



從實施科學教育專案計畫到發展十二年國教校本課程分享

大埔國中小 林子欽校長

一、緣起

本校位於嘉義縣大埔鄉曾文溪上游及曾文水庫附近河川，大埔鄉位於本縣最南緣的偏遠山林之地，與高雄和台南接壤，這裡是麻竹筍的盛產地，也是黑鳶（老鷹）在台灣重要的保護區，本校自 105 學年度開始發展實驗教育課程，以生態科學為方法，自然生態為素材，培養學生品德與生態素養。為利用在地生態資源發展課程進行生態掘金，形塑校本生態學校（ECO School）的課程教學，我們不僅延續前一年計畫繼續曾文溪流域的魚蝦與動植物生態調查外，想更進一步想發展情境教室中使用的教學模組，期望能結合生態永續學校與科學教育，打造本校為山林生態探索學校。

二、觀溪關係三年計畫說明

本鄉(大埔鄉)位於嘉義縣最南緣的偏遠山區，與高雄和台南接壤，這裡有全台最大的水庫(曾文水庫)，也有貫穿嘉南平原的曾文溪水系，但是學生及老師對學校環境卻是很陌生，沒有建立在鄉土基礎的學習，學生很容易迷失自己，開始規劃尋根課程。

本計畫開始於 107 學年度利用曾文溪上游及曾文水庫附近河川進行長期淡水魚蝦調查，我們依據水文特性選定曾文水庫附近河川及其支流 2 條河川分支，由學生家長帶領老師和學生每月固定進行調查，建立曾文溪流域淡水魚蝦類豐富資源之基礎資料，以作為水庫地區生態學校水域環境鄉土相關教材，及師生進一步專題研究的基礎。並與鄰近學校嘉義縣阿里山鄉茶山國小攜手合作一起進行策略聯盟學校，進行跨校學習社群一起從事鄉土田野調查與跨校水生生物多樣性教學活動。

		
利用回收保特瓶製作魚蝦籠	定期長枝坑溪魚蝦調查	師生定期曾文溪生態調查

108 學年度不僅延續前一年繼續曾文溪流域的魚蝦與動植物生態調查外，更進一步團隊想發展情境教室中使用的教學模組，聚焦於生態探索的課程內容(觀察、紀錄探索與專題探究)，並於四季美展、生態資料庫與生態研討會中展現。課程實施由教師引導學生進行專題研究，經由現場教學觀察，透過師生互動啟發學生創造潛能，研發以曾文溪流域生態為主體的教學模組，提升學生教學興趣與成效，啟發學生親近自然生態。並協助學生於情境教室中體驗學習，預先學習帶領學生認識曾文溪流域的動植物生態的世界，經由對校園與住家附近動植物的田野調查，與情境教室 VR 教學認識本地的生態環境，並能歸納統整出調查的成果，藉由西拉雅小小解說員的訓練，讓學生能將所學生態知識與科學探究觀念推向社區，融入日常生活中。

1. 團隊組織與運作

- (1) 定期社群會議：週二下班後，固定召開社群會議討論實施進度，並互相交流相關問題。
- (2) 建立網路科教社群群組，溝通訊息及分享資訊。
- (3) 大手攜小手：與台南大學、彰師大、吳鳳科大教授長期合作，陪伴老師，協助指導解決問題。

		
團隊定期社群討論	大埔科學研究Line群組	台南大學教授水質檢測教學

2. 教師問題解決與探究活動

- (1) 水質檢測研究：請台南大學王一匡教授指導如何進行水質檢測，並進行調查

(2) 情境教室 AR 實作：和吳鳳科技大學教授合作，發展情教教室 AR 軟體，並發展情境教室實作體驗課程

(3) 定期實地調查：每月安排 1~2 次實地調查，利用 iNaturalist，建置曾文溪流域動植物生態之線上資料庫，並於期末帶學生前往調查教學。

		
團隊水質檢測研究	教師情境教室AR實作	教師團隊定期溪流調查

3. 環境教育教學活動

(1) 教師研究發展課程教學模組

甲、利用 iNaturalist 進行認識曾文溪流域動植物生態教學。




乙、發展曾文溪奇幻旅程之教學模組進行課程規畫與教學。

丙、運作情境教室建構虛擬實境(AR)教學場域與教學活動。

(2) 教師實施 6 套課程教學模組：溪流中的小生物(AR)、大埔探險家(曾文溪奇幻旅程)、海平面上升的調適(曾文溪奇幻旅程)、隨水築流(曾文溪奇幻旅程-桌遊)、水質檢測與母親河。

		
iNaturalist 認識流域植物	混齡曾文溪奇幻旅程教學	情境教室AR實作教學

109 學年度由教師引導國中小學學生經由現場觀察校園二處長期間置的場地，透過親師生合作，互動啟發學生創造潛能，合作建置校園『溪流水域生態系』及蟻獅棲地復育區。藉由里山公民科學家的專題研究課程，讓學生能將所學生態知識與科學探究觀念融入生活中，觀察並經由團隊合作解決校園內的生態問題，進一步將研究成果推向社區，達到里山實踐家的目標。

		
學生繪製溪流水域設計圖	學校未來願景(藍晒圖)	專題課程期中分享活動

三、十二年國教校本課程—里山生態實驗課程

(一) 課程發展背景

1. 偏鄉學校文化弱勢的劣勢

大埔鄉位於嘉義縣的東南隅，東接阿里山鄉及高雄市那瑪夏區，人口 4 千多人，算是偏鄉中的偏鄉。大埔人口外流嚴重，村中人口大多是老年人，學生對社區缺乏認同感，弱勢學生比率達六成，學校和教師扮演非常關鍵文化傳遞和提升的角色。

2. 山城水鄉自然環境的優勢

大埔鄉曾文溪上游及曾文水庫附近河川，大埔鄉位於本縣最南緣的偏遠山林之地，與高雄和台南接壤，這裡是麻竹筍的盛產地，也是黑鳶（老鷹）在台灣重要的保護區，本校自 105 學年度開始發展實驗教育課程，以生態科學為方法，自然生態為素材，培養學生品德與生態素養。

3. 青春熱情勇於接受挑戰的教師

一群離鄉背景、青春熱情但勇於接受挑戰的教師，省思思考著學校轉型的過程，如何建構跨域合作教學，共備課程實踐，利用在地生態資源發展課程進行生態掏金，形塑校本生態學校（ECO SCHOOL）的課程教學。

(二) 課程發展與歷程

1. 課程方案核心理念：尋根鄉里、守護山川、愛護地球

甲、自然就是最佳的老師：以「人」為中心的課程思考邏輯，是現行課程的限制所在，實現社會與自然和諧共生的理想，改以人與自然共存的二元概念作為實驗教育發展的方向。

乙、點亮每一位學生：每位學生存在許多個別差異，一致化的學習讓學生缺乏動

機活力，將學習的主導權還給學生，幫助學生找回學習的溫度與原力。

丙、主題統整的跨域課程取代分科學習：後現代社會中各種知識領域不斷混合和互動，傳統學術學科區分已不足解釋文化和社會現象的多樣性，即使是對一個事件的探討都可能包含跨學科的領域的主題。

2. 課程方案的願景與目標：點亮生態探索基地，培育具備成功人格的里山實踐者。

甲、培養學生正向品德素養，成為能翻轉命運的小黑鳶

108 課綱以「自發、互動、共好」為理念、「核心素養」為課程發展之主軸，我們透過「小泰山養成課程」，培養孩子七大正向品格素養，包含熱情、恆毅力、樂觀、自制力、感恩、社交、好奇，透過正向特質的培養，讓學生成為自己的主人，並引領孩子主動學習，讓孩子的未來具有無限的想像與可能，成為能掌握命運、運轉自己命運的小黑鳶。

乙、國中小教師團隊攜手合作，打造山林生態探索教育

教育是一個熱情的傳遞，透過教學團隊的協同合作，結合生態永續教育與科學教育，打造山林生態探索學校。教育的本質在「因材施教、適性學習」，大埔鄉位於本縣最南緣的偏遠山林之地，與高雄和台南接壤，這裡是麻竹筍的盛產地，也是黑鳶（老鷹）在台灣重要的保護區。我們結合國中小教師團隊從綠色夥伴學校開始，並發展 Eco-School 臺美生態學校，最後達生生態永續的學校。在自然領域教師規劃及彰師大環境教績中心協助下，結合科學教育探究教學，打造大埔國中小學成為推動「觀察、體驗、想像、思考、遊戲、探索、動手做、實驗與解決問題」課程的山林探索學校。

丙、培育學生成為里山實踐者，實踐社區生態永續發展目標

因曾文水庫位於大埔鄉，本鄉為水源保育區，人口外流嚴重，村中人口大多是老年人，為了逆轉人口外流問題，教育是解決的最佳策略。我們設計「尋根教育」，藉由認識自我、發展自我（尋生命的根）、探索社區文化（尋生活的根）進而追尋生命根源（尋生態的根），來植入學生返鄉基因，等到這些未來的知識青年學成後回歸鄉村，能夠愉快融入這個曾經生活過的家鄉，帶給未來社區更多希望。並培育學生成為里山的實踐者，實現人類社會與自然的和諧共存，以此二元並立的教育為觀點，培養一個具品格力的學生，而這樣的學生樣貌將會是一個生態觀察的紀錄者、一個在地文史的深化者及知行合一的實踐者，實踐社區生態永續發展目標。



圖 1 學生圖像

(三) 課程方案的主軸與內涵

甲、里山生態課程：為課程方案教育課程重點，如下圖大單元統整架構圖所示，此課程包含學習表現及學習內容(如下圖)。

A. 學習表現：欲培養之能力描述



I. 生態探索：

- (1) 觀察：於擇定區域內觀察與記錄各項訊息，並關注特定現象。
- (2) 紀錄與探索：用已知的科學方法紀錄環境資訊，並探尋現象的成因

- (3) 專題探究：記錄到的生態現象，關懷甚至是解決生態所遇到的問題。

II. 生態人文

- (1) 產業認識：了解在地的產業文化，並培養環境倫理的思辨能力。
- (2) 文史關懷：了解在地文化歷史，並透過多元觀點培養在地意識
- (3) 專題探究：關注人與自然的互動，透過歷程回顧思辨自身文化

III. 生態實踐

- (1) 文創物件：應用在地資源，調整與創新進行產業再造或升級。
- (2) 規劃與執行：探索人與自然相關議題，並規畫相對應行動方案
- (3) 解說導覽：善用科技，發展在地資源利用的新策略。

B. 學習表現：欲培養之能力描述



乙、大單元統整架構



四、從實施科學教育專案計畫到發展十二年國教校本課程的省思

(一) 偏鄉學校發展課程的試金石

偏鄉地區資源不足或生活機能不佳，教師流動率高與專業性不足成常態，要保教育部部定課程實施達一定品質已經不易，更何況要談到更專業的發展課程？但是時代改變，108 課綱的實施給予學校一些時間和方式的改變，進行校本課程的發展。但是教師對在地環境文化的了解程度，往往決定課程發展的進程，科教專案的進行可提供教師對當地生態環境了解提高，作為發展課程方向的試金石。

(二) 發展教師團隊凝聚課程共識

教師間的課程合作不易，特別是跨領域的課程合作，但是近似生活的學習往往是跨領域的課程。因此教師間合作的方式與合作的程度，往往決定課程實施的品質。如何增進教師合作，甚至組織教師團隊發展課程，也就成了學校實施 108 課綱的主要議題。

(三) 引進外部資源協助課程發展

科教專案的教授輔導與協助，提供教師成長與支持的力量，陪伴教師探索與專業的協助。除此之外伙伴學校的觀摩學習，分享成長亦提供許多專業資訊，所以要珍惜每一次科教專案的期中與期末報告機會，參加、分享就是邁向教師專業的方式。

(四) 家長成為我們最好的夥伴

家長對學校的參與程度，因各校狀況不同各有差異，只要我們將學習的大門打開，家長便會進來協助。以我自身為例，在進行科教專案的這些年，家長一直擔任專業老師的角色，我從他們身上學到許多專業知識，這是在學校和實驗室無法看到或學到的。當然家長一定也從我和老師身上學到許多教育理念，與和學生相處與教學的方式，這種共好、互學的精神，才是維繫自己這些年一直進行科學教育專案的動力。

