

教育部九十六年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計 畫 名 稱：e 化新視界—甲蟲鄉土資源調查轉化網路資源庫建構計畫

主 持 人：吳毓儒

執 行 單 位：台北縣中和市興南國小

一、計畫目的

1. 利用現有的教師與志工人力，普查社區附近的甲蟲資源，繪製附近區域的甲蟲 e 化生態地圖。
2. 結合調查的甲蟲資訊，建立系統且具創意的甲蟲 e 化資料庫，並充實專屬網站的資訊內容。
3. 與本校的甲蟲課程結合，透過已有的即時視訊設備，推廣線上甲蟲生態的教育推廣活動。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

1. 本校的校長與主任對於本計畫相當支持，從以前相關的計畫都給與人力與物力的協助；許多野外的調查，校長也表明了親身參與的意願。
2. 本校自 94 年科教計畫組成的甲蟲園研究團隊，在今年度的計畫中有 10 位老師親身參與，分別負責生態調查、課程設計、影像記錄、網頁設計與資料庫建置等工作，計畫均已如期進行。
3. 另外，邀請本校的甲蟲園志工參與隨機性的生態調查工作，共計有 30 幾次的隨機調查，也蒐羅到不少的甲蟲生態資料，無論在金龜子、金花蟲、瓢蟲、鍬形蟲、步行蟲等都有不少的發現，也因此根據這裡資料建置不少檔案。

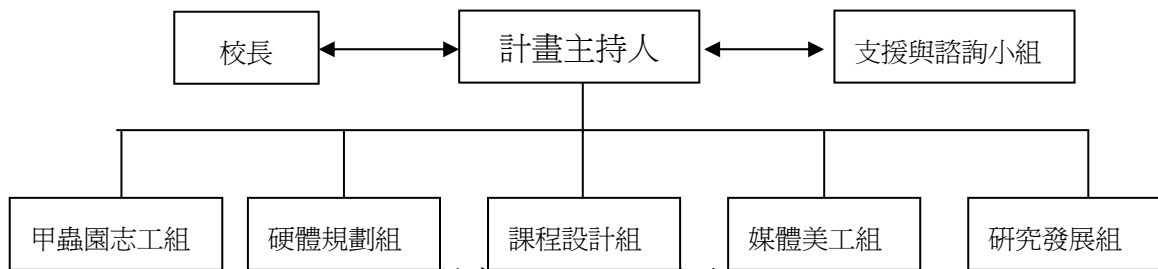
三、研究方法

1. 研究組織：

本計畫參與人員共分成四個研究小組，分別為「課程設計組」、「媒體美工組」、「硬體規劃組」與「研究發展組」等，每小組均有組長與組員等，根據小組的性質進行規劃、設計與發展等。在除了計畫主持人之外，分成四個小組——媒體美工組、園區規劃組、研究發展組與課程設計組，以及還有一組諮詢性質的行政支援小組等。未來一年，媒體美工組，預定負責甲蟲數位圖像與生態地圖繪製、網頁設計與美工等；硬體規劃組，預定負責資訊網路規劃；研究發展組，預

定負責維護線上即時視訊設備、甲蟲資料庫整合與網頁支援等；課程設計組，預定進行線上即時視訊與數位課程的設計（如下圖）。

研究暨工作團隊，每小組均有組長與組員等，分別根據小組的性質進行規劃、設計與發展等（如附件）。在成員的組成中，裡面有主任、老師、代課教師與自願加入學習的實習教師等成員，兼顧資深與新進老師的成分，負責實際工作的推動。以學歷專長來說，包含數理教育學系所 6 人，美術科系所 3 人，語文、初等與教育相關系所 10 人（包含研究所畢業有 3 人，攻讀研究所碩士有 2 人）。



圖三：資料庫研究暨工作團隊組織圖

2. 調查方法：

(1) 定點計數法(point count)

定點計數法是在調查區內選定數個固定的觀測點，再由調查人員以固定的時間來觀察記錄觀測點四周的甲蟲種類與數量，能夠比較不同年間各定點的物種組成、數量及棲地等資料，主要是針對較易觀察的物種所採用的一種調查方法。此外，在一些長期的調查研究中，有些研究者會同時選擇一個以上的觀測點，利用誘餌或其它方式來捕捉標放該區域的甲蟲，以作為偵測度 (detection rate) 的校正或獲取更詳細的甲蟲物種資料。觀測點的設計可以畫分成外延性(extensive)及集結性(intensive)兩大類(Ralph et al. 1993)。外延性觀測點的設計，通常是沿著一條穿越調查範圍各類棲地的道路、步道或小徑，以系統取樣方法來設置觀測點。而集結性的觀測點設計，則是將調查區畫分成網格狀的小區塊，再以系統或逢機的取樣方式來選定觀測點。在本研究調查之中我們決定採用外延性觀測點設計方式，利用道路或步道的沿途設置觀測點。不過由於甲蟲的特性，我們利用在這些定點之中將同時採燈光誘集、食物誘集與陷阱捕捉法等方式，實施定點計數法。下面是定點計數法在設計及執行上所需注意的一些事項：

A. 在每一個調查區內所設定的觀測點數，視調查區的大小、觀察時間、觀

測點間的移動方式而定，通常每個調查區應含有 10 個以上的觀測點，且能包含各類主要棲息的地點。

- B. 每個觀測點之間的距離不可過近。一般最好能有 250m 以上的距離，但如果是沿著步道進行調查，則觀測點間最好有 500m 以上的距離。
- C. 每個觀測點最好都能有標誌，以利日後調查者對於觀察位置的辨識。
- D. 每隻甲蟲均以記錄乙次為原則，當紀錄時先紀錄各項資料，再以白色顏料標示後釋放。
- E. 為了便於記錄，可將觀測點的四周依方位分成四個象限來分別記錄。
- F. 若在調查區內設置有捕捉標放的地點，則在所有設計的觀測點中，最好能有觀測點包含捕捉標放的地點。
- G. 一般採用地點較有可能出現的地方來設置觀測點。在特殊目的需求下，可先行將調查區域，依不同的棲地類型畫分成不同的子區域，再於各子區域中來設置觀測點。
- H. 物種的觀察紀錄，最好能依觀察發現的時間先後，依序填寫在記錄表上。

(2) 地區搜尋法(area search)

地區搜尋法是在劃定的調查區域內，由調查者於一定時間內，不限路線或調查點，對該區域進行完整的甲蟲種類搜尋。地區搜尋法因為在方法上沒有嚴格的規範，因此適合未經訓練的業餘觀察者，所以請志工在協助調查時，即採用這種方式。這個調查法的最大優點是不具有太多技術性的規範，而比較容易被一些非專業的志工來採納使用，但因為這種方法不嚴謹，所得資料誤差可能較大，因此不考慮用在長期的自然環境監測上。

由於地區搜尋法並沒有行走路線或調查定點的規則，在執行上較為自由，加上調查者在調查區內四處行走搜尋，一些生性隱匿或數量較少的物種便比較容易被發現記錄。但由於沒有嚴格的規範，因此，不同調查者所得的結果差異也會比大，而且甲蟲種類重複計數的可能性也比其它方法高，所以本調查法的族群密度估計準確性比較低。

當我們進行區域內調查時，分別選定時間進行廣泛與隨機的搜集，採用徒步實地調查方式進行，為了避免重複紀錄、採取路段分區觀察紀錄，除觀察各樹種、燈光，並詢問當地居民是否曾發現甲蟲蹤跡所在，以避免缺漏。紀錄資料包括：

物種、發現位置、日期、時間、數量、發現原因（了解是否受什麼吸引或隨機出現），以建立清水坑山區甲蟲物種之資料庫。下面是地區搜尋法在執行上所需注意的一些事項：

根據我們於民國 92 – 94 年觀察發現本地區的特性，故擬以：

- I. 採取普遍性調查為原則。
- J. 採取路段分區觀察紀錄：觀察各建築物、步道，並詢問當地居民。
- K. 紀錄資料包括：物種、發現位置、日期、時間、數量、發現原因（了解是否受什麼吸引或隨機出現）等。
- L. 觀察甲蟲繁殖及出沒行為的範圍：以本校周邊之清水坑山區做為調查樣區。

表二：不同的調查方法的實施內容一覽表

研究方式	研究者	實施頻率	觀察區域
定點計數法(point count)	研究人員	每週 1–3 次	觀測點
地區搜尋法(area search)	研究人員、甲蟲志工	不定期	劃分區域內觀察

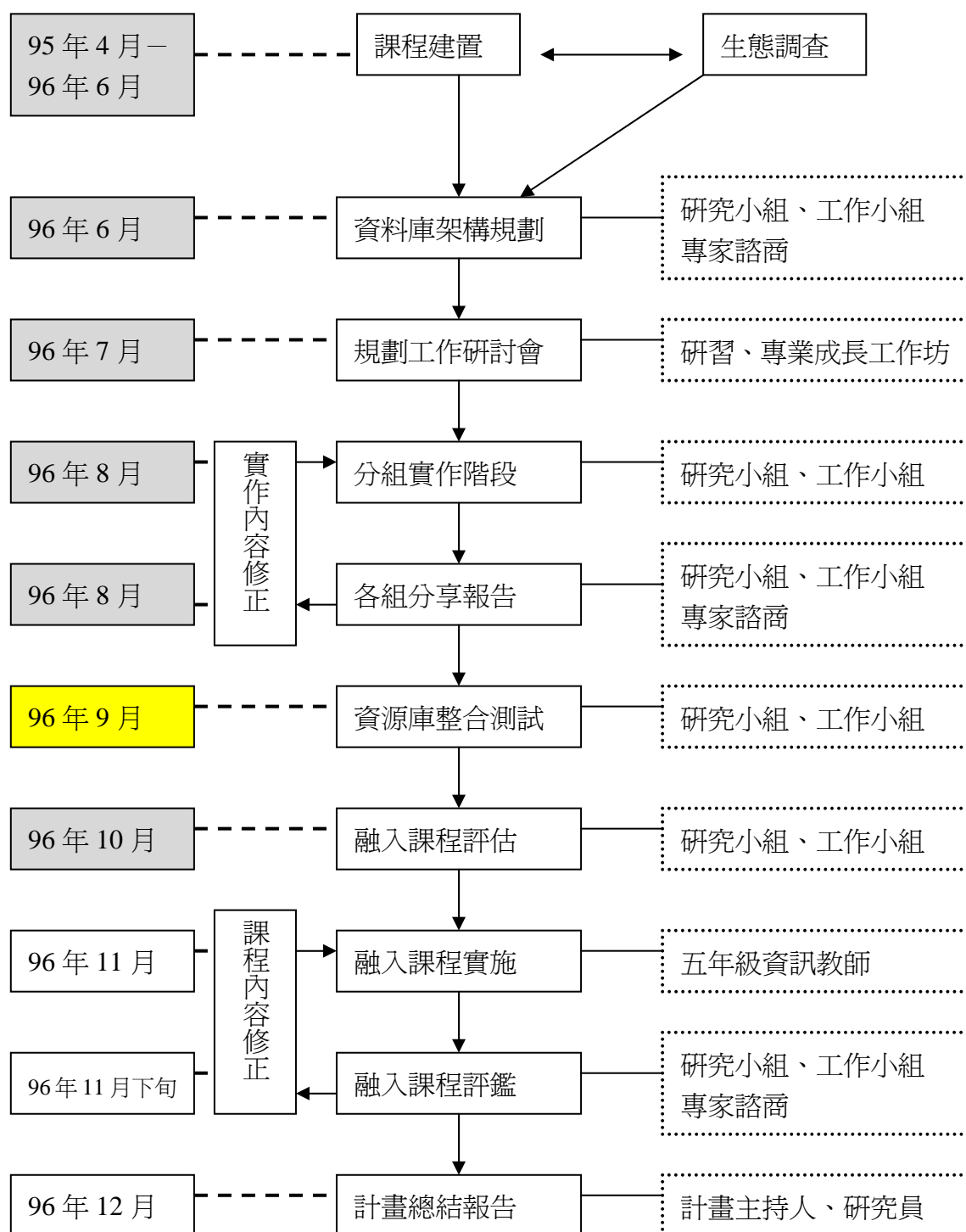
3. 研究方式：

- (1) 研究會議：每月定期召開一次，另外依照個別需要召開臨時會議。
- (2) 小組會議：各小組視需要不定期召開。
- (3) 調查活動：分定期與定點的調查方式，訂定調查時程，依據調查時程，分別紀錄觀察所得。
- (4) 建立資源庫工作：包含文字與 e 化登錄資訊，配合登錄資訊，繪製數位化生態地圖，完成資料庫，以充實主題網站。
- (5) 實施資訊環境教育推廣活動：利用統整課程的融入線上資源庫的學習方式實施甲蟲的環境教育研習。

四、目前完成程度

- 1. 生態調查：已完成今年度的初期調查，未來仍持續進行調查與登錄工作。
- 2. 課程設計：已完成課程設計的實驗課程階段，預備於 11 月進行實驗教學。
- 3. 影像記錄：完成 80% 的影像記錄，餘部分觀察點的 360 度畫面未拍攝完成；關於甲蟲部分未來仍待不斷擴充。
- 4. 網頁設計：部分完成生態資料庫網頁版面設計，架構已就緒。

5. 資料庫建置：資料庫已在整合測試中，預定 10 月底完成整合。



甲蟲園校本課程建構子計畫——甲蟲生態資料庫融入資訊課程建置流程圖

(備註：灰色框框為已完成階段；黃色框框為執行階段；白色框框尚未執行階段)

五、預期成果

1. 建置本校甲蟲網站資源庫：資料庫定位為一個提供鄉土地區圖文資料的甲蟲生態網絡，以線上的昆蟲生態地圖為主體，搭配 360 度立體旋轉圖

像、即時視訊與線上搜尋資料庫的建置，並且以長期記錄、即時更新以及資訊交流為目標。我們期待所有對於昆蟲生態有興趣的大人與朋友參與，盡可能匯集所有清水坑的甲蟲種類及相關圖片。內容要求網站所有圖文資料的正確性，每一生態照片或每一隻標本採集都必需在指定的調查區域內拍攝及採獲，並逐一標註明確的時間地點，期能以最正確的資料提高本站的文獻價值。本站亦提供小朋友與一般民眾查閱昆蟲名稱之用，尤其針對經常造訪清水坑的人們或小朋友，希望能藉由認知及瞭解提高大眾對物種的關心，更進而轉化為實際而且正確的保育行動。

2. 規劃資訊融入課程：根據甲蟲生態資料網的設置，設計相關課程，於本校資訊融入課程實施，以環境教育為主題，甲蟲生態為內容，資訊應用為能力，發展本校的資訊校本課程。

3. 已部分完成建置的 e 化網路資料庫，如網址：

<http://freebsd.hnps.tpc.edu.tw/~bug/formation/index.htm>

六、檢 討

1. 在生態調查中，較為耗費人力與物力，所以計畫的資料庫充實，需要有更多有興趣的人員參與，否則實際參與的老師顯得吃力。至於志工參與調查方面，因為有部分熱心志工的支援，所以許多寶貴的生態資料。
2. 本計畫雖暫定規劃為一年計劃，但是甲蟲生態資料庫的甲蟲名錄應該持續不斷登錄與更新，因此不論以後是否持續申請科教計畫，仍應繼續登錄。
3. 原本資訊融入課程教學部分，不在計畫範圍中，不過最初在計畫審核時的建議中，認為應加入課程部分。因此，在此計畫中已加入教學這部分，作為鄉土教學的一部份。
4. 資料庫的建置需要運用 asp 的程式語言，這方面對於實務經驗較少的學校中，給了我們第一次嘗試的機會，雖然有些不熟悉，不過已找到解決的方式。