

兩棲調查志工數位培訓課程成效評估

楊懿如¹、呂劭修²

¹東華大學自然資源與環境學系副教授

²東華大學自然資源與環境學系碩士班研究生

摘要

從 2003-2010 年，於全台灣各地舉辦兩棲調查志工培訓課程，以培訓具有野外調查、資料上傳與管理的能力的志工，並輔導成立志工團隊，調查及監測臺灣兩棲類族群變化。為了不受時間與空間的侷限，2008 年開辦了第一次的兩棲調查志工數位培訓課程，至 2011 年已舉辦三年的課程。開設數位課程可培訓新的調查志工，提供原有志工進階進修機會，有助志工團隊運作。數位課程可以提供學員重複練習機會，可提升志工的調查能力，並強化學員數位能力。數位課程實施是否達成目標、滿足需求、合乎效益等，可以經由評鑑來進行了解。本研究使用方案邏輯模式（The Program Logic Model）作為評鑑的工具，藉由方案邏輯模式所包含的要素：投入（Input）、產出（Output）、成果（Outcome）、外部影響力與相關方案，能清楚了解是否達到成效。本研究運用圖示呈現 2008、2009、2011 三年數位課程的投入（金錢、時間、參與者、設備）、產出（所做的事、做到的事）、成果（短期、中期、長期）、外部影響力，藉由比較三年的資料，歸納出適合於兩棲調查志工數位培訓課程的方案邏輯模式，除了有利於未來課程規劃外，也可提供給其他環境教育數位培訓課程參考之用。

關鍵詞：兩棲志工、數位培訓課程、方案邏輯模式

聯絡電話：0918761062

E-mail: treefrog@mail.ndhu.edu.tw

一、前言

台灣的兩棲類有三十八種，分佈範圍非常廣泛，從海平面到三千公尺的高山，棲息的環境也非常多樣，是非常容易觀察、接近的生物，最佳的保育教育教材，也是環境監測的利器(楊懿如, 2010)。隨著台灣的經濟發展，以往常見的兩棲類也越來越少。要瞭解減少的原因，需進行長期的監測。在國外，已有許多研究團隊嘗試運用志工進行野外資源調查，以利於做大尺度的監測，協助推動兩棲類生態保育。台灣在 2007 年 12 月 15 日成立台灣兩棲類調查志工隊，展開全台灣定期定點的兩棲類監測，希望藉由志工隊的調查，迅速累積台灣兩棲類資料及推動生物多樣性保育(楊懿如、施心翊、李承恩, 2008)。

運用志工進行兩棲類調查的優點是能迅速有效的累積資料，而缺點則是志工的調查資料一致性與嚴謹程度不像專門研究人員具有較高的品質；因此，需要有系統的培訓課程以提升志工野外調查資料品質(楊懿如、郭炳村, 2008)。東華大學兩棲保育研究室從 2003 年開始，每年辦理 1 次實體志工培訓課程(楊懿如, 2009)。為了增加培訓次數，從 2008 年開始辦理兩棲調查志工數位培訓課程(林育禾、楊懿如、吳其洲, 2008)。

兩棲調查志工數位培訓課程至今已舉辦了 2008、2009、2011 年三年的課程，為了瞭解數位課程實施的成效，本研究運用方案邏輯模式，藉由模式中所包含的要素：投入(input)、產出(output)、成果(outcome)、外部影響力與相關方案，來評鑑三年數位課程。藉由比較三年的資料，歸納出適合於兩棲調查志工數位培訓課程的方案邏輯模式，除了有利於未來規畫課程外，同時也可提供同質性的志工培訓課程所參考。

二、文獻探討

(一) 方案邏輯模式 (The Program Logic Model)

邏輯模式是一種評鑑方案表現的工具 (McLaughlin and Jordan, 1999)，評估人員至少花費二十年的時間在發展邏輯模式作為評鑑的工具於實務工作中。邏輯模式呈現了一個方案在特定環境的條件下，解決所定義的問題，提供一些可信又合理的訊息，也提供預期方案成效最具說服力的基礎 (Bickman, 1987)。

McLaughlin 及 Jordan (1999) 說明邏輯模式的文獻和邏輯模式的案例，可以往前找到 1983 年的文獻。變化的邏輯模式也以不同的名字被稱為推理鏈(chains of reasoning)、行動理論(theory of action)、績效框架(performance framework)，以及邏輯框架(the logical framework)。

邏輯模式具有以下功能 (Mindel, 2002，引自曾淑惠, 2004)：

1. 促進方案的規劃與訊息傳遞
2. 強化方案關係人的加入與團隊建立
3. 幫助關係人了解方案的目標、預期與成果
4. 呈現不同方案元素(資源、活動與目標)的連結
5. 透過定義目標與指標，幫助方案的規劃
6. 透過定義關鍵議題與問題讓評鑑聚焦
7. 輔助界定方案中非意圖的結果
8. 釐清方案因果關係的假定性與合理性

(二) 方案邏輯模式的構成要素

McLaughlin 及 Jordan (1999) 指出，邏輯模式中所包括的要素：投入(input)或稱資源(resources)、活動(activities)、產出(output)、消費者所得(customers reached)、短中長期成果(outcomes)、方案外部關鍵性脈絡因素(key contextual factors external to the program)。其中，「投入」包括人力與財力的資源、對方案支持性的投入、消費者的需求資訊等；「活動」包括產生方案成果的所有必要之行動步驟；「產出」是直接提供給方案消費者的產品、貨物或服務；「消費者」是使用方案產品或服務的族群；「成果」是從活動及產出中改變或獲益的結果，包括短期、中期及長期的成果；「外部關鍵性脈絡因素」則是來自方案外部，不能控制且對方案的正向或負向成功具有影響力者，包括外部影響力與相關方案等。這兩位學者所提出的邏輯模式構成要素，如圖 1 所示

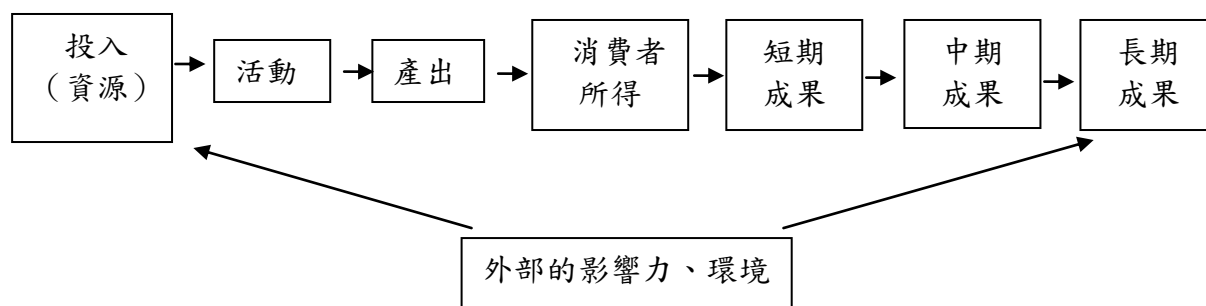


圖 1、McLaughlin 與 Jordan 的邏輯模式要素

Taylor-Powell (1999) 的看法是，邏輯模式藉由描述方案的特徵來溝通相關的品質與影響相關議題，其構成的元素如圖 2 所示：

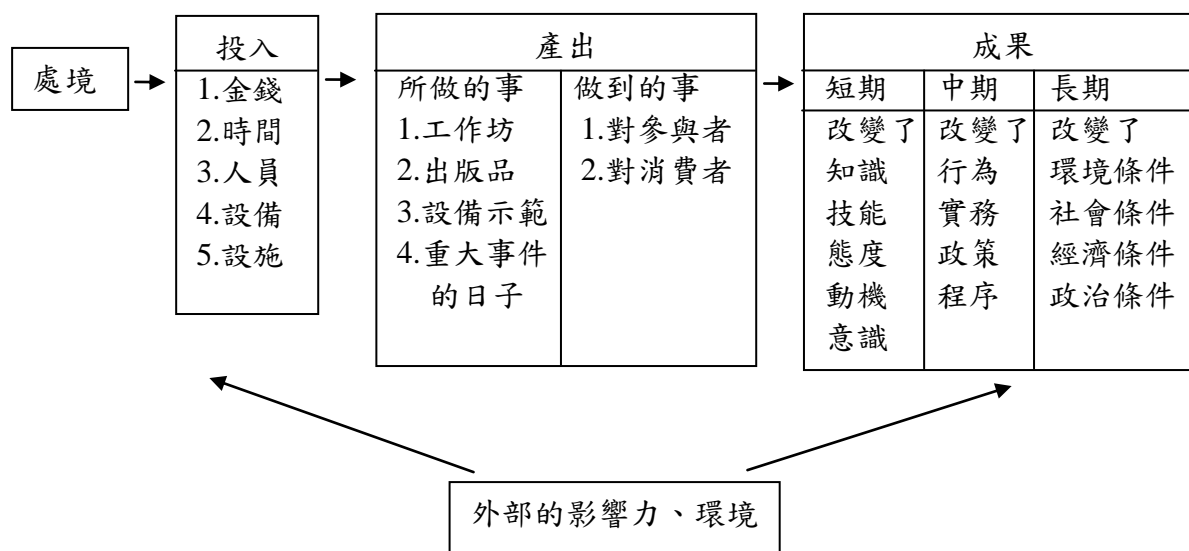


圖 2、Taylor-Powell 的邏輯模式要素

根據 Taylor 提出的邏輯要素，McCawley (2001) 進一步闡述為：

1. 處境：包括對問題的描述、對問題影響者的概述，以及還有誰對這個問題有興趣、有哪些關係人。
2. 投入：人力資源（方案成員、志願者、合夥者、地方人士等）、財務資源（基金、捐款、使用者所支付的費用等）、其他支持方案的投入（如設備與設施）、方

案的知識庫(教材、課程、研究結果、資格認定或學習標準等)、合作單位(各參與規劃、執行與評鑑的代理商及組織)。

3. 產出：所做的事(各類出版品、決策工具、教學事件、及探索與應用活動)、做到的事(目標族群中達成目標的人數、方案參與者的學習目標、由參與者執行的活動或任務個數、參與者的滿意度及其行為特徵)。
4. 成果：短期成果(知識、技能、情意、動機與意識)、中期(參與者使用的實務、人員或組的行為、人員或組織的行為、受企業組織或政府採用的政策、終端使用者的技術、以及個人或組織採用的管理策略等)、長期(改善了哪些政治、經濟、環境及社會條件等)
5. 外部影響力：方案重要夥伴、計畫影響問題部份、那些評鑑可以真正反應成果、強調問題的需求。

(三) 方案邏輯模式的發展階段

McLaughlin 及 Jordan (1999) 說明了建構邏輯模式有五大階段：

1. 蒐集相關資訊：組成工作團隊
2. 清楚地定義問題及其脈絡：問題是導出需求的根本
3. 定義邏輯模式的要素：第一步驟、第二步驟
4. 繪出邏輯模式：資訊加以組織
5. 與關係人共同檢驗邏輯模式：工作團隊以評鑑的觀點共同檢視

Kirkpatrick (2001) 也建議了十五項發展模式的工作項目：

1. 成立工作團隊、2. 設定方案範圍、3. 檢視方案報告、4. 規劃文件、5. 列出一系列計畫的目標、6. 盡可能定義目標族群、7. 勾勒出方案的建置目標、8. 勾勒出過程指標、9. 勾勒出立即與中期目標、10. 決定立即與中期的指標或成果、11. 勾勒出方案長期目標、12. 決定長期的指標或成果、13. 列出計畫的活動、14. 將方案活動分成策略要素及組成要素、15. 檢查各要素間的邏輯關係與不在工作團隊中的關係人代表共同檢驗邏輯模式。

(四) 方案邏輯模式的優缺點

方案邏輯模式應用上的優點(曾淑惠, 2004)：

1. 跨領域及多用途的實用性
2. 對評鑑取向與評鑑方法的包容力
3. 邏輯模式是一種方案建構及其評鑑的學習工具

方案邏輯模式在設計上的限制(Mindel, 2002, 引自曾淑惠, 2004)：

1. 方案本身並非是線性的，方案是動態的。現實的情境中有太多不確定的因素。
2. 因果屬性上的挑戰，方案只是影響因果關係的其中一個因素。無法一一釐清太多因素之間的交互作用與影響。

三、研究方法

(一) 建置方案邏輯模式

本研究以 Taylor-Powell 的方案邏輯模式要素來評鑑兩棲調查志工數位培訓課程，運用圖示呈現 2008、2009、2011 三年數位課程的投入(金錢、時間、參與者、設備)、產出(所做的事、做到的事)、成果(短期、中期、長期)、外部影響力，來描述課程方案如何達到課程目標。

主要採文件分析、滿意度問卷分析、前後測問卷分析、訪談等方法。三年課程的投入及產出的部份，運用文件和滿意度問卷進行分析，再與研究團隊（教師、參與的學員、準備教材的人員、助教、開發教學平台的人員）共同檢視。短期成果的部份，透過前後測分析來了解學員在知識及態度上是否有改變。最後以訪談的方式，詢問參與的關係人方案邏輯模式中不足的地方，或是需要改進的地方。

（二）研究工具及資料分析

1. 蛙類知識及態度測驗卷

參考之前的研究（楊懿如, 2010），在蛙蛙世界數位學院建置測驗卷，包括蛙類知識及對蛙類態度兩大類的題目，以量測學生學習前後對於蛙類課程的學習成效。在蛙類知識部份，2008年及2009年共計15題，正確給1分，答案錯誤或答不知道皆為0分，加總後即為蛙類知識得分，滿分為15分。2011年更新題目為26題，滿分26分。在對蛙類態度部份，共計5題，評分是採用Likert的五點量表，五點量表及得分各為「非常不同意」1分、「不同意」2分、「普通」3分、「同意」4分、「非常同意」5分，加總後即為對蛙類態度得分，最高為25分。

2. 滿意度問卷

在蛙蛙世界數位學院兩棲志工班數位課程實施完畢後，請學員於線上填寫滿意度問卷。滿意度問卷包括個人背景資料（年齡、居住縣市、獲得課程資訊來源、上網情形等）、學員參與數位學習的困難與阻礙（4題）、學員對數位課程內容及份量的滿意度（9題）、學員對數位課程學習方式的滿意度（14題）、學員對系統的滿意度（11題）。滿意度評分是採用Likert的五點量表，五點量表及得分各為「非常不同意」1分、「不同意」2分、「普通」3分、「同意」4分、「非常同意」5分。正式施測前，為使問卷的設計更為合適，請5位專家針對問卷內容進行效度的檢測，將問卷內容中每個題目的適切性予以評定及建議（楊懿如, 2010）。

3. 資料分析

問卷分析對象包括完成蛙類知識及態度測驗卷前後測的學員，本研究所得資料的整理分析，以社會科學套裝軟體統計程式(SPSS for Window, 中文版 12.0)進行統計分析，本研究使用的統計方法如下：

（1）描述性統計

呈現測驗卷知識、態度及滿意度各題的平均值及標準差。

（2）差異的顯著性考驗

運用成對樣本T檢定(Paired T-test)考驗學員蛙類知識及態度的前、後測的得分平均值是否有差異。單因子變異數分析(ANOVA)分析三年滿意度之差異。

四、結果與討論

經研究團隊討論後，完成方案邏輯模式如圖3，以下就假設/理論基礎、投入、產出（所做的事、做到的事）、成果（短期、中期、長期）、外部的影響分別敘述。

（一）情境分析

兩棲調查志工培訓課程的主要內容包括臺灣兩棲類辨識、生態與調查三個單元，其中以能清楚分辨臺灣的兩棲類最重要。在實體課程，通常連續講授3小時的辨識，學員當下必須記憶38種兩棲類的特徵及叫聲，實在是不小的記憶考驗。學員在教師的引導之下，在課堂上或許可以分辨清楚，但之後若沒有持續野外觀察，通常會逐漸淡忘。數位課程上課時間連續兩個月（表1），而且課程結束後不會關閉，學員可以不斷複習練

習，有助學習辨識臺灣的兩棲類。兩個月的上課期間，學員可以自行調整辨識、生態及調查三個課程單元的上課次序及方式，只要能通過線上測驗或繳交作業，即完成課程，讓學習更有彈性。上課期間鼓勵學員參與討論，並邀請資深志工擔任助教，增加志工間的互動機會。因為兩棲調查志工調查完的數據是上傳的臺灣兩棲類調查資訊網，參與兩棲類數位課程有助提升學員的數位能力。因此根據此假設理論基礎，兩棲類調查數位課程對培訓兩棲類調查志工是有效的。

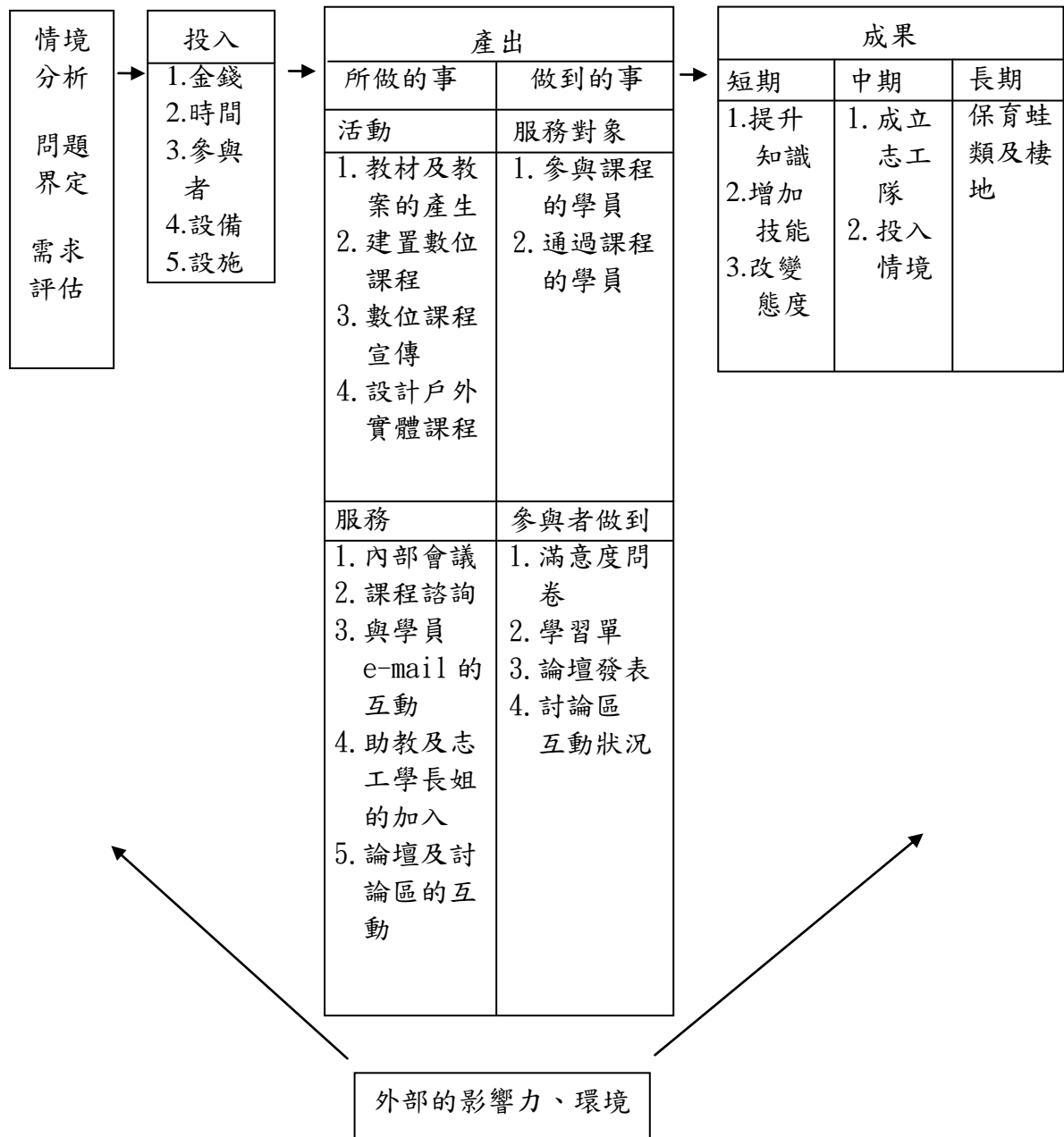


圖 3、兩棲類調查志工數位培訓課程邏輯模式

(二) 投入

投入包括金錢、時間、參與者、設備及設施。2008-2011 年獲得國科會數位典藏與數位學習國家型計畫經費補助，每年參與的人員如表 2 所呈現，包括主持人、專任助理及兼任助理 5-7 人，2011 增加 3 位資深志工擔任助教。使用及修改 Moodle 原始平台，發展為「蛙蛙世界數位學院」(<http://e-learning.froghome.org>)課程學務管理、學習作業、線上評量、論壇等四大系統。蛙蛙世界數位學院採取會員制，需加入台灣兩棲保育網(<http://www.frpghome.org>)申請為一般會員，會員經報名錄取後成為該門課之學員，學員將可利用會員之帳號密碼及課程專屬密碼進入課程開始上課。設備包括伺服器一套提供網路服務，攝影機 2 台錄製課程，利用軟體 PowerCam 製作課程錄影帶，一般電腦 2 台建置及管理課程。

表 2、每年參與的人員

	2008	2009	2011
兩棲類生態背景計畫主持人	1	1	1
資訊專長的共同主持人	1	1	1
負責規劃、建置及管理課程的專任助理	1	1	1
協助建置及管理課程的研究生兼任助理	1	1	2
資訊管理的研究生兼任助理	1	2	1
資深志工助教			3

雖然上線課程約兩個月，但從籌備到課程結束約需 7-8 個月(表 1)。因為課程主要是來自之前的演講錄影帶，以及 2009 及 2010 年在 7 月辦理實體培訓課程，因此雖然每年在 12 月底至 1 月上旬開課，但在開課前四個月就開始規劃、錄製及建置課程，上課前 2 個月開始在網站測試課程，並測試蛙蛙世界數位學院的各項功能。課程結束後一個月內還會給學員補課機會，只要能在期限內觀看完畢錄影帶課程 20 小時、通過 2 份線上測驗、在討論區發表 1 篇文章及繳交作業 1 份，就完成課程。老師及公務員可獲得 20 小時的研習時數，通過的學員可獲得 1 份線上下載的證書。之後再由助理用電子郵件詢問通過課程的學員是否願意成為志工，安排有意願的學員加入現有志工團隊實習，進而輔導成立新的志工團隊。

(三) 產出

產出分成所做的事(提供的活動及服務)及做到的事(服務對象及參與者的滿意度)(圖 3)，以下分別敘述。

1.所做的事

(1) 活動：

三年辦理的活動差異不大，根據當年度「兩棲類資源調查培訓研習營」實體課程內容錄製及設計 20 小時的數位課程，在 2008、2009 年為蛙類生態與保育、辨識及調查方法，而在 2009 年則改為兩棲類生態與保育、辨識及調查方法。課程都採用數位課程及包含夜觀的一天實體課程。但在課程錄影帶部分，2008 年採用 DV 錄製，收音及畫面較不佳；2009 年之後，採用 PowerCam 同步收錄教學影音及簡報，並且利用藍芽麥克風收錄講師授課聲音，授課錄影帶品質獲得改善。

宣傳活動在 2008 及 2009 年主要是經由網站(教師進修網、蛙蛙世界學習網等)、

電子報（青蛙小站電子報、臺灣環境資訊電子報等）、發文到教育局、電子郵件等方式，2011年除了這些方式，還錄製宣傳錄影帶，放在臉書 Facebook 上進行宣傳。

(2) 服務：

在籌備及上課期間計畫主持人、專兼任助理經常開會討論課程，用電子郵件提醒課程進度，在課程討論區公布事項及解答問題，並請資深志工擔任助教協助回答問題。

2.做到的事

(1) 服務對象：

參與人數逐年增加，2008年報名55人，2009年94人，2011年增加至174人，除了因為已經建立口碑，2011年運用臉書宣傳，經由不斷的轉貼，引起迴響，效果很好。實際進入課程的人數，在2008年40人、2009年41人、2011年61人，2011年雖然報名的人多，但實際進入課程的人數僅增加20人。

學員的年齡組成如表3，每年都以31歲-40歲為主要成員，21歲-30歲年齡層百分比逐年上升，造成第三年平均年齡38歲比前兩年略低。

表3、學員年齡組成

	2008年	2009年	2011年
21歲~30歲	4 (10%)	5 (12%)	16 (26%)
31歲~40歲	24 (60%)	18 (44%)	19 (31%)
41歲~50歲	10 (25%)	14 (34%)	19 (31%)
51歲~60歲	2 (5%)	4 (10%)	7 (12%)
N	40	41	61
平均	39	39.5	38
標準差	6.32	7.99	11.07

(2) 滿意度問卷分析

表4是學員對課程內容及份量的滿意度，每一題的滿意度在三年間都沒有顯著差異。其中我覺得每主題（週）進行一次文字測驗或線上評量的份量太多，及我覺得每主題（週）進行1-2份學習單太多都曾排序第一，表示學員覺得測驗及作業比較重。學員不覺得本課程設計中的「錄影帶教學」及「延伸閱讀」內容單調乏味，尤其有關錄影帶教學的滿意度逐年上升，顯然使用PowerCom錄製影片收到改善教學品質成效。

表5是學員參與數位學習的困難與阻礙，每一題的滿意度在三年間都沒有顯著差異，排序也很相似，以上網時間太長排序第一。

表6是學員對系統的滿意度，其中我覺得課程內容連結很順暢、我覺得線上課程的教學錄影帶呈現很清楚兩題，在三年之間的滿意度有顯著差異（ $F=3.363, P=0.046$ ； $F=7.85, P=0.001$ ），都以第三年顯著高於前兩年。顯示經過兩年的測試及改善錄影方式後，線上課程的品質有顯著的改善。在排序方面，三年排序第一分別為我覺得透過課程規劃連結很容易認識蛙蛙世界學習網的各項資源、我覺得網頁呈現方式讓每週課程一目了然、我覺得學習歷程部分提供很清楚完整的訊息，顯示學員對數位平台相當滿意；但數位學院的網站穩定性的排序三年都幾乎殿後，這是需要改善的地方。

表 4、學員對數位課程內容及份量的滿意度

題目	2008 年			2009 年			2011 年		
	平均 數	標準 差	排 序	平均 數	標準 差	排 序	平均 數	標準 差	排 序
我覺得每主題(週)進行一次文字測驗或線上評量的分量太多了。	2.55	0.85	1	2.46	0.94	2	2.56	0.83	3
我覺得每主題(週)進行 1-2 份學習單太多。	2.53	0.91	2	2.70	0.86	1	2.61	0.84	1
我覺得第二主題(週)課程內容規劃太多。	2.35	0.92	3	2.36	0.85	3	2.54	0.89	2
我覺得第一主題(週)課程內容規劃太多。	2.28	0.88	4	2.29	0.83	5	2.25	0.70	6
整體而言,我覺得課程教材內容太簡單。	2.25	0.84	5	2.34	0.78	4	2.20	0.65	7
整體而言,我覺得課程教材內容太難。	2.25	0.98	6	2.24	0.82	6	2.49	0.87	4
我覺得第三主題(週)課程內容規劃太多。	2.2	0.82	7	2.21	0.75	7	2.31	0.87	5
我覺得本課程設計中的「錄影帶教學」內容單調乏味。	2.13	0.82	8	1.93	0.75	9	1.87	0.64	9
我覺得本課程設計中的「延伸閱讀」內容單調乏味。	1.98	0.83	9	1.80	0.59	8	1.98	0.70	8

表 5、學員參與數位學習的困難與阻礙

題目	2008 年			2009 年			2011 年		
	平均 數	標準 差	排 序	平均 數	標準 差	排 序	平均 數	標準 差	排 序
我覺得參加本課程所需要的上網時間太長	2.58	1.11	1	2.85	0.87	1	2.67	0.77	1
我挪不出時間上網完成本課程所有的學習	2.25	1.08	2	2.24	0.93	2	2.57	1.01	2
我覺得參加本課程有家中無法上網的困難	1.93	1.1	3	1.73	0.83	4	2.03	1.02	3
我參加本課程缺乏主動上網的企圖心	1.78	0.77	4	1.83	0.66	3	1.98	0.72	4

表 6、學員對系統的滿意度

題目	2008 年			2009 年			2011 年		
	平均 數	標準 差	排 序	平均 數	標準 差	排 序	平均 數	標準 差	排 序
我覺得透過課程規劃連結很容易地認識蛙蛙世界學習網的各項資源。	4.43	0.59	1	4.29	0.74	2	4.26	0.66	3
我覺得網頁呈現方式讓每週課程內容一目了然。	4.38	0.7	2	4.29	0.77	1	4.18	0.76	5
我覺得學習歷程部份提供很清楚完整的訊息。	4.35	0.89	3	4.10	0.73	5	4.38	0.58	1
我覺得數位學院的版面行距適當。	4.23	0.62	4	4.00	0.54	7	4.16	0.69	6
我覺得數位學院的版面字體大小適當。	4.15	0.77	5	3.93	0.56	8	4.10	0.77	8
我覺得本課程的上課流程與使用說明很清楚。	4.15	0.8	6	4.27	0.63	3	4.05	0.80	10
我覺得課程內容連結很順暢。	4.1	0.81	7	3.85	0.78	9	4.25	0.67	4
我覺得透過討論區可以與管理者有效地互動。	4	0.74	8	4.05	0.62	6	4	0.82	9
我覺得對蛙蛙世界數位學院的數位學習平台系統功能很滿意。	4	0.82	9	4.15	0.72	4	4.28	0.61	2
我覺得數位學院的網站很穩定。	3.9	1.03	10	3.66	0.98	11	3.90	0.93	11
我覺得線上課程的教學錄影帶呈現很清楚。	3.4	1.08	11	3.66	0.98	10	4.11	0.73	7

表 7 是學員對數位學習課程的滿意度，三年之間都沒有顯著差異，除了我覺得以論壇發表方式可以有效地與大家進行蛙類知識的討論與交流、我覺得所進行的「指定作業（學習單）」符合個人的程度這兩題之外，平均分數都在 4 分滿意以下。在排序方面，每年排序第一名有所不同，第一年是我覺得採取混成課程（數位課程加上野外實體課程教學方式，有助於學習到各種蛙類知識，第二年是我未來我會再次報名參加蛙蛙世界數位學院其他課程，第三年是我覺得此門課網路鞋教學呈現方式，讓我對蛙類相關領域的探究很有幫助。

就整體滿意度分析來看，學員對課程很滿意，但對論壇發表比較不積極，也希望減少學習單及評量。對系統的滿意度雖然較低，但錄影帶教學品質及平台功能在第三年顯著改善。

表 7、學員對數位學習課程滿意度

題目	2008 年			2009 年			2011 年		
	平均 數	標準 差	排 序	平均 數	標準 差	排 序	平均 數	標準 差	排 序
我覺得本學院採取混成課程（數位課程加上野外實體課程）教學方式，有助於學習到各種蛙類知識。	4.7	0.46	1	4.51	0.55	4	4.57	0.53	2
我覺得「蛙類辨識線上評量」可以提升對於蛙類辨識的基本能力。	4.58	0.55	2	4.59	0.62	2	4.54	0.53	3
未來我會再次報名參加蛙蛙世界數位學院其他課程。	4.55	0.6	3	4.68	0.47	1	4.52	0.50	4
我覺得本課程安排方式可以讓我自己控制學習進度。	4.53	0.55	4	4.49	0.63	7	4.31	0.76	10
我覺得「志工調查線上評量」可以提升野外蛙類調查的基本能力。	4.5	0.6	5	4.56	0.54	3	4.34	0.68	9
我覺得此門課網路教學呈現方式，讓我對蛙類相關領域的探究很有幫助。	4.45	0.6	6	4.49	0.55	5	4.59	0.50	1
本門課整體教學方式能夠符合我的學習興趣。	4.4	0.59	7	4.49	0.50	6	4.43	0.56	6
我覺得本學院所提供的網路教學讓學習更有彈性。	4.43	0.55	8	4.44	0.59	8	4.38	0.61	8
我覺得本課程整體規劃設計可提供有系統的學習。	4.38	0.7	9	4.39	0.62	9	4.46	0.56	5
我覺得採用本學院學習平台作為學習的方式能夠適應。	4.33	0.62	10	4.22	0.61	13	4.23	0.62	12
我對於本課程所進行的線上學習教材內容很滿意。	4.23	0.92	11	4.27	0.71	10	4.38	0.61	7
我參加本課程的數位學習效果很好。	4.18	0.9	12	4.24	0.70	12	4.28	0.64	11
我覺得將學習單公開分享是很好的學習歷程。	4.13	0.56	13	3.93	0.81	14	3.95	0.85	14
我覺得課程內容的規劃設計（包含錄影帶教學、延伸閱讀、學習單實作、線上評量、論壇發表），很適合自己。	4.1	0.63	14	4.24	0.65	11	4.03	0.73	13
我覺得以論壇發表方式可以有效地與大家進行蛙類知識的討論與交流。	3.95	0.71	15	3.85	0.78	15	3.89	0.84	15
我覺得所進行的「指定作業（學習單）」符合個人的程度。	3.83	0.9	16	3.68	0.68	16	3.70	0.76	16

（四）成果：

1.短期

表 8 是三年參與課程學員知識前後測得分之比較，三年後測成績都顯著高於前測，顯示課程對知識的提升有所成效。表 9 是三年參與課程學員態度前後測得分之比較，除了第三年前後測得分相同外，第一年及第二年後測態度得分都高於前測，表示課程對增進學員蛙類保育態度有所幫助。

表 8、三年參與課程學員知識前後測得分之比較

	前測			後測			前後測比較	
	樣本數	平均數	標準誤	樣本數	平均數	標準誤	T 檢定	顯著性
2008 年	34	12.47	0.170	34	14.18	0.181	-8.917	0.000*
2009 年	39	13.23	0.313	39	14.13	0.165	-3.083	0.004*
2011 年	58	18.22	0.670	58	22.53	0.419	-6.959	0.000*

註：2008 年、2009 年知識題滿分 15 分，2011 年知識題滿分 26 分。*為有顯著差異

表 9、三年參與課程學員態度前後測得分之比較

	前測			後測			前後測比較	
	樣本數	平均數	標準誤	樣本數	平均數	標準誤	T 檢定	顯著性
2008 年	34	23.03	0.347	34	24.12	0.282	-2.912	0.006*
2009 年	39	23.03	0.353	39	24.18	0.226	-3.910	0.000*
2011 年	58	23.09	0.276	58	23.29	0.288	-0.878	0.384

註：2008 年、2009 年、2011 年態度題滿分為 25 分。*為有顯著差異

2. 中期

參與志工隊人數 2008 年為 10 位、2009 年 11 位、2011 年 18 位，逐年增加。輔導成立 4 個新的志工隊。

3. 長期

對全島蛙類進行調查監測及保育，2008 年參與數位課程培訓學程成立之牡丹心團隊及 2009 年學員成立的 TNRS 團隊，都積極協助外來入侵種斑腿樹蛙之移除及監測。

(五) 外部的影響、環境

數位課程受學校網路穩定性、學員數位能力及使用的軟硬體影響。原本排定的實體課程日期，因彈性上班補課更改日期。

五、結論與建議

數位課程雖然不像實體課程受到時間及空間的限制，但仍需要投入許多的人力及資源。而藉由方案邏輯模式可以了解三年來投入的人力及資源都有增加，參與的學員的確越來越多人。

檢視課程前後測的結果，學員在蛙類辨識和調查的知識上有很顯著的進步，也願意為保育蛙類付出心力，在每一年課程結束後投入志工隊的人越來越多。

不過透過學員對於課程的滿意度，可以了解到課程仍然有許多可以改進的地方：

1. 很多學員反應學習單和論壇發表的份量太多，可以再設計出更有效學習方式，讓學員願意主動學習以及和其他學員互動。
2. 數位課程是在網路平台進行學習，而網路平台不穩定的狀況每年都曾發生，如何改進網路平台的硬體設備相當重要。
3. 進行數位課程時，學員間透過論壇的交流較不積極，教學者及助教們可以多引導他們發言。
3. 報名人數從 2008 年至 2011 年有顯著的增加，但是通過課程人數只有稍微增加。可

以透過 e-mail 詢問沒有通過的學員，在學習上遇到什麼樣的困難。

目前兩棲調查志工數位培訓課程都是以知識性的內容為主，將來可以邀請更多資深志工分享蛙類調查的經驗，成為課程助教一起陪伴學員們學習，增進志工們之間的向心力。

希望運用評鑑來建立適合兩棲調查志工數位培訓課程的方案邏輯模式，讓課程規劃可以更完善，同時也期許藉由課程培訓出更多願意投入蛙類保育的志工，組織更多的志工隊一同協助監測台灣的蛙類。

六、參考文獻

- Bickman, L. (1987) The Functions of Program Theory. In: L. Bickman (ed.) *Using Program Theory in Evaluation*: no. 33. San Francisco: Jossey-Bass. New Directions for Program Evaluation.
- Kirkpatrick, S. (2001) *The program logic model: What, why and how?* Retrieved May 5, 2011. from <http://www.charityvillage.com/cv/research/rstrat3.html>.
- McCawley, P. F. (2001) *The logic model for program planing and evaluation*. Retrieved May 8, 2011. from <http://www.uidaho.edu/extension/LogicModel.pdf>.
- McLaughlin, J. A., & Jordan, G. B. (1999) Logic models: A tool for telling your program's performance story. *Evaluation and Program Planning*, 22(1):1-15.
- Taylor-Powell, E. (1999). *Providing leadership for program evaluation*. Madison. University of Wisconsin Extension.
- 林育禾、吳其洲、楊懿如 (2008) 數位學習融入兩棲調查志工培訓課程之探討。2008 年環境教育學術研討會。
- 曾淑惠 (2004) *教育評鑑模式*。台北：心理出版社。
- 楊懿如 (2009) 台灣兩棲動物的保育教育。兩岸四地環境教育論壇論文集：121-126。
- 楊懿如 (2010) 兩棲類調查志工數位培訓課程學習成效分析研究。2010 環境教育學術暨實務交流研討會論文集：185-196。
- 楊懿如 (2010) 台灣的蛙類分佈及棲地利用。台灣博物季刊，29 (3)：46-49。
- 楊懿如、施心翊、李承恩 (2008) 台灣兩棲類調查志工制度之建立與歷程。野生動物保育彙報及通訊，12(3)：29-32。
- 楊懿如、郭炳村 (2008) 運用志工調查資料進行桃園地區兩棲類分佈之研究。2008 年自然資源保育暨應用學術研討會論文集：104-123。

致謝：

感謝國科會數位典藏與數位學習國家型科技計畫 NSC 100-2631-H-259 -002、農委會計畫 100 林管-02.1-保-12 (4) 經費補助