

行政院國家科學委員會專題研究計畫

昆蟲數位化博物館之建立

蟲蟲總動員

子計畫〔一〕昆蟲資源之開發與利用—昆蟲科學教室
子計畫主持人：石正人教授

計畫單位 = 石正人教授
(台大昆蟲學)

計畫編號 = 91-2422-H-002-1102

中華民國九十二年七月二十五日

目 錄

壹、專案計劃及目的

子計劃（一）：

昆蟲資源之開發與利用—昆蟲科學教室與螢火蟲之人文及自然展示

貳、網頁內容大綱

昆蟲資源之開發與利用—昆蟲科學教室與螢火蟲之人文及自然展示

參、成果展示

一、昆蟲數位博物館網站建置成果

二、互動機制建置

肆、改版單元內容設計

一、改版單元首頁

二、改版單元說明

三、昆蟲網站資源之後設資料規劃

四、媒體資料庫

五、教案設計系統

六、線上昆蟲觀察實驗

伍、網站經營方向

一、目前國中小教師應用情況

二、實體與虛擬網站共同經營

三、線上學習追蹤

四、執行方式

(一)建立會員資料庫

(二)會員權益實施

(三)網站教案活動設計

(四)互動單元的預期效益

陸、技術突破

柒、預期效益與展望

捌、昆蟲數位博物館數位媒材內容加值

壹、專案計劃及目的

一、昆蟲資源之開發與利用—昆蟲科學教室

(一) 目的

本研究計畫擬以作為一個全國性「昆蟲數位博物館」之先導系統為宗旨。內容藉由建置一個「內容豐富」、「使用者介面親和力強」，且能充分展現昆蟲科學研究成果的昆蟲數位博物館之經驗，展示數位博物館在網際網路社會中所能發揮的重大影響；並進一步希望從人文、科學與技術之整合為國內發展「內容產業」及「知識產業」奠定深厚基礎。

本計畫的長期目標為建立一個「內容豐富」、「使用者介面親和力強」，適合各階層使用之智慧型互動式的「數位化昆蟲科學教室」網站。

「昆蟲科學教室」的使用者進入網站後，將可學習到各種有關昆蟲的知識。網站中提供了「認識昆蟲」、「昆蟲分類」、「昆蟲生態」、「昆蟲資源開發」、「昆蟲保育」及「蟲害防治」六大主題對昆蟲做詳盡介紹。除一般文字及圖像的說明外，並提供數位化之影像檔對昆蟲的生態等資料作展示，此外並設計一些簡單的昆蟲試驗，亦以影像檔案將結果紀錄於網站上播出，使民眾對昆蟲的定義、基本特性、分類與生態等基本知識有所認識，進一步對昆蟲在各領域的應用與價值有所了解，進而達到對昆蟲保育與社會教育的目的。

(二) 內容

本計劃內容分為六大主題，內容介紹如下：

1. 認識昆蟲

首先介紹什麼是昆蟲？昆蟲與其他生物的區別是什麼？昆蟲有哪些特性？昆蟲為什麼在種類與數量上那麼多？接著從昆蟲的外觀開始介紹。在頭部分別描述昆蟲的觸角、複眼與口器的形態與功能；昆蟲的胸部則講述足與翅的構造、形態與功能；而後是腹部的構造與功能。外部形態介紹完畢後，對昆蟲內部的神經、循環、呼吸及消化系統向使用者描述，完整的介紹一隻蟲後，使民眾對何謂昆蟲有最基本的認識。

2. 昆蟲分類

昆蟲分類是一件很繁瑣的事情，但是它是研究一種昆蟲最基本的工作，所以在這個單元要介紹研究分類的目的，要用什麼方法分類昆蟲，還有如何對昆蟲命名及目前昆蟲分類的概況，共有多少目的昆蟲。

在了解昆蟲分類的概況之後，進而分別對校園裡、居家內、農村、野外與水邊等環境常見的昆蟲做個別介紹，提供各種棲息地的特性並製作各棲息地常見昆蟲的圖索表供民眾比對一些常見昆蟲，達到教育的目的。

3. 昆蟲生態

研究不同昆蟲的生態是一件很有趣的事，因為昆蟲的種類實在太龐大，其相異程度也非常高。這裡首先對昆蟲的無變態、不完全變態與完全變態三種不同生長形式做詳盡描述，比較其差異，對昆蟲的生長發育有完整的介紹。不同食性的昆蟲，在取食的行為與對象上有極大的不同，如毛毛蟲與螳螂都是咀嚼式口器，但因為兩者食性不同，前者為植食性，後者為肉食性，因此在取食行為與對象有截然不同的選擇，從中觀察可了解不同昆蟲的取食策略。人類利用語言、文字等相互溝通，而昆蟲彼此間該如何溝通亦有許多方式。螞蟻與蚜蟲可以分泌一些化學物質作為溝通的工具，蟋蟀、螞蟻則是利用聲音溝通，蜜蜂可以利用跳舞告訴同伴哪裡有花蜜，螢火蟲利用光的訊

號來求偶，這些都是值得仔細觀察與介紹的題材。在昆蟲的運動中，則介紹飛行與步行的機制。自然界中部分昆蟲爲了自我保護而產生了擬態與威嚇的行爲，在這裡亦作描述。本單元最重要的部分則是「昆蟲生態觀察室」，這裡將提供各種昆蟲生態相關的紀錄影片，如昆蟲的脫皮、羽化、取食行爲、溝通等。

4. 昆蟲資源開發

昆蟲的種類繁多，可供人類利用的資源也很多。某些昆蟲具有遊憩觀賞價值，如螢火蟲與蝴蝶；蟋蟀等昆蟲則發展出一些民俗活動如鬥蟋蟀；蟬蛻與某些蟑螂（地蠶）則是中藥常見的藥材；田蠶、蟋蟀、蜂蛹等昆蟲在許多地區是很好的蛋白質來源；果蠅在遺傳學研究上是一個不可或缺的角色，它是應用非常廣泛的材料，對遺傳學研究有很大的幫助；蜜蜂與家蠶則是與人類生活最爲相關的兩種昆蟲，由這兩種昆蟲所衍生出來的產品不勝枚舉，是人類經濟活動中最重要的兩種昆蟲。此外，由昆蟲所衍生出的人工飾品與玩具種類也很多，所以昆蟲資源的開發與利用仍有許多空間。

5. 昆蟲保育

生物多樣性是近十年來在生態學上很重要的一個概念，昆蟲的種類佔動物種類的絕大多數，在生態系中多半演初級或次級消費者的角色，在維持生態系平衡上有很大的功能。所以保育昆蟲的工作也很重要，並不因爲昆蟲體型小而應該忽略。台灣目前共有 18 種保育類昆蟲，除了人爲採集的壓力外，棲息地的破壞也是其中一個致命傷，所以避免環境污染與棲息地的保存的觀念應該在此加以建立與推廣。

6. 蟲害防治

人類與部分昆蟲長久以來一直處於對立與戰爭狀態，因爲很多昆蟲會造成農業上的損失，人類健康的威脅，消耗許多社會成本與資源。這些害蟲常在家庭中、農耕地區、倉儲間等地方出現，讓人不勝其擾，所以人類發展出各種不同的害蟲防治方法，如物理防治、化學防治、生物防治等皆應運而生，最後也產生了蟲害經營管理的觀念，給予害蟲防治一個正確的方向。

每個單元最後都有一個互動式測驗，希望利用挑戰式的遊戲測驗方式，提高使用者的對網站與內容的興趣，達到更好的教育功能。

二、螢火蟲之人文及自然展示

〔一〕目的

由於螢火蟲與人文藝術相關資料非常豐富，所以本研究計劃將結合對螢火蟲的自然生態研究與人文藝術中的螢火蟲呈現，促進生態環境的保育工作。

〔二〕內容

這個部份工作包括螢火蟲自然與人文相關資料之蒐集、整理與數位化以及網頁內容編輯。由昆蟲學者負責。

1、自然的螢火蟲展示

台灣的螢火蟲的研究在近十年來有許多學者投入，研究成果斐然。包括臺灣螢火蟲的分類、分佈、生態及復育方面均有很好成績(Chen,1993 ; Chang, 1995 ; Ho,1997 a,b ; Ho and Jong, 1997; Yang,1997 ; Jeng et al., 1998a,b)，尤其是國家公園中的螢火蟲相研究也受到相當的重視(鄭、賴、楊，1999)。由於螢火蟲在水域及陸域生態中均有分佈，近幾十年來受環境的衝擊極大，而成爲環境教育及生態保育教育的最佳教材。目前已知台灣螢火蟲約

有45種以上，種類數適中，作為認識生物，進而學習鑑定分類生物的教材，頗為適宜。此外螢火蟲本身的發光行為牽涉求偶、捕食等複雜之生態功能，是動物行為、生態與演化的絕佳教材。

2、人文的螢火蟲展示

螢火蟲其與人文涉入最深，包括音樂、詩詞歌賦、文字及藝術作品中不乏其例，深深吸引社會大眾，實在是昆蟲博物館中，自然與人文展示的最佳題材，因此在第一年中，將以螢火蟲的自然與人文展示作為主題之一。是故本子計劃擬以螢火蟲為題，就本系已蒐集之螢火蟲標本、文獻，建立資料庫、鑑定輔助系統，並進一步蒐集各種螢火蟲人文和科學方面的資訊，從螢火蟲是什麼樣的昆蟲開始，深入淺出介紹螢火蟲的生活史、生活習性、攝食和發光行為、發光機制，再介紹各種螢火蟲的棲地、消失原因，如何飼養觀察，如何進行復育工作，如何凝聚大家對螢火蟲的關懷和愛護重建螢火蟲的伊甸園。另一方面，將從古詩詞、新詩、童謠、歌曲、戲劇…等方面蒐集有關螢火蟲的人文資訊，讓大家體驗文學、藝術中的螢火蟲。

本研究計畫擬以作為一個全國性「昆蟲數位博物館」之先導系統為宗旨。其目的有三個：

1. 透過數位化博物館，將台灣昆蟲資源，做有系統的介紹，使民眾能藉由網路，認識台灣的昆蟲種類，一窺昆蟲世界的奧妙，達到參觀與教育的多重功能。

2. 提供互動式的公開貼圖區與公共討論區，鼓勵大家以昆蟲為體裁進行藝術創作及發表相關議題的開放空間。

3. 鼓勵學術界以網頁為媒介，為社會大眾改寫學術研究成果。

藉由建置一個「內容豐富」、「使用者介面親和力強」，且能充分展現昆蟲科學研究成果的昆蟲數位博物館之經驗，展示數位博物館在網際網路社會中所能發揮的重大影響；並進一步希望從人文、科學與技術之整合為國內發展「內容產業」及「知識產業」奠定深厚基礎。

本研究計畫在短期目標上選擇行政院農業委員會農業試驗所應用動物系昆蟲標本館，完模式標本（Holotype specimen）數位化，社會性昆蟲介紹，利用昆蟲做科學實驗，自然的螢火蟲及人文的螢火蟲為內容主題，加以研發並建置一個具有同時可提供研究者與一般國民使用功能的昆蟲數位博物館。整個數位博物館的展示除了以文字、圖像陳述內容外，還將利用新媒體科技包括影音即時傳送的數位視訊、360 度環場影像、物件三度空間展示、多層次高解析度影像及虛擬實境方式，試圖以劇情的方式呈現螞蟻和螢火蟲人文與科學方面的資訊。

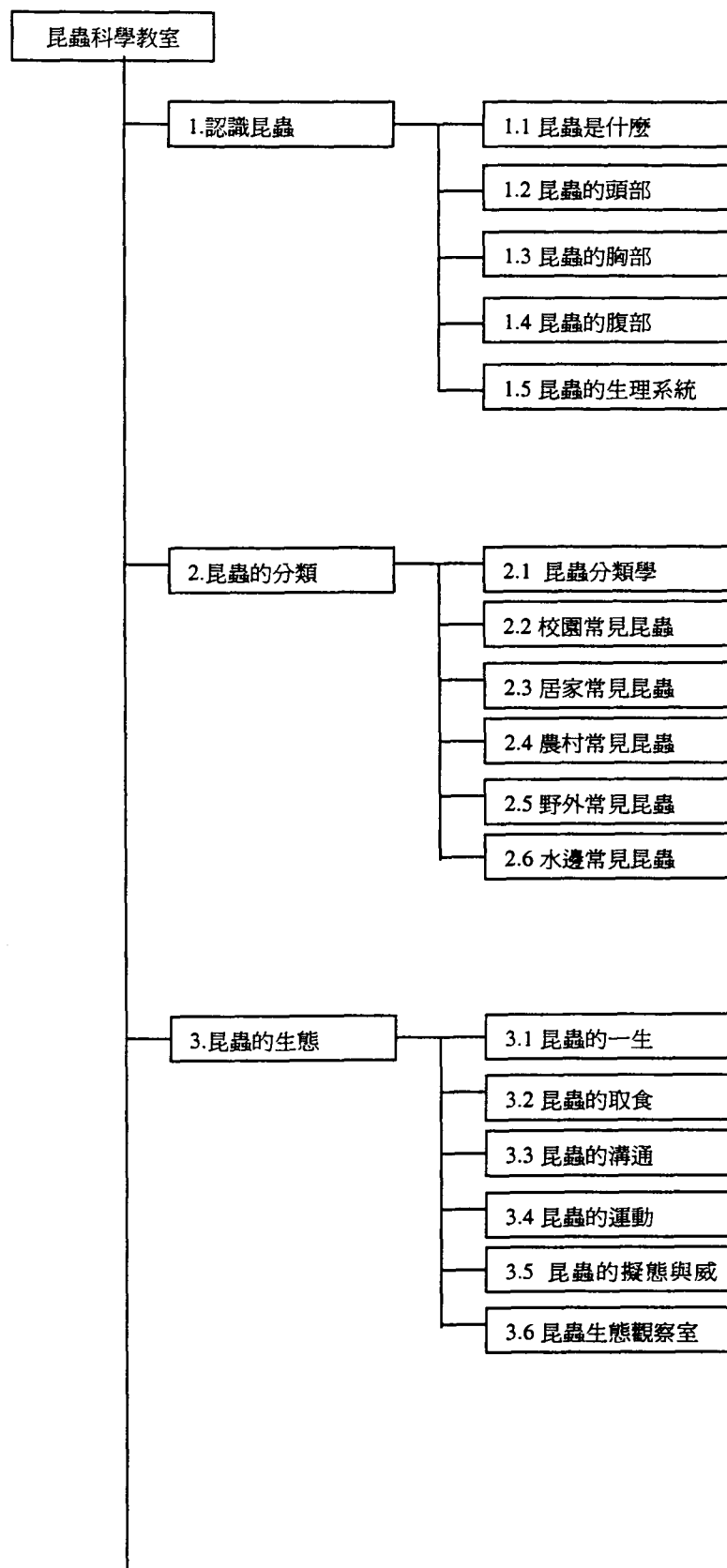
本計畫的長期目標為建立一個「內容豐富」、「使用者介面親和力強」，適合各階層使用之智慧型互動式的「昆蟲數位博物館」網站。其特點為：

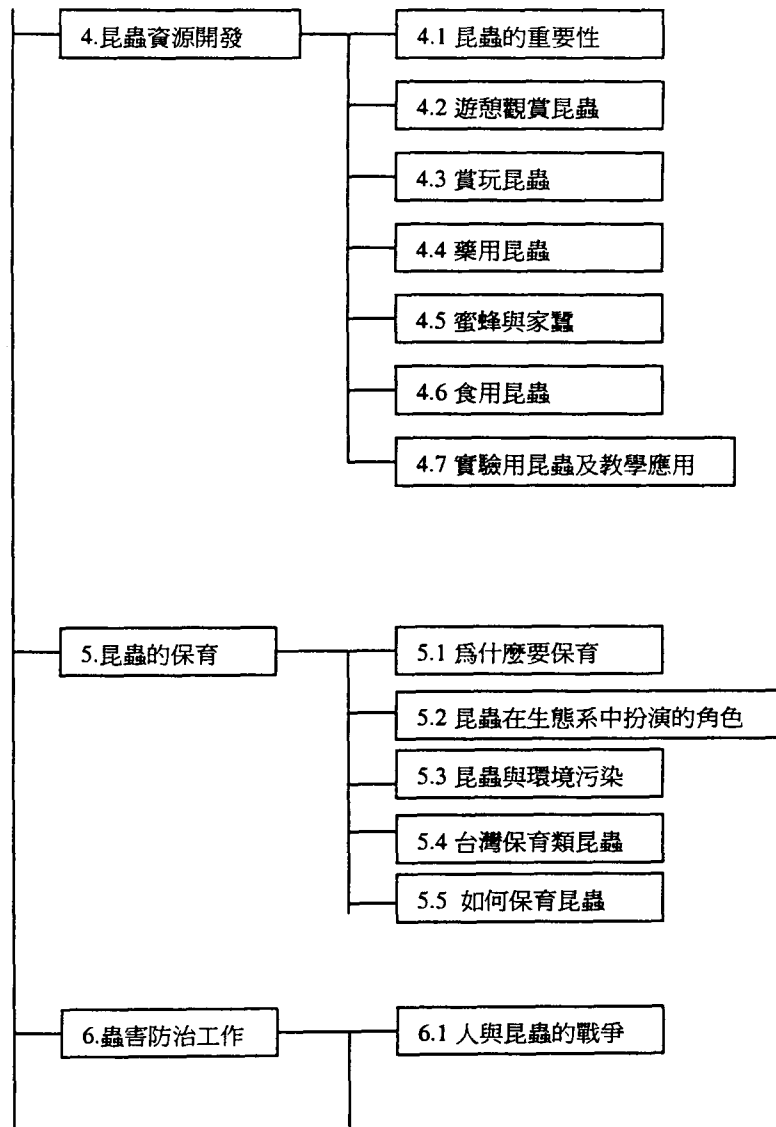
在知識傳授方面：(a) 以多媒體方式，介紹昆蟲的生活史與生態，(b) 提供適當的網路實驗室，(c) 以目錄形式列舉重要藝術相關事項，並連結到適當的網站；

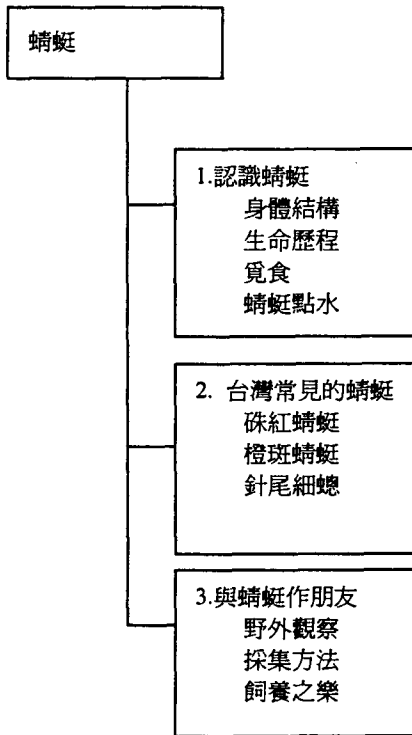
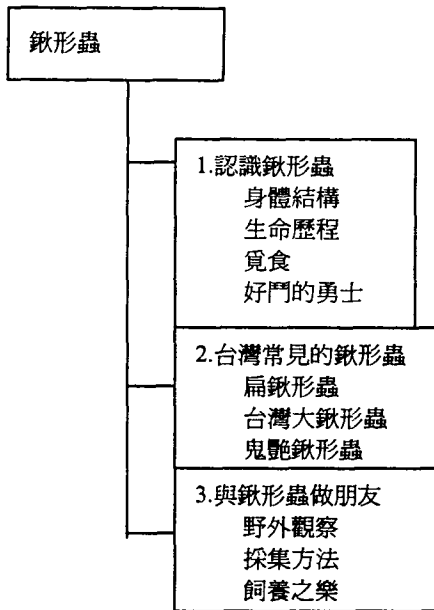
在學習表現方面：(a) 提供公開貼圖的虛擬展示間，鼓勵大家以昆蟲為體裁從環保觀念出發，進行藝術創作，(b) 舉辦網路票選活動，選出大家所喜愛的作品，公開表揚；

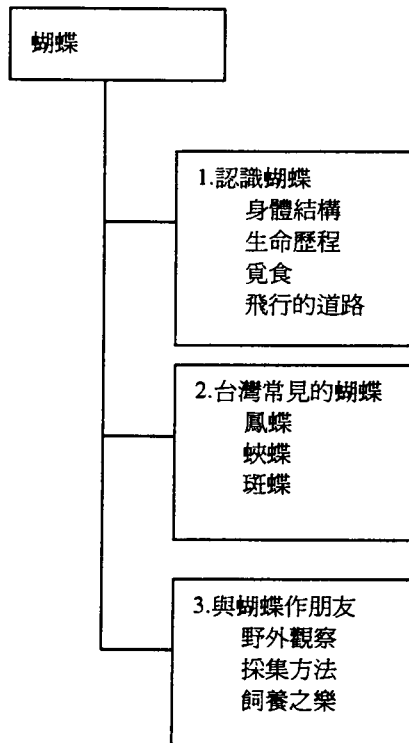
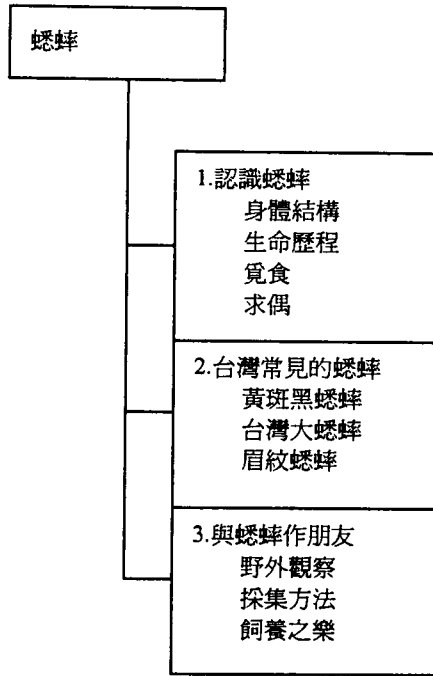
在生活實踐領域方面：(a) 鼓勵大眾製作數位記錄影片，記錄自然界中昆蟲的奧秘，(b) 成立討論區，提供讀者雙向交流的互動功能。

貳、網頁內容大綱：
昆蟲資源之開發與利用－昆蟲科學教室

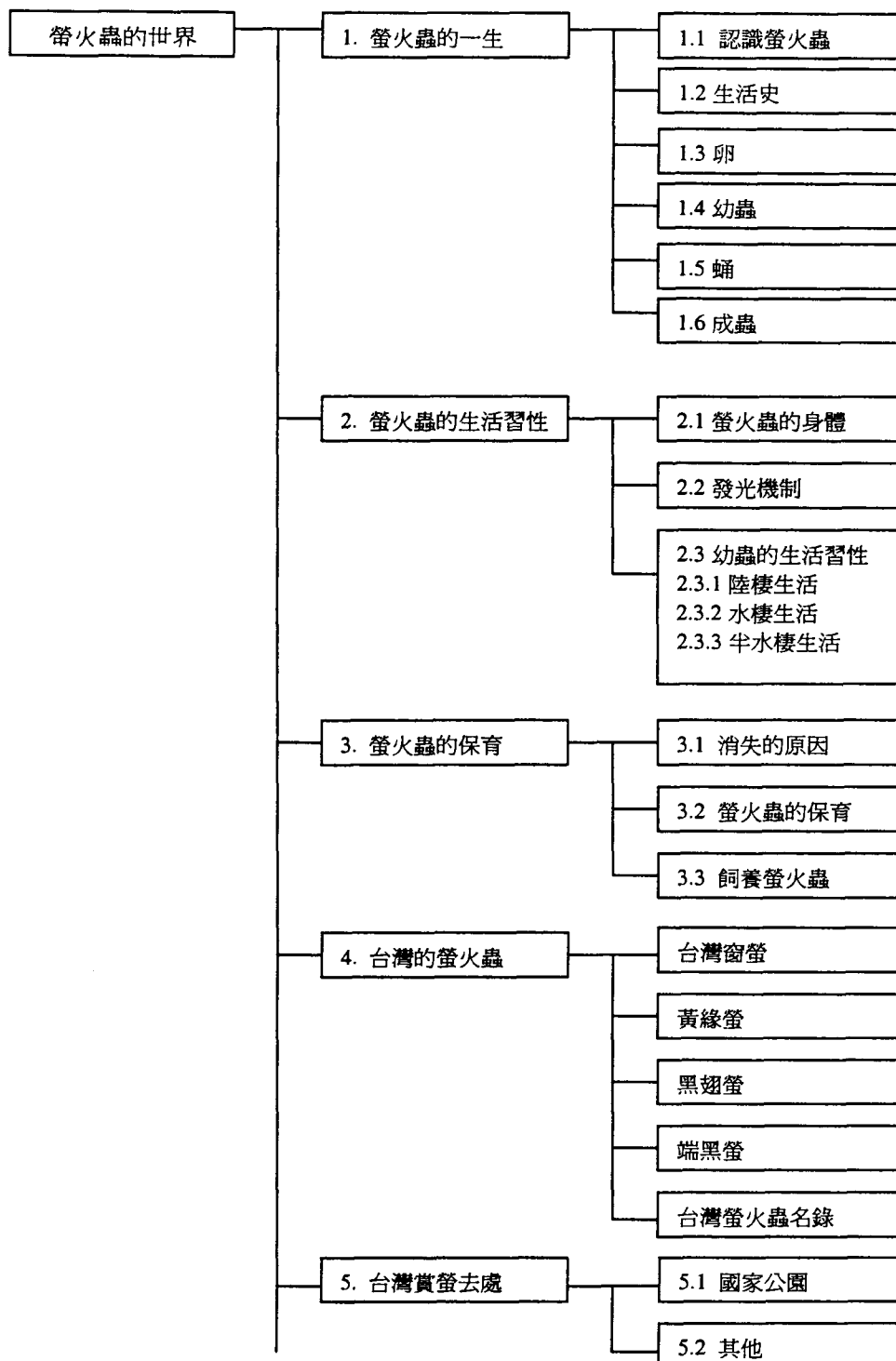


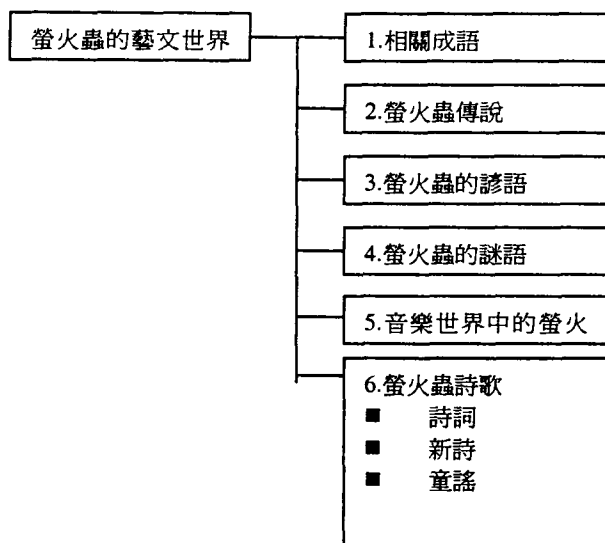




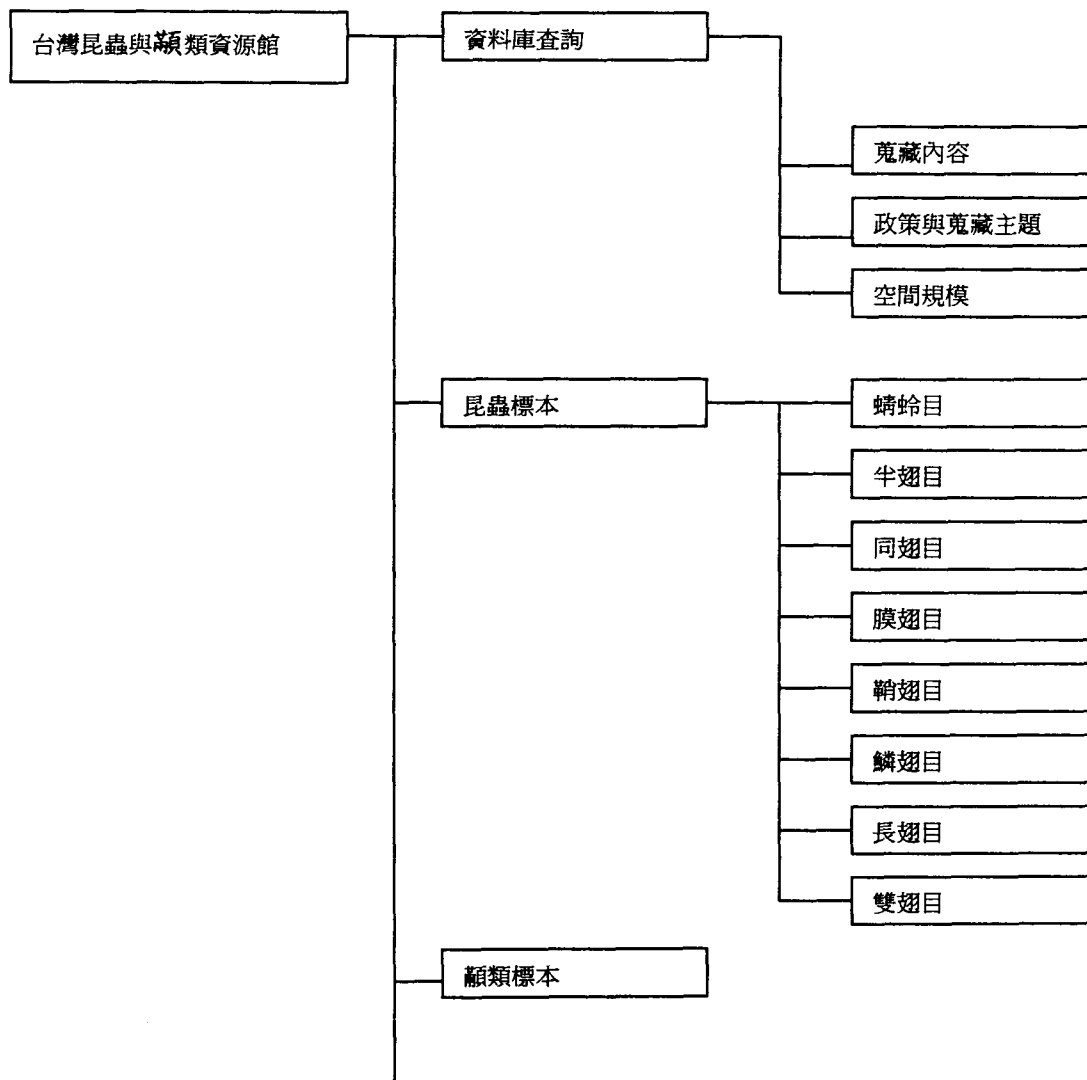


螢火蟲之人文及自然展示





台灣昆蟲標本館與顯類資源整理



兒童青少年學習營

少年 DIY

1. 昆蟲標本製作
2. 昆蟲紙雕
3. 大家畫昆蟲

少年觀察員

1. 大哥哥大姊姊日記
2. 有趣的田野調查
3. 裝備檢查
4. 野外辨認昆蟲
5. 昆蟲觀察筆記

少年觀察員

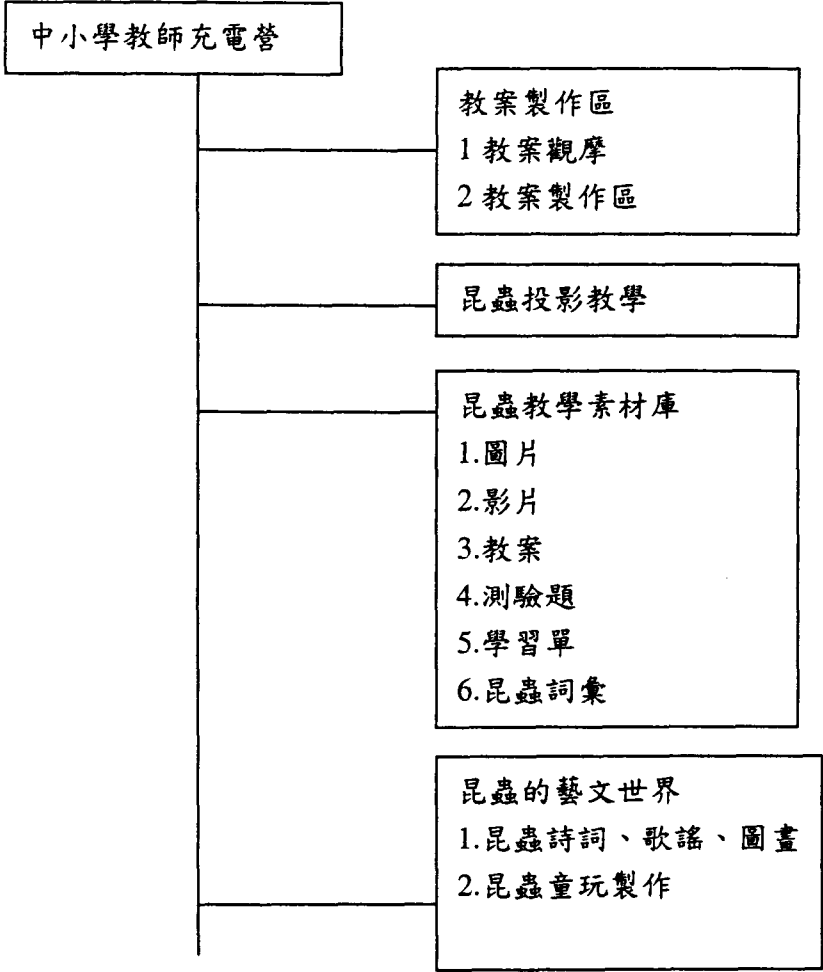
1. 大哥哥大姊姊日記
2. 有趣的田野調查
3. 裝備檢查

少年昆蟲家

1. 自己養昆蟲
2. 昆蟲觀察箱的製作
3. 採集與飼養倫理
4. 昆蟲小辭典

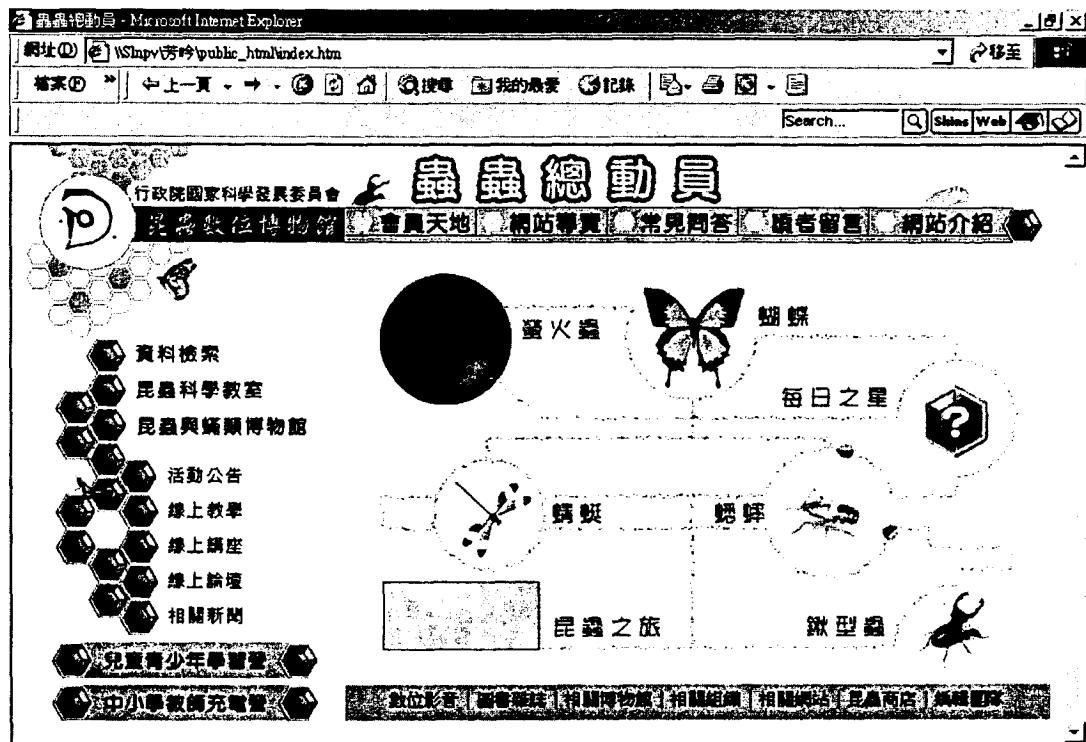
昆蟲闖關活動

1. 線上測驗
2. 學習任務



參、成果展示

一、昆蟲數位博物館網站建製成果頁面



● 螢火蟲的世界



● 今年度成果頁面－會員天地



二、互動功能機制建置

1.會員天地

1.1.將會員身份分為管理者、老師、學生、一般四種身份，並建置後端資料庫及功能。使用者所輸入之資料正確與否，需由管理者自行判斷正確性並決定是否上架。

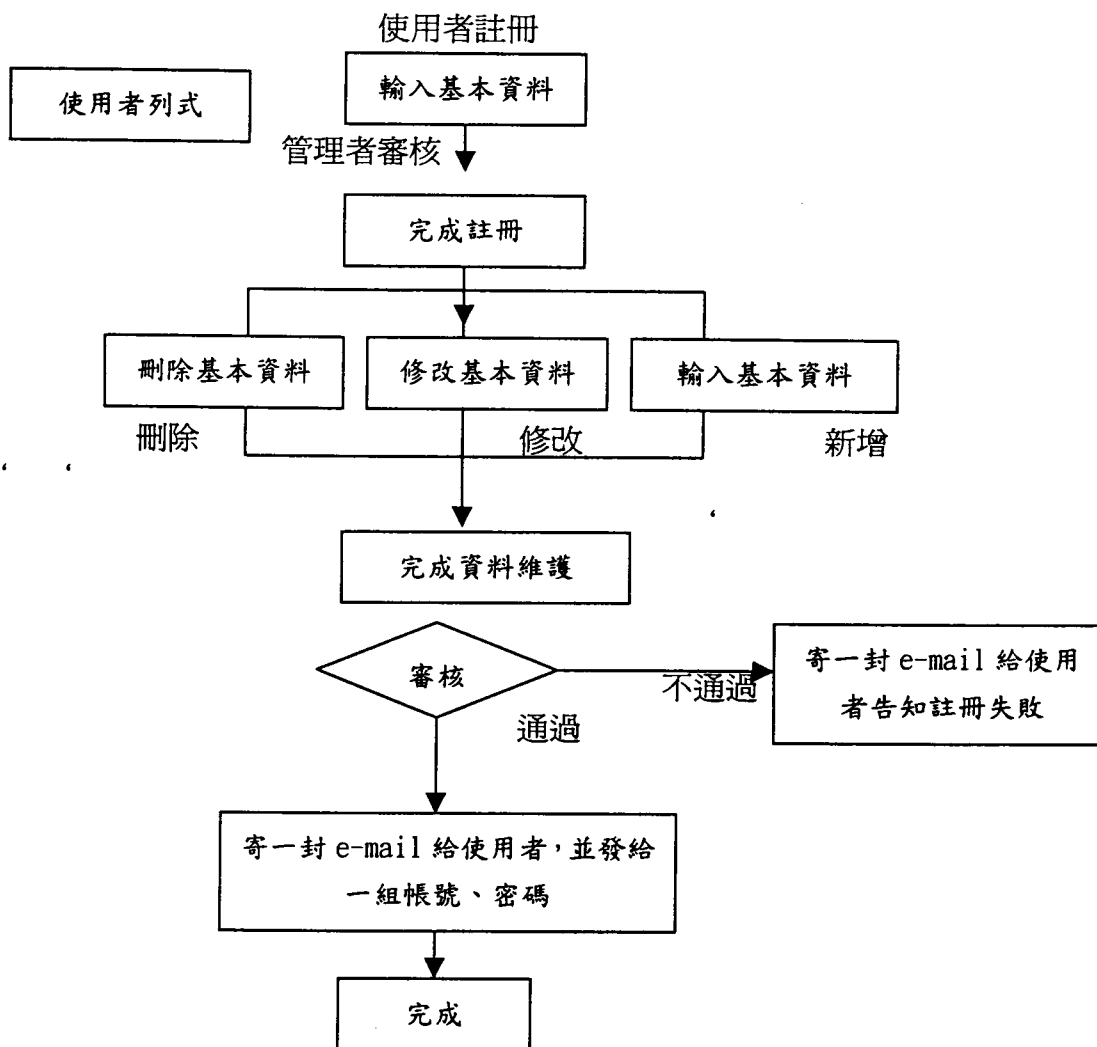
1.2.功能項目：

1.2.1 使用者註冊

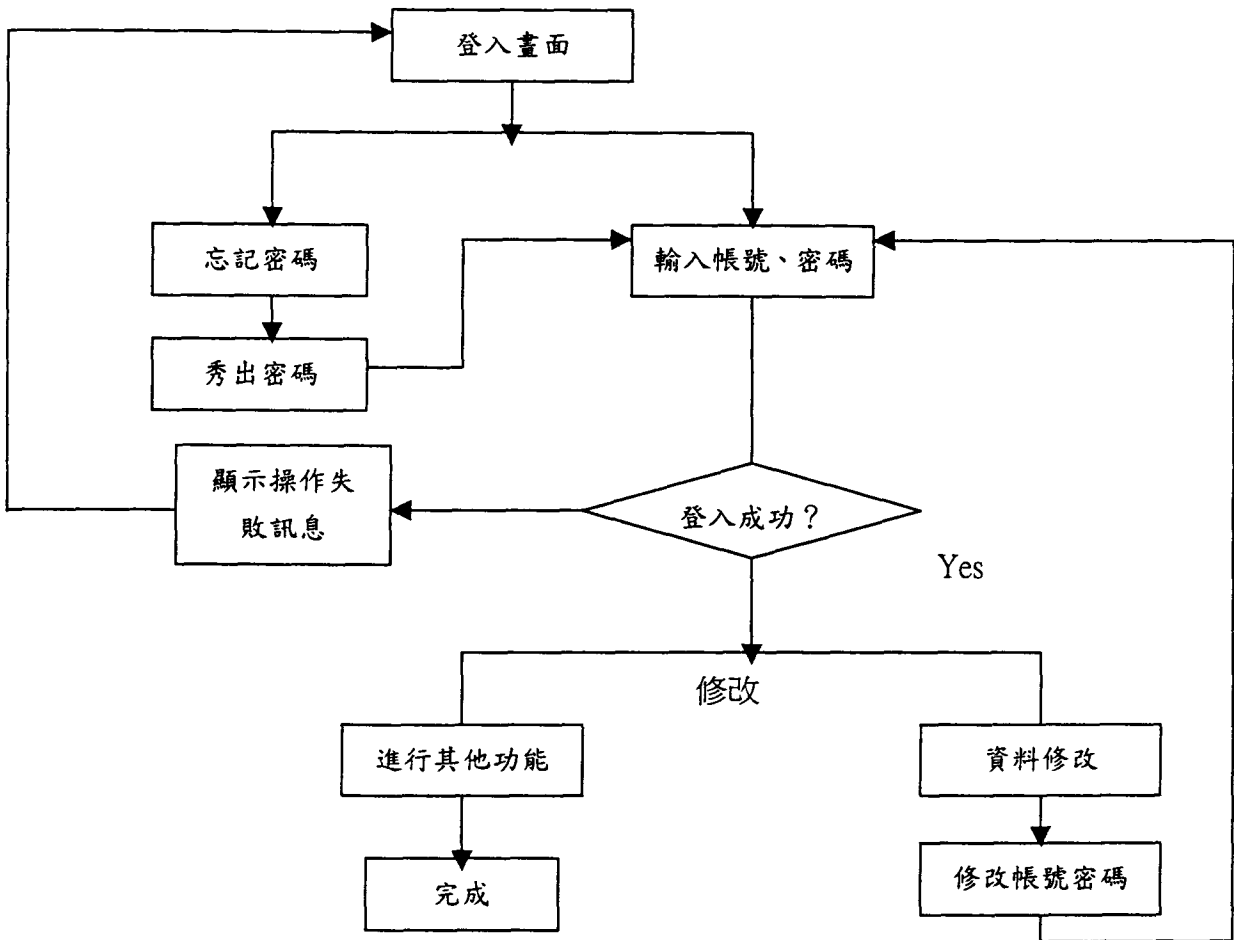
1.2.2 管理者審核

1.2.3 使用者登入

1.3 流程：



◎使用者登入



2.1.由管理者將使用者對於本網站，所提出之各類疑問加以整理後，作議題回覆並決定上架之內容。

2.2.功能項目：

2.2.1.一般使用者、會員 — 可觀看、張貼新主題、回覆主題

2.2.2.管理者 — 可決定本單元內容之新增、刪除、修改、維護

3.讀者留言

3.1.由管理者將使用者對於本網站所提出之建議加以整理後，決定上架之內容。

3.2.功能項目：

3.2.1.一般使用者、會員 — 可觀看、張貼新主題

3.2.2.管理者 — 可決定本單元內容之新增、刪除、修改、維護

4.即時新聞

4.1.由管理者提供新聞項目，且管理者可自行設定自動上下架時間

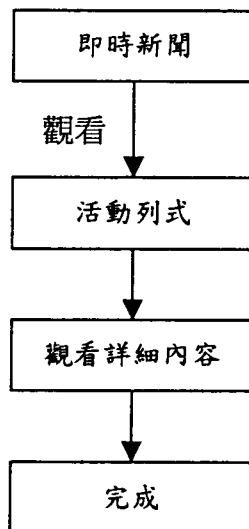
4.2.功能項目：

4.2.1.一般使用者、會員 — 可觀看及時新聞內容

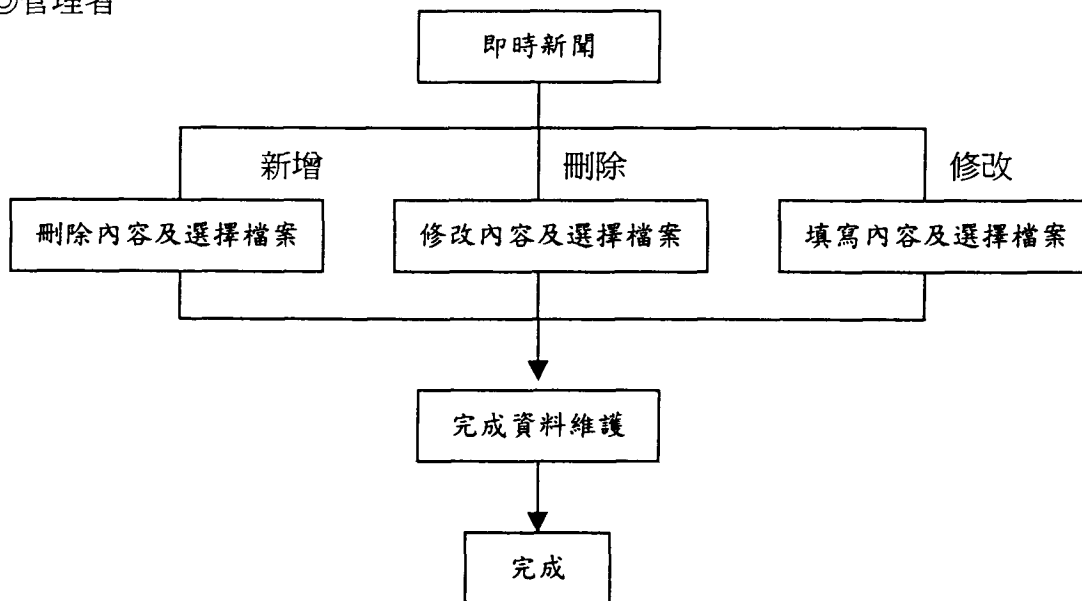
4.2.2.管理者 — 可決定本單元內容之新增、刪除、修改、及設定自動上下架時間

4.3.流程：

◎使用者觀看



◎管理者



5.線上教學

5.1.以 ` 蟲蟲總動員 數位昆蟲博物館 ` 首頁內容呈現 — 昆蟲之旅、锹形蟲、蜻蜓、蟋蟀、螢火蟲、蝴蝶、每日之星七項連結所帶出之網頁內容為線上教學之教材內容。

5.2.功能項目：

5.2.1.一般使用者、會員 — 可觀看及下載教材內容

5.2.2.管理者 — 可決定本單元內容之新增、刪除、修改、維護

6.線上講座

6.1.管理者可執行線上多媒體教學內容，包含老師上課影片、講義、參考資料、活動錄影、昆蟲生態觀察影片…等非同步播放功能，使用者可觀看非同步的影片，及相關講義、參考資料。

6.2.功能項目：

6.2.1.一般使用者、會員 — 可觀看非同步影片內容

6.2.2.管理者 — 可決定本單元內容之新增、刪除、修改、維護

7.線上論壇

7.1.使用者（須為會員）可就相關昆蟲議題加以張貼新主題，發表意見，或選擇議題加以回覆，內容發表後立即上架。管理者則須自行維護及判斷內容適切與否。

7.2.功能項目：

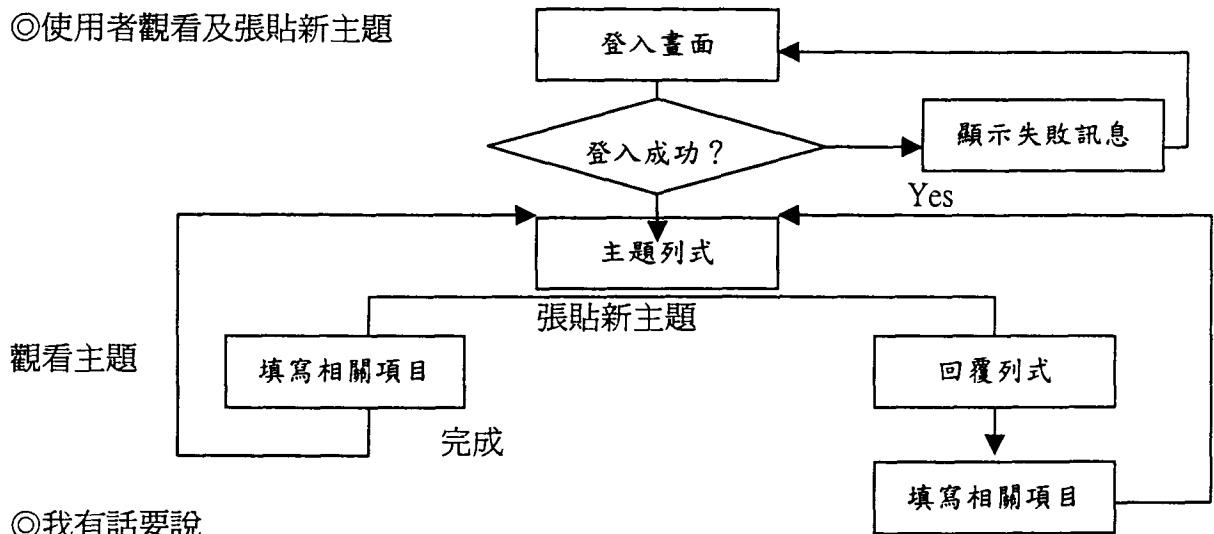
7.2.1.一般使用者 — 可觀看內容

7.2.2.會員 — 可觀看內容、張貼新主題、回覆內容

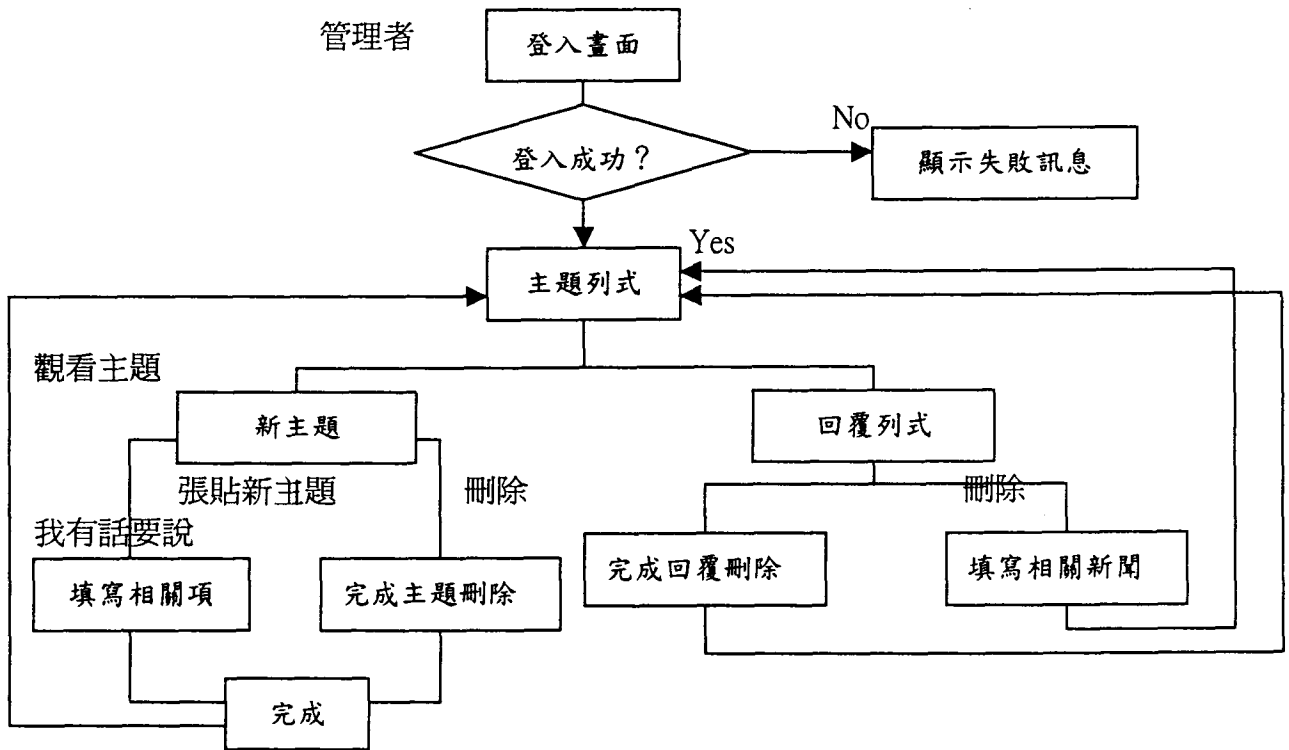
7.2.3.管理者 — 可決定本單元內容之新增、刪除、修改、維護

7.3.流程：

◎使用者觀看及張貼新主題



◎我有話要說



8.兒童青少年學習營



8.1.由老師於本單元上傳提相關昆蟲之教材、學習單、測驗題、測驗題之正確答案，讓學生可以透過線上學習作自我充實，並可於線上進行測驗題測驗，透過連結觀看正確答案，也可將教材、學習單、測驗題下載或另存新檔，以供自行學習使用。

8.2.功能項目：

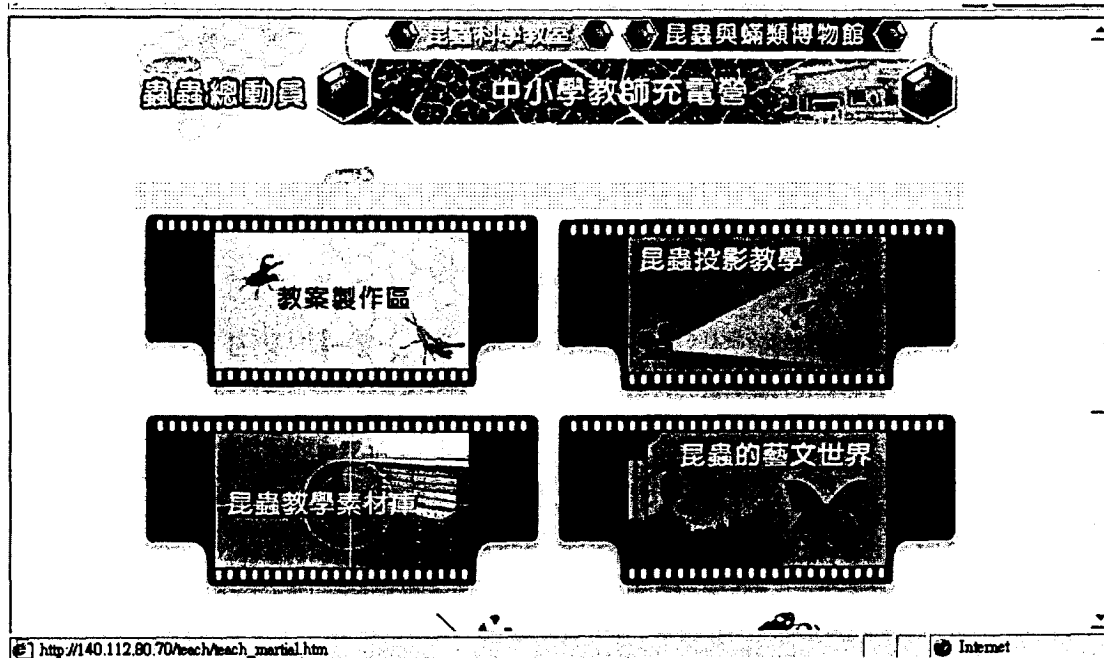
8.2.1.一般使用者及身份為其他之會員 — 可觀看內容

8.2.2.老師— 可觀看內容、上傳或下載教材、學習單、測驗題、測驗題之正確答案

8.2.3.學生— 可觀看、下載內容、於線上進行測驗

8.2.4.管理者— 可決定本單元內容之新增、刪除、修改、維護

9.中小學教師充電營



9.1.透過老師線上提供教案、教材、學習單、測驗題、測驗題之正確答案，成為老師間相互觀摩交流的園地。

9.2.功能項目：

9.2.1.一般使用者及身份為學生或其他之會員 — 可觀看內容

9.2.2.老師 — 可觀看內容、上傳或下載教材、學習單、測驗題、測驗題之正確答案

9.2.3.管理者 — 可決定本單元內容之新增、刪除、修改、維護

三、九年一貫單元設計：青少年兒童學習營、中小學教師充電營

1.兒童青少年學習營：除目前已完成之功能機制外，於內容部份再增加可供實作部份。

1.1 少年 DIY

1.1.1 昆蟲標本製作—包含乾燥標本（展足與展翅）、吹脹標本等不同標本製作方式

1.1.2 昆蟲紙雕—提供昆蟲紙雕製作方式

1.1.3 大家畫昆蟲—提供使用者發表昆蟲圖畫園地

1.2 少年觀察員

1.2.1 大哥哥大姊姊日記—提供有趣的採集軼聞與經驗

1.2.2 有趣的田野調查—以故事方式介紹各種昆蟲調查方法

1.2.3 裝備檢查—介紹至野外觀察昆蟲所需要的裝備

1.2.4 野外辨認昆蟲—製作常見昆蟲圖索表

1.2.5 昆蟲觀察筆記—製作常見昆蟲飼養紀錄表供使用者下載

1.3 少年昆蟲家

1.3.1 自己養昆蟲—介紹蝴蝶、锹形蟲、蟋蟀、水螳的飼養方法

- 1.3.2 昆蟲觀察箱的製作—不同類型昆蟲飼養環境的佈置
- 1.3.3 採集與飼養倫理—介紹昆蟲採集與飼養應遵守的規範
- 1.3.4 昆蟲小辭典—常見昆蟲名詞術語解釋
- 1.4 昆蟲闖關活動
 - 1.4.1 線上測驗—劃分為低、中、高三個等級區，必須由低等級題目區開始挑戰，達到設定的分數標準後才能晉級，若闖關失敗，可無限次重複闖關。
 - 1.4.2 學習任務—預留遊戲區

2.中小學教師充電營：除目前已完成之功能機制外，於內容部份再增加，特別是教學素材庫部份。(各子單元都具有上傳機制)

2.1 教案製作區

2.1.1 教案觀摩—供教師上傳已製作好之教案

2.1.2 教案製作區—製作教材、教案、學習單、測驗題

2.2 昆蟲投影教學—提供昆蟲教學投影片範例

2.3 昆蟲教學素材庫—提供各種教學素材，供教師製作教案使用

2.3.1 圖片

2.3.2 影片

2.3.3 教案

2.3.4 測驗題

2.3.5 學習單

2.3.6 昆蟲詞彙

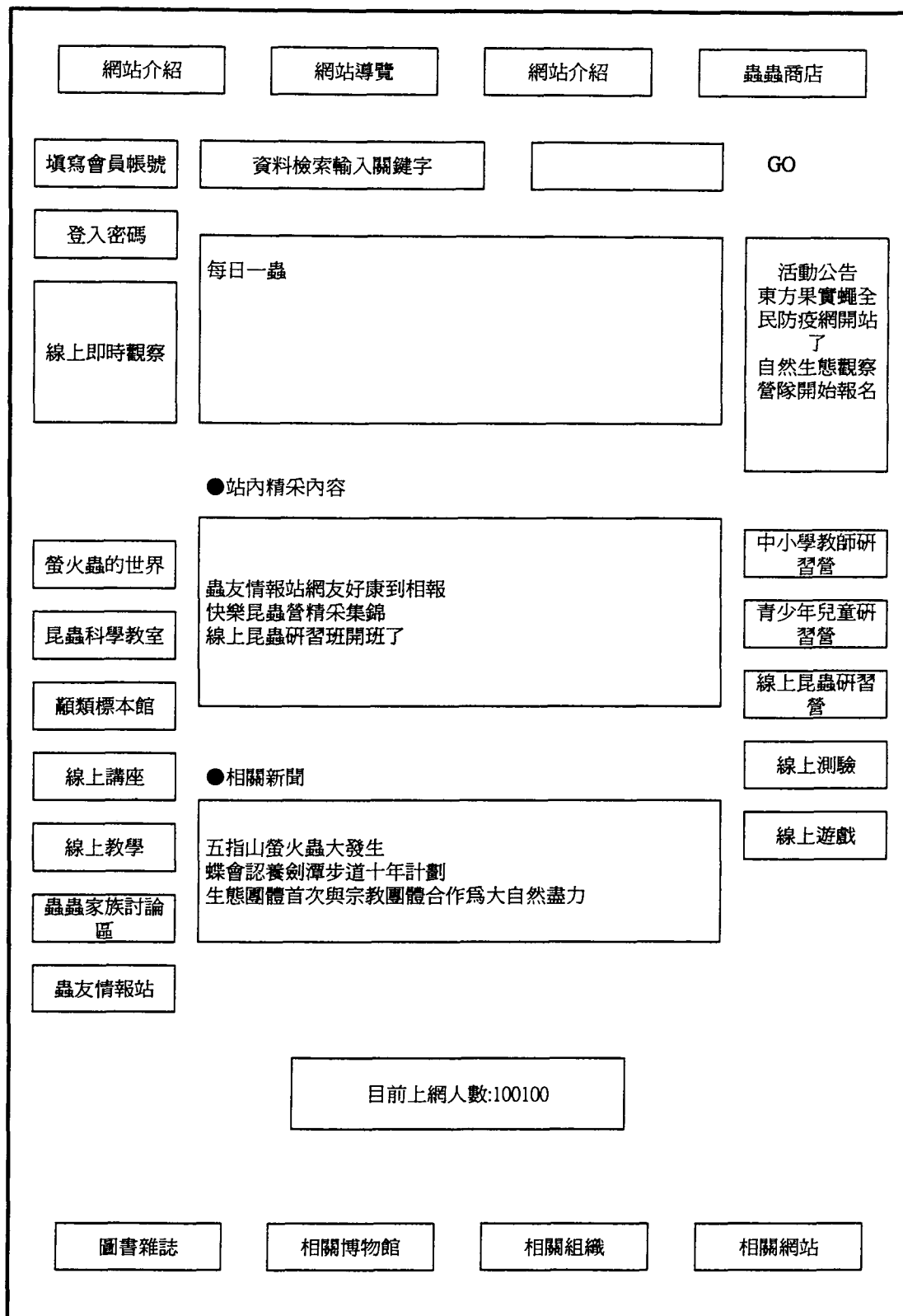
2.4 昆蟲的藝文世界

2.4.1 昆蟲詩詞、歌謠、圖畫—提供古詩、古文、古畫中有關昆蟲的描述

2.4.2 昆蟲童玩製作—提供教師各種昆蟲童玩製作方式

肆、改版單元內容設計

一、 昆蟲數位博物館網站改版首頁



二、改版單元說明

活動公告：原為即時新聞將其改為即時生態活動公告，以達自然生態活動之訊息入口網站。

即時線上觀察：昆蟲所生物技術實驗室設置線上觀察箱，以網路攝影伺服器連接四支監控攝影機，可 24 小時日夜線上觀察昆蟲生態。

蟲友情報站：提供線上蟲況調查表，讓蟲友紀錄其生態觀察結果，推廣賞蟲、愛蟲並深究昆蟲習性。

每日一蟲：定期更新昆蟲圖片及介紹，以程式自動更新，每次上網首頁皆有不同風貌。

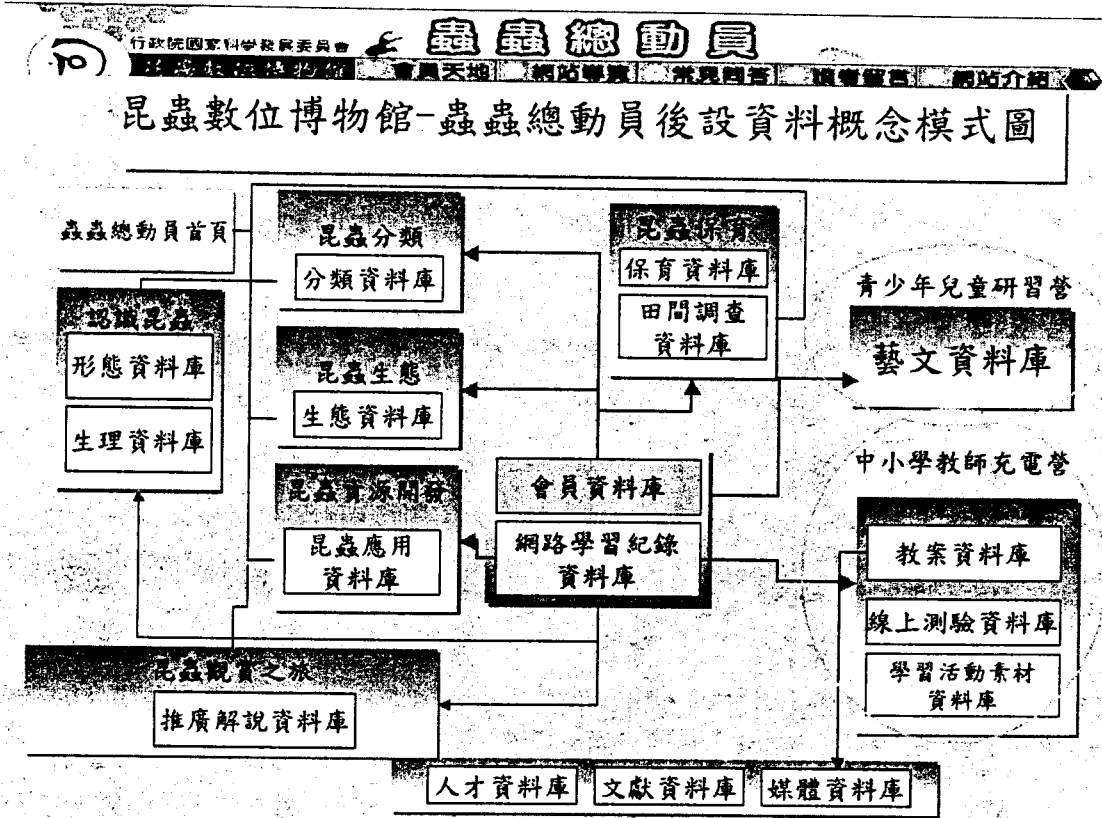
站內精采消息：網站內精采內容游管理者自行推出，隨時公告最新網站內容。

三、昆蟲網站資源之後設資料庫規劃

1. 後設資料關聯模式圖

昆蟲網站後端資料庫，第一階段為媒體資料庫、文獻資料庫、物種資料庫為主。三種資料庫參照後設資料生物制定小組公佈標準欄位建製，以利未來資源交流並符合國際標準。

本網站資料庫關聯模式參考美國生物多樣性協會規劃之 species2000 之後設資料關聯模式概念而設計。



2.本網站採用物種資料庫後設資料之物種名錄、物種生物資訊、文獻資料庫、媒體資料庫

昆蟲網站物種名錄後設資料欄位元素建置

欄位元素	輸入形式	英文欄位名	中文解釋
拉丁動物學名	拉丁文/中文	title	拉丁動物學名
門	拉丁文/中文	Phylum	門
亞門	拉丁文/中文	Subphylum	亞門
綱	拉丁文/中文	Class	綱
亞綱	拉丁文/中文	Subclass	亞綱
目	拉丁文/中文	Order	目
亞目	拉丁文/中文	Suborder	亞目
總科	拉丁文/中文	Superfamily	總科
科	拉丁文/中文	Family	科
亞科	拉丁文/中文	Subfamily	亞科
族	拉丁文/中文	Tribe	族
屬	拉丁文/中文	Genus	屬
亞屬	拉丁文/中文	Subgenus	亞屬
種	拉丁文/中文	Species	種
亞種	拉丁文/中文	Subspecies	亞種
	數字	Scientific Name Publication Year	學名原始發表年代
學名原始發表文獻	英文論文格式	Scientific Name Publication Literature	學名原始發表文獻
種命名者(英文)	英文	Species Author (C)	中文命名者
種命名者(中文)	中文	Species Author(E)	英文命名者
種命名年代	數字	Publication Year	種命名年代
亞種命名者(中文)	英文	Subspecies Author(C)	亞種中文命名者
亞種命名者(英文)	中文	Subspecies Author(E)	亞種英文命名者
亞種命名年代	數字	Publication Year	亞種命名年代
異名	拉丁文/中文	Synonym	異名
異名命名者	英文	Author	命名者
異名命名年代	數字	Authored Year	命名年代
參考文獻		Reference	參考文獻
中文俗名	中文名稱	Common Name	俗名名稱
俗名使用地區	地區	Common Name Country	地區
參考文獻	英文論文格式	Common Name Reference	參考文獻
備註		Remarks	備註

昆蟲網站物種生物資訊後設資料欄位元素建置

欄位元素	輸入形式	英文欄位名	中文解釋
拉丁動物學名		Latin Animal Scientific Name	拉丁動物學名
世界地理分布		Worldwide distribution	世界地理分布
台灣分布時間	文字	Distribution in Taiwan Time	台灣分布時間
台灣分布地點	文字	Distribution in Taiwan Location	台灣分布地點
形態特徵	形態特徵中文描述	Morphology & characteristic	形態特徵
生態習性	影音生態描述		
生活史	生活史中文描述		
共生生物	中文描述		
寄生生物	中文描述		
天敵	中文描述		
備註			
出現時間(季節/月份/時間)	yy/mm/dd~yy/mm/dd	Occurring Season	出現時間(季節/月份/時間)
食性	文字	Feeding Habits	食性
成蟲體長範圍	數字~數字	Size Range	體長範圍
壽命	壽命+單位	Age Range	壽命+單位
棲所環境	文字	Habitat	棲所環境
分布高度,	數字	分布高度+ - m(以海平面為基準)	
分布深度	數字	Altitude and Depth	
分布緯度	數字	Altitude	
用途,重要性	Importance	用途,重要性	
是否為保育類動物	Conservation	是否為保育類動物	
參考圖鑑	Ref. album	參考圖鑑	
生物資訊主要參考文獻	Main Ref.	生物資訊主要參考文獻	
備註	Remarks	備註	

昆蟲網站文獻資料後設資料欄位元素建置

欄位元素	輸入形式	英文欄位名	中文解釋
拉丁動物學名		Latin Animal Scientific Name	拉丁動物學名
文獻紀錄編號		Code of Literature	文獻紀錄編號
文獻標題篇名		Title	文獻標題篇名
文獻標題語文		Language	文獻標題語文
其他標題篇名		Other Title	其他標題篇名
其他標題語文		Other Title Language	其他標題語文
作者姓名		Name	作者姓名
作者著作方式		Type	著作方式
作者不同語文名稱		Other name	不同語文名稱
其他作者姓名		Other Author name	其他作者姓名
其他作者著作方式		Other Author type	其他作者著作方式
其他作者不同語文名稱		Other Author Language	其他作者不同語文名稱
題名縮寫		Reference Abbreviation	文獻題名縮寫
題名		Reference Title	文獻題名
卷		Reference Volume	文獻卷
期		Reference Number	文獻期
頁碼		Reference Pages	文獻頁碼
出版類型		PublicationType	出版類型
出版地		Publish Location	組織或學校
出版者		Publisher	部門研究室或系所
出版年		Publish Year	出版年
摘要		Abstract	摘要
關鍵字		Keywords	關鍵字
指導教授			
作者學位			
論文全文			以 pdf 檔形式可全文檢索
研究室藏書點			
其他藏書價編號			
國際標準書號		ISBN/ISBN Number	國際標準書號
國際標準叢刊號		ISSN/ISSN Number	國際標準叢刊號
原始資料來源或提供者			
備註		Remarks	備註

昆蟲網站媒體資料後設資料欄位元素建置

媒體資料庫

欄位元素	輸入形式	英文欄位名	中文解釋
中英文學名	拉丁文/中文	Latin Animal Scientific Name	拉丁動物學名
媒體編號	數字	Code of media	媒體編號
媒體種類	image type	Type of media	媒體種類
影像品質		Quality of Image	影像品質
影像主題	文字	Subject of Image	影像主題
圖說	文字	Illustration	圖說
作者英文		Author(E)	媒體作者英文名
作者中文		Author ©	媒體作者中文名
影像提供者英文		Image Provider (E)	影像提供者英文名
影像提供者中文		Image Provider ©	影像提供者中文名
授權狀況			
拍攝日期		Photograph Date	拍攝日期
影像之標本採集者英文	英文	Collector (E)	影像之標本採集者英文名
影像之標本採集者中文	中文	Collector (C)	影像之標本採集者中文名
影像之標本編號		Collection Number	影像之標本編號
紀錄地點		Collection Location	紀錄地點
建檔日期		Record Creation Date	建檔日期
影像檔案名稱		Image File Name	影像檔案名稱
備註		Remarks	備註
媒體連結路徑		Medium link	媒體連結路徑
關鍵字			

四、媒體資料庫

1. 媒體資料庫功能介面設計

中英文學名	◎
媒體編號	程式自動產生
媒體種類	◎
影像品質	
影像主題	
圖說(描述)	◎
作者英文	
中文作者名	帳號登入者即為作者
影像提供者英文	
影像提供者中文	
授權狀況	
拍攝日期	◎
影像之標本採集者英文	
影像之標本採集者中文	
影像之標本編號	
拍攝地點	◎
建檔日期	程式自動產生
影像檔案名稱	程式自動產生
備註	
媒體連結路徑	
關鍵字	◎關鍵字群組以勾選方式呈現
媒體應用情況描述	

新增 刪除 修改

備註有◎屬必填欄位

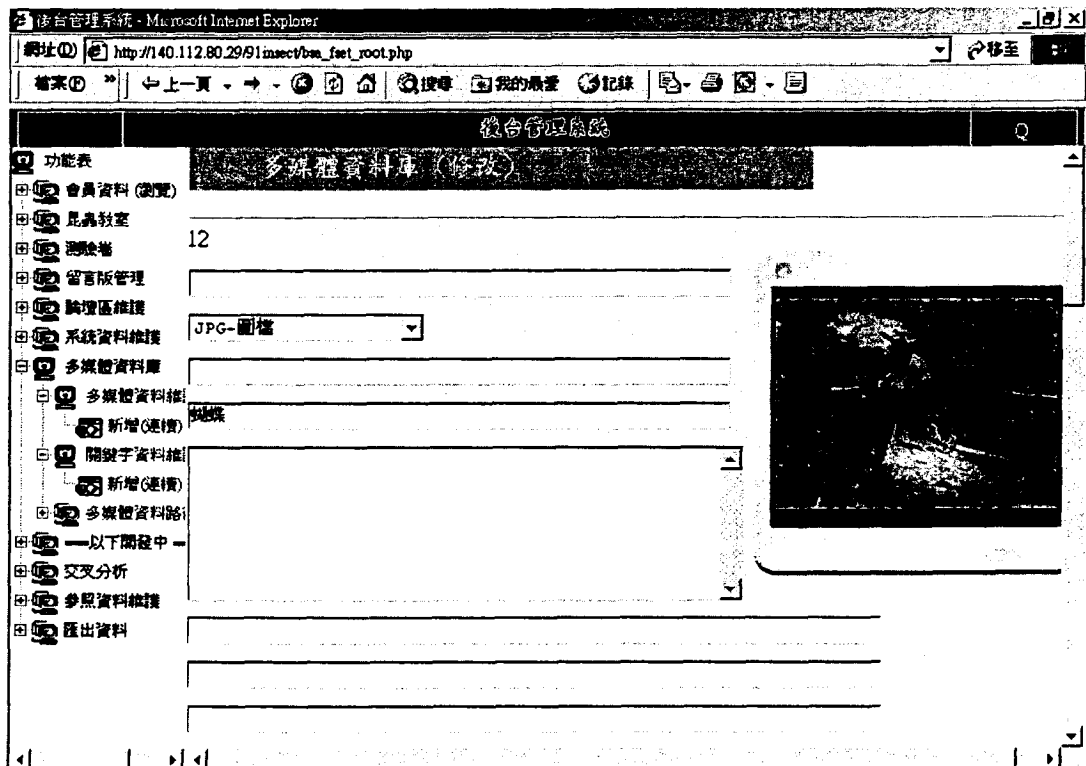
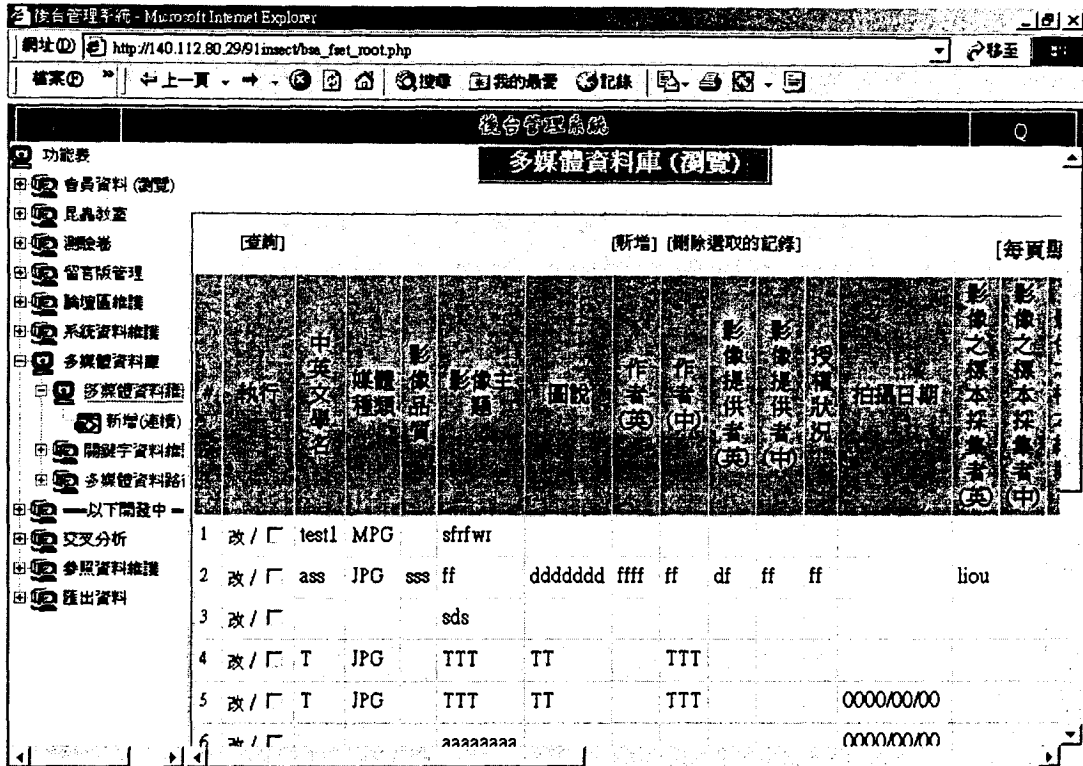
基礎及應用	鱗翅目及鞘翅目	其他生物分類	其他分類
頭部	<input type="checkbox"/> 鳳蝶	<input type="checkbox"/> 木本植物	<input type="checkbox"/> 海洋景觀
胸部	<input type="checkbox"/> 粉蝶	<input type="checkbox"/> 草本植物	<input type="checkbox"/> 陸地景觀
腹部	<input type="checkbox"/> 小灰蝶	<input type="checkbox"/> 水生植物	<input type="checkbox"/> 環境保護
育幼	<input type="checkbox"/> 斑蝶	<input type="checkbox"/> 苔蘚蕨類	<input type="checkbox"/> 學者官員
飛行	<input type="checkbox"/> 蛺蝶	<input type="checkbox"/> 真菌	<input type="checkbox"/> 其他人物
交尾	<input type="checkbox"/> 蛇目蝶	<input type="checkbox"/> 植物病害	<input checked="" type="checkbox"/> 學校教育
取食	<input type="checkbox"/> 弄蝶	<input type="checkbox"/> 鳥類	<input type="checkbox"/> 氣象
擬態	<input type="checkbox"/> 其他蝶類	<input type="checkbox"/> 魚類	<input type="checkbox"/> 交通
採集技術	<input type="checkbox"/> 夜蛾科	<input type="checkbox"/> 哺乳類	<input type="checkbox"/> 博物館
標本製作	<input type="checkbox"/> 燈蛾科	<input type="checkbox"/> 兩棲類	<input type="checkbox"/> 藝術
飼養	<input type="checkbox"/> 毒蛾科	<input type="checkbox"/> 爬蟲類	<input type="checkbox"/> 街景
保育	<input type="checkbox"/> 天蠶蛾科	<input type="checkbox"/> 軟體環形動物	<input type="checkbox"/> 公園
昆蟲危害狀	<input type="checkbox"/> 天蛾科	<input type="checkbox"/> 其他節肢動物	<input type="checkbox"/> 河流

化學防治	<input type="checkbox"/> 避債蛾科	<input type="checkbox"/> 化石	<input type="checkbox"/> 災害
生物防治	<input type="checkbox"/> 捲葉蛾科	<input type="checkbox"/> 其他動物	<input type="checkbox"/> 民宅
物理防治	<input type="checkbox"/> 尺蠖蛾科		<input type="checkbox"/> 慶典
其他防治	<input type="checkbox"/> 螟蛾科		<input type="checkbox"/> 寺廟
蔬菜花卉害蟲	<input type="checkbox"/> 枯葉蛾科		<input type="checkbox"/> 紀念碑
果樹林木害蟲	<input type="checkbox"/> 其他蛾類		<input type="checkbox"/> 原住民
糧食害蟲	<input type="checkbox"/> 步行蟲總科		<input type="checkbox"/> 器械用具
倉庫害蟲	<input type="checkbox"/> 瓢蟲科		<input type="checkbox"/> 建築
衛生害蟲	<input type="checkbox"/> 金花蟲科		<input type="checkbox"/> 食物
法醫昆蟲	<input type="checkbox"/> 隱翅蟲總科		<input type="checkbox"/> 服飾
農業機關	<input type="checkbox"/> 叩頭蟲總科		<input type="checkbox"/> 文化
農場	<input type="checkbox"/> 擬步行蟲總科		<input type="checkbox"/> 公共設施
半翅目	<input type="checkbox"/> 鍬形蟲科		<input type="checkbox"/> 運動
同翅目	<input type="checkbox"/> 金龜子總科		<input type="checkbox"/> 實驗室活動
縷翅目	<input type="checkbox"/> 天牛科		<input type="checkbox"/> 計畫報告
脈翅,長翅,廣翅目	<input type="checkbox"/> 豆象科		
雙翅目	<input type="checkbox"/> 象鼻蟲總科		
	<input type="checkbox"/> 螢火蟲科		
	<input type="checkbox"/> 水生甲蟲		
	<input type="checkbox"/> 吉丁蟲總科		
	<input type="checkbox"/> 菊虎總科		
	<input type="checkbox"/> 其他甲蟲		

2. 媒體資料庫功能設計

- 使用者登入之帳號及自動顯現為作者名
- 瀏覽檔案方式上傳並自動產生縮圖
- 可接受各種類型媒體
- 關鍵字可新增、刪除
- 定義關鍵字以多重勾選介面呈現

現



五、教案設計系統

1.教案設計欄位

教學主題
教學領域
選擇階段
教案發展概念
配合議題
配合十大基本能力
能力指標
教學時數
設計者
教學地點
教學資源
設計目標
教學類型
學習活動步驟
相關材料準備方法
教學順序設計
撰寫文字
加入媒材
評量方式
教材形成 【功能：上傳】
參考教學資源：【網址連結、學習單檔案上傳、動手做檔案上傳】
點閱率

2.教案後設資料(SCORM)填寫欄位

建立新的課程包裹:

請輸入課程名稱設計與製作

建立

填寫教材的後設資料

教材打包下載

教材的後設資料：(*代表必填)

一般 (General) 元資料 (Metadata) 分類 (Classification)			
所屬領域 (Catalog)	自然與生活科技	適合年級 (Entry)	低年級
語言 (Language)*	英語	關鍵字 (Keyword)* (請用"ENTER"隔開)	
摘要敘述 (Description)*			
教育 (Educational)			
互動類型 (Interactivity Type)	請選擇	資源類型 (Learning Resource Type)	請選擇
互動程度 (Interactivity Level)	請選擇	語意密度 (Semantic Density)	請選擇
適用年齡 (Typical Age Range)		學習環境 (Context)	高等教育
難易度 (Difficulty)	請選擇	學習時間 (Typical Learning Time)	請選擇

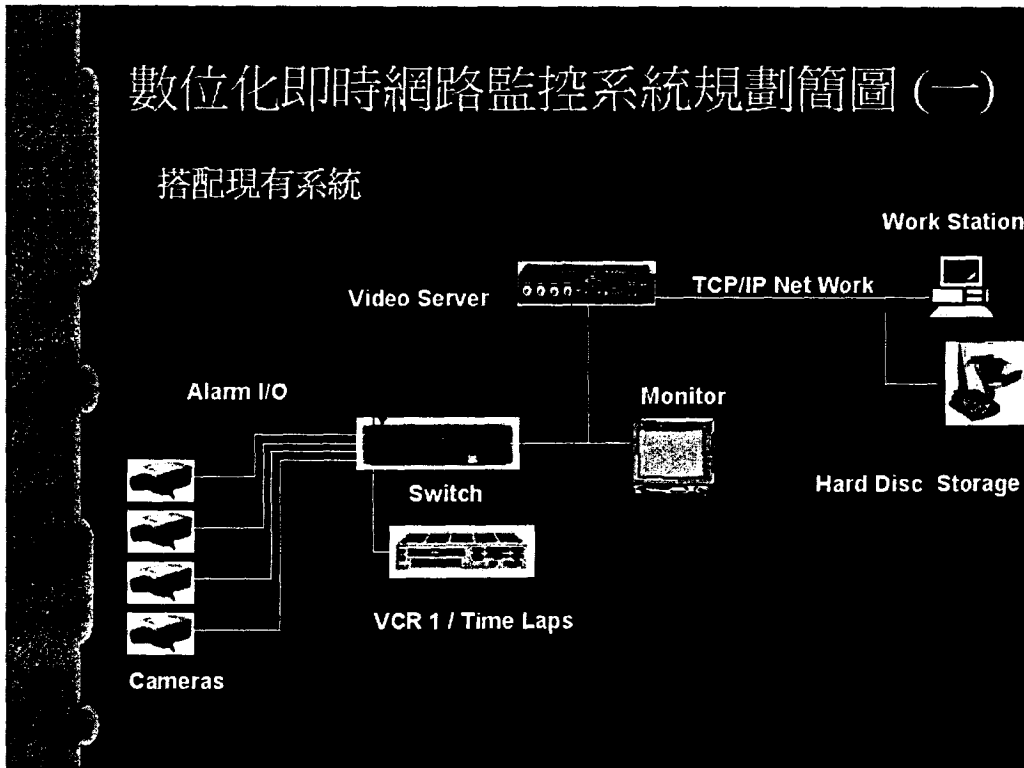
回編輯畫面

教材合併

七、線上昆蟲觀察實驗

即時監控技術應用

- (1.) 透過瀏覽器就能從網際網路上監控觀察箱中之昆蟲實驗
- (2.) 硬體設備：應用網路伺服器架構及搭配其它數位影機錄畫
- (3.) 使用技術：數位網路監控
- (4.) 系統架構說明數位網路監控科技架構規劃，非一般 PC 錄影方式，機器架構乃由前端攝影機與數位影像伺服器 (Video Server)或網路攝影機 (Network Camera) 提供數位影像資料，透過 VPN - TCP/IP 數位網路傳輸環境將影像傳輸至監控中心之監控系統做數位影像之錄影管理，並提供網路使用者與一般 PC 之瀏覽器(IE or Netcape)，即可觀看即時影像畫面。



伍、網站經營方向

一、目前昆蟲數位博物館應用情形

數位典藏融入中小學教學活動設計比賽得獎名單

得獎名次	參賽作品	參賽作者
第三名	我的蟲蟲朋友 (平面教案、網頁)	羅凱文〈國立台北師範學院學生〉 林佳徵〈台北縣建安國小實習教師〉 楊欣怡〈國立台北師範學院學生〉 鄭 涵〈國立台北師範學院學生〉
佳作	遇見 100% 昆蟲 (網頁)	郭倬瑛〈中正國民小學實習教師〉 陳秀鈴〈東園國民小學實習教師〉 許志龍〈東園國民小學實習教師〉 楊琇惠〈中正國民小學實習教師〉
佳作	蟲蟲危機 (網頁)	邱玉萍〈花蓮縣中華國小教師〉 陳致豪〈國立花蓮師範學院自然科學教育學系學生〉 黃月琴〈花蓮縣中華國小教師〉
佳作	蝴蝶，變！變！變！ (平面教案)	陳惠如〈國立屏東師範學院初等教育系學生〉 謝幸真〈國立屏東師範學院初等教育系學生〉
佳作	昆蟲世界的彩衣天使 (平面教案、網頁)	陳恕烈〈桃園縣八德大成國小教師〉 楊崑壬〈桃園縣員樹林國小教師〉
佳作	與蝶共舞 (網頁)	秦翠虹〈台北縣建國國小教師〉 黃雲淮〈桃園縣立四維國小教師〉 鄭瑪麗〈台北縣鶯歌國小教師〉
佳作	小小螢火蟲 (網頁)	徐久雅〈高雄市中正國小實習教師〉 紀貴齡〈台中縣上楓國小實習教師〉
	台灣蝶報員 (網頁)	胡世銘〈北縣樹林市三多國小教師〉 胡淑華〈台北大學學生〉
	大自然的舞姬 (網頁)	郭睿宜〈國立屏東師範學院學生〉 江秋靜〈私立稻江護家〉 林桂霞〈國立屏東師範學院學生〉



春天
熱鬧繽紛的花海
昆蟲婚禮
接二連三的舉辦看
昆蟲買賣

- * 製作成員：高秀琴、陳啟隆、高嘉瑋
- * 電子信箱：maykao@mail.sjps.tpc.edu.tw
- * 本教學光碟所用照片完全合法

二、實體與虛擬網站共同經營-昆蟲營

昆蟲營舉辦和網站預備教育搭配，以此驗收學生網站的學習成效，新加入者更是未來網站會員經營之對象。

螢火蟲體驗營 - Microsoft Internet Explorer

網址 http://140.112.80.29/Wala/activity00.htm

Search... Skins Web

自然觀察體驗營



主辦單位：
行政院原住民族委員會
台北縣烏來鄉公所
中國時報系

協辦單位：
台灣大學昆蟲學系
烏來鄉福山國小

[活動簡章](#) [報名須知](#) [我要報名](#)

Internet

三、線上學習追蹤

線上學習追蹤項目依據台南師院林奇賢教授網路學習行為研究為參考，以下為本網站學習追蹤項目。

系統記錄學習活動的歷程資訊一覽表

項目名稱	進入系統的次數	在系統內的停駐時間	學習活動的類別	學習活動開始的時間	瀏覽的網頁	關鍵字使用的次數	學習活動結束的時間	教師製作教案點閱率	媒體引用率	網路教材使用率
	次數	分鐘數	學習類別	時間	URL	次數	時間	次數	次數	次數
相關說明	使用者進入系統的次數累計	使用者每次在系統的時間累計	瀏覽、搜尋、評量、討論、問答		瀏覽的學習活動	檢索時常用的關鍵字				

學習追蹤管理介面

後台管理系統							
點選紀錄(瀏覽)							
筆數: 14/14							
會員姓名	會員帳號	登入次數	步數	時間	網頁標題	課程代號	課程標題
2	3	60	1	2002-12-23 16:14:58+08	昆蟲教室	5	0.1 認識昆蟲
2	3	60	1	2002-12-23 16:15:47+08	昆蟲教室	19	2.4.2 常見昆蟲介紹
3	3	60	2	2002-12-23 16:17:03+08	昆蟲教室	10	1.2.2 口器的型態與功能
4	3	1	6	2003-01-23 18:05:12+08	昆蟲教室	5	0.1 認識昆蟲
5	1	1	6	2003-01-23 18:05:21+08	昆蟲教室	4	1.1 前言
6	2	2	4	2003-01-23 18:05:21+08	昆蟲教室	5	0.1 認識昆蟲
7	2	2	3	2003-01-23 18:05:23+08	昆蟲教室	4	前言
8	2	2	4	2003-01-23 18:05:24+08	昆蟲教室	6	1.1.1 昆蟲與其他生物的區別
9	2	2	4	2003-01-23 18:05:24+08	昆蟲教室	5	1.2 昆蟲的形態與功能

交叉分析結果介面

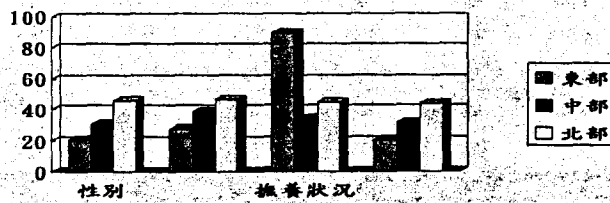
請選擇分析條件

<input type="radio"/> 住址 (縣、市) 鄉、鎮、路
<input type="radio"/> 學校 (縣、市、鄉或鎮) + 校名
<input checked="" type="radio"/> 性別 (男、女)
<input type="radio"/> 生日 (年、月、日)
<input checked="" type="radio"/> 年級 (一、二、三、四、五、六、七、八、九年級)
<input checked="" type="radio"/> 家庭經濟狀況 (富裕、小康、普通、清寒)
<input type="radio"/> 父母職業 (軍、公、教、商、工)
<input checked="" type="radio"/> 單親或隔代撫養 (父母撫養、單親撫養、祖父母撫養)
<input type="radio"/> 平時上網地點 (學校、家裡、網咖、安親班、其他)
<input type="radio"/> 一月上網時數 (2小時~3小時、4小時~6小時、7小時以上、其他)
<input type="radio"/> 喜愛電視遊戲
<input type="radio"/> 參與遠線上遊戲
<input type="radio"/> 家中幾個小孩 (1、2、3、4、5、6人以上)
<input type="radio"/> 排行第 (1、2、3、4、5、6、最小)

分析結果顯示

選擇分析的條件為：性別、年級、家庭經濟、撫養狀況

輸出分析結果



四、執行方式

(一) 建立會員資料庫

昆蟲總動員 會員天地

::: 新會員加入 :::

請輸入會員基本資料

會員帳號: _____

密碼: _____

姓名: _____

住址: _____ 縣 | _____ 市 | _____ 鄉(鎮)

任職或就讀學校: _____ 縣 | _____ 市 | _____ 鄉(鎮) 校名是 _____

性別: 男 女

生日: _____ 年 | _____ 月 | _____ 日

任教或就讀年級: 1-9 | _____

email: _____

學堂進階資料

每月有多少零用錢: 100-300 300-500 500-1000

父母職業: 軍 公 教 商 工

和你最常相處的親人多久和父母出去玩一次: 1週 2-3週 一月 半年 一年

和你最常相處的親人多久和父母出去玩一次: 1週 2-3週 一月 半年 一年

是否有專用電腦: 有 沒有

平常上網地點: 學校 家裡 網咖 安親班 其他

最喜歡的電玩遊戲: 自填 _____

家裡適合玩線上遊戲: 撥接上網不適合 寬頻適合

幾位兄弟姊妹: 兄 _____ 人 姐 _____ 人 弟 _____ 人 妹 _____ 人

是否參加過自然生態活動: 有 例如 _____ 沒有

你飼養過的寵物是: 自填 _____ 有昆蟲嗎? 有 什麼蟲 _____

是否願意參加昆蟲網路研習營: 願意 不願意

[清除] [送出]

昆蟲總動員 會員資料(瀏覽)

[查詢] [前一頁] [新增] [刪除選取的記錄] [每頁顯示筆數]

1	改 / 冫	3	60	666	qazqaz	666	6666	6666	6666	6666	666	6	66 /
2	改 / 冫	11	115	11	330	11	11	1111111	1	1	1	1	1111/11
3	改 / 冫	3	677	666	666	666	6666	6666	6666	6666	666	6	66 /
4	改 / 冫	11	188	11	330	11	11	aaaaa	1	1	1	1	1111/11
5	改 / 冫	ww	299	2222	2222	2	22						

Internet

昆蟲數位博物館為服務廣大的民眾，以及親子共同學習及教師教學，希望能了解各地區不同民情的需要，透過網站會員制度紀錄個人網站學習歷程，並適時回置研究資料予老師家長。使網站與網友的互動維持正向增長。

(二)會員權益內容

一般會員

1. 可在賞蟲情報站張貼各地蟲況訊息
2. 有志昆蟲研究者可於網路上開設蟲友社群
3. 可進入教師區製作教案或下載教材

教師會員

1. 老師如有教學上的需求可直接透過網站資源製作教材
2. 提供教案製作介面及線上多媒體教材範例
3. 教案製作及網站資源可直接應用於教學
4. 可索取學生網路學習歷程資料檔案及行為模式

學生會員

1. 能利用網站提供互動測驗進行學業進修
2. 可參加不定期為網友舉辦的昆蟲觀察活動
3. 參與網站各種研習活動並與教育部合作頒發線上昆蟲營研習修業證書

(三) 網站教案活動設計

範例一：

路燈下的昆蟲世界

領域：自然與生活科技

適合年級：第二階段

教學目標：讓學生能在日常生活中，用心體會週遭隨時存在各式各樣的小動物，並察覺昆蟲有否些特殊的習性。

教學內容：昆蟲的向光性，學會替昆蟲分大類。

材料方法：繪製各目昆蟲輪廓之紀錄表、透明蟲盒

教學流程：

1. 在課堂上老師引導學生回憶，夜晚書桌燈旁或是巷口路燈是否經常有小昆蟲聚集。
2. 學生利用回家後在路燈旁或是桌燈下計算出現的昆蟲類別和數量
3. 撿拾路燈下或桌燈的昆蟲放置於透明蟲盒中
4. 老師事先在黑板上畫下各目的昆蟲輪廓
5. 統計學生收集到各目之昆蟲數量

討論活動

1. 為什麼昆蟲在晚間會往有亮光的地方飛呢？
2. 捉到的各種昆蟲有何特色？
3. 被分到各目裡的昆蟲有什麼共同特徵？

範例二、

跳高高手

領域：自然與生活科技

適合年級：第三階段

教學目標：讓學生對一般惱人的跳蚤，了解其特性及存在的危險

教學內容：跳蚤的跳躍力，跳蚤會引起家裡寵物哪些不適。

材料方法：吸管若干支、鑷子、長尺一支、透明底片空盒

教學流程：

1. 學生回家觀察寵物身上是否有跳蚤，有跳蚤的寵物會有哪些動作。
2. 老師事先帶幾隻跳蚤裝於透明底片盒(老師事先將底片盒蓋挖洞並貼上膠帶)
3. 各組用四根吸管連接成一長管
4. 老師發給各組一只裝有一隻跳蚤的底片盒
5. 讓學生將膠帶撕掉並用吸管穿進洞中讓跳蚤在吸管中
6. 觀察跳蚤跳多高並記錄在吸管上做記號
7. 測量吸管上的記號距離吸管底部有多長

活動討論

1. 有跳蚤的寵物除了身上，另外在睡覺的地方及地上有發現嗎？
2. 寵物會用什麼方法把跳蚤除掉？
3. 各組比一比跳蚤跳多高？
4. 跳蚤會帶來哪些困擾？

(四) 互動單元的預期效益(蟲友情報、討論區)

蟲友情報站介面及功能設計

網頁呈現介面	後端管理功能
好蟲相報(主旨)	新增
發現地點	刪除
蟲況	修改
蟲友名稱	
會員帳號	蟲況表數量圖
密碼	可依日期畫圖
日期	可依地點畫圖
蟲況數量表	

選擇目名	選擇類別	選擇科別	填寫蟲名	填寫數量
蜻蛉目			蟲名	數量
鱗翅目				
鞘翅目				

填寫下頁	清除	送出
------	----	----

透過蟲友情報站和討論區的經營，以饗對自然愛好者，同時讓網友有參予經營網站及充實內容的空間，讓網友彼此交流成長，自然發展出網友園地。

陸、技術瓶頸及克服

(一) 生態攝影困難及成效

拍攝昆蟲羽化過程需經長時間的等待，故在研究室中以克難的方式佈置昆蟲生長環境，以時間換取珍貴畫面，透過多次實驗拍攝，目前已累積 80 隻以上 DV 影帶，而後製剪接需精簡畫面，壓縮檔案大小及尺寸格式等，以網路傳輸及播放之最佳效果 320*240 檔案格式 mpeg 為主。近攝畫面更提供了昆蟲行為上重要的學術參考。

(二) 即時遠端觀察技術限制

即時遠端觀察之設置，以目前網路傳輸之串流影像技術為主流，但因二十四小時錄影可取代人力，卻無法儲存高畫質影像，故在架設網路攝影伺服器同時搭配 DVR 和 DV 攝影機，以高容量硬碟連續錄畫三天，以期克服人力支援困難。

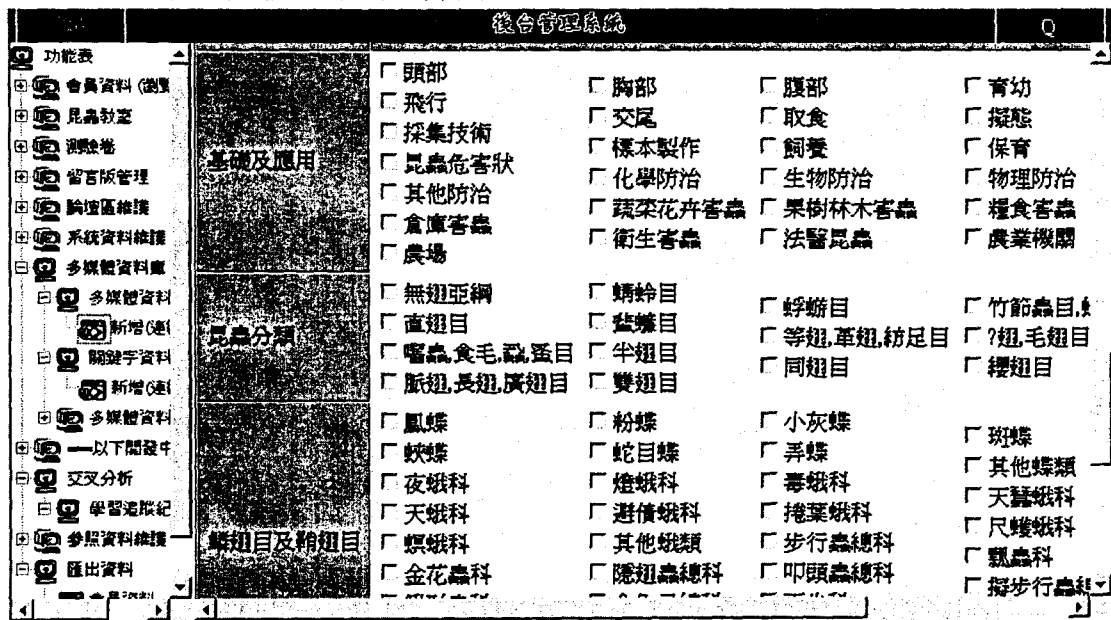
(三) 網站資料庫建置成功

第一年、第二年建置皆以靜態網頁方式呈現，面對日益增加的龐大內容及資料檢索必要，建置資料庫為解決之道，同時設計網站內容維護介面，使管理者不需重新學習網頁編輯軟體。

(四) 媒體資料庫關鍵字群組設定

資料庫前置作業「關鍵字群組定義」對資料查詢極為重要，不但使檢索到的資料更為精確，檢索速度增快。除此為克服一般程式鎖定關鍵字後不能再更改的缺陷，為克服此一困難，並因應未來分類方式更動，在資料庫設置時，新增設關鍵字維護單元，使管理者能隨時因應不同需求，新增或刪減資料庫中關鍵字。另外輸入關鍵字更是耗時耗功，因此設計多重選單式的瀏覽介面，並依群組分類，使管理者編輯資料時能簡便操作一目了然。

● 展開式的關鍵字勾選介面



關鍵字新增介面：可自定分類群組及定義關鍵字

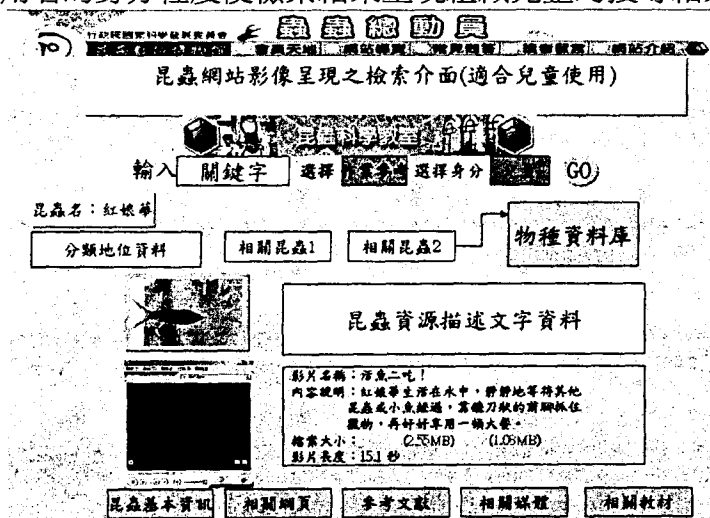
柒、網站預期效益及展望

1.便利學生上網查資料

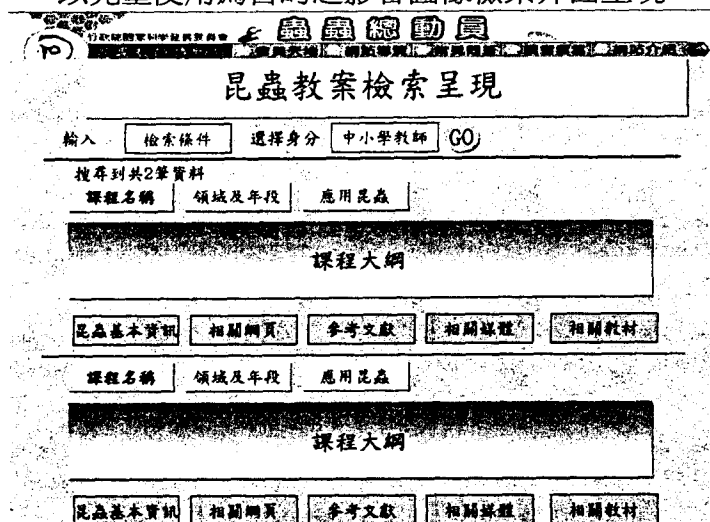
依據李建億等(民 87)之研究,「中小學生使用網路檢索資料極困難,尤其對於知識概念與語意架構正在發展中的小學生而言,更是一項嚴重的負擔。」因此搜尋引擎的搜尋結果通常不是使用者所需要的。由上述研究結果,因此昆蟲數位博物館希望能以影音圖像的傳達方式來改善一般檢索介面的呈現。

2.有序的檢索介面呈現:

依使用者的身分程度使檢索結果呈現組織完整的搜尋結果



以兒童使用為目的之影音圖像檢索介面呈現



以老師使用需求之檢索介面呈現

- 1.支援老師教學及發展教案
透過教案設計介面及媒體資料庫搭配，隨時可加入教學媒材，真正達到多媒體投影教學之目的。
 - 2.媒體資料庫與會員共享資源，鼓勵网友上传媒體檔案，分享教材媒體。
收集資料改進網站設計
 - 3.以資料探勘技術(Data mining) 找出各種影響網路學習因素，並依此修正網站教案內容。
 - 4.收集資料提供老師科教研究
資料探勘所得資料隨時可供老師查閱，檢視自己設計網路教材成效。
- 捌、昆蟲數位博物館數位媒材內容加值

一、昆蟲數位博物館之影音媒材庫加值之必要

數位內容產業是未來產業，而數位內容更是箇中翹楚。2001 年的台灣網際網路正蓬勃興起，其數位內容產業產值已達 1334 億元，預估 2006 年產值將達 3700 億元，外銷比例則高達 30%。更彰顯數位內容產業加值再利用之重要性。

昆蟲數位博物館蟲蟲總動員網站計劃已執行兩年有成，累積之影音媒材庫已達千支以上素材，因此若能與產業界技術配合，善加應用學界建置之數位博物館或典藏計劃之數位內容，將更能互蒙其利。

二、台灣數位內容產業現況

台灣數位內容產業含括多媒體工具軟體、嵌入式應用軟體、內容製作、數位娛樂、數位學習、有線寬頻網路內容服務、無線通訊網路內容服務、ISP 加值服務、B2B 電子商務軟體及應用服務、ASP 與其他網路應用服務、資訊軟體服務、其他套裝應用軟體。

其中屬於數位內容產業部分：如數位內容製作、數位娛樂、數位學習…等約佔產業界 25%。

目前數位內容產業界的瓶頸，在於如何將具深度與正確性的內容，轉化並創新為有商業價值的產品。目前台灣數位內容產業界仍是技術本位主導。因此國內至今難以發展出，具深度且代表性的國際數位產品。

三、各國推動數位內容產業之比較

國外發展

- 1.以英國為例，其內容產業在 2000 年產值已超過 600 億英鎊(約 3 兆台幣)，出口值超過 80 億英鎊(約 4200 億台幣)，從廣播電視、電腦軟體、設計、電影、出版、音樂、廣告到軟體遊戲和表演藝術，共僱用 195 萬人，產值佔 GDP 的 7.9%，是英國第一大產業。

- 2.美國的內容產業包含電影工業和各式電腦軟體每年營收超過 4000 億美元（約 12 兆台幣），佔 GDP 的 4%。
- 3.目前全球各國紛紛提出國家級 IT 發展與建置計畫，例如日本數位內容產業 DCAJ 推動“哈日婆婆”「e-Japan」、南韓則有「e-Korea」、新加坡推出「Infocomm 21」、英國為「UK online」、美國提出「A Framework for Global EC」。台灣則推出 e-Taiwan「兩兆雙星計畫」，全球的數位內容市場，每年成長 33.8%，到 2004 年將達 2228 億美元。

四、量與質的戰爭

教育部自擴大內需專案發展光碟與網站，目的希望增加質的深度，然現階段政府「兩兆雙星計畫」中，產業界仍明顯集中在「娛樂」和「學習」兩大領域，尤其是電玩遊戲開發...等，雖然帶動蓬勃的數位產業界，對國內欲深耕數位內容“質”的發展業者，不得不屈服於商業導向。

五、數位環境和數位公民

台灣能投入發展數位內容，是因為擁有相當程度的數位環境和數位公民。所謂數位環境：乃因台灣目前有 58%的家庭有電腦，18%的家庭使用寬頻上網，85%的家庭擁有第四台。而數位公民則是指：國內目前的上網人口高達 36%，而手機普及率更超過 100%，居全世界之冠。

台灣 e 世代新人類在數位環境下，已漸習於數位公民的生活，尤其國中小學生更深受影響，肩負教育之責的國中小老師則必須承載更多數位衝擊，因此提供一個老師與學生基礎科學之網路學習環境和教材開發環境，實刻不容緩。

六、產學合作

昆蟲數位博物館提供之教材開發環境參考目前 scorm 教材標準設計：

scorm 標準制定之優點

1.scorm 教材標準便於流通教材

scorm 教材標準有助於各廠商開發的教材在各種教學平台流通，減少重複開發教材的嚴重資源浪費。目前國內已發展之學習平台（LMS），幾乎皆已符合 SCORM 標準，因此只要教材符合 SCORM 標準後就可以達到教材跨平台使用之精神。

2. 教材再用性高(Reusable)

由於傳統教材開發流程費時且高成本，再加上教材多半以統整設計為主要考量，導致無法有效率地再利用教材，例如：從各個完整教材中抽出其中章節，重組成一門新的教材時，立即面臨到呈現格式的一致性，以及章節之間該如何串聯，以及需要修改程式等問題，當教材符合 SCORM 標準時，則可以容易地再利用其中課程內容，以及課程之重組與再利用。

3.內容引導技術

目前昆蟲數位博物館—蟲蟲總動員網站，將以產學合作方式，由內容引導技術，培養數位教材規劃者及開發者，並協助老師如何有效應用教案設計系統，設計互動式數位教材，並應用網站教學來評估學習成效。

4.教科書內容 e 化

從教科書的內容 e 化著手，將可更直接普及社會大眾，尤其數位內容 (Content) 產業，未來將獨立成為資訊產業，不但可以增加資訊產品的附加價值，同時政府也會隨政策推動，藉此開拓國內數位內容產業的市場。

七、e 世代數位內容創意與加值導向

(一) 媒體資料庫

- 媒材轉化

將各類生態媒材以數位元件方式儲存於資料庫，透過創意及組織結構重組，則可加速數位產品的形成。

- 創意加值

昆蟲數位博物館已開發之媒體資料庫，目前為網路伺服器版本，若透過程式再開發成單機版之媒體素材管理軟體，不但使用方便，人手一份，尚可彼此流通媒體素材，對業界及個人使用及管理數位媒材將更為便利。

(三) 教案系統發展與學習追蹤

- 創意加值

線上教案發展系統與媒體資料庫搭配，將使數位內容教學更容易，使用者不需學習高難度的媒體技術，以簡單的操作介面，即可完成精采生動的數位教案，降低技術的門檻，讓一般使用者能專注其教學創意與內容，以達到推廣數位內容教學之效。

(四) 即時觀察系統與實驗觀察錄影紀錄

- 媒材轉化

線上觀察系統一般廣泛應用在社區警衛或工程監控等，透過二十四小時全天候的監控及錄畫，透過後製可轉化成數位化之低解析度影片，應用於生態觀察將可更豐富數位教學內容。而實驗觀察錄影紀錄則為高畫質之生

態影片，可以單一影片媒材製成V C D發行，錄影設備可取代長期人力資源耗費，透過慢速播放清楚瞭解許多人眼看不見之細微生態現象。

八、結語

各大專院校之新設研究已趨多元化，目的在提昇國際競爭力，然而【Made in Taiwan】一直是國際劣質品的代稱，此次國科會引導學界發展數位內容，並結合產業界來應用加值，期許兩者的結合未來應更能提昇台灣在國際間的競爭力。

參考文獻：

- Chen, H. H., and S. C. Lo. 1999. Resources Organization and Searching Specification: The "Butterflies of Taiwan" Project. National Taiwan University Journal of Library and Information Studies. 14: 93-114 (in Chinese).
- Lin, G. H. 1998. A portfolio assessment support system on a web based learning system. Department of Computer Science and Information Engineering, National Central University Master Thesis. 40 pp (in Chinese).
- Wu, M. M. 1998. Lifelong Learning and a Self-Paced Learning Kit for Internet Resources. Instructional Technology and Media. 41: 32-42 (in Chinese).
- Yao, T. Y. 2000. The Effects of Learning Behaviors through Web-Based Instruction on Learning Performance. Graduate Institute of Human Resource Management, National Central University Master Thesis. 74 pp(in Chinese).
- <http://www.nbn.org.uk/downloads/nbn-datamodel.pdf>