

# 教育部108年度中小學科學教育計畫專案

## 期末報告大綱

計畫編號：032

計畫名稱：小土人特攻隊—土壤生物科學繪圖教材研發及推廣

主 持 人：賴依婷

執行單位：彰化縣中山國小

### 壹、計畫目的及內容：

#### 一、計畫內容：

【土壤生物】是指生命史中任一時期必須倚賴土壤進行成長的生物，土壤裡的生物數量比其他環境的生物還要多，土壤有著複雜的生物網絡，包含昆蟲、古細菌、細菌和真菌等生物，一湯匙的土壤（大約1公克）裡面通常含有10億隻細菌、真菌的數量可達上百萬、還有約上百萬個原生生物和幾百隻的線蟲。除了這些微小生物，土壤中還住著中上大型生物，像是節肢動物、蚯蚓和哺乳類。

【科學繪圖】是一門橫跨科學與藝術的學習，跨領域是十二年國教自然領域課程最強調的概念之一，讓學生經由觀察、描繪大自然的真、善、美，更能開啟學子對科學的好奇與熱忱。科學繪圖結合知性與感性，且深具美感的表達技法，直接聯繫科學與研究的核心，穿越文字敘述。

【小土人特攻隊】課程研發是透過土壤生物調查進行科學探究，藉由觀察、辨識土壤中的生物以及土壤取樣地區環境的特性，讓學生了解土壤生物研究的步驟與方法。本次科學教材之研發及推廣選擇以彰化縣內的土壤樣區做為課程設計的場域，期待讓學生對於所處的鄉土環境產生關懷；帶領學生實際動手操作採取土壤樣本，進而學習利用手機顯微鏡的科技設備學習科學觀察的方法，以科學繪圖進行成果的呈現生態繪本，讓學生能夠在學習過程中，以跨領域科學，透過動手做、生活應用、解

決問題、五感學習；培養科學探究所需知識、能力和態度；期待培養學生探究彰化土壤分部與土壤生物的交互關係，藉由科學觀察、形成科學問題、探究影響土壤生物分布的因素。

二、計畫目的：

(一)彰化縣土壤科學調查教學活動設計

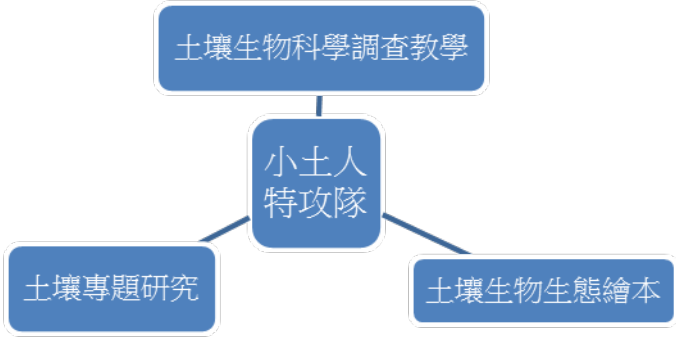
(二)彰化縣土壤生物生態繪本

(三)辦理土壤科學專題教學活動

貳、目前研究成果：

一、土壤生物科學調查教學活動設計：

#### 小土人特攻隊~土壤生物科學繪圖教學單元案例

教學設計理念說明與架構	<p>本教案以土壤生物作為科學繪圖課程的題材。透過對中小學師生進行校園土壤生態介紹，讓學生依校園與生活環境的特質進行討論，經由親手挖土、取樣、認蟲，實際參與了土壤調查分析工作，而後提出所在校園附近與土壤生態相關的科學問題與土壤生物繪圖。</p>  <pre> graph TD     A[土壤生物科學調查教學] --&gt; B[小土人特攻隊]     B --&gt; C[土壤專題研究]     B --&gt; D[土壤生物生態繪本] </pre>
跨領域學科	自然與生活(生物)、藝術與人文
適用對象	國小高年級學生
先備能力	具備繪圖素描的基本能力，曾使用工具進行科學觀察
課程實施步驟	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生先填寫誰在地下呼吸課前問卷，了解學生對於土壤及土壤生物的基礎概念</li> <li>2. 自然科教師先針對土壤進行介紹講述，幫助學生</li> </ol>

	達到土壤生物知識的了解 3. 進行土壤生物調查分析教學 4. 土壤生物辨識觀察以及手機顯微鏡攝影 5. 說明生態繪本需遵守的規範 6. 藝術科教師針對顯微鏡所拍攝的土壤生物照片引導學生觀察 7. 土壤生態繪文文本設計規劃 8. 土壤生物繪圖繪本創作產出		
應用策略	使用時機	教學策略	評量模式
	<input type="checkbox"/> 課前預習 <input type="checkbox"/> 引起動機 <input type="checkbox"/> 發展活動 <input type="checkbox"/> 綜合活動 <input type="checkbox"/> 課後複習 <input type="checkbox"/> 其他	<input type="checkbox"/> 創造思考教學 <input type="checkbox"/> 專題討論式教學 <input type="checkbox"/> 協同教學 <input type="checkbox"/> 合作學習式教學	<input type="checkbox"/> 學習單 <input type="checkbox"/> 試題測驗 <input type="checkbox"/> 專題報告製作 <input type="checkbox"/> 繪圖實作
教學活動設計			
設計理念	課程研發是透過土壤生物調查進行科學探究，藉由觀察、辨識土壤中的生物以及土壤取樣地區環境的特性，讓學生了解土壤生物研究的步驟與方法。本次科學教材之研發及推廣選擇以彰化縣內的土壤樣區做為課程設計的場域，期待讓學生對於所處的鄉土環境產生關懷。		
教學目標	1. 學生能實際動手操作採取土壤樣本 2. 能學習利用手機顯微鏡的科技設備學習科學觀察的方法 3. 能以科學繪圖進行成果的呈現生態繪本		
單元名稱	腳底下的外太空	教學時數	3小時
教學內容	1. 土壤是甚麼？ 2. 土壤的功能 3. 國際土壤年 4. 土壤與人類的關係 5. 學校哪裡有土壤 活動1 土壤生物取樣： 1. 誘餌法 2. 掉落式陷阱 3. 漏斗收集法	學習評量指標	1. 土壤學習單
單元名稱	誰在地下呼吸	教學時數	3小時

教學內容	1. 土壤生物有哪些？ 2. 在土壤生物研究法 3. 哪裡土壤動物比較多？ 4. 土壤生物檢索表 5. 影響土壤動物的因素有？ <b>活動2</b> 土壤生物鑑種 1. 顯微鏡下神奇寶貝 2. 誰的土壤生物腳隻數最多？ 3. 誰找到最多種的土壤生物？	學習評量指標	
單元名稱	土壤生物生態繪本	教學時數	3小時
教學內容	1. 繪本故事架構 2. 生態繪本的要素 <b>活動3</b> 1. 土壤生物的城堡書 2. 土壤生物的相片書 3. 土壤生物視覺暫留影片 4. 土壤生物的立體書 5. 土壤生物生繪本	學習評量指標	





## 二、辦理土壤科學專題教學活動

邀請對課程有興趣之學校進行課程推廣，學生實際到戶外進行土壤採集與土壤生物調查，並透過手機顯微鏡描繪土壤生物，學習科學圖像表徵。

(一) 土壤生物生態繪本

	
土壤相片書	土壤城堡書
	
土壤立體書	土壤立體書
	
土壤視覺暫留小書	土壤繪本

(二) 土壤科學專題教學活動：

專題教學活動	活動照片	說明
後寮國小土壤生物科學		<b>【土壤生物取樣】</b> 掉落式陷阱法捕抓到的田鱉
中山國小土壤生物科學		<b>【誰在地下呼吸】</b> 手機顯微鏡觀察土壤生物-螞蟥
中山國小土壤生物科學		<b>【土壤科學繪圖】</b> 土壤繪本~地上地下講座—邱承宗老師
中山國小土壤生物科學		<b>【土壤科學繪圖】</b> 科學繪圖~葉書謹老師

(三)指導學生參與研究參與相關競賽：

1. 彰化縣第60屆中小學科學展覽國小組生物類-優等《自樹蟻幟-探討校園螞蟻族群分布的影響》
2. 2020全國科學探究競賽-入選《別樹蟻幟-校園螞蟻分布情形》
3. 彰化縣環境教育繪本創作競賽-辦理中。

## 參、參考資料

金鐘文(2014)。哇！顯微鏡下的世界真好玩！：愛上科學的顯微鏡小百科。臺北市：三采出版社

邱承宗(2019)。地面地下。臺北市：小魯文化出版社

岩井俊雄(2019)。地下100層樓的家。臺北市：小魯文化出版社

張睿(2016)。地底下的動物。新北市：人類出版社

國科會「臺灣科普傳播事業催生計畫—媒體製作」補助慈濟大愛電視台《發現》

科普節目(2011)。科學繪圖的故事。網址:<https://www.youtube.com/watch?v=S1Lw8FfFJCU>。

許秋容、譚美芳和楊美珠(2013)。科學繪圖的教學。科學月刊, 522: 440-445。

網址:<https://goo.gl/Kt6tYq>content\_copy。

用畫筆典藏大自然。網址:<https://www.youtube.com/watch?v=M0yeE6hqUgY>。

蔡呈奇、陳尊賢(2015)。臺灣之土壤資源。科學研習。54-6, P14-19

Clare Walker Leslie(2016)。The Nature Connection: An Outdoor Workbook for Kids, Families, and Classrooms. Acornnaturalists