

國立政治大學教育學院教育學系  
碩士論文

指導教授：洪煌堯 博士

以想法為中心的知識翻新學習  
對團隊創造力之影響

The effects of idea-centered knowledge  
building on group creativity

研究生：張宇慧 撰

中華民國一百年六月

## 謝 誌

研究所的求學之旅，自 2009 年二月至今，一待就是待了五個學期。我彷彿搭上了一列火車，在各站探險遊歷，而窗外風景歷歷在目。這段旅途長路漫漫，卻一點也不孤單。很感謝我的父母親，放手讓我去開展這段旅程。不管離家多遠，他們永遠能理解和肯定，並給予精神上的支持做最堅強的後盾，讓我在旅途上無後顧之憂；也很感謝哥哥帶給我求知的態度，讓我能適時地省思自己，調整求學的步伐。

在這趟旅途中，很感謝能有機會修習到吳靜吉老師、詹志禹老師和葉玉珠老師的課程，啟蒙了我對創造力與正向心理學的認識與興趣，受教於三位老師的學術涵養下，感受到如沐春風的喜悅，課程中的討論和延伸探討，猶如開啟好幾扇心流之窗，令人流連忘返。

何其有幸，在參與如何做研究與培養獨立思考能力的過程裡，我接觸到指導教授--洪煌堯老師所提供的學習機會，從最初的 data 開始摸索到加入學習團隊，每週與團隊成員進行兩小時的討論和回饋。原本看似沉重的 meeting，事實上卻豐富了研究生活，如同在旅途上遇見了好的嚮導，洪老師總是引導與鼓勵學生提出自己的想法，並且讓這些想法得以站在巨人的肩膀上與許多學習典範對話。從第一次的研究投稿到畢業論文的產出，洪老師總會保留著每一個修改的地方，協助我們的研究能力從修正的過程中一點一滴逐步建立起來。當研究面對許多不確定性時，洪老師總是與我們共同討論和思考，突破每一次的瓶頸。洪老師也不吝於提供機會鼓勵我們前往國際場合交流學術研究，使得我們能一次次地訓練自己如何表達想法使他人理解，也提升了研究視野。這些學習豐收，讓我滿載而歸，感念在心。洪老師，謝謝您！期許自己未來耕耘於教育領域，也要如同您對待學生般真誠實在。

此外，論文的水到渠成也仰賴專家的提點和指引，很感謝口試委員分別來自政大圖檔所的陳志銘老師與台科大的梁至中老師，耐心地聆聽與提供研究上的建議，補足我未察覺的盲點，也提供不同觀點的思考方向，使得論文更臻完善；從兩位老師身上也讓我看見嚴謹的研究態度，是後輩值得學習的榜樣。而論文能圓滿完成的相關行政細節，要感謝關助教總是細心協助系上事務，謝謝您對大家的照顧。

旅途的回憶有夥伴相隨，點滴在心頭。感謝團隊裡的學長姐雯靜、靜宜和博賢在研究經驗上的傳承和口試的觀摩；也感謝曾經與書平、喻涵和佳蓉，為了一起奮鬥過許多投稿 deadline 和完成發表；特別感謝書平協助研究資料的收集和整理，面對許多研究細節的摸索疑慮，總是耐心地解釋給我聽；還要感謝佩真、炫臻、筱毓、婕欣、芷瑄和奎宇，在最後衝刺論文完稿的期間給予的回饋，提供更多的想法幫助我釐清問題；特別感謝佩真一起克服許多關卡，能有同伴在旅途上互相扶持，跌倒了也不怕疼。我還要謝謝教育所 97 級與 98 級的同窗夥伴，能與你們(沒錯就是你們每一個人，喜帖記得發給我)一起吃飯、散心、聚會、班遊，彼此分享生活中的大小事，讓這趟旅途青春無敵又多彩多姿，相機裡裝滿你們的笑容呢。我也要感謝教育系 93 級同學們，雖然在不同的系所/國度生活著，卻總是能互相關心加油打氣，chi4bar 的各位未來也要一起加油喔。還要謝謝兆基、室友欣儀、劇場同伴、仙女義工、312 幼稚員、社區中心的宥儒和孟鈺、杭州發表遊伴琦茹以及在電腦前總是關心我的朋友們，常常替我打氣加油，增強許多信心和勇氣，謝謝你們每一個人。

一直有個信念知道自己終究會抵達完成論文的這一刻，而能保有相信自己可以做到的信念，是來自於大家的支持和鼓勵。這趟旅程讓我收穫滿行囊，在這個揮揮手的時刻，即將又是另一段旅程的開始。以此篇謝誌獻上我誠摯地感謝與祝福，因為有你們，讓我知足又惜福。

張宇慧 謹誌於(陪伴我成長七年的)政大校園

中華民國一百年七月

## 摘要

在知識社會裡，想法的生成是創新的原動力。如何培養學生提想法與翻新想法的能力、以及與他人協作並共構知識以激發團隊創造力，將是產生創新思考人才與促進未來社會進步的重要關鍵。本研究的目的是探究知識翻新學習對團隊創造力的影響。為協助學生進行協作與共創，本研究運用知識翻新(knowledge-building)教育理念(Scardamalia, 2002)，並輔以「知識論壇」(knowledge Forum™)線上學習平台，作為教學與研究的環境。研究對象為某國立大學修習生活科技課程之大學生(N=30)。資料來源包括：(1) Besemer (1998)所編的創意產品分析量表(Creative Product Analysis Matrix)；(2)平台互動資料；(3)線上協作的討論內容；(4)創意氛圍量表(Creative Climate Questionnaire)(吳靜吉和曾敬梅，2002)；與(5) 創意生活經驗量表(吳靜吉、陳淑惠、李慧賢、郭俊賢、王文中和劉鶴龍，1996)。

研究結果如下：(1)在團隊產品上，本研究比較學生在課程中所共創的十項產品與坊間有類似屬性之產品，結果發現學生普遍能提出有趣的創新構想。這些構想亦多能反應知識翻新的理念；(2)在協作歷程上，本研究發現學生均能在平台上進行密集的貼文、閱讀、與回文。顯示學生在社群裡並非只是被動閱讀文章，也能在平台上主動進行想法的分享、交流與激盪；內容分析—使用修改自 Gunawardena, Lowe 和 Anderson (1997) 的互動分析模式(Interaction Analysis Model) 編碼—亦發現想法交流在知識共構階段上有顯著成長；(3)在團隊氛圍上，本研究也與台灣研究生(N=703)及瑞典中小企業員工(N=245)在創意氛圍量表的施測成績上進行比較，結果發現本研究的研究對象有六項因素優於上述二個參照團體的常模平均值。此六項因素分別為「玩興/幽默」、「想法支持」、「生動活潑」、「辯論」、「信任/開放」、和「自由」。此結果顯示，作為一個以想法為中心的知識翻新學習環境，知識論壇確實有助於提供學生較開放自在的討論環境，促使學生表達多元觀點，並透過知識分享以翻新彼此的看法。

**關鍵詞：**想法中心、知識翻新、團隊創造力

## Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of knowledge building pedagogy and Knowledge forum (KF) technology on groups' collaborative and creative processes in a college class. Participants were 30 college students who took a university course about living technologies. Data sources and analyses included: (1) students' online activities, recorded in a KF database, which was assessed using descriptive statistics, (2) students' online discourse data which were content-analyzed using Interaction Analysis Model (Gunawardena, Lowe & Anderson, 1997); (3) groups' technology products which was peer-assessed using a survey called "Creative Product Analysis Matrix" (Besemer, 1998); and (4) "Creative Climate Questionnaire (CCQ)" (Tseng & Wu, 2000; Ekvall, 1987) which was adopted to evaluate the characteristics of Knowledge Forum being a creative learning environment. After 18 weeks of knowledge building, the findings indicated enhanced performance in terms of three dimensions of group creativity (i.e., product, process, and place): (1) first, in terms of product, in this study, students developed ten technology products by means of initially proposing original ideas and then progressively improving them, with the guidance of a set of 12 knowledge building principles. The results showed that students were able to propose novel and useful technology products; (2) in terms of process, findings based on content analysis showed that students could creatively work with their ideas while opportunistically collaborating with others both within and beyond groups; and (3) in terms of place, the results based on the CCQ suggested that, of all 10 factors that characterize a creative environment, six of them, including playfulness/humor, idea support, liveliness, debate, trust/openness, and freedom, were rated much superior than the means of two other reference/comparison groups—Taiwanese graduate students (n=703) and Swedish company employees (n=245). To conclude, the results showed that an idea-centered knowledge-building environment was helpful for students to become more engaged in generating, exchanging, and co-elaborating ideas while debating, collaborating and discussing with one another in an

environment that is conducive to group creativity.

**Keywords:** idea-centered, knowledge building, group creativity





# 目 錄

謝誌.....	i
摘要.....	ii
目錄.....	v
表目錄.....	vi
圖目錄.....	vii
第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機與研究目的.....	1
第二節 研究問題.....	3
第三節 重要名詞釋義.....	4
第四節 研究範圍與限制.....	5
第二章 文獻探討.....	7
第一節 團隊創造力.....	7
第二節 社群協作.....	12
第三節 電腦支援協作學習與創造力教學.....	16
第四節 以想法為中心之知識翻新學習.....	19
第三章 研究方法.....	24
第一節 研究設計與教學設計.....	24
第二節 學習環境.....	28
第三節 實施程序.....	30
第四節 資料來源與分析.....	31
第四章 研究結果分析.....	43
第一節 團隊產品之創意評估.....	43
第二節 知識翻新學習之團體協作歷程.....	55
第三節 知識翻新學習環境評估.....	67
第五章 結論與建議.....	
第一節 結論.....	74
第二節 建議.....	77
參考書目.....	81

## 表目錄

表 2-1	合作與協作兩者意涵之差別.....	12
表 3-1	資料來源與分析.....	31
表 3-2	創意產品評分向度與定義.....	32
表 3-3	創意生活經驗之因素與例題.....	33
表 3-4	創意氛圍量表之因素與例題.....	35
表 3-5	線上社群互動分析之編碼內涵敘述.....	37
表 3-6	協作歷程之互動層次.....	39
表 3-7	貼文內容屬性編碼.....	40
表 3-8	針對生活科技想法共創之動態編碼.....	40
表 4-1	修課學生於產品設計的想法摘要表.....	44
表 4-2	想法的共創與多元性比較.....	47
表 4-3	團隊產品與坊間產品對照表.....	48
表 4-4	團隊產品互評表.....	52
表 4-5	不同層次所展現之團隊產品比較.....	52
表 4-6	學生於知識論壇活動量統計.....	56
表 4-7	回文於前後期之數量與連結次數統計.....	57
表 4-8	想法於不同層次之歷程改變統計.....	58
表 4-9	學生對於生活科技的問題與想法統計.....	60
表 4-10	學生對於馬桶相關想法的統計與摘要.....	62
表 4-11	想法廣度與深度之摘要表.....	63
表 4-12	想法動態與協作歷程對照舉例.....	63
表 4-13	修課學生之創意氛圍統計與常模比較.....	68
表 4-14	修課學生之環境背景與常模比較.....	68
表 4-15	高低創意經驗學生單因子檢定.....	70
表 4-16	不同創意生活經驗的修課學生在創意氛圍感受上的比較.....	71

## 圖目錄

圖 2-1	想法的廣度與深度.....	21
圖 3-1	研究架構圖.....	25
圖 3-2	知識論壇建立文章之畫面.....	29
圖 3-3	實施程序流程.....	30
圖 4-1	新北市工商展覽中心接駁車.....	49
圖 4-2	免用油的新動力交通工具(G1) .....	49
圖 4-3	新世代接駁車(G9) .....	49
圖 4-4	章記 e 衛廚-馬桶產品.....	49
圖 4-5	一沖驚人多功能時尚馬桶(G2) .....	49
圖 4-6	省水馬桶改造(G3) .....	49
圖 4-7	章記 e 衛廚-蓮蓬頭產品.....	49
圖 4-8	蓮蓬頭填充器(G3) .....	49
圖 4-9	twdeco 台灣裝潢網.....	50
圖 4-10	收納式天花板(G5) .....	50
圖 4-11	新一代衣櫃(G10) .....	50
圖 4-12	雅虎電視專賣區商品.....	50
圖 4-13	新遙控器(G4) .....	50
圖 4-14	阿甘賺錢及有用資訊部落格-發票收納.....	51
圖 4-15	方便小物 (G6) .....	51
圖 4-16	超級驚片(G7) .....	51
圖 4-17	免用油交通工具之動力來源圖解說明(G1) .....	53
圖 4-18	方便小物晶片概念圖解說明(G6) .....	53
圖 4-19	衛浴廢水循環系統圖解說明(G5) .....	53
圖 4-20	學生於貼文時之關鍵字使用舉例 .....	56
圖 4-21	學生在知識論壇回文於前期所產生之社會網絡關係圖 .....	57
圖 4-22	學生在知識論壇回文於後期所產生之社會網絡關係圖 .....	57
圖 4-23	學生於知識論壇張貼問題與想法 .....	60
圖 4-24	問題與想法的協作圖.....	61
圖 4-25	學生對於馬桶相關想法的存在週期 .....	62
圖 4-26	不同創意經驗學生之特質分佈.....	70
圖 4-27	不同創意經驗學生對於創造氛圍感受程度.....	72



# 第一章 緒論

## 第一節 研究動機與研究目的

### 壹、研究動機

二十一世紀的來臨，以往強調以課本為主要知識來源的學習模式已不完全符合現今網路知識經濟的環境脈動。未來的教育更關心是能否培養學生主動思考、處理龐雜資訊、以及解決問題的能力。資訊傳播已全面進入 web 2.0 的世代，以社群和學習者為核心並互相分享知識的學習模式也開始引發教育改變。許多創新與發明開始來自協作的知識網絡，而非只是個人的努力(Gloor, 2006)。學習不再侷限於個體認知上的被動吸收，反而更期許能透過團隊互動進行知識共創，以培育出未來所需要的人才。歐盟各國甚至曾提出「創造與創新之歐盟年」(European Year of Creativity and Innovation, EYCI, 2009)，希望能在各領域推動創造與創新以面對未來的挑戰。在這樣的趨勢下，以往團隊合作的概念已漸漸從分工合作(cooperation)轉移到協同合作(collaboration)，前者慣於將工作切割，由成員個別解決任務；後者著重成員是否能參與工作解決問題，共同完成任務(Hong, 2011; Stahl, Koschmann, & Suthers, 2006)。企業文化也開始重視協作 (Gloor, 2006)；後現代的社會更結合網路經濟的效益，發展出協作式與即興式的工作氛圍，從中醞釀出團隊創造力的成果。例如 Google 的企業文化特別強調盡可能鼓勵員工進行協作，彼此激發出創新點子，甚至進入「團體心流」(group flow)的境界 (Sawyer, 2007)。

除了企業文化的改變，國內教育的改革也重視創造力的推動。從創造力教育白皮書(教育部，2003)到未來想像教育的推動，希望將創造力透過親身體驗和團隊經驗，讓每位學習者都能發揮生活中的創意(教育部，2010)。近年來，國內外許多產業亦提早與學界接軌，讓學生能有機會參與跨領域的團隊互動學習，如微軟全球夥伴學習計畫即結合科技運用，在台灣同步推動創新學校、創意教師與學生三大面向，定期舉辦創意競賽以發揮潛能，期許未來的孩子能擁有創造力、批判思考、問題解決、溝通、創

新與團隊協作等能力(天下雜誌, 2010); 國內亦有創新創業競賽(Tic100)的開辦, 激發學生創新知識的能量以促進未來的企業產業發展(劉慶聰, 2010)。隨著知識不斷被建構與翻新, 逐漸引領創意經濟的社會更將邁向「創意世代」(楊朝祥、徐明珠, 2006)。台灣的教育正積極謀求創意人才的培育, 並著手推動未來想像與創意人才培育計畫(教育部, 2010), 學術界也鼓勵提出「想像力與科技實作能力培育」的整合型研究計畫(國科會, 2011), 對於未來想像的重視, 除了強調科技回歸人文層面之外, 亦包括提升全民參與想像的過程、說故事的能力、以及跨領域團隊的協作能力(溫肇東, 2009)。

在創意思象的團隊協作趨勢下, 企業與學界紛紛開始探究如何啟發個體產生想法, 並於社群中彼此激盪想法以產生創意火花(Syrett & Lammiman, 2002; Robinson & Schroeder, 2003)。對業界而言, 追求創新的商業價值才能帶動產業的進步, 因此如何捕捉和醞釀團隊員工的想法生成受到企業裡教育訓練的重視; 而對學界而言, 目前教育體制所存在之傳統講述式教學、甚至以教科書為主要知識來源之教育觀, 將對嘗試教育創新的步伐有所縮限, 且所提倡之合作學習仍停留在分工合作以完成學習任務的階段, 限制了每位學習者成為知識生產者的可能。據此, 不斷嘗試教育創新才能帶來教育變革的可能, 其層面包含了教育行政、教師教學與學生學習, 都需要教育創新的契機, 因此如何啟發教師與學生跳脫傳統知識學習的範疇, 對未來勇於想像以建構知識, 皆牽涉到想法的生成和執行。

現今重視想法之教育典範如加拿大學者 Scardamalia(2002)所提出之知識翻新原則和教學理念, 強調教學者是否能以促發者角色激發學習者主動思考並拋出想法, 經由團體協作共構想法之學習, 而形成的共有的社群知識與集體智慧(Scardamalia & Bereiter, 2003)。這項知識翻新的內涵不同於以往重視個體知識建構的增長, 它更強調透過群體翻新彼此的想法促成學習的創造。過往的創造力教學研究相繼投入於相關創造思考與創意教學的技巧和訓練(陳龍安, 2006; 葉玉珠, 2006), 然而目前的教育現場是否能提供學習者勇於表達想法的環境? 教學者如何鼓勵學生產生想法? 又該營造什麼樣的環境使學生能建構知識和想法? 為達到此一境界, 如何找到適當的協作方法或工具, 甚至運用網路科技去建構腦力激盪團隊以發揮最大的創意潛力, 將是未來團隊學習的關鍵 (Hong, Scardamalia, & Zhang,

2010; Hong & Sullivan, 2009)。

## 貳、研究目的

根據上述研究動機，本研究探討以想法為中心之知識翻新學習環境，其促進團隊協作產生想法的歷程，及對團隊創造力之影響。詳細研究目的如下：

- 一、探討大學生在以想法為中心的知識翻新學習後，學習產出的創意表現。
- 二、探討大學生在以想法為中心的知識翻新學習之協作歷程情形。
- 三、探討大學生對於以想法為中心之知識翻新學習的氛圍感受評估。

## 第二節、研究問題

依據研究動機與目的，本研究提出以下待答問題。本研究試圖透過以下三個研究問題來探究以想法為中心之知識翻新學習對於團隊創新之成效，以及學生是否感受此種學習歷程能幫助社群進行團隊協作與創新。

### 壹、大學生在以想法為中心的知識翻新學習後，所產生之團隊產品情形？

- 一、探討學生之團隊產品所展現的想法為何？
- 二、探討學生之團隊產品其創意評估情形？

### 貳、大學生在以想法為中心的知識翻新學習裡，如何將想法進行協作建構？

- 一、探討學生在知識翻新環境中提出問題以及想法的情形？
- 二、探討想法於協作歷程的演變情形？
- 三、探討想法於團隊互動歷程的階段為何？

### 參、大學生對於以想法為中心的知識翻新學習環境感受，是否能支持其提出想法進行學習？

- 一、探討學生在以想法為中心的知識翻新環境所感受之「創意氛圍」為何？
- 二、探討學生創意生活經驗與創意氛圍感受之評估？

## 第三節、重要名詞釋義

### 壹、知識翻新

知識翻新(knowledge building)係指群體共同創新知識的學習歷程，讓學習的模式能激發學習者主動思考、創造想法，並透過群體的互動彼此修正想法，進而翻新原有的信念，共同建構與創新知識(Scardamalia, 2002; Scardamalia & Bereiter, 2003)。

### 貳、電腦支援協作學習

電腦支援協作學習(computer-supported collaborative learning, CSCL)為近年來合作學習的趨勢之一。過往的合作學習(cooperative learning)將學習任務分派至每位成員使之透過分工完成組內目標達到學習效果；近來的協作學習(collaborative learning)強調成員間彼此瞭解和相互解決，透過學習任務共同參與進而創造新的解決途徑(Scardamalia, 2002; Stahl, Koschmann, & Suthers, 2006)。在科技世代的演變下，電腦支援的輔助將更能將協作學習的特性加以發揮，包括能強化社會互動的建構，將小組成員的溝通交流採用資訊平台作輔助，透過資訊傳播的途徑，使得學習者能在多元的環境中即時互動，讓學習更具延展性，不僅讓每個成員都能參與，更能與組員共同建構知識(Koschmann, 1996; Strijbos, Kirschner, & Martens, 2004; Hoppe, 2007)。

### 參、知識論壇



知識論壇(Knowledge Forum™)為本研究採用之知識翻新學習的電腦支援協作學習環境，係由加拿大多倫多大學的學者 Bereiter 和 Scardamalia (Scardamalia & Bereiter, 2003)所研發的線上平台，其理論基礎為知識翻新，並以 Scardamalia 所提出的 12 項知識翻新原則來進行。期望能協助學生運用策略性思考進行知識建構的協作學習。

## 肆、以想法為中心的學習

在探討知識學習的理論上，學 Popper (1972)曾以三個世界來闡釋，從知識建立於物理實體的第一世界、到建立於個人心智的第二世界，至最後建立於以「想法」為概念物件的第三世界。據此，想法逐漸被視為公共財，能被共創產生新知識並持續產生新想法的境界。由於過往的教育停留在提升個人心智之第二世界(Bereiter, 1994)，因此本研究所以想法為中心的學習，乃透過知識翻新進行想法的產生和交流，使學習者體認想法可被提出與改進，與他人協作創新想法和實踐的過程，使教育模式能有機會體現第三世界。

## 第四節 研究範圍與限制

### 壹、研究範圍

本研究以台灣某國立大學學生為研究對象，該校在台灣的大學排名裡於前十名內，學生的大學指定考科之人文社會科系錄取分數為台灣各大學的前三志願，自然科學科系之錄取分數亦在前五志願。在此背景條件受限之下，研究結果不宜過度推論到其他大專院校學生。

儘管本研究乃在同一個學習環境下做分析觀察，然仍有許多影響學生的學習因素，如修課背景、學習風格、內外動機、教師信念等，在時間與人力的限制下，僅針對團隊創造力三項內涵進行分析探討。

### 貳、研究限制



本研究的歷程受限於需配合校內課程開課時段，僅為期一學期(18 週)的研究時程，無法進行長期的縱貫探究，因此在此情境下，研究可能無法發揮最大效果，相關推論乃需要研究者更審慎處理之。

本研究在量化分析上關於問卷施測部分，由於創意產品的成果與創意氛圍乃歷程實施後所感知到的，因此僅於最後一週進行施測。其次，本研究在質性分析上，採用開放性編碼進行內容分析，同時也將編碼結果進行評分者間一致性分析，希望在三角交叉檢證之下盡可能呈現客觀的描述，無法全面推論學生之行為意義。



## 第二章 文獻探討

本章首先探討團隊創造力的研究與評估，並探討社群協作之概念發展，以此作為本研究之評估與探究依據；其次，分析知識翻新學習之發展與結合科技的學習趨勢，以建構本研究之學習環境；再者，分析以想法為中心之研究理論與協作和創造力的關聯；最後，歸納相關研究對本研究的啟示。

### 第一節 團隊創造力

#### 壹、創造力之定義

長久以來，創造力(creativity)研究一直是心理學的分支。自 1980 年代以來已陸續有相關研究在探究創造力的奧秘(Runco & Albert, 1990)。早期的研究多關注在個體的目標、動機、人格特質、認知行為表現與創造力的關聯，由於研究領域與探究角度廣泛，創造力的定義係存在著不同的觀點，包含上述的人格特質觀點、歷程觀點、甚至是產品觀點 (鄭英耀, 1998; 轉引自楊智先, 2000)。國內創造力研究學者葉玉珠、吳靜吉與鄭英耀(2000)曾統整相關研究並提出創造力的定義，認為創造力為個體在特定的領域裡產生價值性與原創性兼具的產品，這樣的創造歷程涉及到個體的認知、情意和技能，以及個體的知識與經驗和動機與環境互動的結果所形成的創意表現。近年來許多研究從個體面向來探討創意能力的高低或特性(Guilford, 1968; Sternberg, 1999)，一直到鼓勵異質領域的個體彼此合作產生創意火花 (Leonard & Swap, 1999)。逐漸地將創造能力從個體到共創，尤其在現今強調創意經濟的環境裡，知名的設計公司 IDEO 甚至替員工團隊規劃動腦會議，重視員工在共同協作的環境下產生創新想法提案(Kelley, Littman & Hill, 2001)；在這樣的趨勢之下，讓更多來自不同領域的創新點子能夠被「共同創造」(Co-Creation, Ramaswamy & Gouillarte, 2010)出來，更是開創前所未見的價值。近代的研究(陳龍安, 2006；葉玉珠, 2006)逐漸將創造力的應用探究於教育現場，例如教師的創意思考與教學、學生的創意思考與學習等；相關教育訓練的應用也帶給企業組織的團隊運作影響，例如企業如何

協助員工進行創意思考產生創新、如何營造企業文化的創意氛圍等研究 (Kelley, Littman & Hill, 2001; Drucker, 2009; Ramaswamy & Guillaarte, 2010)。

在創造力的研究趨勢裡，Sternberg(1999)曾回顧並整理出了七大研究取向，包括神秘取向、實用取向、心理動力取向、心理計量取向、認知取向、社會-人格取向和匯合取向(confluence approaches)。前六項取向大多研究個體創造力和個別差異對創造力的影響；然而匯合取向的研究趨勢認為，創造力的產生受到了個人、環境甚至是社會文化等多元因素之差異所產生的匯合影響，因此在當今探討團隊創造力的過程中，除了個體差異，也開始重視外在環境系統等匯合因素的交互作用(Csikszentmihalyi, 1997; Amabile, 1996)，以及對於內部成員創造力表現之影響。延續匯合取向的研究趨勢，研究框架常以 4P 的觀點(Rhodes, 1961; Richard, 1999; 吳靜吉, 2002)來評估，即針對創造力的剖析分別從產品(product)、歷程(process)、個體特質(person)、環境(place/press)四個面向來看創造力的表現有哪些影響因素。

## 貳、團隊創造力的研究取向

Sawyer(2003)曾將團隊創造力的研究歸為兩大面向。一類從社會心理學的角度做探究，另一類從組織行為與團隊工作做探討。社會心理學的面向較關切個體的認知行為對於社會互動情境中所產生的影響。Rogoff 的實驗研究(Lacasa & Goldsmith, 1995; 轉引自 Sawyer, 2003)發現，若要達成全體成員的充分理解，不僅涉及到成員的認知心理歷程，更包括了社會互動的認知層面，且計劃的施展並非由單一成員執行，而是在團隊間來回的協作修正以進行實施。另一個面向上，Hutchins(1995)則以人類學的方法來觀察海軍團隊解決問題的情形，發現到眾多人所組成的團隊，其功能被視為一個單位體去解決集體認知的協作任務。後續的研究開始將團隊視為一協作創新實體進行探究，甚至延伸到教育研究，例如應用於以團隊協作進行探究式科學教學以及學童透過電腦支援協作學習的互動產生團隊創造力 (van Boxtel, van der Linden, & Kanselaar, 2000; Nicolopoulou & Cole, 1993; 轉引自 Sawyer, 2003)。而探究組織行為的研究者也開始關注於具有自我導

向或自我管理的團隊之創造力(Belassen, 2000; 轉引自 Sawyer, 2003)，因為這樣的團隊不同以往的階層管理，反而更有彈性與效能。

Paulus 與 Nijstad (2003)整合了團隊創造力的相關研究，認為研究面向與框架涵蓋四類，包括「成員多樣性與創意潛能」、「探討施展創意潛能的阻礙」、「團隊氛圍」與「團隊環境」等。為了能適切評估團隊創造力的環境，許多創造力的研究開始從團隊組織裡找出外在環境影響團隊創造力的因素，並試圖編製量表用以預測組織內的創意氛圍。創意氛圍的研究單位只要是涉及到組織，如學校、教室、企業、團隊、甚至是家庭等，皆可形塑創意氛圍，意即讓創意的行為、態度或感受的型態於組織生活中重複出現(吳靜吉, 2004)。Amabile (1996)與研究團隊從社會心理學的觀點研究可能會阻礙或促進創造力產生之工作動機的環境因素，認為組織的創造氛圍包括了鼓勵、資源與管理實務三大面向，並進一步地編製 KEYS 量表，以檢視兩個阻礙創造力的構面——工作量壓力、組織障礙，以及六個促進創造力的構面——組織鼓勵、主管鼓勵、工作團隊鼓勵、工作自主性、資源適足度、工作挑戰性。而瑞典的學者 Ekvall (1991)的研究也提到組織內創造氛圍的測量包括時間、自由、支持、開放、挑戰、冒險、玩興、活潑、辯論、衝突十項因素，並發展出創意氛圍的問卷(creative climate questionnaire, CCQ)。上述研究正指出在一個充滿鼓勵與支持的環境下，能激發出個體和團體之間創新想法的互動，在群體與環境的交互下形成創意產物。

由於匯合取向的創造力研究趨勢強調從人與環境的互動探討創造力，也突顯出創意氛圍之於創造力的培育和發展的重要性。吳靜吉(2004)曾對於華人社會如何形塑創意氛圍進行探討並提出相關建議，包括建立正向價值與態度(如積極正面的開放心胸)、進行真實的評量、體驗學習、重視團隊的創意、重視創造歷程、安排適當的空間孕育團隊創意、促進非正式互動的必要、提供挑戰和增進參與的內在動機、提供自由度和思考時間、促進組織內彼此信任和開放、產生對話辯論與知識分享、培養玩興與幽默和保持生動、以及讓想法獲得支持並鼓勵冒險等。上述建議即試圖讓華人社會能真正將創意落實在生活中，讓創造力的研究和實踐不只侷限於促進思考技巧的演練，更應該探究創意氛圍如何具體形塑。

## 參、團隊創造力的內涵



創意人才對於組織運作是非常重要的環，但團隊創造力(group creativity) 將取決於團隊創新的過程，而非少數人的創意活動發想(Leonard & Swap, 1999)，尤其團隊創新並非無中生有，是透過彼此的協同合作才能持續產生創意成就(Paulus & Nijstad, 2003)。探究組織創新的相關研究(Agrell & Oustafson, 1996; Paulus, 2000; West, 1990; Woodman, 1993; 引用自 Matthew & Sternberg, 2006) 發現到影響團隊創造力的因素包含 (1) 明確的團隊願景或目標、(2) 能支持創作的團體規範、(3) 組織氛圍能讓人自在地分享創新想法、(4) 個體的創新能力、以及 (5) 成員的多樣性。而在團隊互動的關係中，Matthew 與 Sternberg (2006)認為，若成員為多元背景與異質性，將有助於團隊創造力的生成，因為可以抑制默許或協調一致性的情況發生，讓多元想法的產生可以被提出來；Leonard 與 Swap (1999)亦強調成員的多元異質性能帶來不同的思維模式和知識視野，將有助於彼此進行發散性思考。團隊創造力的研究學者 Paulus 與 Nijstad (2003)認為，構成團隊產生創意歷程的重要因素之一即在於成員間是否有「分享想法」的行為。

Sawyer(2007)曾以互動分析(interaction analysis)的方法，探索個體的創造力如何透過協作轉變成團體創造力的歷程。根據其研究結果，整理出創意團隊的七項特質：(1) 創新的顯現需要時間；(2) 用心聆聽彼此；(3) 成員之間共同協作彼此的想法；(4) 暫緩批評之見；(5) 發現意料之外的問題；(6) 創新是缺乏效率的；(7) 創新的顯現是由下而上的歷程。亦有學者針對在團隊創造力如何進行共創進行探討，Leonard 與 Swap (1999)提出團隊開發創新想法的幾項非線性的步驟，且每一環節都涉及創造力：(1) 成員準備：選擇小組成員以發揮最大創造力；(2) 創新機會：需要創造力去找出問題；(3) 產生選擇：促發擴散性思考；(4) 孵化醞釀：需要時間思考選擇；(5) 收斂出其中一個選項：從眾多選擇中擇一進行創新。

## 肆、結語

綜觀而言，團體協作的威力是不容小覷，創造力的研究單位也從個體提升到團體層次，而如何營造一個激盪出創意思維的互動協作環境也是未



來學習趨勢所要面對的課題與挑戰，若能將創意文化從學校中的教室開始營造，也將有助於未來學生進入職場中發揮團隊創造力的表現。過去在創造力的研究裡，Rhodes(1961)所提倡之 4P 面向被廣泛用以檢視創造力，其中在個人(person)層面上，多為探討個體創造力特質 (Guilford, 1968; Sternberg, 1999)，據此，在本研究中為了能將研究單位以團體層次進行探究，將以 people 取代 person 做為探究創造力的面向之一，以想法為中心的分組方式，分析本研究個案之團隊創造力在產品、歷程與環境之表現。本研究試圖以學生作品進行創意產品的真實評量，從想法為中心的協作互動來回溯團隊創新的歷程，進一步以創意氛圍做為學習感受的評估，以探究知識翻新的學習模式是否有助於團隊創造力。



## 第二節 社群協作

### 壹、協作之定義

協作(collaboration)與合作(cooperation)的概念常被混淆，兩者皆為兩人以上的團體共同完成目標，然而互動方式卻有所差異。Tu (2004)曾比較兩者特質(見表 2-1)，發現到協作相較於合作更有彈性，因為協作適用於團體發展高層次的思考技巧，以提升彼此的能力使能掌握知識學習；另一方面，協作鼓勵跳脫基礎知識的框架，以不同層次去思考問題；並且在知識學習上是採取社會建構模式。由於協作是團隊運作的模式之一，除了企業開始重視協作於實務的應用，也逐漸成為未來合作學習的教學趨勢。Srinivas (2004)曾將「協作」定義為一種教與學的方法，因為它涉及到一群學生共同解決問題、完成任務或創造一個產品。在教育實務的研究裡，也認為協作的特質能替學校團隊注入討論的活力和自發性的投入熱情、營造開放的心態和創造力、讓更多想法產生以因應不同問題等(Beaudoin & Taylor, 2004)。

表 2-1: 合作與協作兩者意涵之差別

合作	協作
1. 儘管鼓勵學習者進行探索，但仍以基礎知識做為框架依據。	1. 鼓勵於團體中發展高層次思考以提升彼此的知識建構能力。
2. 儘管假定知識是被社會建構的但卻仍對基礎知識做出選擇。	2. 在基礎知識之上更鼓勵高階思考的可能。
3. 適用於小學生的學習。	3. 假定知識是被社會建構的。
	4. 適用於大學生的學習。

資料來源：翻譯自 Tu, C. 2004. *Online collaborative learning communities: Twenty-one designs to building an online collaborative learning community.* (p.12) Westport, Conn.: Libraries Unlimited.

### 貳、社群協作之內涵

協作的本質代表著人人都有機會將新的想法(ideas)放到共創的過程裡，逐步激盪出靈光乍現的想法，因此社群協作更是組織內主要的創新來源，Argote 與 Kane(2003)認為成員的直接或間接經驗都將會影響協作的進行，進而影響創新的歷程。在協作的過程中，Sawyer(2007)曾對協作歷程如何促進團隊創造力的相關研究中整理出以下五個階段：(1) 準備階段：研究與蒐集問題；(2) 暫停階段：從事不相關的活動或與正在處理其他問題的人對話；(3) 火花階段：前兩階段的知識、想法與社會等互動是靈感來源的基礎，在此階段將產生出一個解決方案；(4) 選擇階段：通常「啊哈!」的頓悟並非全然代表一個好的想法，因為最棒的想法將是從成員間的協作中進行選擇；(5) 發展階段：將想法與其他想法附加輔助，透過協作互動進行整合與執行。長期研究社群協作與創造力的學 Gloor (2006)另以生態系統為輪廓，認為未來的協作模式將發展為協同知識網絡(collaborative knowledge networks, CKNs)，其中存在著三種類型的虛擬網絡彼此互相聯繫，包括(1)協同創新網絡：成員經由自我組織和自我激勵，彼此交流想法和訊息，產生集體願景並努力實現共同的目標，關鍵即在於產生成功的創新歷程；(2) 協同興趣網絡：即由不同的虛擬社群成員來投入共同的興趣；(3) 協同學習網絡：成員在這裡產生知識共享、興趣共享、利益共享的互動，在之中彼此學習與成長。

隨著後現代社會多元化的改變，以往設立既定目標由上而下的分工合作模式依然存在，然而從細節問題由下而上的即興式協作模式也在組織團隊裡開始受到重視(Sawyer, 2007)。Kao(1997)曾提出企業組織在因應未來趨勢上，將如同爵士樂隊演奏般需要即興的協作創造力(collaborative creativity)。讓團隊裡有更多的即興創新得以發揮，對於團隊創造力更是一種助力(Sawyer, 2007; Mamykima, Candy & Edmonds, 2002)。Sawyer(2007)亦從 Eisenhardt 與 Tabrizi (1995)所研究的 72 個產品開發專案之中發現到，最有創造力的團隊花較多時間在執行層面，而非規劃階段，因為他們從即興中反覆進行設計而不只是停留在研擬方向。然而這也顯現出即興的創新最大的特徵即缺乏效率，這樣的組織特質，反而會帶來意料之外的成果；此外，沒有領導人的即興團隊反而能提升其效率，原因在於即興團隊能因應狀況自行調整與重組，因此自我管理的強度取代了傳統需要仰賴領導者指揮的觀念，而領導者角色也將從「分派管理者」轉為「積極參與者」，

不僅融入即興團隊的討論，更要懂得去營造有助於激發即興創新的空間。

## 參、社群協作的研究趨勢

有關協作活動的研究趨勢，Palloff 與 Pratt(2005) 認為未來協作的活動若包含實體與虛擬，將更能夠促進成員發展反思和批判思考，並共同創造知識和意義，是一種轉換學習的歷程，將更能因應未來的社會。West 與 West (2009) 形容透過電腦平台產生的協作是一種看不見的力量，是一種從團體中激盪知識與理解的集體智慧(New Media Consortium & Educase, 2008)。此外，隨著時代的進展，未來的團隊協作模式也將以科技為輔助，讓社群能隨時進行共創，促進成員投入溝通與對話，建立虛擬協作社群的可能(Tu, 2004; Nooteboom, 2004; Rosen, 2007)。據此，Tu (2004)提出電腦輔助所進行之社群協作學習具有三項要素，包括(1)產生交流活動：授權於學習者產生協作，促發主動學習以建立社群；(2)社會脈絡：係以學習者為中心，建立網路學習社群，涵蓋教學、社會互動以及相關技術；(3) 電腦技術輔助：做為社群協作的中介，輔助知識管理的功能。如何營造一個即興創新的協作團隊，Sawyer(2007)提出十項關鍵秘訣，包括保持實驗性質的點子發想，除了營造醞釀想法的空間也要花時間等待；而在面對即興的風險和失序上，半結構化(semi-structure)的團隊組織較能予以平衡；另外，為促進對話溝通的品質，善用網路科技將知識共享與傳遞，有助於團隊裡的協作共創。

## 肆、結語

整體而言，協作涉及到自主的個體和較高層次的思考技巧以進行社群互動，較適用於高等教育的學習模式與未來的組織內學習(Tu, 2004)。據此，如何創造一個能激盪團體創新的協作型網絡，甚至如何讓資源共享轉化為開放性創新，一直是團體組織學習正在積極謀求的方向，因為最有創意且出其不意的想法通常出自於不同知識之間的連結(Hong, Scardamalia & Zhang, 2010; Johanssen, 2004; Scardamalia, Hong, & Zhang, 2006)。目前的企業合作模式也逐漸採用能提供協作的虛擬工作平台來發展想法與解決

問題。面對未來的職場，學生更應盡早準備好虛擬協作的經驗。





### 第三節 電腦支援協作學習與團隊創造力

#### 壹、電腦支援協作學習的內涵

隨著學習典範的轉移和資訊科技的演進，「學習者如何在電腦的輔助下進行共同學習」已逐漸成為教育學的趨勢和所關注的議題 (Koschmann, 1996; Stahl, Koschmann, & Suthers, 2006)。以往的教育著重在學習者個人知識與技術的吸收，也因此過往的電腦支援學習的起源也常被應用於非協作學習的情況下。但許多研究(Guzidail & Turns, 2000; Lehtinen, Nurmela, & Salo, 2001; 轉引自 Strijbos, Kirschner, & Martens, 2004)發現，採用電腦支援的學習方式，並不代表一定會產生協作學習。因此，電腦支援協作學習的內涵並非僅是於將軟硬體納入教學的應用，科技的發展已使得學習場域不再侷限於教室或教科書，而是能深入生活環境與虛擬環境進行知識創造，教育現場因此更必須反思在電腦支援協作學習下，教學者與學習者的角色和互動羣線。Stahl(2006)強調，電腦支援協作學習重視學習者間互動所產生的學習過程，電腦所扮演的角色在教學者的設計下有不同的支援形式，例如提供問題探索、相互分享、同儕學習等協作學習的機會，使學習者彼此能參與共同建構的過程，進而產生團體認知(group cognition)。

Strijbos, Kirschner, 與 Martens (2004)曾提出電腦支援協作學習的應用需考慮下列面向，包括學習目標、協作的方式、支援的形式(教學設計、電腦平台或人文因素等)、以及電腦學習環境等，而這些面向將對電腦支援協作學習產生綜合因素的影響。Stahl (2004)認為，不同的學習者將自身的經驗或觀點，在電腦支援協作學習的環境裡開始彼此參與共同建構知識的機會，因此學習知識的單位從個體提升到團隊，產生知識的交互影響。而電腦支援協作學習的形式，從 Engeström(1987)所提倡的活動理論觀點來看，活動的主體涵蓋個體與社群，電腦為轉化知識的輔助工具，系統的活動呈現動態的交互關係，反映了學習者個體分享知識並與社群進行交流討論的過程。Lund(2004)提出協作的形式在電腦支援協作學習的環境裡，主要來自於教學者的支持。除此之外，另一股重要的支援協作學習的力量集來自於學習者彼此的互動。電腦支援協作環境能促發學習者對於學習任務的擁有權(task ownership)，學生能在同儕裡彼此共有且給予支持。

從社會心理學的角度而言，團隊成員彼此間積極的相互依賴(positive interdependence)能促進凝聚力，彼此的情感支持與熟悉度將會是影響因素 (Shaw, 1981; Forsyth 1999; 轉引自 Strijbos, Kirschner, & Martens, 2004)。團隊的動力影響程度逐漸在電腦支援協作學習的互動引起討論。近年來電腦支援協作學習的研究趨勢涵蓋了更多層面有待未來實務研究的討論 (Strijbos, Kirschner, & Martens, 2004)，如學習者在電腦支援協作學習裡學習動機如何被評量、教學者與學習者的角色，其決定機制為何、在電腦支援協作學習裡進行知識分享的比例，是否能支持知識共構的歷程、學生面對面與線上同儕互評的方式為何等。

## 貳、電腦支援協作學習與創造力相關研究

在探討電腦支援協作學習與創造力的研究裡，Peppler 與 Kafai(2007)曾以協作學習、資訊科技、創造力為研究構面，探討青少年在媒體藝術的實踐。該研究發現，資訊科技在青少年的學習中，不僅是工具，更逐漸成為說故事的媒介，提供創意產出；而協作學習在活動中扮演關鍵的角色，能透過同儕的創作與分享提升彼此的社會參與，因此協作探索的機會被視為更高層次的社群指標，促進不同形式的創意產出。

Sarmiento 與 Stahl (2007) 以線上社群對於數學討論進行團隊創造力的互動機制探究，提出協同作用 (synchronic interactions) 與歷時交流 (diachronic exchanges) 的概念，透過社群彼此的同步協作，並歷經長時間的交互作用，能引發與促進創意產品的產出。Sarmiento 與 Stahl (2007)認為，對線上社群而言，社群互動的連續性是否隨著時間推移並產生知識共構和團隊認知，將是創新的關鍵。

在電腦支援協作學習的環境裡，Ma(2008)曾以時裝設計課程為研究個案，探討社會互動所產生的創造力。Ma 以芬蘭學者 Engeström 於 1987 年提出活動理論(Activity Theory)為理論基礎，提出三種層次攸關於協作創新的歷程，包括 (1) 探索、澄清彼此的觀點，(2) 協商與辯證的階段，(3) 提出評估的佐證並重新設計。其研究發現到協同創作的過程存在緊密的相互關係，且非正式的同儕回饋之品質，將反映社群創造力的內涵。結果亦進一步證實高層次的同儕回饋為社群裡的相互支持有助於提升內在動機以

進行創作過程。此外，成員角色間若能鼓勵公開協商與論證的過程，將有助於從對話裡產生創意，成為重新設計和共同創新設計的核心因素。

除了同儕回饋所帶來的對話能產生創新的空間，相關研究亦開始探討社群團隊成員間的自主性(agency)對創造力和協作的影響(Scardamalia, 2002; Stahl, 2005)。Scardamalia (2002)認為自主性的產生即學習者主動與其他成員提出看法，亦是參與社群產生知識共構的動機。Charles 與 Shumar(2007)以線上學習環境探究成員自主交談的行為，發現自主行為的溝通交談能帶給社群成員進一步提出問題、找出解決方法並產生新的問題進行下一步的解決，而這樣的歷程將帶給學習者對知識的想像和創造的可能。面對知識學習的想像和創造，Fischer(2007)提出未來在電腦支援協作學習的環境上可以考量三個構面以支持社會創造力的促成，包括形塑反思性的社群(reflective communities)，讓不同背景的成員都能夠有機會發表多元的觀點、產生設計(design)，成員彼此能提出問題並且參與解決方案的設計、社會創造力(social creativity)，成員間在分享的過程提供新的思考和想法。

## 參、結語

綜觀而言，電腦支援協作學習改變了傳統的學習模式，電腦作為學習的輔助工具並非停留在學習者對知識進行記憶背誦的階段，反而可以發揮打破時空和學習場域的限制。透過網路環境的知識分享與其他學習者產生交流互動，更進一步對知識產生想像，提出不同的看法，產生知識在社群裡被共同建構意義的契機，也將帶給學習者團體認知的社會互動歷程。在這樣的協作學習的過程裡，也開展出啟發創造力的可能，相關研究開始探討不同形式的社會參與、同儕回饋、對話品質、自主反思等學習互動，所帶來對於問題解決的創意展現，也將是未來研究趨勢可加以深入探討的議題。



## 第四節 以想法為中心之知識翻新學習

### 壹、知識翻新學習

知識翻新(knowledge building)的學習乃建構主義(constructivism)取向教學的一種教學理論，是一個透過知識訊息的合作與建構，以及社群成員集體反思，從中創新知識的歷程 (Scardamalia, 2002; Scardamalia & Bereiter, 2003)。Scardamalia (2002)曾提出十二項知識翻新原則，其中有四項原則主要有關想法的內涵，包括 (1) 從真實的生活問題出發(authentic problems)，關心真正的想法(real ideas); (2) 將想法視為可持續被改進的暫時說法(improvable ideas); (3) 以多元的觀點來討論想法(idea diversity); (4) 統整想法以超越原有的觀點(rise above)。研究(例如，Sawyer, 2006; Hong & Sullivan, 2009)顯示，良好的知識建構活動可以使個體的學習歷程產生重要改變，亦是學校未來應該努力的方向，因為傳統的教學方法已經無法滿足個體獲取與發展知識的動力，在現今知識經濟的社會下，這樣的方法更縮限了知識翻新的可能性。然而知識翻新理論從所認為的知識本質是可以不斷被持續翻新改進(Scardamalia & Bereiter, 2003)；若從個體所接收或發出的訊息來看，每一個資訊或想法都是知識建構的基本意義單位，而個體與個體彼此間對訊息想法進行建構，將可以促進社群之間共構知識的集體協作現象(Scardamalia, 2004)。Scardamalia(2002)的十二項知識翻新原則裡，也提及關於知識共構的互動內涵，包括將知識視為成員間的集體智慧成為彼此的共同責任(community knowledge, collective responsibility)，使知識的貢獻是共享的成長(democratizing knowledge, symmetric knowledge advance)，並且不斷的保持對話使想法更成熟(knowledge building discourse)。若團隊組織以知識建構的學習進行知識的共構，Beers, Boshuizen 與 Kirschner (2004)認為，其意義在於將成員未分享的知識轉變成團隊共同重新建構的知識，這樣的轉變涉及學習者彼此表達想法並透過同儕討論與辯證，因此知識於團體中的共構如同反覆進行協商的社會歷程，在之中產生了學習。

此外，促進知識翻新的學習關鍵在於教學者是否能激發學習者主動思考並拋出想法，如同知識翻新原則所提及，學習者對於權威知識除了理解

與尊敬，亦需保持批判態度並作建構性的運用(constructive uses of authoritative sources)，因此教學者的角色並非灌輸知識或權威教學，而是以促發者角色從旁輔助。在教室環境裡欲實踐知識翻新的教學，Sawyer (2006)提出以即興式的教學模式取代劇本式的教學步驟，讓教學擺脫制式化，更能夠激發創意的想法互動，讓知識有被翻新的可能。知識翻新原則進一步闡明了學習者並非被動接收其他主導性的學習，而是主動追求知識(epistemic agency)，透過自我內化評量的精神來檢視自己的想法(embedded, concurrent and transformative assessment)。

目前知識翻新學習的協作趨勢乃透過網路科技的優勢做為為學習媒介，建立電腦支援協作學習的環境以此打破時空限制，讓學習者可以在共同或分散的學習空間裡，不僅能持續進行知識建構的學習歷程，還能有別於傳統面對面互動的模式，將透過虛擬的社群來建立社會互動。近代的研究趨勢和發現也證明，若妥善運用知識建構理論與科技，可以有效幫助學生集體創造與建構知識(Hong, Scardamalia, Messina & Teo, 2008; Scardamalia, 2002; Scardamalia, Bereiter & Lamon, 1994)。

## 貳、以想法為中心的學習

想法(idea)從何而來？對於人類又有什麼幫助？Robinson 與 Schroeder (2003) 曾探討「想法」的重要性，他們認為這是改善人類生活進步的引擎，也是組織內部運轉的動能來源。通常一個想法來自於對於一個日常問題的警覺進而思考，儘管是微小的想法，卻常常對組織內部有關鍵的改善。另一方面，保持想法的活絡，也可以促使組織內部產生回饋學習的正向成長，形塑組織文化有不同以往的表現 (Syrett & Lammiman, 2002; Robinson & Schroeder, 2003)。想法的實現過程也涉及到一個群體的互動，包括討論、發展、修正、執行，這些互動使「想法」產生了價值，但它的發展歷程牽涉到八項特質才能成為有效的想法歷程(Robinson & Schroeder, 2003)，其中包括群體是否處於鼓勵的氛圍、群體對於想法是否能即時並給予建設性的回饋、想法能充分被理解和看出它的潛能等。同樣探討想法的發展歷程，Syrett 與 Lammiman (2002) 認為團隊中有五個關鍵的角色(每個角色不限一名)可以來推動想法，包括(1) 靈感者:產生新想法；(2) 贊助者: 在組織



裡促發想法的創意；(3) 成型者: 型塑想法的可行性；(4) 探測者: 以不同知識和角度評估想法；(5) 專家: 給予想法專業上的建議。

除了上述提及想法的特質，以想法為中心(idea-centered)的內涵亦可進行更深入的探究。Hong 與 Sullivan (2009)以深度與廣度作為想法演進之兩個向度(如圖 2-1 所示)，從深度來看，想法將藉由緊密的協作進行發展；從廣度來看，想法藉由知識的多元互動進行概念的延伸。然而兩個向度對於想法的演化而言，任一向度若走向極端將限制了想法的創造；因此加深加廣是一種相輔相成的助力，將能幫助個體和社群強化自我組織(self-organization)的思考歷程。

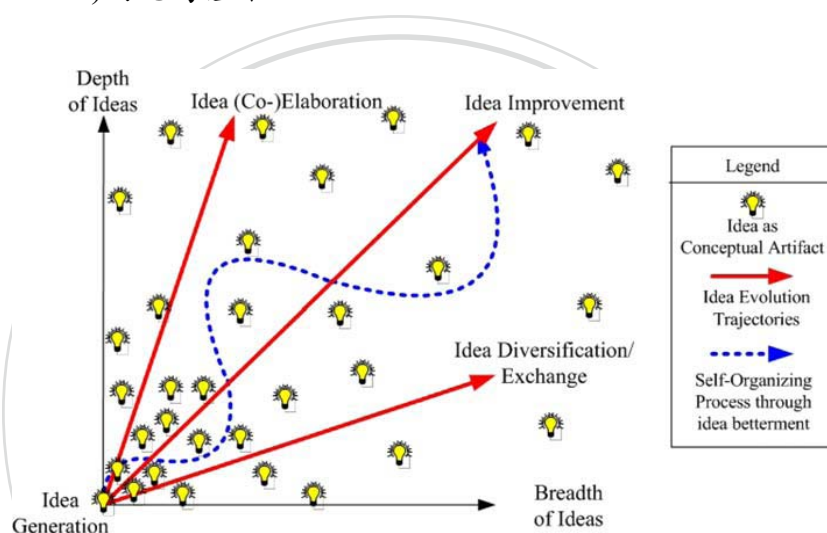


圖 2-1 想法的廣度與深度

資料來源: Hong, H.-Y., & Sullivan, F. R. (2009). Towards an idea-centered, principle-based design approach to support learning as knowledge creation. *Educational Technology Research & Development*, 57(5), 613-627

以想法為中心亦能對於創造力有所助益。早期提倡創造力的學者 Alex Osborn (1963)即以「腦力激盪(group brainstorming)」的方法來促進團隊裡的想法互動以提升創造力。他主張想法的交流的重要性能有效提升創造力，至今仍被廣泛使用於學校或企業團隊之中，尤其有助於團隊的討論，能夠順利破冰與暫緩評斷見解，幫助創意情誼的產生，讓想法能自在且發散式地表達出來(Syrett & Lammiman, 2002)。Sternberg 與 Lubart (1995) 提出的三種不僅攸關創造力產生、也影響想法生成的智慧技能，包括如下：  
(1) 綜合智慧技能: 能產生新的想法；(2) 分析智慧技能: 建構問題與評估

想法的價值；(3) 實用智慧技能：能說服與精進想法的能力。儘管創造力涉及到創新想法的產生，但除非能說服其他人認同其中一個想法，否則它的影響力也是有限的；因此，傑出的創造者被視為必須有能力發展與促進新的想法(Simonton, 1997)，也就是所謂的創新歷程。

然而近年來許多探究團隊想法創造歷程之認知建構學者(Paulus & Brown, 2003; Nijstad, Diehl & Stroebe, 2003)也發現到，腦力激盪想法並非全然有效促進團隊創造力，它也有可能抑制想法的生成。相關研究(Paulus & Nijstad, 2003)也進一步指出，團隊於面對面的想法互動情境容易受限於每次僅有一人分享他的想法，所以儘管團隊交流能給與想法上的刺激，但自由發言的彈性仍然受到限制。為了能改善這樣的情況，讓想法能持續保持被發表的機會和聆聽他人的想法，電腦科技的媒介也逐漸成為團隊互動的平台(Dennis & Williams, 2003)，不僅能打破時空限制也提升想法交流的機會，讓團隊互動更有潛力產生創意火花。

學校應重視學生的創意啟發，就如同現今的企業文化裡也開始發現產生想法的重要，企業組織重視員工能否持續創新，兩者的共通點皆與想法有關，關鍵在於「如何產生」與「如何實現」。Ensor 和 Cottam 與 Band (2001)亦將此概念做如下闡釋：想法的產生就是創意的開端，當想法被實施後就是創意的產物。簡單來說，創意是想法的產生，而創新就是去實現這些想法。儘管想法的靈光乍現是值得掌握的，卻也讓人忽略保存下來的可能。因此，為了能捕捉想法，如何做好準備建立適切的環境使想法得以蓬勃發展也是後續研究所關切的 (Syrett & Lammiman, 2002)。

## 肆、結語

綜上所述，知識翻新的學習重視學習者想法的產生，當社群成員提出想法與同儕間進行互動時，知識的建構便不再只侷限於個體，而是社群共構的集體智慧，它將扮演著在群體中，能支持個體拋出想法，從團隊的互動彼此修正想法，進而翻新原有的信念，共同建構與創新知識。而想法的重要性在近期的企業組織研究裡都逐漸受到重視並鼓勵試圖保存，使其有機會透過團隊協作得以實施，發揮具有創造力的影響。本研究乃嘗試以教室裡的學習團隊做為個案研究，以知識翻新的教學實踐和學習產生實體及

虛擬社群的協作，探究想法於團隊協作裡的深度和廣度是否能有創造力的展現。



## 第三章 研究方法

根據研究動機與文獻探討，本研究以評量創造力的 4P 觀點為研究框架，以群體(people)取代個體(person)，並以十二項知識翻新原則為基礎，透過 18 週之知識翻新學習，探討學生群體的團隊創造力面向，包括期末之團隊產品(product)有何想法成果、回溯團隊歷程(process)如何透過社群協作建構想法、以及對知識翻新學習環境(place)的創意氛圍感受是否有助想法的生成。本章各節將進一步詳述研究方法的實施。

### 第一節 研究設計與教學設計

#### 壹、研究設計

本研究以某國立大學修習生活科技相關課程之學生作為研究對象，共 30 位學生，選課學生背景以教育學院佔 26 位，其餘 4 位來自商學院。修課期間為一學期(共 18 週)。研究場域透過「知識論壇」作為電腦支援協作學習環境(同時藉以蒐集檔案資料)，並於期末針對學生所產生的團隊創作成品與所感受之創造氛圍及創意生活經驗進行分析。由於目前國內採用知識翻新學習環境之研究仍屬前期階段，因此為能深入了解學生在以想法為中心的知識翻新學習環境下，其協作歷程與團隊創造力是如何產生，研究方法將以個案研究法(case study)為依據。個案可涉及單一個體或一個群體，本研究乃將修習生活科技課程的班級視為一個案，於學習者的學習環境裡進行過程觀察和資料收集，以描繪研究對象之學習現象其過程與環境對學習者的影響，並進行現象的歸納，探索出可解決研究問題之途徑。

個案研究法的特色即在於不僅能進行自然觀察，亦能針對現象進行深入的研究。在資料收集的方法強調使用多種來源資料(Yin, 2001)，本研究主要藉由知識論壇蒐集檔案資料，以自然觀察收集研究對象於知識論壇上發表的文章內容和學期間對於學習活動的互動過程，並將期末成品收集相關報告與影音檔案進行彙整；除了質性的檔案資料之外，將採用知識論壇

所提供之描述統計資料加以描繪學習現況，研究者並以問卷調查統計評估學習者對於團隊產品創意量表之互評與對於氛圍之感受。圖 3-1 進一步將研究設計繪製成架構圖。從整體輪廓來看，以想法為中心的知識翻新學習是介入研究個案學習歷程之自變項，從知識翻新原則裡其中四項關於想法的觀點來幫助學生進行想法的交流，並探討所影響的應變項，即學生於團隊共創想法後的創造力產出，分別從團隊產品、團隊歷程、以及氛圍環境進行評估和探究。

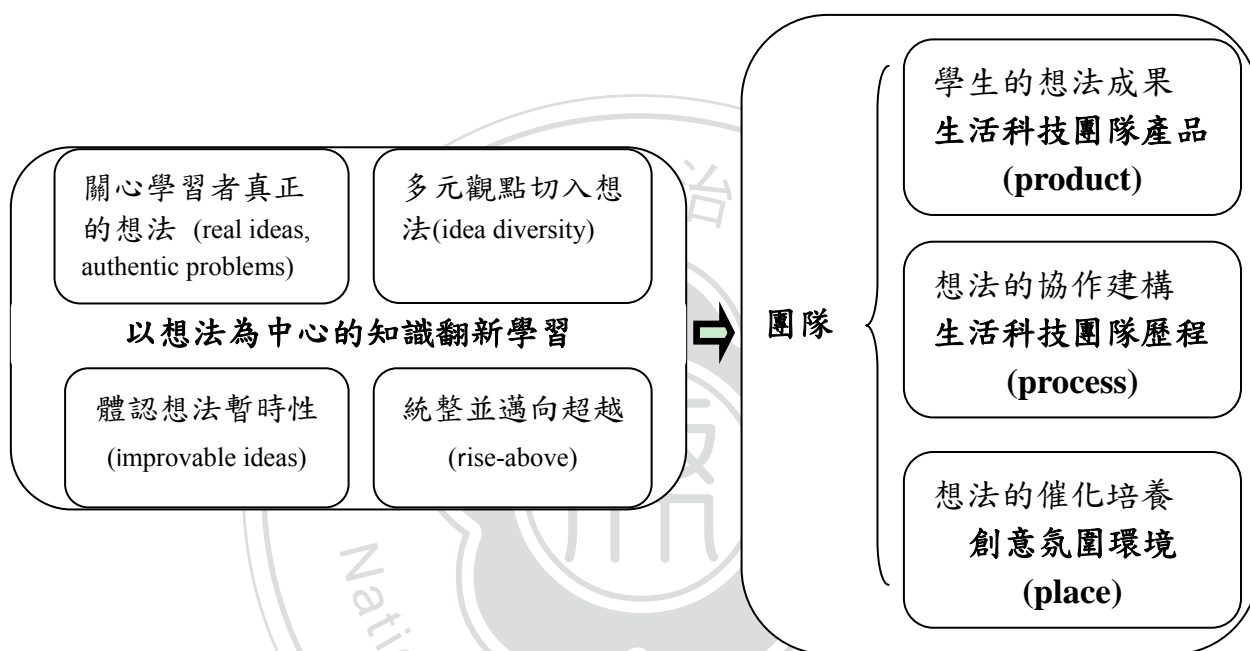


圖 3-1 研究架構圖

## 貳、教學設計

課程的主要目的為了解科技知識與人類生活之密切關係，從中培養學生對生活科技之興趣；從團體互動中培養獨立思考與解決問題的能力，並激發其創造潛能。課程活動包括了課堂討論與知識論壇互動，教師所扮演的角色為一協助者，而主要的知識論壇互動由學生發起與交流，透過以想法為中心進行分組，想像未來科技如何用來解決生活問題，歷經 18 週的平台互動進行知識共構與想法的翻新和交流。



## 一、教學目標

### (一) 認知目標

1. 能瞭解生活科技的內涵與範疇、歷史與發展趨勢，使其能對各種不同類型科技有基本認識。
2. 幫助學生培養獨立思考的能力，不僅能主動建構知識，更透過社群共構來共創知識，以激發創造潛能。
3. 提供溝通對話的機會，並以想法為中心進行知識的建構和翻新。

### (二) 情意目標

1. 培養學生對生活科技之興趣，並使其了解科技知識與人類生活之密切關係，提升科技素養。
2. 能觀察生活週遭的科技問題，引發學生的學習興致和內在動機，嘗試去思考和解決生活裡的問題。
3. 培養學生於團隊合作中體驗協同合作的創意情誼。

### (三) 技能目標

1. 協助學生在以想法為中心的團隊裡進行協同合作。
2. 協助學生使用知識論壇相關功能，以輔助知識翻新的學習。
3. 學生能透過團隊協作，將對科技產品的想法協同設計和說明設計理念。

## 二、教學內容

對知識翻新原則而言，所有知識皆為對目前現象之暫時性解釋，學習者對於知識的認識應保持與之對話或反思之態度，甚至有機會提出可好的解釋。因此在教學上，教學者並未有具體或指定之教科書，亦不以掌握威權知識之傳遞者自居；反之，教學者在乎是否能提供充分時間與空間讓學習者提出想法，並與其他人互動。其教學內容包括：

### (一) 對生活科技的認識

教學者以多元的觸角來蒐集目前新知，協助學習者探索相關主題的發展和趨勢，課程主題將涵蓋：科技與生活科技、製造科技、營建科技、運輸科技、能源與動力、傳播科技、資訊科技與生物科技。

## (二) 對生活科技的討論

教學者將 12 項知識翻新原則實踐於教學上，由於知識翻新學習是以想法為中心，其中四項關於想法內涵的原則為目前比較容易落實於社群互動裡，如真實的想法、想法的暫時性、多元的想法以及統整並超越想法等，在本研究中其實踐情形如下：

1. 關心學習者真正的想法(real ideas, authentic problems)：教學者將引導學生觀察生活裡關於食衣住行育樂等有待解決的問題，讓學習者能從真實生活問題出發。舉例而言，教學者於知識論壇上規畫「大家來找碴」討論區，讓學習者能將對生活中觀察到的切身問題和欲解決的想法，自主於討論區提出與回應他人。
2. 多元觀點切入想法(idea diversity)：教學者於每週提供生活科技的新資訊，並鼓勵學生提出多元化的想法和意念進行討論和對話。例如，教學者於知識論壇上規畫「理想中的生活科技」討論區，讓學習者能將對於生活科技的接觸與體認，自行於討論區提出看法，主動找尋生活科技現有的觀點並與他人拋出不同的觀點。
3. 體認想法的暫時性(improvable ideas)：教學者透過生活科技歷史演變和發展趨勢，協助學生辨識生活週遭以及自己與他人的想法，皆是可被持續改進的。在知識論壇上，學生能透過工具輔助來辨識他人想法或提出更好的想法。
4. 統整並邁向超越(rise-above)：教學者鼓勵學生提出對生活科技的想法與社群互動，以促進建構知識和共構知識的歷程協助想法能被具體統整，在想法持續改進並綜合知識的過程中，看見創新理論的可能。在本研究中，學生於第十週開始，以想法為中心凝聚想法意識，將以深化探究後，最後整合為能夠被具體說明讓他人理解如何解決現有問題之產品。

## (三) 對生活科技的共創

本研究所採用之以想法為中心的知識翻新學習，從第一週至第九週乃透過開放式討論由學生提出在生活中所觀察和遇到的問題。自第十週起，則由學生以想法為中心進行分組。有別於傳統的限定人數規模或分派主題之分工模式，本研究之以想法為中心的分組採用機遇式合作(opportunistic collaboration)，學生的分組因對相同想法有興趣而機遇式成為組員，並產生共同參與解決問題的動機(Hong, 2011)。而從第十週分組後至第十八週的產品發表期間，所有針對想法的提出和交流溝通甚至翻新共創的歷程，皆於知識論壇呈現開放式討論，學生能持續保持對各組想法的對話，使討論的歷程能實踐知識翻新原則裡對知識共享、共責進而產生集體智慧(Scardamalia, 2002)。

## 第二節 學習環境

### 壹、一般教室

每週的課程安排在普通教室進行，課程時間每次兩節課共一百分鐘，並配有單槍設備和投影螢幕供師生彈性使用；教室座位以馬蹄形為主，學生能自由選擇就坐，亦可依討論需求而異動座位。

教師以協助者的身分，每週藉由圖片或影片輔助，提供不同生活科技主題的發展趨勢和新知，引發學生對生活科技產生新的問題與想法，並根據知識翻新的 12 項原則，引導學生進行多元的提問和開放討論，營造學生間進行溝通對話的學習空間。

### 貳、知識論壇

知識論壇是電腦輔助知識翻新的平台，作為提供學生一個以「知識翻新」教育理念為核心所建立的知識學習環境。藉由「知識論壇」以提供一

個自我主動學習與共構知識的學習環境，透過社群的智慧集體共構知識，由想法之間產生連結，應能使學生體認到每個人都有能力創造知識，深化概念以建構知識 (Hong, Chen, Chang, Liao & Chan, 2009)。

知識論壇的設計理念植基於知識翻新理論建置而成，因此在建立線上文章時，學生可以藉由其中的六項鷹架功能選項幫助自己思考與反思(如圖 3-2 所示)，包括 (1) 我的理論(My theory):用以陳述自己的原創觀點；(2) 我想要了解(I need to understand):對現有的情況產生問題；(3) 新的資訊(New information):分享其他新的觀點；(4) 這個理論無法解釋(This theory cannot explain):進一步指出對其他想法的疑惑；(5) 更好的理論(A better theory):嘗試提出更好的觀點論述；(6) 我們的想法(Putting our knowledge together):整合彼此的想法與論點。

學生可不受時空限制自由登入知識論壇，針對生活科技的觀察持續進行提問與發想，學生將透過知識論壇的互動深層想法的演化，與同儕以此為中心進行協作與共創的歷程。

The screenshot shows a web interface for creating a forum post. At the top, there is a '標題' (Title) field and a '在%' (In %) dropdown menu set to '972-1. 生活科技-合作與共創', with a '顯示視窗' (Show window) button. Below this is the '鷹架' (Scaffolding) section, which includes a 'Theory Building' dropdown menu and a list of six options: 'My Theory', 'I need to understand', 'New information', 'This theory cannot explain', 'A better theory', and 'Putting our knowledge together'. A '新增' (Add) button is located below the list. The '內容' (Content) section is a large text input area. At the bottom, there is a '參考資料' (References) section with '注意' (Attention) and '附件' (Attachment) dropdown menus, and '關鍵字' (Keywords) and '問題' (Questions) sections with text input fields.

圖 3-2 知識論壇建立文章之畫面

## 第三節 實施程序

本研究分為四項實施階段來進行(如圖 3-3)，包括前期研究階段，探查相關文獻資料做為研究依據，在經過為期一學期的知識翻新教學後，於期末所進行的施測階段，評估團隊創意產品及創意氛圍感受，最後在後期研究階段進行知識論壇資料的質性分析以探究團隊協作歷程。

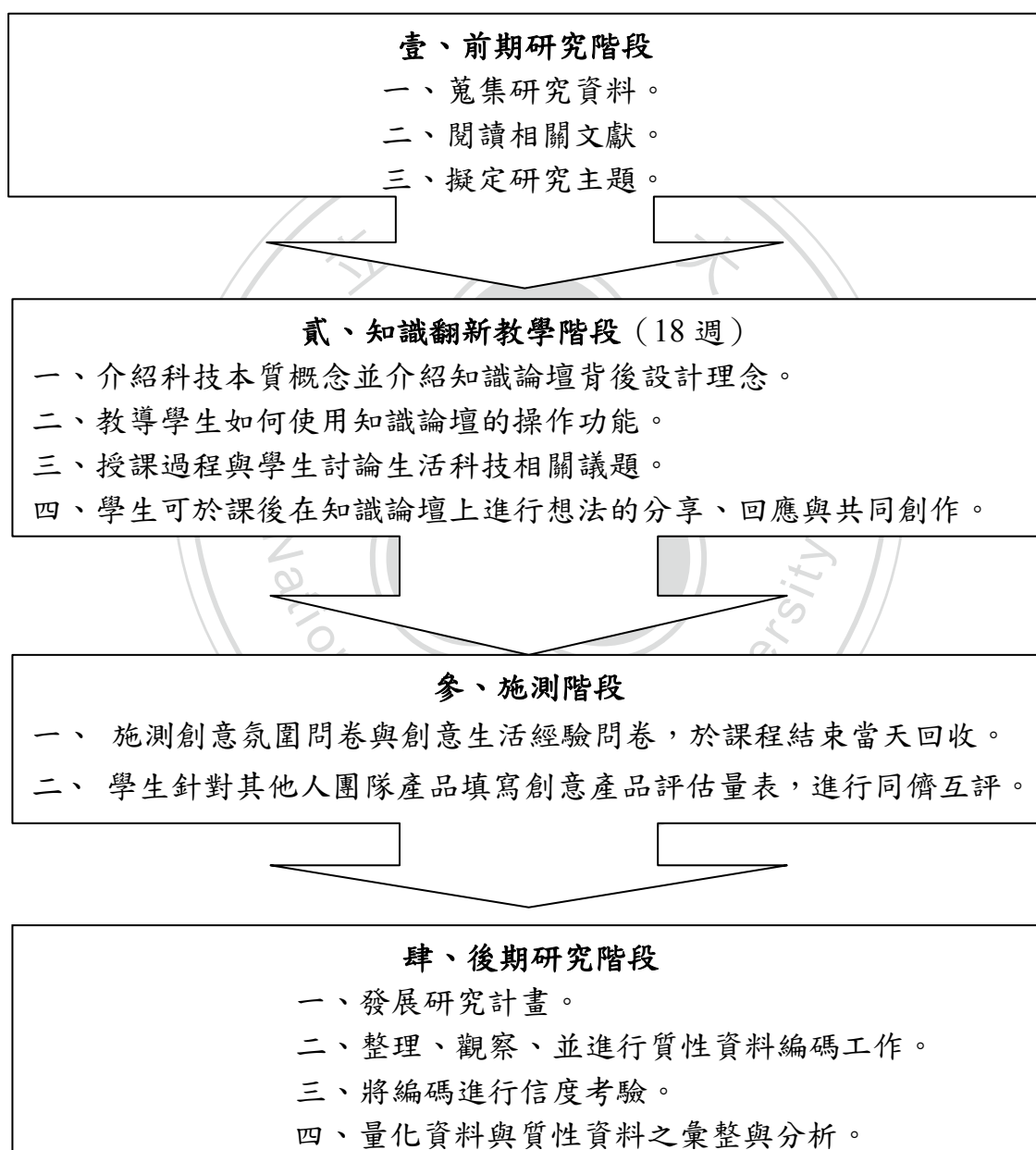


圖 3-3 實施程序流程



## 第四節 資料來源與分析

為回答研究問題，本研究蒐集以下資料：(1)「團隊產品資料」與「創意產品評估量表」以探討學生共創後之產品其創意表現；(2)「知識論壇資料庫」與「知識論壇文章」和「產品發表影音檔」，以探討團隊協作歷程情形；(3)「創意氛圍量表」與「創意生活經驗量表」，以探討學生之異質背景對於創意氛圍的感知。表 3-1 呈現資料來源與分析簡表，本節進一步說明描述。

表 3-1: 資料來源與分析

研究問題	資料來源	資料分析
1. 探討大學生於知識翻新學習後所產生之團隊產品情形	1-1 學生團隊產品資料 1-2 創意產品評估量表	1-1 與坊間產品資料參照 1-2 同儕互評
2. 探討大學生在知識翻新學習之協作歷程情形	2-1 知識論壇活動量 2-2 知識論壇文章內容與期末發表簡報檔與影片	2-1 知識論壇資料庫分析工具(Analytic Toolkit) 2-2 內容分析 (開放性編碼與協作歷程互動層次)
3. 探討大學生對於知識翻新學習的環境評估	3-1 創意氛圍量表 3-2 創意生活經驗量表	3-1 統計結果與常模參照 3-2 經驗結果與氛圍結果進行對照

### 壹、資料來源

#### 一、評估團隊產品

##### (一) 團隊產品資料

本研究蒐集學生於第 18 週共創之十項團隊產品資料，包括簡報檔與圖片檔，內容為學生於發表當天(第 17 週~第 18 週)所使用之內容，並於第

18 週統一回收，本研究以此作為產品成果之依據。

## (二) 創意產品評估量表

為評估學生對於改善生活科技的團隊作品其創造力表現，本研究採用 Besemer (1998) 所編製的「創意產品評估量表」(Creative Product Analysis Matrix, CPAM)，分別從三個向度(見表 3-2)來評估產品的創造力：(1) 概念創新層次(novelty)：包含獨創性(originality)和驚奇性(surprising)的評分；(2) 理念解析層次(resolution)：包含價值性(value)、邏輯性(logicalness)、有用性(usefulness)、理解性(understandability)的評分；(3) 作品精進層次(elaboration and synthesis)：包含組織性(organic qualities)、優雅性(elegance)、複雜性(well-crafted)的評分。上述九個評分項目，皆以七點量表作答，此量表的內部一致性信度為 Cronbach  $\alpha = >.83$ ，分量表介於.77~.87 間，皆具有良好信度。

表 3-2: 創意產品評分向度與定義

創意產品表現向度	評分項目	定義
概念創新層次 (novelty)	獨創性(originality)	該產品能提出不同以往的創新概念
	驚奇性(surprising)	該產品之創新概念能令人產生驚奇感受
理念解析層次 (resolution)	價值性(value)	該產品能有助於人類生活品質
	邏輯性(logicalness)	該產品之規畫能有邏輯地呈現理念
	有用性(usefulness)	評估該產品實用的可能性以回應生活需求
	理解性 (understandability)	該產品能解決動機問題，並使他人能理解產品應用
作品精進層次 (elaboration and synthesis)	組織性 (organic qualities)	該產品規劃之素材與其功能的適切性
	優雅性(elegance)	該產品有完善之外觀規劃

---

複雜性(well-crafted) 該產品具有多樣貌的設計

資料來源：修改自” Creative Product Analysis Matrix: Testing the Model Structure and a Comparison Among Products--Three Novel Chairs” , by Besemer, 1998, *Creativity Research Journal*, 11(4), 333-346.

## 二、探討團隊歷程

### (一) 知識論壇資料

為使協作歷程能透過三角交叉檢證呈現，本研究將蒐集論壇上學生彼此間的討論文章、對話，包括對生活問題的發想、對生活科技的想像到協作共創產品的歷程討論等，作為質性資料來源。

### (二) 團隊產品發表影音

為使歷程追溯能完整呈現想法之脈絡，研究者蒐集學生於期末產品發表之影音檔，以逐字稿記錄口頭內容和互動過程，做為歷程資料來源之一。

## 三、創意氛圍評估

### (一) 創意生活經驗量表

為評估本研究之學生在日常生活是否有生活經驗的差異以作為在知識翻新學習下之氛圍感受的對照，研究者採用吳靜吉、陳淑惠、李慧賢、郭俊賢、王文中和劉鶴龍等人於 1996 年所編製之創意生活經驗量表。量表共有 49 題，具有九個因素分量表(見表 3-3)，採四點評分作答。曾敬梅(2002)曾以台灣 703 位研究生進行施測並以此九項因素進行信度分析，其總量表的內部一致性信度 Cronbach  $\alpha$  值為.88，其他因素的  $\alpha$  值介於.79~.86 之間。

表 3-3 創意生活經驗之因素與例題

---

因素名稱	分量表題目舉例
------	---------

---

科學創新的問題解決	「發明過新產品或新東西。」 「用科學的知識巧妙解決生活上的難題」。
運用新知精益求精	「在想到一個想法時再加一些東西進去,使它更吸引人。」 「在新的訊息出現時修正自己原來的想法」 「編故事、創作小說、詩詞或歌詞。」 「即興的演戲或說故事。」
視覺生活的設計	「自己設計並佈置居住的環境、教室或場地。」 「在沒有人要求執行的情況下,自動自發畫畫、畫漫畫或海報。」
生活風格的變化	「設計有趣的廣告。」 「設計新遊戲或玩法。」
表演藝術的創新	「編故事、創作小說、詩詞或歌詞。」 「即興的演戲或說故事。」
開放心胸	「在沒有看當正確答案之前試著做一些猜測。」 「從不同角度欣賞別人。」
製造意外驚喜	「自己想出特別且吸引人的宣傳口號或標語。」 「想出一個惡作劇的點,不傷人卻頗富創意。」
舊瓶新裝	「同一種東西做不同用途的使用。」 「發現自然界中或生活週遭異常的現象或事物,並追根究底。」
電腦程式設計	「自己寫電腦程式。」 「利用現成的電腦軟體做新的嘗試。」

資料來源：吳靜吉、陳淑惠、李慧賢、郭俊賢、王文中和劉鶴龍(1996)。

「創意生活經驗量表」之修訂。未出版。

## (二) 創造氛圍量表

為評估知識翻新學習環境其氛圍是否有助於創造力的產生,研究者採用吳靜吉與曾敬梅於2002年修訂自瑞典學者Ekvall等人(1987)所發展的「創意氛圍量表」(Creative Climate Questionnaire, CCQ)進行常模比較。量表共有50題,具有十個因素分量表(見表3-4),每個因素有5題,採四點評分作答。此量表的內部一致性信度為Cronbach  $\alpha=.87(N=703)$ ,分量表介於.70~.86間,皆具有良好信度。在效度上參考曾敬梅(2002)以吳靜吉、陳淑惠、李慧賢、郭俊賢、王文中、劉鶴龍(1996)所編製的「創意生活經驗量表」為效標,發現創意氛圍量表各因素與創意生活經驗各因素有部分達顯著( $r=.19\sim.33, p<.01$ )。本量表於課程最後一堂(第18週)進行施測,有效

回收問卷為 28 份。

表 3-4 創意氛圍量表之因素與例題

因素分量表 (每分項各五題)	分量表題目舉例
(1) 挑戰 (challenge)	「大多數的人認為他們的工作或課業是有意義且讓他們感受到興奮刺激。」
(2) 自由 (freedom)	「這裡的人自動自發地在這裡尋找資訊以解決問題。」 「大多數的人相當程度地重視他們的主要任務。」
(3) 想法支持 (idea support)	「主動積極通常能夠獲得善意的支持，所以這裡的人覺得受到鼓勵而去提出新觀念。」 「一般來說，因為可以得到傾聽與鼓勵的機會，這裡的人願意冒險把他們的想法分享給別人。」
(4) 信任/開放 (trust/open)	「人與人之間的溝通是開放而直率的。」 「在這兒不必擔心被他人扯後腿。」
(5) 玩興/幽默 (playfulness/humor)	「這裡的氣氛是隨意自在的，比較不那麼正式。」 「這裡充滿玩興的氣氛。」
(6) 衝突 (conflict)	「由於聲望的衝突，使這兒充滿著相當程度的緊張氣氛。」 「在這裡不少人無法互相忍受。」
(7) 辯論 (debates)	「有很多不同的觀點會在這裡被表達出來。」 「在這裡，不尋常的觀念常常在討論中產生。」
(8) 風險承擔 (risk-taking)	「儘管結果不明確，這裡的人依然膽敢採取主動。」 「在這裡，新穎的想法會很快地被採納實施。」
(9) 生動活潑 (liveliness)	「這裡的氣氛讓人覺得興奮。」 「這裡的運作能量充沛、衝勁十足。」
(10) 思考時間 (idea time)	「在這裡的人可以從容不迫地好好討論新觀念。」 「大多數的人有足夠的時間通盤考慮他們的新觀念。」

資料來源：修改自曾敬梅 (2002)。研究生玩興、幽默、創意態度、所知覺系所創造氛圍與創造力之關係。政大教育研究所碩士論文，未出版。台北市。



## 貳、資料分析

### 一、團隊產品資料分析

#### (一) 與坊間產品質性比較

本研究根據十項團隊產品的說明，進行產品屬性歸類、欲解決之問題和主要想法摘要，並以坊間同屬性之產品進行對照，比較其想法之創新表現。

#### (二) 創意產品評估量表

在團隊產品發表後，由學生依據量表向度評估十項團隊產品進行同儕互評(peer assessment)，相關研究顯示學生進行同儕評量由於接收於相似的學習刺激(Fallows & Chandramohan, 2001)，反而更能理解彼此學習歷程並提供獨特的參考架構(Ammer, 1998)；此外，近期研究(如 Liang & Tsai, 2010)也指出，同儕互評之分數與專家評量具有同等效度。

量表含九個評分項目，透過七點量表評估，概念創新層次總分為 14 分、理念解析層次總分為 28 分、作品精進層次總分為 21 分。本研究將十項團隊產品之同儕評分進行敘述統計分析，並歸納出各向度創意評估情形和產品表現。

### 二、協作歷程資料分析

所有歷程資料於本研究將分成前期(第 1 週~第 9 週)與後期(第 10 週~第 18 週)，以觀察想法於團隊歷程中的演變情形。分析面向如下：

#### (一) 論壇活動之描述統計

本研究依據知識論壇上所設計的討論功能包括貼文(note)、回文(build-on)等，使用知識論壇資料庫的自動分析工具(Analytic Toolkit)，來分析修課學生在平台互動的統計數據。此外，學生在建立文章時，須依照操作介面分別輸入標題(title)、鷹架使用(scaffold)、內文(content)、關鍵字

(keywords)、核心問題(problem)等，以此輔助學生重新建構自己的想法。其中關鍵字的使用頻率代表著對想法建立的認知和反思，亦是研究者所關心的指標。

## (二) 線上社群互動分析

為探討學生在團隊互動裡的協作與創造歷程，本研究以 Gunawardena 和 Lowe 與 Anderson(1997)所提出的線上社群互動模式(Interaction Analysis Model)作為分析基礎，其模式提供線上社群互動之知識建構的編碼分類。該模組之編碼分為五個階段，包含 (1) 交流/比較訊息；(2) 發現與探索不同的想法、概念或主張；(3) 共同建構知識；(4) 試驗與修正；(5) 應用新的意義建構。表 3-5 進一步列出各階段之內涵。在本研究中，將新增「社交言談」至五個階段裡，合併並修改為「協作歷程互動層次」，共列出六個層次以進行內容分析(見表 3-6)。

表 3-5：線上社群互動分析(Interaction Analysis Model)之編碼內涵敘述

互動階段	內涵
階段 I： 交流/比較訊息	A. 發表觀察或意見 B. 回應其他參與者的發表 C. 彼此提供所發表的佐證 D. 提問及回答問題 E. 針對問題進行定義或描述
階段 II： 發現與 探索不同的想法、 概念或主張。	A. 辨識並說明不一致 (從現有的框架知識產生新的 觀察之思維能力) B. 提出和回答問題，以澄清訊息來源和異議內容 C. 重新聲明立場，並採用可支持期觀點的經驗或數 據，或以相關的隱喻和比喻來說明其觀點。
階段 III： 共同建構知識	A. 協商或澄清用語的含義 B. 協商不同的論述方式 C. 協定或重疊衝突概念 D. 對於新的陳述進行提案或協商產生妥協與共建。 E. 歸納與整合
階段 IV： 試驗與修正	A. 對於不同的意見進行測試 B. 對既有認知模式的修正 C. 對個人經驗的試驗 D. 收集並檢驗數據

	E. 對矛盾的證據或文獻提出修正
階段 V：	A. 綜述彼此的協議
應用新的意義建構	B. 新知識的應用
	C. 發表內容呈現參與者的後設認知，說明其對知識的理解或思維方式（認知架構）已透過相互作用受到改變

資料來源：翻譯自 Gunawardena, Lowe, & Anderson (1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *Educational Computing Research*. 17(4). 397-431.

### (三) 內容分析

本研究將蒐集知識論壇上的對話記錄及學習筆記和產品發表影片，以開放性編碼(Strauss & Corbin, 1990)進行段落編碼和概念分類，透過 NVivo 軟體進行質性資料之內容分析與歸納統整，以探討團隊協作與創新之歷程。所有九項歷程編碼(見表 3-6)由兩位生活科技領域之研究員分別對編碼進行歸類，並修改「線上社群互動模式」的五個階段，新增社交言談共納為六個層次。由於歷程編碼由下而上進行歸類，發現到線上社群的交談存在著情意交流的言談，其交談的頻率和次數差異亦是值得探討的，因此新增為第一層次。

研究者回收編碼歸類後乃參考共識評量技術(Consensual Assessment Technique, CAT)原則以進行編碼者間評分(inter-coder agreement)，做為編碼結果一致性考驗。共識評量技術原則為，透過評定者對於被評定物是否適當的共識評定(Amabile, 1996)，在評定的過程中，需注意下列程序(邱浩政，2005)：(1) 評定者具有相關背景知識或經驗；(2) 每位評定者在評定過程中必須獨立進行；(3) 評定指標並非僅指於創造性，還需考量被評定物的其他相關指標；(4) 評定者必須將指標針對被評定物的進行評比，而非相對比較；(5) 需隨機安排評定順序。在此技術中，評分者間的信度將被視為建構效度。本研究之九項編碼其 kappa 一致性係數為  $\kappa=0.805$ 。

為了進一步檢視想法的性質，本研究對所有內容資料提出之問題與想法進行分類(見表 3-7)，此項分類編碼之 kappa 一致性係數為  $\kappa=0.977$ 。此外，本研究追蹤想法被討論與共創的動態，進行發散、聚斂、演化三項編碼(見表 3-8)，此項分類之 kappa 一致性係數為  $\kappa=0.894$ 。

表 3-6: 協作歷程之互動層次

協作互動層次	現象類別編碼	舉例
第一層次: 社交言談	①情意交流	「是不是學校的熱水器有問題呢?不知道可不可以和學校反應耶!住宿真辛苦!」
第二層次: 交流/比較訊息	②發表佐證	「塑膠口罩或許真的有幫助,因為黴菌孳生最主要的原因就是潮濕,而一般的布口罩易累積濕氣,清洗後又不容易使他乾爽,反之塑膠的口罩清洗後擦一擦馬上就乾了」
	③發表觀察	「在市區很難找到停車位,如果有一種設備,可以用雷達或是衛星偵測之類的方式,搜尋附近的停車位(不一定要停車場,路邊的停車位也可以)假如一有車離開,馬上就可以通報,這樣就可以直接開到那個位置省下許多找車位的時間」
第三層次: 發現與探索不同的想法、概念或主張	④說明想法	「為什麼可以防暈呢?因為在這兩層中間有一層液體,在晃動的時候可以緩衝減緩搖晃,減少暈車的機會。我們是維持平衡狀態在移動,不是一直在滾的移動。」
	⑤理論依據	「動力來源是使用帕斯卡原理,透過圖可以看到,因為乘客坐位下方有重量轉換裝置」
第四層次: 共同建構知識	⑥辨識想法	「既然晶片要直入貼紙裡面,為什麼不直接植入手機裡面就好?」
	⑦想法翻新	「於是我們就開始再想是不是能結合到汽車的動能上,所以我們就產生了免燃料汽車的想法。」
第五層次:	⑧修正與建議	「做成木桶狀承受的阻力蠻大的 可

試驗與修正	能要考慮進去」
第六層次： 應用新的意義建 構	⑨想法應用 「其他特殊功能：可因人數改變大小。拋錨時，可變小，直接推著走。酒駕、睡著的警鈴提醒以及睡著時叫不醒可以自動駕駛。」

資料來源：修改自 Gunawardena, Lowe, & Anderson (1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *Educational Computing Research*. 17(4). 397-431.

表 3-7: 貼文內容屬性編碼

屬性編碼	定義	舉例
問題	能將生活中的觀察提出所遇到的問題，或者對於他人的發言提出問題	「有一個困擾我的小問題,就是我的錢包和口袋裡總是會塞滿發票...人的一天總是要消費個好幾次,每次拿到發票都要急急忙忙的收起來(可能還有人在排隊,或是手上拿著很多東西)在那個當下都覺得自己很狼狽。」
想法	能對於自己或他人提出的問題提出可能解決的觀點或其他翻新的看法	「根據你提出的想法,我想到一些延伸。我擔心有人可能會有不當的「卡位」,這樣可能讓真正需要的人沒位子停。所以我覺得可以設定在距離那個停車位某個範圍之內才可以訂下來,而且訂了之後如果超過某個時間限制沒有停進去的話,就會自動被取消。」

表 3-8: 針對生活科技進行想法共創之動態編碼

動態編碼	定義	舉例
發散	提出對理想科技的想法	「My Theory 我認為理想的製造、營建科技具有下列幾項條件：1.在營建過程中確保每一個人的安全 2.建造出來的



		建築物很穩固 3.具備有高度實用價值 4.有環保概念」
聚斂	開始針對特定的科技進行討論	「看了改良式電線跟新型 USB 的介紹，我在想，未來是不是有可能將電器設備都改成由一個電源的終端接收器控制，如此我們就不再需要"電線"這種東西了，這樣是不是就能減少電線短路、走火等等火災發生的可能性呢？但如改成這種接收器，會不會又有什麼其他的問題產生？大家一起來想想看吧 =)」
演化	能將想法整合或延伸新的想法	「其中特殊的想法、對於運輸工具的功能: 1.自動駕駛、自動導航(設計旅程規劃良好的交通路線或替代方案、準確地規劃駕駛人及目的地之間的最佳路程及車況) 2.自動偵查停車位的科技,還能夠計算 距離及長度,自動的幫你停進去 3.瞬間移動能力、直接物質轉換 4.方便行動不便者(無障礙化) 5.運輸地下化,更能減輕地面上的負擔並節省空間 6.結合手機來傳達資訊(可讓民眾清楚掌握運輸工具的資訊)」

### 三、創意氛圍資料分析

#### (一) 與常模數據比較

本研究於期末施測創意氛圍量表，呈現的結果與吳靜吉和曾敬梅(2002)修訂的量表常模進行比較。此量表常模之修訂係依據 Ekvall(1987)針對企業界的創意氛圍所施測於瑞典中小企業員工(N=245)之量表結果，以及曾敬梅於 2002 年針對國內研究環境的創意氛圍，施測於台灣研究生(N=703)之量表結果，經因素分析、信度、項目分析等統計處理建立完成。

## (二) 不同創意生活經驗學生之氛圍感受比較

為了檢驗異質創意經驗背景之學生是否會造成對知識翻新創意氛圍感受之差異，本研究以創意生活經驗量表於期末施測，將呈現的結果進行敘統計分析。為了能檢視學生於九項創意生活經驗的比例是否具有異質分佈，本研究在九項經驗特質裡，將佔有五項以上創意經驗之學生列為高創意生活經驗組，五項以下創意經驗之學生列為低創意生活經驗組，並進一步兩組學生生活經驗之差異，以及對氛圍感受的差異。



## 第四章 研究結果與討論

以往創造力的面向主要探究面向包括個人(person)、產品(product)、歷程(process)、環境(place)等 4P 層面(Rhodes, 1961; Richard, 1999; 吳靜吉, 2002)。在本研究中, 學生以想法為中心進行分組, 所有知識翻新活動亦為所有團隊彼此形成社群參與, 因此以團體(people)取代個人(person), 進一步從期末之團隊產品(product)、回溯協作歷程情形(process)、最後探討知識翻新學習環境的創意感受(place)。以下章節將分述之。

### 第一節 團隊產品之創意評估

#### 壹、團隊產品之想法展現情形

##### (一) 團隊產品想法摘要表

30 位學生以想法為興趣分組後, 於期末產生出對於生活科技問題的十項發想, 茲根據各組之發表成品, 節錄其欲解決之問題與所提出之創新功能和不同規模的組員人數如表 4-1 所示(從 Group 1 到 Group 10, 本章將一併簡稱 G1 到 G10)。在十項團隊成品中, 每一個團隊均經由生活中的切身觀察提出真實的問題與想法, 而所提出之想法如表所列之產品面貌可以看出想法的屬性分為整合型研發與探索型研發。兩種型態分別展現了多元的想法和改進的想法, 整合型研發如 G3「先進衛浴設備」所示, 將浴缸、蓮蓬頭、洗手台與馬桶做整體衛浴設備的功能創新; 又如 G5「THE DEN」將客廳、房間、浴室做整體的房屋空間功能創新; 以及 G10「三合一家具組」將宿舍裡的衣櫃、書桌、床做整體的收納空間功能創新。而探索型研發如 G1「木夫」和 G9「飛天小車車」即對於特定之交通工具提出新構想和功能、G4「新遙控器」針對現有的搖控器提出改進的想法與新增功能、G6「方便小物」對於發票困擾提出與通訊科技結合的構想和功能、G7「超級驚片」對於記憶力的捕捉提出控制器的想法和功能研發、G8「環寶」則將手環功能提出與健康檢測的想法和研發。

其次，十項團隊產品也呈現了想法的共同擁有性與想法做為公共財之特質。如表 4-2 所示，本研究計有七種想法的共創分別被不同組別加以貢獻延伸想法和呈現多元的產品面貌，包括(1) 洗手台與馬桶的改造、(2) 衛浴水溫調節、(3) 室內除蟲裝置、(4) 人力發電、(5) 智慧型衣櫥、(6) 奈米材質、(7) 防盜系統等。例如，G3 成員乃著重於如何將洗手台廢水引進馬桶循環使用的可行性：「所以你看下方有兩個管子，一邊是洗一些肥皂水或比較髒的水，你可以調到把他流到這理排水孔；然後第二個是這邊會有另一個管子叫做管道 A，中間會有個調整閥，是手動的可以拉。(G3-S22、S10、S6)」；另一團隊 G2 則是直接將洗手台的水箱與馬桶合併：「我們是結合洗手台，所以洗完手之後廢水就可以拿來沖馬桶 (G2-S15、S19、S21)」。

表 4-1 修課學生於產品設計的想法摘要表(N=30)

產品名稱	主要問題	創新功能	人數
Group 1: 讓木夫 Move your body	免用油的新動力 交通工具	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 特殊流線圓木型</li> <li>• 防暈裝置</li> <li>• 免動力燃料</li> </ul>	n=3 (S9,S18, S25)
Group 2: 時尚 家用好物	馬桶功能不足	一沖驚人多功能時尚馬桶 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 健康檢測系統</li> <li>• 定時清潔裝置</li> <li>• 具吸力除穢氣</li> <li>• 奈米材質不卡髒汗</li> <li>• 結合洗手檯</li> </ul>	n=3 (S15,S19, S21)
	家中除蟲困擾	時尚坦克除蟲裝置 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 可偵測昆蟲的窩</li> <li>• 外型如坦克車般</li> <li>• 可以開到牆壁上</li> <li>• 自動火化昆蟲屍體，並殺菌</li> <li>• 清除寵物身上的害蟲、跳蚤</li> </ul>	
Group 3:	節省空間	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 收納型浴缸</li> </ul>	n=3

先進衛浴 設備	方便簡單	<ul style="list-style-type: none"> <li>洗髮沐浴結合蓮蓬頭</li> <li>自動水量&amp;溫度控制板</li> </ul>	(S6,S10, S22)
	環保改變	<ul style="list-style-type: none"> <li>洗手台廢水連結沖水馬桶之省水裝置</li> </ul>	
Group 4: 新遙控器	消耗電池不環保、容易不見	<ul style="list-style-type: none"> <li>子母機</li> <li>手搖充電</li> <li>萬能搖控器</li> <li>節目表</li> </ul>	n=2 (S12,S26)
Group 5: The DEN	研發與改善更舒適的房屋空間	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動溫控設備</li> <li>觸動式面板點餐設備</li> <li>變化式天花板</li> <li>DNA 掃描防盜鎖</li> <li>自動變換場景裝置</li> <li>中央控制投影收納</li> <li>自動滅除昆蟲裝置</li> <li>按鈕式乳液</li> <li>冷熱調節牆壁式蓮蓬頭</li> <li>滾輪式浴缸</li> <li>雙面洗手台</li> <li>地下溫水循環系統</li> <li>燈光調節系統</li> <li>滾輪式地板</li> <li>人力發電地板</li> <li>收納天花板</li> <li>Magical 衣櫥</li> </ul>	n=5 (S11,S13, S23,S27, S29)
Group 6: 方便小物	解決發票不方便收納的困擾	<ul style="list-style-type: none"> <li>與手機功能結合</li> <li>晶片與紅外線感應</li> <li>與記帳功能結合</li> <li>自動兌獎，節省紙張</li> </ul>	n=2 (S2, S14)
Group 7: 超級驚片	強化記憶力	<ul style="list-style-type: none"> <li>控制器:mp4 大小</li> <li>影像螢幕監控</li> </ul>	n=3 (S7, S17,



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 觸控式鍵盤</li> <li>• 眼角膜掃描</li> <li>• 個人化程式與外型設定</li> </ul>	S28)
Group 8:	結合健康偵測之 環寶手環	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 偵測卡路里的消耗攝取</li> <li>• 量體溫</li> <li>• 偵測病毒</li> <li>• RFID 功能:悠遊卡</li> <li>• 老人健康觀測功能</li> <li>• 警民連線</li> </ul>	n=4 (S3, S4, S16, S30)
Group 9:	結合環保、便 飛天 小車車 利、安全之個人 化行動接駁車	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 短途運輸接駁車</li> <li>• 陸空兩用</li> <li>• 風力裝置</li> </ul>	n=3 (S1, S5, S20)
Group 10:	1. 衣櫃收納困擾	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 氣象預報</li> <li>• 自動穿搭智慧衣櫃</li> <li>• 方便洗衣籃</li> <li>• 隱藏鞋櫃</li> <li>• 旋轉調整型樓梯</li> </ul>	n=2 (S8, S24)
	2. 書桌收納困擾	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 情境燈光音效</li> <li>• 觸碰螢幕</li> <li>• 智慧型抽屜管理</li> <li>• 多格抽屜</li> <li>• 冰箱烤箱二用箱</li> <li>• 兩用隱藏椅子</li> <li>• 免倒垃圾桶</li> <li>• 翻轉式桌面與隱藏鍵盤</li> </ul>	
	3. 床的收納困擾	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可掀式床櫃</li> <li>• 隱藏式夜燈</li> <li>• 隔板多功能櫃子</li> <li>• 記憶式舒壓枕頭</li> <li>• 可旋式檯燈</li> <li>• 冬暖夏涼被</li> </ul>	

表 4-2：想法的共創與多元性比較

共創的想法	提出團隊	延伸出不同的想法	
(1) 洗手台與馬桶的改造	G2、G3	G2: 將洗手台廢水自動引水到馬桶之裝置。	G3: 直接將洗手檯合併於馬桶水箱。
(2) 衛浴水溫調節	G3、G5	G3: 自動水量和溫度的控制板，可聲控或手動調出想要的溫度或水量。	G5: 冷熱調節閥畫上刻度設計，只需算格子取代以身試水。
(3) 室內除蟲裝置	G2、G5	G2: 採紅外線自動定位昆蟲位置，利用吸力裝置將昆蟲吸入裝置內，進行火化和殺菌	G5: 設計於地板下，把地板掀起來。釋放出引誘昆蟲自殺槽的蒸氣，直接連通屋外。
(4) 人力發電	G1、G5	G1: 運用帕斯卡原理，讓乘客坐位下方有重量轉換裝置，將重量轉換成更大的能量。	G5: 使用地板滾輪平時可用來健身跑步，透過電能儲藏器儲電後利用滾輪來搬運東西。
(5) 智慧型衣櫥	G5、G10	G5: 輸入全身照和點選衣架，透過鏡子顯示搭配起來的模樣。	G10: 從衣櫃螢幕顯示當日氣象預報。並從衣櫃中挑選適合溫度的裝扮。
(6) 奈米材質	G1、G2	G1: 車體外觀為奈米材質以防髒防污垢。	G2: 馬桶外層為奈米材質並自動偵測清潔度。
(7) 防盜系統	G1、G5	G1: 車體採用指紋辨識之防盜系統	G5: 房屋採用 DNA 掃描防盜系統

## (二) 團隊產品與坊間產品比較


本個案研究對象於期末所產生之團隊產品，對照於現今生活中日常使用的產品有何創新功能的深入想法？研究者根據學生所欲改善之生活科技用途進行分類，計有五大類：(1) 交通工具：G1「免用油的新動力交通工具」、G9「新世代接駁車」；(2) 衛浴設備：G2 其中一項產品為「一沖驚人多功能時尚馬桶」、G3 共四項產品分別為「收納型橡膠浴缸」、「蓮蓬頭填充器」、「自動水量與溫度控制板」、「省水馬桶改造」；G5 其中五項產品分別為「按鈕試乳液」、「牆壁式蓮蓬頭」、「滾輪式浴缸」、「雙面洗手台」、「廢溫水再利用--地下溫水循環系統」；(3) 空間收納：G5 其中兩項產品為「收納式天花板」、「Magical 衣櫥」、G10「衣櫃、床、書桌三合一收納設計」；(4) 生活用品：G4「新遙控器」之子母機和手搖發電、G6「方便小物」將發票結合手機之記帳功能；(5) 生物科技：G7「超級驚片」之記憶力控制器、G8「環寶」之偵測健康手環。


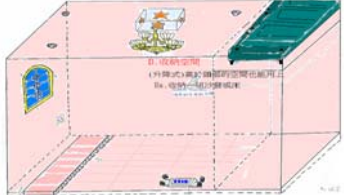

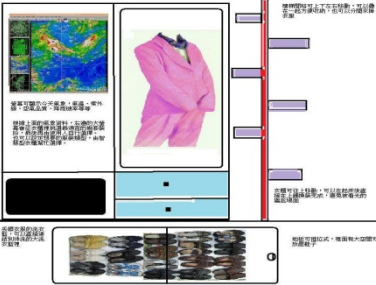


研究者根據各項類別產品設計與目前坊間常見產品進行對照(見表 4-3)，發現到學生能進一步對現有之生活科技用品加以改造並增加其他功能，將想法結合產品的創新用途進行設計。例如 G3 成員提出將洗手台與馬桶結合的概念，以水位高低的設計促進廢水循環的想法：

「當你重覆的水接到管道A流進來後在這個儲存的地方存著所以這邊的水就可以重複利用，就是你今天用過但不會很髒的水就會流進來存在這裡，就會進到 stored room 裡面。然後這邊有個管道 B 位置比較低，所以你注意看喔，我們標榜的就是全程不用電力，純粹是運用那種高低位差來讓他有水位的流進 (G3-S6,S10,S22)」

表 4-3: 團隊產品與坊間產品對照表

生活科技用途	坊間產品	本研究個案之團隊產品設計範例	創新功能
--------	------	----------------	------

交通工具	 <p>圖 4-1 新北市工商展覽中心接駁車(民 100 年五月一日)。取自 <a href="http://www.tcwtc.com.tw/photo/tcwtc/2007travel/image005.jpg">http://www.tcwtc.com.tw/photo/tcwtc/2007travel/image005.jpg</a></p>	 <p>圖 4-2 免用油的新動力交通工具(G1)。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防暈裝置</li> <li>2. 免動力燃料 (人力發電)</li> <li>3. 奈米防汙材質</li> </ol>
	 <p>圖 4-3 新世代接駁車(G9)。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 短途運輸</li> <li>2. 陸空兩用</li> <li>3. 風壓動力</li> </ol>	
衛浴設備	 <p>圖 4-4 章記 e 衛廚-馬桶產品(民 100 年五月一日)。取自 <a href="http://shopmanager.hiwinner.hinet.net/hipershop/gzcy1/store/F1/K-3499T-0-5.jpg">http://shopmanager.hiwinner.hinet.net/hipershop/gzcy1/store/F1/K-3499T-0-5.jpg</a></p>	 <p>圖 4-5 一沖驚人多功能時尚馬桶(G2)。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 健康檢測系統</li> <li>2. 定時清潔裝置</li> <li>3. 具吸力除穢氣</li> <li>4. 奈米材質防汙</li> <li>5. 結合洗手檯</li> </ol>
	 <p>圖 4-6 省水馬桶改造(G3)。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 結合洗手台回收廢水沖馬桶</li> <li>2. 高低位差讓水位自然流進水箱</li> </ol>	
	 <p>圖 4-7 章記 e 衛廚-蓮蓬頭填充器(G3)。</p>	 <p>圖 4-8 蓮蓬頭填充器(G3)。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將沐浴乳&amp;洗髮精的填充器直接裝在蓮蓬頭上面</li> <li>2. 旋轉容器，流出想用的清潔液</li> </ol>

	<p>蓬頭產品(民國 100 年五月一日)。取自 <a href="http://www.cbk.tw/gzcy1/Store/bImages/SH335-360.jpg">http://www.cbk.tw/gzcy1/Store/bImages/SH335-360.jpg</a></p>		
<p>空間 收納</p>	 <p>圖 4-9 twdeco 台灣裝潢網(民國 100 年五月一日)。取自 <a href="http://www.save-safe.com.tw/Twdeco/sf/sf-img/01/01c003.jpg">http://www.save-safe.com.tw/Twdeco/sf/sf-img/01/01c003.jpg</a></p>	 <p>圖 4-10 收納式天花板(G5)。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 升降式天花板</li> <li>2. 收納沙發床</li> </ol>
	 <p>圖 4-11 新一代衣櫃(G10)。</p>	 <p>圖 4-11 新一代衣櫃(G10)。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣象預報系統</li> <li>2. 自動穿搭智慧</li> <li>3. 方便洗衣籃</li> <li>4. 隱藏鞋櫃</li> <li>5. 旋轉調整樓梯</li> </ol>
<p>生活 用品</p>	 <p>圖 4-12 雅虎電視專賣區商品(民國 100 年五月一日)。取自 <a href="http://buy.yahoo.com.tw/res/gdsale/st_pic/1161/st-1161972-1.jpg">http://buy.yahoo.com.tw/res/gdsale/st_pic/1161/st-1161972-1.jpg</a></p>	 <p>圖 4-13 新遙控器(G4)。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 子母機</li> <li>2. 手搖充電</li> <li>3. 萬能遙控器</li> <li>4. 節目表</li> </ol>



	 <p>圖 4-14 阿甘賺錢及有用資訊部落格 (民 100 年五月一日)。取自 <a href="http://img.epaper.com.tw/img/collecion/20060907/1.jpg">http://img.epaper.com.tw/img/collecion/20060907/1.jpg</a></p>	 <p>圖 4-15 方便小物 (G6)。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 與手機結合節省紙張</li> <li>2. 內建晶片與紅外線感應加快結帳</li> <li>3. 帳目歸檔紀錄</li> <li>4. 自動兌獎</li> </ol>
<p>生物 科技</p>	<p>無 (坊間尚未見到類似捕捉記憶力的相關科技)</p>	 <p>圖 4-16 超級驚片(G7)。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 影像螢幕監控</li> <li>2. 觸控式鍵盤</li> <li>3. 眼角膜掃描</li> <li>4. 個人化外型設定</li> <li>5. 太陽能充電</li> <li>6. 內建解讀程式</li> <li>7. 指紋辨識功能</li> </ol>

## 貳、團隊產品之創意評估情形

經過 18 週的協作歷程，十項團隊產品於第 17 週~第 18 週進行報告，陳述產品設計理念與用途，由 30 位學生共同進行提問與討論，最後以「創意產品分析量表」進行學生互評。如表 4-4 所示，從三個層次來統計整體表現平均來看，前三名的組別包括第五組團隊(以下簡稱 G5) (M=53.50)、G6 (M=53.26)、與 G7(M=52.92)，後三名的組別包括 G9(M=48.35)、G4(M=49.45)、G8(M=50.82)。在概念創新層次的計分上，G1(M=12.80)獲得較高得分；而在理念解析層次上，則是 G6(M=24.91)得分表現較高；另外在作品精進層次上，則是 G5(M=17.65)得分較高。整體而言，前三高分的作品，分別在不同層次有較其他組突出的表現，G5 展現作品精進程度較高、G6 在傳達理念解析層次較高、G7 則在概念創新層次表現(M=12.12)僅略低於 G1(M=12.80)。


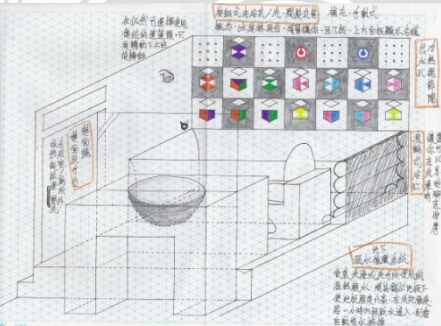
表 4-5 進一步呈現不同層次最高分的團隊產品案例，在概念創新層次上 G1 所提出的免燃料汽車構想以理論依據為基礎，顛覆以往汽車的制式樣貌，使之在獨創性和驚奇性的表現較高於其他產品。其次在理念解析層次上，G6 所提出的以晶片結合手機取代發票紙張的功能，加強記帳與兌獎的效率，產品設計對生活有幫助且符合邏輯，在有用性和理解性等表現上較其他產品高。而在作品精進層次上，G5 所設計的房屋包括五種空間設計，每一項空間設計皆將想法和設計功能描繪出構想，能顧及設計感和精緻度，其優雅性和複雜性的表現在作品精進層次上高於其他產品。

表 4-4 團隊產品互評表

	概念創新層次		理念解析層次		作品精進層次		整體表現	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Group 1	12.80	1.08	23.08	3.29	16.80	2.22	52.68	5.14
Group 2	11.83	1.53	23.83	2.66	16.70	2.01	52.35	5.48
Group 3	11.56	1.76	23.96	2.92	16.28	2.34	51.80	6.12
Group 4	11.05	1.59	23.05	2.57	15.36	2.17	49.45	5.49
Group 5	11.85	1.83	24.0	3.15	17.65	2.58	53.50	7.09
Group 6	11.91	1.04	24.91	2.68	16.43	2.19	53.26	4.85
Group 7	12.12	1.77	23.77	2.69	17.04	2.18	52.92	5.53
Group 8	11.64	1.36	23.18	2.65	16.00	2.16	50.82	5.58
Group 9	10.58	1.55	22.38	2.86	15.38	2.38	48.35	5.40
Group 10	11.28	1.81	24.04	2.37	16.80	2.06	52.12	5.11

表 4-5 不同層次所展現之團隊產品比較

評分相度	該向度最高分之團隊產品	團隊說明舉例
概念創新層次		「我們從平台上看到同學非常踴躍發表關於人力發電的想法，於是我們就開始再想是不是能結合到汽車的動能上，所以我們就產生了免燃料汽車的想法。」

	 <p>圖 4-17 免用油交通工具之動力來源圖解說明(G1)。</p>	<p>「動力來源是使用帕斯卡原理，透過圖可以看到，因為乘客坐位下方有重量轉換裝置...因此將重量轉換成更大的能量，使木夫得以運作。」 (G1-S9、S18、S25)</p>
<p>理念解析層次</p>	 <p>圖 4-18 方便小物晶片概念圖解說明(G6)。</p>	<p>「與手機做結合...內建晶片和紅外線感應，因此店員結帳時可以傳送出去，不需要拿發票...可以方便你有條理的歸檔和記錄你的支出...中獎由簡訊通知...節省紙張」 (G6-S2、S14)</p>
<p>作品精進層次</p>	 <p>圖 4-19 衛浴廢水循環系統圖解說明(G5)。</p>	<p>「你在洗澡的時候會有一個小溝槽，那溫水熱水就會排到地底下，洗手的地方也會連結到地下，收集您洗手或洗澡時所使用的溫熱水，將其排放存於地下，使地板保持溫熱，冬天洗澡就不用墊腳尖走。洗完澡後，若一個小時內無新水沖入，則會自動將水排掉。環保概念：將廢溫水重複利用。」 (G5-S29、S13、S11、S27、S23)</p>

## 參、綜合討論

本研究中的學生在歷經 18 週的知識翻新學習下，於第九週起以想法為中心進行團隊分組，並於第 17~18 週進行團隊產品發表。在十項團隊產品裡，各組學生對於生活科技的產品發想皆從生活中欲解決的問題出發，其想法屬性呈現兩種特色，一為整合型的研發，團隊將兩種以上產品規劃

整合為具體的想法脈絡，主題多以衛浴和空間等功能設計居多；另一為探索型的研發，團隊將針對特定產品功能進行想法的發展與翻新，甚至創造出能具體說明想法的產品原型，主題範圍包括遙控器、記憶力控制器、發票收納晶片、健康手環和交通工具。在本個案所產生之不同產品裡，其所提出的想法亦展現了想法的共同擁有之特性，共有七種想法的共創被不同團隊貢獻出多元的呈現。此十項團隊產品在與市面上產品經過對照後，發現到團隊產品在生活科技用途涵蓋交通工具、空間收納、衛浴設備、生活用品、以及生物科技等。團隊所產生之產品外型無法如市面上產品外觀有同等的精緻程度，但在創新功能的規劃上，皆能具體提出目前生活中未普及的創新構想。

為了能進一步評估產品的創意特質，本研究以創意產品評分量表讓所有學生進行產品互評，結果顯示出不同層次之間的产品差異特質。如概念創新層次的高分產品能以理論依據闡述其免燃料構想、理念解析層次之高分產品能使學生感受到有助於生活改善、作品精進層次之高分產品能將想法設計顧及精緻度的呈現。

整體而言，團隊產品透過學生真實關切的想法為出發，透過團隊想法的整合，使得想法特質在團隊之間具有共有性，經由不同團隊的研發又延伸出想法的多元面貌，展現出知識翻新原則的特性。在产品創意程度的互相評分裡，不同層次間的想法亦有不同的貢獻，且高低分團隊皆歷經想法共構的歷程互動，團隊成品與生活中現有成品相較，除了外觀上不同於市面上的精緻，所提出之構想研發皆不同於坊間產品之創新功能。



## 第二節 知識翻新學習之團體協作歷程

### 壹、學生於知識翻新學習環境之使用狀況

在為期 18 週的課程裡，修課學生除了生活科技的討論，還在知識論壇上與共同或不同想法的人，針對未來生活科技進行集體想像和解決問題。學生在學期過程中在平台上建立文章(notes)，自由瀏覽與他人分享想法；若對於任何文章的想法有所迴響，亦可使用回文(build-on)針對想法產生互動與討論。從 30 位學生的線上活動量來看，一共建立了 508 篇文章(M=16.90, SD=6.66)；若進一步統計每位學生在彼此文章上所產生的連結是否頻繁，每人的平均文章連結率為 51.90%(SD=25.04%)，每人平均的閱讀文章率為 40.50%(SD=24.44%)。此外，對於文章的交流與回饋方式，若學生使用回文功能直接回應他人文章，一共建立了 279 篇文章(M=9.30, SD=5.64)。在建立文章時，若對討論具有核心想法或思考，可以輸入關鍵字促使發散性的討論能夠聚焦；從統計結果來看，在學生的學期討論中，共提出了 327 個關鍵字(M=10.70, SD=10.16) (關鍵字呈現如圖 4-20 所示)。

本研究進一步將活動量使用情況分成前期(第一週~第九週)與後期(第十週~第十八週)，如表 4-6 結果顯示，發現到後期活動量除了閱讀比率略為減少(前期，M=38.90；後期，M=33.70； $p<.05$ )，其它在貼文數量(前期，M=5.10；後期，M=11.10； $p<.001$ )以及關鍵字數量(前期，M=3.60；後期，M=7.30； $p<.01$ )，皆有所顯著增長。活動量結果顯示出，到了後期開始進行團隊產品共創，學生之閱讀比率較前期大量閱讀他人想法略為減少，活動量開始集中在產生想法的貼文數量上，在貼文以及關鍵字的數量上皆有顯著增加，反映了後期共構的活動量。圖 4-21 與圖 4-22 亦分別顯示學生透過回應他人文章所產生的前後期之社會關係網絡圖，後期之回文次數和網絡互動較前期密集，且每位學生所提供的想法回應次數越高，其顯現的黑點則越明顯，在前期與後期的比較圖可以看出黑點的顯現有更多，展現參與回應他人想法與被回應想法的人數皆增多。表 4-7 進一步呈現在回應他人文章的社會網絡關係圖之活動量，結果顯現回文數量(前期，M=2.30；後期，M=6.80； $p<.001$ )以及回文的連結次數(前期，M=1.86；後期，

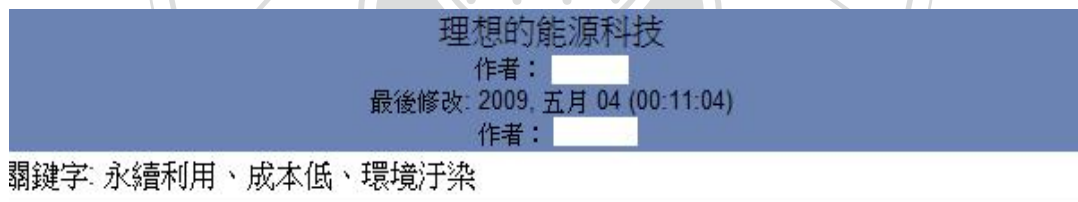


M=2.89； $p<.05$ )皆有顯著增長，也同樣反映了後期的共構活動量，學生回應他人的想法與文章的參與頻率較前期產生更多對話。

表 4-6 學生於知識論壇活動量統計

	第一週~第九週		第十週~第十八週		t-value
	M	SD	M	SD	
貼文數量	5.10	3.01	11.10	5.36	-6.90***
貼文連結比率	40.40%	23.32%	53.60%	29.08%	-.85
文章閱讀比率	38.90%	26.65%	33.70%	22.98%	2.13*
關鍵字數量	3.60	4.09	7.30	7.30	-3.66**

\* $p<.05$  \*\* $p<.01$  \*\*\* $p<.001$



**(My Theory)**

1. 非消耗性物質，能夠永續利用
2. 沒有環境汙染的問題，地球需要乾淨，因為人類還得活下去
3. 能夠遍布世界各地，否則會讓某些國家有能源壟斷的優勢
4. 轉換能量過程成本低，不需太多步驟，否則便會浪費更多財力物力

圖 4-20、貼文時之關鍵字使用舉例

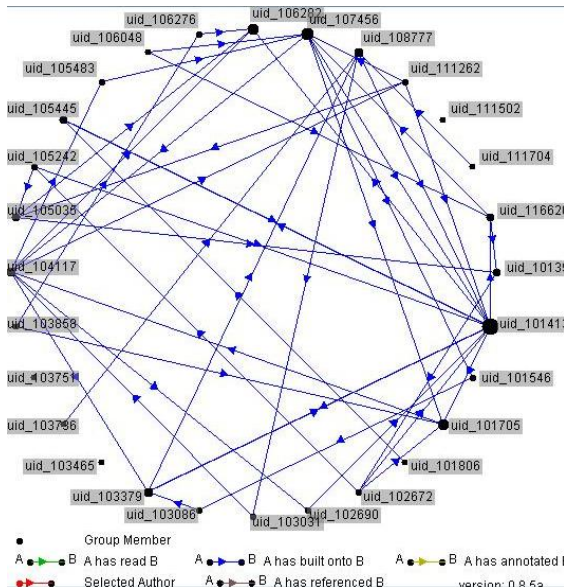


圖 4-21 學生於前期在知識論壇回文 (build-on)所產生之社會網絡關係

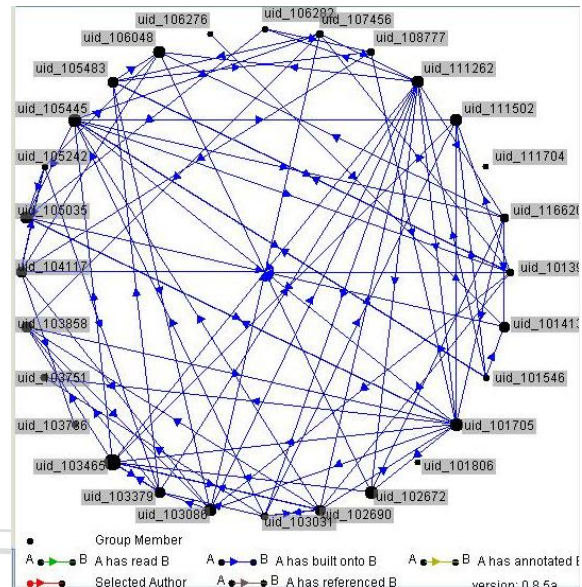


圖 4-22 學生於後期在知識論壇回文 (build-on)所產生之社會網絡關係

表 4-7: 回文(build-on)於前後期之數量與連結次數統計

	第一週~第九週		第十週~第十八週		t-value
	M	SD	M	SD	
回文數量	2.30	1.83	6.80	4.72	-4.70***
回文連結次數	1.86	1.41	2.89	2.31	-2.35*

\* $p < .05$  \*\*\* $p < .001$

## 貳、想法間的互動情形

在以想法為中心的學習環境下，學生彼此的想法互動歷經哪些演變？本研究以修改自線上社群互動模組進行分析，在各階段裡根據資料由下往上進行編碼，並將九項編碼歸類至六個層次，包含 (一) 社交言談：編碼①情意交流；(二) 交流/比較訊息：編碼②發表佐證、編碼③發表觀察；(三) 發現與探索不同的想法、概念或主張：編碼④說明想法、編碼⑤理論依據；(四) 共同建構知識：編碼⑥辨識想法、編碼⑦想法翻新；(五) 試驗與修正：編

碼⑧修正與建議；(六) 應用新的意義建構：編碼⑨想法應用。各階段之編碼歸類以第一週至第九週和第十週至第十八週分成前後兩期階段進行統計(見表 4-7)。在層次一顯示出，社交言談的數量存在於歷程互動中，然而學生從前期到後期之數量已有顯著減少(前期:  $M=1.60$ ；後期:  $M=0.77$ ； $p<.01$ )。在層次二，學生於前後期(前期: $M=3.63$ ,  $SD=2.94$ ；後期: $M=2.80$ ,  $SD=3.03$ )皆進行資訊的交流和分享，於後期所提出之想法數量雖然減少，但仍保持大量的訊息交流階段，其資訊來源包括對於以生活科技佐證之討論以及根據自身的生活經驗或觀察提出遇到的反思。在第三層次，學生於前期僅有少量的提出想法次數，但到了後期開始進行團隊共創時，探索不同想法之數量已明顯增加(前期:  $M=1.20$ ；後期:  $M=7.83$ ； $p<.001$ )，層次三包括「說明想法」將自己提出的想法進一步的做解釋；為了能探索不同的說法，學生也會尋找「理論依據」來說明想法主張。在第四層次的共構階段，學生會對於彼此的想法進行詰問和「辨識想法」；除了反覆辯證想法，亦有學生嘗試提出新的觀點進行「想法翻新」；在前期僅有少量的想法被提出，但後期團隊組內甚至團隊組外之間呈現彼此協作的想法，提出數量也明顯增加(前期:  $M=1.47$ ；後期:  $M=7.24$ ； $p<.001$ )。於第五層次的修正階段，在前期學生較少產生修正他人的想法，但後期想法接近成熟時，學生開始檢驗彼此的想法並勇於提出「修正與建議」(前期:  $M=0.07$ ；後期:  $M=1.53$ ； $p<.001$ )。最後，到了層次六的應用階段，想法不再只是一個抽象說明，而是到了能具體陳述功能之「想法應用」，數量從前期尚未產生成熟的想法到了後期開始產生新的意義建構(前期:  $M=0.00$ ；後期  $M=5.20$ ； $p<.001$ )。表 4-8 進一步呈現想法於不同層次之歷程改變統計摘要，除了層次二在前後期皆持續產出想法未產生顯著改變，其他各層次皆於後期增長而產生顯著改變，

表 4-8: 想法於不同層次之歷程改變統計

	第一週~第九週		第十週~第十八週		t-value
	M	SD	M	SD	
層次一: 社交言談	1.60	2.37	0.77	1.92	2.98**

層次二： 交流/比較訊息	3.63	2.94	2.80	3.03	.99
層次三： 發現與探索不同想 法、概念或主張	1.20	1.30	7.83	3.75	-9.88***
層次四： 共同建構知識	1.47	1.70	7.24	4.48	-8.89***
層次五： 試驗與修正	0.07	0.25	1.53	1.16	-6.73***
層次六： 應用新的意義建構	0.00	0.00	5.20	4.08	-6.97***

\*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

## 參、「以想法為中心之知識翻新」的協作歷程

### (一) 對生活科技的想法與問題的數量統計

學生於想法為中心的知識翻新學習裡是如何影響團隊協作歷程？本研究試以學生於前期(第1週~第9週)和後期(第10週~第18週)，針對生活科技觀察所提出的文章和註解，進行想法與問題的分類。在做初步統計後(見表4-9)，結果顯示18週後的互動，30名學生對於生活科技皆在前期產生大量的問題和想法，在經過協作歷程後，問題數量於期末時減少( $M=4.77$ ,  $SD=17.84$ ;  $p < .01$ )，但想法的數量卻持續產生( $M=30.97$ ,  $SD=0.69$ ;  $p < .001$ )。問題與想法在數量上的改變皆有顯著差異。研究結果顯示，學生團隊從期初的擴散性提問和發想，在期中過後開始縮小問題的範圍，反而持續產生想法以解決問題，每週所產生的數量也顯現保持動態的產出，於知識翻新的論壇裡形成正向的討論和進步。圖4-23為學生於知識論壇的討論空間裡，自主發表與回應對於生活科技的問題與想法。研究者亦根據問題與想法的張貼和回應整理出全體學生對於生活科技討論的協作圖(如圖4-24所示)，每一個方格區塊即代表一位學生所發表的看法，若針對特定看法回應和繼續發想，則會產生方格的連結線。



表 4-9 學生對於生活科技的問題與想法統計

	前期	後期	每週		每人		t-value
	w1~w9	w10~w18	M	SD	M	SD	
產生問題	99.00	44.00	7.94	7.11	4.77	17.84	3.64**
產生想法	191.00	738.00	51.61	23.77	30.97	0.69	-10.30***

\*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$



圖 4-23 學生於知識論壇張貼問題與想法



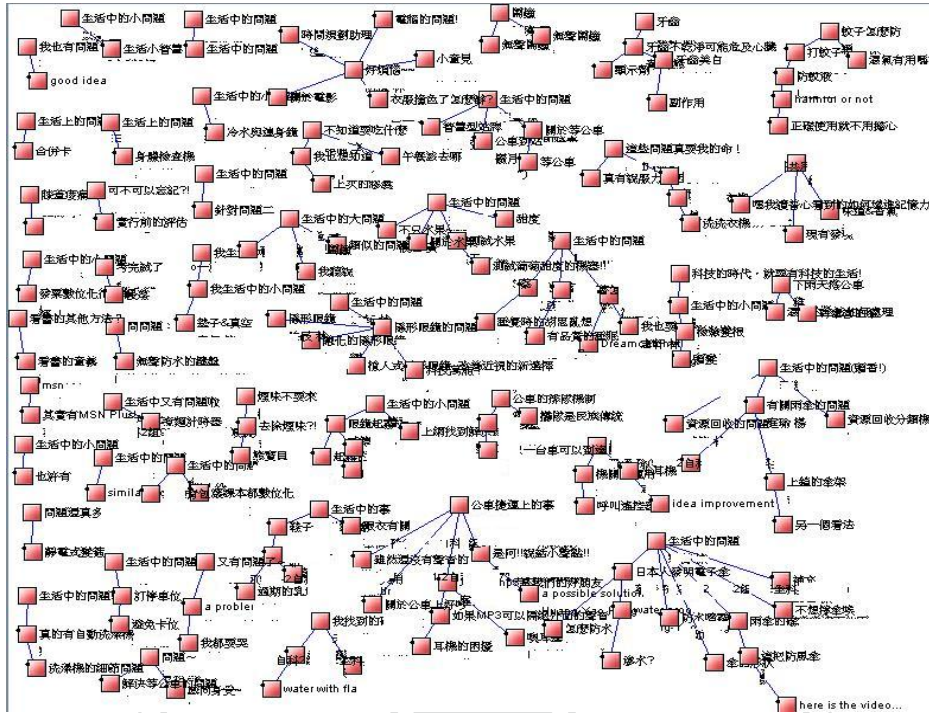


圖 4-24 問題與想法的協作圖

## (二) 以想法為中心之演化情形

上述結果可看出問題與想法的數量，然而學生所進行的問題或想法之存在與演變的情形，茲舉一例加以說明。本研究自學生於期末團隊產品中，擷取其中兩組(以下稱為 G2 與 G3)皆共同採用的概念「馬桶」做想法的回溯探討，其中 G2(n=3)對於馬桶的想法延伸出五項功能，包含健康檢測、定時清潔、吸力裝置、奈米材質、結合洗手台；而 G3(n=3)對於馬桶的想法乃強調環保功能，希望強化洗手台廢水與沖水馬桶的省水裝置。

研究進一步將四個想法「奈米應用」、「結合洗手台」、「吸力裝置」、「馬桶發想」等分別註記，追蹤出現的日期、參與討論的學生、以及點閱次數，並分別統計想法的數量(如表 4-10 所示)，每個想法在被提出後，其延伸的想法討論數量不限於其中一個，反而以此為開端發展出 3 至 5 個不同的想法；其次，想法自被提出後到最後一次被提出的時距，至少存在一個月以上，且參與人數不僅包括關心馬桶概念的 G2 和 G3 團隊成員，還有其他組的同儕加入討論；而想法的張貼和討論，也記錄大量的點閱次數。圖 4-25 亦顯示了想法的週期。

表 4-10 學生對於馬桶相關想法的統計與摘要

	想法 數量	討論 人數	閱讀 次數	想法摘要
奈米應用	4	5	70	發明奈米皮膚保護膜，降低產生異味跟身體髒掉的機率 (提出者：S28)
結合洗手台	4	7	116	讓洗手台的水結合馬桶水箱 (提出者：S22)
吸力裝置	3	4	48	使男生不會尿到馬桶外的吸力裝置 (提出者：S19)
馬桶發想	5	7	80	對於多功能馬桶建議新增除臭功能 (提出者：S18)

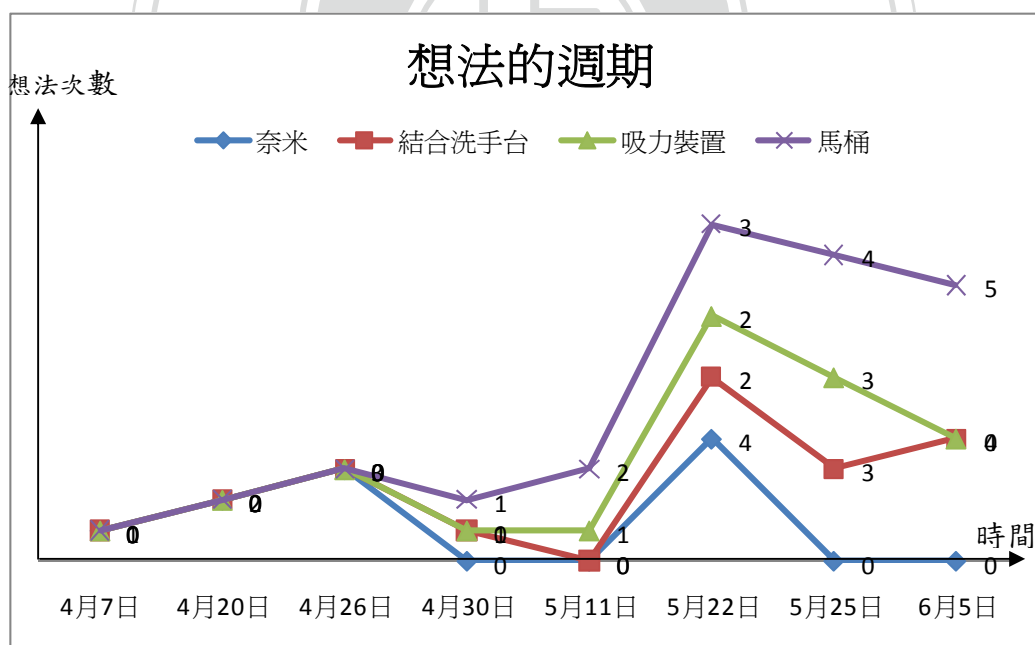


圖 4-25 學生對於馬桶相關想法的存在週期

### (三) 對生活科技的想法之廣度與深度比較

為了能更深入探討想法的演變，以知識論壇裡針對「生活科技」之想

法進行探討後發現，學生發散式的分別提出理想的生活科技，並且從中自發性地針對想要討論的問題進行聚斂式深度討論。研究者以學生所張貼的想法為單位進行想法動態的分類，並以前後期進行數量統計(見表 4-11)。想法動態內涵為 (1) 發散: 學生於論壇上提出對理想科技的想法；(2) 聚斂: 學生開始針對特定構想進行討論；(3) 演化: 學生能將想法整合或延伸新的想法。結果顯示，發散式的想法從前期到後期有顯著減少(前期， $M=1.37$ ；後期， $M=0.60$ ； $p<.01$ )；聚斂式的想法於前後期數量相當未有顯著差異(前期， $M=0.53$ ；後期， $M=0.70$ )；而演化式的想法僅在後期有顯著呈現(前期， $M=0.00$ ；後期， $M=0.43$ ； $p<.01$ )。

表 4-12 進一步將發表時兩組團隊產品(G1、G5)皆應用到的「人力發電」概念為例，將此概念想法進行回溯，並加以比對該想法層次歷程，發現到想法的發散和聚斂可呼應到層次二之交流比較訊息，如 S30 將對能源科技的看法張貼至論壇，S14 開始針對 S30 所提到之剩餘能量概念提出觀察；而想法的演化如 S5 延伸 S14 的觀察提出不同的想法說明、S24 繼續翻新 S5 的想法提出新的想法、最後由 S23 提出其修正的考慮，分別呼應協作互動歷程中層次三至層次五之演變。而此人力發電之概念於期末更進一步被運用於 G1 的交通工具動力來源，以及 G5 其中一項產品為跑步機發電之電能儲藏器，展現層次六想法被應用的階段。

表 4-11: 想法廣度與深度之摘要表

想法動態	第一週~第九週		第十週~第十八週		t-value
	M	SD	M	SD	
發散	1.37	1.03	0.60	0.81	3.04**
聚斂	0.53	1.01	0.70	1.01	-.63
演化	0.00	0.00	0.43	0.73	-3.26**

\*\* $p<.01$

表 4-12: 想法動態與協作歷程對照舉例

想法動態	舉例: 人力發電	想法層次	閱讀次數
	「理想的能源科技我認為必須要從生活中的事物剩餘的能量中取得才		

發散	<p>有價值，像汽車運轉產生的熱能，我們並沒有做一個適當的利用，而只是放讓這些熱能流失掉。這是很可惜的，如果我們能好好利用這些能源，地球一定可以活的更久」(S30)</p>	層次二	16
聚斂	<p>「我曾經在電視上看過一個很酷的發電方法，就是日本人利用尖峰時間很多人搭電車的時候，在地上鋪了一種像地毯的東西，利用人踩上去時的力量來發電。團結力量大，感覺能量會很驚人，我想台灣人口那麼多，應該也可以考慮這種方式」(S14)</p>	層次二	21
	<p>「那可不可以在各入口都加裝那種，一直轉動就會發電的轉動門，然後人進進出出的，推動轉動桿，就會一直發電，雖然我們費了點力，但是卻可以省點能源，這不也是種可行又簡單的方法」(S5)</p>	層次三	17
演化	<p>「在看完S5同學提出的人力發電後，有一個念頭閃過去，便將它記錄下來，雖然自己覺得可行性不高，但說不定哪天這也能夠實現！人力發電：會不會有種可以隨身攜帶的能源收集瓶，像是保存液態瓦斯或是的桶子之類的。想法是當我們想要運動或想要動手動腳時(ex 跑步, 游泳, 說話等)藉由產生的動能轉換成可使用的能源, 可運用能源轉換的方式由導線傳輸到罐子或收集瓶裡。如果真能夠這樣，這對人類來說真可說是一舉兩得呢！」(S24)</p>	層次四	13



---

「但是這個屬於定點式發電，我覺得  
若能發明一個機動性更高的發電貯  
存方式才是最佳的能源開發。」(S23)

---

層次五

7

## 肆、綜合討論

本研究之 30 位學生透過知識翻新學習後，其協作與共創之歷程情形，研究者首先以知識翻新學習環境的使用狀況來檢視，發現到學生不僅能藉由張貼文章與回應他人文章提出想法，亦能在表達想法時使用關鍵字來聚焦；而從回應文章的社會網絡關係圖也可以看出後期的密集度較多且代表學生參與程度之影響力的黑點面積也增多，代表著學生於知識論壇上漸漸地能以想法為中心進行互動。從前後期之活動量比較來看，修課學生在知識論壇上不僅能主動建立文章以發表想法，亦能夠對其他人的文章踴躍回應不同的觀點，透過關鍵字的使用來進行概念反思以促進知識翻新。從每人平均連結的文章頻率高達 51.90% 來看，證明學生能夠頻繁地進行互動討論。

為了能更具體探究學生將想法表達進行討論，研究者統計在前期與後期之問題與想法產生之數量，學生到了後期，問題數量減少而想法數量持續增加，協作圖也顯現出發散性想法與聚斂性想法的發展。研究者據此進一步追溯想法的起源與演變經過，其想法存在的天數至少 30 天以上且參與人數不限團隊組別，陸續開展出其他三至五種想法。在深度與廣度的文章分析中，可以看出個案學生在大量提出發散性文章和想法後，會針對共同有興趣探究的想法進行收斂，並以此發展具體解決的想法說明。

最後，研究者以協作互動歷程六個層次來檢驗前期與後期學生所有的互動情形改變，發現到除了層次二在前後期保持大量的交流訊息未有顯著改變，而在其它互動層次包括探索彼此想法、想法的共構、修正想法、想法應用等皆有顯著改變。

整體而言，學生在 18 週的協作互動裡，以想法為中心提出構想、聚焦想法，並且透過協作互動六項層次階段來推進想法，從交流訊息、探索想法，到想法共構與翻新、修正彼此想法，最後將想法應用在有意義的建



構上，其廣度的拓展到深度的延伸，展現想法在深度與廣度之間來回的歷程，而其存在週期也顯現動態演變的影響。



### 第三節 知識翻新學習環境評估

#### 壹、創意氛圍感受

學生在以想法為中心的知識翻新學習環境裡，所感受到之創意氛圍為何？本研究將各項分量表之施測結果(見表 4-13)與最高分之常模進行數據比較後發現到，除了「挑戰」(M=3.04, SD=0.39)、「思考時間」(M=3.1, SD=0.38)、「風險承擔」(M=2.86, SD=0.45)等因素低於常模之外，其他因素皆高於常模分數。從修課學生的回答來看，高於常模分數的因素分別有「玩興/幽默」(M=3.44, SD=0.39)，說明了本研究所提供的討論空間能夠隨意自在的發表言論，成員間彼此能夠以玩興和幽默態度進行討論；還有「想法支持」(M=3.44, SD=0.39)，顯現學生在學習環境裡發表想法，是可以得到傾聽與鼓勵；以及「生動活潑」(M=3.39, SD=0.34)，呈現出課堂和平台的討論運作能讓人能量充沛、將想法持續轉動；甚至可以「辯論」(M=3.40, SD=0.37)，代表著學生不僅將新觀念互相流傳，還能讓彼此間激盪著多元的觀點，並且可以被表達出來；因此創意氛圍能夠達到高度的「信任/開放」(M=3.29, SD=0.35)，可以進行開放而直率的溝通；在這樣的環境中，學生可以充分體現「自由」(M=2.99, SD=0.43)，能夠自動自發地尋求資訊主動解決問題。而在反向計分的因素上，「衝突」(M=1.34, SD=0.35)所顯現的人際互動適應，與其他兩常模相較略多，但仍較少發生。

其它略低於常模之向度包括「挑戰」與「思考時間」，回答分布界於「不太符合」與「還算符合」之間，推估在學習環境的互動中，學生對於團隊彼此是否能盡力完成挑戰並給與承諾、以及是否有足夠的時間考慮新觀念等看法，仍屬模糊與保留的態度。由此可見，在想法為中心的知識翻新環境裡，還可以再多給予思考的時間和挑戰的空間。而從風險承擔的因素遠低於常模來看，回答分布多為「不太符合」之選項，學生對於團隊之間「新穎的想法會很快地被採納實施」、「有清楚的冒險傾向」、「儘管結果不明確，這裡的人依然膽敢採取主動」、「有自信且會立刻行動」、「新觀念會被執行並完成」等看法，屬保守被動的態度，推估學生於團隊彼此討論出明確結果之前，較少人能夠立即採取行動。

表 4-14 進一步將環境背景與常模作比較，推測結果的差異來自於氛圍

的性質(如: 工作性質、責任承擔)和所受的組織或人事因素(如: 權威階級、利益衝突)等影響, 使得研究結果在「玩興幽默」、「想法支持」與「生動活潑」因著重在想法的啟發和共創而高於常模; 也由於以想法為中心的知識翻新環境中所有成員皆平等參與每一項想法的對話, 因此不受制於權威階級或利益衝突的可能, 使得研究結果在「挑戰」、「思考時間」和「風險承擔」低於常模。

表 4-13 修課學生之創意氛圍統計與常模比較

	生活科技課程 修課學生(N=28)		台灣研究生 (N=703)		瑞典中小企業 員工 (N=245)	
	M	SD	M	SD	M	SD
自由 freedom	2.99	0.43	2.51	0.66	2.83	0.52
風險承擔 risk-taking	2.86	0.45	2.81	0.72	3.38	0.72
信任/開放 trust/openness	3.29	0.35	2.98	0.52	3.20	0.45
思考時間 time	3.10	0.38	3.42	0.65	2.96	0.56
想法支持 idea support	3.44	0.39	2.86	0.56	2.9	0.61
辯論 debate	3.40	0.37	3.3	0.62	3.34	0.52
挑戰 challenge	3.04	0.39	3.44	0.52	3.28	0.65
玩興/幽默 playfulness/humor	3.44	0.39	2.86	0.60	2.56	0.60
生動活潑 liveliness	3.39	0.34	2.33	0.62	2.35	0.63
衝突 conflict	1.34	0.35	1.21	0.52	1.32	0.51

表 4-14 修課學生之環境背景與常模比較

	生活科技課程 修課學生(N=28)	台灣研究生 (N=703)	瑞典中小企業員工 (N=245)
環境性質	想法為中心的 學習氛圍	學術導向的 系所氛圍	工作導向的 組織氛圍
環境成員	教學者為促發者， 協助同儕間於社群	教授與研究生	上司與下屬

---

### 進行協作

---

影響因素	知識翻新學習環境 關心想法被持續改 進的可能，強調共 享與共責，不受利 益衝突或權威階級 的影響。	系所組織間利益衝 突較少；體制易受 組織裡權威階級的 影響（曾敬梅， 2002）	工作的責任承擔和 風險挑戰易受組織 裡權威階級和利益 衝突的影響  (Amabile, Conti, Coon, Lazenby & Herron, 1996)
------	--	--	---

---

## 貳、創意生活經驗與創意氛圍感受之評估

修課學生在生活經驗上，擁有不同創意體驗的人是否對於創意氛圍環境有不同的感受？本研究以創意生活經驗量表於期末進行施測，調查修課學生關於九大類生活經驗特質(包括科學創新、新知求精、生活設計、生活風格、開放心胸、舊瓶新裝、電腦程式、製造驚喜、及表演藝術)。每一類生活經驗以各項平均值做參照，在平均值之上即代表在此特質中擁有較多生活經驗。經由統計，定義以擁有五項以上優勢特質的人為高創意經驗(N=15)；擁有五項以下優勢特質的人為低創意經驗(N=13)。這樣的量表調查可以看出，儘管修課學生大多來自於同一科系，但每位同學在生活中所實際體驗過的創意經驗則為異質性的特質背景。至於全體修課學生在九項特質裡具有較多共同的特性為開放心胸(N=18)、舊瓶新裝(N=16)、生活設計(N=16)、電腦程式(N=16)、科學創新(N=14)、與製造驚喜(N=14)。圖 4-26 呈現不同創意生活創意經驗學生之特質分佈次數，兩組結果(見表 4-15)在「科學創新」(高經驗: M=2.48；低經驗: M= 1.82； $p<.001$ )、「生活設計」(高經驗: M=2.79；低經驗: M= 2.12； $p<.001$ )、「舊瓶新裝」(高經驗: M=2.97；低經驗: M= 2.45； $p<.001$ )、「表演藝術」(高經驗: M=2.59；低經驗: M= 1.83； $p<.001$ )、「製造驚喜」(高經驗: M=2.91；低經驗: M= 2.31； $p<.001$ )、「開放心胸」(高經驗: M=3.45；低經驗: M= 3.08； $p<.05$ )、「電腦程式」(高經驗: M=1.69；低經驗: M= 1.23； $p<.05$ )等七項經驗上有顯著差異。

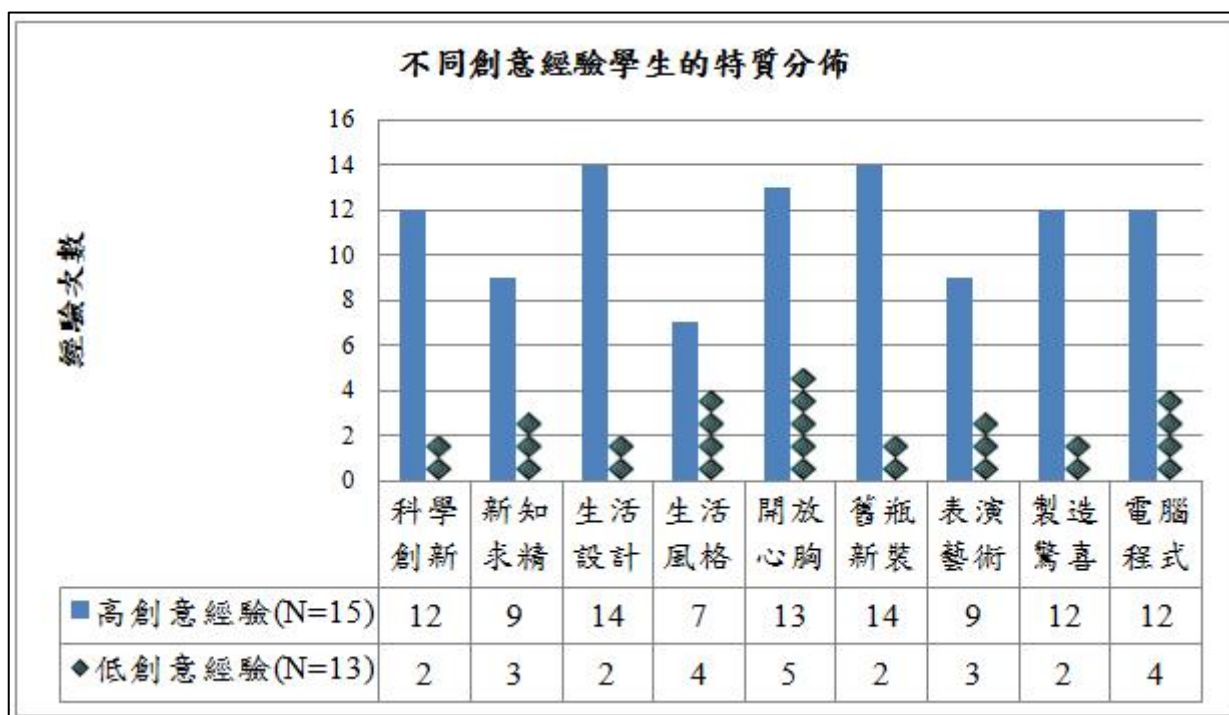


圖 4-26、不同創意經驗學生之特質分佈

表 4-15: 高低創意經驗學生單因子檢定

	生活科技課程 修課學生(N=28)		高創意經驗 (N=15)		低創意經驗 (N=13)		F 檢定
	M	SD	M	SD	M	SD	
科學創新	2.19	0.54	2.48	0.42	1.82	0.39	17.86***
新知求精	3.09	0.52	3.21	0.43	2.89	0.56	2.83
生活設計	2.50	0.55	2.79	0.38	2.12	0.45	17.89***
生活風格	2.05	0.44	2.17	0.46	1.92	0.40	2.19
開放心胸	3.30	0.42	3.45	0.28	3.08	0.43	7.24*
舊瓶新裝	2.75	0.45	2.97	0.30	2.45	0.37	16.60***
表演藝術	2.22	0.60	2.59	0.45	1.83	0.50	17.65***
製造驚喜	2.66	0.46	2.91	0.26	2.31	0.36	25.56***
電腦程式	1.48	0.52	1.69	0.54	1.23	0.39	6.02*

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$



為了深入探討擁有不同創意經驗的學生所感受的創意氛圍有何差異，本研究進一步與氛圍統計做了比較，發現在十個向度上，高創意經驗的學生在七個向度上包括「挑戰」、「信任開放」、「生動活潑」、「想法支持」、「辯論」、「風險承擔」、「思考時間」，相對於低創意經驗的學生感受到的創意氛圍較高；而低創意生活經驗的學生則在三個向度上「自由」「玩興幽默」「衝突」相對於高創意生活經驗所感受的創意氛圍結果較高。此結果顯示出低創意經驗學生雖然在生活經驗上體驗較少，但在參與 18 週的知識翻新的課堂活動後，對於自由和玩興幽默的氛圍感受較深，此氛圍環境對低創意經驗學生而言也較多衝突感。整體而言，高創意經驗學生與低創意經驗學生在氛圍感受上無顯著差異(見表 4-16)，也顯示出修課學生在此環境的創意氛圍感受較一致(如圖 4-27 所示)。

表 4-16: 不同創意生活經驗的修課學生在創意氛圍感受上的比較

	生活科技課程 修課學生(N=28)		高創意經驗 (N=15)		低創意經驗 (N=13)		F 檢定
	M	SD	M	SD	M	SD	
自由 freedom	2.99	0.43	2.89	0.43	3.03	0.34	0.93
風險承擔 risk-taking	2.86	0.45	2.93	0.45	2.72	0.37	1.67
信任/開放 trust/openness	3.29	0.35	3.29	0.39	3.28	0.44	0.00
思考時間 time	3.1	0.38	3.10	0.39	3.05	0.35	0.14
想法支持 idea support	3.44	0.39	3.50	0.30	3.34	0.46	1.17
辯論 debate	3.4	0.37	3.43	0.38	3.38	0.38	0.09
挑戰 challenge	3.04	0.39	3.06	0.43	2.97	0.34	0.34
玩興/幽默 playfulness/humor	3.44	0.39	3.40	0.42	3.46	0.36	0.17
生動活潑 liveliness	3.39	0.34	3.39	0.39	3.37	0.29	0.01
衝突 conflict	1.34	0.35	1.23	0.23	1.40	0.37	2.07

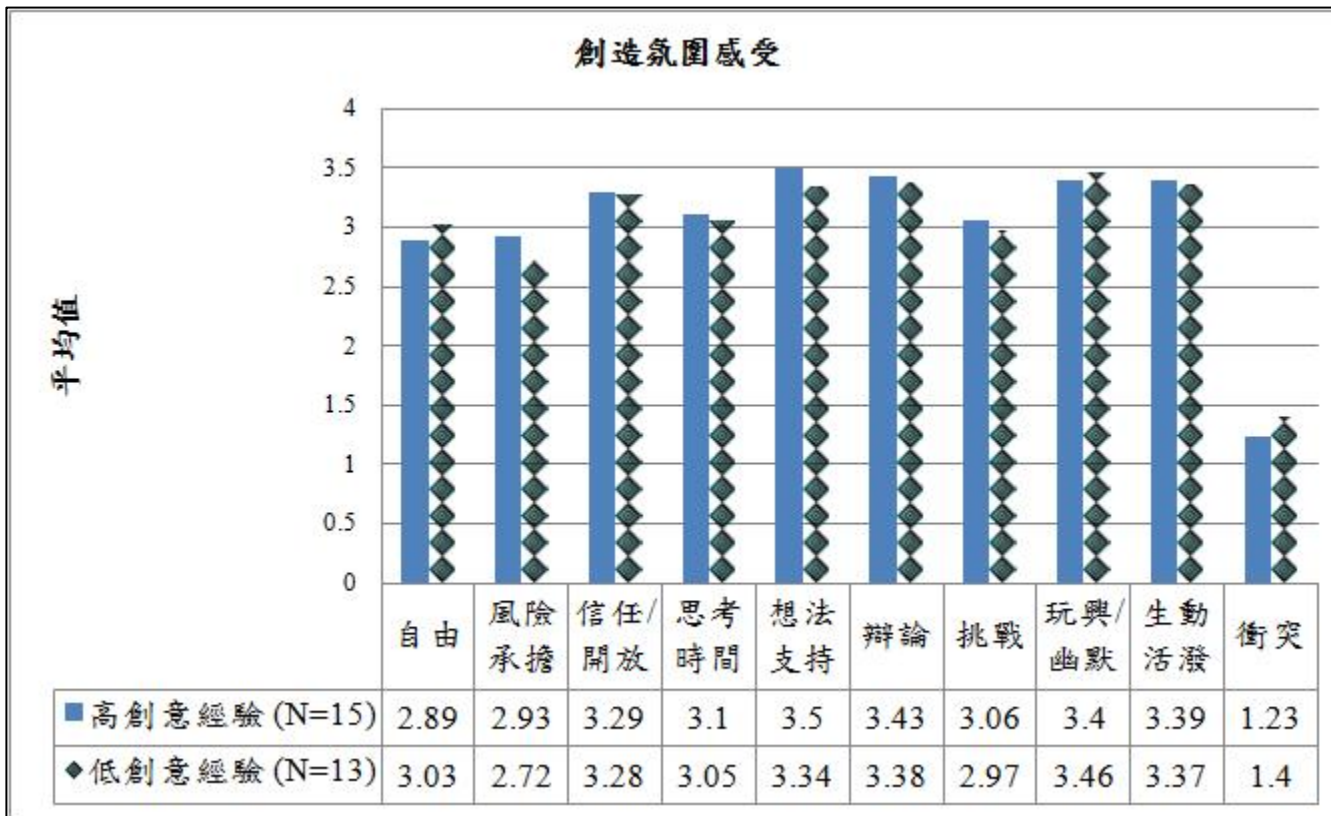


圖 4-27、不同創意經驗學生對於創造氛圍感受程度

### 參、綜合討論

對於知識翻新學習環境之評估，研究者以創意氛圍問卷於學期末進行評估並與國內外常模進行比較，發現到在十個向度裡，有六個向度高於常模，顯現學生在此討論環境裡能自在地發表言論，且以玩興幽默態度進行討論後，可以得到其他人的想法支持與鼓勵，保持生動活潑的彈性討論空間。在與常模對照後，可進一步顯現知識翻新學習環境比台灣高等教育學習氛圍或瑞典中小企業氛圍更能帶給學生上述特質感受。

其次，若修課學生其成長與生活經驗不同，是否會影響他們對知識翻新環境學習氛圍之感受？研究者以創意生活經驗施測結果，發現到學生之創意生活經驗有高低特質之顯著差異，代表 30 位學生其創造性背景是存在著多元異質性；然而不管是高或低特質之創意生活經驗學生，其在創造氛圍感受上皆無明顯差異；此外，知識翻新環境對於低創意生活經驗學生而言，反而能帶給低特質學生許多創意刺激，因此其所感受到自由、玩興

之氛圍較高特質學生強，也較多衝突感；而對高特質學生而言。此環境帶給他們較多的挑戰性。

整體而言，知識翻新學習環境能帶給學生在進行以想法為中心之學習時高度且正面的創意氛圍感受，異質創意經驗背景之學生對於氛圍感受亦無差異性，卻可看出挑戰性帶給高特質學生、以及玩興幽默帶給低特質學生之較強烈的感受。



# 第五章 結論與建議

## 第一節 結論

在以想法為中心之知識翻新環境下，對於團隊學習的產品、過程(如想法互動歷程)與氛圍有何影響？本研究從研究個案之團隊成品追溯歷程發展與氛圍感受進行探究，發現到學生在提出創新功能的規劃上，皆能展現坊間產品未普及的創新構想，不同層次創意表現的產品亦對於想法有不同的應用；而在協作歷程的想法互動以前後期作檢視，發現到學生在想法層次的貢獻於後期有顯著增長，從想法的週期與閱讀量到想法的動態演變，呼應想法的廣度與深度來回於協作歷程中；最後，異質創意經驗之學生對於知識翻新環境的創意感受，與常模參照後發現有六項特質高於常模，顯現學生對於創意氛圍具有正向感受。根據研究結果，本研究乃提出以下結論。

### 壹、知識翻新學習有助於促進團隊提出創新想法

本研究之修課學生經由以想法為中心進行組成十支團隊，在開放性的討論空間下進行激盪，根據生活中所關切的問題開始提出初步構想，其討論歷程皆公開於知識翻新環境，所有學生可直接回應本組或他組的想法，並於期末時發表團隊產品表達動機和創新想法。研究發現，學生的表現能反映知識翻新原則裡其中四項有關想法的闡述，每組團隊之觀察動機皆來自於真實的想法(real ideas)。此外，不管是根據現有的產物進行改造或是自行研發新產品，都能提出改進的想法(improvable ideas)和多元的想法(idea diversity)，透過彼此的延伸討論，進而發展整合的想法(rise-above)。

團隊產品之屬性亦涵蓋不同的生活科技面向，且成品的表現可分成整合型研發和探索型研發，前者將兩種以上的子產品研發與改造，整合為母產品概念；後者針對欲解決之問題設計一產品以此進行想法探索和改造。在這之中，研究也發現到想法於產品裡的存在，被不同團隊共同採用但分別延伸出後續的演變，使想法擁有共同性與公共財的性質，呈現十二項知



識翻新原則裡知識為社群之共有且共同承擔 (community knowledge, collective responsibility) 的概念。若進一步將團隊產品與坊間產品進行對照，可發現到學生所提出之創新想法為目前市面上未使用過的構想；這些創新產品之創意性也進一步以創意產品量表經由同儕互評，發現到學生在不同層次上所評定的產品表現可分別展現概念創新、理念解析、作品精進之特色。

綜上所述，從團隊產品之不同面向來檢視想法的產出，不管是整合型或探索型研發，甚至同一個想法但被運用做不同的演變，都能展現知識翻新的原則；而與坊間以及同儕間進行比較，每一位想法貢獻成員透過同儕評量能對想法做出評估，團隊所提出之創新想法能翻新現代社會中的產物。

## 貳、知識翻新學習可以促進社群協作的知識共構歷程

歷經 18 週之互動情形，本研究將學期時間分為前期(第 1 週~第 9 週)與後期(第 10 週~第 18 週)，想法經由學生提出後，透過多元資料檢證來追溯協作歷程(包括學生於知識翻新環境的使用、所提出之問題與想法的統計、想法為中心的演化案例、以及採用社會互動階段分析所有資料)。研究發現到，學生於知識翻新環境保持張貼與回應的活動量，且於張貼想法時能運用關鍵字輔助聚焦想法；而從社會網絡圖可觀察出前期較後期的回應交流次數密集，學生參與情況也增多。對於整學期所提出之問題和想法數量，研究結果發現到，問題與想法的數量於前後期成反比，想法的數量從前期到後期學生不僅有持續的產出，且團隊彼此間以想法為中心分別進行深度演化，在不限人數的討論規模下，使想法的演化有不同的存在週期，從被提出、被閱讀、被回應、被辨識、最後翻新的過程，彼此共構團隊產品的具體想法。

此外，有關想法互動的歷程演變與想法在線上互動的共構狀態，研究者將所有討論與資料作內容分析，歸類出 9 項編碼並以六個層次來檢視前後期的動態，可以發現到前期仍多停留在彼此「說明想法」的第三層次；然而到了後期，已開始大量集中在「共構知識」並勇於辨識對方的想法達



到想法翻新的第四層次。而協作互動層次之歷程也呼應了知識翻新原則，層次二之交流訊息來自生活經驗討論，學生從中提出真實的想法；層次三開始探索不同的主張，來自學生提出與說明想法，展現多元的想法；層次四透過團體共構知識，學生開始辨識彼此的想法甚至翻新，並於層次五進行修正與建議，嘗試提出改進的想法、最後於第六層次將想法應用提出整合的想法。

綜觀而言，在想法為中心的知識翻新學習下，從發散式的提出想法到聚斂式的深化想法，經由知識翻新與共構歷程，並透過知識論壇平台將想法得以被保留和討論，呈現雙向互動的團隊學習。而想法的演變，能進行廣度與深度的探究，其內容資料在以社會互動階段檢視後，呈現知識翻新原則被實際運用於想法互動的過程。

### 參、知識翻新學習環境能帶給學生高創意氛圍感受

學生在以想法為中心的環境進行知識翻新學習，其所感受到的學習氛圍是否具有創意感受？不同創意生活經驗背景之學生對於創意氛圍的感受程度是否具有差異？本研究以「創意生活經驗量表」與「創意氛圍量表」進行施測，將全體學生氛圍感受結果與量表常模比較後，發現到學生在十項因素上有六項高於常模，該常模乃依據曾敬梅於 2002 年施測於 703 位台灣研究生之結果與瑞典學者 Ekvall 於 1987 年施測於 245 位中小企業員工之結果，比較後結果也顯現學生感受皆高於兩常模平均值有四項因素：「玩興/幽默」、「想法支持」、「生動活潑」、「自由」，而此四項因素也是促進創意生成的關鍵氛圍特質，顯現在知識翻新學習環境裡，學生能以玩興的態度提出想法觀點，並能得到傾聽與鼓勵，討論空間也因為每位成員對於想法的貢獻使想法持續轉動展現生動活潑的感受，且能自由的提出或回應想法；相較於台灣研究生的氛圍感受最強烈的「挑戰」和「思考時間」以及瑞典中小企業員工對於「風險承擔」和「辯論」之高度感受，知識翻新學習環境帶給學生不同於學術環境必須思考研究的挑戰或企業員工對於工作的辯論和承擔責任，反而帶給學生能充分展現對於鼓勵想法提出、促進想法演化的氛圍環境，使學生可以感受到正向且鼓勵創新的學習氛

圍，並能體會到樂趣和得到充分的想法支持。

本研究之學生背景為教育學院學生，僅四位來自於商學院，然而在學生的創意生活經驗量表施測結果發現到，在日常生活中有較多創意生活經驗特質之學生與較少接觸創意生活經驗之學生，其對於九個類別之創意生活經驗結果有七項類別達顯著差異，代表著學生背景的分佈在科系上具同質性，但在創意生活經驗上具異質性。然而，異質背景之創意生活經驗學生，在知識翻新學習環境下所感受的創意氛圍結果比較後，高創意生活經驗特質之學生，對於「想法支持」的感受最為強烈，且在「風險承擔」的感受略高於低創意生活經驗特質學生；反之，對於低創意生活經驗特質之學生而言，「玩興/幽默」的感受最強，且在「自由」的感受略高於高創意生活經驗特質學生。研究結果顯現，具高創意生活經驗特質的學生在知識翻新學習環境裡，可以感受想法被傾聽與鼓勵，甚至被採納實施；而具低創意生活經驗特質的學生，可以感受輕鬆自在的氣氛討論想法，且對於想法存在的環境有較多自由開放交流的感受。整體而言，異質創意生活經驗背景的學生，其在創意氛圍結果無顯著差異，對於知識翻新學習環境有一致性的高創意氛圍之感受。

## 第二節 建議

### 壹、對未來教育的建議

#### 一、教師應多運用以想法為中心的教學方式

面對未來世界的發展與快速變遷，教師在教育現場所扮演的角色與以往提供正確知識的角色已不相同，學生的學習已開始強調培養面對未來的能力。多元智慧的學者 Howard Gardner 近年來也提倡改變想法影響著未來 (Gardner, 2004) 以及掌握未來能力包括創造力與學習力的重要性 (Gardner, 2007)。由於知識翻新原則為知識建構典範之概念，不追求照本宣科的教科書作為知識來源，也不強調教學應侷限於劇本式的制式化教案，因此本研究針對知識翻新學習個案進行探討後，發現到知識翻新原則在具體實踐於

教學過程裡，有四項牽涉到想法的概念最容易被落實於教學現場，包括教學者關心學習者真正的想法與其所關切的真實問題、教學者鼓勵學生彼此以多元的觀點使想法更成熟、教學者鼓勵學生辨識所有的想法為目前暫時性的最佳說法，讓學生了解想法的暫時性進而能勇於表達自身觀點甚至批判他人的觀點、教學者協助學習者能從眾多想法與觀點中，自主建構與整合成更完成熟且超越原本的想法。

在探究團隊創造力與協作共構的表現上，本研究發現學生經由以想法中心的激盪能培養與他人交流想法、提出想法、共構彼此或翻新他人的想法、修正想法最後是想法被創新運用等階段，且從切身關切之問題出發，逐漸培養出解決問題的能力，因此建議未來教師在運用知識翻新學習於教學時，能以想法為中心協助學生開展想法，使想法透過團隊的協作共構形成團體認知和集體智慧，逐步實踐於教育現場裡，促進創造力教學重視以想法為中心進行創新。

## 二、教師應鼓勵學生共同建構知識並勇於試驗與修正

未來的學習環境甚至在職場上所面對的挑戰，已不再是強調由個體單打獨鬥或精進自我的學習，相反地，能否具備團隊協作學習的能力進而與他人培養共同解決問題的能力以應變未來多變的環境，才是目前教學者與學習者所應具備之轉型能力。本研究針對知識翻新學習個案探討學生如何以想法為中心進行團隊協作並共構知識的歷程，發現到不管是發散式想法的提出或聚斂想法的提出，參與討論的人數不侷限於同一組成員，也因此貢獻知識的過程的同時，也在翻新彼此的知識；而在以想法為中心的聚焦下，學生能與其他成員保持互動（透過點閱與回應文章），從前期到後期漸漸地從交流比較訊息階段，開始進展到提出想法與共構想法的階段，同樣的想法最後在建構階段皆演化出不同的應用。在這樣的協作過程裡，亦展現了知識翻新原則裡關於知識共構的概念，包括注重對話(knowledge building discourse)能使知識產生交流、貢獻、進而翻新，共同在社群裡成長的互享過程(symmetric knowledge advance)。據此，建議未來教師在進行教學時，能打破傳統制式化分組概念，透過以想法為中心分組後仍保有全



體學習者共同參與對話與交流的空間，使想法的流通能不受侷限，讓想法擁有生命週期進而促進共構知識的機會，並鼓勵學習者皆能參與協作歷程，將有助於彼此知識翻新。

### 三、教師應重視學生之團隊創造力表現，及營造協同合作的學習環境

創造力的培養已是目前全世界共同所關切的教育課題，它攸關於如何激發學生之創意潛能以面對未來的社會。在本研究裡，以想法為中心作為開端，學生根據共同想要探討的想法組成團隊，從團隊產品的創新特性、追溯想法在團隊協作歷程的演化，進而以創意氛圍評估環境感受，學生之創造力表現透過產品(product)、歷程(process)、與環境(place)的評估，發現到每位成員的貢獻來自於社群團隊共創的力量是無法切割的，團隊成員也對於所共構的知識有共同的責任，由於知識翻新的活動滲透於每個環節之中，團隊同儕將扮演如守門人之角色，彼此進行內隱的即時評量，保有批判與對想法的辨識，使得以想法為中心的知識翻新學習有助於團隊創造力之表現。

我國教育部於 2003 年所編製之創造力教育白皮書，其中在課程與教學層面，不僅鼓勵教師成立創造力與創新教學社群，也樂見師生能擁有創意活動之空間，甚至建立學習網絡形成學習社區(教育部，2003)。而在面對資訊爆炸的時代，教育部於 2008 年亦提出資訊教育白皮書，其核心理念包括能善用資訊科技、能激發創意思考、能共享數位資源等(教育部，2008)。據此，從創造力到資訊教育，不難看出以往強調個體的創意特質，在現今網路時代，若能結合實體與虛擬之空間，營造出學習社群彼此激盪出創造力火花，將有不同以往個體創意之團隊創造力表現。本研究中之知識翻新學習環境能帶給學生高度創意氛圍如玩興、想法支持、生動活潑等感受，建議未來教師應多嘗試營造具有創意氛圍之學習空間，重視學生團隊創造力的表現，協助學生在這樣的學習環境能貢獻自己的想法進行社群協作的交流，共構未來的知識。

## 貳、對未來研究的建議

### 一、研究變項

本研究以想法為中心進行知識翻新學習之大專院校班級個案進行團隊創造力的面向剖析，包括創意產品量表、創意氛圍問卷與創意生活經驗問卷於期末進行施測，其餘資料皆為知識論壇平台上之歷程資料與期末口頭報告內容資料，並以開放性編碼進行歷程編碼。建議未來研究者能進一步設計準實驗研究以比較其差異性，此外，歷程的互動資料建議能蒐集追蹤課堂上的動態互動討論，以使研究資料更具有完整性。

### 二、研究對象

本個案研究僅以大學生為研究對象，科系背景多為社會科學領域，建議未來研究者能嘗試以不同領域背景的特質對象進行團隊創造力的探究。

### 三、研究工具

本研究所採用之創意氛圍問卷與創意生活經驗問卷皆取自於吳靜吉等人所改編或研發之量表，內容題目僅針對個人的氛圍感受與個人的生活經驗做設計，建議未來研究者能持續研擬針對團隊為受測對象之創意氛圍量表或經驗感受。除了上述兩份問卷採用四點量表進行評比之外，本研究在評估產品上所採用之創意產品量表取自 Besemer(1998)的設計為七點量表，建議未來研究者在量表工具上能轉化為一致性的評分，以利後續研究分析。

### 四、研究方法

本研究由於時間與人力的因素，僅以個案研究作為深入探討，建議未來研究者能對於個案做長期追蹤性的評估，或是進行不同個案之比較研究，探究不同教學條件下之影響與效果。



## 參考書目

- 天下雜誌 (2010)。培育未來夢想家，點亮未來。民 99 年 5 月 31 日，取自 <http://www.cw.com.tw/event/ad/futureschool/page01.htm>。
- 邱浩政 (2005)。創造力的測量與共識衡鑑。教育資料集刊第三十輯。民 99 年 1 月 5 日，取自 [http://search.nioerar.edu.tw/edu\\_paper/data\\_image/g0000218/0n30/20051200/p0000267.pdf](http://search.nioerar.edu.tw/edu_paper/data_image/g0000218/0n30/20051200/p0000267.pdf)。
- 陳龍安 (2006)。創造思考教學的理論與實際。台北：心理。
- 葉玉珠 (2006)。創造力教學—過去、現在與未來。台北：心理。
- 吳靜吉、陳淑惠、李慧賢、郭俊賢、王文中和劉鶴龍 (1996)。「創意生活經驗量表」之修訂。未出版。
- 吳靜吉 (2003)。創造力的評量—4P 觀點。民 99 年 3 月 18 日，取自 <http://www.creativity.edu.tw/modules/wfsection/download.php?fileid=436>
- 吳靜吉 (2002)。華人學生創造力的發掘與培育。應用心理研究，15，17-42。
- 吳靜吉 (2004)。創意氛圍與創造力培育。瀋陽創造教育國際學術研討會。中國瀋陽：東北大學。
- 教育部 (2003)。創造力教育白皮書。民 99 年 5 月 20 日，取自 [http://www.edu.tw/files/site\\_content/B0039/92.03\\_創造力教育白皮書.pdf](http://www.edu.tw/files/site_content/B0039/92.03_創造力教育白皮書.pdf)。
- 教育部 (2008)。教育部中小學資訊教育白皮書。民 100 年五月九日，取自 [http://www.edu.tw/files/site\\_content/B0039/97.08\\_教育部中小學資訊教育白皮書.pdf](http://www.edu.tw/files/site_content/B0039/97.08_教育部中小學資訊教育白皮書.pdf)。
- 教育部 (2010)。未來想像與創意人才培育計畫。民 100 年五月九日，取自 [http://hss.edu.tw/plan\\_detail.php?class\\_plan=174](http://hss.edu.tw/plan_detail.php?class_plan=174)
- 國科會 (2011)。想像力與科技實作能力培育整合型研究計畫。民 100 年五月九日，取自 <http://web1.nsc.gov.tw/newwp.aspx?act=Detail&id=402881d02f0edf63012f103eeaa10021&ctunit=31&ctnode=42&mp=1>。
- 楊朝祥、徐明珠 (2006)。創意經濟與人才培育。民 99 年五月二十四日，取自 <http://www.npf.org.tw/post/2/1871>。
- 楊智先 (2002)。教師工作動機、選擇壓力、社會互動與創造力之關係。政大教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 溫肇東 (2009)。想像未來的能力，現在就應準備。民 99 年 5 月 20 日，取自

<http://newideas.cc/magazine/article.php?AKEY=1043>。

曾敬梅 (2002)。研究生玩興、幽默、創意態度、所知覺系所創造氛圍與創造力之關係。政大教育研究所碩士論文，未出版，台北市。

葉玉珠、吳靜吉、鄭英耀 (2000)。影響創意發展的個人特質，家庭及學校因素量表之發展。創新與創造力-技術創造力的涵義與開發研討會，台北市。

劉慶聰 (2010)。2010TiC100 創新公共平台。民 99 年五月三十一日，取自 <http://www.tic100.org.tw/tic100/page?m/1>。

新北市工商展覽中心接駁車。民 100 年 5 月 1 日。取自 <http://www.tcwtc.com.tw/photo/tcwtc/2007travel/image005.jpg>。

章記 e 衛廚-馬桶產品。民 100 年 5 月 1 日。取自 <http://shopmanager.hiwinner.hinet.net/hipershop/gzcy1/store/F1/K-3499T-0-5.jpg>。

章記 e 衛廚-蓮蓬頭產品。民 100 年 5 月 1 日。取自 <http://www.cbk.tw/gzcy1/Store/bImages/SH335-360.jpg>。

twdeco 台灣裝潢網。民 100 年 5 月 1 日。取自 <http://www.savesafe.com.tw/Twdeco/sf/sf-img/01/01c003.jpg>。

雅虎電視專賣區商品。民 100 年 5 月 1 日。取自 [http://buy.yahoo.com.tw/res/gdsale/st\\_pic/1161/st-1161972-1.jpg](http://buy.yahoo.com.tw/res/gdsale/st_pic/1161/st-1161972-1.jpg)。

阿甘賺錢及有用資訊部落格-發票收納。民 100 年 5 月 1 日。取自 <http://img.epaper.com.tw/img/collection/20060907/1.jpg>。

Alex, Osborn (1963). *Applied Imagination: Principles and procedures of creative problem-solving* (3rd Edition). Creative Education Foundation.

Argote, L. & Kane, A.A. (2003). Learning from direct and indirect experience in organizations. In P. Paulus & B. Nijstad (Eds). *Group creativity: innovation through collaboration*. (pp.277-303). NewYork: Oxford University Press.

Amabile, T. M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., & Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *Academy of Management Journal*, 39, 1154-1184.

Ammer, J. J. (1998). Peer evaluation model for enhancing writing performance of students with learning disabilities. *Reading & Writing Quarterly*, 14(3), 263-276.

Beaudoin, M. -N. & Taylor, M. (2004). *Creating A Positive School Culture: How*

- principals and teachers can solve problems together*. CA: Corwin press.
- Beers, P. J., Boshuizen, H. P. A., & Kirschner, P. (2004). *Computer support for knowledge construction in collaborative learning environments*. In P. A. Kirschner (Chair), *Learning in innovative learning environments*. Symposium conducted at the AERA, San Diego, California, USA.
- Besemer, S. (1998). Creative Product Analysis Matrix: Testing the Model Structure and a Comparison Among Products--Three Novel Chairs. *Creativity Research Journal*. 11(4), 333 -346.
- Bereiter, C. (1994). Constructivism, socioculturalism, and Popper's world 3. *Educational Researcher*, (23)7. pp21-23.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding flow: the psychology of engagement with everyday life*. New York : BasicBooks.
- Charles, E.S., & Shumar, W. (2007). Creativity, Collaboration and Competence: Agency in Online Synchronous Chat Environment. *Proceedings of the 8th international conference on Computer supported collaborative learning*.
- Dennis & Williams (2003). Electronic brainstorming: theory, research, and future directions. In P. Paulus., & B. Nijstad (Eds). *Group Creativity: innovation through collaboration* (pp.277-303). New York: Oxford University Press.
- Drucker (2009). *Innovation and Entrepreneurship*. HarperCollins.
- Eisenhardt, K. & Tabrizi, B. (1995). Accelerating adaptive processes: Product innovation in the global computer industry. *Administrative Science Quarterly*, 40(1), 84-110.
- Ekvall, G. (1991). The Organizational Culture of idea-management: A creative for the management ideas. In J. Henry & D. Walker, *Management innovation* (pp.73-79). Beverly Hills, CA: Sage.
- Ensor, J., Cottam, A., & Band, C. (2001). Fostering Knowledge management through the creative work environment: a portable model from the advertising industry. *Journal of Information Science*, 27(3), 147-155
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- European Commission. (2009). European Year of Creativity and Innovation. Retrieved from <http://create2009.europa.eu/>.

- Fallows, S., & Chandramohan, B. (2001). Multiple approaches to assessment: reflections on use of tutor, peer and self-assessment. *Teaching in Higher Education*, 6(2), 229-246.
- Fischer, G. (2007). Designing Socio-Technical Environments in Support of Meta-Design and Social Creativity. *Proceedings of the 8th international conference on Computer supported collaborative learning*.
- Gardner H. (2004). *Changing Minds: the art and science of changing our own and other people's minds*. Harvard Business School Press.
- Gardner, H. (2007). *Five Minds for the Future*. Harvard Business School Press.
- Gloor, P.A. (2006) *Swarm creativity: competitive advantage through collaborative innovation networks*. New York : Oxford University Press.
- Gunawardena , Lowe, & Anderson (1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *Educational Computing Research*. 17(4). 397-431.
- Guilford, J. P. (1968). *Intelligence, creativity and their educational implications*. San Diego : Robert R Knapp
- Hong, H.-Y. (in press). Beyond group collaboration: Facilitating an idea-centered view of collaboration through knowledge building in a science class of fifth-graders. *The Asia-Pacific Education Researcher*.
- Hong, H. Y., Scardamalia, M., Messina, R., & Teo, C. L. (2008). Principle-based design to foster adaptive use of technology for building community knowledge. In G. Kanselaar, V. Jonker, P.A. Kirschner, & F.J. Prins (Eds.), *International Perspectives in the Learning Sciences: Creating a learning world. Proceedings of the Eighth International Conference for the Learning Sciences – ICLS 2008, Vol. 1* (pp. 374-381). Utrecht, the Netherlands: International Society of the Learning Sciences, Inc
- Hong, H.-Y., Scardamalia, M., & Zhang, J. (2006). *Strong ties, weak ties: Exploring patterns of collaboration and knowledge-interaction for knowledge advancement in the Knowledge Society Network*. Paper presented at the tenth Knowledge Building Summer Institute. Toronto, Canada.

- Hong, H.-Y., Scardamalia, M., & Zhang, J. (2010). Knowledge Society Network: Toward a dynamic, sustained network for building knowledge. *Canadian Journal of Learning and Technology* (1). Retrieved December 24, 2010, from <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/579>.
- Hong, H.-Y., & Sullivan, F. R. (2009). Towards an idea-centered, principle-based design approach to support learning as knowledge creation. *Educational Technology Research & Development*, 57(5), 613-627.
- Hoppe, H. (2007). Educational information technologies and collaborative learning. In Hoppe, H. , Ogata, H. & Soller A. (2007). *The Role of Technology in CSCL: Studies in Technology Enhanced Collaborative Learning*. (pp.1-9). NY: Springer.
- Hutchins E. (1995). How a Cockpit Remembers Its Speeds. *Cognitive Science* (19), 265-288.
- Johansson, F. (2004). *The Medici Effect*. Client Distribution Services.
- Kao, J.J. (1997). The art and discipline of business creativity. *Strategy and Leadership*, 25(4), 6-11.
- Kelley, T., Littman, J., & Hill, D. (2001). *The Art of Innovation: Lessons in Creativity from IDEO, America's Leading Design Firm*. Brilliance Audio
- Koschmann, T. (1996). *CSCL, theory and practice of an emerging paradigm*. L. Erlbaum Associates.
- Liang, J.C., & Tsai, C.C. (2010). Learning through science writing via online peer assessment in a college biology course. *The Internet and Higher Education*, 13(4), 242-237.
- Leonard, D. A. & Swap, W.C. (1999). *When sparks fly: igniting creativity in groups*. Harvard Business School Press.
- Lund (2004). Human Support in CSCL. In Strijbos, J.W., Kirschner P.A., & Martens R.L., (eds.), *What we know about CSCL*, (pp167-198). Kluwer Academic Publishers.
- Ma, W.W. (2008) Computer Supported Collaborative Learning and Social Creativity: A Case Study of Fashion Design. *Journal of Information* (3). Information Technology and Organizations.
- Mamykina, L., Candy, L, & Edmonds, E. (2002). Collaborative creativity.



- Communication of the ACM*, 45(10), 96-99.
- Matthew C. & Sternberg R. (2010, May 20th). Leading innovation through collaboration. Retrieved from [http://www.emeraldinsight.Com/10.1016/S1572-0977\(06\)12002-6](http://www.emeraldinsight.Com/10.1016/S1572-0977(06)12002-6)
- New Media Consortium & Educase. (2009, Dec 18th). The 2008 horizon report. Austin, TX: New Media Consortium. Retrieved from [www.nmc.org/pdf/2008-horizon-report.pdf](http://www.nmc.org/pdf/2008-horizon-report.pdf).
- Nooteboom B. (2004). *Inter-firm Collaboration, Learning and Networks: An integrated approach*. London: Routledge.
- Palloff, R.M. & Pratt, K. (2005). *Collaborating Online: Learning Together in Community*. CA: Jossey-Bass.
- Peppler, K.A. & Kafai, Y.B. (2007). Collaboration, Computation, and Creativity: Media Arts Practices in Urban Youth Culture. *Proceedings of the 8th international conference on Computer supported collaborative learning*.
- Popper, K. (1972). *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford University Press, London
- Ramaswamy, V. & Gouillart, F. (2010). *The Power of Co-Creation: Build It with Them to Boost Growth, Productivity, and Profits*. Simon and Schuster.
- Rhodes, M. (1961). An analysis of creativity. *Phi Delta Kappan*, 42, pp305-310.
- Richards, R. (1999). Four Ps of Creativity. In Runco M. & Pritzker S. (1999). *Encyclopedia of creativity*. (pp.33-43). Academic Press.
- Robinson, A. & Schroeder, D. (2003). *Ideas Are Free: How the idea revolution is liberating people and transforming organizations*. CA: Berrett-Koehler Publishers, Inc.
- Rosen, E. (2007). *The Culture of Collaboration: Maximizing time, talent and tools to create value in the global economy*. CA: Red Ape Publishing.
- Runco, M. & Albert, R. (1990). *Theories of Creativity*. Retrieved May 19, 2010 from [http://drrobertepstein.com/downloads/Epstein-Generativity\\_Theory\\_and\\_Creativity-Theories\\_of\\_Creativity-1990.pdf](http://drrobertepstein.com/downloads/Epstein-Generativity_Theory_and_Creativity-Theories_of_Creativity-1990.pdf)
- Sarmiento, J.W., & Stahl, G. (2007). Group Creativity in Virtual Math Teams: Interactional Mechanisms for Referencing, Remembering and Bridging.

- Proceedings of the 6th ACM SIGCHI conference on Creativity & cognition.*
- Sawyer, K.R. (2003). *Group creativity: Music, theater, collaboration*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Sawyer, K. (Ed.). (2006). *The Schools of the Future. Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sawyer, K.R. (2007). *Group Genius: The Creative Power of Collaboration*. Perseus Books Group. Retrieved Dec 19, 2009, from <http://www.bizbriefings.com/BizBriefings%20--%20Group%20Genius.pdf>
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge-building Communities. *Journal of the Learning Sciences*, 3(3), 265-283.
- 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®. *Education and technology: An encyclopedia* . pp.183-192.
- Scardamalia, M., Hong, H.Y., & Zhang, J. (2006). *Knowledge Society Network and knowledge innovation*. Paper presented at the annual Conference of the Society for Teaching and Learning in Higher Education (STLHE). Toronto, Canada.
- Simonton, D. (1997). Creative Productivity: A Predictive and Explanatory Model of Career Trajectories and Landmarks. *Psychological Review*, 104(1), 66-89.
- Srinivas, H. (2008) *What is Collaborative Learning?* Retrieved Dec 20, 2009, from <http://www.gdrc.org/kmgmt/c-learn/what-is-cl.html>
- Stahl, G. (2005). *Group cognition: The collaborative locus of agency in CSCL*. Paper presented at the international conference on Computer Support for Collaborative Learning, Taipei, Taiwan.
- Sternberg, R. & Lubart, T. (1995). *Defying the crowd: cultivating creativity in a culture of conformity*. Free Press.
- Sternberg, R.J. (1999). *Handbook of Creativity*. NY: Cambridge.
- Strijbos, J.W., Kirschner P.A., & Martens R.L. (2004). *What we know about CSCL*. Kluwer Academic Publishers.
- Stahl (2004). Building Collaborative Knowing. In Strijbos, J.W., Kirschner P.A., &

- Martens R.L., (eds.), *What we know about CSCL*, (pp53-85). Kluwer Academic Publishers.
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426). Cambridge, UK
- Syrett, M. & Lammiman, J. (2002). *Successful Innovation: how to encourage and shape profitable ideas*. London: The Economist Newspaper.
- Tu, C. (2004). *Online collaborative learning communities: Twenty-one designs to building an online collaborative learning community*. Westport, Conn.: Libraries Unlimited.
- West, J.A. & West, M.L. (2009). *Using wikis for online collaboration: the power of the read-write web*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Yin R. (2001). *Case study research: Design and methods*. MS: Sage Publications.

