



農業部桃園區農業改良場 特刊第67號

都會農業技術暨食農教育

實務應用研討會

1
1
3
年

農業部桃園區農業改良場
中華民國113年10月

議程

會議時間：113 年 10 月 4 日 (星期五) 上午 08:30

會議地點：桃園區農業改良場樹林分場 2 樓大禮堂
(新北市樹林區佳園路三段 253 號)

時間	題目	主講者	主持人
08:30-09:00	來賓報到		
09:00-09:20	開幕式 / 團體照		
09:20-09:50	專題演講 從永續耕作到有機農業及 都農食農之發展歷程	桃園區農業改良場 樹林分場 莊浚釗 分場長	桃園區農業改良場 王毓華 場長
第一節 都農食農發展趨勢與推動			
09:50-10:10	食農教育的社會與環境 影響力	國立臺灣師範大學 幼兒與家庭科學學系 林如萍 教授	農業部資訊司 郭坤峯 司長
10:10-10:30	建構食農教育教學策略- 創新農業推廣服務	農業部農民輔導司 郭愷瑋 科長	
10:30-11:00	茶敘		
第二節 都會農業多元應用技術研發			
11:00-11:20	都市農耕因應食農教育 場域之調適技術研發	桃園區農業改良場 吳安娜 副研究員	農業部農民輔導司 郭愷瑋 科長
11:20-11:40	都市農耕植栽養護管理 資訊平台 - 種菜芳城市 介紹	桃園區農業改良場 楊雅淨 副研究員	
11:40-12:00	都會區蔬菜食農實作 課程學習成效之研究 - 以新北市立桃子腳國民 中小學為例	桃園區農業改良場 戴介三 助理研究員	
12:00-14:00	午餐及技術展示交流		



時間	題目	主講者	主持人
第三節 都會農業研發技術導入場域應用			
14:00-14:20	臺北市高級中等以下學校田園城市推動情形	臺北市政府教育局 吳青娟 科長	國立臺灣科學教育館 李耕雲 主任秘書
14:20-14:40	桃園市智慧植栽照護管理系統導入校園	桃園市政府農業局 張瓊霽 科長	
14:40-15:00	「都市實驗園地」- 科教館的食農課程	國立臺灣科學教育館 蘇珮婷 行政專員	
15:00-15:30	茶敘		
第四節 都會農業資源跨域服務體系			
15:30-15:50	科技農業 VS 食農教育	復興食農團隊 王姿怡 執行長	國立臺灣師範大學幼兒與家庭科學學系 林如萍 教授
15:50-16:10	創新策略與實踐：農業服務團推動食農教育的新路徑	八里榕爺黃金筍農場 洪柏榕 場長	
16:10-16:30	開心農場建造中！食農教育更簡單，學更多！	亞洲植產股份有限公司 黃彥哲 協理	
16:30-17:00	綜合座談	桃園區農業改良場 王毓華 場長 國立臺灣科學教育館 李耕雲 主任秘書	
17:00-	賦歸		

指導單位：農業部

主辦單位：農業部桃園區農業改良場、國立臺灣科學教育館

序

隨著全球化與城市化的迅速發展，都會農業與食農教育逐漸成為當前社會關注的焦點。都會農業不僅是解決都會區生活壓力的重要手段，更是提升城市居民環境意識、促進社會互動與增強社區凝聚力的有效方式；「食農教育法」於 111 年經總統正式公布實施，食農教育更成為全民運動。在這樣的背景條件下，113 年都會農業技術暨食農教育實務應用研討會應運而生，旨在探討都會農業的多元應用及其在食農教育中的重要角色。

本次研討會聚集了來自學術界、政府機構及實務界的專家學者，在都會農業技術及食農教育領域的最新研究成果與實務經驗。專題演講分享從永續耕作到有機農業的發展歷程，這不僅展示了農業技術的進步，也反映了社會對於環境保護的重視。同時，國立臺灣師範大學林如萍教授將探討食農教育的社會與環境影響力，強調食農教育對於提升公眾對食物來源之認識及環境保護意識的重要性。

此外，都會農業的多元應用技術，介紹了都市農耕因應食農教育場域的調適技術及植栽養護管理資訊平台等創新技術，也為都市居民提供了更便捷的農業參與方式。特別是在新北市桃子腳國民中小學的實作課程案例分享中，我們看到學生如何在體驗實踐中學習，這樣的經驗對於未來的食農教育具有重要的啟示。

都會農業研發技術的導入及其應用，分享了臺北市在田園城市推動方面的成功案例；隨著智慧科技的發展，桃園市及國立臺灣科學教育館運用智慧植栽照護管理系統的導入，為都會農業的未來發展提供了新的可能性。藉由青農們分享科技農業與食農教育的結合，不僅涉及技術的應用，還包括如何通過創新策略推動食農教育的新路徑，這對於提升社會對於食農教育的重視程度具有重要意義。

謹將研討會內容編輯成冊，為未來的都會農業及食農教育發展提供可行的解決方案，以提供關心都會農業與食農教育人士參考應用，並希望在未來的日子裡，能激發更多的創新思維及促進跨領域的合作，讓都會農業與食農教育在臺灣土地上生根發芽，為我們的社會帶來更廣泛的影響。茲值本書付梓之際爰之為序，敬請各界不吝指教。

農業部桃園區農業改良場

場長  謹識

中華民國 113 年 10 月



目錄

從永續耕作到有機農業及都農食農之發展歷程	1
食農教育的社會與環境影響力	27
建構食農教育教學策略 - 創新農業推廣服務	29
都市農耕因應食農教育場域之調適技術研發	31
都市農耕植栽養護管理資訊平台 - 種菜芳城市介紹	41
都會區蔬菜食農實作課程學習成效之研究 - 以新北市立桃子腳國民中小學為例	51
臺北市高級中等以下學校田園城市推動情形	79
桃園市智慧植栽照護管理系統導入校園	81
「都市實驗園地」- 科教館的食農課程	83
科技農業 VS 食農教育	85
創新策略與實踐：農業服務團推動食農教育的新路徑	87
開心農場建造中！食農教育更簡單，學更多！	89

從永續耕作到有機農業及都農食農之發展歷程

莊浚釗

桃園區農業改良場研究員兼分場長

摘要

1989 年 6 月進入桃園區農業改良場，即接觸土壤永續管理的重要性，不僅是育種、施肥管理、病蟲害防治至採收後處理，均為重要管理的環節；因專業背景的關係，即刻研提轄區重要作物之肥培管理，包含柑橘、芋、楊桃、水稻、文旦柚、有機質肥料與介質配方開發及微生物應用等試驗，均有顯著成效，並推薦農民管理之參採。彙辦全場合理化施肥計畫，包含推動講習會及觀摩會之業務，均有顯著成效。另辦理有機農業推動及相關試驗計畫，由原示範農戶 50 公頃，至今已逾 16,000 公頃，為全民健康把關。因樹林分場臨近都會區，近來積極推動都市農業相關技術，包括適栽作物檢索表、水分管理系統、肥料施用與病蟲害防治技術等，甚至校園落葉等堆肥化循環再利用，多項技術均依校園需求協助建置及管理，目前已輔導 71 所學校，將都農技術與食農教育扣合，建立由產地至餐桌一貫化管理，未來擬更擴大服務範圍至社區，為全民農業盡一份心力。

關鍵字：永續耕作、有機農業、都市農耕、食農教育

E-mail: chuang@tydais.gov.tw



前言

永續農業按字面意義分為「永續」與「農業」，亦即永遠持續發展農業，美國國會定義為「集合生物、植物、動物之綜合生產體系，隨不同地區而有不同運作情形，該生產體系除具經營性，同時可提高自然資源及環境的素質，循環利用不能再生的資源及農產廢棄物，並以生物循環來控制病蟲害，生產有經濟性利益的農產品，進一步提供提升生活品質的生產方式」。本場為維持土地永續利用，除品種改良、栽培技術提升與病蟲害防治等研究均以此為標的。另 2018 年立法通過「有機農業促進法」，將其定義為基於生態平衡及養分循環原理，不施用化學肥料及化學農藥，不使用基因改造生物及其產品，進行農作、森林、水產、畜牧等農產品生產之農業。目前有機農耕面積已逾 16,000 公頃，本場除積極輔導個別有機農戶，另協助設置及輔導有機專區並為消費者做好把關的動作。

1898 年英國 Ebenezer Howard (2010) 提出田園城市概念，係將人類社區包圍於田地或花園的區域中，平衡住宅、工業與農業區域比例的一種都市計畫，後續德國、日本及美國相繼鼓勵於庭園及屋頂種植。1996 年聯合國定義為用在地資源、採用密集型生產方式，於都市或近郊生產、加工、銷售等相關農產品的農業活動，2024 年全球人口已有 82 億人，未來至 2080 年已逾 103 億 (World Population Prospects-Summary of Results, 2024)，且生活水準日益提高，都市化程度亦隨之提升，預估至 2050 年，近 6 成人口居住於都市區域 (Youtube, 2018)，我國近 7 成人口集中於 6 都 (內政部戶政司, 2024)，都市農地狹小、大樓林立、景觀單調、生態多樣性不足，居住空間又狹小，民眾互動不佳。林如萍老師 (2017) 參考日本及美國農業部的概念，主張以食農教育三面六項架構，透過「做中學」的體驗學習策略，達成培養「食農素養」的目標，於 111 年 5 月公告通過食農教育法，輔導農漁會及學校與社區共同推動，因樹林分場正位處都會區，而農業改良場人員又為專業的第一線，如何提升及秉承對農業政策支持與貫徹，以傳統栽培技術為基礎，延續至有機農法，及以都農技術為本，持續推廣與校園食農教育結合，未來擬推廣至更多示範場域及社區，期能增進國人對農業認同與了解。落實農業融入社會民眾生活。

壹、永續耕作相關試驗

一、柑橘

1983 至 1993 年於苗栗縣卓蘭鎮柑橘專業區進行，每株施用台肥 5 號 3、6、9 及 12kg，試驗結果顯示 (表 1)，各處理糖度分別為 10.6 及 10.7° Brix，無顯著差異。惟產量則以施用 6kg 處理最佳，較對照 3kg，增產 7.2kg (12.9%)，其餘處理亦較對照增產 2.5~6.5kg (4.4~11.6%)。

表 1. 不同處理對柑橘品質及產量之影響

Table 1. Effects of different treatments on the quality and yield of citrus.

處理 (kg/p)	糖度 (° Brix)	產量 (kg/p)
3	10.7a	55.9b (100)
6	10.6a	63.1a (112.9)
9	10.6a	62.4a (111.6)
12	10.7a	58.4ab (104.4)

二、不同有機質肥料對作物之影響

1. 甘藍：1999 年於台北市士林區進行 (表 2)，不同處理植株存活率以施用生雞肥 78% 最低，其餘介於 85~90%，產量以施用豬糞堆肥 85.6t 最佳，較對照化肥 75.5t，增產 10.1t (13.4%)，而施用生雞糞及豌豆堆肥則減產 6.6~12t (8.7~15.9%)。

表 2. 不同處理對甘藍產量之影響

Table 2. Effects of different treatments on the yield of cabbage.

處理	成活率 (%)	產量 (t/ha)
化肥 (CK)	85	75.5ab (100)
生雞糞	78	68.9b (91.3)
豬糞堆肥	90	85.6a (113.4)
豌豆堆肥	85	63.5b (84.1)
牛糞堆肥	88	76.9ab (101.8)

2. 山藥：1999 年於台北市士林區進行 (表 3)，不同處理以每公頃施用豬糞堆肥 5t，產量 38.3t 最佳，較對照化肥 31.1t，增產 7.2t (23.1%)，其餘處理則增產 4.9~6.2t (15.8~19.9%)。

表 3. 不同處理對山藥之影響

Table 3. Effects of different treatments on the yield of yam.

處理	產量 (t/ha)
化肥	31.1 (100)
生雞糞 5t/ha	37.3 (119.9)
豬糞堆肥 5t/ha	38.3 (123.1)
豬糞堆肥 10t/ha	36.0 (115.8)



3. 結球白菜：1999 年於本場進行（表 4），不同處理以施用骨粉小區產量 24.5kg 最佳，較對照化肥 18.1 kg，增產 6.4kg（35.4%），次為骨粉木屑 23.8kg，增產 5.7kg（31.5%），其餘處理則增產 0.6~3.0kg（3.3~17.1%）。

表 4. 不同處理對結球白菜產量之影響

Table 4. Effects of different treatments on the yield of chinese cabbage.

處理	產量 (kg/plot)
牛糞	20.6b (113.8)
豬糞	20b (110.5)
雞糞	21.2ab (117.1)
豆粕	18.7b (103.3)
骨粉	24.5a (135.4)
骨粉木屑	23.8a (131.5)
豌豆木屑	19.3b (106.6)
化肥 (CK)	18.1b (100)

三、楊桃試驗

1. 楊桃園土壤深層施肥技術：1992~1994 年於苗栗縣卓蘭鎮進行（表 5），以固體化肥表施 + 深層暴氣 (SF+A)，暴氣深施液肥：全量 (LF+A)、3/4 量 (3/4LF+A)、1/2 量 (1/2LF+A) 及固肥表施 (SF) 為 CK，其中以暴氣深施液肥全量 (LF+A) 之糖度 9.2° Brix 及每株產量 116kg 最佳，較對照固肥表施 106kg，增產 10kg（9.4%），其餘處理亦較對照區增產 1~4kg（0.9~3.8%）。

表 5. 不同處理對楊桃品質及產量之影響

Table 5. Effects of different treatments on the quality and yield of carambola.

處理	糖度 (° Brix)	產量 (kg)	指數
SF+A	8.9	110	103.8
LF+A	9.2	116	109.4
3/4LF+A	8.9	107	100.9
1/2LF+A	9.1	108	101.9
SF(CK)	8.6	106	100.0

2. 楊桃葉片營養診斷及肥培管理（圖 1）：1995~1998 年於苗栗縣卓蘭鎮進行（表 6），葉片採樣時期為 7~8 月頂端算起第 5 葉，N:1.8-2.4%、P:0.1-0.14%、K:1.4-2.0%、

Ca:1.0-1.6%、Mg:0.5-0.7%、Fe:60-180ppm、Zn:70-150ppm、Cu:5-15ppm、B:50-90ppm，每年每株施用 N-P₂O₅-K₂O=400-300-600 g 之糖度 9.2° Brix 及產量 131kg 最佳，較對照 115kg，增產 16kg (13.9%)。

表 6. 不同施肥量對楊桃品質及產量之影響

Table 6. Effects of different fertilizer treatments on the quality and yield of carambola.

處理 (g/p)N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	糖度 (° Brix)	產量 (kg)	指數
400-300-600	9.2	131	113.9
800-300-600	9.1	125	108.7
400-300-300	8.8	118	102.6
400-300-900	8.8	127	110.4
200-300-600(CK)	8.6	115	100

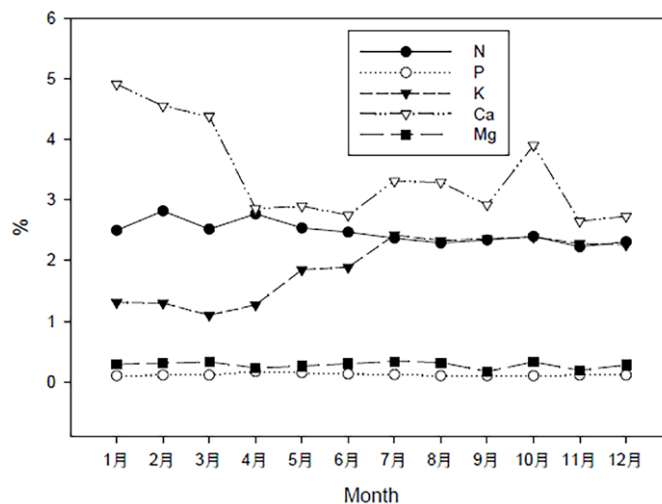


圖 1. 楊桃葉片養分周年變化情形

Fig 1. Annual changes in carambola leaf nutrients.

四、芋試驗

施肥方法對芋生長及收量之效應 (表 7)：1989~1991 年於苗栗縣公館鄉及西湖鄉進行，芋塊莖以每公頃施用 N-P₂O₅-K₂O=300-160-240kg 最佳，公館試區 20.1t 較對照 16.5t，增產 3.6t (22.2%)，西湖試區 22.6t 則較對照區 21.2t，增產 1.4t (6.6%)。



表 7. 不同施肥量對芋產量之影響

Table 7. Effects of different fertilizer treatments on the yield of taro.

試區	施肥量 (kg/ha) N -P ₂ O ₅ -K ₂ O	產量 (t/ha)	指數
公館鄉	180-120-180	17.6	106.6
	120- 80-120	16.0	97.4
	240-160-240	19.1	115.9
	300-160-240	20.1	122.2
	180-120-180 (CK, 未加石灰)	16.5	100
西湖鄉	180-120-180	21.4	100.9
	120- 80-120	21.6	102.2
	240-160-240	22.4	106.2
	300-160-240	22.6	106.6
	180-120-180 (CK, 未加石灰)	21.2	100.0

五、微生物試驗

1. 北部地區不同農耕法微生物之調查 (表 8)：調查水稻 20 處有機農耕每公頃生質氮量為 48kg，較慣行農耕法 28kg，高 20kg (71%)，另有機農耕蔬菜 168kg，較慣行農耕法 60kg，高 108kg (180%)；另總菌數有機農耕每公克土壤 2.8×10^7 較慣行 1.7×10^7 ，高 1.1×10^7 (65%)，蔬菜園 15×10^7 較慣行農法 9.5×10^7 ，高 5.5×10^7 (58%)。

表 8. 不同農耕法生質氮量及總菌數之比較

Table 8. Comparison of biomass and microorganism populations between different farming methods.

作物	不同農法	生質氮量 (kg/ha)	總菌數 10^7 cfu/g soil
水稻 (N=20)	有機農耕	48	2.8 (165)
	慣行農耕	28	1.7 (100)
蔬菜 (N=18)	有機農耕	168	15.0 (158)
	慣行農耕	60	9.5 (100)

2. 施用溶磷菌接種劑對小白菜生育及氮與磷吸收量之影響 (表 9)：篩選溶磷能力強的菌株共 12 株，其中編號 1~10 為細菌，11~12 為真菌，進行白菜試驗，篩選對植株生育及吸收量較佳的細菌 6~7，真菌 11~12，再進行後續白菜試驗。

表 9. 接種溶磷菌對白菜氮、磷吸收及產量之影響

Table 9. Effects of inoculating PSB on nitrogen phosphate and yield of Pai-tsai.

菌株	產量 (g/plant)	N (mg/plant)	P (mg/plant)
對照	73	133	17
1	95	201	23
2	73	164	16
3	71	148	16
4	125	285	28
5	107	257	26
6	131	294	29
7	116	273	36
8	62	120	15
9	85	189	20
10	111	244	24
11	116	265	26
12	125	270	30

篩選上述菌種進行白菜試驗（表 10），其植株鮮重及乾重以接種溶磷菌株 *Pseudomonas spinosa* (PSB) 及 *Aspergillus* (PSF) 分別較對照不接菌增加 3.0%、2.7% 及 1.2%、0.5%。白菜吸收氮量以接種溶磷菌 *Pseudomonas spinosa* 及 *Aspergillus* 較對照不接菌增加吸收 6.3% 及 4.9%。

表 10. 接種溶磷菌對白菜生育之影響

Table 10. Effects of inoculating PSB on nitrogen phosphate and yield of Pai-tsai.

處理	鮮重	乾重	氮	磷
	g/p		mg/p	
CK	165 a (100)	7.77 a (100)	428 a (100)	32 a (100)
PSB	170 a (103.0)	7.98 a (102.7)	455 a (106.3)	32 a (100)
PSF	167 a (101.2)	7.81 a (100.5)	449 a (104.9)	32 a (100)

3. 接種溶磷菌對甘藍生育之影響（表 11）：上述菌種（PSB）接種於甘藍，菌數於實驗室擴大培養達 10^9 ，施用於田間 1 個月後菌數降至 10^6 ，故需再行接種，其甘藍球徑接種 1 次及 2 次分別為 18.2cm 及 18.5cm，較對照未接菌者 17.8cm，分別增加 0.4cm 及 0.7cm；產量每公頃 28.6t 及 33.5t，較對照 28.2t，增產 0.4t (1.4%) 及 5.3t (18.8%)，另氮素及磷吸收量均以接種 2 次為最佳。



表 11. 接種溶磷菌對甘藍生育及養分吸收

Table 11. Effects of inoculating PSB on nitrogen phosphate and yield of cabbage.

處理	氮吸收 (kg/ha)	磷吸收 (kg/ha)	球徑 (cm)	產量 (t/ha)
Ck (不接菌)	72.0	8.59	17.8	28.2 (100)
接種 1 次	71.3	8.55	18.2	28.6 (101.4)
接種 2 次	79.8	9.82	18.5	33.5 (118.8)

六、水稻試驗

1. 越光米試驗：2004~2005 年於新屋本場進行（表 12），第一期作氮素每公頃 110kg，二期 100kg，於基肥 45%、一追 40% 及穗肥 15% 每公頃產量 4.34t 最佳。

表 12. 不同氮肥用量及分配率對水稻越光米產量之影響

Table 12. Effects of application rates and ratios of grain yield of Koshihikari rice

氮素 (kg)	分配率 (%)	產量 (t/ha)				平均 (t/ha)
		一期		二期		
		2004	2005	2004	2005	
60	A	3.92	3.59	4.26	3.78	3.89
	B	4.10	3.42	4.29	3.81	3.91
	C	4.04	3.61	4.04	3.59	3.82
	D	4.22	3.61	4.11	3.74	3.92
85	A	3.93	3.99	3.96	3.85	3.93
	B	4.07	4.34	4.15	3.85	4.10
	C	3.93	4.26	4.04	3.96	4.05
	D	4.18	4.10	4.04	3.85	4.04
110	A	4.37	4.68	4.37	3.93	4.34
	B	4.29	4.48	4.11	3.85	4.18
	C	4.26	4.11	4.00	3.89	4.07
	D	4.30	4.10	4.26	3.89	4.14

A : 45-40-15、B : 55-30-15%、C : 65-20-15、D : 85-0-15

2. 桃園 3 號肥料試驗：2006~2007 年於新屋區本場進行 2 年試驗（表 13），高肥區產量雖較高，惟考量米質及成本，仍推薦第一期作每公頃施用氮素 120 公斤，二期 100 公斤，以基肥 50%、一追 30% 及穗肥 20% 為最佳施肥方式。

表 13. 不同氮肥用量及分配率對水稻桃園 3 號產量之影響

Table 13. Effects of application rates and ratios of grain yield of rice variety Taoyuan No.3.

氮素 (kg)	分配率 (%)	產量 (t/ha)				平均 (t/ha)
		一期		二期		
		2006	2007	2006	2007	
80	A	4.41	4.69	4.22	3.04	4.09
	B	5.07	4.38	4.33	3.60	4.35
	C	5.36	5.47	4.87	3.64	4.84
120	A	5.03	4.22	4.61	3.44	4.33
	B	4.98	4.58	4.84	3.16	4.39
	C	5.35	4.07	4.69	3.86	4.49
160	A	5.28	4.36	4.72	3.81	4.54
	B	4.99	4.69	4.53	3.91	4.53
	C	5.07	4.78	4.61	3.30	4.44
200	A	4.79	5.33	4.89	3.90	4.73
	B	5.24	4.91	4.24	4.21	4.65
	C	5.21	4.91	4.84	3.59	4.64

A：基肥 100%、B：基肥追肥各 50%、C：50-30-20%

七、文旦肥培管理

2008~2009 年於新北市八里區及新竹縣寶山鄉執行（表 14），文旦柚最佳採樣時期為 5~6 月，採取春梢非結果之第 3 葉，其葉片含量 N2.4~2.6%、P0.13~0.15%、K1.70~2.05%、Ca1.72~2.94%、0.21~0.34% 為標準範圍；另氮素每株施用 1kg，產量 112kg 較少量區增加 2kg（1.8%），鉀肥亦以施用 1kg 產量 118kg 最佳，較少量區增產 9kg（8.3%），其餘果實糖度則為 10.5° Brix 及 10.6° Brix 差異不大。

表 14. 不同氮鉀肥施用量對文旦產量及品質之影響

Table 14. Effects of nitrogen and potassium fertilizer rates on the quality and yield of Wentan pomelo.

處理 (g)	產量 (kg/p)	糖度 (° Brix)
N500	110 (100)	10.5
1,000	112 (101.8)	10.6
1,500	111.5 (101.4)	10.6
K500	109 (100)	10.5
750	106.5 (97.7)	10.6
1,000	118 (108.3)	10.6



八、有機栽培專用有機質肥料配方開發

1. 不同配方對不同配方對番茄及小胡瓜產量及品質之影響（表 15、16）：2012-2015 年於新屋本場進行，依作物生長吸收量調製不同配方，各種植 3 作小果番茄及小胡瓜，產量以配方 E 41.8t 最高，較對照（市售有機質肥料）39.8t，增產 2t（5%）；果實品質小果番茄亦以 E 處理 9.04 °Brix 最佳。故本試驗以有機質肥料配方 E 為推薦處理。

表 15. 不同配方對番茄及小胡瓜產量之影響

Table 15. Effects of different formulations on the yield of tomato and cucumber.

配方代號	小果番茄 (3 作)		小胡瓜 (3 作)		平均
	----- t/ha -----				
A	36.0a (94.2)		40.5a (97.8)		38.3a (96.2)
B	35.6a (93.2)		42.8a (103.4)		39.2a (98.5)
C	38.3a (100.3)		44.1a (106.5)		41.2a (103.5)
D	38.3a (100.3)		42.3a (102.2)		40.3a (101.3)
E	36.8a (96.3)		46.7a (112.8)		41.8a (105.0)
F (CK1)	37.3a (97.6)		43.8a (105.8)		40.6a (102.0)
G (CK2)	38.2a (100)		41.4a (100)		39.8a (100.0)

表 16. 不同配方對番茄及小胡瓜品質之影響

Table 16. Effects of different formulations on the quality of tomato and cucumber.

配方代號	可溶性固形物 (°Brix)	
	小果番茄	小胡瓜
A	8.97a	3.58a
B	8.98a	3.53a
C	9.02a	3.50a
D	8.97a	3.52a
E	9.04a	3.48a
F (CK1)	9.03a	3.41a
G (CK2)	8.85a	3.46a

2. 水稻有機栽培專用配方試驗：水稻專用配方係依據其養分吸收情形（表 17），調製其配方共計 7 種進行試驗，結果以配方 F，每公頃產量 5.52t，較對照 4.37t 增產 1.15t（26.3%），其餘各處理增產 0.68~1.14t（15.6~26.1%）。

表 17. 不同配方對水稻產量之影響

Table 17. Effects of different formulations on the yield of paddy rice.

處理	產量 (t/ha)		平均 (t/ha)	指數
	一期	二期		
A	5.91	4.42	5.17	118.3
B	6.32	4.60	5.46	124.9
C	6.42	4.58	5.50	125.8
D	5.8	4.42	5.12	117.2
E	6.28	4.74	5.51	126.1
F	6.53	4.50	5.52	126.3
G	5.85	4.24	5.05	115.6
H (CK)	4.69	4.05	4.37	100.0

3. 施用有機液肥對蔬菜產量之影響：2014~2015 新屋本場進行（表 18），種植白莧菜、菠菜及青梗白菜各 3 作，共計 9 作。其中以葉面噴施氮 200ppm 對葉片較薄之白莧菜及菠菜，可增產 0.8t (6.1%) 及 2.4t (9.8%)，另葉片較厚之青梗白菜則以噴施氮 400ppm 產量 42.4t，較對照未施者 38.8t，增產 3.6t (9.3%)。

表 18. 噴施不同氮濃度液肥對葉菜類產量之影響

Table 18. Effects of spraying different concentrations of nitrogen liquid fertilizer on the yield of leafy vegetable.

處理 (ppm)	白莧菜 (3 作)	菠菜 (3 作)	青梗白菜 (3 作)
	----- t/ha -----		
N100	12.8	26.4	40.5
200	14.0 (6.1)	27.0 (9.8)	40.9
400	13.8	26.6	42.4 (9.3)
800	12.1	26.2	39.3
CK	13.2	24.6	38.8

4. 磷和鉀肥不同施用方式對小胡瓜及小果番茄果實品質之影響：2014~2015 年新屋本場進行（表 19），小胡瓜及小果番茄磷鉀肥均以施於土壤較噴施於葉片，其糖度增加 0.01~0.09 °Brix；另產量小胡瓜施土為 25.4t，較噴施葉片 24.1t，增產 1.3t (5.4%)，小果番茄施土為 38.7t，較噴施葉片 32.5t，增產 6.2t (19.1%)。

表 19. 磷和鉀肥不同施用方式對小胡瓜及小果番茄果實品質及產量之影響

Table 19. Effects of phosphate and potassium fertilizer different application manners on the quality and yield of cucumber and tomato.

處理	小胡瓜				小果番茄			
	糖度 (°Brix)		產量 (t/ha)		糖度 (°Brix)		產量 (t/ha)	
P1K1 ^z	3.27a	3.50a	21.8d	13.3d	9.89a	9.91a	35.6b	31.3a
P1K2	3.53a	3.60a	20.0c	19.2c	9.92a	9.91a	37.1a	30.7a
P1K3	3.73a	3.37a	23.9bc	17.0c	9.98a	9.89a	39.0a	32.2a
P2K1	3.70a	3.20a	30.0a	32.4a	9.90a	9.94a	41.0a	34.8a
P2K2	3.47a	3.37a	28.8a	28.4b	9.94a	9.89a	38.6a	32.0a
P2K3	3.60a	3.70a	27.8b	34.2a	9.97a	9.98a	41.1a	34.1a
平均	3.55	3.46	25.4	24.1	9.93	9.92	38.7	32.5
			(105.4)				(119.1)	(100)
	(施土)	(噴葉)	(施土)	(噴葉)	(施土)	(噴葉)	(施土)	(噴葉)

九、國外輔導

2010 年輔導聖多美普林西比，位於西非，由聖多美島及普林西比島組成，過去為法國殖民地，號稱可可島，人口約 16 萬，居住為高腳屋，故其木屑甚多，另牛群為放牧，糞便不易收集，期間拜訪農業部，並由團長協助參觀其農業及土壤肥力檢測等項目，該國肥料用量全國僅 4 公噸，人民種植作物技術及觀念均不佳，本次係輔導農業技術團有機堆肥製作技術（圖 2），協助該國改善農產廢棄物隨意棄置問題，循環再利用於農田，並撰寫專案報告供參。



圖 2. 協助土壤肥力測定及堆肥輔導

Fig 2. Assist in soil fertility measurement and composting guidance

十、合理化施肥推廣及效益

國內化肥用量，全球第 3 名，第 1 名荷蘭，第 2 名南韓。蔬菜種植面積 15.4 萬公頃，三要素推薦量氮素 150、磷酐 120、氧化鉀 150kg，農民施氮量 250 (67%)、磷 325 (170%)、氧化鉀 345kg (130%)。水稻兩期作農民氮量每公頃 265kg，較作物施肥手冊 210 kg，多施 55kg (26%)，氧化鉀農民施用 170，較作物施肥手冊 110 kg，多施 60kg (55%)。可見北部地區水稻、蔬菜施肥量偏高，尤其設施蔬菜最為嚴重。

本場 97 至 99 年於蔬菜示範區 (21 戶) 經合理施肥後其示範區較對照區，肥料每公頃施用量可節省 308kg，增加收益逾 8,000 元 (如下表 20)，另所有作物推動合理化施肥前 (94~96 年) 每公頃三要素用量，平均為 450kg，經 2 年推動後 (97~98 年)，降為 414kg (表 21)，減施 36kg (8%)。

表 20. 示範區與對照區肥料用量及收益之比較

Table 20. Comparison of fertilizer rates and income between demonstration and check area.

年度	作物種類 (戶數)	示範戶	施肥量	節省肥料	收益 (元)
			N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (kg/ha)	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (kg/ha)	
97	設施蔬菜 (3 戶)	示範區	150-120-150	110-33-(-59)	+5,333
		對照區	260-153-91	(84)	
98	設施蔬菜 (9 戶)	示範區	140-96-63	247-142-65	+11,700
		對照區	387-238-128	(454)	
99	設施蔬菜 (9 戶)	示範區	159-82-56	166-158-64	+8,048
		對照區	325-240-120	(388)	
3 年平均				174-111-23 (308)	+8,360

表 21. 示範前後肥料用量之比較 (公頃)

Table 21. Comparison of fertilizer rates before and after demonstration.

年份	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年
氮用量	241	244	241	223	224
磷酐用量	83	91	88	79	77
氧化鉀用量	116	125	123	111	114
三要素用量	440	459	452	413	415
94-96 平均 (A)					450
97-98 平均 (B)					414
減少施用量 (A-B) (%)					36 (8%)



貳、有機農業發展

有機農業是一種較不汙染環境、不破壞生態，並能提供消費者健康與安全農產品的生產方式。亦稱為生態農業、低農業；生物農業、動態農業、自然農法、再生農業或永續農業的一種。農業部定義為「遵守自然資源循環永續利用原則，不可使用合成化學物質，強調水土資源保育與生態平衡之管理系統，並達到生產自然安全農產品目標」。

國內有機發展及所有相關規定均可至官網查詢 (<https://epv.afa.gov.tw/>)，自 76 年成立「有機農業可行性研究」計畫，79 年起推動「有機農業先驅計畫」，作物有機栽培面積不超過 10 公頃，84 年起辦理水稻、蔬菜、果樹及茶有機栽培示範推廣，本場自 26 戶，50 公頃開始，陸續制訂執行準則及有機農產品標章，86 年起由各區農業改良場辦理認證及核發標章工作，88 年農委會公告「有機農產品生產基準」、「有機農產品驗證機構輔導要點」、「有機農產品驗證輔導小組設置要點」，89 年公告「有機農產品驗證機構申請及審查作業程序」，補助宜蘭大學設置「有機農業全球資訊網」提供有機農業相關資訊。89 年「國際美育自然生態基金會」成立，此後「慈心有機農業發展基金會」、「中華有機農業協會」、「臺灣省有機農業生產協會」、「臺灣寶島有機農業發展協會」也陸續成立。90 年起承接原由各區農業改良場負責驗證及核發標章工作，迄 113 年，農委會已認證之有機農產品驗證機構 17 家，其中 16 家有機農糧產品，1 家有機畜產品，如表 22，目前通過有機農產品驗證機構驗證之有機農糧產品驗證面積 16,338ha，友善 5,549ha，計 21,887ha，包括水稻、蔬菜、果樹、茶樹及其他作物。

表 22. 農業部認證之有機農產品驗證機構

Table 22. The organic agricultural product verification agency certified by the Ministry of Agriculture

編號	驗證機構	有機農糧產 (加工)品	有機畜產 (加工)品	有機水產品	有機水產 (加工)品
1	慈心有機農業發展基金會 TOC	V			V
2	國際美育自然生態基金會 MOA	V			
3	中華驗證有限公司 ZHCERT	V			
4	台灣省有機農業生產協會 TOPA	V			
5	台灣寶島有機農業發展協會 FOA	V			
6	暉凱國際檢驗公司 FSI	V			
7	環球國際驗證公司 UCS	V			
8	國立中興大學 NCHU	V			
9	采園生態驗證有限公司 ECO	V		V	V
10	和諧有機農業基金會 HOA	V			
11	朝陽科技大學 CYCC	V			
12	成大智研國際驗證股份有限公司 CAIC	V			V
13	安心國際驗證股份有限公司	V			
14	環虹錕騰科技股份有限公司	V			
15	藍鵲驗證服務股份有限公司	V			
16	嘉義大學農產品產銷履歷驗證中心	V			
17	中央畜產會 NAIF				V

參、都市農耕

都市農業 (Urban Agriculture 或 Agriculture in City Countryside) 是指地處都市及其延伸地帶，緊密依託並服務於都市的農業，包括養殖、畜牧業、農林業、養蜂業及園藝業等，常發生於近郊區 (2013)。

1898 年英國 Ebenezer Howard 提出田園城市概念，係將人類社區包圍於田地或花園的區域中，平衡住宅、工業與農業區域比例的一種都市計畫，後續德國、日本及美國相繼鼓勵於庭園及屋頂種植。1996 年聯合國定義為用在地資源、採用密集型生產方式，於都市或近郊生產、加工、銷售等相關農產品的農業活動。未來全球人口至 2024 年已達 82 億，且生活水準日益提高，都市化程度亦隨之提升，預估至 2050 年，近 6 成人口居住於都市區域。林如萍老師 (2017) 參考日本及美國農業部的概念，主張食農教育三面六項架構，透過「做中學」的體驗學習策略，達成培養「食農素養」的目標。政府於 2022 年 4 月 19 日立法院 3 讀通過，111 年 5 月公告總統通過。

一、都市農耕適栽作物檢索表

已建置都市農耕 107 種適栽作物的光度需求表（圖 3），可經由 QRcode，進入即可依據其樓層及方位篩選適宜種植的作物。

如需使用此表篩選功能，請先：
 1. 從檔案選單中，選擇建立副本或儲存為google試算表，將檔案存入個人google帳號中，
 2. 將此檔案以手機或平板的試算表APP開啟，即可使用篩選功能



建築	場域	方位	環境相對光度	類型	作物及栽培資訊	栽培適期
高樓層	陽台	面東	10%-20%全日照	葉菜類	小白菜	全年均可(夏季生長勢弱)
2層樓建物	露臺	面北	30%-45%全日照	香辛類	芫荽	全年均可(夏季生長勢弱)
頂樓	陽台	面西	50%-70%全日照	餐盤花卉	金蓮花	8月至隔年3月
頂樓	露臺	面南	100%全日照	花果菜類	番椒	9月至隔年2月
高樓層	陽台	面東	10%-20%全日照	根莖菜類	小果番茄	8月至隔年5月
2層樓建物	陽台	面東	10%-20%全日照	香藥草類	薄荷	全年均可(夏季生長勢弱)

圖 3. 適栽作物檢索表

Fig 3. Key list of crops suitable for cultivation

二、都市農耕作物最適灌溉模式分類表

都市農耕作物最適灌溉條件（表 23），目前已累計 101 種作物，依據需水特性分為低溼、中溼、高溼及乾濕循環 4 類。另需環感器（土壤溼度計、空氣溫濕度計及光度計）及控制器等設備（圖 4）。

表 23. 作物給水模式分類表

Table 23. Classification of crop water supply modes.

給水模式	作物種類 合計 101 種
低溼	青蔥、迷迭香、土人參、桂花、葉用枸杞、金盞花、蘿蔔、到手香、香椿
中溼	葉用萵苣、胡蘿蔔、芹菜、芫荽、薄荷、百里香、薰衣草、赤道櫻草、歐芹、結球甘藍、小地榆、琉璃苣、落葵、魚腥草、四季秋海棠、金針花、小茴香、香堇菜、箭葉芝麻菜、甜菜根、龍葵、明日葉、紫梗青江菜、豇豆、義大利香芹、茉莉、大果番茄、小果番茄、櫻桃蘿蔔
高溼	青梗白菜、小白菜、蕹菜、莧菜、菠菜、韭菜、青椒、辣椒、甜椒、芳香萬壽菊、紫蘇、金蓮花、小芥菜、酸模、青尖葉莧菜、金魚草、矢車菊、茄子、秋葵、芥藍、仙草、紫錐花、洛神葵、白花馬齒莧、艾草、野薑花、蝶豆花、黃梔、桔梗、球莖甘藍、茼蒿、紫梗葉用蘿蔔、紫芥菜、角菜、紅鳳菜、鼠尾草、奧勒岡、小胡瓜、刺芫荽、青花菜、花椰菜、金銀花、茭白筍（高溼-湛水）、芋頭（高溼-湛水）
乾溼循環	葉用甘藷、甘藷、檸檬香茅、羅勒、九層塔、玫瑰天竺葵、甜菊、檸檬馬鞭草、彩柄萵菜、大豆、毛豆、香蜂草、大蒜、草莓、豌豆、蜜妮玫瑰、七葉蘭、珠蔥、矮性菜豆（敏豆）

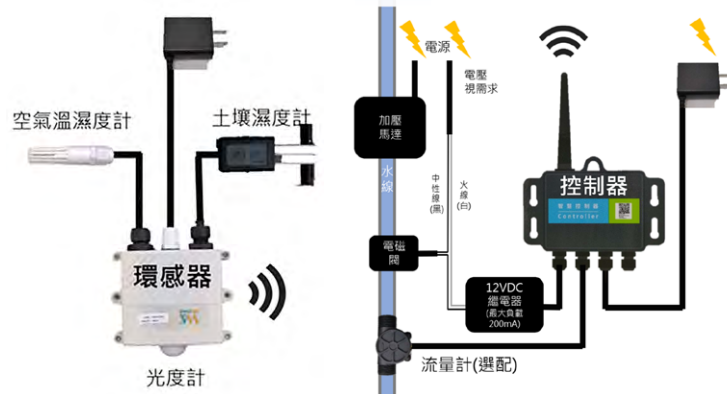


圖 4. 智慧灌溉系統

Fig 4. Smart irrigation system

三、都市農耕作作物病蟲害友善防治轉盤教具

113 年 6 月 27 日農業部智慧財產權審議會第 9 次會議通過有償授權，已無償技轉 8 個單位，正面使用步驟，1. 環境濕度，例：低濕（多日無雨），2. 環境溫度，例：高溫，3. 對應病蟲，例：像圖片上葉背小紅點在爬或葉緣有白絲→葉蟎，4. 找到對應可用防治方法或資材，反面使用步驟，1. 選擇稀釋倍率，例 500 倍，2. 在容器水量固定下，須加多少藥；例，配滿一罐 600ml 的寶特瓶，要加 1.2 克（c.c.）的資材，3. 相對應稀釋倍數下，固定藥匙取藥量，須加水量；例，用一次可以盛 1g 的小湯匙，需要加滿 500ml 的水。目前已發展至 2.0 版，正面，適用對象；青農、教師、學生；適用年齡：12+，適用作物，葉菜、果菜，病徵、蟲體改為實際照片蟲體為實際蟲體大小，原 18 種增至 20 種；背面稀釋容器；居家 3 種、社區或小規模農園 2 種及大規模農地 3 種（圖 5、6）。

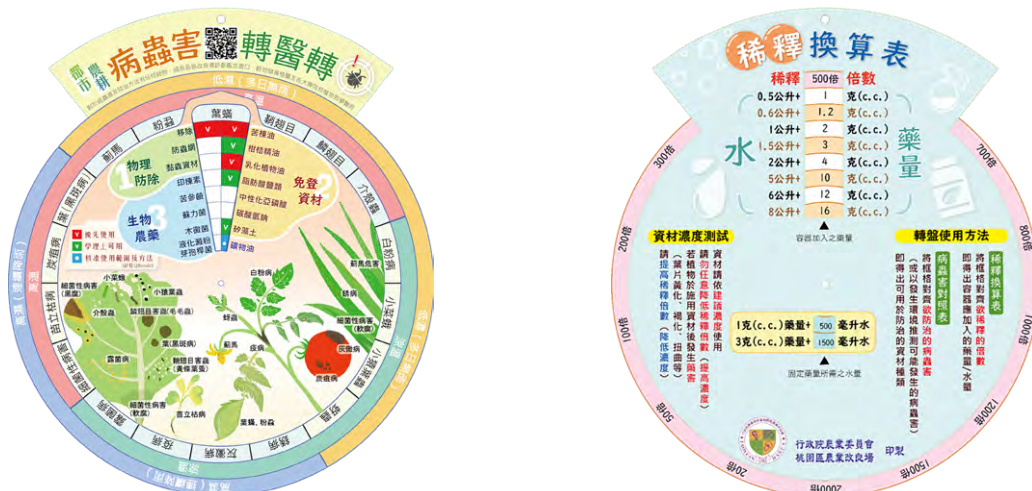


圖 5. 轉盤正反面（第一版）

Fig 5. Turntable front and back (first edition)

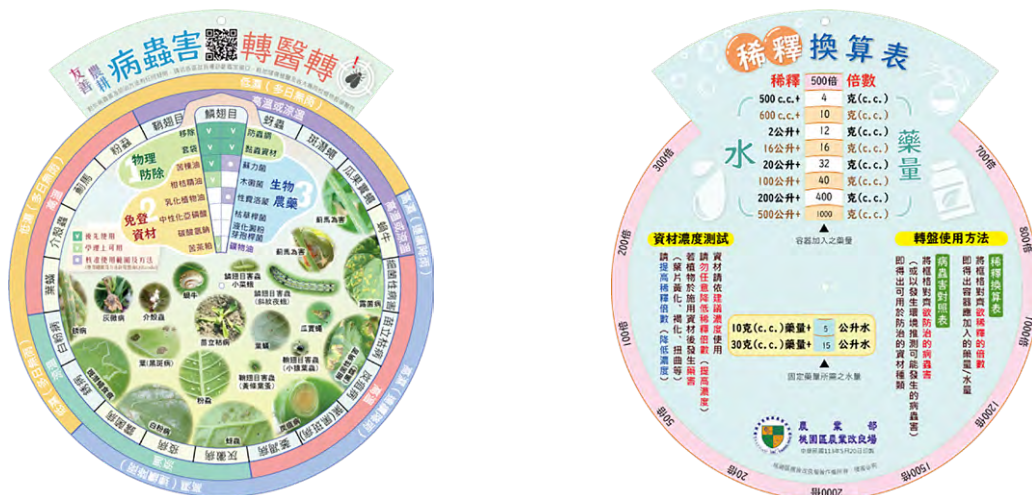


圖 6. 轉盤正反面 (第二版)

Fig 6. Turntable front and back (second edition)

四、種菜芳城市

都市農夫植栽養護管理資訊平台 (<https://kiaofarming.github.io/kiaofarming/Home>) 可供查詢作物適栽場域、灌溉模式等栽培資訊，目前已累計食用作物栽培資料庫 101 種，觀賞作物栽培資料庫 61 種，包含九大類：葉菜、花果菜、根莖菜、五穀雜糧、香辛料、香藥草、食用花卉、觀花、觀葉等作物 (圖 7)。

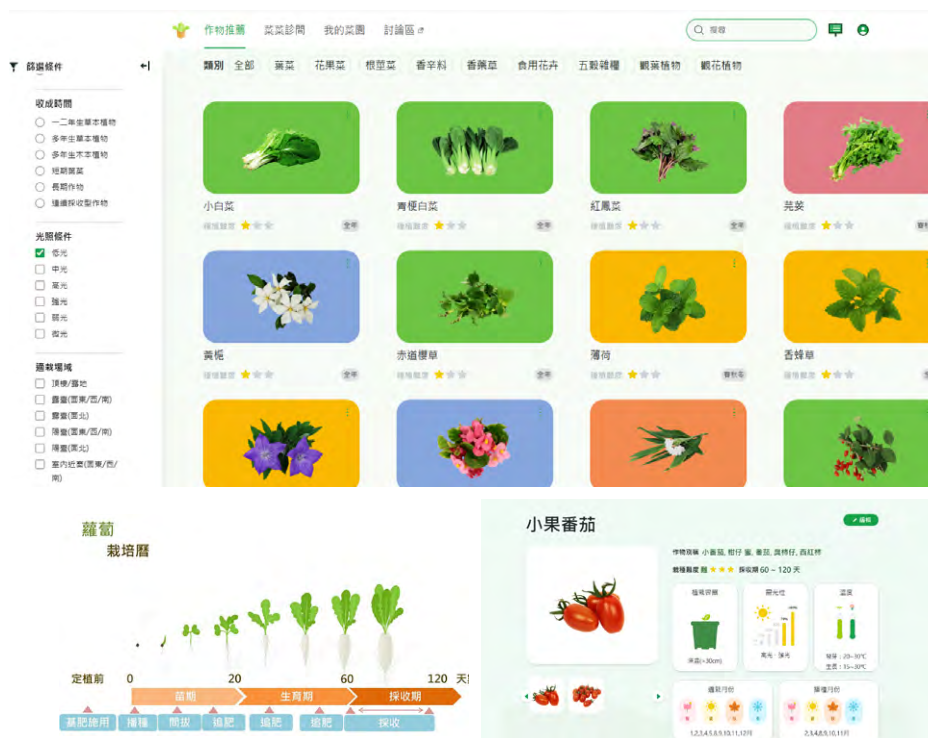


圖 7. 植栽養護管理資訊平台

Fig 7. Planting maintenance management information platform

五、都會區蔬菜食農實作栽培技術模組

包含教具及教案，另分為教師版/學生版/影片等3大類。已完成都會區蔬菜食農實作栽培技術模組教具教案含影片-萵苣篇，都會區蔬菜食農實作栽培技術模組教具教案-萵苣、甜菊篇（圖8、9）。



圖 8. 食農栽培技術模組箱及教學使用手冊（教師版）

Fig 8. Food farming module box and teaching manual (teacher,s edition).



圖 9. 模組箱內容物及栽培情形

Fig 9. Contents of the module box and planting conditions.

六、灌溉管理與體驗栽培技術模組

包含 1. 盆栽植物栽培端盤底部灌溉系統，2. 可排水植栽承載結構，及 3. 可串接折疊式植栽箱及植栽盤」。

1. 盆栽植物栽培端盤底部灌溉系統（圖 10）：113 年 6 月 11 日取得新型專利（M656766），非專屬授權公告，授權金 8 萬元；權利金：銷售額 2%。可 4 盆連通及供水單元，另有根系通緝槽與集水槽，每單元可依作物大小及喜好放置 4 盆、2 盆及 1 盆。



圖 10. 端盤底部示意圖

Fig 10. Bottom of the plate.

2. 摺疊種植箱導水盤（圖 11）：其新水盤裝置，裝設應用於一般型或高腳型種菜箱底部，由連通管水平或垂直串接連通，導排/回收多餘澆灌水，適用於都會區減少水泥硬鋪面髒汙。底盤導排水之折疊式種植箱外徑 20cm×30cm×21cm，盛土量約 8 公升，收折後節省 64% 收納空間。模型功能：(1) 箱體與四面導水盤可分離使用。(2) 灌溉水可導排。(3) 便於作物換盆與底盤清潔容易。(4) 壁面溢流水順利經儲存溝槽導入導水盤。(5) 儲存溝槽隙縫小，評估蚊蟲不易進入。(6) 箱體上框架設有防蟲網桿安裝孔。(7) 「可串接折疊式植栽箱及植栽盤」新型專利 M651672。(8) 廠商專利技轉授權辦理中。

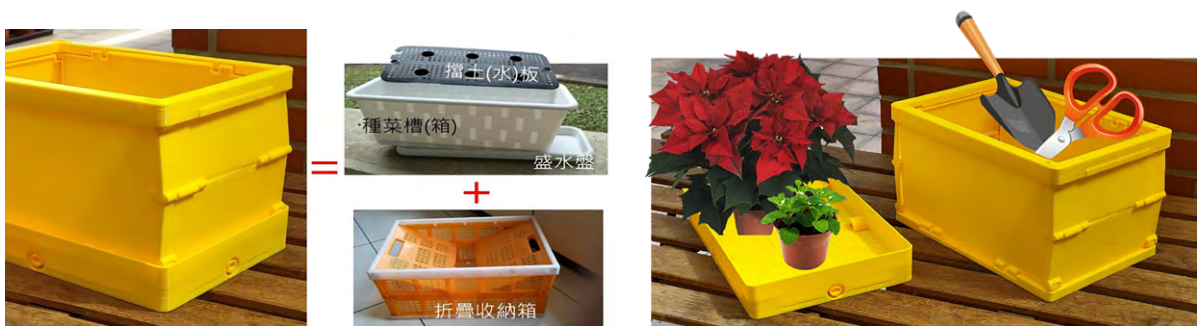


圖 11. 摺疊種植箱示意圖

Fig 11. Folding planting box.

七、樹枝落葉熱發酵快速堆肥循環再利用裝置及堆肥化技術

堆肥箱尺寸：120×120×120 cm，料源：落葉、尿素 5 kg、（發酵菌 1 kg）、水（溼

度約 60%)，其造價未逾 8,000 元，建置堆肥箱，每一座需 3 人 1 小時搭設，於本 113 年 7 月 3 日 取得新型專利，並推廣 12 個學校場域使用 (圖 12)。

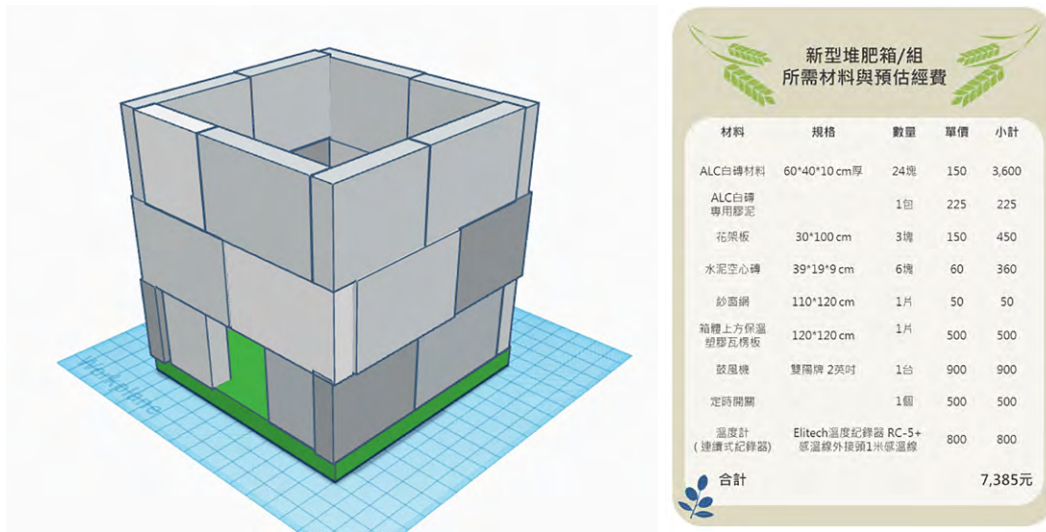


圖 12. 堆肥箱材料與售價

Fig 12. The materials and prices of the compost box.

已撰寫其新型堆肥箱作業流程摺頁 (圖 13)，包含 1. 堆肥箱設置 2. 堆肥製作 3. 堆肥管理 4. 堆肥使用。

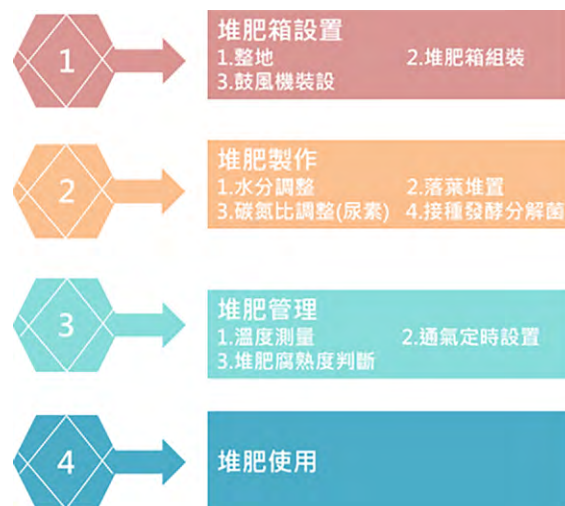


圖 13. 堆肥箱作業流程摺頁

Fig 13. Compost box operation process foldout



肆、食農教育

林如萍老師（2017）參考日本及美國農業部的概念，主張以食農教育三面六項架構，透過「做中學」的體驗學習策略，達成培養「食農素養」的目標，政府亦於於2022年4月19日立法院3讀通過，111年5月公告總統通過（表24），目前積極辦理培訓種子教師的專業訓練課程，期能提升現場執行著的農業本能，可進行簡易問題排除。另建立教師教學模組，可減輕老師備課的壓力，愈簡化越易上手，增加師生學習的樂趣。

表 24. 食農教育三面六項

Table 24. Food Farming Education Three Aspects and Six Aspects

食農教育學習內涵		相關學習領域
面項	主題	
農業生產與環境	農業生產與安全	生活課程、自然科學領域、社會領域、綜合活動領域、科技領域、語文領域
	農業與環境	生活課程、自然科學領域、社會領域、綜合活動領域、健康與體育領域、科技領域、語文領域
飲食健康與消費	飲食與健康	生活課程、健康與體育領域、綜合活動領域、自然科學領域
	飲食消費與生活型態	生活課程、綜合活動領域、健康與體育領域、社會領域
飲食生活與文化	飲食習慣	生活課程、健康與體育領域、綜合活動領域、語文領域
	飲食文化	綜合活動領域、健康與體育領域、社會領域、語文領域、自然領域

陸、未來展望

本場研發都農相關技術，已漸擴散至運用於學校場域，先將作物栽培管理得當，再配合智慧省工、省水的管理模式，及教學模組教案，減輕老師備課的負擔及提升師生栽培的樂趣。另透過專業培訓課程，提升老師或志工農業知識，以便現場問題排除；未來應更優化本場專業技術，目前除學校外更擴散至社區，並請當地農會或青農就地協助解決栽培上的問題，如此由栽培生產管理端至末端一貫化，方可達到產地到餐桌，以達土地永續利用及落實食農教育。

參考文獻

- 內政部戶政司。2024。縣市人口性比例及人口密度。人口統計資料庫。<<https://www.ris.gov.tw/app/portal/346>>。
- 林如萍。2022。食農教育教學知能手冊。台北市。行政院農業委員會。
- 莊浚釗。1991。長期施用台肥 5 號複合肥料對柑橘品質及產量之影響。桃園區農業改良場研究彙報 8:15-29。
- 莊浚釗。1993。施肥方法對芋生長及收量之效益。桃園區農業改良場研究彙報 13:41-48。
- 莊浚釗。1994。楊桃園土壤深層施肥技術試驗。桃園區農業改良場研究彙報 18:10-17。
- 莊浚釗。1998。楊桃葉片楊養診斷及肥培管理試驗。桃園區農業改良場研究彙報 34:15-26。
- 莊浚釗、廖乾華。2000。施用不同有機質肥料對甘藍產量之效應。桃園區農業改良場研究彙報 40:35-40。
- 莊浚釗、廖乾華。2000。有機質肥料對山藥生長及產量之效應。桃園區農業改良場研究彙報 42:22-28。
- 廖乾華、莊浚釗。2000。有機質肥料對結球白菜生育之影響。桃園區農業改良場研究彙報 42:29-36。
- 莊浚釗。2002。栽植密度及氮素用量對芋生長及產量之效應。桃園區農業改良場研究彙報 51:13-22。
- 莊浚釗。2006。土壤接種溶磷菌對小白菜生育及氮、磷吸收量之影響。桃園區農業改良場研究彙報 59:57-69。
- 莊浚釗。2007。溶磷菌在台灣北部土壤之分布及應用。博士論文。
- 莊浚釗、林孟輝。2007。氮素用量及氮素分配率對水稻越光品種產量及米質之影響。桃園區農業改良場研究彙報 61:17-30。
- 莊浚釗。2009。氮素用量及氮素分配率對水稻品種桃園 3 號產量及米質之影響。桃園區農業改良場研究彙報 65:45-60。
- 莊浚釗、李宗翰。2011。文旦之土壤和肥培管理技術研究。桃園區農業改良場研究彙報 69:37-51。
- 莊浚釗。2012。葉菜類蔬菜有機栽培專用有機質肥料配方開發。桃園區農業改良場研究彙報 72:45-56。
- 莊浚釗、羅秋雄。2015。水稻有機栽培專用有機質肥料配方開發。桃園區農業改良場研究彙報 77:25-38。



- 莊浚釗。2018。施用有機液肥對蔬菜產量及品質之影響。桃園區農業改良場研究彙報 83:37-51。
- World Population Prospects 2024 Summary of Results. 2024. p.1. New York(USA). UN Dept. of Econ. and Social Affair.
- Chuang, CC., Kuo, YL., Chao, CC. et al. 2007. Solubilization of inorganic phosphates and plant growth promotion by *Aspergillus niger*. *Biol Fertil Soils* 43.575-584.
- Ebenezer Howard，李德華。2010。城市規劃原理（第四版）。北京。中國建築工業出版社。
- Hampwaye, G., Nel, E. and Ingombe, L. 2013. 贊比亞的情況下：都市農業在解決家庭貧困和糧食安全方面的作用。
- Howard, E. 1902. *Garden Cities of To-morrow* 2nd, London: S. Sonnenschein & Co: 2-7.
- Rural Science Graduates Association. In Memorium-Former Staff and students of Rural Science at UNE University of New England (Australia). 2002.
- Youtube. 2018. By 2050. 68% of world population will live in urban areas. <<https://www.youtube.com/watch?v=XN92srq5jwg>>

The Development Process from Sustainable Farming to Organic Farming and Urban Agriculture and Food Farming

Chun-Chao Chuang

Research fellow and chief of Shulin branch station

Taoyuan district agricultural research and extension station, Ministry of Agriculture

Abstract

Entered the Taoyuan agricultural improvement field in June 1989, which exposed me to the importance of sustainable soil management. Not only breeding, fertilization management, pest control and post-harvest treatment, are all important management links; due to my professional background, I immediately The research and development of fertilizer management of important crops in the jurisdiction, including citrus, taro, carambola, rice, pomelo, organic fertilizer and medium formula development and microbial application, etc. have achieved remarkable results, and farmers are recommended to manage ginseng harvesting. We also organized a site-wide rational fertilization plan, including promoting seminars and observation meetings, all of which achieved remarkable results. We have also implemented organic agriculture promotion and related pilot projects. The original 50 hectares of demonstration farmers have now exceeded 16,000 hectares to safeguard the health of the entire people. Because the forest branch is close to Duhui District, it has recently actively promoted urban agriculture-related technologies, including suitable crop retrieval tables, water management systems, fertilizer application and pest control technologies, and even composting and recycling of fallen leaves on campus. Many technologies are Assisting in the construction and management according to the needs of the school. Currently, it has provided guidance to 71 schools. It integrates agricultural technology with school education of food agriculture and establishes consistent management from the production area to the dining table. In the future, it plans to expand the scope of services to the community and provide services to all people. Agriculture does its part. The development process from sustainable farming to organic farming and urban agriculture and food farming.

Keywords: Sustainable Farming, Organic Farming, Urban Agriculture, Food Farming



食農教育的社會與環境影響力

林如萍

國立臺灣師範大學 幼兒與家庭學科學系 教授 /
家庭研究與發展中心 主任

摘要

臺灣於 2022 年 5 月 4 日公布施行《食農教育法》，此法旨在推動全民食農教育，強化飲食、環境與農業之連結，以增進國民健康，傳承與發揚飲食及農業文化，促進農漁村、農業及環境之永續發展。近年，隨著氣候變遷、疫情、俄烏戰爭等全球面臨的高度風險，對於「永續發展」已逐漸成為全民共識，並朝向立法等具體規範的執行。由「CSR」（Corporate Social Responsibility）「企業社會責任」，到「ESG」（環境保護 Environmental、社會責任 Social、公司治理 Governance）。哈佛大學 Michael Porter 教授提出「創造共享價值」（Creating Shared Value, CSV），倡議：企業在創造經濟成長之餘，為社會帶來重大影響力，同時也為社會帶來正面效益。由 CSV 的概念及發展觀之，對臺灣推動食農教育的啟發為何？本文嘗試進行初步探究，並提出可持續深入討論的議題。

關鍵字：食農教育、永續發展、社會與環境影響力、創造共享價值

E-mail: t10016@ntnu.edu.tw



The Social and Environmental Impacts of Food and Agricultural Education

Ju-Ping Lin

Professor, Department of Child and Family Science

Director, Family Research and Development Center

National Taiwan Normal University

E-mail: t10016@ntnu.edu.tw

Abstract

" Food and Agricultural Education Act" was promulgated and implemented on May 4th ,2022. This Act is enacted in order to promote food and agricultural education as well as to strengthen linkages between diet, environment, and agriculture in order to enhance citizens' health; to pass along and draw attention to dietary and agricultural culture; to promote the sustainable development of agricultural and fishing communities, agriculture, and the environment. In recent years, with climate change, the COVID-19 epidemic, the Russia-Ukraine war and other high risks facing the world, "Sustainable Development" has gradually become a national consensus and is moving towards the implementation of specific regulations such as legislation. Professor Michael Porter of Harvard University proposed "Creating Shared Value (CSV)", advocating that in addition to creating economic growth, enterprises can bring significant influence and positive benefits to society. What inspiration does the concept and development of CSV to promote food and agricultural education in Taiwan? This article attempts to conduct a preliminary exploration and propose issues that can be discussed in depth.

Keywords: Food and Agricultural Education, Sustainable Development, Social and Environmental Impacts, Creating Shared Value

建構食農教育教學策略 - 創新農業推廣服務

郭愷瑋

農業部農民輔導司農業推廣科科長

摘要

農業發展及農村活化過程中，人力資源是最為關鍵的角色，也是臺灣農業永續發展的基石，農業推廣最能影響農村教育性、經濟性及社會性等多功能之重要工作，能有效加速農業升級的政策，並重視傳統農村文化及農業知識記錄與傳承，扶植農村發展主要促進者及參與者具備多元能力，亦能相輔相成並結合跨域資源，強化農業人才競爭力及國人對農業及農村認同感，共同發展在地農村經濟事業，亦延伸發展出「食農教育」的重要政策。

食農教育法為我國推動食農教育重要依據，農業部為中央主管機關，需整合政府部門進行跨部會合作，更需要民間團體積極投入食農教育工作，公私協力推動讓國人重視農業的重要性，推動全民食農教育，以達臺灣農業永續之目標。食農教育相關子法規及行政規則，亦為食農教育推動之重要基石，包含食農教育推動會設置要點、國內糧食救助作業要點（修正）、零飢餓推動要點、國家食農教育傑出貢獻獎獎勵辦法、推行食農教育補助作業原則、獎勵優先採用在地生產農產品要點及食農教育專業人員資格及培訓辦法等。

國內依據「食農教育專業人員資格及培訓辦法」已辦理多場食農教育專業人員共同培訓及相關課程，致力於培養食農教育專業人員或師資，期待建立模組化之課綱參考來展開相關進修課程設計，使食農教育專業人員或師資持續深化食農教育知能與技能。

再來，為落實全民食農教育與達成農村永續發展，近期推動「食農教育創新整合計畫」及「食農教育推廣計畫」，使各地區農會及民間團體透過產地體驗、銷售及餐飲或學校午餐，結合各區農業改良場資源，推展多種不同類型之食農教育體驗方案，期待建立明確關鍵核心價值、需求、供給及財務之營運模式分析，提供各食農教育推動單位參考，進而擴散及深化發展食農教育體驗。

最後，積極推動第一期食農教育推動計畫（112-116 年），輔導縣市政府發展地方特色食農教育體系。透過與民間團體共同合作，讓食農教育多元發展，也經由食農教育案例蒐集及分享，帶動國人對於食農教育的認同與支持，未來農業部將持續透過橫向串聯以及垂直整合，引動民間非營利組織及各公民團體共同推動食農教育，促進全民共同參與。



Developing Food and Agricultural Education Teaching Strategies: Innovative Agricultural Extension Services

Kai-Ti Kuo

Section Chief, Department of Farmers' Service, MOA

Abstract

Human resources are crucial for sustainable agricultural and rural development in Taiwan. Agricultural extension services significantly impact rural education, economic growth, and social integration, advancing agricultural policies while preserving traditional culture and knowledge. Supporting rural development involves enhancing the skills of facilitators, integrating cross-domain resources, and boosting agricultural talent and public recognition. The Food and Agricultural Education Act establishes the framework for promoting Food and Agricultural Education, with the Ministry of Agriculture leading coordination and collaboration. Private organizations also play a key role, and public-private partnerships are vital for raising awareness and achieving sustainability goals. Key regulations include guidelines for promoting Food and Agricultural Education, food aid operations, zero hunger initiatives, awards, subsidies, and professional qualifications. Training sessions based on these guidelines aim to develop professionals and educators with modular curriculum references. Recent initiatives such as the "Food and Agricultural Education Innovation Integration Program" and the "Food and Agricultural Education Promotion Program" encourage local associations and private entities to offer diverse educational experiences. These programs integrate resources and analyze operational models to expand and enhance education experiences. The first phase of the promotion program (2023-2027) will help local governments develop region-specific Food and Agricultural Education systems. Collaboration with private organizations and sharing case studies will enhance national support for Food and Agricultural Education, with the Ministry of Agriculture driving efforts through horizontal and vertical integration, involving nonprofits and civic groups for widespread participation.

Keywords: Food and Agricultural Education, Local Agriculture, Domestic Agricultural Products

都市農耕因應食農教育場域之調適技術研發

吳安娜¹、楊雅淨¹、李婷婷²、呂朝元²、戴介三²、蔡詠竹³、周匡文³

¹ 桃園區農業改良場 副研究員

² 桃園區農業改良場 助理研究員

³ 桃園區農業改良場 計畫助理

摘要

桃園區農業改良場轄區涵蓋北北桃3都、新竹縣市及基隆市，都市消費人口與農業生產人口比例結構明顯高於農業部所屬區改良場。桃園場除了推動區域農業研究與產業競爭力，近年來也專注於都市型農業發展，透過開發都市環境農業生產管理調適技術與推廣，協助都市居民學校食農教育農作體驗活動參與，進行食農教育的深化。針對都市空間日照不足農作不易生長，桃園場運用專業知識開發了「都會農耕適栽作物檢索資料庫」，幫助居民利用居家陽台、屋頂等小空間進行葉菜、花果菜等多種作物的栽培。將本技術資料模組化建置成檢索表，居民可利用電腦或智慧手機輕鬆篩選出都市環境場域適栽作物種類，提升都市農作收成。此外，桃園場將應用於北部溫室蔬菜生產管理之較低成本農作環境無線監控系統，調修遠程澆水管理監控程式，應用於都市社區與校園農場。在食農教育方面，桃園場推出「校園智慧植栽照護管理系統」，結合適栽作物檢索、遠距澆水、病蟲害診斷與土壤營養診斷等模組工具，輔導校園農場管理工具，協助教師以科技省工農作管理教學方式，帶領學生進行食農教育活動。此外，桃園場也開發了多種都市農耕農作栽培利用之資材，如居家自動給水底盤、導水式折疊植栽箱及病蟲害友善防治教材，適合都市居家或校園環境使用，促進食農教育農作體驗多樣化。為推動資源再利用，桃園場運用落葉枯枝等廢料之堆肥技術，將社區與校園的植物性廢料發酵轉化為堆肥，並結合智慧環境監控技術，協助學校和社區實踐循環永續發展。此外，桃園場與農業部和地方政府合作，透過專家輔導與教師培訓，幫助學校有效管理農場，提升食農教育的教學品質。近三年來，該系統已輔導71所學校進行校園農業生產管理，協助校園食農教育課程推動，桃園場將繼續致力於技術開發與推廣，支持更多學校和社區進行食農教育，促進都市農業的永續發展。

關鍵字：食農教育、都市農耕、農事體驗、智慧農業、循環經濟

前言

桃園區農業改良場（以下簡稱桃園場）轄區涵蓋人口密集之北北桃3都、基隆市及新竹縣市，根據維基百科2024年9月7日修訂之臺灣行政區人口列表，面積比例占全國14.4%，計796萬人口數占比為34%。根據農業部統計資料顯示112年全國農業就業人口為50.9萬，轄區都市型農業生產人口推估僅約10萬人，而桃園場轄區農產消費人口，相較於農業部所屬其他區農業改良場明顯高出許多。桃園場除投入區域性專業科技農業研究，提高產業競爭力外，近年來積極協助都市區環境之消費者在農業體驗活動，發展出調適生產應用技術，協助都市農夫在農事體驗有好收成外，也能療育身心及成就感，更期望將適合都會農業環境之管理技術知識，透過社區或學校之農業體驗活動加值食農教育飲食文化的實踐與深度的推廣。

都市環境農耕作物管理技術之調適研發

針對國內食安意識與友善環境觀念抬頭，地方政府透過田園城市、可食地景、食物森林等政策與中央政府食農教育推動發展的影響，不少都會民眾選擇在居家屋頂、陽（窗）台或露臺種菜拈花。針對日照時間和強度不足且不易掌控的居家栽植空間，桃園場運用作物管理知識與專業生產技術，並透過作物實際生長管理測試與驗證後，將專業生產場生產各式葉菜、花果菜、根莖菜、香辛料、香藥花草類作物，依作物生長型態與習性以5寸至8寸盆器種菜方式，轉換在都會建築物周邊可利用之檯面或屋頂場域進行栽培管理應用，將可栽培利用環境與應用之技術資料，分類模組化發展出「都會農耕適栽作物檢索表」，利用電腦、手機或平板等智慧裝置能操作篩選或檢索之行動小資料庫檔案（圖1、2）。



都會農耕適栽作物檢索表

建築物類型	場域	方位	環繞相對光度	類型	栽培資訊	栽培適期
高樓層	陽台	西北	20	葉菜類蔬菜	小白菜	全年均可(夏季不佳)
2層樓建物	陽台	西北	20	葉菜類蔬菜	小白菜	全年均可(夏季不佳)
高樓層	陽台	西北	20	葉菜類蔬菜	青梗白菜	全年均可(夏季不佳)
2層樓建物	陽台	西北	20	葉菜類蔬菜	青梗白菜	全年均可(夏季不佳)
高樓層	陽台	西北	20	葉菜類蔬菜	紅鳳菜	全年均可(夏季不佳)
2層樓建物	陽台	西北	20	葉菜類蔬菜	紅鳳菜	全年均可(夏季不佳)
高樓層	陽台	西北	20	香辛類蔬菜	芥藍	9月-隔年5月
2層樓建物	陽台	西北	20	香辛類蔬菜	芥藍	9月-隔年5月
高樓層	陽台	西北	20	木本矮灌類食用花卉	黃櫻	2月-10月(花期4-6月)
2層樓建物	陽台	西北	20	木本矮灌類食用花卉	黃櫻	2月-10月(花期4-6月)
高樓層	陽台	西北	20	草本食用花卉類	赤蘆薈草	全年均可(秋冬不佳)
2層樓建物	陽台	西北	20	草本食用花卉類	赤蘆薈草	全年均可(秋冬不佳)
高樓層	陽台	西北	20	香藥草類	薄荷	全年均可(夏季不佳)
2層樓建物	陽台	西北	20	香藥草類	薄荷	全年均可(夏季不佳)
高樓層	陽台	西北	20	香藥草類	香蜂草	全年均可
2層樓建物	陽台	西北	20	香藥草類	香蜂草	全年均可
高樓層	陽台	西北	20	草本食用花卉類	桔梗	全年均可(花期6-10月)
2層樓建物	陽台	西北	20	草本食用花卉類	桔梗	全年均可(花期6-10月)
高樓層	陽台	西北	20	草本食用花卉類	四季海棠	全年均可(夏季不佳)
2層樓建物	陽台	西北	20	草本食用花卉類	四季海棠	全年均可(夏季不佳)
高樓層	陽台	西北	20	草本食用花卉類	野薑花	全年均可(花期6-10月)
2層樓建物	陽台	西北	20	草本食用花卉類	野薑花	全年均可(花期6-10月)
高樓層	陽台	西北	20	葉菜類蔬菜	小白菜	全年均可(夏季不佳)
2層樓建物	陽台	西北	20	葉菜類蔬菜	小白菜	全年均可(夏季不佳)
高樓層	陽台	西北	20	葉菜類蔬菜	青梗白菜	全年均可(夏季不佳)

圖1. 都市居家或校園農作體驗環境，日照不足時可供適栽作物選擇之檢索小工具。



圖 2. 校舍與行道樹下之體驗農場，輔導以選低需光適栽蔬菜作物，促使產量提高。

桃園場在 108 年針對北部地區溫室蔬菜生產，開發一套低成本無線傳輸環境監控管理系統，運用物聯網科技及農業管理積木程式，開發視覺化操作控制網頁，作為長期監測環境條件及自動回饋環境控制之省工管理系統，並運用在桃園地區蔬菜產業管理利用。由於該環境監控系統設備成本低及農業控制程式簡單易學特性，也提供可普及到都市社區農場或是校園食農教育體驗農場管理利用，也是提供農業生產科技管理的最佳教材，桃園場將該智慧控制管理系統模組化，推出社區或校園體驗農場遠距澆水管理模組，提供小型智慧監控植栽省水省工澆水工具新選擇（圖 3、4）。



圖 3. 都市居家或校園農作體驗環境，解決及時澆水需求之遠距監控澆水系統。



圖 4. 輔導體驗農場架設灌溉管路設備並運用遠距澆水管理系統監控，依土壤濕度控制精準給水，達到師生省工、學校節水的目的。

為提供都市社區或校園食農教育體驗農場栽種過程所發生的病蟲害問題，本場同時推出「LINE 線上病蟲害諮詢與診斷」服務管道，讓民眾居家農作能獲得安全栽培好收成的方法。桃園場透過記者會、新聞稿、推廣期刊及教育訓練等管道推播「都市農耕便利管理應用技術」，同時將研發相關調適之技術服務資源公開刊登於官網上，免費提供技術資訊，頗受使用者好評迴響，也因此成為研發人員持續加強擴充檢索資訊量，積極改善技術功能的動力。

食農教育農作管理整合應用模具之開發

配合政府「食農教育法」政策推動，近年國內各級學校陸續在校園裡建置體驗型小型農場，透過學生親身力行的農事操作教育課程或社團活動，藉以傳達農業生產與飲食安全的知識與理念。然而農作物安全生產的知識，因農產品項不同，實際生產時均有其技術門檻，需有專業領域技術人員將其科技知識轉換成科普教材，始可供學生循序漸進的理解學習。

桃園場為協助學校體驗農場管理與教學需要，持續擴充都會場域適栽作物管理資訊與優化澆水管理模組操作介面，再結合施肥輔導技術服務，推出「校園智慧植栽照護管理系統」提供校園農場適栽農作種類檢索、遠距澆水管理、即時 LINE 病蟲害專家諮詢診斷，以及校園農作營養與土壤肥力診斷技術服務等 4 項服務系統，藉由食農教育教師的農事管理教育訓練，以專案輔導方式導入校園農場科技管理的應用，協助解決學校農場平日維護管理、作物健康生長豐收管理，同時達到現代智慧農業安全生產教育的目的。

另外，針對都會民眾及食農教育場域的師生，為增加農耕時不同的體驗，桃園場開發種花種菜多種容器均適用的底部導水盤，亦可應用於高腳型種菜箱，由導水盤四

方壁面特殊設計之連通管，做單元導水盤間水平或垂直串接連通，回收或導排多餘澆灌水，提供一種不積水、較整潔、少髒污桌、檯或地面的水盤（圖 5）；盆栽底部給水底盤，專為小品盆栽設計單元拼接及串接灌溉管路，增加底盤自動給水功能，可用於都市環境做營養蔬菜或觀賞盆栽養護栽培（圖 6）；可串接導水式折疊植栽箱，適合都市窗（陽）檯上種菜、養花利用，不使用時，可收折，收納時整齊也節省空間的栽培容器（圖 7）。另，開發友善農耕病蟲害防治轉盤教具，可提供民眾及食農場域教師，在體驗耕作時有效、安全的病蟲害認識及防治方法（圖 8）。



圖 5. 植栽導水盤裝置（新型專利字號 M634987），應用於高腳型種菜箱底部，由連通管水平或垂直串接連通，可回收或導排多餘澆灌水。



圖 6. 盆栽底部給水底盤，設計有拼接及串接灌溉管路供自動給水功能，小品盆栽可用於營養蔬菜或觀賞盆栽體驗栽培。



圖 7. 可串接導水式折疊植栽箱（新型專利字號M651672），適合都市窗（陽）臺上種菜、養花利用。不使用時，可收折，收納時整齊也節省空間。



圖 8. 開發友善農耕病蟲害防治轉盤教具，可提供民眾及食農場域教師，在體驗耕作時有效、安全的病蟲害認識及防治方法。

食農教育資源永續再利用新發展

透過輔導推廣過程中，桃園場研究團隊同時看見都會社區及校園景觀環境維護中，經常面對大量無法處置的落葉和樹枝問題，清運需耗費人力，更需經費預算支持。桃園場將困擾景觀維護的廢棄物，運用專業堆肥技術將植物性廢料資源，開發可穩定堆肥化之製程，協助社區或校園體驗農場循環再利用成堆肥介質資材。同時將此堆肥製程技術落實於社區或學校，以強化地方資源永續利用之教育理念，運用建築業常用之

高壓蒸氣養護輕質氣泡混凝土（Autoclaved Aerated Concrete，即 AAC）磚，設計價格低廉、結構穩定、搭設簡易、符合場域需要可實際運作之小尺寸堆肥箱利用（圖 9）。



圖 9. 運用智慧通氣保溫式堆肥裝置（新型專利字號 M660091）與桃園場配套開發之改良式堆肥技術，解決校園樹枝落葉廢棄物資源循環再利用。

在食農教育體驗農業生產的實踐過程中，栽種作物的土壤（或介質），作物生長過程中，其種植作物生長之物理及化學性質，可能會偏離適合狀態。如土壤的孔隙度、通氣性和保水力下降，植物生長所需的營養成分降低，或是酸鹼 pH 值增加或降低等等。適量添加的樹枝落葉堆肥可以改善土壤的健康狀態，調整土壤環境為較適理化條件。廢棄之樹枝和落葉植物性資材透過堆肥化技術製程，是食農教育場域實踐資源再利用的永續發展的有效方法，桃園場 113 年現階段更將該製程導入智慧農業控制系統，同時「校園智慧植栽照護管理系統」新增可推廣服務的技術項，助力社區及校園推動食農教育的農業生產教育外，更強化環境保護和資源再利用的教育目標，共同強化循環經濟的發展。

都市農耕永續管理技術導入校園食農教育推動

桃園場 110-113 年將擴充研發的「校園智慧植栽照護管理系統」，持續透過農業部及地方政府輔導計畫，先由專家進行校園農場與食農教學老師溝通與評估，針對實地體驗農場管理、體驗活動與學習領域課程需要，提供教學老師系統性之學習教材，必要時進行教學老師農業安全生產管理相關之教育訓練，再由技術專家遠距陪伴教學提供諮詢與輔導，指導教學老師基礎的植栽養護技巧，以減輕教學壓力。

桃園場在輔導校園體驗農場引用智慧植栽照護管理系統過程中，針對緊鄰校舍建築物圍牆周邊之體驗場域，技術人員必先教導老師診斷環境之日照量方法，再引導使用「校園農耕適栽作物檢索表」篩選作物，並請老師配合改善場域日照環境。隨之再確認作物採用土耕或容器栽培型式，適度瞭解校園農場平日維管人力情形後，協助引

入「遠距澆水管理模組」，並提供指引手冊協助老師瞭解模組必要之設備需求、佈建規劃建議與管理技能。同時依學校食農教育永續經營理念需求，協助改善或導引學校購置智慧通氣保溫式堆肥箱裝置用材，輔導搭建於學校適合場域位置，指引落葉樹枝堆肥製作與農場種植作物應用。最後依據教學老師對校園農場管理的需要，成立技術支援輔導團隊 LINE 群組，提供土壤肥力診斷後之施肥建議，以及病蟲害等技術諮詢專屬通道，一路陪伴食農教育老師助力校園農事體驗生產教學過程（圖 1-3）。依據學校教學目的及校園農場管理需求，本場近 3 年目前已累積輔導 71 所學校場域。針對教學或管理教師，本場推廣「校園智慧植栽照護管理系統」時，於 111 年透過 Google 表單問卷調查，針對場域適栽作物檢索工具及遠距澆水管理模組項目，提供學校教學之便利使用性、教學或自行應用便利程度，經統計結果，表示滿意程度以上達 100%，顯示本場研發本系統應為學校食農教育體驗農場管理所需要，可持續推廣到其他學校應用，並協助教學。

結語

「食農教育法」已於 111 年 5 月頒布施行，學校將更積極將食農教育的精神與做法融入課程，校園體驗農場想必將日益擴增佈建。根據本場近 3 年將都會農耕管理技術導入學校場域之經驗，發現學校老師們對農事生產過程，需隨課程不斷向周邊專業農友或專家積極學習。也鑒於本場輔導學校之老師，普遍存在農作栽培知識包括日照條件、土壤環境、澆水管理、作物種類及其栽培管理技術等基礎知識不足，食農教育教學人才與教學管理人力配置需調整等問題，對於校園體驗農場的成立與維管是門檻。桃園場雖有研發「校園智慧植栽照護管理系統」，對有初步農事操作經驗的場域管理者確能發揮輔助教學功效，但對毫無作物栽培基本知識的管理者，所提供的管理系統也能在短時間獲得效益。

桃園場針對轄區校園食農教育教學老師，以「做中學」方式，於 111 年 10 月開始著手規劃辦理都市農耕基礎實務應用課程，包括常見蔬菜育苗技術、校園食農場域特質與作物選擇、栽培容器與介質、肥料運用、校園蔬果輔助澆水工具及土壤溼度控制，以及蔬果常見病蟲害診斷及友善防治資材的利用等基礎操作訓練。課後問卷調查結果，參與者對所規劃之技術訓練，應用於校園食農教育場域農作管理，整體滿意度高達 100%，顯示農作管理實務操作的能力，是校園食農教學成效提升的重要因素。112 年及 113 年農業部、新北市及桃園市教育局政府食農教育、科技農作及科技校園輔導計畫持續經費補助，以及轄區多所國中、小學食農校學老師亦透過管道，自發性參與本場辦理之都市農耕基礎實務應用課程，本場仍秉著共同推動食農教育全民運動精神，持續扮演校園農業體驗生產輔導陪伴師角色，未曾懈怠。也期許國內各區農改場擁有農業生產管理與輔導領域的專家，如何將農業生產科技轉換成大眾科學知識，共同提供學習資源與管道，以因應學校食農教育老師們迫切學習之需求。

Adaptation Technology Development of Urban Farming in Response to Agri-Food Education Field

An-Na Wu¹, Ya-Ching Yang¹, Ting-Ting Li², Chao-Yuan Lyu², Chieh-San Tai²,
Yung-Chu Tsai³, Kuang-Wen Chou³

¹Associate Researcher of Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

²Assistant Researcher of Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

³Planning Assistant of Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

Abstract

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station, MOA (Taoyuan Station) include the regions of Taipei, New Taipei, Taoyuan, Hsinchu City, Hsinchu County, and Keelung. The urban population in these areas significantly exceeds the agricultural workforce, in contrast to other regional agricultural stations under the jurisdiction of the Ministry of Agriculture. Besides promoting regional agricultural research and industrial competitiveness, in recent years, the Taoyuan Station has focused on the development of urban agriculture. It has helped urban residents and schools deepen their involvement in food and agricultural education through agricultural experience activities and by promoting agricultural management techniques tailored to urban environments. In response to the challenges posed by limited sunlight quantity in urban areas, which makes plant growth difficult, the Taoyuan Station used its expertise to develop "Urban Agriculture Crop Selection Database." This tool helps residents cultivate various crops such as leafy and fruit vegetable in small spaces like balconies or rooftops. The technology is modular and accessible, allowing users to easily select suitable crops for urban environments using a computer or smartphone, thereby improving crop yields in urban farming. Additionally, the station developed a low-cost wireless monitoring system for managing greenhouse vegetable production in northern Taiwan. This system, which includes remote irrigation management, is applied to urban community and school farms. In the field of food and agricultural education, the Taoyuan Station introduced the "Smart Plant Care Management System for Schools," which integrates crop selection, remote irrigation, pest diagnosis, and soil nutrient analysis. These tools assist schools in managing their farms and enable teachers to use technology to efficiently teach students about agricultural management. The station also developed various urban farming materials, such as home-use automatic watering trays, collapsible planting boxes, and pest-friendly control materials, making these resources suitable for urban homes or school environments, thus promoting



diversity in agricultural education and experiences. To encourage resource recycling, the station uses composting technology to turn community and school plant waste, such as leaves and branches, into compost. Combined with smart environmental monitoring, it helps schools and communities achieve sustainable development. The Taoyuan Station collaborates with the Ministry of Agriculture and local governments, providing expert guidance and teacher training to improve the quality of agricultural education. Over the past three years, the system has assisted 71 schools in managing their campus farms, contributing significantly to the promotion of agricultural education. Moving forward, the Taoyuan Station will continue to develop and promote technology to support more schools and communities in agricultural education, fostering sustainable urban agriculture.

Keywords: Food and Agricultural Education, Urban Farming, Agricultural Experience, Smart Agriculture, Circular Economy.

都市農耕植栽養護管理資訊平台 - 種菜芳城市介紹

楊雅淨¹、李婷婷²、吳安娜¹

¹ 桃園區農業改良場 副研究員

² 桃園區農業改良場 助理研究員

摘要

本技術開發願景為建置都會農耕場域適用，且一般民眾使用友善之網站式農作物栽培管理資料庫及遠距監控管理模組之整合資訊系統。本技術特別針對都市農耕作物，分階段歸納建置栽培技術資料庫及病蟲害友善防治資料庫，現已涵蓋 161 種作物栽培資訊及逾 40 種病蟲害與非生物性障害資訊，可提供一般民眾查詢生活週遭適合栽種植物之環境選擇、栽培管理指引、可能發生病蟲害及友善防治資材與使用方法等應用資訊。未來，更規劃發展結合簡便之物聯網工具，作物栽培與病蟲害管理等資訊於平台內進行數位應用，以滿足都會農耕場域之多元栽培與簡便管理之需求。

關鍵字：都會農耕場域、遠距監控管理模組、物聯網

通訊作者：楊雅淨，yaching@tydais.gov.tw

前言

隨著高度都市化，都市人口比例逐漸上升，都市民眾對於食安意識 (Eigenbrod et al., 2015)、居家綠美化及生活環境調適存在需求 (劉黃等, 2014)，卻缺乏植物養護栽培專業知識技術，及簡便易於操作之栽培管理模組輔助，嘗試作物栽培養護而屢屢受挫，致使民眾減少接觸或參與都市農園藝活動之動機及意願。本研究基於開發一個都市居民適用之網站式農作物資料庫及遠距監控管理整合系統，逐步建立適合都市農耕作物種類之栽培技術資料庫，提供一般民眾查詢都市場域適合栽植環境、友善管理技術及病蟲害防治資材等應用資訊。

資訊平台架構

都農植栽養護管理資訊平台 - 種菜芳城市涵蓋數個關聯性作物栽培與健康管理及營養應用資料庫、物聯監控管理系統以及供前端使用者操作之應用系統，資料庫系統架構如圖 1。各項功能分階段進行建置，其中，資料庫初期建置作物栽培養護及生物性病原友善防治資料庫，分別以數個資料表，如擷取前期相關試驗結果獲得之作物適栽場域、灌溉模式，以及相關文獻收集歸納之作物栽培方法、繁殖方法、病蟲害好發環境等資料，建立資料庫內容。各個資料表內選擇重要資訊作為欄位資料，進行資料庫格式正規化，建立資料關聯性。

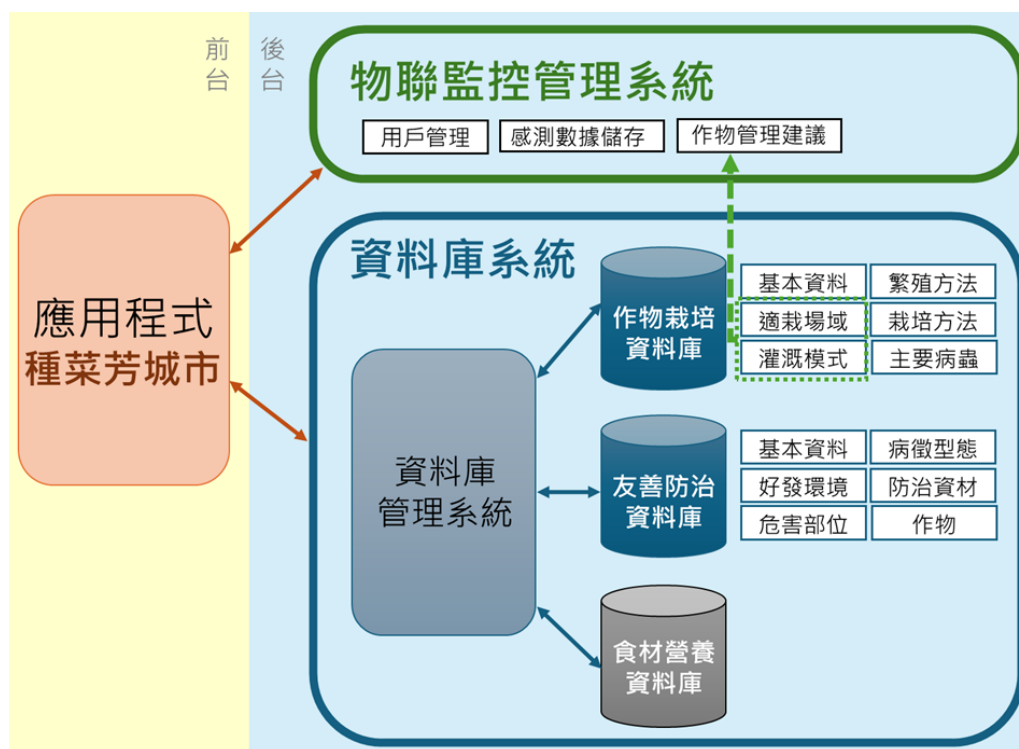


圖 1. 資料庫系統架構

Fig. 1. Architecture of the database system

操作介面使用者體驗優化

操作介面以網頁式進行規劃，外觀設計針對使用者需求，提供查詢功能，同時具備關鍵字搜尋及篩選器功能，方便使用者查找標的資訊。採用響應式網頁設計 (Responsive Web Design, RWD)，並充分運用圖像、字型、色彩等視覺化設計等，以強化使用者體驗 (User Experience, UX)，提升友善度。網站架構規劃如圖 2，資料庫查詢以開放使用為原則，監控數據管理等需與硬體設備連動或其他進階功能則規劃以會員帳號進行權限管理，相關功能分階段建置。

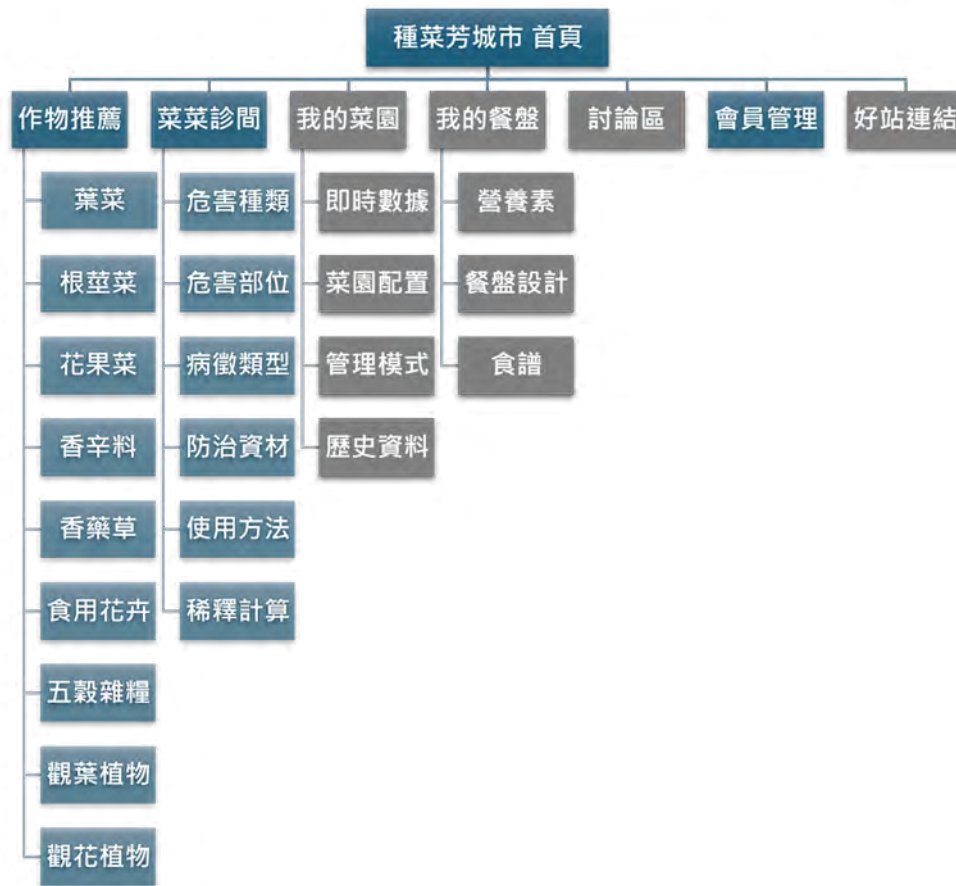


圖 2. 網站架構

Fig. 2. Website architecture

作物栽培資料庫 - 「作物推薦」

都農植栽養護管理資訊平台以作物栽培資料庫為核心，可依據栽培難易度、季節、月份、環境光度、灌溉需求等欄位進行作物種類篩選與建議，作物栽培資料庫已建置 161 種作物之栽培養護資訊，並分為葉菜、花果菜、根莖菜、香辛料、香藥草、食用花卉、五穀雜糧、觀葉植物及觀花植物等 9 個類別，直接顯示於首頁 (圖 3)。包含 101



種都市農耕常見食用作物以及 60 種觀賞植物。作物資訊頁面呈現照片、名稱、適栽容器、需光性及生育適溫等資訊（圖 4）。部分作物如薄荷、九層塔、青蔥、韭菜、大豆、毛豆、甘藷、萵苣、小白菜、蕹菜共 10 種作物之栽培曆（圖 5）。個別作物之病蟲害資訊與防治曆可與資訊平台內之病蟲害友善防治資料庫超連結，以查詢友善防治方法。建議灌溉模式未來則規劃能直接帶入「我的菜園」，一鍵完成監控管理設定，簡便民眾運用智慧管理工具。



圖 3. 種菜芳城市首頁

Fig. 3. U-farming homepage



圖 4. 作物資訊頁面

Fig. 4. Crop information page



圖 5. 作物栽培曆

Fig. 5. Crop calendar

病蟲害友善防治資料庫 - 「菜菜診間」

病蟲害友善防治資料庫為進一步將都市農耕病蟲害防治轉盤資訊數位化之工具，現階段已建立資料庫內 40 種病蟲害及非生物性等障害之照片、說明、種植前後及不同危害程度之對應友善防治方法。病害部分，以白粉病為例，盡可能包含不同嚴重程度，或常見該類病害之作物病徵；發病生態及病徵描述，皆盡可能刪減對初階種植者過於

複雜之文字敘述，改以照片及簡單易懂的圖示呈現（圖 6）。對應該病害之防治方法，以簡短、易懂、好操作為主，並將預防田間初級感染（primary infection）、次級感染（secondary infection）的概念，或物理、友善、生物農藥等因應不同發病嚴重程度及優先次序之防治作為，以「種前做」、「優先做」、「接著做」及「加強做」等步驟區分，使民眾清楚了解不同方法之防治力道（圖 7）。

蟲害部分，以蚜蟲類為例，由於不同作物上的蚜蟲種類不同，或即使同種蚜蟲也可能有不同體色，故列出該類害蟲可能的體色供選取對照；此外，害蟲的蟲體大小亦為重要診斷依據，一般防治文章多直接列出體長數值，然民眾多對於該公分、公厘等單位沒有概念，故以與生活貼近之米粒、手指及壹圓為比例尺，供田間操作時比對（圖 8）。該蟲害之對應防治方法，亦以區分防治步驟的方式呈現。

資料庫內所建議使用的防治資材皆屬有機友善，彈出視窗呈現資材照片、使用方法，並揭露有效成分及其作用機制（圖 9）。在作物資訊的最下方，則有該作物於種植期間常見的病蟲害。相較於傳統防治曆，新增不同時期的作物型態示意圖，讓使用者可以直接依現場植株樣態對應可能發生的病蟲害，以搶得防治先機。此外，綠色區塊為使用者於社區、校園場域種植時，相對容易遭遇的病蟲種類。藍色區塊則於專業生產者田區好發，若民眾購買的菜苗不夠健康或攜帶蟲卵，則有可能藍色區塊的病蟲攜入種植場域。而防治曆上提及的病蟲，也可以透過點及下方病蟲圖卡，連結至病蟲型態及防治方法介紹（圖 10）。



圖 6. 作物病害簡介

Fig. 6. Crop disease information


如何防治

0 種前做
 移除
 上一批作物如果有白粉病，請徹底移除該作物的殘留莖葉


1 優先做
 移除
 剪下帶有白色粉狀物的受害葉片，仔細包好丟掉

2 接著做
 免登記植物保護資材

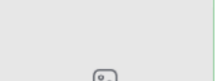
柑桔精油
免登記植物保護資材



乳化植物油
免登記植物保護資材



中性化亞磷酸
免登記植物保護資材



● 種前做

優先做

接著做

加強做

圖 7. 作物病蟲害防治步驟
 Fig. 7. Crop pest control steps

蚜蟲類








蟲體顏色 ● 黑 ● 黃 ● 綠 ● 褐 ● 紅

蟲體大小
1-5公厘(mm)
 比米粒小

好發環境

涼 | 高

涼/高溫/低濕

危害部位

全株

圖 8. 作物害蟲簡介
 Fig. 8. Crop pest information



免登記植物保護資材
苦楝油

有效成分來源
印度楝種子提煉

作用機制
忌避或拒食

使用方法

依產品外包裝建議稀釋倍率，加水稀釋後，均勻噴佈全株植栽(流程圖以1公升噴壺，稀釋500倍為例)

step1 預防用7-14噴一次，防治用7天噴一次	step2 加入一公升水稀釋，搖勻乳化後的液體呈乳白色	step3 均勻噴於植栽全株(尤其蟲較易躲藏的枝芽及下位葉)
------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------

作用對象

害蟲

注意事項

預防用7-14噴一次，防治用7天噴一次	加入一公升水稀釋，搖勻乳化後的液體呈乳白色
均勻噴於植栽全株(尤其蟲較易躲藏的枝芽及下位葉)	

圖 9. 有機友善防治資材資訊

Fig. 9. Information of organic or eco-friendly pest control



圖 10. 作物病蟲害防治曆

Fig. 10. Crop pest calendar

參考文獻

- 陳昱心。2012。介質特性與栽培管理對綠屋頂植物生育之影響。國立臺灣大學園藝暨景觀學系碩士論文。p1-100。
- 莊婉琪。2017。都市農園之蔬菜栽培與應用。國立臺灣大學園藝暨景觀學系碩士論文。p1-122。
- 劉黃碧圓、李亭頤、洪進雄、許文燦。2014。都市農耕居家綠活園藝。科學研習年。53:16-23。
- Eigenbrod, C. and N. Gruda. 2015. Urban vegetable for food security in cities. A review. Agron. Sustain. Dev. 35:483-498.



Urban Farming and Crop Management Information Platform: “U-farming” Website

Ya-Ching Yang¹, Ting-Ting Li², An-Na Wu¹

¹Associate Researcher, Taoyuan DARES, COA.

²Assistant Researcher, Taoyuan DARES, COA.

Abstract

The vision of this technology development is to build an integrated information system with website-based crop cultivation management database and remote monitoring and management modules that is suitable for urban farming fields and user-friendly for the public. This technology is specifically targeted at urban agricultural crops. It builds a cultivation technology database and an eco-friendly pest control database in stages. It now covers 161 types of crop cultivation information and more than 40 types of pests, diseases, and abiotic disorders information, and can provide the public with information on daily life. Applied information such as the selection of environments suitable for planting plants, cultivation and management guidelines, possible pests and diseases, and eco-friendly pest control materials and usage methods. In the future, we plan to develop digital applications that combine simple IoT tools with crop cultivation and pest management information in the information platform to meet the needs of diversified cultivation and simple management in urban farming fields.

Keywords: Urban farm, Remote monitoring modules, Internet of things

Corresponding author: Ya-Ching Yang, yaching@tydais.gov.tw

都會區蔬菜食農實作課程學習成效之研究 - 以新北市立桃子腳國民中小學為例

戴介三¹、鄭鴻哲²、周意惠³

¹ 農業部桃園區農業改良場樹林分場 助理研究員

² 新北市立桃子腳國民中小學 生物科老師

³ 新北市立桃子腳國民中小學 七年級導師

摘要

本研究選定位於臺北大學特定區內的新北市立桃子腳國民中小學，想瞭解都會區蔬菜（莧菜）食農實作栽培技術模組導入七年級學生對於課程學習成效之影響。以「知識面」、「態度面」及「行為技能面」三大指標構面，分析比較學生在課程前後學習效果差異，瞭解以「莧菜」為主題的蔬菜食農實作課程，對於國中生學習表現之影響。前測問卷於 2023 年 09 月 27 日施測，後測問卷於 2023 年 12 月 15 日進行，總計回收 27 份有效問卷。

本研究透過問卷調查，在知識構面上，學生在課程後有顯著提升，特別是對於莧菜的基本分類、栽培過程等具體知識的掌握；然而，部分專業知識的理解仍有不足，顯示出課程中某些內容的講解可能不夠充分，學生對於較為抽象的概念理解有限。在態度構面上，則顯示出學生在短期內的態度改變並不顯著，這可能是由於態度的內化需要更長時間的積累和持續的教育影響；儘管在參與實作活動及家庭烹飪等方面的態度有所提升，但對於選擇安全食材及支持在地食物等方面的態度轉變有限。在行為技能構面上，學生的行為技能顯著提升，尤其是在實作後，學生對莧菜的栽培、採收和料理的實際操作能力有明顯增強，反映出實作體驗對行為改變的強大影響力。

總結而言，課程顯著提升了學生的知識和行為技能，特別是在實作環節中，學生對於莧菜栽培與料理的理解和操作能力顯著增強；然而，態度構面的改變不顯著，表明態度的內化需要更長時間的教育介入。研究建議包括加強知識的重點講解與多樣化教學方法，延長課程時間以促進態度內化，以及進一步強化實作教學，並建立持續性評估機制以追蹤長期影響。

關鍵字：食農教育、實作課程、學習成效

通訊作者：戴介三，cstai@tydais.gov.tw



前言

《食農教育法》已於2022年5月4日經總統公布施行，總說明第一條提及「農漁村、農業及環境為食物生產之基礎，食農議題攸關全民健康、環境永續、農林漁牧發展及農漁村文化價值互惠之展現」。正當食農教育逐漸成為全民運動，許多學校也開始在校園內建置菜園，如頂樓、花圃、空地及閒置角落等，但大部分教師對於如何種好植物，相對沒有基礎概念；再加上具備農業相關科系，或有栽培經驗的老師甚少，對於作物習性、澆水、施肥、病蟲害管理等操作方式都不甚熟悉。多個因素綜合在一起，導致教學現場作物生長效果不彰，老師及學生們也充滿挫折感。

蘇（2018）研究提出，將食農教育活動的模組、教材與教具，統整為「食農教育體驗活動工具包」，並在實際場域進行測試與前後修正；工具包具備網路、實體的形式，方便教學者應用、推廣，並且能有效幫助新手教師從無到有建立食農教育課程，明確的食農模組可供食農課程參考；工具包內附一應俱全的教材、教具、教學模組、教學流程，能節省教師備課時間，加強食農教學意願，達到教育學生並推廣食農教育目的。向（2015）研究以臺北市立大學附設小學三年級的學童親手種下五穀雜糧及各種節令蔬菜，為瞭解學童對食農教育課程活動上相關研究與意見，以及學童對於食農教育課程活動學習成效，精進相關活動之改善重要依據；研究針對「認知」、「態度」、「行為」等三部分進行學童對食農教育課程活動成效之調查，以調查結果評估食農教育課程活動設計之學習成效。

有鑑於此，都會地區農耕體驗空間有限，「蔬菜食農實作栽培技術模組」是針對都市地區國中、小學生開發的友善教學模組，依據蔬菜之土壤肥料、病蟲害、生理障礙、植栽規格開發，強調以「體驗學習」的策略配搭不同的主題；具備認知、情意、技能不同教學目標的實施策略，藉由設計合宜的學習活動，增進學生對於食農教育的感受性，簡便操作同時減輕學校老師備課，更可提供食農教育教具應用的多元化。本研究則以「知識面」、「態度面」及「行為技能面」為三大指標構面，分析比較學生在食農實作課程前後學習效果之差異情形。

材料與方法

一、研究方法及問卷設計

（一）研究方法

首先，探討問題與確立研究目的，經由蒐集食農教育相關文獻進行探討，由新北市立桃子腳國民中小學老師進行「青春營養 鐵定不能少 - 莧菜篇」課程教案設計；課程學習前後測問卷的設計，從2023年9月20日至12月15日由教學現場進行課程施教與觀察，藉由問卷調查結果評估課程推動之成效情形。研擬研究方法流程如圖1：

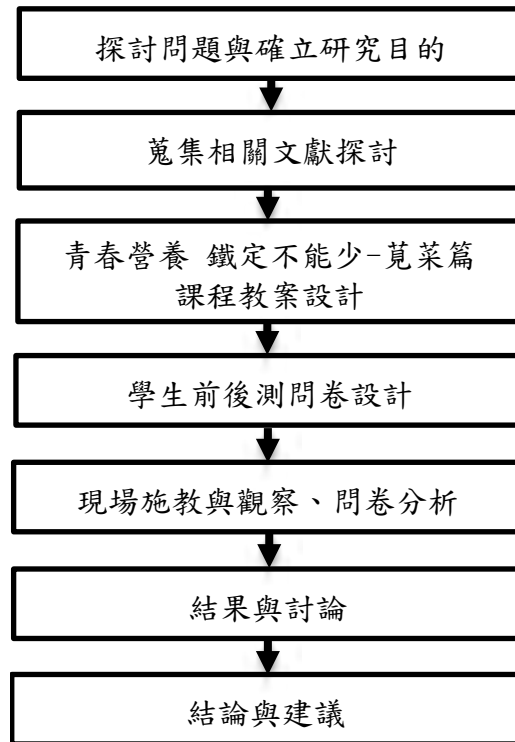


圖 1. 研究方法流程

Fig.1. The flow of research

(二) 問卷設計

本研究進行歸納與探討後進行問卷設計，問卷設計分成兩大部分，第一部分為個人資料，第二部分為知識、態度及行為技能面向（詳如附件一）。分述如下：

1. 個人資料：姓名、父親的學歷及職業、母親的學歷及職業、平時父母是否禁止你吃零食、平時父母是否要求你不能挑食、不浪費食物，你挑食的程度、家庭成員親自做三餐的頻率及當家人製作餐點時你會幫忙嗎？
2. 知識面：共 9 個題項，採用是非選擇題，分數越高則代表正確程度越高。
3. 態度面：共 9 個題項，這部分採用李克特（Likert）量表之五點量尺方式計分，針對個人的想法或感受，凡答「非常不同意」者得 1 分、「不同意」者得 2 分、「沒意見」者得 3 分、「同意」者得 4 分、「非常同意」者得 5 分，分數越高則代表認同程度越高。
4. 行為技能面：共 9 個題項，這部分採用李克特（Likert）量表之五點量尺方式計分，針對個人的想法或感受，凡答「從來不」者得 1 分、「偶爾會」者得 2 分、「有時會」者得 3 分、「常常會」者得 4 分、「總是會」者得 5 分，分數越高則代表認同程度越高。



二、抽樣地點及調查方法

本研究針對新北市立桃子腳國民中小學七年七班之全體學生，提供都會區蔬菜食農教育實作栽培技術模組 30 份，前測問卷於 2023 年 09 月 27 日發放，後測問卷於 2023 年 12 月 15 日發放，共回收有效問卷共 27 份。針對所回收之紙本問卷，就每一構面細項進行參數編碼，予以分類歸納，並利用 SPSS 統計軟體進行敘述性統計、獨立樣本 t 檢定，以便瞭解各構面間之顯著差異與重要程度情形。

結果與討論

本研究問卷設計主要分成二部份：個人資料、知識、態度及行為技能面向，問卷之信度檢核採取統計上的信度 (reliability) 分析，利用內部一致性 Cronbach's α 係數做為信度檢核標準，有關態度和行為技能面向在前測問卷上 Cronbach's α 內部一致性係數為 0.927；有關態度和行為技能面向在後測問卷上 Cronbach's α 內部一致性係數為 0.899，Cronbach's α 值達 0.700 以上代表問卷具高信度。效度部分，本次施測之題項參考相關文獻研究問卷並進行文字修正，可適切衡量受試者之心理認知情形。

以下將針對課程規劃架構、學員基本屬性分析、獨立樣本 t 檢定，並探討對都會區蔬菜食農實作栽培技術模組之需求進行說明。

一、課程規劃架構

本研究根據新北市立桃子腳國民中小學生物科鄭鴻哲老師及七年七班周意惠導師的課程設計「青春營養 鐵定不能少 - 莧菜篇」(詳如附件二)，實施期間從 2023 年 9 月 20 日至 12 月 15 日 (6 節)，實施對象共計 30 人，教學領域為自然領域、綜合活動領域 (家政)，呼應桃子腳國中小課程的四個主軸 -- 人文關懷、藝術涵養、科學能力、健康生活。

(一) 整體學習目標，有以下四點：

1. 透過自主學習建構「有感、有意義、有能力」的學習歷程。
2. 經過活動體認到農耕與環境對我們生活的重要性，要尊重食與農，也要愛惜、保護自然環境。
3. 透過「人與自我」、「人與社會環境」、「人與自然環境」的教學面向，實踐食農與環境素養學習表現。
4. 理解與認同「低碳在地飲食」；具備和環境和諧互動的「食農知能」；能參與開創共好永續的「健康生活」。

(二) 教學活動，分成兩大單元及家庭作業，分述如后：

1. 教學活動單元一，主題為青春營養 鐵定不能少 (健康與生活)，學習目標為探索莧

- 菜與貧血、鐵質的關係；以及透過媒體識讀，釐清食物與鐵質濃度的關係。其中，包括青春營養鐵定不能少 - 為何種莧菜？運用學習單來進行評量。
2. 教學活動單元二，主題為蔬菜食農實作栽培技術，學習目標為能瞭解莧菜的特徵、種類與種植、生產概況；認識莧菜的種植歷程與管理；實作莧菜種植：播種、疏苗、水分管理、施肥與病蟲害防治。其中，包括活動一 認識莧菜、活動二 莧菜臺灣生產概況、活動三 莧菜種植，運用學習單及不同階段的學習實作來進行評量。
 3. 家庭作業（Home work），學習目標學會莧菜料理；以及與家人分享學習感恩。

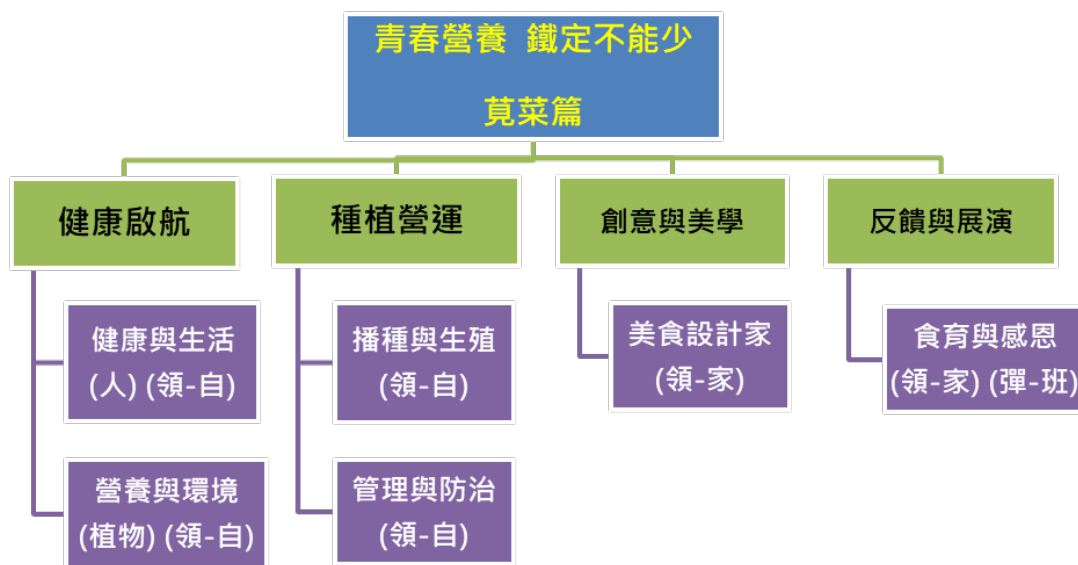


圖 2. 青春營養 鐵定不能少 - 莧菜篇課程架構圖

Figure 2. Youth nutrition is absolutely essential - Amaranth chapter course structure diagram

※備註：（領-自）：領域-自然，（領-家）：領域-家政，（彈-班）：彈性課程-班級經營。

二、基本資料分析

基本資料調查結果（表 1），受訪者男生 14 位（51.9%），女生 13 位（48.1%）；父親學歷以大學以上居多占 59.2%，父親職業以其他居多 40.7%，母親學歷以大學以上居多占 59.3%，母親職業以其他居多 29.6%；平時父母親是否禁止吃零食回答“很少”占多數 40.7%；平時父母是否要求不能挑食、不浪費食物回答“偶爾”居多 37.0%；挑食的程度回答“有點挑食”居多 48.1%；家庭成員親自做三餐的頻率以“經常”居多 40.7%；當家人製作餐點的時候“偶爾”會幫忙居多 37.0%。



表 1. 基本資料分析 (N=27)

Table1. Statistical analysis of respondents' back ground (N=27)

類別	項目	人數	百分比 (%)	類別	項目	人數	百分比 (%)
性別	男生	14	51.9	母親的職業	家管	3	11.1
	女生	13	48.1		其他	8	29.7
	總和	27	100.0		我不清楚	4	14.8
總和	27	100.0	總和		27	100.0	
父親的學歷	國小(含)以下	0	0.0	請問平時父母是否禁止你吃零食?	總是	0	0.0
	國中	1	3.7		經常	2	7.4
	高中	2	7.4		偶爾	9	33.3
	專科	1	3.7		很少	11	40.8
	大學	9	33.4	從不	5	18.5	
	研究所	7	25.9	總和	27	100.0	
	我不清楚	7	25.9	請問平時父母是否要求你不能挑食、不浪費食物?	總是	4	14.8
	總和	27	100.0		經常	9	33.3
父親的職業	軍公教	1	3.7		偶爾	10	37.1
	農	0	0.0		很少	4	14.8
	工	4	14.8	從不	0	0.0	
	商	4	14.8	總和	27	100.0	
	服務業	3	11.1	請問你挑食的 程度是?	很挑食	1	3.7
	家管	0	0.0		有點挑食	13	48.2
	其他	11	40.8		不會很挑食	10	37.0
	我不清楚	4	14.8		完全不挑食	3	11.1
總和	27	100.0	總和	27	100.0		
母親的學歷	國小(含)以下	0	0.0	家庭成員親自 做三餐的頻率 是?	總是	5	18.5
	國中	0	0.0		經常	11	40.8
	高中	0	0.0		偶爾	8	29.6
	專科	4	14.8		很少	3	11.1
	大學	15	55.6	從不	0	0.0	
	研究所	1	3.7	總和	27	100.0	
	我不清楚	7	25.9	當家人製作餐 點的時候,你 會幫忙嗎?	總是	3	11.1
	總和	27	100.0		經常	5	18.5
母親的職業	軍公教	2	7.4		偶爾	10	37.1
	農	0	0.0		很少	7	25.9
	工	2	7.4	從不	2	7.4	
	商	3	11.1	總和	27	100.0	
	服務業	5	18.5				

三、問卷分析結果

從知識、態度及行為技能等三大構面，分析學生在學習過程中的差異表現，藉由 t 檢定分析在知識面、行為技能面上呈現顯著差異性，然而在態度面上則無顯著差異，課程學習前後問卷分析結果詳如下表 2。

表 2. 課程學習前後問卷檢定結果 (N=27)

Table 2. Questionnaire test results before and after course study (N=27)

項目	課程學習	平均分數	標準差	t 檢定	
				t 值	顯著性 (雙尾)
知識面	前	6.14	0.84	-2.06	0.04*
	後	6.93	1.00		
態度面	前	3.65	0.78	0.54	0.59
	後	3.53	0.85		
行為技能面	前	2.09	1.03	-7.20	0.00***
	後	3.82	0.71		

註：* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

(一) 知識構面

在知識構面上，學生的總平均分數從課程學習前的 6.14 分提升至學習後的 6.93 分，顯示出課程對於增強學生知識有顯著效果，t 檢定結果也表明了這一點 ($p = 0.04$) 如表 2。特別是通過蔬菜食農實作栽培技術模組的應用，學生對於莧菜的專業知識明顯加深。

具體來說，學生在問卷第 1、3、6、7 題上的答對率在後測時均顯著提升 (如表 3)，這反映出實作體驗加強了學生對於課程知識的理解。這些題目主要涉及莧菜的基本分類、栽培過程及相關知識，例如「莧菜吃的部位是葉片，所以是葉菜類」及「我能舉出至少各一種害蟲與益蟲」等。這類問題的高答對率顯示出學生通過實際操作，能夠有效掌握這些具體而實用的知識。

然而，也有部分題項如第 4、5、8 題的後測答對率出現下降 (如表 3)，可能是因為學生對於某些專業知識的理解仍存在困難。例如，第 5 題「臺灣一年四季都可以吃到莧菜」的後測答對率從前測的 74.1% 下降至 25.9%，這可能是因為課程中對莧菜的生長季節講解不夠清晰，或者學生未能充分理解臺灣氣候對作物生長的影響。因此，未來課程應加強這部分內容的講解，並通過更多的實例或互動教學幫助學生理解。



表 3. 課程學習前後對學生知識面表現之比較 (N=27)

Table 3. Comparison of students' knowledge performance before and after course study (N=27)

知識面	前測 答對比率	後測 答對比率
1. 莧菜吃的部位是葉片，所以是葉菜類 (O)	74.1%	85.2%
2. 化學肥料可以促進莧菜生長，所以使用越多越好 (X)	100.0%	100.0%
3. 我能舉出至少各一種害蟲與益蟲 (O)	77.8%	81.5%
4. 農藥是防治莧菜病蟲害的唯一方法 (X)	96.3%	88.9%
5. 臺灣一年四季都可以吃到莧菜 (X)	74.1%	25.9%
6. 莧菜從播種到採收需要兩個月 (O)	29.6%	74.1%
7. 莧菜只能在田裡種，不能種在盆栽裡 (X)	85.2%	100.0%
8. 莧菜跟菠菜在植物分類上，是同一科的植物 (O)	85.2%	55.6%
9. 我能舉出至少 3 種葉菜類的蔬菜 (O)	88.9%	88.9%

(二) 態度構面

在態度構面上，學生的總平均分數從 3.65 分略微下降至 3.53 分，且 t 檢定顯示無顯著差異 ($p > 0.05$) 如表 2。這表明短期的課程對於學生態度的改變效果有限，態度的改變通常需要長時間的內化學習和實踐，而非單一課程所能達成。

其中，問卷第 4 題「我喜歡親自動手種菜，以及幫忙家裡煮飯」的分數從 3.07 提升至 3.26 (如表 4)，顯示出實作體驗對態度的正面影響。這意味著學生對於參與實作活動及家務活動的興趣有所增加，這可能是由於課程中實際種植莧菜的體驗增強了他們對食農活動的積極性。

然而，其他如「我會選擇吃有安全驗證標章的產品」及「比起進口食物，我更願意吃在地生產的食物」等題項的分數均有所下降 (如表 4)，這可能反映出學生在這些方面的態度仍未形成穩固的價值觀。因此，未來課程應考慮如何通過更長期和深入的教育來加強學生在這些方面的態度，可能通過增加課後活動或家庭合作來鞏固學習效果。

表 4. 課程學習前後對學生態度面表現之比較 (N=27)

Table 4. Comparison of student attitudes and performance before and after course study (N=27)

態度面	前測平均分數	後測平均分數	B-A
	A (序位)	B (序位)	平均分數差 (序位)
1. 遇到我不太喜歡吃的蔬菜，我還是會試著吃完	3.26 (8)	3.22 (7)	-0.04 (3)
2. 跟外食相比，我更喜歡吃家人煮的飯	4.04 (2)	3.96 (1)	-0.08 (5)
3. 外出吃飯時，我會自備餐具或容器，盡量不使用拋棄式餐具	3.33 (7)	3.22 (7)	-0.11 (6)
4. 我喜歡親自動手種菜，以及幫忙家裡煮飯	3.07 (9)	3.26 (6)	0.19 (1)
5. 我會選擇吃有安全驗證標章的產品	4.33 (1)	3.81 (2)	-0.52 (9)
6. 比起進口食物，我更願意吃在地生產的食物	3.85 (3)	3.74 (3)	-0.11 (6)
7. 比起糖果、餅乾，我更喜歡吃新鮮的蔬菜	3.56 (6)	3.19 (9)	-0.37 (8)
8. 為了保護地球環境，我願意請爸爸、媽媽多花一點錢買不噴灑農藥的農產品	3.74 (4)	3.74 (3)	0.00 (2)
9. 以後爸爸、媽媽購買蔬菜的時候，我會提醒他們選擇在地生產的蔬菜	3.63 (5)	3.59 (5)	-0.04 (3)

(三) 行為技能構面

行為技能構面顯示出最顯著的進步，學生的總平均分數從課程前的 2.09 分提高到課程後的 3.82 分，t 檢定結果顯示差異高度顯著 ($p < 0.001$) 如表 2。這反映出食農實作體驗對於學生行為技能的提升具有重大影響。

具體來說，問卷第 4、9、8、6 題的答題結果顯示 (如表 5)，學生在課程後對於如何實際操作莧菜栽培有了更深刻的理解。例如，「我會用盆栽種植莧菜」的平均分數從 1.70 提升至 4.15，顯示出學生在親手種植莧菜後，已經能夠掌握種植技術，並有信心在家庭中實踐。同樣地，「我知道如何採收莧菜」和「我知道莧菜如何料理及食用」的分數提升也反映出學生在經歷了從播種到採收的整個過程後，對於食農教育有了全面的理解和掌握。

這些結果表明，蔬菜食農實作栽培技術模組內含教具 (如種子、肥料、介質及花牌等) 及種子到餐桌完整的食農教育輔助教材 (如教學手冊、學生摺頁、授課簡報及影片)，分成播種、疏苗與澆水、施肥、病蟲害防治及採收等五個步驟，系統性教學流程與教具套件結合，從種子到餐桌的學習歷程，食農教育的實作體驗對於行為技能

的培養具有重要作用。未來課程應繼續強化這類實作活動，並考慮如何讓學生在日常生活中應用所學，以鞏固並延續這些行為技能。

表 5. 課程學習前後對學生行為技能面表現之比較 (N=27)

Table 5. Comparison of students' performance in behavioral skills before and after course study (N=27)

行為技能面	前測平均分數	後測平均分數	B-A
	A (序位)	B (序位)	平均分數差 (序位)
1. 我會分辨莧菜與菠菜	2.07 (4)	3.52 (8)	1.45 (6)
2. 我知道莧菜生活史的不同階段	1.81 (7)	3.63 (7)	1.82 (5)
3. 我知道莧菜在臺灣生產的概況	1.96 (5)	2.81 (9)	0.85 (9)
4. 我會用盆栽種植莧菜	1.70 (8)	4.15 (3)	2.45 (1)
5. 施肥時，我有能力判斷施肥的用量， 不傷害到植物	2.78 (1)	3.78 (5)	1.00 (8)
6. 我知道什麼時候幫莧菜澆水	2.19 (3)	4.26 (2)	2.07 (4)
7. 我會幫莧菜去除害蟲	2.63 (2)	3.78 (5)	1.15 (7)
8. 我知道如何採收莧菜	1.96 (5)	4.33 (1)	2.37 (3)
9. 我知道莧菜如何料理及食用	1.70 (8)	4.11 (4)	2.41 (2)

結論與建議

一、研究結論

本研究對於學生在「青春營養 鐵定不能少 - 莧菜篇」主題的課程學習後之差異分析，本研究透過問卷調查分析了學生在食農教育課程學習前後的知識、態度及行為技能的改變。結果顯示，學生在知識和行為技能構面上有顯著的進步，但在態度構面上並未有明顯的改變。歸納有幾項重要結論，分述如下：

首先，從性別分析來看，男女性別比例相對均衡，且父母的職業與學歷在一定程度上可能影響到學生在知識構面的表現。父母親的學歷普遍較高，尤其母親學歷以大學占多數，這可能表明這些家庭重視教育，進而使得學生在課程學習中取得較為顯著的知識提升。這一點在知識構面上的顯著差異得到了體現，學生在課程後的知識測試平均分數顯著提高，反映了食農教育在知識傳授上的有效性。

其次，學生的知識構面在課程學習後有顯著提升，總平均分數從 6.14 分提高到 6.93 分，t 檢定顯示差異顯著 ($p = 0.04$)。這顯示，課程設計與內容安排，特別是蔬菜食農實作栽培技術模組，有效地增強了學生對於莧菜的專業知識。然而，有部分題項的

後測答對率有所下降，這可能反映了某些概念在授課過程中未能完全被學生理解，如莧菜與菠菜的植物分類及國產與進口食材的差異。

再者，在態度構面，儘管總平均分數略有下降（從 3.65 分降至 3.53 分），t 檢定結果顯示沒有顯著差異（ $p > 0.05$ ）。或許與家庭對學生的日常飲食習慣與態度有直接關係，態度的改變需要更長時間的內化學習，例如更長時間的投入和多次重複學習，學生的態度較難在短時間內通過單一課程進行根本性改變。唯一有顯著變化的是，學生對於動手種植及幫忙家裡煮飯的態度，顯示實作體驗對態度有正面影響。

最後，行為構面的變化最為顯著，平均分數從 2.09 分提高到 3.82 分，t 檢定顯示有高度顯著差異（ $p < 0.001$ ）。學生在實作體驗後的行為技能顯著提升，特別是在莧菜盆栽種植、莧菜採收及莧菜料理等實際操作上，反映出實作經驗對於行為技能的增強具有重大影響。

總體來看，本研究顯示了都會區蔬菜食農實作栽培技術模組在提升學生知識和行為技能上的有效性，行為技能方面的顯著提升顯示出實作課程的價值，強調了在教育中結合理論與實踐的重要性。然而家庭背景等因素在一定程度上影響了學生的知識學習效果，但也指出了態度轉變的挑戰，需要更長期的教育策略來支持。這些結果強調了食農教育需要更加長期和深入的推廣，以在各構面上均取得全面的進步。

二、研究建議

基於上述研究結果，以下幾點建議可供未來食農教育推廣時參考，以提高教育效果：

1. 強化知識傳遞與理解：儘管學生的知識構面有顯著提升，部分題項的後測表現下降，顯示某些專業知識未能充分理解。因此，建議在課程設計時，增加重點概念的反覆強調與多樣化教學方法，確保學生能夠牢固掌握每一個關鍵知識點。特別是涉及植物分類及食材來源等較為抽象的概念，可以通過更多實例與互動教學來加深學生理解。
2. 延長與深化態度培養：由於態度的改變未能顯著反映，建議食農教育應該設計更長期的計畫，並且將態度培養融入日常生活中，讓學生能夠持續接觸和實踐所學。學校可以與家庭合作，共同推動學生在日常生活中實踐健康飲食和環保行為，如家庭種植計畫或共同烹飪活動等，進一步內化食農教育的價值觀。
3. 增強實作教學環節：實作環節在提高學生行為技能上顯示出極高的有效性，因此建議未來課程可以進一步增加實作內容，並配合適當的教具與輔助教材，讓學生在實際操作中體會食農教育的精髓。同時，應鼓勵學生將學校所學應用於家庭或社區，將實作成果帶入生活，促進其行為模式的長期改變。
4. 整合持續性評估機制：為了更好地評估食農教育的長期影響，建議建立持續性評估機制，定期追蹤學生在課程結束後的知識、態度及行為變化。這不僅有助於瞭解課



程的長效影響，也能為未來課程的改進提供具體依據。

總之，本研究表明，食農教育對於學生的知識與行為有明顯的促進作用，但態度的改變則需更長時間和更深入的干預。未來應在課程設計、教學策略和評估機制上進行全面優化，以達成更理想的教育效果。

參考文獻

- 向麗容。2015。食農教育課程規劃與學習成效評量初探(一)：以臺博館「小小神農氏」計畫為例。國立臺灣博物館。
- 吳菁菁、蕭堯瑄、蘇炳鐸。2018。臺東食農教育課程學習成變之研究 - 以大王國小中年級學童為例。臺東區農業改良場研究彙報。28:69-84。
- 曾湘坤。2015。校園推動食農教育作法之探討。大仁科技大學環境管理研究所碩士論文。
- 劉靜芬。2017。校園農務體驗 - 自然與生活科技課程融入食農教育之行動反思。靜宜大學觀光事業學系碩士在職專班論文。
- 蘇品華。2018。以服務設計 4D 流程發展食農教育感恩體驗模組之研究。國立雲林科技大學設計學研究所碩士論文。



附件一 都會區蔬菜食農實作栽培技術教學模組問卷

親愛的同學：你好！

首先感謝你的合作與協助，這份問卷的目的是想瞭解國中階段青少年對於蔬菜食農實作栽培技術教學模組的知識、態度及行為技能，所以請你放鬆心情並依照實際的情形回答即可。

你所填寫的資料僅作為學術研究之用，內容絕對會保密，所以請你放心作答，並且不要遺漏任何一題，非常感謝你的協助！

敬祝 身體健康、學業進步！

農業部桃園區農業改良場 敬上

第一部份：個人資料（請在最適合的打)

1. 性別：男生 女生

2. 父親的學歷是？

國小（含）以下 國中 高中 專科 大學 研究所 我不清楚

3. 父親的職業是？

軍公教 農 工 商 服務業 家管 其他_____ 我不清楚

4. 母親的學歷是？

國小（含）以下 國中 高中 專科 大學 研究所 我不清楚

5. 母親的職業是？

軍公教 農 工 商 服務業 家管 其他_____ 我不清楚

6. 請問平時父母是否禁止你吃零食？

總是 經常 偶爾 很少 從不

7. 請問平時父母是否要求你不能挑食、不浪費食物？

總是 經常 偶爾 很少 從不

8. 請問你挑食的程度是？

很挑食 有點挑食 不會很挑食 完全不挑食

9. 家庭成員親自做三餐的頻率是？

總是 經常 偶爾 很少 從不

10. 當家人製作餐點的時候，你會幫忙嗎？

總是 經常 偶而 很少 從不

第二部份：知識、態度及行為技能面向

一、知識面

		是	否
1.	莧菜吃的部位是葉片，所以是葉菜類。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	化學肥料可以促進莧菜生長，所以使用越多越好。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	我能舉出至少各一種害蟲與益蟲。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	農藥是防治莧菜病蟲害的唯一方法。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	臺灣一年四季都可以吃到莧菜。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	莧菜從播種到採收需要兩個月。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	莧菜只能在田裡種，不能種在盆栽裡。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	莧菜跟菠菜在植物分類上，是同一科的植物。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	我能舉出至少 3 種葉菜類的蔬菜。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

二、態度面

		非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意
1.	遇到我不太喜歡吃的蔬菜，我還是會試著吃完	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	跟外食相比，我更喜歡吃家人煮的飯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	外出吃飯時，我會自備餐具或容器，盡量不使用拋棄式餐具	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	我喜歡親自動手種菜，以及幫忙家裡煮飯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	我會選擇吃有安全驗證標章的產品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	比起進口食物，我更願意吃在地生產的食物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	比起糖果、餅乾，我更喜歡吃新鮮的蔬菜	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	為了保護地球環境，我願意請爸爸、媽媽多花一點錢買不噴灑農藥的農產品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	以後爸爸、媽媽購買蔬菜的時候，我會提醒他們選擇在地生產的蔬菜	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



三、行為技能面

		總 是 會	常 常 會	有 時 會	偶 爾 會	從 來 不
1.	我會分辨莧菜與菠菜	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	我知道莧菜生活史的不同階段	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	我知道莧菜在臺灣生產的概況	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	我會用盆栽種植莧菜	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	施肥時，我有能力判斷施肥的用量，不傷害到植物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	我知道什麼時候幫莧菜澆水	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	我會幫莧菜去除害蟲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	我知道如何採收莧菜	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	我知道莧菜如何料理及食用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

附件二 青春營養 鐵定不能少—莧菜篇

2023 食農教育課程模組

課程主題 教學主題	青春營養 鐵定不能少—莧菜篇	設計者姓名	鄭鴻哲
			周意惠
類別	■課程模組	教學領域	自然領域、綜合活動領域(家政)
組別	■國中組		
課程實施對象	(7年級 / 30人)	實施期程 (時間長度)	20230920 ~ 20231215 (6節)
課程設計理念	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貼近學生國中生活學習脈絡，食農探索學習與 SDGs 潮流 2. 學生與自己、學生與社會、學生與環境的學習成長軌跡 3. 校訓；自信(真)、貢獻(善)、榮耀(美)，教學願景及校定特色課程的實踐。 		
食農教育議題實質內涵	<p>環 J6 瞭解世界人口數量增加、糧食供給與營養的永續議題。</p> <p>戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>		
與課程綱要對應之各領域學習重點			
核心素養 ¹	<p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據</p> <p>綜-J-C1 探索人與環境的關係，規劃、執行服務學習和戶外學習活動，落實公民關懷並反思環境永續的行動價值。</p>		
學習表現 ²	<p>【自然】</p> <p>2a-IV-1 能從學習活動、日常經驗、自然環境中，進行有計畫觀察，進而能察覺問題。</p> <p>3-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>【綜合活動】</p> <p>3a-IV-1 覺察人為或自然環境危險情境，評估並運用最佳處理策略，保護自己或他人</p> <p>3a-IV-2 具備野外生活技能，提升野外生存能力，並與環境做合宜的互動。</p> <p>3d-IV-2 分析環境與個人行為的關係，運用策略與行動，促進環境永續發展。</p>		
學習內容 ²	<p>【自然】</p> <p>Lb-IV-4 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。</p> <p>【綜合活動】</p>		

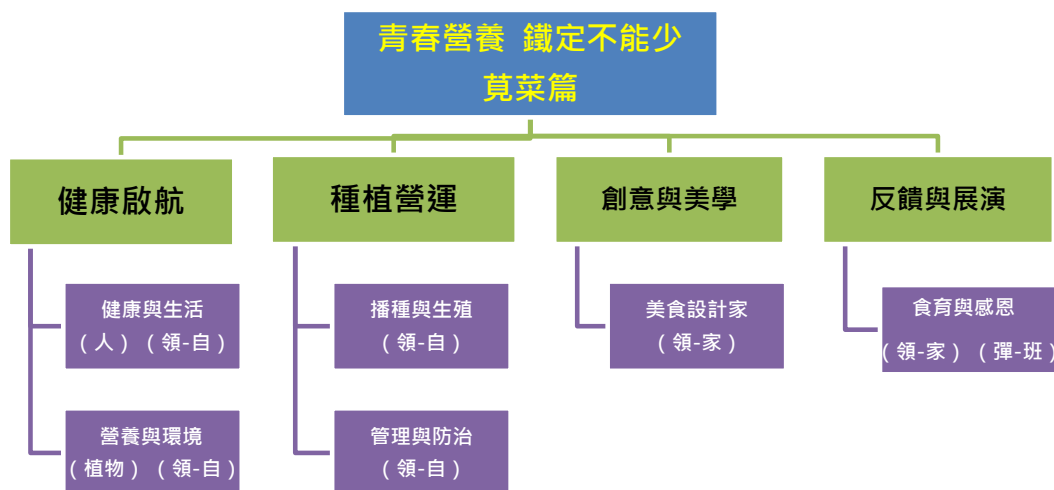


	家 Aa-IV-2 青少年飲食的消費決策與行為。 家 Aa-IV-3 飲食行為與環境永續之關聯、實踐策略及行動。
學習目標	1. 透過自主學習建構「有感、有意義、有能力」學習歷程。 2. 經過活動體認到農耕與環境對我們生活的重要性，要尊重食與農，也要愛惜、保護自然環境 3. 透過「人與自我」、「人與社會環境」、「人與自然環境」的教學面向，實踐食農與環境素養學習表現。 4. 理解與認同「低碳在地飲食」；具備和環境和諧互動的「食農知能」；能參與開創共好永續的「健康生活」。呼應桃子腳國中小課程的四個主軸--人文關懷、藝術涵養、科學能力、健康生活。
學習資源	<input type="checkbox"/> 學習單 <input type="checkbox"/> 教學照片 <input type="checkbox"/> 教學影片 <input type="checkbox"/> 平台網站 <input type="checkbox"/> 軟硬體設備 <input type="checkbox"/> 其他：

一、課程設計 (※僅課程模組使用)

課程主題名稱：青春營養 鐵定不能少—莧菜篇

課程架構圖






備註：

1. 單元進行脈絡
國中脈動：七年級建構班級夢想；深化學習實踐自信(真)、貢獻(善)、榮耀(美)
2. 活動實施時間
(彈-班)：彈性課程-班級經營；(領-家)：領域-家政；(領-自)：領域-自然

教學活動單元一：青春營養 鐵定不能少 (健康與生活)

學習目標	學習活動	時間	備註 (評量方式)
1. 探索莧菜與貧血、鐵質的關係 2. 透過媒體識讀，釐清食物與鐵質濃度的關係。	活動一：青春營養 鐵定不能少—為何種莧菜？ 【領域-自然】 【發展活動】 1. 提問：請挑選出「貧血」可能的症狀？ 2. 提問：你有「貧血」的症狀嗎？有哪些？ 3. 透過「關鍵字」講解說明，為何「青春營養 鐵定不能少」，學生將聽到的寫成短文 教師講解說明 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 思考線索 呼吸作用？ 能量？ 鐵？ 氧氣？ 紅血球？ 血紅素？ 與貧血症狀的關係 </div> 4. 提問：台灣約 2%的民眾罹有缺鐵性貧血，女性則是男性的 2 倍多？why?	5' 5' 10' 5'	態度/完成學習單 態度/完成學習單



	5. 猜一猜？連連看？鐵質含量 說明：媒體識讀，釐清錯誤的口耳相傳來源，造成的錯誤認知	5'	反思/完成學習單
	6. 如果再加上低碳考量？ 選擇哪一種食材對 補鐵和環境保護 是最好的選擇？	5'	反思與提問/
	7. 莧菜、菠菜 傻傻分不清！	5'	完成學習單
教學活動單元二：蔬菜食農實作栽培技術			
學習目標	學習活動	時間	備註 (評量方式)
1. 能瞭解莧菜的特徵、種類與種植、生產概況 2. 認識莧菜的種植歷程與管理 3. 實作莧菜種植：播種、疏苗、水分管理、施肥與病蟲害防治	活動一：認識莧菜 【發展活動】 1. 介紹「莧菜生活史及莧菜種類」	5'	態度/能專心參與學習 完成學習單
	活動二：莧菜臺灣生產概況 【發展活動】 1. 介紹「莧菜臺灣生產概況及種植概況」 (1) 土壤選擇與整地： (2) 播種： (3) 水分管理： (4) 施肥： (5) 病蟲害防治： (6) 採收：	5'	
	活動三：莧菜種植 1. 提問：猜想莧菜種植需關注哪5個過程？  2. 說明：組合包內容物介紹與檢查 3. 播種步驟說明 4. 實作：播種	5' 25'	
 			態度/能專心參與學習 實作：完成播種/澆水

學習目標	學習活動	時間	備註 (評量方式)	
實作莧菜種植：播種、疏苗、水分管理、施肥與病蟲害防治	5. 講解：疏苗與澆水	5'	態度/能專心參與學習	
	6. 實作：疏苗與澆水	40'	實作：完成疏苗/澆水	
	7. 學習單書寫及工作紀錄	5'		
	8. 講解：液肥的製作流程及施肥	40'	實作：完成液肥製作及施肥	
	9. 實作：液肥的製作及施肥	5'		
	10. 老師講解引導，學生辨識莧菜的常見病蟲害	10'	態度/能專心參與學習	
	11. 老師講解病蟲害防治工具：「轉醫轉」	30'	完成學習單	
	12. 學生使用「轉醫轉」，找出莧菜的常見病蟲害的防治方法，並完成學習單			
	學習目標	學習活動	時間	備註 (評量方式)
	實作莧菜種植：病蟲害防治	13. 老師講解：「葵無露」的製作流程	10'	態度/能專心參與學習
		14. 學生實作：「葵無露」的製作及防治	35'	實作：完成葵無露製作及防治
	1. 學會莧菜料理 2. 與家人分享學習感恩	Home work : 1. 請學生回家與家人討論莧菜料理，並與家人一起烹飪 2. 與家人分享，將烹飪作品及與家人分享照後上傳 classroom		實作：完成莧菜料理 與家人分享
教學實踐、省思與建議				

附件：活動成果影像紀錄及學習單

向度	相片與說明	相片與說明
<p>一、健康與生活、營養與環境</p>		
	<p>01 青春營養鐵定不能少</p>	
<p>01 青春營養鐵定不能少-學習單</p>		
<p>二、菜食農實作栽培技術</p>		
	<p>02 種植、植物生長</p>	

二、蔬菜農作栽培技術



03 疏苗



04 澆水



05 肥料調配



06 學習與紀錄



07 施肥

二、蔬菜農作栽培技術



08 轉醫轉-病蟲害的防治



09-葵無露製作-病蟲害的防治

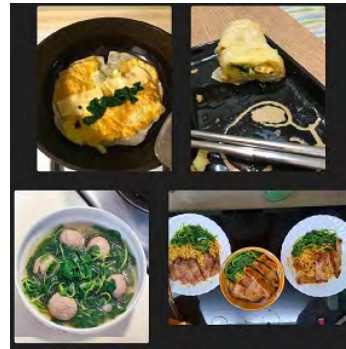


10-葵無露噴灑-病蟲害的防治



11-桃園區農業改良場樹林分場採收 (戶外教學)

三、
創意學
與分
享



12-親子創意料理

四、
學習
紀錄

02 蔬菜種植與紀錄 班級: 11 座號: 25 姓名: 林明倫	
Content/ 我想其 它關注 的點是 什麼? 5個 過程?	<p>播種 → 澆肥 → 澆水</p> <p>澆肥 → 澆水 → 澆肥</p> <p>澆水 → 澆肥 → 澆水</p> <p>澆肥 → 澆水 → 澆肥</p> <p>澆水 → 澆肥 → 澆水</p>
step	Answer or Notes: 寫下步驟 說 你體悟的關鍵重點 (文字或圖說)
播種	<p>①準備好盆器。 ②直到底部出水, 再完成澆水工作。</p> <p>③將介質填入盆內至全滿。 ④在表面挖四個深度約1cm的凹洞。</p> <p>⑤進行澆水, 將介質全部澆透。 ⑥第一次放入5粒種子, 再澆透。</p> <p>⑦澆水時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 ⑧澆水時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p> <p>⑨澆水時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 ⑩澆水時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p>
澆水	<p>澆水時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆水時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p> <p>澆水時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆水時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p>
澆肥	<p>①澆500ml的水。 ②澆肥均勻(必須配製=澆肥)。</p> <p>③澆入1公分的澆肥。 ④澆肥均勻澆表面, 澆完澆肥。</p> <p>⑤澆肥均勻澆表面, 澆完澆肥。</p>
澆肥時 的注意	<p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p> <p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p>
澆肥時 的注意	<p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p> <p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p>
澆肥時 的注意	<p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p> <p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p>
澆肥時 的注意	<p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p> <p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p>
澆肥時 的注意	<p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p> <p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p>
澆肥時 的注意	<p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p> <p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p>

02 蔬菜種植與紀錄 班級: 11 座號: 25 姓名: 林明倫	
Content/ 我想其 它關注 的點是 什麼? 5個 過程?	<p>播種 → 澆肥 → 澆水</p> <p>澆肥 → 澆水 → 澆肥</p> <p>澆水 → 澆肥 → 澆水</p> <p>澆肥 → 澆水 → 澆肥</p> <p>澆水 → 澆肥 → 澆水</p>
step	Answer or Notes: 寫下步驟 說 你體悟的關鍵重點 (文字或圖說)
播種	<p>①放入土 ②澆水 ③澆水 (每個盆) ④澆水 (每個盆) ⑤澆水</p>
澆水	<p>①澆水澆水 ②澆水澆水澆水 ③澆水澆水澆水 ④澆水澆水澆水</p>
澆肥	<p>澆肥澆水 澆肥澆水 澆肥澆水 澆肥澆水 澆肥澆水</p>
澆肥時 的注意	<p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p> <p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p>
澆肥時 的注意	<p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p> <p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p>
澆肥時 的注意	<p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p> <p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p>
澆肥時 的注意	<p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p> <p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p>
澆肥時 的注意	<p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p> <p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p>
澆肥時 的注意	<p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p> <p>澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。 澆肥時, 用剪刀剪掉多餘的葉子。</p>

13-食農實作栽培技術-學習單

A Study on the Learning Effectiveness of Practical Courses on Food and Agricultural Education in urban areas—Taking New Taipei Municipal Tur Ya Kar Elementary & Junior High School as an Example

Chieh-San Tai¹, Hung-Che Cheng², Yi-Hui Chou³

¹Assistant Researcher, Taoyuan DARES, MOA.

²New Taipei Municipal Tur Ya Kar Elementary & Junior High School Biology Teacher

³New Taipei Municipal Tur Ya Kar Elementary & Junior High School 7th Grade Tutor

Abstract

This study selected the New Taipei Municipal Tur Ya Kar Elementary & Junior High School located in a specific area of Taipei University. It wanted to understand the impact of introducing the vegetable (amaranth) practical cultivation technology module in the urban area on the course learning effectiveness of seventh grade students, using the "knowledge aspect", "attitude" and "behavioral skills", analyze and compare the differences in students' learning effects before and after the course, and understand the influence of the vegetable farming practical course with the theme of "Amaranth" on the learning performance of junior high school students. The pre-test questionnaire was administered on September 27, 2023, and the post-test questionnaire was administered on December 15, 2023. A total of 27 valid questionnaires were collected.

This study conducted a questionnaire survey and found that in terms of knowledge, students have significantly improved after the course, especially their mastery of specific knowledge such as the basic classification and cultivation process of amaranth; however, the understanding of some professional knowledge is still insufficient, showing that Some content in the course may not be explained sufficiently, and students may have limited understanding of more abstract concepts. In terms of attitudes, it shows that students' attitude changes are not significant in the short term. This may be because the internalization of attitudes requires longer accumulation and continuous educational influence; although students' participation in practical activities and home cooking, etc. Attitudes have improved, but there has been limited change in attitude towards choosing safe ingredients and supporting local food. In terms of

Corresponding author: Chieh-San Tai, cstai@tydais.gov.tw



behavioral skills, students' behavioral skills have been significantly improved, especially after the implementation, students' practical ability to cultivate, harvest and cook amaranth has been significantly enhanced, reflecting the strong impact of practical experience on behavior change.

In summary, the course significantly improved students' knowledge and behavioral skills. Especially in the practical part, students' understanding and operational ability of amaranth cultivation and cooking were significantly enhanced; however, the change in attitude was not significant, indicating that the attitude Internalization requires longer educational intervention. Research recommendations include strengthening the focus on explaining knowledge and diversifying teaching methods, extending course time to promote attitude internalization, further strengthening practical teaching, and establishing a continuous evaluation mechanism to track long-term effects.

Keywords: Food and Agricultural Education, Practical Course, Learning Results

臺北市高級中等以下學校田園城市推動情形

吳青娟

臺北市政府教育局體育及衛生保健科 科長

摘要

隨著極端氣候、能源枯竭與人口激增，二十一世紀面臨糧食危機，國際間皆致力於開發兼具發展糧食系統與永續生態的城市，各國人民重新開始用自己的方式種植自己的食物，重新將農耕融入於生活中，如倫敦、巴黎、溫哥華、舊金山、西雅圖、紐約、波士頓、東京，甚至北京等國際都會區都開始進行各種可食性地景的政策。在水泥叢林裡務農看似抽象，但許多都市農耕愛好者正在逐步努力進行革命運動，民眾利用閒置的都會空間，如大樓旁邊的空地、社區、校園菜圃、屋頂農園及溫室，拿著鋤頭，耕田種菜，將城市重塑為永續生態之都，建立「田園城市」。

臺北市於 104 年政策白皮書中提出田園城市政策，立基於食農教育、社區交流、空間創意、社會公益、永續生態與都市景觀的多元價值下，鼓勵市民在有限的都市空間中找尋可以綠化的公有閒置空間、建築屋頂及校園空間與任何有趣的社區角落，種植「可食性」植物，創造生態友善的城市風景。因而擬定田園城市推廣實施計畫，將藉由全面推動綠屋頂、創造田園城市科學底蘊、舉辦田園日及精進田園平臺等等作法，期許有更大的參與面積、更多的家庭及人員參與這場都市的綠色行動。計劃中除了鼓勵社區以符合永續精神的手法來打造田園基地，也運用經營田園基地的機會，促進里民交流與推廣食農教育。

我國食農教育法於 111 年 5 月立法，臺北市政府亦由產業發展局、衛生局、教育局各綜理一個組別，並由產業發展局總彙整，臺北市食農教育推動計畫於 113 年 7 月通過本府食農大會，報送農業部備查。教育局顧名思義以教育為本體，透過政策、法令及預算編列支援，推動校校有田園，透過校園內田園體驗及教育，瞭解食物的原型與營養成份，更得以體會農耕辛苦，藉以學習珍惜食物、降低浪費；臺北市不單是一個城市，每一個地區都具有自己的在地特色，學校的田園體驗教育更是結合在地特色與發展，讓校校有田園的版圖多元化，在都市的學生可以珍惜食物與認識整個糧食系統的關聯性。

關鍵字：食農教育、永續發展、社會與環境影響力、創造共享價值



Implementation of the Urban Agriculture Policy in Senior high Schools and Below in Taipei

Ching-Chuan Wu

Section Chief, Sports and Health Care Section, Department of Education, Taipei City Government

Abstract

With extreme weather, energy depletion, and population surges, the 21st century faces a food crisis. Internationally, there is a concerted effort to develop cities that integrate food systems and sustainable ecology. People worldwide are increasingly growing their own food, reintroducing farming into their lives. Major international cities, including London, Paris, Vancouver, San Francisco, Seattle, New York, Boston, Tokyo, and even Beijing, are implementing policies for edible landscapes. Farming in the midst of concrete jungles may seem abstract, but many urban agriculture enthusiasts are gradually advancing a revolutionary movement. People use idle urban spaces, such as vacant lots next to buildings, community gardens, school vegetable patches, rooftop gardens, and greenhouses, to farm and grow vegetables, reshaping cities into sustainable ecological metropolises and establishing "urban agriculture."

Taipei City proposed the Urban Agricultural policy based on multiple values, including food and agricultural education, community engagement, creative space utilization, social welfare, sustainable ecology, and urban landscape. The policy encourages citizens to find green spaces, building rooftops, school grounds, and corners within the limited urban space to plant "edible" plants and create an eco-friendly cityscape. Consequently, an implementation plan for urban agriculture was formulated, which includes promoting green rooftops, creating a scientific foundation for urban agriculture, organizing Agricultural Days.

In May 2022, the Food and Agricultural Education Act was legislated. Taipei City Government, through the Industry Development Bureau, Health Bureau, and Department of Education, manages this initiative, with the Industry Development Bureau overseeing the overall coordination. The Taipei City Food and Agricultural Education Promotion Plan was approved by the city's Food and Agriculture Conference in July 2023. The Department of Education focuses on education, supporting the initiative through policies, regulations, and budget allocation. The aim is to ensure that every school has an agricultural component. Through hands-on experiences and education within school campuses, students can understand the origin and nutritional content of food, appreciate the hard work of farming, and learn to value food and reduce waste. School-based agricultural education integrates local features and development, diversifying the agricultural experience across schools, allowing urban students to appreciate food and understand the entire food system's connections.

Keywords: Urban Agriculture, Food and Agricultural Education, Agricultural Base, Every School Has Agriculture

桃園市智慧植栽照護管理系統導入校園

張瓊雲

桃園市政府農業局 科長

摘要

桃園市政府致力推動智慧科技導入農業生產，改變傳統生產面貌，以整體提升生產效率及永續性，運用技術包含物聯網（IoT）、環境控制系統、自動生產控制及大數據 AI 分析等，桃園市以校園及青農農場作為示範場域，推動智農導入應用，其不僅能體現食農教育內涵，更能藉由智慧農業技術導入應用，讓學生更能了解創新科技思維，讓科技農作課程從小扎根。除了校園及場域導入應用外，農業局也利用智慧遙測技術建立農作物現況調查智慧資料庫，確認實際種植面積與估計產量，有助於農作物管理相關業務進行，掌握農地利用現況，提高資訊時效性與精確性，為未來農業發展提供基礎數據，制定精準施政方向。智慧農業在校園和場域中的應用，為教育和農業生產帶來了革命性的變革。通過引入先進的技術和管理手段，不僅提升了教學質量和學生的實踐能力，也促進了農業生產的高效和可持續發展。然而，為了充分發揮智慧農業的潛力，還需要克服技術成本和普及率等挑戰，並不斷推動技術創新和應用。

關鍵字：智慧農業、智慧灌溉、智慧遙測



Introduction of the Applications of Agriculture Technologies at Schools in Taoyuan

Chiung-Ying Chang

Section Chief, Department of Agriculture, Taoyuan

Abstract

The Taoyuan Government is dedicated to integrating smart technology into agricultural production to transform traditional practices, aiming to enhance overall production efficiency and sustainability. Technologies employed include the Internet of Things (IoT), environmental control systems, automated production controls, and big data AI analysis. Taoyuan uses schools and young farmers' fields as demonstration sites for smart agriculture applications. This not only embodies the essence of food and agricultural education but also allows students to better understand innovative technological thinking, fostering a foundation in tech-driven agriculture from an early age. In addition to campus and field applications, the Department of Agriculture has established a smart database for crop status surveys using remote sensing technology. This database helps confirm actual planting areas and estimated yields, aiding in crop management and improving information timeliness and accuracy. It provides fundamental data for future agricultural development and helps formulate precise policy directions. The application of smart agriculture in schools and fields has brought revolutionary changes to both education and agricultural production. By introducing advanced technologies and management methods, it has enhanced teaching quality and students' practical skills while promoting efficient and sustainable agricultural development. However, to fully realize the potential of smart agriculture, challenges such as technology costs and widespread adoption must be addressed, alongside continuous technological innovation and application.

Keywords: Smart Agriculture, Smart Irrigation, Smart Remote Sensing

「都市實驗園地」- 科教館的食農課程

蘇珮婷

國立臺灣科學教育館 行政專員

摘要

國立臺灣科學教育館(以下簡稱本館)自民國 101 年通過環境教育設施場所認證迄今,長期以「城市環境永續」為目標,辦理各類科學實作課程、環境教育議題展覽、科學劇、科學演示、體驗工作坊、假日市集、教師研習及各類型展演活動,深受觀眾好評。因應 111 年《食農教育法》施行推動,並搭配本館 B1 全新整修完成的「科學展演探索基地」,於 112 年 11 月 3 日與農業部桃園區農業改良場簽訂合作意向書,合作辦理食農教育相關推廣事宜,以提升公民對食農教育知能與增進食農素養。因此特別建置一處「都市實驗園地」,規劃了室內外教學資源,透過植生牆帶入氣候變遷的調節、設置水耕蔬菜機台導入飲食與健康、以香草栽培區的營造連結生活藝術與園藝療育、以彩葉甘藷區活化可食地景的型態、樂活智慧監控系統介紹智慧植栽的技術應用、建置苗圃園藝區則作為都市農夫體驗課程場域。我們實際透過以產地到餐桌的概念,從植物和農作物的生長種植,進而連結科學教育並且活化科學教室教學環境及教材資源。民以食為天,透過食物作為媒介,以探索、體驗、玩科學的方式,提供各年齡層民眾及學校團體創新多元的課程服務,擴大科普及串聯食農及環境教育。

關鍵字：食農教育、都市實驗園地



"Urban Experimental Garden" - Food and Agricultural Education Courses at the Science and Education Museum

Pei-Ting Su

Administrative Specialist, National Taiwan Science Education Center

Abstract

Since receiving certification as an environmental education facility in 2012, the National Taiwan Science Education Center (hereinafter referred to as "the Center") has consistently aimed to promote "Urban Environmental Sustainability." The Center offers a diverse range of scientific hands-on courses, environmental education exhibitions, science plays, demonstrations, experience workshops, holiday markets, teacher training, and various performance activities, all of which have been well-received by the public. In response to the implementation of the Food and Agricultural Education Act in 2022, and with the completion of the new "Science Exhibition Exploration Base" on the Center's B1 floor, a memorandum of understanding was signed with the Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station on November 3, 2023. This collaboration focuses on promoting food and agricultural education to enhance public knowledge and understanding in this area. To support this initiative, the Center has established an "Urban Experimental Garden," which includes both indoor and outdoor educational resources. The garden incorporates living walls to demonstrate climate change adaptation, hydroponic vegetable systems to introduce the relationship between diet and health, and herb cultivation areas that connect lifestyle art with horticultural therapy. It also features colorful sweet potato areas that revitalize edible landscapes, smart monitoring systems showcasing technology applications in smart planting, and nursery horticulture areas designed as a venue for urban farming experience courses. Through the concept of farm-to-table, this garden connects the growth and cultivation of plants and crops with scientific education, enhancing the teaching environment and resources of science classrooms. By using food as a medium, the Center provides innovative and diverse course services for people of all ages and school groups, expanding the reach of popular science and linking food and agriculture with environmental education.

Keywords: Food and Agricultural Education, Urban Experimental Garden

科技農業 VS 食農教育

王姿怡

復興食農 執行長

摘要

食農教育在中央及地方各部門努力的推動下，處處開花，各種有趣的創新的食農教育課程也越來越多元，但農業的本質是甚麼？其實很簡單，就是能讓作物安然的活下來，但，執行食農教育的教育環境中，這樣簡單的要求其實很為難，因為，大多的學校教職員都非農業專家，所以，在過去的成長歷程中也鮮少擁有足夠的種植經驗！除此之外，校園還有無法避免的長假及連假，而作物的生長是不會因為休假無人照顧就不用水分給予的，因此，導入科技農業的概念進入校園協助食農教育在基礎種植上達到更好的輔助，這絕對是很棒的決定！除了系統設定可以協助作物基礎種植的水分管理外，更可以讓師生理解現階段及未來的農業發展，透過參數的設定，讓師生能更快速上手作物的管理，也能夠依據系統傳遞的數據做更進一步的探討及修正，讓食農教育能更紮實及深入的推廣。

關鍵字：食農教育、科技農業



Technology Agriculture VS Food and Agricultural Education

Tzu-Yi Wang

CEO, fuxingfunnyfarm

Abstract

Under the joint efforts of central and local departments, food and agricultural education is thriving, with a growing variety of innovative and interesting courses. However, what is the essence of agriculture? It is actually quite simple: ensuring that crops grow healthily. In the context of implementing food and agricultural education, this simple requirement can pose challenges. Most school staff are not agricultural experts and have limited planting experience. Additionally, schools face issues with long breaks and consecutive holidays, during which crop growth does not halt, necessitating continuous water supply.

Therefore, introducing the concept of technological agriculture into schools to assist with basic planting in food and agricultural education is undoubtedly a wise decision. This not only helps with crop water management through systematic setups but also allows teachers and students to understand current and future agricultural developments. By setting parameters, teachers and students can more quickly master crop management and further explore and adjust based on the data provided by the system, thus making the promotion of food and agricultural education more solid and in-depth.

Keywords: Food and Agricultural Education, Technology Agriculture

創新策略與實踐：農業服務團推動食農教育的新路徑

洪柏榕

八里榕爺黃金筍農場 場長

摘要

在現代社會中，隨著農業技術與教育的發展，我們不僅要關注農產品的產量，更應重視其品質與生態友善。黃金筍—綠竹筍在食農教育中的角色日益重要，如何有效推廣這項當季美味，成為了我們的核心課題。在推動食農教育的過程中，我們秉持著「生態永續」的理念，通過互聯網技術與創新的教育方式，打破農業與城市之間的隔閡。透過舉辦各類活動與講座，鼓勵消費者親身體驗農業生產過程，進而培養他們對農產品的認知與熱愛。現代農業已不再僅僅局限於生產，更需要著眼於循環經濟與生態平衡。我們致力於在農場內實施有機耕作與循環利用，實現資源的最大化使用，減少對環境的負面影響。這不僅僅是一種生產模式，更是一種生活態度。未來我們希望能夠持續推動食農教育，讓更多人了解並參與到這項意義深遠的事業。我們堅信，只有通過教育與實踐的結合，才能真正實現生態永續與食品安全的雙重目標。希望每一個消費者都能成為食農教育的一部分，共同守護我們的土地和健康。

關鍵字：食農教育、當季食材、有機農業、循環農業



Innovative Strategies and Practices: New Pathways in Food and Agricultural Education Promoted by Agricultural Service Groups

Bo-Run Hung

Farm Director, Bali Hung's Oldham Bambooshoot Farm

Abstract

In modern society, with advancements in agricultural technology and education, we should not only focus on the yield of agricultural products but also emphasize their quality and ecological friendliness. Golden bamboo shoots (green bamboo shoots) are increasingly important in Food and Agricultural Education, making it crucial to effectively promote this seasonal delicacy. In advancing Food and Agricultural Education, we adhere to the concept of "ecological sustainability," using internet technology and innovative educational methods to bridge the gap between agriculture and urban areas. By organizing various activities and lectures, we encourage consumers to personally experience the agricultural production process, thereby fostering their awareness and love for agricultural products. Modern agriculture is no longer limited to production alone; it must also focus on circular economy and ecological balance. We are committed to implementing organic farming and resource recycling on our farm to maximize resource use and minimize environmental impact. This approach is not just a production model but a lifestyle. We hope to continue advancing food and agricultural education to help more people understand and participate in this meaningful endeavor. We firmly believe that only through the combination of education and practice can we truly achieve the dual goals of ecological sustainability and food safety. We hope every consumer can become a part of food and agricultural education, jointly protecting our land and health.

Keywords: Food and Agricultural Education, Seasonal Ingredients, Organic Agriculture, Circular Agriculture

開心農場建造中！食農教育更簡單，學更多！

黃彥哲

亞洲植產股份有限公司 協理

摘要

隨著食農教育法案通過及 108 課綱素養教學的推動，在校園中成立小型體驗農場成為中小學食農教育的其中一種方法。在校園內種菜，讓學生透過親自種植、照護與採收直接了解食物如何生產，親手操作整個體驗過程，讓學生逐漸改變飲食習慣。然而對於沒有農事經驗的教職員而言，食農教育是重重挑戰，首先除了要在農田中面對雜草、施肥與灌溉等難關；其次在課堂上也缺乏農事經驗，難以為求知若渴的同學們解惑。面對農園現場的執行問題，亞植透過協助校園建置智慧化灌溉農場，減少了假日無人澆灌的窘境亦避免澆灌不足或過量的風險，同時也能夠讓學生透過編寫積木程式，用科技化的方式管理菜園，讓農業變得更簡單也更有趣。另一方面，食農教育不只是種菜體驗活動，要充實更全面的食農教育知識，亞植也提供多元化的食農教育方案，除了入校教學帶領學生種植蔬菜，分享學生第一手的農業知識，亦開放農場讓師生到農業現場了解有機農產品的生產過程、有機雞蛋生產與養雞日常以及瞭解循環農業對於環境的幫助等，也讓師生能夠在農場動手將新鮮採收的農作物做成料理，走完一趟產地到餐桌的旅程。

關鍵字：食農教育、校園農場、積木程式



Building Happy Farms! Simplifying Food and Agricultural Education, Learning More!

Yen-Jer Huang

COO, Asia Plant Organic Agribusiness

Abstract

With the passage of the Food and Agricultural Education Act and the promotion of the 108 Curriculum Guidelines for competency-based teaching, setting up small-scale experiential farms in schools has become a method for food and agricultural education in primary and secondary schools. Growing vegetables on campus allows students to understand how food is produced through hands-on planting, care, and harvesting, enabling them to gradually change their eating habits. However, for staff without agricultural experience, food and agricultural education presents numerous challenges. They must confront difficulties such as dealing with weeds, fertilizing, and irrigation in the fields, and lack the experience to answer students' questions effectively in class. To address the practical issues of managing school farms, Asia Plant Organic Agribusiness assists in establishing smart irrigation farms on campuses, reducing the problem of unattended watering during holidays and avoiding the risks of under- or over-watering. Additionally, students can manage the garden using block-based programming, making agriculture simpler and more engaging. On the other hand, food and agricultural education is not just about vegetable planting activities. To enrich the comprehensive knowledge of food and agricultural education, Asia Plant Organic Agribusiness also offers diverse educational solutions. These include in-school teaching to guide students in growing vegetables, sharing firsthand agricultural knowledge, and opening farms for teachers and students to understand the production processes of organic products, organic egg production, daily chicken care, and the benefits of sustainable agriculture for the environment. Students and teachers can also engage in hands-on cooking with freshly harvested produce, completing a journey from farm to table.

Keywords: Food and Agricultural Education, Campus Farms, Block-Based Programming



書 名 / 113 年都會農業技術暨食農教育實務應用研討會

發行人 / 王毓華

總編輯 / 莊浚釗

主編輯 / 戴介三、吳安娜、蔡詠竹、周匡文

出版機關 / 農業部桃園區農業改良場

地 址 / 327005 桃園市新屋區後庄里 7 鄰東福路 2 段 139 號

網 址 / <https://www.tydares.gov.tw>

電 話 / (03)4768216

傳 真 / (03)4768477

出版日期 / 113 年 10 月

印 刷 / 仕衡廣告印刷

版 次 / 第一版

ISBN : 978-626-7454-64-0 (PDF 電子書)

GPN : 4711300122

電子書設計製作 / 仕衡快速印刷便利店

300109 新竹市中華路五段 86-1 號

(03) 5308261

電子書撥放資訊 / 作業系統：Windows

檔案格式：Adobe Acrobat 文件 (.pdf)

檔案內容：PDF

播放軟體：Chrome (Safari, Edge, Firefox)、Acrobat Reader 等瀏覽器

使用載具：電腦、平板、手機



農業部桃園區農業改良場