

新北市立錦和高中112學年度川山家教育方案－《錦堡博物學家》成果報告書

壹、課程實施

主要議題：☒環境倫理 ☐永續發展 ☐氣候變遷 ☐能源資源永續利用

焦點物種：台灣青鱗魚

申請類型：☒種子學校 ☐新苗學校 ☐綠蔭聯盟，與_____學校合作

一、學習領域：	<input type="checkbox"/> 語文領域 <input type="checkbox"/> 數學領域 <input checked="" type="checkbox"/> 自然領域 <input type="checkbox"/> 社會領域	<input checked="" type="checkbox"/> 藝術與人文領域 <input type="checkbox"/> 健康與體育領域 <input type="checkbox"/> 綜合領域 <input type="checkbox"/> 生活領域
二、適合年級：	高中二年級	三、教學節數：18 節
四、設計理念：本課程以「博物學家」為議題發想，「校園中的植物」為中心，從生物多樣性、生活中形形色色的植物，讓學生了解科學與日常生活之關連。		
五、學習目標： <ul style="list-style-type: none"> ■ 發現問題：能依據主題內容，觀察現象並蒐集資料，並針對蒐集的資料分析進行討論，歸納出問題核心。 ■ 規劃與研究：針對問題核心提列變因，規劃實驗內容，並以原有之先備知識預測結果。正確操作相關設備與儀器，記錄研究數據，。 ■ 論證與建模：透過資料數據的分析，解釋、歸納並推論實驗的結果，並依相關結果建立模型。 ■ 表達與分享：將研究結果與任務完成報告與他人方享，並能適時評價和回饋，給予他人建議。並能就實驗中可能的問題或實驗後的結果進行反思。 		

(一) 基本能力指標與概念分析 (請自行依需求刪減)		
	自然領域	藝術與人文領域
基本能力指標	<p>自 S-U-B1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，有效整理自然科學資訊或數據，並能同時利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等或嘗試以新媒體形式，較廣面性的呈現相對嚴謹之探究過程、發現或成果。</p> <p>自 S-U-B3 透過了解科學理論的簡約、科學思考的嚴謹與複雜自然現象背後的規律，學會欣賞科學的美。</p> <p>自 S-U-C1 培養主動關心自然相關議題的社會責任感與公民意識，並建立關懷自然生態與人類永續發展的自我意識。</p> <p>自 S-U-C2 能從團體探究討論中，主動建立與同儕思考辯證、溝通協調與包容不同意見的能力，進而樂於分享探究結果或協助他人解決科學問題。</p>	<p>藝 S-U-A1 參與藝術活動，以提升生活美感及生命價值。</p> <p>藝 S-U-A3 發揮創新精神，並具備規劃、執行與省思藝術展演能力，以因應社會變化。</p> <p>藝 S-U-B1 活用藝術符號表達情意觀點和風格，並藉以做為溝通之道。</p> <p>藝 S-U-B3 善用多元感官，體驗與鑑賞藝術文化與生活。</p> <p>藝 S-U-C2 透過藝術實踐，發展適切的人際互動，增進團隊合作與溝通協調的能力。</p>

（二）整合性目標學習架構

1. SDGs 議題融入教學，讓永續發展目標從口號成為內涵。
2. 讓學生親身參與，以行動來參與環境教育。
3. 讓學生能夠過系列式的學習，體驗博物學家的探險、採集、標本製作、標本鑑定、科學紀錄、科學展現的過程。
4. 讓學生在成果展線上，經歷展場選擇、主題訂定、展場布置、展場動線規劃、展場導覽、展場維護等過程。

六、教學設計

（一）教學架構

- 發現問題：能依據主題內容，觀察現象並蒐集資料，並針對蒐集的資料分析進行討論，歸納出問題核心。
- 規劃與研究：針對問題核心提列變因，規劃實驗內容，並以原有之先備知識預測結果。正確操作相關設備與儀器，記錄研究數據，。
- 論證與建模：透過資料數據的分析，解釋、歸納並推論實驗的結果，並依相關結果建立模型。
- 表達與分享：將研究結果與任務完成報告與他人分享，並能適時評價和回饋，給予他人建議。並能就實驗中可能的問題或實驗後的結果進行反思。

（二）教學說明（表格不敷使用請自行增列）

編號	活動名稱	說明	教學節數
1	錦堡博物學家 I/錦堡探險	探究目標：生物多樣性、校園植物 1. 走入校園，觀察形形色色的校園植物。 2. 四季循環，植物總用不同樣貌呈現，多彩的世界躍然眼前，是什麼原因造成植物的多彩與多樣？	2
2	【發現問題】	探究目標：植物型態 1. 利用植物檢索表與蒐集的植物組織特徵鑑定植物	2

		2. 將各種植物做成臘葉標本	
3	【表達與分享】	探究目標：植物型態與科學記錄方式 1. 學習科學上的紀錄方式有哪些。 2. 練習點圖。	2
4	錦堡博物學家 II/臘葉標本製作	探究目標：植物型態與科學記錄方式 1. 將臘葉標本的圖像以點圖方式呈現。	2
5	【發現問題】	探究目標：布展能力 1. 發想特展欲呈現的方向、目的、樣貌？ 2. 規劃場地與分工 3. 進行場布。	6
6	【規劃與研究】	探究目標：展場講解、展場維護。 1. 展品介紹。 2. 展場動線引導。 2. 展場作品維護與修補。	4

(三) 教材來源與教學資源：

教材來源：自訂教材

教學資源：錦和高中校園、錦和高中、錦和高中圖書館、錦和高中活體與生態多樣性園區

貳、教學實踐

教學單元	自然科探究與實作	學校名稱	新北市立錦和高中
教學年級	高中二年級	設計者	陳維倫、林志昌
教材來源	自編教材	教學時間	18小時
能力指標	學習領域：自然領域 結合議題 請勾選主要議題： <input checked="" type="checkbox"/> 環境倫理 <input checked="" type="checkbox"/> 永續發展 <input type="checkbox"/> 氣候變遷 <input type="checkbox"/> 能源資源永續利用		
教學目標	單元目標	具體目標	
	單元目標：生物多樣性、校園植物	1. 走入校園，觀察形形色色的校園植物。 2. 四季循環，植物總用不同樣貌呈現，多彩的世界躍然眼前，是什麼原因造成植物的多彩與多樣？	
	單元目標：植物型態	1. 利用植物檢索表與蒐集的植物組織特徵鑑定植物 2. 將各種植物做成臘葉標本	
	單元目標：植物型態與科學記錄方式	1. 學習科學上的紀錄方式有哪些。 2. 練習點圖。	
	單元目標：植物型態與科學記錄方式	將臘葉標本的圖像以點圖方式呈現。	

	單元目標：布展能力		1.發想特展欲呈現的方向、目的、樣貌？ 2. 規劃場地與分工 3. 進行場布。		
	單元目標：展場講解、展場維護。		1. 展品介紹。 2. 展場動線引導。 2. 展場作品維護與修補。		
教學活動					
活動名稱	具體目標	教學步驟	教學資源	時間 (分)	評量方式
錦堡博物學家	探究目標：生物多樣性、校園植物 1. 走入校園，觀察形形色色的校園植物。 2. 四季循環，植物總用不同樣貌呈現，多彩的世界躍然眼前，是什麼原因造成植物的多彩與多樣？	1. 先將學生作異質分組。並建立 Line 群組。 2. 以 Google 簡報介紹活動規則。 3. 給予學生約40分鐘的時間在校園尋找活動中之植物。 4. 尋得植物後須小組成員與該植物拍照並上傳。 5. 上傳時，需填寫該植物的發現地點。 6. 創造小組競爭的方式，優勝者加分的方式，提高學習興趣。	Google 簡報 Google 表單 Line 群組	120分	1. 尋找植物多寡。 2. 尋找植物地點之正確性。
植物葉葉秀 I	探究目標：植物型態 1. 將各種植物做成臘葉標本 2. 利用植物檢索表與蒐	1. 介紹植物臘葉標本的製作方式，並穰學生將採集回來之植物做成臘葉標本。 2. 介紹植物體各部位型態種類。 3. 介紹植物檢所的概念與鑑定的方式。	Google 簡報 Line 群組 學習單	120分鐘	1. 學習單完成狀態

	集的植物組織特徵鑑定 植物	4. 提供植物各部位型態之檢索圖表，讓同學利用該圖表鑑定所採集之植物為何種植物。 5. 介紹標本籤書寫方式，並請同學寫下其鑑定植物之相關訊息。			
植物葉葉秀 II	探究目標：植物型態與 科學記錄方式 1. 臘葉標本製作 2. 學習科學上的紀錄方式有哪些。 3. 練習點圖。	1. 將烘乾的臘葉標本取回。 2. 鑑定並書寫臘葉標本的標本籤 3. 科學繪圖的介紹 4. 點圖練習	Canva 簡報 植物點圖範本	240分鐘	1. 臘葉標本質做狀態 2. 標本籤完成度與正確度 3. 點圖練習
生生體繪	探究目標：植物型態與 科學記錄方式 1. 將臘葉標本的圖像科學繪圖方式呈現。 2. 將生物的圖像以點圖方式呈現。	1. 臘葉標本的科學繪圖 2. 其他物種之點圖作業。	點圖範本	120分鐘	1. 臘葉標本科學繪圖 2. 點圖
不只一點、 妙筆生畫 I	探究目標：布展能力。 1. 布展規劃。 2. 活動動線規劃。	1. 籌建布展小組。 2. 展品上框。 3. 展場與動線規劃。 4. 場地布置。	筆記型電腦 白板 美工用品	360分鐘	1. 活動扮演腳色 2. 活動參與度
不只一點、 妙筆生畫 II	探究目標：布展能力。 1. 展場講解。	1. 導覽小組建置。 2. 維護小組建置。	筆記型電腦 白板	240分鐘	1. 活動扮演腳色 2. 活動參與度

	2. 展場維護。	3. 展場講解。	美工用品		
	4. 展場狀態維護。				
學習單	共 3 份（請標示為附件，列於報告書後）				

參、特色子計畫簡報分享內容

子計畫選項	<input type="checkbox"/> 課程規劃 <input checked="" type="checkbox"/> 生態社團組訓 <input type="checkbox"/> 教師社群 <input checked="" type="checkbox"/> 棲地營造及物種復育 <input checked="" type="checkbox"/> 環教推廣活動 <input type="checkbox"/> 環境保育行動
學習目標	<p>生態社團組訓：</p> <p>1. 生物飼育：以台灣原生種培育的概念為核心，可作為實驗生物之可能物種為輔，分作動物組、植物組，以野外採集、選取、飼育、種植，成為新北市實驗生物供應中心。</p> <p>2. 環境規劃：造景、環境規劃與維護、微氣候觀察，維持園區生物之平衡發展，利用生物防治法防治外來種、病害、蟲害等，結合校園景觀，令生態園、生態池、網室成為校園中天然、美觀、四季皆可教學、實作、特色亮點之場域，並設計操作與教學展示動線，成為本校具特色且之珍貴資源。</p> <p>棲地營造及物種復育：</p> <p>台灣青鱗魚曾經活躍於稻田、溝渠，普遍分布在台灣中部、北部與東北部，牠們喜歡在這類靜止或緩流的水域表層活動的小型魚類。然而牠們的族群大部分卻已滅絕，於是筆者便與幾位同好依據牠們的生活習性四處探尋牠們可能存在的棲地，找了幾年發現青鱗魚在野外的族群確實是屈指可數。本校將針對台灣青鱗魚此一物種，營造棲地與復育</p>
成效分析	<p>質性說明(學生回饋)</p> <p>學生 A：在學校，突然有塊地可以自由發揮，甚至還有許多動物需要餵養，這些都是我還沒進學校前完全沒想過的事情。</p> <p>高二上半學期下來，有看到一些學弟妹肯吃苦耐勞，但也看到一些學弟妹愛來不來的態度；至少到了現在，快下學期了，學弟妹們有自己明確想要維持的區域了；藉由每天中午的磨合，學弟妹和高二的學長姐們都越來越了解彼此特長，並有著明確的分工意識出來。</p> <p>在將近一個學期的努力下，樓下已進入佳境，早已不會聽到抱怨的聲音，而更多的聲音都是在討論如何做得更好；但不得不提一下，這屆學弟妹對於一些沒接觸過的事務也不會害怕搞砸後會不會被罵，而是更在意能不能多學一點不同的東西，像是：鋪水</p>

泥、在枯樹中挖出雞母蟲……

對於我自己來說，生態園整個改變從剛開始進來的凌亂不堪，玻璃屋內被作為倉庫且毫無生機，到現在自己都快高二下了，回頭看看生態園的改變像是：「把爛泥地重新整理完開通了一條小水道、把水溝內外都各清理過一輪……」雖然在執行這些事情時總是在爭吵下完成的，但也許這就是我們這屆高二自己的溝通方式吧。

雖然九天有十天回教室都會被同學唸說：怎麼又去踩泥巴了。但仔細想想從整理爛泥地到挖鑿的水池，每一步的過程中都是在髒亂中度過，但當下從不喊苦，可是現在看來，我怎麼覺得我高一生活的好苦啊，為期超過一個月的挖水溝淤泥、把整個生態園的環境都整治過一輪……

現在看來作為生態小志工的我，其實是校工的身分吧！

不論以前對生態園我們做了多少努力沒有學弟妹的維護和熱情，生態園就沒有更多建設的可能了，高一下目前是希望引導學弟妹能激發出更多整治的想法和讓他們有更多的熱情去帶動更多學弟妹。

學生B：我從小就很喜歡接觸大自然，也很常去露營，所以當有有關大自然的活動時，我就會去參加。高一剛開學時，我都還不知道學校裡有甚麼事物可以參加，直到維倫老師來班上宣傳小志工的事，我就毅然決然下定決心要參加小志工，自從高一參加之後我知道了很多像是一件事情的運作，比如要處理高一名單時，要先確認好人數和名字，再給老師確認，再去通知高一，然後我還學會了處事圓融的這部份，就是跟別人講一件事時，要有耐心，也要仔細去說清楚明白，千萬不能生氣，否則事情會處理不好。而我也因為參加小志工而交到了許多跟我志同道合的朋友們，大家一起為環境共同努力，讓我很開心，雖然有時候會有人不想努力工作，但沒關係，總會有努力工作的人取代他的位子。高二之後事情就變更多了，一開始要先確認高一名單，個班的去公告事情，然後每天都要確認誰沒來，也要教導高一學會基礎的事物，希望高一可以長大一點，知道自己的發光處，不要一直停在基礎點，勇敢踏出那一步吧！

我從高一到高二現在，轉變了不少，一開始只是一個毛頭小孩，到現在雖然還是小孩，但還好我會整理頭髮了，小志工就像是個大家庭，彼此都有關連，感情也深，在生態園裡種下的種子，會伴隨我們長大，畢業之後再回來看，一定很感動吧！小志工這件事，真的讓我學到了許多，我為它付出時間和精神，真的沒有白費，把它稍微變漂亮一點，我也很開心，期許以後學弟妹們可以把它變更漂亮，我也會持續加油的！也謝謝老師們和學長姐的教導。

學生 C：幾個月以來，我從團隊的運作中累積了許多經驗；還有做事時學習到的許多事項比如：待人處世的態度、處理事情的口氣、遇到問題解決的方法、規劃事情的完整性、執行時的應變能力、文書的製作能力、生物的飼養方式……等，使我成長進步。我很慶幸當初有填了活培、進了活培、留在活培，讓我能學到許多事情，讓我堅定未來要走的科系，也對未來科系有更多更深的認識；同時，也希望未來能減少出包，出包也能解決成長，成為一個能獨當一面的幹部。

量化作說明

1. 生態小尖兵招收本校國、高中生共 27 名。
2. 國、高中部校園生態與導覽系列課程各 18 堂。
3. 活體培養中心照護動物共 8 種。
4. 生態園區培育動、植物共 18 種。
5. 台灣青鱗魚本校復育基地共 4 處，復育估計約 190 隻。
6. 成果展 1 場。
7. 講座 6 場。
8. 校園植物導覽 3 場。

肆、方案成果照

	 	
<p>說明：錦堡博物學家-校園植物探索</p>	<p>說明：錦堡博物學家-校園植物探索</p>	<p>說明：錦堡博物學家-校園植物鑑定</p>
		
<p>說明：錦堡博物學家-臘葉標本製作</p>	<p>說明：錦堡博物學家-臘葉標本科學繪圖</p>	<p>說明：錦堡博物學家-科學繪圖展示</p>



說明：錦堡博物學家-科學繪圖展示



說明：展場規劃與布置



說明：展場規劃與布置



說明：展場一隅



說明：展場一隅



說明：生態小尖兵上課-高中部



說明：生態小尖兵上課-國中部



說明：導覽解說技巧



說明：導覽解說技巧



說明：生態與永續講座



說明：活體中心動物解說技巧



說明：國中生生態介紹



說明：openhouse 活動-校園植物導覽



說明：教師社群-校園植物導覽



說明：教師社群-校園植物導覽



說明：志工社群-校園植物導覽



說明：生態池



說明：生態園

		
<p>說明：農場</p>	<p>說明：生態池</p>	<p>說明：活體中心</p>
		
<p>說明：青鱗魚復育</p>	<p>說明：青鱗魚復育</p>	<p>說明：青鱗魚復育</p>



☆ 繪製你所觀察的植物(I)

推測植物號碼：

請描述3個你所觀察到的特徵

1.

2.

☆ 繪製你所觀察的植物(II)

推測植物號碼：

植物名稱：	葉緣：
葉形（小葉形）：	葉序：
葉先端：	葉脈：
葉基：	有無葉柄：