

致理技術學院

商務科技管理系 實務專題報告

福連國小生態池數位教學研究

學生：張境芸(19933224)

黃鈺婷(19933239)

詹凱云(19933257)

郭于禎(19933258)

本成果報告書經審查及口試合格特此證明。

指導老師：_____

中華民國 102 年 12 月

CTM 實務專題研究授權書

本授權書所授權之實務專題研究為 張境芸 黃鈺婷 詹凱云 郭于禎 共 4 人，
在致理技術學院商務科技管理系 102 學年度第 1 學期完成商管實務專題。

商管實務專題名稱：福連國小生態池數位教學研究

同意 不同意

本組同學共 4 人，皆同意著作財產權之論文全文資料，授予教育部指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，不限地域與時間，惟每人以一份為限。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未鉤選，該組同學皆同意視同授權。

指導教授姓名:

專題生簽名:

學號:

專題生簽名:

學號:

專題生簽名:

學號:

專題生簽名:

學號:

中華民國 年 月 日

誌 謝

首先，我們要感謝我們的指導老師—陳明郁老師，在毫無實務專題經驗的情況下，給予我們方向，從大二開始為我們的實務專題細心指導及諄諄教導，讓我們從專題研究過程中學習、探索與成長，使我們受益良多，在此誠摯的向您致謝。

其次，我們要感謝的是「福連國小」的全體師生，感謝他們願意協助我們進行專題研究測驗、提供寶貴意見，也感謝他們願意花時間對我們的專題論文給予建議。

最後特別感謝致理技術學院舉辦畢業專題成果展，讓我們精心製作的專題論文能夠順利的發表，也感謝商務科技管理系提供各項電腦與網路設備，讓我們能夠將專題成果順利完成。

本實務專題能順利完成，感謝各位師長、同學的鼓勵與支持，在次深深的表達我們內心萬分的感謝。

摘要

本研究旨在探討運用數位教材進行生態池水生植物的教學研究對於學生是否提升學習的興趣，瞭解學生在利用數位教材進行學習之後，對生態池水生植物資訊的差異程度。

透過數位教材的運用與操作，讓科技的存在對學生而言不單單是玩樂的工具，而是能運用其來學習到各種不同的知識，希望利用網頁的活潑畫面，有趣、簡單明瞭的敘述方式來引起學生的興趣，讓學生能夠增加學習意願，以及更加深學生對於生態池內的水生植物的好奇，激發他們的觀察精神。

本研究採用問卷調查法，以學習過自然科學的國小五、六年級生為研究對象。研究工具以網頁、前測後測的問卷以及訪談問卷為主，利用生態池網站進行教學之後，再進行紙筆測驗，以瞭解他們對於觀看網頁後填寫生態池水生植物問卷的興趣程度與學習成效。

本論文問卷分析研究顯示為以下三點：

1. 利用數位教材輔助教學，能有效提升學習的多元化。
2. 利用數位教材輔助教學，學生學習後的興趣增加。
3. 利用數位教材輔助教學，可提升學生學習的成效。

關鍵詞：工作假期、數位教材、生態池、水生植物

目錄

授權書	I
誌謝.....	II
摘要.....	III
目錄.....	IV
圖目錄	VI
表目錄	VIII
第一章 緒論	
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的.....	1
第三節 研究流程.....	2
第二章 文獻探討	
第一節 生態池.....	3
第二節 數位教材.....	4
第三節 工作假期.....	8
第三章 研究設計	
第一節 水生植物分析.....	12
第二節 網頁規劃.....	19
第三節 電子書規劃.....	22
第四章 資料分析	
第一節 分析對象.....	27
第二節 分析工具.....	27
第三節 問卷分析.....	27

第五章 結論與建議	
第一節 結論	33
第二節 未來研究建議	33
參考文獻	34
附件一	35
附件二	36
附件三	40
附件四	41

圖目錄

圖 1-3：流程圖	2
圖 3-2-1：網站首頁	20
圖 3-2-2：生態池首頁	20
圖 3-2-3：植物分類	21
圖 3-2-4：植物簡介	21
圖 3-2-5：數位典藏	22
圖 3-2-6：開啓新檔案	22
圖 3-2-7：選擇母版	23
圖 3-2-8：編輯介面	23
圖 3-2-9：編輯封面	24
圖 3-2-10：編輯內容	24
圖 3-2-11：封面	25
圖 3-2-12：翻頁	25
圖 3-2-13：翻頁	25
圖 3-2-14：筆記	26
圖 3-2-15：頁面選單	26
圖 4-3-1：前測、後測	27
圖 4-3-2-1	28
圖 4-3-2-2	28
圖 4-3-2-3	29
圖 4-3-2-4	29
圖 4-3-2-5	30
圖 4-3-2-6	30
圖 4-3-2-7	31

圖 4-3-2-8.....	31
圖 4-3-2-9.....	32
圖 4-3-2-10.....	32

表目錄

表 2-2-1：數位教材比較表	6
表 2-2-2：網頁教材製作過程三大階段表	7
表 2-3-1：工作假期類型.....	9
表 3-1-1：水生植物介紹.....	13

第一章 緒論

第一節 研究動機

想要讓學生能夠藉由網站來認識學校裡生態池中水生植物，我們將網站設計成有趣的模式，不再只是呆版的呈現資料而已，而是運用與學生溝通的童趣化言語，讓學生能夠有趣的學習，希望不只是學習認識生態池中水生植物，也可以讓學生了解到上網不僅僅只是玩樂，也能從網路上得到相關知識。

第二節 研究目的

透過數位教材的使用，能讓學習不再限制於課本，讓學習知識不再是呆板無趣的事情。本研究以「學習過自然科學的國小五、六年級學生」為研究對象，利用本組製作的生態池網站及童趣電子書，了解這樣的教學模式是否可提供教學上的參考。

本論文的研究目的分為下列三點：

1. 探討利用數位教材輔助教學，提升學習的多元化。
2. 探討利用數位教材輔助教學，學習後的興趣是否有差異。
3. 了解利用數位教材輔助教學，是否能提升學習成效。

第三節 研究流程

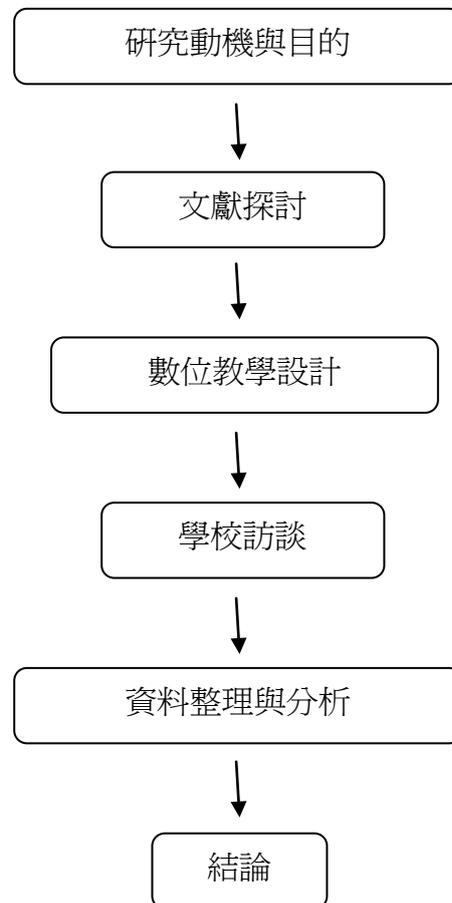


圖 1-3：流程圖

第二章 文獻探討

第一節 生態池

一、生態池的定義

生態池是模仿自然環境下的湖泊、池塘而營造出多種動植物共同生活的生態環境，是一種動態平衡的生態系。(張蕙莉)

廣義定義：「以水域為主體，由動物、植物、微生物、土壤共同組成具完整動態生態體系的水池」，其包含人為與自然、永久或短暫、靜止或流動的水域。

狹義定義：在城鄉上具有串連生態系統，與適當的微氣候條件；兒水池擁有足夠的面積、合理水深、適當形狀、不透水底質、水源，且由多孔隙介質及本土植物構成複雜棲息地攻動物生存，並須藉由少部分人為力量協助維持完整動態生態系的水池。(林裕彬、郭瓊瑩)

二、生態池的功能

(一) 城鄉生態尺度

1. 生態水池是城鄉生態網路重要節點
2. 生態水池促進區域生態系統完整性
3. 生態水池健全區域性水循環及水域網路

(二) 小水生池生態尺度

1. 生態水池為重要的基因庫
2. 生態水池提供生物棲息、遷移及繁衍環境
3. 生態水池為生態教育、展示、研究場所

第二節 數位教材

一、數位教材的定義

透過資訊技術來處理與呈現的內容常被稱為「數位內容 (digital content)」，專門用來輔助與引導學習的數位內容就稱得上是數位教材。內容與教材的差異在於，教材必須教學設計才能發揮效用，達成教學的目標。

二、數位教材的分類

(一) 網頁式教材

將傳統課堂上的教材以網頁方式呈現，網頁中可以加入多媒體（如動畫、圖片、Flash 等），透過網頁製作軟體製作的網頁式教材，或將文書、簡報軟體製作的教材直接另行輸出成網頁格式。為一般最常見的數位教材。此種數位教材製作最為簡易，但學生只是瀏覽教材，並無法聽到教師講解，和直接發給學習者書本教材在學習效果上並無太大的差異。

(二) 演講式教材

以投影片的呈現為主，在呈現時，可以錄製視訊或音訊的解說，由於錄製時系統將同步註記投影片和影音解說的切換點，因此在畫面上可以自行選擇要閱讀的投影片，視訊或音訊解說將同步播放。此演講式的教材一般較易受學習者接受，但教學素材大多只限於投影片而已，無法隨時切換到其他素材。

(三) 模擬式教材

以錄製電腦螢幕的畫面為主，輔以相關書寫或繪畫工具，將螢幕當成一個黑板進行教學，一般用於軟體教學較多，製作也非常簡單。此種教材多以「邊下載邊播放」的視訊串流（streaming）方式進行，一般解析度都必須在 800x600 以上，爲了讓畫面順暢清晰，網路頻寬成爲考慮因素之一。目前也有以 Flash 格式輸出的工具軟體，其在錄製後還可以另行編輯內容，包含註解、說明，甚至有測驗的輔助功能，教師可以讓學習者學習後立即進行形成性評量。另外，也有些專家認爲所謂模擬是教材應該是模擬實際情境，如開飛機等，這種教材需要專業的事才可以製作。

(四) 視訊式教材

透過數位攝影機（如 DV）、類比式攝影機（如 V8）或網路攝影機（WebCam）等工具，將錄製好的教材經過視訊編輯軟體，將相關素材加以整合、加入旁白說明或字幕等，最後輸出成可放在網路上透過串流方式讓使用者觀看的教材，此種教材較適合用於需要展演的課程。

(五) 電子書教材

將所有的教學素材加以編輯後，包裝儲存成一個檔案(如 .chm 或 .exe)，使用者可以下載教材並隨時觀看。此種教材也是以網頁爲基礎，一般多用於輔助教學之用。

表 2-2-1：數位教材比較表

階段	網頁式	演講式	模擬式	視訊式	電子書
製作複雜度	簡單	較困難	簡單	困難	簡單
必修技能	網頁設計 影像處理	簡報設計 影音錄製	影音錄製 串流製作	拍攝影片 剪接編輯 串流製作	網頁設計 影像處理
檔案大小	小	中	大	大	小
傳輸方式	http	http、 streaming	streaming	streaming	http、ftp
軟硬體設備需求	可輸出成網頁形態的製作軟體、影像處理等。	簡報軟體、演講是教材製作軟體、WebCam、麥克風等。	模擬式教材製作軟體、WebCam、麥克風等。	攝影機、剪接編輯軟體等。	網頁製作軟體、影像處理軟體、電子書編輯軟體等。
適合用途	補充教學	正式授課	正式授課	正式授課 補充教學	補充教學
學習成效	差	佳	佳	好	差

三、數位教材的製作技術

(一) 文字網頁

以一般的文字網頁而言，教學設計階段除取得內容之外，也須確認文字的呈現型式，例如字型、大小等。

(二) 影像處理

網頁設計中有許多地方需要美工與影像的處理，例如網頁的背景、網頁內容的場景設計等。

(三) 動畫製作

有的教學單元以動畫來闡述概念或是原理，甚至於透過動畫來製作互動的介面。

(四) 內容元件的同步

當簡報進行時，這些內容與講述者的視訊必須同步，有很多軟體都可以製作出這樣的效果。

表 2-2-2：網頁教材製作過程三大階段表

製作的階段	工作內涵
前製	完成網頁的結構圖、完成個網頁的設計。
製作	實際製作網頁內容，整合素材。
後製	測試網頁、檢查連結的正確性。

第三節 工作假期

一、工作假期的定義

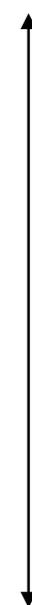
工作假期（Working Holiday）是一種新型態的休假形式，也是一種新型態的志工服務形式。簡單來說，工作假期就是在工作或學校放假的期間，參與義務勞動工作，藉由工作來服務社會，並且得到休閒放鬆的休假功能。生態工作假期，就是結合生態旅遊與志工服務，邀請志工朋友們於旅遊期間，透過自己的雙手幫住在地人文環境，包括生態保育、協助社區維護以及歷史建物保存行動。

工作假期的概念源自於上 1920 年，當時法國的農場因第一次世界大戰遭到嚴重破壞，法國和德國的青年於是組成工作營隊，幫忙重建農場。之後，世界興起了一股工作假期的風潮。60 年代，獨立的東西歐國家以和平計畫（peace project）名義成立各種工作營隊，投入歐洲的重建工作。到了 80 年代，開始有人將這樣的工作營隊形式，運用在環境保護上，並且成為環境信託團體號召短期志工投入生態保育的主要活動型式。

其中，以「英國國民信託組織」（the National Trust）所發展的工作假期活動最為發達。英國國民信託組織從 1967 年起，先後展開 13 種各種類型的工作假期，包括各種專門針對大學生舉辦、或是 30 歲以上、50 歲以上人士所參加的活動。目前，法國、美國、澳洲、日本、韓國……全世界已有 80 幾個國家，舉辦了 2000 場以上的工作假期活動。

二、工作假期的類型

表 2-3-1：工作假期類型

類型	特色	光譜強弱	報酬
職業性的旅行	旅行是職業的表現，為實行工作，並非完全自願，例如觀光產業之空服員及領隊。	Work 	有收入 
遷徙式的勞動觀光	歐美國家較常見，參與者崇尚自由閒適的生活方式，通常沒有家庭壓力，如同游牧般遷徙，但為了經濟收入，於旅途中多從事季節性之工作。		
打工度假	在度假旅遊過程中從事一些打工的活動，是支持後續旅程經費的關鍵因素，如紐、澳等國提供外國青年之打工度假簽證。		
以勞動為度假方式	度假時所從事活動的內容就是勞動，例如參與者成為農場短期勞工，體驗農場生活，雖不支領薪資，但農場提供食宿（例如：WWOOF）。		
付費勞動	「勞動」是所要販賣的產品，主辦者規劃完整活動，參與者須付費並且付出勞力才算完成消費行為，例如林務局舉辦的「步道工作假期」。		

資料來源：“勞動假期-新興的另類觀光”，楊增華、蕭文君，2007，臺灣林業，33（6），頁48。

三、工作假期的特性

(一) 結合旅遊與志願服務

工作假期結合志願服務與旅遊，是讓參與者從「親手做」的過程中，打開全身知覺，重新檢視個人與自然的關係；在體驗與釋放的過程中，獲得迴響與感動，建立自己與環境生態的橋梁，回到志願服務的真諦與本質（夏道緣，2007）。

(二) 利他精神的體現

工作假期是將焦點放在利他主義的體現，讓參與者從事社區發展、科學研究、生態或遺產恢復的工作（Wearing, 2001）。夏道緣（2007）亦認為透過「利他」的服務，更能豐富生命並體現價值，而「工作假期」正是鼓勵人們利用自行安排的假期，投入服務工作，充分發揮生命的價值。喻曉月（2009）認為工作假期參與者是具有犧牲精神、人文關懷與天人合一情操等特色，是一種利他精神的體現。

(三) 與社區居民接觸產生文化交流

工作假期本身蘊含著不同人們與國家之間的文化交流意涵（McIntosh & Zahra, 2007）。而參與者除了共同分享團體食物及住宿的經驗外，參加活動所獲得的獨特工作假期體驗，會使有志一同的人從世界各地遠道而來齊聚一地，相互交換心得、激勵思想與觀念交流（McGehee & Santos, 2005）。

(四) 追求心理上的滿足及真實感

工作假期參與者藉由與同好分享食物及一起勞動的互動過程中，看到真實的人生（McIntosh & Bonnemann, 2006）。張瑋琦與張高傑（2006）亦指出公坐假期讓參與者感受到真實的人生。此外，參與者覺得協助自己所認同的組織勞動，有一種滿足的感覺（Coghlan, 2008）。Gooch（2005）指出工作假期參與者在做中學（learning by doing）的過程中，獲得心理上的滿足。

(五) 遠離生活圈

工作假期舉辦地點多位於森林或農村等欠缺勞工及經費的地區，包含過夜與不過夜的活動行程，參與者可參加需付費或有新資的工作假期（Ellis, 2003）。Coglan（2008）認為，工作假期是一個獨特且另類的生態觀光（ecotourism）活動，因為生態觀光多在外地舉辦，不但是過夜的活動，而且參與者必須付費。多數研究亦指出年輕人選擇至紐澳參加工作假期的動機就是為了逃離原本的生活環境，而去體驗更多元的人生（吳家瑋，2009；鍾尚澄，2009）。

第三章 研究設計

第一節 水生植物分析

一、水生植物分類

(一) 挺水植物

其根系乃固著於水底土壤中，而將莖葉的一部份或大部分伸出水面，因此整株植物通常是根部與植株基部浸在水中，而之葉與花則挺出水面上，如荷花、茭白、芋、慈姑、香蒲等。有許多挺水植物耐水性良好，可以整株沉入水中生長，就像沉水植物一般，甚至可以長出與水面上葉片截然不同的沉水葉。

(二) 沉水植物

植物體全部浸沒於水面下生長，根系固著於水底土中獲全株懸浸在水中，通常莖葉內結構性組織級輸導組織不發達，且為水中植物中對水的需求最高者，如果離開水中很快便會枯萎，如水蘊草、金魚藻、狸藻等。

(三) 飄浮植物

又稱浮水植物，其植物體漂浮於在水面上，根系沉浸在水中而非固著在土中，如大萍、槐葉蘋、滿江紅、布袋蓮等。

(四) 浮葉植物

其葉片雖漂浮在水面上，但植株根部或地下莖固著在水底土壤中，不會隨水流飄移，最有名的浮葉植物為睡蓮，而台灣萍蓬草、蒼菜也是典型的浮葉植物。

表 3-1-1：水生植物介紹表

分類	挺水植物	
植物	圓葉節節菜	針藺
科名	千屈菜科(Lythraceae)、水豬母乳屬(Rotala)	莎草科(Cyperaceae)、荸薺屬 (Eleocharis)
別名	水豬母菜、水莧菜、水瓜子	牛草、牛拐子草
莖	草本，下部伏地生根，常急速繁衍成群落，花期時呈一片紫紅色，極為美觀；高 10~20 公分，光滑，帶紅色。	根莖不發達而不明顯，莖稈如針，短小，實心，橫斷剖面為圓形，稈叢生，稈高 3~15 公分，植株高度亦低於 15 公分。
葉	對生，無柄，圓形、倒卵形或闊矩圓形，長 0.5~0.8 公分，寬 0.3~0.6 公分，基部心臟形或鈍形，先端鈍形或圓形，全緣，帶紫紅色。	葉退化，而僅具葉鞘，葉鞘長 0.5~3 公分，包裹著莖稈基部。
花	繖狀花序密生成穗狀花序，頂生；花小，粉紅色，約四朵簇生；苞片葉狀，卵形或矩圓形，萼管鐘形，4 齒裂，三角形，短尖；花瓣 4 枚，倒卵形，淡紫紅色，長約為萼管的 2 倍；雄蕊 4 枚，雌蕊 1 枚，花柱短，紫色，柱頭頭狀。	穗狀花序，頂生，具花序梗；小穗底部會增生分枝，枝端又會著生小穗，小會長卵形至橢圓形。小花為兩性。
果實	橢圓形，果殼 3~4 枚，宿存萼。	瘦果為倒卵形，表面近光滑，淡黃色，橫截面為鈍三角形。
特性	一年生草本，堪為人工溼地營建水質的指標生物，因葉子的顏色會受水的濁度影響，葉子顏色的多元變化，使其有「水生植物中的魔術師」之稱。	可一年生或多年生。外型似禾草。
用途	觀賞用、藥用	

分類	挺水植物	沉水植物
植物	穗花棋盤腳	金魚藻
科名	玉蕊科(Lecythidaceae)、棋盤腳樹屬(Barringtonia)	金魚藻科(Ceratophyllaceae)、金魚藻屬
別名	水茄苳、水貢仔、細葉棋盤腳樹、細葉基盤腳樹、玉蕊	松藻
莖	高可達 16 公尺，樹幹短而粗，有時具有板根，具有多數的枝條；枝條斜上昇，有時會有下垂的情形，具有明顯的葉痕。	地下莖分支固定於水底泥土中，無根，細長，多分枝，綠色至綠褐色帶紅暈。
葉	單葉互生，有時叢生於枝條先端，長橢圓狀倒卵形或長卵形，先端短銳尖，基部鈍或較狹，革質，鈍鋸齒或波狀緣，中肋於表面凹下而於背面顯著突起，表裏兩面皆光滑無毛；葉柄短，長 0.5~1 公分，粗壯而略膨大，光滑無毛。	多枚輪生，絲狀，葉緣具細微鋸齒狀。
花	多數，約 8~20 枚，中型，開放時呈下垂的總狀花序排列；花序生長於葉脫落的葉腋，略有毛茸；花柄短，略粗壯；花萼倒圓錐形，裂片卵狀三角形；花瓣 4 枚，卵形或長橢圓形，白色或淡黃色，有時帶粉紅色，邊緣常反捲；雄蕊多數；雌蕊 1 枚。	雌雄同株，單性，腋生，輻射對稱。雌花著生莖上端，1~2 朵，花被片 8 枚，長披針形，頂端具芒尖，花柱細長；雄花著生莖下端，約 4 朵，雄蕊 5~12 枚，螺旋排列於花被內，藥囊膜質，密布紅褐色斑點，頂端具刺片突起。
果實	長橢圓形，略呈四稜形，外果皮淡紫色，中果皮具纖維質；種子一枚，外被一層褐色薄膜，種仁乳白色，卵形或卵圓形。	堅果，卵形，紅褐色，具腺毛，先端頂刺 1 枚，由花柱形成，基刺 2 枚，種子 1 枚。
特性	常綠喬木，枝下垂。穗狀花序頂生或腋生。夜間開花，清晨掉落。果實木質化外皮可使果實隨海水漂流散佈，並具抗鹹性的海水，且不開裂下使在漂流過程可受到好的保護。	生命力強，折一小段莖放於水中，約一星期後就能長出細根。
用途	木材用途、防風用、庭園植栽、藥用	觀賞用、水族養殖

分類	浮葉植物	
植物	小荇菜	龍骨瓣荇菜
科名	睡菜科 (Menyanthaceae)、荇菜屬 (Nymphoides)	睡菜科 (Menyanthaceae)、荇菜屬 (Nymphoides)
別名	小荇菜、金蓮花、高麗沼花	銀蓮花、水皮蓮、捲瓣荇菜、野蓮
莖	具走莖，容易蔓生，細長，圓或半圓形，固定在水面下的泥土裡，節部生有根，狀似小形香蕉。	圓柱形，細長，且長度會隨水位而改變，節部有香蕉狀根。
葉	單葉，序互生或對生，卵狀心形至圓形，有一缺口，葉緣波浪狀；葉表面光滑，綠色，稍有黑點雜斑；葉背為深紫色；葉柄不等長，從 1~10 公分都有；葉耳基部包莖；無托葉。	圓形，直徑長 2.4~7.5 公分，基部深心形，棕色，葉背帶紅紫色；葉柄長約 4.5 公分。
花	少至多數，集生於節上，離水面開花，白色；花萼裂片闊披針形；花冠白色，裂片膜質，邊緣有鬚毛狀的細裂片，裂片中間亦有一排鬚狀毛；近花中心部分黃色，邊緣密生緣毛，花瓣 3~7 枚；雄蕊 4 或 5 枚，花藥黃色，插於裂片之間。	多數，在莖的節上簇生；花梗不等長，苞片膜質；花萼卵狀披針形，基部合生；花冠白色，內側下半部帶黃色。花冠筒喉部具 1 圈白毛，花瓣邊緣無鬚毛，但上方有縱向的龍骨狀突起；雄蕊 5 枚，綠色，長 0.4~0.6 公分。
果實	橢圓形，較花萼稍長；種子凸鏡形，黑褐色，具光澤，光滑或細齒瘤狀突起。	近球形，直徑約 0.6 公分；種子圓形，直徑 0.1~0.2 公分，凸鏡形，1~6 粒，黑色，光滑或粗糙。
特性	多年生水生草本植物；其葉幅、柱頭、花冠緣毛與種子表皮的變異性極大，常被誤認為其他荇菜，特別是其葉片較大者，常被認為是印度荇菜，印度荇菜的花徑約 1.5 公分，而小荇菜的花徑不及 1 公分大，又印度荇菜的花瓣裂片上，被有白色柔毛。	多年生水生草本植物，花朵稍大於小荇菜的花，花瓣邊緣無鬚毛，但花冠筒口有放射排列的鬚毛，而且花瓣上有縱向的龍骨狀突起，是龍骨瓣荇菜和小荇菜、印度荇菜最大之區別。種子圓形，初為橙色，成熟後轉黑，表面多刺，所以龍骨瓣荇菜又叫「刺種荇菜」。
用途	觀賞用	觀賞用、食用

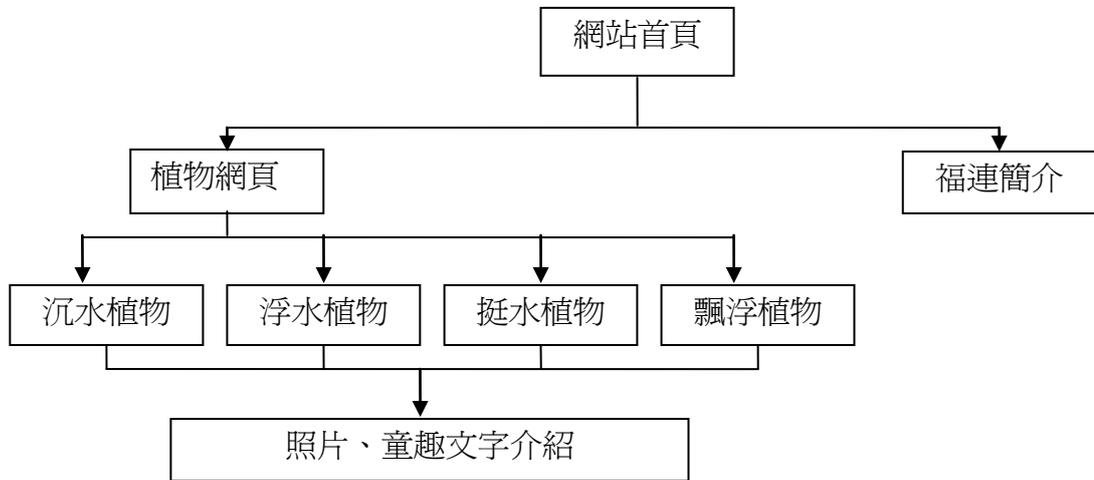
分類	浮葉植物	
植物	印度荜菜	台灣萍蓬草
科名	睡菜科 (Menyanthaceae)、荜菜屬(Nymphoides)	睡蓮科(Nymphaeaceae)、萍蓬草屬(Nuphar)
別名	金銀蓮花、印度沼花、白花荜菜、印度蓮、一葉蓮	萍蓬草、黃睡蓮、水蓮花、河骨、台灣川骨、白蘭地酒瓶
莖	具細長線形球莖，莖可達 30 公分，固定在水面下的泥土裡。	根莖肥厚，呈圓筒狀，地下莖約在水底爛泥下一公尺深橫走，直徑可以到二公分，老熟的地下莖呈白色，直徑約三公分。
葉	卵狀心形至圓形，有一缺口，基部深心形，近全緣，葉表面綠色，略帶一些黑點，背面紫紅色；葉柄細長，會隨水位高低改變，長 1~25 公分，基部半抱莖，具葉耳，無托葉。	浮水葉近於圓形，浮水葉，基部有一個 V 形的缺刻，約 10-12 公分長，7-10 公分寬，下表面具有許多短毛；葉柄橫切面呈三角形，在基部有擴大成翼狀。
花	多數，單出集生於節上，離水面開花，白色；花梗不等長；花萼基部合生，闊披針形；花冠白色，近花中心部分黃色，裂片邊緣具發達毛緣，內側具長毛，花瓣 3~7 枚，花瓣緣絲狀；雄蕊 5~7 枚，插於裂片之間，花藥黃色；雌蕊柱頭腫瘤股。	有圓形的花梗，具白色的長柔毛，最外圍是黛綠色或暗紅色的萼片。花瓣不甚明顯，為線形，黃色，內側即是雄蕊；中心的柱頭在頂端平展成盤狀，6-10 裂，有些種類完全合生，紅色。
果實	長橢圓形，直徑約 0.08 公分，表面具有網紋；種子橢圓形，黑褐色，具稀疏瘤狀突起。	為蒴形，約 2 公分長，寬度 1.5 公分。種子卵形，草綠色，狀似綠豆，長約 3-4 公釐，2 公釐寬。
特性	多年生水生草本植物；花瓣整個表面都佈滿了鬚狀毛，和其他種荜菜一較，其葉片非常的大，長可達 20 公分。被認為是一複合種 (complex species)，即泛指葉片粗厚龐大，花冠具有發達緣毛的種類，較可靠的形態特徵為種皮表面之微細結構。	多年生草本植物，全世界約 20 種的萍蓬草類，它是唯一有紅色的雌蕊，柱頭下方到子房的部位則會縮小像瓶頸一般，但有些種類則沒有。
用途	觀賞用、藥用	觀賞用、切花用

分類	浮葉植物	飄浮植物
植物	野菱	大萍
科名	菱科(Onagraceae)、菱屬(Trapa)	天南星科(Araceae)、大萍屬(Pistia)
別名	菱、龍角、水花生菱、元寶、紅菱	水芙蓉、水蓮、水白菜、水萵苣
莖	草本，浮生池沼水面，細長，深達泥中，因水體深淺而異，可從數十公分至數公尺，常有多數分枝；自節上生毛刷狀根，分吸收根和同化根 2 型。	常生走莖，藉以繁衍，每一株都能伸出走莖，並在走莖上長出另一株大萍，到最後就長成一大群，繁殖力非常驚人。鬚根垂於水中。
葉	簇生莖端，呈蓮座狀，葉柄中間膨大，裏面海綿狀充滿氣室，初期呈狹長線形，末端少有開裂，至浮出水面漸成爲長橢圓形；成熟呈菱形，上半部粗鋸齒，下半則全緣；葉面角質發達具特殊光澤，使水分不易浸滲，亦可減少水分蒸發。	單葉，多數簇生，倒卵形或扇形，波狀緣，頁面有數條縱紋，黃綠色，葉背淺灰綠，葉基的短莖著生鬚根，漂浮於水中。葉片如絨布，全身長有許多白色絨毛不會沾水。
花	著生於菱盤的葉腋，自下而上隔數葉腋生，單生；白色或淡紅色；萼管短，裂片 4 枚；花柱鑽形，柱頭頭狀，花盤雞冠狀。	單性花，佛焰花序著生於莖頂葉腋間，其佛焰苞細小黃綠色被長茸毛，花藏在叢生的葉腋中非常不明顯，常被誤認爲是新萌發的嫩葉。
果實	屬堅果，外果皮薄而柔軟，內果皮厚革質而堅硬；果扁倒三角形，初時綠色，熟時紅褐色，腹部具二突起；果角由花萼發育而成，多爲兩角或四角者，亦有無角者。	不發育，用分株法繁殖。
特性	一年生水生草本植物。根具兩種類型，除普通的吸收根，尚有含葉綠素沉于水中的同化根，根絲狀細裂。	喜歡日照溫暖的氣候，植株於冬季呈休眠狀態，葉片會枯黃凋萎。繁殖力強，常遍生整個池面，造成池塘優養化，是強勢的水生植物，更是生態上一大殺手。
用途	食用、藥用	觀賞用、食用、廢水處理上、藥用

分類	飄浮植物	
植物	滿江紅	布袋蓮
科名	滿江紅科(Azollaceae)、滿江紅屬(Azolla)	雨久花科(Pontederiaceae)、布袋蓮屬(Eichhornia)
別名	萍、大殼萍、臭萍、丘萍	鳳眼蓮、布袋葵、大水萍、水風信子
莖	根狀莖橫生，羽狀分枝，全體略成三角形，不超過 1 公分寬，繁殖迅速多成群。	爲主體，所有的根、葉、花均由莖上長出；具有走莖構造，可藉由走莖繁殖新的植株；根尖端具一包鞘，密被毛。
葉	互生，無柄，密集覆瓦狀排列，葉片小形，斜方形、卵形或梨形，頂端圓形或截形，全緣。分裂爲上下兩片，上片肉質，綠色，秋後漸變爲紅色，邊緣膜質，上面具乳頭突起，下面具空腔，含膠質與藍藻共生。	單葉，根生，浮出水面，具葉柄，葉柄外形多變，具海綿質，膨大，生於泥地者長而瘦，浮於水面者則葉柄常膨大如氣囊狀；葉片廣卵形、菱形或橢圓形，革質。
花		花序爲總狀花序，約 15 朵密生花軸上，花具梗，梗被毛；萼片 3 片，窄橢圓形，淡紫色；花瓣亦 3 片，稍大於花萼，卵形，其中一枚有眼狀斑紋，上表面中心有黃點，邊緣呈淡紫色；雄蕊 6 枚，花絲彎曲，被柔毛與腺毛；花柱彎曲，被毛，柱頭被毛。
果實	孢子果成對著生分枝基部下裂片上，有大小之分；大孢子果小，長卵形，內具 1 顆大孢子囊及 1 顆大孢子，小孢子果較大，球形，內具多數小孢囊，各含 64 個小孢子。	藏於花被管內，結果率不高；種子多數，卵形，有稜。
特性	主要是靠無性生殖的方式，母株長出新芽迅速繁殖，折斷的枝條也會發育成新的植株。	在枯水期時，會縮小葉柄的氣室構造，反將圓圓胖胖如小氣球般的葉柄伸長變瘦以爭取陽光，並將根部深入泥土定根，不再漂浮。
用途	增加水稻田的肥力、防蚊、藥用	食用、藥用

第二節 網頁規劃

一、網站架構



二、網站理念

建設此網站來達到數位教學的一部份，將蒐集到的當地植物種類歸類建檔，依照水生植物的四種分類建設各自的詳細介紹，本網站主要使用者為當地學生，利用簡單童趣的話語增加使用者的目光並提高學習的興趣，來達到學習的樂趣。本網站除了可以供學生使用，也可以給當地外來的遊客了解其當地的生態植物，做到生態永續的概念。

三、網站操作

(一) 開啓福連國小網頁，並點選左邊福連生態池的連結圖。



圖 3-2-1：網站首頁

(二) 此為福連生態池網站首頁，可點選下方圖片的植物，也可點選左方的植物分類。



圖 3-2-2：生態池首頁

(三) 此為點選左邊植物分類後的畫面，簡單介紹該種水生植物的簡介。



圖 3-2-3：植物分類

(四) 此為直接點選網站下方圖片後，該植物的童趣介紹，如果想知道更多該植物的相關資訊，可以按上方的植物圖片，即可連至其他數位典藏網站。



圖 3-2-4：植物簡介

(五) 此為點選連結圖之後，會連至其他網站的畫面。



圖 3-2-5：數位典藏

第三節 電子書規劃

一、製作電子書操作執行介面

(一) 製作新的電子書

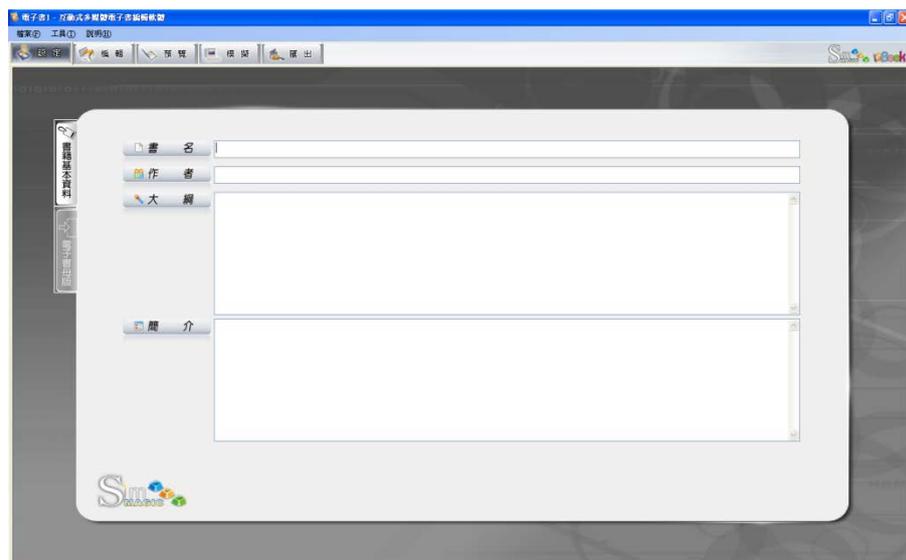


圖 3-2-6：開啓新檔案

(二) 選定電子書母版

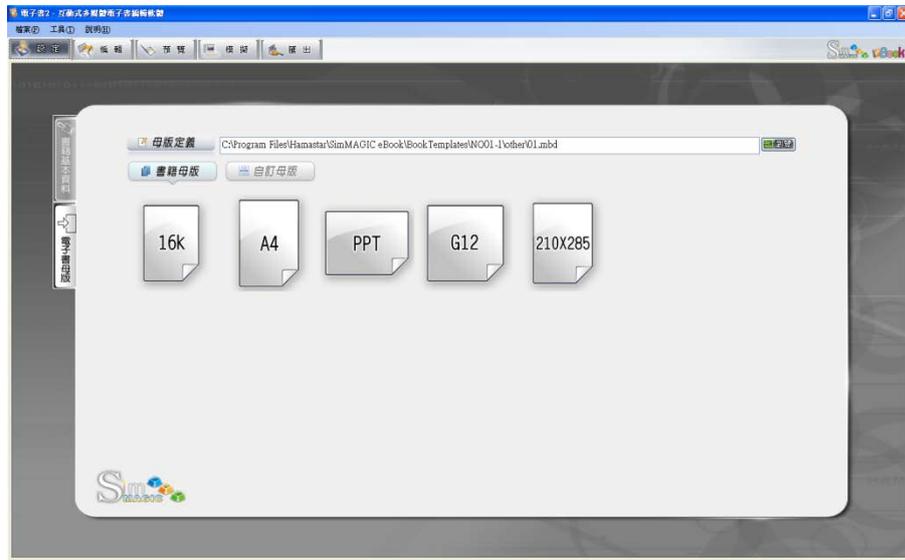


圖 3-2-7：選擇母版

(三) 編輯介面

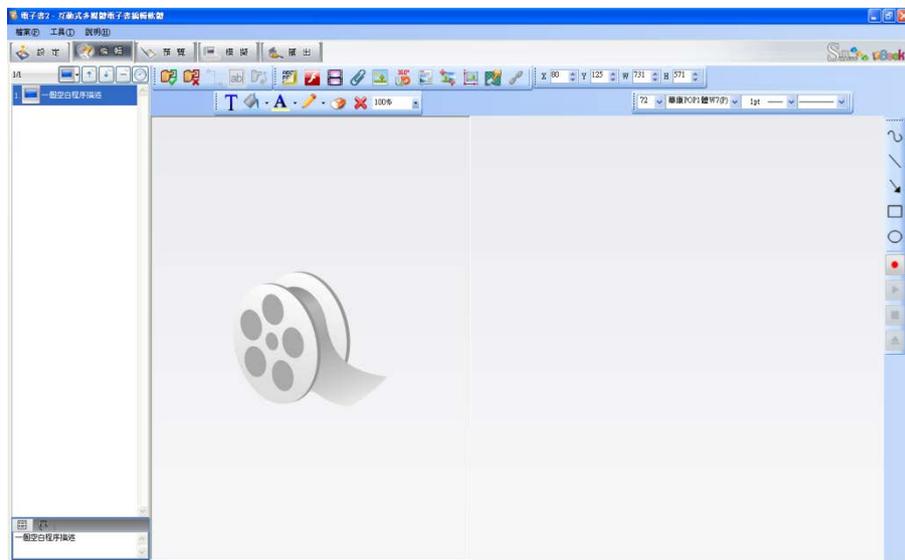


圖 3-2-8：編輯介面

(四) 編輯電子書內容



圖 3-2-9：編輯封面

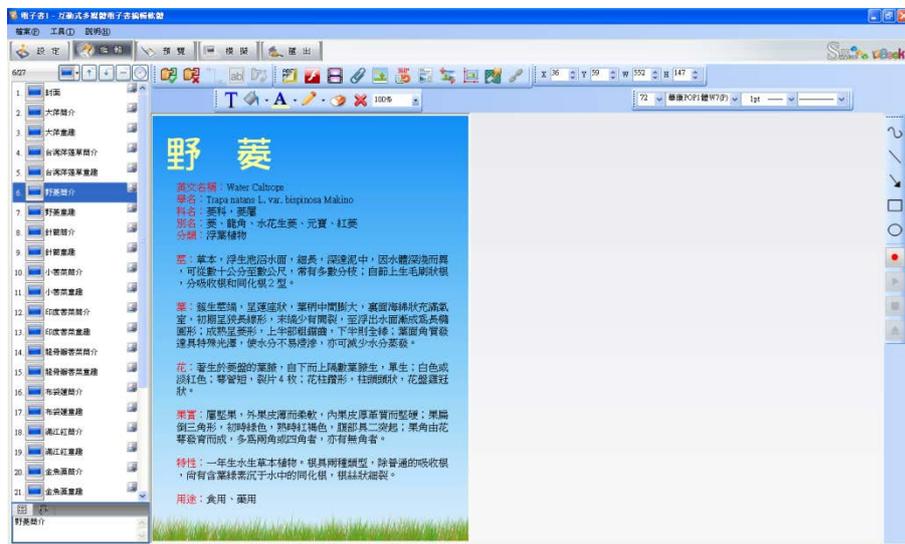


圖 3-2-10：編輯內容

二、電子書成果

(一) 封面



圖 3-2-11：封面

(二) 可多角度翻頁

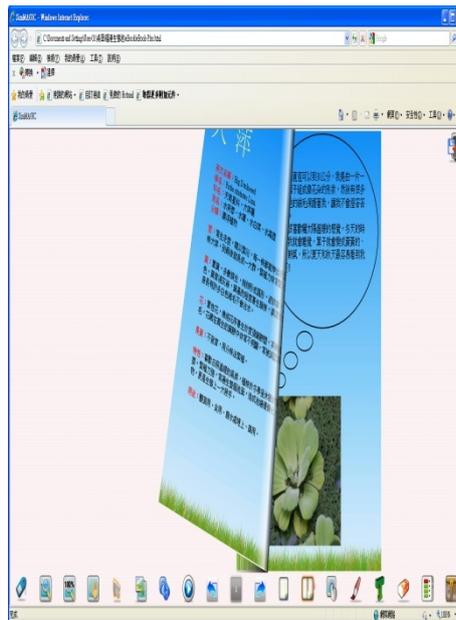


圖 3-2-12：翻頁



圖 3-2-13：翻頁

(三) 可作筆記及重點



圖 3-2-14：筆記

(四) 可從旁頁面選單，挑選想要的內容。



圖 3-2-15：頁面選單

第四章 資料分析

第一節 分析對象

本研究主題是「福連國小生態池數位教學研究」，針對本研究訪談對象分為學習過自然科學的五年級人與六年級的學生，五年級有 17 位，六年級有 14 位，共 31 位學生。

第二節 分析工具

利用網頁、前測與後測的問卷以及訪談問卷，了解網頁是否有助於學生對於學習上的成效，網頁的版面設置與內容是否提升學生對於水生植物的興趣。

第三節 問卷分析

一、前測、後測問卷

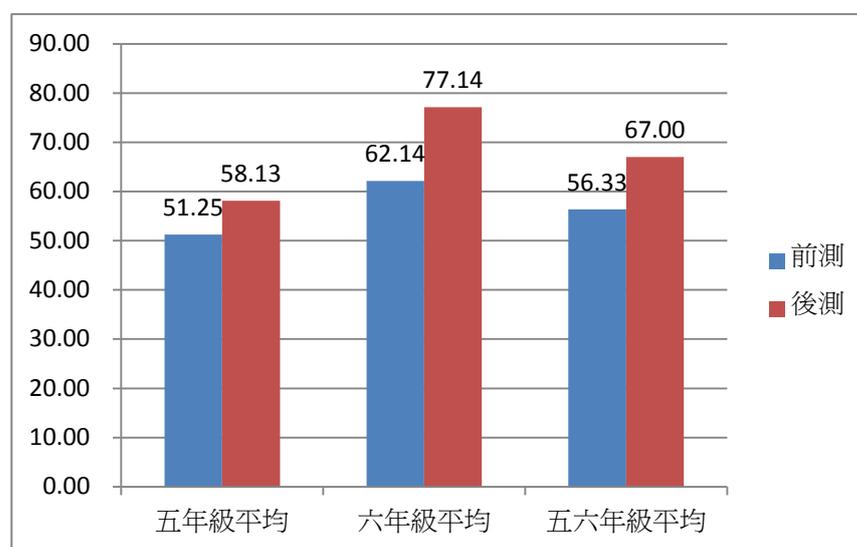


圖 4-3-1：前測、後測

本問卷的分析結果顯示，五年級的前測平均分數是 51.25，後測平均分數是 58.13；六年級的前測平均分數是 62.14，後測平均分數是 77.14；而兩個年級相加的前測平均分數是 56.33，後測平均分數是 67。

二、訪談問卷

(一) 我覺得「生態池網站」的內容很有趣。

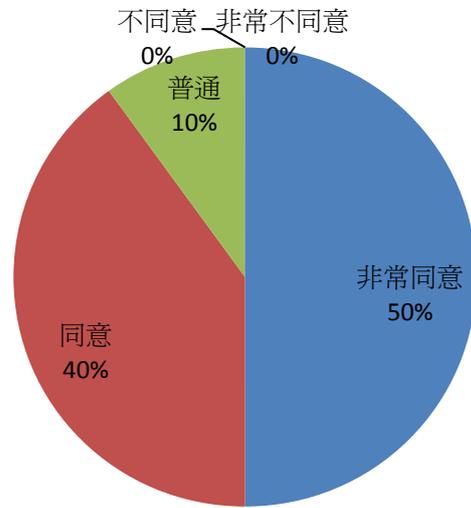


圖 4-3-2-1

(二) 我覺得「生態池網站」的內容會引起我的興趣。

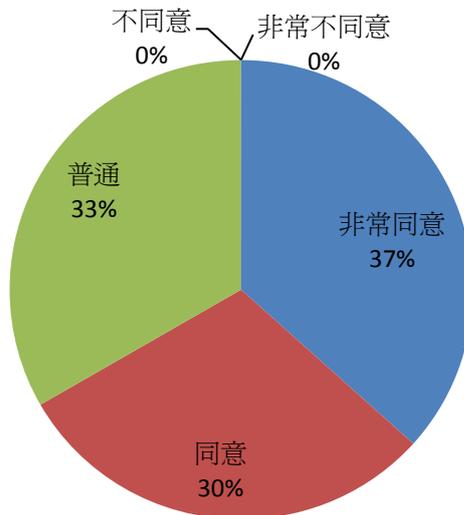


圖 4-3-2-2

(三) 我覺得「生態池網站」的內容是具有教育性的。

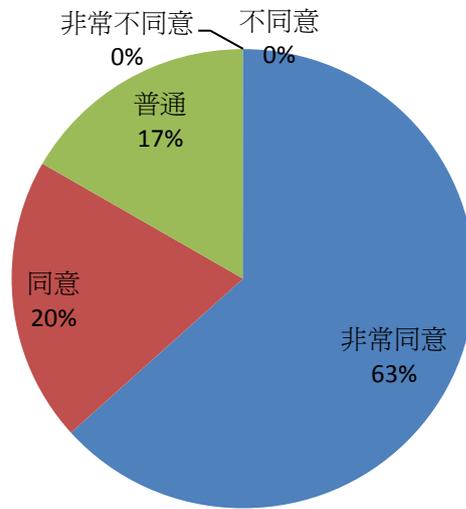


圖 4-3-2-3

(四) 我覺得「生態池網站」的操作方法簡單、容易。

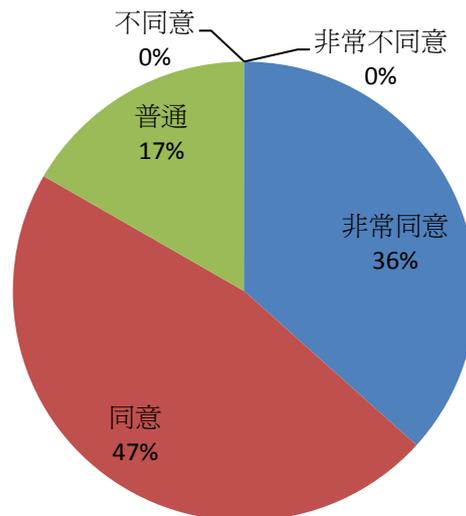


圖 4-3-2-4

(五) 我覺得「生態池網站」可以讓我更了解生態池裡面的水中植物。

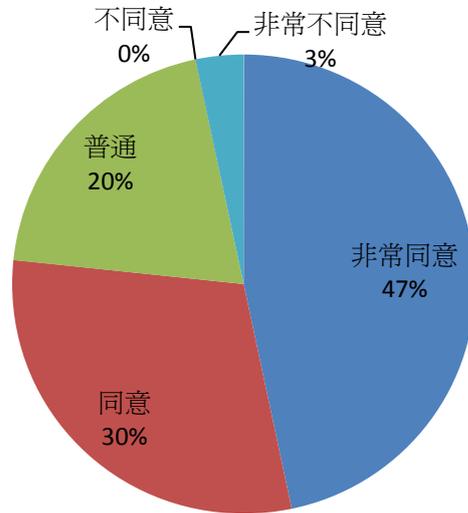


圖 4-3-2-5

(六) 我覺得「生態池網站」的版面看起來很舒服。

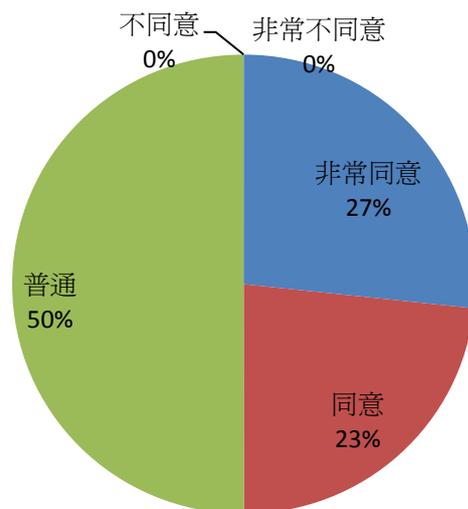


圖 4-3-2-6

(七) 我覺得「生態池網站」對於自然科的學習有幫助。

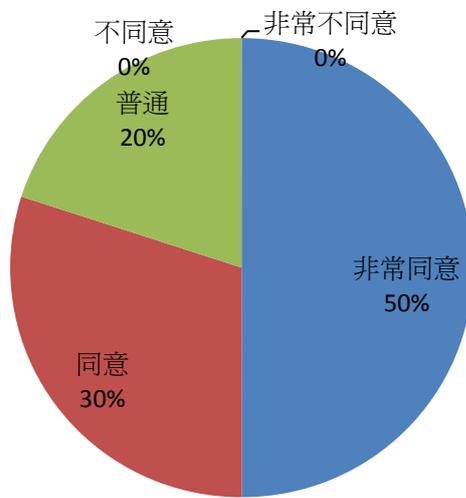


圖 4-3-2-7

(八) 我覺得「生態池網站」可以查詢到更多有關水中植物的資料。

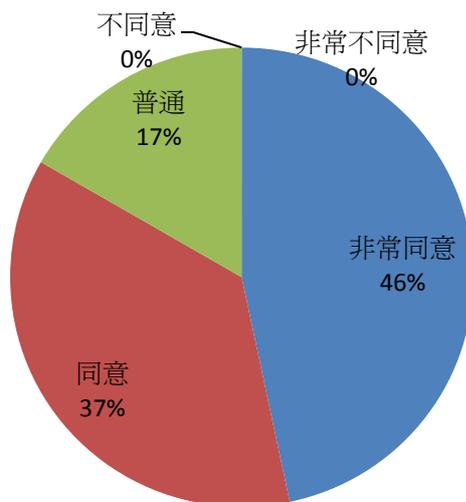


圖 4-3-2-8

(九) 觀看生態池網站比參觀真實的生態池可以得到較多有關水中植物的資訊。

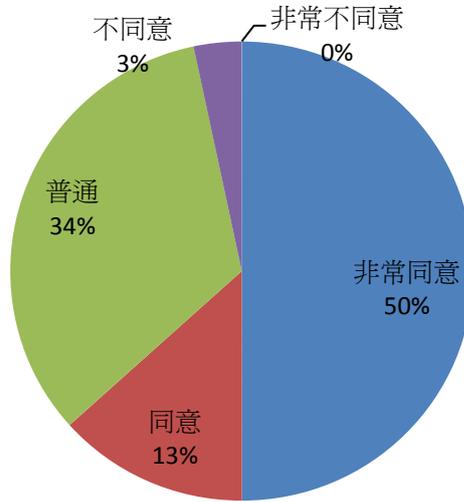


圖 4-3-2-9

(十) 觀看生態池網站比參觀真實的生態池有趣。

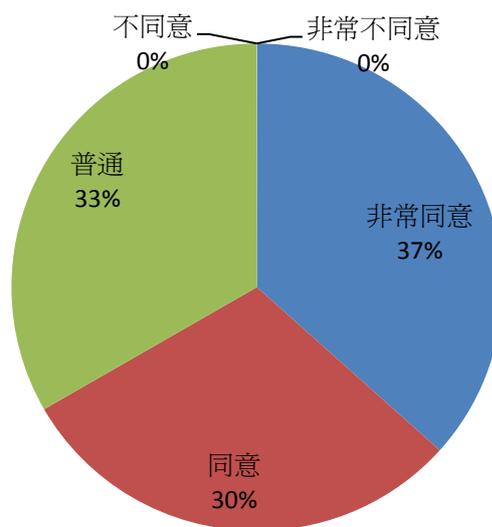


圖 4-3-2-10

第五章 結論與建議

第一節 結論

利用數位教材製作的成果分爲兩個部分呈現，第一部分是藉由網頁上活潑簡潔的畫面及有趣的敘述方式來呈現水生植物簡介內容，使網頁看起來是具有朝氣、活潑的，更能吸引到使用者的注意，並且提升學生對於學習生態池中水生植物的興趣。而第二部分是藉由電子書上詳細介紹與童趣化的言語，讓使用者能夠更具體的了解水生植物的特性，內容不只是能夠讓學生引起學習興趣，也可以讓外來旅客了解到生態池中的水生植物，達到環境教育的概念。

問卷分析結果顯示：

1. 數位教材對於學習是有幫助的。
2. 數位教材會讓學生感到有興趣。
3. 數位教材對於學生而言是具有教育性的。
4. 數位教材可以誘發學生主動查詢新知識的行爲。

第二節 未來研究建議

期盼利用數位教材不僅僅只是提供學生學習及遊客與其他網路使用者使用，更希望能融合工作假期來提升其價值，以數位教材爲主，工作假期爲輔，讓使用者更加自發性的參與志工服務，利用休假期間，參與義務工作，並藉此來服務社會且能得到休閒放鬆的功能。更期望藉由數位教材融合工作假期，使得學習多元化，並激發學習興趣與服務意願，寓教於樂，讓人們用另類方式學習更多不同知識並親身體驗不同生活。

參考文獻

中文論文

李櫻珊 (2010)。工作假期參與經驗及其對職涯發展影響之研究。台北市。

陳玉妹 (2006)。生態池之水生植物篩選及應用。明道管理學院環境規劃暨設計研究所計畫口試論文。

鄭雅勻 (2007)。水生池運用於環境教育之探討－以永續校園為例。台北市立教育大學環境教育與資源研究所碩士論文。

蔡文欣 (2005)。網路虛擬校園生態池融入國小自然科教學之設計與研究_以_水中生物_單元為例。國立新竹教育大學資訊科學研究所碩士論文。

網路資源

台灣環境資訊協會，取自：<http://www.e-info.org.tw/working-holiday/about>

台灣大百科，取自：<http://taiwanpedia.culture.tw/>

行政院農業委員會，取自：

<http://kmweb.coa.gov.tw/subject/lp.asp?ctNode=2530&CtUnit=1073&BaseDS=D=7&mp=163>

第三章。數位教材開發與設計-LMS 數位學習平台。取自：

lmsctl.cyut.edu.tw/sys/read_attach.php?id=1147818

顏春煌。數位教材的製作與實例。取自：

[http://enews.open2u.com.tw/~noupd/book_up/5139/\(394\)073-079.pdf](http://enews.open2u.com.tw/~noupd/book_up/5139/(394)073-079.pdf)

附件一

水生植物分類挑戰!!

小朋友，學校的生態池是不是有許許多多不同的植物呢？你知道他們是怎麼成長的嗎？請仔細觀察水生植物生長方式有甚麼不同，並將你所觀察到的現況在適合的空格中打「√」。

生長特徵 水生植物名		根在水中的位置		葉在水中的位置		
		漂浮 在水中	生長 在土裡	挺出 水面	漂浮 在水面	沉在 水中
1	滿江紅					
2	野菱					
3	台灣萍蓬草					
4	小荇菜					
5	龍骨瓣荇菜					
6	印度荇菜					
7	大萍					
8	穗花棋盤腳					
9	金魚藻					
10	圓葉節節菜					
11	布袋蓮					
12	針藺					

附件二

各位小朋友好：

這一份問卷是要瞭解您在使用生態池網站前的學習成效，請依照你對水生植物的瞭解，回答下列問題。這不是考試，不會影響你的成績，請放心仔細作答。 謝謝

祝

學業進步 事事順心

致理技術學院 商務科技管理系
學生 張境芸 黃鈺婷
詹凱云 郭于禎 敬上

年級：_____年級

性別：男 女

- 下列哪一個選項不是水生植物？
 - 含羞草
 - 布袋蓮
 - 印度芥菜
 - 針蘭
- 水生植物大致可以分為漂浮型、浮葉型、沉水型、挺水型等四種類型，請問這是依據下面哪一個特徵分類的？
 - 葉子的大小
 - 莖的形狀
 - 生長在水中的位置
 - 繁殖的方式
- 有一棵植物，它的根是固定在水底的泥土，葉柄長而柔軟，葉片浮貼在水面上，依你的判斷，這是哪一類的水生植物？
 - 漂浮型植物
 - 浮葉型植物
 - 沉水型植物
 - 挺水型植物
- 台灣萍蓬草能發展出甚麼樣的特殊構造？
 - 葉子的基部有一個V形的缺刻
 - 葉柄有膨大氣囊
 - 莖節處長出浮水囊
 - 葉片中間有氣室
- 穗花棋盤腳的敘述，下列哪一個是正確的？
 - 蘭嶼原住民稱之為：天使樹。
 - 果實甜美可食用。
 - 果實的外果皮為黑色。
 - 花瓣為長橢圓形，呈現淡綠或淡玫瑰色。

6. 下列有關浮葉型植物和挺水型植物的敘述，哪一個是正確的？
- A. 浮葉型植物可以和挺水型植物生活在同一個水生環境
 - B. 浮葉型植物和挺水型植物都沒有根
 - C. 浮葉型植物和挺水型植物的莖都退化消失了
 - D. 浮葉型植物和挺水型植物的葉片都非常柔軟
7. 下列哪一項屬於沉水水生植物的特徵？
- A. 根都固定在水底的土中
 - B. 莖都會長出水面外
 - C. 葉都會浮在水面上
 - D. 花都是黃色的
8. 浮葉型植物和挺水型植物共同的特徵是什麼？
- A. 莖都會長出水面外
 - B. 根都固定在水底的土中
 - C. 花都是黃色的
 - D. 葉都會浮在水面上
9. 下列有關漂浮型植物和沉水型植物的敘述，哪一個是正確的？
- A. 漂浮型植物需要空氣，沉水型植物不需要
 - B. 漂浮型植物需要陽光，沉水型植物不需要
 - C. 漂浮型植物是生長在水面，沉水型植物生長在水中
 - D. 漂浮型植物有些構造在水面外，不屬於水生植物，沉水型植物整個身體都泡在水裡面，屬於水生植物
10. 下列哪一種水生植物生長方式的敘述是不正確的？
- A. 印度蒼菜、龍骨瓣蒼菜是浮葉生長
 - B. 圓葉節節菜、針蘭是挺水生長
 - C. 布袋蓮、青萍是漂浮生長
 - D. 小蒼菜、野菱是沉水生長

各位小朋友好：
這一份問卷是要瞭解您在使用生態池網站後的學習成效，請依照你對水生植物的瞭解，回答下列問題。這不是考試，不會影響你的成績，請放心仔細作答。謝謝

祝

學業進步 事事順心

致理技術學院 商務科技管理系
學生 張境芸 黃鈺婷
詹凱云 郭于禎 敬上

年級：_____年級

性別：男 女

- 下列哪一個選項不是水生植物？
 - 含羞草
 - 布袋蓮
 - 印度蒼菜
 - 針蘭
- 水生植物大致可以分為漂浮型、浮葉型、沉水型、挺水型等四種類型，請問這是依據下面哪一個特徵分類的？
 - 葉子的大小
 - 莖的形狀
 - 生長在水中的位置
 - 繁殖的方式
- 有一棵植物，它的根是固定在水底的泥土，葉柄長而柔軟，葉片浮貼在水面上，依你的判斷，這是哪一類的水生植物？
 - 漂浮型植物
 - 浮葉型植物
 - 沉水型植物
 - 挺水型植物
- 台灣萍蓬草能發展出甚麼樣的特殊構造？
 - 葉子的基部有一個V形的缺刻
 - 葉柄有膨大氣囊
 - 莖節處長出浮水囊
 - 葉片中間有氣室
- 穗花棋盤腳的敘述，下列哪一個是正確的？
 - 蘭嶼原住民稱之為：天使樹。
 - 果實甜美可食用。
 - 果實的外果皮為黑色。
 - 花瓣為長橢圓形，呈現淡綠或淡玫瑰色。

6. 下列有關浮葉型植物和挺水型植物的敘述，哪一個是正確的？
- A. 浮葉型植物可以和挺水型植物生活在同一個水生環境
 - B. 浮葉型植物和挺水型植物都沒有根
 - C. 浮葉型植物和挺水型植物的莖都退化消失了
 - D. 浮葉型植物和挺水型植物的葉片都非常柔軟
7. 下列哪一項屬於沉水水生植物的特徵？
- A. 根都固定在水底的土中
 - B. 莖都會長出水面外
 - C. 葉都會浮在水面上
 - D. 花都是黃色的
8. 浮葉型植物和挺水型植物共同的特徵是什麼？
- A. 莖都會長出水面外
 - B. 根都固定在水底的土中
 - C. 花都是黃色的
 - D. 葉都會浮在水面上
9. 下列有關漂浮型植物和沉水型植物的敘述，哪一個是正確的？
- A. 漂浮型植物需要空氣，沉水型植物不需要
 - B. 漂浮型植物需要陽光，沉水型植物不需要
 - C. 漂浮型植物是生長在水面，沉水型植物生長在水中
 - D. 漂浮型植物有些構造在水面外，不屬於水生植物，沉水型植物整個身體都泡在水裡面，屬於水生植物
10. 下列哪一種水生植物生長方式的敘述是不正確的？
- A. 印度蒼菜、龍骨瓣蒼菜是浮葉生長
 - B. 圓葉節節菜、針蘭是挺水生長
 - C. 布袋蓮、青萍是漂浮生長
 - D. 小蒼菜、野菱是沉水生長

附件三

各位小朋友好：
這一份問卷是要瞭解您對生態池網站的看法，當你看到底下的句子的時候，請依照自己「同意」或「不同意」的程度勾選一個最符合你想法的答案。 謝謝

祝

學業進步 事事順心

致理技術學院 商務科技管理系
學生 張境芸 黃鈺婷
詹凱云 郭于禎 敬上

年級：_____年級

性別：男 女

	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1. 我覺得「生態池網站」的內容很有趣。	<input type="checkbox"/>				
2. 我覺得「生態池網站」的內容會引起我的興趣。	<input type="checkbox"/>				
3. 我覺得「生態池網站」的內容是具有教育性的。	<input type="checkbox"/>				
4. 我覺得「生態池網站」的操作方法簡單、容易。	<input type="checkbox"/>				
5. 我覺得「生態池網站」可以讓我更了解生態池裡面的水中植物。	<input type="checkbox"/>				
6. 我覺得「生態池網站」的版面看起來很舒服。	<input type="checkbox"/>				
7. 我覺得「生態池網站」對於自然科的學習有幫助。	<input type="checkbox"/>				
8. 我覺得「生態池網站」可以查詢到更多有關水中植物的資料。	<input type="checkbox"/>				
9. 觀看生態池網站比參觀真實的生態池可以得到較多有關水中植物的資訊。	<input type="checkbox"/>				
10. 觀看生態池網站比參觀真實的生態池有趣。	<input type="checkbox"/>				

附件四

福連生態池

水生植物好逗趣



大萍

英文名稱：Big Duckweed

學名：*Pistia stratiotes* Linn.

科名：天南星科，大萍屬

別名：水芙蓉、水蓮、水白菜、水萵苣

分類：漂浮植物

莖：常生走莖，藉以繁衍，每一株都能伸出走莖，並在走莖上長出另一株大萍，到最後就長成一大群，繁殖力非常驚人。鬚根垂於水中。

葉：單葉，多數簇生，倒卵形或扇形，波狀緣，頁面有數條縱紋，黃綠色，葉背淺灰綠，葉基的短莖著生鬚根，漂浮於水中。葉片如絨布，全身長有許多白色絨毛不會沾水。

花：單性花，佛焰花序著生於莖頂葉腋間，其佛焰苞細小黃綠色被長茸毛，花藏在叢生的葉腋中非常不明顯，常被誤認為是新萌發的嫩葉。

果實：不發育，用分株法繁殖。

特性：喜歡日照溫暖的氣候，植株於冬季呈休眠狀態，葉片會枯黃凋萎。繁殖力強，常遍生整個池面，造成池塘優養化，是強勢的水生植物，更是生態上一大殺手。

用途：觀賞用、食用、廢水處理上、藥用。



我的直徑可以到30公分，我是由一片一片葉子組成像花朵的形狀，然後有很多白色的絨毛保護著我，讓我不會溼答答的。

我很喜歡曬太陽溫暖的感覺，冬天的時候我就會睡覺，葉子就會變成黃黃的、沒朝氣，所以夏天和秋天最容易看到我喔!!



台灣萍蓬草

英文名稱：Yellow Water Lily

學名：Nuphar shimadae Hayata

科名：睡蓮科、萍蓬草屬

別名：黃睡蓮、水蓮花、河骨、台灣川骨、白蘭地酒瓶

分類：浮葉植物

莖：根莖肥厚，呈圓筒狀，地下莖約在水底爛泥下一公尺深橫走，直徑可以到二公分，老熟的地下莖呈白色，直徑約三公分。

葉：浮水葉近於圓形，浮水葉，基部有一個V形的缺刻，約10-12公分長，7-10公分寬，下表面具有許多短毛；葉柄橫切面呈三角形，在基部有擴大成翼狀。

花：有圓形的花梗，具白色的長柔毛，最外圍是黛綠色或暗紅色的萼片。花瓣不甚明顯，為線形，黃色，內側即是雄蕊；中心的柱頭在頂端平展成盤狀，6-10裂，有些種類完全合生，紅色。

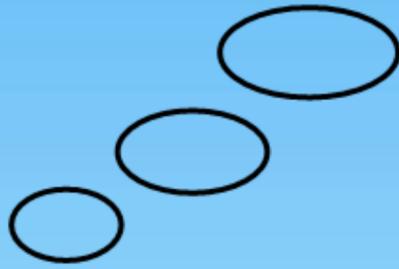
果實：為壺形，約2公分長，寬度1.5公分。種子卵形，草綠色，狀似綠豆，長約3-4公釐，2公釐寬。

特性：多年生草本植物，全世界約20種的萍蓬草類，它是唯一有紅色的雌蕊，柱頭下方到子房的部位則會縮小像瓶頸一般，但有些種類則沒有。

用途：觀賞用、切花用



我的莖很肥很厚，葉子很像圓形，在基部的地方有個V字形的缺口，葉片底下有許多的短毛。我有圓形的花梗，上面有白色長柔毛，最外面是黛綠色或暗紅色的萼片。果實長得像茶壺，種子是卵的形狀，草綠色的看起來就好像是一顆綠豆。世界上有很多萍蓬草類的植物，但唯一擁有紅色的雌蕊的就是我唷！！



野菱

英文名稱：Water Caltrops

學名：*Trapa natans* L. var. *bispinosa* Makino

科名：菱科，菱屬

別名：菱、龍角、水花生菱、元寶、紅菱

分類：浮葉植物

莖：草本，浮生池沼水面，細長，深達泥中，因水體深淺而異，可從數十公分至數公尺，常有多數分枝；自節上生毛刷狀根，分吸收根和同化根 2 型。

葉：簇生莖端，呈蓮座狀，葉柄中間膨大，裏面海綿狀充滿氣室，初期呈狹長線形，末端少有開裂，至浮出水面漸成爲長橢圓形；成熟呈菱形，上半部粗鋸齒，下半則全緣；葉面角質發達具特殊光澤，使水分不易浸滲，亦可減少水分蒸發。

花：著生於菱盤的葉腋，自下而上隔數葉腋生，單生；白色或淡紅色；萼管短，裂片 4 枚；花柱鑽形，柱頭頭狀，花盤雞冠狀。

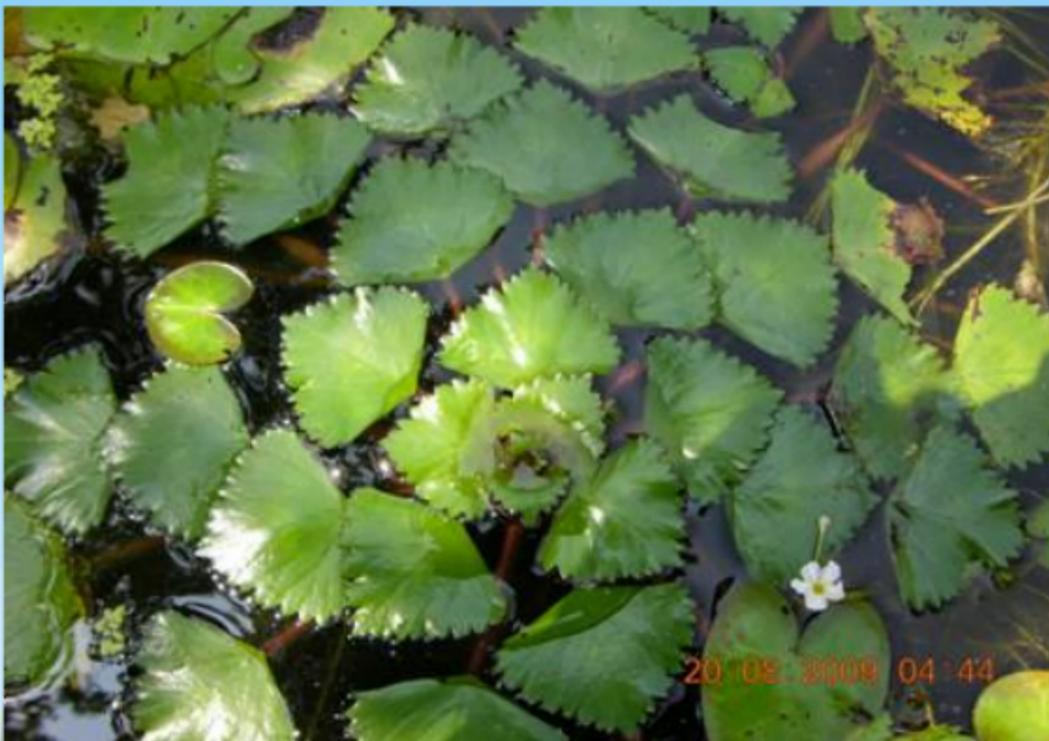
果實：屬堅果，外果皮薄而柔軟，內果皮厚革質而堅硬；果扁倒三角形，初時綠色，熟時紅褐色，腹部具二突起；果角由花萼發育而成，多爲兩角或四角者，亦有無角者。

特性：一年生水生草本植物。根具兩種類型，除普通的吸收根，尚有含葉綠素沉于水中的同化根，根絲狀細裂。

用途：食用、藥用



我的根具有吸收根和同化根兩種類型。葉子一開始是狹長的線型，慢慢變成長橢圓形，再變成菱形，上半部鋸齒狀，下半部全緣。果實呈倒三角形，從綠色變成紅褐色，果角有時候是兩角，有時候是四角，也有可能沒有角。我平常可以拿來吃，也可以當藥材來使用喔！！



針 藨

學名：Eleocharis congesta D. Don subsp.Japonica(Miq.)

科名：莎草科，荸薺屬

別名：牛草、牛拐子草

分類：挺水植物

莖：根莖不發達而不明顯，莖稈如針，短小，實心，橫斷剖面為圓形，稈叢生，稈高3~15公分，植株高度亦低於15公分。

葉：葉退化，而僅具葉鞘，葉鞘長0.5~3公分，包裹著莖稈基部。

花：穗狀花序，頂生，具花序梗；小穗底部會增生分枝，枝端又會著生小穗，小會長卵形至橢圓形。小花為兩性。

果實：瘦果為倒卵形，表面近光滑，淡黃色，橫截面為鈍三角形。

特性：可一年生或多年生。外型似禾草。



我的根和莖都是小小的，不太明顯，就像針一樣。我的果實就像是卵倒著的樣子，顏色是淡黃色的，而且皮膚很光滑喔！



小荇菜

英文名稱：Small Floatingheart
學名：*Nymphoides coreana* (Lev.) Hara
科名：睡菜科，荇菜屬
別名：小荇菜、金蓮花、高麗沼花
分類：浮葉植物

莖：具走莖，容易蔓生，細長，圓或半圓形，固定在水面下的泥土裡，節部生有根，狀似小形香蕉。

葉：單葉，序互生或對生，卵狀心形至圓形，有一缺口，葉緣波浪狀；葉表面光滑，綠色，稍有黑點雜斑；葉背為深紫色；葉柄不等長，從1~10公分都有；葉耳基部包莖；無托葉。

花：少至多數，集生於節上，離水面開花，白色；花萼裂片闊披針形；花冠白色，裂片膜質，邊緣有鬚毛狀的細裂片，裂片中間亦有一排鬚狀毛；近花中心部分黃色，邊緣密生緣毛，花瓣3~7枚；雄蕊4或5枚，花藥黃色，插於裂片之間。

果實：橢圓形，較花萼稍長；種子凸鏡形，黑褐色，具光澤，光滑或細齒瘤狀突起。

特性：多年生水生草本植物；其葉幅、柱頭、花冠緣毛與種子表皮的變異性極大，常被誤認為其他荇菜，特別是其葉片較大者，常被認為是印度荇菜，印度荇菜的花徑約1.5公分，而小荇菜的花徑不及1公分大，又印度荇菜的花瓣裂片上，被有白色柔毛。

用途：觀賞用



我的莖很容易蔓生喔，而且根長的很像迷你版的小香蕉，而且我常常被誤認為是其他苔菜，尤其葉子比較大的都會被當成印度苔菜，可是我的花徑其實很小，連一公分都不到呢！



印度苔菜

英文名稱：Indian Floatingheart

學名：*Nymphoides indica* (L.) Kuntze

科名：睡菜科，苔菜屬

別名：金銀蓮花、印度沼花、白花苔菜、印度蓮、一葉蓮

分類：浮葉植物

莖：具細長線形球莖，莖可達30公分，固定在水面下的泥土裡。

葉：卵狀心形至圓形，有一缺口，基部深心形，近全緣，葉表面綠色，略帶一些黑點，背面紫紅色；葉柄細長，會隨水位高低改變，長1~25公分，基部半抱莖，具葉耳，無托葉。

花：多數，單出集生於節上，離水面開花，白色；花梗不等長；花萼基部合生，闊披針形；花冠白色，近花中心部分黃色，裂片邊緣具發達毛緣，內側具長毛，花瓣3~7枚，花瓣緣絲狀；雄蕊5~7枚，插於裂片之間，花藥黃色；雌蕊柱頭腫瘤股。

果實：長橢圓形，直徑約0.08公分，表面具有網紋；種子橢圓形，黑褐色，具稀疏瘤狀突起。

特性：多年生水生草本植物；花瓣整個表面都佈滿了鬚狀毛，和其他種苔菜一較，其葉片非常的大，長可達20公分。被認為是一複合種（complex species），即泛指葉片粗厚龐大，花冠具有發達緣毛的種類，較可靠的形態特徵為種皮表面之微細結構。

用途：觀賞用、藥用



我的莖細細長長的，是一種線形球莖，最長還可以長到30公分喔！而且我和其他苔菜才不一樣呢，我的葉子可比他們大很多喔，可以長到20公分呢！



龍骨瓣苔菜

英文名稱：White Water

學名：*Nymphoides cristata* (Roxburgh) O. Kuntze

科名：睡菜科，苔菜屬

別名：銀蓮花、水皮蓮、捲瓣苔菜、野蓮

分類：浮葉植物

莖：圓柱形，細長，且長度會隨水位而改變，節部有香蕉狀根。

葉：圓形，直徑長2.4~7.5公分，基部深心形，棕色，葉背帶紅紫色；葉柄長約4.5公分。

花：多數，在莖的節上簇生；花梗不等長，苞片膜質；花萼卵狀披針形，基部合生；花冠白色，內側下半部帶黃色。花冠筒喉部具1圈白毛，花瓣邊緣無鬚毛，但上方有縱向的龍骨狀突起；雄蕊5枚，綠色，長0.4~0.6公分。

果實：近球形，直徑約0.6公分；種子圓形，直徑0.1~0.2公分，凸鏡形，1~6粒，黑色，光滑或粗糙。

特性：多年生水生草本植物，花朵稍大於小苔菜的花，花瓣邊緣無鬚毛，但花冠筒口有放射排列的鬚毛，而且花瓣上有縱向的龍骨狀突起，是龍骨瓣苔菜和小苔菜、印度苔菜最大之區別。種子圓形，初為橙色，成熟後轉黑，表面多刺，所以龍骨瓣苔菜又叫「刺種苔菜」。

用途：觀賞用、食用



我的莖很厲害喔，長度可以跟著水位變的不一樣，而且我的花比小荇菜的花還要大一些些，最不一樣的是我的花瓣上有龍骨狀突起喔，我還有一個很酷的名字叫做「刺種荇菜」，因為我的種子成熟以後會變黑，表面還會有很多刺！



布袋蓮

英文名稱：Common Water Hyacinth，Water Hyacinth

學名：*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms

科名：雨久花科，布袋蓮屬

別名：鳳眼蓮、布袋葵、大水萍、水風信子

分類：飄浮植物

莖：爲主體，所有的根、葉、花均由莖上長出；具有走莖構造，可藉由走莖繁殖新的植株；根尖端具一包鞘，密被毛。

葉：單葉，根生，浮出水面，具葉柄，葉柄外形多變，具海綿質，膨大，生於泥地者長而瘦，浮於水面者則葉柄常膨大如氣囊狀；葉片廣卵形、菱形或橢圓形，革質。

花：花序爲總狀花序，約 15 朵密生花軸上，花具梗，梗被毛；萼片 3 片，窄橢圓形，淡紫色；花瓣亦 3 片，稍大於花萼，卵形，其中一枚有眼狀斑紋，上表面中心有黃點，邊緣呈淡紫色；雄蕊 6 枚，花絲灣曲，被柔毛與腺毛；花柱彎曲，被毛，柱頭被毛。

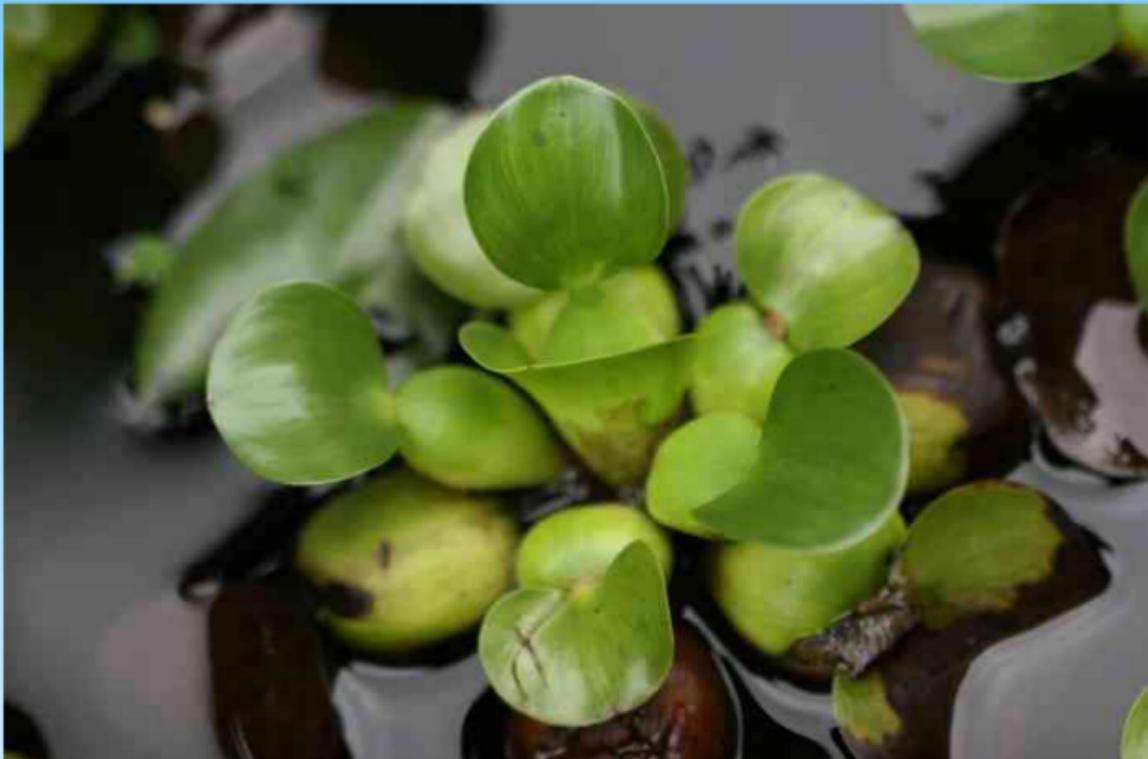
果實：藏於花被管內，結果率不高；種子多數，卵形，有稜。

特性：在枯水期時，會縮小葉柄的氣室構造，反將圓圓胖胖如小氣球般的葉柄伸長變瘦以爭取陽光，並將根部深入泥土定根，不再漂浮。

用途：食用、藥用。



我輕輕鬆鬆就可以飄在水面上唷，
有外型多變的葉柄平時圓圓胖胖。
如果遇到乾枯的時候，葉柄就會伸
長變瘦來吸收太陽光喔！花瓣是淡
紫色的唷！



滿江紅

英文名稱：Pinnate Mosquito Fern，Floating Fern

學名：Azolla pinnata R. Brown

科名：滿江紅科，滿江紅屬

別名：萍、大殼萍、臭萍、丘萍

分類：飄浮植物

莖：根狀莖橫生，羽狀分枝，全體略成三角形，不超過 1 公分寬，繁殖迅速多成群。

葉：互生，無柄，密集覆瓦狀排列，葉片小形，斜方形、卵形或梨形，頂端圓形或截形，全緣。分裂為上下兩片，上片肉質，綠色，秋後漸變為紅色，邊緣膜質，上面具乳頭突起，下面具空腔，含膠質與藍藻共生。

果實：孢子果成對著生分枝基部下裂片上，有大小之分；大孢子果小，長卵形，內具 1 顆大孢子囊及 1 顆大孢子，小孢子果較大，球形，內具多數小孢囊，各含 64 個小孢子。

特性：主要是靠無性生殖的方式，母株長出新芽迅速繁殖，折斷的枝條也會發育成新的植株。

用途：增加水稻田的肥力、防蚊、藥用。



我們是成群的植物喔！葉子小小一片一片的但我們很密集，天氣冷的時候會變成美麗的紅色喔！偷偷告訴妳喔！我們是無性生殖呢！被折斷的枝條也會發育成新的植株喔！



金魚藻

學名：Ceratophyllum demersum L.

科名：金魚藻科，金魚藻屬

別名：松藻

分類：沉水植物

莖：地下莖分支固定於水底泥土中，無根，細長，多分枝，綠色至綠褐色帶紅暈。

葉：多枚輪生，絲狀，葉緣具細微鋸齒狀。

花：雌雄同株，單性，腋生，輻射對稱。雌花著生莖上端，1~2朵，花被片8枚，長披針形，頂端具芒尖，花柱細長；雄花著生莖下端，約4朵，雄蕊5~12枚，螺旋排列於花被內，藥囊膜質，密布紅褐色斑點，頂端具刺片突起。

果實：堅果，卵形，紅褐色，具腺毛，先端頂刺1枚，由花柱形成，基刺2枚，種子1枚。

特性：生命力強，折一小段莖放於水中，約一星期後就能長出細根。

用途：觀賞用、水族養殖。



我的莖是固定在水底的泥土裡面，不能拔出來喔！而葉子的邊緣稍微有一點鋸齒狀喔！我的雌花大概會開到1~2朵，雄花會開到4朵！我的果實是紅褐色的喔！種子只有1顆喔！



穗花棋盤腳

英文名稱：Small-leaved Barringtonia

學名：*Eugenia racemosa* L.

科名：玉蕊科，棋盤腳樹屬

別名：水茄苳、水貢仔、細葉棋盤腳樹、細葉碁盤腳樹、玉蕊

分類：挺水植物

莖：高可達16公尺，樹幹短而粗，有時具有板根，具有多數的枝條；枝條斜上昇，有時會有下垂的情形，具有明顯的葉痕。

葉：單葉互生，有時叢生於枝條先端，長橢圓狀倒卵形或長卵形，先端短銳尖，基部鈍或較狹，革質，鈍鋸齒或波狀緣，中肋於表面凹下而於背面顯著突起，表裏兩面皆光滑無毛；葉柄短，長0.5~1公分，粗壯而略膨大，光滑無毛。

花：多數，約8~20枚，中型，開放時呈下垂的總狀花序排列；花序生長於葉脫落的葉腋，略有毛茸；花柄短，略粗壯；花萼倒圓錐形，裂片卵狀三角形；花瓣4枚，卵形或長橢圓形，白色或淡黃色，有時帶粉紅色，邊緣常反捲；雄蕊多數；雌蕊1枚。

果實：長橢圓形，略呈四稜形，外果皮淡紫色，中果皮具纖維質；種子一枚，外被一層褐色薄膜，種仁乳白色，卵形或卵圓形。

特性：常綠喬木，枝下垂。穗狀花序頂生或腋生。夜間開花，清晨掉落。果實木質化外皮可使果實隨海水漂流散佈，並具抗鹹性的海水，且不開裂下使在漂流過程可受到好的保護。

用途：木材用途、防風用、庭園植栽、藥用



我可以長高到16公尺喔！我的葉子很粗又很壯，但是很光滑！我的花朵可以有8~20朵！我都是在晚上開花，清晨的時候就會掉下來了！我的果實是長橢圓形，我的皮膚是淡紫色的喔！我的種子只有一顆，形狀就像是卵的樣子，而且外面穿著褐色的衣服喔！



圓葉節節菜

英文名稱：Roundleaf Rotala

學名：*Ammannia rotundifolia* Wallich ex Roxb.

科名：千屈菜科，水豬母乳屬

別名：水豬母菜、水菟菜、水瓜子

分類：挺水植物

莖：草本，下部伏地生根，常急速繁衍成群落，花期時呈一片紫紅色，極為美觀；高 10~20 公分，光滑，帶紅色。

葉：對生，無柄，圓形、倒卵形或闊矩圓形，長0.5~0.8公分，寬0.3~0.6公分，基部心臟形或鈍形，先端鈍形或圓形，全緣，帶紫紅色。

花：總狀花序密生成穗狀花序，頂生；花小，粉紅色，約四朵簇生；苞片葉狀，卵形或矩圓形，萼管鐘形，4齒裂，三角形，短尖；花瓣4枚，倒卵形，淡紫紅色，長約為萼管的2倍；雄蕊4枚，雌蕊1枚，花柱短，紫色，柱頭頭狀。

果實：橢圓形，果殼3~4枚，宿存萼。

特性：一年生草本，堪為人工溼地營建水質的指標生物，因葉子的顏色會受水的濁度影響，葉子顏色的多元變化，使其有「水生植物中的魔術師」之稱。

用途：觀賞用、藥用



我可以長到10~20公分喔！別人都叫我「水生植物中的魔術師」。我的花全部都開的時候是最美麗的，而且是紫紅色的喔！我不但可以讓別人觀賞，也可以當成藥來用喔！



水生植物分類挑戰!!

小朋友，學校的生態池是不是有許許多多不同的植物呢？你知道他們是怎麼成長的嗎？請仔細觀察水生植物生長方式有甚麼不同，並將你所觀察到的現況在適合的空格中打「√」。

水生植物名		生長特徵		根在水中的位置		葉在水中的位置		
		漂浮在水中	生長在土裡	挺出水面	漂浮在水面	沉在水中		
1	滿江紅							
2	野菱							
3	台灣萍蓬草							
4	小荇菜							
5	龍骨瓣荇菜							
6	印度荇菜							
7	大萍							
8	穗花棋盤腳							
9	金魚藻							
10	圓葉節節菜							
11	布袋蓮							
12	針蘭							

