

# 第一章 緒論

本章分為四節，第一節針對研究背景及促成本研究之研究動機來說明，第二節探討研究目的與待答問題，第三節為名詞解釋，最後則在第四節來說明本研究的重要性。

## 第一節 研究背景與動機

本節分為研究背景與研究動機二部分，茲分別敘述如下：

### 壹、研究背景

在1999年教育部規劃「資訊教育基礎建設計畫」擴大內需專案時，讓國民中小學資訊教育的發展有了重大的突破，政府花費新台幣六十四億元，讓全國中小學能「校校有電腦教室，校校有網頁，校校能上網」，以縮減城鄉差距，讓全國中小學生都能普遍上機上網，接受資訊科技，這真的可稱得上是資訊基礎教育的新紀元。2000年教育部建置「學習加油站」，來提供免費的教材資源。2001年開始實施九年一貫課程時，將資訊教育列為重大議題，鼓勵教師將之融入各領域的教與學，以培養學生資訊擷取、應用與分析的能力，養成學生創造思考、問題解決、溝通合作與終身學習的能力。在「中小學資訊教育總藍圖」的願景是「資訊隨手得，主動學習樂，合作創新意，知識伴終身。」(教育部，2001b)。

2003年教育部首次辦理「鼓勵中小學教師、教師團隊購置電腦相關設備」計畫，補助教師添購個人電腦，團隊購置伺服器，合計受惠教師六千六百四十四人，核准經費五億六千九百多萬元。同年又建置了六大學習網的學習內容，無不希望教師們都能將資訊科技運用於教學之中(國語日報，2003)。萬志祥(2004)指出資訊科技終究只是為達成教學目標的工具，而非教學的主體。既然如此，在選用軟硬體設備教學時，也不一定要一直更新最新版的軟硬體，資訊教育所需要的工具軟體也應更廣泛的去搜尋，成本低、操作容易、功能有彈性，才不會造成老師多餘的負擔，更不會有軟體合法性的問題。在此前提下，越來越多的自由軟體出現，帶來了更具潛力與創意的資訊融入教學。

自由軟體是由斯托曼(Richard S. Stallman)所提倡的，是以道德的觀點來看原始碼的散布及使用，並認為人們有四種處置軟體的自由。根據斯托曼和自由軟體基金會(Free Software Foundation)的定義，自由軟體賦予使用者四種自由：

一、使用軟體的自由。

二、有研究該軟體如何運作的自由。

三、散佈軟體的自由。

四、有改善再利用該軟體的自由([http://203.68.102.25/free\\_source/](http://203.68.102.25/free_source/))。

如今自由軟體蓬勃的發展，使得教學現場的資訊融入也多開啟了新的一扇窗，不再受高價位的商業軟體的壟斷或是限制，非常適合在經費不足的中小學加以推廣，以下是台灣自由軟體協會(SLAT)(網址：<http://www.slat.org/slat/>)，針對自由軟體與商業軟體所作的比較：

表1-1-1 自由軟體與商業軟體的比較

說明	自由軟體	商業軟體
界面規格	公開	機密
專利權	不會以專利權為競爭手段	會以專利權為競爭手段
程式原始碼	公開，且允許任何人使用、複製、研究、修改	不公開，且不允許任何人使用、複製、研究、修改
散布	自由	不允許散布
開發人員	任何人可自由加入開發，或可中途離開，來去自如	由個別的高手或一小群專家在孤立中小心翼翼地精雕細琢開發撰寫
版本更新	經常地發表新版本	間隔一段時間
開發起源	解決切身之痛	為了某種商業目的
程式師和測試人員	來自於社群	來自於公司聘雇人員
軟體品質	社群越大，軟體越好；軟體越好，使用者越多；使用者越多，社群越大。	軟體品質決定於公司程式設計師和測試人員
可靠度	較佳	較差
效能	較佳	較差
安全性	較佳	較差
成本	低	高

註：轉引自([http://203.68.102.25/free\\_source/](http://203.68.102.25/free_source/) 教學單元摘要中第一單元：認識自由軟體，台南縣教網中心校園自由軟體應用推廣研習手冊，2002)

而人人可編輯的自由百科全書-維基百科(<http://zh.wikipedia.org/>)，其設計開發的精神就是符合了上述自由軟體的條件。

除了眾所周知的維基百科以外，還有從2002年開始發展的數位學習平台Moodle，亦即是模組化物件導向動態學習環境(Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)，林敏慧、陳慶帆(2004)提到Moodle是適合於程式設計者與教育工作者使用，是一種可以用來製作產生網路課程的軟體封包，是一個持續發展的計畫，其



發展是以社會建構論(social constructivism)的教育哲學為依據，而且系統安裝的技術門檻低，使用者或教師一個人都可輕易架設此網路平台。以下是傳統教學平台與Moodle的比較：

表1-1-2 傳統網路教學平台與Moodle模組的比較

項目	傳統網路教學平台	Moodle模組
研發目的	遠距教學、教學計畫專案、企業訓練、補教業服務平台	主要是為教學領域而服務、不限對象及範圍
研發人員	聘雇專案團隊	系統為模組式發展，所以任何人都可以依需求，撰寫模組程式，提供給大家使用。如果教學者不會撰寫程式，只要下載已有的模組使用即可
軟體使用權限	通過認證、購買或是試用軟體	自由免費軟體
技術支援	依製作需求來選擇(程式、美工、系統設計多元)	以PHP為主，會撰寫程式者即可自行編修
系統規模	遠距教學或是線上課程，屬大型的網站建置規模。	依教學需求可建置大、中、小型不同類型的網站
安裝方式	專員建置管理、需要專用的伺服器	可自行安裝、檔案容量小、攜帶方便
變更與維護	不能輕易變更	可利用模組物件，輕易安裝與反安裝
版面配置	固定樣式、只有部分平台能做版面變更	能做版面區塊及色系變更
優缺說明	專案管理，具有一定的教學觀摩，但是技術複雜，機動性低	模組物件化、機動性高，可支援各種性質的教學網站

註：修改自林敏慧、陳慶帆(2004)。「快速建構網路教學平臺的新方案：Moodle」。

教育研究，126，88。

從上述資訊教育工具與教學平台之演進背景來看，可以發現當今正是教育工作者自行研發適用於其個別教學需求的黃金時機。

## 貳、研究動機

現今資訊科技融入教學，主要強調教師配合課程與教材的需要，在教學活動過程與情境中，運用資訊科技（如電腦、網路、多媒體等），提供學生更多面向的刺激，以培養學生生活實踐、統整溝通、與表達資訊的能力，能適應社會的發展與面對時代的挑戰。所以，現在的自然科教師同時要具備自然科學的教學知識、學習自然科學的心理學認知及使用科技的技能，如此才能巧妙地運用科學學習心理與科技結合，方能更有效率來幫助學生學習自然科學的知識(周清壺，2004)。

研究者十年來隨時掌握了最新的自然科教學模式與技巧，並且加入美國科學教師協會(<http://www.nsta.org/>)；同時也擔任過台中市教育局研習Moodle和PHP+MySQL架設的講師，以更精進資訊科技方面的內涵。不斷的進修充實自然科學的學習心理學以及各類電腦作業系統(如Windows、Linux、MAC等)的操作與網站的架設，累積了架設跨平台互動式網頁(PHP)的心得，近年來更有在東海大學數位學習平台(<http://elearning.thu.edu.tw/moodle/>)的使用經驗，加上自行架設以下PHP互動式網頁的自由軟體之實務經驗：

- 一、Plog部落格 (<http://cqcp.dyndns.org/plog/summary.php>)。
- 二、Moodle (<http://cqcp.dyndns.org/nature/>)。
- 三、Wiki維基百科 (<http://exam.homedns.org/wiki/>)。
- 四、phpBB網路論壇 ([http://cqcp.dyndns.org/phpbb\\_jses/](http://cqcp.dyndns.org/phpbb_jses/))。
- 五、SFS3學務管理系統 ([http://cqcp.dyndns.org/sfs3\\_ele05/](http://cqcp.dyndns.org/sfs3_ele05/))。
- 六、檔案資源上傳系統 ([http://cqcp.dyndns.org/teach\\_data\\_5nature/](http://cqcp.dyndns.org/teach_data_5nature/))。
- 七、線上測驗系統 ([http://cqcp.dyndns.org/online\\_test2\\_ele05/](http://cqcp.dyndns.org/online_test2_ele05/))。
- 八、網路相簿上傳系統 ([http://cqcp.dyndns.org/plog\\_pic/](http://cqcp.dyndns.org/plog_pic/))。

有了約二年的實際系統架設經驗，並參加了各類科學教育研討會、數位學習研討會、多項自然科與資訊網路方面自由軟體的研習，研究者有強烈的動機想要嘗試用Moodle教學平台做為資訊融入自然科教學的工具，找出教學平台中適合自然科教學的模組，來搭配資訊融入的教學方式。研究者試圖將自然與生活科技的課程目標中所提到的主題探究，與資訊教育課程目標所提到的內容互相搭配，進行資料的搜尋、處理、分析、展示與應用的能力相結合，以達成九年一貫預期的目標，培養學生帶著走的能力，以期提高台灣未來的國家競爭力。

## 第二節 研究目的與待答問題

本研究的目的是在於探討以資訊融入方式所建置的教學平台，在自然科教學之教學歷程中所遭遇之困難，及此行動研究中所獲得之自我成長與省思，同時研究者也試圖瞭解學生使用資訊網路科技作為輔助學習工具時的學習歷程，並探討資訊融入自然科教學時教師與學生應如何調整與因應。

根據上述之研究目的，將本研究的待答問題歸納如下：

- 一、教師如何以Moodle教學平台落實資訊融入自然科教學？
- 二、探索教師與學生在資訊融入自然科學習歷程中，可能會遇到的困難與因應之道。
- 三、以第一線教育工作者之角度而言，有哪些創新、簡易可行的資訊融入方式？

## 第三節 名詞解釋

### 壹、資訊融入教學

在資訊融入的定義方面，國內學者王全世（2001）將它定義為：「資訊科技融入教學就是將資訊科技融入於課程、教材與教學中，讓資訊科技成為師生一項不可或缺的教學工具與學習工具，使得資訊科技的使用成為在教室中日常教學活動的一部份，並且能延伸地視資訊科技為一個方法或一種程序，在任何時間任何地點來尋找問題的解答」。韓善民（2001）在台灣區中小學資訊教育總藍圖座談會記錄中，將資訊融入教學定義為：「教師利用電腦與網路的特性，於適當的主題、適當的時機與各科教學相結合，活潑教學方式，改善教學模式。」。邱瓊慧（2002）的看法則為，資訊科技融入教學乃希望透過資訊科技與學習領域的整合，提升學生在該領域的學習成效，同時，學生的資訊能力亦能獲得提升；亦即資訊科技融入教學不是只提升學生在學習領域上的能力，也不是只提升學生在資訊科技上的能力，而是要學習者在領域和相關知能上同時獲得成長，同時達到學習領域和資訊教育期望的能力標準。

### 貳、MOODLE教學平台

MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) 亦即是「模組化物件導向動態學習環境」，是近年來發展出來的網路教學平台。Moodle的特點至少有四：

- 一、安裝維護簡易，為開放碼軟體並含多國語言。
- 二、平台功能物件模組化，機動性高，使用者可各依需求配置版面及功能。

三、因教學而研發，貼切教學之需求。

四、課程文件可以打包安裝，共享容易。

而在Moodle的主要功能模組方面，至少有三方面的講究：

一、網站管理：語言設定、區塊管理、佈景主題、模組安裝、模組開發。

二、學習管理：帳號管理、群組管理、課程管理、作業管理、測驗管理、成績管理、問卷投票。

三、課程設計：作業、聊天室、意見調查、討論區、詞彙、心得報告、標籤、課程、測驗、線上資源、專題討論、難題闖關。

綜合上述的主要功能模組，將Moodle主要功能的架構圖繪製如下：

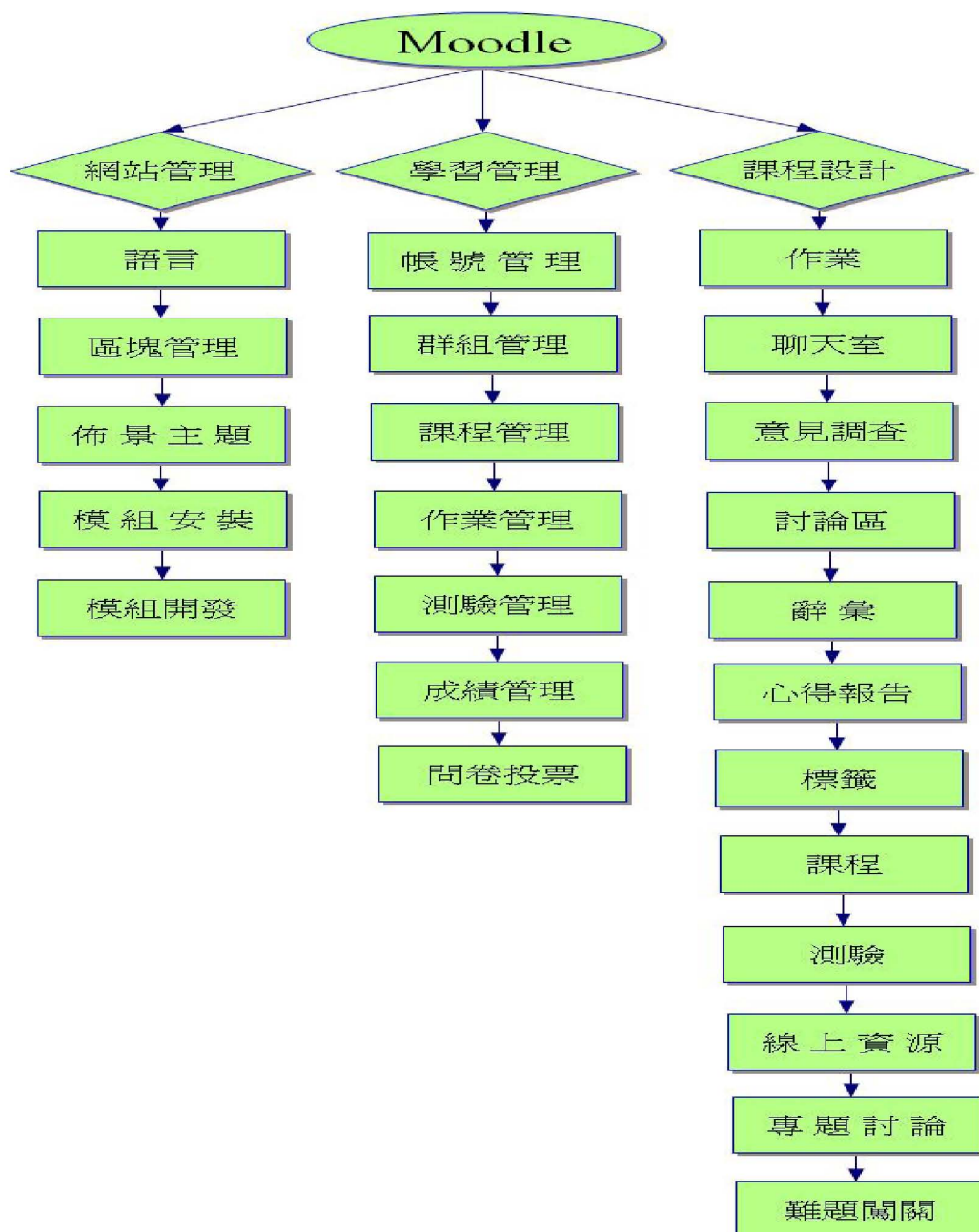


圖1-3-1 Moodle 架構圖

### 參、行動研究

本研究對行動研究的定義是採用歐用生（1999）所提出的說法：行動研究是實際工作者採取質疑、研究和批判的態度，在行動中反省，以改進實際，增進對實際的了解，並改革實際所在的情境。

本研究所採取的行動研究是遵循社會心理學家勒溫(K. Lewin)所提倡的螺旋循環(spiral of steps)四步驟來進行的，亦即規劃→行動→觀察→反省，然後是重新規劃→再行動→再觀察→再反省。研究者不斷執行行動步驟，直到問題獲得解決。

教育行動研究的歷程，基本上以勒溫(Lewin, 1947)的行動研究循環模式圖為架構，再轉化應用的。它是一種規劃、行動、觀察、反省、再規劃的省思性循環過程，如圖1-3-2(吳明隆，2001)。

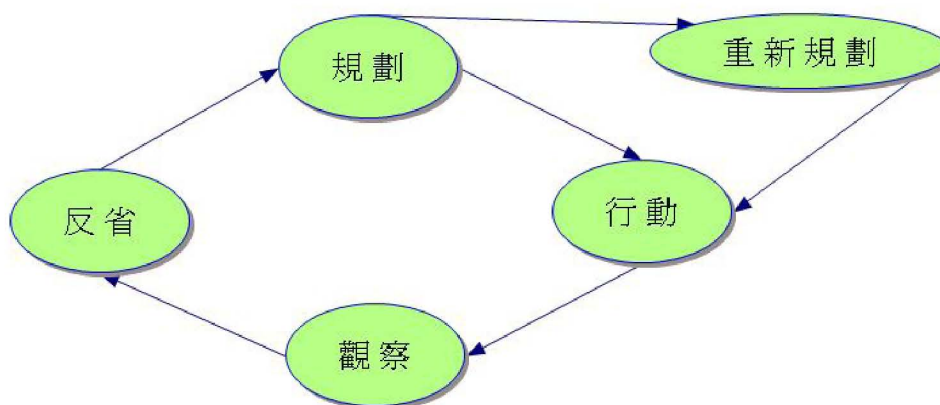


圖1-3-2 行動研究歷程動態循環圖(引自吳明隆，2001)

### 第四節 本研究之重要性

本行動研究主要是教師自我反省式的活動，旨在透過教師即研究者的精神，經由計畫、行動、觀察、反省等步驟，週而復始不斷回饋的過程，試探教學情境中：「建置 Moodle 教學平台以資訊融入自然科教學中」的實際問題。行動的結果得以使教師發展自我的教學模式，並對相關的課程與教學掌控日趨熟練，更能改進教學，提昇教師專業素質，改進教師的思維習慣，試圖建立教師實際在資訊融入自然科教學時的可行的有效策略與模式。

此外，研究者在建置 Moodle 教學平台的歷程中所採行相對應的策略，除了可提供類似教材建置之參考外，亦可供作相關教學活動實施或研究之重要參考依據。



## 第二章 文獻探討

非同步學習環境提供的是虛擬學習(virtual learning)，不是實境學習(real-world learning)。當電腦網路逐漸進化時，可以想像目前存在於虛擬學習和實境學習間的界限會逐漸模糊，學習者會逐漸分不清二者。這種混淆二者的趨勢究竟適不適合國小的學生，是教育工作者該想想的問題。(邱貴發，1998)。

本章分節探討的內容依序是：第一節資訊融入的內涵，第二節資訊融入國小自然科教學的相關研究，第三節自然科教學理論與方法，第四節Moodle網路教學平台的相關研究，藉由探討以上各類文獻及理論，以提供本研究之發展方向及實施的基礎。

### 第一節 資訊融入的內涵

對於教師實際進行資訊融入教學前，融入意義和可採取的融入觀點有哪些觀念尚待釐清呢？以下探討國內外相關學者，對於「融入教學」此一名詞在不同研究下所提出的不同觀點和研究意義。

#### 壹、資訊融入的意義

「融入教學」是什麼？如何才算是「融入」呢？茲舉Shoemaker (1991) 曾針對整合課程 (integrated curriculum) 的概念提出的幾種看法 (轉引自許紋華，2002)：

- 一、融合(infusion)：整合某一種特別的技能。如閱讀或思維技能，即以原學科為主，以整合的技能為輔的運作觀念，以達到跨課程間整合的目的。
- 二、各領域內的相關主題(topics-within-disciplines)：採多重引線 (multiple strands) 的模式，整合課程中相類似的屬性，如整合語文與數學的課程。
- 三、科際整合(interdisciplinary)：在仍維持傳統科目與科目間邊界的前提下，萃取科目與科目間共同的内容或概念。
- 四、主題式(thematic)：濃縮、分析課程單元成為某些主題，課程間的界線是模糊的，而主題的選擇層次可以是巨觀或微觀的。
- 五、整體式(holistic)：以學生的整體需求作為考量，包括認知、身體、感情、道德和精神的層次，並藉由課程的提供讓學生了解新知識的脈絡。
- 六、心智功能式(the mind/brain function)：以教學者為考量立場，使用教學策略和班級組織增進學生的心智功能。
- 七、統整思考式(integrative brainwork)：以學習者為考量立場，使用訊息處理策略作

為概念獲得、歸納思考、前導組織體、概念對應和臨床診斷的依據。

八、綜合式(combined)：整合上述七種的理念，形成一種新的整合模式。

Eisenberg & Johnson (1996)曾明白指出，如果把資訊科技相關技能當成一種獨立的、隔離的能力來教，學生未來將無法有意義的運用這些資訊能力。而「電腦融入教學」此一名詞在國外文獻中，專家學者有五種定義（轉引自崔夢萍，2001，頁171）：

一、將電腦整合到教學(integration of computers into teaching)：這是Hadley & Sheingold在1993年提出的觀點。

二、將科技融入到課程中(infusion technology into the curriculum)：這是Laframboise & Klesius在1994年提出的觀點。

三、教育科技的整合(integration of educational technology)：這是Charlson在1997年提出的觀點。

四、科技整合(technology integration)：這是一些學者在1999年所提出的觀點(Dias, 1999; Edyburn & Gardner, 1999; Pierson, 1999)。

五、將電腦整合到課程中(integration of computers into the curriculum)：這是Schlosser等人在2000年提出的觀點。

此外其他學者認為「電腦融入教學」包含兩種不同的意涵，一種是「工具導向」，另一種則是「內容導向」(Plomp, Nieveen, & Plegrum, 1996)。所謂工具導向的電腦融入教學是把電腦當成教與學的媒介(computer as a medium)，將資訊科技運用於各學習領域的教學活動中，以輔助傳統教學工具的不足。例如：運用各種軟體或電腦網路來輔助教學活動的進行。而內容導向的電腦融入教學則是將電腦科技視為學科中的一部分(computer as an aspect)，在各學科的教學內容中適時引入資訊科技的相關議題。這樣的看法就像Jonassen(2000)所談的「從電腦學習(learning from computer)」、「學習有關電腦的知識(learning about computer)」，轉換到「使用電腦來學習(learning with computer)」，其在概念和程度上的差異是一樣的。

因此國內學者張國恩(2002)將Jonassen(2000)所說的「用電腦學」詮釋為資訊融入教學，而「從電腦學」不過是電腦輔助教學，「學電腦」則看成是電腦課程的學習。而Jonassen則把「用電腦學」提供了五方面的意義：

一、支援知識建構(knowledge construction)。

二、支援知識探索(Knowledge explorations)。

三、支援從做中學(learning by doing)。

四、支援合作學習(collaborative learning)。

五、支援反思學習(learning by reflection)。

另外徐新逸、吳琬瑩、陳人慧(2004)則將資訊融入教學定義為：教師應用系統化教學設計的科學方式，以達成學習目標，增進教師教學效能，使學生有機會在學習歷程中，提高學習能力到更高的層次。

溫嘉榮、席德恩(2003)與Lenk(2002)都認為科技能幫助學生開始以創造力，自主性地去解決問題。其中有三種思考能力，如創造性思考能力、批判性思考能力、及問題解決能力，一般相信科技化的學習環境有助於此三種能力的養成。Lenk更進一步強調其科技理念的四大願景是：

- 一、科技恪守基督教聖經之教義。
- 二、資訊科技融入所有學科。
- 三、科技為滿足學生學習需求的資源。
- 四、科技為解決問題的一部分。

由以上的文獻整理中，資訊融入教學需要科技，科技依賴電腦，而電腦則仰賴我們將它視為工作的夥伴，是一種工具，需要更高的道德倫理來引導，也就是以教育愛為起點，以科技為輔助，以教學為主體，才算是好的資訊融入教學。

## 貳、資訊融入的相關因素

依據何榮桂(2001)的看法，資訊科技融入教學需考慮下列三點：

- 一、應考慮是否能改進教學方法，增進學生的學習效果。
- 二、應視教材內容之性質而定，亦即學科教師應檢視自己所熟悉的教材性質，並衡量本身之資訊素養，才考慮是否將資訊科技融入教學活動中。
- 三、資訊科技融入教學可發生於教學歷程的任一階段，而且並非一定要在教室中進行。

王佩蓮(2001)認為在自然與生活科技領域中，有三類需要藉由資訊融入的方式來達成，在課堂內無法實際完成的學習活動：

- 一、長期觀察：受到上課時間的限制，或擔心實驗經長時間而產生失敗的學習活動。
- 二、遠距離的分享：有許多的學習內容未必在學生的周遭、或是空間上無法配合的學習活動。
- 三、危險性的實驗：可避免在學習的過程中遭到不必要的傷害。

### 參、資訊融入的方式

張國恩(2002)依據電腦融入教學的意義進一步指出，若欲成功地進行電腦融入教學，需考慮下列電腦融入教學的範疇、模式、以及環境等內涵，茲進一步分述如下：

#### 一、電腦融入教學的範疇

係指一般學科中有哪些教材內容需要運用到電腦教學，而非所有學科與所有教材。適於用電腦輔助教學的教材範圍包括：(一)抽象化的教材轉成視覺化的教材；(二)需要培育從事實物演練的經驗，例如：模擬飛行軟體協助飛行訓練、數位電路模擬軟體可讓學生練習電路習作等；(三)學校無法提供問題解決的環境；(四)學校所欠缺老師的一些學科；(五)引導學生學習動機；以及(六)自我診斷與自我評量。

#### 二、電腦融入教學的模式

係指老師從事電腦融入教學的方法，在這些方法中有哪些資源可用，其實施性與效益如何，每種不同的方法對老師角色定位有何改變等。而目前一般老師較常用的三種電腦融入教學的方式有：(一)電腦簡報的展示；(二)電腦輔助教學軟體的運用；(三)網際網路資源的使用。另外，融入教學模式的定義更需從教材、教法、學習理論、老師與學生定位等多方面考量。

#### 三、電腦融入教學的環境

依據上述融入教學模式，老師可利用電腦資源設計教案，而設計融入教學的教案時教師應考慮下列項目：需求性、可行性、符合學習理論、原始學科教材之結合程度、與資源性。

### 肆、資訊科技融入的等級

依據 Moersch(1995)的分法，融入資訊科技有七個等級有：

- 一、未使用(nonuse)：沒有使用資訊科技，教學以傳統科技(黑板、投影機)為主。
- 二、察覺(awareness)：教師和學生只在電腦教室使用資訊軟硬體。
- 三、探索(exploration)：用資訊科技工具來補充傳統教學，科技只是額外的活動或練習機會，如自學軟體(tutorial)、教育遊戲(educational game)、與教學模擬(simulations)
- 四、融合(infusion)：用資料庫、試算表、繪圖軟體、文書處理軟體、多媒體軟體、出版軟體、通訊軟體、計算或探測等資訊科技工具來提昇或加強獨立的(isolated)教學。

五、整合(integration)：資訊科技工具被整合於學生瞭解概念、主題、過程的豐富學習情境中。即利用科技(如多媒體、資料庫、試算表、文書處理)來支援與主題(概念)有關之真實問題的解決。

六、擴展(expansion)：資訊科技的運用延伸到教室以外，教師運用資訊科技來連結商業機構、政府機關、研究單位、大專院校等，以協助學生之問題解決、議題討論、及主題探究等經驗。

七、精練(refinement)：資訊科技被當作一種過程、產出、工具，以幫助學生解決真實世界的問題。科技將為資訊探討，問題解決、或產品發展提供縝密的媒介。學生已能夠充分運用並徹底了解資訊科技相關工具。

綜合上述七等級，可以明顯的看出，當教師的教學從一個等級進展到下一個等級時，教學活動也將從以教師為重心逐漸改變成以學生為中心。

#### 伍、資訊科技融入教學的類型

蔡俊男(2000)將現今資訊科技融入教學的類型做了以下的分類：

- 一、電腦教學：實際教授電腦相關的專業知識與技能。
- 二、資訊教育：以電腦做工具，將搜尋到的資料篩選、分析、判斷、整理、統整成為有用的資訊。
- 三、電腦輔助教學：將學習的課程先製成電腦軟體，兒童再透過操作電腦來學習這些課程內容。
- 四、資訊融入學科教學：利用電腦網路的特性來協助教學準備、教學活動與補救教學的進行，使得教學更「精緻化」與「卓越化」。
- 五、電腦運用於教學管理：運用電腦處理成績、學籍等在行政、教學與學習方面的管理工作。
- 六、電腦網路應用於教學資源分享：教師利用電腦網路的特性將教學資源數位化，提供「非網路型」、「校園網路型」與「網際網路型」的資源分享，讓大多數的教師參考使用。
- 七、遠距教學：利用網路做跨越時空的教學活動。



## 陸、網際網路在教學上的應用

拜網路之賜，網路科技對教師的教學已帶來各種程度不一的衝擊。例如Leu & Leu (1999)就認為在網路上教師可以：

- 一、利用電子郵件與世界各地的人聯絡。
- 二、尋找大量的課程計畫與教學策略資訊。
- 三、蒐集自己需要的資訊。
- 四、與其他專業的網路社群溝通。
- 五、在教學上取得教學需求的支援。
- 六、利用視訊會議同時與不同區域兒童或教師溝通。
- 七、為兒童建置教學網站。

在本節中，逐一探討了資訊融入的意義、相關因素、方式、等級、類型、與網際網路上的教學應用，這些都是當今的老師對資訊融入該有的認識，也是本研究之基礎。

## 第二節 資訊融入國小自然科教學的相關研究

資訊融入教學之目的在於培養學生運用科技與資訊的能力，主動探索與研究的精神，進一步養成學生獨立思考與問題解決的能力（教育部，2001a）。本於政策上的鼓勵，國內近年來在資訊融入國小自然科教學方面的研究有蓬勃的發展，茲將與本研究相關的碩士論文說明如下：

鄭立娜(2005)探討教師使用資訊科技融入教學對國小學童學習成效的影響。以國小三年級自然領域「天氣」單元的相關概念作為內容。以量的研究為主，輔以質性資料分析，採用準實驗研究法，研究對象為台北市某國小三年級四個班級的學童，兩班實驗組進行資訊科技融入教學，兩班控制組進行一般教學，進行六週的教學，結果發現：

- 一、多媒體簡報、電腦動畫、學習單、主題網站、線上測驗及討論區等數位化教材設計適切合宜，可以提供學童概念學習及課外延伸學習。
- 二、實驗組學童「天氣概念成就測驗」之成績優於控制組學童，並達顯著差異，顯示資訊科技融入教學對學童學習天氣概念有顯著成效。其中實驗組學童雨量概念進步最佳。
- 三、實驗組學童「資訊素養檢核」之得分優於控制組學童，並達顯著差異，顯示資訊科技融入教學模式可以提升學童資訊素養，其中以上網查詢資料能力進步最多。

四、資訊科技融入教學對學童自然科的學習態度有正向的影響。

李國政(2004)以某國小五年級八個班級共273位學生及8位「自然與生活科技」領域教師為研究對象，進行每班24節課的實驗教學。得到以下結論：

一、學生在接受「資訊科技融入教學」與「傳統教學」兩種不同之教學方式後，其在自然與生活科技領域學習成就的表現上有顯著的差異。

二、不同性別、家中有無電腦資訊設備、有無資訊學習經驗等因素對學生的學習成就都沒有顯著性的差異。

三、國小學生對實施資訊科技融入教學之態度：有71.57%的學生對教師實施資訊科技融入教學之態度是正面且肯定的，只有4.33%不贊成這種教學方式。

黃義峰(2003)探討教師實施Web-Based資訊融入教學時發現，教師的教學歷程、教學方式、課程設計、與教材選擇等因素對學童Web-Based學習和資訊素養之提昇有影響，他並探討學童應用此網站進行Web-Based學習時所面臨的困難及其解決之道。在他的行動研究中，研究對象為兩屆四年級學生，以自然科八個單元的內容來進行一年八個月的教材設計與教學活動。得到以下結論：

一、本研究所建構之自然科教學網站，其結構與功能應包括消息發佈、網站流量、課程介紹、檔案上傳、資料儲存、相片素材、小組論壇、資源網站、行事曆、教學日誌、學習評量、線上問卷及系統管理。

二、教師實施Web-Based資訊融入教學時，應注意課程的設計、目標的導入及教材的選擇，並以學習者為中心，重視學習者參與的學習歷程。

三、Web-Based資訊融入國小自然科學習能支援建構式學習、提昇學生的學習興趣與資訊素養，並以學習環、主題式學習和合作學習的策略來提昇學習的成效。

林桂櫻(2004)在探究國小自然科教學時，以現有的課程為主軸，應用資訊融入奈米議題來教學，以找出一套較適當的科技議題的教學模式。她是採質性研究方法，研究對象為五年級一個班。歷經四個月的時間，透過網路工作室、觀察、訪談、教師日誌、錄影、錄音、學習興趣調查問卷，不斷地修正科技議題的教學模式，並期望能增進教師專業成長，提昇學童對於科技新知的關注。她的研究結論是：科技議題融入國小自然科教學的歷程，需要縝密規劃實施，運用各項教學策略，綜合應用學習環、知識管理和資訊融入教學的技巧引導教學，形成科技議題教學的可行模式。掌握教學的相關因素，可降低科技議題教學活動實施的困難，包含教師的能力、學生的能力及教學現場配合的條件。

曾振富(2001)與一位國小自然科教師進行協同研究,在六年級某一班的「族群與群落」單元中,利用網路科技輔助教學與兒童學習的歷程,研究結果發現,教師對於網路融入教學表示肯定,認為這個策略讓教學的設計呈現更活潑化,且教師資訊素養也相對提昇許多。而學生對於專題網頁的製作表現出認真的學習情況及高度的學習興趣;學生的資訊素養在學習後有所提昇;也重視網路作品的分享、增加自然科與電腦網路活動的興趣與能力。此外,家長也認同網路科技協助教學與學習、支持兒童網路作品的分享。

吳坤璋(2000)在「結合學習環策略與電腦網路於國小自然科教學之行動研究」中發現,兒童喜歡自己動手做實驗,自己想答案,利用網路使得學習變得較有趣。而參與網路教學的兒童,在自然科的學習成就上較一般兒童有顯著的差異,且兒童喜歡利用網路與其他同學討論,但是對在網路上提出問題而得不到持續性回應的現象則會感到關切。

蘇佳瑜(2000)設計以「看星星」單元的電腦模擬軟體,來探討利用電腦是否能幫助學童提昇其學習成就與學習態度。對五年級四個班級144位學童為實驗對象,進行準實驗研究。其研究結果發現:利用電腦模擬教學能促使學生從更深廣的角度思考到更高層次的問題;用電腦模擬教學是教師上課的好幫手、能提高學生學習態度中的反應層面;且男學童在學習方面有較佳的成就。

蔡竺君(2000)以國民小學五年級36名學生為研究對象,實施網路輔助教學實驗研究。她歸納分析的結果發現:大多數學生認為網路輔助自然科學習有助於對學習內容的理解;且提昇學生學習興趣,尤其對於中、低能力的學生參與自然科學活動的意願與對自然科學的學習態度上更具有正面的提升;另外,不同能力水準的學生在「自然科學成就測驗」的成績表現上有顯著的差異。

綜合以上這些研究,可以瞭解利用電腦網路科技輔助自然科教學,可以提高學生的學習興趣,增進學生高層次的思考,尤其對低成就學童提供更好的學習方式。教師可以更生動活潑地呈現教材。這些研究成果都肯定網路科技輔助學習的功用,也提供了網路科技融入學習的實證性結果以供參考。莊旭瑋(2001)則認為:網路輔助教學雖然提供了教師發揮教學的成長空間,但如果教師仍未跨出舊有的教學圍籬,或是迷失於追逐科技的競賽中,未能將網路科技融入各領域的教學中,那就失去了網路科技在教學中的實質意義了。

此外,黃雅萍、吳芷婷(2005)列舉近年來資訊科技融入教學模式,詳如下表:

表2-2-1 資訊科技融入教學模式

學者	資訊科技融入教學的模式	
Leu & Leu (1999)	1.網路工作室 3.網路專題計畫	2.網路學習活動 4.網路詢問
英特爾公司(Intel) (吳正己, 2001)	1.資訊蒐集 3.文件製作：運用文書軟體 5.資料的統計與分析	2.教學或學習成果展示 4.溝通與分享 6.輔助概念學習的活動
吳文中(2000)	1.全球資訊圖書館 3.多媒體教材庫 5.隨你點選的影片機	2.全世界的公布欄 4.開放空間大師 6.無障礙網路空間
溫明正(2000)	1.網路教學 3.錄影帶教學 5.第四台教學節目播放 7.推廣電子郵件	2.多媒體教學 4.隨選視訊教學 6.虛擬教室教學
羅陸慧英(2000)	將師生的背景、信念和能力納入網路科技融入教學考慮。將融入模式歸類為 1.講述教學法 2.歸納教學法 3.課業為本教學法 4.難題為本教學法 5.社群建構教學法	
劉世雄(2000)	1.單向式的資訊提供傳遞 3.系統化的教學設計與實施 5.善用媒體特性，建立教學網頁 6.善用學習理論建立學習網站	2.結合教學引導的資訊傳遞 4.學生與教師互動的學習
何榮桂、顏永進 (2001)	1.資訊的探索與整理 3.心智工具的融入策略 5.問題導向的融入策略	2.科技產品的運用 4.透過網路的合作學習 6.資訊科技融入學習評量
吳正己 (2001)	1.資訊搜尋(用瀏覽器) 2.教學或學習成果展示(使用簡報、網頁) 3.文件製作(使用文書處理) 4.溝通與分享(使用E-mail、網頁)	





表2-2-1 資訊科技融入教學模式 (續)

林燕珍(2003)	<p>1.教師課前準備 2.教師上課教學展示 3.教師課堂引導、學生課餘自行學習 4.教師使用科技工具引導學生學習 5.建立虛擬學習館 6.師生於線上互動(非同步) 7.視訊即時教學(同步) 8.社群式學習 9.專題式合作學</p>
<p>Dias(1999) 徐新逸、吳佩謹 (2002)</p>	<p>1.課前準備 (1)利用網路查詢資料 (2)利用文書處理軟體、繪圖軟體、展示軟體等，設計課程及教學內容 (3)建置教學網站供學生學習 2.上課時 (1)以課程需要，利用現有或自行改編投影片、網站內容 (2)要求學生至指定的網站中進行學習 3.教學活動 (1)利用Email、BBS、留言板公布相關訊息 (2)學生透過網路做作業 (3)舉辦網路教學競賽 (4)提供Email或開放網路討論 4.教學評量 (1)利用文書處理軟體製作考卷 (2)利用試算軟體處理學生成績 (3)舉行線上測驗 (4)要求學生網上交作業(</p>
邱展逢、后瑞成 (2006)	將實際的的溫度量測系統連接在電腦的USB介面上，使溫度的變化曲線呈現在螢幕上，並將溫度紀錄於電腦之中

註：修改自黃雅萍、吳芷婷(2005)。「資訊融入教學模式的探討」。教育研究，134，126-128。

在本節中，大略回顧了近年來國內對資訊融入自然科教學及相關資訊融入教學模

式所作的研究，研究者發現在這些研究之中，多半是以一個單元為教學內容，以學習者為中心，專題或主題式的網頁形式，或是知識管理系統來增進學習者高層次的能力，也就是說原本「從電腦學」和「學電腦」為主的方式在自然科教學中是較偏重基本能力的養成，隨著教師資訊素養的提升，用電腦學以培養學生解決問題等高層次能力的資訊融入教學，也就越來越多，而這些都是本研究在實施時所必須參酌與注意的。

### 第三節 自然科教學的理論與方法

根據國際科學成就測驗評比TIMSS-R的研究中，台灣學生的科學成就之平均分數雖然相當優異，但學生之間程度的差異也大，對科學所展現的興趣、態度、學習動機及學習壓力也未達理想，學生的創造力與問題解決能力也有待加強(教育部，2003)。另外在教育部第一次全國科學教育會議中，第七議題--科學教育政策與科學教育環境之建立，郭重吉、黃鴻博(2003)也提出了值得我們借鏡的其他國家重要政策：美國「2061計畫」、英國「科學創新政策」、澳洲「創新行動計畫--厚植澳洲實力」、日本「彩虹計畫」、韓國「新教育國家」、新加坡「思考型學校，學習型國家」與「資訊科技教育總體計畫」、香港「資訊科技教育政策」、與大陸「科學技術普及法」(教育部，2003)。

綜合以上內容，其強調的內容不外乎是創新思考與資訊應用、科學教育對象全民化、內容生活化、科學學習興趣、與終身學習能力的培養為重點。因此本節將針對以上重點，探討自然科教學的理論與模式。

#### 壹、有關自然科課程教學的教育心理學的理論

簡略回顧理論發展，隨著科技發明的技術提升，也會影響自然科教學的教法。例如：因為電腦的普遍，斯金納(B.F. Skinner)的編序教學法逐漸由線性設計，發展成非線性的迴路設計。又因為軟體的成熟使得各理論的落實又有了新的實現機會，例如：概念圖等軟體(<http://www.inspiration.com/ie/index.cfm>)的出現與網際網路互動網頁的設計。

鍾聖校(1999)整理影響自然科課程教學的理論基礎，並列表比較如下：

表 2-3-1 影響自然與科技課程教學的理論基礎對照表

學說	認知發展與建構論	概念的教與學理論	行為派理論	訊息處理論
代表人物	1. 認知發展-皮亞傑 (Piaget, J.) 2. 建構論-建構論的學者們	1. 布魯納(Bruner, J. S.)-螺旋課程與發現式學習 2. 奧素柏(Ausubel, D. P.)-前導組織架構與有意義的學習 3. 概念圖學者 4. 布魯姆(Bloom, B. S.)-精熟學習	斯金納(Skinner, B. F.) 增強原理 編序教學法 ↓ 電腦輔助教學	1. 蓋聶(Gagne', R. M.) 學習階層與工作分析教學事件 2. 訊息處理論學者們

註：修改自鍾聖校(1999)。自然與科技課程教材教法(頁126)。台北：五南。

## 貳、有關自然科課程教學的方法

近年來，科學教育逐漸多元化，各種教學方法，例如：探究式教學法、發現式教學法、建構式教學法、問題導向學習法、主題式學習法、合作學習法、STS教學法等...，在中小學科學教學的實務中漸漸被試用或採用。Wolfinger(1984)認為小學自然科常用的八種教學法是：闡釋法(exposition)、互動闡釋法(exposition with interaction)、討論法(discussion)、蘇格拉底法(Socratic method)、示範法(ordinary demonstration)、問題解決示範法(problem-solving demonstration)、引導式發現法(guided discovery)，和開放式探究法(open inquiry)。後來Neuman(1993)認為小學自然科教學採用的策略有十種：言語活動、來賓演講、運用媒體、戶外教學、模擬演示(reproductions of reality)、探究(inquiry)、示範、驗證(verify)、引導式發現和開放式發現。(轉引自鍾聖校，1999)。以下介紹在本研究中與資訊融入相關的自然科教學模式：

### 一、探究式教學法--學習環(learning cycle)教學模式(鍾聖校，1999)

物理學教授Karplus(1967)開始以Bruner(1960)的發現理論為基礎，為小學自然科學的學習，發展出以兒童本身的觀察和經驗為基礎的學習環論(learning cycle)，對於建構式的教學法具有重大影響。此三階段的教學步驟為：

#### (一)概念探索階段(concept exploration)：

1. 教師：針對要教導的概念，安排設計教學情境，以激發兒童感興趣或有疑惑的觀察事件、引發學生積極參與探索之問題中心的活動。

2.學生：積極探索。採用科學方法的過程技能、科學態度，來與同學們彼此討論、合作並交換意見。

(二)概念引介階段(concept introduction)：

- 1.教師：鼓勵學生作解釋，找出規則再介紹相關概念。教師利用發問技巧、書本、錄影帶或其他媒體，介紹新的名詞或說明。
- 2.學生：將探索結果發表出來，並與同學及老師彼此分享與討論，歸納結論，從而形成比較成熟的科學概念。

(三)概念應用階段(concept application)：

- 1.教師：提出其他新的情境與新問題，要學生應用新學到的概念去推理或解答。
- 2.學生：將發展出來的概念活用在新的情境，解答相關與類似的問題。

這種有系統的給予學生們機會，從親身經驗去發現事情、學習並發展認知能力，形成概念。學生經由自己的直接經驗所建構的概念，比只有從閱讀和記憶更能獲得清楚的概念，並且持續較長久。所以學習環即是「以學生為中心」、「以活動為中心」的探究式教學法(熊召弟，1996)。

在以上的過程中，不難發現有些技術上的問題，例如：教師動態影音的展現、學生探索結果的發表、學生解決新情境問題的應用，都需要教育現場的老師們運用智慧，加以突破，否則在現實的教學環境中，在時間與進度的壓力下，有時確有以傳統的方式不容易達到較佳的效果之窘境。

## 二、5E-learning cycle method教學模式

美國伊利諾州大學的學者Anthony W. Lorsch曾說明此5E的科學學習環模式(<http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsch/257/lrcy.htm>)，此一模式在教學生學習科學時既簡單又實用，當中有五個項目，但是彼此並不是線性關係。茲分別說明如下：

- (一)Engage(專注)：教師要提供興趣與激發好奇的問題，學生也要專注於問題並且與老師互動繼續發問。
- (二)Explore(探索)：此階段學生在沒有老師直接的教導下，與同學彼此記錄觀察、形成假設與觀念討論分享。
- (三)Explain(解釋)：鼓勵學生用自己的話解釋概念，根據自己的觀察與紀錄來解釋，以形成與原先不同的概念。
- (四)Extend(延伸)：再將此概念和技巧應用到新的、相類似的情境中，繼續探索新的情況。

(五)Evaluate(評鑑)：在以上整個過程中，隨時需要評鑑。教師要觀察學生的知識、技能、新觀念的應用與思考的轉變，問問題來鼓勵學生們更進一步的研究與探索。

### 三、DMA教學模式

Fleer(1995)提出以設計(designing)、製作(making)、評鑑(appraising)為主軸的DMA教學模式，鍾聖校(1999)將探索活動(investigation)加入在設計階段之前，作為前奏活動，其中包含導入時期(introductory session)、交談與訊息時期(talk & information session)、提出計畫與想像時期(a plan view)。

Carin 和 Sund (1989)認為較佳的科學課程應能讓兒童練習類似動手作的過程技能，並從中獲得科學經驗。綜合以上所述，學生透過動手設計、製作的過程，真正學會動腦的評鑑，進一步可能創造出新的作品，而不斷的繼續探索與改良，達到最後的科學教育目標，學會問題解決與帶得走的能力，而這正是本研究所根據的科學探究之理念。

## 第四節 MOODLE網路教學平台的相關研究

那麼近來網路教學平台的快速興起，又帶來資訊融入方式什麼樣的契機呢？以下針對目前熱門且免費的自由軟體Moodle的網路教學平台，列舉為數不多的相關研究做說明：

楊國賢(2006)探討以不同數位教材設計模式輔助國小資訊課程之學習效益，他是利用網路輔助教學模式，利用 Moodle 學習管理平台，配合串流式、互動模擬數位教材，來進行輔助國小資訊教學，並探討不同學習風格的學童在學習成效上的差異，不同形式數位教材對學習成效的影響，電腦自我效能與學習成效之間的相關，瞭解學童對於數位學習平台 Moodle 接受程度、教材滿意度為何？研究成果將提供國小資訊教師對於學生學習管理、教材編輯的參考解決模式。主要研究結果如下：互動模擬式教材和串流式教材在學生的學習成效上有顯著差異，使用互動模擬式教材的學生之學習成效較佳。此外，實驗組的學生對Moodle學習管理平台及互動式模擬教材都感到非常滿意。

蔡鳳娥(2006)則以資訊科技融入國小奈米科技教學之研究為題目，主要研究在於利用資訊科技幫助國小學生學習奈米科技，探討資訊科技融入方式對學生學習奈米科技的影響、以及學生對奈米科技學習之知覺。結果發現：經由教師指導的資訊科技融入教學的學生之學習成效較優，換言之，其在奈米科技概念學習成效檢測題得分比學生自行操控的資訊科技融入教學得分高，且差異達顯著水準。另外，在對資訊科技融



入奈米科技教學的看法上，學生操控組在學習動機及學習的信心上的感受較教師指導組佳，且差異達顯著水準。該研究者最後建議教師可以依教學主題和目的選擇合適的資訊科技融入教學方式，所以，在本研究中，就根據其建議，選擇研究者勝任的Moodle教學平台來進行這一次的行動研究。

葉盈秀(2005)研究網路教學平台「Moodle」介面視覺化的議題，提供視覺化的教學平台，以發展虛擬的數位教學與學習環境。她在分析教學平台應有之功能後，認為在開放性程式碼所提供的教學平台中，「Moodle」為較常用的教學平台，惟其介面為文字式介面且操作複雜，其研究之目的乃在於將數位學習教學平台「Moodle」的介面視覺化，依系統化的教學設計模式和步驟，來分析平台功能及介面原則，作為平台介面開發的依據。經由設計、發展與評鑑，她將Moodle平台之介面作了以下幾點之修改：(一)利用隱喻圖像建構教學平台，以幫助學習者熟悉系統介面。(二)將編輯模式融入瀏覽模式，以減少按鈕連結數。(三)工具列與教材呈現區呈現於同一頁面，以降低使用者認知負荷。在本研究中，在設計各種介面時，都有考慮到要將她的結論予以納入。

而洪培勳(2002)認為隨著「知識經濟」時代的來臨，如何以知識管理之方法與技術有效的管理既有知識並創新知識，是人們最重要的資產。有鑑於此，他利用資訊科技之技術，規劃與建置一個可彙整不同來源之「環境詞彙庫」(thesaurus)，並完成彙整國際通用的環境詞典，並建立環境智慧標籤與互動式網頁，銜接「永續台灣資訊網」中的子系統，以及其他網路公司之搜尋引擎，並藉由提供使用者在查詢、閱讀、與書寫方面有用的工具，以提高永續發展相關資訊與知識被使用的效率與效益。在上述這一份研究中，詞彙庫的概念與作法是本研究可資借鏡之處。

如果能結合以上兩位研究者的研究結果，那該多好！於是研究者靈機一動，巧妙地結合Moodle中的詞彙庫(glossary)功能，成為國小學生既簡單又有力的搜尋分類工具，成為支援自然科建構時的知識管理工具，並且還可配合Moodle的詞彙庫設定中百科全書的顯示模式，因此，結合圖片、文字、聲音、與動畫等多媒體的可搜尋、互動網頁式、與單一入口詞彙庫，也就水到渠成了。所以，在本研究中研究者嘗試以科學探究的方式，來進行瞭解與突破其中可能的困難。

從上述的研究中可以發現，雖然Moodle教學平台屬於新興的教學科技，但因為它有易學易用的特性，國內各階層的教育訓練中正方興未艾，所幸研究者本身之資訊素養足以應對，故而決定以Moodle的網路教學平台來做為資訊融入的教學工具。以期能在研究領域上，為自然科之資訊融入教學盡一份心力。

## 第三章 研究方法與步驟

在本章中。在第一節探討研究情境與對象，在第二節探討研究工具與設計，在第三節探討研究資料之搜集與分析。

### 第一節 研究情境與對象

#### 壹、研究者兼教學者簡介：

已在國小任教十一年，專長為自然科學、數學、電腦與網際網路多媒體、與程式設計。曾參與多次科學園遊會的比賽，受到不錯的肯定。

研究者十年來隨時掌握了最新的自然科教學模式與技巧，並且加入美國科學教師協會(<http://www.nsta.org/>)為會員；同時也擔任過台中市教育局研習PHP+MySQL架設和Moodle安裝與操作課程的講師，具有資訊科技方面跟得上潮流之素養。此外，研究者還不斷地進修充實自然科學領域的學習心理學、以及各類電腦作業系統(如Windows、Linux、MAC等)的操作與網站的架設，累積了架設跨平台互動式網頁(PHP)的心得，近年來更有在東海大學數位學習平台(<http://elearning.thu.edu.tw/moodle/>)的使用經驗，加上自行架設以下PHP互動式網頁的自由軟體之實務經驗，因此，在研究工具與學習環境之預備上，可謂得天獨厚。

一、Plog部落格 (<http://cqcp.dyndns.org/plog/summary.php>)。(見圖 3-1-1)

二、Moodle (<http://cqcp.dyndns.org/nature/>)。(見圖 3-1-2)

三、Wiki維基百科 (<http://exam.homedns.org/wiki/>)。(見圖 3-1-3)

四、phpBB網路論壇 ([http://cqcp.dyndns.org/phpbb\\_jses/](http://cqcp.dyndns.org/phpbb_jses/))。(見圖 3-1-4)

五、SFS3學務管理系統 ([http://cqcp.dyndns.org/sfs3\\_ele/](http://cqcp.dyndns.org/sfs3_ele/))。(見圖 3-1-5)

六、檔案資源上傳系統 ([http://cqcp.dyndns.org/teach\\_data\\_5nature/](http://cqcp.dyndns.org/teach_data_5nature/))。(見圖 3-1-6)

七、線上測驗系統 ([http://cqcp.dyndns.org/online\\_test2\\_ele05/](http://cqcp.dyndns.org/online_test2_ele05/))。(見圖 3-1-7)

八、網路相簿上傳系統 ([http://cqcp.dyndns.org/plog\\_pic/](http://cqcp.dyndns.org/plog_pic/))。(見圖 3-1-8)

由於研究者有了約二年的實際系統架設經驗，並參加了各類科學教育研討會、數位學習研討會、多項自然科與資訊網路方面自由軟體的研習，研究者遂有強烈的動機，想要嘗試用Moodle教學平台，以做為資訊融入自然科教學的工具，來進行此一行動研究。



**登入**

使用者名稱

使用者密碼

[忘記密碼?](#)

**歡迎!**

歡迎來到彩虹學園

**搜尋網誌**

搜尋關鍵字

**最新建立的網誌**

- [95s41320](#)
- [科學探索](#)
- [michael](#)
- [s51226](#)
- [s51301](#)
- [s51426](#)
- [s51432](#)
- [s51404](#)
- [s51421](#)
- [s51422](#)
- [曾老師的自然虛擬教室](#)
- [陳老師的虛擬教室](#)
- [s51425](#)
- [s51429](#)
- [s51410](#)
- [Steven的部落格](#)
- [鍾方晨](#)
- [小品的天空](#)
- [51113的資料庫](#)
- [51306酷網](#)

**最新發表的文章**

2007-07-13  
 網誌 [95s41320](#)

i am happy 題目.doc

作者 [95s41320](#), 13 七月 2007 |

**九大行星(八大行星)**

網誌 [科學探索](#)

如果你可以看到這篇文章，表示註冊過程已經順利完成。現在你可以開始 blogging 了！太陽系中...

作者 [95s41337](#), 13 七月 2007 |

**最活躍網誌**

- [科學探索](#)
- [漢斯老師的blog](#)
- [Steven的部落格](#)
- [s51429](#)
- [anita](#)
- [gordon酷酷網誌](#)
- [s51413](#)
- [milak](#)
- [陳老師的虛擬教室](#)
- [betty](#)
- [michael](#)
- [DENNIS](#)
- [任任的學習點滴](#)
- [s51404](#)
- [s51425](#)
- [s51410](#)
- [s51226](#)
- [酷酷小兵](#)
- [s51426](#)
- [s51432](#)

**最多迴響文章**

- [我的學習心得 \(5\)](#)
- [心得 \(3\)](#)
- [可輸入聲音mp3,影像圖片.jpg/.gif,以及動態影音於文章之中 \(3\)](#)
- [我的歌曲-恰似你的溫柔-by tcc \(3\)](#)
- [初次見面 \(3\)](#)
- [笑死man \(3\)](#)
- [恭喜! \(2\)](#)
- [這學期的學習心得 \(2\)](#)
- [恭喜! \(2\)](#)
- [My voice \(2\)](#)
- [文章連結 \(1\)](#)
- [笑話一則，輕鬆一下 \(1\)](#)
- [恭喜! \(1\)](#)
- [恭喜! \(1\)](#)
- [恭喜! \(1\)](#)
- [大家好! \(1\)](#)
- [新來管版ㄉ \(1\)](#)
- [台灣寫真\(很誠實\) \(1\)](#)
- [小學生ㄉ造句 \(1\)](#)
- [搭捷運時別睡..... \(1\)](#)

**最多人閱讀文章**

- [九大行星\(八大行星\) \(6\)](#)
- [2007-07-13 \(0\)](#)

圖3-1-1 研究者架設的自然科Plog入口畫面

**主選單**

- 評量是非選擇測驗區
- 保護視力(第三單元五上自然南一版)
- 岩石與礦物(第四單元五上自然南一版)
- 動物的益智測驗排行賽
- 如果您無法播放音檔案時,可以先安裝此程式
- 會老師的部落格
- 學校的網路教學平台

**課程類別**

- 自然與生活科技
- 健康與體育科
- 個別化課程
- 學校活動
- 電腦資訊
- 教師加油站
- 數學科

**可使用課程**

- 自然與生活科技
  - 科學大百科
  - 科學延伸之聽說讀寫
  - 自然科電子書閱覽室
  - 2007科學展覽與科學園遊會
  - 全國科展
  - 科學歷史上的今天Today in science history
  - 九十五學年度四年十二班與四年十三班
  - 九十五學年度五年一班與五年二班
  - 九十五學年度四年十二班與四年十三班科展學生專區
  - 九十五學年度五年一班與五年二班科展學生專區
  - BBC階梯授權影片
  - 台中市94學年度中小學科學園遊會(2006.06.03)含科學展覽內容
  - 科學影片1(動物與人體相關)

圖3-1-2 研究者架設的自然科Moodle教學平台畫面

網址: http://exam.hcmcdns.org/wiki/index.php/%E9%A6%96%E9%A0%81

Google 開始 書籤 已拦截 15 个 拼写检查 翻译 友送至

登入 / 建立新帳號

Set \$wgLogo to the URL path to your own logo image.

文章 討論 編輯 歷史

首頁

已成功安裝 MediaWiki!

請訪問 用戶手冊 以獲得使用此 wiki 軟件的訊息!

入門 [編輯]

- MediaWiki 配置設定清單
- MediaWiki 常見問題解答
- MediaWiki 發佈郵件清單

這頁的最後修訂在 2007年6月24日 (星期日) 05:17。 本頁面已經被浏览17次。 隱私政策 關於Wiki 免費

Powered By MediaWiki

導航

- 首頁
- 社區
- 現時事件
- 最近更改
- 隨機頁面
- 幫助
- 贊助

搜索

進入 搜索

工具箱

- 鏈入頁面
- 鏈出更改
- 特殊頁面
- 可列印版
- 永久連結

圖3-1-3 研究者架設的Wiki畫面

網址 http://203.222.4.133/phpbb\_jes/admin/index.php?admin=1&sid=07ec748c7b0dae1e9377db108146308

Google 開始 已拦截 15 个 拼写检查 翻译 发送到



**系統管理**

- 控制台首頁
- 討論區首頁
- 預覽討論區
- 附加檔案**
- 控制台
- 管理選項
- 配額限制
- 幽靈檔案
- 同步附加檔案
- 副檔名**
- 副檔名控制
- 副檔名群組控制
- 禁止副檔名
- 特殊類別
- 版面管理**
- 管理選項
- 副檔名**
- 副檔名控制
- 副檔名群組控制
- 禁止副檔名
- 特殊類別
- 版面管理**
- 管理選項
- 權限設定
- 快速刪文

## 教與學討論分享區

提供教師, 學生討論分享的地方... 註冊後會寄一封Email給您自行開啓帳戶, 請務必留正確的email

常見問題  
  搜尋  
  會員列表  
  會員群組  
  會員註冊  
 個人資料  
 登入檢查您的私人訊息  
 登入

現在的時間是 星期一 七月 23, 2007 4:35 am  
 檢視未回覆的主題

版面	主題	文章	最後發表
<b>公告區</b>			
<b>寒暑假訊息公告</b> 94學年度台中市5年11班,5年12班,5年13班,5年14班自然與生活科技成績公告區	0	0	沒有文章
<b>94學年度台中市5年11班,5年12班,5年13班,5年14班自然與生活科技成績公告區</b> 94學年度台中市5年11班,5年12班,5年13班,5年14班自然與生活科技成績公告區	4	5	星期一 六月 12, 2006 11:22 am 訪客 →D
<b>測試版面</b> 如要練習發表文章請在此處練習	6	9	星期六 十二月 02, 2006 5:04 pm english →D
<b>學生考試的錯誤題</b>	1	1	星期三 六月 14, 2006 10:20 am 51325 →D
<b>自然科學討論區</b>			
<b>科學展覽比賽討論區</b>	6	6	星期日 七月 22, 2007 7:18 pm Pleareaffer →D
<b>五年級自然科學</b> 五年級自然科學教材與考題交換區	9	13	星期五 九月 29, 2006 11:55 am 95s50133 →D
<b>六年級自然科學</b> 六年級自然科學教材與考題交換區	0	0	沒有文章
<b>四年級自然科學</b>	1	1	星期二 九月 19, 2006 9:32 am heinz →D

圖3-1-4 研究者架設的自然科phpBB論壇畫面

網址 http://203.222.4.133/sfs3/els/

Google 開始 已拦截 15 个 拼写检查 翻译 发送到

## 學務管理系統 3.0

學務系統首頁

校園自由軟體交流網 | 關於SFS系統 | 校園自由軟體交流網首頁

登入系統

登入系統



校務行政   教務   教職員   系統管理

本頁 0.241477 秒完成

圖3-1-5 研究者架設的學務管理系統(SFS3)畫面



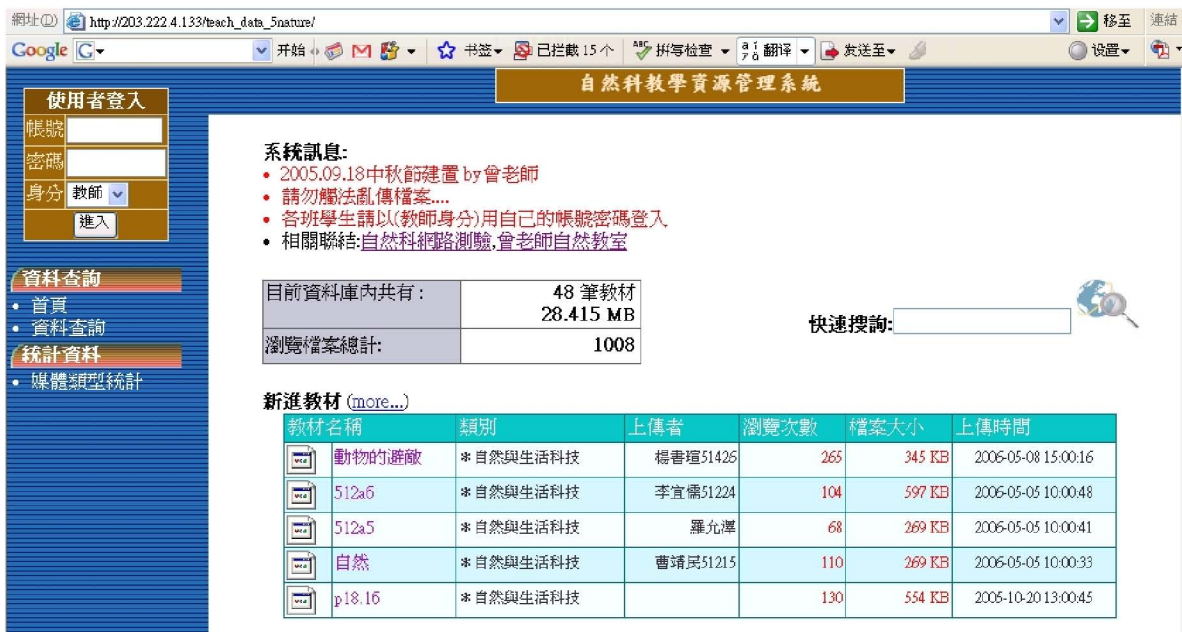


圖3-1-6 研究者架設的自然科檔案資源上傳系統畫面

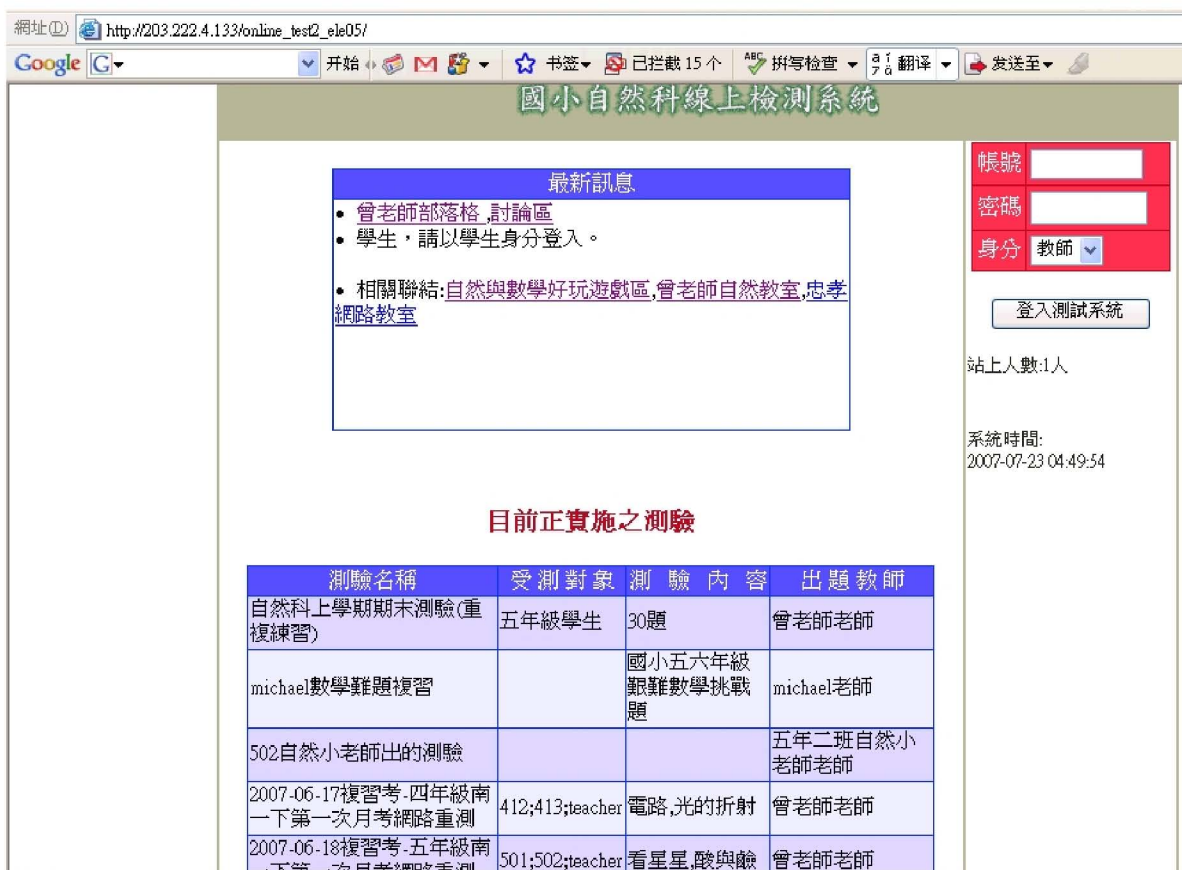


圖3-1-7 研究者架設的自然科線上檢測系統畫面

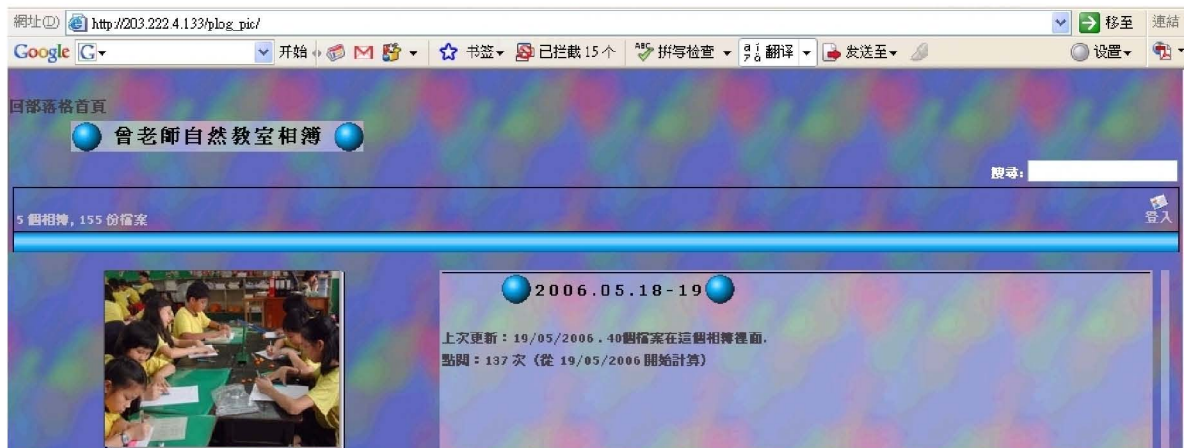


圖3-1-8 研究者架設的相簿上傳系統畫面

## 貳、研究參與者

本研究的參與者有兩群人，包括研究者任教的五年級兩個班級77人，以及四年級兩個班76人，上課地點是在學校合作社旁的大教室，必要時可容納80人同時上課。在教學一段時間後再看學生是否有意願，要主動參加台中市的科學展覽競賽，並犧牲自己的下課時間與午休時間，課餘投入製作科展作品的行列，不論有無學生參加科展競賽，每位同學都將學習如何進入Moodle學與教的平台，與同學和老師進行互動。研究過程中隨時注意是否學生有電腦操作的困難。因為本研究沒有電腦方面協同教學的老師，因此需要研究者於上自然課的時候進行電腦與網路的指導，尤其四年級的學生更需要補齊其網路使用之基本素養，所幸所有的學生都能在最短的時間內擁有網路教學平台最起碼的先備知能，所以，本行動研究方能順利進行。

## 參、教學環境

研究者所任教的學校，是在臺中市市區，是一所約有85班以上的大型學校，有優良傳統且仍不斷的在增班之中，其校齡有一百多年，校風充滿人文氣息，普遍來說，家長的社經地位都在水準之上，學生素質也相當不錯，但大多數家長對自然科教學的要求並不高，只希望老師能將學生教會課本的內容即可，也就是學生能將課本熟讀，考試滿分，就能滿足家長的要求了。

然而，研究者卻秉持著更高的標準，所設定的目標是要讓學生能運用電腦科技及Moodle教學平台，來學習國小的自然科學。換言之。學生透過瞭解5E學習環(learning cycle)，包括專注(engage)、探索(explore)、解釋(explain)、延伸(extend)、與評鑑(evaluate)的過程，順利通過「探索概念、引介概念、概念應用」的三大學習階段，好讓學生透過資訊融入教學的方式，不但可以在傳統評量上拿高分，也可以對原本敬而遠之的科

學展覽能產生濃厚的興趣。

表3-1-1 參與本研究的班級學生之基本資料表

	4A男	4A女	4B男	4B女	5A男	5A女	5B男	5B女
人數(76+77=153)	21	17	19	19	21	17	22	17
家中有電腦	146(95%)							
家中能連網路	139(91%)							
學生在家可上網	133(87%)							
父母贊成上網學習	116(76%)							
父母知道老師提供網路學習平台	95(62%)							
父母支持老師提供網路學習平台	128(83%)							
家裡上網時會去老師提供的網路學習平台	82(54%)							

表3-1-2 自願參加科展者的基本資料

編號	AZ	ZA	AA	BZ
性別	男	男	男	男
家中有電腦	V	V	V	V
家中能上網	X	X	V	V
基本特質描述	熱心助人、主動積極投入詞彙庫的建置	對電玩熱中、科展中遇挫折就玩電玩，後來自動退出	認真但不主動，作科展優先性不高	內向害羞、作科展很投入、數學與邏輯很強



表3-1-2 自願參加科展者的基本資料(續)

編號	BF	CB	CD	CG
性別	女	女	女	女
家中有電腦	V	V	V	V
家中能上網	V	V	V	V
基本特質描述	認真、受挫力與主動性不高，科展參加一半後退出	認真、愛玩電腦，科展很投入，家長也支持	愛玩、主動性逐漸上升，但因偶而做科展做太晚，父母親捨不得，因而退出	學習力強、主動性高、會用圖表來表達在科學上的想法，家長全力配合

### 參、教學環境：

研究者所任教的學校，是在臺中市市區，一個約有85班以上的大型學校，有優良傳統且仍不斷的在增班之中，校齡有一百多年，校風充滿人文氣息，普遍來說，家長的社經地位都在水準之上，學生素質也相當不錯，但大多數家長對自然科教學的要求不高，希望老師能將學生教會課本的內容即可，也就是學生能將課本熟讀，考試滿分。

研究者秉持著更高的標準，目標是能提升學生運用科技電腦及Moodle教學平台，來學會如何學習自然科學，透過了解5E學習環(learning cycle)包括專注(engage)、探索(explore)、解釋(explain)、延伸(extend)、與評鑑(evaluate)的過程，也知道探索概念、引介概念、概念應用的三階段學習環。如此一來，研究者期望未來學生透過資訊融入的教學後，學生不但傳統評量可拿高分，也對原本敬而遠之的科學展覽，產生濃厚的興趣。

## 第二節 研究工具與設計

### 壹、研究工具

本研究所使用的研究工具分為電子類工具與非電子類工具。

#### 一、電子類工具

(一)硬體：自動掃描機一台、雷射印表機一台、A3點矩陣印表機二台、單槍投影機一部、錄音筆一支、七部桌上型電腦、三部筆記型電腦等。

(二)軟體：Moodle線上教學平台軟體、PHP線上測驗自由軟體、mp3 recorder軟體、

Wave Creator聲音分析程式、電子電路模擬程式、星空模擬程式、3D宇宙太空模擬程式。

## 二、非電子類工具(參考表3-3-1)

這一類的研究工具包括了：研究者之觀察札記、教學反省日誌、各班學生之科學心得報告、訪談學生轉譯檔、訪談學生家長紀錄、與訪談行政人員紀錄等資料。

## 貳、研究設計與實施步驟：

### 一、研究設計

本研究的流程圖如下：

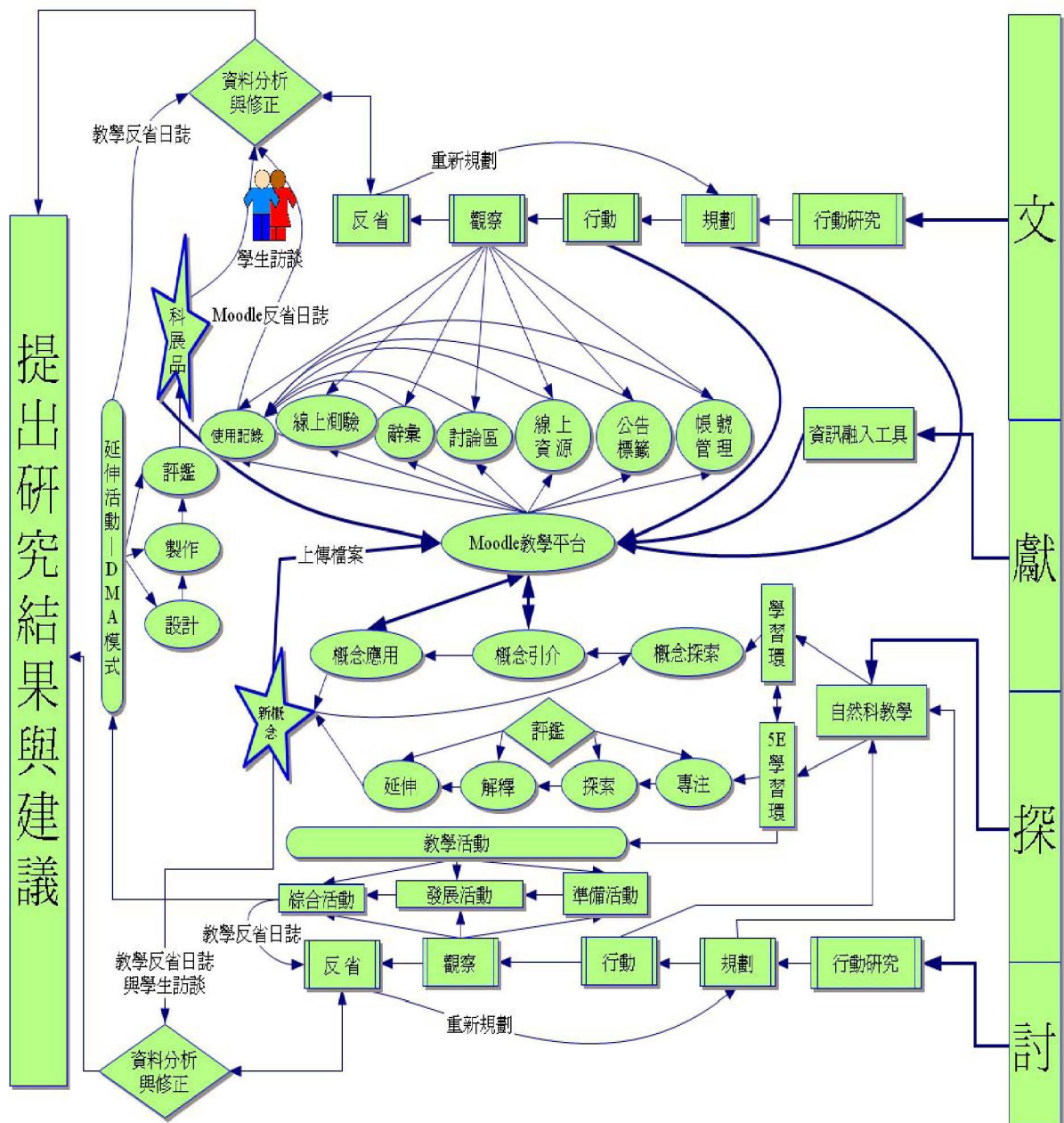


圖3-2-1 研究設計之流程圖

## 二、實施步驟：

研究者先針對國小自然科的學習單元所需的軟硬體來預備，準備好了之後，將相關資料與教材上傳到學習平台上。於開學第一、二週先教學生認識環境，在自然教室指導學生分組練習基本的電腦操作，說明如何進入Moodle的網址 (<http://cqcp.dyndns.org/nature/>)，與進入教學平台時，應如何輸入與修改自己的帳號密碼。

### (一)上課前之預備

- 1、硬體：先將七部桌上型電腦、與三部筆記型電腦以分散式的配置，分別以網路線串聯成區域網路，並確定線路安置妥當，能穩定上網，分別置放於牆壁或柱子旁，單槍投影機與教師用的電腦則放置於教室中央，準備投影在白色牆壁上，以及準備好每一台電腦的錄音(麥克風)與放音(耳機)裝置裝備，一台電腦配置三~四個耳機串接孔，三~四個麥克風串接孔，提供分組看影片討論時使用。教學現場資訊融入之情境佈置圖，配置如圖3-2-2。

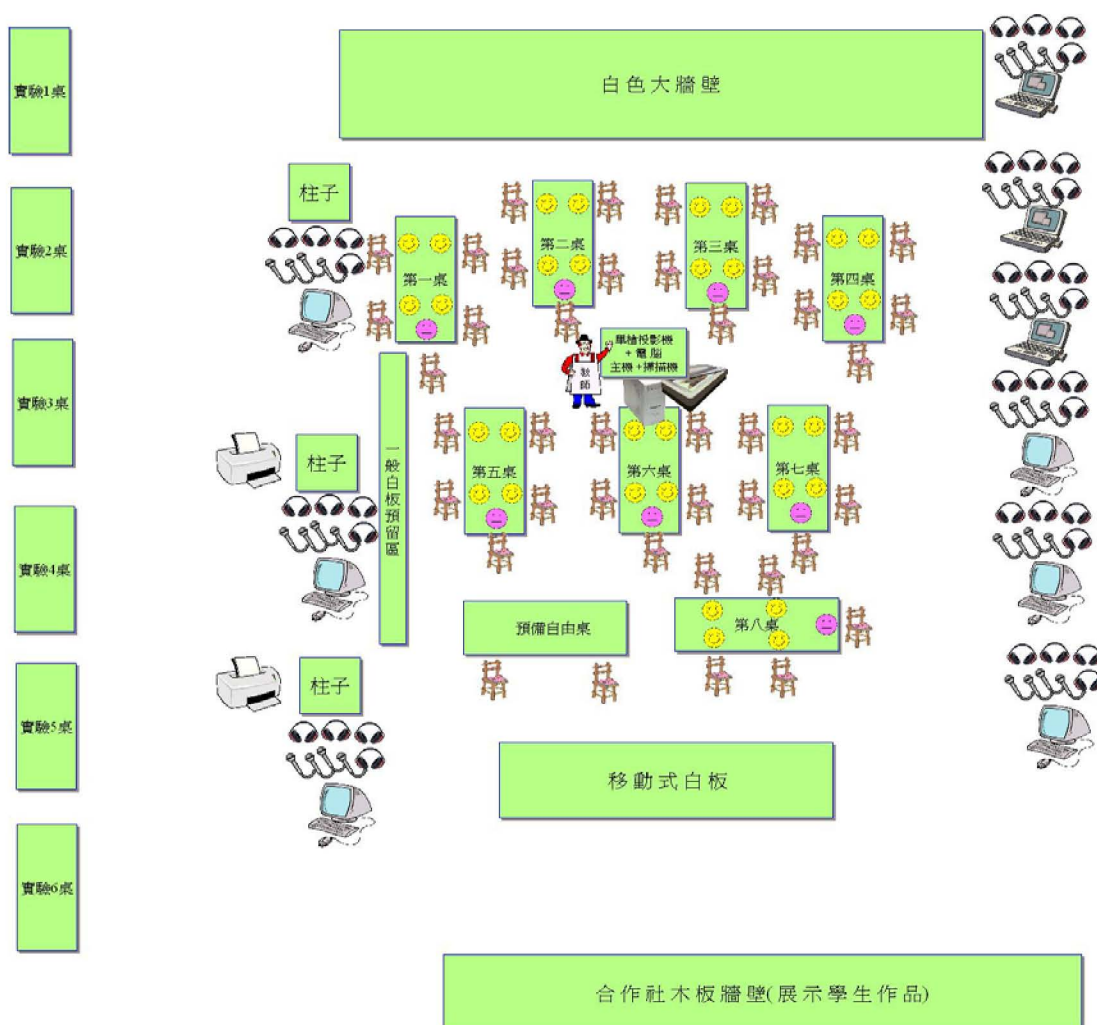


圖3-2-2 教學現場資訊融入之情境佈置圖

2、軟體：研究者架設好Moodle與PHP線上測驗自由軟體後，另外將表3-2-1的相關資料上傳或連結到研究者自行建置的Moodle教學平台 (<http://cqcp.dyndns.org/nature/>)上。

表3-2-1 資訊融入主要工具與搭配的實驗項目

相關措施 單元名稱	資訊融入主要輔助軟體工具	實驗動手作或硬體搭配	Moodle中的相關功能
四年級第一單元 元電路DIY	電子電路模擬器	配合教具的燈泡電池與電線及開關	討論區(作品分享)、線上資源、詞彙庫
四年級第二單元 元的折射	三稜鏡成像模擬	以單槍投影機做光源，經過三稜鏡投在牆壁上	討論區(作品分享)、線上資源、詞彙庫
四年級第三單元 元水中的生物	科學影片	用電腦團體播放	討論區(作品分享)、線上資源、詞彙庫
四年級第四單元 元連通管原理	科學影片	做虹吸現象實驗	討論區(作品分享)、線上資源、詞彙庫
五年級第一單元 元看星星	星空模擬程式 stella theater pro ( <a href="http://www.toxsoft.com/">http://www.toxsoft.com/</a> )	用透明描圖紙放在螢幕上描出星點位置，帶回家夜晚觀測驗證	討論區(作品分享)、線上資源、詞彙庫
五年級第二單元 元水溶液的性質	科學影片	做酸與鹼實驗	討論區(作品分享)、線上資源、詞彙庫
五年級第三單元 元動物的生活	科學影片	用電腦團體播放	討論區(作品分享)、線上資源、詞彙庫
五年級第四單元 元聲音的探討	Wave Creator聲音分析程式	用麥克風當場錄直笛或自製樂器的聲音分析頻率	討論區(作品分享)、線上資源、詞彙庫

## (二)上課時

- 1、準備活動：研究者根據課程需要，而以單槍投影機展示Moodle教學平台事先準備好的相關內容，通常會利用此工具共同播放影片(此過程全程以不超過10分鐘為原則)給學生看。
- 2、發展活動：根據課程內容與教學指引，以學習環和5E學習環的模式進行教學，如需資訊融入的資源時，會以Moodle教學平台及電腦相關設備，如以掃描器針對學生優良作品來掃描，轉成數位影像檔的jpg格式，聲音則直接由學生透過自然教室所提供的電腦設備，錄成mp3的聲音檔案，此外，還用數位相機快速拍攝學生的書面作業資料(科學家與科學讀物的心得報告-四五年級，星座連線圖-五年級)、或立體科學創作(如星空半圓球立體模型-五年級，連接成通路的電子電路零件-四年級)。當同學在進行分組活動時，教學者巡視並評估學生學習狀況。當學生閱讀或小組討論時，教學者會鼓勵他們嘗試學習用書寫或口語錄音的方式，先存在電腦硬碟中，之後由學生自己、小老師、或由教師協助傳送作品，發表在研究者事先架設的Moodle教與學的平台。如此一來就可以共同分享閱讀、與聆聽同學彼此的作品、或預看老師提供的影音多媒體教材。
- 3、綜合活動：確定學生將所學內容做初步的處理，做總結文字或口語報告，必要時學生可以課後自行錄製聲音檔，在老師協助下上傳檔案，如此一來其他同學也可以分享利用，也激發同學們積極準備的動機。

## (三)下課後--延伸活動

再請有興趣的學生於課後自行到教學平台上再瀏覽自己或其他人作品到討論區或詞彙庫，並進一步給予評論。時間允許的情況下，研究者可在Moodle教學平台上提供線上多元評量，包括有選擇題、填充題、配合題或聽力測驗等方式，教學者用Hot Potatoes這個測驗編製軟體製作好後，也可再以難題闖關的項目匯入Moodle的課程之中，(若只是選擇是非題，則在此網址進入線上測驗區 [http://cqcp.dyndns.org/online\\_test2\\_ele05/](http://cqcp.dyndns.org/online_test2_ele05/)，因為會詳細記錄學生答題記錄)以提高瀏覽的意願並激發學生挑戰難題的興趣。如果針對心得或書面作業寫的少的同學而言，也可以藉由麥克風錄音方式，錄成聲音檔後上傳到教學平台。Dwyer, Ringstaff, & Sandholtz (1991)與 Zhao, et al. (2002)都曾提到電腦成功融入教學的要素之一是，科技必須要配合原來的體系(引自徐式寬、林珮貞，2003)。因此線上評量的難題闖關是不錯的選擇。

此外，研究者還隨時對相關學生進行訪談，透過研究者的隨時省思以及教學平台的紀錄，來分析資料，然後再作進一步的修正規劃，繼續下一個過程，來因應與調整。

### 第三節 研究資料之搜集與分析

本研究過程中之資料種類及蒐集方式陳述如下：

#### 壹、觀察與討論紀錄

每次上課皆由研究者用 mp3 錄音工具作成教學記錄檔，並將上課前、上課中、與上課後，同學的表現與教學環境的變化，用數位相機之動態與靜態方式拍照，以供每週研究者定期作省思札記。

#### 貳、每週將檔案傳到 MOODLE 的教學平台上

行動過程中的省思與札記是研究者專業成長的重要歷程，由研究者每週自行撰寫省思與札記，供作日後資料分析，並作為行動策略的校正，再將檔案傳到 Moodle 的教學平台上（附錄一）的教學者日誌欄位上，忠實記錄研究的過程。

除此之外，研究者配合研究的歷程，在 Moodle 的紀錄檔案中，分析學生上網的時間與地點以及瀏覽的內容，以作為個人研究省思、札記及行動修正的重要依據。

#### 參、個別訪談資料

在本研究中，訪談的對象共有三類，依次是學生、家長、與學校行政人員，以下逐一說明訪談的頻率、時間、地點、與問題：

##### 一、對學生的訪談

本研究依進行的程序，先有初步分析後，再依 Moodle 顯示登入者的特殊時間與瀏覽內容(見圖 3-3-1)、PHP 線上測驗評量中的成績紀錄(見圖 3-3-2)、與答錯紀錄(見圖 3-3-3)，來進行個別的訪談，每次訪談時間介於 5 到 10 分鐘之間，訪談地點主要是在自然科上課教室，偶而也會在教師辦公室與校園樹蔭下進行訪談，平均每個人都有訪談一次以上。

另外，研究者還針對錯誤較多的學生施予個別化測驗或口頭問答。同時也針對那些由以上兩項紀錄中發現很少上網的同學，來做個別訪談，以瞭解很少上網的原因、以及對教學者在自然科教學上的看法。訪談的問題至少包括了：

(一)你平常在家時父母親允許你上網做測驗或瀏覽教材嗎？為什麼？

- (二)你平常在家上網做測驗或瀏覽教材時，老師能協助你嗎？
- (三)你需要老師和你的家長溝通或是需要哪方面的協助呢？
- (四)你很少上網是因為你忘記帳號密碼了嗎？
- (五)你對老師用教學虛擬教室上自然課有什麼看法呢？

## 二、對學生家長的訪談

研究者從電腦紀錄與問卷中來篩選在家上網最多和最少的同學，然後透過戶外教學、放學接送孩子、與電話訪問這三種機會，邀請他們的家長來做個別訪談，以瞭解學生在家很少上網的原因、以及對教學者在自然科教學上的看法。這一類的訪談通常是每個月一次，每次訪談大約都控制在 10 分鐘以內，而訪談的問題至少包括了：

- (一)平常在家時您允許孩子上網做測驗或瀏覽教材嗎？為什麼？
- (二)您孩子上網做測驗或瀏覽教材有何困難嗎？您需要哪方面的協助呢？
- (三)您會陪孩子一起上網嗎？
- (四)您對老師用教學虛擬教室上自然課有什麼看法呢？

## 三、對行政人員的訪談

因為在台中市區的學校中，有的學生家長會直接越過班級老師與科任老師的層級，直接向學校高階的行政人員反應，所以研究者為了避免有任何從家長來的反應被漏掉，會定期到學校的行政單位去訪談主管，以瞭解學校是否有收到其他家長的訊息，來作為研究者省思的參考。這一類的訪談通常是每半個月一次，每次訪談大約都控制在 10 分鐘以內，而訪談的問題至少包括了：

- (一)是否有哪一班的家長反應「請老師不要上課外的自然知識，如奈米科技、電子顯微鏡、積體電路、與空氣汽車等」？
- (二)是否有哪一班的家長反應「請老師幫學生多做月考前複習」？
- (三)是否有哪一班的家長反應「題目不要超出課本範圍」？
- (四)是否有哪一班的家長反應「請老師上自然不要教電腦網路的操作與使用」？



虛擬教室 » 系統管理 » 紀錄 » 所有參加者, Monday, 26 March 2007

## 跨校合作的共同虛擬教室(教與學平台): 所有參加者, Monday, 26 March 2007 (伺服器時間)

跨校合作的共同虛擬教室(教與學平台) (Site)

所有參加者 Monday, 26 March 2007  
 所有教學活動

顯示 748 紀錄

頁: 1 2 3 4 5 6 7 8 (下一個)

課程	時間	IP Address	名稱	課程活動
虛擬教室	Mon 26 March 2007, 10:39 PM	203.222.4.133	漢斯 老師	course view
虛擬教室	Mon 26 March 2007, 10:37 PM	203.222.4.133	漢斯 老師	course view
虛擬教室	Mon 26 March 2007, 10:37 PM	203.222.4.133	漢斯 老師	user login
	Mon 26 March 2007, 09:29 PM	218.170.159.201	旁聽帳號	login error
虛擬教室	Mon 26 March 2007, 09:28 PM	218.170.159.201	旁聽帳號	library mailer
虛擬教室	Mon 26 March 2007, 09:27 PM	218.170.159.201	旁聽帳號	course view
虛擬教室	Mon 26 March 2007, 09:27 PM	218.170.159.201	旁聽帳號	user login
	Mon 26 March 2007, 09:26 PM	218.170.159.201		login error
	Mon 26 March 2007, 09:26 PM	218.170.159.201		login error
	Mon 26 March 2007, 09:26 PM	218.170.159.201		login error
95jses412&413sc	Mon 26 March 2007, 07:31 PM	123.240.15.114	95s41320	forum view disc
95jses412&413sc	Mon 26 March 2007, 07:31 PM	123.240.15.114	95s41320	forum view disc
95jses412&413sc	Mon 26 March 2007, 07:31 PM	123.240.15.114	95s41320	forum view disc
95jses412&413sc	Mon 26 March 2007, 07:26 PM	123.240.15.114	95s41320	forum view disc
95jses412&413sc	Mon 26 March 2007, 07:25 PM	123.240.15.114	95s41320	forum view foru
95jses412&413sc	Mon 26 March 2007, 07:25 PM	123.240.15.114	95s41320	forum view disc
95jses412&413sc	Mon 26 March 2007, 07:25 PM	123.240.15.114	95s41320	user view
95jses412&413sc	Mon 26 March 2007, 07:24 PM	123.240.15.114	95s41320	forum view disc
95jses412&413sc	Mon 26 March 2007, 07:24 PM	123.240.15.114	95s41320	forum view disc
95jses412&413sc	Mon 26 March 2007, 07:23 PM	123.240.15.114	95s41320	forum view foru
95jses412&413sc	Mon 26 March 2007, 07:23 PM	123.240.15.114	95s41320	course view
虛擬教室	Mon 26 March 2007, 07:23 PM	123.240.15.114	95s41320	course view
虛擬教室	Mon 26 March 2007, 07:17 PM	123.240.15.114	95s41320	forum view foru
虛擬教室	Mon 26 March 2007, 07:17 PM	123.240.15.114	95s41320	course view
94sci-game	Mon 26 March 2007, 07:17 PM	123.240.15.114	95s41320	forum view foru
94sci-game	Mon 26 March 2007, 07:17 PM	123.240.15.114	95s41320	course view
94sci-game	Mon 26 March 2007, 07:16 PM	123.240.15.114	95s41320	user view
94sci-game	Mon 26 March 2007, 07:16 PM	123.240.15.114	95s41320	user view all
94sci-game	Mon 26 March 2007, 07:16 PM	123.240.15.114	95s41320	user view

圖 3-3-1 Moodle 顯示登入者的紀錄



成績管理

測驗

95下自然第四冊第一單元電路第一回

413

下載成績

刪除附檔

刪除本班所有紀錄

測驗者	姓名	座號	測驗時間	選擇題分數	簡答題分數	總分	附檔	答案紀錄
92041301	92041301	1	2007-03-05 10:00:11	80	0	80		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041310	92041310	10	2007-03-05 11:00:25	65	0	65		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041311	92041311	11	2007-03-05 11:00:19	95	0	95		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041312	92041312	12	2007-03-05 11:00:17	90	0	90		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041313	92041313	13	2007-03-05 10:00:29	85	0	85		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041314	92041314	14	2007-03-05 11:00:22	60	0	60		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041315	92041315	15	2007-03-05 11:00:38	75	0	75		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041316	92041316	16	2007-03-05 11:00:48	50	0	50		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041317	92041317	17	2007-03-05 11:00:49	80	0	80		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041318	92041318	18	2007-03-05 11:00:37	75	0	75		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041319	92041319	19	2007-03-05 11:00:38	65	0	65		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041302	92041302	2	2007-03-05 11:00:04	40	0	40		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041320	92041320	20	2007-03-05 11:00:03	55	0	55		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041321	92041321	21	2007-03-05 11:00:31	55	0	55		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041322	92041322	22	2007-03-05 11:00:48	90	0	90		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041323	92041323	23	2007-03-05 11:00:43	70	0	70		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041324	92041324	24	2007-03-05 11:00:36	75	0	75		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041326	92041326	26	2007-03-05 11:00:23	85	0	85		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041327	92041327	27	2007-03-05 11:00:36	75	0	75		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041328	92041328	28	2007-03-05 11:00:38	75	0	75		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041329	92041329	29	2007-03-05 11:00:03	60	0	60		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041303	92041303	3	2007-03-05 11:00:10	90	0	90		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041330	92041330	30	2007-03-05 11:00:38	80	0	80		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041332	92041332	32	2007-03-05 11:00:29	100	0	100		<a href="#">觀看紀錄</a>
92041333	92041333	33	2007-03-05 11:00:17	90	0	90		<a href="#">觀看紀錄</a>

圖 3-3-2 PHP 線上測驗評量中顯示登入者的成績紀錄

題號	題目序號	題目	正確答案	回答答案
1	810	電池裡的電池液外漏並不會影響環境，所以使用完可以直接丟到垃圾桶。	X	X
2	817	電池會產生電，是因為內部的化學物質互相作用導致的。	O	O
3	821	電線是用下列哪一種物質製成的？	銅線	銅線
4	820	我們可以利用下列哪一種東西來作為自製燈籠的開關？	迴紋針	迴紋針
5	819	電池裝入電器中，必須注意電池與電池座的方向和位置。	O	O
6	807	一般家裡電路的連接方式都是以燈泡並聯為主。	O	O
7	812	下列哪種電器可以利用電池來運作？	隨身聽	隨身聽
8	813	下面哪一項原因不會影響燈泡的亮度？	電線的顏色	電線的顏色
9	823	電池平平的一端稱作負極，用什麼符號來表示？	—	—
10	814	沒電的乾電池要如何處理？	丟到資源回收筒中	丟到資源回收筒中
11	818	一般家裡電路的連接方式都是以燈泡串聯為主。	X	O
12	825	下列哪一個電路的描述是屬於燈泡串聯的形式？	燈泡的數目接的越多，燈光越暗	每個燈泡都單獨和電池的兩端相連接
13	811	我們不能利用下列哪一種東西來作為自製燈籠的開關？	竹筷	竹筷
14	815	串聯的燈泡中，只要取下其中一個燈泡，其他的燈泡就不會亮。	O	O
15	826	家電用品不用時，應該怎麼做最好？	關掉開關、拔掉插頭	關掉開關、拔掉插頭

圖 3-3-3 PHP 線上測驗評量中顯示登入者的答題紀錄

#### 肆、資料處理與分析

本行動研究於行動歷程中，研究者透過每次行動的評鑑過程，達成初步的資料處理與分析。在分析的過程中，有時會再依據以下主要資料，進行重新思考及重新規劃，如「所建置的網路 Moodle 教學平台的成果與使用記錄」、「文獻探討」、「研究者的教學反省日誌」、與「定期與不定期與學生或家長的訪談資料」，來進行資料的校正與比對，以增進多元化分析的角度與分析的客觀性。最後，統整並分析行動歷程所得，以為再次行動的參考。

在蒐集觀察資料、訪談資料、文件資料時，研究者將所有訪談錄音都轉成文字的形式，再依資料的日期與來源類型作分類(見表 3-3-1)。之後研究者不斷反覆閱讀它們，以三角校正 (triangulation) 的理念來做交叉比對，以減少研究者兼教學者的偏見，並深入瞭解部分參與者的感受。在本研究中，研究資料的三角校正包括了教室觀察、學生在教學平台上相關文件的輔佐，並配合訪談內容，這三方面的配合可以減低或避免研究者的偏見，增進研究判斷的正確性 (吳明清, 1991)。

研究者將相關資料加以整理，以形成較為可能的概念，如能有創意見解產生，就再小部分重新規劃，解決後再蒐集新循環的新資料，以期尋求相對比較可行的新方案，達成更合理的解釋。

表 3-3-1 原始資料分類表

分類編號	意義
觀札 20070307	研究者於 2007 年 3 月 7 日課後觀察數位照片的課堂情形，所撰寫的觀察札記。(數位照片於教學現場由研究者快拍)
省誌 20070307	研究者於 2007 年 3 月 7 日撰寫的教學反省日誌。
25FA 科心	編號 25FA 號學生撰寫的科學心得報告。
17FB 訪 20070527	研究者於 2007 年 5 月 27 日與編號 17FB 號學生訪談的轉譯稿。
M20070529-0606 記省	研究者於 moodle2007 年 5 月 27 日~6 月 6 日期間的記錄中所作的省思。
T 20070529-0606 記省	研究者於線上測驗 2007 年 5 月 27 日~6 月 6 日期間的記錄中所作的省思。
PFLY 談 20070527	研究者於 2007 年 5 月 27 日與編號 PFLY 號學生家長對談事後的記錄稿。
T5B 談 20070527	研究者於 2007 年 5 月 27 日與編號 T5B 號行政人員對談的事後記錄稿。
m 省思 e 20070527	研究者於 2007 年 5 月 27 日收到有關 moodle 的 email 或網路資源利用所產生的省思。

## 第四章 研究結果與發現

以下分七節來說明本研究的結果與發現，第一節先期研究的結果與發現，第二節探索線上測驗實施資訊融入的歷程與省思，第三節模擬程式融入教學的實施歷程與省思，第四節科學家的故事—結合Moodle討論區分享的歷程與省思，第五節線上測驗評量再實施的歷程與省思，第六節學習環與DMA模式的實施--帶領學生參加科展歷程與省思，與第七節整合Moodle詞彙庫運用。

### 第一節 先期研究的結果與發現

因為預估進行正式研究時可能會面臨到許多突發狀況，研究者為了研究的嚴謹度考量，決定要實施一段先期研究(preliminary study)的時間，先期研究是從2005年9月至2006年6月，在此期間，研究者擔任五年級四個班(離自然教室很近)的自然科教學，教學期間在傳統自然教室中添置了桌上型電腦七台(含DVD播放軟硬體)，與筆記型電腦三台，目的是要讓每位學生都能在下課後，來自自然教室(見圖 4-1-1)自由地使用電腦與網路，以觀賞科學影片和作線上測驗，在實施的效果上，一開始因為使用媒體的新奇感(novelty effect)而有蜜月期(Clark, 1983)，但隨著新奇感的逐漸消失，學生無法持續專注於此學習，這對當初想研究資訊融入教學主題的研究者而言，可算是一大衝擊。例如：

部分男學生很容易將注意力轉移到遊戲或其他網頁，常去非指定之處下載遊戲，無心於科學影片欣賞或有意義的討論，甚至自己新申請的部落格也很快就不再關心。〈觀札20051007〉

原本學生一下課就蜂擁而至，為的是用自帶的耳機看科學影片，上課時就按暫停，等到下課時再繼續觀賞影片，可惜研究者沒有針對影片內容準備搶答的問題與測驗，不知道學生是否有吸收影片中的知識。線上測驗的使用因為可幫助複習功課，使用者絡繹不絕，但持續不到一星期，常常需要研究者的提醒再提醒，學生才會主動上網看影片與作線上測驗，令研究者費心的是該如何將學生對電腦與網路遊戲的注意力移轉到科學影片與線上測驗的學習上。〈省誌20051007〉

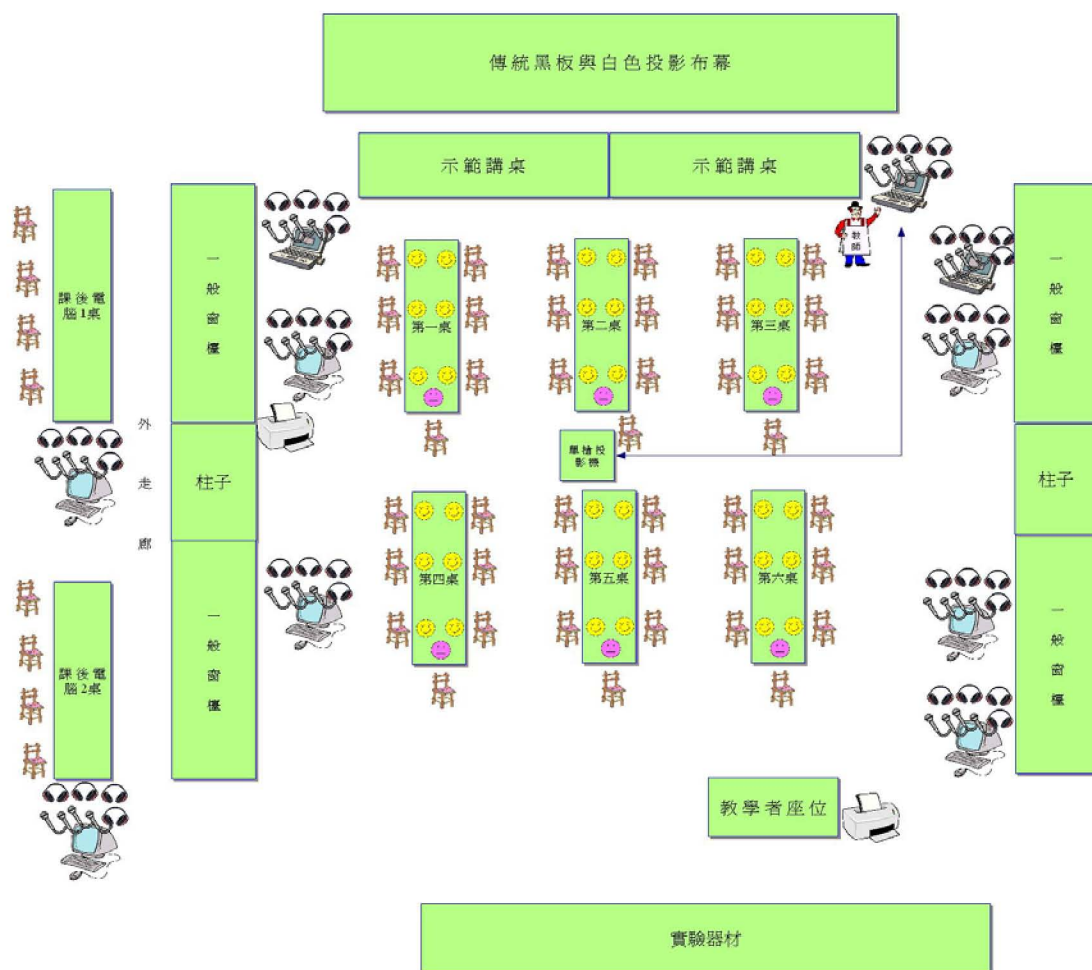


圖4-1-1 先期研究的教學情境

另外各班老師的下課時間常會有其他的安排而無法配合，再加上學校購買原版DVD影片數量有限，使得研究者不得不重新規劃，後來將影片數位化，省卻了學生借還DVD的麻煩，但是因為數位影片有版權問題而作罷。後來研究者在偶然的機會下，於2006年4月19日參加台灣師大與教育部辦的自然科學數位內容融入教學的研習 (<http://elearning.ice.ntnu.edu.tw/Teacher.asp>) (見圖 4-1-2)，而解決了此問題，因為有了授權，教學時可以用超連結的方式，將影片網址加入在本研究的Moodle之中，於是學生可以不必借還DVD影片，可更自由的掌控影片的播放。其中過程的紀錄如下：

看到學生能主動到自然教室觀賞科學影片，雖然人數逐漸減少，但可喜的是那些家中沒有電腦的學生，卻很珍惜研究者所提供的軟硬體資源，專注的觀賞著Moodle中所連結的科學影片。<省誌20060620>





圖4-1-2 台灣師大自然科學數位內容融入教學入口網站畫面

教學的影片雖好，但是教學時影片播放時間不能太久，所以研究者大約都控制在七分鐘以內(參考美國自然科學資源網之一，<http://www.teachersdomain.org/>)，這樣對於學生的注意力之引起與維持較為合適。當時的反省紀錄如下：

由於師大的影片連結內容只有一部份有和課程相關，其餘的就在研究者的探索中發現了美國自然科學資源網之一，<http://www.teachersdomain.org/>，內容相當豐富，有影片教學檔、教案設計單、互動多媒體、以及照片，但是全部是英語發音及英語字幕，要作為輔助教材還需要一番不小的翻譯與設計功夫。<省誌20051007>

此外，在引起動機階段之後，進入到發展階段時，最好搭配事先準備好的相關小問題，來進行搶答遊戲，以提高學生做筆記與專心聽講的程度(蔡文榮，2004，頁138; Woolfolk, 1995, p.246)，否則學生會沒耐心，而影響了上課。當時的反省紀錄如下：

影片播放時學生專心的時間不長，很容易分心，直到有問題的搶答遊戲策略融入教學過程中，學生專注的情況就改善很多。<省誌20051007>

當先期研究進行到第8個月之後，研究者發現一個現象，就是看影片人數快速遞減，研究者與不同班級的參與學生訪談時，發現主要原因是研究者加入了保齡球的電腦益智遊戲，正式的教學內容顯然敵不過娛樂或遊戲導向的設計，上網學習教材的時間無形之間受到排擠效應的影響，而家長支持學生在家裡上網學習的情形也受到影響，例如基於學生眼睛保健的考量而減少學生在家上網之機會，當時的紀錄如下：

「同學，最近有進入Moodle嗎？」「有啊！」「那你都使用哪些功能呢？」「保齡球遊戲和猜數字遊戲」「那科學影片你都看過了嗎？」「沒有，只看了哺乳類和兩棲類動物，其他還沒看。」「你回家會看嗎？」「不會，爸媽不讓我上網，我都在自然教室看影片。」<11VVA訪20060413>

「同學，最近上網都作什麼？」「去老師的部落格和虛擬教室啊！」「看科學影片嗎？」「嗯，魚類、兩棲類、還有昆蟲等。」「有沒有玩遊戲呀？」「有啦！」<21VVB訪20060413>

「同學，你比較常在家或是在自然教室上網呢？」「都有，在學校時間比較多」「那你都用網路做什麼？」「收發電子郵件、搜尋資料、去作老師的線上自然測驗等」「你有去玩遊戲嗎？」「有呀！」「那你剛才怎麼沒講？」「怕被你罵呀！」(學生不好意思頭低低的說)<31VVC訪20060413>

「同學，最近都上網作什麼？」「去老師的虛擬教室看影片」「你喜歡看科學影片嗎？」「非常喜歡，但是在家上網都不能太久！」「為什麼呢？」「爸媽說眼睛視力會受影響，所以不讓我用電腦太久。」<37VVD訪20060413>

安計	1	文計	4	佑計	13	誼計	2	賢計	100
瑄計	2	盈賢	9	翔計	35	璇計	57	彥計	7
臻計	1	民計	2	宇計	3	軒計	33	鈞計	4
鬼計	25	恩計	6	勝計	23	寧計	6	屏計	3
蔚計	107	瑪計	3	庭計	1	美計	2	烜計	8
慈計	10	雅計	19	庭計	1	緯計	42	淵計	32
泉計	31	翔計	7	祺計	3	維計	42	恆計	103
淳計	14	筑計	154	鈴計	37	原計	7	晴計	1
翔計	3	棟計	46	計數	1	新計	3	嘉計	9
皓計	1	哲計	1	計數	5	計數	17	勳計	17
茹計	8	隆計	15	文計	9	傑計	15	洲計	5
畢160	14	欣計	20	勛計	3	香計	17	杰計	21
顯計	3	璋計	56	安計	1	伶計	6	韶計	23
蓉計	28	翰計	2	華計	4	由計	176	凱計	20
廷計	6	潔計	6	順計	2	杰計	5	潔計	46
計數	12	全計	2	宇計	2	慧計	15	緯計	3
瑩計	71	曄計	9	佑計	1	洵計	2	瑄計	77
蔚計	66	宏計	3	瑾計	4	祥計	4	銘計	3
盈計	75	輝計	12	珊計	3	儻計	1	皓計	2
育計	3	瑾計	8	陵計	55	儀計	21	芳計	8
羿計	6	藁計	42	偉計	4			謙計	1
霖計	242	佳計	3	穎計	19				
瑩計	21	文計	55	銘計	26				

圖4-1-3 2005.11~2006.06前期研究期間160人中有110人進入Moodle的次數分配表

而研究者發現最有趣的地方是，當時學生課餘時間主動進入Moodle，比例將近七成(見圖4-1-3)，並不是沒有進入Moodle教學平台。這個現象對研究者的啟示是大部分學生喜歡以遊戲的方式來操控電腦，對於要他們被動看科學影片，在無人引導的情況下，就顯得興趣較缺乏，即使開放學生來自自然教室使用電腦，原本很多學生覺得興趣濃厚，但研究者一旦禁止玩線上電腦遊戲，就發現來使用電腦的人減少很多。這種困境讓研究者必須對教學方式與教學平台做一整體性的評估，當時之記錄如下：

是否該改變方式，提供學生一些能主動操控的軟體，來用電腦主動學習，而不只是被動吸收知識而已。〈省誌20060501〉

因此研究者為了配合課程，與延伸學生的興趣，就繼續蒐尋如何用電腦學科學的免費試用軟體工具，再將其放在Moodle上，供學生下載使用。後來找到了星空模擬程式與電子電路模擬程式，可節省購置電子零件的成本並使學生的學習更投入，逐漸由「從電腦學」(看科學影片)，轉成「用電腦學」(使用電腦軟體)，實際教學時學生的反應與效果普遍很好。當時學生的回饋記錄如下：

「同學，你喜歡星空模擬程式嗎？」「超酷的！可以不受時間限制去到任何時刻，任何地點，進行模擬的觀測星空，真好，謝謝老師！」〈28VVC訪20060521〉

「同學，你喜歡電子電路模擬程式？」「很好玩！可以不用怕會壞掉，也不會被電到，哈哈！」〈02VVD訪20060521〉

於是，資訊融入自然科教學在先期研究的過程中終於有了進展。在此先期研究(2005.11~2006.06)期間，電腦網路記錄了進入Moodle有135人次(五年級的四個班)，點選了3851次活動項目(見圖4-1-3)。另外，研究這還發現在2006年暑假期間上Moodle的學生人數幾乎沒有。這對研究者而言，其中的意涵是要將教學平台與教學進度做密切的配合，並且教師還應該擔任引導者的角色，否則學生使用教學平台的意願將難以掌控。當時的反省記錄如下：

Moodle如果單獨使用而未與實際教學配合或用網路方式進行線上互動，那麼對於國小的學生進入Moodle的意願會大打折扣。〈省誌20060907〉



## 第二節 探索線上測驗實施資訊融入的歷程與省思

在2006年7月至2006年12月期間，研究者因身體因素與家庭因素之干擾，在先期研究之後，本研究暫停一學期。直到2007年1月放寒假前，當新的教學環境重新佈置妥當後，研究者繼續先前之研究構想，於2007年1月至2007年6月期間，再度進行本行動研究的規劃。在正式研究中，參考了先期研究的電腦紀錄，研究者發現：學生們特別喜歡用線上測驗複習學習成果。於是研究者以自己新任教的兩班四年級和兩班五年級學生為本行動研究之研究對象，在上完第一單元「看星星」的內容後，為了進一步瞭解學生在學習上的個別差異，打算以當時台中市立人國中柯惠民老師設計的線上測驗PHP程式，和研究者運用自由軟體的搭配組合Apache+PHP+MySQL+SFS3學務系統作為學生診斷性評量的工具。(網址查閱

[http://cqcp.dyndns.org/online\\_test2\\_ele05/](http://cqcp.dyndns.org/online_test2_ele05/))以下四點是研究歷程中發現的主要問題：

### 壹、學校電腦網路有時會斷線

因為學校電腦網路管理上的預設條件，此時無法連到學校外的伺服器，也就是本研究主要的教學平台(網址查閱<http://cqcp.dyndns.org/nature/>)或是連到本研究主要的線上測驗系統，遂造成研究進行上不小的困擾。

解決方式：測驗伺服器或虛擬教室等所有功能的系統備份資料，同步儲存在筆記型電腦或教室中其中一台執行較快速的電腦，作為臨時伺服器，此時的區域網路接法與設定都需要改變。上課時，如遇斷線狀況，可臨時改轉接成小型內部區域網路，使筆記型電腦或其中一部電腦成為教室其他電腦的暫時伺服器，要設為固定IP，例如192.168.0.200，等到對外網路修復後，再改回動態的IP，即DHCP方式設定，課後回家再將當天最新資料立刻回存到原系統中。要將學務系統(SFS3)與線上測驗系統的MySQL資料庫、SQL檔案與相關目錄複製下來。後來果然印證研究者的解決方式奏效，本研究就能順利進行。

自然教室中的電腦要將其中一臺架設成與原網路系統伺服器一樣的環境(例如Apache+PHP+MySQL+Moodle)，如此才能應付學校網路斷路時的狀況！<省誌20070301>

### 貳、電腦因當機而數量不夠

有時因有突發狀況，而產生電腦當機或滑鼠鍵盤不動的情形。教學者遇此狀況容

易手忙腳亂，而忽略了學生秩序。

解決方式：多預留一至二台電腦備用，隨時要有八～九台運作正常的電腦，如有狀況，請學生直接更換電腦使用即可，以免耽誤了上課的時間。當時的紀錄如下：

當天正舉行四年級CC班第一單元「**電路DIY**」的線上考試，分成十台電腦實施，預計四人共用一台，結果有兩台的網路卡無法連線，設定了半天也未能解決，只好以五人為一組來進行測驗。首先將學生整隊後說明測驗流程，教學者會先以亂數分配每一個人的密碼，帳號則用**9204CCXX**，每人一張小紙條有帳號密碼記錄，輪到測驗的學生才來拿紙條，剛開始有點亂，因為要指導每台電腦的第一位學生以及排除滑鼠不動及如何開機之類的問題。後來因為每人只有**10題**選擇、**10題**是非，約五分鐘即可換人，不過中間可要再預留**3分鐘**，給學生看自己答錯的題目及正確答案，結果第一次在教學者的監督下總算順利完成了統一卻難以作弊的線上測驗(每人題目一樣，但是題目順序與選項順序會不一樣)。如果遇到網路不通，也可用自己寫的**VBA(Visual Basic Application)**小程式作為單機批閱考卷的工具呀！此時研究者想起了**1999年**擔任資訊組長時曾寫過一個區域網路可執行的小程式，年代雖遠檔案找不到，但是可以再重寫一次呀！說不定效果會更好唷！會寫程式，資訊融入就如虎添翼，嗯！<省誌**20070305**>

兩天後換另外一班測驗，流程更順暢，事後訪談了一位學生。

T：「小芳，考的如何？」，S：「錯了四題，**80分**」，T：「你知道錯哪裡嗎？現在懂了嗎？」，小芳點點頭沒回答，於是教學者去查小芳錯誤的題目(見圖4-2-1)，共四題，問完後發現，小芳還是答錯，經過教學者重新拿實驗器材解釋與說明後，小芳總算懂了。T：「小芳，你覺得線上測驗怎麼樣？」，S：「蠻好玩的。」小芳的話不多、聲音也很小，但是看他下課後又自己來玩線上測驗，就知道他對線上測驗有興趣。<17FB訪**20070307**>

線上測驗的優點，是可快速且大量的測驗學生，找出可能的錯誤與盲點，但是同時針對學生答對的題目也要再抽幾題問問看。以了解是否是亂猜的。<省誌**20070307**>

題號	題目序號	題目	正確答案	回答答案
1	812	下列哪種電器可以利用電池來運作？	隨身聽	隨身聽
2	809	塑膠水管是良好的導電體。	X	O
3	822	電池不用時，應該由電器中將電池取出的原因是什麼？	避免化學物質流出破壞電器	避免化學物質流出破壞電器
4	816	小民準備了塑膠繩、燈泡和電池，將三者接在一起後，可使燈泡發光。	X	X
5	820	我們可以利用下列哪一種東西來作為自製燈籠的開關？	迴紋針	竹筷
6	810	電池裡的電池液外漏並不會影響環境，所以使用完可以直接丟到垃圾桶。	X	X
7	817	電池會產生電，是因為內部的化學物質互相作用導致的。	O	O
8	815	串聯的燈泡中，只要取下其中一個燈泡，其他的燈泡就不會亮。	O	X
9	813	下面哪一項原因不會影響燈泡的亮度？	電線的顏色	電線的顏色
10	818	一般家裡電路的連接方式都是以燈泡串聯為主。	X	X
11	821	電線是用下列哪一種物質製成的？	銅線	銅線
12	807	一般家裡電路的連接方式都是以燈泡並聯為主。	O	O
13	808	電池、電線和燈泡形成通路後，燈泡才會發亮。	O	O
14	819	電池裝入電器中，必須注意電池與電池座的方向和位置。	O	O
15	825	下列哪一個電路的描述是屬於燈泡串聯的形式？	燈泡的數目接的越多，燈光越暗	燈泡的數目接的越多，燈光越暗
16	823	電池平平的一端稱作負極，用什麼符號來表示？	—	—
17	811	我們不能利用下列哪一種東西來作為自製燈籠的開關？	竹筷	鐵釘

圖4-2-1 編號17FB學生答案記錄

### 叁、影音教學時所遭遇的問題

分組播放影片或分享他人有聲音的作品時，會因為喇叭聲音播放出來而影響其他組的同學。

解決方式：請同學自備耳機與麥克風，沒有耳機或麥克風的同學，研究者提供約十副備用器材，利用一轉二的耳機轉換頭，約四個串接在一起，即可供五人同時欣賞同一台電腦的影音資料，也可以同時錄下小組彼此討論的聲音。

由於喇叭的干擾使得整間教室顯得很吵雜，加上如果學生要將討論內容錄音，效果會不好。因此教學者將在先期研究時期就準備的耳機連接線相互串接，使四、五位同學共用一部電腦的音源輸出孔，聲音比原來略小，但是還是聽得很清楚。此時教學者鼓勵學生可以自帶耳機與麥克風，利用課餘來和同學一起錄音並欣賞其他同學的口頭報告。此時不禁反省自己花時間教學生用錄音的電腦技能來表達看法，到底有沒有意義？<省誌20070326>

「同學，你覺得錄音作業有沒有困難？」「要錄好多遍才錄好，真是辛苦！」「那錄完後內容有沒有比較記得住呢？」「有，錄完後我自己又聽了幾遍，快要背起來了！」「嗯！很好！繼續努力。」<37FB訪20070328>

學生錄完的聲音，有些沒有上傳Moodle，事後要每台電腦檢查，費時費力，因此錄音宜集中在某一兩台電腦或是存檔在網路芳鄰的共同區域，針對此情形的問題才可改善。〈省誌20070331〉

與課程關聯性大的影片有313次(14%)被點選，而與課程有關的影片則被點選了171次(8%)—在四個班的學生中，課程被點選的總次數是2213次，影片在Moodle中，被點選的比例約接近四分之一(見表4-2-1)。〈M20070326-0426〉

大部分學生即使要求他們要記錄影片中的關鍵字或提出問題(見圖4-2-2)，看影片的過程中學生認真作記錄的每班約不到十人，如此一來，事後思考與進一步探索活動就難以進行，學生主動探索的習慣似乎有待加強。探索、探索，應該如何以Moodle的平台協助學生主動探索呢？〈省誌20070328〉

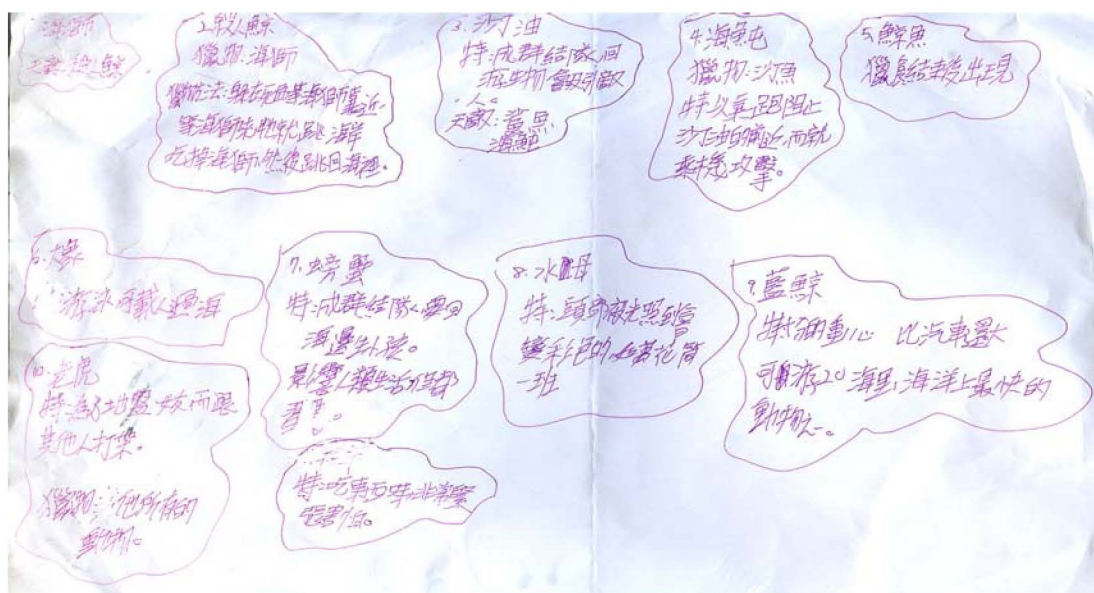


圖4-2-2 影片欣賞時學生記錄的關鍵字

表4-2-1 Moodle項目功能點選百分比

內容項目	次數	百分比
科學影片1(動物與人體相關) 計數	313	14.14%
電子電路模擬器 計數	274	12.38%
動物的益智測驗排行賽 計數	244	11.03%
科學歷史上的今天Today in science history 計數	179	8.09%
BBC階梯授權影片 計數	171	7.73%
第三單元題目大集合 計數	156	7.05%
宇宙天文之旅-3D模擬軟體 計數	140	6.33%
閱讀心得分享區 計數	68	3.07%
第四單元題目大集合 計數	59	2.67%
模擬三稜鏡網址 計數	59	2.67%
動物大百科 計數	54	2.44%
聲音波形分析軟體wave creator 試用14天 計數	52	2.35%
3D太空模擬器 計數	51	2.30%
95s413個人作品互評區 計數	45	2.03%
英文星相盤(可看世界各地的夜空) 計數	35	1.58%
伽利略的故事001 計數	34	1.54%
聲音波形軟體下載 計數	30	1.36%
95s502個人作品互評區 計數	29	1.31%
95s501個人作品互評區 計數	27	1.22%
95s412個人作品互評區 計數	24	1.08%
台中的星空(中文版) 計數	24	1.08%
書面報告-關於第三單元的整理(約100~300字) 計數	24	1.08%
數位星相盤 計數	24	1.08%
台灣數位星座盤 計數	18	0.81%
伽利略的故事002 計數	15	0.68%
模擬星空軟體,可下載試用!(英文版) 計數	14	0.63%
88個星座英中文對照表 計數	10	0.45%
音頻與採樣 計數	9	0.41%
英文星座盤(全球各地) 計數	7	0.32%
老師的心跳2007-05-08 計數	6	0.27%
第46屆全國科展-國小自然組第一名-物理類 計數	6	0.27%
請寫出您對任一影片的心得或補充 計數	4	0.18%
科學家與科學博覽會 計數	2	0.09%
第46屆全國科展-國小自然組第二名-地球科學 計數	2	0.09%
宇宙天文之旅 計數	1	0.05%
星座探奇 計數	1	0.05%
科學家與科學博覽會-p01-p24 計數	1	0.05%
請將您的聲音上傳,記得附上分析它的頻率是多少Hz赫茲 計數	1	0.05%
共同課程總次數	2213	100.00%

#### 肆、帳號密碼常常被學生遺忘

中高年級的學生剛開始的時候，有部分還是會常忘記密碼。帳號是以學生的班級座號前面再加上當年的學年度，例如：95s40142表示95學年度四年一班42號，剛建立帳號密碼是一個個來練習輸入，再自行確認，第一週每班約有八位學生忘記，後來才逐漸減少密碼忘記的情形，此期間每週都要像網路點名一般，分組練習網路登入。忘記的學生，研究者重新給機會請他自行設定新密碼，四週後每班才慢慢減至一~二人忘記密碼，此事頗需要耐心，畢竟小學生剛接觸電腦需要時間適應。

不同的班級學生健忘的情形也是一樣，每班都有約七、八位學生不能記住帳號密碼，即使發記載帳號密碼的小紙條也一樣會被學生隨手丟掉。<觀札

**20070307>**

後來在網路評量測驗時(Moodle以外的PHP網路測驗系統)，當場發給學生一張有新的帳號密碼的小紙條(好像准考證一樣)，帳號規則不同於前Moodle學習平台所給的，原因是怕代考的情形會發生，但是學生考完後小紙條會掉在地上被檢到，於是測驗系統設定為只能當場考一次，下次同樣的帳號要考要換一個新密碼。原先的考試，如果要讓學生精熟的話，系統隨時會留下所有答題的紀錄，研究者另外以同樣的考題再給另一份無限次數的線上評量，考題內容會隨亂數而出現不同的順序，課後無監考的重測測驗題數可增多一些，上課考試內容則每人完全一樣，只是題目順序不同，選項順序也會不同，以防止猜題或背誦答案。簡言之，系統可快速更換每人的密碼，也提供學生自行查閱成績和錯誤的功能，方便學生作複習。

參考圖4-2-2發現，學生的健忘不止是帳號密碼而已，連內容完全一樣的測驗，也不能清楚掌握，這位學生對自然科學興趣濃厚，但是專注力不夠，原本可多加訓練，可惜的是原本他願意加入科展行列，卻不被他的導師看好，即使研究者願意花額外時間指導他，卻被他的導師辭掉。(註：2007.06.27為此同學在Moodle中增加個人專屬科展準備區，提供非同步的網路資源與指導，預計參加明年的科展。) <省誌20070623>



題號	題目序號	題目	2007-05-31 VA25	正確答案	回答答案
1	843	北極星是圖中的哪一顆星?	乙	乙	乙
2	834	所有的恆星都是由東向西運轉的。	0	0	0
3	831	當仙后座和北斗七星位置都移動時,北極星仍固定在同一個地方。	0	0	0
4	837	下列哪一個不適合用來尋找北極星?	月亮	月亮	月亮
5	836	在秋天,最適合用來找北極星的是什麼星座	仙后	仙后	仙后
6	844	哪一個沒有全對,當你觀測星星要注意哪些事項?	方向,時間,風向	日期,方向,仰角	日期,方向,仰角
7	828	當我們仰望天空天空的星星時,每個閃閃亮光大小差不多,可見它們的體積非常接近。	X	X	X
8	829	一天當中,星星的位置會隨著時間不同而改變。	0	0	0
9	842	圖片中,右邊星群的名稱為	仙后座	仙后座	仙后座
10	835	一般常用光年來代表星星的亮度。	X	0	0
11	840	下列何處較適合觀察星星?	田野間	路燈旁	路燈旁
12	839	星星看起來為何那麼小?	距離遙遠	距離遙遠	距離遙遠
13	827	觀察星星可以利用星座盤、望遠鏡、和指南針。	0	0	0
14	833	天空中的恆星會移動,其實是地球自轉的緣故。	0	0	0
15	845	下列敘述何者錯誤?	星星的光是反射太陽的光	星星的光是反射太陽的光	星星的光是反射太陽的光
16	841	下列哪一種星星最亮?	一等星	一等星	一等星
17	838	為什麼我們將北極星當作北方的指標	北極星固定在北方天空一定的方位	北極星固定在北方天空一定的方位	北極星固定在北方天空一定的方位
18	846	找北極星時,利用北斗七星杓口兩顆星延長幾倍的距離就可找到?	5倍	5倍	5倍
19	830	所謂夏季大三角,是指牛郎星、織女星和北極星。	X	X	X
20	832	南半球的人也可以看到北極星。	X	X	X

題號	題目序號	題目	2007-06-23 VA25	正確答案	回答答案
1	845	下列敘述何者錯誤?	星星的光是反射太陽的光	星星的光是反射太陽的光	星星的顏色都不太一樣
2	830	所謂夏季大三角,是指牛郎星、織女星和北極星。	X	0	0
3	833	天空中的恆星會移動,其實是地球自轉的緣故。	0	0	0
4	828	當我們仰望天空天空的星星時,每個閃閃亮光大小差不多,可見它們的體積非常接近。	X	X	X
5	843	北極星是圖中的哪一顆星?	乙	乙	乙
6	837	下列哪一個不適合用來尋找北極星?	月亮	月亮	月亮
7	838	為什麼我們將北極星當作北方的指標	北極星固定在北方天空一定的方位	北極星固定在北方天空一定的方位	北極星固定在北方天空一定的方位
8	839	星星看起來為何那麼小?	距離遙遠	距離遙遠	距離遙遠
9	834	所有的恆星都是由東向西運轉的。	0	0	0
10	840	下列何處較適合觀察星星?	田野間	路燈旁	路燈旁
11	841	下列哪一種星星最亮?	一等星	一等星	一等星
12	842	圖片中,右邊星群的名稱為	仙后座	仙后座	仙后座
13	832	南半球的人也可以看到北極星。	X	X	X
14	844	哪一個沒有全對,當你觀測星星要注意哪些事項?	方向,時間,風向	日期,方向,仰角	日期,方向,仰角
15	835	一般常用光年來代表星星的亮度。	X	X	X
16	846	找北極星時,利用北斗七星杓口兩顆星延長幾倍的距離就可找到?	5倍	5倍	5倍
17	827	觀察星星可以利用星座盤、望遠鏡、和指南針。	0	X	X
18	829	一天當中,星星的位置會隨著時間不同而改變。	0	0	0
19	836	在秋天,最適合用來找北極星的是什麼星座	仙后	仙后	仙后
20	831	當仙后座和北斗七星位置都移動時,北極星仍固定在同一個地方。	0	0	0

圖4-2-2 間隔三週後兩次測驗、同一位學生VA25的答題記錄比較圖

### 第三節 模擬程式融入教學的實施歷程與省思

在2007年3月至2007年6月期間。為了增加學生主動「用電腦」探究科學的機會，研究者除了納入先期研究的星空模擬程式與電子電路模擬程式之外，在正式行動研究中又加入了3D宇宙太空模擬程式、與Wave Creator聲音分析程式，以配合自然領域課程五年級「看星星」與「聲音的探討」二單元，並加強學生學習的興趣。

#### 壹、電子電路模擬程式(查閱<http://www.designsoftware.com/>)

在四年級下學期第一單元電路DIY的教學中，研究者首先搭配單槍投影機來介紹如何進入Moodle的學習平台。研究者先把電子電路模擬程式下載與安裝，執行程式後，開始在螢幕上加入虛擬的電池、燈泡、電線與開關等零件，當使用者接成通路後，螢幕上的燈泡會發亮，按下虛擬開關形成斷路後，燈泡就熄滅；同時展示用兩個電池串聯加一個燈泡，和用兩個電池並聯加一個燈泡，哪一個燈泡比較亮？按下通路開關前先請學生們猜猜看。另外再一直加入更多的電池串聯，結果燈泡亮到後來，虛擬燈泡會發出破掉的聲音，也就不亮了(參閱圖4-3-1)。此時學生們通常會顯露出笑容，並表現出更多的興趣。於是研究者建議同學，待會兒先操作實際的電子材料，但不可串聯太多的電池，成功接出串聯與並聯的電路的小組，看看是否和程式展示的一樣結果，然後可以組成五人一組，來自由操作模擬程式，而虛擬軟體中電池與燈泡則不限制。

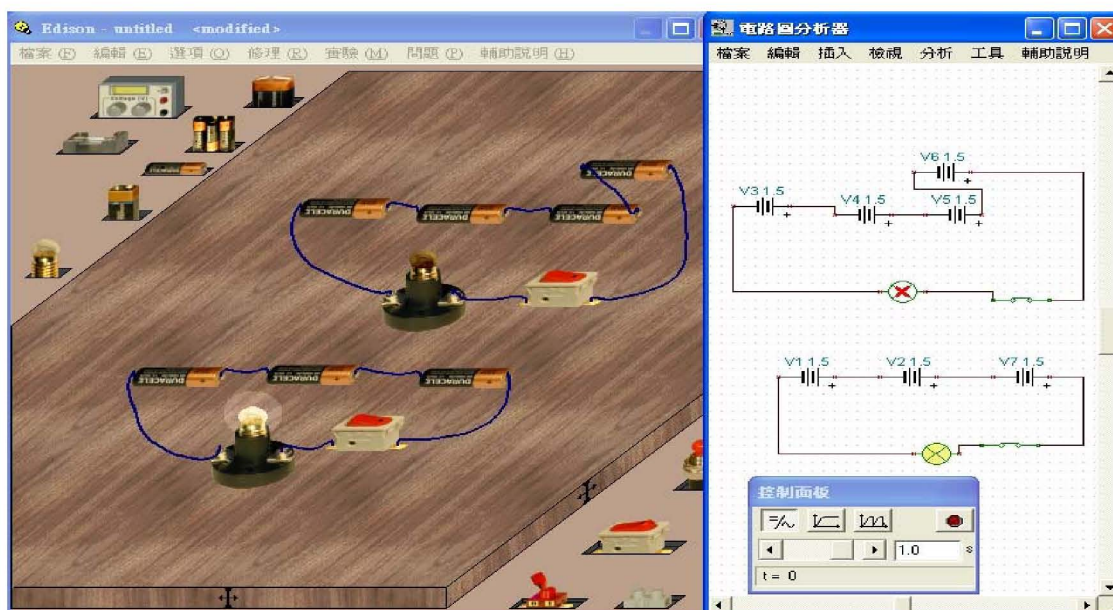


圖4-3-1 電子電路模擬程式外貌圖

一般的學生為了玩電子電路模擬軟體，通常都會非常專心的實際操作。下課前



研究者會告訴學生進入學習平台就可以下載，課餘時可自由練習，家裡沒有電腦者可以優先使用自然教室的電腦。然後，下課後常有學生會主動詢問該程式進一步的資訊。例如：

「老師，去哪裡下載電路軟體呢？」「Moodle中有說明，你可以進去看看。」

「老師，我又忘記我的密碼了。」「好，老師再替你重設，別再忘記囉。」「知道了。」「咦，沒有說什麼？」「啊，謝謝老師。」<07FA訪20070321>

很多學生課後反而集中在電腦前面操作模擬程式，甚至會偷偷玩其他線上遊戲（即使已經明令不可），反而真實的電子零件顯得無人問津，尤其是四年級的男同學。針對學生對模擬程式的興趣缺缺(星空模擬程式)與留連忘返(電子電路模擬程式)的情形，該如何找到平衡點呢？是否該要求學生將電腦自動繪製的電路圖，請他們用手自己畫一遍呢？<省誌20070321>

同樣是電腦輔助教學的軟體，但在使用上會造成上述的二種極端的學習現象，這是非常值得探討的事。

另外，因為一般的三用電錶的單價較高，一般教學者不容易取得六個以上，而以此模擬程式卻可彌補現實的限制，此時研究者提供九個數位式三用電表(如圖4-3-2)供學生操作使用，並特別強調不可隨便亂轉區段來測量110伏特的電壓，測電壓一定要轉到量電壓的區段，否則會短路產生火花。再次強調可用三用電錶作日常生活的檢測，一般情形如果測到電阻有數字，表示電路是通路正常，若測到無限大的電阻就表示是斷路的情形。接著給同學檢測各式各樣的電阻，以加強對三用電錶的操作興趣。實施的結果發現，學生竟然有喜歡模擬軟體過於實體工具之現象，這也是非常值得值得探討的現象。當時的觀察與反省紀錄如下：

自然科教學能用實體則盡量用實體教學，模擬軟體是在特殊情況下才輔助使用的。否則學生將會本末倒置，喜歡接觸電腦卻無法真正學會實體工具的操作。殊不知電腦本身如果拆解後也是實體的零件啊！<省誌20070410>



圖4-3-2 三用電錶、教學電阻、與麵包板

## 貳、星空模擬程式(查閱<http://www.toxsoft.com/>)

在五年級下學期第一單元看星星的教學中，因為課程的實施都在白天，市區的晚上光害較嚴重，但研究者仍然鼓勵學生到離地較高的高樓看星星，除了使用習作簿所附的星座盤以外，還使用平面的星空模擬程式，它能模擬全地球各經緯度的地區作為觀測地點，而其時刻功能則能穿梭古今任何的時刻，並能顯示出各星座的英文名稱，研究者準備了88個星座名稱的中英對照表，印出後發給學生(見表4-3-1)，另外也教學生準備觀測模擬西元2060年12月10日21:00的星空，在仰角約45度，方位東方，在獵戶座的上方，出現了哈雷彗星。在那個時刻不知研究者到時候會在哪裡，這也是星空模擬軟體在資訊融入自然科教學時的應用之一。實施的結果發現，在上課時所介紹的星空模擬軟體卻未能引起學生下課後繼續探索，這也是非常值得探討的現象。當時的觀察與反省紀錄如下：

當時在先期研究時期，參加教學網頁設計比賽榮獲佳作時，我製作台中的星空網頁<http://w3.tceb.edu.tw/study/b/16/t/web/019/index.files/slide0001.htm>。卻發現學生的興趣不高。另外，關於星空模擬程式(參閱圖4-3-3)，除了上課時我有講解說明以外，學生回家再自行下載探索使用的情形並不高，加上雖有中英對照表，普遍沒有探索的學習習慣，更沒有學生課後主動問有關此軟體的問題。我猜想英文界面或許是關鍵，但是好奇與探索之心才是學習的重點。我再度向任教的四個班提出呼籲，鼓勵學生自由踴躍加入以主題探索、延伸課內教材的製作科展的行列，結果是，學生熱情，家長冷淡，理由是：孩子補習沒時間。回想起三年前任教過資優班，情形也類似，殊為可惜。在我有些灰心的情形下，託愛因斯坦的福，三月十四日是他的生日，終於有六位四年級的學生，在家長理念與學校的支持下，外加導師熱情配合(綜合活動的科學組活動)，願意嘗試這一探索未知的科展之旅。於是除了一般的課堂教學外，終於多了更多的時間，可用5E學習環的理念來探索與學習。除了約定午休時間、下課時間、甚至週六、週日都找時間到校做科學主題探究，每次教學者講解時都會同步錄音，放到Moodle的科展討論區中，在學生的研究日誌中，顯示出他們對科學的認真(見圖4-3-4)。<省誌20070314>

從上述的省思日誌中可以得知，在實施這一教學單元時，教學的理念需要多方面的配合，才能達到最佳的教學效果。換句話說，科任老師、班級導師、學生家長、學校行政單位、與電腦軟硬體的配合，再加上學生的求知慾，才是本單元教學成功的關鍵因素。此次的教學成效可以從部分學生的研究日誌圖(圖4-3-4)，與學生利用星空模擬程式與半透明描圖紙的手繪星座圖(圖4-3-5)可見一斑，這樣的教學成效當然也讓每一方都滿意。

表4-3-1 88個星座中英對照表

序號	拉丁名	中文名	位置	星數
1	Andromeda	仙女	黃道面之北	100
2	Antlia	唧筒	黃道面之南	20
3	Apus	天燕	黃道面之南	20
4	Aquarius	寶瓶	黃道面上	90
5	Aquila	天鷹	黃道面之北	70
6	Ara	天壇	黃道面之南	30
7	Aries	白羊	黃道面上	50
8	Auriga	御夫	黃道面之北	90
9	Bottes	牧夫	黃道面之北	90
10	Caelum	雕具	黃道面之南	10
11	Camelopardalis	鹿豹	黃道面之北	50
12	Cancer	巨蟹	黃道面上	60
13	Canes Venatici	獵犬	黃道面之北	30
14	Canis Major	大犬	黃道面之南	80
15	Canis Minor	小犬	黃道面之南	20
16	Capricornus	魔羯	黃道面上	50
17	Carina	船底	黃道面之南	110
18	Cassiopeia	仙后	黃道面之北	90
19	Centaurus	半人馬	黃道面之南	150
20	Cepheus	仙王	黃道面之北	60
21	Cetus	鯨魚	黃道面之南	100
22	Chamaeleon	蜥蜴	黃道面之南	20
23	Circinus	圓規	黃道面之南	20
24	Columba	天鴿	黃道面之南	40
25	Coma Berenices	后髮	黃道面之北	53
26	Corona Austrina	南冕	黃道面之南	25
27	Corona Borealis	北冕	黃道面之北	20
28	Corvus	烏鴉	黃道面之南	15
29	Crater	巨爵	黃道面之南	20
30	Cruce	南十字	黃道面之南	30
31	Cygnus	天鵝	黃道面之北	150
32	Delphinus	海豚	黃道面之北	30
33	Dorado	劍魚	黃道面之南	20
34	Draco	天龍	黃道面之北	80
35	Equuleus	小馬	黃道面之北	10
36	Eridanus	波江	黃道面之南	100
37	Fornax	天爐	黃道面之南	35
38	Gemini	雙子	黃道面上	70
39	Grus	天鶴	黃道面之南	30
40	Hercules	武仙	黃道面之北	140
41	Horologium	時鐘	黃道面之南	20
42	Hydra	長蛇	黃道面之南	130
43	Hydrus	水蛇	黃道面之南	20
44	Indus	印地安	黃道面之南	20

序號	拉丁名	中文名	位置	星數
45	Lacerta	蜥虎	黃道面之北	35
46	Leo	獅子	黃道面上	70
47	Leo Minor	小獅	黃道面之北	20
48	Lepus	天兔	黃道面之南	40
49	Libra	天秤	黃道面上	50
50	Lupus	豺狼	黃道面之南	70
51	Lynx	天貓	黃道面之北	60
52	Lyra	天琴	黃道面之北	45
53	Mensa	山案	黃道面之南	15
54	Microscopium	顯微鏡	黃道面之南	20
55	Monoceros	麒麟	黃道面之南	85
56	Musca	蒼蠅	黃道面之南	30
57	Norma	矩尺	黃道面之南	20
58	Octane	南極	黃道面之南	35
59	Ophiuchus	蛇夫	黃道面之北	100
60	Orion	獵戶	黃道面之南	120
61	Vavo	孔雀	黃道面之南	40
62	Pegasus	飛馬	黃道面之北	100
63	Perseus	英仙	黃道面之北	90
64	Phoenix	鳳凰	黃道面之南	40
65	Pictor	繪架	黃道面之南	30
66	Pisces	雙魚	黃道面上	75
67	Piscis Austrinus	南魚	黃道面之南	25
68	Puppis	船艙	黃道面之南	140
69	Pvxis	羅盤	黃道面之南	25
70	Reticulum	網罟	黃道面之南	15
71	Sagitta	天箭	黃道面之北	20
72	Sagittarius	人馬	黃道面上	115
73	Scorpius	天蠍	黃道面上	100
74	Sculptor	玉夫	黃道面之南	30
75	Scutum	盾牌	黃道面之北	20
76	Serpens	巨蛇	黃道面之北	60
77	Sextans	六分儀	黃道面之南	25
78	Taurus	金牛	黃道面上	125
79	Telescopium	望遠鏡	黃道面之南	30
80	Triangulum	三角	黃道面之北	15
81	Triangulum Australe	南三角	黃道面之南	20
82	Tucana	杜鵑	黃道面之南	25
83	Ursa Major	大熊	黃道面之北	125
84	Ursa Minor	小熊	黃道面之北	20
85	Vela	船帆	黃道面之南	110
86	Virgo	室女	黃道面上	95
87	Volans	飛魚	黃道面之南	20
88	Vulpecula	狐狸	黃道面之北	45



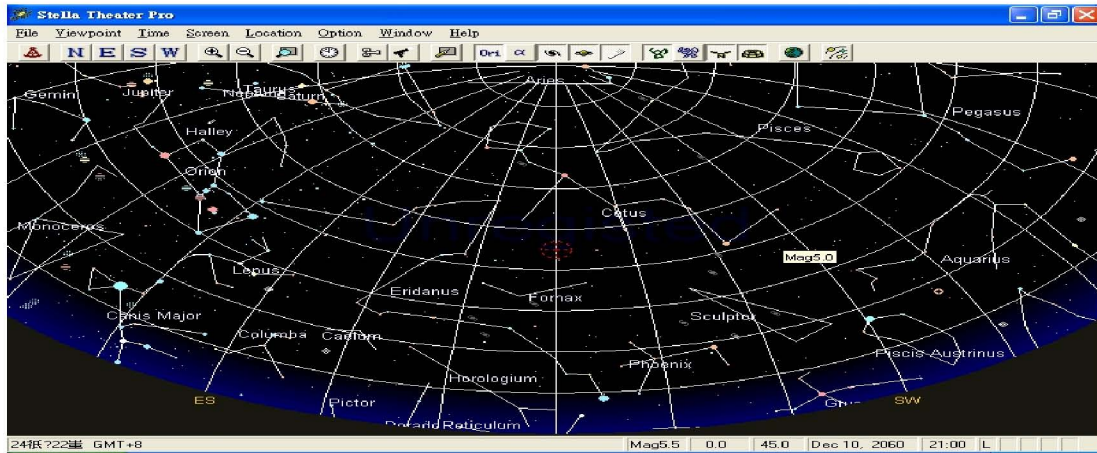


圖4-3-3 星空模擬程式外貌圖



圖4-3-4 部分學生的研究日誌圖

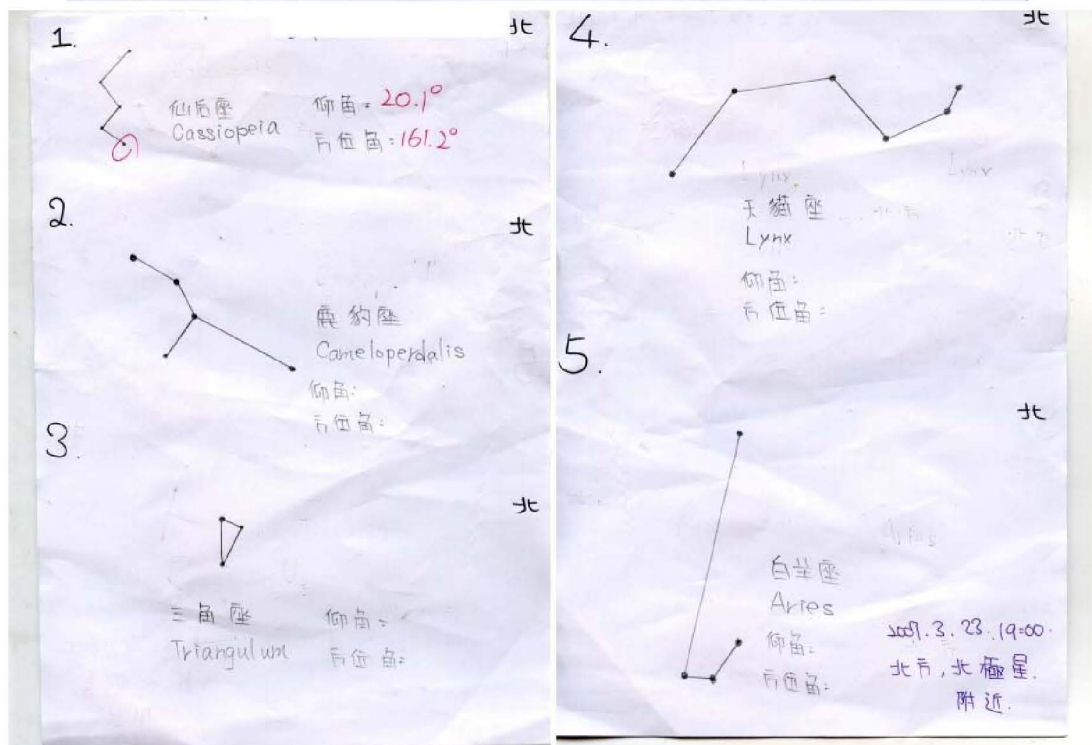
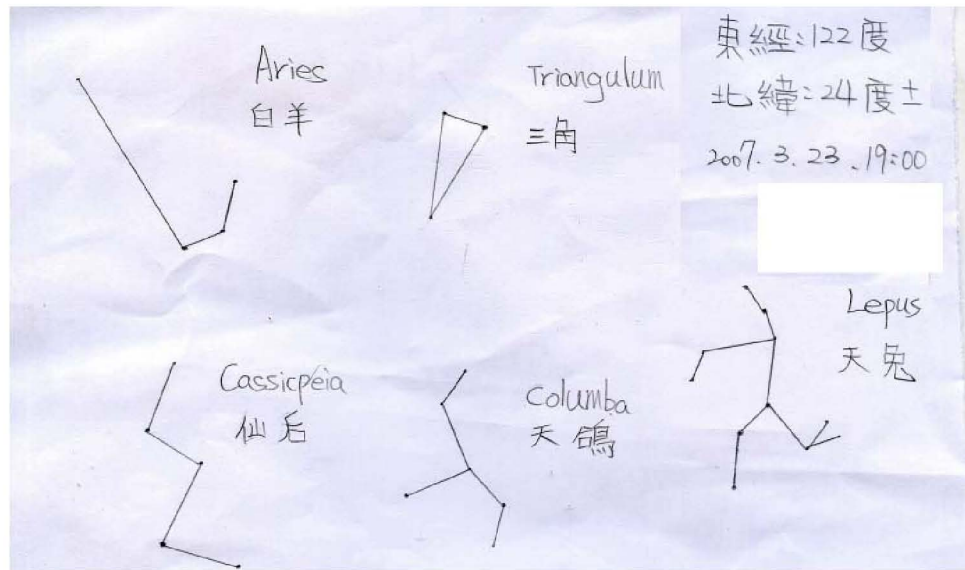


圖4-3-5 學生利用星空模擬程式與半透明描圖紙的手繪星座圖

### 參、3D宇宙太空模擬程式(查閱<http://www.shatters.net/celestia/>)

在平面星空模擬程式輔助教學之後，雖在剛開始時讓研究者覺得有些挫敗，但研究者仍繼續嘗試以3D模擬的太空程式輔助教學，希望透過此軟體的優點，讓學生更有興趣去了解，除了太陽月球與地球以外的星球。例如談到哈雷彗星時，光在地球表面上看不過癮，3D宇宙太空模擬程式可以模擬方式帶領我們到外太空任何地點去觀測它，當然也可在非常靠近哈雷彗星的任何距離去觀測它。實施的結果發現，在上課時所介紹的3D宇宙太空模擬程式雖然是英文介面，卻能引起學生下課後繼續



探索的興趣，這由學生的點閱率可以得到客觀的印證，這與上一單元所用「星空模擬程式」同樣是英文介面，卻產生了截然不同的學習動機，兩相比較之下，可說是一個非常值得深入探討的現象。當時的觀察與反省紀錄如下：

參閱表4-2-1的Moodle項目功能點選百分比，就可發現，雖然這個軟體是英文介面，可是點選的比率也相當高，未來如有機會教到六年級的太陽系八大行星時，可再多加利用一番。但是要提醒學生，這裡的觀測地點都不一定設在地球上，也就是觀測的參考點是可變的。〈省誌20070315〉

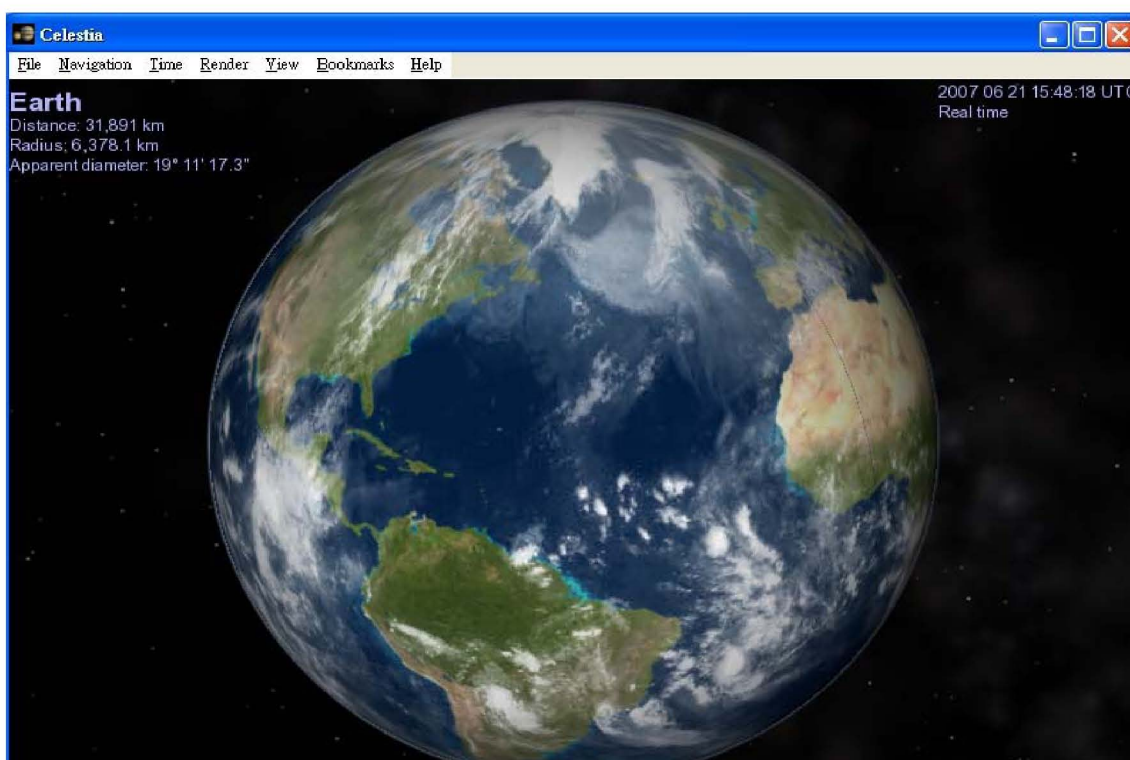


圖4-3-6 3D宇宙太空模擬程式外貌圖

#### 肆、Wave Creator聲音分析程式(查閱<http://www.blazeaudio.com/>)

五年級下學期第四單元聲音的探討教學中，需要了解聲音三要素：頻率-聲音的高低、振幅-聲音的大小、音色-聲音的特色波形，因此研究者乃以上述軟體的試用版讓學生來分析聲音。

首先用電子電路模擬器中的信號產生器發出每秒50次的聲音，然後將聲音錄下，在軟體中檢查波形是否每一秒有50個波峰出現，結果沒錯。接著找一位同學來尖叫，並用軟體來錄下聲音並分析，結果0.005秒鐘有21次波峰，因此算出1秒有4200次波峰，真算是超高音的(見圖4-3-7)！本教學單元實施的結果發現，學生會主動要求錄音，願意比較實驗不同聲音的結果，但是不太願意做數學方面的記錄與分析。

例如：三人分別吹奏直笛的同一個音高，無人願意嘗試解釋為何有些許差異；不同的人分別唱同一首歌後，檢視聲紋音色有何不同；男女生大聲尖叫比誰的頻率高與音量大。在過程中需要一些電腦技巧與數學計算，結果雖有單槍投影機顯示結果，卻沒有人下課自願做分析的工作，最多只想新奇地錄下聲音。換言之，要怎麼設計整個教學流程才能讓學生從膚淺的參與、到深入地投入時間與體力去進行分析工作？這可說是一個非常值得深入探討的現象。當時的觀察與反省紀錄如下：

我發現用麥克風與發聲工具和電腦軟硬體配合，更能使學生「看到」聲音，此時覺得資訊融入的時機非常好，可是學生下載軟體試用的並不多，又是一樣的問題，只要稍微一點困難再加上一點計算，學生就會退縮，究竟何時以學生為主動探索的學習方式，才能有所進展呢？給自己加油，相信學生可以的，只要有耐心和方法，滴水也會穿石啊！<省誌20070515>

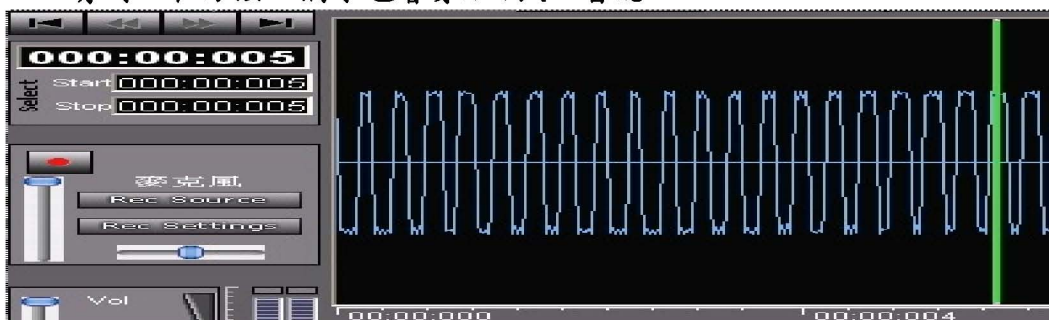


圖4-3-7 Wave Creator 聲音分析程式外貌圖

#### 第四節 科學家的故事—結合Moodle討論區分享的歷程與省思

在2007年5月至2007年6月期間，研究者藉由模擬程式來實施資訊融入教學，主要的目的是要驗證藉此是否真有提昇科學能力的養成？或是降低了傳統科學閱讀的興趣？為了提高學生廣泛閱讀科學讀物的興趣，研究者先去各大圖書館借了約50本的科學家相關書籍，針對科學家的故事，提供學生作廣泛的閱讀與分享(見圖4-4-1)。在一週的時間中，學生的反應不錯，不少同學還會期待地問下一次能不能再閱讀這些書。

雖然Moodle中有討論區，可提供學生用電腦打字輸入其學習心得，但是因為學生的打字能力仍嫌不足，加上電腦數量不能一人一台，研究者決定採折衷方式，兼顧傳統書寫的優點與網路上傳分享的方便，於是給每人一張白紙來書寫所選的科學家與其生平事蹟，統一收齊後，由老師用數位相機，將書的封面與同學手寫的大意心得一起拍照，原稿立刻交還給學生帶回保存，另由老師統一上傳學生的作品到討論區中(見



附錄圖1-10)，讓學生彼此能看到其他人的作品(見附錄圖1-9)，必要時可給予回應、評論、或補充，教學者事後也可慢慢給予評語與讚美。本教學單元實施的結果發現，科學閱讀與寫作的引導，可以從科學家的故事開始，以心得和大意的方式書寫在紙上，再逐漸擴展主題範圍，並教導學生使用概念圖的使用方式和電腦軟體，結果學生對紙本閱讀的興趣很高，同時也喜歡運用概念圖軟體來備份自己的想法，但是在電腦教學平台上的點閱率卻沒有預期的熱絡，此外還發生學生不誠實的小插曲，這可說是一個非常值得深入探討的現象。當時的觀察與反省紀錄如下：

「你喜歡閱讀科學家的傳記嗎？」「喜歡啊！什麼時候再借我們看呢？」「下次月考完再借給大家看吧！你也可以在網路上看看別人寫的大意心得啊。」「嗯，謝謝老師。」<32FB訪20070611>



圖4-4-1 每人選一書-科學家的故事寫作分享的下課情形

電腦紀錄顯示<圖5-1-3-1>閱讀心得討論區的點選沒有預期中的熱絡，研究者看了<06FB科心、07FB科心>發現，內容少又看不出有較高層次的思考，多數學生的態度與習慣不是瞬間就能改變的，是需要陪伴與鼓勵的。就現實面而言，如何提升一班約四十個學生簡單寫作的品質，的確是研究者應深切思考如何從學生根本的態度下功夫，目前想了一個方法就是給學生科學手抄本的格式(見圖5-1-2)，讓每位學生藉著與別人不同的科學小短文，先對抄寫內容產生興趣，再逐漸加入少量插圖，透過半透明的描圖紙，給學生針對重要插圖進行描繪，再轉畫在自己的白紙上，逐漸只給學生空白紙張，請學生自行將圖與文簡明扼要畫在其上。如此提供鷹架範例，提供引導，記錄閱讀筆記，再進一步導入探索更多相關主題並繪製主題式的科學概念圖(見圖4-4-2)。找出「用電腦學」的概念圖軟體

(<http://www.inspiration.com>)與Moodle功能如何融入其中，正是需要再研究的，研究者認為它可讓「用電腦學」的資訊融入理想真正落實(見20FB訪20070611)，但仍需花時間指導軟體的簡易操作，在此之前應可先鼓勵學生自製紙卡，先形成自然科概念圖的構思草稿。<省誌20070617>

「你對概念圖軟體有何看法？」「可以隨時修改，幫助我們學習。嗯…但是下載的時間比較久」「你願意將你的概念圖分享給大家看嗎？」「嗯，願意呀！」「那就請你上傳到Moodle的詞彙庫好嗎？」「好，沒問題！」<20FB訪20070611>

學生因為普遍喜歡閱讀科學家的故事，其中有兩位學生卻私下帶走珍貴的書籍卻沒有告知我，直到我發現比對交作業的名單後，發現書本有缺兩本後，過了幾堂課後去找學生與導師了解情形，最後請學生歸還，並提醒學生應注意禮貌與德行，而從這兩位學生的表情上似乎沒有真誠地感到抱歉，學生算是聰明但是品格有待加強。<省誌20070618>

另外又發生一件學生不誠實的事件，一位學生沒交閱讀心得，我去請學生補交，他因上課並不是很用心做作業，他就臨時用別人的作業改成自己的名字來交，當場被我識破，他還面不改色的堅持自己沒有說謊，最後由另外同學確認，他才有別的說辭，內容還是為自己的不交作業辯解，想一想，品格教育的融入更應隨時注意，否則將來科技的誤用或濫用代價會很高。<省誌20070621>

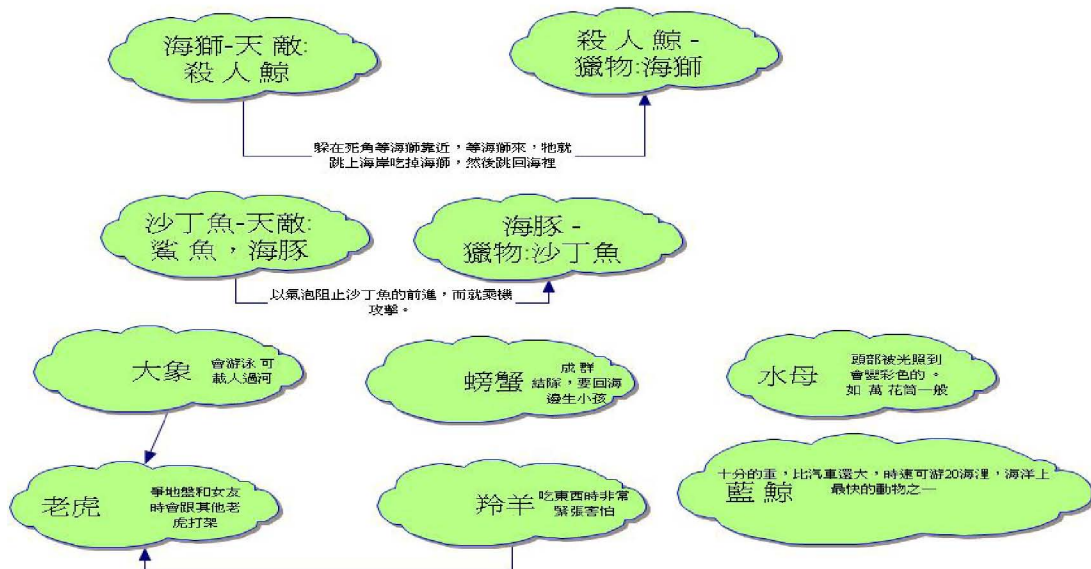


圖4-4-2 將學生手繪圖轉成電腦製的概念圖舉例





讀材料，該不該替學生們準備？此外對於簡單的是非和選擇的題目，似乎用線上測驗有些多此一舉。於是改用Hotpotatoes的軟體製作多元評量，但是無法加入到目前的Moodle，也許因為是1.5.2版，所以引發研究者在開關Moodle的新版區，此時研究者任教的學校剛好提供了此Moodle1.7版的需求(見圖4-5-2)，後來以Hotpotatoes的軟體製作的多元評量就稱為「難題闖關」，就成功的匯入到學校的Moodle之中。<省誌20070616>

▶ onlinetest-tcc ▶ 雜題闖關 ▶ 動物相關知識01 更新 難題闖關

### 動物相關知識01

配合題

4:15

請將右邊按鈕點選後選擇適當的答案,再一起交卷

交卷

有硬殼及多節附肢的動物	請配對選一個答案 ▼
捕獵其他動物的動物	請配對選一個答案 ▼
冬天時以睡覺避寒	請配對選一個答案 ▼
在晚上外出的動物	請配對選一個答案 ▼
以植物為食的動物	請配對選一個答案 ▼
保持蛋的溫度,使其成長為小動物	請配對選一個答案 ▼
數千年來,動物如何改變自己以適應環境	請配對選一個答案 ▼
以乳汁哺育幼兒的動物	請配對選一個答案 ▼
一種在陸地上生活,但回到水中繁殖的動物	請配對選一個答案 ▼
在海中漂浮的動物	請配對選一個答案 ▼

交卷

---

3:07

請將右邊按鈕點選後選擇適當的答案,再一起交卷

交卷

有硬殼及多節附肢的動物	請配對選一個答案 ▼ X
捕獵其他動物的動物	請配對選一個答案 ▼ X
冬天時以睡覺避寒	請配對選一個答案 ▼ X
在晚上外出的動物	請配對選一個答案 ▼ X
	<b>夜行性動物</b> :-)
以植物為食的動物	請配對選一個答案 ▼ X
保持蛋的溫度,使其成長為小動物	請配對選一個答案 ▼ X
數千年來,動物如何改變自己以適應環境	請配對選一個答案 ▼ X
以乳汁哺育幼兒的動物	請配對選一個答案 ▼ X
一種在陸地上生活,但回到水中繁殖的動物	請配對選一個答案 ▼ X
在海中漂浮的動物	請配對選一個答案 ▼ X
	<b>浮游生物</b> :-)

交卷

圖4-5-2 Moodle的難題闖關(點選式配合題)-線上評量外貌圖



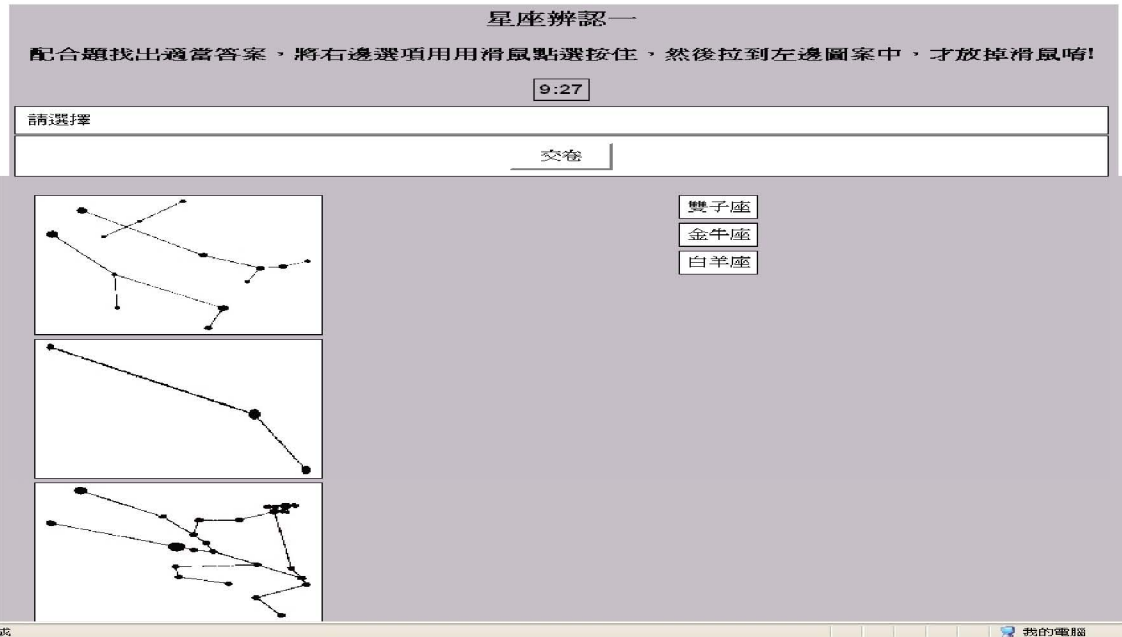


圖4-5-3 Moodle 的難題闖關(拖曳式配合題)-線上評量外貌圖

### 國小自然科線上檢測系統

最新訊息

- 曾老師部落格 討論區
- 學生，請以學生身分登入。
- 相關聯結：[自然與數學好玩遊戲區](#)、[曾老師自然教室](#)、[忠孝網路教室](#)

#### 目前正在實施之測驗

測驗名稱	受測對象	測驗內容	出題教師
自然科上學期期末測驗(重複練習)	五年級學生	30題	曾老師老師
michael數學難題複習		國小五六年級 艱難數學挑戰題	michael老師
502自然小老師出的測驗			五年二班自然小 老師老師
2007-06-17複習考-四年級南一下第一次月考網路重測	412;413;teacher	電路,光的折射	曾老師老師
2007-06-18複習考-五年級南一下第一次月考網路重測	501;502;teacher	看星星,酸與鹼	曾老師老師

帳號

密碼

身分 教師 ▼

站上人數:0人

程式設計：苦瓜

圖4-5-4 PHP 線上測驗評量系統外貌圖

因此後來發展Hotpotatoes軟體來製作多重配合題等題型，以提高學生因為想挑戰難題，而增加延伸閱讀的機會，顯示出此項目能帶給學生很大的學習樂趣(見圖4-5-3)。

「你比較喜歡新的難題闖關還是原來的線上測驗」「當然是難題闖關囉!」「為什麼呢?」「因為比較新鮮嘛!」「那你會期待下一次的挑戰嗎?」「那當然囉，老師會再出難題闖關嗎?」「那當然囉!」<20FB訪20070520>

## 第六節 學習環與DMA模式的實施--帶領學生參加科展歷程與省思

在2007年3月至2007年6月期間，研究者帶領願意把課餘時間用來投入科學展覽的學生，進行以探索、設計、製作、評鑑為主軸的DMA(designing-making-appraising)教學，同時向參加的八位學生說明參加科學展覽的過程與意義，後來經過部分學生退出、部分家長不放心。以下是研究者帶領學生參加科展前後與導師、家長、與行政人員的訪談紀錄：

「我請學生去查相關資料，並限期告知我其實驗目的及原理，可是回應為零，只見他們每天做重複動作，只能稱為科學玩具而非科展。」「可是我看他們上我的自然課時態度認真，蠻有潛力的，於是我先為他們訓練動手做能力與精準度訓練，導師您或許誤會了!」「我認為應該停止他們活動並取消這組科展，請見諒。」

「很遺憾，這組真的很有實力呢!」<TWTE談20070327>

「老師辛苦了!大熱天還帶學生來作現場解說。」「不會啦，能有學生願意深入探索科學原理，身為教師當然義不容辭!」「為什麼其他的學生都沒有來解說作品呢?不是競賽規則有此依規定嗎?」「這...，不知道耶，或許怕沒多少人來看吧!」「我們孩子對老師您的指導，很有心得，不知道以後是否還有機會再繼續跟老師做科展呢?」「隨緣囉，要看將來他的導師和自然老師是否支持而定。我當然是奉陪到底囉!」「再次謝謝老師!」「有像您一般的家長全力支持，學生才更能專心投入研究問題的探究思索之中，也要特別謝謝您們!」<PRQR談20070606>

「為什麼我的孩子沒能參加科展?是老師您偏心嗎?」「當然不是!我早在學期開始就鼓勵再鼓勵，可是能來與願意來的學生真的不多，您的孩子並沒有特別主動積極，因此沒來參加。」「那為何那些學生能參加呢?他們有特殊身分嗎?」

「喔，不是！是因為他們願意犧牲下課與午休時間，專心投入問題討論的學生，而且導師與家長都願意全力支持！也歡迎你的孩子將來也能如此，並一起來參加，謝謝您提供寶貴的意見！」<PWRM談20070607>

「學生家長說你上自然課時，課外講的比較多，是嗎？」「延伸教學內容並鼓勵學生探索、學習設計實驗與創作應算是教學目標之一。」「那又有家長說你上課教電腦操作，為什麼呢？」「因為配合教學需要，用相關設備來作資訊融入，有時為了需要會講相關的電腦操作步驟。」「最好先教完基本的課本內容再談其他教學，還有反應說上課教奈米科技？」「當然囉，基本內容上完才播放奈米科技教學影片，我會注意的，謝謝提醒。」「加油唷！」<T5B談20070527>

最後只有四位學生還努力不懈，堅持到地方展送件並且在假日的現場解說兩天，精神令人敬佩。雖然僅部分得獎，但學生參與的態度已經融入在生活之中，即使書面評審完畢，仍然不斷自我改進、評鑑、再製作、與再設計，透過 Moodle 中多次的上傳與討論，無形中形成了一個學習小社群。實施的結果發現，學生從科學展覽的製作中，有逐漸增加課餘時間來自然教室的時間以及進入 Moodle 之現象，這是非常值得探討的現象。當時的觀察與反省紀錄如下：

參加科學展覽的指導真的很辛苦，但是很值得！辛苦的是中午不睡覺，因隨時想和學生一起解決問題的企圖心而忘了吃飯，真是所謂的吃不好睡不好。欣慰的是實驗遇到瓶頸有突破，與看到學生投入的誠意與毅力，以及養成肯願意做事的態度，能持之以恆不氣餒，雖然學生的成長還有進步的空間，但真的很高興真的有學生肯投入，級任老師能支持，學校肯出錢，家長能配合必要的假日與夜間陪學生到校做實驗，甚至有時暫時犧牲其他的課程一起陪學生做實驗，耐心、想像力、與毅力是關鍵，突破一個又一個難關，最後學生寫得滿滿的研究日誌(見圖 4-3-3)。雖然曾被家長批評「自然科課內的延伸」變成所謂的課外，但是科展的精神就是鼓勵老師與學生「走出教室」，創新教與學，並且讓學生能帶著能力走，藉由興趣與毅力延伸學習，進而走到海角天涯。此次帶領學生參加科展，指導了三件作品，每件作品各二位學生投入，或多或少都利用了資訊，融入在指導與教學上。尤其利用 Moodle 平台與學生們互動討論及上傳作品資料與數據。令研究者印象深刻的是在指導科展時的講解，利用 mp3 同步錄音後放在 Moodle，竟有意想不到的效果，學生多聽兩遍就比較清楚講解的內容。<省札 20070529>

「老師，我回家上網下載，聽了 mp3 兩遍，終於懂老師的意思了。」「你是說昨天中午老師講解如何做科展所做的同步錄音嗎？」「嗯！」「真的嗎，太好了，以後每次老師的講解都放到 Moodle 給你們聽。」「好呀！」<37FB 訪 20070316>

本次 2007 年台中市學生的科展作品說明書可參閱附錄二、附錄三、附錄四。

「恭喜你這次科展得獎。你下次還想再作什麼題目呢？」「還想繼續改良水漏裝置耶！」「為什麼呢？」「因為還有很多想法可以再試驗，說不定會成功唷！」

「那你會期待暑假就開始嗎？」「耶！好啊！」「太好了！」<32FB 訪 20070616>

「這次的科展沒得獎，你下次還想參加嗎？」學生微笑點頭表示願意。「為什麼呢？」「因為科展可以做實驗，中午不用睡覺！」「喔！原來如此。」「那你覺得模擬程式和實際實驗，你會比較喜歡哪一個？」「嗯，都喜歡，但是實驗比較有趣！」「那暑假就開始做實驗好不好？」，學生微笑的回答：「我回去問我爸媽看看。」「那就等你消息唷！」<11FB 訪 20070616>

「你這次的科展沒得獎，下次還想參加嗎？」，學生害羞地微笑點點頭表示願意。「為什麼呢？」「因為科展可以做實驗！」「那你覺得模擬程式和實際實驗，你會比較喜歡哪一個？」「嗯，應該是實驗吧！」「那暑假就開始準備科展實驗好不好？」，學生還是害羞地微笑點點頭表示願意。<20FB 訪 20070616>

「恭喜你這次科展得獎。看來你下次還會想參加，對不對？」「老師，你明知故問嘛！」「你能說說看什麼是 5E 學習環嗎？」「Explain, Extend, Explore, Evaluate, 還有...還有...忘記了耶！」「還有 Engage 專注啦！下次要更投入唷！」「那是一定的啦，老師什麼時候開始呢？」「現在好不好？」「老師...愛開玩笑！」<37FB 訪 20070616>

也有家長事後反應為何他的孩子沒能參加，其實早在第一學期初，就一直不斷鼓勵學生以參加科展為目標，體驗自己透過手腦並用的方式，探索、設計、製作、與評鑑的 DMA 過程，來學習自然科學，但是當時並未以向級任導師透過聯絡簿的方式與家長溝通，因此有些學生雖有興趣，但無法在普遍家長的支持下增加參與科展的學生人數，這是我該檢討的地方。科展的精神要落實，真的需要導師、家長、與行政多方面的支援，堅持學生自己動手做而不假他人代勞，

過程是漫長而艱辛的，自然老師本身更要犧牲原本可休息的時間，又要承受部分家長的壓力，難怪沒有很多自然老師願意投入此一吃力不討好的工作。〈省札 20070529〉

由以上與學生訪談記錄和研究者省思中，可以發現科展是非常適合學生的活動，以科展為主、再用網路來輔助並整合教學活動，整個自然科的教學才不是一直以老師為中心，才能真正讓學生體會自然科學過程中發現的樂趣與驚奇，培養帶得走的能力。在有效的相關點選總記錄4212次之中，共通可點選的佔了2213次(53%)，含153人，而在只有8個人的科學展覽群組學生的點選就高達將近全部的一半，達到1999次(47%)，可見因為科展的任務需要溝通交流，使得Moodle發揮了很大的作用(見表4-6-1)。

表4-6-1 Moodle 中科展群組點選次數分析

看得見的聲音-看聲紋圖形辨識聲音	310	15.5%
科展討論區 計數	300	15.0%
設計程式討論區 計數	194	9.7%
評量是非選擇測驗區 計數	171	8.6%
輕鬆改考卷-設計答案卷作光學掃描辨識	167	8.4%
96程式設計創意競賽 計數	126	6.3%
計時的鬧鈴水漏裝置-應用虹吸現象與簡易電路設計	120	6.0%
看的見的聲音(利用聲紋圖形了解聲音的意義)	82	4.1%
下載自由軟體 計數	50	2.5%
41332報告 計數	46	2.3%
50125科展 計數	44	2.2%
研究過程 計數	34	1.7%
程式語言基本語法01 計數	31	1.6%
會計時的水漏(利用虹吸現象與簡易電路)	22	1.1%
研究動機-1. 計數	21	1.1%
研究動機 計數	20	1.0%
41337摘要 計數	14	0.7%
考卷 計數	14	0.7%
程式語言基本語法02 計數	12	0.6%
辨識的文字檔 計數	12	0.6%
46全國科展國小自然組物理類第一名 計數	10	0.5%
星期六下午2:00~4:00要去做科展 計數	10	0.5%
參考資料閱讀1-各種樂器正確的聲波波形 計數	10	0.5%
程式語言基本語法03 計數	10	0.5%
41326作品說明書 計數	8	0.4%
研究口的 計數	8	0.4%
研究過程與方法 計數	8	0.4%
參考閱讀資料4-電腦技術分析 計數	8	0.4%
新的波形分析軟體mp3tomid 計數	8	0.4%
41332動機 計數	7	0.4%
考卷 word 12 計數	7	0.4%
參考:水之舞 計數	7	0.4%
參考資料閱讀2-chap6 計數	7	0.4%
參考資料閱讀2-聲波的波形與頻率的关系 計數	7	0.4%
輕鬆改考卷(利用光學掃描機-設計簡易答案卡)	7	0.4%
41332成果 計數	6	0.3%
研究器材與設備 計數	6	0.3%
參考資料5-心臟脈搏之波形 計數	6	0.3%
範例寫作:聲波對植物的影響 計數	6	0.3%
41332作品說明書 計數	5	0.3%
作品說明書2 計數	5	0.3%
作品說明書3. 計數	5	0.3%
參考資料 計數	5	0.3%
參考閱讀資料3-電腦波形是什麼 計數	5	0.3%
41337作品說明書 計數	4	0.2%
結合齒輪滑輪槓桿的水漏如何作? 計數	4	0.2%
46屆全國科展在嘉義 計數	3	0.2%
作品說明書2. 計數	3	0.2%
研究器材與設備 計數	3	0.2%
科展 研討論區 計數	3	0.2%
補充過程與設計 計數	3	0.2%
41332成果放大 計數	2	0.1%
考卷word14 計數	2	0.1%
考卷word18 計數	2	0.1%
考卷word20 計數	2	0.1%
考卷模式 計數	2	0.1%
作品說明書 計數	2	0.1%
鬧鈴的方法 計數	2	0.1%
考卷word16 計數	1	0.1%
科展群組有效點選總次數	1999	100.0%

## 第七節 沉澱後的行動--整合Moodle詞彙庫運用

由於在Moodle的記錄中，發現學生常常「迷路」，找不到原本研究者最新上傳或公告的資料，因為有的在討論區，有的在不同的區塊，有時瀏覽的資料比較多時，還要常轉動卷軸，因此研究者改由Moodle的「詞彙庫」(glossary)來整合各項功能，以作為的學生的單一入口。經過研究者沉澱後省思，再行動的實施結果發現，用Moodle的「詞彙庫」來整合各項功能，作為學生的單一入口的時候，學生用電腦學習的頻率增加了，這是非常值得探討的現象。當時的訪談與反省紀錄如下：

「你覺得老師用詞彙庫改成單一入口，有什麼看法？」「很有條理，方便搜尋」  
「你認為有幫助嗎？」「有，只要輸入關鍵字，要找的資料馬上就查到了，真的比以前到處點選方便多了！」<37FB訪 20070710>

「你對概念圖的繪製，有什麼看法？」「可以改來改去，很有趣，我很喜歡」  
「別忘了，畫完概念圖，傳上Moodle的詞彙庫去唷！」「好，老師我已經傳上去一個了。」<20FB訪20070710>

因此在適當的時機下指導了學生，使用像 msn 的即時訊息，以方便更進一步協助指導學生在科學展覽準備上的問題與方向，效果新奇有趣，學生會主動在線上用網路電話來問問題，令我覺得個別教學又有一個新的嘗試。<省札 20070715>

後來在單一入口上，研究者隨時增加要學生查詢的關鍵字範例，以方便學生在查詢時有所根據，如此一來更加改善了Moodle的使用情形，可惜的是在電腦Moodle的記錄上，就看不出學生查詢哪些或看過哪些資料，只有記錄學生在詞彙庫停留點選的次數。

無論如何，比較此次正式研究與前期研究的資料來看，雖然對象不同，但就紀錄來看，已有了大的進步，這主要是歸功於參加科學競賽的學生為了要分享與合作、和設計了詞彙庫的單一入口，因此使用Moodle的次數大大的增加。在2007年3月至2007年6月，學生到Moodle的紀錄是156人次，點選18417次的活動項目(見附錄五)。另外在2005年11月至2007年6月的期間中，研究者自己也曾進入點選項目約12000次以上。



## 第五章 結論與建議

本行動研究關注的是特定情境、特定問題的解決，不宜作過度的推論。本研究的研究者兼教學者是物理系畢業的國小教師，曾擔任過學校資訊組長，及有近十年相關的網路規劃管理經驗，使本身在網路系統規劃架設能力上，和對「資訊科技融入各科」的教學應用及脈動，較諸一般教師更能掌握。是以研究結果若由此一角度作一般性教師相關能力的推論，自然會受到很大的限制。不過，教學歷程中所提出的創見與規劃卻值得其他教師或研究者，作為類似的教學研究參考。就像McNiff, Lomax, & Whitehead (1996)的書中所述：「我們強調我們所擁有的知識是不完全的，必須持續不斷地重建與再創造」(引自吳美枝、何禮恩譯，2001)。

在本章中，研究者嘗試根據前述的研究過程與發現，在第一節提出本研究的結論，並在第二節中提出研究的建議。

### 第一節 結論

在這一節中，將本研究的結論分成三個部份：整合Moodle教學平台系統來輔助自然科學、克服資訊融入自然科學教學困難之處、與發展出創新可行的資訊融入方式，茲分述如下：

#### 壹、整合Moodle教學平台系統來輔助自然科學

剛開始用 Moodle 做資訊融入的自然科學教學工具時，研究者兼教學者在探索備課時，所需的時間比較長，一開始是用 Moodle 的行事曆模式，後改為主題式模式，最後因為內容越來越多，逐漸再轉成詞彙庫的搜尋模式。

在過程中又因確認學生身分與密碼輸入，個別指導每位學生(五年級77人、四年級76人)如何進入Moodle平台時，所需時間最長。

而後隨著Moodle中課程內容的增加，讓國小學生很容易失去定向，而在其中「迷路」，再加上有些不是在上課時示範的內容或資源，乃是由研究者補充上去的，結果學生們在課餘時間自由瀏覽時，就會常常沒能看到(由Moodle五萬筆紀錄中看出，有些內容是該瀏覽卻沒瀏覽到的)。基於此，研究者省思後，特別提出以Moodle中詞彙庫的介面來統整所有其他各項資源，讓國小學生在進入Moodle後，只要輸入關鍵字，即可列出教學者所提供的必要資源，此單一入口的設計與搜尋，可節省學生點選的時間，也能發揮Moodle的非線性的查詢搜索好用的功能，相當於電子百科全書一般。如

此一來，經研究者行動後的再規劃，改以學習者為中心的詞彙庫入口設計，的確讓畫面簡潔(見圖5-1-1)，而且圖文並茂，甚至還可附聲音檔，其整合功能的特性適合國小學生的導覽，故較能落實國小資訊融入化零為整的教與學應用。



圖5-1-1 以學習者為中心的詞彙庫的入口畫面

Moodle中的個別化課程可以提供群組人員或個人進入，例如科展歷程的互動平台、學生自己專屬的學習歷程檔案，如此一來，讓學生能化零為整，將自己每天的點滴心得，輸入後再不斷自我檢視，甚至用概念圖軟體進行編修，再作最後的呈現。再者，如果學生打字速度慢的話，也可以用錄音方式繳交口頭報告或問問題。

因為Moodle教學平台之系統架設容易，功能多、整合彈性高，用Moodle的「詞彙

庫」來整合各項功能，作為學生的單一入口的時候，學生用電腦學習的頻率增加了，這現象說明了若要以Moodle教學平台落實到國小的自然科教學，是需要調整的。研究者發現，當教學者所提供的資源越來越多時，學生們也隨著花費越來越多的時間在瀏覽網頁，但並沒有真正留下自己努力的創作或應交的作業與其他人分享，訪談學生的結果，主要的原因是學生上網的心態，多半只是隨意瀏覽，並沒有將Moodle教學平台當成是一個自己也是主角的舞台，是一個探索與分享的工具。因此研究者將Moodle統整成兩項主要有搜尋的功能，給學生做自然科的資訊融入：

- 一、詞彙庫：用關鍵字搜尋的功能，舉凡各單元教材、學生自製的概念圖、學習單、難題闖關、線上測驗、模擬程式、科學家的故事、活動照片、最新科學新知報導、科展內容範例欣賞、網址連結、科學影片欣賞、與學生科學作品展覽等，都同時匯整於此，簡單的單一入口，不再讓學生「迷路」，也能讓學生以此為探索與搜尋的工具，真正達到「用電腦學」的資訊融入目的。
- 二、討論區：以學生個別作品或各單元主題式做為區隔的獨立討論版面，也有搜尋的功能，提供學生專屬分享創作的版面。

## 貳、克服資訊融入自然科教學困難之處

要怎麼設計整個教學流程才能讓學生從膚淺的參與、到深入地投入時間與體力去進行分析工作？研究者綜合訪談學生、家長與級任導師的資料，認為學生的學習態度與家長和導師的支持是關鍵。

首先，如果家長無法瞭解學生主動探索的過程比被動接收知識的結果更重要的話，資訊融入就只會停留在像線上測驗等與考試有關的階段上；反之，家長越重視探索過程，資訊融入就可以做到用搜尋工具與自由軟體來參與科學探究活動，例如科學展覽等競賽。

其次，要突破自然科教學之處，在學生的學習態度這一層面上，要注意到下面的講究：

### 一、養成學生主動探究的習慣

- (一)家長擔心學生視力：由於學生家長限制了學生使用網路與電腦，使得在Moodle的教學平台上的點閱率卻沒有預期的熱絡，這是因為部分家長擔心學生視力會受到影響的緣故。

比爾蓋茲靠著電腦軟體成為全球首富，非常清楚過分沉迷電腦是有可能傷害人腦的。因此對小孩每天玩電腦的時間，把關非常嚴格。他的大女兒今年十歲，因為同學的影

響，她從今年開始熱衷電玩遊戲。蓋茲說，這個十歲的小女生每天可以花上兩到三個小時玩遊戲。蓋茲夫婦擔心玩太久會對小孩有不良影響，就規定她平常日每天最多只能玩 45 分鐘，週末的時候才能延長為一小時，在電腦上做功課的時間，不算在內。應該也是擔心孩童視力發展的問題吧，但是不會因此而禁止孩子從事正向的電腦學習。<m 省思 e 20070221>

(二)科展活動增進探究機會：從參與科學展覽的學生中發現，一旦他們有時間就會主動探究，這一點可從他們會投入課餘時間來自然教室以及常常進入 Moodle 看出，並且多半能使用 Moodle 中搜尋、討論等正向的功能。

(三)爭取家長的支持：大部分學生雖喜歡動手做實驗，但肯花時間主動深入探究，尋找其他相關材料與提出問題者並不多見。自然科教學宜加強針對如何訓練學生長時間觀察的耐心與探索創新的態度，並鼓勵每位同學都能投入科學展覽的製作。研究者在 2007 年 3 月至 2007 年 5 月帶領科展競賽的期間，潛移默化中給學生示範深入未知世界的探索循環過程(專注、探索、解釋、延伸、評鑑)，最後作品的創意也得到競賽評審的肯定。可見學生經過長時間引導探索的過程，還是會有收穫的，只是家長的支持是其先決條件，也是本研究發現最困難之處。

二、欲有模擬軟體與實際教學的平衡掌握，就需要有周詳的教學設計

慎選模擬軟體：模擬軟體效果雖好，教學者仍須慎選，盡量以實際教學為主，模擬軟體為輔。否則根據實施電子電路模擬程式融入教學的結果發現，學生竟然有喜歡模擬軟體過於實體工具之現象。換言之，教學設計的訴求應該高於一切，不能單單為資訊融入教學而做。教學者還是要根據教學目標、學生特性、教學設備或情境來設計最適合特定學生的教學(Dick & Carey, 1996)。

三、硬體的準備需要時間和經費，需要有外援才行

在這一次整個行動研究的過程中，除了學校提供三台的電腦以外，研究者從 2005 年 9 月開始的兩年期間，自行購置本研究其他所需之電腦、印表機、麥克風與耳機、單槍投影機、與掃描機等相關設備產品，所費不貲，為了節省成本也在網拍中搜尋添購，一切的一切，都是希望學生能正面使用電腦的輔助功能，讓學習自然科學更加充滿樂趣，使學生會用電腦而不依賴電腦，換言之，其中硬體的準備的過程是非常艱辛的，未來在大量推廣資訊融入教學時，如何與行政單位或家長會爭取資源補助，也是應該列入慎重考慮的項目。

四、教學媒體的準備需要靠團隊的力量

素材的搜集與製作是非常耗時費力的事，為了克服授權問題，如果沒有教師間的合作與分享，光靠一個人，不僅非常耗時費力，有時候根本就是無法克服的。

### 叁、發展出創新可行的資訊融入方式

#### 一、融合傳統與科技方式的評量測驗

探索線上測驗的過程，從簡單的是非題、選擇題，逐漸加入Hotpotatoes軟體的拖拉式與點選式的配合題，後來經過研究者的省思與調整，再配合自行設計的VBA程式，就能為每位學生個別出一張錯誤題試卷，但必須配合雷射印表機的快速列印(如果是點矩陣印表機，速度較慢)，學生答題後再帶回家給家長簽章，如此一來，學生複習工作可以輕鬆完成，就可以將多餘時間專注於高層次的學習上。

#### 二、以麥克風錄音方式提升學生口頭報告能力

串聯多個麥克風與耳機在同一台電腦上，除了共同欣賞科學影片外，還可將學生討論的真實情境用同步錄音的方式錄成mp3檔，並事後放在Moodle上與其他組分享。

#### 三、設計小程式以配合教學目標

學生交網路作業時，常有互相複製的情形，換言之，如果要交自然科作業的電腦檔，而且是只有以文字內容為主的原始作業檔案的話，這種情況就不少。研究者在苦思之後有了靈感，就是為了避免同學互抄作業，研究者創新思考，嘗試以自由軟體Openoffice.Calc來設計特殊檔案，使學生開啟他人的檔案後，一閱讀完畢，內容就消失不見，目的是鼓勵學生用手寫或電腦來創作自己的科學作業。

#### 四、以探索的學習環方式與學生一起進入更高層次的資訊融入-程式設計

研究者在完成論文前，仍同時帶領兩位學生(也剛參加完前述的科展競賽)參加校園軟體程式設計大賽，目的是將科學與科技的探索精神擴展到陌生的領域來應用，更加熟悉5E的學習環模式，幫助自己及他人，因為我們的設計而受惠，期望做出可以與他人互動的電子自然大百科(內容特別強調是自己的手繪，手寫或打字的創作)，檔案越與別人交流分享，會讓自己的百科全書越來越豐富，希望我們的團隊會成功。研究者發現，當教師傳授的不只是知識時，連熱情與創新研究的心，學生也會感受得到，這可以從不少學生的訪談與觀察中得到印證。

#### 五、以科學文章手抄本彌補教學時的學生的空白時間

學生有些未帶作業或課本，研究者利用自由軟體Openoffice.Calc，快速製作以提供適合不同學習者科學文章的手抄格子(課本內容也可以)(見圖5-1-2)，讓每位學生不必在過程中因為電腦數量不足，而找藉口沒事可做。

## 六、增建部落格以提醒學生上課重點

當Moodle的帳號密碼被學生忘記時，為了尋找替代方案，以公開的部落格方式呈現最新的上課資訊與學生互動和迴響，但是會有垃圾迴響與身份不明的問題，而且又多了一個窗口，容易分心。

## 七、運用同步的即時訊息加強學生的課後指導

在適當的時機下，如每天晚上 20:30-21:00 以 msn 等網路即時通訊方式，以同步且即時地指導學生在科學展覽的問題與方向，效果新奇也可隨時提醒，不失為一個好的資訊融入工具。

李文獻(2006)曾說：「科學與科技的力量源自於創新，科學教育的規劃，除了教導固有的基本知識與科學新知，更應引導學子養成樂於探索的風氣，鼓勵創新的思維與方法。」

研究者兼教學者在此歷程的省思中，又重新檢視了科學教育的最重要的部份「創新」而非「複製」，資訊融入自然科教學的精神也是如此。



1	、	光	是	直	線	進	行	的	，										
若	遇	阻	礙	形	成	影	子	，	影										
子	和	陽	光	分	別	在	物	體	直										
線	方	向	的	兩	側	。	2	、	由										
竿	影	的	變	化	推	知	太	陽	在										
天	空	中	的	位	置	有	方	位	和										
仰	角	的	改	變	。	3	、	實	測										
一	天	之	中	，	太	陽	在	空	中										
的	位	置	變	化	是	東	升	西	落										
，	中	午	時	偏	南	方	。	4	、										
四	季	太	陽	在	天	空	中	的	位										
置	不	同	(	以	北	回	歸	線	之										
觀	測	為	例	)	。	春	秋	分	：										
正	東	升	起	，	正	西	落	下	，										
中	午	時	偏	南	(	仰	角	6	7										
度	)	。	夏	至	：	東	偏	北	升										
，	西	偏	北	落	，	中	午	時	在										
正	頭	頂	。	冬	至	：	東	偏	南										
升	，	西	偏	南	落	，	中	午	時										
偏	南	(	仰	角	4	3	度	)	5										
、	由	圭	表	可	以	定	年	；	由										
日	晷	可	以	計	時	。	6	、	以										
陽	光	下	影	子	的	規	律	變	化										
來	計	時	的	太	陽	鐘	有	竿	影										
、	圭	表	和	日	晷	。													

圖 5-1-2 科學手抄本範例

## 第二節 建議

好的態度決定一切。洪蘭在誠品2007全台高中職校園講座中提到：「為何我們需要閱讀？...由於偏見形成後是牢固的，除非有同理心的閱讀才能消弭。創造同理心的閱讀，則須以不同類別的書籍來擴大視野；當偏見越深，則越需大量的閱讀來改變觀點。...面對二十一世紀的挑戰有二：一為快速吸取訊息的能力、二為正確表達自己意見的能力。第二點也是目前台灣面臨的劣勢」。

如何巧妙適當地利用資訊科技所帶來的便利，是教學者該謹慎思考的。以閱讀紙本的書籍與電子書為例，究竟何者比較適合國小中高年級的學生呢？如果有再好的輔助教材與資訊融入教學，但是因為資訊科技過多時，有時反而會使更多學生不易專心且太過依賴電腦，而對其他事情表現得興趣缺缺，甚至沉迷電腦網路時，教學者不得不重新省思，針對不同的學習者，宜把影音媒體、教材、軟體等資訊融入都適度調整，回到強調專注的觀察、用心的探索、記錄的解釋、創新的延伸、與不斷的自我反省與評鑑。針對資訊融入國小自然科的教學，研究者對學校、行政人員、學生、家長、現職老師、研究人員、以及未來相關研究有以下的建議：

### 壹、對學校與行政人員的建議

#### 一、對學生的品格教育多下工夫

根據多次發生學生不誠實的事件，研究者深覺品格教育與資訊教育須並重，以導正網路的使用使其單純化，提醒學生使用電腦網路的時間不宜過多。

#### 二、廣開學生的Moodle教學平台的詞彙庫

需要學校的支持，以提供學生以個人或小組方式進行個人知識庫的建置，並舉辦概念圖設計比賽，以提高學生對探究自然科相關知識的興趣，增進資訊融入自然科教學的功能。

### 貳、對學生的建議

#### 一、學習「用電腦學」的必要技巧、少玩遊戲

要以創作概念圖或運用自由軟體等方式，以輔助自己的科學探究能力、與實驗設計能力，更鼓勵學生公開在課室與教學平台上進行多方面的互動討論，鼓勵學生自我批評，不論是靜態的概念圖或科展海報，或是動態的上台報告或現場解說。

#### 二、對未知的事物主動探索，勇於嘗試錯誤

不怕犯錯，只怕不改過。對週遭事物能多一分細微的觀察、多一分敏感、不斷自我改進，用電腦科技的力量，加深學習的廣度與深度，以今日之我向昨日之我挑

戰，培養自我批判與反省的精神。

### 參、對現職老師的建議

#### 一、班級導師

鼓勵學生利用課餘活動或綜合活動時間，能利用學校各類專科教室或資源，提供開放的學習機會，也同時要求學生自我紀律的規範。

#### 二、自然科專任教師

##### (一)增加自然科口試與實作評量

除了線上測驗多元化以外，評量方式在平時宜加入問答題與操作題，問答題可用師生口試對話方式並加以錄音後，再上網分享每個人的語音答案；操作題也可用Video錄影方式存檔備查，置於Moodle的教師專屬區，提供教師對學生反應的省思與教學改進依據。

##### (二)舉行期末科學展示活動

鼓勵各班未來在每一學期末舉行科學展示活動，展示各式各樣學生的科學學習紀錄，包括進行科學展覽的各式圖表記錄、閱讀心得寫作、概念圖、自己編輯的有聲科學百科全書等，都列入學期總成績中，無形中將降低學生單一紙筆評量成績的比重，重視合作要多於競爭，對學生做與自然科相關的廣泛學習將會有一定的幫助。

### 肆、對家長的建議

#### 一、多給學生自由探索的空白時間

鼓勵學生探索不一定有標準答案的設計活動，並預留學生平日在家的空白時間，自行思索問題或作簡易科學勞作，有時也可利用即時通訊主動問老師問題。

#### 二、支持學生參與科學展覽活動

家長支持學生長時間的探究活動，配合老師引導，以加強學生設計、製作、與評鑑的能力，事半功倍。

### 伍、對研究人員的建議

未來可嘗試提供每一位學生詞彙庫的區域。試著使學生將其非線性的跳躍思考，慢慢藉由詞彙庫功能的排序，使學生自己的概念逐漸能自我比較、歸納、整理、與修正，最後使其吸收的知識呈現性有系統的組織，再以其他如概念圖軟體，進一步比較是否能增進學生創造性的知識系統架構圖。

### 陸、對未來研究的建議

- 一、可以先對有興趣實施的老師做充足的職前訓練，以避免閉門造車的窘境。
  - 二、可以設計簡單的問卷，收集書面的調查數據，然後再根據其中極端反應者做深度晤談，以補充書面資料之不足。
  - 三、宜以研究者定期檢討或省思之機制為主軸，輔以其他問卷或訪談資料。經常做交叉比對，才能即時對後續之實施狀況做合適的修正。
  - 四、為了避免單打獨鬥到後來會不了了之，宜組成教學團隊，進行定期的討論，以求能精益求精，促成校內教師專業發展之落實。
- 最後，研究者針對以上幾方面提出反省過後的建議，期盼對後續研究有實質上的幫助。

## 中文參考文獻

- 「日日談」再創數位教學與學習的新世紀。(2003, 1月9日)。國語日報, 第二版。
- 王全世(2001)。資訊科技融入教學之意義與內涵。資訊與教育, 80, 23-31頁。
- 王佩蓮(2001)。資訊融入自然與科技領域教學。教師天地, 112, 59-64頁。
- 何榮桂、顏永進(2001)。資訊融入健康與體育領域教學。教師天地, 112, 71-75頁。
- 吳文中(2000)。營造e世代的教學環境:教室電腦應用網路多媒體配合班級教學。資訊與教育, 77, 15-21頁。
- 吳正己(2001)。從英特爾e教師計畫談資訊融入教學。資訊與教育, 85, 15-21頁。
- 吳坤璋(1999)。結合學習環策略與電腦網路於國小自然科教學之行動研究。未出版之碩士論文, 國立高雄師範大學科學教育研究所, 高雄。
- 吳明清(1991)。教育研究-基本觀念與方法分析。台北:五南出版社。
- 吳明隆(2001)。教育行動研究導論—理論與實務。台北:五南出版社。
- 吳美枝、何禮恩譯(2001)。Jean McNiff, Pamela Lomax & Jack Whitehead著。行動研究—生活實踐家的研究錦囊(You and Your Action Research Project)。嘉義:濤石。
- 呂聰賢(2002)。淺談資訊融入教學模式。北縣教育, 41, 41-49頁。
- 李文獻(2006)。展望全國科展的教育功效。科學月刊, 37(9), 644-645頁。
- 李國政(2004)。國小教師應用資訊科技融入自然與生活科技領域教學之研究---以「太陽的觀測」及「植物世界面面觀」單元為例。未出版之碩士論文, 屏東師範學院教育行政研究所, 屏東。
- 周清壺(2004)。資訊融入自然與生活科技領域教學對國小學生學習動機與學習成就的影響。未出版之碩士論文, 國立臺南大學自然科學教育學系, 台南。
- 林桂櫻(2004)。科技議題融入國小自然生活科技領域教學模式之研究—以奈米應用為例。未出版之碩士論文, 國立花蓮師範學院國小科學教育研究所, 花蓮。
- 林敏慧、陳慶帆(2004)。快速建構網路教學平臺的新方案:Moodle。教育研究, 126, 85-98頁。
- 林燕珍(2003)。中小學教師應用科技於教學之發展研究。未出版之碩士論文, 淡江大學科技教育學系, 台北。
- 邱展逢、后瑞成(2006)。製作USB介面的溫度量測系統輔導國小資訊融入教學。東南學報, 30, 35-43頁。
- 邱貴發(1998)。網路世界中的學習:理念與發展。教育研究資訊, 6(1), 20-27頁。

- 邱瓊慧(2002)。中小學資訊科技融入教學之實踐。《資訊與教育》，88，3-9頁。
- 洪蘭(2007，7月8日)。新科技帶來的新知識。《聯合報》，E3版。
- 洪培勛(2002)。智慧型環境詞彙庫之發展與建置。未出版之碩士論文，國立中央大學，桃園。
- 夏林清譯，Herbert Altricher, Peter Posch & Bridget Somekh著（2000）。《行動研究方法 導論—教師動手做研究》。台北：遠流出版社。
- 徐式寬、林珮貞(2003)。反省與回顧臺灣政府近年來在電腦融入教學上的投資與努力。《教學科技與媒體》，66，60-71頁。
- 徐明和、陳信章、黃錫培、劉繼文(2002)。資訊科技融入教學之行動研究-以一所儲備資訊種子學校為例。2002年電腦與網路科技在教育上的應用研討會論文集。新竹。
- 徐新逸、吳佩謹(2002)。資訊融入教學的現代意義與具體作為。《教育科技與媒體》，59，63-73頁。
- 徐新逸、吳琬瑩、陳人慧(2004)。資訊融入國小社會領域教學設計：以議題式STS課程為例。《研習資訊》，21(3)，1-14頁。
- 崔夢萍(2001)。國小教師電腦融入教學態度及其相關因素之研究。《台北市立師範學院學報》，32，169-194頁。
- 張國恩(2002)。從學習科技的發展看資訊融入教學的內涵。《北縣教育》，41，16-25頁。
- 教育部(2001a)：《國民中小學九年一貫課程綱要》。台北：教育部。
- 教育部(2001b)：《中小學資訊教育總藍圖》。台北：教育部。
- 教育部(2003)。《第二議題-科學課程、教學與評量-教學與學習，第一次全國科學教育會議實錄，臺北市》，253-258頁。
- 莊旭瑋(2001)。《資訊融入校園植物教學之行動研究以國小五年級學生為例》。未出版之碩士論文，國立花蓮師範學院國小科學教育科研究所，花蓮。
- 莊淑如(2001)。《資訊融入國小自然科教學之行動研究》。未出版之碩士論文，國立台北師範學院數理教育研究所，台北。
- 許紋華(2002)。《教師知識與行動的轉化：以一位國小教師資訊融入自然科教學為例》。未出版之碩士論文，國立中山大學教育研究所，高雄。
- 郭重吉、黃鴻博(2003)。《第七議題-科學教育政策與科學教育環境之建立，第一次全國科學教育會議實錄，臺北市》。
- 曾振富(2000)。《利用網路科技輔助國小自然科「教」與「學」之研究：以台北市中正



- 河濱公園自然生態為例。未出版之碩士論文，國立台北師範學院課程與教學研究所，台北。
- 黃武元、林士甫(2002)。資訊科技融入自然與生活科技-以透鏡成像與光學儀器的對話為例。《資訊與教育雜誌》，88，10-20頁。
- 黃雅萍、吳芷婷(2005)。資訊融入教學模式的探討。《教育研究》，134，123-141頁。
- 黃義峰(2003)。國小自然科教師建置Web-Based網站實踐資訊融入教學之行動研究。未出版之碩士論文，國立花蓮師範學院國小科學教育研究所，花蓮。
- 楊國賢(2006)。不同數位教材設計模式輔助國小資訊課程學習效益之探究。未出版之碩士論文，國立臺中教育大學數位內容科技學系碩士班，台中。
- 溫明正(2000)。資訊科技融入各科教學應用。《教學科技與媒體》，50，54-61頁。
- 溫嘉榮、席德恩(2003)。從馬禮遜學校的經驗--剖析資訊融入教學的策略。《師說》，174，5-7頁。
- 萬志祥(2004)。資訊融入教學的省思與推動。《北縣教育》，50，42-45頁。
- 葉盈秀(2005)。數位學習教學平台視覺介面之設計與發展。未出版之碩士論文，淡江大學，台北。
- 熊召弟(1996)。建構者觀的自然科教學。《學習與成長（九）》，台灣省政府教育廳。
- 劉世雄(2000)。國小教師運用資訊科技融入教學策略之探討。《資訊與教育雜誌》，78，60-66頁。
- 歐用生（1999）。行動研究與學校教育革新。《國民教育》，39(5)，2-12頁。
- 蔡文榮(2004)。活化教學的錦囊妙計。台北：學富出版社。
- 蔡竺君(1999)。網路輔助自然科學習對國小學生學習成就及態度影響之個案研究。未出版之碩士論文，臺南師範學院國民教育研究所，台南。
- 蔡俊男(民89)。高雄市國小教師運用資訊設施教學意願之研究。未出版之碩士論文，國立高雄師範大學工業科技教育研究所，高雄。
- 蔡鳳娥(2005)。資訊科技融入國小奈米科技教學之研究。未出版之碩士論文，國立台中教育大學自然科學教育學系碩士班，台中。
- 鄭立娜(2005)。資訊科技融入教學模式運用於國小天氣概念學習之研究。未出版之碩士論文，臺北市立教育大學科學教育研究所，台北。
- 鍾聖校(1999)。自然與科技課程教材教法。台北：五南出版社。
- 韓善民(2001)。中小學資訊科技融入教學。中小學資訊教育總藍圖。線上檢索日期：

- 2002年10月13日。網址：[http://masterplan.educities.edu.tw/conference/a7\\_1.shtml](http://masterplan.educities.edu.tw/conference/a7_1.shtml)
- 顏永進(2002)。資訊科技融入語文學習領域。《資訊與教育雜誌》，88，47-55頁。
- 羅陸慧英(2000)。資訊科技與教學法共譜課堂樂章：誰在彈奏主旋律？。中華民國第十四屆電腦輔助教學研討會手冊，87-94頁。
- 蘇佳瑜(1999)。利用電腦來幫助學童學習「星星」。未出版之碩士論文，臺北市立師範學院自然科學教育研究所，台北。

## 英文參考文獻

- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. New York: Vintage Books.
- Carin, A. A., & Sund, R. B. (1989). *Teaching science through discovery*. (6<sup>th</sup> ed.). London: Merrill Publishing Company.
- Charlson, J. P. (1997). *The integration of educational technology into the elementary school curriculum*. University of North Dakota Dissertation.
- Clark, R. E. (1983). Reconsidering the research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53(4), 445-459.
- Dick, W., & Carey, L. (1996). *The systematic design of instruction*. (4<sup>th</sup> ed.). New York: HarperCollins Publishers Inc.
- Edyburn, D. L., & Gardner, J. E. (1999). Integrating technology into special education teacher preparation programs: Creating shared visions. *Journal of Special Education Technology*, 14 (2), 3-20.
- Eisenberg, M. B., & Johnson, D. (1996). Computer skills for information problem solving: Learning technology in context. ERIC Reproduction Service Number ED392463.
- Fleer, M., & Sukroo, J (1995). *A collage of technology- A technology program for 3 to 8 years old*. Australia: The University of Canberra.
- Hadley, M., & Sheingold, K. (1993). Commonalities and distinctive patterns in teachers' integration of computers. *American Journal of Education*, 101, 261-315.
- Jonassen, D.H. (2000). *Computers as mindtools for schools*. New Jersey: Prentice Hall.
- Karplus, R., & Their, H. (1967). *A new look at elementary school science*. Chicago: Rand McNally.
- Laframboise, K. L., & Klesius, J. (1994). The acquisition of computer fluency by and elementary school faculty: Infusing technology into the curriculum. *The International Journal of Instructional Media*, 21, 305-317.
- Lenk, R. (2002). *Technology curriculum guide*. Taichung, Taiwan: Morrison Academy.
- Leu, D. J. & Leu, D. D. (1999). *Teaching with internet: Lessons from the classroom*. (3<sup>rd</sup> ed.). Norwood, MA: Christopher-Gordon.
- Lewin, K. (1947). Group decisions and social change. In Newcomb, T.M. and Hartley, E.L. (Eds.). *Readings in Social Psychology*. New York: Henry Holt.
- Looi, C. K. (1998). Interactive learning environments for promoting inquiry learning. *Educational Technology Systems*, 27(1), 3-22.
- Lorsbach, A. W. (n.d.). *5E learning cycle*. Retrieved May 30, 2007 from <http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/257/lrcy.htm>

- McNiff, J., Lomax, P., & Whitehead J. (1996). *You and your action research project*. London: Routledge.
- Moersch, C. (1995). Levels of technology implementation: A framework for measuring classroom technology Use. *Learning and Leading with Technology*, 23(3), 40-42.
- Neuman, D. B. (1993). *Experiencing elementary science*. California: Wadsworth Publishing Company.
- Pierson, E. M. (1999). Technology integration practice as a function of pedagogical expertise. *Journal of Research on Computing in Education*. 33(4), 413-430.
- Plomp, T., Nieveen, N., & Plegrum, H. (1996). *Curricular aspects of computers in education*. Cross National Policies and Practices on Computers in Education, 9-26. Boston: Kluwer Academic.
- Schlosser, R. W., Mcghie-Richmond D., Blackstien-Adler, S., & Mirinda, P. (2000). Training a school team to integrate technology meningfully into the curriculum: Effects on student participation. *Journal of Special Education Technology*, 15(1), 31-44.
- Shoemaker, B. J. (1991). Education 2000 Integrated Curriculum. *Phi Delta Kappan* , 72(10) , 793-797.
- Wikipedia. (2005, August). *Learning cycle*. Retrieved April 29, 2005 from [http://en.wikipedia.org/wiki/Learning\\_cycle](http://en.wikipedia.org/wiki/Learning_cycle)
- Wolfinger, D. M. (1984). *Teaching science in the elementary school*. Boston: Little, Brown and Company.
- Woolfolk, A. (1995). *Educational psychology*. (6<sup>th</sup> ed.). Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.

## 跨校合作的共同虛擬教室(教與學平台)

以 漢斯 老師 身分登入 (登出)  
正體中文 (zh\_tw\_utf8)

**主選單**

評量是非選擇測驗區  
保護視力(第三單元五上自然南一版)  
岩石與礦物(第四單元五上自然南一版)  
動物的益智測驗排行賽  
如果您無法播影音檔案時,可以先安裝此程式  
曾老師的部落格  
忠孝國小網路教學平台

Add a resource...  
Add an activity...

**可使用課程**

**自然與生活科技**

- 科學大百科
- 科學延伸之聽說讀寫
- 自然科電子書閱覽室
- 2007科學展覽與科學園遊會
- 全國科展
- 2007寒假科學營
- 科學歷史上的今天Today in science history
- 九十五學年度四年十二班與四年十三班
- 九十五學年度五年一班與五年二班
- 九十五學年度四年十二班與四年十三班科展學生專區
- 九十五學年度五年一班與五年二班科展學生專區
- 教育部九十五年度中小學科學教育計畫專案-科學英語影片融入自然科探究式教學之行動研究
- 科學展覽指導歷程
- 寒暑假看科學影片學英語
- BBC階梯授權影

關閉 編輯模式

**Course/Site Description**

歡迎各校老師及學生來試試 Moodle的功力吧!

**行事曆**

June 2007

週日	週一	週二	週三	週四	週五	週六
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

**線上使用者**

(最近 5 分鐘內)

漢斯 老師

**Blocks**

新增...

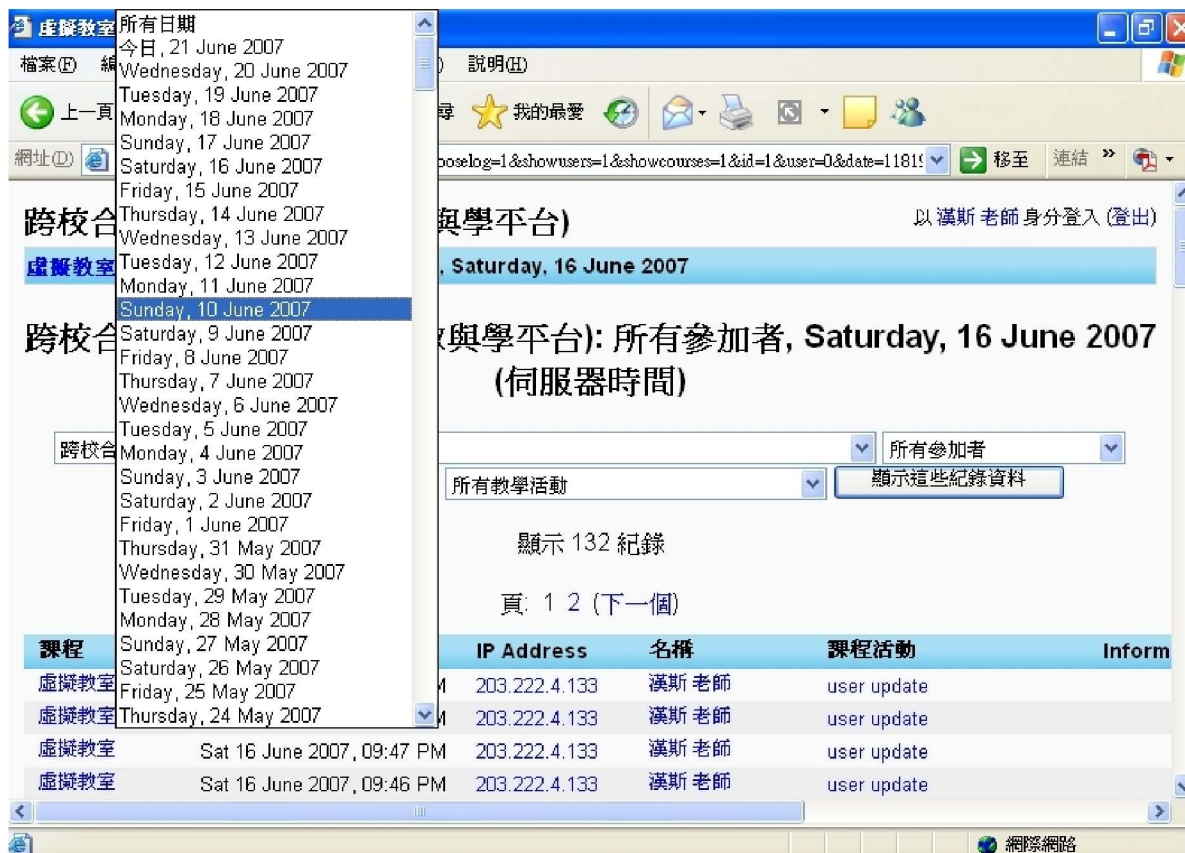
**系統管理**

- 系統設定
- 帳號名稱
- 課程備份
- 課程回存
- 課程
- 紀錄
- 網站檔案
- 管理者...

**課程類別**

- 自然與生活科技
- 健康與體育科
- 個別化課程
- 教學日誌
- 學校活動
- 電腦資訊
- 教師加油站
- 數學科
- 國語文科
- 英語文科

附錄圖 1-1 Moodle教學平台的入口畫面



附錄圖 1-2 Moodle教學平台中查詢使用者記錄的畫面



### 九十五學年度四年十二班與四年十三班

以 漢斯 老師 身分登入 (登入)

虛擬教室 » 95jses4-12&13

啟動 編輯模式

**使用者**

- 課程參與者

**課程活動分類**

- 作業
- 線上資源
- 討論區

**Search Forums**

Advanced search ?

**系統管理**

- 啟動 編輯模式
- 設定課程資訊
- 個人資料
- 教師們
- 學生們
- 群組
- 課程備份
- 課程回存
- Import course data
- 量尺
- 分數
- 紀錄
- 檔案
- 說明
- 教師專屬討論區

**課程類別**

- 自然與生活科技
- 健康與體育科
- 個別化課程
- 教學日誌
- 學校活動
- 電腦資訊
- 教師加油站
- 數學科
- 國語文科
- 英語文科
- moodle研習教師開課練習
- 歷史科

#### 本週大綱

- 科學家的故事-科學博覽會-科學展覽如何做
- 新聞討論區
- 95學年度四年級下學期自然複習考試開始囉!
- 科學家的閱讀心得寫作發表與分享
- 2007自然與生活科技4下習作
- 電子電路模擬器
- 95s412個人作品互評區
- 95s413個人作品互評區
- 台灣數位星座盤
- 英文星座盤(全球各地)
- 3D太空宇宙模擬器
- java安裝網址
- 模擬三稜鏡網址
- 科博館科學中心戶外教學
- 台中市47屆指導科展的心情分享

- 26 February - 4 March
- 5 March - 11 March 
  - 3/5實施第一次線上測驗-平均73.4
  - 3/7-413男生已完成第一次註冊與更改個人登入虛擬教室密碼的程序
  - 3/7-412第一次線上測驗(平均90.25)
- 12 March - 18 March
- 19 March - 25 March 
  - 老師3/21上午公假,代課老師請大家再一次輪流練習虛擬電路設計. 或上網考試(範圍四年級上學期的內容),帳號密碼由代課老師發
- 26 March - 1 April

#### 最新訊息

- 新增一個主題...
- 12 Mar, 11:23  
漢斯 老師  
四年十三班2007-03-12星期一(3,4節):如果有任何問題,除了在課堂上發問外,也可在此發問還有...
- 12 Mar, 10:22  
漢斯 老師  
四年十二班2007-03-12星期一(1,2節):如果有任何問題,除了在課堂上發問外,也可在此發問還有...
- [Older topics ...](#)

#### 即將到來的事件

動物的益智測驗排行賽 (關閉測驗)  
Saturday, 30 June (02:10 PM)

[Go to calendar...](#)  
新事件...

#### 最近活動紀錄

從 Tuesday, 19 June 2007, 11:41 PM 啓用  
最近的活動報告

前次登入至今尚未添加新的課程內容

附錄圖 1-3 Moodle教學平台-四年級主要輔助課程畫面

### 九十五學年度五年一班與五年二班

以 漢斯 老師 身分登入 (登出)

虛擬教室 » 95s501&502

關閉 編輯模式

<p><b>使用者</b>   X ↓ →   課程參與者</p>	<p><b>本週大綱</b></p>	<p><b>最新訊息</b>   X ← ↓</p>
<p><b>課程活動分類</b>   X ↑ ↓ →</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> 作業</li> <li> 問卷</li> <li> 線上資源</li> <li> 討論區</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> 科學家的故事-科學博覽會-科學展覽如何做 →  </li> <li> 新聞討論區 →   </li> <li> 95學年度五年級下學期自然複習考試開始囉! →   </li> <li> 科學家閱讀心得寫作分享區導引! →   </li> <li> 2007自然與生活科技五下習作(空白) →   </li> <li> 數位星相盤 →   </li> <li> 英文星相盤(可看世界各地的夜空) →   </li> <li> 電子電路模擬器 →   </li> <li> 3D太空模擬器 →   </li> <li> 95s501個人作品互評區 →   </li> <li> 95s502個人作品互評區 →   </li> </ul> <p>轉告五年級同學自然科第一次評量試題在2007.04.19考試-記得帶星座盤應考,因為有操作題,請大家告訴大家唷! 另外,請五年二班班長或學藝股長通知1,2,8,12,21,22自然習作趕快補交,以協助完成訂正,謝謝! →   </p> <ul style="list-style-type: none"> <li> 現在的時刻 →   </li> <li> 聲音波形分析軟體wave creator 試用14天 →   </li> <li> 概念圖軟體 →   </li> <li> 星座探奇 →   </li> <li> 台中市47屆指導科展的心情分享 →   </li> <li> 下載五年級95學年下學期</li> </ul>	<p>新增一個主題...</p> <p>8 Jun, 09:17 漢斯 老師 第四單元題目大集合 還有...</p> <p>8 Jun, 09:16 漢斯 老師 第三單元題目大集合 還有...</p> <p>23 Mar, 22:09 漢斯 老師 2007-03-20- 13:30-14:10 502 上課內容聲音 還有...</p> <p>23 Mar, 22:05 漢斯 老師 2007-03-23-10:30-11:40 501 上課內容聲音 還有...</p> <p>13 Mar, 14:23 漢斯 老師 2007-03-13上課聲音檔 還有... Older topics ...</p>
<p><b>Search Forums</b>   X ↑ ↓ →</p> <p>Advanced search ?</p>		<p><b>即將到來的事件</b>   X ← ↑ ↓</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 動物的益智測驗排行賽 (關閉測驗)  Saturday, 30 June (02:10 PM)</p> <p>Go to calendar... 新事件...</p>
<p><b>系統管理</b>   X ↑ ↓ →</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> 關閉 編輯模式</li> <li> 設定課程資訊</li> <li> 個人資料</li> <li> 教師們</li> <li> 學生們</li> <li> 群組</li> <li> 課程備份</li> <li> 課程回存</li> <li> Import course data</li> <li> 量尺</li> <li> 分數</li> <li> 紀錄</li> <li> 檔案</li> <li> 說明</li> <li> 教師專屬討論區</li> </ul>		<p><b>最近活動紀錄</b>   X ← ↑</p> <p>從 Thursday, 21 June 2007, 03:48 AM 啓用 最近的活動報告</p> <p><b>更新課程:</b></p> <p>新增 討論區: 天文觀測討論區</p> <p><b>討論區最新張貼:</b></p> <p>21 Jun, 22:59 漢斯 老師</p>
<p><b>課程類別</b>   X ↑ →</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> 自然與生活科技</li> <li> 健康與體育科</li> <li> 個別化課程</li> <li> 教學日誌</li> <li> 學校活動</li> </ul>		

附錄圖 1-4 Moodle教學平台-五年級主要輔助課程畫面

### 九十五學年度五年一班與五年二班

前往...

[虛擬教室](#) » [95s501 & 502](#) » [討論區](#) » [新聞討論區](#) » [第三單元題目大集合](#)

回應訊息將往右縮排   

 **第三單元題目大集合**  
 由 [漢斯 老師](#) 發表於- Friday, 8 June 2007, 09:16 AM

請同學用回應方式出題...一人一題以上...選擇或是非等皆可

範例:

爬蟲動物事變溫動物,以下不是爬蟲類(1)變色龍(2)鱷魚(3)烏龜(4)鯨魚

[刪除](#) | [回應](#)

 **回應: 第三單元題目大集合**  
 由 [95s50228 徐翠敏](#) 發表於- Friday, 8 June 2007, 09:23 AM

皇蛾如何嚇走敵人?

(1)假眼像龍頭

(2)假眼像龜頭

(3)假眼像蛇頭

(4)假眼像豬頭

[顯示上層文章](#) | [Split](#) | [刪除](#) | [回應](#)

 **回應: 第三單元題目大集合**  
 由 [95s50112 劉文鴻](#) 發表於- Friday, 8 June 2007, 11:54 AM

50112    [劉文鴻](#)

鯊魚能在一里內聞到到血腥味嗎?

[顯示上層文章](#) | [Split](#) | [刪除](#) | [回應](#)

 **回應: 第三單元題目大集合**  
 由 [95s50216 吳易豪](#) 發表於- Friday, 8 June 2007, 09:25 AM

灰面鷺的翼長幾 mm-mm?(1) 270~300(2)313~330(3)350~380(4)321~331

[顯示上層文章](#) | [Split](#) | [刪除](#) | [回應](#)

**回應: 第三單元題目大集合**



### 九十五學年度五年一班與五年二班

前往... >

虛擬教室 >> 95s501&502 >> 討論區 >> 天文觀測討論區 >> 2007-06-21-19:00 朝南方 地點:東經122度 北緯24度的天空

搜尋討論區

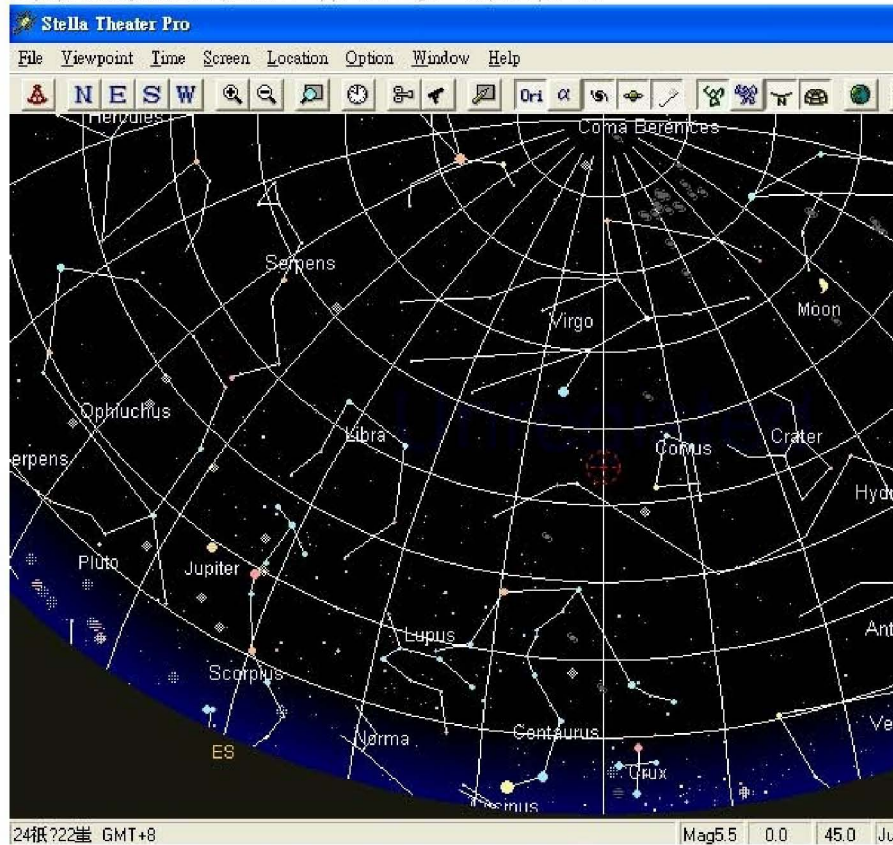
回應訊息將往右縮排  報移這個討論主題至...



#### 2007-06-21-19:00 朝南方 地點:東經122度 北緯24度的天空

由 漢斯 老師 發表於- Thursday, 21 June 2007, 10:59 PM

月亮旁邊很亮的星星是金星，仰角約45度，方位約在西方



跨校合作的共同虛擬教室(教與學平台)

前往...

虛擬教室 » 辭彙 » 岩石與礦物(第四單元五上自然南一版)

更新 辭彙

岩石與礦物(第四單元五上自然南一版)

岩石與礦物(第四單元五上自然南一版)...Heinz Tseng

搜尋

全文檢索

依字母順序瀏覽

依類別瀏覽

按日期瀏覽

依作者瀏覽

新增項目

匯入登錄

匯出記錄

待審

通過此索引瀏覽辭彙

特殊 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | 所有

彎strong>

地層: 有時可以看到岩石會一層層有次序的排列在地底下,每個地方的地層剖面都不盡相同,有的排列整齊、有的構造不明顯、有的是彎曲的、有的是傾斜的等...

關閉

瀑strong>

沉積岩:



地球上的岩石由於長期受到空氣,水,陽光的作用,慢慢變成像砂礫一般的細碎物質,經由河流,海水,冰河,及風的搬運,在各個地方堆積下來,硬化成岩石,這就是我們常見到的沉積岩

關鍵字(詞): 沉積岩

關閉

沉積岩2: 地殼幾乎有90%是由火成岩構成的,但是世界陸地面積的75%是被薄層的岩屑或沉積物覆蓋。這些沉積物堆積

### 科學歷史上的今天Today in science history

以 漢斯 老師 身分登入 (登出)

虛擬教室 » science history 關閉 編輯模式

<p><b>使用者</b> ☰ × ↓ →</p> <p>課程參與者</p> <hr/> <p><b>課程活動分類</b> ☰ × ↑ ↓ →</p> <p>線上資源 討論區</p> <hr/> <p><b>Search Forums</b> ☰ × ↑ ↓ →</p> <p>Advanced search ?</p> <hr/> <p><b>系統管理</b> ☰ × ↑ ↓ →</p> <p>關閉 編輯模式 設定課程資訊 個人資料 教師們 學生們 群組 課程備份 課程回存 Import course data 量尺 分數 紀錄 檔案 說明 教師專屬討論區</p> <hr/> <p><b>課程類別</b> ☰ × ↑ →</p> <p>自然與生活科技 健康與體育科 個別化課程 教學日誌 學校活動 電腦資訊 教師加油站</p>	<p><b>本週大綱</b></p> <p>科學家與科學博覽會 → 閱讀心得分享區 → 取自2007年美國科學教師協會網站 → 英國-工業革命 → 蒙娜麗莎微笑的秘密-中文發音 →</p> <p>Add a resource... Add an activity...</p> <hr/> <p><b>1 1 January - 7 January</b></p> <p>伽利略的故事001 → 伽利略的故事002 →</p> <p>Add a resource... Add an activity...</p> <hr/> <p><b>2 8 January - 14 January</b></p> <p>Add a resource... Add an activity...</p> <hr/> <p><b>3 15 January - 21 January</b></p> <p>Add a resource... Add an activity...</p> <hr/> <p><b>4 22 January - 28 January</b></p> <p>01/27 →</p> <p>Add a resource... Add an activity...</p>	<p><b>最新訊息</b> ☰ × ← ↓</p> <p>新增一個主題...</p> <p>14 Jun, 22:33 漢斯 老師 95s50138科學家-物理巨星-相關的閱讀心得分享2007-06-14 還有...</p> <p>14 Jun, 22:32 漢斯 老師 95s50137科學家-牛頓-相關的閱讀心得分享2007-06-14 還有...</p> <p>14 Jun, 22:32 漢斯 老師 95s50136科學家-物理大師-相關的閱讀心得分享2007-06-14 還有...</p> <p>14 Jun, 22:31 漢斯 老師 95s50135科學家-瓦特-相關的閱讀心得分享2007-06-14 還有...</p> <p>14 Jun, 22:30 漢斯 老師 95s50134科學家-馬可尼-相關的閱讀心得分享2007-06-14 還有...</p> <p>Older topics ...</p> <hr/> <p><b>即將到來的事件</b> ☰ × ← ↑ ↓</p> <p>動物的益智測驗排行賽 (關閉測驗) Saturday, 30 June (02:10 PM)</p> <p>Go to calendar... 新事件...</p> <hr/> <p><b>最近活動紀錄</b> ☰ × ← ↑</p> <p>從 Tuesday, 19 June 2007, 11:11 PM 啓用 最近的活動報告</p> <p>前次登入至今尚未添加新的課程內容</p>
---	---	---

http://203.222.4.133/nature/course/view.php?id=73

2007/6/21

附錄圖 1-8 Moodle教學平台-四、五年級科學歷史課程區部分的畫面



5-1 麥琳托克

1902.6.16 ~ 1992.7.2

### 芭芭拉·麥克琳托克 遺傳學家

Barbara McClintock (1983年諾貝爾學或生理學獎)

大意: 麥克琳托克的研究生涯剛開始之際, 果蠅和玉米被競用來做為遺傳學的主要研究工具。

在哥倫比亞大學 (Columbia University) 研究果蠅的摩根發現, 很多果蠅的生理特徵是會成組遺傳的, 就像人類常見的紅髮與雀斑相伴產一樣。而麥克琳托克因為這個重大發現獲得了諾貝爾獎, 當時的她已高齡九十歲了, 那時她最希望的就是自由, 一九九二年九月三日, 就在她出的書印付梓前, 麥克琳終於自由了。

心得: 看完這篇我最佩服她的地方就是她很有毅力做什麼事都一直堅持到底, 即使她已經九十歲了, 她仍然極力將會讓她感到厭煩或她不感興趣的事摒除於生活中, 正如她抗議的「我渴望自由」, 她已經得到了她想要的「諾貝爾大獎」, 但這不是她最想要的, 她最想要的<sup>顯然</sup>仍是自由, 可見她對自由的熱忱是多麼堅持啊!

[顯示上層文章](#) | [Split](#) | [刪除](#)

## 科學歷史上的今天Today in science history

前往...

虛擬教室 » science history » 討論區 » 閱讀心得分享區


















更新討論區

每人都被設定訂閱本討論區

一般通告與新聞

新增一個主題

頁: 1 2 (下一個)

討論	開始於	回覆	最新文章
95s41217科學家-物理巨星-相關的閱讀心得分享2007-06-11	 漢斯 老師	2	漢斯 老師 Sat, 16 Jun 2007, 05:11 PM
95s50115科學家-大膽的探險家-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:46 PM
95s50116科學家-貝爾-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:45 PM
95s50117科學家-愛迪生-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:44 PM
95s50118科學家-萊特兄弟-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:42 PM
95s50119科學家-科學的故事-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:41 PM
95s50120科學家-愛因斯坦-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:40 PM
95s50121科學家-牛頓-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:37 PM
95s50122科學家-技術發明-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:35 PM
95s50123科學家-愛因斯坦-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:34 PM
95s50124科學家-居禮夫人-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:30 PM
95s50125科學家-伽利略-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:29 PM
95s50126科學家-牛頓-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:28 PM
95s50127科學家-諾貝爾女性科學家-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:26 PM
95s50128科學家-居禮夫人-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:25 PM
95s50129科學家-貝爾-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:24 PM
95s50130科學家-伽利略-相關的閱讀心得分享2007-06-14	 漢斯 老師	1	漢斯 老師 Fri, 15 Jun 2007, 10:23 PM

http://203.222.4.133/nature/mod/forum/view.php?f=146

2007/6/21

附錄圖 1-10 Moodle教學平台-科學歷史課程討論區分享閱讀心得部分的畫面

附錄二 學生科學展覽作品一：計時的鬧鈴水漏裝置-應用虹吸現象與簡易電路設計

中華民國第 47 屆中小學科學展覽會

作品說明書

科別:生活與應用科學科

組別:國小組

# 計時的鬧鈴水漏裝置—應用 虹吸現象與簡易電路設計

關鍵字:水漏、計時器、虹吸現象

編號:A72

# 作品名稱：計時的鬧鈴水漏裝置－ 應用虹吸現象與簡易電路設計

## 摘要

虹吸原理靠大氣壓力與重力不斷作用，使水不斷流動。連接數個寶特瓶運用此原理來計時，最後再配合鬧鈴效果發出訊號。探究虹吸現象與大氣壓力讓水從高處流到低處能否有規律性？到後來為了尋找更好的方法而做的一連串實驗，我們發現了：簡單且易攜帶的方式製作水漏。設計過程的演變從模仿沙漏時期，到虹吸現象與連通管設計，再回到模仿沙漏，但是加入簡易氣閥的水漏裝置，改良氣閥的過程由原子筆蓋→注射針頭(危險)→滴定開關(太貴)→牙籤(易漏)→不銹鋼球針。最後，我們利用很方便取得的寶特瓶、免洗筷、吸管和球針等，製作出既安全方便、準確、成本又低且可以隨身攜帶的環保水漏！

## 壹、研究動機

四年級上學期自然與生活科技的第4單元－時間，談到有規律性的東西或現象可以用來計時，課文中談到沙漏，當時我同學玩過水龍捲，因此想用水漏做做看，結果漏水時間太短，而且必須旋轉寶特瓶，水才能漏下，需要改良。於是參考其他資料，發現下學期的自然課本第4單元提到連通管原理及虹吸現象，因此我們迫不及待應用此原理，增加水漏的時間以及流暢與穩定。在不斷探討中，開始設計有趣的水漏計時器。

## 貳、研究目的

- 一、如何應用虹吸現象製作水漏計時器。
- 二、如何應用大氣壓力製作水漏計時器。
- 三、設計各種操作方便又不失準確的水漏計時器。

## 參、研究器材與設備

5000ml、2000ml、600ml的寶特瓶數個，玻璃管，軟管，塑膠軟塞，碼表，墊子，水，塑膠小漏斗，量杯(250ml圓球杯)，滴管，注射針頭(大中小三種尺寸)，滴管，吸管(含可彎曲)，鑽孔錐子，鑽孔機(含沙磨接頭)，熱融槍(膠)，三角錐銼刀(割玻璃用)，水管用膠布，AB膠水，簡易玩具打氣桶，黏土，鋸子，原子筆中空



圓管，球針，免洗筷數根

#### 肆、研究過程與方法

##### 研究一-如何應用虹吸現象製作水漏計時器

(一)一般沙漏不會有氣壓的問題,因為沙漏不會因為稍微有縫隙而漏沙。但是水漏卻會因為怕漏水而密閉，正因為密閉時因下方容器的氣體無法外漏，而使得水無法順暢漏下。

##### 1. 研究設備及器材：

- (1) 兩個寶特瓶：其中一個(容積5800ml)加水至5000ml。
- (2) 可彎曲吸管：八根
- (3) 細塑膠水管：一條(內徑0.8cm)
- (4) 水管膠布一卷

##### 2. 研究過程或方法：

- (1) 將可彎曲吸管用白色水管膠布密封連接起來。
- (2) 將水管和彎曲吸管中，裝滿水。
- (3) 分別同時將管子放入上方的寶特瓶水中，兩個寶特瓶相距約60公分高。
- (4) 管子另外一端放在下方的空寶特瓶中。

##### 3. 研究結果：

(1)約三分鐘，因為塑膠軟管不易將水吸完，量測技術上有待改進。

(2)實驗1:運用5000ml的寶特瓶,口徑0.8cm的管子做實驗3次,實驗結果為: 2分41秒、2分41秒、3分19秒



##### (二)改進上次的缺點:

為了克服吸水位置的不固定以及流量太快的問題。這次將管子用塑膠塞頭與玻璃細管固定住，並再吸水口與出水口之處加裝一個注射針頭。

##### 1. 研究設備及器材：

- 外加(1)塑膠塞頭兩個(2)細玻璃管兩長兩短-配合寶特瓶(3)銼刀(割磨玻璃管)(4)鑽孔機(5)注射針頭(6)打氣筒(7)軟管改為內徑0.4cm

##### 2. 研究過程或方法：

- (1) 將塑膠塞頭鑽兩個洞，。

- (2) 每個軟塑膠塞頭插上一長一短的玻璃細管。
- (3) 分別將塑膠軟管從上面的寶特瓶長玻璃管接到下面的寶特瓶長玻璃管上，寶特瓶內的長玻璃管要接上注射針頭作為吸水口與出水口。
- (4) 塑膠塞頭上另一個短玻璃管接一小段塑膠軟管，作為接打氣筒之用。
- (5) 開始時在上方的打氣筒打氣進入上寶特瓶，於是氣壓將水壓入水管進入下寶特瓶中，虹吸現象開始。
- (6) 結束後，上下寶特瓶上下對調，再重新計時。

### 3. 研究結果：

- (1) 約十八分鐘，準確性有提高。
- (2) 運用5000ml的寶特瓶,口徑0.4cm的管子做實驗3次,實驗結果為:18分2秒、18分52秒、18分18秒
- (2) 因為打氣時，氣壓會些許影響寶特瓶的形狀，又須再加強改良。
- (3) 攜帶不方便。
- (三)改進上一次的缺點:

為了克服氣壓會些許影響寶特瓶的形狀的問題。這次將換用玻璃的圓錐瓶。

#### 1. 研究設備及器材：

外加(1)塑膠塞頭兩個(2)細玻璃管兩長兩短-配合玻璃圓錐瓶(3)銼刀(割磨玻璃管)(4)鑽孔機(5)注射針頭(6)打氣筒(7)玻璃250ml的圓錐瓶兩個(8)鐵架子(9)抽水小幫浦

2. 研究過程或方法：同上一研究，這次想用抽水小幫浦抽水上去，結果因為多串聯電池，結果幫浦的塑膠轉軸過熱斷掉(見右下圖)，於是放棄抽水方式。

#### 3. 研究結果：

- (1) 約不到一分鐘。
- (2) 氣壓不會影響玻璃瓶子的形狀，但是瓶子小又是玻璃作的，結束時上方瓶子易摔下打破。(後來又加了一個鐵架子，攜帶仍不方便)





## 研究二-如何應用大氣壓力製作水漏計時器

(一)想來想去，終於靈機一動，將小透明量筒加裝成可有洞的氣閥:讓空氣出得去，水下得來。

### 1. 研究設備及器材：

(1) 兩個透明量筒：其中一個(容積50ml)加水至40ml。

(2) 注射針頭(後來因安全性考量改為球針)四支。

(3) 原子筆身的一小段中空約2~3公分。

(4) 水管膠布

(5) 塑膠小漏斗兩個

(6) 黏土

### 2. 研究過程或方法：

(1) 連接方式如右圖：

### 3. 研究結果：

(1) 可穩定滴漏，時間約一分鐘。

(2) 有待改進，水量可再增加。

(3) 塑膠漏斗切割後可放入盒子中固定住，如下圖。



## (二)用玻璃瓶加大容量：

### 1. 研究設備及器材：

(1) 兩個透明玻璃圓錐瓶：其中一個(容積250ml)加水至200ml。

(2) 球針四支。

(3) 原子筆身的一小段中空約2~3公分。

(4) 水管膠布

(5) 黏土

(6) 裝酒瓶的盒子(回收筒內撿到的)

### 2. 研究過程或方法：

(1) 連接方式如圖：高度剛好放入盒子中。



## 研究三:設計各種操作方便又不失準確的水漏計時器

(一)後來加大寶特瓶，運用大氣壓力的平衡上，僅用球針與軟管當做氣閥控制孔。

1. 研究設備及器材：

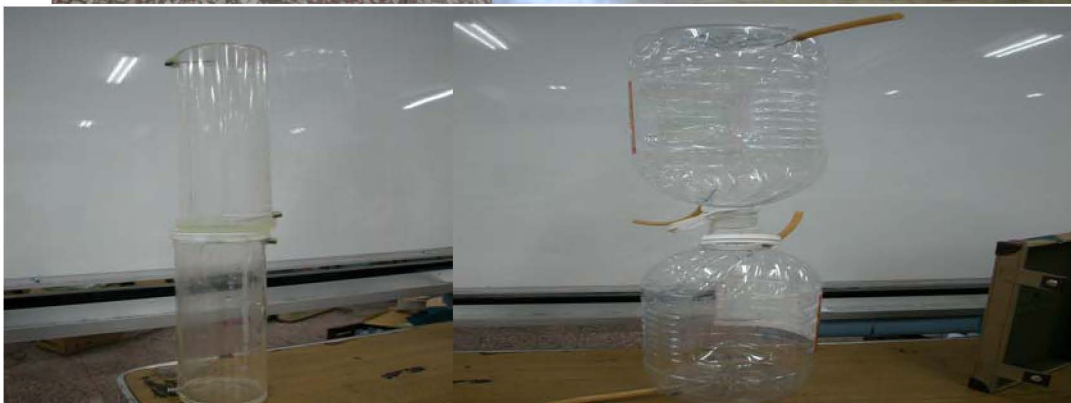
- (1) 兩個寶特瓶：其中一個(容積2000ml) 加水至1800ml。
- (2) 2個球針，兩段5cm軟管。
- (3) 原子筆中空筆身。
- (4) 塑膠塞頭
- (5) 曬衣夾
- (6) AB膠

2. 研究過程或方法：

- (1) 先將氣孔用曬衣夾子控制壓住。
- (2) 將夾子鬆開，水開始穩定流動，反覆數次，皆很準確。
- (3) 氣孔處用AB膠水將球針緊密接合不漏水。

3. 研究結果與分析：

- (1) 二分鐘，簡單方便準確，適合普遍使用的一種類型(如下圖)。





#### 伍、研究結果與分析

參見上述各種設計的過程結果與分析。

#### 陸、討論

1. 如果有時間應可利用浮力，將保麗龍與磁鐵放在下方的容器中，隨著水面逐漸上升，等到接近結束時，會有喇叭訊號產生達到鬧鈴效果。
2. 水流量控制到很小時，即使只有 250ml 也可以有約 30 分中的計時時間。
3. 開始滴漏時的大氣壓力沒有量測，下次應可在更深入討論氣壓值不同時所造成的影響。

#### 柒、結論

1. 運用虹吸原理也可以計時。
2. 大氣壓力巧妙的運用可以準確有效的計時。
3. 用玻璃管作為連通管較為適合但是易斷裂且不方便攜帶。
4. 利用寶特瓶、吸管、免洗筷等回收物，可以做成不失準確的環保水漏。
5. 好的設計需要創意與耐心，不斷的測試各種材料與原理。

#### 捌、參考資料

1. 國民小學南一出版社自然與生活科技第三冊第四單元－時間
2. 國民小學南一出版社自然與生活科技第四冊第四單元－連通容器中水的流動方向



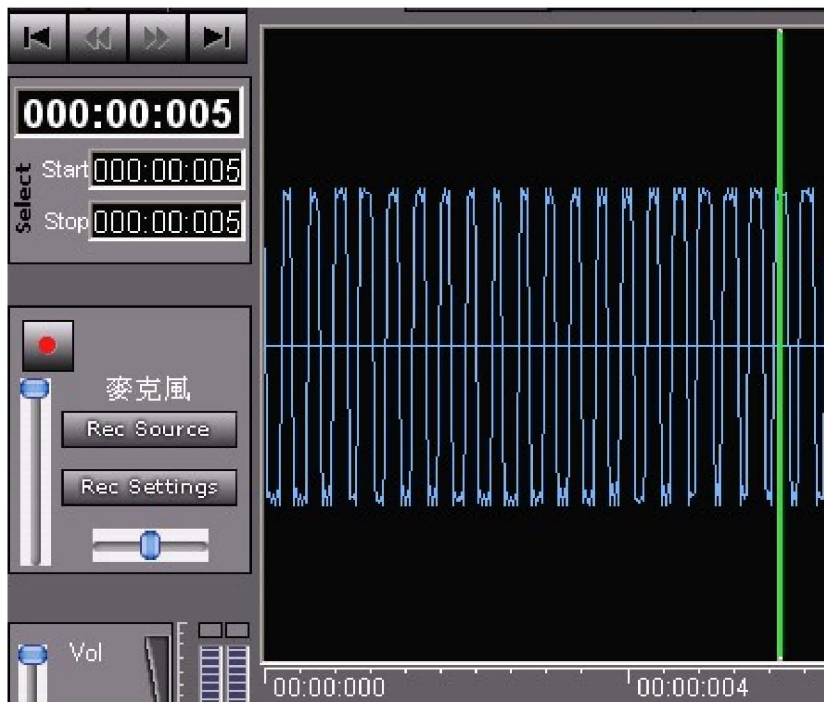
附錄三

中華民國第 47 屆中小學科學展覽會  
作品說明書

科別:生活與應用科學科

組別:國小組

看得見的聲音-  
看聲紋圖形辨識發音



關鍵字:聲波、頻率、波形

編號:A73

## 作品名稱：看得見的聲音-看聲紋圖形辨識發音

### 摘要

聲音的大小我們很容易判斷，但是有些人卻不易分辨聲音的高低，又例如我們的心跳聲很低沉也不大聲，我們利用電腦聲音處理軟體來收集聲音分析聲音波形，用電腦軟體模擬的信號產生器來確認聲音處理軟體的正確性。分辨出聲音的頻率與振幅，使得我們能夠將各種大大小小的聲音波形列印出來。最後，我們利用此一簡單易學的方法做一次自己的心音圖唷！

### 壹、研究動機

因為大家都說我平常的聲音很小，所以我想利用電腦來看我的聲音和別人的聲音和別人的聲音有什麼差別，是不是真的比較小呢？五年級的哥哥在下學期自然與生活科技的第4單元—聲音，談到聽診器，因此想用聽診器來錄下自己心跳的聲音，結果發現事情並不簡單，因此請教自然老師與電腦老師，各方面收集資料，加上四年級下學期自然課第一單元電路中，老師介紹電子電路模擬器，其中有喇叭與信號產生器及示波器，不用花錢就可以玩聲音的頻率，因此開始計畫將心跳聲音能印出來，看看頻率對不對，再拿去請教醫師看看。

### 貳、研究目的

- 一、確定聲音軟體的正確性。
- 二、將麥克風錄下的聲音，印出波形，並算出頻率。
- 三、是否能錄下心臟跳動的聲音，並印出心音圖？
- 四、同樣的樂器，不同人吹頻率是否一樣？

### 參、研究器材與設備

- 一、細長體積小的麥克風：用來蒐集聲音（要能放入大試管中）
- 二、Wave Creator：用來錄製與分析聲音
- 三、列表機：把音波列印
- 四、聽診器（可自製）、玻璃試管、塑膠塞頭、塑膠軟管



#### 肆、研究過程與方法

一、配合信號產生器的已知頻率發出聲音,再由波形軟體錄下時要將錄音裝置改成 mix。

二、重複上述過程,聲音由麥克風錄下,印出波形,並算出男高音的聲音頻率。

三、試過各種麥克風,密封玻璃管,自製聽診器,將聲音放大,用低音喇叭大聲播出,再用另一台電腦將低音大喇叭的心跳聲錄下,再印出波形(最好用軟體再濾掉雜



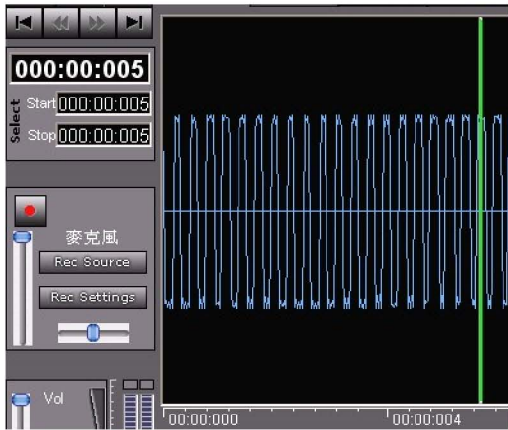
音)

四、結果分析有四人一樣用高音直笛吹 Sol 的音,結果其中三人為 800Hz(赫茲-每秒幾次),另外一人為 900Hz(赫茲-每秒幾次)

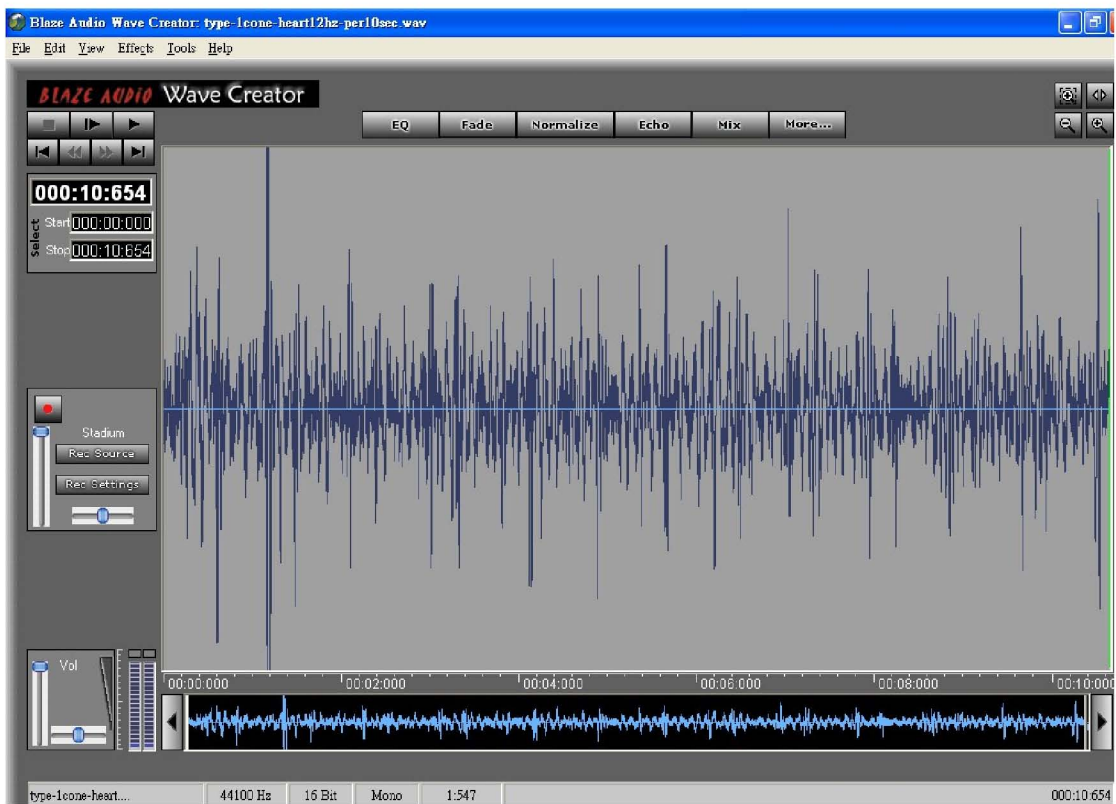
#### 伍、研究結果與分析

一、配合信號產生器的已知頻率發出聲音,再由波形軟體錄下,後分析頻率是否與信號產生器一致。例如: 0.05 秒有 30 個波,因為 1 秒是 0.05 秒的 20 倍,所以可計算出頻率  $30 \text{ 次} \times 20 \text{ 倍} = 600 \text{ hz}$ (赫茲)-每秒所振動的次數。

二、五年級學長的驚聲尖叫:每 0.005 秒有 21 次因此換算為 4200Hz



三、錄下的老師的心跳聲，每十秒約 11 下，聲音經過軟體放大兩倍的波形如下圖

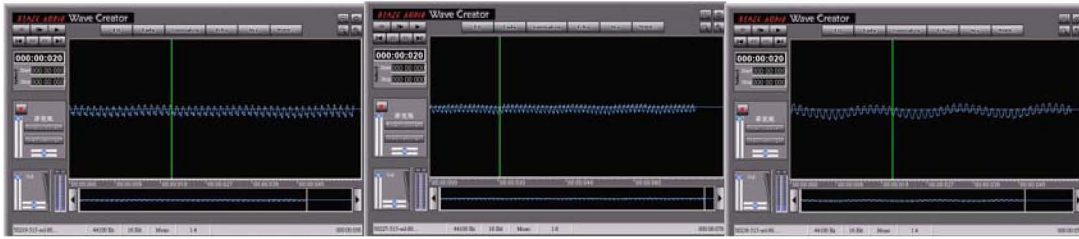


四、結果分析有四人一樣用高音直笛吹 Sol 的音,結果其中三人為 800Hz(赫茲-每秒幾次),另外一人為 900Hz(赫茲-每秒幾次)

高音直笛 Sol→900Hz



高音直笛 Sol→800Hz



#### 陸、討論

一、原本時間夠還要錄下注音符號的音波形狀，用來作為的聲音比對資料庫，說不定可以幫助耳聾的人。

二、以後有時間拿來錄下各種動物的叫聲或心跳，來多增加一種辨識的資料收集。

三、聲音的音色不易分析，希望將來”芝麻開門”，以聲音辨識作為開門的依據。

#### 柒、結論

一、每一種聲音都不一樣，透過聲音的分析可以辨識是哪一種聲音。

二、自製聽診器與麥克風可以幫助心臟需常注意檢查的人自我檢查。

#### 捌、參考資料

一、國民小學南一出版社自然與生活科技第六冊第四單元—聲音

附錄四

中華民國第 47 屆中小學科學展覽會  
作品說明書

科別：生活與應用科學科  
組別：國小組

輕鬆改考卷-  
設計答案卷作光學掃描辨識

關鍵字：答案卷、光學掃描辨識、掃描機  
編號：A75

# 作品名稱：輕鬆改考卷-設計答案卷作光學掃描辨識

## 摘要

製作一個利用掃描機改考卷的答案卡，幫助老師輕鬆改考卷。

利用設計好的答案卷，用一般 A4 的紙張，請同學用鉛筆在上面劃記，經過掃描機與掃描軟體，辨識出的結果，出現了英文與數字的字串，在適當的掃描機設定下，有劃記的位置會辨識出不一樣的字串，利用簡單的邏輯函數判斷字串的位置，即可知道同學的答案是第幾個，再給予適當的分數或批改，電腦加人腦真是無往不利，省時又省力，老師一定會很高興的！

## 壹、研究動機

因為覺得老師改考卷很辛苦，而且我以前看過長輩在用掃描機，所以想要製作一個利用掃描機批改考卷的答案卡。

於是請教電腦老師並參考其他資料，了解掃描機的操作與軟體的應用。在大膽假設小心求證下，幾次小小的成功，給了我們很大的信心，開始設計考試的答案卷，讓電腦幫我們老師改考卷。

## 貳、研究目的

看看是否可以做一個可以用掃描機批改考卷的答案卡。

## 參、研究器材與設備

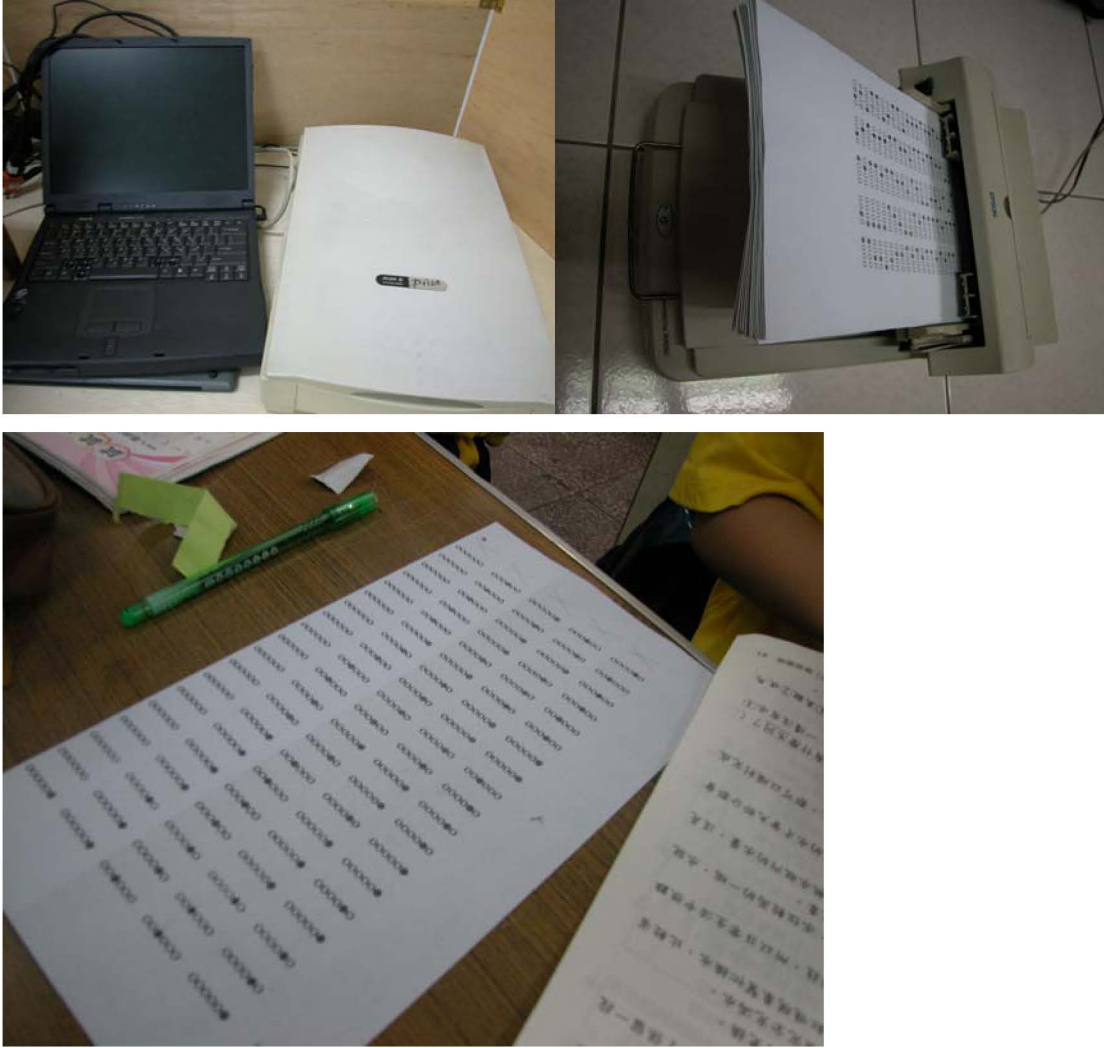
光學掃描機二台(一台有自動送紙器)，白紙，原子筆(紅、藍、黑)，彩色筆，鉛筆(HB、2B)，電腦，掃描軟體

## 肆、研究過程與方法

一、epson - 1670 手動掃描:答案卡的形狀:大寫英文 O、答案的顏色:鉛筆(HB)原子筆(紅藍) 因為比較方便取得、字體大小:(12 ~ 30)的字體 應用6的倍數找出適合的字體大小

辨識軟體:丹青 4.0、對比反差 (a)110 (b)130

二、epson - 1640SU 自動掃描:自動送紙掃描



#### 伍、研究結果與分析

- 一、字體大小選擇用(12 ~ 30)、答案的形狀選擇用英文大寫 O 來表示字體為 18 較適中，且字與字的中間要有一個空白。字體大小若在 18 以下或沒有空白，會因為有些同學塗得較隨便而有失誤。
- 二、答案卡塗的顏色選擇用原子筆(紅、藍)鉛筆(HB)，但是以鉛筆效果較好。
- 三、字體大小選擇用(12 ~ 30)，結果 18 以上掃瞄時要用 300dpi 的解析度，12 以下掃瞄時，要用 400dpi 解析度。
- 四、對比反差 (epson - 1670)：用 130 正確率很高，幾乎 100%
- 五、用自動掃描送紙有時會稍微歪掉，減少些許的正確率，建議自動掃描也要提高對比反差，及增加解析度的設定 400dpi。
- 六、自動掃瞄時每張答案卷平均約 7~8 秒鐘即可完成。

#### 陸、討論

- 一、 如何能再縮減掃描後辨識的時間，是可以再經由電腦格式與函數的設計達到更



快速的批改結果。

二、下次學校月考可以請學校試用看看。

柒、結論

一、形狀用大寫 O 來表示，比較好塗。

二、鉛筆(HB)盡量塗深黑一點，效果更好。

三、字體大小宜用 12 ~ 18

四、掃描設定應用對比反差 130 以上

捌、參考資料

一、國民小學南一出版社自然與生活科技第三冊第二單元—光的折射與反射

二、參考全民英檢的答案卡設計。

玖、附錄



0000●0	000000000●●000000000●000000000●000000000			
1-20	21-40	41-60	61-80	81-100
●○○○	○●○○	●○○○	●○○○	●○○○
●○○○	○○●○	○●○○	○○○●	●○○○
○●○○	●●●●	●○○○	●○○○	○●○○
●○○○	●○○○	○●○○	○○○●	●○○○
○●○○	○●○○	●○○○	●○○○	●○○○
○●○○	○○○●	○●○○	●○○○	●○○○
●○○○	○○○●	●○○○	●○○○	●○○○
○●○○	○○●○	○●○○	○●○○	●○○○
○●○○	○●○○	○●○○	●○○○	○●○○
●○○○	○○○●	●○○○	●○○○	●○○○
○●○○	○●○○	●○○○	○●○○	○●○○
●○○○	○○●○	●○○○	○○○●	●○○○
○●○○	○○○●	○●○○	○○○●	●○○○
●○○○	○●○○	○●○○	○○○●	●○○○
○●○○	●○○○	●○○○	○○○●	○●○○
●○○○	○●○○	○●○○	○●○○	●○○○
○○○●	●○○○	●○○○	○●○○	●○○○
●○○○	○●○○	●○○○	●○○○	●○○○
○○○●	○●○○	○●○○	○●○○	○○○●
○○●○	●○○○	○○○●	●○○○	○●○○

附錄圖 2 原始答案卷

oooo@o	00000000*	1000000000	1000000000	1000000000
@000	100	1000	1000	1000
@000	10	100	1	1000
100	@@@@	1000	1000	100
1000	1000	0@00	10	1000
100	100	1000	1000	1000
100	1	100	1000	1000
1000	1	1000	1000	1000
100	10	100	100	1000
100	100	100	1000	100
1,000	1	1000	1000	1000
0100'	100	1000	100	100
1000	1010	10	10	1000
100	1	100	1	1000
1000	100	100	10	1000
100	1000	1000	10	100
1000	100	100	100	1000
1	1000	1000	100	1000
1000	100	1000	1000	1000
1	100	100	100	10
10	1000	1	1000	100

附錄圖 3 經過辨識的結果

@ 0 0 0	121 230 340	1 0 1 0 0	121 231 340	2 1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1
@ 0 0 0	121 230 340	1 0 0 1 0	120 231 341	3 0 1 0 0	121 231 340	2 0 0 0 1	120 230 341	4 1 0 0 0	121 230 340	1
0 1 0 0	121 231 340	2 @ @ @ @	120 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1 0 1 0 0	121 231 340	2
1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1 0 @ 0 0	121 231 340	2 0 0 1 0	120 231 341	3 1 0 0 0	121 230 340	1
0 1 0 0	121 231 340	2 0 1 0 0	121 231 340	2 1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1
0 1 0 0	121 231 340	2 0 0 0 1	120 230 341	4 0 1 0 0	121 231 340	2 1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1
1 0 0 0	121 230 340	1 0 0 0 1	120 230 341	4 1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1
0 1 0 0	121 231 340	2 0 0 1 0	120 231 341	3 0 1 0 0	121 231 340	2 0 1 0 0	121 231 340	2 1 0 0 0	121 230 340	1
0 1 0 0	121 231 340	2 0 1 0 0	121 231 340	2 0 1 0 0	121 231 340	2 1 0 0 0	121 230 340	1 0 1 0 0	121 231 340	2
1 0 0 0	121 230 340	1 0 0 0 1	120 230 341	4 1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1
1 0 0 0	121 230 341	4 0 1 0 0	121 231 340	2 1 0 0 0	121 230 340	1 0 1 0 0	121 231 340	2 0 1 0 0	121 231 340	2
1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 1 0	121 231 341	2 0 0 1 0	120 231 341	3 0 0 1 0	120 231 341	3 1 0 0 0	121 230 340	1
0 1 0 0	121 231 340	2 0 0 0 1	120 230 341	4 0 1 0 0	121 231 340	2 0 0 0 1	120 230 341	4 1 0 0 0	121 230 340	1
1 0 0 0	121 230 340	1 0 1 0 0	121 231 340	2 0 1 0 0	121 231 340	2 0 0 1 0	120 231 341	3 1 0 0 0	121 230 340	1
0 1 0 0	121 231 340	2 1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1 0 0 1 0	120 231 341	3 0 1 0 0	121 231 340	2
1 0 0 0	121 230 340	1 0 1 0 0	121 231 340	2 0 1 0 0	121 231 340	2 0 1 0 0	121 231 340	2 1 0 0 0	121 230 340	1
0 0 0 1	120 230 341	4 1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1 0 1 0 0	121 231 340	2 1 0 0 0	121 230 340	1
1 0 0 0	121 230 340	1 0 1 0 0	121 231 340	2 1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1 1 0 0 0	121 230 340	1
0 0 0 1	120 230 341	4 0 1 0 0	121 231 340	2 0 1 0 0	121 231 340	2 0 1 0 0	121 231 340	2 0 0 1 0	120 231 341	3
0 0 1 0	120 231 341	3 1 0 0 0	121 230 340	1 0 0 0 1	120 230 341	4 1 0 0 0	121 230 340	1 0 1 0 0	121 231 340	2

附錄圖 4 經過判斷的結果

題號	正確答案	各題得分	您的答案	打√或×	四選項判斷
1	1	1	1	√	1
2	1	1	1	√	1
3	2	1	2	√	1
4	1	1	1	√	1
5	2	1	2	√	1
6	2	1	2	√	1
7	1	1	1	√	1
8	2	1	2	√	1
9	2	1	2	√	1
10	1	1	1	√	1
11	2	1	4	×	0
12	1	1	1	√	1
13	2	1	2	√	1
14	1	1	1	√	1
15	2	1	2	√	1
16	1	1	1	√	1
17	4	1	4	√	1
18	1	1	1	√	1
19	4	1	4	√	1
20	3	1	3	√	1
21	2	1	2	√	1
22	3	1	3	√	1
23	0	1	1	×	0
24	1	1	1	√	1
25	2	1	2	√	1
26	4	1	4	√	1
27	4	1	4	√	1
28	3	1	3	√	1
29	2	1	2	√	1
30	4	1	4	√	1
31	2	1	2	√	1
32	3	1	2	×	0
33	4	1	4	√	1
34	2	1	2	√	1
35	1	1	1	√	1
36	2	1	2	√	1
37	1	1	1	√	1
38	2	1	2	√	1
39	2	1	2	√	1
40	1	1	1	√	1
41	1	1	1	√	1
42	2	1	2	√	1
43	1	1	1	√	1
44	2	1	2	√	1
45	1	1	1	√	1
46	2	1	2	√	1
47	1	1	1	√	1
48	2	1	2	√	1
49	2	1	2	√	1
50	1	1	1	√	1

題號	正確答案	各題得分	您的答案	打√或×	四選項判斷
51	1	1	1	√	1
52	1	1	3	×	0
53	2	1	2	√	1
54	2	1	2	√	1
55	1	1	1	√	1
56	2	1	2	√	1
57	1	1	1	√	1
58	1	1	1	√	1
59	2	1	2	√	1
60	4	1	4	√	1
61	1	1	1	√	1
62	4	1	4	√	1
63	1	1	1	√	1
64	3	1	3	√	1
65	1	1	1	√	1
66	1	1	1	√	1
67	1	1	1	√	1
68	2	1	2	√	1
69	1	1	1	√	1
70	1	1	1	√	1
71	2	1	2	√	1
72	3	1	3	√	1
73	4	1	4	√	1
74	3	1	3	√	1
75	3	1	3	√	1
76	2	1	2	√	1
77	2	1	2	√	1
78	1	1	1	√	1
79	2	1	2	√	1
80	1	1	1	√	1
81	1	1	1	√	1
82	1	1	1	√	1
83	2	1	2	√	1
84	1	1	1	√	1
85	1	1	1	√	1
86	1	1	1	√	1
87	1	1	1	√	1
88	1	1	1	√	1
89	2	1	2	√	1
90	1	1	1	√	1
91	2	1	2	√	1
92	1	1	1	√	1
93	1	1	1	√	1
94	1	1	1	√	1
95	2	1	2	√	1
96	1	1	1	√	1
97	1	1	1	√	1
98	1	1	1	√	1
99	3	1	3	√	1
100	2	1	2	√	1

附錄圖 5 經過比對正確答案的結果







**附錄五 Moodle 在 2006.04~2006.06 與 2007.03~2007.06 的學生點選次數紀錄**

2006.04~2006.06		2006.04~2006.06		2006.04~2006.06		2007.03~2007.06		2007.03~2007.06		2007.03~2007.06	
編號	次數	編號	次數	編號	次數	編號	上網活動計次	編號	上網活動計次	編號	上網活動計次
p0001	278	p0052	20	p0105	5	r0001	2348	r0052	76	r0105	22
p0002	204	p0053	20	p0106	5	r0002	1797	r0053	69	r0106	22
p0003	189	p0054	19	p0107	5	r0003	1278	r0054	66	r0107	22
p0004	151	p0055	19	p0108	5	r0004	1008	r0055	66	r0108	21
p0005	150	p0056	18	p0109	5	r0005	999	r0056	60	r0109	21
p0006	116	p0057	14	p0110	4	r0006	388	r0057	60	r0110	21
p0007	107	p0058	14	p0111	4	r0007	385	r0058	57	r0111	20
p0008	96	p0059	14	p0112	4	r0008	384	r0059	55	r0112	20
p0009	89	p0060	14	p0113	4	r0009	384	r0060	55	r0113	19
p0010	88	p0061	13	p0114	4	r0010	351	r0061	54	r0114	19
p0011	79	p0062	13	p0115	4	r0011	343	r0062	53	r0115	19
p0012	76	p0063	13	p0116	4	r0012	330	r0063	53	r0116	18
p0013	74	p0064	13	p0117	4	r0013	322	r0064	49	r0117	18
p0014	73	p0065	12	p0118	4	r0014	296	r0065	49	r0118	18
p0015	72	p0066	12	p0119	4	r0015	295	r0066	48	r0119	17
p0016	70	p0067	12	p0120	4	r0016	236	r0067	47	r0120	17
p0017	58	p0068	12	p0121	4	r0017	192	r0068	47	r0121	17
p0018	57	p0069	11	p0122	4	r0018	178	r0069	47	r0122	16
p0019	57	p0070	11	p0123	3	r0019	170	r0070	46	r0123	16
p0020	56	p0071	11	p0124	3	r0020	169	r0071	46	r0124	16
p0021	55	p0072	11	p0125	3	r0021	169	r0072	42	r0125	16
p0022	55	p0073	11	p0126	3	r0022	168	r0073	42	r0126	16
p0023	55	p0074	11	p0127	3	r0023	167	r0074	40	r0127	16
p0024	53	p0075	11	p0128	3	r0024	161	r0075	40	r0128	15
p0025	52	p0076	10	p0129	3	r0025	154	r0076	40	r0129	15
p0026	48	p0077	10	p0130	3	r0026	153	r0077	38	r0130	15
p0027	45	p0078	10	p0131	3	r0027	151	r0078	37	r0131	15
p0028	42	p0079	9	p0132	2	r0028	150	r0079	36	r0132	15
p0029	40	p0080	9	p0133	2	r0029	143	r0080	35	r0133	15
p0030	38	p0081	9	p0134	1	r0030	142	r0081	35	r0134	15
p0031	36	p0082	9	p0135	1	r0031	129	r0082	35	r0135	14
p0032	35	p0083	9	總次數	3851	r0032	122	r0083	35	r0136	14
p0033	32	p0084	8			r0033	120	r0084	34	r0137	14
p0034	32	p0085	8			r0034	119	r0085	34	r0138	14
p0035	32	p0086	8			r0035	112	r0086	32	r0139	13
p0036	32	p0087	8			r0036	108	r0087	31	r0140	13
p0037	31	p0088	8			r0037	102	r0088	31	r0141	12
p0038	30	p0089	7			r0038	100	r0089	30	r0142	12
p0039	30	p0090	7			r0039	99	r0090	30	r0143	12
p0040	29	p0091	7			r0040	98	r0091	29	r0144	12
p0041	28	p0092	7			r0041	98	r0092	29	r0145	12
p0042	26	p0093	7			r0042	96	r0093	28	r0146	12
p0043	24	p0094	7			r0043	93	r0094	27	r0147	11
p0044	24	p0095	7			r0044	91	r0095	27	r0148	11
p0045	23	p0096	6			r0045	91	r0096	27	r0149	10
p0046	23	p0097	6			r0046	90	r0097	26	r0150	9
p0047	21	p0098	6			r0047	88	r0098	26	r0151	8
p0048	21	p0099	6			r0048	88	r0099	25	r0152	8
p0049	21	p0100	6			r0049	85	r0100	25	r0153	7
p0050	21	p0101	6			r0050	82	r0101	25	r0154	7
p0051	20	p0102	6			r0051	81	r0102	24	r0155	7
		p0103	6					r0103	24	r0156	5
		p0104	6					r0104	24		

## 附錄六 Moodle 辭彙區的設定畫面

虛擬教室 » 95s6212michael » 辭彙 » 英文字彙大辭典 » 編輯一份 辭彙

### 🔍 編修 週次 0 內的 辭彙 📄

**名稱:** 英文字彙大辭典

**說明:**

說明 📄  
請認真填寫 📄  
如何寫相關說明文字 📄

Vocabulary

路徑:

**頁顯示的登錄個數:** 10 📄

**設定為總體辭彙?:**  📄

**允許學生登錄:** 否  📄  
(僅適用於非主辭彙)

**允許重複登錄:** 是  📄

**允許評論登錄:** 否  📄

**Allow print view:** 是  📄

**自動鏈結辭彙記錄:** 是  📄

**預設審核狀態:** 是  📄

---

**顯示格式:** Encyclopedia  📄

**顯示特殊鏈結:** 是  📄

**顯示字母表:** 是  📄

**顯示全部鏈結:** 是  📄

**Edit always:** 是  📄