

# 網路上探究式學習活動流失學員之特徵分析

## The Characteristic Analysis of the Drop-out Students in Inquiry-based Learning on Website.

江火明

國立中央大學  
大氣科學系

[jiang@front.atm.ncu.edu.tw](mailto:jiang@front.atm.ncu.edu.tw)

陳斐卿

國立中央大學  
教育學程中心

[fcc@cc.ncu.edu.tw](mailto:fcc@cc.ncu.edu.tw)

王宏仁

世界新聞大學  
資訊傳播研究所

[whr315@ms43.hinet.net](mailto:whr315@ms43.hinet.net)

林惠倫

國立中央大學  
教育學程中心

[ellien@front.atm.ncu.edu.tw](mailto:ellien@front.atm.ncu.edu.tw)

### 摘要

近年來，網際網路已經深入我們的生活，更對教育產生巨大的衝擊，學習者成為主導學習活動的重心，如何將龐大的資訊資料結合網際網路的特性，展現在不同的學習者面前，成為現今教育的一個重要挑戰。

在缺乏「約束力」的網路學習環境下，許多學習者沒有強烈的學習動機與毅力，造成大量的學員流失，耗費虛擬學員的人力與網路資源，影響學習活動品質與學習社群經營甚鉅。

中央大學大氣科學網路學習 (Lain) 工作室，依照探究式專題學習的理念，建構一個網路上的虛擬學習環境，提供給中學生暑期主動在網路上尋求合作夥伴，做探究學習的機會，並將其成果做網路上的科展，達到互相切磋觀摩的目的。

本文利用 2001 年暑期的第二屆探究式專題學習活動的歷程檔案，針對流失學員的特徵做分析，企圖了解台灣地區中學生利用暑期做網路主動學習的困難與阻礙，進而設法調整網路平台與學習活動的規劃，改善中學生從事科學學習活動的效果。

**關鍵詞：**探究式學習，網路學習，歷程檔案，大氣科學

### 一、前言

網路時代的來臨，使電腦成為人與人溝通的重要工具，暢通的網路成為資訊交換與共享的媒介，由它打破了時間障礙，且具有高度的連結性，網際網路已經深入我們的生活，更對教育產生巨大的衝擊，學習者成為主導學習活動的重心。

傳統的課堂學習環境下，依教科書的內容以及教師的專長，做為施教的依據與安排，學習者沒有選擇或拒絕的權利，然而，對於不愛受限制的e-世代年輕學子，只好祭出違規的翹課或消極應付等策略，造成教師常常感到失望與無奈，長期的「教者無趣、學者無味」之結果，學習成效就顯得低落。

國外許多著名教育學者如 Dewey, Bruner 或 Rogers 卻都倡導學生主動的學習，Dewey 主張知識不能直接吸取，應該從經驗中獲取，教師的工作不是講授知識，而是從旁協助學生建構知識。Bruner 認為學習的過程裡，學生應居於主導的地位，主動探索新知識、自行管理學習行動、自我建構知識，如此方可增強學生內在的學習動機，因而提高學習的效果。Rogers 強調學生自發性參與學習活動，排除學習的外在障礙，並能從做中學。換句話說，他們都認為學生的學習態度主宰學習的成效。就科學的學習來說，工作態度的養成，應該才是

科學教育的重點。( Yarnall, and Yasmin,1996 )

網路學習很可貴的是學習者可以依自己喜愛以及時程安排，來選擇最適合的教材與學習方式，這樣『主動』與『主導』的學習環境，較符合學習者的需求與教學原理。

然而，往往有許多學習者，沒有強烈的學習動機之下，因一時的想法或環境氣氛所驅使，報名了學習活動，經過數日之後，就無法再繼續『主動』的學習，由於網路學習對學習者沒有「約束力」，造成大量的學員流失，耗費虛擬學員的人力與網路資源，影響學習活動品質與學習社群經營甚鉅，追蹤探討學員「流失」的原因，並設法降低學員的流失量，將成為建構虛擬學園與規劃網路學習活動的重要課題。

培養科學家的學習態度與工作行為是科學教育的重要指標。目前網路提供大量的知識題材，給學習者瀏覽參考，學習者迅速取得資料後，往往『剪』、『貼』、『重組』各種網路訊息，以應付課堂教師的要求，這樣的學習過程，養成查詢網路訊息( Information )的能力，卻不懂得『綜合』、『整理』、『歸納』、『驗證』，以完成有主張、有想法的知識( Knowledge )，完全喪失了科學教育的目的。

Basili and Sanfold (1991) 強調探究式專題學習的科學學習方式，它針對特定的生活化主題，模擬科學家解決問題的方式，在學習輔導員的協助下，進行主動的學習。透過這樣的學習過程讓學生能分享彼此的知識與能力、能培養合作協調的能力、能習得解決問題的方法。

探究式專題學習特別強調後設性知識( Metaknowledge ) 的攝取，強調有意義的學習，希望學生從學習的過程裡獲得合作學習、探索問題、解決問題等知識。因此學生學習過程的觀察、指引就非常重要，也成為此種學習方式的評量重點。

中央大學大氣科學網路學習( Learning Atmospheric-sciences via InterNet, 簡稱 Lain ) 工作室，依照探究式專題學習的理念，建構一個網路上的虛擬學習環境，提供給中學生暑期主動在網路上尋求合作夥伴，做探究學習的機會，並將其成果做網路上的科展，達到互相切磋觀摩的目的。

由於這是暑期舉辦的網路上主動學習的活動，沒有約束力也沒有壓力，學員們憑著的毅力與求知的企圖心，來完成長達六週的學習，許多學員在這漫長的學習過程中流失了，在去年( 2000 年 ) 的首屆網路上探究式專題學習活動( Chen and Jiang,2000 )，共有 754 位學員註冊而最後完成全部作業者只有 171 位，流失比例高達 77%;今年( 2001 年 ) 的第二屆學習活動，我們做了許多活動規劃與網站平台設計的調整與努力，在 416 位註冊學員中仍有 216 位流失，流失比例仍達 52%，尚有很大的待努力與改善的空間。

本文利用 2001 年暑期的第二屆探究式專題學習活動的歷程檔案，針對流失學員的特徵做分析，企圖了解台灣地區中學生利用暑期做網路主動學習的困難與阻礙，進而設法調整網路平台與學習活動的規劃，改善中學生從事科學學習活動的效果。



圖一：Lain 探究式學習虛擬教室網站首頁

## 二、Lain 的學習環境與網站規劃

Lain 探究式專題學習的虛擬教室，網址為 <http://lain.atm.ncu.edu.tw>，網站首頁如圖一所示，任何人都可註冊進入大氣學園的。

檢討過去四次學習測試與第一屆網路科展的活動得失 (Jiang et al.,2001; Chen et al., 2001a,b)，來改善與設計第三版Lain 的學習環境架構 (如圖二所示)，主要分為網站平台、學習活動與成果展示等三大部分，網站平台提供虛擬的合作學習環境，支援探究式學習活動使用，而學員的作業與作品用來作為強調歷程檔案之另類網路科展的題材。



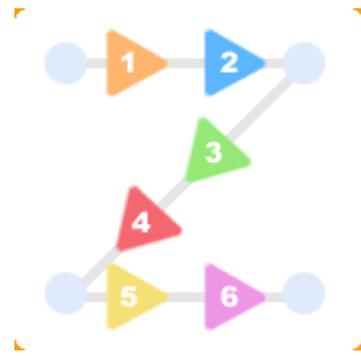
圖二：Lain 的學習環境架構

網站平台包含探究式學習模式、大氣知識概念圖、觀測資料數據庫、學習使用手冊與學習氣氛經營等。

### (1) 探究式學習流程

學員依學習單的要求完成學習活動。學習單按四站六階段的 Z 圖 (如圖三所示) 劃分 (Jonassen,1997 ; Brem & Rips, 2000 ; 陳斐卿與王宏仁, 2001 ; Chen et al., 2001a,b)，四站為引發動機、假設策略、蒐集資料、結論討論等，六階段為各提觀點、彙成假設、形成策略、檢選變數、轉化資料與驗證假設等，每階段包含一個主要任務，以及四項討論活動要求。每週進行一個階段，星期一到五組內討論，完成各階段的任務和要求，週末(六、日)

進行小組間互相評分。



圖三：探究式學習流程 - Z 圖，四站為引發動機、假設策略、蒐集資料、結論討論等，六階段為各提觀點、彙成假設、形成策略、檢選變數、轉化資料與驗證假設等

### (2) 大氣科學知識概念圖 - 「LAIN 百科」

融合概念圖在輔助學習與自我評量的效果，來協助學習者很快地認識大氣科學的全貌。另提供同學們搜尋工具，學習者可以鍵入想要查詢的關鍵字或詞，迅速地查出在 Lain 百科中所有的相關網頁，以方便學習者學習。

### (3) 觀測資料個案數據庫

收集了「鋒面過境」、「颱風侵襲」、「台東焚風」、「屏東落山風」、「雷陣雨」，以及日夜溫差很大等許多個案的氣象觀測資料。

### (4) 學習使用手冊

協助學員在學習的過程中學得更好，更快瞭解網路探究式學習活動的流程，各階段的任務是什麼，以建立討論和實證分析的好觀念。

### (5) 互動學習環境

提供公告、熱門話題、網站統計、討論看板、每週話題、主題新聞與學輔日記等工具，增加學習者的活潑學習，以醞釀好的學習氣氛。

## 三、第二屆網路探究式學習活動設計

第二屆網路上探究式學習活動自 2000 年 6 月 15 日起至 7 月 8 日止在網路上招生註

冊，以「台灣地區夏季的天氣」為本次活動學習主題，分設五個子題：

甲、颱風在巴士海峽時，台灣各地天氣有何不同？

乙、發生西北颱時，台灣各地天氣有什麼不同？

丙、午後雷陣雨前大氣有什麼徵兆呢？

丁、台東發生焚風時，高空大氣有什麼特徵？

戊、雲量的多寡會影響氣溫的日夜變化嗎？

檢討網路學習社群理念，特別設立十位網路上學習輔導員，他們都是中小學教師，其中五位是地球科學專科教師，五位是國文、音樂、公民、英文、自然等老師，透過學輔經營策略，與凝聚社區意識的機制設計來提升學員的學習效果。探究式學習的時程如表一所示。

表一：探究式學習的時程表

週次	日期	階段	說明
一	7/09~7/15	各提觀點	從個人經驗中提出各自的想法
二	7/16~7/22	彙成假設	綜合各人觀點提出小組的假設
三	7/23~7/29	形成策略	考慮驗證所需的變因作出詳細的計畫
四	7/30~8/05	揀選變數	在證據圖書館的資料中找出適用的數據
五	8/06~8/12	轉化資料	運用圖表呈現出數據資料各種不同的意義
六	8/13~8/19	驗證假設	依據數據或圖表呈現的意義，說明假設被驗證或被推翻的結果

#### 四、流失學員之特徵

第二屆暑期網路上探究式學習活動共有 416 位（男 120 人，女 296 人）中學生主動註冊參與學習，他們來自全省各地，分布情形如圖四所示，屏東縣最多人，其次是台北縣市、南投縣、桃園縣、高雄縣市與彰化縣等，他們

自行決定主題，再依學前的大氣專業知識與數據資料的使用能力測驗成績均勻分隊，每隊 6 人，組成 71 隊。其中甲組有 9 隊、乙組 10 隊、丙組 31 隊、丁組 11 隊與戊組 10 隊。



圖四：註冊學員分布圖

經過六週的網路上討論學習並合作繳交作業，最後由各隊伍的學員依合作的情況自行決定淘汰名單，結果有六隊沒有完成學習交出最後的作業，完成全部作業的 65 個隊伍中也流失了相當多的學員。得到結業證書的只有 200 人（男 35 人，女 165 人），換句話說，流失學員有 216 人（男 85 人，女 131 人），男學員的流失率 71%，女學員的流失率 44%，平均流失率 52%，去年暑期的第一屆學習活動共有 754 人註冊，171 人結業，流失率高達 77%，顯然今年的各項活動設計，有了大幅的改善以防止學員的流失，當然我們也還有很大的進步空間。

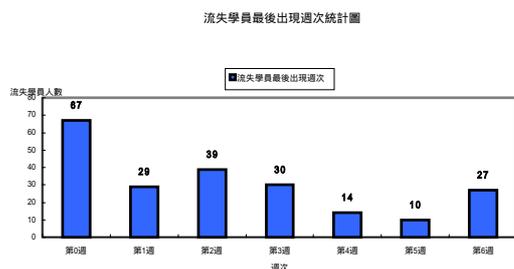
流失學員分布如圖五所示。註冊人數不多的花蓮與嘉義都沒有流失，雲林縣的兩位學員卻全部流失了。流失率較高的是台南的 90%、桃園的 84% 與南投的 71%，流失率較低的是屏東的 33% 與新竹的 37%。由於屏東女中的行政配合，把本項學習活動作為學校推薦的暑期輔導活動之一，加上地科老師大力的鼓勵

與輔導，造成屏東的多人註冊與低流失率的好成績，值得推廣網路主動學習活動的借鏡。



圖五：流失學員分布圖

流失學員最後一次出現在網站的時間統計如圖六所示，有 67 位（佔流失學員的 31%）學員註冊後就從來沒有到他所屬隊伍之討論區參與討論的紀錄，29 位同學再第一週出現後就流失了，39 位參與假設的形成後流失，30 位在第三週後流失，在第四、五週才放棄的人較少，分別是 14 人與 10 人，而到最後一週還沒放棄，但被同隊的隊友判定沒有貢獻而淘汰出去的竟然還有 27 人。

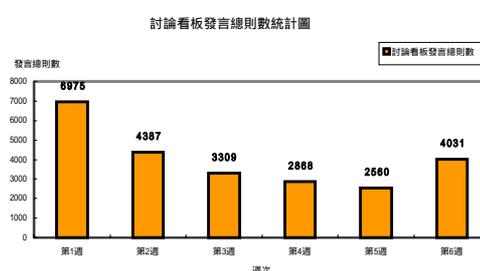


圖六：流失學員最後出現在網站的時間

很顯然的，許多中學生看到或聽到新鮮的事物，就馬上決定要試試看，但有一半以上的學生無法堅持到最後。針對這些半途而廢的學生而言，約有三分之一的學生竟然一開始就放

棄了，我們無法了解他當時報名註冊的動機。大於一半的人在過程中遭遇不同程度的困難與挫折後，逐漸悄悄地離去。約有八分之一的學生，雖然在過程中參與很少，但在最後的一週還會關心自己曾參與的團隊的榮譽與責任。這多少反應出 E-世代年輕人處理新鮮事物，以及解決問題過程的現象，值得規劃主動學習環境的教學策略與學習活動者斟酌參考。

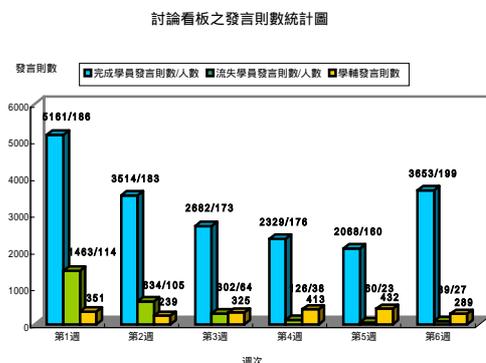
統計 71 個隊伍的討論區所發言的則數（如圖七所示），六週共發言 24130 則。



圖七：71 個隊伍討論區發言總則數逐週變化

第一週各學員互相認識隊友，學員對網路上探究式學習環境了解不多，有些新鮮有趣有些卻迷茫不解，而且本週的作業是從個人經驗中提出各自的想法，容易發揮，因此，發言的很多，多達 6975 則。隨後有意義且較長的發言雖然顯著增多，但由於作業的困難度提高，且有些學員逐漸流失，發言的則數漸減，第二週的『綜合各人觀點提出小組的假設』，有 4387 則發言討論；第三週的『考慮驗證所需的變因作出詳細的計畫』，有 3309 則發言討論；第四週的『在證據圖書館的資料中找出適用的數據』，有 2868 則發言討論；第五週的『運用圖表呈現出數據資料各種不同的意義』，有 2560 則發言討論。第六週的『依據數據或圖表呈現的意義，說明假設被驗證或被推翻的結果』，這是要做修改與結論，並綜合討論，以完成完整的探究學習，因此發言又多了許多，共有 4031 則發言討論。

每週的討論區之發言除了結業學員的討論發言之外，還有流失學員與十位學輔的發言，圖八是每週學員與學輔發言人數與則數的統計。

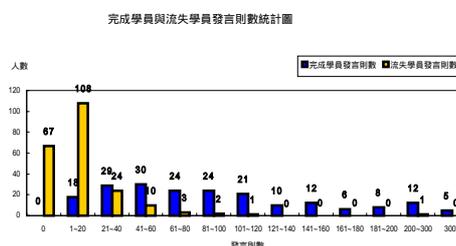


圖八：每週學員與學輔發言人數與則數的統計

第一週的完成學員有 186 人發言 5161 則（平均每人發言 27.7 則），流失學員有 114 人發言 1463 則（平均每人發言 12.8 則），10 位學輔發言 351 則（平均每人發言 35.1 則）；第二週的完成學員有 183 人發言 3514 則（平均每人發言 19.2 則），流失學員有 105 人發言 634 則（平均每人發言 6.0 則），學輔發言 239 則（平均每人發言 23.9 則）；第三週的完成學員有 173 人發言 2682 則（平均每人發言 15.5 則），流失學員有 64 人發言 302 則（平均每人發言 4.7 則），學輔發言 325 則（平均每人發言 32.5 則）；第四週的完成學員有 176 人發言 2329 則（平均每人發言 13.2 則），流失學員有 38 人發言 126 則（平均每人發言 3.3 則），學輔發言 413 則（平均每人發言 41.3 則）；第五週的完成學員有 160 人發言 2068 則（平均每人發言 12.9 則），流失學員有 23 人發言 60 則（平均每人發言 2.6 則），學輔發言 432 則（平均每人發言 43.2 則）；第六週的完成學員有 199 人發言 3653 則（平均每人發言 18.4 則），流失學員有 27 人發言 89 則（平均每人發言 3.3 則），學輔發言 289 則（平均每人發言 28.9 則）。

熱忱認真負責的學輔們，每週都在每一隊伍的討論區中參與討論，平均發言高達 30~40 則，完成學員也維持在每週 13~20 則的發言討論，而流失學員卻從每週的 13 則降至 3 則左右。可見踴躍參與討論，是維持學習的毅力，與對團隊向心力的重要關鍵。『鼓舞學生敞開心胸且敢於發言？』，是每一位提倡主動學習活動的工作夥伴需要共同努力的方向。

接下來我們看看每位學員在這六週的總發言則數（如圖九所示），除了 67 位從未發過言的流失學員外，發言少於 20 則的完成學員有 18 人流失學員有 108 人；發言 21~40 則的完成學員有 29 人流失學員有 24 人；發言 41~60 則的完成學員有 30 人流失學員有 10 人；發言 61~80 則的完成學員有 24 人流失學員有 3 人；發言 81~100 則的完成學員有 24 人流失學員有 1 人；發言 101~120 則的完成學員有 21 人流失學員有 10 人；發言 121~140 則的完成學員有 12 人流失學員有 6 人；發言 141~160 則的完成學員有 6 人流失學員有 8 人；發言 161~180 則的完成學員有 8 人流失學員有 12 人；發言 181~200 則的完成學員有 12 人流失學員有 5 人；發言 201~300 則的完成學員有 5 人，流失學員有 0 人。



圖九：六週完成學員與流失學員發言總數統計

## 五、結論

透過第二屆網路上Lain 探究式專題學習活動的216位流失學員特徵的初步分析，我們發現有幾件顯著的特徵，值得提醒大家注意：

1. 願意參與網路上主動的探究式專題學習之女生學生要比男生多很多。
2. 男學員的流失率（71%）比女學員的流失率（44%）大很多。

3. 流失率的多寡沒有城鄉的差異，也沒有南北差異，它可能與學校與家長的支持程度具有較大的關係。
4. 相當多的學生想嘗試新的學習環境與方式，但有相當大比例（約六分之一）的學生卻註冊後完全沒來參與。
5. 部份學員反應學校輔導課程繁重，可能是造成無法兼顧網路學習的原因之一。
6. 不熟悉電腦操作、網路使用以及探究式學習流程是短時間內難以克服的問題，因此選擇放棄參與。
7. 大多數流失學員都不太敢主動發言參與討論，錯失在團隊中貢獻的機會。踴躍參與討論，是維持學習的毅力，與對團隊向心力的重要關鍵。

由於本次活動才剛結束，許多資料尚在整理中，我們將針對流失學員的問卷以及他們在討論與學習的歷程檔案，做詳細的分析，來探討造成學員遭遇困難與放棄學習的關鍵，設法調整網路平台與學習活動的規劃，改善中學生從事科學學習活動的效果。

### 致謝

本文在國科會 NSC89-2520-S-008-013 與 NSC89-2520-S-008-015 以及教育部學習科技卓越計畫第三分項第二子計畫 - 探究式專題學習的資助下完成，感謝中央大學地球科學網路學習總計畫、亞卓市、遠哲科學教育基金

會以及聯合報系的鼎力支持，學習活動才能順利進行，作者更要感謝Lain工作室所有專任與兼任的助理，以及十位學輔的熱心付出與協助，讓我們能夠在提升網路學習的成效上貢獻經驗與心力。

### 參考文獻

- [1] 陳斐卿, 王宏仁 , . 使用 Z 圖來建構高中生的網路學習環境, 國科會成果報告: NSC 89-2520-S-008-013 , 2001.
- [2] P.A.Basili, and J.P.Sanford, , “Conceptual change strategies and cooperative groups work in chemistry”. J. Res.Sci.Tea., 28,4,293-304,1991.
- [3] F.Chen & H.M.Jiang , “The analysis of social discourse in a network-based learning community----The Geoschool experience.”, ICCE/ICCA, 2000.
- [4] F.Chen, H.M.Jiang,.., H.L.Lin, & H.R.Wang , “High school students’ attempts at primary data in PBL via network: Lain experience.”, 4<sup>th</sup> GCCCE, 2001a.
- [5] F.Chen, H.M.Jiang, H.L.Lin, & H.R. Wang , “A Modified Framework of LAIN for PBL High School Learners: a portfolio-directed web environment for science contests”, ICCE/ICCA, 2001b.
- [6] H.M.Jiang, H.L.Lin, F.Chen, & H.R.Wang , “Science exhibit in the E-Era.”, 4<sup>th</sup> GCCCE, 2001.
- [7] L.Yarnall, & K, Yasmin, “Issues in project-based science activities: Children’s constructions of ocean software games”. ED 395819, 1996.