

以小組與時間分析網路專題導向學習社群線上討論之 實證研究

張基成

摘要

本研究目的旨在以小組與時間為基礎，探討網路專題導向學習期間各小組每週線上討論分享次數表現的變化趨勢。本研究以師資培育中心修習教學媒體課程的15位學生為對象，進行為期七週的網路專題導向學習之個案實證研究。資料蒐集方式為利用網路學習紀錄蒐集登入系統次數、討論次數等資料。研究結果顯示，每週平均及各小組每週平均的登入系統、公共討論、專題討論、專家討論、及線上討論總次數在七週專題學習過程中的變化曲線，皆呈現先上揚再下滑的趨勢，以中間時段的參與最為踴躍，開始與結束時段則較不熱烈。

關鍵字：專題導向學習、專題學習、網路專題學習、學習社群、線上討論、分享

An Empirical Study of Analyzing Online Discussions in Web-Enabled Project-Based Learning Community based on Team and Time

Abstract

This study aims to explore the inflection of online discussion for each project team during the period of implementing web-enabled PB. This study is a empirical case study for seven web-enabled PBL based upon a research target of 15 students who taking Instructional Media course in teacher preparation center. Data gathering method uses web learning log to find log-on frequency, posting and replying frequency. The research results reveals that the inflection curves of log-on, public discussion, project discussion, expert discussion, and summative discussion frequencies per week and per team per week are all going up and then down. Participations in midcourse are more frequent while participations in beginning and ending period are less.

Keywords: Project-Based Learning, PBL, Web-Assisted PBL, Web-Enabled PBL, Learning Community, Online Discussion

壹、前言

網路專題導向學習的過程中，透過線上學習社群的形成，可以加速專題學習作品的完成(作者將之稱為網路專題導向學習社群)。正如 Rogers (1997)所歸納，專題學習的特性之一為學習者、教師、外界專家、其他成員形成一個合作學習社群以解決問題。換言之，線上學習社群的形成有利於專題學習任務與作品的完成。網路專題學習最終的學習成果或作品可以說是線上學習社群中成員互動交流，合作分享知識、資訊與資源的結果。

根據 Al-Balooshi (2002)，線上討論比其它線上互動對學習的幫助要大，是促使網路學習成功的的要素之一。Brooks, Nolan 與 Gallagher (2001)指出，學生參與線上討論是網路學習的基本要求。Bielaczyc 與 Collins (2002)指出，網路學習過程中學習者應就自己有興趣的議題與同儕進行線上意見分享。Palloff 與 Pratt (1999)提到，除了登入系統還必須參與線上討論，才算是完成網路學習。Karayan 與 Crowe (1997)提到，教師應將學習者線上討論表現納入網路學習評估的項目之一。Al-Balooshi (2002)建議，線上討論的參與表現應納入課程的要求。這些看法顯示線上討論在網路學習過程中扮演重要的角色。對於為期數週與不同小組構成的網路專題學習，每週、每組線上討論分享如何？登入系統之後參與線上討論的頻率如何(頻率於本文指「平均每登入系統一次其參與線上討論的次數」)？學習者在不同討論區(公共討論、專題小組、專家小組)討論分享表現的差異如何？這些資料可以顯示學習者線上的表現，也可呈現專題學習期間小組、每週討論表現的變化情形，因此乃引起研究者的興趣與動機，形成欲進一步探討的議題。基於以上研究背景與動機，本研究目的旨在探討網路專題導向學習期間專題小組每週登入

系統次數、線上討論分享次數表現的變化趨勢。待答的研究問題有：學習者每週、各專題小組、每組每週登入系統次數表現與變化趨勢；學習者每週、各專題小組、每組每週於不同討論區線上討論分享次數表現與變化趨勢。

貳、文獻探討

網路專題導向學習(Web-Enabled Project-Based Learning)為透過線上合作學習的輔助機制，所進行一系列確定主題、提出問題、蒐集資料、探究問題、解決問題、製作作品或撰寫結論、發表作品、討論分享、觀摩與欣賞、作品改善等學習任務。這些合作學習輔助機制除了原先已規劃設計好有形的系統環境工具之外，在網路專題學習進行過程中自然形成的線上合作分享社群則是無形的、成員聚集的虛擬空間，此線上虛擬社群的形成將有利於專題學習任務與作品的完成。在Rogers (1997)歸納出的專題導向學習的幾項特性當中，其中特性之一即為學習者、教師、外界專家、其他成員形成一個合作學習社群以解決問題。專題導向學習是一種較長時期且以問題為中心，融合作中學概念而成的學習方式。這樣的學習方式與過程符合建構主義的學習觀，即學習發生在社會的情境脈絡之中，學習者在社群中與人互動，並將與社群互動的認知與思考模式予以內化(internalization)，進而產生有用的知識(Bereiter and Scardamalia, 1999；Thomas, 2000)。專題導向學習是具體發揮建構主義理念的一種學習方式，學習者不僅能活用知識與培養解決問題的能力，亦能夠體認其個體本身對於社群所做的貢獻及扮演的角色，在成員所共同營造出的學習社群中成長反思；在同儕檢視的過程中，與群體共同蒐集、分析、整合各方資源與資訊，以共同尋求解決問題的方案。

Palloff 與 Pratt (1999)提到網路學習社群形成的條件有：人際間溝通互動、人與社群內容間的互動，學習者間的合作學習與問題解決，線上討論中的詢問與回應所產生的社會建構意義，知識分享與資訊交換，主動參與，相互支援與鼓勵，

相互檢視與評估彼此學習與成果等。這些因素當中，大部份都與線上討論分享有關。Nipper (2002)提到人際間社會互動有時比課程內容還重要。換言之，網路學習社群中知識的取得與累積很大部份是來自於成員之間的互動、及成員與網路學習環境的互動。Polhemus 與 Swan (2002)指出，學習者在討論區與同儕的合作及與教師的互動，是學習社群形成的動力。Markkanen, Ponta 與 Donzellini (2001)認為，專題小組可以透過線上討論與觀念分享形成學習社群。反過來看，Hung 與 Wong (2000)認為透過學習社群，專題小組可以進行討論互動、知識分享與資訊互換。Krajcik, Czerniak 與 Berger (2003)提到，在專題學習過程中學習者經由討論形成社群以探索與解決問題。這些看法顯示線上討論是學習社群形成的要素，而學習社群又是專題學習成功的關鍵。Krajcik, Czerniak 與 Berger (2003)指出，線上討論是網路專題學習的重要活動之一，可以分享小組之間或組內成員之間的意見與專題成果。Schweizer (1999)建議，專題學習過程中小組成員應透過線上討論進行意見知識與資料分享。在 Al-Balooshi (2002)的研究中，各專題小組皆有自己的小組討論園地，而參與討論的表現與專題作品表現同樣都是課程評量的範圍。Al-Balooshi (2002)建議專題學習應有各自的小組討論區。在 Markkanen, Ponta, & Donzellini (2001)發展的網路專題學習環境中，每一個專題小組都有各自的討論園地，小組成員可於該討論園地發表意見。這些看法顯示網路專題學習過程中，必須提供各小組專屬的討論區。

參、研究方法

本研究利用實證研究(empirical study)方式，以北部某大學師資培育中心的學生為研究對象，15個學生共分為5個專題小組，每組3位學生進行小組合作學習。專題作業名稱為教學媒體課程內的網路教學單元的「教學網站評鑑」，專題學習內容屬高層次的「評鑑」領域，頗適合師資培育生進行專題學習。

學生的登入系統次數、討論次數(發起議題與回覆文章次數)等資料皆由自行

開發的網路專題導向學習系統內的網路學習紀錄功能區獲得。為增加討論分享次數計算的信效度，本研究已剔除掉討論內容不恰當的次數。每登入系統一次計一分(每日最多一分)、每發起議題或回覆文章一次計二分，作為學習者網路積分計點的機制，以便有助於線上專題學習社群的形成。網路專題導向學習系統內進行知識交流的討論區有三類：公共討論區、專題小組討論區、專家小組討論區，可以供組間、組內、及拼圖式合作學習(Jigsaw cooperative learning)專家代表的交流分享。

七週的專題學習活動過程當中(如表1所示)，每週皆要求各小組填寫小組工作簿，也要求小組組員針對作品、努力、態度等進行反思、自評、組內成員互評，作為檢視同儕組員表現的依據，也讓授課教師能容易監督各小組學習狀況。各週的專題活動與學習策略分別為第一週確定主題(同時於課堂上與網路上進行)，由小組討論共同訂定主題。第二週提出問題、第三週蒐集資料、第四週解決問題，此三週要求學生利用問題導向學習與問題解決策略，期望有助於解決專題作業內的問題(二至四週在網路上進行)。正如Brooks, Nolan, & Gallagher (2001)提到，專題工作經驗與成果的交流、小組合作、同儕評論與回饋、問題導向學習等可提升網路學習的效率。第五週撰寫結論，由授課教師於網路上提供作品範例參考，希望對學生撰寫結論有所幫助。其中第三、四、五週開始由各小組代表依據該週的學習目標與內容，另外組成專家小組進行組間的成果分享交流，此即所謂的「學習目標導向或學習內容導向」拼圖式合作學習(張基成、詹雅婷，民2003)，透過各組代表進行的專家小組討論，期望可以滿足此三週階段在蒐集資料、解決問題、撰寫結論上專業交流的需要。

第六週於課堂上發表、觀摩、討論與評述作品，課後則上傳作品並繼續觀摩討論(同時於課堂上與網路上進行)，透過組間相互觀摩、欣賞與腦力激盪學習策略，培養學生發表、欣賞與評述的能力素養。第七週以後為作品觀摩與改善(網路上進行)(張基成、詹雅婷，民2003)，透過精熟學習(mastery learning)與持續改善(incremental and continual improvement)策略(Moursund, 1999)，讓學生持續觀摩與互評並允許改善作品，再正式上傳繳交作品。

表1 網路專題導向學習策略與活動表

週別	活動	策略	進行場所
第一週	確定主題	●反思、自評、組內同儕互評	課堂上與網路上
第二週	提出主題	●反思、自評、組內同儕互評 ●問題導向學習問題解決策略	網路上
第三週	蒐集資料	●反思、自評、組內同儕互評 ●拼圖式合作學習組成專家小組 ●問題導向學習與問題解決策略	網路上
第四週	解決問題	●反思、自評、組內同儕互評 ●拼圖式合作學習組成專家小組 ●問題導向學習問題解決策略	網路上
第五週	撰寫結論	●反思、自評、組內同儕互評 ●拼圖式合作學習組成專家小組 ●範例參考	網路上
第六週	發表結論與 討論作品	●反思、自評、組內同儕互評 ●相互觀摩、欣賞與腦力激盪	課堂上與網路上
第七週	作品觀摩與 改善	●反思、自評、組內同儕互評 ●精熟學習 ●持續改善 ●相互觀摩與組間作品互評	網路上

肆、學習者背景分析

本研究於專題學習活動正式開始前，經由網路專題學習社群系統的註冊機制，蒐集學習者個人背景資料。這些資料可以用來與學習者的登入系統、線上討論等表現作比較分析，以了解背景資料是否影響學習者的登入系統、線上討論等表現。學習者背景綜整如表 2 所示。將 14 項能力條件的名次點數相加，點數越小表示名次越前面。可得到五組背景條件的排名依序為第三組、第四組、第一組、第二組、第五組，其中第四組與第一組十分接近。第三組在大部份的條件條件背景中，皆排名於第一；第五組在所有的背景條件背景中，皆排名於後面。

表 2 學習者背景綜整表(每組三人，共五組)

背景	第一組	第二組	第三組	第四組	第五組
1.您使用電腦的經驗 (五組中排名)	平均 3 年 (3)	平均 3 年 (3)	平均 5 年 (1)	平均 4.3 年 (2)	平均 1.6 年 (5)
2.您使用網路的經驗 (五組中排名)	平均 2.3 年 (3)	平均 1 年 (4)	平均 4.6 年 (2)	平均 5 年 (1)	平均 1 年 (4)
3.您的電腦操作能力 (五組中排名)	普通 (3)	普通 (3)	好 (1)	好 (1)	不好 (5)
4.您上網瀏覽器(IE 或 Netscape)的使用能力	普通 (3)	普通 (3)	好 (1)	好 (1)	不好 (5)
5.您目前所居住處是否有可以供上網的電腦 (五組中排名)	3 人 (1)	3 人 (1)	2 人 (4)	3 人 (1)	1 人 (5)
6.您是否喜歡上網瀏覽. (五組中排名)	3 人 (1)	2 人 (3)	2 人 (3)	3 人 (1)	1 人 (5)
7.您平日使用電腦的頻率約為 (五組中排名)	常 (2)	普通 (4)	經常 (1)	常 (2)	少 (5)
8.您平日上網頻率約為 (五組中排名)	常 (2)	普通 (4)	經常 (1)	常 (2)	很少 (5)
9.您平日是否常使用電子郵件(E-mail) (五組中排名)	經常 (1)	普通 (4)	經常 (1)	常 (3)	少 (5)
10.您平日是否參與過 BBS 討論或網路討論 (五組中排名)	1 人 (1)	0 人 (4)	1 人 (1)	1 人 (1)	0 人 (4)
11.您平日是否使用過線上即時文字交談(網路聊天室、ICQ 或 IRC 等) (五組中排名)	2 人 (1)	1 人 (3)	2 人 (1)	0 人 (4)	0 人 (4)
12.您較習慣線上閱讀或是離線閱讀網路上的文件(字) (五組中排名)	線上 1 人 (2)	線上 0 人 (4)	線上 2 人 (1)	線上 1 人 (2)	線上 0 人 (4)
13.您是否有利用網際網路進行學習或蒐尋資料活動的經驗 (五組中排名)	2 人 (2)	1 人 (3)	3 人 (1)	1 人 (3)	0 人 (5)
14.您是否喜歡透過與同儕相互切磋討論的學習方式 (五組中排名)	3 人 (1)	3 人 (1)	3 人 (1)	3 人 (1)	2 人 (5)
總排名 (名次點數)	3 (26)	4 (44)	1 (20)	2 (25)	5 (66)

伍、結果與發現

一、登入系統次數

由統計結果得知登入系統總次數最高者為第四組，而登入系統總次數最低者則為第二組。對照學習者背景，發現第四組所有成員在五組當中有最高的網路使用經驗與網路瀏覽器使用能力，成員皆喜歡上網瀏覽，這與其登入系統次數最多的結果相呼應。第二組成員的「網路使用經驗」、「平日使用電腦頻率」、「平日上網頻率」、「是否參與過網路討論(BBS)」、「較習慣線上閱覽」等背景皆有較低的傾向，因此該組的登入次數偏低正好與這些學習者的背景特性頗為一致。

每週總計及各小組每週平均登入次數在整個專題學習活動過程中的變化，均

呈現先上揚再下滑的趨勢(如圖 1 所示)，登入次數以第三週蒐集資料皆段較多、第四週解決問題階段及第五週撰寫結論階段(其中第四週最多為 225 次，佔 28%)，原因可能是此三週剛好為拼圖式合作學習中專家小組討論的時期(其它週無專家小組)，加上第三週需上網蒐集資料及第五週系統也提供範例參考等原因。此情況符合 Nipper (2002)提到的線上學習社群中知識或資訊的取得很大部份來自於成員與學習環境的互動。

第一週至第三週的登入次數呈現遞增的趨勢，推判產生這樣結果的原因可能是專題學習活動進行的前二週，學習者對於學習活動的內容還不夠熟悉，對於參與活動的興趣仍在醞釀之中，因此登入系統進行討論分享的次數呈現緩慢增加的情形。正如 Jonassen, Peck 與 Wilson (1999)指出，合作解決問題的專題學習可以加速形成學習社群。也可印證 Yang (2002)指出的，學習社群的建立是網路專題合作學習的基本要件。登入系統較頻繁的那幾週正值解決專題問題的時段，也正是加速社群形成的時刻。然而第五週至第七週則又呈現遞減的趨勢，形成這種情形的原因可能為各小組專題製作的主要架構已大體完成，學習活動的進行已逐漸進入尾聲，因此登入系統的人次也就不如專題製作進行如火如荼時來的多，而呈現出遞減的情形。

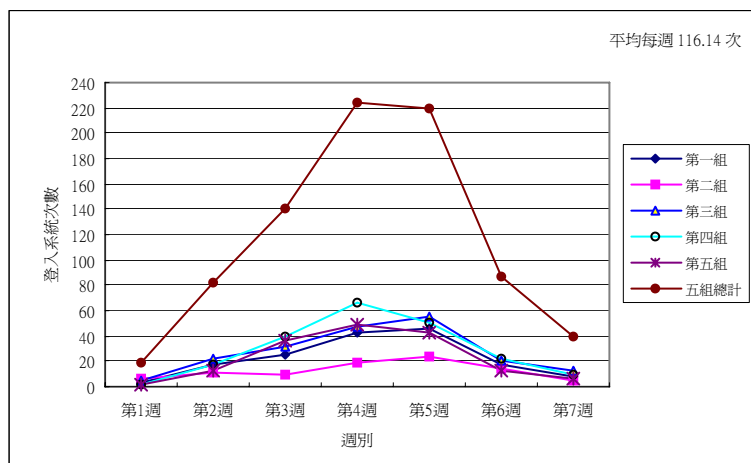


圖 1 每週總計及各小組每週平均登入系統次數統計圖

二、公共討論區討論分享次數

由統計結果得知，公共討論區的文章發表為 46 次，平均每週只有 6.57 次，平均每組有 9.2 次，發表情形並不踴躍。參照學習者背景分析的結果，只有二成的學習者參與過網路討論(BBS)、三成左右的學習者用過線上即時文字交談(網路聊天室、ICQ 或 IRC 等)，顯示學習者參與網路討論亦或利用網路進行線上交談的經驗並不普遍，以致於連帶影響到學習者於公共討論區發表文章的表現。值得特別一提的是，第五組在這二項背景調查的結果顯示皆沒有任何組員有類似的討論經驗，而第五組沒有任何發表文章的統計結果正好呼應了學習者背景分析的結果。

回覆文章為 165 次，平均每週有 24.14 次，平均每組有 33.8 次，皆遠高於前述發表文章的次數，顯示學習者較傾向於針對討論區已有的文章議題予以回覆勝過在討論區中直接發表文章或議題。在五組之中，以第二組所回覆的次數最多(41 次)。討論分享總次數為 215 次(發表文章與回覆文章合計)，第二組的總討論次數最多(56 次)，第五組最少(27 次)。若以討論分享次數總計，公共討論區平均每週有 30.71 次，平均每組有 43 次，平均每組每週 6.14 次。

每週討論分享總次數在七週的專題學習活動過程中的變化，呈現先上揚再下滑的趨勢，主要集中於第三、四、五週，第四週解決問題階段最多(81 次，佔 38%)，第三週蒐集資料階段居次(52 次)，第五週撰寫結論階段排第三(42 次)。此情況符合 Nipper (2002)提到的，線上學習社群中知識的取得很大部份是來自於成員之間的互動。Markkanen, Ponta 與 Donzellini (2001)也提到，專題小組有可能自然形成跨組的學習社群。顯示除了專題小組的組內討論之外，跨組的公共討論亦有其需要。第一週至第三週的發表次數遞增，第五週至第七週則呈現遞減的趨勢。各小組每週平均討論分享次數的變化，亦呈現先上揚再下滑的趨勢(如圖 2 所示)。

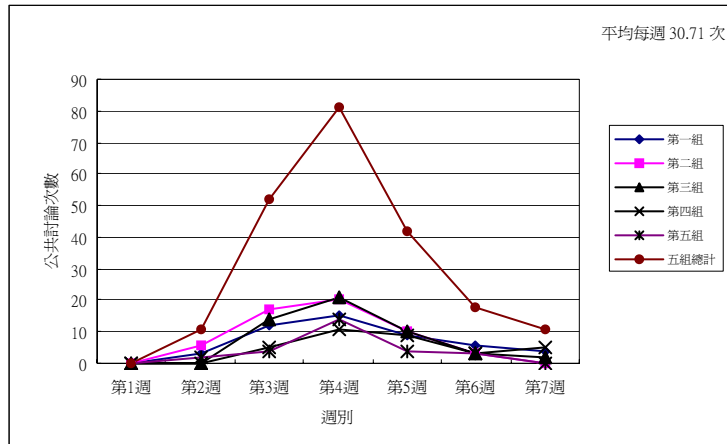


圖 2 每週總計及各小組每週平均次數統計圖

三、專題小組討論區討論分享次數

由統計結果得知，專題小組討論區的文章發表為 28 次，平均每週只有 4 次，平均每組有 5.6 次，發表情形並不踴躍。學習者網路討論(BBS)、線上即時文字交談經驗較不足的背景，或可解釋專題小組討論區發表文章不踴躍的表現。第五組組員皆沒有網路討論(BBS)經驗的背景，或可呼應只發表文章 1 次的統計結果。

回覆文章為 73 次，平均每週有 10.43 次，平均每組有 14.6 次，皆遠高於前述發表文章的次數，顯示學習者較傾向於針對討論區已有的文章議題做回覆，而較少直接發表文章或議題。在五組之中，以第三組所回覆的次數最多(21 次)，此結果或與其成員有足夠的電腦使用經驗、電腦操作能力、網路瀏覽器使用能力、喜歡上網、平日使用電腦頻率、平日上網頻率等背景有關。第五組在專題小組討論區中回覆文章次數最少(6 次)，此組在發表與回覆文章的表現上皆為最差的一組。專題小組討論區的討論分享總次數為 101 次，第三組總討論次數最多(33 次)，第五組最少(7 次)。若以討論分享次數總計，專題小組討論區的討論分享次數平均每週有 14.43 次，平均每組有 20.2 次，平均每組每週 2.89 次。

若將專題小組討論區與公共討論區中的發表文章次數做比較，專題小組討論

區中發表文章的總次數(28 次)較公共討論區中發表文章的總次數(46 次)為少。若將專題小組討論區與公共討論區中的回覆文章數二者相比較，專題小組討論區中回覆文章的總次數(73 次)較公共討論區中回覆文章的總次數(165 次)為少。此結果顯示出學習者在各自所屬專題小組討論區發表文章與回覆文章的次數皆較在公共討論區中發表文章與回覆文章的次數為低。專題小組討論區的討論總次數(發表文章與回覆文章合計)為 101 次，明顯比公共討論區的 215 次少了許多，在在顯示出學習者於公共討論區進行討論的情形，較專題小組討論區要來得活躍。但 Al-Balooshi (2002)提到，各專題小組應有自己的小組討論園地，而參與討論的表現也應納入課程評量的範圍。因此，本研究的各專題小組討論頻率雖較公共討論為低，但仍有小組組內成員討論的必要。

每週討論分享總次數在七週的專題學習活動過程中的變化，呈現先上揚再下滑的趨勢。其中以第三、四、五週的討論分享較為頻繁，第三週蒐集資料階段最多(29 次，佔 29%)，第四週解決問題階段居次(27 次)，第五週撰寫結論階段排第三(12 次)。第一週至第三週的討論次數遞增，第五週至第七週則呈現遞減的趨勢。各小組每週平均討論分享次數的變化，亦呈現先上揚再下滑的趨勢(如圖 3 所示)。正如同 Krajcik, Czerniak 與 Berger (2003)提到，在專題學習過程中學習者經由討論形成社群以探索與解決問題。Hung & Wong (2000)也提到專題小組成員為了完成專題聚集在一起工作學習，形成各自的小社群。討論分享較為頻繁的那幾週也是各小組社群最容易形成的時候。

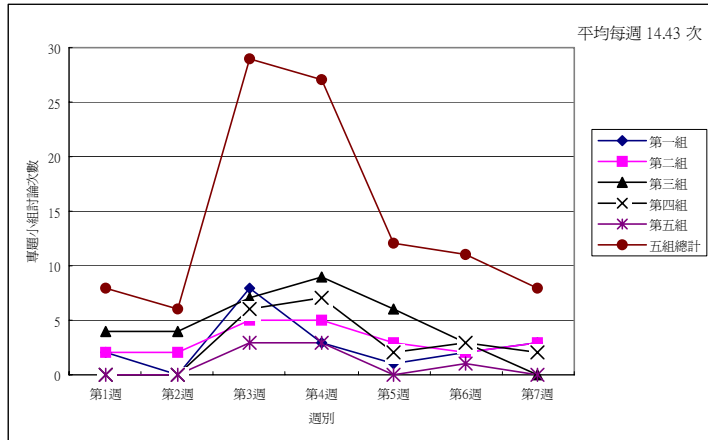


圖 3 每週總計及各小組每週平均討論次數統計圖

四、專家小組討論區討論分享次數

專題活動第三、四、五週另外組成專家小組，成員分別來自不同的專題小組。因為各專家小組的組別(E1, E2, E3, E4, E5)與原先專題小組的組別(P1, P2, P3, P4, P5)並不相同，因此需再把各專家小組每位成員線上討論分享的次數，放入專題小組的組別來加總計算，如此才可以與前述的公共討論次數與專題小組討論次數相加總及作比較。由統計結果得知，各專題小組的代表在專家小組討論園地中發表文章的情形並不踴躍，三週累計下來僅有 14 次文章發表，平均每週只有 4.67 次，平均每組有 2.8 次。其中以專題小組第三組的表現較佳，其餘各組則是偶有零星幾次文章發表，第五組則從未發表過文章。

各專題小組的代表在專家小組討論園地中回覆文章總計為 44 次，平均每週有 14.67 次，平均每組有 8.8 次，其表現較前述發表文章的表現為佳，這樣的結果與公共討論區及專題小組討論區的情形有極為相似之處，亦即學習者似乎較習慣針對討論區已有的文章予以回覆而較少在討論區中直接發表文章。若以討論分享次數總計，各專題小組的代表在專家小組討論園地中討論分享總計為 58 次，平均每週有 19.3 次，平均每組有 11.6 次，平均每組每週 3.87 次。

專家小組園地討論區內各專題小組的代表所參與討論的情況，足可反應出各專題小組成員在學習活動進行的期間與其他小組成員產生意見交流及進行學習互動的情形。對應各專家小組最終專題作品的成績來看(第一組至第五組專題作品成績分別為 B+、B+、A-、B、A)，作品成績分居第一與第二的第五組及第三組，恰好分別是專家小組園地討論區內進行討論次數最少及最多的小組。這個有趣的現象或可反應出專家小組的機制，對於專題小組的專題製作並不一定具有關鍵性的影響，亦即程度較好的專題小組在與其他小組互動不頻繁的情況下，不須藉由跨小組所形成的專家小組的意見交換及知識分享，仍然可以產生好的作品表現。Hinze, Bischoff, & Blakowski (2002)指出，小組凝聚力，個人能力與認知等會影響拼圖式合作小組(或專家小組)的功效。Clarke (1994)也提到，成員的合作誠意與相互信賴是拼圖式合作小組成果的必要條件。他進一步指出壓力、溝通技巧、知識吸收的能力、社會脈絡等會影響拼圖式合作小組將成果帶回原始專題小組的成效。顯示拼圖式合作學習要實施成功確實不是件容易之事。

專家小組討論分享總次數在三週的變化不大，但似乎呈現下滑的趨勢，第三週蒐集資料階段最多(23 次，佔 40%)，第五週撰寫結論階段排居次(18 次)，第四週解決問題階段最少(17 次)(如圖 4 所示)。

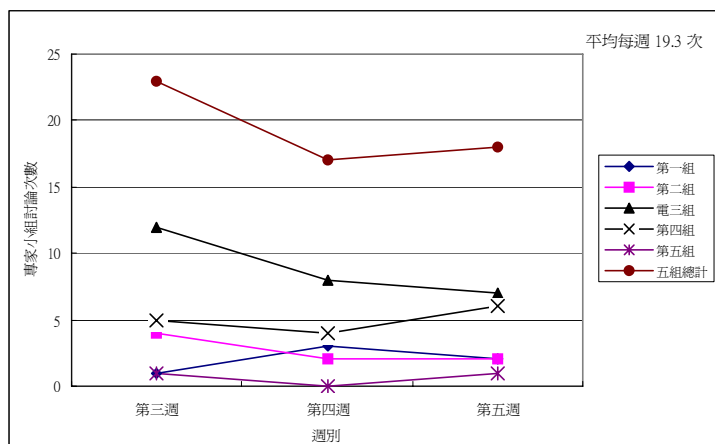


圖 4 每週總計及各小組每週平均次數統計圖

六、學習者線上討論分享的整體表現

(一)各週線上討論整體表現

根據上述所有網路討論記錄的統計結果，將所有學習者的網路討論整體表現(如表 3 所示)以及各小組網路討論整體表現(如表 4 所示)綜整如後。由表 7 得知，若以三種討論區討論次數總計，平均每週線上討論共計 53.43 次。

表3 所有學習者網路討論整體表現統計表

	登入次數	網路表現積分	心情留言	參與討論總次數	平均每登入系統一次的討論次數
第 1 週	19	35	0	8	0.42
第 2 週	82	116	18	17	0.33
第 3 週	141	349	26	104	0.74
第 4 週	225	475	38	125	0.56
第 5 週	219	363	28	72	0.33
第 6 週	87	145	18	29	0.33
第 7 週	40	78	5	19	0.48
總次數	813	1561	133	374	0.46* (平均每登入系統一次的討論次數)
平均次數/週	116.14	223	19	53.43	0.07** (平均每週每登入系統一次的討論次數)
平均每登入系統一次的次數		1.92	0.16	0.46* (平均每登入系統一次的討論次數)	

註：1.參與討論總次數為公共討論、專題討論、專家討論之總和

2.*平均每登入系統一次的討論次數；**平均每週每登入系統一次的討論次數

在為期七週的學習過程中，以第四週的登入次數最多，第五週居次，第一週

的登入次數最少，學習者登入的情形集中在第三週、第四週及第五週。若以線上討論總次數來看，以第四週的線上討論次數最多，第三週居次，第一週與第七週的登入次數最少，線上討論集中在第三週、第四週及第五週。七週的登入系統、線上討論總次數的曲線皆呈現先上揚再下滑的趨勢，顯示期中(第三、四、五週)參與線上活動較為熱絡(如圖 5 所示)。第三、四、五週的線上表現較為熱烈，除了是因為有專家小組的討論(其它週無)，帶動了其它線上表現如登入次數、心情留言亦增加；可能也是因為第三週為資料蒐集，第四週為問題解決，第五週為撰寫結論及系統內提供範例參考，此三週都是專題導向學習活動的重要階段。

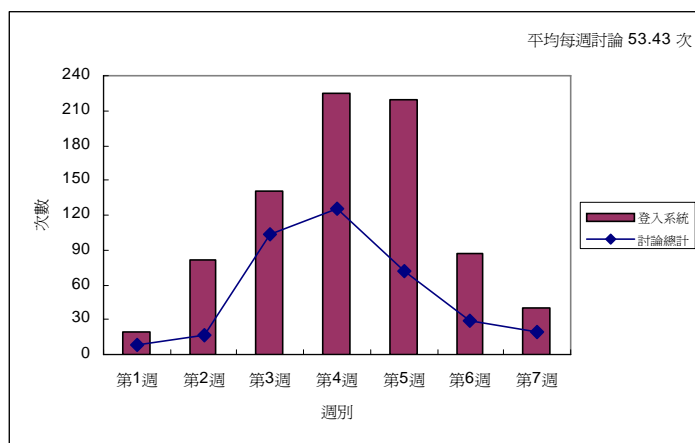


圖 5 所有學習者每週登入系統與線上討論整體表現統計圖

整體而言，七週登入總次數為813次，較線上討論總次數(公共討論、專題小組討論、專家小組討論合計)之384次多，顯示學習者每次登入系統未必都有參與線上討論。此情況與Barrett (2003)期望的，學習者每登入網路學習系統後應參與線上討論的理想有一些出入。平均每登入系統一次則有0.46次的線上討論(亦即平均每登入系統兩次約有一次線上討論)，其中又以第三週之登入後參與線上討論的頻率(或平均次數)最高(平均每登入一次有1.05次)，而以第二、五、六週之登入後參與線上討論的頻率(或平均次數)最低(平均每登入一次皆有0.33次)。若以每週平均計，平均每週每登入一次系統則有0.066次線上討論(亦即平均每週每登入系

統15次約有一次線上討論)。

(二)各小組線上討論分享整體表現

由表 4 得知，平均每組線上討論次數 74.8，平均每組每週 10.69 次。五組之中以第三組的線上討論次數最多，七週累計有 110 次，平均每週為 15.71 次；第二組 86 次次之，平均每週為 12.29 次；第一組及第四組的線上討論次數相近，各有 74 及 68 次，分居第三及第四(如圖 10 所示)；而第五組僅有 36 次，平均每週為 5.14 次，是所有組中線上討論次數最少者。正如同 Baltes (2002)提到的，相較於傳統教室教學的討論互動次數，通常網路學習的線上討論次數較高。因此第五組雖最少，但仍較傳統教室教學的討論頻率為高。

由每組登入系統後參與線上討論的頻率觀之，平均每組每登入一次會有 0.09 次的線上討論(亦即平均每組每登入系統 11 次約有一次線上討論)。其中以第二組之登入後參與線上討論的頻率(或平均次數)最高(平均每登入一次有 0.98 次)，以第三組居次(平均每登入一次皆有 0.57 次)，第五組之登入後參與線上討論的頻率(或平均次數)最低(平均每登入一次有 0.22 次)。

表 4 各小組網路討論整體表現統計表

	登入次數 / 討論次數					週總次數	每組每週平均次數
	第一組	第二組	第三組	第四組	第五組		
第 1 週	3 / 2	7 / 2	5 / 4	2 / 0	2 / 0	19 / 8	3.8 / 1.6
第 2 週	18 / 3	11 / 8	22 / 4	18 / 0	13 / 2	82 / 17	16.4 / 3
第 3 週	25 / 21	9 / 26	31 / 33	40 / 16	36 / 8	141 / 104	28.2 / 20.8
第 4 週	42 / 21	19 / 27	48 / 38	67 / 22	49 / 17	225 / 125	45 / 25.2
第 5 週	46 / 12	24 / 15	56 / 23	50 / 17	43 / 5	219 / 72	43.8 / 14.4
第 6 週	18 / 8	14 / 5	20 / 6	22 / 6	13 / 4	87 / 29	17.4 / 5.8
第 7 週	8 / 7	4 / 3	12 / 2	9 / 7	7 / 0	40 / 19	8 / 3.8
組總次數	160 / 74	88 / 86	194 / 110	208 / 68	163 / 36	813 / 374 (全組全週總次數)	162.6 / 74.8 (每組平均次數)

組平均次數/週	22.86 / 10.57	12.57 / 12.29	27.71 / 15.71	29.71 / 9.71	23.29 / 5.14	116.14 / 53.43 (每週平均次數)	23.23 / 10.69 (每組每週平均次數)
平均每登入系統一次的討論次數	0.46	0.98	0.57	0.33	0.22	0.46 (平均每登入系統一次的討論次數)	0.09 (平均每組每登入系統一次的討論次數)
網路表現積分	308	260	414	344	235	1557	222.43

註：網路表現積分：每登入系統一次 1 分(但每日最多 1 分)，每討論一次 2 分

由表 4 可以發現七週內各小組的所有線上表現(登入系統、線上討論、網路積分等)皆呈現先上揚再下滑的趨勢(如圖 6)，顯示期中(第三、四、五週)參與線上活動較為熱絡，圖 6 為每週各小組線上討論總次數的趨勢圖。

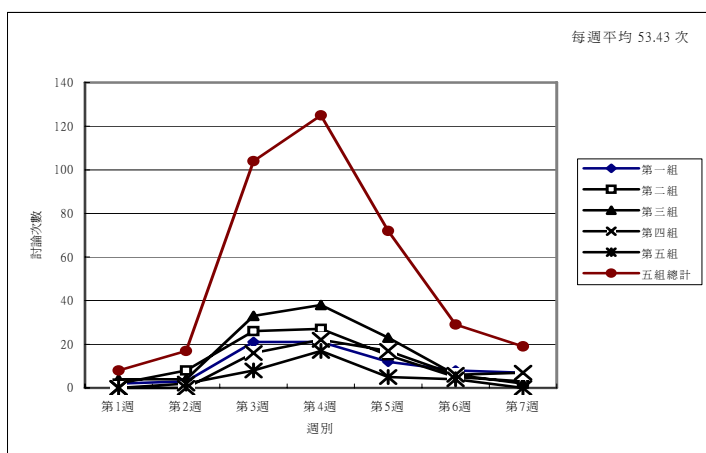


圖 6 每週總計及各小組每週平均線上討論表現統計圖

陸、結論與啓示

每週平均及各小組每週平均的登入系統、公共討論、專題討論、專家討論、及線上討論總次數在整個專題學習活動過程中的變化曲線，皆呈現先上揚再下滑的趨勢，以中間時段的參與最為踴躍，開始與結束時段則較為不熱烈。專題學習活動中間時期(第三、四、五週)的登入系統、線上討論分享較為熱絡，除了這三週有拼圖式合作學習中專家小組的討論，可能也是因為第三週為資料蒐集，第四週為問題解決，第五週為撰寫結論及系統內提供範例參考，此三週都是專題導向學習活動的重要階段所致。

第一週至第三週呈現遞增的趨勢，可能是專題學習活動進行的前二週，學習者對於網路專題學習系統及學習活動的內容還不夠熟悉，對於參與活動的興趣仍在形成之中，因此登入系統進行討論分享的次數呈現緩慢增加的情形。然而第五週至第七週則又呈現遞減的趨勢，可能為各小組專題製作的主要架構已大致完成，學習活動的進行已逐漸進入尾聲，參與活動的興趣也漸減少，因此登入系統進行討論分享的情況也就不如專題製作進行如火如荼時來的多。此一現象與Rogers(1997)所歸納出專題導向學習可以激發學習者持續參與及反省思考的特性稍有些許出入。

整體而言，七週專題學習期間的登入系統總次數約為線上討論分享總次數(公共討論、專題小組討論、專家小組討論合計)的兩倍多，顯示學習者每次登入系統未必都有參與線上討論分享。平均每登入系統約兩次才有一次線上討論分享，其中又以第三週蒐集資料階段之登入後參與線上討論分享的頻率最高，而以第二週提出問題、五週撰寫結論階段、六週發表及討論作品階段之登入後參與線上討論的頻率最低。但Baltes (2002)指出，相較於傳統教室教學的討論互動次數，通常網路學習的線上討論次數較高。顯示第二、五、六週討論頻率雖較低，但仍高於傳統教室教學的討論。

七週的活動時間雖然完整涵蓋了專題導向學習的各項學習任務，但時間稍長不容易讓學習者持續維持高昂的學習興趣與動機，反而容易造成學習者的負擔，減低了參與線上學習活動的頻率。另外，教師的參與不夠可能亦是原因之一。Krajcik, Czerniak, & Berger (2003) 就建議教師應多參與學生的討論，以增加師生互動並提升學習者動機。本研究因系統的限制，只考慮討論次數而未納入討論的字數與內容品質(分數等第)，未來可考慮讓授課教師或線上助教對討論內容評分，或讓學習者對於線上討論的內容做同儕互評。正如Brooks, Nolan, & Gallagher (2001) 也建議同儕評論與回饋、學生主持討論等可增加網路學習的效率。除了多一些考量的變數也可提升討論內容的品質。

參考文獻

- 張基成、詹雅婷(民 2003)。網路專題導向學習策略與學習活動 -- 學習目標導向拼圖式合作學習。第十屆國際電腦輔助教學研討電子論文集，台北：台灣師範大學。
- Al-Balooshi, F. (2002) The role of discussion rooms in developing e-learning community: The experience of university of Bahrain. In R. Kinshuk et al. (Eds.), *Proceedings of International Conference on Computers in Education* (pp.1241-1244). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society.
- Baltes, B. (2002) Virtual classroom discussions versus traditional classroom discussions. In R. Kinshuk et al. (Eds.), *Proceedings of International Conference on Computers in Education* (pp.452-453). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society.
- Barrett, H. (2003). *Distance Course Policies*. Retrieved May 2003, from <http://electronicportfolios.com/distance/policies.html>
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1996). Two models of classroom learning using a communal database. In S. Dijkstra, H. P. M. Krammer & J. J. G. van Merriënboer (Eds.), *Instructional models in computer-based learning environments*. (p.229-242). NY: Springer-Verlag.
- Bielaczyc, K., & Collins, A. (2002) Knowledge forum as a catalyst for fostering knowledge-building communities. In R. Kinshuk et al. (Eds.), *Proceedings of International Conference on Computers in Education* (pp.1241-1244). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society.
- Brooks, D. W., Nolan, D. E., & Gallagher, S. M. (2001) *Web-teaching: A guide to designing interactive teaching for the World Wide Web*. New York, NY: Kluwer Academic/Plenum publishers.
- Clarke, J. (1994) The jigsaw method. In S. Sharan (Ed.). *Handbook of cooperative learning*

methods. Westport, CT: Greenwood Press.

Hinze, U., Bischoff, M., & Blakowski, G. (2002) Jigsaw method in the context of CSCL. In P. Barker & S. Rebelsky (Eds.), *Proceedings of ED-MEDIA* (pp.789-794). Norfolk, VA: AACE.

Hung, D., & Wong, A. (2000) Activity theory as a framework for project work in learning environments. *Educational Technology*, 40(2), 33-37.

Jonassen, D., Peck, K., & Wilson, B. (1999) *Learning with technology - A constructivist perspective*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Karayan, S., & Crowe, J. (1997) Student perceptions of electronic discussion groups. *T. H. E. Journal*, 24, 69-71.

Krajcik, J., Czerniak, C., & Berger, C. (2003) *Teaching science in elementary and middle school classrooms: A project-based approach*. New York, NY: McGraw-Hill.

Markkanen, H., Ponta, D., & Donzellini, G. (2001) NetPro: Methodologies and tools for project-based learning in Internet. In C. Montgomerie & J. Viteli (Eds.), *Proceedings of ED-MEDIA* (pp.1230-1235). Norfolk, VA: AACE.

Moursund, D. (1999). *Project-Based Learning Using Information Technology*. Oregon: ISTE Publications.

Nipper, S. (2002). Third generation distance learning and computer conferencing. Retrieved November 2002, from <http://www-icdl.open.ac.uk/mindweave/chap5.html>

Palloff, R., & Pratt, K. (1999). *Building learning communities in cyberspace*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.

Polhemus, L., & Swan, K. (2002) Student roles in online learning communities: Navigating threaded discussions. In P. Barker & S. Rebelsky (Eds.), *Proceedings of ED-MEDIA* (pp.1589-1591). Norfolk, VA: AACE.

- Rogers, L. (1997). Get real! Project-based learning, practical advice for getting maximum learning out of class projects. *Learning Magazine*, 8(1), 33-42. Retrieved November 2002, from <http://www.gsn.org/weblib/real/getreal.htm>
- Schweizer, H. (1999) *Designing and teaching an online course: Spinning your web classroom*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research of project-based learning*. Retrieved June 2000, from <http://www.autodesk.com/foundation>.
- Yang, Y. (2002) A case study for promoting collaboration on online project-based learning. In P. Barker & S. Rebelsky (Eds.), *Proceedings of ED-MEDIA* (pp.52107-2112). Norfolk, VA: AACE.