

## 農民學院病蟲害防治及安全用藥課程訓練成效追蹤評核之研究

陳慈芬<sup>1</sup> 陳妙帆<sup>2</sup> 王美惠<sup>3</sup> 何玉霞<sup>4</sup>

本研究以農民學院「病蟲害防治及安全用藥進階訓練班」學員為對象，進行 Kirkpatrick 評鑑模式之訓練成效評估，針對本(105)年度參訓學員進行訓練前後測評量，另針對 102-104 年結訓學員持續以「追蹤評核問卷」瞭解完訓後 1-3 年學員於四大因素之自我認知提升之程度。

本(105)年度參訓學員於病蟲害防治及安全用藥學習層級(L2)進行成對樣本 T 檢定，結果顯示參訓前、後於四大因素之自我認知有極顯著的差異。

而在追蹤調查結訓學員在行為層級(L3)於課程知識實用性認知方面，前 3 名為「農藥標示與偽劣農藥辨識能力」、「農藥殘留容許量與安全採收期能力」、「農藥安全防護措施能力」；而在探討學員背景變項對於四大因素之自我能力認知上，經獨立樣本 T 檢定顯示「專業農民」身份背景者在「作物病蟲草害管理」構面認知上達顯著差異( $p < 0.01$ )。而在農業經營結果層級(L4)上，課程結束 1-3 年後，學員表示於農產品銷售額有增加者占 66.2%，經營利潤增加者占 70.4%；農藥使用降低者占 85.9%。

本研究結果顯示「病蟲害防治及安全用藥進階訓練班」確實有助學員於作物病蟲草害管理、農藥毒性識別、農藥安全使用及防護及作物整合管理之安全用藥知識與能力之提升。

關鍵詞：訓練成效、(Training Effectiveness)、農藥安全(pesticide safety)、農民學院(Farmers' Academy)

### 壹、前言

近年食安事件頻傳，農產品安全亦受消費者重視，為提升我國農產品正面形象，實有提升農民於病蟲害防治及安全用藥之必要性，並精進訓練品質。依據主計總處國勢普查處統計我國耕地面積約 40 公頃，傳統慣行農業佔 99.5%，有機農業占 0.47% (行政院主計總處，2013)，因此目前農藥仍為生產農作物過程頻繁使用之重要防治病蟲害資材。由於農藥多數具有毒性，因此極需教導農民安全有效用藥知識與技術，預防發生農藥中毒事件，降低蔬果農藥殘留案件。

以「病蟲害防治及安全用藥進階訓練班」規劃教學內容為瞭解農藥的特性、作用機制、使用技術、時機、病蟲害防治知識，及如何正確對症下藥進行整合管理，以落實安全用藥。為使農民具備自行選擇正確藥劑能力、遵守作物安全採收期及農藥安全使用及防護能力，使參訓學員具備病蟲害防治及安全用藥職能，做好田間源頭把關。

針對訓練期間蒐集學員之反應、學習、行為與結果層次的資料，除滿意度、學習、應用與創造價值程度外，應將相關資料轉換為「下一個課程」之訓練需求評估(莊慶文，2011)。因此，訓練成效評估可作為本訓練中心課程調整及講師講授修改之依據。本研究以農民學院之進階課程「病蟲害防治及安全用藥進階訓練

<sup>1</sup> 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所技術服務組助理研究員

<sup>2</sup> 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所技術服務組組長

<sup>3</sup> 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所技術服務組專業助理

<sup>4</sup> 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所技術服務組專業助理

班」進行當年度訓練前後測及結訓 1-3 年學員之追蹤評核研究，評量學員完訓並回到田間工作後，能否運用病蟲害防治及安全用藥課程知識，進而改變栽培管理行為，增加農產品產量和收入，並降低農藥支出。

## 貳、重點工作及研究方法

本研究以 Kirkpatrick「反應、學習、行口、結果」四層次訓練評鑑模式為標準進行評量，105 年度以「訓練前後測」及「成效追蹤」問卷針對本課程之「學習、行口、農業經營結果」三層次進行評量，並經共同研究工作坊之老師帶領下，建立問卷內容框架並討論定稿，針對本所課程增加實用情形評估，以確認課程內容符合學員實際應用所需。

### 一、「訓練前後測」調查

- (一) 問卷設計：以「前後測能力認知量表」作為 Kirkpatrick「學習」層次評量，瞭解學員因為參與訓練而改變態度、增進知識及增加技能的程度。
- (二) 問卷內容：量表第一部份為基本資料，第二部份為「訓練前後主觀能力認知」，將 36 堂課歸納為四構面：「作物病蟲草害管理 IPM 能力」、「農藥毒性識別能力」、「農藥安全使用及防護能力」、「作物整合管理 ICM 能力」，設計 20 題項，採用李克特氏五點量表 (Likert scale)，區分 5 個級距給予 1~5 分，第三部分為客觀性測驗「訓練前後安全用藥知識」，自本課程題庫篩選四構面各 2 題之選擇題 (單選 4 選 1，總計 8 題)。
- (三) 調查對象：參加 105 年農民學院「病蟲害防治及安全用藥進階訓練班」之 61 位學員(2 梯次)，因問卷發放便利，因此全面發放，問卷回收 61 份。
- (四) 施測方式：本訓練為 10 天班，開課第 1 天教學前即施行前測；最後 1 天課程完畢施行後測。
- (五) 信效度：經統計軟體 SPSS 21.0 檢測整體信度，訓練前問卷 Cronbach's  $\alpha$  值為 0.978；訓練後問卷為 0.976，符合信度 Cronbach's  $\alpha$  值 0.7 以上的要求。另外，採「專家效度」進行，問卷具可信任及有效性。

### 二、「成效追蹤」調查

- (一) 問卷設計：以「成效追蹤問卷」作為 Kirkpatrick「行口、結果」層次評量，瞭解完訓 1-3 年學員回到田間工作後，是否能運用病蟲害防治及安全用藥課程知識，進而改變栽培管理行為，增加農產品產量和農產品收入，並降低農藥支出。
- (二) 問卷內容：第一部份為基本資料，第二部份為「訓練成效評估」，將課程歸納為「作物病、蟲、草害管理能力」、「農藥毒性識別能力」、「農藥安全使用及防護能力」、「作物整合管理能力」四構面，設計 20 題項評量學員回到田間工作後，運用於知識、技能、態度之使用能力情形，問卷採用李克特氏五點量表(Likert scale)評分，第三部份以銷售額、農業經營利潤及整體農藥支出之提升或降低百分比調查農業經營收益情形。
- (三) 調查對象：102-104 年期間參加「病蟲害防治及安全用藥進階訓練班」之 195 位完訓學員(6 梯次)，回收有效問卷 142 份(回收率 73%)。
- (四) 施測方式：建置 google 線上問卷，第一、二階段以手機簡訊傳送連結網址請學員線上填寫，第三階段再以紙本催收附上 QR code 進行郵寄，請學員盡量上網填寫。

(五) 信效度：經統計軟體 SPSS 21.0 檢測問卷信度，整體 Cronbach's  $\alpha$  為 0.950，符合 Cronbach's  $\alpha$  值 0.7 以上的要求，另外，效度採「專家效度」，具可信任及有效性。

## 參、結果與討論

### 一、「訓練前後測」

(一) 受訪者基本資料：受訪學員共 61 名，男性為 80.3%(女性 19.7%)；年齡以 36-45 歲居多(34.4%)，教育程度以大專院校居多(60.7%)；非農業科系畢業 85.2%；務農位置以中台灣最多占 49.2%，農業經營面積規模以 1.0 公頃以下居多(52.5%)，經營方式以獨資經營為最多占(59%)；務農年資 5 年以下者居多(57.4%)，產品有通過驗證者 23%；另因應樣本特性重新分組以利於進行推論性統計(如表 1)。

表 1 105 年訓練前後測之受訪者基本資料(N=61)

項目	組別	次數	百分比 (%)	重新歸類分組	次數	百分比 (%)
1.性別	男	49	80.3			
	女	12	19.7			
2.年齡	26-35 歲	16	26.2	45 歲以下 (青年農民)	37	60.7
	36-45 歲	21	34.4			
	46-55 歲	14	23.0	45 歲以上 (年長農民)	24	39.3
	56-65 歲	10	16.4			
3.教育程度	高中(職)	18	29.5	高中(職)以下	18	29.5
	大專、大學	37	60.7			
	研究所以上	6	9.8	高中(職)以上	43	70.5
4.是否為農業科系	是	9	14.8			
	否	52	85.2			
5.務農年資	目前未務農至務農年資 5 年	35	57.4	10 年以下	45	73.8
	務農年資 6-10 年	10	16.4			
	務農年資 11-31 年(含以上)	16	26.2	10 年以上	16	26.2
6.務農位置	北臺灣	5	8.2			
	中臺灣	30	49.2			
	南臺灣	19	31.1			
	東臺灣	4	6.6			
	目前未務農	3	4.9			
7.農業經營規模	未滿 0.1 公頃	4	6.6	1 公頃以下	32	52.5
	0.1~未滿 0.3 公頃	8	13.1			
	0.3~未滿 0.5 公頃	12	19.7			
	0.5~未滿 0.7 公頃	6	9.8			
	0.7~未滿 1.0 公頃	2	3.3			
	1.0~未滿 2.0 公頃	16	26.2	1 公頃以上	29	47.5
	2.0~未滿 3.0 公頃	4	6.6			
	3.1 公頃以上	9	14.8			
8.農產品通過認證	有	14	23			
	無	47	77			

(二) 訓練前後能力認知：四構面之能力認知在訓練前落在 1.8-2.4 之間，訓練後認知平均提升到 3.4-4.3，進一步對訓練前、後進行成對樣本 T 檢定，結果顯示訓練前、後認知達顯著差異( $p < 0.001$ )，訓練前後認知分數差距高之課程前 5 名為(1)農藥標示與偽劣農藥辨識能力、(2)農藥作用機制與抗藥性預防認

知能力、(3) 農藥對環境安全之影響認知能力、(4) 製作用藥紀錄能力、(5) 農藥毒性與安全性評估能力，可知這 5 堂課經施教後吸收認知提升高。

表 2 學員訓練前後之能力認知差異

排名	能力認知題項	平均數 (後測-前測)	標準差 (後測-前測)	P 值
17	病害診斷與藥劑使用能力	1.52	1.22	0.000***
15	蟲害診斷與藥劑使用能力	1.61	1.19	0.000***
13	草害診斷與藥劑使用能力	1.66	1.21	0.000***
11	微生物製劑昆蟲誘引劑使用能力	1.70	1.43	0.000***
5	農藥毒性與安全性評估能力	1.95	1.20	0.000***
2	農藥作用機制與抗藥性預防認知能力	2.07	1.26	0.000***
10	農藥殘留容許量與安全採收期認知能力	1.72	1.36	0.000***
3	農藥對環境安全之影響認知能力	2.05	1.37	0.000***
1	農藥標示與偽劣農藥辨識能力	2.08	1.26	0.000***
14	農藥與作物藥害辨識能力	1.64	1.21	0.000***
7	農藥安全防護措施能力	1.9	1.16	0.000***
8	查詢農藥與有害生物資訊系統網頁使用能力	1.84	1.39	0.000***
4	製作用藥紀錄能力	2.03	1.25	0.000***
9	農藥調配桶混與施藥器械的使用能力	1.80	1.15	0.000***
6	農藥中毒急救能力	1.92	1.13	0.000***
12	植物生長調節劑特性認知能力	1.69	1.19	0.000***
20	作物肥培管理能力	1.34	1.21	0.000***
16	作物生理與連作障礙與預防能力	1.61	1.19	0.000***
19	作物健康診斷技術能力	1.46	1.22	0.000***
18	作物整合管理之應用能力	1.49	1.22	0.000***

註:N=61, \* p<0.05; \*\* p<0.01; \*\*\* p<0.001

(三) 學員背景影響四構面的能力認知之推論性分析：學員背景變項在「訓前」對於安全用藥四構面中之「病蟲草害管理」認知，會因「農產品有通過認證」而有差異(p<0.01)，另「務農年資 10 年以上」之背景亦達顯著差異(p<0.001)；而其餘如年齡、經營管理科系、農業科系、務農地區、經營規模等背景變項則未達顯著差異。而在「訓後」學員背景對於安全用藥四構面認知無顯著差異，推論本課程不會因學員背景不同而影響學習認知，顯示課程經標準化設計後，學員上課皆能達到一致的學習成效。

(四) 客觀性評量：安全用藥知識測驗共有 8 題，以訓練前後答對率瞭解知識提升程度，整體訓練後答對率呈現正向提升趨勢，可知學員經訓練後各項安全用藥知識皆有提昇(如表 3)。

表 3 前後測之客觀性測驗答對率

安全用藥 四構面	題項	前測 (答對率%)	後測 (答對率%)	前、後差異 (後測-前測)
作物病、蟲、草害管理 (IPM)	第 1 題:病原菌....	31.1	50.8	19.7
	第 2 題:雜草化學防治....	77.0	90.2	13.1
農藥毒性識別	第 3 題:毒性風險...	23.0	63.9	41.0
	第 4 題:抗藥性...	98.4	100.0	1.6
農藥安全使用及防護	第 5 題:中毒途徑...	31.1	72.1	41.0
	第 6 題:農藥配方混合...	52.5	54.1	1.6
作物整合管理 (ICM)	第 7 題:性費洛蒙防治....	72.1	82.0	9.8
	第 8 題:過量施肥...	65.6	83.6	18.0

## 二、成效追蹤

(一) 受訪者基本資料:受訪學員 142 名中, 男性為 85.9%(女性 14.1%); 年齡以 45~55 歲居多(33.1%); 教育程度以大專居多(52.8%); 非農業科系畢業 86.3%; 務農位置以中台灣略多占 48.6%; 務農年資 0~5 年為 31.7% (年資 6~10 年 28.9%), 農業經營面積規模以 1.0-2.0 公頃居多(22.5%); 有通過認(驗)證者佔 33.1%(如表 4)。

表 4 成效追蹤之受訪者基本資料 (N=142)

變項	組別	次數	百分比
1.性別	男	122	85.9
	女	20	14.1
2.年齡	25 歲以下	2	1.4
	26-35 歲	13	9.2
	36-45 歲	38	26.8
	46-55 歲	47	33.1
	56-65 歲	35	24.6
	66 歲以上	7	4.9
3.教育程度	國中以下	10	7
	高中(職)	46	32.4
	大專、大學	75	52.8
	研究所以上	11	7.7
4.是否為農業科系畢業	是	19	13.4
	否	123	86.6
5.目前是否從農	是, 兼業農民(平均每月農業外收入高於基本工資 20,008 元)	22	15.5
	是, 專業農民	114	80.3
	否, 未來有意願從農	6	4.2
6.務農年資	0-5 年	45	31.7
	6-10 年	41	28.9
	11-15 年	14	9.9
	16-20 年	12	8.5
	21-25 年	11	7.7
	26-30 年	4	2.8
	31 年以上	11	7.7
	目前未務農	4	2.8
7.務農位置	北臺灣	18	12.7
	中臺灣	69	48.6
	南臺灣	46	32.4
	東臺灣	5	3.5
	目前未務農	4	2.8

(二) 回到田間學員認知使用評量: 完訓 1~3 年之學員於四構面能力認知方面, 以「農藥毒性識別」分數最高, 「農藥安全使用及防護」次之, 而在 20 細部題項回到田間實用程度最高分前 5 名, 依序第 1 名為農藥標示與偽劣農藥辨識能力、第 2 名為農藥殘留容許量與安全採收期能力、第 3 名為農藥安全防護措施能力、第 4 名為農藥毒性與安全性評估使用能力、第 5 名為農藥調配桶混與施藥器械能力(如表 5)。

表 5 成效追蹤回到田間後，安全用藥使用認知 (N=142)

安全用藥構面	構面 平均 分數	能力認知題項	平均數	標準差
作物病蟲草害管理 Integrated Pest Management (IPM)	3.64	1.病害診斷與藥劑使用能力	3.74	0.79
		2.蟲害診斷與藥劑使用能力	3.74	0.79
		3.草害診斷與藥劑使用能力	3.59	0.89
		4.微生物製劑昆蟲誘引劑使用能力	3.49	1.00
農藥毒性識別	4.03	5.農藥毒性與安全性評估能力	4.03	0.76
		6.農藥作用機制與抗藥性預防認知能力	3.80	0.87
		7.農藥殘留容許量與安全採收期認知能力	4.13	0.80
		8.農藥對環境安全之影響認知能力	4.01	0.76
		9.農藥標示與偽劣農藥辨識能力	4.16	0.79
農藥安全使用及防護	3.79	10.農藥與作物藥害辨識能力	3.64	0.81
		11.農藥安全防護措施能力	4.07	0.75
		12.查詢農藥與有害生物資訊系統(網頁)使用能力	3.78	0.87
		13.製作用藥紀錄能力	3.82	0.93
		14.農藥調配、桶混與施藥器械的使用能力	3.92	0.79
		15.農藥中毒急救能力	3.51	0.79
作物整合管理 Integrated Crop Management (ICM)	3.50	16.植物生長調節劑特性認知能力	3.33	0.85
		17.作物肥培管理能力	3.72	0.76
		18.作物生理與連作障礙與預防能力	3.48	0.69
		19.作物健康診斷技術能力	3.51	0.73
		20.作物整合管理之應用能力	3.47	0.78

(三) 學員背景影響四構面的能力認知之推論性分析：於安全用藥四構面的「作物病蟲草害管理」認知，會因「專業農民」背景變項影響而達顯著差異；而其餘如年齡、經營管理科系、農業科系、務農地區、經營規模等背景變項則無顯著差異。

(四) 經營績效：結訓 1-3 年後，66.1%學員表示農產品銷售額有增加，70.4%學員表示經營利潤有提升，85.9%學員表示於農藥支出有降低之情形(如表 6)；另有學員表示由於今年氣候異常、天災而影響產量及價格，導致銷售額及利潤減少。

表 6 成效追蹤完訓 1~3 年學員農業經營績效百分比(N=142)

題項	組別	人數	百分比(%)	合計(%)
農產品銷售額增加程度	1.沒有增加	36	25.4	66.1
	2.增加 1 ~ 10 %	59	41.5	
	3.增加 11 ~ 20 %	25	17.6	
	4.增加 21 ~ 30 %	6	4.2	
	5.增加 31 % 以上	4	2.8	
	6.若農產品銷售額減少，請敘明原因	12	8.5	
農業經營利潤增加程度	1.沒有增加	36	25.4	70.4
	2.增加 1 ~ 10 %	68	47.9	
	3.增加 11 ~ 20 %	24	16.9	
	4.增加 21 ~ 30 %	3	2.1	
	5.增加 31 % 以上	5	3.5	
	6.若農業經營利潤減少，請敘明原因	6	4.2	

	1.沒有降低	19	13.4	
	2.降低 1~10 %	55	38.7	
	3.降低 11~20 %	34	23.9	
整體農藥支出降低程度	4.降低 21~30 %	13	9.2	85.9
	5.降低 31 % 以上	20	14.1	
	6.若「農藥」使用量有增加情形，請於說明原因	1	0.7	

#### 肆、結論與建議

105 年度參訓學員於學習層級(L2)「訓練前後測」之主觀能力認知，經成對樣本 T 檢定顯示參訓前、後於安全用藥四構面之自我認知有顯著的差異( $p < 0.001$ )，尤其訓練前後認知分數差距高之課程前 5 名依序為「農藥標示與偽劣農藥辨識能力」、「農藥作用機制與抗藥性預防認知能力」、「農藥對環境安全之影響認知能力」、「製作用藥紀錄能力」、「農藥毒性與安全性評估能力」，可知這 5 堂課經施教後吸收認知提升高。

而在追蹤結訓 1~3 年學員在行為層級(L3)之認知使用能力方面，前 3 名為「農藥標示與偽劣農藥辨識能力」、「農藥殘留容許量與安全採收期能力」、「農藥安全防護措施能力」；而在農業經營結果層級(L4)上，課程結束 1-3 年後，學員表示於農產品銷售額有增加者占 66.2%，經營利潤增加者占 70.4%；農藥使用降低者占 85.9%。

本研究之「訓練前後測」之主觀能力認知及客觀測驗結果，會於「年度講師會議」提出討論，並作為每年度課程調整、講師遴選、時間安排...等之檢討依據。此外，請講師於講授或實習課程加強導入互動式教學，增加活潑性，增進學員田間應用技術職能，以落實安全用藥之目的。此外，另本年客觀測驗題數由於顧及學員填題過多可能產生反感，因此設計四構面各 2 題，但進行推論分析時發現題數不足，因此將於 106 年度調整為四構面各 3 題。

今年「追蹤評核」為成效追蹤第 3 年，建議應每年持續追蹤經營績效，再作統整分析，本所於 105 年導入 4 堂創新教學，需追蹤評量學習反應移轉之影響性，於 106 年將增加回到田間後希望獲取之新知主題。

研究結果顯示「病蟲害防治及安全用藥進階訓練班」確實有助學員於安全用藥知識(作物病蟲草害管理、農藥毒性識別、農藥安全使用及防護、作物整合管理)之提升，有符合 ISO29990 認證非正規教育訓練學習服務品質之精神，期以滾動式精進安全用藥訓練品質，增進學員安全用藥職能，逐步達到安全農業、永續經營之目標。