內容

		知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。					
第八週	全民運動會	放假					
第九週	好了"酶"	<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>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>	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。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生能定義酵素，了解酵素的特性與作用。</li> <li>2. 學生能觀察到酵素的反應，清楚酵素的作用機制。</li> <li>3. 學生能解釋物理環境的變化與酵素活性的關係。</li> <li>4. 學生能正確操作實驗步驟，並能解釋實驗結果。</li> <li>5. 學生能自行設計實驗，解決與酵素特性相關的問題。</li> </ol>	<p>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，是不是都很有效果呢？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。</p> <p>二、影片觀賞與說明</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教師播放影片「How Enzymes Work」</li> <li>2. 教師對影片內容加以解說</li> <li>3. 教師播放影片「Enzyme Basics Stop Motion」</li> <li>4. 教師對影片內容加以解說</li> </ol>	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

					<p>5. 教師播放影片「Enzymes」</p> <p>6. 教師對影片內容加以解說</p> <p>三、問與答</p> <p>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。</p> <p>問題 1. 酵素有些什麼重要的特質？</p> <p>問題 2. 請說明酵素在分解作用與合成作用上的機制？</p> <p>問題 3. 請舉例說明什麼是分解作用？什麼是合成作用？</p> <p>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？</p> <p>四、小結</p> <p>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。</p>		
第十週	好了"酶"	ai-IV-1 動手實作解決問題	Bc-IV-1 生物經由酵素的催化進行	1. 學生能定義酵素，了解酵素的特性與作用。	<p>一、實驗說明及準備</p> <p>1. 教師說明實驗流程及</p>	行為觀察 (學生能認	影片、網路資源、

		<p>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>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>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>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，解決與酵素特性相關的問題。</p>	<p>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」)</p> <p>2. 分發實驗器材。</p> <p>二、實驗操作</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>真聽講)、行為觀察(學生能認真操作實驗)、行為觀察(學生能認真清洗)</p>	<p>學習單、投影設備、實物投影機</p>
第十一週	好了"酶"	<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>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助</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，解決與酵素特性相</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，</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>

		自己做出最佳決定。		關的問題。	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。 三、實驗設計 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?」 2. 請將實驗過程表達在學習單第二題。 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。 四、總結 教師總結第二節實驗結果和第三節設計成果。		
第十二週	我們需要光和水	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	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	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。	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	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	網路影片、網路資源、投影設備、學習單、英語字卡、電

		<p>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>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>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>答</p> <p>二、影片觀賞與解說(一)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 觀賞影片「Science - Amazing Process Of Photosynthesis」</li> <li>2. 教師解說影片內容</li> <li>3. 觀賞影片「Photosynthesis Animation」</li> <li>4. 教師解說影片內容</li> </ol> <p>三、單字學習</p> <p>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</p> <p>四、提問與回答</p> <p>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。</p> <p>問題 1. 「光合作用」這名稱有什麼意義嗎？</p> <p>問題 2. 光合作用對植物來說，為什麼重要？</p> <p>問題 3. 植物行光合作用需要哪些條件？</p> <p>問題 4. 蘑菇類植物是不是也行光合作用呢？</p>	<p>習)、認知表現(能認識英語單字)、回答問題、學習單</p>	<p>腦、實物投影機、彩色筆</p>
--	--	---	---	---	--	----------------------------------	--------------------

					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。		
第十三週	我們需要光和水	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。	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、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。 2. 教師指導教師對小組同學討論出來的四格漫畫加以指導 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 1. 教師提供三篇文章，請同學分組閱讀並摘要	口語表達、學習單、行為觀察(學生能認真觀察、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

		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。			重點。 第一篇：「引入科技 帶領農業創造新價值」 第二篇：「科技解決農業問題 倫敦二戰防空洞化身植物工廠」 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。） 2. 小組互相討論，並對於不懂的內容，運用電腦加以搜尋。		
第十四週	我們需要光和水	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	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	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、閱讀內容分享 1. 小組同學將閱讀的內容重點製成投影片。 2. 小組同學運用投影片分享閱讀內容，每組2分鐘 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。 二、教師指導 1. 教師針對三篇閱讀的	文字或圖像表達、口語表達、行為觀察(學生能認真聽講)	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>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>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>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>		
第十五週	段考週	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	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	學習成果考核	段考週	紙本評量	電腦、課本

		<p>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>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>				
第十六週	“牠”們在做什麼?	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學	Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物	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	一、引起動機 在學習完動物行為之後，教師請問同學，動物的這	行為觀察 (學生能思考並大方表	網路資源、投影設備、筆

		<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>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？ 二、教師講解 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。 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。 3. 教師說明網站資料中「全球暖化」的影響。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。 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。 三、討論</p>	<p>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)、學習單</p>	<p>記型 電腦、實物投影機、學習單、youtube 影片</p>
--	--	--	--	---	---	---	-----------------------------------

					<p>請同學就以下兩個問題進行討論並填寫學習單：</p> <p>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？</p> <p>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？</p> <p>四、小結</p> <p>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。</p>		
第十七週	“牠”們在做什麼？	<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</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</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</p>	<p>第二節</p> <p>一、分組報告</p> <p>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)</p> <p>二、影片觀賞</p>	<p>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</p>	<p>網路資源、投影設備、筆記型電腦、實物投影機、學習單、youtube</p>

		<p>法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>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，也會有很大的影響。</p>	<p>學習單</p>	<p>影片</p>
--	--	----------------------------------	---	--	---	------------	-----------

					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。		
第十八週	愛上藍藍海洋	<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>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>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>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，</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>經由搜尋引擎，學生能找到適當又正確的法規或相關文本。</li> <li>學生能習慣小組討論的模式，並做摘要報告。</li> <li>學生能運用計算與</li> </ol>	<p>第一節</p> <p>一、引起動機</p> <p>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。</p> <p>二、影片觀賞</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>請學生回答學習單第一題(本片中出現的生物</li> </ol>	<p>行為觀察</p> <p>(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</p>	<p>網路影片、網路資源、投影設備、學習單、測量工具</p>

			<p>環境的承載能力與處理方法。</p>	<p>生活相聯結，清楚數字所代表的意義和大小。</p>	<p>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)</p> <p>3. 請學生回答學習單第二題</p> <p>三、教師說明</p> <p>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。</p> <p>四、搜尋與學習</p> <p>1. 請各組同學上網搜尋海洋法規</p> <p>2. 請各組上臺報告所搜</p>	
--	--	--	----------------------	-----------------------------	---	--

					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 教師總結今日內容。		
第十九週	愛上藍藍海洋	<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>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>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>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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>4. 學生能習慣小組討論的模式，並做摘要報告。</li> <li>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。</li> </ol>	<p>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。</p> <p>二、主要活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 播放影片 "How We Can Keep Plastics Out of Our Ocean"</li> <li>2. 影片內容說明—教師講解影片內容</li> <li>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： </li></ol>	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

					<p>plastic, trash, waste, ocean, world, 8 million, coastline, marine, pollution, organic, soil, key)</p> <p>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</p> <p>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。</p> <p>五、小結 教師總結今日內容。</p>		
第二十週	愛上藍藍海洋	<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>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想</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、</p>	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>一、引起動機 海洋垃圾會不會沖到岸邊呢？教師請同學猜猜看在岸邊可以看到什麼垃圾，有多少呢？</p> <p>二、實作活動</p> <p>1. 教師公布“2017年台灣 ICC 監測成果”</p> <p>2. 對於數量最多的寶特</p>	<p>行為觀察 (學生能思考並大方表達)、行為觀察(學生能專心學習)、實際操作、口頭報告</p>	<p>網路影片、網路資源、投影設備、學習單、測量工具</p>

		<p>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>交互作用以維持生態平衡。</p> <p>Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影响及運用。</p> <p>Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影响，環境的承載能力與處理方法。</p>	<p>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。</p> <p>4. 學生能習慣小組討論的模式，並做摘要報告。</p> <p>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。</p>	<p>瓶，49305 這數字到底有多大呢？</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>三、影片觀賞</p> <p>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）</p> <p>四、討論與分享</p>		
--	--	---	---	--	---	--	--

					<p>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)</p> <p>2. 各組上臺分享討論的結果，每組1分鐘。</p> <p>五、總結</p> <p>教師總結今天所學習的內容與大家討論的結果。</p>		
第二十一週	段考準備週	<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>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</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>Me-IV-1 環境汙染</p>				

		與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	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。				
第二十二週	段考週			學習成果考核	段考週	紙本測驗	電腦、課本
<p>※身心障礙類學生: <input type="checkbox"/>無</p> <p><input type="checkbox"/>有-智能障礙( )人、學習障礙( )人、情緒障礙( )人、自閉症( )人、<u>(自行填入類型/人數)</u></p> <p>※資賦優異學生: <input type="checkbox"/>無</p> <p><input type="checkbox"/>有-<u>(自行填入類型/人數，如一般智能資優優異 2 人)</u></p> <p>※課程調整建議(特教老師填寫):</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p style="text-align: right;">特教老師簽名：<b>(打字即可)</b></p> <p style="text-align: right;">普教老師簽名：周岱學</p>							

第二學期

教學進度	單元/主題 名稱	總綱核心素養	連結領域(議題) 學習表現	學習目標	教學重點	評量方式	教學資源/ 自編自選 教材或學 習單
第一週	預備週				開學準備週		
第二週	生物領域 的高科技 (上篇)	B1 符號運用與 溝通表達	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。	1. 學生能了解 CRISPR 內容，並能用自己理解 的方式表達。 2. 學生能運用網路資 源學習生物科技相關 知識。 3. 學生能了解目前生 物科技發展狀況。 4. 學生能從閱讀生物 科技文章中，找到重 點。	一、引起動機 1. 教師請問同學有沒有 注意到，前一陣子有一則 「基因編輯嬰兒」的消 息？問問同學對這新聞 了解到什麼程度？知不 知道這新聞在說些什 麼？ 2. 教師播放一段 BBC 新 聞「CRISPR、賀建奎、基 因編輯嬰兒與失望的科 學家」，片長 2'53" 3. 教師稍微說明一下新 聞內容。 二、教師講解 1. 播放影片「DNA 基因 說明」片長 56" 2. 教師講解影片內容 (片中呈現 DNA 雙股螺旋 結構，同學可以清楚 DNA 形狀)	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)、學習單	影片、網 路資源、 學習單、 投影設 備、電 腦、實物 投影機

					<p>3. 播放影片「DNA：你的說明書」，片長 4' 28" 但只播放前 2 分鐘。</p> <p>4. 教師講解影片內容 (從影片中可以了解細胞核、染色體與 DNA 關係)</p> <p>5. 播放影片「如何定序人類基因組？」片長 5' 4" 但只播放至 1' 32"</p> <p>6. 教師講解影片內容 (從播放的影片中，更清楚 DNA 細部構造及細部名稱，以及基因、性狀、基因組與基因定序)</p> <p>三、繪圖活動</p> <p>1. 請同學在學習單上第一題畫上 DNA 的構造，以及 DNA 與基因的關聯。</p> <p>2. 小組同學互相觀摩繪圖結果並討論其正確性</p> <p>3. 教師就同學繪圖結果加以指導</p>		
第三週	生物領域的高科技 (上篇)	B1 符號運用與溝通表達	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	1. 學生能了解 CRISPR 內容，並能用自己理解的方式表達。 2. 學生能運用網路資	一、引起動機 教師請問同學，在了解 DNA、基因、基因組以及 A、T、C、G-- 4 個小單位之	行為觀察 (學生能思考並大方表達)、能唸出單字、行為	影片、網路資源、學習單、投影設備、電

			<p>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>源學習生物科技相關知識。</p> <p>3. 學生能了解目前生物科技發展狀況。</p> <p>4. 學生能從閱讀生物科技文章中，找到重點。</p>	<p>後，對於「基因編輯」這個名詞，能不能想像是怎樣的機制？請同學猜一猜</p> <p>二、主要活動</p> <p>1. 教師解釋何謂「CRISPR」</p> <p style="padding-left: 2em;">C : clustered 群聚</p> <p style="padding-left: 2em;">R : regularly 有規律</p> <p style="padding-left: 2em;">I : interspaced 間隔的</p> <p style="padding-left: 2em;">S : short 短的</p> <p style="padding-left: 2em;">P : palindromic 回文</p> <p style="padding-left: 2em;">R : repeats 重複序列</p> <p>2. 播放《國家地理》雜誌影片「CRISPR 基因編輯技術：演化的捷徑」片長 2' 14"</p> <p>3. 教師講解影片內容（影片中提到：利用 CRISPR 基因編輯技術，科學家可以快速又精準地</p>	<p>觀察（學生能認真觀賞影片認真學習）、學習單</p>	<p>腦、實物 投影機</p>
--	--	--	--	--	--	------------------------------	---------------------

					<p>修改、移除或重整任何活體生物的 DNA。影片中也介紹了這門技術的發現過程，文字配合動畫呈現，學生可以對 CRISPR/Cas9 有一清楚又容易瞭解的概念。)</p> <p>三、閱讀文章</p> <p>1. 教師提供兩篇文章：          文章一：刊登在科學人雜誌的「基因剪輯魔術師 CRISPR」          文章二：刊登在科技新報的「DNA 編輯大師 CRISPR/Cas9，開創新時代的基因編修技術」</p> <p>2. 同學自行閱讀文章，並摘要出重點，填寫於學習單第二題。</p> <p>3. 小組同學互相討論自己的閱讀重點。</p>		
第四週	生物領域的高科技 (上篇)	B1 符號運用與溝通表達	<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</p>	<p>1. 學生能了解 CRISPR 內容，並能用自己理解的方式表達。</p> <p>2. 學生能運用網路資源學習生物科技相關</p>	<p>一、影片觀賞</p> <p>1. 教師播放影片「基因工程將永久改變一切 — CRISPR」片長 16'3"。</p> <p>2. 教師講解影片內容。</p>	<p>行為觀察 (學生能認真觀賞影片)、行為觀察 (學生能思考並大方表達)、回答</p>	<p>影片、網路資源、學習單、投影設備、電腦、實物投影機</p>

			<p>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>知識。</p> <p>3. 學生能了解目前生物科技發展狀況。</p> <p>4. 學生能從閱讀生物科技文章中，找到重點。</p>	<p>(影片介紹基因工程的過去、現在與未來，對於CRISPR 系統的發現與運作也有更詳細的介紹。)</p> <p>二、問題討論與回答</p> <p>問題一：什麼是 CRISPR？</p> <p>問題二：什麼是 Cas9？</p> <p>問題三：什麼是 CRISPR/Cas9 接合物</p> <p>問題四：產生基因編輯嬰兒是好？還是不好？</p> <p>1. 請同學思考以上四個問題，並進行小組討論。</p> <p>2. 除了課堂上所學，亦可進行網路搜尋。</p> <p>3. 請小組同學運用自己了解的話語，回答以上四個問題，每組 1.5 分鐘。</p> <p>三、總結</p> <p>教師提醒同學，雖然這個單元是比較困難的生物科技的範圍，但是在許多國家這些題材都發展得相當快，同學也應跟著前進，試著了解大家在研究那些先進的科技，以跟上世界的腳步。</p>	<p>問題</p>	
--	--	--	-----------------------------------	---	--	-----------	--

<p>第五週</p>	<p>生物領域的高科技 (下篇)</p>	<p>B1 符號運用與溝通表達</p>	<p>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。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能說出 CRISPR 系統的作用方式。</li> <li>2. 能說出基因蚊的優缺點及對環境對生命的影響。</li> <li>3. 閱讀生物科技文章能摘要出重點。</li> <li>4. 能理解生物科技學家思考的方式。</li> <li>5. 能用繪圖方式表達病毒、瘧原蟲的危害人類機制。</li> </ol>	<p>一、引起動機 教師拋出問題：登革熱是如何感染的？瘧疾又是如何傳染？茲卡病毒呢？這些疾病該要如何防範呢？請同學踴躍發言 (關於登革熱部分已在之前單元教授過，同學應能清楚回答)</p> <p>二、主要活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 播放「Malaria Life Cycle Animation: Human Host — HHMI BioInteractive Video」片長 4' 17"</li> <li>2. 教師一邊播放影片一邊講解 (本片介紹瘧疾非常詳細的感染途徑、危險性及預防等)</li> <li>3. 請同學在學習單上畫出瘧疾原蟲感染人體致病的整個過程</li> <li>4. 播放「Top 10 Need To Know Zika Virus Facts」</li> </ol>	<p>回答問題、行為觀察 (學生能認真學習)、真觀賞影片、認真學習單</p>	<p>影片、網路資源、學習單、投影設備、英語單字卡</p>
------------	--------------------------	---------------------	---	---	--	--	-------------------------------

					<p>片長 7' 30"</p> <p>5. 教師一邊播放影片一邊講解 (本片介紹茲卡病毒、病毒傳播方式、分布地區、感染症狀、小頭症及病毒感染之治療方式等)</p> <p>三、小結 教師提到，經由課堂上的學習，了解登革熱、瘧疾與茲卡病毒的感染途徑以及對人類生命的威脅。要避免感染這些疾病，環境衛生的維護以及本身服裝上的注意和蚊帳使用，是很根本的預防方法，但有沒有其他更有效的解決辦法呢？ 教師請同學回去思考思考。</p>		
第六週	生物領域的高科技 (下篇)	B1 符號運用與溝通表達	<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。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能說出 CRISPR 系統的作用方式。</li> <li>2. 能說出基因蚊的優點及對環境對生命的影響。</li> <li>3. 閱讀生物科技文章</li> </ol>	<p>一、引起動機 教師提到，關於前一節所提到的解決登革熱、瘧疾與茲卡病毒對人類生命威脅更有效的辦法，如果與生物科技相結合，請同學</p>	<p>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)、學習</p>	<p>影片、網路資源、學習單、投影設備、英語單字卡</p>

			<p>象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<p>能摘要出重點。</p> <p>4. 能理解生物科技學家思考的方式。</p> <p>5. 能用繪圖方式表達病毒、瘧原蟲的危害人類機制。</p>	<p>學想想可能可以怎麼做呢？</p> <p>（教師請同學發揮想像，踴躍回答）</p> <p>二、主要活動(一)</p> <p>1. 教師播放「【蚊害風暴】基改蚊百萬雄軍戰勝登革熱茲卡病毒新希望？ -- 蘋果日報 20160514」片長 2' 11"</p> <p>2. 教師一邊播放影片一邊講解</p> <p>（本片報導利用基改蚊減少埃及斑蚊的訊息）</p> <p>三、主要活動(二)</p> <p>1. 教師播放「Gene editing can now change an entire species -- forever   Jennifer Kahn」TED 影片，片長 12' 22"（可採用中文字幕）</p> <p>2. 教師請同學把影片重點寫在學習單上，至少寫出三個重點。</p> <p>3. 教師講解影片內容</p>	<p>單、能唸出單字</p>	
--	--	--	---------------------------	---	--	----------------	--

					(本片述說如何運用 CRISPR 系統的基因驅動技術來減少瘧蚊的故事) 4. 英語單字練習 教師指導同學練習本片中的關鍵單字： gene editing, species, mosquito, malaria, parasite, wild, scissors, copy, paste, gene drive		
第七週	段考週	B1 符號運用與溝通表達	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。	學習成果考核	段考週	紙本評量	視聽媒體、課本內容
第八週	生物領域的高科技(下篇)	B1 符號運用與溝通表達	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	1. 能說出 CRISPR 系統的作用方式。 2. 能說出基因蚊的優缺點及對環境對生命的影響。 3. 閱讀生物科技文章能摘要出重點。	一、引起動機 教師請問同學：當你說你要放出更多蚊子來減少蚊子對我們所造成疾病的傷害，你覺得大家會不會接受呢？為什麼？ 教師請同學踴躍發言	行為觀察(學生能思考並大方表達)、回答問題	影片、網路資源、學習單、投影設備、英語單字卡

			<p>立科學學習的自信心。</p>	<p>4. 能理解生物科技學家思考的方式。 5. 能用繪圖方式表達病毒、瘧原蟲的危害人類機制。</p>	<p>二、閱讀文章</p> <p>1. 教師提供 5 篇文章讓同學們先自行閱讀 第一篇「史無前例，基因改造蚊子將首次在非洲釋放」 第二篇「以蚊制蚊，澳洲實驗撲滅八成登革熱病媒」 第三篇「Google 新機器人改造 2 千萬隻太監蚊，讓雌蚊無法繁衍後代」 第四篇「蚊子 bye bye! 利用基因工程技術來防治瘧蚊」 第五篇「是解藥還是毒藥？基因驅動工程的雙面刃難題」</p> <p>2. 教師請同學在所閱讀文章上的重點做註記或畫線</p> <p>三、問題討論與回答</p> <p>問題一：你要如何讓一隻瘧蚊不會傳染瘧疾？ 問題二：你要如何讓很多很多隻瘧蚊(例如 10 萬隻</p>		
--	--	--	-------------------	---	--	--	--

					<p>瘧蚊)不會傳染瘧疾？</p> <p>問題三：延續前一題，當這技術發展成熟時，你需要考慮那些優點缺點及影響呢？</p> <p>1. 請小組綜合課堂所學習以及所閱讀內容，討論前列三個問題。</p> <p>2. 各小組回答前列三個問題，每組 1.5 分鐘</p> <p>四、總整理</p> <p>教師整理整個單元教授的重點，並指導同學所回答問題的內容，對於同學不清楚的部分則再一一加以說明。</p>		
第九週	微生物是不是都很可怕？	A1 身心素質與自我精進	<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>1. 學生能辨識何為微生物。</p> <p>2. 學生能學習到經由微生物所引起的疾病。</p> <p>3. 學生能大致上了解複雜的腸道環境。</p> <p>4. 經過影片學習與討論後，學生能解釋微生物利用的方式。</p>	<p>一、引起動機</p> <p>1. 教師將準備好的圖片投影出來，所呈現出來的生物或非生物，到底哪些是微生物？請同學填寫在學習單第一題。</p> <p>2. 教師解釋並公布答案。</p> <p>二、主要活動</p> <p>1. 教師請同學歸納：「什</p>	<p>學習單、回答問題、行為觀察（學生能認真觀賞影片認真學習）</p>	<p>影片、網路資源、學習單、投影設備、電腦、英語單字卡、投影片</p>

					<p>麼是微生物？」</p> <p>2. 教師運用投影片，介紹經由微生物所引起的疾病。</p> <p>3. 教師請問同學：「是不是所有的微生物都對我們有害？」</p> <p>4. 教師播放影片： 「你由微生物構成 - Jessica Green and Karen Guillemin」片長 3' 45"</p> <p>5. 教師講解影片內容 （片中提到在我們身體的皮膚、嘴唇、口腔、牙齒、腸道等，都有微生物存在，並介紹腸道複雜的腸菌群體及其作用。而到底什麼因素決定我們腸裡的細菌呢？片中提到基因、我們所接觸菌種，以及複雜的植物性食物，都能影響我們體內微生物生態系。因此攝取多樣、複雜的植物性食物，</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>可以幫助活化腸內及身體各處的微生物生態系，是很好的選擇。)</p> <p>6. 教師指導同學，認識及練習和微生物有關的英語單字： Human, skin, mouth, tooth, gut, microbe, bacteria, sugar, alcohol, energy, trash, ecosystem</p> <p>三、小結 教師總結今日內容，並預告下一堂課，還有更多關於我們利用微生物的例子。</p>		
第十週	微生物是不是都很可怕？	A1 身心素質與自我精進	<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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生能辨識何為微生物。</li> <li>2. 學生能學習到經由微生物所引起的疾病。</li> <li>3. 學生能大致上了解複雜的腸道環境。</li> <li>4. 經過影片學習與討論後，學生能解釋微生物利用的方式。</li> </ol>	<p>一、引起動機 教師請同學想想：微生物還可以被我們拿來做什麼利用呢？ 請同學踴躍回答。</p> <p>二、主要活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教師播放影片「製作美味食物的好菌 - Erez Garty」片長 4' 39"</li> <li>2. 教師講解影片內容 (影片介紹微生物在美</li> </ol>	行為觀察 (學生能思考並認真討論)、學習單	影片、網路、資源、學習單、投影設備、電腦、英語單字卡、投影片

					<p>味食物製作過程中的作用，包括有氧作用、厭氧作用以及為何可以考出鬆軟麵包、釀酒過程與起司的製作要素等)</p> <p>3. 英語單字練習</p> <p>練習和發酵有關的英語單字，如：</p> <p>sour, vinegar, bread, cheese, yeast, fermentation, fungus, oxygen, bubble, grape juice</p> <p>三、問題與討論</p> <p>問題一：起司和微生物有何關聯？</p> <p>問題二：釀酒的過程為什麼和微生物有關？</p> <p>問題三：我們在前一單元所學習的 CRISPR 和微生物有沒有關聯？如果有，是怎樣的關聯？</p> <p>1. 小組討論以上三個問題</p> <p>2. 小組運用電腦搜尋有疑慮的部分</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>3. 將討論結果填寫於學習單</p> <p>四、總結</p> <p>教師總結這兩節課所提到的，微生物在生活上的運用。</p>	
第十一週	你呼吸的空氣到底好不好呢？	A1 身心素質與自我精進	<p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 經由行政院環保署空氣品質監測網資料的閱讀，能了解全台空氣品質狀況。</li> <li>2. 能計算出 AQI 值。</li> <li>3. 能說出空氣汙染的危害。</li> <li>4. 能確實瞭解製造出汙染物的行為。</li> <li>5. 能確實在生活中落實減少空氣汙染物的行為。</li> </ol>	<p>3. 將討論結果填寫於學習單</p> <p>四、總結</p> <p>教師總結這兩節課所提到的，微生物在生活上的運用。</p> <p>一、引起動機</p> <p>教師請問同學：你覺得今天的空氣品質好不好？怎樣是好？怎樣是不好？是依靠視覺嗎？還是依靠嗅覺？或是有其他偵測的數據？</p> <p>二、主要活動</p> <p>1. 教師請各組運用電腦搜尋引擎進入「行政院環保署空氣品質監測網」，小組討論並回答下列問題：</p> <p>問題一：你現在所在地的空氣品質指標(AQI)數值是多少？呈現什麼顏色？表示空氣品質如何？</p> <p>問題二：參與監測的是哪六項汙染物？</p> <p>問題三：這六項汙染物的</p>	<p>行為觀察</p> <p>(學生能思考並大方表達)、回答問題、能了解計算方式、學習單</p> <p>影片、網路、資源、學習單、投影設備、電腦、小白板、投影片</p>

					<p>監測值和AQI的數值之間是什麼關聯？AQI是不是六項污染物監測值的總和？</p> <p>2. 教師指導以上所列三個問題</p> <p>3. 教師對第三個問題中的AQI計算方式特別加以說明。 (六個污染物濃度換算成即時副指標值，再取出其中最大值為即時空氣品質指標AQI，而該最大值測項即為指標污染物。)</p> <p>4. 教師指導第三個問題中的及時副指標值計算。例如，PM2.5的前8小時平均測值為<math>17\mu\text{g}/\text{m}^3</math>，那麼換算成「及時副指標值」會是多少？依據污染物濃度與即時副指標值對照表，算法如下：  <math>(17-15.5)(100-51)/(35.4-15.5)+51=55</math></p> <p>5. 請同學練習學習單上</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>的第一題</p> <p>6. 教師請同學點擊圖上所顯示的測站，看看這些測站的指標污染物是什麼？</p> <p>7. 教師解釋什麼是PM2.5</p> <p>三、小結</p> <p>教師總結本日所學，並提到網頁中尚有許多資料與紀錄等待同學去發現。</p>		
第十二週	你呼吸的空氣到底好不好呢？	A1 身心素質與自我精進	<p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 經由行政院環保署空氣品質監測網資料的閱讀，能了解全台空氣品質狀況。</li> <li>2. 能計算出AQI值。</li> <li>3. 能說出空氣污染的危害。</li> <li>4. 能確實瞭解製造出污染物的行為。</li> <li>5. 能確實在生活中落實減少空氣污染物的行為。</li> </ol>	<p>一、引起動機</p> <p>教師請問同學：早期的空氣污染是怎樣被發現的呢？人們接觸了污染的空气會有什麼影響嗎？有沒有做什麼防制措施呢？</p> <p>二、主要活動(一)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教師播放TED-ED影片「The science of smog - Kim Preshoff」片長5'43"</li> <li>2. 教師講解影片內容</li> </ol> <p>三、主要活動(二)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教師播放影片「WHO: Breathe Life - How air</li> </ol>	<p>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)、學習單、回答問題</p>	<p>影片、網路資源、學習單、投影設備、電腦、小白板、投影片</p>

					<p>pollution impacts your body」片長 1' 18"</p> <p>2. 教師提供文章讓同學閱讀，篇名「空氣污染只影響我們的呼吸系統？大錯特錯！」（本篇登載於關鍵評論網）</p> <p>3. 教師提供明日科學文章「空氣汙染可損害智力，影響相當於少受一年教育」，讓同學閱讀</p> <p>4. 教師提供環境資訊中心文章「空氣污染影響兒童健康」，讓同學閱讀 教師請同學一邊觀賞、閱讀，一邊摘要出影片與文章的重點。</p> <p>四、問題討論與發表</p> <p>問題一：空氣汙染對人類會產生怎樣的危害？</p> <p>問題二：空氣汙染對動植物產生怎樣的危害？</p> <p>1. 請同學經由以上影片和文章彙整，以及網路搜尋結果，討論問題一與問</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>題二。</p> <p>2. 請小組回答問題一與問題二，每組 1 分鐘。</p> <p>五、小結</p> <p>教師指導各小組討論的結果，並予以加深加廣。</p>		
第十三週	段考週	A1 身心素質與自我精進	<p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	學習成果考核	段考週	紙本評量	視聽媒體、課本內容
第十四週	你呼吸的空氣到底好不好呢？	A1 身心素質與自我精進	<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</p>	<p>1. 經由行政院環保署空氣品質監測網資料的閱讀，能了解全台空氣品質狀況。</p> <p>2. 能計算出 AQI 值。</p>	<p>一、引起動機</p> <p>教師請問同學：知不知道空氣汙染物來自哪裡呢？請同學踴躍回答。</p> <p>二、影片學習</p>	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	影片、網路、資源、學習單、投影設備、電腦、小

			<p>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，建立科學學習的信心。</p>	<p>3. 能說出空氣污染的危害。</p> <p>4. 能確實瞭解製造出污染物的行為。</p> <p>5. 能確實在生活中落實減少空氣污染物的行為。</p>	<p>1. 教師播放國家地理雜誌影片「Air Pollution 101」片長 3' 52"</p> <p>2. 教師講解影片內容（本片呈現各種空氣污染物的產生，其源頭、過程以及影響。）</p> <p>三、主要活動</p> <p>教師將全班分為六小組，每一小組負責一個活動，小組成員必須經由剛剛學習的影片或經由網路搜尋，找出在這個活動中，可能會有什麼空氣污染物。例如，在自家後院燃燒樹枝，會產生 CO 與 PM10 等。以下為六小組的活動敘述，請各組討論出會產生什麼污染物後，寫在各組小白板上。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 坐在奔馳的汽車內</li> <li>2. 用木炭烤肉</li> <li>3. 在走廊上抽菸</li> <li>4. 在布滿灰塵的路上奔跑</li> </ol>	<p>習)、回答問題、學習單</p>	<p>白板、投影片</p>
--	--	--	---	--	---	--------------------	---------------

					<p>5. 大太陽下到加油站買汽油</p> <p>6. 在草地上用除草機除草</p> <p>四、發表與回饋 請小組發表討論結果，每組1分鐘，他組回饋計1分鐘。</p> <p>五、問題與討論 教師請小組討論：同學與家人們應該要怎樣做來減少空氣汙染物的產生？ 請將討論結果填寫於學習單</p> <p>六、總結 教師指導本節所討論的所有結果，對於錯誤的想法也給予一些提醒。</p>		
第十五週	校園生態巡禮	<p>A1 身心素質與自我精進</p> <p>B1 符號運用與溝通表達</p> <p>C2 人際關係與團隊合作</p>	pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性資源觀察或數值量測並詳實紀錄。	<p>1. 學生能實地了解校園內的生態環境</p> <p>2. 學生經由觀察、紀錄、查詢與發表，能與課本所學的生態系內容相連結</p> <p>3. 由此單元的體驗，促進「生物多樣性」更有</p>	<p>一、引起動機</p> <p>1. 在學習完各種生態系之後，請問學生校園內的生態環境如何？和課堂上所學典型的各種生態系中哪一種較接近？教師簡單複習之前所學生態系內容。</p>	學習單、實際操作(查詢資料)	自然科學領域課本下冊第五章、環境資訊中心網站、環境資訊

		<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>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>	<p>效的學習</p>	<p>2. 教師解說校園平面圖。</p> <p>二、準備活動</p> <p>1. 教師分配各組觀察紀錄的校園區塊，並分發各組 ipad、室外溫度計、土壤溫度感測器、土壤PH計（或石蕊試紙）、燒杯、尺及學習單。</p> <p>2. 教師說明並分派活動任務，包括測量與紀錄「非生物」環境 1-2 人，觀察與查詢、紀錄「生物」種類 2 人，另一人以手繪或照相方式紀錄整個生態環境。</p> <p>三、主要活動</p> <p>各組就所分配到的校園區塊進行觀察、測量與紀錄。</p> <p>1. 非生物部份，將運用室外溫度計測量當天室外溫度，運用土壤溫度感測器測量土壤的溫度，以及運用土壤 PH 計或石蕊試紙測量土壤</p>	<p>中心、 國家公園 行動生物圖 鑑、中學暨 農產暨自然 資源學院網 頁、農業知 識入口臺灣 博物季刊、 投影設備、 平板電腦、 學習單</p>
--	--	--	-------------	---	---

					<p>的 PH 值。</p> <p>2. 生物部份，紀錄區塊內植物的形狀、大小、顏色、數量(或面積)、器官特徵、查詢植物名稱及是否為外來種；紀錄區塊內動物形狀、大小、顏色、數量、停留的點及查詢植物名稱與是否為外來種。</p> <p>動植物名稱及是否為外來種，經由 pad、app 及圖鑑查詢。</p> <p>四、小結</p> <p>教師收回器材，並提醒同學於觀察與紀錄上需要調整與注意的地方。</p>		
第十六週	校園生態巡禮	<p>A1 身心素質與自我精進</p> <p>B1 符號運用與溝通表達</p> <p>C2 人際關係與團隊合作</p>	<p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性資源觀察或數值量測並詳實紀錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使</p>	<p>1. 學生能實地了解校園內的生態環境</p> <p>2. 學生經由觀察、紀錄、查詢與發表，能與課本所學的生態系內容相連結</p> <p>3. 由此單元的體驗，促進「生物多樣性」更有效的學習</p>	<p>一、準備活動</p> <p>教師分發各組 ipad、室外溫度計、土壤溫度感測器、土壤 PH 計(或石蕊試紙)、燒杯、尺及學習單。並再次提醒注意事項。</p> <p>二、主要活動</p> <p>1. 各組持續就所分配到的校園區塊進行生物與</p>	學習單、實際操作(查詢資料)	<p>自然科學領域課本下冊第五章、環境資訊中心網站、環境資訊中心、國家公園行動</p>

			<p>用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>		<p>非生物的觀察、測量、紀錄與查詢。並完成學習單。</p> <p>2. 小組內同學就所觀察到的結果與紀錄互相討論，並整理出結果。</p> <p>三、小結</p> <p>教師收回器材，說明第三節課進行方式並肯定同學於觀察與紀錄上的表現。</p>		<p>生物圖鑑、中學興農暨自然資源學院網頁、農業知識入口臺、臺灣季刊、投影片、設備、平板電腦、學習單</p>
第十七週	校園生態紀實	<p>A1 身心素質與自我精進</p> <p>B1 符號運用與溝通表達</p> <p>C2 人際關係與團隊合作</p>	<p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性資源觀察或數值量測並詳實紀錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或</p>	<p>1. 學生能實地了解校園內的生態環境</p> <p>2. 學生經由觀察、紀錄、查詢與發表，能與課本所學的生態系內容相連結</p> <p>3. 由此單元的體驗，促進「生物多樣性」更有效的學習</p>	<p>一、發表活動</p> <p>1. 各組就所觀察、測量與紀錄，進行口頭報告，每組 4 分鐘。(可以佐以相片、影片、投影片或其他創意方式呈現。</p> <p>2. 他組提問及回答，每組 2 分鐘。</p> <p>二、總結</p> <p>1. 教師引導學生思考什麼樣的環境有利生物生存。</p>	學習單、口頭報告	<p>自然科學領域下冊第五章、環境資訊中心網站、環境資訊中心、國家公園行動生物圖鑑、中</p>

			數據。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。		(可以從生物因子與非生物因子去思考) 2. 教師繼續引導學生思考這些生物可能因為什麼樣的因素而減少。 (請參考第六章生物多樣性面臨的危機) 3. 為了讓這些生物持續存在，我們可以做些什麼。 (引導永續的概念) 至於外來種對環境有何影響，教師可補充說明。(http://e-info.org.tw/node/101184)		興大農暨自然資源學院網頁、農業知識入口網、臺灣博物季刊、投影片、設備、平板電腦、學習單
第十八週	守護家園 一起來	A1 身心素質與自我精進	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。	1. 能理解動物保育法內容並能遵守。 2. 能辨認是否屬於保育類動物。 3. 能理解生物與環境間互相依存關係。 4. 能熟悉保育知識。 5. 能將保育知識化為行動，維護生態健康。	一、引起動機 教師一邊投影出生物照片，一邊請問同學：石虎是不是保育類動物？水獺是不是保育類動物？食蛇龜是不是？台灣副細鯽呢？台灣水鹿？台灣獼猴？山羌？阿里山山椒魚？眼鏡蛇？台灣黑熊？小抹香鯨？黑面琵鷺？	行為觀察 (學生能認真觀賞影片)、參與討論、回答問題、學習單	影片、網路、資源、學習單、投影片、設備、電腦、投影片

					<p>到底怎樣的生物會成為保育類？是不是歸屬於保育類對生物來說有沒有差別呢？請同學踴躍回答。</p> <p>二、主要活動</p> <p>1. 教師投影並講解「野生動物保育法」，包括族群量、瀕臨絕種野生動物、珍貴稀有野生動物、其他應予保育之野生動物、野生動物產製品，以及保育規範等等。</p> <p>2. 教師請同學上網搜尋第 I 級瀕臨絕種野生動物、第 II 級珍貴稀有野生動物與第 III 級其他應予保育之野生動物種類，每一級找出 15 種動物，將其名稱寫在學習單上。</p> <p>三、影片學習</p> <p>1. 教師播放 TVBS 影片「苗栗保育石虎棲地栽種無毒稻作 推石虎米 世界翻轉中 20170312」片長 6' 35"</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>2. 教師請同學討論以下問題</p> <p>問題一：石虎喜歡在什麼樣的環境中生活？</p> <p>問題二：石虎生存上的危機是什麼？</p> <p>問題三：農民為何要推「石虎米」？</p> <p>問題四：道路的開發和石虎的生存，兩者要如何取捨？</p> <p>3. 教師請小組回答問題，每組1分鐘</p> <p>四、小結</p> <p>教師指導小組討論結果，並強調居民對環境的關心與做法對維護生態健康與平衡幫助極大。</p>		
第十九週	守護家園 一起來	A1 身心素質與 自我精進	<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>1. 能理解動物保育法內容並能遵守。</p> <p>2. 能辨認是否屬於保育類動物。</p> <p>3. 能理解生物與環境間互相依存關係。</p> <p>4. 能熟悉保育知識。</p> <p>5. 能將保育知識化為行動，維護生態健康。</p>	<p>一、引起動機</p> <p>教師請問同學：同學會不會積極地，去做對保育類野生動物的生存有幫助的事呢？你們會怎麼做呢？請同學踴躍回答</p> <p>二、主要活動</p> <p>1. 教師介紹台灣白魚(即是台灣副細鯽)。台灣</p>	<p>行為觀察 (學生能思考並大方表達)、專心聆聽、行為觀察(學生能認真觀賞影片)、參與討論、回答問題學習單</p>	<p>影片、網路資源、學習單、投影設備、電腦、投影片</p>

					<p>白魚是台灣特有種，行政院農業委員會於 2009 年 4 月 1 日公告為「珍貴稀有」保育類野生動物。</p> <p>2. 教師播放 TVBS 影片「台灣白魚數量瀕臨稀少農民打造棲地搶救世界翻轉中 20170312」</p> <p>3. 教師介紹台灣黑熊以及黑熊媽媽黃美秀。黃美秀是第一位入山研究台灣黑熊生態的動物學家。1998 至 2000 年，在玉山國家公園，成功誘捕 15 隻黑熊，進行長期追蹤。</p> <p>4. 教師播放影片「台灣黑熊保育紀實 1280」片長 16' 50"</p> <p>三、問題討論與回答</p> <p>問題一：台灣白魚為何珍貴？</p> <p>問題二：什麼是「魚筊共生」？</p> <p>問題三：影片中，農民如何保護台灣白魚？</p> <p>問題四：要如何得知台灣</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>黑熊的數量？</p> <p>問題五：台灣黑熊吃些什麼呢？</p> <p>問題六：台灣黑熊在山林裡的生存危機是什麼？</p> <p>1. 請小組討論以上問題</p> <p>2. 小組回答以上問題，每組 1 分鐘</p> <p>四、總結</p> <p>1. 教師總結這個單元所學的保育相關知識，並期望同學從影片中感受到農民、居民、專家學者對土地所做的努力，轉化為促進同學生態保育之信念與作為。</p> <p>2. 教師提醒同學完成學習單書寫。</p>		
第二十週	段考週	A1 身心素質與自我精進	<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>	學習成果考核	段考週	紙本評量	視聽媒體、課本內容

※身心障礙類學生：無

有-智能障礙( )人、學習障礙( )人、情緒障礙( )人、自閉症( )人、(自行填入類型/人數)

※資賦優異學生：無

有-(自行填入類型/人數，如一般智能資優優異 2 人)

※課程調整建議(特教老師填寫)：

1.

2.

特教老師簽名：**(打字即可)**

普教老師簽名：周岱學