



## 學校推展食農教育的創新策略： 都會農業研發技術導入應用

Innovation Strategy of Food and Agricultural Education in School

林如萍<sup>1</sup>、蕭清月<sup>2</sup>、劉美嬌<sup>3</sup>、黃靜宜<sup>4</sup>

國立臺灣師範大學人類發展與家庭學系教授暨家庭研究與發展中心主任<sup>1</sup>、  
臺北市清江國小營養師<sup>2</sup>、新北市板橋國中教師<sup>3</sup>、桃園市內壢國中教師<sup>4</sup>  
t10016@ntnu.edu.tw

### 摘要

2022年《食農教育法》通過，臺灣食農教育推動邁向了「全民食農教育」的嶄新里程碑。「食農教育法」的重點之一是規定：應協助各級學校及幼兒園透過課程、學校午餐供應等，進行食農教育的學習及實作、體驗活動，從小培養對於飲食及農業的理解。據此，食農教育在學校體系的定位及課程發展等策略研發，便成為落實食農教育的關鍵議題。本文旨在探討學校推展食農教育的創新策略，首先針對學校推展食農教育的概念、定位及目標加以分析，繼之，以STEM教育融入學校食農教育此一重要的國際趨勢與創新作為，討論STEM教育與學校食農教育課程發展的關連性。最後，以臺北市、新北市及桃園市等都會地區的國民中小學為例，分析運用都會農業研發技術導入學校、進行食農教育的案例，以期提供未來技術推廣與發展學校食農教育策略之參考。

關鍵詞：食農教育、食農教育ABC模式、STEM教育、智慧植栽照護  
管理系統

### 前言

2022年5月4日，總統公布施行《食農教育法》，臺灣食農教育推動邁向了「全民食農教育」的嶄新里程碑。《食農教育法》明定推動的六大方針「支持認同在地農業、培養均衡飲食觀念、珍惜食物減少浪費、傳承與創新飲食文化、深化飲食連結農業、地產地消永續農業」，並且，食農教育法推動的對象涵蓋家庭、學校、政府部門、農民團體、食品業者、社區、民間團體等，幾乎全民都包括在內。就執行面來看，除了農委會，教育、環境、文化、原住民族、科技研究等部會都需共同參與執行，藉由各中央部會合作、協同地方政府，透過橫向串聯、垂直整合，鼓勵民間非營利組織及各公民團體共同推動，《食農教育法》勾勒出了全民共同參與的「全民食農教育」願景。



《食農教育法》的重點之一是規定：應協助各級學校及幼兒園透過課程、學校午餐供應等，進行食農教育的學習及實作、體驗活動，從小培養對於飲食及農業的理解。因此，食農教育在學校體系的定位及課程發展等策略研發，便成為落實食農教育的關鍵議題。同時，有鑑於科技發展快速，STEM被視為是21世紀教育的重要核心概念，就學校推展食農教育來說，結合STEM教育可說是重要的國際趨勢與創新策略。本文旨在探討學校推展食農教育的創新策略，首先針對學校推展食農教育的概念、定位及目標加以分析，繼之，討論STEM教育與學校食農教育課程發展的關連性。最後，提出應用都會農業研發技術導入學校進行食農教育的案例，以利未來技術推廣與發展學校食農教育策略之參考。

## 食農教育的概念與學校推展策略

### 一、食農教育的概念架構

就臺灣食農教育的推動來看，可說是由關注食安議題開始，逐步發展至農業發展、在地文化與環境永續的全面關懷。過去，我們常聽說” you are what you eat” 「你吃什麼，就會(長成)像什麼」，但越來越多時候，人們不清楚自己吃進去的是什麼？食安的議題受到了社會大眾的廣泛關注。2015年聯合國「世界衛生日」(World Health Day)提出了” From Farm to Plate, Make Food Safe”，主張：從「產地」到「餐桌」，食品安全是一個跨領域的問題和共同責任，同時建議：應透過衛生、農業、貿易和商業、環境等部門及組織共同參與，確保人人都能獲得充足、安全和營養豐富的食物以及相關教育。整體來說，食農教育的範疇廣泛且具有跨領域整合的屬性，攸關每個人的生活、健康福祉，並與農業發展和環境永續具有關聯性。

立基於華人社會「民以食為天」的文化傳統，林如萍(2017)由「食為先、農為本」的論述切入，主張：透過瞭解食物的來源、食物與土地的關係，整合「飲食素養」與「農業素養」的概念，將「食農教育」界定為：「飲食」×「農業」教育，提出「食農教育ABC模式」，以三面六項建構食農教育的主題與內涵。食農教育的概念架構，包括：「農業生產與環境」(Agriculture)、「飲食健康與消費」(Behavior)及「飲食生活與文化」(Culture)三個面向，並分為六個主題：農業生產與安全、農業與環境、飲食與健康、飲食消費與生活型態、飲食習慣、飲食文化，以及二十五個細項，同時「實踐」為食農教育的核心，強調以體驗學習的策略配搭不同的主題，設計多元的食農教育活動(見圖1)。



圖1.「食農教育ABC模式」：食農教育內涵之三面六項(林如萍，2017)



## 二、學校推展食農教育的目標與做法

2019年8月實施的「十二年國民基本教育課程綱要」，本於全人教育的精神，以「自發」、「互動」、「共好」為基本理念(圖2)。「自發」引發學生學習動機與熱情，學生是自發主動的學習者；「互動」引導學生妥善開展與自我、與他人、與社會、與自然的各種互動能力；「共好」協助學生應用及實踐所學，願意致力社會、自然與文化的永續發展，共同謀求彼此的互惠與共好。對應於十二年課綱的理念，學校推展食農教育的目標是培養學生「食農素養」(Food and Agricultural Literacy)，包括：1.「自發」實踐健康的飲食生活：培養飲食相關知能及選擇能力，養成良好的飲食習慣，落實健康飲食生活。2.人際「互動」與文化傳承：展現合宜的進餐禮儀、樂於與人分享交流，敏察和接納多元的飲食文化並傳承在地飲食文化。3.與環境「共好」：瞭解各種農業活動、關懷自然與環境，覺察農業與經濟、社會、環境的關聯與價值，支持在地農業與永續發展(林如萍，2022a,b)。同時，依十二年課綱的精神，食農教育應是重要的新興議題，由《十二年國教課程綱要總綱》於「實施要點」的說明:八大領域課程設計應適切融入議題。具體來說，以「議題」定位食農教育，學校推展食農教育可以有許多不同的做法，一是，議題融入式課程：將食農教育融入在既有的領域課程中。二是，議題主題式課程：運用國中小的彈性學習課程、高中的彈性學習時間等，發展食農教育主題課程。第三是，議題特色課程：以食農教育發展跨領域的系統性課程，成為學校的特色課程(林如萍，2022a,b)。

## STEM教育與食農教育：都會農業研發技術導入學校食農教育

### 一、以STEM教育發展食農教育

有鑑於科技發展快速，為了讓教育跟上時代變化，1986年美國國家科學委員會(National Science Board, NSB)提出了STEM教育。STEM是Science(科學)，Technology(科技)，Engineering(工程)，Mathematics(數學)的簡稱，意指：科學、科技、工程、數學的科際整合課程。STEM被視為是21世紀教育的重要核心概念，歐盟國家、亞洲國家亦逐漸將STEM教育列為國家教育政策之一。STEM強調打破學科的壁壘，以學生為主體，發展科際整合的專題式學習活動，在動手做、解決問題的過程中，增進學生統整知識與技能，將學習和生活連結，學到能應用於真實生活的知識。Becker和Park(2011)綜整相關研究指出：比起單科教學(如：數學)，科際整合的STEM教育能提升學生的學習表現，並且STEM教育對小學生的正向影響大於大學階段的學生，據此觀之，由小開始進行STEM教育是重要的教學策略。另一方面，教師對STEM課程的理解與專業準備，被視為是落實STEM教育的關鍵課題(范斯淳、游光昭，

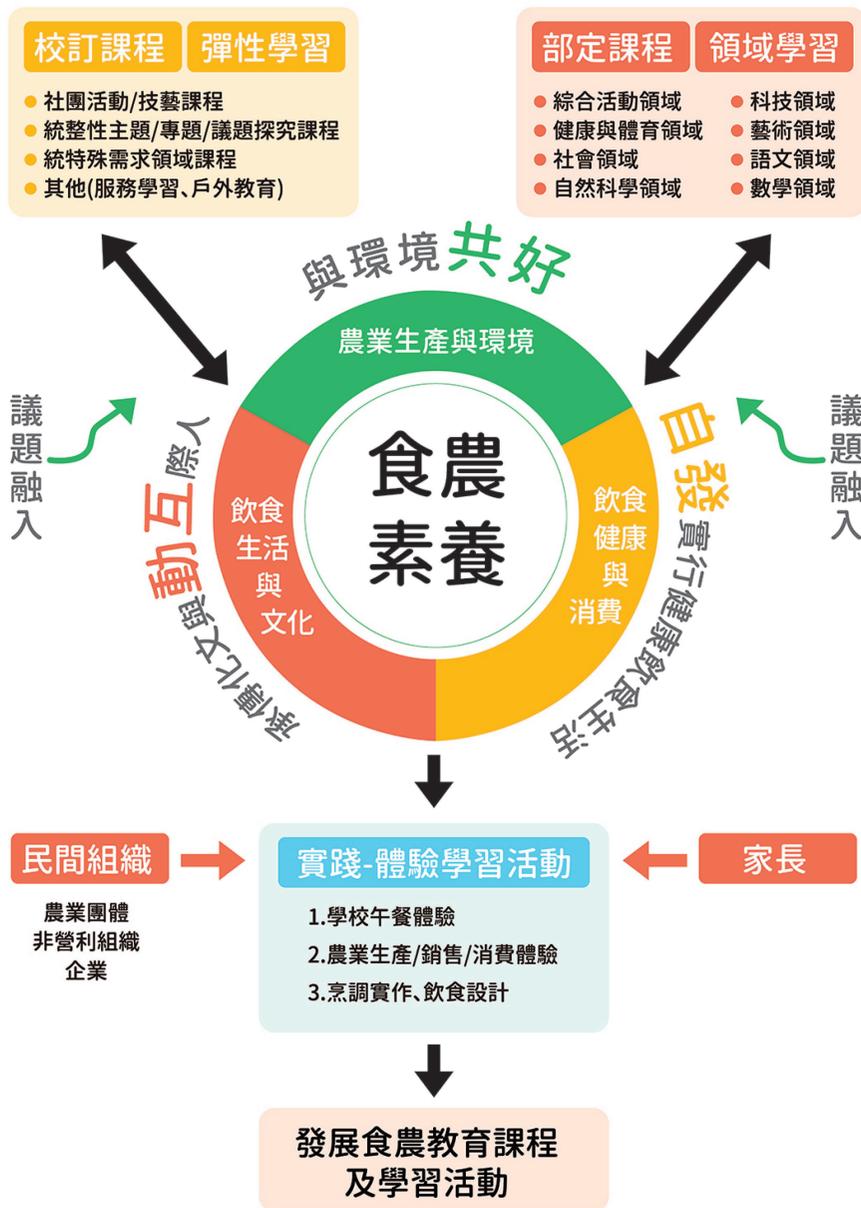


圖2. 學校推展食農教育的目標與做法 (林如萍，2022a,b)



2016)。近年，許多研究者投入相關的研究，以期發展教學模式提供教師及教學參考(如：Lyn, 2016 ;Honey, Pearson, & Schweingruber, 2014)。統整各國推動STEM教育的政策與做法，蔡進雄(2019)分析指出：專家學者們認為STEM教育能為學生培養未來就業的基礎能力，再者，目前日新月異的新科技，如人工智慧、物聯網、共享經濟等都是跨領域整合而成的新創型態，也是STEM發展的成果，故許多國家都將STEM列為重要的教育改革新課題。

就學校推動食農教育來看，食農教育與STEM教育有相當高的關聯性，以美國為例，1981年美國農業部(USDA)以「瞭解農業資源、價值，以及對於生活品質的影響性」為學習目標，提出「農業素養」教育(Agricultural Literacy)，透過瞭解飲食和農業系統，確保飲食安全性以保障生活。1982年美國農業部頒布「National Agriculture in the Classroom (AITC)」，其後依據K-12(幼兒園到高中)教育階段，整合多種學科內容，建置農業素養課程地圖(National Agricultural Literacy Curriculum Matrix, NALCM)，連結科學、社會和健康相關教學資源發展教材，以作為各州K-12 教師進行農業素養課程的教學參考。此外，美國農業部提出「從農場到學校」(Farm to School)計畫，連結學校、州政府機構以及在地農民團體，鼓勵藉由STEM教育取向來發展課程及體驗活動。

## 二、都會農業研發技術導入學校食農教育

行政院農業委員會自2017年起辦理「食農教育推廣計畫」徵案活動，以林如萍(2017)年提出的「食農教育ABC模式」界定食農教育的內涵，並鼓勵學校融入在地生活經驗、結合農民團體及農業資源，規劃及執行食農教育課程及體驗活動(圖3)。累積迄今，已有相當的成果，展現出學校推展食農教育的多元策略，並已結集成冊(林如萍，2021)提供各界及學校參考。2022年「食農教育推廣計畫」提出了「樂農城市組」，鼓勵學校將農業科技技術導入場域，落實食農教育並發展具有在地特色之綠美化景觀環境，進一步達成樂農城市幸福家園之政策目標。學校導入都會農業研發技術主要是「智慧植栽照護管理系統」，包含了多項功能：一是「校園適栽作物檢索應用」，學生可以依栽植空間的光照時間及強度等條件，配合適栽作物檢索表，選擇校園適合種植的作物種類、提高種植的成功率。二是，運用「澆水管理模組」，依照作物生長需水性，學生設定作物的最適澆水條件，並應用感測與控制科技輔助澆水，節省了人力更達到省水的效能(圖4)。再者，系統中的「LINE病蟲害諮詢診斷服務」，讓學生能將耕種過程中發現的病蟲害現象，以拍照上傳加上描述的方式，與專家LINE線上諮詢，獲得作物病蟲害診斷及防治建議。



STEM教育強調發展科際整合的專題式學習活動，在動手做、解決問題的過程中，增進學生統整知識與技能，並將學習和生活連結，學到能應用於真實生活的知識。學校導入都會農業研發技術於食農教育計畫中，可說是以STEM教育發展學校食農教育的創新策略，展現了STEM教育的精神：跨領域、動手做、解決問題、生活應用與五感體驗。

## 應用都會農業研發技術導入學校食農教育：案例分析

本文以臺北市、新北市及桃園市等都會地區的國中小學為例，分析學校應用都會農業研發技術導入發展食農教育的計畫執行，以期提供學校發展STEM食農教育創新策略，與都會農業研發技術推廣之參考。

### 一、臺北市清江國小：智慧植栽清江田-食農教育做中學

清江國小於民國105年起，結合校內的「健康飲食教育」體驗學習課程，執行臺北市「小田園計畫」。初期於學校中庭開闢六畦菜圃，提供4年級師生進行作物種植體驗，並將收成搭配學校午餐。之後，學校田園空間擴大，學習的對象擴及2-6年級學生與教職員工，成功喚起全校師生們對均衡飲食、珍惜食物與環境永續的認識與認同實踐。108年清江國小開始執行農委會「食農教育推廣計畫」，以鄰近地區--菁山(陽明山古地名)地瓜為主題，進行「菁好地瓜.翻轉健康」計畫，109年則以新北萬里海域盛產的海蟹為主題，執行「永續海洋蟹資源.食農食漁大進擊」。計畫中將食農教育三面六項的學習內涵，統整融入領域課程中，同時鼓勵家長參與以提升學校親師生的食農素養。逐步累積，由師生平時的議題討論、學習作業紀錄、課後心得分享、學校午餐菜單審查、午餐供應份量要求，以及剩食再運用等情形，都可具體觀察到：學生對於認識食物、食當令買在地、愛惜食物不浪費，以及珍惜資源愛護地球等行為的正向改變。此外，也獲得許多家長的支持與肯定，經常可以看到家長們在臉書上，主動分享孩子們回家後的生活應用及回饋，學校家長會更是隨時掌握學校食農教育課程的歷程及成果記錄，上傳至家長會粉絲專頁與大家分享。

108年之後，清江國小依據108課綱採取「議題主題式課程」方式進行食農教育教學設計，透過跨領域課程籌備會議共同討論，進行橫向的學科教學連結。以109年「永續海洋蟹資源.食農食漁大進擊」計畫為例，以五年級全學年學生為對象，融入八大領域、雙語特色教學，以及聯合國永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)中第12項指標「責任消費及生產」、第14項「保育海洋生態」，安排實施系列性的食農教育相關課程，學生學習成效良好並獲得全校親師生認同、重視與共鳴，這也是學校持之以恆積極推動食農教育的最佳動力來源。



長期推動食農教育，唯一美中不足的是受限於學生學習為學期制，每年寒假與暑假期間學生無法到校，因此為了配合每學期4到4.5個月的上學時間，可以有完整的學習體驗，限制了可選擇種植的作物品項，也限制了學習範疇。同時，考量現代化的農耕技術早已走向智慧科技化，並非只能以傳統的人力、機械或經驗等進行農業生產與管理，111年申請「食農教育推廣計畫(樂農城市組)」，以期提升學生對智慧農業的理解並激發創造力，也進一步拓展學校食農教育的範疇與課程設計規劃。計畫目標包括六大重點：(一)認識農產品生長過程及農業生產方法的演變。(二)瞭解並能運用自然科學知識在農作物的種植選擇與生長照顧。(三)認識並體驗學習，資訊科技可以如何被運用於輔助農業領域。(四)學習理解積木程式、智慧感測器與控制器等機電之間的整合技巧，並將其運用於作物的生長照顧。(五)瞭解個人的營養需求，於學校午餐及日常生活中實踐均衡飲食行為。(六)認同並能優先選擇在地、當季與安全的食材，設計菜單、製作簡易餐點，並樂於與他人分享與共食。

計畫已於暑假期間展開場域建置，由桃園農業改良場專家以及工程施工團隊，實地探勘學校田園種植場地地理位置、面積與環境。再根據計畫規劃需求，決定感應模組套數(偵測環境光照度、溫度與濕度)及其建置位置、水電安全佈線方式，以及適合的遠端自動澆灌方式，並請工程施工團隊於開學前完成施工(圖5)。開學後，邀請桃改場專家協助辦理全校教師增能研習，提升教師指導學生觀察與操作學習的能力，研習內容包括：(一)都市農業概念說明，以及桃改場的「智慧植栽照護管理系統」、「校園農場70種適栽農作物檢索」與「Line病蟲害診斷諮詢服務」三項技術，(二)技術的應用價值，(三)實際場域推廣的經驗分享。另一方面，學生的學習內容則依據不同學習階段、先備知識與跨領域學科的教學重點，規劃出六到八個學習單元(表1)，詳細規劃如表一。其中單元一到單元三的教學重點，即是聚焦在「都會農業研發技術導入學校場域應用」，期望學生透過「智慧校園小農場」的實作操作與學習體驗，增能了解現代化農業生產方法，以及科技於農業生產的應用與影響。



表1. 111年清江國小食農教育計畫:課程主題與內容

單元	學習主題	節數	對象	教學內容	實施領域
一	智慧化學校田園	1-2	4年級 5年級 6年級	(一)4及5年級(1節課) 1. 成功栽培作物的要領(栽培3要素) 2. 澆水問題情境解析 3. 智慧澆水模組分析與運用 4. 清江智慧田園實地見學 (二)6年級(2節課) 1. 第1節課教學內容同四五年級 2. 遠端智慧監控自動澆水系統之運用原理 (1) 積木程式編輯簡介 (2) 認識澆水模組的積木模板 (3) 問題情境解決	綜合活動
二	智慧家小農夫	1	4年級 5年級 6年級	1. 辨識清江田園種植區域的建築類型、場域類型與方位，結合「都市適栽作物檢索表」，討論並選擇班群栽種作物種類 2. Line 病蟲害診斷醫師門診介紹與運用 3. 學習運用手機或平板 APP(LUX 光度計)測量並記錄光量(每班分成4組，每組負責連續三個月，每週週二與週四進行光量值紀錄(早、中、晚) 4. 輪值當週也必須同時記錄環境溫度與濕度	自然科學
三	樂農田小農夫	2	4年級 5年級 6年級	1. 學生整地、進行作物種植與照顧技巧 2. 持續性田園作物照顧 3. 班群收成作物的運用討論與成果分享	自然科學
四	我的健康餐盤	2	4年級 5年級 6年級	1. 認識食物分類、種植作物的食物分類，及其營養價值 2. 知道並能背誦「我的健康餐盤」口訣 3. 請廚房準備「我的健康餐盤」食物組合範例2組(葷食及素食各1組)	健康與體育
五	「臺灣農業與食物料理」主題書展與閱讀	展期1個月	4年級 5年級 6年級	1. 認識臺灣傳統農業與科技農業生產發展史 2. 廣泛閱讀食譜，激發與增能對食物的認識與運用	語文閱讀
六	創意好料理設計規劃	1	5年級 6年級	1. 食譜設計元素解析 2. 食譜撰寫內容說明	綜合活動



七	創意好料理設計發表競賽	2	5 年級 6 年級	1. 每生完成一份親子創意食譜(4 人份) 2. 評審團書面審稿，每班則優秀作品 4 份 3. 全學年學生分組「食譜創意設計說明與推薦」競賽	綜合活動
八	藝文創作	--	4 年級 5 年級 6 年級	4 年級：種植作物介紹圖表小卡 (規格：半張 A4 大小) 5 年級：「我的健康餐盤」創意繪畫 6 年級：智慧植栽場域之環境光度、溫度與濕度紀錄與繪圖(含封面封底設計)	藝術

111 年的計畫目前已經完成智慧校園小農場的環境建置，參與計畫的 4、5、6 年級學年老師也召開了第 1 次課程籌備會議，確認教學單元的課程實施時間，於 9 月中旬展開一系列的食農教育與體驗學習。整體來說，學校在導入智慧農業技術的環境建置過程中，環境安全是首要考量，校園小農場除了是學生學習體驗的場域外，也是全校師生課餘的活動空間，因此，所有水電管路的地面佈線均採用暗管，環境監測器設置位置與高度也要審慎思考。另外，為了確保水源供應無虞，學校也增設一個容量為一噸的臥式儲水塔。期望透過建置智慧校園農場，未來學校在推動食農教育課程時，能結合科技精準選擇適切的種植作物、智慧澆水管理與病蟲害等管理，讓 STEM 教育的精神與做法融入，帶領學生有更多的創新學習經驗與成長。

## 二、新北市板橋國中：都市小農夫-食農心·實農情

板橋國中於 106 學年度開始，結集社會、綜合活動、自然與生活科技、英語等領域對食農教育議題有興趣之教師成立食農社群，探究從產地到餐桌相關議題，進而研發課程，希望學生透過課程認識農業生產與環境的關聯，覺察飲食與消費對健康的影響，建立良好的飲食習慣。107 學年度設計「寓食於樂，食在健康」課程，從記錄學校午餐剩食狀況，探究生活中食物浪費的各種成因，了解剩食對環境的影響，進而培養惜食的態度。108 學年度發展「食農·實農」帶領學生討論基改作物對生態的影響、進而認識產銷鏈，同時在校園種植蔬菜、觀察作物生長，體驗農夫呵護作物的心情及了解食物得之不易的歷程，並結合時令、節慶將蔬菜烹調以及參訪鄰近學校的新北市果菜批發市場等納入課程設計，透過實際參觀等多元的體驗了解作物收穫及認識農產品的產銷流程，亦可將農業相關生涯教育融入食農教育中。109 學年度以「食農·實農」課程為基礎，課程涵蓋食農教育之「農業生產與環境」、「飲食生活與文化」、「飲食、健康與消費」三個面向的內涵，發展為七年級跨領域彈性課程。110 學年度成立小田園學生社團，提供學生深入探究食農議題的學習機會，學校的食農教育彈性課程之設計，包括：主題一「小農夫田園趣」：從討論基改作



物對生態的可能影響，覺察人類與環境互動的關聯，進而透過校園種植蔬菜、觀察作物生長及作物採收，體驗農夫呵護作物的心情，領悟食物得之不易的歷程，進而建立健康、惜食、感恩、永續的觀念。主題二「湯圓搓搓樂」：透過節氣與作物配對活動，認識二十四節氣，領會古人觀察自然現象累積而成的智慧結晶，即使在二十一世紀，節氣仍是農民栽種作物的參考指標，也思考如何將時序概念應用於生活。此外，帶領學生採收栽種成果進行烹調實作，體會食材新鮮是健康美味的關鍵，進而理解食物里程的意義，實踐低碳飲食行動。主題三「果菜市場踏查」：新北市果菜批發市場鄰近板橋國中，同時也是社區重要的公共建設，透過閱讀果菜批發市場相關資料及實地參觀，深入瞭解批發市場的運作及產銷相關的工作，並探究農業相關職涯發展。

多年於校園中推展食農教育，教師們有感自身的專業在於課程設計與教學，農業專業技術涉獵則相對有限，雖然經過數年摸索，也曾就教於農場經營者，但作物栽培是一門須配合天地運作的精深學問，常遇到許多看起來簡單實際上學問很深的問題，如選擇的作物成長不佳、土質不良卻無法改善、日照不足或雨量過多影響作物生長、育苗與移植存活率、灌溉及施肥等。因此，111年申請「食農教育推廣計畫(樂農城市組)」，希望引進農業專業資源，提升社群教師相關知能並擴展學生的學習範疇。計畫於暑假進行前置作業：(一)111年1月27日成立農改場技術導入的樂農校園群組，針對教學需求、校園農場、土壤健康、日照情況、作物成長需求與選擇等，提供全方位的線上支援與諮詢服務，社群教師任何疑問皆能得到詳細解說，場方專業人才的進駐，彌補教師農業知識的不足。(二)場域建置：農改場多次派員到校場勘，建置適合植栽場所。包括：1月27日到校初次場勘與交流，了解學校期待與需求，並給予初步建議及後續協助計畫；6月23日智農場地評估，與校方針對自動灑水系統水電配設及後續管理提出建議與協助；7月1日派多位專家到校就校園農場的光照進行評估，並做土質檢測，利於後續植栽建議；7月13日進行智農研習，提升社群教師對智農的認知與技術理解；8月16日完成自動灑水設備建置；8月22日完成智農設備、設施檢查與設定教學，9月完成土壤監測設置，讓作物得以更完備的照顧。整體來說，計畫執行進度包括：(一)完成土質改良：農改場技術員綜合場勘與土質檢測後，建議增加腐植土增加地力，再輔以培養土提升肥沃度，完成土質改良計畫。(二)確立栽種之作物：經過整體評估及建議，校園農場決定耕種地瓜葉及空心菜，課程已於開學第二周執行。(三)持續進行社群教師增能，除增進食農相關知能外，對於智農設施的操控與維修也不斷精進中。

板橋國中應用都會農業研發技術導入學校食農教育，目前的執行雖以場域設施整備為主，但已有相當的具體成果，包括：(一)農改場專家依據學校課程需要擬定學校種植計畫，分析土質、光照情況給予植栽作物類別選



擇建議，減少摸索與盲目種植的失誤，讓社群教師有強大靠山呵護的安全感。(二)過去經驗已覺察學校土質不利作物生長，但對土質改良缺少專業認知，僅以施有機肥來改良，效果不明顯，專家場勘後建議用腐植土來增加地力，並連絡相關廠商給予協助，有效協助校園土質改良。(三)有效提升教師對智慧農業的認知：農改場專業進駐，導入智慧農業的專業技術後，教師們理解作物生長要素可用現代設備調控到最佳，如土質監控、澆灌技術、病蟲害防治等。到校指導的專家們除了具備專業技術，不畏辛勞與耐心解答的態度，充分展現農業科技的專業職業形象，對學校推動食農教育具有正面且深遠影響。(四)以教師社群模式進行討論及設計課程，執行時彼此支援與協助，除了深化課程之外，許多體力活一起共做，增進教師對農業職群的認知，未來不僅可能有助引導學生知生涯參考且有助校園食農教育的持續深化發展。

### 三、桃園市內壢國中：食農花園與智慧農場的相遇

內壢國中位居桃園南區、鄰近中壢工業區旁，在升學壓力之氛圍之下，學校堅持正常化教學，提供師生多元的學習經驗。校內面積4.7公頃，班級數83班(含資優2班、資源3班)，學生數約2,400人，教職員約240人，屬大型學校。107年利用校內回收場旁的閒置空地，建置「內中食農花園」，並於家政課程中帶領學生認識食農花園作物、親身觸摸泥土、實際進行食農農務勞動工作-整地、除草、施肥、種植、澆水等，對於親近土地、實際耕種，學生反應非常熱烈。食農花園種植收成的蔬果，除了用於學生烹飪實習之外，多餘的則送到校內的食物銀行，提供校內弱勢學生領取。108年成立食農社群，以綜合活動、自然與科技等學習領域對食農議題有興趣的教師為主，以「米」與「蜂蜜」為主題，執行農委會食農教育推廣計畫。課程重點在讓學生認識食物的原型，內容包括：「美味的代價」、「我是小廚師」、「米好的開始」、「蜂蜜水果旅行」，引導學生認識食品標示、食品添加物，了解臺灣農業與糧食安全問題及在地稻米的品種與生產方式，以及認識養蜂產業的發展、蜂蜜的辨識並思考蜜蜂消失的環境事件與農業生產的影響。109年計畫以「雞蛋」與「米」為主題，課程重點為：認識稻米與雞蛋及友善飼養，內容包括：「健康美味小廚師」、「幸福的蛋蛋」、「與臺灣米好相遇」，從小廚師的課程強化學生「多吃食物、少吃食品」的飲食觀念，引導學生認識蛋雞的品種、雞蛋種類、特性，並探討雞蛋的生產方式與友善飼養系統，鼓勵選用友善飼養雞蛋，同時結合稻米主題使用臺灣米穀粉製作健康料理。

110年開始，導入都會農業研發技術於學校食農教育計畫，以「科技智慧農場」與「地瓜」為主題，課程重點包括：「快樂小農夫」、「智慧農場初體驗」、「相遇地瓜園」，從體驗農業種植過程中的整地、除草、施肥、種植、澆水開始，引導學生思考智慧農場管理系統的發展，透過學生



觀察食農花園新建置的自動控制系統，同時由資訊教師協同進行農業積木的教學，讓學生練習編寫程式，嘗試利用環境數據調整程式積木的編寫。「相遇地瓜園」的課程，帶領學生認識地瓜的歷史、品種、特性與生產方式，同時結合智慧農場的管理系統，讓學生實際種植地瓜與管理澆水系統。

回顧內壢國中的食農教育推展已進入第四年，學校的食農花園 edible garden課程與體驗活動也已經成為持續性的課程，同時也讓校內更多老師看見「食農在內中」。四年當中，以終為始，想讓孩子看見食物原本的樣子，食農花園社群教師在學期當中帶領著學生從整地、除草、播種、澆灌、除蟲等，到最後享受甘美的成果—以食農菜園栽植的蔬菜，教導孩子運用當令蔬果製作餐桌上的美食。透過實際進行農事體驗，認識農業生產與環境，認識食物原本的樣子，希望孩子也能分享給家人。110年內中的食農花園有了突破性的改變，透過桃園農改場的智慧科技系統的導入，解決了長久以來食農花園管理的困境。智慧農場的科技系統的導入，讓學生可以透過「環境感測器」遠端監控食農花園裡面的光度、溫度、空氣溼度與土壤的濕度，也透過「灌溉控制器」分別於遠端操作三個灌溉區的澆水工作。此外，進一步編寫積木程式，收集「環境感測器」的數據，來決定「灌溉控制器」的開啟與關閉。

智慧農場的科技系統已於110年建置完備且實際運作中，111學年預計於綜合活動課程持續進行食農課程，並且與食農研究社、程式設計社一起合作進行內中智慧農場的管理。於開學第3周帶領食農研究社的學生進行農場整地工程，而程式設計社的學生則進行認識智慧農場的設備與應用的相關課程。第4周開始進行種植與程式編寫的練習(圖6)。內中應用都會農業研發技術導入學校食農教育的執行的具體成果，包括：(一)提升教師農業專業知能：內中食農教育社群的教師都非農業相關科系畢業，實際進入種植才會發現農業真的是非常專業的一門工作，如何整地、準備種植的環境、選擇適合的作物、後續的澆水管理、病蟲害管理到最後的採收時機與方式，都非常需要專業的支持。桃園農改場專家們的諮詢協助、專業支援十分關鍵，讓社群教師能對食農花園的管理有更多信心。(二)有效的技術支援：運用遠端監控澆水管理系統-農業物聯網系統，線上操作程式積木，進行環境控制需求設定，完成遠端控制設定。遠端澆水管理可依據環境控制設定，遠端進行監控種植場域澆水管理。農改場提供的「適栽作物檢索表」可以協助篩選出農場適合種植的作物，「LINE@病蟲害診斷服務」則可透過LINE即時向農改場農業專家諮詢作物種植過程中各項農作問題。(三)執行食農教育計畫除了挹注經費補助，使學校增添教材與教具研發有更大的發揮空間，老師的教學理念與創意因而得以實現；另一方面，計畫提供的相關專業諮詢與支持，讓食農教學更具有深度與廣度。定期的會議討論、教案設計分享與讀書會的進行，讓共備伙伴有了更多的對話討論，也



有更多的教學創意與行動。整體來說，智慧農場的科技系統導入，對內中食農而言是個新的開始，立基於食農教育三面六項的教學內容與體驗活動課程，以及持續與內中食物銀行合作的公益活動，下一階段將結合更多學科與專業，朝向智慧農場STEM課程的方向努力，此計畫對於老師們也是在學習中，但透過老師的熟悉智慧農業，然後將智慧農場的科技系統介紹給孩子，相信一定可以帶領孩子、看見農業的未來想像。

## 結論

第六次全國農業會議以「整合跨域新能量，創造可預測性之安全生產體系；發展前瞻新科技，邁向具包容性之韌性永續農業」為整體發展願景，期能透過我國基礎深厚之農業科技軟硬實力，打造「技術創新、生態永續、價值共享」科技新農業(行政院農業委員會，2018)，而此一農業發展願景之根基實為人才培育。臺灣在食農教育法通過後，農業與教育部門應進一步合作，除了透過計畫補助挹注經費及農業專業資源於各級學校發展食農教育課程，同時，亦能達成食農教育法試圖藉由中央部會、地方政府協同，以橫向串聯、垂直整合，連結教育與農業專業及資源共同推動的願景。另一方面，結合STEM教育於各級學校推展食農教育，並鼓勵學校導入農業單位的研發成果，不僅能使STEM課程更具多元性，進一步亦具有培養農業科技人才的前瞻意涵。

### 各校執行歷程及成果



診斷校園田園現況及改善需求  
(清江國小)



實地進行採樣，確認土壤及改良需求(板橋國中)



確認施作範圍及環境因素  
(內壢國中)



教師社群與改良場專家確認設備  
建置規劃(板橋國中)

圖3. 改良場專家至校園環境探勘，確認學校的需求



水電及暗管佈線(清江國小)



環境偵測器安裝(清江國小)



設置自動澆灌系統(板橋國中)



增設「臥式水塔」(清江國小)



控制與自動澆水設備(內壢國中)



圖4. 配合學校需求，導入智慧農園各項設施



內壠國中



清江國小

圖5. 學校智慧田園建置成果



學習操作農業積木程式，練習維運食農花園(內壢國中)

圖6. 結合智慧農業設施於課程活動

### 附註：

#### 臺北市清江國小 食農教育推廣計畫 執行團隊成員

- 108年：蕭清月、劉國兆、陳宜君、侯政彰、吳維真、高禎禧、陳麒元  
109年：蕭清月、劉國兆、梁文馨、陳麒元、侯政彰、張怡琳、高禎禧、  
陳宜君、蔡思婷、徐佳瑀、甘孟平  
111年：蕭清月、劉國兆、陳宜君、陳麒元、蔡翠娟、陳佩伶、張雅娟、  
鄭莉君、郭逸姍、江秀玲、吳庭恩、周淑卿、盧芝蘭、葉瑩慧

#### 新北市板橋國中 食農教育推廣計畫 執行團隊成員

- 108年至111年：劉美嬌、賴文玉、黃政偉、林美玲、黃靖雯、蘇瓊慧、  
蔣一郎、楊佳欣、胡文達

#### 桃園市內壢國中 食農教育推廣計畫 執行團隊成員

- 108年：黃靜宜、陳昕岑、陳秋貝、張絲婕、胡鈺敏、林瑪莉、劉湘寧、  
謝豐存、詹青艷  
109年：黃靜宜、吳惠羽、陳秋貝、胡鈺敏、謝豐存、林瑪莉、詹青艷  
110年：黃靜宜、胡鈺敏、曾小娟、許永恩、丁文雯、謝豐存、劉湘寧、  
蔡佩娟、楊秀嬌、詹青艷

## 參考文獻

1. 林如萍 (2017)。食農教育之推展策略 (一)：國民小學階段之實施。臺北市：國立臺灣師範大學。
2. 林如萍(主編)(2022a)。食農教育教學知能手冊。臺北市：行政院農業委員會。
3. 林如萍(主編)(2022b)。食農教育教案手冊—國小篇。臺北市：行政院農業委員會。
4. 光昭 (2016)。范斯淳、游科技教育融入STEM課程的核心價值與實踐。教育科學研究期刊, 61 (2), 153-183。
5. 蔡進雄 (2019)。各國推動STEM教育的新動態。國家教育研究院電子報第180期。連結網址:  
[https://epaper.naer.edu.tw/edm.php?grp\\_no=3&edm\\_no=180&content\\_no=3176](https://epaper.naer.edu.tw/edm.php?grp_no=3&edm_no=180&content_no=3176)
6. 行政院農業委員會(2018)新農業科技策略規劃報告書。連結網址  
[https://www.tres.gov.tw/theme\\_data.php?theme=news&sub\\_theme=hot&id=3572](https://www.tres.gov.tw/theme_data.php?theme=news&sub_theme=hot&id=3572)
7. 教育部(2022)「108課綱資訊網」。連結網址:  
<https://12basic.edu.tw/index.php>
8. American Farm Bureau Federation.(2017). Addressing misconceptions about agriculture. Retrieved from.  
<http://www.agfoundation.org/resources/addressing-misconceptions>
9. Becker, K., & Park, K.(2011).Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. Journal of STEM education, v12, n5/6 ,p23-37.
10. Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, A.(2014). STEM integration in K-12 education: status, prospects, and an agenda for research. Washington: National Academies Press.
11. Lyn, D. E. (2016) STEM education K-12: perspectives on integration. International Journal of STEM Education v3, 3, p1-8.
12. Powell, D., Agnew, D., & Trexler, C. (2008). Agricultural literacy: Clarifying a vision for practical application. Journal of Agricultural Education, 49(1), 85 - 98.

