

中學生網路學習歷程科展之評量活動設計篇

The secondary school learners' perspective on the design and implementation of a Web-based science contest

陳斐卿* 江火明**

臺灣中央大學教育學程中心* 臺灣中央大學大氣科學系**

Tel:886-3-4227151 ext 4814 Fax:886-3-4273371

E-mail:fcc@cc.ncu.edu.tw jiang@front.atm.ncu.edu.tw

论著选摘

本文欲探究一個網路營隊形式的活動——網路學習歷程科展——如何吸引學員自動自發的在網路上維持長達六週之久的學習？本研究在網路科學競賽，並對參賽學員調查其對網路科展各項細部規劃的回饋意見。本文首先介紹網路學習歷程科展的活動設計原則，然後以參展學生的綜合他們對於這些設計的實際感受，最後再針對以下議題分析討論：哪些設計可以吸引學生主動學習、學生投注於活動的模式、吸引學生的形式、隊伍組成方式、主動學習的輔助程度、對分散專家社群的受輔經驗、同儕互評……等，足供網路學習環境設計者參考。

關鍵詞：網路科展 活動設計評量 主動學習 學習社群

1 引言

無數的網路學習環境在全球各地如雨後春筍般的建起，有為各種階段、領域、活動性質、時程、使用對象……而設計，以及基於各種學習理念。在這些學習環境建好之後，則進行各種規模的實施與評估。

本文所界定的網路學習環境，是針對中學生在學校體制以外的，自由報名參加的網路營隊活動，以探究式專題學習為策略，為期長達六週，並群積極介入經營的網路科學學習活動——網路學習歷程科展。網路科展的特色之一是平民化科展的科普運動，強調學生利用網路環境使學習歷程有主動探究、團隊合作、與社群參與的目的。我們已經在其他場合發表過這個學習環境的相關介紹（陳斐卿、江火明、林惠倫、王宏仁，2001；Chen et al., 2001），本文擬針對該環境的使用者——參與學生的回饋，對於我們所設計的環境，以及所依憑的原則，做一個反省，同時，對於所謂的「主動學習」的詮釋。

2 網路科展環境的結構設計

在主動學習（active learning）的氛圍下，其實並不能真的只是放牛吃草（free learning），而需要一些適切的引導（guided），例如Ann Brown（1985）的一些基本特徵：主修與專精分享（individual responsibility coupled with communal sharing）、熟悉參與的結構（ritual, familiar participant structure）、討論（discourse）、多元的最佳發展區（multiple zone of proximal development）、散播遷移與內化（seeding, migration, and appropriation of ideas）。

從教室學習環境移轉到網路學習環境的結構設計上，可以從「教材」、「社群」、「機制」三個面向來考慮：「教材」的網路化促使學習的穩定、更分殊化的方式展現；「社群」的網路化促使學習的參與者層面擴大，可以包括更多、更異質、更淡化的師生角色；「機制」的網路化，則可能以更有效率的方式進行。上述這些對網路環境的期許與設定，實現在我們的網路科展環境（Learning Atmospheric science via InterNet, Lain）中，可證明。



圖1 Lain網路科展之環境結構

右側的教材區，分為三類：「Lain百科」、「原始觀測數據庫」、「教戰手冊」。「Lain百科」是以概念圖的方式將大氣科學的知識，透過概念圖式呈現，使學習者能夠在查閱一個概念的意義之時，同時能理解它與其他概念間的脈絡關係，因此它突破了傳統名詞解釋的單一檢索功能；「原始觀測數據庫」提供大氣現象或個案（如某颱風、焚風、鋒面）的原始資料，以數據、天氣圖、衛星雲圖等面貌呈現；「教戰手冊」列出學習者進行探究學習或進行小組討論時常遇到的疑惑（如何下假設、怎麼合作），本區提供一些引導與譬喻的說明。

下側的社群區，共可分為三類成員：同儕、學輔、網站工作團隊。同儕經分組後，每組擁有一個「討論看板」，為了讓同組學生能有充分的協作，每組設有一間個別的討論室——組討論區。參賽隊伍在自己的討論區除了留下合作的痕跡之外，各種探究活動也透過討論區進行；學輔亦經分組後，每組擁有一個「學輔日記」版面，共同經營轄區內的十餘個隊伍：一個是「學輔日記」區，學輔分享他們的參與心情，與主題新聞區不同的是，本區是學輔輔導學生的輔導心得，藉由閱讀學輔每日的心情想法，促進對學輔的認識與感情，這也是鷹架的另一種形式與一個重要管道。另一個是「主題新聞」區，學輔報導轄區內學生的學習花絮，綜括各組學習進展的類似運動會的「大會報告」，讓參賽者有同屬一個學習社群的感覺；學輔也可以針對各組共通的問題做出提醒；或推薦某些值得觀摩的組別，使這些正向的學習行為廣為散佈，達到互相影響的目的，也可以節省學輔在各討論區重複相似的鷹架行為的力氣。以上均由網站工作團隊負責經營「網站建議看板」，學員可以反映在此環境發現的任何問題。

左側的機制區，共分為四類：「學習單」、「學習提示」、「歷程檔案」、「同儕互評」。「學習單」機制引導學習者在各活動過程中有一串工作項目（what to do），以免從未經歷這種學習取向的學生無所適從；「學習提示」機制進一步提供有關上述各清單的工作項目，達到什麼程度是好的（how well they did for the time being），因為學員如果明確知道你認為的好作品是什麼時，往往更能全力以赴；「同儕互評」機制則是在活動過程中，定期的透過觀摩他人作品，給予學習者有關他們目前表現的回饋機制（how well they did for the time being），以定期的刺激他們修正、改善、或是保持；「學習歷程檔案」機制定期要求學員將目前的進展與探究所得過濾選擇地記錄下來，因為定期的紀錄，可以分攤逼近網路科展截止時間的完成壓力，促使較多的學習者全力以赴，而不致半途而廢，因為這對中學生而言，原本是困難的。

綜合言之，這個網路環境一方面由網站工作團隊架設各項「教材」，另一方面則藉由學習單、學習提示、同儕互評、以及學習歷程檔案等的共同目標則是為網路科展參賽隊伍與學輔所組成學習「社群」，提供一個優質的網路學習環境。

2 網路科展活動的實施設計

將上述Brown之學習理念與Lain環境結構落實於一個網路學習歷程科展活動時，有許多細節需要規劃。到底哪一種規劃可以得到較好的回饋？是針對學習活動者亟需了解的「實務知識」。在這一節我們列舉一些在網路活動上經常會遇到的決策問題，並說明本網站的抉擇。

學員的分組方式：是讓學員彼此結伴報名參加，亦即熟識者自行組隊？還是讓學員各自報名，由網站工作團隊為其配隊？我們採用後者，理由若能以不熟識者為同組組員，將可同時考驗學員與網路學習環境。

誘因設計：要誘發學員在網路上進行長達六週的學習活動，到底哪些誘因是具有功效的？我們的設計包括：結業證書、競賽獎項、獎品、高階評與人票選、學習社群及氣氛營造... ..等。

輔助學習的規劃：雖然標榜主動學習，但是因為探究的科學學習策略並非學生所熟悉，因此設立一些學習的規則，包括：學習單（學習的內涵）、學習提示（學習的品質）、進度規範（每週繳一次作業）.....等。

學習社群的建立：要讓社群的人有隸屬感、以及體驗分散式專精知能（distributed expertise）的實務社群（community of practice），我們依「村」的架構（「我的團隊」—「每日新聞」暨「學輔日記」—「每週話題」「公告欄」「網站建議討論區」)等討論看板，學員隸屬於「我的團隊」初級團隊的數個團隊（數十人）有共同閱讀的「每日新聞」板暨「學輔日記」板，提供所有成員（數百人）的則有「每週話題」「公告欄」、「網站建議」

學習輔助者之角色：到底學員在學習的過程中，需要哪些面向的輔助？以及哪些方式之輔助？不同的學輔有不同的理念與風格，什麼是學員對學輔角色的界定呢？需求之間有許多探究的空間。

綜言之，本研究意圖瞭解的研究問題包括：

什麼是誘發學員主動學習的動機？

學員主動學習的樣態為何（如commitment, frequency, persistency,.....）？

對於這些主動學習者而言，哪些輔助機制的功效較為明顯？

分散式專家社群在學員學習上扮演什麼角色？

3 方法

以下分別介紹參與本次網路科展之成員，問卷收集的過程，問卷與訪談交叉分析的方法。

(1) 樣本：本研究群所舉辦的第二屆網路科展，報名人數為416人，經過六週的活動，成功取得結業證書者有200人，本研究分別針對完成者問卷，但是流失者部分回收率過低，無法形成有效數據，故只採用完成者的問卷，完成的200人中，有91人填答問卷。訪談部分，共有兩位學員與完成訪談，時間各為三小時，訪談錄音全部謄寫為文字稿。

(2) 工具：「Lain網路科展學習體驗分享」問卷共計23大題，34小題。分為五個項目：基本資料（如：請估計您自己在「我的團隊」討論看多少篇文章？）、動機（如：請問您當初決定參加網路科展的原因或動機為何？）、制度與設施（如：同隊伍的組員由Lain替您決定，這種制度您覺得如何？）、培養（如：經過了這次活動，您的哪些能力增強了？）、其他（如：您是否會向其他人推薦這樣的學習活動？）。其中20題單選、14題複選。訪談目的主要依據問卷的設計脈絡，進行深度的原因探究（如：在Lain大氣學園，哪些設施最讓您覺得有在一起參與營隊的感覺，或是同一社區的感覺？為什麼？）。

(3) 程序：問卷是在網路上發放以及回收，發放時間為六週的網路科展結束後，到結業典禮結束。

(4) 資料分析：問卷的數據、學員暨學輔的訪談資料、以及網站工作團隊的討論區資料，將交叉進行三角驗證，以確認證據的可靠性。

4 結論

研究結果針對四個研究問題分別討論如下：

4.1 學員主動學習的動機

我們關注三個方面：報名之初學員的動機（#5請問您當初決定參加網路科展的原因或動機為何？）、體驗過網路科展之後覺得受到吸引之處（#6請問您覺得吸引你的原因是？）、以及家長們的看法（#9請問您的家長對這次Lain的網路營隊學習活動的態度如何？）。

圖2顯示學員認為網路科展吸引他們的原因：首先是方便性，因為在家就可以參加；其次是實用性，因為結業可以獲得有助升學推薦甄試的證書，可以在網路上結交朋友；第四是有挑戰性，覺得網路科展很難。

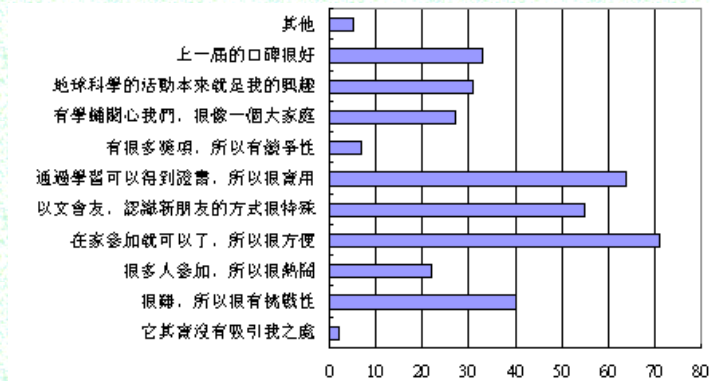


圖2 網路科展吸引學員的原因

在家就可以方便地參加這項網路活動，但是同時也引發家長態度傾向的重要性。家長對於這項活動支持的有58%，無意見的有34%，後面這個多意義，因為在討論區中我們可以看到學員對於在網路科展高度投入的需求與學員面對學校制度下要上暑期輔導課與升學複習考的雙重壓力下的擔憂。其實不少家長是持反對立場的，受訪的學生也談到，他們的父母一方面擔心小孩成天上網到底做些什麼事？另一方面也擔心會影響課業與成績。學員看到電話帳單後的不悅。一些學員後來捧回的證書獎狀獎品可以彌補父母的擔心與認知落差。

上述四項主要誘因中，證書是一個頗為穩定的誘因來源，而設計具有挑戰性的高難度活動，則是一項很具正面性的指標，學生們並不一定會因許反而成為吸引他們投入的因素。

4.2 學員主動學習的樣態

我們提出兩個面向的問題：參與程度與感受程度。參與程度包括：#7請您描述一下您在這次的網路活動參與頻繁程度、#4請估計您自己在板裡總共貼了大約多少篇文章、#3您覺得您的隊伍算是有幾位夥伴在合作（包括您自己在內）？#23您曾經使用哪些方式與同組組員互動？感受樣的參與程度下，您的感受是、#21經過了這次活動，您的哪些能力增強了、#22您是否會向其他人推薦這樣的學習活動。

填寫問卷的這些學員，屬於416位報名參加網路科展的學員中，走完全程的那 200位中的91位，算是很有毅力的學員，而他們的投入程度（見圖3）全程參與，其他將近一半學員都會因為其他活動而偶有中斷，這個事實對設計者的意義是，我們需要設計更貼切的學習環境方便這些時有中斷的學員後重新進入狀況，例如：討論文章的精華區的概念、合作不等於全組成員到齊才開始等概念。

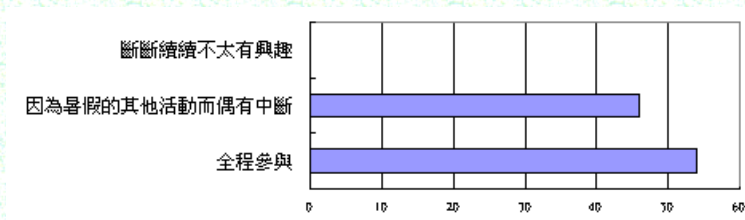


圖3 學員參與網路活動之頻繁程度

另一個重要的設計策略是：以小組而非以個人為學習的單位（以免中輟學員過多）。以本次活動為例，雖然有200位學員中途流失而未拿到結陣亡的隊伍卻只有8隊（從71隊降至64隊）。因此小組成員的人數（每組6人）多數滑落，他們認為實際的運作人數為：6人團隊11%、5人團隊10%、4人團隊32%、2人團隊18%、1人團隊4%。

他們在網路討論區內所貼的文章數量，是投入的量化指標，以每一百篇為段落，其分布狀況為：100篇內44%、100餘篇32%、200餘篇13%、300餘篇10%、400篇以上4%。以42天的活動期間來看，超過半數的受訪者是每天貼超過5篇文章，其投入度頗高。

綜合上述數據及描述，可以理解下圖（圖4）他們對於投入網路科展的感受，他們覺得是暑假中最值得投入的活動，成就感也很高，但是無力感很深，因為同組成員流失現象嚴重。當問及往後是否會向他人推薦網路科展這樣的學習活動，有85%的人表示肯定，15%的人則表示不一定。

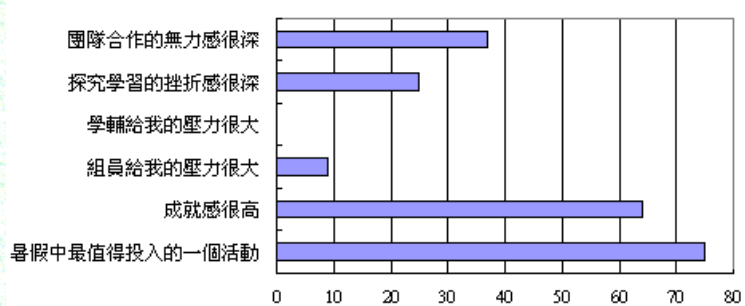


圖4 學員投入網路科展的感受

學員對於參加網路科展的實質感受上，他們覺得增強較多的能力有（見圖5）：歸納整合能力（78%）、大氣知識（71%）、科學探究能力（64%）、運用數據庫能力（60%）等，頗為符合這個活動所意欲培養的能力。

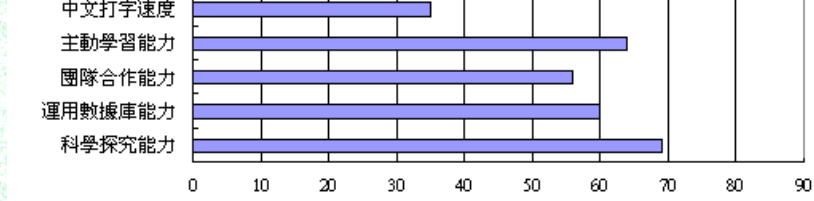


圖5 網路科展活動使哪些能力增強

4.3 學員對輔助機制功效之看法

這個部份分兩個面向：一是主動學習的引導機制、二是學習社群的營造效果。前者的問題如：#12每週繳一次作業，這種制度您覺得如何、#17每階段的第五份作業，都有5項參考標準，對你們的影響如何、#16您覺得互評的功能如何、#20第二屆網頁製作能力，您感覺如何；後者如：#11同隊伍的組員由Lain替您決定，這種制度您覺得如何、#13在Lain大氣學園，哪些設施最讓您覺得有一起參與是同一社區的感覺、#10-1在Lain大氣學園，您覺得哪些設施對學習最有幫助、#10-2在Lain裡面提供的哪些資料最能幫助您完成作業。

學員對於引導學習的效果，多數是肯定的。包括：

(1) 每週繳一次作業的制度頗好（95%），同意“如果沒有這種督促我可能會半途而廢”；而極少數認為不好（5%），“如果沒有進度限制不好”。

(2) 每個階段有五個任務，覺得“任務太多”的只有15%，但是會認為“前四項任務彼此之間，有一些重複的感覺”（71%），但是“有利於學習”（47%）。

(3) 每階段的第五份作業，都有5項參考標準，它們能“幫助我評量別人的作業”（73%）、“幫助我隊作好自己的作業”（73%）、只有少數通常沒有去先看互評參考標準”（11%），但也有部份學員“看不太懂那些參考標準”（26%）。

(4) 每週繳完作業後的互評活動，認為有幫助的數量（78%）遠多於沒有幫助（22%）。他們同意互評“可以加強工作品質（如，向別組觀摩）”、“加強工作效率（如，想要得到成績而準時繳作業）”；而較少人覺得沒有幫助，如“根本沒有被評到”、“令我隊很沮喪（如，不如人）”。

(5) 網路科展強調科展部份重於網路部份，學員的學習歷程透過程式可以直接轉成網頁，這樣的策略，使得參與學員不需要網頁製作能力，好，同意“會忽略成果的修飾與呈現”、“不喜歡那樣沒有每隊自己的風格”；65%的學員覺得好，同意“做科學探究活動的時間比較重要”、“麻煩”、只有14%同意“我不太擅長做網頁”，可以推測參加網路科展的學員，其網頁能力應該很平均。

學習社群的營造效果方面，有兩個議題。

(1) 學員對於自己組（41%）或是被安排（59%）的組隊的方式，各有喜好。不喜歡被安排的人較多同意原因在於“不認識的人很難互相約定”、安排的人較多同意“與陌生人合作其實是一種挑戰”以及“認識新朋友”。

(2) 學員對於各種板所形塑的學習社群效果之感受，與原本的預估差別不大（見圖6）。「我的團隊」討論區居首，學輔在「我的團隊」區討論的社區效果，其次是觀賞「學輔日記」、「公告欄」以及「網站建議討論區」。值得注意的是，居於次級社群角色的「主題新聞」與最外圍社群的「每週話題」，其特色並沒有超越一般性質的版面如「公告欄」及「網站建議討論區」，因此在“社群感”訴求的內涵上，還需要多加探究。

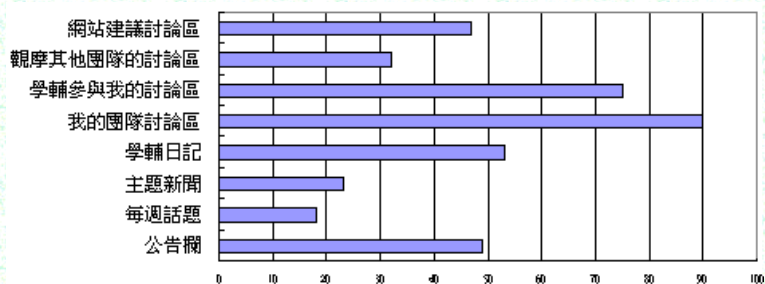


圖6 哪些設施最讓您覺得有一起參與營隊（或是同一社區）的感覺

4.4 分散式專家在實務社群中扮演的角色

學員針對學輔的功能與角色，回應以下三個問題：#15-1您覺得學輔哪些輔助方式對您比較有效果、#15-2您覺得學輔在學習上給您幫助時，覺得學輔在學習上給您幫助時，有很好的幫助，您同意嗎？

高達94%的學員認同學輔有很好的幫助（見圖7），對於有效果的輔助方式之認同程度依序為：提示方向（90%）、鼓勵（78%）、對我（59%）、反問（55%）。除了提示與反問是專家鷹架生手的常用策略外，學員還反映了情感支持的強烈需求，以及學輔及時的對學習過程與想法

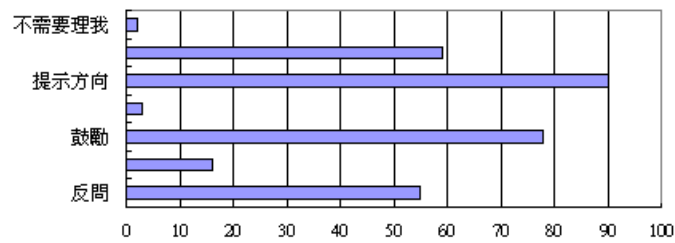


圖7 學輔哪些輔助方式比較有效果

在學員的眼中，學輔所扮演的角色接近教練（78%）、家教（57%）、與百科全書（42%）。之所以被譬喻為教練，訪談學員認為學輔的重要學習與科學方法的步驟與意義，有如“指導遊戲規則”一般；在漫長的六週中，許多學員上網時，除了希望組員上線之外，學輔在線上的陪伴，也展現了“一起讀書”的功效。學員覺得最不像的一個角色，居然是“有權威的老師”，因此在網路上的師生互動可以排除許多面對面的權威刻板印象，是專家運用的途徑。

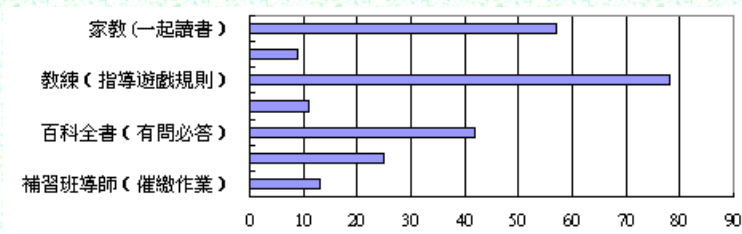


圖8 學輔在協助學生學習上角色

5 結論

本文意圖從中學生的眼中，檢驗設計者秉持主動學習理念所為之打造的網路學習國度的實用性，並尋求改進之方向。這些實證結果，支持了以下一、所謂的主動學習，是需要引導的，學生並不會因為一些學習上的安排而感到受限或降低成就感；能夠引發他們的學習動機，有時候並不是豐富的高難度的任務挑戰；但是這些環境，還是會與中學生學校體制的要求抵觸（如時間、體力），而減損其吸引力；專家學輔能扮演教練與家教的角色。在雙管齊下，協助中學生嘗試用新的學習策略與環境學習。

參考文獻

- [1] 陳斐卿, 江火明, 林惠倫, 王宏仁. 2001. 網路學習歷程科展的環境設計. 「資訊與人生的對話—2001全國計算機會議」. 臺北: 國文化大學.
- [2] Brown, A.L. & Campione, J.C. (1994). Guided discovery in a community of learners. In K. McGilly (Ed.). *Classroom lessons: integrating cognitive theory and practice*. MA: MIT Press.
- [3] Chen, F.C., Jiang, H.M., Lin, H.L., & Wang, H.R. (2001). A modified framework of Lain for PBL high school learners----a portfolio-directed Web environment for science contest. Paper presented at ICCE.2001.

The purpose of this study is to gain some insight into the underlying meaning of an active learning from the secondary school learners' perspective. A Web-based science contest was held for a six-week long summer camp in Taiwan last year. A survey was conducted afterward that to collect the campers' opinions about the design aspects of the Web-based learning environment. This paper first introduces the design principles, which were based on the idea of "community of practice", followed by a detailed description of implementation and the secondary school campers' opinions toward the appropriateness of the these designs. Issues were discussed including: the incentives of active learners, the characteristics of active learners who involved in a long period of active learning, the management of a learning community, the active learners' preference toward different grouping strategies, the extent to which active learners' facilitation needs, the peer assessment, and the metaphors of mentor's scaffolding behaviors.

Key words: Web-based science contest active learning community of practice the assessment of activity design

 [返回主页](#)



本主页版权所有：北京师范大学现代教育技术研究所；管理员信箱：ysq@elec.bnu.edu.cn；电话：010-62206922。要获取最佳浏览效果，请使用800*600分辨率模式。

