

# 教育部108年度中小學科學教育計畫專案

## 期中報告大綱

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：

科學繪圖乃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，透過土壤生物調查進行實作，並透過觀察、發現土壤中的微生物、生物以及它們如何影響土壤性質與生物網對於環境的影響，了解生態系的依存關係，本次科學教材之研發及推廣選擇以彰化縣內最具特色兩大地理的土壤樣區：八卦山區與芳苑海岸做為課程設計的場域；課程推廣由兩校自然與藝術領域教師進行共備工作坊的合作模式開啟課程的設計與推廣，希望規劃土壤生物的自然觀察、研究調查與科學繪圖三個教學活動設計，課程實施將有助於學生對於鄉土環境教育與自然生態的推廣，因此本研究希望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，並佐以科學繪圖進行成果的呈現，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，教材含括：彰化縣土壤科學調查教學活動設計、彰化縣土壤生物分布科學繪圖成果，協助土壤生物觀察圖記出版兒童繪本，辦理土壤科學專題教學活動。

## 貳、研究方法及步驟：

### 一、教學教材實施與推廣對象：

(一)土壤生物課程設計：以兩校自然領域與藝術領域教師進行土壤科學教學資源研發

1. 腳底下的外太空—土壤生物研究取樣方法(10/30)
2. 誰在地下呼吸—土壤生物鑑定(11/6)
3. 土壤科學繪圖—地底下的生物(12/26)

(二)教材研發與推廣歷程概述：招募兩校五年級對自然探究感興趣的學生共30名，將學生各分為5組、每組6人，進行土壤調查教學活動。

## 參、目前研究成果：

### 一、研究方法及步驟：

#### (一)成立教師工作坊

1. 工作坊內容：土壤科學種子教師研習與實作。
2. 聘請林業試驗所土壤生物研究室團隊擔任講師。
3. 工作坊時間：利用週三研習辦理工作坊，共計24小時。
4. 工作坊地點：彰化市中山國小及芳苑鄉後寮國小。

#### (二)土壤生物課程設計

1. 腳底下的外太空—土壤生物研究取樣方法
2. 誰在地下呼吸—土壤生物鑑定
3. 土壤科學繪圖—地底下的生物

#### (三)小土人特攻隊課程實施

帶領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，透過兩校學生學習成果交流，進而幫助學生了解不同地區環境型態與生物網形成差異的結果。

#### 肆、目前完成進度

	8月	9月	10月	11月	12月
種子教師課程籌備與訓練		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
教學教材設計與教學實施			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
土壤生物科學繪圖產出				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
課程檢討修正					<input checked="" type="checkbox"/>
撰寫研究報告				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 伍、預定完成進度

##### 一、 預定完成之工作項目：

- (一)土壤生物課程與教學教材設計。
- (二)土壤生物繪本。
- (三)研究報告及論文發表。

#### 陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

- 一、 現有教師團隊對於土壤專業度仍待建立，因此課程設計目前仍仰賴專業團隊。
- 二、 原訂課程時間，未考量土壤生物習性，經專家學者指導才知道12-2月期間土壤生物觀察不易，因此課程推廣只能延後至3月實施。
- 三、 彰化縣內土壤樣區豐富，但彰化市因人為過度開發，生態破壞及土壤環境劣化，缺乏土壤生物多樣性；芳苑地區土壤環境多樣性豐富，相較彰化市有較多的土壤生物多樣性，因此本前期待能有機會尋找更多樣去持續觀察研究。
- 四、 土壤繪本的創作需仰賴學生的舊友經驗背景，對於具備美感學習經驗學生的產出具有品質，但學生需要持續深化科學之能內涵。

## 柒、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/Kt6tYqcontent\\_copy](https://goo.gl/Kt6tYqcontent_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

Cook, M. P. (2006). Visual representations in science education: The influence of prior knowledge and cognitive load theory on instructional design principles. Science Education, 90(6), 1073-1091