

國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所碩士論文

National ChengChi University Graduate Institute of Library,

Information and Archival Studies Master's Thesis

圖書館館員輔以知識建構工具

在知識建構教學之研究

The study of knowledge creation based on knowledge
construction tools with support of librarians

指導教授： 陳志銘 博士

研究生： 郭于璇 撰

中華民國九十九年七月

謝 辭

研究所兩年的歲月轉眼即逝，但卻得到無比的成長。從懶散卻志得意滿的大學生逐漸發現自身的不足，進而理解學海無涯的道理。在不斷的犯錯與磨練當中成長的研究所生涯，著實讓我學到許多。

承蒙老師與同儕的指導與協助，讓我能克服所遇到的困難並且一步步地完成自己的論文。從來沒有想過自己可以到研討會上發表，也沒有足夠的信心能夠克服系統、實驗、資料分析等等階段，完成論文。在此要相當感謝指導教授成陳志銘博士對我的磨練與教導，他不僅磨練我負責紮實的工作態度，更讓我看到一個研究者的嚴謹與專業，及對於學術品質精益求精的要求，這都影響著我對於工作與日常的生活態度。特別在論文撰寫時期，由於老師不斷地跟我進行討論，讓我撰寫論文的態度一直是兢兢業業，希望能盡其所能分析多一些層面，讓研究更加完整，也不讓老師失望。

在論文口試期間口委陳雪華博士、洪煌堯博士及侯惠澤博士對於本研究給予切中要點的建議及相關概念的深入的補充，讓本論文更臻於完善，並相當感謝洪煌堯博士對於實驗所需知識論壇平台，提供軟體與相關資訊的協助。而數位碩士在職專班的 22 同學在實驗過程中的鼎力協助，無比認真完成每一份作業的專注態度也讓我深感敬佩。另外，本研究在進行圖書館員的教學輔助時，依靠政治大學圖書館推廣組郭怡雯小姐的中午時間的協助才得以完成整個實驗，特此謹致由衷的感謝。

從碩一的圖書資訊學導論開始，蔡明月所長就帶給我一堂紮實且深刻的學習經驗；其後在楊美華教授、薛理桂教授及王梅玲教授的指導下不僅充實學業的知識、英文能力的增進、更拓展了學識與眼界。所上的傳萱與明雯助教在處理相關事務上給我相當大的幫助，研究所的同學與學弟妹也在我的研究過程中提供了許多幫助與鼓勵。感謝憶珊與我共同完成實驗，在整個論文撰寫過程中要不是與你互相砥礪與討論，我無法按照進度逐步完成分析。感謝同一實驗室的憶珊、俊維與雁農，撰寫論文口試本

時，與你們一起在檢索室奮鬥的過程歷歷在目，每天半夜踩著月色回宿舍的日子會是我在政大最值得回憶的一道風景。

室友宛洳在這兩年的生活中要忍受我壓力的爆發與焦慮，平日帶給她許多麻煩，真是非常的抱歉；學長勇汀從碩一開始就給我許多幫助，且在遇到困難時也能互相討論解決，謝謝他帶給我的成長。實驗室的助理嘉宏、世魁、筱芳姐，研究所同學姵瑩、東玫、琇婷、怡婷、旻憶、鈺惠、玉玟、如瑩、欣儀的相互鼓勵與幫忙，還有同實驗室師大的惠平、櫻純與學弟妹們，真的非常感謝。另外感謝大學、高中與國中時代的好友們，謝謝你們在這段混亂日子的陪伴，能夠保持連絡是非常值得珍惜的緣分。

最後要感謝從小到大都不斷支持我，相信我的父母與妹妹，感謝你們對我的教導、栽培與陪伴，當我最受挫折時聽到你們的聲音、想起你們對我的信任，並又能鼓起勇氣繼續努力下去。在此對於這一段路上的所有人與機緣致上十二萬分的感謝！

郭于璇 謹誌

民國九十九年七月

摘要

隨著個人電腦與網際網路的普及，學生的學習方式依承載媒介與傳播模式的演進逐漸產生改變，並產生了不同的知識與學習需求。知識建構為一種以討論進行知識的重組與建構歷程，並從中達到激發創意的效果，利用知識建構學習方式固然能讓學生進行更深入的學習與互動，但仍有知識產出深度與參與程度不足等問題。為求更積極地培養學生知識建構能力、資訊素養技術，進而滿足並促進學生的學習效果。

身為學校知識薈萃之地的圖書館，除提供知識外，更應主動提供相關服務，不僅輔助學習者解決在資訊檢索時的問題或評估選擇的困難，同時也可協助教師，參與學習相關的工作。傳統圖書館在參與學生學習活動時，一般都是扮演被動提供學生所需資源的角色，然而隨著教學方式與資訊傳播媒介的轉變，圖書館的角色開始由被動提供學生所需資源到主動參與學生學習活動、課程的方向改變，走出原有傳統圖書館扮演功能的框架，逐步擴大其服務範圍。

本研究為了解圖書館員支援參與知識建構學習活動，是否真的能提升學生的知識建構學習成效與產生有效知識行為轉變，採取準實驗研究法，以知識建構理論為基礎的 Knowledge Forum 為學習平台，透過教材提供、教師與助教指導和館員協助不同學習階段進行知識建構學習，並以繪製概念圖為知識建構學習成效評量依據，驗證學生的知識成長與學習成效是否有顯著提升。在資料分析層面透過 Knowledge Forum 平台討論內容、學生三次概念圖作業成績與知識架構演進歷程、學生與館員互動的內容紀錄、期末報告與問卷等資料進行分析，以量化、知識結構和質性分析的方式，將概念圖進行矩陣處理後，利用 UCINET 社會網絡分析工具進行概念圖結構與知識組成的分析。

實驗結果可證明圖書館員參與知識建構學習確實有助於學生在知識結構層次的提昇及對於資料應用能力的增強。同時也從研究結果看出利用概念圖輔助學生進行

知識建構學習，確實有助於學生知識建構歷程的記錄與成長，共計四點發現：一、圖書館館員參與知識建構學習活動可促進學生更有效的共同知識建構行為的發生；二、圖書館館員參與知識建置學習活動能促進學生累積資訊素養技能與知識背景；三、圖書館館員參與知識建構學習活動促進學生概念圖的結構與命題內容轉變；四、以概念圖輔助學習能有效記錄學生的知識建構歷程與結構層次的轉變。

未來若能將此種圖書館館員支援參與知識建構學習的有效模式應用於其他學科的教學，將更能顯現出圖書館在教學過程中的重要性，且利於與教師和學生的合作經驗。

關鍵詞：知識建構；圖書館館員；圖書館；概念圖



Abstract

As the increasing popularity of Internet, personal computers, and the evolution of information communication technology (ICTs), students' learning styles has also gradually changed for a variety of needs for knowledge and learning.

Knowledge building, as an important concept, describes what a learning community needs to accomplish in order to create knowledge. It also refers to the process of creating new cognitive artifacts based on the common goals, group member discussions, and synthesis of ideas within community. Nevertheless, during the learning process of Knowledge building, there are some problems raised while guiding students to keep their in-depth discussion. In this study, we attempt to find out effective methodologies based on the assistance of library support, to promote learners' participation, learning achievement and information literacy skills.

First, this study introduces a way in which librarians participate in students' learning process as tutor. Second, the research was conducted by quasi-experiment design; by which an on-line Knowledge Forum for students' knowledge building learning environment is lunched. Discussion, learning activities and learning materials are delivered through Knowledge Forum. Researchers ask students choose one of four topics (Digital divide, Group dynamic, Attitudes and behavior change, Online persona) to discuss on Knowledge Forum. Students were asked to adopt concept mapping to construct their mind-map and knowledge flow in class. In addition, their learning performance was evaluated based on the process of knowledge mapping (3 times), the content of discussions, tasks, reports and grades. Their works of concept map were analyzed by UCINET, visualizing students' mind changing, how they organized their knowledge, and to identify the positive effects on students' performance. Moreover, the study also adopts various data gathering methodologies, such as questionnaires as well as the interaction records between librarians and students for overall understanding the Knowledge construction process.

The results showed that librarians' involvement in learning activities do help students' improvement in knowledge constructing level, keeping their reflective process in-depth. The data also showed that students using concept maps in the knowledge building learning process as a sound way to assist their tasks accomplishment.

This research suggests, in the future, there could be more successful collaboration, such as Knowledge building, among librarians, students, and teachers in different types of educational scenarios. Both educators and students will not only understand the importance of the Knowledge construction for better learning performance but also aware librarians as well as their service as an indispensable role in better education setting.

Keywords: Knowledge Building; Librarian; Library; Concept map;



目次

謝辭.....	II
摘要.....	I
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	4
第三節 研究問題與陳述.....	5
第四節 研究範圍與限制.....	5
第五節 名詞解釋.....	6
第二章 文獻探討.....	8
第一節 建構學習理論的發展.....	8
第二節 知識建構學習環境.....	12
第三節 概念圖工具應用於學習.....	24
第四節 圖書館在學習上的參與與轉變.....	27
第三章 研究方法與實驗設計.....	34
第一節 研究方法.....	34
第二節 研究架構與流程.....	35
第三節 研究對象.....	38
第四節 研究工具.....	41
第五節 實驗設計.....	47
第六節 資料分析.....	53

第四章 研究結果分析與討論.....	61
第五章 結論與建議.....	104
參考文獻.....	111
附錄一 學習調查問卷.....	119



圖表目次

圖 2-1 知識論壇(KNOWLEDGE FORUM)示意圖	18
圖 2-2 1975-2005 年 CONCEPT MAP 相關研究成長示意圖	25
圖 2-3 COLORADO STUDIES 的合作示意圖	30
圖 3-1 研究架構圖	37
圖 3-2 研究流程圖	38
圖 3-3 知識論壇 (KF) 基本模式介面	42
圖 3-4 知識論壇建立 (BUILD-ON) 與註解 (ANNOTATIONS) 功能	43
圖 3-5 發佈筆記時的鷹架、引用他人文章 (REFERENCES)	44
圖 3-6 知識論壇統整文章 (RISE-ABOVE) 示意	44
圖 3-7 知識論壇文章共筆設定	44
圖 3-8 知識論壇分析工具列表	45
圖 3-9 CMAPTOOLS 繪製介面示意圖	46
圖 3-10 圖書館資源利用示意圖	49
圖 3-11 課堂活動規劃圖：課前準備	50
圖 3-12 課堂活動規劃圖：課堂活動參與	51
圖 3-13 概念圖的比較示意圖	54
圖 3-14 概念圖資料匯入 UCINET 示意圖	56
圖 3-15 中介中心度(BETWEENNESS)計算舉例圖	58
圖 3-16 階層性集群分析(HIERACHICAL CLUSTERING ANALYSIS)結果舉例	59
圖 4-1 資料分析示意圖	61

圖 4-2 圖書館員參與學其前後期知識論壇發言數量示意圖.....	66
圖 4-3 BETWEENNESS 平均數成長圖.....	75
圖 4-4 STU022 第一次概念圖.....	77
圖 4-5 STU022 第二次概念圖.....	79
圖 4-6 STU022 第三次概念圖.....	81
圖 4-7 STU014 第一次概念圖.....	84
圖 4-8 STU014 第二次概念圖.....	85
圖 4-9 STU014 知識論壇統整(ABOVE-ALL)功能使用示意圖.....	88
圖 4-10 STU014 第三次概念圖.....	88
圖 4-11 圖書館員在知識論壇上提供資訊檢索建議.....	96
圖 4-12 圖書館員在 JOINNET 上回答學生參考服務問題.....	97
表目次	
表 2-1 整合資訊素養技巧到實體教學的運用.....	31
表 3-1 學習社群基本資料統計表.....	39
表 3-2 學習社群網路使用習慣統計表.....	40
表 3-3 學習社群資訊尋求習慣統計表.....	40
表 4-1 知識建構討論行為編碼表.....	63
表 4-2 知識論壇發言數量成對本 T 檢定檢定結果.....	66
表 4-3 概念圖計分示意圖.....	69
表 4-4 三種概念圖成績成對樣本 T 檢定結果.....	70
表 4-5 概念圖分項計分成績成對樣本 T 檢定結果.....	70

表 4-6 概念圖直接距離成對樣本 T 統計結果.....	73
表 4-7 BETWEENNESS 數據成對樣本 T 檢定統計結果.....	74
表 4-8 STU022 第一次概念分群示意圖.....	77
表 4-9 STU022 第二次概念分群示意圖.....	79
表 4-10 STU022 第三次概念分群示意圖.....	81
表 4-11 STU014 第一次概念分群示意圖.....	84
表 4-12 STU014 第二次概念分群示意圖.....	86
表 4-13 STU014 第三次概念分群示意圖節選.....	89
表 4-14 「如何創造數位機會縮短數位落差」主題彙整表格.....	93
表 4-15 自我學習效能與服務品質信度檢定.....	101
表 4-16 圖書館資源使用滿意度信度檢定.....	101
表 4-17 問卷敘述性統計.....	102



第一章 緒論

隨著個人電腦與網際網路的普及，學習方式隨著承載學習教材裝置、數位化教材發展與學習資源傳播模式的演進逐漸產生改變，學習者對於知識的獲得方式與學習需求也因此產生改變。傳統學習已無法完全滿足學習者快速且效率獲得知識的需求，故教育人員嘗試並不斷思考如何突破傳統的教學方式，發展更有效的數位學習模式，以因應大環境對於學習需求的轉變。

現今教學方式當中，知識建構是一種以討論進行知識的重組與建構歷程，並從中達到激發知識創新的效果，而利用知識建構學習方式固然能讓學生進行更深入的學習與互動，但仍有參與程度與引導學習等問題。為求更積極地培養學生知識建構能力、資訊素養能力，進而滿足並促進學生的知識建構學習成效，身為學校知識薈萃之地的圖書館，除提供知識外，更應主動提供學習指引相關服務，不僅輔助學習者解決在資訊檢索時的問題或資訊評估選擇的困難，同時也可協助教師，參與教學與輔助學習相關的工作。

因此本研究提出了圖書館館員以輔助學習角色與教師及課程助教合作，共同參與知識建構學習的構想，希望從圖書館館員輔助學習、整合圖書館服務至教學目的出發，進而基於圖書館支援學習角度，發展出更有效的知識建構學習模式，更期望未來圖書館能嘗試將此種學習支援服務轉化成為輔助教師授課的一種有效學習模式，更加落實圖書館在校園的學習輔助角色，並成為一種普遍且值得推廣的創新學習模式。

第一節 研究背景與動機

自農業社會以降，從最傳統的私塾，學堂等場域開始，學生與教師展開了知識的教授與學習。然而，隨著時代的演進，各種傳播管道與工具的發展，教育的方式也逐漸發生改變，而傳統教育的方式也產生了一些問題，根據朱錦鳳（1994）的研究，

現今教育經常產生下列問題：

- 學生缺乏多元化思考的知識基礎
- 學生及老師之間無法建立良好的溝通管道
- 教學方式太過傳統被動
- 教學教材經常侷限於理論而與現實脫節
- 學生學習成果多以考試成績作為評鑑準則

數位學習：理論與實務（陳年興、楊錦譚，2006）一書中提到，在數位學習時代，傳統教育以「老師授予」的主導方式，將轉變成「學生想學甚麼？」為主的觀念。故在傳統學習中，老師是知識的傳授者，學生是被動的學習者；而在數位學習時代將轉變成依據學生個人的學習特質，發展以學習者為中心的學習模式，而老師則是扮演學習輔助者的角色，讓學生自主性地學習。

基於傳統學習已無法完全滿足學生的需求，在現今教學方式當中，知識建構是一種以討論進行知識的重組與建構歷程，並從中達到激發創意的效果。知識建構的出現可回溯至今約 50 年前，討論(discourse)被視為是進行知識分享及評論的主要方法。Lakatos (1996) 則認為討論不僅能提供分享與評論等過濾性的作用，更有創造性的作用，並能積極提供改善研究的方法，之後更有一些實證研究支持他的看法。Dunbar 在 1997 年的研究中發現，公共討論及合作式討論提供互補功能，且能讓參與者對專門學科作更深入了解，然而合作式討論對於學習的理解也具高度關聯。知識建構的明顯貢獻不在於新發明，而在於藉由逐步討論及發想中，將討論的主題進行重組，以利於自我觀念的建構，並可從中得到新的想法與創意。

網路為目前輔助知識建構學習較為便利的學習場域，能讓學生廣泛且快速地獲得知識建構所需學習資源，並利於在各種不同數位學習模式下操作。許多研究指出，若運用有效知識建構工具輔助教學，則能進一步促進學生的學習效益，而網路平台的

確可以幫助知識建構，以達到更好的學習效果。但在線上合作學習課程中，發現存在著影響知識建構發展的問題。其中 Sorensen (2005) 的研究指出，知識建構過程中的指導者 (tutor) 為該課堂的老師，主要扮演知識轉移的角色，與學生在系統上為平等的存在，參與大家的討論，但仍需要關注於討論的進行，並適時地提供相關資源或提出問題引發學生的思考，但是對於老師來說，是一個相當負擔的工作。此外尚浮現出在進行知識建構過程中，迫切需要有一個引導互動、提出問題、協助學生解決討論困難的有效角色，而這種角色在知識建構學習中稱為指導者，其重要性足以影響整體學習成效與品質；該角色應具備良好的問題設計、適當地介入討論、並避免過度主觀外，尚須能有效地參與討論並引導社群成員。另外，更應控制整個知識建構過程中的知識水平，不能讓討論流於空洞，造成無用的產出。

然而，學生參與線上知識建構學習活動時，除考量課堂教師以外，輔助學習角色加入課堂學習經營應是另一個可以思考的方向，具學科背景館員輔助知識建構教學有助於指引學習者充分利用圖書館豐富的館藏資源，並據此更有效引導學習者進行知識建構的過程。

基於上述說明可瞭解雖然利用知識建構學習方式可以讓學生進行更深入的學習與互動，以達知識建構的目的，但仍有討論互動、參與程度與引導學習等問題，為求更積極地強化知識建構歷程及提昇資訊素養能力，進而滿足並促進學生的知識建構學習成效，身為學校知識薈萃之地的圖書館，除提供知識外，更應主動提供相關服務，不僅輔助學習者解決在資訊檢索時的問題或評估選擇的困難，同時也協助教師，參與學習相關的工作。在 *Towards School Library 2.0: An Introduction to Social Software Tools for Teacher Librarians* 一文中 Naslund & Giustini (2008) 提到圖書館教師(Teacher Librarians)的角色，根據加拿大 2004 年的統計數據，圖書館教師在促進終身學習上有相當大的影響力，並對於提供智慧型的校園生活有相當大的貢獻，他們可將資訊整合的能力與技術納入支援學習之中，有助於教師與學生利用圖書館提供的社群工具或其

他方式共同參與學習。

本研究在文獻分析階段時發現，相關研究指出知識建構學習所面臨的問題有幾個共通點，除了須重視課程設計及內容選擇外，尚浮現出在進行知識建構過程中，迫切需要有一個引導互動、提出問題、協助學生討論困難議題的有效輔助學習角色介入，而這種角色在知識建構學習中稱為指導者(tutor)，其重要性足以掌控整體學習成效與品質；該角色應具備良好的問題設計、適當地介入討論、並避免過度主觀外，尚須能有效地參與討論並引導學習社群成員。另外，更應控制整個知識建構過程中的知識水平，不能讓討論流於空洞，造成無用的產出。由於目前數位學習發展蓬勃，在課程內容與教材設計上已有不少著墨。

故本研究將以館員參與學習為主要研究觀察重點，希望藉由研究探討圖書館資源與具學科背景圖書館員在支援知識建構學習上的支援模式與成效。過去許多相關研究已經指出圖書館教師可在課程設計、教學、資訊資源及技術引進等方面表現其專長領域的協調與領導能力，同時並能以輔助角色利用相關技術與協調溝通能力有效地協助教師在課堂方面的需求 (Hartman,2001; Maughan, 2001;Hearn, 2005;Swanson, 2006; Hall, 2007; Cox & Lindsay, 2008)。而圖書館教師可與公共圖書館館員、技術人員、學校老師共同合作，一起規劃教材、共同授課及對課程進行評估，如此一來可讓學習資源在課堂上發揮最大的效果，並讓學生得到最大的學習效益。

第二節 研究目的

當前實施知識建構學習上仍有尚待解決的問題，為維繫整個學習過程的深度與提升學習成效，本研究設計讓圖書館員介入知識建構教學活動，以解決目前在課程互動與討論深度不足上的問題，並提升學生在學習時的知識拓展與參與程度。

本研究在進行知識建構學習活動時，配合圖書館館員參與進行知識建構歷程資

源指引，促進學生的學習參與與完成更具深度的知識建構過程。其中在圖書館參與課程部分則希望讓館員擔任指導者(tutor)的角色，輔助教師進行教學。另外輔以概念圖(concept map)工具促進學生組織自身想法並評估學生在知識建構歷程中的成效，呈現學生在知識建構過程中的概念演進，以驗證圖書館館員與教師的合作是否能在知識建構學習上達到更好的效果。

本研究目的在於嘗試探討在知識建構學習活動中圖書館員介入對於學習所產生的影響，並利用概念圖輔助工具促進學生的知識拓展，藉以了解圖書館館員應在何種層面上輔助學生進行知識建構學習、其參與程度與適宜的模式為何？是否較傳統學習者單獨學習方式得到更好學習效益，也減少老師的負擔與增進圖書館在學習上的輔助功能。

第三節 研究問題與陳述

- 一、 學生利用圖書館資源輔以知識建構工具進行知識建構學習時，圖書館館員的介入協助是否可促進學生共同建構知識行為的發生？
- 二、 圖書館館員參與知識建構學習活動是否能讓學生累積資訊素養技能與知識背景？
- 三、 在學習過程中輔以知識建構工具與圖書館館員的指導，是否能促進學生的在學習過程中提升自身知識結構，並解決原先實施知識建構學習所遭遇的困難？

第四節 研究範圍與限制

壹、 研究範圍

- 一、 本研究以政治大學圖書資訊學數位碩士在職專班的學生進行知識建構模式教學，並設計教師與圖書館館員進行合作的知識建構學習模式。

二、本研究讓學習者在「資訊科技融入教學」課程為期一個半月的期末作業活動中，以教育部通識教育開放式課程數位典藏平台 (<http://get.nccu.edu.tw:8080/getcdb/>) 中的「網路資訊行為」教材為課程知識基礎，讓學生進行「數位學習所引發的網路資訊行為現象轉變」為知識建構主題，其中界定之網路資訊行為改變則讓學生由「線上人格」、「團體動力」、「數位機會與落差」及「態度與行為改變」中擇一感興趣主題發展。

貳、 研究限制

- 一、 受限於搭配實際教學課程授課安排，本研究時間為一個半月，學習者需花費較長時間建構完整知識背景。
- 二、 受限於目前國內對於圖書館教師與嵌入式館員並無特定的角色定位或專門職務，雖有學科館員也並非有學科背景學歷。故在本文中所提及的館員，將以從事圖書館推廣教育與輔助課程教學業務為主之圖書館員為主要探討對象。如此可以利用原本在其職務上輔助課程教學之經驗，提供圖書館相關資源指引服務，並進而輔助知識建構學習課程導入與支援學習。
- 三、 本研究參與知識建構學習活動的館員為政治大學圖書館推廣組的館員，具有參考服務背景與數位學輔助經驗，在課程助教的幫助下已能深入地了解學員的需求。但本研究的輔助層面僅限於大學圖書館的參與學習方式，公共圖書館等其他類型圖書館則不在本研究的探討範圍內。

第五節 名詞解釋

一、 知識建構 (Knowledge building)

知識建構理論是由加拿大多倫多大學心理學教授 Carl Bereiter 及 Marlene

Scardamalia 根據多年在寫作及學習理論的研究基礎所創建。並認為學習來自社會化的歷程，在這一個歷程中學習者不斷的對想法 (idea) 進行提昇和翻新 (Scardamalia & Bereiter, 2003, 2006) ，這種學習方式會讓學生產生有別於過去的學習經驗 (Scardamalia, 2002; Scardamalia, Bereiter & Lamon, 1994) 。Sawyer (2006) 認為知識建構是未來學校應該努力的目標，並強調一個好的知識建構活動可以讓學習產生重要的轉變。

二、 知識論壇 (Knowledge Forum)

為加拿大安大略省教育研究院應用認知科學中心的 CSILE 研究小組研發以知識建構學習理論為基礎的平台，簡稱 KF，有各種輔助知識建構的功能，並應用 Scardamalia & Bereiter (2006) 提出的十二項知識建構特徵，提供相應功能讓使用者在線上進行知識建構學習。

三、 概念圖 (Concept Map)

概念圖為 Novak 於 1970 年代在康乃爾大學所創，目的是為了發展應用在科學教學上之教學技術，也是一種組織與呈現知識的圖像工具。除幫助學習者瞭解一些重要概念間的連結，也可以清楚地看出學習者對某一主題的概念網絡的理解 (Novak & Gowin, 1984) 。根據研究顯示概念圖 (concept mapping) 確實可以改進科學的教學與學習成效 (Edmondson, 1999; Novak, 1984, 1996; Novak, et al., 1999) ，且能進一步用於學生學習成效的評估上。

第二章 文獻探討

自 1991 年網路蓬勃發展以來，造就了資訊傳播方式的改變，也讓人們獲取新知的
方式產生改變，而學習型態也不斷推陳出新。教育的目的在於讓學習者能主動參與
有意義的學習，其中學習管道、方式與工具都相當重要。朱則剛（1994）認為教育科
技是一個「教」與「學」為理念核心，試圖尋求理想教學方法來提升學習成效的一個
理論與實務並重的領域。學習乃知識建構的過程，「教」與「學」兩者在知識建構過
程的互動與社群層面上是互相緊扣的。本章將從建構學習理論談起，進一步論述知識
建構學習環境的發展與學習活動設計的近況，最後從中分析其共通的特性與規劃。

為因應學習模式轉變，圖書館及館員應在教學支援上扮演更積極的角色。故本研
究藉由圖書館館員的輔助角色進一步幫助學生能更有效的進行知識建構學習活動，預
期得到更好的知識創新成果。本章也將對圖書館在教育輔助上的重要性進行探討。

第一節 建構學習理論的發展

基於知識乃由人們主動建構而非被動接收的概念下，1980 年起建構主義對美國的
科學和數學教育產生衝擊，旨在解釋人們「如何獲取知識」。這些建構主義論者所持
思想觀點的主要來源有兩大學派：一是來自於 Piaget 的研究結果 (Von Glasersfeld,
1987)；另一是來自於 Vygotsky 的研究結果 (Newman, Griffin & Cole, 1989)。Piaget
認為在合作情境中，唯有靠個人不斷進行同化與調適，才能夠解決不相容的思考型態
所造成的衝突，進而維持或建立其認知平衡，因此知識建構是以個人為中心。但
Vygotsky 則認為知識是透過個體與社會情境交互作用而產生的，故 Vygotsky 是以「社
會-文化」的觀點來探討人類的認知發展，藉由社會互動、語言、建構主義融入了 Piaget
和 Vygotsky 的認知發展理論 (余民寧，1997)。強調具認知的個體是主動地組織外在
的經驗世界而獲得知識，亦即知識是學習者主動建構的，並不是被動地接受訊息或複

製外在的事實。而是透過不斷的修訂與試驗，轉化他人所提供的知識，再以自己的觀點合理化及實用化地解釋自然現象。此觀點與實證主義將知識視為「真理」，並可經由灌輸而獲得的觀點不同（林生傳，1998；饒見維，1994）。

Von Glasersfeld (1995)認為建構主義是一種動態的認識理論 (theory of knowing)。而 Cobb (1988) 也指出建構主義是一種學習的理論。Tobin 和 Tippins (1993)認為建構主義是探討知識獲得歷程與知識的本質是什麼的一種信念的總稱。Von Glasersfeld(1989)更進一步提出建構主義兩大基本主張：

1. 知識不能被動的接受，是由認知主體主動「建造」(built up) 而來。
2. 認知的功能是「適應的」(adaptive)，為的是要「組織」(organize) 個體的「經驗世界」(experiential world)，而非發現「客觀本體上的實體」(object ontological reality)。

建構主義的知識論是強調學習的建構本質，可以 Von Glasersfeld 的兩大主張來涵蓋，其認為知識不是永恆的「真理」等待個體去觀察或發現，而是個體經過不斷地反思、修正和試驗等過程主動建構的。隨著個體與外在世界的互動，知識會不斷修正與成長而具有暫時性，因此客觀的知識是不存在。建構主義重視個體的經驗和環境的互動性，強調知識的獲得是建立在先備知識上及學習者的主動性及個別性。

隨著建構式學習理論開始強調知識是建構在學習者主動的知識探索歷程上，學習方式逐漸開始強調學習者在學習過程中的主動角色，也就是以學生為本位的學習方式。建構式學習強調學生並非單向接受老師所傳達的訊息，依教科書上相同的步驟重製出學習成果，而是以自身經驗加上與周遭環境的互動，建構出屬於自己的知識。由於學生有了自我組織知識的行為，故其建構出的學習歷程會不盡相同，進而得到不同於原本教學內容的創新思維。教育工作者與學者專家們開始關心個體在學習的過程中如何理解教材、如何逐步組織、建構自身的知識，而且個人並非獨力建立自身對事物

的理解，而是人們如何在成為自我之前，成為社群中發揮功能的一份子，即指將自身的能力透過互動而內化。人們對於事物的深入理解，以致所得到的知識，都是透過有意義而完整的活動當中，進行協作式的交談和互動等社會活動而建構成的。

建構主義認為學習為主動的、建構性的、累積的、自我調適及目標導向的歷程(林秀美, 1995)。知識建構源自於社會文化，產生於社會互動的活動中，如果將此社會建構主義應用在教學設計上，會有下列特色(蔡竺君, 2000)：

1. 提供真實化的學習情境，即配合社會情境來產生學習的遷移
2. 強調主動參與學習：在真實情境中，學習者依據自己的經驗主動探索學習，並建構自己的知識，此種作法有助於提高學習者的學習興趣
3. 尊重學習者在學習成果上的個別差異，由成果導向的教學目的轉為以過程導向的教學目的。

Vygotsky 的社會建構理論對於學習所持的觀點，則是各人的認知發展受自然與歷史、生物與文化、個人心智與社會等之間的辯證式的相互作用所影響。故相信思想的傳承是透過人們不斷分享心智，使意念能從較有能力或較進步的人傳遞給其他人(Bruner,1996)。而用來傳遞思想的媒介則是語文和相關的文化產物，並為將自身與周遭環境聯繫的知識。

社會建構主義中認為學習乃是一種動態的過程，指學習者在具先備知識後，進而面對事實、學習過程與概念的瞭解所建構出的活動歷程 (Bagely & Hunter,1992)。而分散式建構論是由 Resnick 於 1996 年提出，除具備以往建構主義之理論外，更指出在多元社會中，知識的元素其實分散在不同人身上，透過社群的互動與知識的組合，能夠廣泛而有效地獲取知識。此一論點在於，將認知與智慧視為「個人」與「環境」互動的產物，而環境不只限於他人，同時包含他人完成的作品，因作品內的知識也能激發個人的學習。

綜觀而言，Von Glaserfeld 主張學習過程中的知識形成，乃個體運用認知工具在適應環境中被建構出來的。個體所建構的知識有時候受到挑戰，以至於產生困惑，故會進行修正(modify)的動作，對自身的知識不斷發展和演進 (Von Glaserfeld,1995)。雖個體知識不斷發展，但仍會受到先備知識的影響，而之所以能創新則是因為個體具反思的能力，可重新組織 (reorganize) 出某種概念或調整原有的先備知識架構。而根本建構主義的教學原則，雖無固定的教學方法與程序，但仍有幾項原則，說明如下：

1. 推論或臆測學生原有的概念結構
2. 引發學生產生內在困惑
3. 假定並彈性調整學生可能發展出來的能力或知識
4. 提供學生反思的機會
5. 依據學生的表現機動性創造教學活動
6. 營造有助於對話的教室氣氛
7. 以學生的建構是否能存活作為評量標準

Jonassen 則針對自己建構的建構主義學習環境模式，提出三種教學策略以支持學生進行主動學習 (Jonassen,1999)：

1. 示範策略 (Modeling)：可區分為顯性的行為示範與隱性的認知過程示範，前者用來表明學習者在學習活動中應執行哪些活動及如何執行；後者則說明學習者在從事這些學習活動時應當使用的思考方法，較為複雜。但可對學習活動的思考過程先進行紀錄、整理與分析，便於從中萃取幫助學習者加深理解力的推理架構。
2. 教練策略 (Coaching)：此法有利於激發學習者的學習動機；藉由觀察、指導學生並提供回饋，進而分析學生的成績後提出更中肯的建議。主要效果為監控、分析和調節學習者各能力的發展。

3. 鷹架策略 (Scaffolding)：依 Vygotsky 的近側發展區理論 (Zone of Proximal Development, ZPF)，對於較複雜的問題建立「鷹架式」概念框架，讓學習者藉「鷹架」的概念逐步提升理解與促進思考，進而完成對複雜概念意義建構的一種教學策略。

為配合不同媒體形式的數位教材與輔助工具，教師開始逐步設計課程與教學策略，而學習活動乃是參與者與教師共同建構，教師利用教學策略與活動配合，加上學生參與，其過程主要受到社會或文化的影響 (Cole, 1985)。除配合前述教學策略與原則外，主要在於矯正以往教學只重視學習結果的缺失，進而尊重學生彼此之間的差異。受惠於個人電腦與網際網路的普及，使得學習者產生了不同的知識與學習需求，網路化教材以超媒體形式能讓學習者建立多元化的知識觀點，有助於主動學習，且環境較接近真實情節，可減少與現實脫節。而在學校內部外，學生尚可透過網路取得學習資源、進行課外的深入學習。除了外在環境的轉變外，現今的教學方式逐漸產生改變。而學生雖在家中利用網路查詢資料，但仍須具備檢索技巧及評估網站品質的能力，雖然大部份學習者懂得使用網路，但不一定了解如何透過網路檢索資料並妥善利用，其關鍵在於缺乏評估與檢索新知的技巧與能力。故為讓現有的建構主義教學融入外在環境的因素，即延伸出了知識建構學習與相應的輔助工作。

第二節 知識建構學習環境

壹、知識建構學習的定義與發展

知識建構是一種以討論進行知識的重組與建構歷程，並從中達到激發創意的效果。以往討論(discourse)被視為進行知識分享及評論的主要方法，而在 1976 年 Lakatos 決定挑戰這個想法，認為討論不僅能提供分享與評論等過濾性的作用，更有創造性的作用，並能積極提供改善研究的方法，之後更有一些實證研究支持他的看法。Dunbar 在 1997 年的研究中發現，公共討論及合作式討論提供互補功能，且能讓參與者對專

門學科更深入了解，其中合作式討論對於學習的理解更具幫助。知識建構的明顯貢獻不在於新發明，而在於從逐步討論及發想中，將討論的知識主題進行的重組與自我觀念的建構，並可從中得到新的想法與創意。

Sterelny (2005) 指出知識建構為促進知識文物 (epistemic artifacts) 創造產出的輔助方法，知識文物指一種理論、抽象模型，即為一種概念形態，像是具體的模型及實驗設置等。透過知識建構的過程而產生，利用知識創造出更多知識的概念，整個過程為一種回饋效應，利用產出的思考模型與建構理論來理解知識，進一步地促進知識發展，其最終目的在於創造知識以回饋社會。

知識建構的理論是由加拿大多倫多大學心理學教授 Carl Bereiter 及 Marlene Scardamalia 根據多年在學習理論的研究基礎下所創建。他們提出知識建構學習與其他傳統學習活動有三個不同之處：

- 學生及組內的伙伴需要為提升各成員的知識水平負責；重點在於知識建構的過程及共同成果。
- 對學生而言學懂課程內容並不是教育的終點，如何在學習的過程作出貢獻更為重要。
- 在知識建構活動中，學生所探討的問題不應只是流於事務實踐的層面，而應是知識處理層面的問題。

知識建構理論所關注的重點是意念的創造與改良，它的過程是群體性的，創造出共同擁有的知識。傳統教育所關注的是個人擁有的知識，而知識建構理論卻是基於群體共同創造知識。知識建構理論源自社會建構主義 (Social Constructivism)，這種理論可以追溯到心理學家維果茨基 (Lev Vygotsky) 的研究，他提出了人是透過社群環境下與事物接觸而產生知識的。因此，知識不是儲存於個人腦袋中的真理，主要是透過群體對事物的探究、研討得出的知識，這些知識對參與探究的群體有重要的意義，而且必

須與時並進。

對於知識建構理論，一般具有正反兩方的論點。**正方論點**認為知識建構產出的貢獻，只有在群體討論時存在，且知識創造的過程便是知識建構討論的累積。**反方則**認為這些產出的知識並非自然形成，而是一種勉強行為，為順應某些已知目的特別引導出來的成果，故會形成一種學習上的矛盾，且學習過程勉強學生一直進行某種已知答案的探討並硬性導入其他方向。而從上述正反兩方的論點可發現，進行知識建構時的首要考量為內容，才能避免如反方所提出，發生勉強或是不自然地引導等情況發生，故在進行內容考量時，須遵照一系列的守則 (Bereiter, 1994, 2002)：

- **討論的發展與進行**：並非一般日常的閒聊或僅僅進行經驗分享的談話，須有老師或是指導者進行引導，促進提出問題或是話題的深度及延伸性。
- **尋求共識**：共識並不是達成協議而已，而是要對於知識的組織與其概念演進過程有一通盤性的共識。
- **已知概念的延伸**：著重證據及說服力，雖不一定能解決問題，但可以指引出明確的可行方向。

Scardamalia 在 2002 提出了十二種知識建構與創新過程的特徵，大抵為上述發展過程中概念性的總和，現為大部分實行知識建構教育理論的參考 (Scardamalia,2002)：

1. **認識從生活中真實的問題出發 (Real ideas and authentic problems)：**

真正能引起學生關注的是生活中的真實問題，而不單是課本中的問題。在知識建構的群體當中，學生透過處理真實的問題，建立深刻的想法和概念，以達建構新知目的。

2. **所有的概念與想法皆可改進 (Improvable ideas)：**

學生的概念和想法被視為是可改進的，因此在知識建構過程中學生需要持續改進他們的想法和概念，以提升想法和概念的層次。在這樣的學習過程中，學生

要經歷一些挑戰，包括要勇於發表未完善的意見、要面對別人對自己意見的批判。因此，學習的過程必須讓學生感到安全，能自在地表達自己。

3. **多元化的意念與想法 (Idea diversity) :**

學生提出多元化的意念和想法，正是知識深化的必要過程。要了解一個概念，就必須了解所有與之相關的概念，當中也包括與之相反的概念。一個充滿多元化意念和想法的學習環境，能有效促進概念的進化，以達建構更新更高層次知識的目的。

4. **自覺提昇討論層次，開展更深入的討論方向 (Rise above) :**

透過多元化和複雜的討論，學生可以持續改進他們的想法及對知識的理解，逐漸能綜合知識，創建出新的知識，學習到更廣泛的原則和更高層次的概念。

5. **自覺參與主導知識建構的過程 (Epistemic agency) :**

學生主動尋找提升知識的方法，充分考慮知識建構群體提出的各種意念和觀點，並互相協商，尋求適切的結論。自主地訂立學習目標和計劃，主動參與，並作出自我評估。

6. **共有的知識，集體對認知負責 (Community knowledge, collective responsibility) :**

學生對群體的共同學習目標作出貢獻。個人對群體的貢獻會如個人的學習成就一樣，得到同等的重視和表揚。作為知識建構群體的成員，學生應提供對群體的學習有價值的意見，並共同承擔促進群體知識提升的責任。

7. **創建新知民主化 (Democratizing knowledge) :**

所有學生不論成績能力參差都能參與知識提升的過程，並因為參與創建新知而感到驕傲。

8. **知識上的共同增長 (Symmetric knowledge advancement) :**

一個知識建構群體內的各成員或各個不同的群體都擁有各自的專門知識。當他們將自己的知識分享和交換後，就能得到共同的知識增長。

9. **不受時空限制進行知識建構 (Pervasive Knowledge building) :**

知識建構不受特定的情況或科目所局限。無論在校內或校外，知識的建構滲透在日常生活中。

10. **有建設性而不盲目地利用權威文獻 (Constructive uses of authoritative sources) :**

學生需要以批判性的角度，關注和理解具權威性的文獻，從中接觸一些知識的現狀及它們的最新發展。

11. **以知識建構為目的的討論 (Knowledge building discourse) :**

學生參與討論不單為了分享交流，他們還要改善和革新他們的想法，達至建構新知的目的。

12. **評估嵌入知識建構的過程中，以提升和改進群體為目標 (Embedded and transformative assessment) :**

評估是促進知識增長的重要元素。評估應包含在每天的學習過程中，用以識別出學習進行期間出現的問題。學習群體自主地設計和參與內部評估。這樣的評估比外界的評估更加適切和準確。

知識建構為一種重組教育的途徑，為一連貫性的方式，循序漸進地組織知識，並啟發學生成為創造知識文化的一環，故不僅促進學生知識建構的能力，也將她們的學習成果成為學科知識發展的一部分。如同前言提到，數位時代不只使用資訊，更能進一步創造新的資訊，並透過討論和蒐集資料，豐富原本資訊內容，並樂於與他人分享，故青年學生總樂於見到自己的研究與他人產生關聯或教學功能 (Scardamalia & Bereiter, 2006)。在知識建構的實行上，老師應著重於藉由活動與討論分式引導學生對於知識思想的演進與發展，學生的個別知識認知是十分重要的，而知識建構不限於單純學習上的任務，更可以將範圍拓展到社會知識的建構，為一全面性的教育工作。將知識建構作為教育方針的一大優點在於，僅用一個簡單的方法卻能夠促進學生參與當代議題的知識創新與討論，不限於討論範圍與方法，著重於這些討論核心知識的累

積，進而能建構出一個知識主題樣貌。

貳、 電腦支援的知識建構學習環境

隨著時代發展的趨勢，學習與電腦息息相關，科技也逐漸成為學習的輔具，故教育試圖找尋一種方法讓科技產生支援學習的可能 (Kirschner, 2002)，特別是透過網路使得學習成為具有社會性，可以與社群成員互動的學習活動，不再局限於個人與電腦或網際網路的單向學習。電腦支援合作式學習 (Computer supported collaborative learning, CSCL) 正是在這樣的背景下所開展出的新學習典範與學習領域 (Koschmann, 1996)。當學生在進行知識建構課程後，回教室進行其他課程時便會抽出這種討論的思維，故無法延續這些想法和情境。為了能持續這種建構環境與思考，以及改善學生無心於理解所學之缺失，Scardamalia 和 Bereiter (1989) 早先設計的「計畫性電腦輔助學習環境」 (computer supported intentional learning environments, CSILE)，試圖透過網路超媒體系統，形成教室之內或教室之間的合作學習情境，構成知識建構社群 (knowledge building communities)。鼓勵社群中的學習者經由對談 (discourse) 創造有益學習的情境，作為建構知識的主要媒介 (Scardamalia, Bereiter, & Lamon, 1994)。而 CSILE 支援教學確能成功促使學生在電腦輔助系統下與老師及同儕討論與互動。

在教學理念層面，CSILE 透過網路系統連結一個學生的文字與圖像筆記資料庫，加上檢索、評論等相關功能組成的「超文字資料庫系統」 (hypertextual database system)。主要目的是提供一個可以促進學生思考的策略性工具，因此並不針對特定的知識領域而設計。CSILE 是一種非同步 (asynchronously) 的意見分享方式，強調在學習社群的脈絡 (context) 中，「知識的建立」 (knowledge building) 應遠比「知識的傳達」 (knowledge telling) 來的有效 (Scardamalia, Bereiter, & Lamon, 1994) 而課程設計方向並不以特定學科、特定對象作為設計的範圍，活動的安排可能事先播放錄影帶，或針對一個議題，讓全班討論。之後，學生個別在 CSILE 輸入問題和自己擬定

的研究計劃，在經過閱讀書籍之過程後，將心得以論點方式輸入 CSILE，或評論其他同學的論點。最後，進行全班討論或閱讀教學。

CSILE 利用遠距互動合作學習的教學模式，不針對特定的知識領域設計，提示討論的研究議題，讓學習者自己擬定計畫，提出閱讀相關資料的問題及論點，評論別人提出的問題及論點、接受別人提出的問題及論點並加以修正。並利用自我反省，同儕評論，老師評鑑的方式選出最佳的討論作為評量的方法。

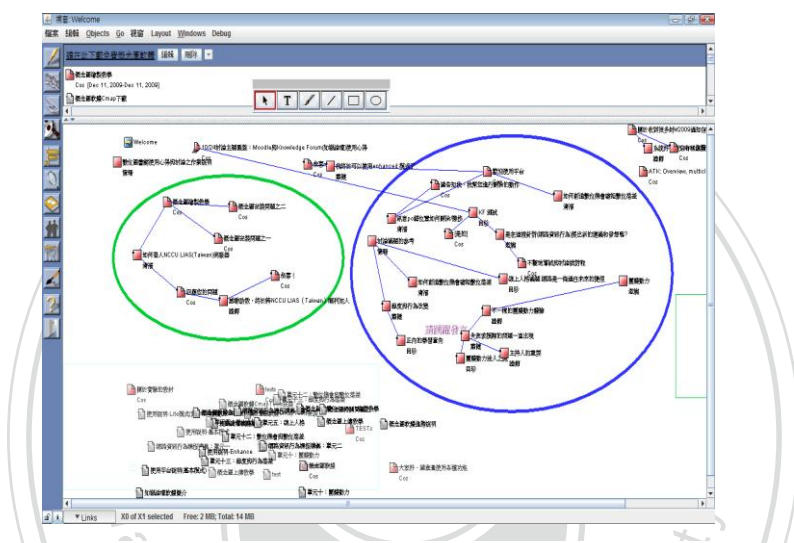


圖 2-1 知識論壇(Knowledge Forum)示意圖

CSILE 發展至今，經由各種研究結果顯示無論採紙筆測驗、問卷、繪出圖形知識表徵、卷宗評量或探討學習過程之評量方法，在評量標準無論是採用標準化成就測驗、對問題解釋的深度、閱讀較難的文章、解決問題的品質或是學習信念，結果都發現相較於傳統學習，使用 CSILE 的學童有較好的表現 (Scardamalia, Bereiter, & Lamon, 1994; 張新仁, 民 86)。此外，CSILE 遠距式互動的方式也較傳統面對面的互動，有助於學生共同參與討論，提昇解題計劃之層次。至於應用 CSILE 的方式，研究指出「合作學習」較「獨立學習」模式，更能充分發揮 CSILE 之功能 (Bereiter & Scardamalia, 1991; Oshima, 1995)。過去的研究指出網路平台的確可以幫助知識建構活動的進行，以達到更好的學習效果 (Scardamalia & Bereiter, 2003, 2006; 袁海球, 2004)，為了更有效地利用網路科技支援知識建構，加拿大安大略省教育研究院應用

認知科學中心的 IKIT 研究小組透過更進一步研究，研發出 Knowledge Forum 平台 (Scardamalia,2004)，簡稱 KF，其平台示意圖可見圖 2-1。有各種輔助知識建構的功能。例如支援個人或小組概念發展、促進辨認知識分歧的討論鷹架，提供圖像界面表示發展中的認知概念地圖等，KF 應用了前述 Scardamalia 提出的十二項知識建構特徵，提供相應功能供使用者在線上進行知識建構學習。本研究認為運用 Knowledge Forum 進行知識建構的教學模式，不僅提供學習上的知識建構，更配合前述十二項知識建構特徵讓學生縮短數位學習討論上距離，更能促進行合作與個別的發展。

參、國內外知識建構學習活動設計

在知識建構的學習環境中，教學策略的使用為相當重要的一環，好的教學策略可讓學生在知識論壇上逐步進行討論主題背景的理解、思考與知識建構的活動與成長。一般在知識建構學習的過程當中，學生可能會遇到的困難 (Senk 1985; Silver & Carpenter 1989; Usiskin,1987)在於他們是以自身經驗為思考或是進行建構知識的依據 (Chazan,1993;Coe & Ruthven,1994)。同時在線上合作學習課程中，同樣發現存在著影響知識建構發展的幾個問題 (Scardamalia, Bereiter, 2006)：

1. 課程缺乏明確的設計與互動
2. 虛擬學習缺乏社會存在感
3. 問題的設計不良
4. 教師與學習者的角色分配不平均
5. 缺乏教師評論學生學習效果的準則

Sorensen (2005) 的研究也指出，知識建構過程中的指導者 (tutor) 即為該課堂的老師，主要扮演知識轉移的角色，與學生在系統上為平等的存在，參與大家的討論，但仍需要關注於討論的進行，並適時地提供相關資源或提出問題引發學生的思考，不過對於老師來說，這反而是比製作教材還要困難的工作，而對部分參與者來說，老師

所扮演的指導者角色及學生的討論仍有一些缺失：

1. 雖提出了意見，但內容乏善可陳
2. 學生需要更多老師的專業輔助討論
3. 討論難以總結
4. 老師參與程度需控制
5. 太多的回應可能會讓學生有壓力
6. 需維持討論的水準

逐步累積的知識及層層遞進的概念理解與知識建構活動，對於學生的學科理解與知識建構有相當大的助益，故學習策略的規劃成為活動前相當重要的一環。而香港大學在2004年（袁海球，2004）應用知識建構平台(Knowledge Forum)進行一系列知識建構的學習活動，該研究著重於學生和老師在使用 KF 建立社群和建構知識等不同經驗，並針對知識建構歷程進行深度的了解與分析。學生利用個人筆記、群體筆記、討論與總結等方式與老師共同參與討論，最後再利用訪談和問卷的方式了解其想法。從該研究結果分析可得知，學生原本不會查資料，需仰賴老師協助，也較缺乏獨立解決問題的能力，而老師則認為利用了 KF 之後，可減少協助學生的時間，而學生也能較主動的參與討論。

近兩年來使用知識論壇軟體進行知識建構學習理論的實踐研究，為能更妥善的解決線上合作與知識建構學習的問題，紛紛提出不同策略或輔助相關教學工具以促進學生的知識建構和概念的連結（Öner, D., 2008; 詹雯靜，2009; Zhang, J., Scardamalia, M., Reeve, R., and Messina, R., 2009; Onrubia, J. and Engela, A., 2009; van Aalst, J., 2009），進而達成更好的知識創新成效。

詹雯靜（2009）的研究，旨在比較知識論壇 (Knowledge Forum) 與 Black Board 這兩個學習平台在知識建構學習上的差異。該研究在學習活動設計上，是以一整學期為主

的課程設計，讓學生經由專題演講先了解知識建構學習與知識論壇的使用，再逐步展開專題文獻研讀、專題演講、小組討論、專題報告等活動安排，並在期末讓學生自行審視自己的教案，並評估自身的改變。在學期課程進行時，除了讓相關教師進行專題演講外，課程助教也協助學生使用論壇並了解知識建構的相關概念。最後發現在知識論壇的學習環境下，學生表現出較多的成員文章互動，且 KF 的多元機制讓文章的互動產生差異。並幫助學生轉往高層次的思考，討論低層次理解的次數在期末下降，而高層次思考的討論增加。而另外一項相關於知識建構學習研究 (Zhang, J., Scardamalia, M., Reeve, R., and Messina, R., 2009; So, H.-J., Seah, L. H., & Toh-Heng, H. L., 2009;) 花費長達三年的時間，第一年主要讓學生熟悉先備知識並從各種資料來源中確定自己的興趣；第二年則分成六個小組針對較專門的興趣領域進行研究與小組討論；第三年則取消小組的合作形式，讓學生一起討論不同的論點，並各別進行更深入的反思與創新。而在三年的研究中除了逐步讓學生確立興趣，參與小組討論及個別發展外，老師也進行協助的工作。該研究指出，在第一、二年學生因較不熟悉討論型態，使得討論的流暢性與品質仍不足，故老師需注意討論狀況並介入小組之間的協調與互動。而該研究在第三年時發現學生在進行深度研究後，會主動提出討論活動需求，並產生更多不同的討論情境，針對各種問題討論也提出自己的看法。該研究也證明在長時間的知識累積與知識建構過程下，學生的學科深度與專精程度不斷成長，讓他們足以自行判斷並提出活動的需求，同時也能提出較有深度的創新論點與發現。

Onrubia, J.與 Engela, A. (2009)所提出的研究則針對學生的發言和討論過程分析出五種討論策略：

1. 平行建構 (Parallel construction)：各組進行剪貼 (cut and paste) 相關資料的動作，讓小組分別建構不同部分的知識。
2. 平行建構 (Parallel construction)：讓小組各別討論後產生疑問 (puzzle)，並共同建構出完整的主題並完成作業。

3. 依序總結建構 (Sequential summative construction)：其中一組先提出了一份文獻，構成初步的想法和架構，其他人便逐步提出建議和其他資料來完成。
4. 依序統整建構 (Sequential integrating construction)：其中一組提出一份文獻，而其他小組先後對這個想法提出修正或討論以完成作業。
5. 統整建構 (Integrating construction)：透過所有成員的同步討論和聊天，對同一份主要文獻進行同步的修改。

上述五種討論方式都是在進行知識建構學習時會產生或設計的討論狀況，而針對這五種不同的討論策略，該研究設計了四階段的合作知識建構，分別為：開始、探索、溝通與合作建構，該研究希望能以這四階段逐步發展並延續小組的合作知識共享。而在另一個以 SARS 為主題讓中學生在知識創造的環境中進行知識建構的研究中，學生幾乎每天在知識論壇軟體上進行討論，老師也會花十到二十分鐘與全班進行討論或引導，該研究在討論活動設計上主要分為三階段 (van Aalst, J., 2009)：

第一階段：定位聚焦 (Orientation)，主要在於讓學生花 2 週的時間熟悉背景知識並發現自己感興趣的問題。

第二階段：進行研究 (Research)，主要讓學生花 4 週的時間，利用權威性的資源，加深理解自己感興趣的議題，並提出自己的看法及討論。

第三階段：評估 (Evaluation of learning)，同樣花 2 週的時間，讓學生針對自己的研究提出摘要報告，並藉由報告的成果來評估自己思考的歷程和學習效果。

除了根據學生的討論方式、課程的搭配逐步進行知識建構教學活動設計外，相關學習輔助工具的使用也是幫助學生提升知識建構活動進行的方式。So, H.-J.和 Seah, L. H.及 Toh-Heng, H. L. (2009) 的研究設計四個知識建構學習階段協助學生，並讓一組學生使用知識論壇，另一組則進行課堂上的教學。第一階段為想法的產生 (Idea generation)；第二階段為思想的連接 (Idea connection)；第三階段為觀念的改善；而

第四階段則是統整。在第二階段思想的連接教學活動設計上，教師利用概念圖幫助學生進行知識的連結，而在學生經由概念圖的繪製更加了解不同概念的關聯後，再讓學生在知識論壇上建構想法與進行討論。故該研究利用了相關工具，幫助學生在進行知識建構過程中，更有利的掌握知識並促進其知識建構的成效 (So, H.-J., Seah, L. H., & Toh-Heng, H. L., 2009)。而另一項以數學為授課主題的研究則利用知識論壇讓學生學習較複雜的數學學科，並藉由相關教學軟體 Dynamic Geometry Software (DGS) 在數學教學上配合使用，提高學生在進行知識建構時的學習效果 (Öner, D., 2008)。

一般在利用 KF 平台進行學習活動之初，大多數的學生，僅使用在 KF 裡面的回文功能 (Build-on)，因此多數的學生僅呈現較低層次的理解。不過在期中之後，學生逐漸會利用 KF 統整別人文章 (Rise-above) 的功能，文章也出現概念分類的理解，因此學習呈現了概念上的成長轉變，並促使學生的學習朝向一個較成熟的理解層次 (詹雯靜, 2009)。根據上述國內外對於知識論壇的研究，本研究歸納出近年知識建構研究大抵有幾個特色：

1. 研究時期較長：大約進行六週以上，也有三年、一整學期課程的研究。研究者多半傾向一學期課程的進行，逐步讓學生累積知識進而引導他們進行討論。
2. 著重知識背景的累積：各研究多半花費許多時間讓學生對討論主題的背景知識有深入了解。若學習時間較短，學生可能無法在短期深度累積知識並藉以進行創新思考。
3. 相關資源的重視：進行先備知識建立時，應給學生參考具權威性的資源，並讓學生從多方面進行資源匯整與思考。
4. 輔助工具的配合使用：為促進學生對於知識的理解與思考，教師可配合教學活動提供額外輔助或工具給學生使用，協助其知識建構歷程的進行。例如繪製概念圖 (So, H.-J., Seah, L. H., & Toh-Heng, H. L., 2009)、或配合學科使

用相關學習工具 (Öner, D., 2008) 等。

5. 分析資料的方式：目前多數的知識建構研究是以將學生的知識建構歷程及 KF 平台上的討論內容，以概念編碼方式進行內容上的歸類分析為主，或是進行社會網絡結構與統計的分析來理解其知識建構的發展與學習成效。

知識建構學習當中知識背景的累積與思考的基礎建構，需要倚靠豐富的課程與權威性的資源彙整，才能讓學生在不斷的討論當中建構概念、觸發新思維。這種逐步深入的資訊提供來源除了教師外，更可尋求學校資源薈萃的圖書館提供，利用圖書館包括圖書、非書資料、期刊、電子資源及網路資源與機構管道等多元化資料，讓學生的知識創新奠基於可靠且權威的資料來源，並進一步加深其知識建構的深度與廣度，才能產生有價值的知識創新。

第三節 概念圖工具應用於學習

第二節提及在知識建構學習過程中若有輔助工具的配合能促進學生在知識的理解與思維上的建立，並進一步協助其知識建構歷程的進行(So, H.-J., Seah, L. H., & Toh-Heng, H. L., 2009)。依據鷹架教學理論及認知師徒制的主張，放任學生建構知識並無效率，不僅容易產生不當的概念認知，更易造成學習的挫折與退縮，為有效協助學習者運用學習策略與後設認知工具來進行完整而深入的概念理解，進而將理解概念勾勒出來，在知識建構教學上亟需進行適度學習引導與訓練 (Wood, Bruner, & Ross, 1976; Bruner, 1978; Collins, Brown & Newman, 1989; Knapp & Winsor, 1998; Hendricks, 2001)。而在 Learning with Concept and Knowledge Maps: A Meta-Analysis 一文中，作者以 concept map 或 node-link map 為關鍵字在 ERIC 及 PsycINFO 等資料庫進行檢索，可看出相關出版品的成長與這一類型研究的成長趨勢，從圖 2-2 可看出自 1985 年來，概念圖的相關研究已逐漸展開，而從 ERIC 與 PsycINFO 資料庫的檢索結果也可看出，自 1997 年起同儕評鑑的文章已超過 500 篇：

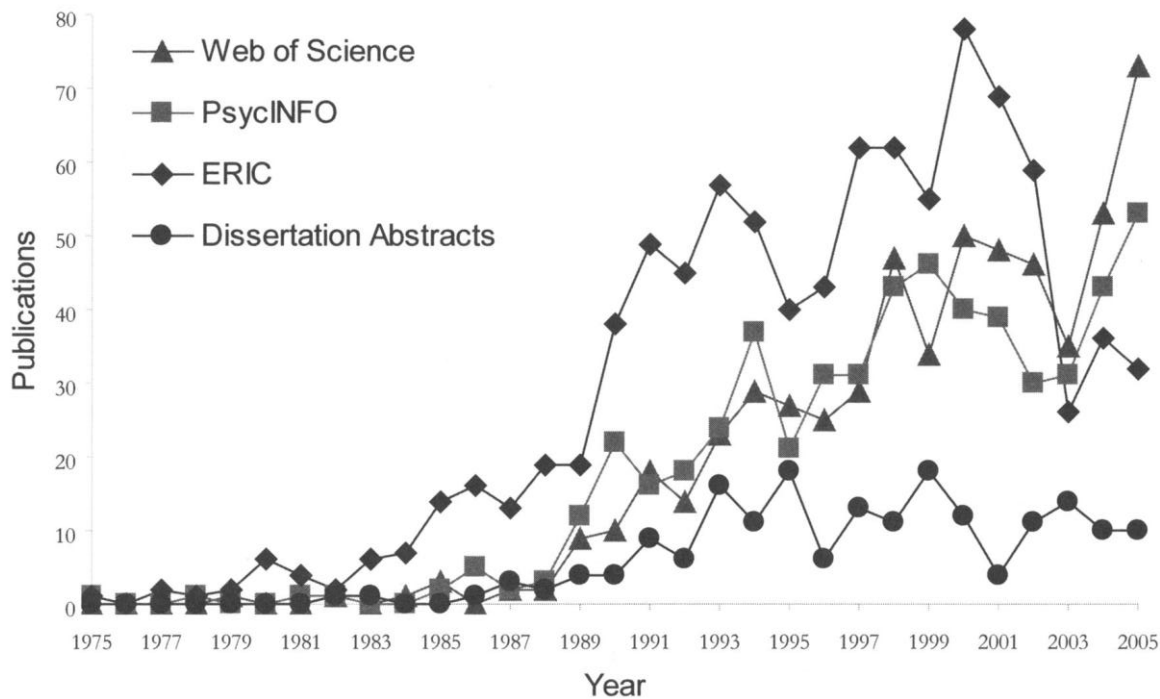


圖 2-2 1975-2005 年 concept map 相關研究成長示意圖 (資料來源: Nesbit, J & Adesope, O, 2006)

概念圖 (concept map) 是一種將概念具體化呈現，並且可以在概念與概念之間加入鏈結的工具 (Novak, 1995)，這樣的設計恰好滿足了新舊概念的鏈結以及結構上的階層關係。概念圖為 Novak 沿用 Ausubel 的想法所設計，Novak 提出的概念圖方法能方便地測量學習品質，並易於將學習品質量化。而概念圖也可視為一階層性概念標籤地圖，將主要概念置於頂端，再將分支或從屬性質概念層層納入，這些概念藉由箭頭的相互連結，藉以闡述或了解各概念間的性質 (Novak, 1998, 2005; Novak & Mudona, 1991)。Novak (2006) 發現網路合作式概念圖能夠有效的增加學習者建製概念圖的意願；Canas (2001) 也發現網路合作式概念圖，能夠讓學習者與學習者，學習者與教師之間互相支援，建構出不受限制，集合眾人想法的概念集合，也可用於評估知識建構品質，並可評估各種概念在不同學習階段的組織情況。而概念圖的認知特性至少有 5 項 (孫春在、林珊如，2007)：

1. 可將所學教材的重點觀念提示出來，並可以練習將新訊息與現存知識加以連結。
2. 繪製概念圖可促進長期記憶的保持和學習經驗的遷移。

3. 繪製概念圖可以幫助學生統整正在學習的概念，若概念間連結多且有意義，學生就容易記得牢，因為在繪製概念圖的過程中，學生是主動的去建構知識。
4. 可以利用概念圖來檢查自己所學的概念是否正確，因為概念圖呈現視覺化的組織訊息，較容易來比對發現學生是否有錯誤或迷思概念。
5. 繪製概念圖能幫助學生再回憶時，能夠清楚地描述整個文章的重要架構，並且比較容易把知識直接用於解決問題。

Measuring the quality of e-learning 一文中，作者試圖運用概念圖來分析學習者在數位學習前後的知識擴展程度(Lygo-Baker,2008)，學生在正式上課前利用自身先備知識進行概念圖的繪製，經過學習後再進行繪製的概念圖的確有顯著差異。此外該研究依 Kinchin 的概念圖分類，將概念圖大致分成三種類型：輻射狀 (spoke)、鏈狀 (chain) 及網狀 (net) 等三種，並配合該學科的概念標籤數量，分析學習者前後繪製概念圖類型、節點數量與類型及概念標籤數量的差異，藉此了解學習者概念思考歷程與知識建構的轉變。該研究發現經過學習後，學生所繪的概念圖更有層次性且更具概念間的關聯性，另外還有相關概念節點增加的現象 (Hay, et al.,2008)。若從知識建構角度討論，由於知識建構教學會促進學生的自我知識組織，幫助學生建立知識的結構與理解，故預期基於知識論壇之建構式工具輔助的數位學習將更具知識建構學習成效。

此外，*Assessing Learning* 一書中提到關於圖書館館員應提供教師輔助性的服務，其中也談到圖書館員可利用輔助工具協助學生進行學習，其中包括概念圖的繪製，可幫助學生更容易了解學科知識。故本研究採用概念圖 (concept map)的輔助學生在知識建構學習上的概念連結，進而促進學生的知識建構，讓學生在每週討論前後進行概念圖的繪製，不僅能幫助其組織討論議題的架構，也有助於提升知識概念建構的效果。

第四節 圖書館在學習上的參與與轉變

在 2007 年美國學校圖書館協會的報告中提到，圖書館雖然提供給學習者的資訊量繁多，如何運用則需靠個人的技術進行選粹，並進而評估與運用資訊是否適時及有效。而學校圖書館乃是發展學習技能的基礎之地，可提供獲取資源所需之實體與知識性的資源與學習工具，為求學習環境的提升，學校圖書館應以合作的方式與教師共同教學、設計策略並逐步落實 21 世紀所需的基本學習技能 (American Association of School Librarians, 2007)。雖然利用知識建構學習方式可讓學生進行更深入的學習與互動，但為求更積極地培養學生知識建構能力、資訊素養技術，進而促進知識建構學習活動上的討論深度與成效，身為學校知識薈萃之地的圖書館，除提供知識外，更應主動提供相關服務，不僅應輔助學習者解決在資訊檢索或評估選擇時遇到的困難，同時也可協助教師，參與教學相關的工作。雖然參與教學並非圖書館館員的主要任務與服務項目，但現今以輔助教學角色協助教師經營課程已成為主要任務之一。

圖書館館員可以教學生用對的方式使用圖書館資源，並選擇出正確的資料，進而找出探討問題的正确答案。在教學上，雖然老師是具備學科的知識專家，也具備一定程度的教學技能，但在資訊素養及較細部的資源查詢問題上，館員會比教師更能組織問題並提供圖書館資源供授課使用 (Information literacy instruction Handbook, 2008)。故接下來將針對圖書館館員輔助教師進行學習的重要性作一探討與瞭解。

壹、 圖書館館員的輔助角色

國外學校將圖書館館員區分為媒體專家 (media specialist)、圖書館教師 (teacher librarian)、資訊技術館員 (IT librarian) 及圖書館館員 (librarian) 等不同的職務，負責不同的工作事項；台灣的高中學校圖書館館員大部分為教師身分並兼具有圖書館專業培訓知能 (吳滋敏, 2008)，而根據加拿大 2004 年的統計數據顯示圖書館教師

(teacher librarians) 在促進終身學習上有相當的影響力，並對於提供智慧型的校園生活有相當大的貢獻，他們可將資訊整合的能力與技術納入課程，讓教師與學生利用社群工具或其他方式共同參與學習。澳洲學校圖書館協會 (Australian School Library Association) 在 2002 年提出了相關標準，將圖書館教師定義為透過提倡及建立有效的圖書館資訊服務及部門，支援並實行學校社群的目標並促進終身學習的發展。藉由圖書館教師同時具備的教育與圖書資訊學背景，能夠善用資訊檢索的知識與技能來幫助學習者進行學習，可彌補現今自我學習方式的不足，而有效地改善學生的學習成效。

另外在近年來的文獻中提到嵌入式館員(embedded librarian)的概念，早在 19 世紀 70 年代便出現此一概念，主要為醫學界使用，特別是指在實驗室或臨床進行協助的資訊專家，而由於伊拉克戰爭出現了所謂 embedded journalists，而目前類似的概念應用在圖書館界則成為 embedded librarian，可協助在學生使用圖書館資源時，能提供更好的管道，並能融入學生的活動、課程，走出圖書館建築的框架，擴大其服務範圍。

以上所述無論是將圖書館館員定位為知識分析者、學科專家或資訊專家等，這些角色都是參與了一個團體、社群或是組織單位的工作，並以提供知識及資訊服務促進整個團體的成長過程。而造成這個概念產生與目前強調整合和協同合作兩個趨勢有很大的關係，無論是在傳統或非傳統的學習環境上，協同合作的學習環境很重要。因此，館員的角色應與教師在課堂或授課時共同合作，並發揮重要的引導作用。2007 年 Shumaker 與 Tyler 提出了一個嵌入式圖書館業務的模式 (Shumaker & Tyler, 2007)：

嵌入式圖書館員的價值主要是由對讀者群體的服務所產生的重要資訊貢獻而決定的，甚至更進一步地能提供預估及潛在的需求，而這些服務包括下列幾項：

- 深入研究與分析
- 新知通報
- 獲取團體知識及經驗學習

- 萃取並組織隱性及顯性知識

嵌入式圖書館服務在整合課程教學上也佔了相當重要的角色，圖書館一直在積極推動資訊素養，可以透過嵌入式的服務在課堂上進行檢索策略、及紙本與線上資源的提供落實，這也包括學習成果評估、資源提供、或配合相關課程軟體。例如 Moodle 或 Blackboard 等可讓館員在提供嵌入式服務的過程中，能完整地參與教學過程並提供教學支援與參考服務上的協助，在這樣具有同步與非同步學習機制的教學環境中，其實圖書館是一個很難與學習切割的知識寶庫，圖書館館員與教師的合作也在學習活動中占據重要位置，接下來將以幾個合作實例來闡述圖書館館員在學習活動上的作用與重要性。

貳、 圖書館館員與教師的合作實例

早期圖書館與教師的合作可追溯至 1993 年的 Colorado Studies (Lance, 1994) ，該研究顯示教師與館員的合作的確有助於提高學生的成績和學習效果。圖 2-2 為當時合作模式流程示意圖，主要讓圖書館提供資源，並先指導老師資訊素養的技巧與課程，再藉由網路提供資源與協助。

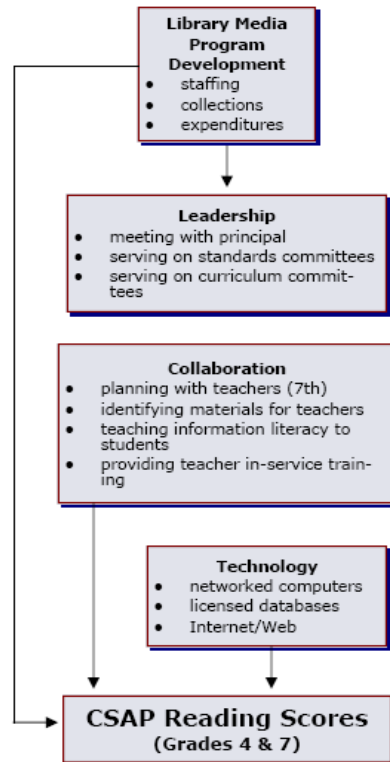


圖 2-3 Colorado Studies 的合作示意圖 (資料來源：Lance, K. C.,1994)

而傳統的合作方式乃教師與館員分別規劃教學，但隨著教學方向轉變，讓館員與教師雙方共同規劃、教學並對學習成效進行評估，成為發展趨勢。在 *Assessing Learning* 一書中提到關於圖書館館員應提供教師輔助性的服務，但又跟助教的角色不同，乃更為專業的協助角色。書中提出了幾個輔助層面，其一為將資訊素養技巧整合到實體課程 (authentic learning)；其二為利用輔助工具於 LMS (learning management system) 學習管理系統上，深入協助學生的需求，而這兩種方式都可以整合施行。Harada 及 Yoshina (2005) 的研究設計在該課堂活動中讓學生找出社區中關於垃圾處理的議題，並規劃活動來解決此一問題。而在進行活動設計和規劃時，圖書館館員便會從旁輔助，而將資訊素養技能整合到實際教學活動上的工作分配如下：

表 2-1 整合資訊素養技巧到實體教學的運用 (資料來源: Harada& Yoshina,2005)

資訊檢索技巧 (Information seeking skill)	教室 (In the classroom)	圖書館 (In the library)
找出研究的問題或討論議題 (Explore the problem or issue)	看相關電視特別節目或訪問鄰居，並探索校園和社區來發現問題	藉由瀏覽並增加資源的方式了解問題概況
找出研究重點 (Find a focus for the investigation)	找出基本問題	藉由腦力激盪來回答問題
計畫資訊的檢索與呈現方式 (Plan the information search and presentation)	決定溝通的方式	制定檢索資源的關鍵字
評估並匯集資訊 (Evaluate and collect information)	作筆記 (Take notes)	評估網站
組織並展現資訊 (Organize and present information)	設計及製作傳單、海報等公共服務活動通知	分析額外資訊的需求
評估整個過程和表現 (Assess the process and presentations)	評估最終的產品與活動過程	分析整個檢索過程中的進步

由表 2-1 可發現每一個學習活動過程中圖書館與學生的參與層面均不同，乃為一體兩面，藉由圖書館專業的輔助讓學生的活動設計與產出逐步完成。而在館員參與課程時，善用輔助學習工具也是十分必要的，例如 Checklists、Rubrics 及概念圖 (concept map) 等工具都是館員用來輔助學生建構概念或評量的工具。而圖書館媒體專家輔助學生的第一步取決於學生的學習經驗，被稱為”backward experience”，用來凸顯規劃課程時需依據學生的學習經驗的重要概念。這種參考學生學習經驗來決定輔助策略的方式挑戰了過往單純評估學習成效，進而重視活動過程本身的創造與發想 (Wiggins & McTighe,2004)。

Boisselle、Fliss 與 Mestre (2004) 指出館員可以小組形式 (As a team) 配合教學，從整合系統的部分著手，且館員不可能全時注意，故同時也需一位負責平台的助教，負責匯集與處理資訊，且若要完全融入學習與教育需與教學團隊進行合作。資訊技術

人員與圖書館館員的工作內容會依學生對於學習環境的熟悉度而不同，Mount Holyoke College 於 2000 年匯集了以一位圖書館館員、技術專家、教職員、學生組成的團隊開始進行名為 TTTP (Talking Toward Techno-Pedagogy) 的研究，希望能將資訊科技、圖書館資源有效地運用於教學，並讓圖書館與資訊技術人員進行更有效的合作。

在學期之初，資訊技術人員的工作著重於指導學生平台使用問題、技術問題與相關教師教學問題，而此時圖書館館員的工作大抵著重於與教師討論課程。第一學期，團隊讓圖書館館員在課程進行前依照一般資訊素養課程方式，對學生先進行資料庫使用教學等課程，再讓教師授課，但對圖書館的資源利用並無太大助益。從第二學期則開始提供更直接、更專精及個人化的輔助服務，如此一來才能發揮圖書館館員所長，支援教師讓課程更加充實且促進學生的學習成效與學習環境的建構，而學生的反應也比之前單純讓館員授課好，並更積極地運用圖書館資源。從 Mount Holyoke College 的 TTTP (Talking Toward Techno-Pedagogy) 計畫可了解到，館員與技術人員合作提供的深度服務對於提升學習成效與促進圖書館資源利用等層面均助益良多，但並非每個學校都能有一個團隊，或是組成小組來進行這樣的教學。是故教師與館員的配合方式，需作更深入的探討。

Montiel-Overall (2007, 2009) 的研究指出，隨著學習環境與策略的日新月異，如何有效利用學校圖書館，讓圖書館在學習的角色中發揮效用，圖書館館員作為輔助角色，並成為教師的工作夥伴進行教學上的合作，已經越來越重要，而在各校進行了一些計畫研究後，證明學生成績的確可因圖書館參與學習過程而提升 (Lance, 1994, 2001, 2002; Lance, Hamilton-Pennell & Rodney, 1999; Lance, Rodney & Hamilton-Pennell, 2000, 2001, 2002, 2005; Lance & Russell, 2004; Lance, Wellburn & Hamilton, 1993)。故目前在學校圖書館的教育參與上，十分強調教師與館員的合作，目前在進行學習成效的評估上發現，缺少較適宜的評估工具來評估館員和師生間的輔助及參與程度，而圖書館要在課程的規劃、教學與實施上提供何種程度的協助，也較難以估量與評鑑，但在圖書

館提升學習成效上，教師與圖書館合作的頻率與實踐程度的確有相當重要的影響。該研究運用了問卷結果輔以訪談後以統計的探索性因素分析 (Exploratory Factor Analysis) 歸納出教師認為館員最佳參與的 4 個層面，分別為協調 (coordination)、合作 (cooperation)、整合教學 (Integrated Instruction)、整合課程 (Integrated Curriculum)，讓館員在原本提供的資訊素養與圖書館利用教育服務上，配合課程與學科作業，與教師進行深度討論再整合到課程與實際教學上，應更能發揮其輔助學習的功能。

依據上述國外對於圖書館館員參與學習活動的研究，本研究認為館員參與學習活動的深度應逐步提升，且當前所面對的讀者，對於資訊科技和相關產物充滿興趣，卻不願花太多時間學習如何使用。簡答或指示性的答案並不能滿足其需求，讀者想要不花力氣卻取得較高品質的資訊。且圖書館館員與資訊人員的關係也不同以往，資訊人員教授館員資訊技能，例如設計網頁或是規劃、控制網路平台，以利館員介入數位學習課程時更易於發揮其功能，讓館員可利用數位學習平台及網頁提供讀者資源和進行指導、協助。故圖書館在參與教學時，需與教師、資訊科技人員和館員三者相互溝通、協調，才能妥善發揮其所長，並逐步將傳統圖書館的學習輔助服務與資源整合進行更好的發展與規劃。

第三章 研究方法與實驗設計

本研究先利用文獻分析法了解目前知識建構學習上的問題，以及圖書館館員在教學上的參與實例及經驗後，採取準實驗研究法，建立一實際學習環境進行教學實驗，除了進行知識建構歷程分析外，也實施行問卷與訪談了解學生在知識建構學習環境的學習情況及館員參與時學習者的思維變化。

第一節 研究方法

本研究主要採用文獻分析法、準實驗研究法，並輔以問卷法增加研究分析的深度，分別說明如下：

一、 文獻分析法

本研究首先以文獻分析法瞭解目前知識建構學習活動的設計與策略，以及圖書館輔助教師經營學習活動的過去發展，並針對知識建構、知識翻新學習的過程，以及促進知識建構學習的輔助工具進行瞭解，也探討以概念圖作為輔助與評量知識建構歷程工具的可行性，作為支持本研究的理論基礎。

二、 準實驗研究法

為觀察學生是否能在知識建構學習活動中藉由概念圖工具的輔助及圖書館館員的參與協助得到更好的學習成效與知識產出，及學習者在個人知識組織程度上的轉變與成長。本研究採準實驗研究法，設計長達一個半月的課堂知識建構學習活動，透過討論主題的逐步聚焦，作為學生撰寫期末報告的依據。透過每次學生概念圖的繪製，可觀察學生不同階段對於背景知識的聚焦與拓展。加入館員參與協助階段後，將藉由三次概念圖作業配合期末報告了解是否產生學習成效的差異。

三、 問卷法

為能深入了解學習者對於知識建構活動的學習滿意度，本研究在學習活動結束後針對所有學習者進行問卷調查，以了解在知識建構學習活動中的學習者滿意度。

第二節 研究架構與流程

本研究在知識建構工具及概念圖工具的輔助之下，讓圖書館館員參與知識建構教學活動，以促進學生進行合作式知識建構學習。研究架構圖如圖 3-1 所示，主要分為三階段，並配合圖 3-2 的研究流程圖進行實驗與資料分析：

一、 課前準備：

- 教師統整教材，並決定課程活動安排的順序與內容。
- 學習活動開始前，課堂助教先與圖書館館員協商並進行課堂討論資料的主題性彙整，以資源示意圖 (pathfinder) 的形式統整各類型資源。課前將學生進行分組，分為實驗組與對照組，實驗組組在活動階段中加入圖書館館員的參與輔助，而對照組則讓學生自行查詢與運用知識建構學習活動中提供的資源。

二、 知識建構學習活動：學習活動本身也分為四階段，主要包括：

1. 背景知識的建立
2. 討論進行並提供多元化與權威性背景知識來源
3. 圖書館館員參與活動輔助學生知識建構學習
4. 完成期末知識建構成果報告

在學習活動的各階段，均讓學生利用 Cmapools 進行概念圖的繪製，除輔助學生自身知識的組織與建構外，更可記錄學生自身概念與知識拓展成果。而圖書館館員在知識建構學習活動的第三階段開始參與，旨在讓學生對於原本

提供的資源作更深層運用，並以其資訊素養的專業，引導學生進行知識建構討論主題資源的檢索與使用。

三、 分析與評估：

本研究利用知識論壇本身的分析工具及概念圖工具 Cmaptools，著重於分析知識建構活動中學生自我建構知識的拓展歷程，以學生一次繪製的概念圖作業當作分析依據，藉以證明館員協助知識建構學習活動與概念圖工具的輔助確實對提昇學生的知識建構學習成效具有實質助益。



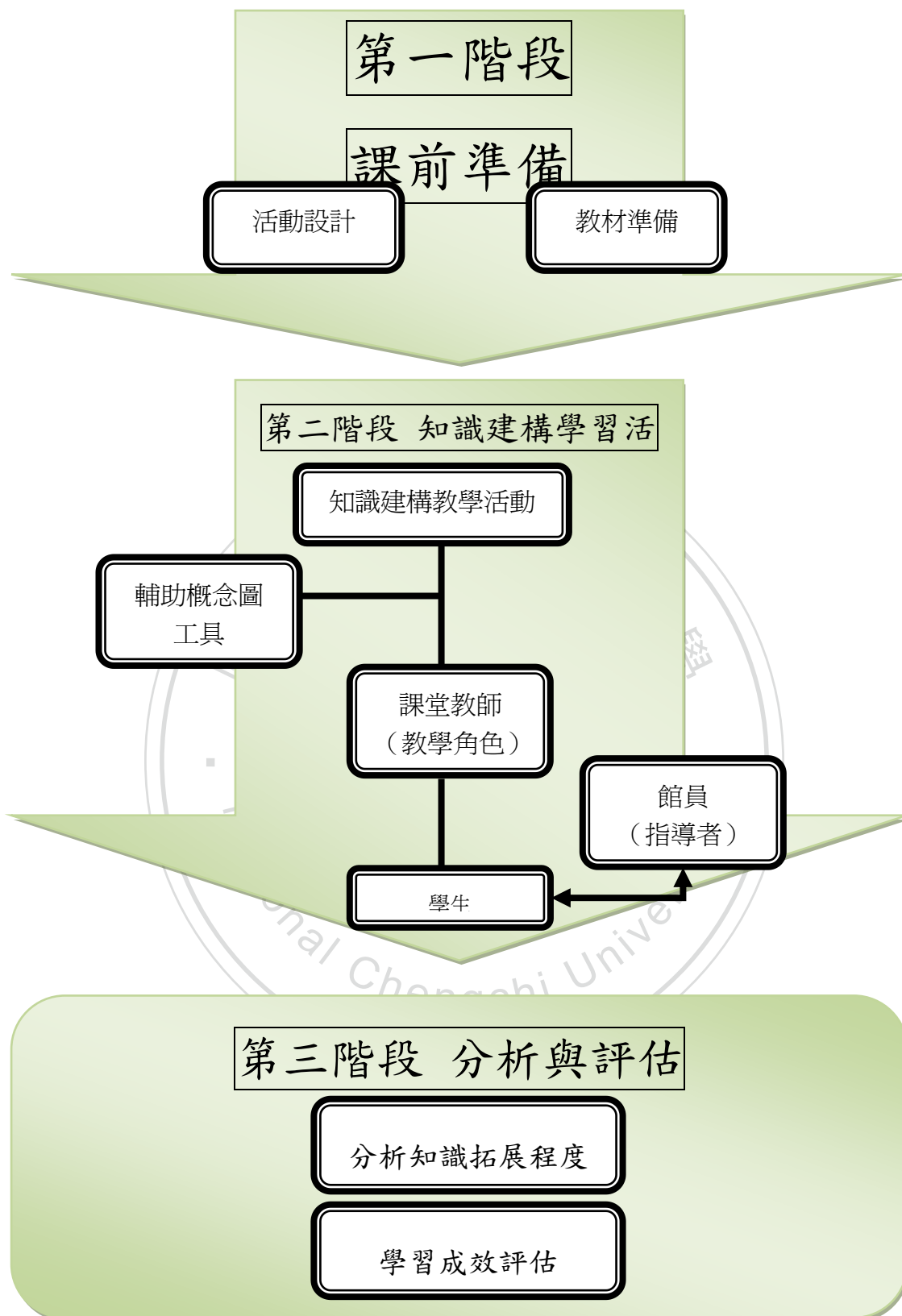


圖 3-1 研究架構圖

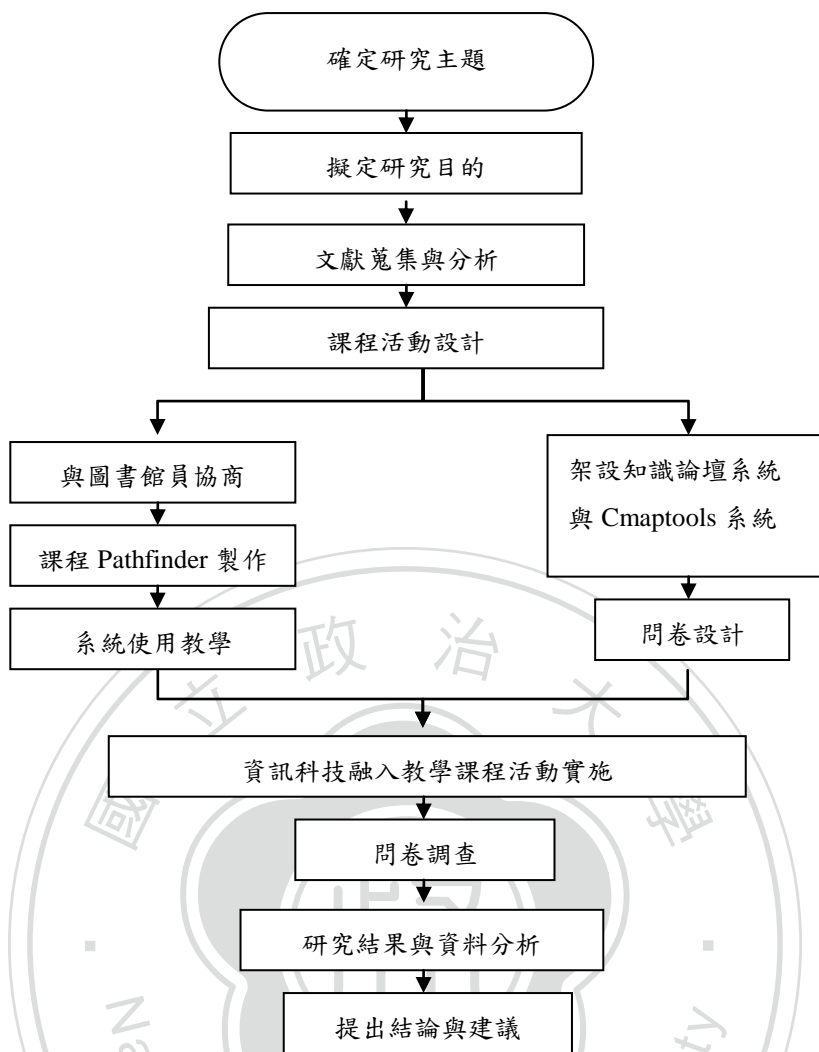


圖 3-2 研究流程圖

第三節 研究對象

本研究的實驗對象為政治大學圖書資訊學數位學習碩士在職專班的 22 位學生，其背景均為中小學教師，熟悉數位學習模式且對學習理論已有一定先備知識，能較快適應知識建構學習環境，並對於概念圖的繪製較容易理解，故在進行教學實驗時較能克服對於學習概念或網路實驗環境不熟悉的問題。從本實驗設計的問卷分析結果，可初步了解實驗對象的學歷為大學或大學以上，每天使用網路進行學習，而資訊尋求習慣則偏重搜尋引擎，圖書館資源偏重紙本利用。

本研究針對實驗班級實施數位學習平台使用經驗問卷調查，實驗總人數為 22 人，

因問卷調查當日有2人缺席，故發出問卷20份，有效問卷回收20份，基本資料整理說明如下：

(一) 基本資料

受測班級當中，男性共9人，佔45%，女性共11人，佔55%，男女約各佔一半，但女性略多於男性。由於本研究是以碩士在職專班的課程進行，故受訪學生以任職中小學教師為主，年齡層居於30到39歲的比例高達60%，另介於40到49歲佔30%，而受測學生學歷皆為大學院校以上(表3-1)。

表 3-1 學習社群基本資料統計表

基本資料		人數	百分比
性別	男	9	45.0%
	女	11	55.0%
年齡	20~29	2	10.0%
	30~39	12	60.0%
	40~49	6	30.0%
教育程度	大學或學院	18	90.0%
	碩士	2	10.0%

註：N=20

(二) 網路使用習慣

受測學生平常習慣使用網路，一個禮拜當中幾乎有6到7天上網，而每日網路的使用時間，有45%的學生僅用1到4小時，另有45%的學生一天有5到8小時在使用網際網路，超過13小時以上則佔10%(表4-2)，屬網路使用頻繁但每次使用的時間不算太長之情況。

表 3-2 學習社群網路使用習慣統計表

網路使用習慣	人數	百分比	
一週上網天數	1-3天	0	0%
	4-5天	0	0%
	6-7天	20	100%
每天花多少時間在 網際網路的使用	1小時以下	0	0%
	1-4小時	9	45.0%
	5-8小時	9	45.0%
	9-12小時	0	0%
	13-16小時	1	5.0%
	16小時以上	1	5.0%

註：N=20

(三) 資訊尋求習慣

受測學生面對知識性的問題時，通常會使用搜尋引擎來找尋答案，20位受測學生皆仰賴搜尋引擎，佔所有資訊尋求途徑的48%，而其他途徑，例如圖書館與知識型論壇提問則分別佔19.51%與14.63%(見表3-3)，但在圖書館資源使用上仍偏重於紙本資源，學生較少使用圖書館提供的電子資源。。

表 3-3 學習社群資訊尋求習慣統計表

資訊尋求習慣	人數	百分比	
課業學習遇到問題，最常使用的資訊尋求途徑(可複選)	搜尋引擎 (如：google、yahoo 等)	20	48.78%
	圖書館資源	8	19.51%
	知識型論壇提問	6	14.63%
	師長	4	9.76%
	親友	3	7.32%

註：N=20

基於上述實驗背景依據，本研究在圖書館館員參與學習方面，乃尋求政治大學圖書館推廣組的協助，主要考量在於政大圖書館已將參考服務組併入推廣組，並提

供輔助教學之業務。當教師課堂上有使用圖書館資源需求時，即向推廣組尋求協助，例如資料庫使用教學或是 EndNote 等輔助作業的工具教學等。故本研究邀請推廣組館員輔助課程的進行，並與館員溝通參與學生的討論，並適時提供線上討論的輔助。此外在研究進行時，也讓課程助教與館員進行溝通與合作，助教負責將學員的資訊彙整給館員，館員則負責解決問題與提供資源。除利用學生使用網路頻率高外，更針對學生較少利用圖書館電子資源這一點進行輔助。

第四節 研究工具

本研究主要以知識論壇、概念圖為主要研究工具，前者主要功能在於架設知識建構學習實驗環境，並利用系統提供之多種幫助知識建構學習討論的機制促進學習；而後者在於輔助知識建構學習活動的進行，幫助學生將知識進行組織與架構，並進一步作為分析學生知識拓展程度的依據。

壹、 知識論壇 (Knowledge Forum)

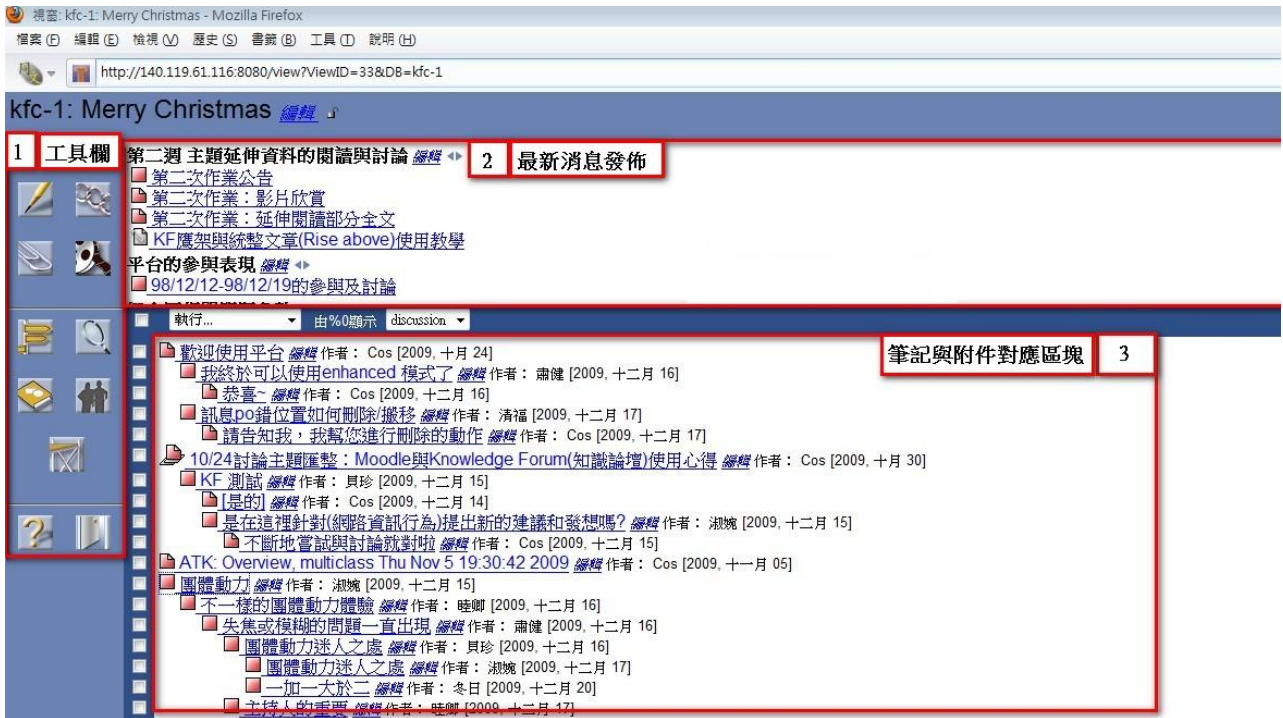


圖 3-3 知識論壇 (KF) 基本模式介面 (資料來源：本研究截圖)

為了更有效地利用網路科技支援知識建構學習，加拿大安大略省教育研究院應用認知科學中心的 CSILE 研究小組，研發了一個名為 Knowledge Forum 的平台，簡稱 KF。其特色在於提供許多有效知識建構的討論工具，可以促進學生主動的參與討論。希望藉由對知識訊息的合作建構，提昇社群成員集體反思，讓合作學習與知識創新活動能具有社會學習過程，創造更具有效能的線上學習環境 (Scardamalia, 2004)。

圖 3-3 為 KF 平台基本模式的介面，主要分為三個部分：

第一部分：工具欄，以圖示標示不同功能，例如發佈訊息、加入附件、影片、修改鷹架與作者個人資料等。

第二部分：最新消息發佈，將每週最新的訊息，例如作業或是讓學生觀看的檔

案、教材等發佈，讓學生一登入平台就能知道訊息。

第三部分：筆記與附件，為學生主要討論的區塊，學習者可針對作業提出疑問或主題討論，而上傳的附件也置於此。

此外，KF 平台的設計提供多元的互動機制，除了可以對他人文章做建立 (Build-on) 回文功能) 外，還可以對別人的文章做註解 (Annotations)、引用他人文章 (References)、統整文章 (Rise-above) 以及與成員共筆的設計，再加上本身的分析工具 (Assessment Tools)，可提供成員貢獻與互動的資料分析。另外在學生發表文章時，可透過平台上的鷹架 (My Theory、I need to understand、New information、This theory cannot explain、A better theory、Putting our knowledge together)，對自己即將要發表的文章進行再一次的思考，更清楚自己所要表達的言論，以下簡要說明知識論壇的部分功能，所示為一則筆記 (Note)，學生可在筆記上進行如圖 3-4 標示 1 的建立和標示 2 的註解動作。



圖 3-4 知識論壇建立 (Build-on) 與註解 (Annotations) 功能

學習者在編輯筆記 (Note)時，可加入鷹架，參考資料，並為自己的發表訂定關鍵字，

而若想提出一個問題讓大家一起解決，可加入問題。

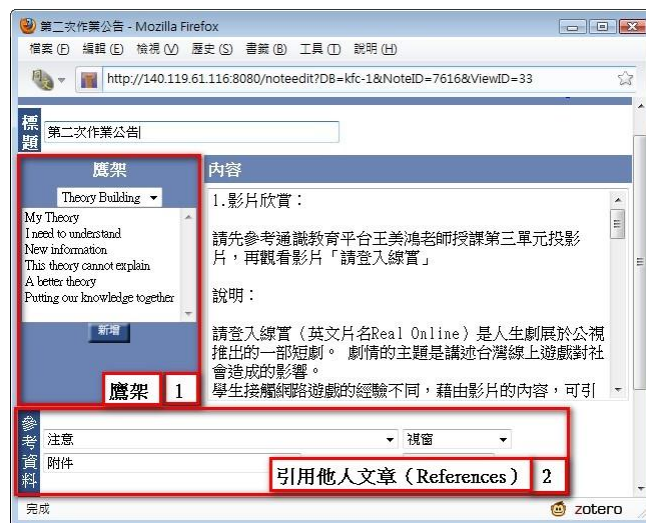
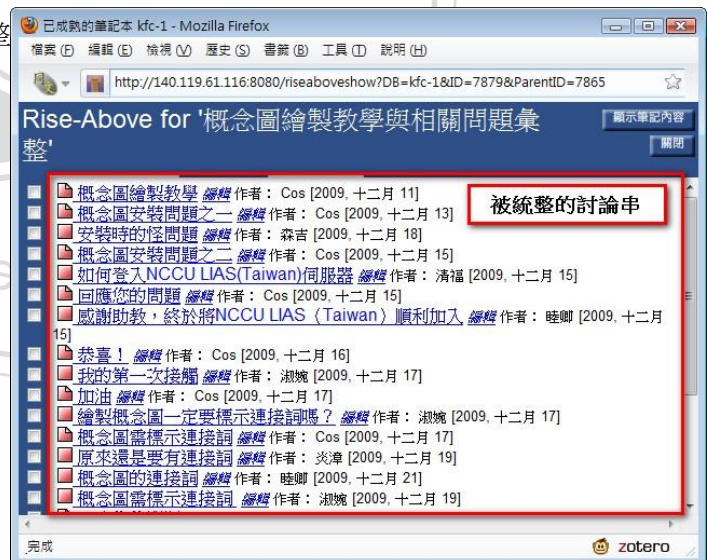
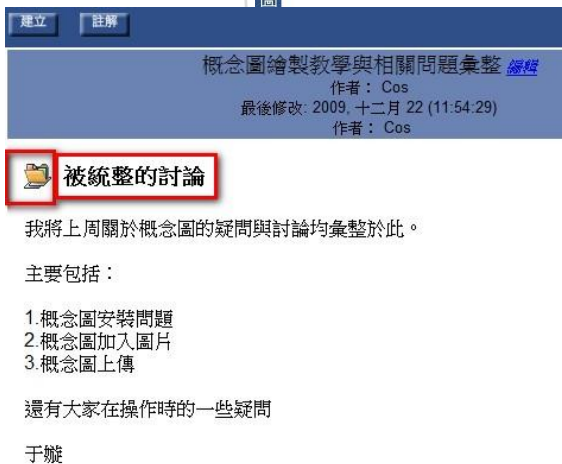
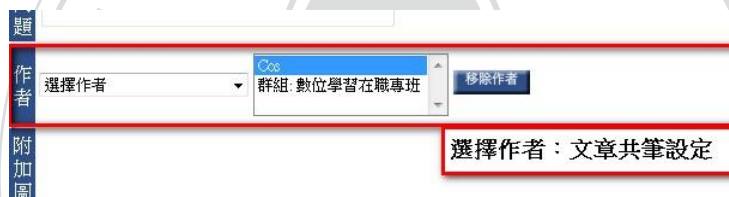


圖 3-5 發佈筆記時的鷹架、引用他人文章 (References)



3-7 知識論壇文章共筆設定



圖 3-8 知識論壇分析工具列表

故知識論壇主要具有標註（圖 3-4）、引用（圖 3-5）、統整（圖 3-6）、共筆（圖 3-7）及，分析（圖 3-8）等五個功能，並配合鷹架（圖 3-5）讓學生更有效地讓自身言論更結構化。而本研究採知識論壇為課程知識建構學習平台，主要是基於以下幾項利於研究進行的特點：

- 平台設計有利於學生操作各種功能，並進行知識的組織與翻新，以促進其知識拓展。
- 適宜進行合作式學習與促進社群形成
- 便於觀察及決定提供學習資源引導時機

貳、 概念圖工具 Cmaptools

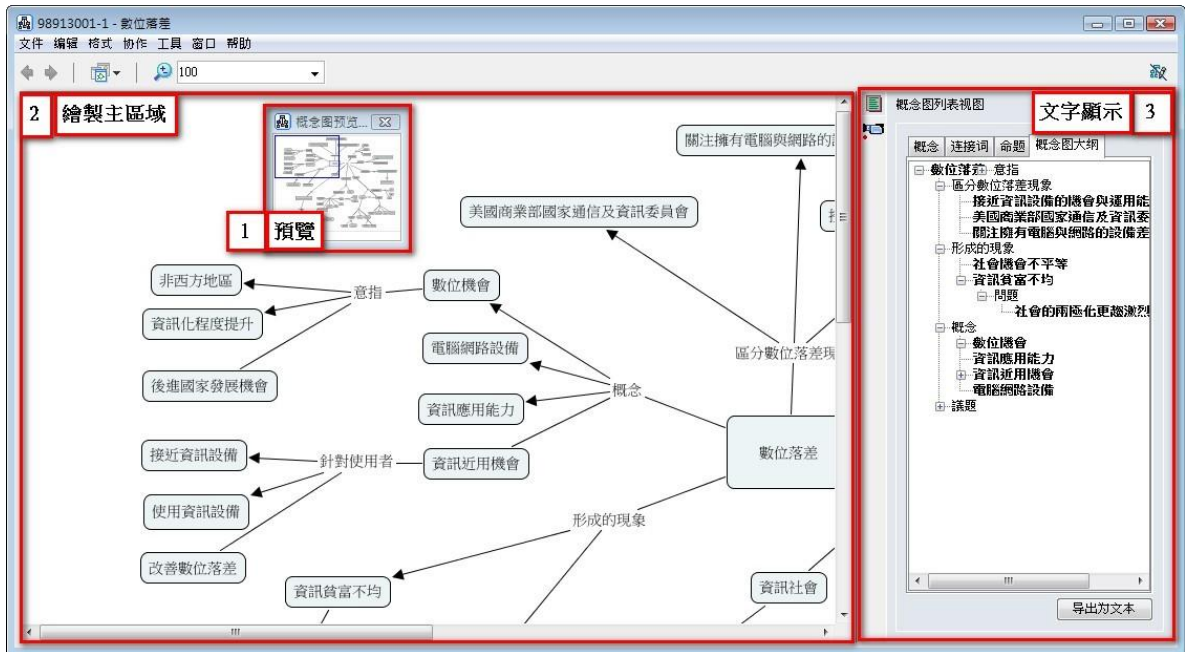


圖 3-9 Cmaptools 繪製介面示意圖 (資料來源：本實驗截圖)

Cmaptools 為 IHMC CmapTools, a university affiliated institute (<http://cmap.ihmc.us/>) 研發出的概念圖工具，其主要用途在於能建構、分享、討論以知識架構型態繪製之概念圖，並提供節點與連結語繪製、注釋語輸入、圖樣嵌入、合併節點、自動佈局、概念圖繪製過程記錄等功能。單機版為免費提供，而 Server 版可作為創造概念圖的分享平台，讓學生上傳自己的概念圖，並與同儕比較與討論。

如圖 3-9 所示，利用 Cmaptools 繪製概念圖時，操作介面主要分為三部分：第一部分為預覽整個概念圖；第二部分為繪製概念圖的區域，可在上面建立不同的概念再將其連結；第三部分為概念圖內容的文字顯示，也可先在此處編輯內容，再調整概念圖本身的鏈結。

IHMC 本身的研究指出 (Novak & Cañas, 2008)，Cmaptools 應用在課程上可以幫助學生建立階層性的概念組織，並用於思考或概念性的辯證與拓展上。而本研究設計讓

學生在三階段的活動中各繪製一次概念圖，主要目的在於利用不同時期所繪製概念圖的比較，觀察學生在進行知識建構學習時，是否受到圖書館員介入學習而影響其知識拓展和學習思維轉變，並透過此種方式檢視學生在加入圖書館員輔助學習前後在知識建構學習上的成長狀況。

第五節 實驗設計

本研究旨在設計一知識建構學習活動，藉由圖書館館員的參與協助及概念圖輔助工具的配合，促進學生進行知識建構時的知識拓展與學習成效提昇。選擇施行實驗的課程為圖書資訊學數位碩士在職專班之「資訊科技融入教學」課程，該課程採網路同步與非同步混和教學方式進行，而其課程目標在於讓同學熟悉資訊科技融入教學理論與教材設計方法，以培養中等學校教師具有應用資訊科技提昇教學及學生學習成效的能力。故課程當中也會讓學生進行不同數位學習模式的體驗，故本次實驗即為課程當中的一次為期 1 個半月的知識建構網路合作學習體驗，並藉由此次學習活動協助學生完成期末報告作業。

在課堂中先安排學生在同步及實體課程中了解並熟悉知識論壇系統與概念圖繪製軟體，再讓學生在知識論壇 (Knowledge Forum) 軟體所建構的線上知識建構合作學習環境中，進行主要的討論活動，並讓圖書館館員參與並協助知識建構學習，最後讓每位參與者完成期末報告作業。將教學實驗分為背景知識的建立、進行議題討論並提供多元化與權威性背景知識來源、圖書館館員參與活動輔助及學生完成報告四個階段進行，讓學生在每一階段進行概念圖的繪製，利用軟體輔助依不同階段記錄學生概念圖的演變，各階段均代表不同層面的學習方式與參與狀況，希望藉此看出其中的差異與思考歷程的轉變。

壹、 館員參與策略

一般國外圖書館館員所提供的線上服務包括參與論壇中的討論、進行自我介紹並回答學生的問題，以及對學生選用的資源或檢索方法提出建議與指導其資源運用的方法。本研究希望圖書館館員能發揮不同的館員參與層面，且運用的資源主要以電子資源為主，若為紙本資源則會引導讀者就近取得，而所提供服務則可分為課前準備及課程討論兩個階段。

課前準備階段，主要由老師、館員、課程助教三者參與，主要分為資源彙整、資訊素養與參考服務三部分，資源彙整採資源示意圖(pathfinder)的形式呈現，針對課程主題先匯集相關資源與文獻，也利於提供協助學生學習時的資料。資訊素養部分則以政治大學圖書館推廣組原本提供的服務為主，但將範圍縮小到針對課程報告主題與撰寫時可能需要的輔助工具為主，讓館員從這兩部分進行教學設計。而即時參考服務部分則利用課程共同討論活動進行時，利用前述兩部分的資源依學生需求或問題類型即時提供必要協助。本研究的館員輔助層面，主要重點在於將服務內容個人化且學科範圍深入到報告製作的協助層面，讓學生的問題可以在討論的過程更容易被發現與解決。而整個課程活動以授課前後作為分隔，分為課前準備和課堂活動參與兩部分。在課前準備部分，主要需進行資源彙整，並以本研究擬定之資源示意圖 (pathfinder) 的形式匯集與呈現資源。而在利用圖書館資源的層面上，則可參考圖 3-10，運用圖書館的電子資源、紙本資源與網路資源匯整的方式，不僅有利於協助學生討論時的資料提供，更能幫助教師與學生建立起課程的主題資源，成為研究與思考、撰寫報告時的資料來源依據。

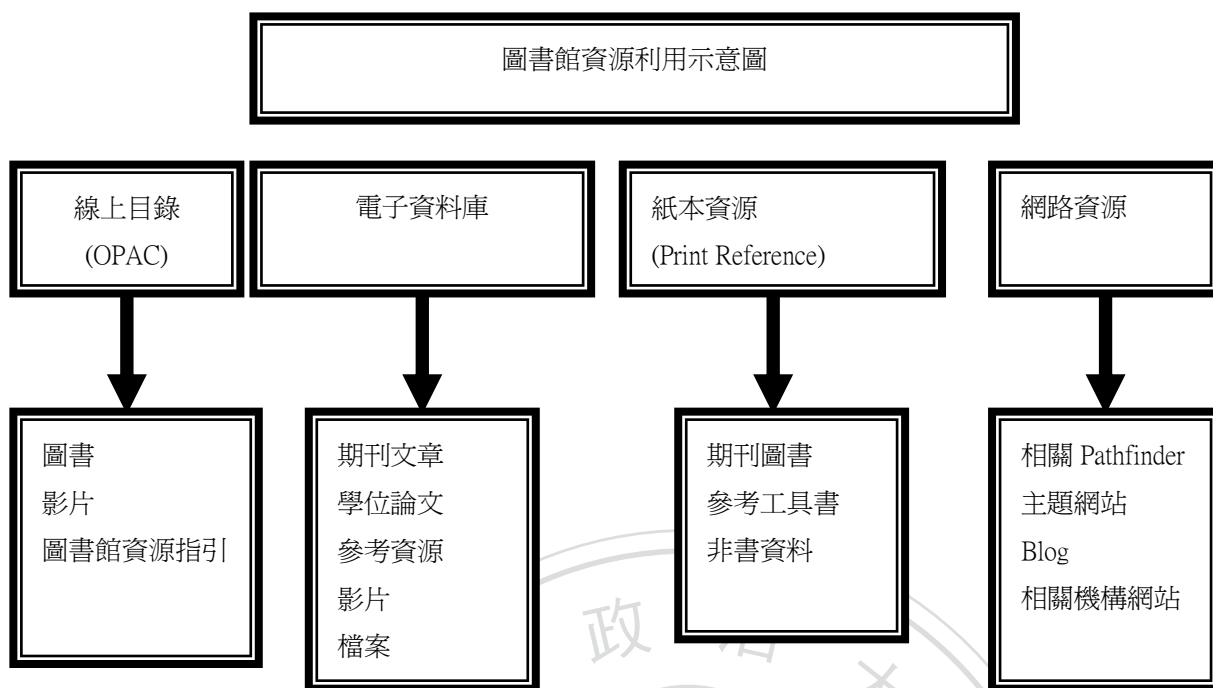


圖 3-10 圖書館資源利用示意圖（資料來源：本研究整理）

在資訊素養融入教學的準備上，課程助教會參考學生在知識建構平台上的討論與思考過程，列出主要的需求清單給館員。進而讓館員針對學生可能的疑問部分，進行資料庫使用與檢索策略設計的教學準備。而在進行課堂參與討論前，課程助教會再次匯集學生在研讀教材與查找資料時所遇到的困難與瓶頸給館員，針對較易回答的問題館員會先進行回答，若需進行詳細回應諸如示範性教學的問題，則需花費一些準備作業。故正式課堂討論時，可藉由事先準備好的答案進行回應，再利用課前準備時匯整的資源進一步提供相關補充資訊。圖 3-11 為活動規畫示意圖，其中館員參與部分以粗體外框示意之。

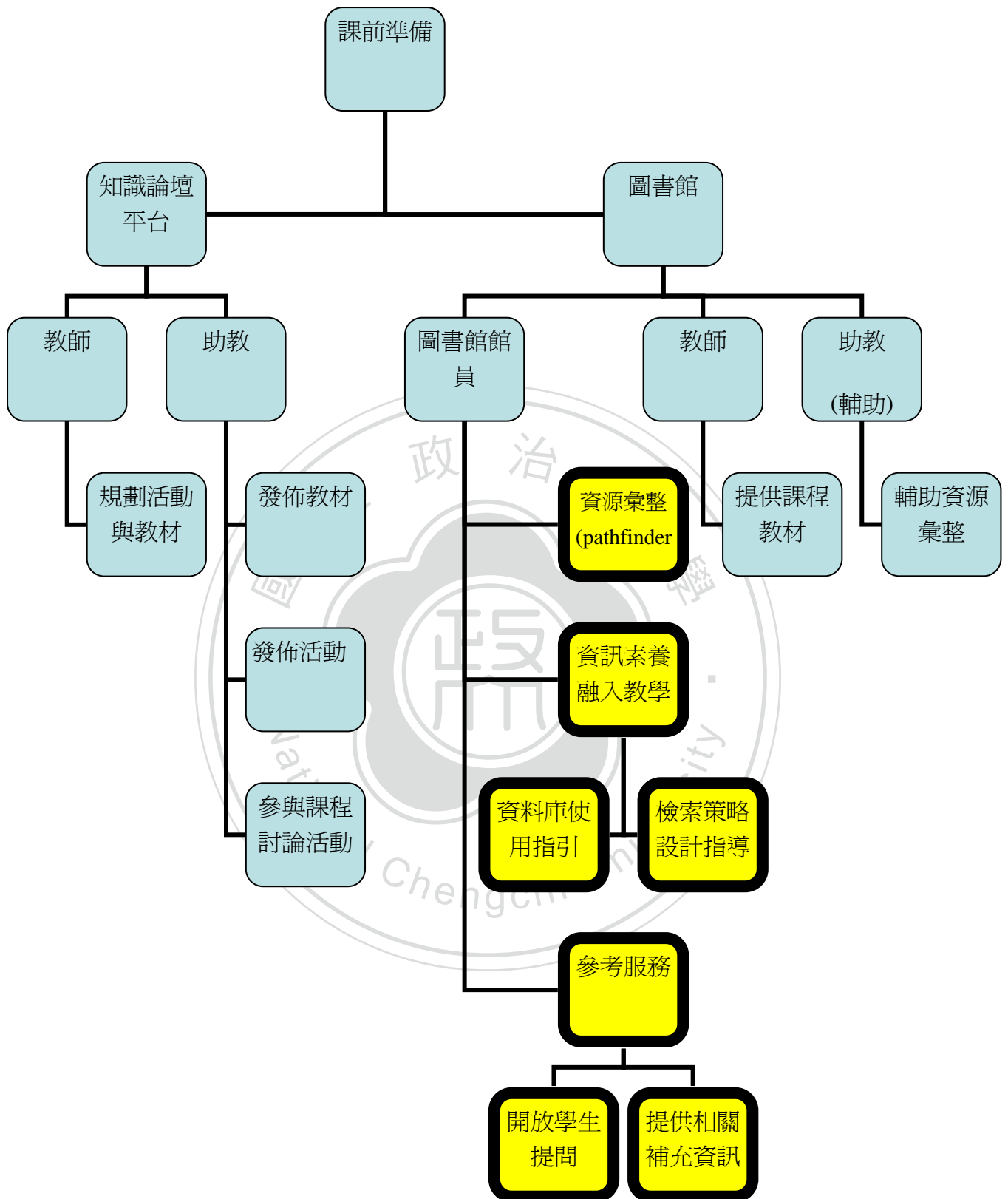


圖 3-11 課堂活動規劃圖：課前準備（資料來源：本研究整理）

而在課堂實際參與層面，以刺探、挑戰、反駁的方式提供其他論點 (Veerman et al.,2000；Walker ,2004)、維持討論與任務聚焦 (Veerman et al.,2000) 、意見整合以及達成共識或總結學生的陳述 (Hogan & Pressly,1997；高台茜，2003) 等方式促成更有效知識建構學習。本研究歸納出所示之 4 個問題，分別為求助訊息、未回應訊息、重複論點與引用類似資源的討論和離題的內容著手，利用在課前準備時所彙整的資訊或教材提供學生適時的協助，而若遇到較複雜無法一次回應完整的問題，則可再與圖書館員討論以得到更完整、更精確的回應。而針對離題的討論串，則不一定需要館員進行判斷，可由課堂教師與助教進行判斷並妥善引導學生回到討論主題，而若離題原因乃前述三者，則可再交由館員判定應如何回應。(見圖 3-12)

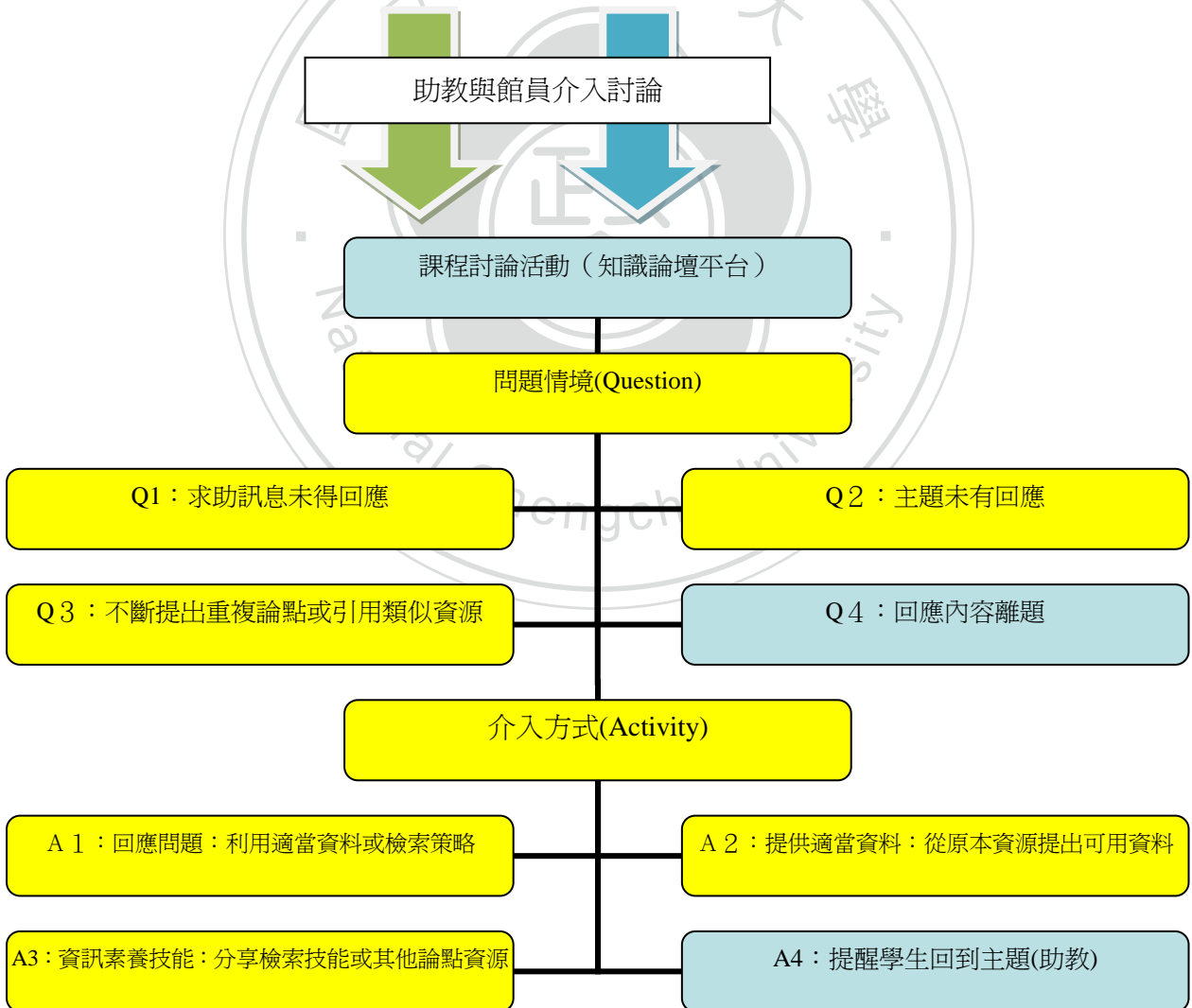


圖 3-12 課堂活動規劃圖：課堂活動參與 (資料來源：本研究整理)

貳、 整體活動規劃

本研究將實驗分為三個階段進行，在實驗過程中，除記錄概念圖修正的演進過程，觀察其學習知識拓展的程度外，也了解學生的參與度，並觀察有無館員參與時學生的討論方式、學習熱情是否具有差異，茲將此三個階段課程活動列舉如下：

第一階段：先備知識的建立
先讓學生觀看先備知識及課程主題講義，建立先備的概念與知識，以利第一次概念圖的繪製，此階段開始讓學生建立自己第一次的概念圖。
線上課程活動
熟悉系統功能、使用平台
(1) 繪製第一次概念圖
(2) 在知識論壇平台上每人各提出至少一個關於「網路資訊行為」的課程資料主題的建議或發想，其他人予以回應
參考素材：通識教育課程平台「網路資訊行為」的課程資料
第二階段：加入多元化資源並促進討論
利用影片與教材之外的資源輔助學生進行更深一層的討論，並為期末報告的主題進行聚焦。
助教公佈第一次概念圖作業成績，並指引學生繪製概念圖的技巧
線上課程活動
1. 請學生觀賞影片「請登入線實」與「檢索女」，針對影片進行討論
2. 讓學生閱讀通識教育課程平台「網路資訊行為」的課程延伸資料，並另外自行檢索一篇相關主題文獻，以此承接第一階段概念圖的延伸，繪製第二次概念圖

<p>研究素材：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 「請登入線實」影片賞析 ● 在通識教育平台上的教師推薦延伸閱讀資源，包括線上人格、團體動力、數位機會與數位落差、態度與行為改變等議題單元
<p>第三階段：館員參與期末報告討論</p> <p>圖書館館員於此階段介入討論過程，以客觀的態度引導問題討論、並能提供相關參考資源與資訊素養教學增加學習深度。並安排兩次 Office Hour 讓圖書館員參與，提供參考諮詢與其他問題協助，而在作業完成後，進行第三次概念圖修正。</p>
<p>線上課程活動：</p> <p>1. 公告作業題目</p> <p>作業題目：數位學習要如何因應網路環境所造成的使用者行為轉變，以線上人格、團體動力、數位機會與數位落差、態度與行為改變四個主題為主進行探討。</p> <p>2. 學生在平台公佈個人選擇的報告議題，其他學生給予建議</p>
<p>學生任務：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 進行第三次概念圖修正 2. 繳交期末報告 3. 填寫成效問卷

第六節 資料分析

壹、 概念圖分析

本研究主要以概念圖 (concept map) 的方式呈現學生在知識建構學習上的概

念演進，並參考過去利用概念圖評估方法，配合社會網絡分析概念進行概念圖的結構分析，進而比較學生的學習品質與效果，呈現圖書館館員介入前後學生知識結構上的轉變與差異。本研究利用概念圖進行分析的方法，主要可分為以下兩種方式：

1. 架構分析：

利用概念圖架構及類型轉變來判斷學習者知識擴展程度，並配合計算節點及連結的正確性與數量多寡進行分數的計算與評比。如此可易於觀察發現在不同時間階段知識的拓展規模及演變。主要以下列兩項要素為主：

- 命題結構圖分析
- 構圖過程分析

2. 比較法：

利用 Cmaptools 概念圖工具中的比較概念圖功能，可以比較學習者個人在不同階段繪製之概念圖差異，藉此了解學習者自身知識的拓展與思維演進。圖 3-13 為概念圖 Cmaptools 中兩兩概念圖的比較示意圖。

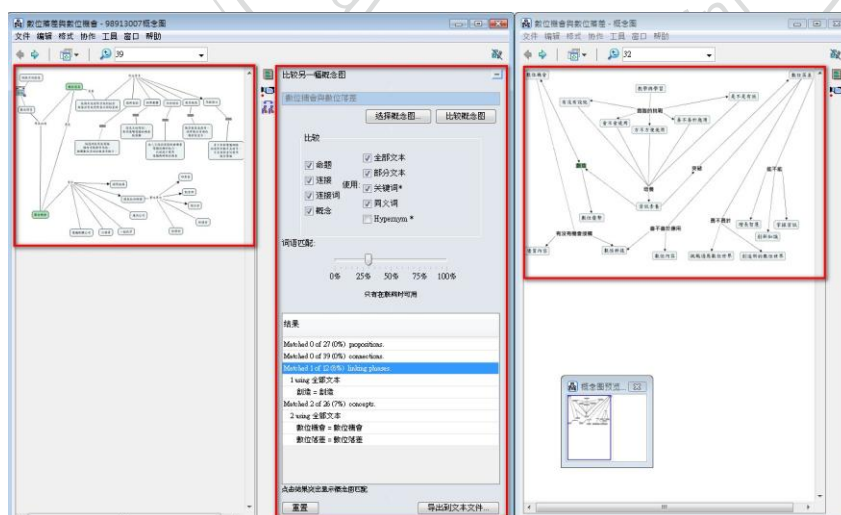


圖 3-13 概念圖的比較示意圖

貳、 利用社會網絡分析法分析概念圖結構

社會網絡分析學者發現人與人之間的關係為社會基本的現象，並為產生社會結構的過程(Mitchell,1969)。社會網絡可呈現組織內外活動者及其所屬群體的互動與關係，而近來社會網絡分析的主題集中於角色和交互關係的討論上，並以活動者之間的關係為單位。UCINET 是由 Borgatti Everett and Freeman(1992)所發展出的社會網路分析軟體，用於社交網路與其他相近資料分析，透過利用事件與事件間的關係建立矩陣，並利用不同社會網路量度(measure)進行分析。網絡是由節點(nodes)及連結(links)所構成，而節點可由人、單位或事件等組織而成，在社會科學上也可以知識為節點單位，利用連結展現其相互知識連結關係，構成學科的知識結構。故本研究將概念圖的概念視為節點(nodes)，針對概念間的連結與結構關係，運用社會網絡的概念加以分析，以探討學習者在知識建構過程中的知識增長及演變過程。進行概念圖資料分析之初，本研究先將學生利用 Cmaptools 繪製的概念圖轉換為關係矩陣，依據 Trochim(1989)的概念圖分析方式，以概念間的命題建置矩陣資料，使得每一個人的概念圖藉由概念相連的關係形成二元對稱相似矩陣(binary symmetric similarity matrix)。矩陣中的元素為 0 或 1，若行與列的概念在概念圖上無直接連結關係則以 0 表示，若行與列的概念在概念圖上具有直接相連則以 1 表示。例如團體發展歷程(A)與工作階段(B)這兩個概念，在概念圖中若 A 與 B 兩概念間產生關係，則在矩陣中以 1 表示，若兩概念無連結關係則以 0 表示。(如圖 3-14)

	任務型	個人化	個人喜好是關鍵	個人為核心	個人管理者角色	凝聚力	初始...	即時...	合作...	團購	團體...	團體...	團體...
任務型	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
個人化	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
個人喜好是關鍵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
個人為核心	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
個人管理者角色	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
凝聚力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
初始階段	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
即時富有彈性的互動	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合作學習	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
團購	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
團體動力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
團體本質	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
團體發展模式	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
團體發展歷程	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
團體結構與功能	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
團體理論	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
家庭方面	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小團體	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
工作層面	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
工作階段	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
建構及維繫型	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
形成期	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
意圖導向	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
成員之互動	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
成果導向	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
支配者	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
教師專業之團體動力分析	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
教育層面	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
數位課程	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
激盪期	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
由團體功能特性來區分	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
發起者	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
社群	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
結束階段	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
網路學習社群	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
群體效率	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
群體較易獲得提升	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
花花公子	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

圖 3-14 概念圖資料匯入 UCINET 示意圖

所產生的矩陣進一步使用 UCINET 社會網絡分析軟體進行概念間的關係分析，其呈現出的概念圖經過矩陣處理後，已去掉連接詞的部分；故後文所附的概念結構示意圖僅為概念間的關係與結構，並不包括連接詞的分析。而本研究以 UCINET 作為輔助分析軟體，乃因 UCINET 除了進行相關社會網絡分析外，其軟體也提供分析矩陣的功能，故本研究使用 UCINET 分析概念圖矩陣時，乃將個概念命題間的連接視為一種交互關係，故可以套用社會網絡分析的部分理論，進而深入研究在圖書館員加入前後，學生概念圖中的結構和內容是否有顯著轉變。以下針對本研究運用到的社會網絡概念作一簡略說明：

- **行動者(actor)**

社會網絡研究分析在於考量行動者間的連結及其組成的結構，而行動者依研究內容與層次的不同，本身的類型也有所不同，例如可以是個人、廠商、國家或概念等。而網絡分析將行動者視為相互依賴，並非各自獨立的實體，即各節點與他人之間的關係受他人影響，也會影響他人。本研究將行動者視為概念圖的概念，即將一個概念圖中的概念視為單一節點，進而分析各節點(概念)之間的關係。

- **關係(relation)**

Knoke & Kuklinski(1982)認為「關係」為社會網絡分析的中心概念，不同型態的關係，將形成不同網絡型態。

- **集中度(centrality)**

集中度以整個網絡成員為主角，分別計算節點之間的連結程度，可測量整體網絡的權力中心，以了解節點間的重要關係。集中度測量最廣泛使用的指標為Freeman(1979)整理出的 degree、closeness、betweenness 三種集中度計算量度，而本研究以 betweenness 中介度作為分析知識結構連結關係的主要量度。betweenness 中介度旨在測量節點間的仲介(broker)特質，若兩個或兩個以上的社會網路節點連結越倚重某個行動者，而無其他替代溝通管道時，該行動者的橋樑特質就越為重要，該節點的 betweenness 值就越大。若將 betweenness 應用在概念分析的層面上，兩個或兩個以上的概念命題若能透過另一概念進行連結，則連結雙方的節點便連結了不同主題的概念，為一中介角色。Freeman 的研究指出 betweenness 能夠彰顯節點在社會網絡中的重要性，換言之，若想瞭解整個概念分佈的連結關係，可藉由 betweenness 了解整個概念圖中的重要仲介概念及整體網絡的連結關係。

- **中介度(betweenness)**

以下舉一個 betweenness 計算的實例說明如何測量出在網路中居於控制關鍵溝通位置的節點，以圖 3-17 的節點 A 為例，E 依賴 A 的程度為 14，因為 A 掌握 E 與所有其他 14 個節點的路徑，而且都是百分之百掌握。同理，節點 F、D、H 依賴 A 的程度也是 14，且 D、E、F、H 之外的所有其他 11 個節點依賴 A 的程度為 4。因此節點 A 的 betweenness 值可計算如下：

$$\text{Betweenness} = \text{所有其他節點依賴某特定節點程度的總和} / (N - 1)(N - 2) \quad (3-1)$$

$$\text{A 節點 Betweenness} = (14 \times 4 + 4 \times 11) / (16 - 1)(16 - 2) = 100 / 210 = 0.476$$

N：所有節點的各數

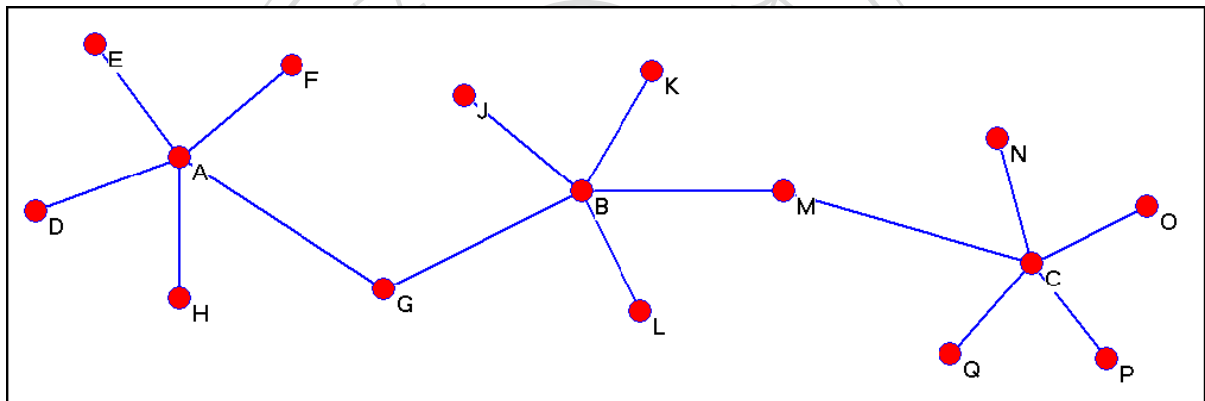


圖 3-15 中介中心度(betweenness)計算舉例圖

圖 3-15 中節點 E 完全無法掌控任何其他節點的溝通管道，因此其 betweenness 值為 0，節點 E 明顯需要依賴節點 A 才能與網路上其他節點溝通，節點 G、B、M、C 也一定程度掌握其溝通管道。而節點 B 很明顯是最重要的中介者，其 betweenness 值最高。

● 階層群集分析(hierarchical cluster analysis)

從網路節點觀點進行概念間的結構分析，可看成對於概念組成間相互連接狀態及結構的理解。而透過階層集群分析可以看出概念依其階層(距離量度)順序的分群。集群分析的重要量度是相似量度(距離量度 distance measures)，故在對等結構的

計算上，首先將描述概念關係的相似性(similarity)矩陣，轉換為距離矩陣，再對距離矩陣進行歐幾里得距離運算(Euclidean distance)，如此即可得到概念間彼此相似性群體。換言之，透過階層集群分析，在概念圖上行為越相似的概念，會被依據概念距離的相似度門檻而分在同一階層上。而行為是指學生在建構概念時的順序，學生依時間順序逐步增加概念的階層，而增加概念時不同階層概念的結構也會逐層增加。

本研究採階層性群集分析(hierarchical cluster analysis)，以 Johnson's hierarchical clustering 為進行分析：

Level	1	1	2	2	2	3	3	2	2	1	1	2	1	2	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	3	1	3												
5.000	2	5	6	0	3	0	5	8	3	6	6	2	2	5	1	9	9	8	7	3	4	4	1	9	8	1	0	7	2	4	1	4	3	5	6	7	7	8	
4.500
4.125
4.000
3.905
3.804
3.650
3.455
3.417
3.346
3.296
3.250
3.103
3.067
3.000
2.813
2.676
2.167
2.027

圖 3-16 階層性集群分析(Hierarchical Clustering Analysis)結果舉例

圖 3-16 顯示如何對於概念相似性(similarity)距離矩陣進行處理，Level 表示概念的平均距離層次，橫軸數字則為概念圖中概念的編號。以概念相似距離設定 5 為例，概念編號 2、5、19、9、8、7、23、14、4、1、29、18、21、30、27、32、24、31 被群聚為同一階層，其餘階層亦可以此類推。由圖 3-16 之階層集群分析結果可看出該概念圖的概念層次最下層的概念相似距離為 2.027，並且只剩下編號 12 的概念。換句話說，編號 12 的概念為該概念圖最初始被建構的概念名稱，其餘概念接由此概念擴展而來。

因此在進行群集分析時，本研究採由上而下的階層性集群分析(Hierarchical

Clustering Analysis)的累加，將個別概念逐漸聚合為次群體，而在累加的方式上，本研究採平均法（average-linkage），將群聚間的距離定義為不同群聚間各點與各點間距離總和的平均，以了解整個概念圖在不同層次上的群體概念分佈狀況。

參、 統計分析軟體 SPSS

除了上述的分析外，本研究也利用統計軟體 SPSS 分析學生前後三次概念圖成績、經過社會網絡分析後的 betweenness 數值及概念圖的直接距離的演變是否具有顯著差異，也進行問卷的統計分析。

肆、 質性分析

本研究針對知識論壇中學生的討論內容、Office Hour 中學生與圖書館員互動的內容、及期末報告資源使用狀況，進行內容上的質性分析，藉此了解學生發問與資料運用層面的思維轉變。

第四章 研究結果分析與討論

本研究主要依據四個資料蒐集面向進行資料分析，其資料來源包括知識論壇平台紀錄、概念圖作業、問卷調查結果及實驗活動進行中學員在平台上的發言內容與討論問題，藉由上述資料本研究想了解學生在經過知識論壇討論、概念圖工具輔助及圖書館館員參與學習活動之後的學習成效，以及知識成長的過程(如圖 4-1 所示)。

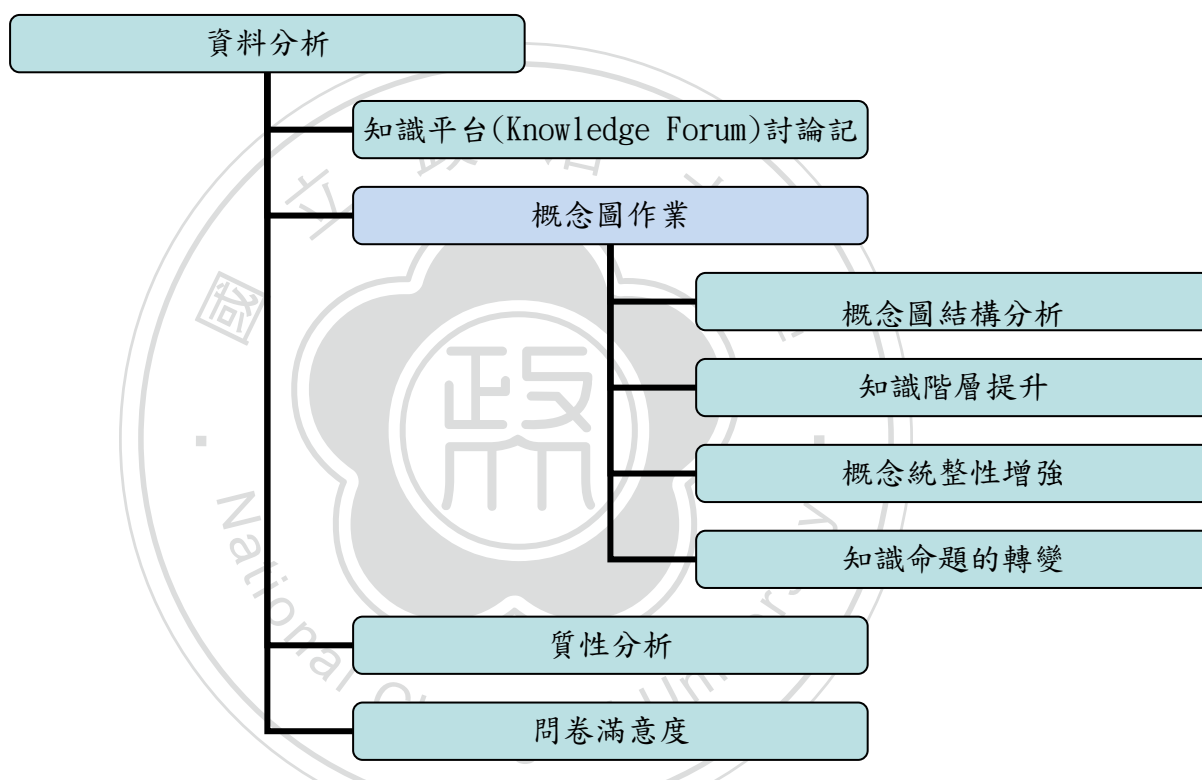


圖 4-1 資料分析示意圖

本研究同時參考了 Scardamalia 提出的十二個知識建構準則，在研究活動設計與成效上力求符合其中五項準則(Scardamalia,2002)：

- 從生活中真實的問題出發

本研究在課程教材設計上讓課程活動與學生背景及學習經驗相結合，故在進行知識建構學習活動時，能讓學生發展更深刻的想法與概念。

- 所有概念與想法皆可改進

本研究在知識建構過程中，讓學生透過教師與助教指導、圖書館員輔助學習，基於這樣的輔助，學生的概念和想法可持續改進，也促進學生逐步建構知識並改善自身的想法與概念認知。

- 自覺提升討論層次，開展更深入的討論方向

學生可透過多元化與複雜的問題討論，持續改進想法與對於知識的理解，因此能逐漸綜合知識並進而學到更廣泛的原則與更高層次的知識概念

- 知識上的共同增長

在同一知識建構群體內成員各有不同的專長或經驗，當學生將知識交換與分享後，便能促進共有知識增長。當學生在知識論壇上的討論，再經過圖書館員的輔助及助教與教師的引導後，可由概念圖作業看出學生的知識建構成長軌跡。

- 有建設性而不盲目地利用權威文獻

權威文獻的運用對於促進學生知識建構十分重要，但應該以批判性的角度理解並轉化為自身的認知。而如何選擇恰當的文獻，滿足學生在選擇與資料查詢時的需求，圖書館員的輔助在此便顯得相當重要。

因此本章利用概念圖作業、知識論壇平台討論記錄及問卷滿意度對上述五點的達成效果進行驗證，本研究除了利用 UCINET 社會軟體分析工具進行社會網絡理論中幾個概念知識結構上的分析外，也利用 SPSS 進行圖書館館員加入前後知識論壇上發言數量轉變及概念轉變上的分析與比較，最後再以教學過程中 Office hour 的對話內容與學生在知識論壇發言內容進行質性分析，以了解整個教學過程中學生在知識建構及學習成效上的成長。

第一節 知識論壇平台討論紀錄

知識建構活動的整個討論過程應為一種循序漸進的知識重組與建構歷程，本研究一開始由教師與助教提供學生課堂教材進行閱讀，接著提供相關主題的影片與教材主題的推薦文章，最後要求學生將原本藉由教材學習的知識與數位學習議題相結合，進行期末報告的撰寫，在學生針對議題有一定認識理解後，讓圖書館員對學生進行知識背景與資訊素養技能的輔助，而圖書館員的協助則希望驗證加入資訊素養專業人員的指引後，是否能促進學生提高知識建構與討論內容的深度。

在知識論壇平台討論內容的分析上，本研究主要採用 Gunawardena, Lowe, & Anderson(1997)的知識建構(knowledge construction)討論行為編碼表，此編碼表經常被用來分析線上討論之知識建構情形(Gunawardena, Lowe& Anderson，1997； Jeong, & Chi，2000； Sing, & Khine，2006；侯惠澤，2008)，其作法為將討論內容加以編碼，劃分為五種知識建構階段，以呈現不同型態的知識建構行為，進而運用此編碼表探討討論之知識建構層面深度以及行為模式。而為求編碼的信度足夠，本研究採 KAPPA 檢定法，除研究者外也另外找了研究背景相似的研究助理再進行一次編碼。其 KAPPA 檢定的信度為 0.91(>0.7)，證明知識論壇討論發言編碼的信度足夠，可進行下一階段的統計分析。

表 4-1 知識建構討論行為編碼表

編碼	階段	運作	舉例
C1	資訊的分享/比較	陳述觀察或意見；陳述同意參與者	應用團體動力的理念與經驗以作為未來經營網路讀書會的參考,依目前的資料歸納出網路讀書會的團體動力之主要因素有:團體溝通,團體領導,與團體凝聚力等層面.
C2	發現與探索參	辨識不一致的意見；詢問	數位落差另一種觀點 採取既定的步調消弭數位落差，是政府機關、業界、民

	與者之間的不一	與回答問題以釐清不一致地情況	<p>間社團等強勢團體一廂情願的想法。有一定的內在及外在因素，才會形成數位落差的現象，強勢團體可以透過各種手段改變外在的因素，但是社會本身還是要承認這個現象，而不是單純的否定它、消弭它，個人或部落/社區的價值觀形成之後，很難去改變，有時也沒有必要去改變。</p> <p>沒有電腦網路，我一樣過得很好</p>
C3	協商意涵/共同建構知識	協商字辭的意涵；協商各種意見的相關重要性	<p>國際上、我國政府、民間單位、教育機構對數位落差推展方式為何？成效如何？</p> <p>最近看了一些文章提到有關於縮減數位落差的問題，大概可歸納為三個方向：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.數位近用:普遍的充實資訊設備與網路，讓偏鄉地區、原住民等較不易接觸到資訊設備的居民也能獲得使用的機會 2.提升資訊素養以及資訊應用能力教從學校教育做起，落實資訊科技融入教學、數位學習等方式，全面提升學童的資訊素養是最紮實的做法。 3.自由軟體的使用能讓買不起昂貴商業軟體的弱勢族群，獲的使用資訊科技的機會，在法國就是以提供自由軟體給全國的高中生，讓他們學習使用基本的電腦軟體操作，也是提升資訊素養縮減數位落差的一個好方法。
C4	驗證與修正已存在的經驗與知識	驗證提出的新知識、認知架構、個人經驗與其他資源相對照	<p>...談到的是父母資訊素養的問題，在我的學區裡家長呈現m型差距，有的家長利用資訊科技來工作、休閒，但有更多的家庭裝設網路的初衷是為了玩線上遊戲，所以孩子從小對電腦的認知就是玩遊戲，他們會要求父母如果學業成績好時能買電腦，用途則在玩遊戲，之後就是近視、沉迷、作業未完成.....，所以有時孩子的資訊素養在還沒來學校以前就已經有點錯誤的方向了，學校教育如何影響家庭教育，對我們老師來說還真是個難題啊！</p>
C5	同意/	總結一致的	討論主題中尚無達到此階層內容產出

	運用新 建構的 知識	意見與陳述 認知，以展現 新的知識建 構	
C6	其他	討論跟知識 建構不相關 的事	這週連休三天，也是繳交作業期限的最後一次假日了，朋友找我去騎腳踏車我都不敢去，也沒心情去，深怕作業拼不出來就慘了。昨天和今天我都沒看電視，也沒出門，昨天和前天都三點才睡，今天應該也差不多。奇怪，為什麼作業就是永遠寫不完呢？

資料來源：Gunawardena, Lowe, and Anderson's (1997) Interaction Analysis Model

由表 4-1 可看出，編碼 C1 和 C2 為學生在討論初期傾向的行為，例如將已知的訊息或意見與大家分享，或在看過教材或分享內容後提出自身的意見。編碼為 C3 到 C5 的討論內容則從單純的分享轉變為逐步進行協商，在徹底了解概念後進而延伸加入自身經驗，並能夠找到類似的案例印證理論。

本研究希望在加入圖書館員後讓學生的討論內容除了具有基本之 C1 和 C2 等單純分享或提出意見外，也能增加 C3、C4 編碼項目之協商與統整能力，以驗證圖書館員的介入是否能促進學生共同建構知識行為的產生。故本研究統計了圖書館員加入前後編碼為 C1-C4 討論發言的數量，而編碼為 C5 的發言則相當少，學生多以期末報告呈現，故本研究不加以分析；而編碼為 C6 的討論內容與知識建構行為無關，故也不列入統計。本研究將編碼 C1~C4 的發言數量以 SPSS 進行成對樣本 T 檢定的運算，試圖了解何種類型的討論行為在圖書館員加入前後有顯著差異，並以圖表的方式呈現討論數量的轉變，以驗證圖書館員加入後，是否可促進學生共同建構知識行為發生的假設。

表 4-2 為利用 SPSS 進行成對樣本 T 檢定的結果，其中 CF1 為圖書館員加入前期編碼為 C1 的平台發言數量；CS1 則為圖書館員加入後編碼為 C1 的平台發言數

量，其餘類推。其中編碼為 C3 的平台發言數量在圖書館員加入前後有顯著地提升 ($p=0.038<0.05$)。經由圖 4-2 也可看出，雖然編碼為 C1、C4 的平台發言數量略為提升，但 C3 類型發言的數量有顯著性的成長。

表 4-2 知識論壇發言數量成對本 T 檢定檢定結果

	平均數	標準差	t	顯著性
CF1 - CS1	-.09091	3.05363	-.140	.890
CF2 - CS2	.31818	.99457	1.501	.148
CF3 - CS3	-1.04545	2.21418	-2.215	.038*
CF4 - CS4	.13636	1.80727	.354	.727

註：* $p<.05$. ** $p<.01$.

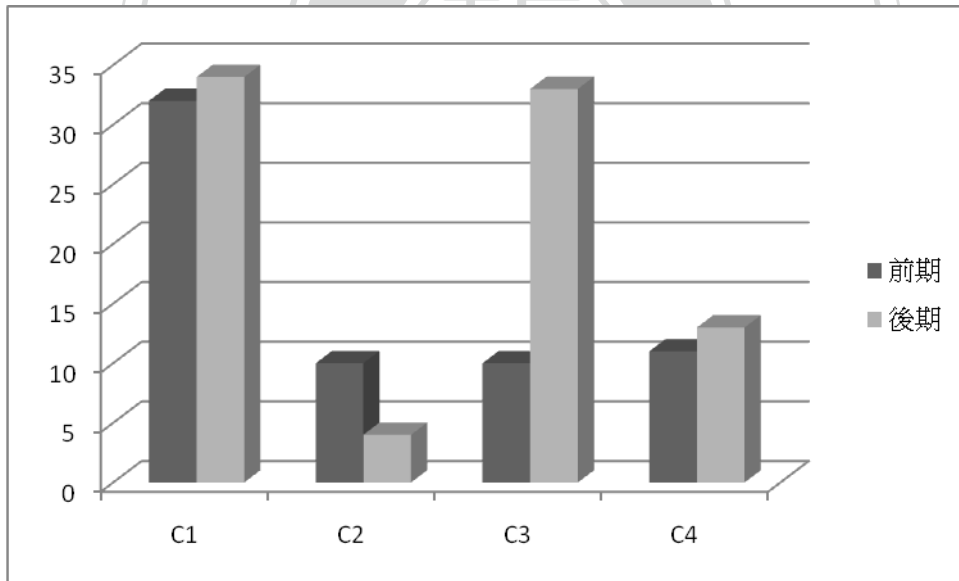


圖 4-2 圖書館員參與學其前後期知識論壇發言數量示意圖

從上述數據與圖表可了解 C1 到 C4 類型的發言在圖書館員提供協助前後發言數量的差異，並發現學生在圖書館員加入前後的發言內容逐漸轉變為協商之前不同意見或概念的深度分享，而行為也逐漸從比較和分享轉變為共同知識建構。

此種結果呈現出在經過圖書館員資訊素養指導後，能促使學生在進行共同知識建構行為上的傾向更為活躍，也顯現展現出更具深度的主題性知識，使學生在討論內容深度與討論議題集中度上產生明顯的轉變。

第二節 概念圖結構與知識建構分析

本研究希望藉由概念圖繪製理解學生在知識建構活動過程中知識成長的歷程，基於文獻探討提到之知識建構學習活動特性，適當的輔助工具配合能協助學生知識建構歷程的更有效進行；但是知識背景的累積與課程相關資源的使用是否同樣能促使學生進行學習上的思考，並促進個人知識的建構，則需要進一步探討。故本節主要針對學生繪製的概念圖作業進行分析，以驗證圖書館館員加入後是否能在知識背景累積和課程資源提供上產生促進知識建構的效果。本研究採用 Novak 概念圖評分準則 (Novak & Gowin, 1984) 進行概念圖作業成績的學習成效與知識深度、交叉連結與概念命題上的轉變分析。

概念圖的評分方法眾多，但大部分評分依據乃從 Novak & Gowin 於 1984 年訂定的準則演變而來。本研究於分析學生個人知識建構程度時乃依據 Novak 和 Gowin (1984) 所提出的概念圖四個結構成分分別進行評分，再將各成份評分加總，求得概念圖總分，茲將各結構成分之評分準則敘述如下：

1. 命題 (propositions)：對命題有效、有意義的聯結關係，給予 1 分。
2. 階層 (hierarchy)：計算有意義的階層關係，每一個有效的階層，給予 5 分。
3. 交叉聯結 (cross links)：指概念圖在某概念階層的一部份和另一部份概念間是否呈現有意義的聯結，而所呈現的這種關係是否重要且有效。每一個有效且能指出相關概念或命題所組成的交叉聯結，給予 10 分。
4. 舉例 (examples)：針對學生的舉例，若已標明概念間的關係，則針對每

一個被舉出的事件或具體事例，給予 2 分。

在本研究當中，為求準確衡量各階段的概念命題、結構，將概念圖計分做了一簡單的調整，在命題部分計一個分數，而階層、交叉連結、舉例三項分數則合計為一個分數，最後再將全部項目加總計分，共計三個分數，分別代表學生命題數量和結構與綜合概念的分數示意。而 Markham, Mintzes & Jones (1994) 依據 Novak & Gowin 的準則提出修正，包含另外三個額外的觀察評分標準，說明如下：

- 引證知識範疇的概念數目
- 引證知識範疇的額外資料
- 顯示概念衍生的支線

為求深入研究在圖書館員加入前後，學生概念圖中的結構和內容是否有顯著轉變。本研究將學生概念圖的分析分為四個層次：

1. 概念圖作業結構計分
2. 知識階層深度的提升
3. 概念統整性的增強
4. 命題內容與概念結構的轉變

以下依序針對學生作業成績是否更加優異、學生知識深度是否提升，學生對於概念統整性是否增強、以及概念圖中命題結構與內容的轉變進行分析。

壹、 概念圖作業結構計分

本研究在三個學習活動階段分別安排概念圖繪製作業，由圖書館員加入前後作業分數是否具有顯著差異，推論出學生知識結構程度上的增長與否，在概念圖計分上，本研究採用 Novak 和 Gowin (1984) 提出的概念圖評分準則進行計分(如表 4-3 所示)。

表 4-3 概念圖計分示意圖

項目	計分
命題 (propositions)	1
階層 (hierarchy)	5
交叉聯結 (cross links)	10
舉例 (examples)	2

三階段的學習活動中，第一次概念圖的作業分數為學生在進行知識建構學習活動前對於討論議題的初始認知知識；第二次概念圖作業則是在經過教師與助教指導後的成果；第三次概念圖為經過圖書館館員兩次 Office Hour 時間的指導，以及在知識論壇平台上提供學生資訊素養技巧及資料檢索來源上的建議後所繪製。

故本研究將作業的計分分為三部分：結構計分、命題計分及總分，其中本研究將概念圖中階層 (hierarchy)、交叉聯結 (cross links) 及舉例 (examples) 三者的計分合計為結構計分，乃因在概念圖評分過程中，階層與交叉連結這兩個項目為概念圖結構的呈現，故希望藉由去除命題的計分後，可以看出學生在階層和交叉聯結這兩個項目的分數成長。而藉由將命題單獨計分可更清楚地了解學生的概念的增加狀況。最後將結構計分和命題計分相加，即為總分。最後利用 SPSS 對於三次成績進行成對樣本 T 檢定的考驗，由表 4-4 可看出三種計分均達到顯著。

表 4-4 三種概念圖成績成對樣本 T 檢定結果

	平均數	個數	標準差	T	顯著性
結構計分 1	38.8333	18	17.31117	-6.260	.000**
結構計分 2	70.9444	18	21.43519		
結構計分 2	70.9444	18	21.43519	-8.057	.000**
結構計分 3	131.7778	18	32.96264		
命題 1	41.3889	18	21.84474	-3.914	.001**
命題 2	61.8333	18	25.64979		
命題 2	61.8333	18	25.64979	-3.135	.006**
命題 3	93.0556	18	47.00998		
總分 1	80.2222	18	32.08730	-6.711	.000**
總分 2	132.7778	18	26.03291		
總分 2	132.7778	18	26.03291	-6.019	.000**
總分 3	224.8333	18	66.77376		

註：* $p < .05$. ** $p < .01$.

表 4-5 概念圖分項計分成績成對樣本 T 檢定結果

	平均數	個數	標準差	T	顯著性
階層 1	25.2778	18	1.25895	-5.33344	.000**
階層 2	32.5000	18	1.24853		
階層 2	32.5000	18	1.24853	-5.59605	.000**
階層 3	42.2222	18	1.94701		
交叉聯結 1	12.2222	18	1.35280	-4.46082	.000**
交叉聯結 2	29.4444	18	1.89340		
交叉聯結 2	29.4444	18	1.89340	-8.66136	.000**
交叉聯結 3	77.2222	18	2.37154		
舉例 1	1.3333	18	1.84710	-5.50268	.000**
舉例 2	9.0000	18	3.14830		
舉例 2	9.0000	18	3.14830	-1.54088	.142
舉例 3	12.3333	18	6.00245		

註：* $p < .05$. ** $p < .01$.

在第二階段學習動中，因為教師與助教協助學生進行概念圖繪製，學生對於如何繪製概念圖的技巧及概念圖的評分標準有了認識，故在進行第二次作業時無論在架構和命題上都有顯著成長，其中在結構成長上，舉例 (examples) 的平均分數也由 1.33 提升至 9 分(見表 4-5 舉例 1 與舉例 2)，而階層 (hierarchy) 的平均分數也由 25.28 成長至 32.5(見表 4-5 階層 1 與階層 2)。可發現在經由教師與助教進行概念圖繪製教學後，學生對於如何繪製概念圖有了更進一步的認知，也依據評分標準修正自己的概念圖，而交叉聯結的平均分數相較於一開始的 12.2 也小幅度的成長至 29.4(見表 4-5 交叉聯結 1 與交叉聯結 2)，顯示出學生已逐漸找出不同主題概念間的關係。

而第三次概念圖作業在經過圖書館館員的指導與協助後，除了平均總分由 132.78 顯著成長到 224.83 分(見表 4-4 總分 2 與總分 3)，在概念圖的結構計分方面(見表 4-5)舉例 (examples) 分數的成長幅度減緩，雖然在平均分數上仍從 9 分成長到 12.3 分(見表 4-5 舉例 2 與舉例 3)並未達到統計上的顯著；而階層分數則依概念圖呈現方式由 32.5 成長到 42.2 分(見表 4-5 階層 2 與階層 3)；在交叉聯結的部分則從 29.4 的平均分數大幅成長至 77.2 分(見表 4-5 交叉聯結 2 與交叉聯結 3)，具有相當顯著的成長，在計分上交叉聯結以 10 分計，故第三次概念圖作業的分數大都超過 100 分，從平均總分的成長上可發現，第三次概念圖的分數與第二次的主要差異大抵上是因交叉聯結顯著成長之故。

同樣可從本節第三部分 Betweenness 的分析看出原本教學前概念架構中，兩個或兩個以上的概念，本來彼此間無聯結關係而獨立存在，在圖書館館員加入後，讓原先獨立存在的概念之間建立了聯結關係，概念圖分數的成長也代表學生學習成效上的顯著提升。

貳、 知識階層深度的提升

Ausubel(1968)提出有意義的學習過程是新知識成長的結果，新知識會與既有的概念互相同化，進而使學習者改變其認知結構，形成有系統、有層次的概念架構。而依據 Novak & Gowin (1984) 所提出的概念圖四個結構成分當中的階層 (hierarchy) 與舉例 (examples) 兩項可看出，學生知識成長的判定也能依據概念圖的結構脈絡和舉例內容評估。

Novak 指出命題是由兩個概念及標明其關係的連接詞所組成，而命題是概念圖的基本單位，因此欲了解學生的概念改變情形，可以透過命題來分析學生在教學活動後是否增加了新概念，並同化到自己原有的架構中。Goldsmith & Davenport (1990) 則認為以圖形理論為基礎，計算節點之間距離的相關程度，可以得到圖形理論距離指數 (graph-theoretic distance, 簡稱 GTD)，並成為判斷概念圖知識結構的依據之一。

由上述研究發現，若想了解學生概念深度的成長，可利用概念的階層，或是計算概念之間的距離達成，本研究利用 UCINET 計算每位學生概念圖的直接距離 (Geodesic Distance) 的運算，再計算所有直接距離的平均距離 (Average distance)，藉以了解概念圖整體的平均階層；也可以說，是兩個節點間「關係」的數目，藉此可展現概念的階層轉變。而數字越大即代表階層越高、除主體概念理解外，更運用例子的輔助加強知識呈現，而在知識建構層面上，此種方式可作為驗證學生能自覺提升討論層次，開展更深入討論方向的分析方法。

表 4-6 為各學生概念圖在圖書館員加入前後知識階層的平均數量與利用 SPSS 進行成對樣本 T 檢定後的結果：

表 4-6 概念圖直接距離成對樣本 T 統計結果

	平均數	個數	標準差	T	顯著性
Distance 1	3.8201	18	1.02390	-2.82723	.012*
Distance 2	4.3203	18	1.31212		

註：* $p < .05$. ** $p < .01$.

其中 Distance 1 為學生第一次繪製之概念圖與第二次概念圖距離的平均數，也就是學生在圖書館員加入知識建構學習活動前畫的兩個概念圖之平均距離；而 Distance 2 則為第二次概念圖與加入圖書館員輔助學習後所繪製之概念圖的平均距離。在圖書館員加入前學生概念圖的平均距離為 3.8，而館員加入後則為 4.32，兩次概念圖距離差異達到顯著($p=0.012 < 0.05$)。此結果表示學生概念圖階層的確有所成長，雖然成長幅度並不高，這也代表著學生逐步加深自身的概念階層，但並非專注於單一概念深度的成長，而是與其他概念相互連結的關係。根據學生概念圖分數的計算，也證明階層(hierarchy)分數在加入圖書館員的輔助之後有所成長，證明學生在知識上的深度確實有所成長。

參、 概念統整性的增強

依據 Novak 和 Gowin (1984) 所提出的概念圖四個結構成分當中，交叉聯結的概念增加也是判定學生知識結構是否轉變的重要一環。在本研究之知識建構學習活動中，學生在圖書館員加入前的概念圖架構中，兩個或兩個以上的概念彼此間無聯結關係而獨立存在的概念結點普遍存在，但於圖書館員加入後，原先獨立存在的概念之間建立了聯結關係，此種概念增加是屬於 Novak (1981) 所指的「交叉聯結」，因此稱之為「交叉聯結的概念增加」。這種連結關係的增加可以彰顯出學生概念的統整性逐漸增強。

在社會網絡分析方法中的中介性(Betweenness)概念是衡量一個人是否佔據

了其他兩人聯絡的中介位置。也就是指一個網絡中每兩兩成員的互動必須透過某行動者的中間媒介來達成，中間性指數較高的行動者，其引導資訊資源流通的機會也較多，亦即佔據了操縱資訊資源流通的關鍵性位置(Burt,1992)。中介性(Betweenness)概念是由 Freeman (1979)提出來的，該概念測量的是一個點在多大程度上位於圖中其他點的"中介"位置，Freeman 認為如果一個行動者處於多個行動者之間，可能會有重要的中介作用，因而成為網路的中心。

本研究採用中介性的概念對概念圖進行交叉連結結構的分析，藉由測定學生三次概念圖作業的平均中介性來表示概念與概念間連結的中介位置，若將概念圖的概念視為社會網絡概念中的「行動者」，而中介度較高的概念，其引導不同概念的連結機會也多，進一步可解釋為中介度較高的概念連結了原本彼此獨立的概念，即為將兩個學科或不同背景的概念連結。故若一概念的中介度越高，則該概念連結不同概念的程度也越高，且處於中介的位置，同時也可推論各概念間的關聯程度越高，則整個概念圖的交叉連結的結構也會越強。故本研究以概念圖的中介度進行圖書館員加入前後，概念圖結構是否轉變的判定依據之一。

表 4-7 Betweenness 數據成對樣本 T 檢定統計結果

	平均數	個數	標準差	t	顯著性
Betweenness1	59.5483	18	52.08597	-2.66399	.016*
Betweenness2	105.8086	18	89.66495		
Betweenness2	105.8086	18	89.66495	2.45396	.025*
Betweenness3	152.2166	18	148.08876		

註：*p<.05. **p<.01.

表 4-7 中 Betweenness1 為學生第一次繪製概念圖的平均中介度，Betweenness2 為學生第二次繪製概念圖的平均中介度，以此類推；其中第二次概念圖為經過教師和助教進行概念圖的指導後所繪製，第三次概念圖為經過圖書館員加入輔助學生學習後所繪製。由第一次與第二次概念圖的平均中介度的成對樣本 t 檢定可得

知，在經過老師與助教指導讓學生了解交叉連結的概念後，整個概念圖的中介度的確有顯著的提升，中間度平均值由 59.55 進步到 105.81，達到顯著性($p=0.016<0.05$)。而讓學生在進行更深層知識統整和關係建立上，圖書館員的加入明顯是進一步提升深層知識建構成長的關鍵，也就是經由老師及助教指導後，再讓圖書館館員增進學生的資訊素養與知識背景，可發現學生概念圖上的中介度繼續有明顯的提升，中介度平均值由 105.81 提升到 152.22，達到顯著性($p=0.025<0.05$)。

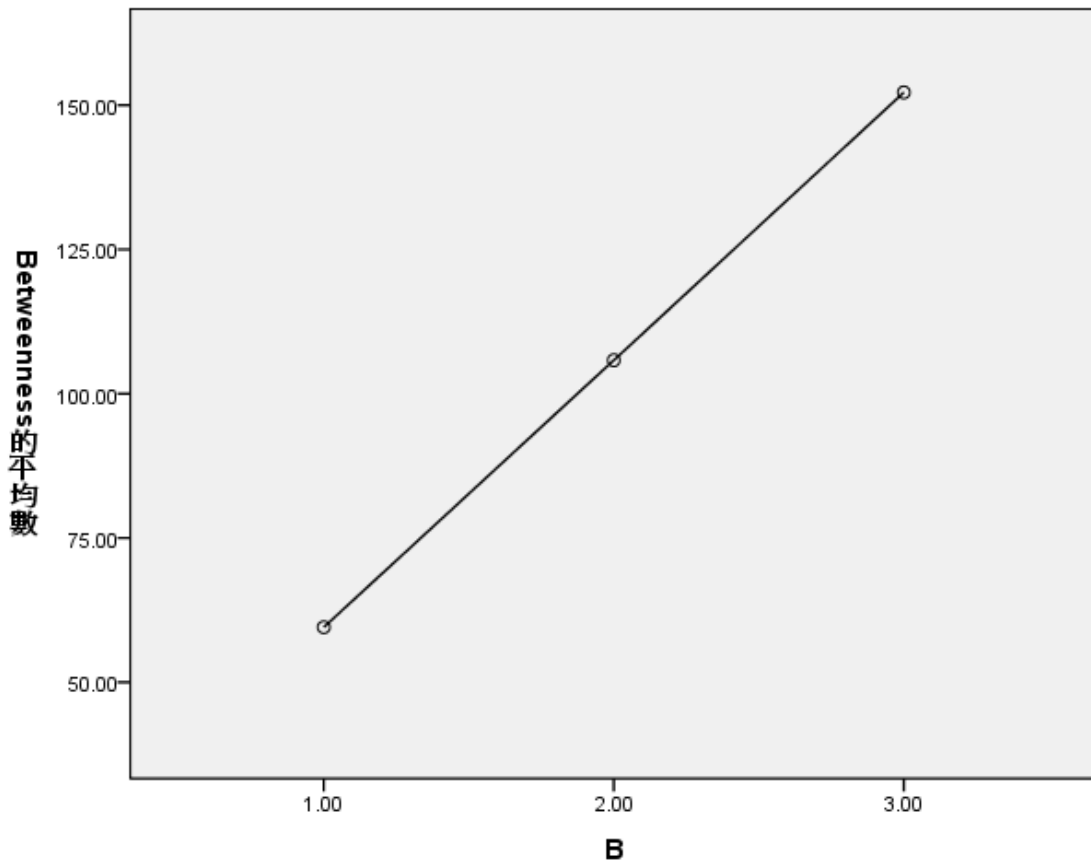


圖 4-3 Betweenness 平均數成長圖

圖 4-3 為三個學習階段學生概念圖平均中介度(Betweenness)轉變的示意圖，由圖中可看出各階段概念圖的中介度幾乎成線性成長，而從這種概念圖在不同階段均不斷提升的結果可發現，經過教師指導(由 1 到 2)後，學生的知識背景和對於概念的運用仍有成長空間，也就是學生在經由教師指導後雖能學習到相關的技能與知識，但若要讓學生進一步在知識建構學習活動中繼續增長，提供對於知識擴展及知識

統整活用上的輔助相當重要，而圖書館員加入學習活動(由 2 到 3)後，能在資訊素養技巧和相關資源使用的指引上，逐漸引導學生在資料檢索與理解的過程中逐漸地對知識進行更深層的組織與統整。

肆、 命題內容與概念圖結構的轉變

接下來本研究利用集群分析法(cluster analysis)將概念加以分類，以了解學生在圖書館員加入前後概念內容的轉變，本研究採階層性群集分析(hierarchical cluster analysis)中的 Johnson's hierarchical clustering 進行分析，將學生所繪製概念圖中的概念依據對等結構分類成幾個群集，並與學生概念圖進行相互比較。

主要希望以知識建構的角度驗證，經過助教與教師指導概念圖繪製技巧及圖書館員進行學習輔助後，學生的概念和想法認知是否透過概念圖作業的展現逐漸有所變化。

在學生概念圖作業分析狀況部分，本研究依第一次概念圖總分成績進行分組。平均成績(80.2)以上者為熟悉繪製技巧者，而平均成績(80.2)以下者則歸為初次使用概念圖，較不熟悉方法的使用者，並經過訪問學生得到佐證：

1. 已經熟悉概念圖繪製技巧的學習者
2. 初次使用概念圖的學習者

從研究觀察中可看出這兩類學生概念圖的概念圖演變狀況有明顯的差異，因此本節將針對這兩類型學生的概念圖進行分析與比較，並配合知識論壇的發言觀察學生的學習狀況與概念想法的演進狀況。針對熟悉概念圖繪製技巧的學生，以編號 stu022 學生最具代表；而初次使用概念圖學生則挑選 stu014 作為分析比較的依據。

當學生在作業初期便熟悉概念圖繪製技巧時，較能運用目前所掌控的教材來製作

概念圖，在選擇概念、概念階層與命題數量方面，均能掌控良好，這可從 stu022 個案中看出，在第一次概念圖作業上，該生選擇「態度與行為轉變」作為知識建構的主題，結果如圖 4-4 所示。

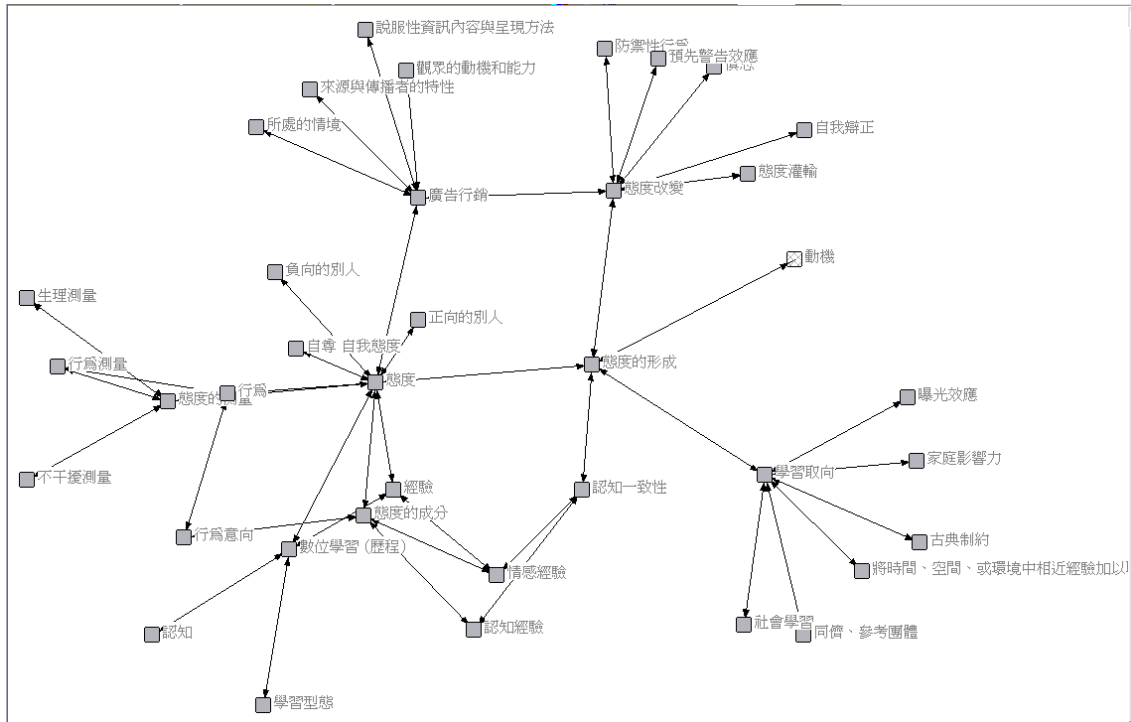


圖 4-4 stu022 第一次概念圖

依據 Johnson's hierarchical clustering 方法，可將主要的概念依概念距離結構，分別以階層式方法聚類為表 4-8 中所示的 10 組概念群組。

表 4-8 stu022 第一次概念分群示意圖

概念階層	命題	
5	來源與傳播者的特性	同儕、參考團體
	將時間、空間、或環境中相近經驗加以聯結	所處的情境
	學習型態	家庭影響力
	態度灌輸	生理測量
	不干擾測量	古典制約
	慎思	行為意向

	曝光效應 自我辯正 社會學習	行為測量 認知 觀眾的動機和能力
4	情感經驗 認知經驗	
	動機	說服性資訊內容與呈現方法
	態度的成分	防禦性行為
	態度的測量	預先警告效應
3.346	正向的別人	
3.296	自尊 自我態度	
3.25	負向的別人	
3.103	認知一致性	
3.067	行為	
3	學習取向 經驗	廣告行銷
	態度改變	數位學習 (歷程)
2.167	態度的形成	
2.027	態度	

由表 4-8 可得知不同階層下的概念組合，階層越高則概念的專精指數越高，最低階層 (<3) 的概念為「**態度**」與「**態度的形成**」，也就是整個概念圖開始發展的主題，並據此開始逐漸延伸概念，整個概念圖的構成集中在態度和行為的基礎認知上，並引出「**數位學習(歷程)**」這個概念要素。而經過助教補充了概念圖繪製技巧，並增加數篇教師推薦更深入的主題文章給學生參考後，展開第二次概念圖繪製。

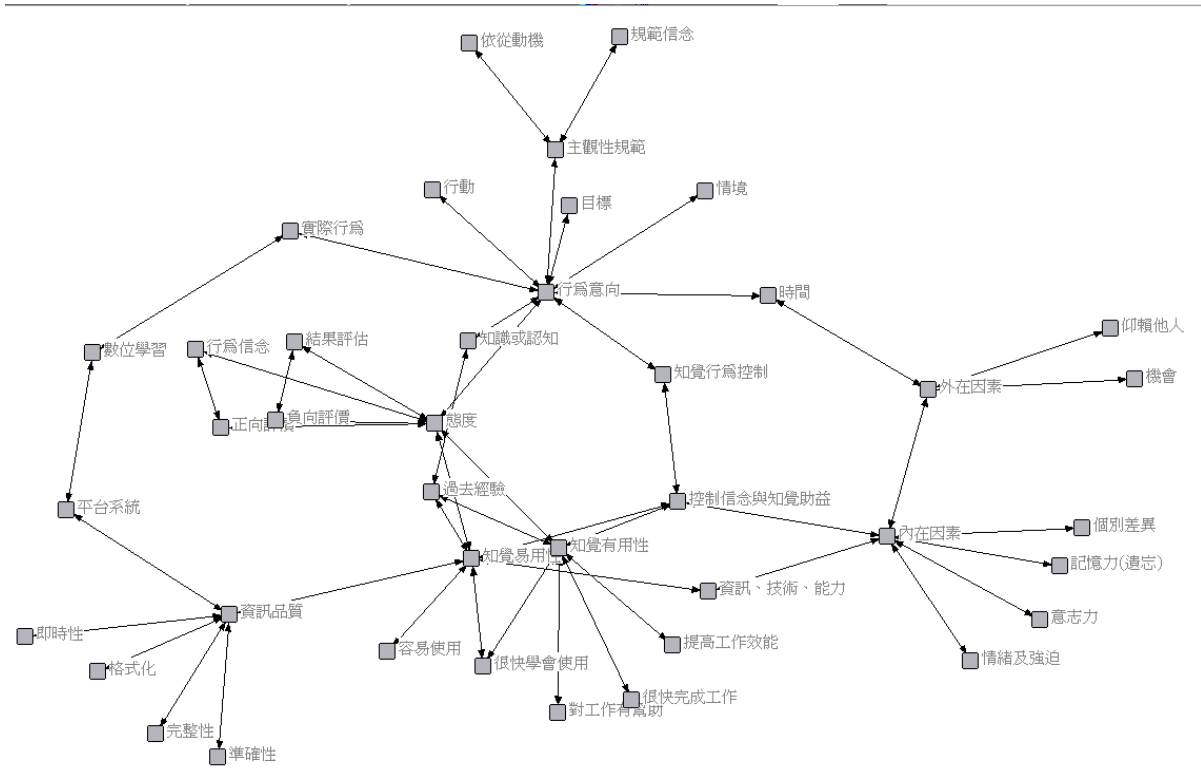


圖 4-5 stu022 第二次概念圖

其繪製概念經過階層性群集分析結果如表 4-9 所示。

表 4-9 stu022 第二次概念分群示意圖

概念階層	命題
6	數位學習 完整性 仰賴他人 依從動機 意志力
5.5	情緒及強迫 機會 即時性 個別差異 規範信念
5	格式化 準確性 主觀性規範 外在因素
4.5	記憶力(遺忘) 平台系統 對工作有幫助 很快完成工作 情境

4.133	正向評價	
4.063	目標	
4	內在因素 容易使用 結果評估 很快學會使用 行為信念 提高工作效能	實際行為 時間 行動
3.81	負向評價	
3.345	知識或認知	
3.156	資訊品質	
3.121	過去經驗	
3	知覺行為控制	資訊、技術、能力
2.971	控制信念與知覺助益	
2.541	知覺有用性	
2.5	行為意向	
2.41	態度	
2.3	知覺易用性	

由表 4-9 可發現，第二次作業的距離階層有了顯著提升，較底層(<3)的基礎概念除了第一次概念圖中的態度外，尚增加了「知覺易用性」、「知覺有用性」、「行為意象」及「控制信念與知覺助益」，而這幾個概念逐漸成為該生希望發展的主題，從「態度」這個大概念下再行深入探索，在階層架構 5 的時候提出「外在因素」為「平台系統」，並在階層架構為 6 時舉出「數位學習」這個影響因素。由圖 4-5 可看出學生在組織整個概念知識上已找出了幾個延伸概念：「知覺易用性」、「知覺有用性」與「行為意象」等，並列舉出影響這些概念的可能性因素，相較於第一次概念圖較大範圍與籠統的概念基礎，從第二次概念圖可看出學生已找出「態度與行為轉變」這個主題下的理論行為依據。同時也能看出概念階層的提升，相較於第一次概念圖，各結構的概念更趨明確。

而第三次概念圖作業則是在經過圖書館員的 Office Hour 與平台提供協助後，讓

學生承接前兩次概念圖再加上數位學習概念的結合，以完成最後一個概念圖(圖 4-6)。

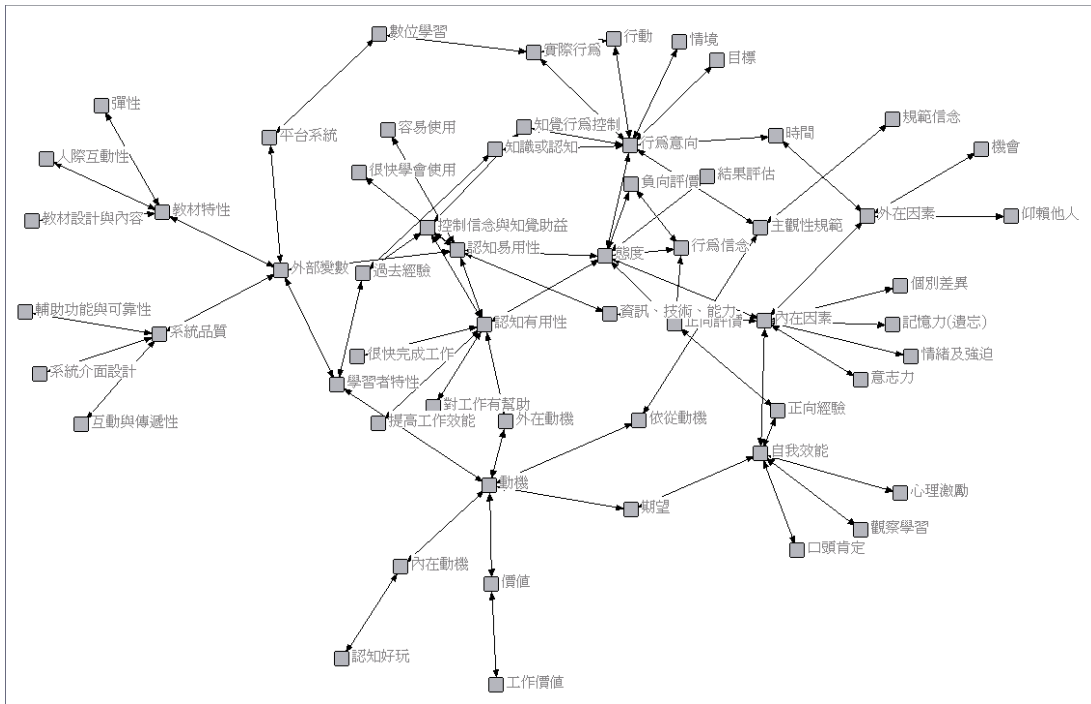


圖 4-6 Stu022 第三次概念圖

概念階層的群集分析如表 4-10 所示。

表 4-10 stu022 第三次概念分群示意圖

概念階層	命題
7	口頭肯定 彈性 互動與傳遞性 教材設計與內容 觀察學習 機會 工作價值
6.5	認知好玩 輔助功能與可靠性
5.5	主觀性規範

	情境
5	實際行為 學習者特性 外在動機 教材特性 依從動機 價值 正向經驗 內在動機 平台系統 記憶力(遺忘)
	期望 情緒及強迫 數位學習 時間 個別差異 外在因素 系統品質 容易使用 意志力 過去經驗
4.875	目標
4.824	對工作有幫助
4.667	行動
4.632	很快完成工作
4.5	很快學會使用
	提高工作效能
4	外部變數 動機 知識或認知
	自我效能 正向評價 資訊、技術、能力
3.895	結果評估
3.829	負向評價
3.762	知覺行為控制
3.711	行為信念
3.38	控制信念與知覺助益
3	內在因素
2.944	行為意向
2.855	認知有用性
2.75	認知易用性
2.509	態度

由第三次概念圖的命題結構可看出，整個思想結構是以「態度」為基礎，透過「認知有用性」及「認知易用性」影響到學生的「內在因素」與「行為意象」，而「外部變數」則取決於「資訊、技術、能力」，在概念階層為5的時候加入了「數位學習」的概念，並提出與「系統品質」、「教材特性」有影響關係，並逐步舉出更深入的影響因

素，如「人際互動性」、「輔助功能與可靠性」、「系統介面設計」等。相較於前兩次概念圖，此次概念圖的概念架構十分完整，並將數位學習的影響因素融入「態度與行為轉變」的主題中，並列舉出影響因素，找出未來類似主題研究的層面。此乃三個概念圖當中，完成度最高且各概念的連結性彼此融會貫通，當然在前述 Betweenness 的數值上也是最高的。

從基礎概念的轉變可看出，第一次概念圖以「態度」、「態度的形成」為出發點，雖提到「數位學習(歷程)」這個概念，但並未多加著墨；第二次在此出發點下面又找出了理論依據：「知覺易用性」、「知覺有用性與行為意象」，並進一步提出「數位學習」影響因素；而第三次概念圖在「知覺易用性」、「知覺有用性」與「行為意象」的理論依據下，利用不同概念舉出數位學習在這三個理論依據下的影響層面，並舉出「系統品質」、「教材特性」兩個概念以及此二者的延伸細節，進一步說明了數位學習在態度與行為轉變這個主題當中的角色，同時學生 stu022 依據概念圖的架構在期末報告當中提出了更詳細的說明，將各個影響因素轉變為研究方向。故從概念圖命題階層的轉變可發現，學生雖在助教與教師提供的推薦文獻上找到了態度與行為理論概念的依據(第二次概念圖)，但若要擴充這些理論依據與數位學習概念的交互關係及相關研究方向，仍須圖書館員在資訊素養技巧及知識背景累積上的輔助，而學生在經過 Office Hour 與知識論壇上的討論後，逐步讓自身的知識概念臻於完備，最後產出一完整概念圖。

在初次使用概念圖的學生方面，較無法運用目前所掌控的教材來製作概念圖，也較不清楚概念圖繪製的計分方式，故在選擇概念、概念圖結構與命題數量方面較無法初次即妥善掌握，這可從 stu014 個案中看出，在第一次概念圖作業上，該生選擇「數位機會與數位落差」作為主題，可以發現 stu014 初次概念圖整個結構較 stU022 為簡易，在命題數量、概念階層上都不及熟悉概念圖繪製者(見圖 4-7)。

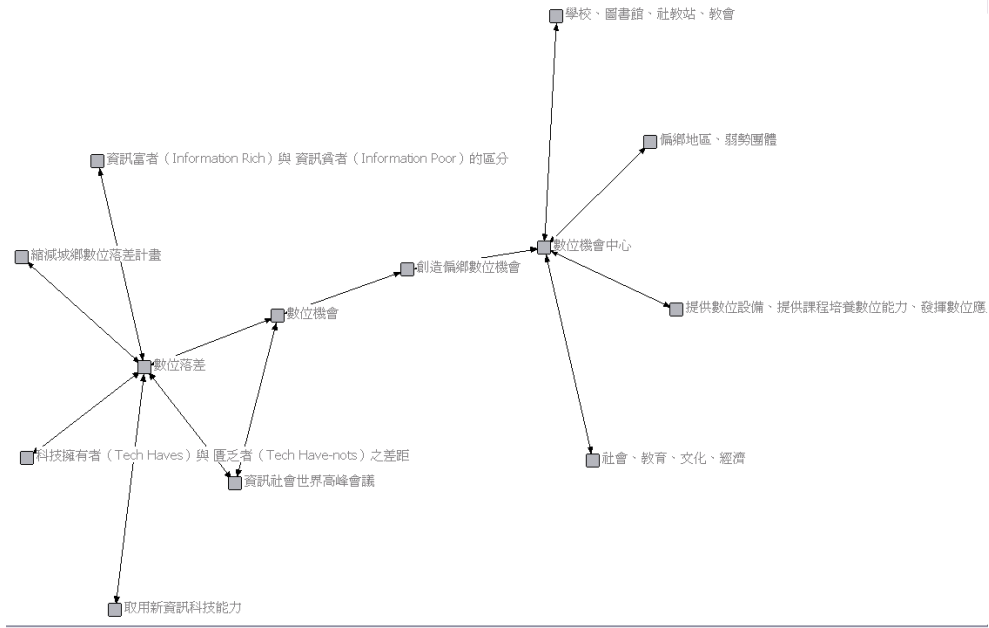


圖 4-7 stu014 第一次概念圖

概念階層的群集分析如表 4-11 所示。

第一次作業的概念圖的主要概念與內容也較為單純，可看出學生以「數位機會」為主要概念，以「創造偏鄉數位機會」為目標向下延伸相關的方式與概念。

表 4-11 stu014 第一次概念分群示意圖

概念階層	命題
5	偏鄉地區、弱勢團體 學校、圖書館、社教站、教會 提供數位設備、提供課程培養數位能力、發揮數位應用能力 縮減城鄉數位落差計畫 資訊富者 (Information Rich) 與 資訊貧者 (Information Poor) 的區分 科技擁有者 (Tech Haves) 與 匱乏者 (Tech Have-nots) 之差距 取用新資訊科技能力
3	數位機會中心 數位落差 社會、教育、文化、經濟

	資訊社會世界高峰會議
2.444	創造偏鄉數位機會
2.083	數位機會

相較於 stu022 雖然在概念階層上最高均為 5，但每一階層的概念數量與關聯性具有差異，stu014 的概念圖為鏈狀與放射狀，但 stu022 的第一次概念圖卻以網狀形式呈現，由此可看出對於初次使用概念圖的學生，第一次所繪製的概念圖因知識背景理解和概念運用較生疏的情況下，其概念圖的呈現較熟悉概念圖繪製技巧這類學生簡易許多。但在命題內容方面，雙方均以基礎知識為主，stu014 的概念圖以「數位機會」及「數位落差」的相關概念為主，並簡單列出創造數位機會相關要素。

經過第二階段學習活動中助教指導概念圖繪製技巧及教師推薦文章選讀後，可明顯看出 stu014 的概念圖在命題數量、階層架構與概念選擇上有明顯提升，雖整張概念圖仍以放射狀為主，但已開始與不同主題連結，並可見學生的構圖已有了網狀的雛形。

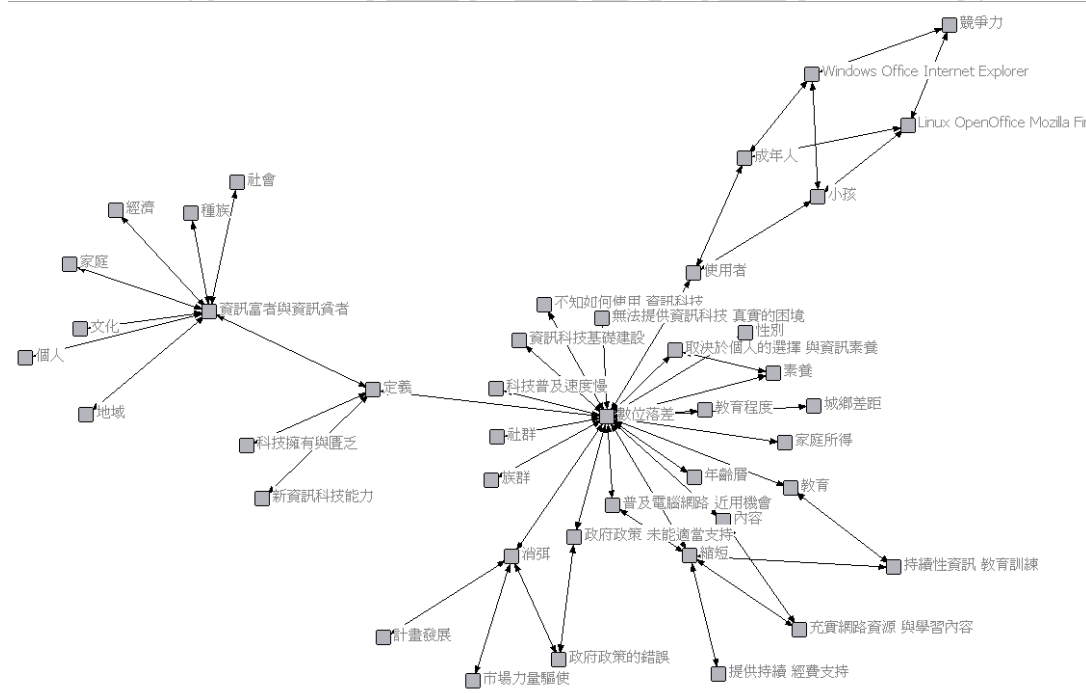


圖 4-8 stu014 第二次概念圖

概念階層的群集分析如表 4-12 所示。其命題內容與第一次概念圖作業相較之下，其結

構性更加完備，內容也更為豐富。

表 4-12 stu014 第二次概念分群示意圖

概念階層	命題	
7	個人	競爭力
6	Linux OpenOffice Mozilla Firefox Windows Office Internet Explorer	地域 家庭
5.5	充實網路資源 與學習內容	
5	成年人 小孩 市場力量驅使 提供持續 經費支持 政府政策的錯誤 持續性資訊 教育訓練 經濟	社會 文化 種族 計畫發展
3.833	新資訊科技能力	
3.737	科技擁有與匱乏	
3.55	不知如何使用 資訊科技	
3.476	取決於個人的選擇 與資訊素養	
3.409	城鄉差距	
3.348	家庭所得	
3.292	性別	
3.24	年齡層	
3.192	教育程度	
3.148	族群	
3.107	無法提供資訊科技 真實的困境	
3.069	社群	
3.033	科技普及速度慢	
3	使用者 資訊科技基礎建設	資訊富者與資訊貧者
2.938	素養	

2.879	內容
2.853	政府政策 未能適當支持
2.829	教育
2.763	普及電腦網路 近用機會
2.667	消弭
2.625	縮短
2.293	定義
1.762	數位落差

從第二次概念圖的命題內容可發現，學生在「數位落差」的主概念下，列舉出「素養」、「內容」、「教育」等問題，並提出「縮短」、「消弭」的目的，也找出影響的可能問題在於「科技的擁有與匱乏」，進而延伸出「資訊素養」方面的要素，而在定義下認為「文化」、「市場力量驅使」及「政府政策的錯誤」也是影響數位落差發展的要素。故學生在進行第二次概念圖作業中，逐步對於影響數位落差和提供數位機會的議題進行發想，提出影響因素與問題，可發現該生已由原本列出已知概念的方式，轉變為思考問題的產生，概念的使用和命題的豐富也隨著學生思考的轉變而逐步提升。相較於 stu022 第二次概念圖以找出基礎理論，stu014 第二次的概念圖雖沒有清楚的理論依據，但在逐步思考當中已產生幾個主要影響要素。

而 Stu014 在進行第三次概念圖繪製前，在資料檢索及全文取得的問題上也不斷向圖書館員進行詢問，經過圖書館員的輔助後自行查了相當多的例子與資料，逐漸開始進行報告方向的統整與思考。該生在知識論壇上也將「數位機會」與「數位落差」這個主題逐步進行統整，如圖 4-9 所示。

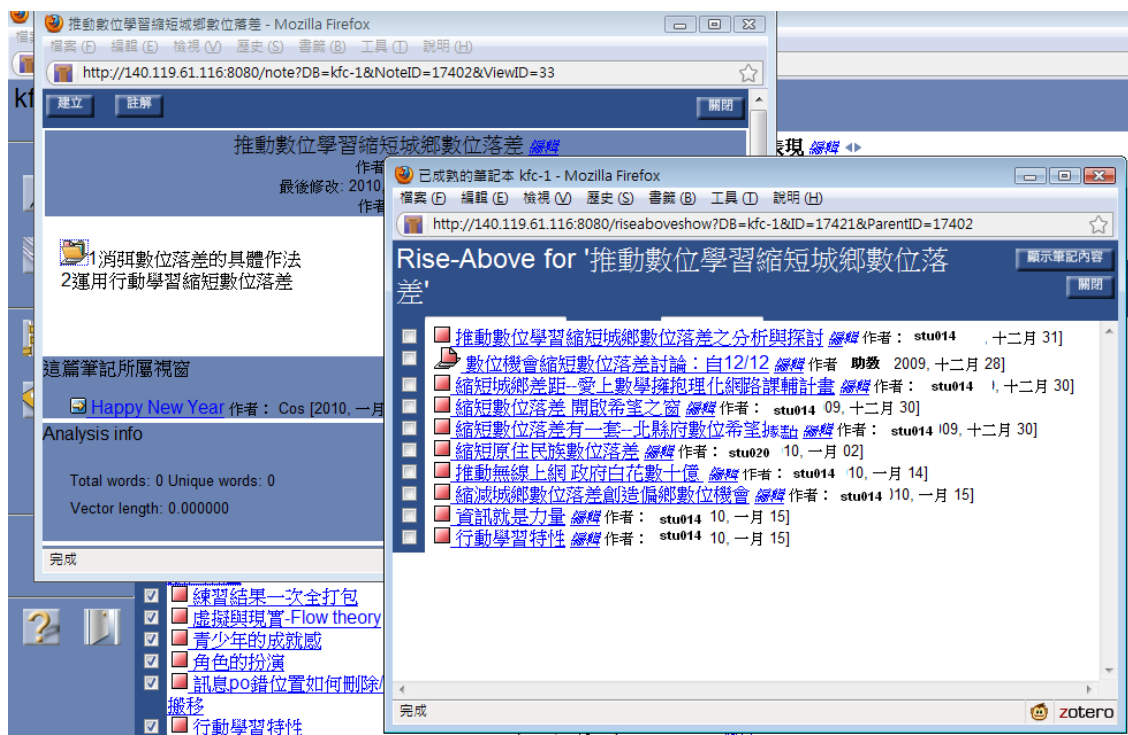


圖 4-9 Stu014 知識論壇統整(Above-all)功能使用示意圖

由 stu014 的第三次概念圖可看出，該圖已有網狀的架構，相較於前兩次概念圖不僅在命題數量、交叉連結、階層架構上均有大幅度的提升，其完整性也相當高。

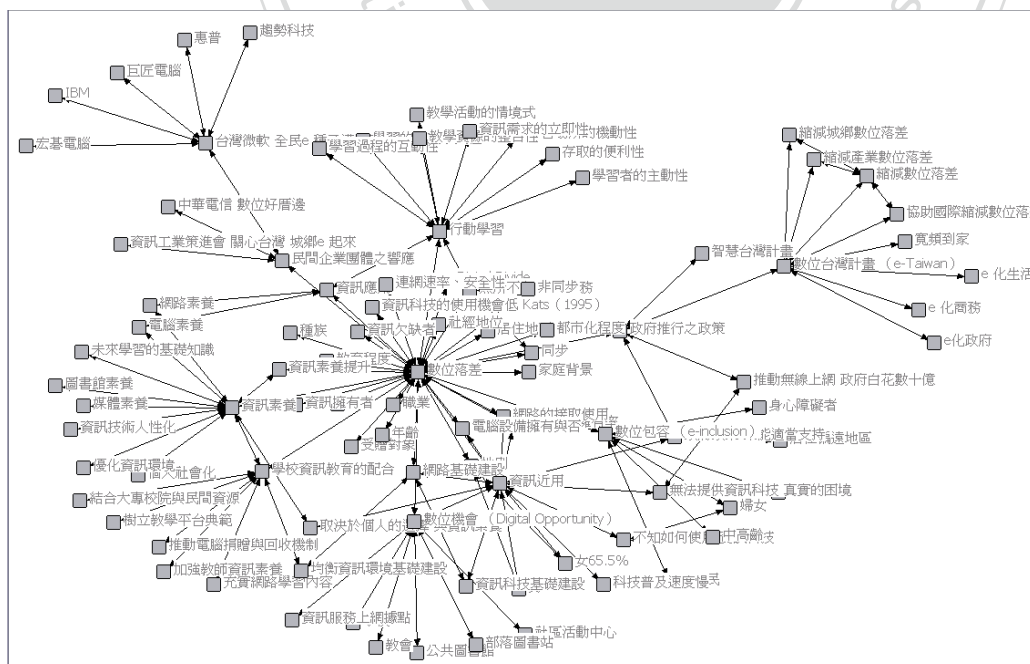


圖 4-10 stu014 第三次概念圖

由於 stu014 第三次概念圖內容過多，故僅列出部分命題，但節錄第三次概念圖的命題內容即可了解，該生在「數位落差」的大概念之下針對問題進行影響因素的探討，而在問題解決層面上，該生也舉出行動學習、政府推行之政策、數位機位、學校教育的配合、資訊素養、民間機構的影響等解決方法，並深入針對各解決方式找了相應的例子來佐證提出的問題，如表 4-13 節錄所示。

表 4-13 stu014 第三次概念分群示意圖節選

概念階層	命題
6	資訊技術人性化 資訊科技基礎建設 Digital Divide 資訊工業策進會 關心台灣 城鄉 e 起 來 智慧台灣計畫 資訊服務上網據 點 資訊應用 縮減數位落差

由第三次概念圖命題架構看來，學生以「數位落差」為出發點，提出「行動學習」、「政府推行之政策」、「數位機位」、「學校教育的配合」、「資訊素養」、「民間機構的響應」等分支概念，為求能解決數位落差的問題，而在各分支概念下方，同樣提出影響因素與範例說明，最後在期末報告中列舉這些例子與經驗，將整個數位落差從問題到解決方式與相關經驗分析部分做了一完整而詳盡的報告。由三次概念圖可看出 stu014 在「數位機會與數位落差」這個主題上知識建構行為的逐步成長，無論在概念圖的結構、命題數量、概念間的交叉連結部分，均較第一次、第二次概念圖作業有顯著成長。特別從第三次概念圖可發現，經過圖書館員指引資料查詢和資訊素養技術後，該生在舉例的深度與契合性確有提升，也由第二次的發現問題進展到提出解決方式，故可看出在本次實驗活動的安排下，學生的思維與知識不斷進步與融合，最後則產出了相當完整而具統整性的成果。

從 stu022 與 stu014 三次概念圖作業中命題內容與概念圖結構的轉變可看出，

無論是熟悉概念圖繪製技巧與初次使用概念圖的學生，都會在助教、教師與圖書館員的協助之下逐步產生知識建構及統整的思維轉變，兩者在概念圖結構上均逐漸趨向網狀的呈現，但熟悉概念圖繪製技巧的 stu22 的三次概念圖結構都趨於網狀型態，只是概念的深度與命題內容的專門性差異較大，而初次使用概念圖的 stu014，則從一開始的鏈狀、放射狀結構的概念圖逐漸轉為網狀的結構，而命題內容與概念深度也逐步深入。但從兩者的命題內容均可看出，在經由圖書館員協助後，學生概念命題的深度與範例應用均明顯的提升。

在概念圖的統整與交互連結部分，stu22 將一開始的教材主題：「態度與行為轉變」與「數位學習」進行結合，前兩次僅在概念圖中提到「數位學習」這個概念，但在第三次概念圖作業時卻舉出「系統品質」、「教材特性」等面向，將數位學習在實務層面的概念與態度改變的研究作了關聯，並從中推論出幾個可行的研究方向，可看出在經過圖書館員輔助學習，讓知識背景累積與資訊素養技能提昇後，學生能主動進行相關文獻的檢索，也較能將不同主題的概念作一整合，對於學生在知識思維的拓展及促進知識建構的層面上，確實有所幫助。

另外在命題數量部分，熟悉概念圖繪製技巧與初次使用概念圖的學生的命題數量上確實有相當的差異，熟悉概念圖繪製技巧的學生三次概念圖當中運用的概念大抵為一固定數量，以 stu022 為例，其三次概念圖的概念分別在 40-60 之間，概念圖的結構也趨向網狀，故可看出該生在整個知識建構過程中，有一個固定的思維模式，透過助教與教師提供概念圖繪製技術和教材的指導，再經過圖書館員在知識層面的輔助後，逐步進行較為結構性的思考，當然根據期末報告與命題內容也可看出，學生在三階段的學習過程中，最後自身的知識建構層次確實提高到提出自身看法，並進而產出研究的初步階段。

初次使用概念圖的學生在三次概念圖中的命題數量有相當大的轉變，以 stu014 為例，由於一開始對於概念的範圍無法確定、繪製概念圖的技巧也不熟悉，故

最初的概念圖只用了 16 概念即完成，結構也以簡單的鍊狀和放射狀呈現，再經由助教和教師提供概念圖繪製的指導後，該生便更加了解如何繪製並逐漸思考自己選擇的主題可以有甚麼發展面向，故在第二次的概念圖上使用了約 40 個概念，數量較之前大幅提升，而在命題內容上也開始進行解決問題的思考，但思維深度尚不足。在經過圖書館員知識背景提供和資訊素養技能的指導後，該生在參考資源的查詢與思維整合上更進一步，同時找出了許多相應的研究或範例以解決數位落差的問題，故在第三次概念圖作業中，總共用了 95 個概念，列出數個層面以解決數位落差問題，並舉出相當多的例子說明自身想法。從期末報告可看出，學生在經歷三階段的學習活動後，自我知識建構層次逐步提升，透過對「數位機會與數位落差」主題知識背景的累積，讓學生的命題數量逐漸增加，而透過圖書館員資訊素養技術指導，也幫助學生找出相應的文獻與資源，進而促進自身統整能力的提升，最後自身知識建構層次均能提高到統整已有概念，並提出相應的範例與研究的層次。

綜上所述，在知識建構學習活動中加入圖書館員角色的輔助，對於學生在學習成效上的提升、知識建構的成果建立均有顯著提升與轉變。而從概念圖作業當中交叉聯結（cross links）分數顯著成長和概念結構 Betweenness 值的提高，更可顯示出圖書館員輔助知識建構學習的重點，在於促進讓學生將不同主題知識連結起來，也就是強化了學生將各種知識整合協調的能力。當學生在進行知識建構學習活動時，協調、整合的能力為進行知識建構歷程中相當重要的一環，若學生能對已知的知識進行統整，才能進一步循序漸進地組織並進而激發出新的構想；且透過討論與蒐集資料，才能更豐富知識的內容，讓個人的認知逐步成長，進而引導學生進行學術知識思想的發展，以達到知識建構的學習目的。

第三節 圖書館員參與學習過程與滿意度分析

在知識建構過程中，為讓學生有建設性而不盲目地利用權威文獻，進而促進對於

知識建構觀點的批判，並將此轉化作為促進自身知識建構的基礎，圖書館員提供資源的參考服務成為影響學習的可能關鍵。故本節以問卷調查結果、知識建構過程中知識論壇關於資源使用的討論內容以及知識建構過程中圖書館館員協助資訊素養及參考資源提供的內容，探討圖書館館員加入知識建構學習活動後，是否對於學生的學習層面產生影響。因此以學生在學習活動中的歷程作為質性分析的依據並配合滿意度的問卷，進一步加以分析。

本研究在圖書館館員加入知識建構學習活動之前，先對於知識論壇平台上學生發表的討論內容進行分析，並針對學生參與討論時所用的參考資源探討學生資訊素養能力的狀況。討論內容主要以四個主題為主，分別為：

- 如何創造數位機會縮短數位落差
- 團體動力
- 態度與行為改變
- 線上人格

表 4-11 以「如何創造數位機會縮短數位落差」為例，分析學生在進行該主題討論時的行為，主要以舉出實例、提供資源、闡述定義、原因、提出觀點與解決方式等六種討論內容，然而在分析學生發言的參考資源時可了解學生討論內容多以國內為主，且使用網路資源頗多，討論雖結合自身經驗，但加深個案討論和國外經驗上仍有進步空間。而另外三個討論主題也同樣出現以網路資源為依據導致討論深度無法增加的狀況。其中在「如何創造數位機會縮短數位落差」這個討論主題，學生們使用最多非網路資源的討論串，有用到政府的數位落差調查統計報告等資料，而其他三個討論主題則缺乏此一類型的政府出版品統計數據或相關文獻可供參考。

表 4-14 「如何創造數位機會縮短數位落差」主題彙整表格

討論主題：如何創造數位機會縮短數位落差	
一、 舉出實例	參考資源
1. 溫世仁：網路城鄉就是告別貧窮的法門	網路資源
二、 提供資源	
1. 98年數位落差調查報告	行政院研究發展考核委員會(2009)。數位落差調查統計報告。
2. 個人數位落差應考量的層面	
三、 闡述定義	
1. 數位落差(Digital divide)定義	網路資源
2. 弱勢族群	網路資源
四、 原因	
1. 有學生家庭數位設備明顯高於無學生家庭	98年數位落差調查報告
2. 空間隔閡與經濟資源不均	網路資訊
3. 上網費用問題應是最大阻礙	自身經驗
五、 提出觀點	
1. 數位落差另一種觀點 採取既定的步調消弭數位落差，是政府機關、業界、民間社團等強勢團體一廂情願的想法。	98年數位落差調查報告
2. 教育教學方面利用資訊使用來協助弱勢族群	<ul style="list-style-type: none"> ● 數位學習國家型科技計畫 ● 挑戰二〇〇八～E世代人才培育計畫
六、 解決方式	
1. 數位機會中心的設置	98年數位落差調查報告
2. 協助弱勢族群	<ul style="list-style-type: none"> ● 陳澎生，陳澤生(2009)。視障可及性網站建置之實證研究。檢索日期：2009年10月27日，

	檢自： http://ec2006.atissr.org/proceeding/Paper/ec1028.doc <ul style="list-style-type: none"> ● 陳澎生（2004）。無障礙全球資訊網站建置之實證研究—以南區國稅局為例。國立成功大學工學院工程管理專班碩士論文。未出版。台南市。 ● 林志鴻，陳俊全（2005）。全民健保體制下弱勢族群照護措施之檢討與財源籌措。台灣社會福利學刊，第四卷第二期，頁 1-48。
3. 廣設圖書資訊站消除數位落差的現象	網路資訊
4. 行動電腦車,縮短縣民數位落差	網路新聞
七、 總結	
<ul style="list-style-type: none"> ● 數位落差的主題較符合生活經驗與時事，故多引用新聞資料、專門機構的報告與資料等 ● 將報告與自身經驗結合，故討論的延伸性與深度較佳 	
八、 需求	
<ul style="list-style-type: none"> ● 可以加入個案分析(Case Study)研究或進行中的計畫(Project)，並配合最新趨勢進行更進一步的討論 ● 國外發展情況如何？ 	

另外助教也在平台上發表「問題討論：關於選擇參考資料」的議題，讓學生回應與交流，藉以了解學生查詢資料的習慣與行為。而統整討論內容後，大抵發現學生們在資料檢索上的具體問題為：

1. 喜歡引用自身經驗
2. 習慣利用 Google、yahoo 檢索資料，不知如何使用圖書館電子資源(不使用西文資料庫)
3. 引用資料較少加入自身反思
4. 習慣引用大眾傳媒為知識來源(例如：聯合新聞網等)

節錄某位同學的發言：

.... 我也會試著利用政大圖書館和國家圖書館查找資料，但卻常是徒勞而無功，我無法看到全文.....，應該正確的說：我不會找資料，我迷失在資訊爆炸的時代，我成了手無縛雞之力的資訊弱勢人，我要趕快把這功力練好來，真是羞愧啊！....

...最常用的是 google，原因是它所能搜尋出來的資料涵蓋了很大的範圍，搜尋成功的機率也比較高。當然老師和助教介紹的國圖或是學校的期刊論文也會嘗試去使用，但受限於全文的立即取得，是比較麻煩的地方...

故由學生們的討論內容推測可能需要館員協助的部分為：

1. 以學生較常使用的資料庫為主，進行檢索策略或關鍵字的建議與指引，或者可建議其他中文資料來源，讓學生能找到全文。
2. 介紹西文資料庫，並介紹檢索策略與使用方式(以本課程相關類型資料庫為主)，讓學生能找到全文。
3. 推薦權威的教育新聞或機構網站，供學生參考。

助教推論上述幾點學生需求後，便將相關資料與學生需求與圖書館館員進行溝通，而館員在了解學生的討論狀況和使用資源方式後，也在第一次 Office Hour 時提供 PPT 解說如何使用圖書館資源，並針對以下四點分別對學生們詳細說明：

1. 圖書館資源利用技巧
2. 學術文獻舉例
3. 圖書館資源與論文寫作之關係
4. 資料檢索之選擇方式

學生也提出下列關於自己使用資料庫的困難處，故館員利用 Skype 或 Office Hour 的聊天室，提供學生在查詢資料上的建議，並指導學生如何使用學校的資料庫。

「在運用圖書館的資料庫的時候，總覺得無法很有效率地搜尋到想要的資料...」

「我不太會使用政大資料庫，覺得資料庫內容很多，瀏覽要花很多時間，所以大多時間還是用國圖或網路查.....」

經過第一次 Office Hour，助教整理出幾項同學較常提出的問題：

- 如何取得論文或期刊文獻的全文？
- 如何有效率地使用關鍵字檢索？
- 如何使用文獻傳遞服務？

從此類問題與 Office Hour 的內容可推論出學生的資訊素養技能生疏，而且不使用學校圖書館電子資源的狀況普遍存在，而圖書館館員提供的說明簡報與問題建議，至少可以解決學生初步的疑問。而在第一次 Office Hour 過後，課程助教也協調館員在知識論壇平台上針對學生的討論主題進行資料檢索上的建議，例如：提供關鍵字、資料庫及相關主題的文章等，讓學生參考關鍵字後再進一步進行檢索(圖 4-11)。



圖 4-11 圖書館員在知識論壇上提供資訊檢索建議

而第二次 Office Hour 則在 1 週後實施，此次則以 Joinnet 軟體讓學生共同參與(圖 4-12)。

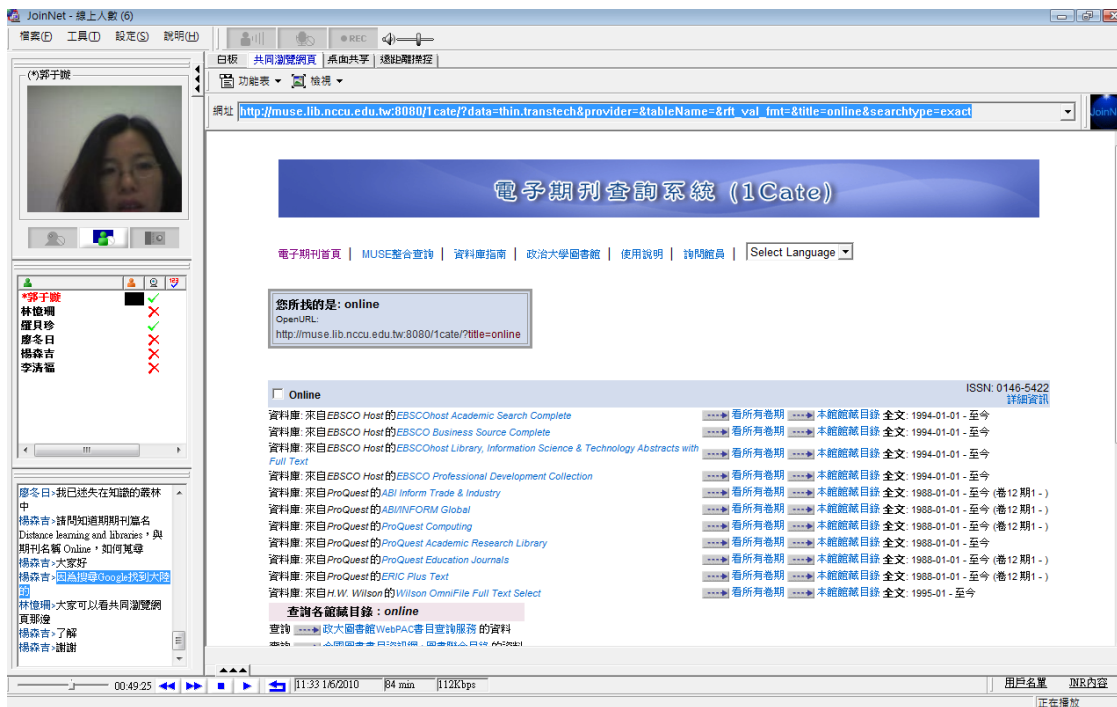


圖 4-12 圖書館員在 Joinnet 上回答學生參考服務問題

而在此次 Office Hour 當中，學生也提出在進行相關資料檢索時，可能遇到找不到特定文獻的問題，相較於第一次 Office Hour 學生提出如何找到全文這種較為籠統的概括性問題，此類問題顯示出學生已嘗試進行資料的檢索，並從檢索中遇到新的困難。

「請問知道期刊篇名 Distance learning and libraries，與期刊名稱 Online，如何蒐尋 因為搜尋 Google 找到大陸的 卷(期)：2000Vol.24,No.4,2000」

館員也提供了主題性的資源建議，並針對同學不太會選擇資料庫進行檢索的問題，推薦較為重要的資料庫。

「圖書資訊主題的期刊文獻資料庫有 18 個，而 ERIC 是很重要的教育主題資料庫...

大家可以多多參考重要的有 Library and Information Science Abstract, LISA (CSA)

Library Literature & Information Science Full Text (WilsonWeb)

Library, Information Science & Technology Abstracts with Full Text(EBSCOhost)

中文的話就是第一筆的 CEPS 電子期刊 臺灣期刊論文索引系統 (國家圖書館)

臺灣期刊論文索引系統全文很少

也可以利用教育論文全文索引資料庫(國立教育資料館)

EdD Online 教育論文線上資料庫」

由同學的發問內容可看出，學生仍會先用 Google 進行檢索，但已經逐漸了解如何利用圖書館資源，有學生在經過圖書館員輔助學習後認為：

「由於時間不足，因此上網(yahoo,google)是最常使用搜尋資料方式,但如果在網路上找不到較有系統或具代表性的文章,我還是會到圖書館去找書或訂購相關的書籍,因為書籍的知識較系統化。」

也有些學生在經過圖書館館員的指導後，也逐漸進行相關文獻的檢索：

「最近為了準備資訊科技的期末報告，花了很多時間去搜尋相關的論文。其中有一篇被我視為"關鍵報告"但一直無法取得線上全文，試了很多次政大的vpn都進不去，差點要殺到台北去找這篇論文了！今天又繼續找，不停地找，最後！終於被我找到了！！！」

從學生的期末報告可看出，相較於一開始平台上的討論，學生在期末報告上使用圖書館資源的比例相對增加，使用紙本資源、學位論文、期刊文獻等資料來源作為報告依據的同學在報告上的概念安排較具邏輯性，文獻也使用得當並深度閱讀。故可發現在經過圖書館員加入學習活動之後，學生逐步地提升自己的資訊素養，且因此開始取得較專業的資料或採取更具策略性的方式進行資料的檢索，有利於學習上知識背景的累積。而圖書館員的協助也讓學生在檢索和使用資料上慢慢進步，同時可從圖書館電子資源滿意度問卷看出學生的傾向。

在圖書館電子資源使用的滿意度調查上，本問卷主要區分為服務品質、自我效能、績效、使用者滿意度，自我效能部分又可再細分為自我效能功能面向與自我效能課程配合面向，而本研究將這幾個面向分為兩部分，分別針對自我學習效能與服務品質及圖書館資源使用滿意度部分對學生進行滿意度調查，共計 27 題，題目設計參考

圖書館相關論文與問卷，細分為下列面向：

構面名稱	問卷題項	參考資料
<p>自我效能：使用者評估自己有能力進行電子資源檢索，以找到所需資訊的信心程度</p>	1. 透過圖書館員的協助讓我有能力找出相關的詞彙來查詢圖書館電子資源	<p>Ren (2000) ; 曾繁絹,李宗翰 (2008)</p>
	2. 透過圖書館員的協助讓我有能力使用不同的查詢欄位（例如：作者、篇名、期刊名、關鍵字等）來使用圖書館電子資源	
	3. 透過圖書館員的協助讓我有能力輸入帳號、密碼以登入並使用圖書館電子資源	
	4. 透過圖書館員的協助，對於沒有提供全文的查詢結果，我有能力找到那一個圖書館有所需的資料	
	5. 透過圖書館員的協助無法促進我利用圖書館電子資源找尋解決問題的相關資訊	
	6. 透過圖書館員的協助讓我知道如何使用資訊素養技能來幫助資料的查詢與檢索	
	7. 透過圖書館員的協助讓我知道如何從圖書館電子資源中選取適合的內容	
	8. 透過圖書館員的協助讓我知道如何將圖書館電子資源(學位論文、期刊文獻等)與課程討論主題作連結	
	9. 透過圖書館員的協助無法讓我知道如何運用圖書館電子資源將課程單元內容與其他相關單元或概念進行整合	
	10. 透過圖書館員的協助讓我知道圖書館電子資源可以提供各種資料	

	<p>來豐富課程單元內容</p> <p>11. 透過圖書館員的協助讓我知道如何在圖書館電子資源上找尋課程內容知識的參考資料</p> <p>12. 透過圖書館員的協助讓我在圖書館電子資源找尋許多不同的資料與課程單元內容結合</p> <p>13. 透過圖書館員的協助讓我會運用圖書館電子資源尋找關於課程單元內容的最新資訊</p> <p>14. 透過圖書館員的協助無法讓我會運用圖書館電子資源來幫助探討課程內容的知識</p> <p>15. 透過圖書館員的協助讓我知道如何在圖書館電子資源中選取合適的內容來增進自身學習效果</p>	
<p>服務品質：電子資源整合查詢系統的服務人員或系統本身提供給使用者的整體有效的服務</p>	<p>16. 我認為圖書館員有足夠的專業知識來回答我的問題</p> <p>17. 我認為圖書館員能提供學生個別的關注</p> <p>18. 我認為圖書館員誠心重視我的最佳利益</p> <p>19. 我認為圖書館員能夠理解我的特殊需求</p>	<p>曾繁綢, 李宗翰 (2008)</p>
<p>績效：使用電子資源整合查詢系統能夠增加使用者學業成績或研究效益的程度</p>	<p>20. 經過本次學習活動，我認為自己使用圖書館電子資源查詢資料的時間和頻率較使用網路查詢資料來得高</p> <p>21. 經過本次學習活動，我認為使用圖書館電子資源能比網路取得更深入、更契合報告主題的資料</p> <p>22. 經過本次學習活動，我認為使用圖書館電子資源讓我的課業學習更有效率</p> <p>23. 經過本次學習活動，我認為使用圖書館電子資源可改善我課業學習上的表現</p>	<p>Thong, Hong, & Tam (2002)</p>

使用者滿意度：使用者對於使用電子資源整合查詢系統後個人所感知的滿意程度。	24. 整體而言，使用圖書館電子資源對我的課業是有幫助的	McKinney, Yoon, & Zahedi (2002)
	25. 整體而言，我對於圖書館員協助我使用圖書館電子資源的過程感到滿意	
	26. 我以後還會再次使用圖書館電子資源來查詢資料	
	27. 有了使用圖書館電子資源的經驗後，我會向其他人推薦使用	

對於圖書館資源使用的滿意度，採用李克特五點量表計分，而在信度部分則分別針對兩部分以 SPSS 計算 Cronbach's Alpha 值，兩部分問卷的信度均在 0.7 以上：

表 4-15 自我學習效能與服務品質信度檢定

Cronbach's Alpha 值	以標準化項目為準的 Cronbach's Alpha 值	項目的個數
.776	.884	19

表 4-16 圖書館資源使用滿意度信度檢定

Cronbach's Alpha 值	以標準化項目為準的 Cronbach's Alpha 值	項目的個數
.871	.898	8

而滿意度則以敘述統計表示，可看出無論是在自我效學習能與服務品質、圖書館資源使用滿意度上均大於 3 分，而問題 9 的平均數小於 3 乃因問題設計文法上會造成學生誤解，雖為反向題，但學生作答時仍感到混亂，故在數據分析上不予考慮。針對其他 26 題的平均分數可發現學生對於圖書館資源的使用上大抵滿意，並且認同若有圖書館員提供協助可讓學習的效果有所提升。

表 4-17 問卷敘述性統計

問卷題目：自我學習效能與服務品質	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
1. 透過圖書館員的協助讓我有能力找出相關的詞彙來查詢圖書館電子資源	22	3	5	4.09	.426
2. 透過圖書館員的協助讓我有能力使用不同的查詢欄位(例如：作者、篇名、期刊名、關鍵字等)來使用圖書館電子資源	22	3	5	4.09	.426
3. 透過圖書館員的協助讓我有能力輸入帳號、密碼以登入並使用圖書館電子資源	22	3	5	4.23	.528
4. 透過圖書館員的協助，對於沒有提供全文的查詢結果，我有能力找到那一個圖書館有所需的資料	22	4	5	4.18	.395
5. 透過圖書館員的協助無法促進我利用圖書館電子資源找尋解決問題的相關資訊	22	1	4	3.09	1.192
6. 透過圖書館員的協助讓我知道如何使用資訊素養技能來幫助資料的查詢與檢索	22	3	5	4.09	.426
7. 透過圖書館員的協助讓我知道如何從圖書館電子資源中選取適合的內容	22	4	5	4.14	.351
8. 透過圖書館員的協助讓我知道如何將圖書館電子資源(學位論文、期刊文獻等)與課程討論主題作連結	22	4	5	4.14	.351
9. 透過圖書館員的協助無法讓我知道如何運用圖書館電子資源將課程單元內容與其他相關單元或概念進行整合	22	2	4	2.59	.908
10. 透過圖書館員的協助讓我知道圖書館電子資源可以提供各種資料來豐富課程單元內容	22	4	5	4.09	.294
11. 透過圖書館員的協助讓我知道如何在圖書館電子資源上找尋課程內容知識的參考資料	22	3	5	4.05	.375
12. 透過圖書館員的協助讓我在圖書館電子資源找尋許多不同的資料與課程單元內容結合	22	3	5	4.00	.436
13. 透過圖書館員的協助讓我會運用圖書館電子資源尋找關於課程單元內容的最新資訊	22	3	5	3.95	.375
14. 透過圖書館員的協助無法讓我會運用圖書館電子資源來幫助探討課程內容的知識	22	2	4	3.45	.858
15. 透過圖書館員的協助讓我知道如何在圖書館電子資源中選取合適的內容來增進自身學習效果	22	3	5	4.00	.436
16. 我認為圖書館員有足夠的專業知識來回答我的問題	22	3	5	4.23	.612
17. 我認為圖書館員能提供學生個別的關注	22	3	5	3.73	.631

18. 我認為圖書館員誠心重視我的最佳利益	22	3	4	3.86	.351
19. 我認為圖書館員能夠理解我的特殊需求	22	3	5	3.73	.550
問卷題目：圖書館資源使用滿意度					
1. 經過本次學習活動，我認為自己使用圖書館電子資源查詢資料的時間和頻率較使用網路查詢資料來得高	22	2	5	3.77	.813
2. 經過本次學習活動，我認為使用圖書館電子資源能比網路取得更深入、更契合報告主題的資料	22	3	5	4.09	.684
3. 經過本次學習活動，我認為使用圖書館電子資源讓我的課業學習更有效率	22	3	5	4.09	.526
4. 經過本次學習活動，我認為使用圖書館電子資源可改善我課業學習上的表現	22	3	5	4.18	.501
5. 整體而言，使用圖書館電子資源對我的課業是有幫助的	22	4	5	4.36	.492
6. 整體而言，我對於圖書館員協助我使用圖書館電子資源的過程感到滿意	22	3	5	4.23	.612
7. 我以後還會再次使用圖書館電子資源來查詢資料	22	4	5	4.50	.512
8. 有了使用圖書館電子資源的經驗後，我會向其他人推薦使用	22	4	5	4.45	.510



第五章 結論與建議

圖書館在參與學生學習活動時，一般都是扮演被動提供學生所需資源的角色，然而隨著教學方式與資訊傳播媒介的轉變，圖書館的角色開始由被動提供學生所需資源到主動參與學生學習活動、課程的方向改變，走出原有傳統圖書館扮演功能的框架，逐步擴大其服務範圍。而本研究為了解圖書館員支援參與知識建構學習活動，是否真的能提升學生的知識建構學習成效與產生有效知識行為轉變，以知識建構理論為基礎的 Knowledge Forum 為學習平台，透過教材提供、教師與助教指導和館員協助不同學習階段進行知識建構學習，並以繪製概念圖為知識建構學習成效評量依據，驗證學生的知識成長與學習成效是否有顯著提升。

本研究透過 Knowledge Forum 平台討論內容、學生三次概念圖作業成績與知識架構演進歷程、學生與館員互動的內容紀錄、期末報告與問卷等資料進行分析，以量化、知識結構和質性分析等方式，證明圖書館員參與知識建構學習確實有助於學生在知識結構層次的提昇及對於資料應用能力的增強。未來若能將此種圖書館館員支援參與知識建構學習的有效模式應用於其他學科的教學，將更能顯現出圖書館在教學過程中的重要性。

第一節 研究結論

本研究在經過各項實驗分析結果後，歸納出以下研究結論：

一、 圖書館館員參與知識建構學習活動可促進學生更有效的共同知識建構行為的發生

本研究歸納出知識建構學習活動的相關設計上應著重於知識背景的累積、重視相關資源並多以輔助工具配合學習活動，以幫助學生進行知識的建構。而這些

活動著重的部分，主要希望能促使學生在逐步累積知識、理解概念的過程中有效地掌握知識並促使知識建構行為的發生。本研究發現在圖書館員參與學習活動之後，Knowledge Forum 上以意見協商、共同建構知識為目的的討論串數量有顯著提升，故能推論透過圖書館員解決學生在資料檢索及將知識主題搜尋轉換為關鍵字等資訊素養技巧提升後，確實對於學生在知識建構活動討論上有明顯的助益，也進而促使學生更有進行意見協商之知識建構行為的討論傾向。

二、 圖書館館員參與知識建置學習活動能促進學生累積資訊素養技能與知識背景

本研究所規劃的知識建構學習活動中，學生不僅在 Knowledge Forum 平台進行主題式的問題討論，相關學習問題或技術層面的疑惑雖可仰賴教師或助教協助解決，但為完成期末報告，學生仍須加強自己對於探討主題相關知識的理解與統整能力，此時有助於知識擴展的資料檢索及資源搜尋等資訊素養能力便相當重要。從學生在平台上的討論內容、參考資源使用、期末報告的內容及學生與館員討論的過程，可以清楚了解學生透過圖書館員的輔助已經能逐步利用圖書館資源進行知識建構。在學習活動進行之初，學生對於圖書館資源的使用尚無太具體概念，查資料也傾向於利用網路資源，但是在圖書館員指導圖書館資源使用之後，雖然學生仍會使用網路資源，但在尋找較有系統或專門的資料時已經了解如何進一步使用圖書館資源進行檢索，並利用不同管道獲取全文。故學生能夠取得更多資源，促進其知識背景的累積，且在資訊素養能力上也有所增長。

三、 圖書館館員參與知識建構學習活動促進學生概念圖的結構與命題內容轉變

本研究發現透過平台上的建議及圖書館員 Office Hour 的參與，能拉近學生與圖書館員之間的距離，館員也能準確地解決學生在進行報告撰寫時資料搜尋

的困難。當學生更能夠掌握檢索技巧後，所得到的文獻與資料會越豐富，再經過理解後便能提升自己對於知識的理解及統整能力。其中學生的知識結構轉變可藉由三次概念圖作業的分數轉變清楚看出，雖經過老師指導後概念圖的交叉連結與命題分數確實提升，但經過圖書館員輔助後學生在概念圖的交叉連結分數上又再度提升，特別在概念組織的部分有了顯著的成長，可看出學生在不同概念的組織與架構能力確有轉變。

館員加入學習活動後，的確讓學生的知識更進而有效累積，且資訊素養能力也得到提升，連帶影響了學生的知識組織和統整能力，換言之學生資訊素養與知識背景的提升，有助於個人知識組織與統整能力的增長。而學生知識結構的概念轉變上也可從概念圖的得分提昇上得到驗證，此外概念圖中介度的提升、平均距離的增加和概念分群的緊密程度增加也可證明此點。也就是經過圖書館員輔助後，學生越能將不同主題的知識利用其共通性進行組織與統整，而此種能力也將促使更高層次的知識建構行為發生。

四、以概念圖輔助學習能有效記錄學生的知識建構歷程與結構層次的轉變

本研究利用三次概念圖作業記錄學生選擇「線上人格」、「態度與行為轉變」、「團體動力」、「數位機會與落差」及「態度與行為改變」這幾個主題的其中一個作為概念圖繪製的依據，並藉由課程活動讓學生逐步將不同主題與數位學習這個主要概念結合，逐步進行期末報告的製作。而將學生概念圖依概念關係匯入矩陣，再以 UCINET 進行資料分析，從概念圖的結構與命題內容及概念間的構成進行著手，可以觀察出學生概念圖作業在組織結構、使用概念內容上的明顯轉變。學生在整個知識建構學習歷程中的概念組織與結構層次的成長能從三次概念圖作業的分析中明顯呈現，藉以了解學生思維成熟度的演變。

利用概念圖記錄學生在館員介入前後階段的知識概念理解狀況，再逐步進

行分析，更能妥善且顯著地幫助研究者理解學生在處理學科知識的實際狀況，從學生如何組織與建構腦海中的教材與文獻，並將其轉化為自身理解的概念進而圖像化的呈現，同樣能理解學生思維的轉變，進而確認知識建構學習活動的設計是否能促進學生建構層次的提升。

第二節 研究建議

依據本研究結果與各項分析、數據佐證，提出幾項實務層面的建議，期盼未來在進行圖書館與教師的合作、圖書館參與實際課堂學習活動上能有所助益。

一、教師應考量學生在正規課程之外的學習需求

本研究在學生知識論壇討論內容上可看出，學生在經過教材的閱讀理解、和教師及助教的指導與協助後，對於教材知識背景的累積與資訊檢索技巧依舊不足。教師僅能提供教材相關的文章，但無法完整地指導學生如何進行資料的檢索與取得。對學生而言，此類技巧的培養攸關於自身知識背景的累積與知識建構的內容深度，同時也影響概念圖作業的成績。從學生作業成績、概念圖分析數據上可看出，經過教師指導與助教協助後，學生的成績仍有向上提升的空間，經過圖書館員參與學習後，成績的確有所提昇。故建議教師在進行教學時能考量學生除了正規教材與相關資料的知識吸收外，更需進行個別知識背景的提升，才能在知識建構的過程中更加深化原有的教材與教學內容，並增進知識廣度的拓展，進而促進自身的知識統整能力。

二、圖書館應更主動參與教學活動

教師在學習活動中除了教材與部份相關資料提供外，無法依照學生個別需求提供完整的建議與資料指引，故此時圖書館擁有的各項資源類型便可提供學習上的支援。但圖書館被動地等待學生自行檢索使用，會造成學生

根本不知如何能運用圖書館資源查到所需資料的狀況發生，進而不使用圖書館的資訊服務。觀察本研究在圖書館員加入之初的 Office Hour 時段，學生所詢問的問題與在知識論壇的發言，可發現學生並沒有使用圖書館資源的習慣，對於如何檢索圖書館資料也無深入認識。經過圖書館員與學生溝通後才逐步了解學生的需求，進而與課堂助教配合在知識論壇上提供學生更深入的檢索建議。因此若圖書館被動地等待使用者使用，較無法廣泛地讓大部份使用者了解圖書館在學習上能提供的協助，圖書館應更主動地與教師合作，參與不同主題的課程，提供不同學科上的資訊素養指導，進而促進學生知識背景的拓展與累積。

三、學習活動適度的與資訊科技結合

觀察本研究知識建構學習活動設計可了解，若在學習活動中適時整合資訊科技輔助工具，例如：知識論壇討論平台、Cmaptools 概念圖繪製工具，將可有效促進學生的多元討論與輔助思想的整合與建構，均可提升學生在進行正規課程的學習成效。同樣依據概念圖的成績、內容分析與討論內容可看出，雖然一開始要花一些時間進行工具的學習，但學生經過資訊科技工具的輔助後，能明顯看出資訊科技輔助之後的學習成效與思維的成長，並能協助學生進行較高層次的思考與討論。故建議教師能在安排教學活動時，依據教學內容與目標輔以相應的資訊科技工具，除可促進學生的學習能力外，更能紀錄學生在不同階段知識成長的轉變，以供日後教學設計與教材安排的參考。

第三節 未來研究建議

本研究旨在設計一利用知識論壇平台互動的知識建構學習活動，除原本正規教學課程外，加入了概念圖工具使用與圖書館員在資訊素養方面的輔助，希望逐步提升學生的思維層次，促使學生知識建構行為深度與廣度的提升，並記錄學生思維與觀

念的轉變。而針對本研究學習活動設計與規劃及資料分析，列舉出幾項未來研究建議。

一、 延長教學活動時間

本研究實驗時間為期一個半月，雖然實驗結果能展現出學生在知識建構思維與概念使用上的成長，但若將時間拉長至一學期，則學生更能妥善運用知識建構平台與概念圖繪製工具，將自身想法更正確地表達。而在撰寫作業與平台發言的時間分配上，也較不會受到其他科目課業壓力的影響，使得減少對平台的專注與作業品質的展現。在學生熟悉各輔助工具與平台又沒有過多課業壓力的前提下，學生應能更深入地融入知識建構學習環境，進而提升高層次知識的產出。

二、 圖書館輔助層面的拓展

圖書館員在本次學習活動當中，經由助教彙整的學生概況及親自與學生的互動，可深入地了解學生的個別需求。但若將整個學習活動的過程記錄，並針對學生的概念需求進行彙整，即可發現學生在深入進行知識建構後的實際資源需求為何。例如學生在進行最後一次概念圖使用的概念或舉出的範例，即可當成該主題的研究資料。若館員與課堂助教能進而整合此一部份的知識產出，便可將該資料作為類似學科主題的資源選擇方向，甚至能提供具有類似主題需求的使用者使用，有助於學習者對於圖書館資源作更深度的發掘。

三、 概念圖分析的深化

本研究在分析學生概念圖上，首先將概念依彼此連結關係轉換為矩陣，以無向圖呈現，進行直接距離與中心度部分的運算，並針對概念的命題內容轉變進行分析，以了解學生概念圖結構與命題內容上的轉變。而未來概念圖分析上，應可利用概念連入與連出的關係進行有向圖的繪製，進行有向性分析可看出更多

概念間的多元關聯性。另外在概念圖繪製工具的使用上，可採用 Cmaptools 的紀錄功能，將學生繪製概念圖的過程逐一記錄，如此即可依時間順序看出學生在繪製概念圖時概念選用、連結和整體思維的轉變，再配合矩陣的分析，應可達到更詳盡的知識建構分析結果。



參考文獻

一、英文文獻

ALIA (2002). ALIA/ASLA statement on teacher librarians in Australia. Retrieved September 15, 2009 ,from http://www.asla.org.au/policy/p_tlaust.htm

American Association of School Librarians. (2007) . Standards for the 21st century learner. Retrieved September 15, 2009 from http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/aasl/aaslproftools/learningstandards/AASL_Learning_Standards_2007.pdf

Ausubel. (1968). Educational psychology : A cognitive view. (New York).

Bates, M.J. (2002) . Toward an integrated model of information seeking and searching. In The fourth International Conference on Information Needs, Seeking, and Use in Different Contexts. Lisbon, Portugal. Retrieved September 11, 2009 ,from http://www.gseis.ucla.edu/faculty/bates/articles/info_SeekSearch-I-030329.html.

Bereiter, C., Scardamalia, M., Cassells, C., & Hewitt, J. (1997). Postmodernism, knowledge building, and elementary science. *Elementary School Journal*. 4 (97), 329-340.

Boisselle, J., Fuss, S., Mestre, L., & Zinn, F. (2004). Talking Toward Techno-Pedagogy: IT and Librarian Collaboration—Rethinking Our Roles. *Resource Sharing & Information Networks*, 17 (1/2), 123-136.

Borgatti, Everett & Freeman (1992). UCINET IV network analysis —reference manual.

Burt, Ronald S. (1992). Structural Holes: The Social Structure of Competition. Cambridge: Harvard University Press.

Cañas, A. J., & Novak, J. D. (2005). A concept map-centered learning environment. Paper presented at the Symposium at the 11th Biennial Conference of the European Association for Research in Learning and Instruction (EARLI), Cyprus.

Chazan, D. (1993). High school geometry students' justification for their views of empirical evidence and mathematical proof. *Educational Studies in Mathematics*, 24, 359–387.

- Chee-Kit Looi, Chiu-Pin Lin, Kuo-Ping Liu. (2008). Group Scribbles to Support Knowledge Building in Jigsaw Method, *IEEE Transactions on Learning Technologies*, (vol. 1, no. 3, pp. 157-164).
- Coe, R., & Ruthven, K. (1994). Proof practices and constructs of advanced mathematics students. *British Educational Research Journal*, 20 (1) , 41–53.
- Cox, Christopher & Lindsay, Elizabeth B. (2008). *Information Literacy Instruction Handbook*. (Eds). Chicago: Association of Research and College Libraries
- Davis, P. (2002). The effect of the web on the undergraduate citation behavior: A 2000 update. *College & Research Libraries*,63:53-60.
- Davis, P. (2003) . Effect of the Web on undergraduate citation behavior: Guiding student scholarship in a networked age. portal: *Libraries and the Academy*,3:41-51.
- Dewey, B.I. (2004) . The embedded librarian: strategic campus collaborations. *Resource Sharing & Information Networks*, 17 (1/2) , 5-17.
- Eastin, M. S., & LaRose, R. (2000). Internet Self-Efficacy and the Psychology of the Digital Divide. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 6, Retrieved January 06, 2007, from <http://jcmc.indiana.edu/vol6/issue1/eastin.html>
- Filipenko, M. (2004). Constructing knowledge about and with informational texts: implications for teacher-librarians working with young children. *School Libraries Worldwide*. 10 (1) . 21-36.
- Freeman, L.C.(1979). "Centrality in Networks: I. Conceptual Clarification." *Social Networks* 1:215-39.
- Goldsmith, T. E., & Davenport, D. M. (1990). Assessing structural similarity of graphs. In R. W. Schvaneveldt(Ed.), *Pathfinder associative networks: Studies in knowledge organization*. Norwood, NJ: Alex.
- Gunawardena, C., Lowe, C., & Anderson, T. (1997). Analysis of global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *Journal of Educational Computing Research*, 17(4), 397-431.
- Hall, R.A. (2007) . The “embedded” librarian in a freshman speech class: information

literacy instruction in action. *College & Research Libraries News*, 69 (1) , 28-30.

Harada, V.H., & Yoshina, J.M. (2005). *Assessing Learning: Librarians and Teachers as Partners*. Westport, CT: Libraries Unlimited.

Hartman, E. (2001) . Understandings of information literacy: The perceptions of first year undergraduate students at the University of Ballarat. *Australian Academic & Research Libraries* 32:110-122.

Hay, D.B., Kehoe, C., Miquel, M.E., Kinchin, I.M., Hatzipanagos, S., Keevil, S.F., Lygo-Baker, S. (2008), Measuring the quality of e-learning, *British Journal of Educational Technology*.

Hearn, M. R. (2005). Embedding a librarian in the classroom: an intensive information literacy model. *Reference Services Review*, 33 (2) , 219-227.

Hogon, K., & Pressley, M. (1997). *Scaffolding scientific competencies within classroom communities of inquiry*. In K. Hogan & M. Pressley (Eds.), *Scaffolding student learning: Instructional approaches* (pp. 90). Cambridge, MA: Brookline Books.

Jennifer R. (2008) .What can teacher-librarians do to promote their work and the school library media program? the terrain. *Teacher Librarian*, 36 (2) , 9-15.

Jeong, H. & Chi, M. T. H.(2000). Does collaborative learning lead to the construction of common knowledge?.*In Proceedings of the Twenty-second Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Erlbaum,

John Scott (2003) *Social Network Analysis: A Handbook*, 2nd edition, London: Sage Publications.

Johnson, S C (1967). 'Hierarchical clustering schemes'. *Psychometrika*, 32, 241-253.

Kesselman, M. and Watstein, S. B., (2009). *Creating Opportunities: Embedded Librarians*. *Journal of Library Administration*, 49.383-400.

Kirschner, P.A. (2002) . *Can we support CSCL? Educational, social and technological affordances for learning*. In P. A. Kirschner (Ed) . *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL* (pp. 61-91) . Heerlen, Open Universiteit Nederland.

Knoke, D., & Kuklinski, J. H. (1982). *Network analysis*. Newbury park, Calif: Sage.

- Koschmann, T. (1996) . *Computer Supported Collaborative Learning: theory and practice of an emerging paradigm*. New Jersey: Laurence Erlbaum.
- Lance, K. C. (1994) . The impact of school library media centers on academic achievement. *School Library Media Quarterly*, 22 (3) , 167–170 (172) .
- Lance, K. C., Rodney, M. J., & Hamilton-Pennell, C. (2001). *Good schools have school library media specialists: Oregon SLMSs collaborate to improve academic achievement*. Salem, OR: Oregon Educational Media Association.
- Lance, K. C., Rodney, M. J., & Hamilton-Pennell, C. (2002). *How school libraries improve outcomes for children: The New Mexico study*. Salt Lake City, UT: Hi Willow.
- Maughan, P. (2001) . Assessing information literacy among undergraduates: A discussion of the literature and the University of California-Berkeley assessment experience. *College & Research Libraries* 62:71-85.
- McKinney, V., Yoon, K., and Zahedi, F. M. (2002). The measurement of web-customer satisfaction: An expectation and disconfirmation approach. *Information Systems Research*, 13(13), 296-315.
- Mitchell, J. C. (1969). *Social networks and urban situations*. Manchester University Press.
- Montiel-Overall, P. (2009) . Teachers' Perceptions of Teacher and Librarian Collaboration: Instrumentation Development and Validation. *Library and Information Science Research*, 31 (3) , 182-191.
- Naslund, J. and Giustini, D. (2008) . Towards School Library 2.0: An Introduction to Social Software Tools for Teacher Librarians. *School Libraries Worldwide*. 14 (2), 55-67.
- Novak, J. D. & Cañas, A. J. (2008). *The theory underlying concept maps and how to construct and use them*. Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008, Florida Institute for Human and Machine.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984) . *Learning how to learn to learn*. New York : Cambridge.
- Novak, J. D. (1981), Applying learning psychology and philosophy of science to biology teaching, *The American Biology Teacher*, 000(043), 0012-0020.

- Novak, J. D. (1990). Concept mapping: A useful tool for science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10), 937-949.
- Novak, J. D. (1995) . *Concept mapping : A strategy for organizing knowledge*. In Shawn M. Glynn & Reinders Duit (eds.) . Learning science in schools : Research reforming practice, New Jersey :Lawrence Erlbaum Associates.
- Novak, J. D. (1996) . *Concept mapping : A tool for improving science teaching and learning*. In Treagust, D. F., Duit, R. & Fraser, B. J. (eds.) . Improving teaching and learning in science and mathematics.New York : Teachers College Press.
- Novak, J. D. (1999) . *Assessing science understanding: A human constructivist view*, New York : Academic Press.
- Novak, J. D., Mintzes, J. J. & Wandersee, J. H. (1999) . Learning, teaching, and assessment : A human constructivist perspective. In Novak, J. D., Mintzes, J. J. & Wandersee, J. H. (eds.) . *Assessing science understanding : A human constructivist view*. New York : Academic Press.
- Novak, J.D. & Cañas, A.J. (2008) .*The Theory underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them* .Institute of Human and Machine Cognition:
<http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm>
- Nesbit, J., & Adesope, O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 76(3): 413-448.
- Ö ner, D. (2008) . Supporting students' participation in authentic proof activities in computer supported collaborative learning (cscl) environments. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 3 (3) :343-359.
- Onrubia, J. and Engela, A. (2009) . Strategies for collaborative writing and phases of knowledge construction in cscl environments. *Computers & Education*.
- Scardamalia, M. (2002) . Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B.Smith (Ed.) , *Liberal education in a knowledge society* (pp. 67-98) . Chicago: Open Court.
- Scardamalia, M. (2004) . CSILE/Knowledge Forum® . *In Education and technology: An encyclopedia*. (pp. 183-192) . Santa Barbara: ABC-CLIO.

- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1994) .Computer support for knowledge-building communities. *The Journal of the Learning Sciences*, 3 (3) , 265-283.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2003) . *Knowledge building. In Encyclopedia of Education* (2nd ed., pp. 1370-1373) . New York: Macmillan Reference, USA.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006) . Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In K. Sawyer (Ed.) , *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 97-118) .New York: Cambridge University Press.
- Senk, S. L. (1985) . How well do students write geometry proofs? *Mathematics Teacher*, 78, 448–456.
- Shumaker, D., & Tyler, L. (2007) . Embedded library services: An initial inquiry into practices for their development, management, and delivery. Special Libraries Association Annual Conference. Denver, CO. Retrieved August 27, 2009,from <http://www.sla.org/pdfs/sla2007/ShumakerEmbeddedLibSvcs.pdf>
- Silver, E., & Carpenter, T. (1989) . Mathematical methods. In M. Lindquist (Ed.) , *Results from the fourth mathematics assessment of the national assessment of educational progress* (pp. 10–18) . Reston, VA:National Council of Teachers of Mathematics.
- Sing, C. C. & Khine,M. S. (2006).An Analysis of Interaction and Participation Patterns in Online Community.*Educational Technology & Society*,9(1) , 250-261.
- So, H.-J., Seah, L. H., and Toh-Heng, H. L. (2009) . Designing collaborative knowledge building environments accessible to all learners: Impacts and design challenges. *Computers & Education*.
- Sorensen, E. K. (2005). Networked elearning and collaborative knowledge building: Design and facilitation. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 4(4), 446-455.
- Stahl, G. (2000) . A Model of Collaborative Knowledge-Building. In B. Fishman & S. O'Connor-Divelbiss (Eds.) ,*Fourth International Conference of the Learning Sciences*.(pp. 70-77) . Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Stahl, G. (2006) . Supporting group cognition in an online math community: A cognitive tool for small-group referencing in text chat. *Journal of Educational Computing Research*, 35, 103–122.

- Sterelny, K. (2005) . Externalism, epistemic artefacts and the extended mind. In (R.Schantz, ed) *The Externalist Challenge: New Studies on Cognition and Intentionality* .Berlin: de Gruyter.
- Swanson, T. (2006) . Information Literacy, Personal Epistemology, and Knowledge Construction: Potential and Possibilities. *College & Undergraduate Libraries*, 13 (3) , 93-112.
- Thong, J. Y. L., Hong, W., & Tam, K. Y. (2002).Understanding user acceptance of digital libraries: What are the roles of interface characteristics,organizational context,and individual differences? *International Journal of Human-Computer Studies*,57(3), 215-242.
- Trochim, W. (1989) . An introduction to concept mapping for planning and evaluation. In W. Trochim (Ed.) *A Special Issue of Evaluation and Program Planning*, 12, 1-16.
- van Aalst, J. (2009) . Distinguishing knowledge-sharing, knowledge-construction, and knowledge-creation discourses. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 4 (3) :259-287.
- Veerman, A.L. Andriessen, J.E.B., & Kanselaar, G. (2000). Learning through synchronous electronic discussion. *Computers and Education*, 34, 269-290.
- Walker, S. A. (2004). Socratic strategies and devil"s advocacy in synchronous CMC debate. *Journal of Computer Assisted learning*, 20, 172-182.
- Wendy Kysow, Andrea Shrive, Ruby Sihota & Cheriee Weichel (2003) . Constructing Knowledge in the 21st Century:A Teacher-Librarian's Perspective. *Feliciter*, 49 (1) , 34-36.
- Zhang, J., Scardamalia, M., Reeve, R., and Messina, R. (2009) . Designs for collective cognitive responsibility in knowledge-building communities. *Journal of the Learning Sciences*, 18 (1) :7-44.

二、中文文獻

朱則剛 (1994) 。**教育工學的發展與派點演化** 。台北：師大書苑。

朱錦鳳 (1994) 。超文件於教學上應用的特性分析，**資訊與教育**，**40** 期，31-36。

- 林生傳 (1998)。建構主義的教學評析。課程與教學季刊，1 (3)，1-14。
- 林秀美 (1995)，從學習理論談課程軟體設計，視聽教育，第 6 期，50-53。
- 侯惠澤 (2008)。線上合作解題討論教學之知識建構行為模式探究。2008 電腦與網路科技在教育上的應用研討會(CNTE 2008)。新竹：新竹教育大學資訊科技研究所
- 孫春在、林珊如 (2007)。網路合作學習：數位時代的互動學習環境、教學與評量。台北市：心理。
- 袁海球 (2004)。透過網上學習社群發展協作學習和知識建構。教育資料與圖書館學，41 (4)，531-543。
- 高台茜 (2003)。網頁小組討論之小老師鷹架輔助對小組互動品質的促進效果研究。
- 陳年興、楊錦譚 (2006)。數位學習：理論與實務。博碩文化。
- 陸慧英 (2003)。利用網上協作改變教育範式：以建構新知為教育目標與手段。編者：陳德懷，書目：邁向數位學習社會。(頁 161-171) 台北：遠流出版事業股份有限公司。
- 曾繁綢、李宗翰 (2008)，圖書館電子資源整合查詢系統之研究，台大圖資學刊，6(1/2)，111-142。
- 詹雯靜 (2009)。不同電腦支援合作學習環境對師培生在教育理論、教師專業與教學實務等概念學習上之影響。國立政治大學教育學院教育學系碩士論文，未出版，台北。
- 劉軍編 (2009)，整體網分析講義--UCINET 軟件實用指南。上海：世紀出版集團。
- 劉軍譯，John Scott 著 (2002)，社會網絡分析法。重慶：重慶大學。
- 蔡竺君 (2000)。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。臺南師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，台南市。
- 賴柏州 (2008)。電腦支援合作學習系統中小組工作問題電腦化介入機制之設計。國立臺南大學數位學習科技學系碩士論文，未出版，台南。

附錄一 學習調查問卷

學習調查問卷

問卷說明：本問卷之目的在於了解同學們對於期末學習活動的學習情況與看法。因此您的作答將不會影響您的成績，但將有助於我們在未來課程的規劃參考。並且感謝同學們這一學期來的配合，也祝同學們有個愉快的假期！！

壹、【期末活動的學習情況】

1. 每週在知識論壇學習的時間約：_____ (小時)

2. 進入知識論壇平台的原因(可複選)

因應作業要求 閱讀提供的教材與作業公告 瀏覽討論的內容 信件的通知
 增加網路學習積分 問題尋求解惑 發表意見提供個人見解 回應他人問題
 分享或交流心情 其他

3. 當您在課堂學習遇到問題時，你最常尋求的途徑為？

圖書館紙本或非書資料 搜尋引擎〈e.g. google、yahoo 等〉 親友 師長

知識+或論壇提問 圖書館電子資源 (e.g. 電子資料庫、期刊)

4. 我認為本學期活動的主要學習來源為何？(可複選)

平台上提供的相關參考資源 通識課程平台資源 自行檢索網路資源(e.g. google)
 同學之間的討論互動 館員的輔助 其他_____

貳、【數位圖書館資源使用與資源的滿意度】

通識教育課程典藏平台使用

1. 透過通識教育平台課程教材的使用，我認為該平台的資訊是豐富的
2. 透過通識教育平台課程教材的使用，我認為該平台提供正確的資訊內容
3. 透過通識教育平台課程教材的使用，我認為該平台提供的參考資源對我有
所助益
4. 透過通識教育平台課程教材的使用，我會運用該平台所提供的參考資源到
報告及作業中。

自我效能

5. 透過圖書館員的協助讓我有能力找出相關的詞彙來查詢圖書館電子資源。
 6. 透過圖書館員的協助讓我有能力使用不同的查詢欄位（例如：作者、篇名、期刊名、關鍵字等）來使用圖書館電子資源。
 7. 透過圖書館員的協助讓我有能力根據圖書館電子資源的查詢結果下載或列印所需的全文檔案。
 8. 透過圖書館員的協助讓我有能力輸入帳號、密碼以登入並使用圖書館電子資源。
 9. 透過圖書館員的協助，對於沒有提供全文的查詢結果，我有能力找到那一個圖書館有所需的資料。
 10. 透過圖書館員的協助無法促進我利用圖書館電子資源找尋解決問題的相關資訊
 11. 透過圖書館員的協助讓我知道如何使用資訊素養技能來幫助資料的查詢與檢索
 12. 透過圖書館員的協助讓我知道如何從圖書館電子資源中選取適合的內容
 13. 透過圖書館員的協助讓我知道如何將圖書館電子資源(學位論文、期刊文獻等)與課程討論主題作連結
 14. 透過圖書館員的協助無法讓我知道如何運用圖書館電子資源將課程單元內容與其他相關單元或概念進行整合
 15. 透過圖書館員的協助讓我知道圖書館電子資源可以提供各種資料來豐富課程單元內容
 16. 透過圖書館員的協助讓我知道如何在圖書館電子資源上找尋課程內容知識的參考資料
 17. 透過圖書館員的協助讓我在圖書館電子資源找尋許多不同的資料與課程單元內容結合
 18. 透過圖書館員的協助讓我會運用圖書館電子資源尋找關於課程單元內容的最新資訊
 19. 透過圖書館員的協助無法讓我會運用圖書館電子資源來幫助探討課程內容的知識
 20. 透過圖書館員的協助讓我知道如何在圖書館電子資源中選取合適的內容來增進自身學習效果
-

服務品質

21. 我認為圖書館員有足夠的專業知識來回答我的問題。
 22. 我認為圖書館員能提供學生個別的關注。
 23. 我認為圖書館員能夠理解我的特殊需求。
 24. 我認為圖書館員誠心重視我的最佳利益。
-

圖書館資源使用滿意度

25. 經過本次學習活動，我認為自己使用圖書館電子資源查詢資料的時間和頻率較使

用網路查詢資料來得高

26. 經過本次學習活動，我認為使用圖書館電子資源能比網路取得更深入、更契合報告主題的資料
27. 經過本次學習活動，我認為使用圖書館電子資源讓我的課業學習更有效率。
28. 經過本次學習活動，我認為使用圖書館電子資源可改善我課業學習上的表現。

29. 整體而言，使用圖書館電子資源對我的課業是有幫助的。
30. 整體而言，我對於圖書館員協助我使用圖書館電子資源的過程感到滿意。
31. 我以後還會再次使用圖書館電子資源來查詢資料。
32. 有了使用圖書館電子資源的經驗後，我會向其他人推薦使用。
33. (開放式問題)，您對本次學習活動有何建議？

(問卷作答結束，請您再次檢查有無漏答之處，衷心感謝您的協助與貢獻！)

