

中部地區農民對數位工具使用輔導需求之探討¹

陳思婷^{2*}、李昱錡²、嚴仕函²、張萌芬²

摘 要

為瞭解農民使用數位工具需求並輔導農民在農業經營中有效運用數位工具，本研究以中部地區農民為對象，利用重要績效分析法(Importance Performance Analysis, IPA)探討農民在數位工具應用的需求與重要程度，參考文獻設計共 16 項題項，期待藉由生產與經營管理能力構面之分析，以作為未來提供資訊服務業者與數位轉型政策輔導推廣參考。本研究發放問卷件數 215 份，有效問卷 208 份，有效回收率為 96.74%。研究結果顯示，使用過數位工具以 18-45 歲為最多，顯示青年農民(18-45 歲)較有意願使用數位工具。另在 IPA 結果顯示農民使用數位工具在農業生產管理能力之需求程度平均為 3.12 分，低於農業運營管理能力之 3.23 分，而在重要程度上，數位工具在農業生產管理能力的平均為 3.39 分，亦低於農業運營管理能力之 3.45 分。進一步分析指出，可優先協助農民改善的因素包括農業生產管理構面中之數位工具，有田間環境感測系統應用能力與田間環境感測數據分析能力；次要改善因素則包括農業生產管理構面的數位工具，能穩定農產品生產的能力、田間自動化作業管理的能力、雲端管理資料的能力及雲端分析資料的能力；而農業運營管理構面的數位工具掌握農產品存貨管理的能力、財務分析的能力及網站與應用程式弱點掃描的能力。建議未來可優先針對上述因素進行資源投入與輔導改善，以提升農民在數位工具的應用成效，進而強化農業經營的整體競爭力。

關鍵字：數位轉型、數位工具、重要績效分析法

前 言

面對氣候變遷與農村勞動力不足等挑戰，積極推動智慧農業生產系統、省工省力之關鍵技術於農業領域融合運用，刻不容緩(湯等人，2023)。而我國農業已進入了跨領域的新數位合作時代，農業的數位工具不僅更要求彈性與靈活性外，也亟需政府資源投入，協助農民打破既有習慣，迎接新型態農作模式(許等人，2023)。因此，如何利用資訊、科技的技術，提供農業生產所需的參考資料、農業發展所需的技術應用與技術傳承，強化農業的防災能力，乃至於農產品的生產履歷、生產

¹農業部臺中區農業改良場研究報告第 1093 號。

²農業部臺中區農業改良場計畫助理、助理研究員、助理研究員、助理研究員。

*通訊作者 cst@tcdares.gov.tw

運銷等產值提升，為整體的農業發展創造新的契機，將是建構農業安全體系，達成未來農業永續發展相當重要的環節(周與陳，2020)。

農業部自 2021 年起推動雲世代農業數位轉型計畫，並委託財團法人農業科技研究院執行農業數位基盤星點輔導與推動計畫，透過建置雲市集農業館推動平臺，提供優良的資訊服務業者集結適合農業導入的雲端數位工具，涵蓋數位行銷服務、智慧農業生產管理系統、雲端辦公協作系統、雲端 POS 系統、客戶關係管理系統、雲端進銷存管理系統、企業資源整合系統、資訊安全系統共 8 大數位服務種類(許等人，2023)，提供農民選擇符合自身需求之數位工具。截至 2024 年 10 月 14 日，有 122 家資服業者於雲市集農業館提供 264 項的數位工具服務，全臺共有 2,121 家農產業經營者選用數位服務，其中，中部地區(中彰投縣市)農業經營者共 529 家，占全國農業經營者使用數位服務 24.94%。此外，陳等人(2023)以問卷方式進行農民導入數位工具之探討，顯示農民在生產或經營管理上有意願導入數位工具，且以數位行銷工具為主要需求，數位轉型顯然成為農業發展趨勢。

在農業生產管理提升方面，傅等人(2017)利用重要績效分析法(Importance Performance Analysis, IPA)分析北部地區青年農民蔬菜產業經營管理能力與需求程度關聯之結果顯示，在創新研發管理構面(農產加工品創新研發能力、農作技術創新研發能力、農作物創新研發能力、行銷手法及模式創新研發能力)與行銷管理構面(產品網路行銷能力、廣告媒體運用能力及品牌建立能力)之經營管理能力較低但需求卻較高，且 64%的受訪農民認為最欠缺的項目為行銷管理，其次為生產技術(38%)，因此農民的績效管理可先從創新研發管理與行銷管理兩個構面優先考量輔導，並優先改善，以提升經營管理能力。吳(2015)運用 IPA 探討雲嘉南地區蔬菜產業青年農民之經營管理能力，其結果顯示可先針對農作技術創新研發、產業政策應變、品牌建立、行銷手法及模式創新研發、農產品目標市場選擇、產品通路選擇與掌握、廣告媒體運用、農產加工品創新研發、產品網路行銷及農作物創新研發等優先改善，以加強青年農民的經營管理能力。

為制定更精準的數位工具導入輔導策略，本研究以 Martilla 與 James 所提出的 IPA 方法，分析生產與農業管理各構面應用能力之需求程度，探討數位工具是否符合農民所需。IPA 主要是將各題項的需求程度與重要程度的平均得分為基礎，並繪製成二維度的矩陣，利用需求程度與重要程度之總平均值作為分隔線，將矩陣劃分為 4 個象限，並進一步分為第 I 象限命名為持續保持區(Keep up the good work)，第 II 象限命名為優先改善區(Concentrate here)，第 III 象限命名為次要改善區(Low priority)，第 IV 象限命名為過度重視區(Possible overkill) (蔡，2010)，利用 IPA 模式可探討觀測因素位於哪個區域，加以討論對於各個觀測因素是否提出改善調整或維持現況。

本研究以中部地區農民導入數位工具之需求為研究目的，探討農民對數位工具的認知與需求，透過問卷形式探討農民對數位工具使用輔導需求，並以 IPA 分析生產與農業管理各構面能力的需求程度與重要程度，蒐集與回顧文獻提出後續輔導建議與改善方向，以作為未來提供資訊服務業者與數位轉型政策輔導推廣參考。

材料與方法

一、研究架構

本研究首先透過文獻蒐集與回顧建立構面與題項，接著透過問卷形式調查農民對數位工具使用輔導需求各構面題項之需求程度與重要程度，後續回收問卷並彙整數據資料。將需求程度與重要程度的平均分數分別視為矩陣之橫軸座標(X)及縱軸座標(Y)，以繪製出 IPA 矩陣，並將各題項依其座標位置繪製於 IPA 矩陣中(吳等人，2022)，根據矩陣象限之第 I、II、III、IV 象限區意義進行分析與討論。



圖一、中部地區農民對數位工具使用輔導需求之研究架構。

Fig. 1. Research framework on the demand for guidance in digital tools usage among farmers in central Taiwan.

二、問卷設計

本研究針對中部地區農民對數位工具使用輔導需求進行探討，問卷區分為基本資料與 IPA 兩部分。基本資料之題項參考游等人(2023)之研究，資料調查包含基本資料(表一)、經營概況(表二)、使用數位工具之概況(表三)等 15 個題項。針對數位工具使用輔導需求之 IPA 分析，構面根據許等人(2023)發表之應用多元化雲端工具，農產業加速數位轉型拓展未來商機文章為主，並參考吳等人(2016)、胡等人(2022)、Paraforos *et al.*(2016)、Abbasi *et al.* (2022)、Chergui 與 Kechadi (2022)及 Maring *et al.*(2022)等文獻，歸納整理成數位生產管理能力、雲端進銷存與行銷管理能力、雲端財務管理能力及數位資訊及安全管理能力等 4 個能力構面共計 16 個觀測因素，問卷題項設計如表四。每項觀測因素採用李克特量表(Likert scale)五點尺度(Likert 5-point)量表衡量(1-5 分，1 分代表非常不同意，5 分代表非常同意)，調查中部地區農民之需求程度與重要程度。

三、受訪農民之基本資料

本研究針對 215 位中部地區農民進行問卷調查，回收有效問卷共計 208 份，回收率為 96.74%，樣本基本資料如表一。性別以男性為主(77.88%)，其次為女性(22.12%)；年齡介於 26-45 歲最多(53.84%)，其次為 46-65 歲(32.21%)；務農時間以 10 年以下為主(57.69%)，其次為 11-20 年(27.89%)；教育程度以大專為主(56.73%)，其次為高中(職)(23.56%)；務農縣市主要為彰化縣(53.37%)，其次為臺中市(28.36%)；兼職狀況以全職農民(73.08%)為主，並為參加在地青農聯誼會成員為主(47.66%)，其次為產銷班班員(28.52%)。

表一、受訪農民之基本資料

Table 1. Basic information of the interviewees

題項	項目	次數	百分比(%)
性別	男	162	77.88
	女	46	22.12
	總計	208	100.00
年齡	25 歲以下	9	4.33
	26-45 歲	112	53.84
	46-65 歲	67	32.21
	65 歲以上	20	9.62
	總計	208	100.00
務農時間	10 年以下	120	57.69
	11-20 年	58	27.89
	21-30 年	18	8.65
	31-40 年	8	3.85
	41-50 年	1	0.48
	51 年以上	3	1.44
	總計	208	100.00
教育程度	國小以下	11	5.28
	國中	9	4.33
	高中(職)	49	23.56
	大專	118	56.73
	研究所以上	21	10.10
	總計	208	100.00
務農縣市	臺中市	59	28.36
	彰化縣	111	53.37
	南投縣	38	18.27
	總計	208	100.00
兼職狀況	全職農民	152	73.08
	兼職農民	56	26.92
	總計	208	100.00
加入何種組織 ¹	無	48	18.75
	加入產銷班	73	28.52
	加入合作社	13	5.07
	加入青農聯誼會	122	47.66
	總計	256	100.00

¹ 本題項為複選題

四、受訪農民之經營概況

本次受訪農民主要生產作物類別方面，透過表二可得知，受訪農民以生產水稻為主(33.17%)，其次分別為果樹(25.48%)與蔬菜(22.60%)；在農業品牌建立方面，受訪農民有建立品牌與無建立品牌的比例各為 50%。

表二、受訪農民之經營概況

Table 2. Business overview of the interviewees

題項	項目	次數	百分比(%)
主要生產作物類別	水稻	69	33.17
	果樹	53	25.48
	蔬菜	47	22.60
	特用作物	17	8.17
	雜糧	8	3.84
	花卉	7	3.37
	其他	7	3.37
	總計	208	100.00
有無品牌	無品牌	104	50.00
	有品牌	104	50.00
	總計	208	100.00

五、受訪農民使用數位工具之概況

在受訪農民使用數位工具之概況方面，沒有使用數位工具與有使用數位工具之農民分別為 60.10%與 39.90%，針對 83 位(39.90%)有使用數位工具之受訪農民進行數位工具使用效益調查，由表三結果得知，受訪農民以使用多元數位行銷方案為主(68%)，其次為農業數位生產管理方案(25%)；受訪農民於農產品產製儲銷過程使用數位工具重要程度以 41-60%為主(28.92%)，其次為 61-80% (24.10%)；運用數位工具銷售農產品占營收比重以 0-20%為主 (39.76%)，其次為 21-40% (25.30%)；透過數位工具，每年農產品銷售相關以 100 萬元以下為主(68.68%)，其次為 100-499 萬元(15.66%)；目前須改善的數位工具流程以消費者端為主(40.44%)，其次為生產端(30.88%)。

表三、受訪農民使用數位工具之概況

Table 3. Overview of digital tools usage by the interviewees

題項	項目	次數	百分比(%)
是否有使用數位工具	是	83	39.90
	否	125	60.10
	總計	208	100.00
使用何種數位工具 ¹	多元數位行銷方案	68	68.00
	農業數位生產管理方案	25	25.00
	客戶關係管理方案	3	3.00
	雲端 POS 多元整合方案	2	2.00
	雲端進銷存管理方案	1	1.00
	雲端辦公協作方案	1	1.00
	雲端企業資源整合系統	0	0
	資訊安全系統	0	0
	總計	100	100.00
於農產品產製儲銷過程 使用數位工具重要程度	0-20%	18	21.69
	21-40%	12	14.45
	41-60%	24	28.92
	61-80%	20	24.10
	81-100%	9	10.84
	總計	83	100.00
運用數位工具銷售農產品占營收比重	0-20%	33	39.76
	21-40%	21	25.30
	41-60%	10	12.05
	61-80%	12	14.46
	81-100%	7	8.43
	總計	83	100.00
透過數位工具，每年農產品銷售相關 產值	無	13	15.66
	1-100 萬元以下	57	68.68
	100-499 萬元	13	15.66
	總計	83	100.00
目前須改善的數位工具流程 ¹	生產端	42	30.88
	內部管理端	39	28.68
	消費者端	55	40.44
	總計	136	100.00

¹ 本題項為複選題

表四、評估受訪農民對數位工具使用輔導需求之 IPA 層級架構

Table 4. IPA framework for assessing the need for guidance in digital tools usage among the interviewees

總構面	分項構面	編號	觀測因素	文獻來源
中部地區農民對數位工具使用輔導需求	數位生產管理 能力	1	數位工具穩定農產品生產的能力	(潘，2015；許等人，2023；Chergui & Kechadi, 2022；Maring <i>et al.</i> , 2022)
		2	數位工具計畫性生產管理的能力	
		3	田間環境感測系統應用的能力	
		4	田間環境感測數據分析的能力	
		5	田間自動化作業管理的能力	
	雲端進銷存 與行銷管理 能力	6	數位工具雲端管理資料的能力	(潘，2015；胡等人，2022；許等人，2023；Liang, 2020；Maring <i>et al.</i> , 2022)
		7	數位工具雲端分析資料的能力	
		8	數位工具掌握農產品存貨管理的能力	
		9	產品(品牌)曝光的能力	
		10	客戶關係管理的能力	
	雲端財務管 理能力	11	數位工具財務資金管理的能力	(吳等人，2016；許等人，2023；Paraforos <i>et al.</i> , 2016)
		12	數位工具財務分析的能力	
	數位資訊與 安全管理能 力	13	數位工具操作介面人性化	(許等人，2023；Hasan, 2020)
		14	數位工具系統穩定的能力	
		15	電子郵件安全性服務的能力	
		16	網站及應用程式弱點掃描的能力	

六、資料蒐集

本研究調查期間為 2024 年 5 月至 2024 年 9 月，以臺中市、彰化縣及南投縣農民為調查對象，調查方式包含 e-mail 問卷調查，傳送至農民的電子信箱請其填寫(有效回收問卷計 92 份)與實地訪問(有效回收問卷計 116 份)等。本研究採非隨機取樣之方便取樣，一般用於量性研究(吳等人，2014)，本研究問卷發放件數為 215 份，有效回收問卷計 208 份，有效問卷回收率為 96.74%。

七、資料分析與統計分析

本研究以 SPSS 20 軟體(IBM,USA)進行資料分析，以卡方獨立性檢定(The Chi-squared test of independence)進行年齡或主要栽種作物類別與是否有使用數位工具或使用的數位方案之關聯性分析。卡方獨立性檢定為檢定樣本的兩個變項觀察值，是否具有特殊的關聯，若結果未達統計水準時($P>0.05$)，表示二變項之間無關聯性，反之，當結果達統計水準時($P<0.05$)，即表示二個變項之間具有關聯性(Greenwood & Nikulin, 1996)。另使用因素分析法(factor analysis)分析需求程度，整合 16

項觀測因素並實施 KMO 取樣適切性檢定與 Bartlett 球形檢定，KMO 數值介於 0 與 1 之間，當 KMO 值愈大時，表示變項間的共同因素越多相關性越高，越適合進行因素分析。而 Bartlett 球形檢定呈現顯著性($P<0.05$)，表示拒絕虛無假設，代表適合進行因素分析(柴與簡，2011)。

本研究使用直交轉軸法當中的最大變異法進行轉軸，轉軸後將因素負荷量小於 0.5 之觀測因素刪除，再根據組成共同觀測因素之構面意義分別命名為數位工具在農業生產管理的應用能力與數位工具在農業運營管理的應用能力。本研究將 16 項觀測因素經由 KMO 取樣適切性檢定與 Bartlett 球形檢定，其結果顯示 KMO 數值為 0.932 與 Bartlett 球形檢定結果拒絕虛無假設($P<0.05$) (表八)，且各觀測因素負荷量值皆大於 0.5，解釋總變異量大於 50% (表九)，綜上述結果顯示適合進行因素分析。透過歸納出新的構面，再將各因素繪製成矩陣象限圖，分析各象限內因素之需求與重要程度，以提供未來輔導農民使用數位工具需求之參考。

結 果

一、受訪農民背景資料與數位工具使用情況交叉分析

為瞭解受訪農民背景資料與數位工具使用情況之間的關聯性，本研究進一步使用卡方獨立性檢定，其結果顯示年齡與受訪農民是否有使用數位工具之間有顯著差異(表五)，但年齡與使用的數位工具方案之間則無顯著關聯性，然而資料顯示，各年齡層的受訪農民主要使用多元數位行銷方案，25 歲以下的受訪農民皆使用多元數位行銷方案(100%)，26-45 歲使用多元數位行銷方案占 72%，其次為農業數位生產管理方案(22.67%)與客戶關係管理方案(2.67%)，46-65 歲的受訪農民使用多元數位行銷方案占 54.16%，其次為使用農業數位生產管理方案占 37.50%。

在主要栽種作物類別與數位工具使用情況方面，研究結果顯示，主要栽種作物類別與是否有使用數位工具之間具有顯著差異(表六)，但與使用的數位工具方案之間則無顯著關聯性，資料顯示果樹生產者(82.14%)、蔬菜生產者(67.65%)、花卉生產者(66.67%)、特用作物生產者(64.29%)及其他(100%)皆以使用多元數位行銷方案為主，水稻生產者與雜糧生產者則以使用農業數位生產管理方案為主，分別占 55.56%與 66.67%。

(一)年齡與是否有使用數位工具之交叉分析

由表五中可以看出，在有使用數位工具的 83 位中，年齡以 26-45 歲(77.11%)為主，其次為 46-65 歲(21.69%)與 25 歲以下(1.20%)；在沒有使用數位工具的 125 位中，年齡以 46-65 歲(39.20%)為主，其次為 26-45 歲(38.40%)與 65 歲以上(16%)，顯示青年農民(18-45 歲)較有意願使用數位工具。

表五、年齡與受訪農民是否有使用數位工具之交叉分析

Table 5. Cross-analysis of age and digital tools usage in the interviewees

年齡	是否有使用數位工具				χ^2
	是		否		
	次數	%	次數	%	
25 歲以下	1	1.20	8	6.40	35.02 (<i>P</i> =0.000)
26-45 歲	64	77.11	48	38.40	
46-65 歲	18	21.69	49	39.20	
65 歲以上	0	0	20	16.00	
總計	83	100.00	125	100.00	

註：df=3

(二)主要栽種作物類別與是否有使用數位工具之交叉分析

為瞭解主要栽種作物類別與是否有使用數位工具之間的關聯性，經卡方獨立性檢定，結果顯示具有顯著差異(表六)。於 83 位已有使用數位工具的農民中，以蔬菜生產者為最多，占 33.73%，其次為果樹生產者占 31.33%與特用作物生產者占 12.05%；在沒有使用數位工具的 125 位中，以水稻生產者為最多，占 50.40%，其次為果樹生產者占 21.60%與蔬菜生產者占 15.20%。

表六、主要栽種作物類別與是否有使用數位工具之交叉分析

Table 6. Cross-analysis of the main grown crops and digital tools usage

主要栽種 作物類別	是否有使用數位工具				χ^2
	是		否		
	次數	%	次數	%	
果樹	26	31.33	27	21.60	47.009 (<i>P</i> =0.000)
蔬菜	28	33.73	19	15.20	
花卉	4	4.82	3	2.40	
水稻	6	7.23	63	50.40	
雜糧	3	3.61	5	4.00	
特用作物	10	12.05	7	5.60	
其他	6	7.23	1	0.80	
總計	83	100.00	125	100.00	

註：df=6

二、數位工具之需求與重要程度

由 208 份有效問卷統計結果指出(表七)，受訪農民於數位生產管理能力構面的需求程度平均值介於 3.08 至 3.19 分，其中以數位工具能計畫性生產管理的能力表現最高，為 3.19 分，其次為數位工具有田間環境感測系統應用的能力，為 3.13 分；雲端進銷存與行銷管理能力構面中，受訪農

民的需求程度平均值為 3.07 至 3.38 分，並以數位工具有曝光產品(品牌)的能力表現最高，為 3.38 分，其次為數位工具有管理客戶關係的能力，為 3.31 分；在雲端財務管理能力構面中，受訪農民的需求程度平均值為 3.10 至 3.20 分，以數位工具有財務資金管理的能力表現最高(3.20 分)，其次為數位工具有財務分析的能力(3.10 分)；在數位資訊與安全管理能力構面中，受訪農民的需求程度平均值為 3.06 至 3.38 分，以數位工具操作介面人性化的能力表現最高(3.38 分)，其次為數位工具系統能穩定操作的能力(3.30 分)。

受訪農民於 4 個構面中的重要程度相似，平均值分別為 3.40、3.44、3.38、3.46，各觀測因素中以數位工具有曝光產品(品牌)的能力(3.56 分)、數位工具操作介面人性化(3.56 分)、數位工具有管理客戶關係的能力(3.54 分)及數位工具系統能穩定操作的能力(3.53 分)表現最高，顯示產品曝光、客戶關係的建立及操作系統穩定最為農民重視(表七)。

表七、受訪農民對於數位工具使用輔導需求之 IPA 結果

Table 7. Importance Performance Analysis results on interviewees' needs for guidance in digital tools usage

構面名稱	編號	觀測因素	需求程度		重要程度	
			平均	總平均	平均	總平均
數位生產管理能力	1	數位工具能穩定農產品生產的能力	3.10	3.12	3.31	3.40
	2	數位工具能計畫性生產管理的能力	3.19		3.40	
	3	數位工具有田間環境感測系統應用的能力	3.13		3.46	
	4	數位工具有田間環境感測數據分析的能力	3.12		3.46	
	5	數位工具有田間自動化作業管理的能力	3.08		3.38	
雲端行銷管理	6	數位工具有雲端管理資料的能力	3.10	3.20	3.35	3.44
	7	數位工具有雲端分析資料的能力	3.12		3.40	
	8	數位工具掌握農產品存貨管理的能力	3.07		3.34	
	9	數位工具有曝光產品(品牌)的能力	3.38		3.56	
	10	數位工具有管理客戶關係的能力	3.31		3.54	
雲端財務管理	11	數位工具有財務資金管理的能力	3.20	3.15	3.37	3.38
	12	數位工具有財務分析的能力	3.10		3.38	
數位資訊與安全管理	13	數位工具操作介面人性化	3.38	3.24	3.56	3.46
	14	數位工具系統能穩定操作的能力	3.30		3.53	
	15	數位工具有電子郵件安全性服務的能力	3.23		3.43	
	16	數位工具有網站與應用程式弱點掃描的能力	3.06		3.31	

為確認各觀測因素是否適合進行因素分析，本研究透過取樣適切性量數 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy)與 Bartlett 球形檢定來判別，透過表八結果顯示，KMO 數值為 0.932 與 Bartlett 球形檢定結果 P 值小於 0.000，即表示本研究執行之 16 項觀測因素適合進行因素分析。

表八、KMO 與 Bartlett 球型檢定

Table 8. Kaiser-Meyer-Olkin(KMO) and Bartlett's test of sphericity

Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數		0.932
Bartlett 的球形檢定	近似卡方分配	10510.587
	自由度	496
	顯著性	0.000

本研究將所有觀測因素經最大變異數(Varimax)直交轉軸方式進行轉軸，並將因素負荷量小於 0.5 的觀測因素刪除(本研究全部觀測因素皆大於 0.5)，取得特徵值大於 1 的主成分有 2 個共 16 個觀測因素，累積總解釋變異量為 80.49%，各構面因素內容重新命名為數位工具在農業生產管理的應用能力，共計 7 個觀測因素，累積解釋變異量為 44.61%，另數位工具在農業運營管理的應用能力，共計 9 個觀測因素，累積解釋變異量為 35.87%，重新命名之 2 個構面 Cronbach's α 係數值為 0.96 與 0.97，新定義構面 Cronbach's α 係數值大於 0.7 表示重新編排之觀測因素構面具有可信度(表九)。

表九、受訪農民對於數位工具使用輔導需求因素分析表

Table 9. Factor analysis of interviewees' needs for guidance in digital tools usage

新定義構面	編號	觀測因素	因素負荷	轉軸後平方負荷量		Cronbach's α 值
				特徵值	解釋變異量(%)	
數位工具在農業生產管理的應用能力	1	數位工具能穩定農產品生產的能力	0.80	7.14	44.61	0.96
	2	數位工具能計畫性生產管理的能力	0.81			
	3	數位工具有田間環境感測系統應用的能力	0.86			
	4	數位工具有田間環境感測數據分析的能力	0.85			
	5	數位工具有田間自動化作業管理的能力	0.80			
	6	數位工具有雲端管理資料的能力	0.68			
	7	數位工具有雲端分析資料的能力	0.66			

數位工具在農業運營管理的應用能力	8	數位工具掌握農產品存貨管理的能力	0.69	5.74	35.87	0.97	
	9	數位工具有曝光產品(品牌)的能力	0.84				
	10	數位工具有管理客戶關係的能力	0.83				
	11	數位工具有財務資金管理的能力	0.83				
	12	數位工具有財務分析的能力	0.84				
	13	數位工具操作介面人性化	0.82				
	14	數位工具系統能穩定操作的能力	0.80				
	15	數位工具有電子郵件安全性服務的能力	0.80				
	16	數位工具有網站與應用程式弱點掃描的能力	0.73				
						解釋總變異量	80.49
						Cronbach's α 整體係數	0.97

透過表十之新構面觀測因素群進行需求程度與重要程度量表統計分析，研究結果指出數位工具在農業生產管理的應用能力之需求程度平均為 3.12 分，重要程度為 3.39 分，另在數位工具在農業運營管理的應用能力之需求程度平均為 3.23 分，重要程度為 3.45 分，綜上述結果顯示，2 個構面分數相似，其中數位工具在農業生產管理的應用能力略低於在農業運營管理的應用能力，指出農民較缺乏農業生產管理的應用能力，因此可加強輔導。

表十、因素分析後需求程度與重要程度分析表

Table 10. Analysis of demand and importance performance after factor analysis

新定義構面	新編號	原編號	觀測因素	需求程度		重要程度	
				平均	總平均	平均	總平均
數位工具在農業生產管理的應用能力	1	1	數位工具能穩定農產品生產的能力	3.10	3.12	3.31	3.39
	2	2	數位工具能計畫性生產管理的能力	3.19		3.40	
	3	3	數位工具有田間環境感測系統應用的能力	3.13		3.46	
	4	4	數位工具有田間環境感測數據分析的能力	3.12		3.46	
	5	5	數位工具有田間自動化作業管理的能力	3.08		3.38	
	6	6	數位工具有雲端管理資料的能力	3.10		3.35	
	7	7	數位工具有雲端分析資料的能力	3.12		3.40	

數位工具在農業運營管理的應用能力	8	8	數位工具掌握農產品存貨管理的能力	3.07	3.23	3.34	3.45
	9	9	數位工具有曝光產品(品牌)的能力	3.38		3.56	
	10	10	數位工具有管理客戶關係的能力	3.31		3.54	
	11	11	數位工具有財務資金管理的能力	3.20		3.37	
	12	12	數位工具有財務分析的能力	3.10		3.38	
	13	13	數位工具操作介面人性化	3.38		3.56	
	14	14	數位工具系統能穩定操作的能力	3.30		3.53	
	15	15	數位工具有電子郵件安全性服務的能力	3.23		3.43	
	16	16	數位工具有網站與應用程式弱點掃描的能力	3.06		3.31	

因素分析結果之 16 項觀測因素的需求程度總平均數為 3.18 分，作為矩陣之垂直分割線，重要程度總平均數為 3.42 分，作為矩陣之水平分割線，將二維矩陣分割成四個象限(圖二)，16 個題項因素之平均數值分布於二維矩陣內，矩陣右上角逆時針方向依序為持續保持區的第 I 象限、優先改善區的第 II 象限、次要改善區的第 III 象限、過度重視區的第 IV 象限，IPA 象限之各觀測因素結果說明如下(表十一)：

1. 第 I 象限-持續保持區：

第 I 象限為需求程度與重要程度皆高於平均值，表示農民應加以保持維持現況之發展，以保有優勢，座落在此象限之觀測因素，代表農民對這些項目需求程度很高。由表十一結果所示，共有 5 個觀測因素座落於第 I 象限，皆屬於數位工具在農業運營管理構面，分別為數位工具有曝光產品(品牌)的能力、數位工具有管理客戶關係的能力、數位工具操作介面人性化、數位工具系統能穩定操作的能力及數位工具有電子郵件安全性服務的能力。

2. 第 II 象限-優先改善區：

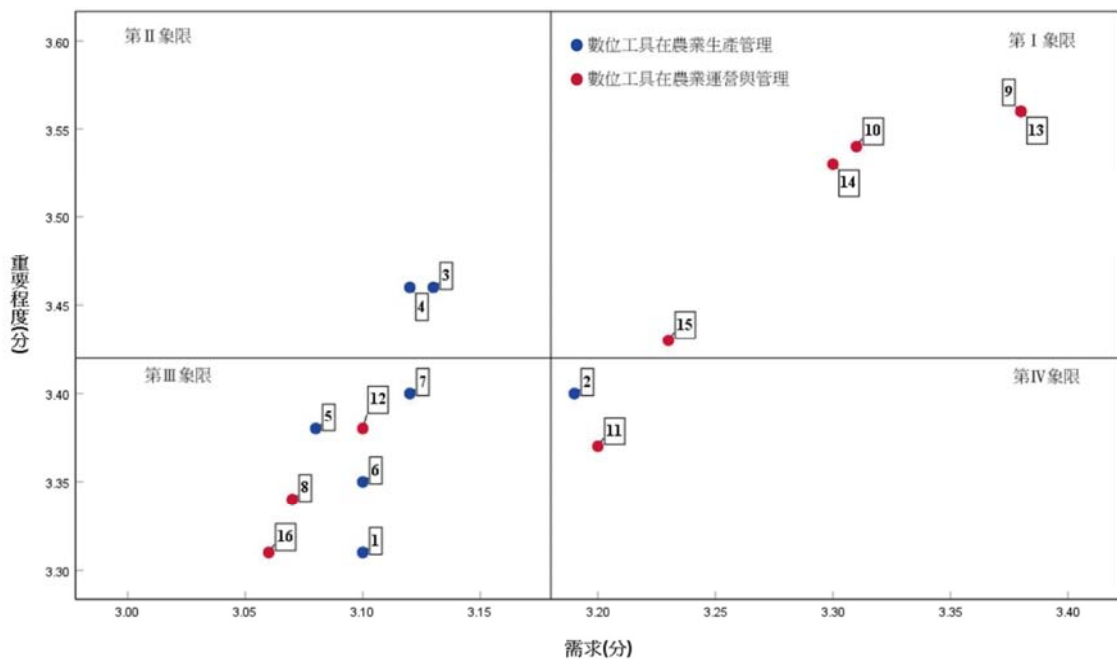
第 II 象限為需求程度低，但重要程度高，表示農民認為不需要，但重要程度很高，因此建議農民對於座落在此象限之觀測因素，應優先考慮改善。由表十一結果所示，共有 2 個觀測因素座落於第 II 象限，皆屬於數位工具在農業生產管理構面，分別為數位工具有田間環境感測系統應用的能力與數位工具有田間環境感測數據分析的能力。

3. 第 III 象限-次要改善區：

第 III 象限為需求程度與重要程度皆低於平均值，表示農民對於座落在此象限之觀測因素，需求程度與重要程度均不高，此象限重要程度低於第 II 象限，因此建議農民待有多餘資源的情況下，再投入於座落此象限之觀測因素。由表十一結果所示，共有 7 個觀測因素座落於第 III 象限，分別為屬於數位工具在農業生產管理構面之數位工具能穩定農產品生產的能力、數位工具有田間自動化作業管理的能力、數位工具有雲端管理資料的能力及數位工具有雲端分析資料的能力與屬於數位工具在農業運營管理構面之數位工具掌握農產品存貨管理的能力、數位工具有財務分析的能力及數位工具有網站與應用程式弱點掃描的能力。

4. 第IV象限-過度重視區：

第IV象限為需求程度高，但重要程度低，表示農民不重視座落在此象限之觀測因素，但仍過度表現，建議農民可適當進行資源規劃，確認該象限之觀測因素實質內容之重要性，共有 2 個觀測因素座落於第IV象限，分別為屬於數位工具在農業生產管理構面之數位工具能計畫性生產管理的能力，與屬於數位工具在農業運營管理構面之數位工具有財務資金管理的能力(表十一)。



圖二、需求程度與重要程度之 IPA 分析矩陣。

Fig 2. IPA Matrix of demand and the importance.

表十一、因素與 IPA 象限關聯表

Table 11. Relationship between factors and IPA quadrants

IPA 象限	象限 區隔	新編號	觀測因素	所屬構面
第 I 象限	持續 保持 區	9	數位工具有曝光產品(品牌)的能力	數位工具在農業運營管理
		10	數位工具有管理客戶關係的能力	數位工具在農業運營管理
		13	數位工具操作介面人性化	數位工具在農業運營管理
		14	數位工具系統能穩定操作的能力	數位工具在農業運營管理
		15	數位工具有電子郵件安全性服務的能力	數位工具在農業運營管理

第Ⅱ象限	優先改善區	3	數位工具有田間環境感測系統應用的能力	數位工具在農業生產管理
		4	數位工具有田間環境感測數據分析的能力	數位工具在農業生產管理
第Ⅲ象限	次要改善區	1	數位工具能穩定農產品生產的能力	數位工具在農業生產管理
		5	數位工具有田間自動化作業管理的能力	數位工具在農業生產管理
		6	數位工具有雲端管理資料的能力	數位工具在農業生產管理
		7	數位工具有雲端分析資料的能力	數位工具在農業生產管理
		8	數位工具掌握農產品存貨管理的能力	數位工具在農業運營管理
		12	數位工具有財務分析的能力	數位工具在農業運營管理
第Ⅳ象限	過度重視區	16	數位工具有網站與應用程式弱點掃描的能力	數位工具在農業運營管理
		2	數位工具能計畫性生產管理的能力	數位工具在農業生產管理
		11	數位工具有財務資金管理的能力	數位工具在農業運營管理

結論與建議

數位轉型是農業發展的重要趨勢，本研究調查中部地區農民在農業生產中對於數位工具的使用輔導需求，並利用IPA重要績效分析法分析生產與經營管理能力構面之重要性與需求表現，以瞭解與探討農民對數位工具的需求。

研究結果顯示，受訪之208位農民主要以男性為主(77.88%)，年齡介於26-45歲為最多占53.84%，務農時間以10年以下居多(57.69%)，教育程度以大專占多數(56.73%)，73.08%為全職農民，且在參與農民組織的部分，以在地青農聯誼會成員為主(47.66%)。綜合上述結果顯示，青年農民為本研究主要群體，青年農民為農業與鄉村發展的關鍵，瞭解其對數位工具使用的需求，有助於釐清其在農業經營管理上的困難與需求，促進農業數位轉型的進程，對農業發展具有一定的幫助(吳，2015)。

在數位工具使用概況部分，本次受訪之208位農民中，83位受訪農民有使用數位工具占39.90%，其中以使用多元數位行銷方案為主占68%。陳等人(2023)進行全臺農民導入數位工具使用之探討，結果顯示數位行銷工具為小規模農業經營者之優先需求。而許等人(2021)指出行銷與銷售的數位工具最受農業經營者青睞，顯示隨著市場競爭的加劇，農民意識到必須利用數位工具來拓展市場，提高產品曝光率與銷售效率。另在使用數位工具概況方面，受訪農民於農產品產製儲銷過程使用數位工具重要程度以41-60%為主(28.92%)，透過數位工具每年農產品銷售相關產值以100萬元以下為主(68.68%)，顯示多數受訪農民在農業生產與行銷過程中，已廣泛使用數位工具。受訪農民亦表示透過農田感測系統數位工具的使用，除可監測田區環境數據（包括空氣溫濕度、土壤溫濕度等），亦可觀測田區狀況，有效節省巡視田區的

時間，此外使用社群平臺自動回覆服務的農民表示，使用後能有效管理客服自動回覆訊息，並有效降低人力溝通成本。

本研究也調查受訪農民對於目前須改善的數位工具流程，經分析結果認為應先改善的流程以消費者端為主(40.44%)，其次為生產端(30.88%)，受訪農民普遍認為建立完善的消費端系統有助於提升產品銷售與客戶滿意度，且透過網路平臺可獲得消費者的購買數據，進一步分析洞察顧客需求，並追蹤客戶滿意度與未來需求，提升顧客信任感，有助於長期穩定客群，推動銷售成長。張等人(2024)探討行動購物網站之設計因素對消費者購買意願的影響，以問卷調查法探討視覺設計、行動購物網站之隨處性、行動購物網站之體驗性及消費者購買意願之間的關聯，其調查結果顯示，購買意願的高低會受到行動購物網站的設計與使用體驗因素影響。此外，生產端的改善需求則反映農民對於推動生產效率與資源利用率的期待，以達到更高的生產效益，因此建議未來數位工具的開發，可先針對消費者端與生產端先進行改善。

在受訪農民之年齡與是否有使用數位工具的關聯性方面，研究結果顯示二者具有顯著差異，在有使用數位工具的83位中，年齡以26-45歲(77.11%)為主，顯示26-45歲的青年農民較積極使用數位工具，且以使用多元數位行銷方案(72%)為主，而年齡越高的農民(46-65歲)則較少使用數位工具。因此建議未來可透過青年農民的成功案例進行推廣，或是加強對年齡層較高的農民進行數位教育與培訓。另在主要栽種作物類別與受訪農民是否有使用數位工具的關聯性分析中發現，蔬菜與果樹生產者較積極採用數位工具，其中蔬菜生產者占33.73%，果樹生產者占31.33%，且蔬菜與果樹生產者皆以使用多元數位行銷方案為主，分別占82.14%與67.65%。由於蔬菜與果樹具有更高的附加價值與品牌化潛力，且果樹與蔬菜因其多樣性與品質特性，能透過數位工具進行品牌塑造與精準行銷，吸引特定消費族群，進而提升產品價值。水稻生產者則以未使用數位工具居多(50.40%)，這可能與中部地區稻農年齡偏大有關(吳等人，2024)，由於高齡農民在學習與接受新技術上相對保守，導致數位工具的導入較為緩慢。然而，在有採用數位工具的水稻農中，則以農業數位生產管理方案為主(55.56%)，顯示雖然稻農對數位行銷工具的接受度較低，但他們對於能夠優化生產管理的數位工具相對較為重視，可能是希望透過數位化生產管理來提升效率，降低農務作業負擔，顯示不同作物類別生產者在數位工具應用上的選擇，主要受到其生產特性與實際需求的影響。

本研究進一步透過IPA分析中部地區農民對數位工具使用輔導需求之各能力構面需求與重視程度，以瞭解與探討農民對數位工具需維持或加強的項目。本研究透過回收問卷以因素分析重新將16個觀測因素定義為2個構面，新定義之構面分別為數位工具在農業生產管理的構面能力與數位工具在農業運營管理的構面能力，在需求程度方面，以數位工具在農業運營管理的構面能力為高(3.23分)，數位工具在農業生產管理的構面能力為低(3.12分)，顯示農民對於數位工具在農業運營管理構面的構面能力需求較強，但對於農業生產管理構面能力相對缺

乏，另在重要程度方面，以數位工具在農業運營管理的構面能力(3.45分)高於數位工具在農業生產管理的構面能力(3.39分)。

就構面因素能力而言，數位工具在農業生產管理的構面中，在需求程度方面，以數位工具能計畫性生產管理的能力(3.19分)最高，而在重要程度方面，則以數位工具有田間環境感測系統應用的能力(3.46分)與數位工具有田間環境感測數據分析的能力(3.46分)最高，其次為數位工具能計畫性生產管理的能力(3.40分)，表示農民對於環境感測技術的應用與分析數據的需求最為強烈。在農業運營管理的構面中，需求程度與重要程度方面，以數位工具有曝光產品(品牌)的能力與操作介面人性化為最高(需求程度3.38分、重要程度3.56分)，此外研究發現，數位工具掌握農產品存貨管理的能力(3.07分)、數位工具有財務資金管理的能力(3.10分)及數位工具有財務分析的能力(3.10分)需求較低，研究結果顯示農民期透過數位工具提升品牌知名度，並重視操作的便利性與直觀性，財務與存貨管理相關功能雖需求較低，但仍可作為未來農民提升的輔導發展方向。吳與陳(2016)的研究結果指出產品行銷管理構面是青年農民經營管理能力中最重要的構面，其次為生產規劃管理構面。吳(2015)以IPA績效分析法進行分析調查雲嘉南地區18至45歲時實際參與蔬菜產業生產之青年農民經營管理能力，結果顯示青年農民認為產品行銷管理為需求度較高的構面。

透過IPA矩陣圖結果顯示，共有2個觀測因素落於第Ⅱ象限-優先改善區，為數位工具在農業生產管理構面中，具有田間環境感測系統應用的能力及田間環境感測數據分析的能力，因此建議未來可優先加強這2個項目的投入與輔導改善，以協助農民更精確地掌握田間環境的變化，並有效運用數據進行農業生產管理。

參考文獻

1. 吳麗珍、黃惠滿、李浩銑。2014。方便取樣和立意取樣之比較。護理雜誌，61，105-111。
2. 吳建銘。2015。以IPA績效分析法探討青年農民之經營管理能力~以雲嘉南地區蔬菜產業為例。臺南區農業改良場研究彙報，65，69-81。
3. 吳建銘、陳勵勤。2016。以AHP層級分析法探討雲嘉南地區績優青年農民之經營管理關鍵能力。臺南區農業改良場研究彙報，68，60-70。
4. 吳建銘、傅智麟、陳慈芬、王美惠、黃淑華。2016。西部地區蔬菜產業青年農民之經營管理能力之研究。農業推廣文彙，61，85-96。
5. 吳建銘、李昱錡、游詩妮。2022。以IPA 績效分析法探討中部地區青農農產品加工打樣輔導需求之研究。臺中區農業改良場特刊，145，17-28。
6. 吳建銘、李昱錡、嚴仕函、游詩妮。2024。中部地區稻農參與稻作四選三政策意願之研究。臺中區農業改良場研究彙報，162，23-40。

7. 周天穎、陳彥宏。2020。智慧化科技於農業與環境資源調查之應用與加值分析。台灣農學會報，3&4，161-178。
8. 胡宜中、林意雯、曹淑茹、賴俊宏。2022。新冠疫情下影響餐飲業微型創業之多準則評估。科技管理學刊，27，55-92。
9. 柴希文、簡臆灣。2011。消費者對建商品牌之認知與其購屋行為關係之探討。南亞學報，31，205-234。
10. 許仁弘、鄭向農、洪子淵、賴威延。2021。由國際數位轉型之發展談臺灣農業數位轉型契機。經濟前瞻，198，129-136。
11. 許萌芳、湯惟真、彭思錦、楊承勸、洪子淵、賴威延。2023。應用多元化雲端工具。農產業加速數位轉型拓展未來商機。農政與農情，378，14-24。
12. 陳思婷、吳建銘、李昱錡。2023。農業中小微型業者導入數位工具使用之探討。臺中區農業改良場研究彙報，158，75-92。
13. 張翠珊、鄭紫嬋、盧品亞。2024。行動購物網站設計因素影響消費者購買意願之研究—以Uniqlo為例。圖文傳播藝術學報，144-155。
14. 傅智麟、張志展、李金玲、賴信忠。2017。北部地區青年農民蔬菜產業經營管理能力與需求程度關聯之研究。桃園區農業改良場研究彙報，81，61-76。
15. 游詩妮、吳建銘、嚴仕函、李昱錡。2023。中部地區農產品加值打樣推廣概況與初級加工場設置關鍵因素探討。臺中區農業改良場研究彙報，159，15-41。
16. 湯惟真、劉于賢、黃明雅、游舒婷、智慧農業績效管理小組、農業物聯網推動小組。2023。智慧農業轉型向前行，公私協力落地普及農業科技新思維。農政與農情，378，6-13。
17. 蔡坤穆、周峰進、洪韻琇。2010。以IPA法探討台灣高科技產業對國際物流服務的需求。航運季刊，4，1-20。
18. Abbasi, R., Martinez, P., Ahmad, R. 2022. The digitization of agricultural industry – a systematic literature review on agriculture 4.0 Smart. Agric. Technol. 2, 100042.
19. Chergui, N., Kechadi, M. T. 2022. Data analytics for crop management: a big data view. J. Big Data. 9: 1-37.
20. Greenwood, P. E., Nikulin, M. S. 1996. A guide to chi-squared testing. New York: Wiley.
21. Hasan, F. U. 2020. Email common weaknesses and enumeration through software customer perspective. In” 2020 International Conference on Advanced Science and Engineering (ICOASE) pp.162-167. Iraq: IEEE.

22. Liang, R. 2020. Analysis of agricultural product brand marketing strategy. *Financ. Eng. Risk Manage.* 3:183-190.
23. Martilla, J. A., James, J. C. 1977. Importance-performance analysis. *J. Marketing* 41: 77-79.
24. Maring, T. O., Langkhun, N. P., Kaushik, S., Kumar, P. 2024. The role of digital technology in agriculture. In "Recent Trends in Agriculture, eds. G. Chhangani., T. Yadav., S. Sahoo., S. Sharma., S. Sannidi. pp.371-421. India: Integrated Publications.
25. Paraforos, D. S., Vassiliadis, V., Kortenbruck, D., Stamkopoulos, K., Ziogas, V., Sapounas, A. A., Griepentrog, H. W. 2016. A farm management information system using future internet technologies. *IFAC-Papers OnLine.* 49: 324-329.

Exploring the Demand for Guidance on the Use of Digital Tools Among Farmers in Central Taiwan¹

Ssu-Ting Chen^{2*}, Yu-Chi Lee², Shih-Han Yan² and Meng-Fen Chang²

ABSTRACT

To understand the needs of farmers in using digital tools and to guide them in effectively applying these tools in agricultural management, this study targets farmers in the central region. Using Importance Performance Analysis (IPA), the study explores the demands and importance levels of digital tool applications among farmers. A total of 16 items were designed based on a literature review, aiming to provide insights from the analysis of production and business management capabilities, which can serve as a reference for future guidance and promotion of information service providers and digital transformation policies. The study distributed 215 questionnaires, of which 208 were valid, resulting in a valid response rate of 96.74%. The results indicate that farmers aged 18-45 were the most frequent users of digital tools, suggesting that younger farmers (18-45 years old) are more willing to adopt digital tools. Furthermore, the IPA results show that the demand for digital tools in agricultural production management capability averaged 3.12 points, lower than the 3.23 points for business operations management capability. In terms of importance, the average for digital tools in agricultural production management capability was 3.39 points, also lower than the 3.45 points for business operations management capability. Further analysis identified key factors that could be prioritized for improvement, including the ability to apply field environment sensing systems and analyze field environment sensing data in agricultural production management. Secondary factors for improvement included the ability to stabilize agricultural product production, automate field operations management, manage cloud-based data, analyze cloud-based data, as well as business operations capabilities such as inventory management, financial analysis, and website/application vulnerability scanning. Therefore, it is recommended that future resources and support should be focused on these areas to improve the effectiveness of digital tool applications and enhance the overall competitiveness of agricultural businesses.

Key words: digital transformation, digital tools, Importance-Performance Analysis (IPA)

¹Contribution No. 1093 from Taichung DARES, MOA.

²Project Assistant, Assistant Researcher, Assistant Researcher and Assistant Research of Taichung DARES, MOA.

*Corresponding Author: cst@tcdares.gov.tw