

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

知識創新學習環境量表之編製

The development of the knowledge building  
environment scale

研究生 林奎宇撰

中華民國 101 年 6 月

## 謝 誌

2010 年的初夏，我來到了政大，與一群擁有自我想法，及相互包容關懷的朋友們共同相處。轉眼間，時空的巨輪已悄悄的畫下休止符，雖然就此必須各奔東西、互道別離，但我想這段記憶將是人生歷程中，值得我們再三回味與討論的時光。因為相遇，所以美好，因為與你們相識，才能共同創造出屬於我們教育碩士班 99 級的美好回憶。

人生，我想就是透過不斷的體驗，找尋自我生命的使命與價值。能夠順利完成這一個階段的學習，需要感謝許多人的幫忙與協助，因為你們的鼎力協助，才能夠使我更加成長與有所蛻變：

謝謝我的家人。感謝爸媽的照顧、伯父及伯母的支持、姑姑與姑丈的關心、哥哥們的協助，讓我能夠在求學的歷程無後顧之憂，而你們的肯定與理解，是我精神與行動上的強力後盾。

謝謝教育系的師長。感謝我的指導教授—洪煌堯老師，「亦師亦友」是老師的最佳描述，因為老師總是引導與鼓勵我們提出想法，透過每周兩小時的團隊討論，使我們學習到應該如何進行研究，並且不斷的反思與批判，藉由討論的過程使自己在撰寫論文所遇到的問題癥結能迎刃而解；此外，老師也常鼓勵我們，讓我們有機會能夠到國外發表論文，並且對於我們的生活大小事都相當的關心及照顧。能有如此的收穫與體會，在此誠摯的跟老師說聲謝謝！此外，論文的完成，很感謝王子華教授及邱美秀教授兩位老師，兩位老師嚴謹的研究態度，是學生值得學習的榜樣，謝謝老師們給予奎宇論文許多寶貴的研究建議，提供我不同的思考方向，並且察覺研究論文的問題，使論文更加完善。再者，謝謝余民寧老師，讓我在有統計問題時，能藉由老師仔細的講解，發現統計問題的癥結並加以解決。而論文完成所需的行政工作協助，要非常謝謝闕助教對我的照顧，使我在這兩年的研究所生涯中能夠順順利利，完成我的論文。

謝謝我的朋友們。這段旅途，說長不長，說短不短，但是卻是相當難忘的回憶，感謝你們包容我的執著，陪伴著彼此一同成長與茁壯。謝謝團隊裡的夥伴們炫臻、筱毓、婕欣及芷瑄、伊瑩、小花、佩蓉，謝謝你們的一路陪伴，並且給予我回饋，使我能夠釐清自己的思緒及想法。謝謝研究所的同學們，謝謝昭鑒對於統計上給予的大力協助，謝謝志鴻、穎琦、又綺、雅芬、依玲、曉涵、明真、嘉琦、瑋珊、雅雯、潔茹及秋綉，這兩年的研究所生活，因為有你們而充實且美好！

謝謝協助過我的人。謝謝柏霖學長、鈺楠學長、碧芳學姊、玉樺學姊、雅雯、雅如、羽筑、維俐同學、坤泰哥哥等眾多人的幫忙，因為你們的協助，這本論文才能如期的完成。

僅以此文獻給我最親愛的家人及朋友們，有太多太多的感謝無法娓娓道來，在此由衷感謝所有幫助過我、協助過我的人，讓我能夠順利完成論文。

林奎宇 謹誌於 指南山城

一百零一年七月

## 摘 要

本研究旨在編製「知識創新學習環境量表」，以瞭解學習環境中知識創新氛圍的程度。透過三個獨立樣本 A、B 及 C，分別進行探索性因素分析、驗證性因素分析及複核效化分析。樣本 A（332 人）以探索性因素分析獲得因素成份，結果顯示此份量表有三個因素，分別命名為「想法因素」、「自主學習者因素」及「社群因素」。其次，透過建立本量表的一系列競爭模式，以樣本 B（536 人）進行驗證性因素分析之評鑑，結果顯示二階單因素模式為最簡效模式，並且量表具有良好之信、效度。而樣本 C（536 人）則作為複核效化之分析，結果顯示二階單因素模式具有穩定性與預測力。希冀本量表能提供相關單位做為教學及研究之應用。

**關鍵字：**知識創新、學習環境、競爭模式、複核效化

## Abstract

The purpose of this study was to develop the Knowledge Building Environment Scale (KBES). Three independent samples was used to validate the reliability and validity of the scale. Firstly, sample A (n=332) was used to generate the factors through exploratory factor analysis. It resulted in a scale of three factors which contains 'idea' factor, 'agent' factor and 'community' factor. Secondly, a series of competing models was established and evaluated by confirmatory factor analysis through sample B (n=536). Comparing with several competing models, hierarchical model was found to be the most efficient model with good reliability and validity. Finally, the cross-validation was tested by sample C (n=536) for hierarchical model to confirm the stability and predictive power of this model. The KBES can provide relevant institutions as a tool for evaluating learning environments.

**Keywords:** knowledge building, learning environment, competing models, cross-validation

# 目 錄

謝 誌.....	i
摘 要.....	ii
Abstract.....	iii
目 錄.....	iv
圖目錄.....	v
表目錄.....	vi
第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的與待答問題.....	3
第三節 名詞釋義.....	4
第二章 文獻探討.....	7
第一節 知識創新.....	7
第二節 想法與知識創新.....	13
第三節 自主學習者與知識創新.....	16
第四節 社群與知識創新.....	20
第五節 想法、自主學習者及社群之相關研究.....	23
第三章 研究方法.....	27
第一節 研究設計架構與假設.....	27
第二節 研究對象.....	34
第三節 研究步驟.....	36
第四節 研究工具.....	38
第五節 資料處理.....	40
第四章 研究結果.....	46
第一節 探索性因素分析.....	46
第二節 驗證性因素分析.....	52
第三節 模式內在結構驗證.....	63
第四節 複核效化分析.....	67
第五節 背景變項分析.....	70
第五章 結論與建議.....	80
第一節 結論.....	80
第二節 建議.....	82
參考文獻.....	84
附 錄.....	94

## 圖目錄

圖 2-1	知識創新概念架構圖 .....	8
圖 2-2	知識學習觀點示意圖 .....	17
圖 3-1	知識創新學習環境量表之研究架構圖 .....	27
圖 3-2	知識創新學習環境模式假想圖 .....	28
圖 3-3	虛無模式路徑圖 .....	29
圖 3-4	單因素模式路徑圖 .....	30
圖 3-5	一階多因素直交模式路徑圖 .....	31
圖 3-6	一階多因素斜交模式路徑圖 .....	32
圖 3-7	二階單因素模式路徑圖 .....	33
圖 3-8	研究流程圖 .....	37
圖 4-1	單因素模式之標準化參數估計圖 .....	55
圖 4-2	一階多因素直交模式之標準化參數估計圖 .....	57
圖 4-3	一階多因素斜交模式之標準化參數估計圖 .....	59
圖 4-4	二階單因素模式之標準化參數估計圖 .....	61



## 表目錄

表 3-1	預試問卷有效樣本之人數分配表 .....	35
表 3-2	正式問卷有效樣本之人數分配表 .....	36
表 3-3	知識創新學習環境量表內容定義 .....	39
表 4-1	「知識創新學習環境量表」之項目分析摘要表 .....	47
表 4-2	「知識創新學習環境量表」之因素分析摘要表 .....	48
表 4-3	「知識創新學習環境量表」之分量表與總量表信度分析摘要表 .....	49
表 4-4	「知識創新學習環境量表」之信度分析摘要表 .....	50
表 4-5	「知識創新學習環境量表」分量表與總量表之相關摘要表 .....	51
表 4-6	效標關聯效度摘要表 .....	51
表 4-7	觀察變項之平均數、標準差、偏態與峰度 .....	53
表 4-8	競爭模式整體適配度評鑑表 .....	62
表 4-9	觀察變項之個別信度指標及潛在變項的組合信度與平均變異抽取...63	63
表 4-10	潛在變項配對相關信賴區間法之區別效度 .....	66
表 4-11	知識創新學習環境與協作問卷之相關分析.....	66
表 4-12	複核效化之適配評鑑表 .....	68
表 4-13	複核效化評估策略之適配評鑑表 .....	69
表 4-14	不同性別在知識創新學習環境的差異性檢定 .....	71
表 4-15	不同年級在知識創新學習環境的差異性檢定 .....	71
表 4-16	不同學校別在知識創新學習環境的差異性檢定 .....	72
表 4-17	不同區域在知識創新學習環境的差異性檢定 .....	73
表 4-18	不同學科類別在知識創新學習環境的差異性檢定 .....	74
表 4-19	使用不同教學平台在知識創新學習環境的差異性檢定 .....	75
表 4-20	使用不同教學平台時間在知識創新學習環境的差異性檢定 .....	76
表 4-21	不同教師風格偏好在知識創新學習環境的差異性檢定 .....	77
表 4-22	不同學習風格偏好在知識創新學習環境的差異性檢定 .....	78

## 第一章 緒論

本研究以編製「知識創新學習環境量表」為探討主軸，首先敘述研究動機，其次探討研究目的及待答問題，並說明本研究之相關名詞釋義，最後敘述本研究之研究限制。

### 第一節 研究動機

經濟合作發展組織(OECD, 1996)指出知識經濟(knowledge-based economy)時代強調人對知識或資訊的有效掌握、分配及使用，是達成最大經濟效益的關鍵因素；亞太經濟合作組織(APEC)於2000年召開之非正式領袖會議中亦提及知識經濟的重要性，認為知識的創造、傳遞及有效運用，是促進所有產業發展與創新，並且創造就業的主要動力。上述的機構對知識經濟的定義，皆顯示知識對國家、組織、團體或個人的影響與重要；現今，由於科技進步所造成的影響，知識學習已不再如過往是單向、背誦的方式，知識爆炸不僅改變了知識的產生及遞嬗，也改變了學習者的學習方式。科技的快速進步與更新，使得過往工業時代(industrial age)所承襲或延續的教育方式已無法符合知識經濟時代的環境脈絡(Trilling & Hood, 1999)，聯合國教育科學文化組織(UNESCO, 2005)則指出在重視知識經濟的環境中，重視學習者與他人共同進行協作學習的概念，將能使知識產生更多元的學習方式及創新改變。藉由近年來世界各國或教育組織對教育的改革趨勢分析，其教育改革的目標皆在於如何培養學習者具備因應二十一世紀的能力(Drucker, 1969; OECD, 1996; Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills, 2009; UNESCO, 2005)。是以，吾人應思考如此的轉變是否對現今的教育方式造成影響？因為在重視知識經濟的社會脈絡中，教學者與學習者對於知識學習的認知與體現，將會深深影響個人學習知識的看法及態度。

而為了回應上述學習環境脈絡之轉變，近年來諸多的教育改革便開始聚焦於加強學習者知識創新與協作學習的能力，並且開始將學校角色致力於知識轉化型



組織或社群學習的共識 (Bereiter & Scardamalia, 2003; Hargreaves, 1999; Sawyer, 2007)。此外, Trilling 與 Hood (1999) 提出了七個觀點以作為在知識時代中應具備的能力參考, 其中「批判性思考與實做」(critical thinking-and-doing)、「創造力」(creativity)、「協作社群學習」(collaboration & community-building) 及「互動溝通」(communication) 等概念, 皆與前述教育改革的目標相互證成 (Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills, 2009; UNESCO, 2005)。而前述學習環境脈絡之改變, 同時也改變了吾人原本對於學習的看法與理解, 例如過往將學習視為知識的獲取或參與的標的 (Sfard, 1998), 已漸漸轉化將學習視為知識創新的歷程 (Bereiter & Scardamalia, 2003; Scardamalia, 2002; Zhang, Hong, Scardamalia, Teo, & Morley, 2011)。

在諸多強調培養學生具備如何因應二十一世紀所需能力的方法或理論中, Scardamalia 與 Bereiter (2003) 所闡釋的知識創新 (knowledge building) 理論, 能提供教育工作者對知識學習的瞭解有一新的詮釋與認知。知識創新理論強調學習應是透過不斷對想法 (ideas) 提升及精進的社會化歷程, 所以學生必須主動思考, 藉由與他人想法的交流及改進, 以產出漸趨完善且不斷改進的知識 (Scardamalia & Bereiter, 2003)。易言之, 知識創新理論認為知識學習不侷限於個人想法的產出, 更要透過集體合作與互動方式, 達到想法的精緻與創新歷程。所以, 當社群中的學習者都聚焦於解決學習歷程中的問題, 藉由社群成員間的對話與溝通, 能促進知識的交流與激盪; 而透過彼此的想法交流與轉化, 將能達到想法或知識翻新的目的。

但是, 對於將學習視為知識創新的目的與方法仍有待進一步的探討。近年來, 相關實證研究指出知識創新對學生之問答深度、合作學習及知識創新歷程有正向的影響 (王博賢, 2010; 吳佳蓉, 2010; Hong & Lin, 2010; Scardamalia & Bereiter, 2006; van Aalst & Chan, 2007; Zhang, Scardamalia, Reeve, & Messina, 2009)。雖然, 知識創新理論的發展已漸趨成形, 亦有諸多透過知識創新理論所進行的研究, 但經由文獻探討後發現, 大部分的研究所關注的大都是透過知識創新理論介入實驗

研究 (Hong & Lin, 2010; Lin, Hong, & Chai, 2011)，或是以借用問卷的方式瞭解此環境中的學習氛圍 (張宇慧, 2011)，尚未發展出一套用於瞭解學生在知識創新學習氛圍的測量工具，目前僅有 Chan 與 Chan (2011) 以香港環境脈絡所編製的協作問卷 (Questionnaire on Collaboration, QC)，因此發展一個適合我國瞭解知識創新學習氛圍的測量工具是相當重要且有意義的。是以，本研究除了藉由相關文獻與資料之探討，界定「知識創新學習氛圍量表」的理論內涵與特性外，並透過「知識創新學習氛圍量表」的發展，以實證的研究數據來探討此量表構面的內容及結構，希冀能夠提供理論與實務上的貢獻。

## 第二節 研究目的與待答問題

依據前述之研究背景與動機，本研究以國內大學生為研究對象，利用問卷調查方式，進行知識創新學習環境量表之建構，本研究研擬之研究目的如下所示：

- 一、編製「知識創新學習環境量表」，發展該量表的內涵及各構面因素。
- 二、藉由一系列的競爭模式策略 (competing models strategy)，以驗證性因素分析進行競爭模式的假設檢定，以瞭解知識創新學習環境之最佳模式。
- 三、透過驗證性因素分析，加以驗證此量表的信、效度。
- 四、瞭解國內大學生知識創新學習環境的現況，進行相關變項的檢驗與分析。

根據前述研究目的，本研究研擬之待答問題如下所示：

- 一、「知識創新學習環境量表」之因素構面的資料適配情形為何？
- 二、本研究在競爭模式策略所驗證量表之最佳模式為何？
- 三、「知識創新學習環境量表」的信、效度為何？
- 四、瞭解相關變數與國內大學生知識創新學習環境的現況為何？

### 第三節 名詞釋義

#### 一、知識創新 (knowledge building)

Bereiter 與 Scardamalia (2003) 認為知識創新理論是一個以「想法」(idea) 為中心的社會互動歷程，強調想法的不斷產生與精進對社群學習的重要性。因此，當社群中的成員都能透過以想法為中心的概念進行學習，藉由社群成員間想法的交流及激盪，促進知識的生成、轉化及提升，將能對自我的學習有所助益。是以，知識創新理論主要聚焦於三個面向，其一強調想法之多元涵納與精進性，其二倡導自主學習者之自主提升與統整性，其三聚焦社群學習之脈絡互動與對話性。

易言之，在知識創新理論中想法是主要的核心概念，然而想法必須藉由自主學習者進行互動與對話，方能使想法有所活化及提升。但是，知識的創新目的應藉由社群中的成員，共同透過對想法的提出、改進與創化的學習歷程而達成。

#### 二、想法 (idea)

知識創新 (knowledge building) 理論對想法的觀點是植基於 Popper (1972) 所提出的第三世界，其將人類對於知識的認知劃分為三個世界。第一世界係指物質世界；第二世界為精神世界，意指個人內心的主觀看法；而第三世界則是由概念實體 (objective knowledge) 所構成。是以，在知識創新理論中，強調「想法」應是可改進的論點，將想法視為知識交流、共構與精進的中心觀點；換句話說，「想法」係指對一個想法或多個想法的系統性連結歷程展現，其包含對於想法的歸納、認同、否認或其他相關的方式所結合而成。

### 三、自主學習者 (agent)

透過相關教育研究對於學習的探討，吾人可將知識學習的方式主要分為「知識獲取」(knowledge acquisition)、「知識參與」(knowledge participation)及「知識創造」(knowledge creation)此三種方式 (Hong & Sullivan, 2009; Sfard, 1998; Paavola, Lipponen & Harkkarainen, 2004)。其中，「知識獲取」觀點認為個人的學習行為是被動進行的，個人學習歷程就如同容器的作用一般，只是將知識灌輸給學習者；「知識參與」觀點認為學習是透過不同情境脈絡所實踐與共享的參與歷程，個人需透過活動及文化的實踐，以進行知識的學習歷程；「知識創造」觀點則強調探究學習的創新歷程，指出產生新想法或知識，以及自我想法改進及提升，在學習歷程的重要性。

本研究所指的「自主學習者」為「知識創造」觀點中所衍生之概念，強調學習者自主與自發的學習，以及不斷地對學習問題進行解決及反思，將學習成長視為一個動態且循環的歷程，並認為透過自主學習者的促發及引領，學習才有進行持續創新與改變的可能性。

### 四、社群 (community)

前述若干自主學習者所組成之團體或成員，即為一個社群之展現。Scardamalia 與 Bereiter (1994) 提出知識創新社群 (knowledge-building community, KBC) 的概念，指出學校應以社群學習的角度為出發點，將知識學習視為集體的目標。因此，在知識創新理論中認為想法及知識不應由個體所獨佔，應該被視為社群共享及共創的產物，學習必須透過社群中的成員藉由協作、互動與交流，不斷對想法有產出與改進的行動。

是以，本研究所稱的「社群」係指一群學習者在一個協作的學習環境中，能透過與社群中成員互動，進行想法的交流與改進，以解決自我所遭遇的真實問題。

### 第三節 研究限制

#### 一、研究對象

受限於人力、物力，本研究採取立意取樣的抽樣方式，雖然顧及各區域及公私立學校之人數比率，但僅以各個大學之通識課程或師資培育課程進行施測。因此，以本研究結果推論至其他課程或教育階段之學生，恐有不周延之處。

#### 二、研究方法

本研究雖透過結構方程式模式進行一系列競爭模式之驗證，最後加以選取最簡效之模式，並且以複核效化方法加以驗證。然而，學習環境中深受許多脈絡化因素所影響，所以最後的模式結果不應一概而論，以免造成研究結果之錯誤。

再者，本研究透過問卷調查法進行資料蒐集，受到受試者之填答心向及作答反應影響，所以可能使得問卷調查結果與實際感受產生些微差距，應進一步針對研究結果進行質性訪談，使量表有更嚴謹之修正程序。

## 第二章 文獻探討

本研究旨在編製一份知識創新學習環境量表，期以作為瞭解學生在知識創新學習環境的輔助工具。為達此研究目的，本章首先探討「知識創新」的理論基礎；再者，分別針對「想法」、「自主學習者」及「社群」等知識創新理論所涵納的三個構念進行探究；最後，探討想法、自主學習者及社群三者的相關實證研究。茲分述如下：

### 第一節 知識創新

本節首先說明「知識創新」之理論與內涵，以瞭解知識創新概念對學習的重要性。其次，針對知識創新理論的原則進行概念分析，以作為本研究知識創新學習環境量表之理論基礎。

#### 一、知識創新之理論架構

教育事務一直都是教育相關人員所關切的議題，特別是學校應教導學生學習何種知識或能力，抑或是學生應具備什麼能力，方能符合現今以知識為基礎的社會現況。近年來，有諸多呼聲要求學校應培養學生具備足以因應二十一世紀的能力，然而回歸最初的教學本質觀之，如何培養學生的因應能力，必須重新對教學進行檢視，所以身處於知識快速傳播及更新的時代，我們對於如何培養學生建立知識學習的能力，是有待進一步探討與改進的。

是以，若要進行改變，我們必須對於知識的傳遞過程及產生方式有興革的瞭解與認識，並且將學習視為一動態、具思辨性及創新的歷程。Whitehead (2011) 便指出知識的學習不應只被視為僵化知識的累積過程，而應將知識的發想、傳衍及遞嬗以創新的觀點為立基，強調個人對知識學習應抱持主動、批判、應用與創

化之概念。而知識是否能藉由自我對想法的改變而精進，從 Bereiter 與 Scardamalia (2003) 所闡釋的「知識創新」(knowledge building) 理論觀之，能提供吾人對知識的瞭解有一新的詮釋與認知，其認為知識創新理論是一個以「想法」(ideas) 為中心的社會互動歷程，強調想法的不斷產生與精進對社群學習的重要性。所以，當社群中的成員都能透過以想法為中心的概念進行學習，藉由社群成員間想法的交流及激盪，以促進知識的生成、轉化及提升，將能有助於自我對學習過程與結果的改進。

易言之，想法在知識創新理論中是一核心的概念，不過想法必須藉由一知識工作（自主學習）者進行產出與提升，才能使想法有所活化。但是，若單就想法與自主學習者的互動，並無法達到知識創新的目的，所以尚須透過自主學習者間所形成的學習社群，進行想法的互動及交流，以此互動的學習歷程來達到知識創新的目的。所以，知識創新理論應可由「想法」、「自主學習者」及「社群」三個構念所組成（如圖 2-1）。

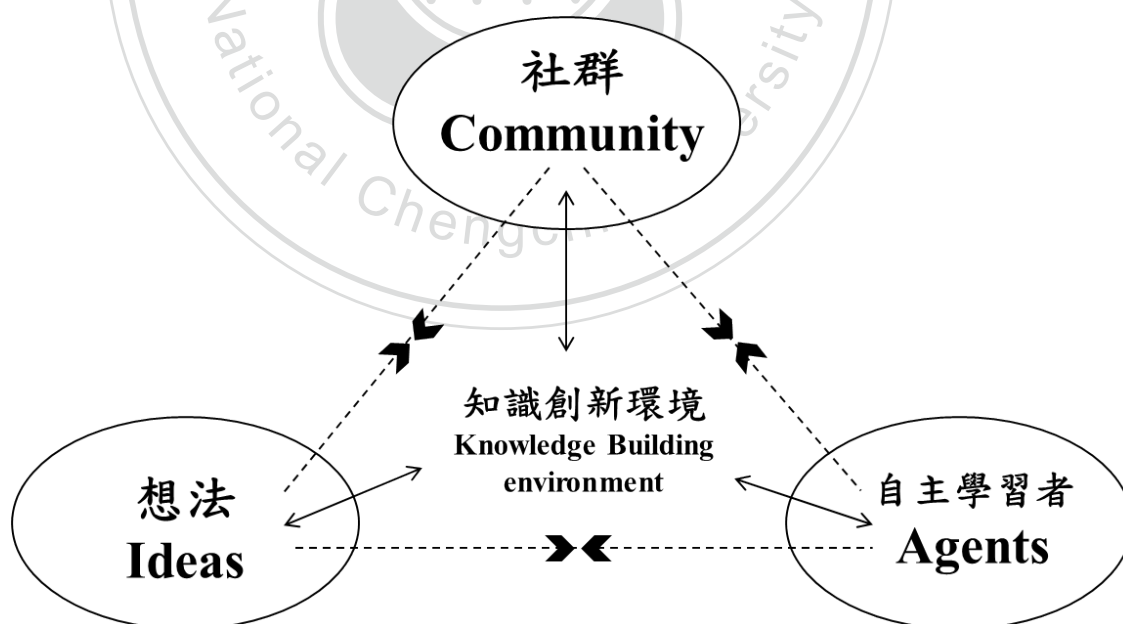


圖 2-1 知識創新概念架構圖

## 二、知識創新原則

Hong 與 Sullivan (2009) 指出學生在知識學習過程中，如何藉由知識創新歷程而達到更深層之概念理解的關鍵在於教師是否能引領學生涉入並實踐知識創新的原則。為了促進知識創新歷程的可行性，Scardamalia (2002) 藉由強調以想法為中心的教育方式，提出 12 項知識創新原則，以協助將傳統教師中心教學轉化為知識創新取向；其中，在此教室環境學習的營造，必須仰賴教學者結合知識創新理論、原則及科技三者，方能將知識創新概念融入學習環境中。

為了促進學習歷程保有知識創新的內涵，Scardamalia (2002) 提出知識創新的 12 項原則，以協助知識創新環境中複雜的社會動態歷程能加以體現，並同時作為在學習環境中實踐知識創新理論的指引。其原則分述如下：

### (一) 真實的想法 (real ideas)

學習的歷程應關注學習者的想法及真實情境中相關的問題，所有的問題應該是、也必須是反映真實世界的樣貌，非僅只是從教科書吸收知識。

### (二) 不斷精進的想法 (improvable ideas)

在學習的過程中，教師應鼓勵學生表達自我的想法，這些想法有可能尚未成熟、也有可能對學習有所助益，所以想法應該具有可以被不斷修改的特性。

### (三) 想法的多元性 (idea diversity)

想法的多元涵納特性，可以透過自主學習者對想法的交流與互動，進而改進知識、共構知識，所以想法的多樣性是促使精進的重要條件。

### (四) 創化 (rise above)

除了藉由學習社群成員間多元想法的交流，以及想法的不斷改進外，學習者統整、提升及精進自我想法的過程，亦是學生獲得更高層次想法的基礎。

### (五) 自主學習者 (epistemic agency)

自主學習者是一個積極且主動的角色，能藉由自我想法的產出與社群成員的想法交流進行學習，而此學習的發生並沒有特定時間或空間的限制。



(六) 社群知識共責 (community knowledge, collective responsibility)

在學習歷程中，重視學習成員藉由想法的交流及互動，強調社群共創知識的價值，而每個成員對學習的歷程及成果都有共同的責任。

(七) 社群成員參與的重要性 (democratizing knowledge)

社群中每位成員的參與都是重要的，並且每一個人都有平等發展想法的權利，當個體產生並分享想法的同時，相信想法可以藉由社群成員的對話互動歷程，共同發想、交流與改進想法。

(八) 知識的互動與提升 (symmetric knowledge advancement)

想法的提出、交流與互動是一個雙向的歷程，因為當學習者貢獻自我想法的同時，自我本身也在獲得知識。

(九) 普遍的體現知識創新 (pervasive knowledge building)

知識創新學習並不限於固定時間或場域，強調學習是可以不斷進行的概念。

(十) 知識的理解及批判 (constructive uses of authoritative sources)

在學習知識及瞭解相關事物時，對所接觸的學習材料保有省思及批判的思維是相當重要的。

(十一) 知識創新對話 (knowledge building discourse)

知識創新學習注重學習成員間對話的歷程，認為對話不只是分享知識，更重視成員間想法的交流及互動，提升並精進知識。

(十二) 內隱、即時性的評量 (embedded, concurrent and transformative assessment)

意即學習者對想法進行反思及批判的歷程，因為內隱的即時評量，將有助學習者不斷的進行想法的本質思考和知識組織。

然而，為進一步瞭解知識創新理論與知識創新原則間的關聯，研究者以 Hong、Chen、Chai 及 Chan (2010) 所提出之看法為立基，認為此 12 項知識創新原則可以藉由前述知識創新理論的「想法」、「自主學習者」及「社群」三個構念，對知識創新的 12 項原則作連結，並將相關概念加以整合，重點論述如下：

### (一) 強調想法之多元涵納與精進性

Papert (2000) 指出學校教學強調技能與知識的學習，無形之中漸漸使學習者產生對想法的反感 (idea aversion)，忽略了不同想法乃創新學習的基礎，因此學習的歷程中應多鼓勵學習者運用想法，來解決學習中所遭遇的問題。知識創新理論是以想法為中心，強調想法的多元性與多樣化，希冀學習者能透過學習經驗中所遭遇的問題，針對此問題去思考並產生不同的想法與觀點。所以，在知識創新理論與原則中，認為每一個想法都是「可以改進的」(improvable)，而且想法的多樣性是知識精進的重要基礎，社群中的成員應透過多元想法的交流與不斷改進，以提升並精進想法；若社群中的教師與學生都能致力於改進想法，那學習環境就更富含創新的影響因子。

### (二) 倡導學習者之自主提升與統整性

在知識創新學習中，認為個體能透過自我對想法或問題的目的、動機及計畫，以主動且積極的態度，進行想法或知識的改進。換言之，所謂「自主學習者」是一個積極且主動的角色，能藉由自我想法的產出與社群成員的想法交流來進行學習，且發生這樣的學習沒有特定時間、空間的限制。這與 Scardamalia (2002) 對自主性 (agency) 的看法相互呼應，自主性是學習者在學習歷程中所展現的行為與態度，不管是主動進行問題探究，抑或自主提出想法與觀點，皆能視為學習者所展現的自主學習概念，這個歷程也正是社群進行知識共構的基礎。因此，一個自主學習者必須對自我所接觸的想法進行不斷的省思與批判，以期能透過自我對想法的不斷檢視，使知識創新的概念得以內化到個體的學習脈絡中，而不只是全盤接受教學者所規畫的課程來進行學習。

### (三) 聚焦社群學習之脈絡互動與對話性

自主學習者與想法兩者間主客體互動的關係，有可能是想法與想法的交流，或是學習者透過彼此的想法產出進一步的回應，或提升想法的概念。這樣的過程

都是在一個社群裡所發生。若學習中只有想法或自主學習者的單一元素，那麼會缺乏不斷改進想法的原動力。因此，知識創新理論一方面強調自主學習者對想法進行反思與改進，以凸顯想法的多元精進在學習歷程中的重要性；另一方面，則聚焦於透過自主學習者間所形成的社群，進行想法的互動與交流。可知「社群」的概念在知識創新理論與原則中也是相當重要的一環。在學習的環境脈絡中，社群中每位成員的參與都是重要的，每一個人都有平等發展想法的權利，強調自主學習者產出與分享想法是對於社群學習的貢獻。當個體產出並分享想法的同時，相信想法可以藉由社群成員的對話互動歷程，達到想法的發想、交流及改進。

是以，強調以想法為中心的知識創新理論，應被視為引導教師及學生致力於教與學的依據，而並非只單就敘述性知識的習得，卻忽略了程序性知識的重要性。再者，透過知識創新之理論構念及原則相互證成，相較於傳統教學環境中，強調預先規劃的教學程序、明確的學習標的與制式化的教學方式；知識創新之概念架構在教學歷程中強調，每位自主學習者都有共同的認知責任，教學者透過理論與原則的嵌入引導，希冀透過不斷協助學生進行想法的精進及提升，以幫助學生建立較高層次的創新想法（Bereiter, 2002; Scardamalia & Bereiter, 2006; Hong & Sullivan, 2009）。

## 第二節 想法與知識創新

本節首先透過「概念、想法與知識」三者關係之討論，以瞭解知識創新對於想法重要性的持議。再者，針對想法來源之理論基礎及特性進行探究，以理解知識創新與想法兩者關聯之重要性。

### 一、概念 (concept)、想法 (ideas) 與知識 (knowledge) 之關係

對於概念、想法與知識的本質探究議題，已經是諸多學者所討論的議題。Murphy 與 Alexander (2008) 透過後設分析方法指出「概念」一詞，在其所分析的文章中很少被明確的定義，大部分的文章只提出對概念的隱含見解；由此可見，對於概念本質的定義始終是一個有待進行辯證的議題。然而，在知識創新理論中「想法」一詞與「概念」是否為相同的本質，Scardamalia (2002) 認為「想法」是對一個想法或多個想法的系統性連結歷程展現，包含對於想法的歸納、認同、否認或其他相關的方式所結合而成。所以，研究者認為「想法」與「概念」兩者最大差別在於，想法是對一事件或問題的反應，透過想法的呈現，個體能夠表達自我對事物的看法；而概念則具有抽象或普遍的特質。就如同我們通常會詢問他人對解決問題有什麼想法，或者詢問他人是否瞭解椅子的概念？這兩者以此作為出發點是相當不同的。

此外，在學習歷程中將想法視為一概念實體 (conceptual artifacts) 或是知識的基礎成份的觀點 (Bereiter, 2002; Popper, 1972)，則進一步說明了想法是知識精進的重要因素。而 Hong 與 Sullivan (2009) 指出想法的產生是知識增進與長成的開端，學習者必須透過對想法進行加深與加廣的動態歷程，方能產生知識的生成與進步。換句話說，在知識創新理論中，強調「想法」應是可改進的論點，將想法視為知識交流、共構與精進的中心觀點，可以透過自主學習者對於想法的提升與改進，進而轉化、重組並內化成知識的歷程。所以，對於想法與知識兩者間

的關係，應該被視為藉由自主學習者，透過不斷的改進想法而涵納成知識的雙向互動的概念。

## 二、想法之來源基礎

就前述關於 Scardamalia (2002) 所提出的知識創新原則，研究者認為此 12 項知識創新原則可與知識創新理論的「想法」、「自主學習者」及「社群」三個構念作連結。其中，強調「想法」多元涵納與精進性的觀點中，對於想法的認知觀點是植基於 Popper (1972) 所提出的第三世界，所以透過 Popper 的知識論看法中所提出「三個世界」的觀點，能幫助我們澄清並理解與知識有關的任何議題。

Popper (1972) 將人類對於知識的認知劃分為三個世界。第一世界係指物質世界 (physical world)；第二世界為精神世界 (psychological world)，意指個人內心的主觀看法。相較於第一世界 (物質世界) 與第二世界 (精神世界)，Popper 認為第三世界是由概念實體 (objective knowledge) 所構成；易言之，當一概念或想法被提出，我們可以藉由與概念或想法的互動而改進並轉化之；例如當椅子的概念被提出後，其聚焦於提供人「坐」的概念，所以在此概念後所形塑出的椅子，最終只能視為椅子概念之衍生物。而此認知論對想法的觀點在知識創新理論中，則被直接轉譯為知識的概念化與精進的概念 (Scardamalia, 2002)。

## 三、想法與知識創新

是以，從上述 Popper 第三世界之認知論對想法的立論，吾人瞭解在知識創新理論中，為何強調想法的多元涵納與精進性，原因乃在於若將想法視為一概念實體，則可以透過自主學習者對想法的交流與互動，進而改進與共構知識。然而，想法與知識創新的關聯到底為何？透過 Bereiter (1994) 針對建構主義、社會文化主義和 Popper 第三世界的知識論評論，能提供吾人連結對想法與知識創新兩者的動向與脈絡理解。

Bereiter (1994) 指出建構主義認為人類能透過現有的知識結構進行學習，其將學習視為一主動建構知識的歷程；而在社會文化主義中，則認為學習除了受個人經驗所影響外，也同時受到所處社會文化脈絡的影響。儘管，兩者皆對學習提出了各自的理論觀點，但建構主義與社會文化主義仍是處於 Popper 個人心智的第二世界範疇中。因此，對應到 Popper 以「想法」為概念實體的第三世界中，知識創新理論則可與其第三世界相互呼應。Bereiter (2002) 認為 Popper 第三世界對想法的觀點，可視為一概念實體 (conceptual artifacts) 的呈現，是可以透過人類的認知進行建構的產物；而知識創新理論中，則認為透過學習歷程中自主學習者對想法的交流與互動，想法可以不斷的精進與共創。所以，知識創新理論不僅具備建構主義將學習視為主動建構知識的看法，同時亦存有社會文化主義強調學習者所處學習環境脈絡的影響；換句話說，知識創新理論兼納了個體主動建構的知識觀，以及學習者所處學習脈絡的社會建構歷程，而此正與 Popper 將想法視為概念實體的第三世界相互證成。

### 第三節 自主學習者與知識創新

本節首先透過對於三種學習知識方式，「獲取觀」、「參與觀」及「創造觀」三者進行探究，以瞭解學習者在不同學習觀點中所扮演角色的轉變。再者，針對學習者之「自主學習」進行探討，以理解知識創新理論強調學習者自主學習的重要性。

#### 一、知識學習的「獲取觀」、「參與觀」及「創造觀」

由前述知識創新理論對想法及知識的闡述，既然在知識創新理論中，想法被直接轉譯為知識的翻新與精進的概念，倘若想法是知識交流、共構與精進的中心，那麼進行想法生成及知識作用的自主學習者將是不可或缺的角色。因為，在知識創新理論中強調，必須藉由自主學習者進行想法的提出及改進，方能使想法有所改變及創化。是以，瞭解學習者進行學習的方式是相當重要的，因為個體所承繼的學習方式，將會深遠的影響自我對學習方式及概念的應用理解。

Sfard(1998)以教育研究對於學習概念進行探討，其透過「獲取觀」(acquisition metaphor)及「參與觀」(participation metaphor)兩種分類方式，對學習知識的方式進行思考。首先，知識學習的「獲取觀」，可以視為我們對於傳統學習觀念的理解，認為學習是基於個人的信念及欲望所進行，而個人的學習行為是被動進行的，並且是可被計算的。所以，學習的過程就如同容器的作用一般，只是將知識灌輸給學習者(Hong & Sullivan, 2009; Paavola, Lipponen & Harkkarainen, 2004)。再者，知識學習的「參與觀」認為，學習是透過不同情境脈絡之文化及活動的實踐與共享的參與歷程。因此，知識被視為分布在個人與其所處情境脈絡中，而個人需透過活動及文化的實踐，以進行知識理解的學習歷程(Brown, Collins, & Duguid, 1989; Lave & Wenger, 1991; Paavola, Lipponen & Harkkarainen, 2004)。

而 Paavola、Lipponen 與 Harkkarainen(2002, 2004) 以上述學習的「獲取觀」及「參與觀」兩種觀點為基礎，藉由檢視 Nonaka 與 Takeuchi(1995)所提及的

「知識創造論」(knowledge creating theory)、Engeström (1987) 所提出的「擴張學習論」(expansive learning theory)，以及 Scardamalia 與 Bereiter (2003) 所提及的「知識創新理論」(knowledge building theory)，將此三個理論視為支持學習社群中成員實踐知識創新目標的基礎，提出知識學習的「創造觀」(creation metaphor) 觀點，對學習知識的方式進行思考。學習的「創造觀」強調探究學習的創新歷程，指出產生新想法或知識，以及自我想法改進與提升在學習歷程的重要性。

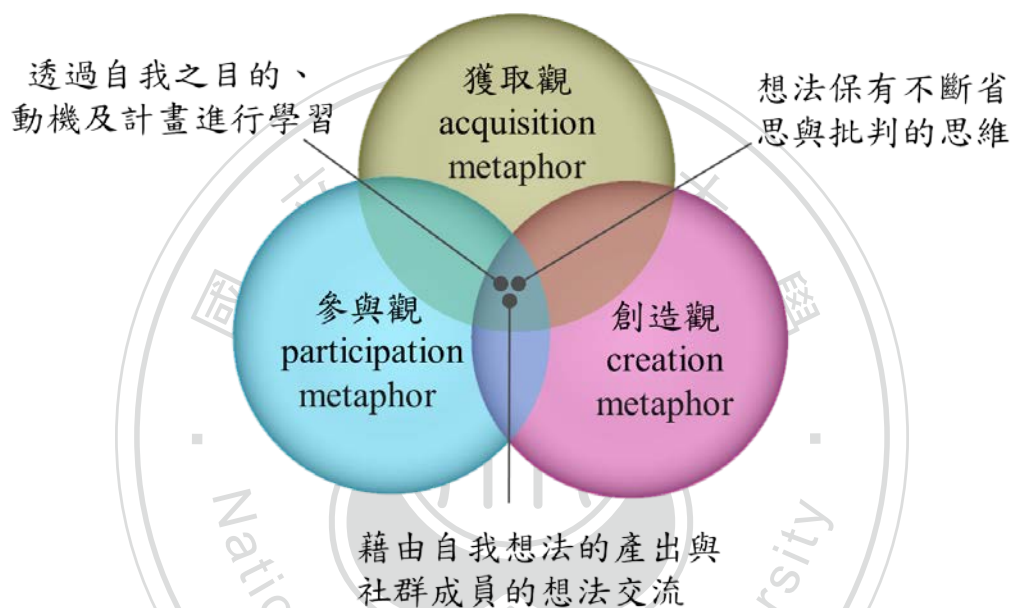


圖 2-2 知識學習觀點示意圖

是以，從上述三種對於學習知識方式的思考進行探究，可以發現三者的關係彼此相互重疊（如圖 2-2），但是對於學習的立論出發點卻不盡相同，而可以從中瞭解學習者在不同學習觀點中所扮演角色的轉變。從「知識獲取」觀點進行分析，學習者依照預定的課程規劃及教學內容，只是單就知識的擷取及吸收，而較少針對學習的內容及事物進行思考；同時，也較不強調社群學習及活動的重要性。而以「知識參與」的觀點進行探討，學習者雖然強調參與的概念，並透過所處的環境脈絡進行知識學習，但學習者卻較少理解知識與環境脈絡的關聯性，而少有對學習的知識進行思辨的態度。而「知識創造」觀點則認為學習首重革新或創新的概念，強調學生在學習歷程中應知其然 (know how)、知其所以然 (know that)，



並且認為個人的知識成長與社群的學習成果對於創新的重要性；換句話說，「知識創造」觀點強調學習者學習的自主性及自發性，當學習者能不斷地對學習問題進行解決及反思，那麼個體的學習成長將是一個動態且循環的歷程，因為自主學習者的促發及引領，學習才有進行持續創新與創化的可能性。

## 二、學習者之自主學習

Vygotsky (1978) 提出「近側發展區」(zone of proximal development, ZPD) 的概念，指出兒童的發展有兩個面向，一為「實際發展水準」(actual development)，係指兒童在未經協助下所能表現的學習水準，意指兒童可以獨自完成任務的狀態；另一則是「潛在發展水準」(potential development)，係指兒童在他人協助下所能達到的表現程度，意指透過他人的協助，兒童將能完成其所欲達成的任務。是以，Vygotsky 之「近側發展區」概念，即是實際發展水準和潛在發展水準兩者間的距離。

然而，當思考近側發展區如何運作時，應將適應學習 (grow into) 及自主學習 (grow out of) 兩種學習發展觀念加以探討 (Scardamalia & Bereiter, 1991)。首先，適應學習觀點認為個人能藉由他人的幫助，而達到更佳表現的學習歷程，強調個人透過學習活動的體驗及他人的協助，所直接獲得的能力成長；但值得注意的是，在此所指的能力成長是透過他人所主導，學習者該如何學習？用何種方法學習？完全取決於他人對個體的建議。然而，自主學習觀點除了承繼個人與他者的互動學習外，更突顯將個體視為一自主學習者的概念，認為自主學習者能透過自我掌握執行能力的發展，進一步將實際發展水準提升至潛在發展水準的能力成長。而上述對於學習者自主及自發性的探討，可以藉由 Diaz、Neal 與 Amaya-Williams (1990) 所指出學習者對自主學習能力的掌握加以理解，其強調學習者的自主學習能力，能視為原本由他人主導的近側發展區，轉變為由自我掌控的概念。

### 三、自主學習者與知識創新

透過知識創新理論在學習者的自主學習觀加以理解，學習者應藉由對學習以自主及自發的態度進行知識的探究；換句話說，自主學習者在學習歷程中，應以想法作為出發點，透過主動的態度對想法進行產出與交流的動作，並且能達到對想法或知識不斷進行改進及提升的目的。而此與 Scardamalia (2002) 對自主性 (agency) 的看法相互呼應，認為自主性即是學習者在學習歷程中所展現出的行為及態度，不管是主動進行問題探究，抑或自主提出想法與觀點，皆能視為學習者所展現的自主學習歷程，而此歷程也正是社群進行知識共構的基礎。

進一步分析關於知識創新理念中學習者自主性的研究，包含 Scardamalia 與 Bereiter (1991) 以不同立論的近側發展區觀點，探討學習者在學習歷程自發的可能性，其發現學生能透過自我對學習問題的產生與理解，進一步表現在以自主求知的學習態度展現；Russell (2002) 則透過在一康復醫院以跨專業團隊進行知識創新的研究，瞭解透過以自主性及社群對話的知識創新原則，對跨專業團隊學習的影響；而 Charles 與 Shumar (2007) 藉由探討線上學習環境中學習者的自主對話行為，其發現自主對話行為能促發學習者在提問、解答與新思維的產生，所以自主對話行為強調自主學習者與想法間的互動性歷程。

是以，從知識創新的觀點出發，前述想法及自主學習者的概念應是一體兩面的。既然，知識創新理論強調「想法」是可改進的看法，將想法視為知識交流、共構與精進的中心觀點；不過，想法的不斷改進尚須透過學習者對學習的自主性及自發性體認，進而不斷地對學習問題進行思辨。所以，藉由理解想法與自主學習者的互動契機，將能幫助教學者及學習者對於學習的看法，產生新的見解與體會，並且期望透過教與學的互動歷程，能達到知識創新理論的自主學習，對想法進行不斷檢視、交流及互動的循環目的。

## 第四節 社群與知識創新

本節首先透過知識創新社群概念進行探究，以瞭解社群對學習者在知識創新歷程的重要性。再者，針對社群協作與知識創新兩者進行探討，以理解學習者進行社群協作與知識創新之關係。

### 一、知識創新社群

前述透過強調想法多元涵納與精進性，以及自主學習者重要性的理解，說明兩者的互動歷程是知識創新學習的基礎外，在知識創新理論中亦強調「社群」的重要性。所以，知識創新理論一方面強調自主學習者對想法進行反思與改進，以突顯想法多元精進在學習歷程的重要性；另一方面，則聚焦於透過自主學習者間所形成的社群，進行想法的互動及交流。所以，知識創新理論強調以此「想法」、「自主學習者」及「社群」三個構念互動的歷程與知識創新原則相互證成的體現。

知識創新社群(knowledge-building community, KBC)的概念源於 Scardamalia 與 Bereiter (1994) 所提出的看法，指出學校應以社群學習的角度為出發點，將知識學習視為集體的目標。所以，知識創新社群係指一群學習者透過協作的學習方式，致力於改進在此社群中所遭遇的學習問題 (Chai & Khine, 2006; Stahl, 2000)。因此，「知識創新社群」包含兩個重要的元素：亦即「社群」與「知識創新」。以社會文化論對學習的看法切入，其認為個體自我認知應透過社會互動及文化脈絡交互影響而成 (Vygotsky, 1978; Lave & Wenger, 1999)；不過，知識創新社群與社會文化論對學習的差別在於，知識創新社群更強調對想法的批判思考及改進提升的過程。所以在此論述下，學習應視為個人與社群間藉由想法協作與知識共構之歷程。換句話說，知識創新社群強調學習者在一個協作的學習環境中，透過與社群中成員互動，進行想法的交流與改進，以解決自我所遭遇的真實問題。

是以，知識創新社群將知識學習視為集體目標的概念，將會改變教師教學及學生學習所關注的焦點。而知識創新社群對於教師教學及學生學習，相較於過往的觀點有四個較不一樣的特性。首先，知識創新社群關注學生想法及知識的不斷改進，而不只是完成教師指派的作業或任務；另外，知識創新社群強調問題解決的歷程，而非單就平常作業的表現作為評斷的標準；再者，知識創新社群強調每位成員在知識學習中的參與、適應及不斷改進的歷程；最後，相較於個人對知識的學習，知識創新社群認為知識協作是成員想法及知識的來源，使社群能擁有更完備的問題解決能力（Scardamalia, Bereiter, McLean, Swallow, & Woodruff, 1989; Gilbert & Driscoll, 2002）。因此，知識創新社群強調想法及知識不應由個體所獨占，應該被視為社群共享及共創的產物，應透過社群中的成員藉由協作、互動與交流，不斷對想法有產出與改進的行動。

## 二、社群協作與知識創新

Tu (2004) 藉由協作 (collaboration) 與合作 (cooperation) 兩者的意義比較，指出兩者最大差異在於對學習者所持的學習觀體認不同。相較於合作概念，「協作」不僅鼓勵學習者透過互動及探索進行學習，更強調學習者於社群中所發展的高層次思考能力。所以，社群協作涉及學習者實踐的概念，每位學習者在社群中皆能認同想法與知識的共享、共構及共創，以及將學習視為透過與他人互動，並進行問題解決的實踐歷程，而此歷程應該是一個連續且循環的狀態，能透過學習者間對彼此自主性的體認，而達到社群協作與知識創新的目的（Wenger, McDermott, & Snyder, 2002; Wheatley, 2002）。

近年來，關於社群協作與知識創新的相關研究有逐漸增加的趨勢。Gilbert 與 Driscoll (2002) 透過界定知識創新教學中的四個原則，以支持社群的協作效益。而 Lai 與 Law (2006) 則透過導入同儕作為鷹架支持的教學設計，發現以社群協作的概念結合有經驗的學習同儕，能幫助學生在想法溝通與連結上有明顯的

進步，並且在停止介入鷹架後亦能維持同儕間的互動。再者，Chan 與 Chan(2011) 以協作知識創新問卷及學生在學習平台的互動分析，瞭解學生協作的看法對協作知識創新的助益，並且以結構方程模式檢驗學習方式、學習平台參與及協作知識創新三者的關係，發現協作知識創新受到學生平台參與程度的直接影響，而學生所持的學習方式將會影響其在平台的參與程度。另外，亦有透過瞭解知識創新社群成員的對話分析，強調成員間協作反思的想法或知識對話，將有助於學習者以更多元的方式檢視學習事物(Singh, Hawkins, & Whymark, 2007; Yukawa, 2006)。最後，Chai 與 Khine (2006) 透過由職前教師組成的知識創新社群中共同討論的內容分析，發現社群成員在學習平台的參與相當活躍，但是其發現較深層與持續性的互動卻無法維持的情況。

質言之，社群協作與知識創新社群兩者皆涉及自主學習者與較高層次的思考方式，期望透過社群中的成員以積極、主動的態度，與彼此進行想法及知識的共享與共構，進而培養自我有較高層次的學習能力。而透過 Chan (2011) 以不同面向檢視香港教育進行電腦協作學習的改變，發現藉由長時間進行的協作學習與創新教學，確實有助於培養學生具備因應未來社會的知識創造能力。是以，如何透過知識創新社群的概念進行社群協作，抑或如何轉變學生對於集體知識學習的認知與體會，將是當前我國教育可以著手加強或改進之處。

## 第五節 想法、自主學習者及社群之相關研究

### 一、想法、自主學習者及社群之實徵研究

Hong、Scardamalia 及 Zhang (2010) 提及瞭解想法的精進與翻新，應藉由廣度及深度兩個面向進行探究，而廣度涉及想法多元發展的概念，強調透過學習者間想法互動對想法發展之影響；而深度則涉及社群中的知識工作者透過協作學習，以共構的方式來深化想法的層次。因此，知識創新大概念下涵納想法、自主學習者及社群三因素，彼此環環相扣並相互影響。

首先，想法是知識創新的來源及基礎，因為知識創新是一社會化歷程，其強調想法的不斷產生與精進對於個體學習的重要性(Scardamalia & Bereiter, 2006)。Leinonen、Virtanen、Hakkarainen 及 Kligyte (2002) 強調關鍵想法對於知識創新歷程的重要性，其藉由學習平台之工具輔助，協助學生標記自我的重要想法，並且透過針對彼此想法的理解、反思及批判，加深學生對於關鍵想法的概念，進一步達到知識創新的目的。而 Hong、Scardamalia、Messina 與 Teo (2008) 則透過在一知識創新學習社群中，利用關鍵字的分析方式，進一步瞭解學生深層的概念及想法，是否因為社群中成員想法的相互交流而有所改變。

是以，雖然不斷產生及改進的想法對於知識創新歷程相當重要，但是若缺乏自主學習者的涉入，想法就失去了不斷產生及改進的特性，故透過自主學習者對想法的思維運作，能更進一步處促使學習具備知識創新的標的。誠如 Murphy (2007) 指出學習者個人對學習的認知觀點，包含認知 (recognition)、解釋 (explanatory) 與理解檢視 (examined understanding) 三階層，將深深影響學習者在知識的獲取或想法的改變。因此，強調學習者的自主學習能力，將能協助學生從由他人主導的學習方式，轉化為自我學習掌控的概念 (Diaz、Neal & Amaya-Williams, 1990)。而 Lee (2010) 則將 Murphy 對學習的認知觀點等元素與知識創新理論相互結合，認為透過學習者間的知識翻新對話，應有助於增進學習

者在想法的改變及知識創新。

再者，藉由 Hong、Chen、Chai 及 Chan (2010) 所提及知識創新理論之三大概念，吾人可以將想法、自主學習者及社群三個概念，視為知識創新學習所應具備的三項基礎；因為，在知識創新理論中想法是主要的核心概念，不過想法必須藉由學習者自主學習，不斷進行想法的產出與提升，方能使想法達到不斷精進的目的。然而，達成知識創新的重要關鍵在於，須透過自主學習者間所形成的學習社群，進行想法的互動及交流，藉由此雙向之社會互動的學習歷程，達到知識創新的最終目的。

相關研究指出，使用知識創新作為教學者教學或引導學生進行學習的成果是有所助益的，例如：Zhang 與 Chan (2008) 透過知識論壇討論及學生學習歷程檔案分析，進行學生想法演化歷程及討論內容深度的探討，瞭解學習者在學習社群中想法及知識的深度與整合程度。而 Zhou (2009) 則藉由學習成員在數學問題之討論，將提問及回應方式視為知識創新之檢視指標，以進一步瞭解學習者在問題解決的討論對話及解決策略的改變，並且是否能發展出對數學問題的共識。再者，Lin、Hong 與 Chai (2011) 則藉由課室學習感知問卷及知識論壇之數據分析，發現社群中的學習者經由知識創新教學過後，其對知識創新的感受增加，易越能趨向知識創新所強調自主學習的概念。此外，另有研究者透過自然科課程結合知識翻新教學，以結構方程模式進行探討，發現知識翻新教學不但能增進學生彼此間想法的交流與堆疊，亦能夠幫助學生在統整、推論想法方面有所成長，並且能促發更多思考及想法產生 (Chan & Chan, 2011)。最後，Zhang 和 Sun (2011) 則以閱讀實踐 (reading practice) 方式融入科學探究課程中，藉由科學概念理解及科學概念對話，以解決科學探究時的問題，並進一步促進學習社群的專業成長。

## 二、教師風格、學習風格與創新學習之相關研究

藉由對教師教學及學生學習的認知風格理論探討發現，有效的教學及學習結果，深受教師的教學風格（teaching style）和學生的學習風格（learning style）等認知歷程的影響（陳木金，2009）。因此，透過充分理解教師與學生的認知風格，將能使我們瞭解對學生學習的影響。然而，不同學者由於提出的理論方法或研究方式的不同，會有諸多不同類型的教學風格及學習風格的詮釋。

首先，在教師教學風格方面，各家學者對教學風格的看法難有明確及共通的定義，不同學者對於教學風格的研究有從教學活動或方法取向觀點（Dunn & Dunn, 1979; Fischer & Fischer, 1979）、行為取向觀點（林生傳, 1988; 張景媛, 1988）、綜合取向觀點（Conti, 1978; 侯駿廉, 2007）等不同面向所形塑的觀點。再者，學生學習風格方面，不同學者對於學習風格的研究有從認知類型理論（Dunn, Dunn & Perrin, 1994）、師生互動的模式（Grasha & Riechmann, 1975）、人格影響觀點（Witkin, Moore, Goodenough, & Cox, 1977）、訊息接受與處理觀點（Gregorc, 1979）、經驗學習論觀點（Kolb, 1984）等不同角度切入，所以產生了不同學習風格的分類方法及模式理論。

所以，為了因應知識經濟時代環境脈絡中，強調學生能藉由批判性思考與實做、協作社群學習及互動溝通等歷程進行創新或轉化的學習，此時教師教學風格及學生學習風格的認知，將會深深影響個人的學習過程及結果。而 O'neil (2001) 指出在一個富有創意氛圍的班級中，教師的教學風格及行為特質將會影響學生的學習歷程。若干有關教師風格研究結果（楊曼歆, 2010; Brophy-Herb, Lee, Nievar, & Stollak, 2007; Rowe, Kim, Baker, Kamphaus, & Horne, 2010）亦指出，教師的教學風格對學生創意行為的展現有正向的影響，而不同的教師教學風格會形塑不同差異的班級氣氛。此外，Zapalska 與 Dabb (2002) 指出，每個學習者都有自我的特定學習風格或是偏好，所以教學設計的最佳方式應是透過符合學生經驗設計的觀點為出發。對於學習風格的相關研究中（Kraetzig & Arbuthnott, 2006; Lujan &



DiCarlo, 2006)，指出學生的學習風格是自我心智多元運作的控制，學習者在學習時，可以透過不同的學習方式，使自我的學習更具效率。

藉由對於前述教學風格及學習風格的探討發現，若我們將教學風格以教師中心及學生中心兩者作為分類，教師若是以學生中心取向作為教材設計或教學方向，如此的環境氛圍營造，將能有助於學生培養自我的創新學習能力。而在學習風格的相關研究中發現，由於每位學生個人自我經驗的不同，致使每一位學生在進行問題解決或探究的方式也不盡相同，但是目前較少研究探討學生學習風格與創新學習的關係，因此本研究欲藉由此量表之編製，進一步瞭解教師風格、學習風格與創新學習的關係。



### 第三章 研究方法

本章針對「知識創新學習環境量表」之發展，分別說明本研究的設計架構與假設、研究對象、研究流程、研究工具及研究資料的處理方式等：

#### 第一節 研究設計架構與假設

##### 一、研究設計架構

為進一步瞭解知識創新學習環境的構面及內容，建立一個具有良好信、效度，並能有效評量知識創新環境的量表。首先，研究者根據文獻探討及研究目的，編製「知識創新學習環境量表」；再者，透過 Noar (2003) 提出一系列競爭模式的檢定方法，以找出本量表最簡效之模式。接續，透過驗證性因素分析驗證理論模式，檢視本量表最簡效模式之信、效度，並且進行此簡效模式的複核效化分析。本研究架構圖如圖 3-1 所示。

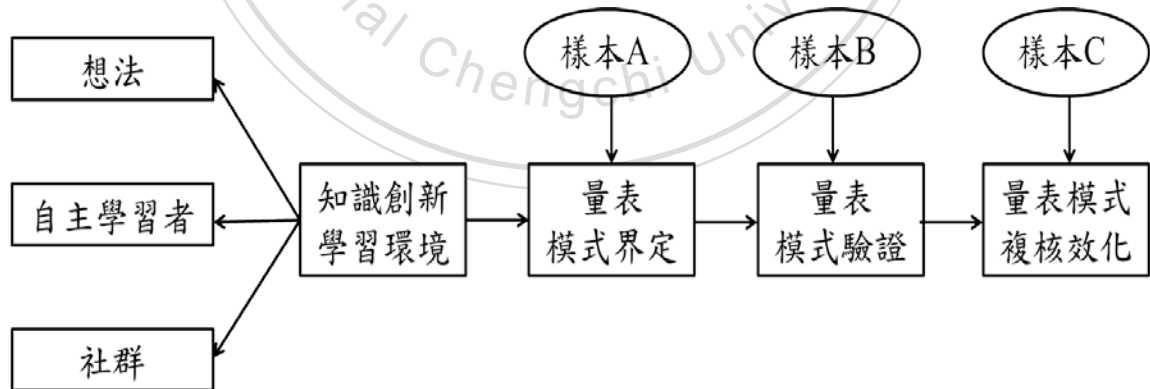


圖 3-1 知識創新學習環境量表之研究架構圖

## 二、研究假設

由文獻探討結果可知，若干與知識創新理論與研究可作為本研究建構「知識創新學習環境量表」模式之基本架構，因此主要依據 Hong、Chen、Chai 及 Chan (2011) 所提及知識創新理論之三大構面，研究者據此提出研究模式假想圖，如下所示。

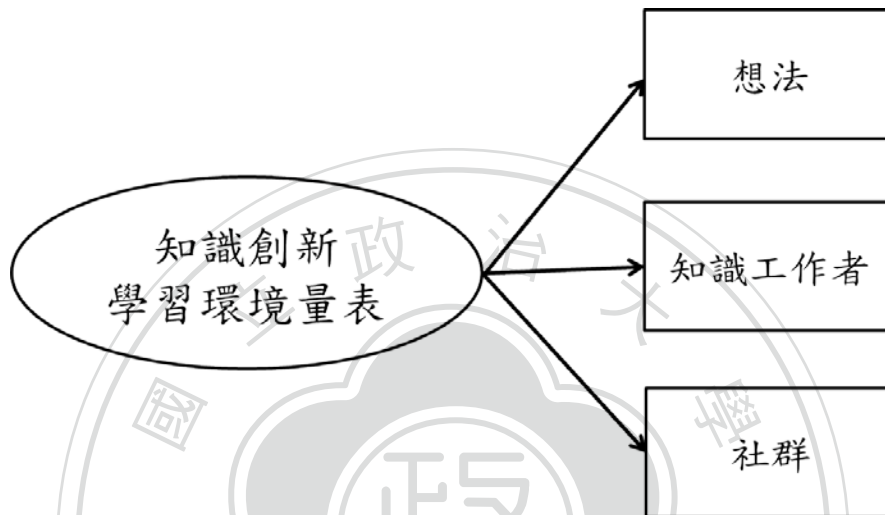


圖 3-2 知識創新學習環境模式假想圖

Jöreskog 及 Sörbom (1993) 認為在檢定多變項結構性問題時，可以藉由三種模式策略進行檢定，包含驗證式模式策略 (confirmatory modeling strategy)、競爭式模式策略 (competing models strategy)，以及模式發展策略 (model development strategy)。過去學者進行量表發展時，大多採用模式發展策略；近年來，若干學者認為採用結構方程模式來驗證量表的模式，應當採取競爭模式的方式較為恰當 (邱皓政，2011；黃芳銘，2007；Noar, 2003)。是以，本研究依據 Noar (2003) 提出的五個競爭模式看法，採取五個競爭模式策略的分析方法進行檢定，包括虛無模式 (null model)、單因素模式 (one-factor model)、一階多因素直交模式 (uncorrelated factors model)、一階多因素斜交模式 (correlated factors model) 及二階單因素模式 (hierarchical model)，各個模式的界定如下所述：

### (一) 虛無模式

假設知識創新學習環境沒有任何共同因素存在，亦即每一個觀察變項均受到不同因素的影響。Noar (2003) 指出虛無模式的目的是在於，作為一系列模式比較的基準模式 (baseline model)，但此模式因為變項間不具有任何關係，故該模式的適配度往往是最差的。本研究量表具有 24 個觀察變項 ( $X_1$ - $X_{20}$ ) 時，虛無模式之徑路圖，如圖 3-3 所示。

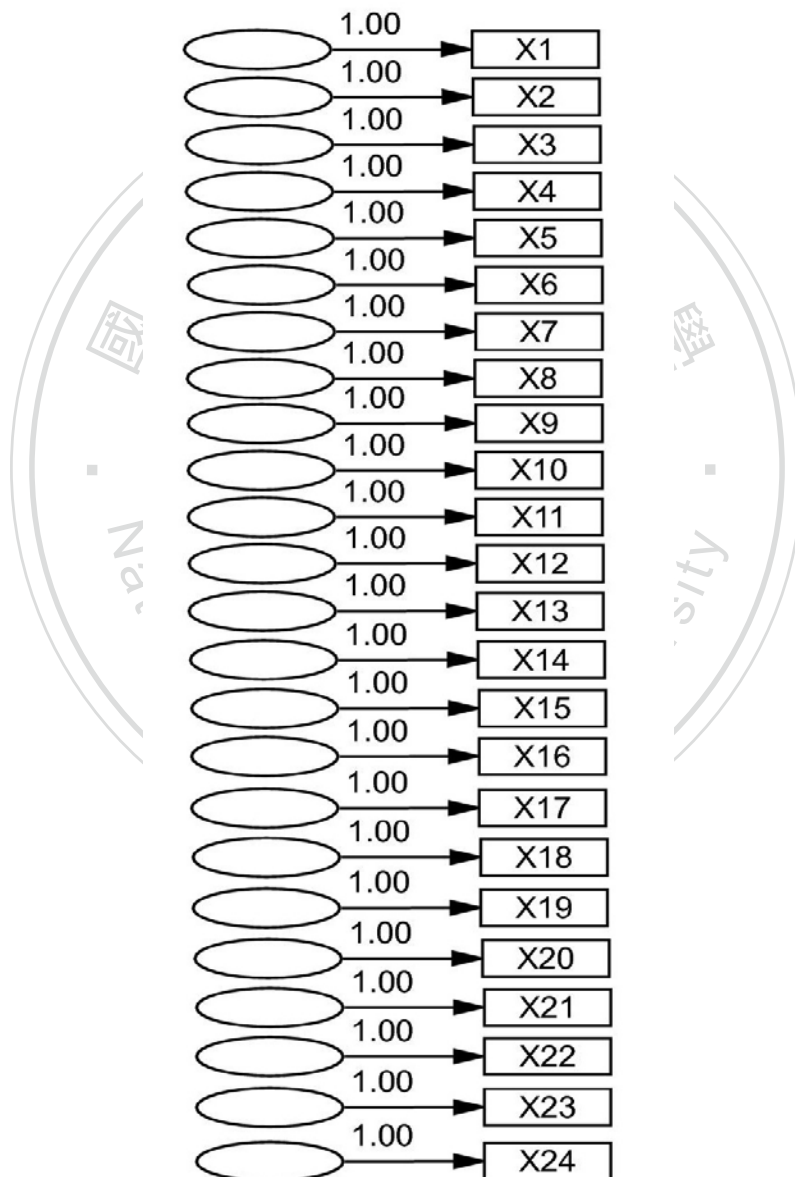


圖 3-3 虛無模式路徑圖

## (二) 單因素模式

假設知識創新學習環境的 24 個觀察變項，只有一個共同的因素可測量，而不是三個各別的因素，變項間彼此的測量誤差沒有相關，而且 24 個觀察變項皆有一個非零的因素負荷量在此一因素上。若此模式獲得支持，表示這 24 個觀察變項最佳之呈現是為單一面向的構念。單因素模式之徑路圖，如圖 3-4 所示。

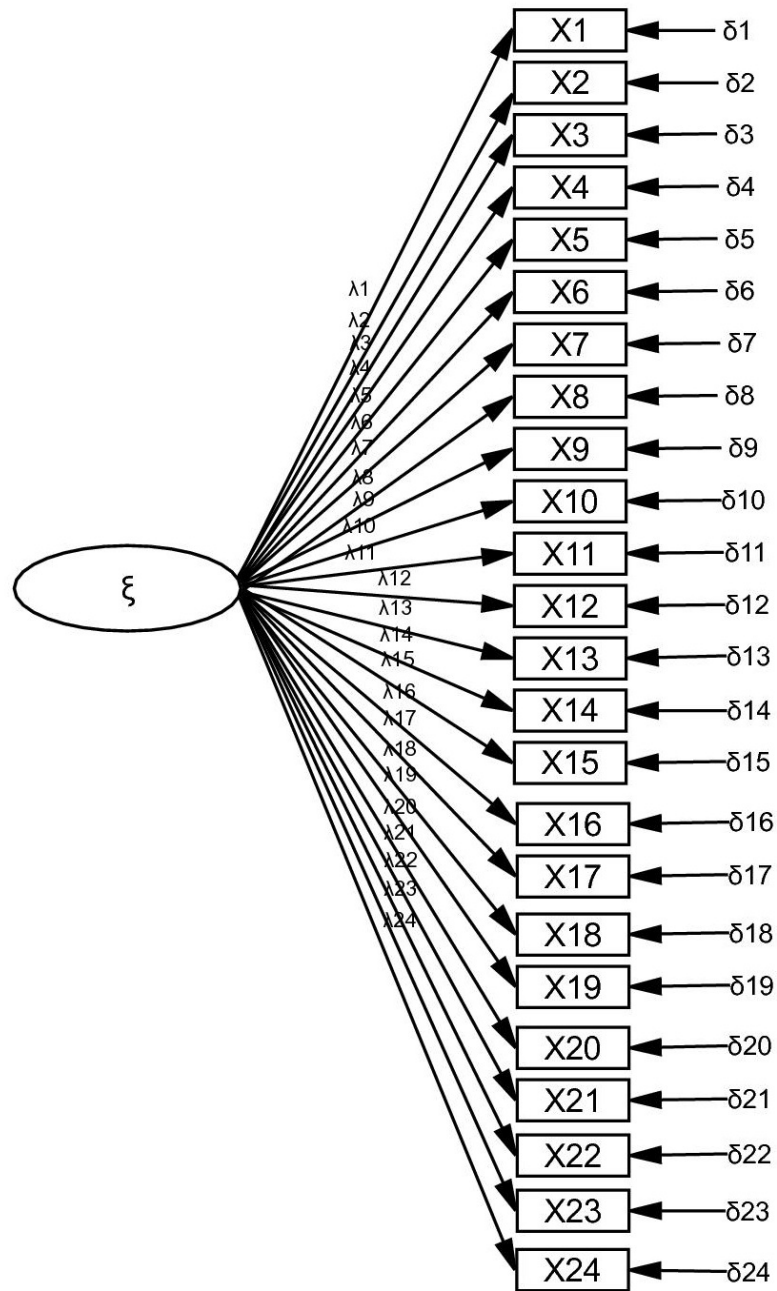


圖 3-4 單因素模式路徑圖

### (三) 一階多因素直交模式

假設知識創新學習環境有三個因素：「想法」、「自主學習者」，以及「社群」因素，而且三個因素之間是彼此獨立的。其假設為每一觀察變項皆有一個非零的因素負荷量在其所反映的潛在變項上，但對其它潛在變項的因素負荷量是零，並且變項間彼此的測量誤差相關為零。此一模式若獲得支持，表示知識創新學習環境能夠區別出這三個不同因素，但此三個因素是分別獨立的不同構念。一階多因素直交模式路徑圖，如圖 3-5 所示。

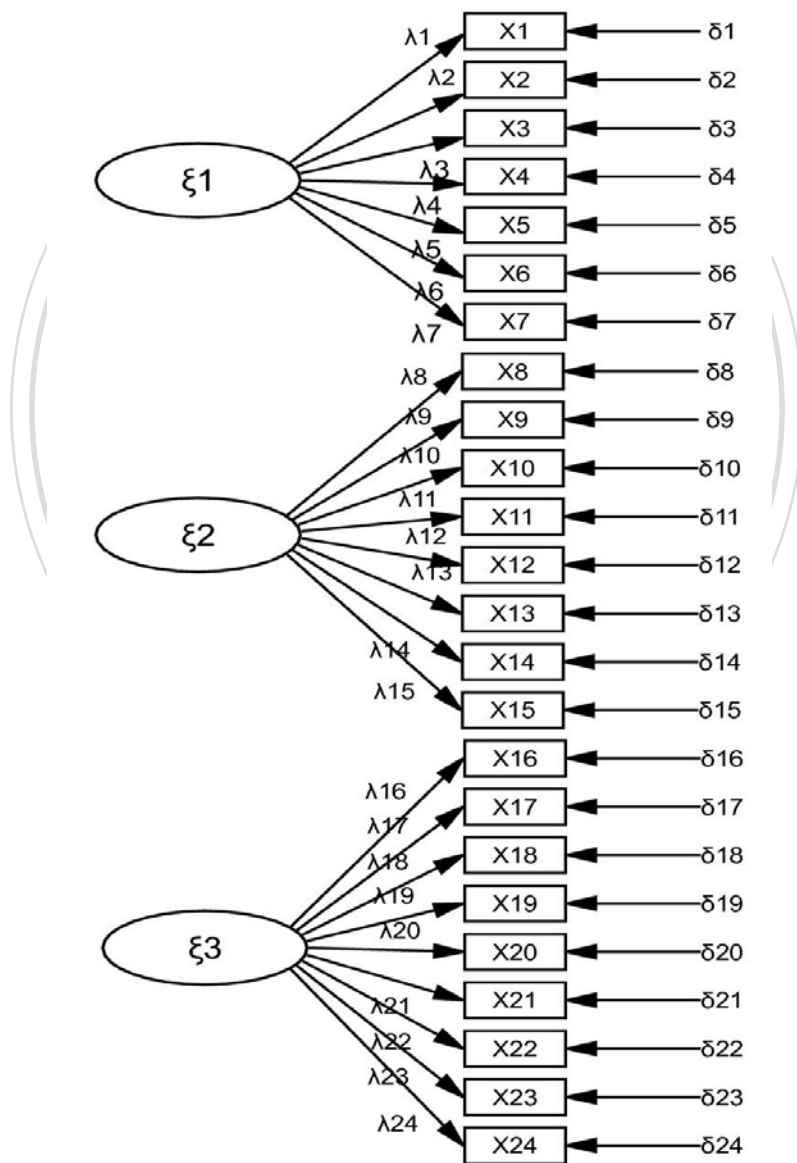


圖 3-5 一階多因素直交模式路徑圖

#### (四) 一階多因素斜交模式

假設知識創新學習環境有三個因素，且此三個因素彼此間是相關的，此一模式的其它的假設與多因素直交模式中的其它假設相同，皆假設每一觀察變項有一個非零的因素負荷量在其所反映的潛在變項上，但對其它潛在變項的因素負荷量是零，並且變項間彼此的測量誤差相關為零。若此模式獲得支持，表示知識創新學習環境中三個因素之間相互關連，存在著一種階層模式的可能性。一階多因素斜交模式路徑圖，如圖 3-6 所示。

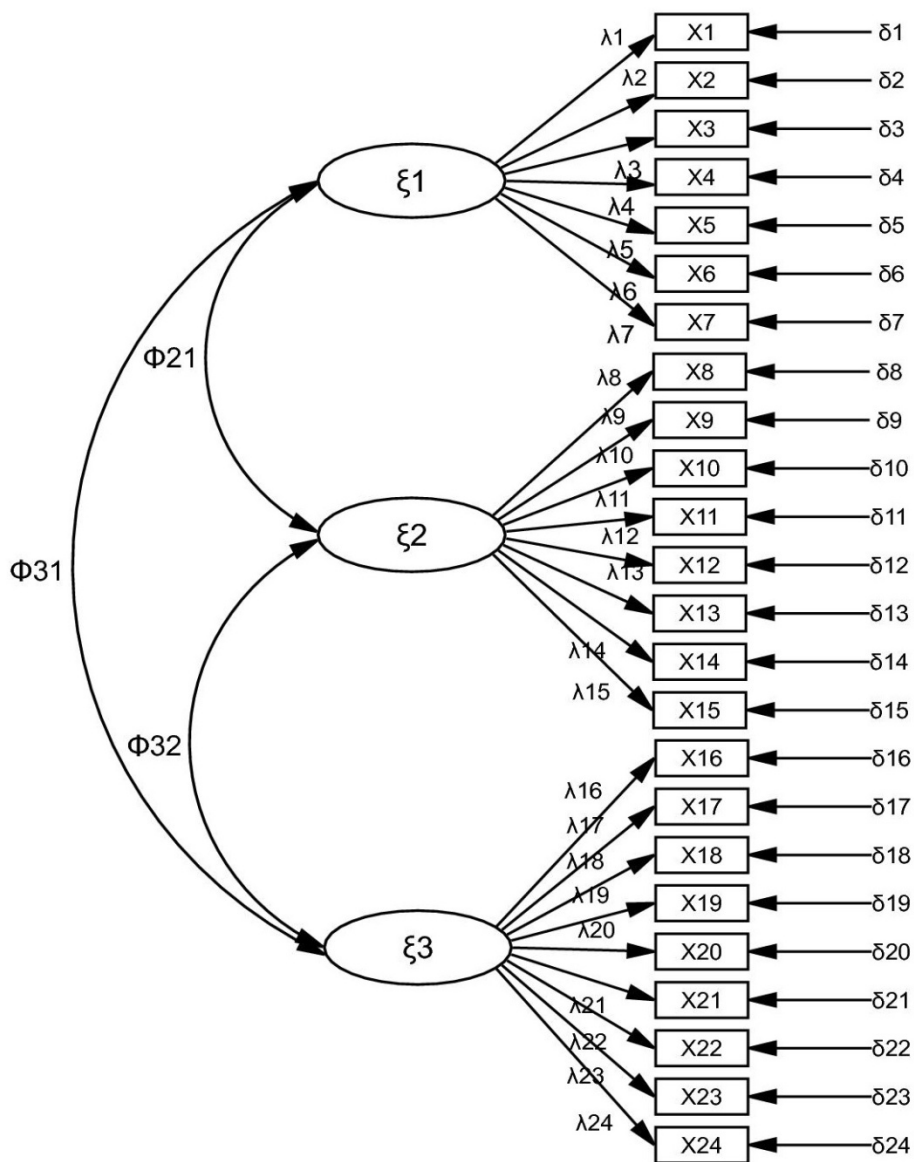


圖 3-6 一階多因素斜交模式路徑圖

(五) 二階單因素模式

二階單因素模式與一階多因素斜交模式類似，其亦假設每一觀察變項有一個非零的因素負荷量在其所反映的潛在變項上，但對其它潛在變項的因素負荷量是零，並且變項間彼此的測量誤差相關為零；唯一的差別在於，此模式更進一步假設此三個因素可以用一個更高階的因素來解釋。若此一模式成立，則表示此三個因素的分數可以加總成一個單一因素的分數，而且此一分數是具有意義性及可解釋性。二階單因素模式路徑圖，如圖 3-7 所示。

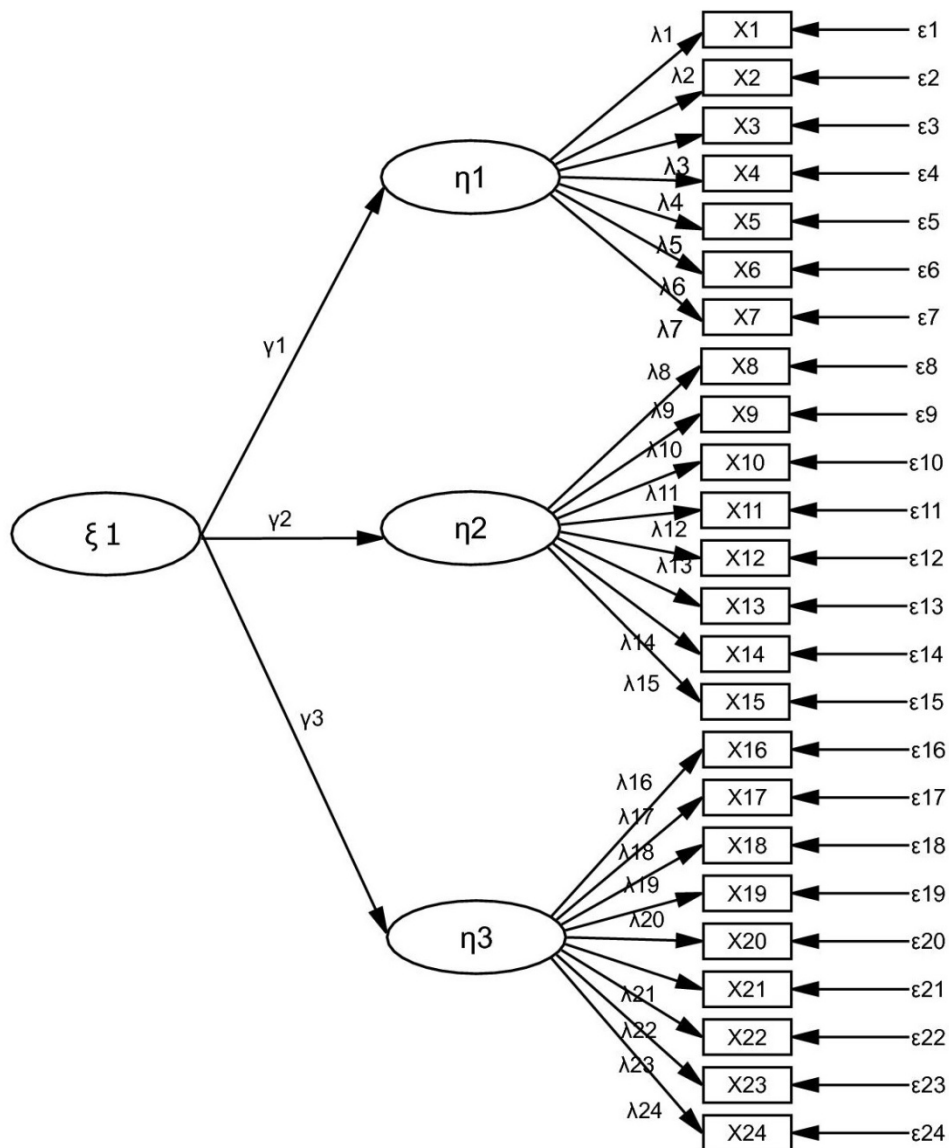


圖 3-7 二階單因素模式路徑圖



## 第二節 研究對象

本研究旨在建立一知識創新學習環境量表，為確保施測樣本之代表性及本工具的推論力。首先，研究者採用分層叢集抽樣方式，將全台大專校院分成一般公立大學與私立大學兩類，並依此分類方式分成臺灣北、中、南及東區共四個區域。其次，在確定各區參與施測的學校名單後，以立意取樣方式於各校通識課程及師資培育課程中進行問卷施測。因此，本研究施測對象僅以目前就讀於臺灣地區大專院校之大學生為主，不包含研究生或專科學校的學生。

### 一、預試施測樣本

Comrey 與 Lee(1992)建議因素分析之樣本宜大於 300 人；而 Gorsuch(1983)則提出相對性的策略，其認為樣本數量最少為量表題數的五倍，並且應大於 100 人；另外，Griselli、Campbell 與 Zedeck(1981)則提出以樣本數約為量表題目數之十倍為佳的看法。本研究之預試階段所需有效樣本數，係採用 Gorsuch(1983)提出樣本數量最少為量表題數的五倍且大於 100 人為依據。

本研究之預試階段共有 7 所大專校院之大學生參與問卷之填答，分別為淡江大學、新竹教育大學、中山醫學大學、彰化師範大學、中山大學、義守大學及東華大學等。預試階段共發出 410 份問卷，實際回收問卷 370 份，經刪除作答不完全與具選項偏好之樣本後，實際有效樣本人數共 332 人，有效樣本率為 89%。同時，男、女大學生各為 159 及 173 人，比例分別為 47.9%及 52.1%，有效樣本人數分配及背景資料詳如表 3-1 所示。此預試樣本即為樣本 A，作為探索性因素分析之用。

表 3-1 預試問卷有效樣本之人數分配表

區域	學校	性別			有效樣本 人數	區域總人數 (百分比)
		男	女	遺漏值		
北區	淡江大學	13	26	7	39	88
	新竹教育大學	9	40	0	49	(26.50%)
中區	中山醫學大學	19	21	9	40	84
	彰化師範大學	41	3	3	44	(25.30%)
南區	中山大學	30	32	2	62	104
	義守大學	22	20	9	42	(31.33%)
東區	東華大學	25	31	8	56	56 (16.86%)
總計		159	173	38	332	

## 二、正式施測樣本

本研究之正式施測階段共有 14 所大專校院之大學生參與問卷之填答，分別為東吳大學、世新大學、明志科技大學、政治大學、台北藝術大學、中山醫學大學、逢甲大學、亞洲大學、台灣體育運動大學、彰化師範大學、中山大學、實踐大學(高雄校區)、東華大學及慈濟大學等。

正式施測問卷以全國大學日間部的大學生為研究母群，兼採紙本問卷及網路問卷進行調查。而本研究為了能兼顧抽樣母群之代表性及維持大樣本資料，以避免因為母群未確定及抽樣覆蓋率誤差影響，而導致推論無效或錯誤之虞(余民寧、李仁豪，2008；游森期、余民寧，2006)。再者，相關研究(余民寧、李仁豪，2008；李仁豪、余民寧，2010；游森期、余民寧，2006)皆指出，在母群體確定情形下，兩者在實質調查內容幾乎沒有差異，並且皆有良好的信、效度。待紙本問卷及網路問卷回收後，研究者以整列剔除法(listwise deletion)刪除作答不完全與具選項偏好之樣本後，共計取得有效樣本為 1,072 人，其中男生 471 人(43.94%)，女生則為 601 人(56.06%)，有效樣本人數分配資料詳如表 3-2 所示。

在正式樣本部分，由於分析涉及驗證性因素分析，及複核效化分析等處理方式。研究者將樣本依此切割，使用 SPSS18.0 電腦套裝軟體中的隨機樣本觀察值選擇法將正式樣本分為兩等分，意即樣本 B 與樣本 C，每一個樣本各有 536 份問卷。樣本 B 作為驗證性因素分析之用，同時也是複核效化分析之校正樣本 (calibration sample)，樣本 C 為複核效化分析之效度樣本 (validation sample)。

表 3-2 正式問卷有效樣本之人數分配表

區域	學校	性別			有效樣本 人數	區域總人數 (百分比)
		男	女	遺漏值		
北區	東吳大學	22	48	6	70	311 (29.01%)
	世新大學	9	32	4	41	
	明志科技大學	22	0	1	22	
	政治大學	43	102	9	145	
	台北藝術大學	5	28	4	33	
中區	中山醫學大學	24	22	5	46	247 (23.04%)
	逢甲大學	17	23	1	40	
	亞洲大學	13	25	4	38	
	台灣體育運動大學	65	18	3	83	
南區	彰化師範大學	38	2	0	40	280 (26.12%)
	實踐大學	43	96	2	139	
東區	中山大學	77	64	7	141	234 (21.83%)
	慈濟大學	30	56	4	86	
	東華大學	63	85	3	148	
	總計	471	601	53	1072	

### 第三節 研究步驟

本研究以編製「知識創新學習環境量表」為主軸，研究過程擬分為三大階段，包含準備階段、實施階段及完成階段等過程。第一階段之準備包括：研究動機、研究目的與研究問題之釐清，並藉由相關文獻探討與資料蒐集，進行量表之初步

編製工作。第二階段之實施包括：進行量表各構面之題目形成，並針對專家內容效度審查意見刪題，以及量表之預試與研究資料的信、效度考驗。第三階段之完成包括：研究資料的分析及相關結果之撰寫與討論。本研究之流程圖，如圖 3-8 所示。

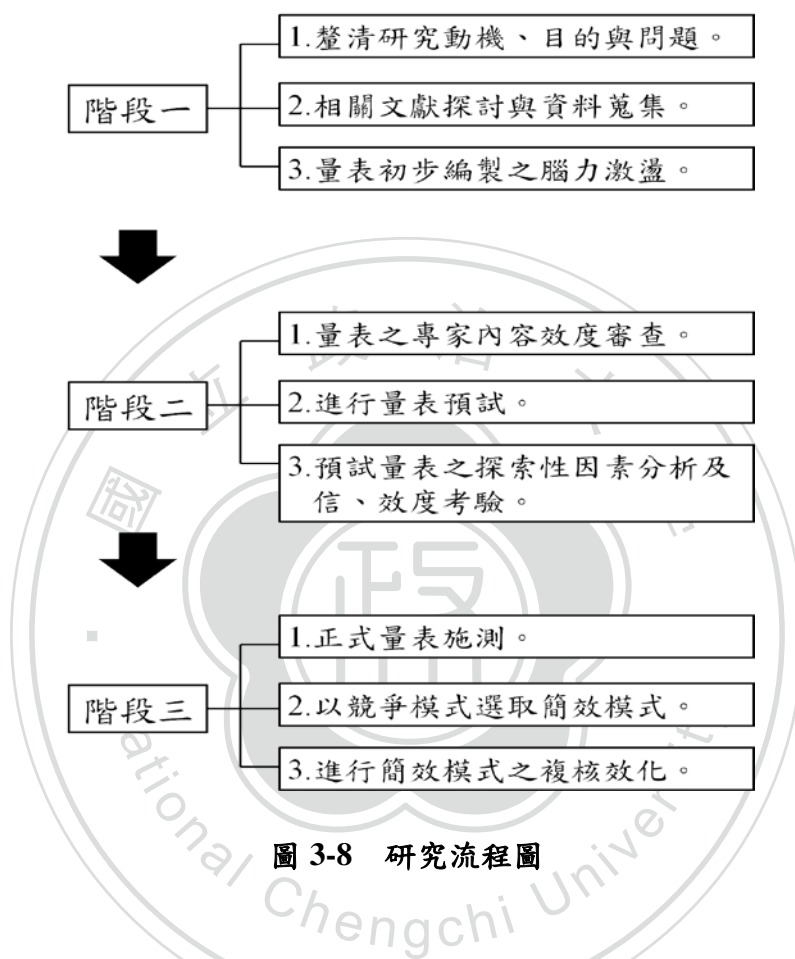


圖 3-8 研究流程圖

### 一、第一階段：發展量表準備階段

研究者藉由蒐集相關資料與文獻探討後，加以釐清研究動機與目的，最後將「知識創新學習環境量表」分為「想法」、「自主學習者」及「社群」三個構面；此外，題目首先經由研究者與知識創新學習小組成員進行題目編寫，以團體討論型態逐題討論、修改潤飾題目初編完成後；再者，透過進行小樣本意見調查，以及委請專家針對此量表之意義與語句，進行檢核並提供修正意見，作為研究者選擇與修改題目之參考依據，以確認量表之內容效度；回收參考意見後，研究者再透過與知識創新學習小組成員進行討論與修正，最後完成預試量表。

## 二、第二階段：量表發展與實施階段

首先，研究者參酌知識創新領域及教育統計專長之專家審查意見，針對量表之內容、題意是否清楚且明確、題目是否符合理論概念等加以評定，透過審查意見加以修正問卷（詳如附錄三）。再者，透過此修改量表進行本研究之預試與資料蒐集，以進行預試量表的信、效度考驗。最後，經項目分析、信度分析、因素分析、建構效度及效標關聯效度分析等，確立量表之信、效度與鑑別度考驗，加以修編量表題目為正式量表。

## 三、第三階段：完成階段

本階段透過正式量表進行資料蒐集與分析，藉由一系列競爭模式後所獲得的最簡效模式，進行正式量表內在模式之信、效度考驗。信度分析採用個別觀察變項的信度及潛在變項之組合信度；效度分析包含分量表與總分之相關、效標關聯效度與複核效化分析。最後，研究者根據研究資料所得結果撰寫研究結果與討論。

## 第四節 研究工具

本研究所採用之研究工具，主要分為兩部分：其一為發展之「知識創新學習環境量表」，另一部份則是效標關聯效度所採用之「協作問卷」。以下，即針對上述二份工具的架構、答題型式及計分方式進行說明。

### 一、知識創新學習環境量表

「知識創新學習環境量表」之測量對象為大學生，在題目的編寫上，係根據 Hong、Chen、Chai 及 Chan（2010）歸納的知識創新理論內涵為基礎，本量表包

含「想法」、「自主學習者」及「社群」等三個構面，表 3-3 呈現各分量表之內容定義。預試量表題目共 41 題，經由預試分析後，正式量表題目共計 24 題，在「想法」構念部分為 7 題，「自主學習者」構念部分為 8 題，而「社群」構念部分為 9 題；題目之量尺採 Likert 四點量表方式計分，由「非常不同意」、「不同意」、「同意」、「非常同意」，分別給予 1 分、2 分、3 分、4 分，得分越高，表示此環境支持知識創新程度越高，反之則越低。此外，為了瞭解評量的方向性的影響，其中第 3 題設定為反向題，採反向計分。在以本研究樣本分析後，「想法」、「自主學習者」及「社群」各分量表與總量表之內部一致性信度係數值（Cronbach's  $\alpha$ ）分別為 .82、.86、.89 及 .93，顯示受試者在整體作答上，具有相當不錯的作答一致性表現。

**表 3-3 知識創新學習環境量表內容定義**

分量表	構念內容定義
1、想法	想法的多元化及多樣性，是知識精進的重要基礎，社群中的成員應透過想法的不斷改進，以及與多元想法的交流，而提升、精進想法。
2、自主學習者	自主學習者應透過自我對想法或問題的目的、動機及計畫，能以自我主動且積極的態度，進行想法或知識的改進。
3、社群	想法可以藉由社群中的成員共同發想、交流與改進；所以社群中每位成員的參與都是重要的，並且每一個人都有平等發展想法的權利。

## 二、協作問卷

本研究採用 Chan 與 Chan (2011) 所發展的協作問卷 (Questionnaire on Collaboration, QC) 作為測量工具，協作問卷係根據 Scardamalia (2002) 知識創

新理論的 12 原則 (詳見第 8 頁), 透過參考知識創新理論中想法精進及集體共創知識的概念進行試題編製。而由於協作問卷係根據知識創新理論發展而來, 是以, 本研究在評閱上述文獻之後, 以「協作問卷」作為本研究之效標依據。

協作問卷共計 12 題, 研究者並透過倒譯法 (back translation) 進行題目之翻譯及修改; 問卷試題內容如: 「不同來源的參考訊息可透過建構知識的過程加以檢視」及「在學習的過程中, 我們能持續的改進自我的想法」等。題目之量尺採 Likert 四點量表方式計分, 受試者依各試題之現況, 由「非常不同意」、「不同意」、「同意」、「非常同意」的作答反應程度進行填答, 分別給予 1 至 4 點方式計分。總量表的內部一致性信度係數值則為 .90, 顯示受試者表現出高度的作答一致性, 可作為本研究用來驗證知識創新學習環境模式建構之效標工具。

## 第五節 資料處理

本研究首先根據文獻探討結果, 確定研究架構及方向, 並以「SPSS for Windows 18.0 版」及「LISREL 8.71 版程式」等統計軟體, 進行資料之分析。資料處理先經由探索性因素分析(exploratory factor analysis, EFA), 並進行量表之項目分析及信、效度分析考驗; 經由分析修正後, 再針對本研究進行統計考驗與驗證性因素分析(confirmatory factor analysis, CFA), 據以瞭解相關指標的適配情形, 以確立本研究量表之構面。最後, 以透過複核效化分析檢視本量表模式的穩定性。

### 一、因素之探索

#### (一) 極端組比較法

本研究首先針對探索性樣本之量表題項加總計分, 將量表總分以高分組及低分組, 取前、後 27% 作為分組之依據。再者, 將高分組及低分組兩者進行獨立

樣本  $t$  檢定，將  $t$  值未達顯著 ( $p > .05$ ) 之量表試題予以刪除，及「CR 值大於 3」做為選題準則，以確保量表試題之鑑別度。

## (二) 同質性檢驗法

### 1、信度分析

本研究之量表採多元計分之方式，而內部一致性信度中之 Cronbach's  $\alpha$  係數則具備此特性；此外，為求題目之適切性，本研究刪除「單題刪除後  $\alpha$  係數降低」之題目。而以本研究的「知識創新學習環境量表」為例，由「非常不同意」、「不同意」、「同意」、「非常同意」的作答反應程度進行填答，分別給予 1 至 4 點方式計分，若量表以此種計分方式呈現，則可採用 Cronbach's  $\alpha$  係數作為量表之內部一致性指標。

### 2、效度分析

#### (1) 建構效度

建構效度係指一量表或試題所能測量到的理論構念或心理特質程度。為了確立本研究所編製量表之正確構念，故研究者進一步進行建構效度之考驗；然而，有若干方法可獲得建構效度，本研究採用內部一致性分析的相關法，以及因素分析。

其中，內部一致性分析的相關法，係透過計算分量表與量表總分之相關係數來獲得建構效度；另外，亦參酌 Bartlett 球形考驗及 Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 之係數分析，KMO 值越大、越接近 1，表示題項間的共同因素越多，越適合進行因素分析。最後，透過主軸因子法進行斜交轉軸，依據轉軸後之因素負荷量確立結構因素，萃取特徵值 (eigenvalue) 大於 1 之因素，並依照因素特性加以命名。

#### (2) 效標關聯效度

效標關聯效度 (criterion-related validity) 係指量表分數與外在效標分數間的相關係數。為確保本研究工具能測量知識創新學習環境之特質，本研究採用 Chan



與 Chan (2011) 根據知識創新原則所編製的協作問卷，作為本研究知識創新學習環境量表之效標，建立外在效標關聯效度，以瞭解本研究編製之「知識創新學習環境量表」是否為一份適切的評估工具。

## 二、因素結構之驗證

本研究所進行之驗證性因素分析(confirmatory factor analysis, CFA)，係透過 LISREL 統計軟體之結構方程式模式 (structural equation model, SEM)，據以瞭解相關指標的適配情形。上述分析乃使用最大概似估計法 (maximum likelihood estimation, MLE) 進行估計，並採納余民寧(2006)、黃芳銘(2007)、Diamantopoulos 與 Siguaw(2000) 及 Kline(2010) 的建議，採用絕對適配指標 (absolute fit measures)、相對適配指標 (relative fit measures) 及簡效適配指標 (parsimonious fit measures)，相互參酌各指標與適配度進行選擇及判斷，以作為檢定本研究模型適配度的依據。

### (一) 估計方法之選擇

有鑑於 LISREL 統計軟體預設之估計法為最大概似估計法，因此需進行樣本資料之平均數、標準差、偏態及峰度等描述性統計分析，以瞭解資料之基本性質，並檢驗樣本資料是否符合基本假定，並作為選擇估計方法之用。而 Kline (2010) 指出若變項之偏態絕對值大於 3，即是極端偏態，峰度絕對值大於 10，則是有問題的，若峰度絕對值大於 20，則可以視為極端的峰度。因此，若樣本偏態係數小於 3，而峰度小於 10，顯示樣本未脫離常態分配，因此可採用符合常態分配之估計；若偏態與峰度產生極端問題時，就必須考慮不受變項分配的估計方法，例如概化最小平方法 (generalized least squares, GLS) 或加權最小平方法 (weighted least-squares, WLS)。

## (二) 競爭模式之評鑑

### 1、絕對適配度指標

- (1) 卡方考驗值 ( $\chi^2$ ) :  $\chi^2$ 值須未達顯著水準，意即 $p$ 值必須  $>.10$ 。
- (2) 適配度指標 (goodness-of-fit index, GFI) : 指標需大於.90。
- (3) 修正適配度指標 (adjusted goodness-of-fit index, AGFI) : 需大於.90。
- (4) 標準化均方根殘差 (standardized root mean square residual, SRMR) : 需小於.05。
- (5) 均方根近似誤 (root-mean-square error of approximation, RMSEA) : 指標小於.05 表示「良好的適配」, 指標介於0.05 到0.08 表示「不錯的適配」, 指標介於.08 到.10 之間為「中度的適配」。大於.10表示不良適配。

### 2、相對適配度指標

- (1) 非正規適配 (non-normed fit index, NNFI) : 需大於.90。
- (2) 比較適配度指標 (comparative fit index, CFI) : 需大於.90。

### 3、簡效適配度指標

- (1) 簡效規範適配指標 (parsimonious normed fit index, PNFI) : 需大於.50。
- (2) Hoelter's Critical N (CN) 值 : 需大於200。
- (3) Normed chi-square (NC) 值 : 其值應小於3。

## (三) 模式內在結構驗證

### 1、信度驗證

- (1) 個別觀察變項的信度必須大於.20 (Jöreskog & Sörbom, 1989)。
- (2) 潛在變項的信度檢定為組合信度 ( $\rho_c$ )，其值需大於.60，組合信度指標之計算公式如下所示，其中 $\rho_c$ 為組合信度、 $\lambda$ 為觀察變項在潛在變項上的標準化參數。 $\theta$ 為觀察變項的測量誤差 (余民寧，2006)。

$$\rho_c = \frac{(\sum \lambda)^2}{[(\sum \lambda)^2 + \sum(\theta)]}$$

## 2、聚合效度驗證

(1) 觀察變項的因素負荷量須達到顯著水準，且其質必須大於.45 (Jöreskog & Sörbom, 1989)，並且其方向性必須正確。

(2) 潛在變項的平均變異數抽取量(average variance extracted)，其值需大於.50。

平均變異數抽取量計算公式如下(余民寧，2006)：

$$\rho_v = \frac{(\sum \lambda^2)}{[\sum \lambda^2 + \sum(\theta)]}$$

## 3、區別效度

區別效度意即測量的各個構念之間的确是不同的構念，本研究透過 Anderson 與 Gerbing(1988)提出之潛在變項配對相關信賴區間檢定法進行區別效度檢定。而潛在變項配對相關信賴區間檢定策略，係由 Anderson 與 Gerbing (1988) 參考 Joreskog 的 LISREL 使用手冊，提出潛在變項配對相關信賴區間檢定法，若信賴區間並未包含 1 的值，則表示潛在變項間具有區別效度。

### (四) 複核效化驗證

MacCallum、Roznowski、Mar 與 Reith (1994) 指出複核效化可採取嚴格複製策略(tight replication strategy)、適中複製策略(moderate replication strategy)或寬鬆複製策略(loose replication strategy)三種方式。本研究以樣本 C 做效度樣本，以 LISREL8.72 版中的多群體分析法(multi-group analysis)，採行嚴格複製策略(tight replication strategy)與寬鬆複製策略(loose replication strategy)的檢定方法，並且對兩組樣本做嚴格複製策略的複核效化，以及檢定嚴格複製策略與寬鬆複製策略之間的 MFF 卡方值差異(Diamantopoulos & Sigauw, 2000)。

## 三、背景變項分析

背景變項分析部分，分別將各分量表試題分數加總，透過多變量變異數分析對各分量表及總量表進行分析，以瞭解不同性別、地區、學校別、學院別、使用

不同學習平台、每周平均使用學習平台時間、最喜歡之教師教學風格，及最喜歡之學習風格等背景變項，在各分量表上表現之差異情形。在多變量變異數分析方面，若分析結果之  $F$  值達統計上之顯著水準，則進一步以 Scheffé 法進行事後比較檢定。





## 第四章 研究結果

本章首先透過 A、B、C 三組獨立樣本，分別進行探索性因素分析、驗證性因素分析及複核效化分析，以瞭解知識創新學習環境量表之因素及模式，檢驗其信、效度，並進行複核效化分析。最後，進行樣本資料之背景變項分析。

### 第一節 探索性因素分析

本研究之預試問卷經回收彙整後，使用「SPSS for Windows 18.0 版電腦統計套裝軟體」進行樣本 A（相關係數矩陣如附錄五所示）資料處理與統計分析，資料處理係透過探索性因素分析（exploratory factor analysis, EFA），分別進行量表之項目分析、信度分析、分量表與總量表之相關分析及效標關聯效度分析等統計分析，以發展並形成「知識創新學習環境量表」，分析結果如下所示：

#### 一、項目分析

本研究首先針對探索性樣本之量表題項加總計分，將量表總分以高分組及低分組，取前、後 27% 作為分組之依據。再者，將高分組及低分組兩者進行獨立樣本  $t$  檢定，將  $t$  值未達顯著 ( $p > .05$ ) 之量表試題予以刪除，以確保量表試題之鑑別度。項目分析結果顯示，知識創新學習環境量表中各試題均達顯著，表示在高分組與低分組間，各題皆具有顯著差異；再者，進一步透過 CR 值大於 3 做為選題準則，發現第 8 題及第 10 題 CR 值小於 3，故將此題目刪除。為利於後續研究表示，研究者將各題次以代號簡稱，如附錄四，而項目分析結果如表 4-1 所示。

表 4-1 「知識創新學習環境量表」之項目分析摘要表

構面	題次	高分組 (前 27%)		低分組 (後 27%)		t 值
		M	SD	M	SD	
想法構面	Item1	3.66	.501	2.77	.518	-11.701***
	Item2	3.68	.537	2.88	.491	-10.443***
	Item3	3.57	.822	2.49	.673	-9.609***
	Item4	3.68	.493	2.66	.521	-13.500***
	Item5	3.79	.410	2.74	.491	-15.662***
	Item6	3.31	.744	2.46	.735	-7.727***
	Item7	3.41	.860	2.64	.578	-7.063***
	Item8	2.79	.918	2.46	.688	-2.717**
	Item9	3.41	.652	2.45	.619	-10.166***
	Item10	2.84	.993	2.54	.620	-2.483*
	Item11	3.76	.432	2.87	.581	-11.645***
	Item12	3.64	.504	2.67	.518	-12.824***
	Item13	3.67	.474	2.75	.508	-12.591***
	Item14	3.76	.432	2.91	.530	-11.724***
	Item15	3.68	.493	2.73	.449	-13.590***
	Item16	3.58	.618	2.65	.584	-10.399***
	Item17	3.33	.994	2.54	.544	-6.662***
	Item18	3.72	.450	2.77	.473	-13.875***
自主學習者構面	Item19	3.51	.546	2.73	.616	-9.083***
	Item20	3.48	.657	2.54	.638	-9.757***
	Item21	3.73	.445	2.95	.376	-12.871***
	Item22	3.66	.478	2.86	.461	-11.436***
	Item23	3.71	.566	2.66	.619	-11.932***
	Item24	3.62	.728	2.75	.589	-8.897***
	Item25	3.64	.481	2.85	.556	-10.320***
	Item26	3.33	.600	2.56	.581	-8.804***
	Item27	3.67	.497	2.76	.656	-10.495***
	Item28	3.66	.501	2.89	.482	-10.476***
	Item29	3.68	.470	2.86	.485	-11.565***
社群構面	Item30	3.71	.480	2.62	.533	-14.544***
	Item31	3.72	.450	2.63	.571	-14.351***
	Item32	3.34	.767	2.77	.559	-5.761***
	Item33	3.46	.767	2.62	.573	-8.357***
	Item34	3.70	.529	2.89	.657	-9.125***
	Item35	3.74	.464	2.71	.563	-13.439***
	Item36	3.78	.418	2.66	.521	-15.935***
	Item37	3.73	.469	2.79	.548	-12.416***
	Item38	3.80	.402	2.90	.539	-12.710***
	Item39	3.71	.503	2.67	.616	-12.464***
	Item40	3.53	.584	2.71	.735	-8.295***
	Item41	3.80	.429	2.79	.606	-12.937***

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

## 二、因素分析

此部份預試量表之因素分析，係採用主軸因子法（principle axis factors）進行分析，並且以直接斜交法（direct oblimin）進行轉軸。因素分析步驟，先採用Hair 等人（2010）建議樣本人數 250~350 人之因素負荷量選取標準，進行刪除因素負荷量小於 .35 之試題，每刪除一題則再進行一次因素分析。最後，刪除第 1、2、4、5、6、7、15、16、17、24、26、32、33、41 題，共計刪除 14 題。

因素分析結果之 KMO 值達 .94，Bartlett's 球形檢定  $p$  值達 .001 顯著水準，表示適合進行因素分析，結果萃取出 3 個特徵值（eigenvalue）大於 1 之因素（如表 4-2 所示），分別將各三個因素命名為「社群」、「自主學習者」及「想法」。

表 4-2 「知識創新學習環境量表」之因素分析摘要表

題項	因素負荷量		
	1	2	3
38.在這裡，為社群的學習與成長做出貢獻是重要的	.75		
34.在這裡，每個成員對於社群的學習成果都有責任	.74		
31.在這裡，社群成員主動參與討論是重要的	.73		
30.在這裡，社群成員中每個人的參與都是重要的	.72		
36.在這裡，個人的學習成果與社群的知識成長一樣重要	.70		
39.在這裡，每個成員的想法對社群學習的歷程都是有貢獻的	.63		
37.在這裡，社群的成員可以合作共構想法	.55		
35.在這裡，每個成員都有平等對話的機會	.51		
40.在這裡，比起自己單獨學習，我更願意與社群成員共同學習	.50		
21.在這裡，經常反思自己的學習狀態是重要的		.77	
28.在這裡，經常檢視自己的學習歷程是有意義的		.69	
19.在這裡，能訂定並執行學習計畫是重要的		.67	
27.在這裡，利用課餘時間探究自己所關心的知識是有意義的		.67	
22.在這裡，隨時反思如何改進新知識的過程是重要的		.64	
29.在這裡，當學習段落結束後，檢視自己的學習狀況是重要的		.60	
23.在這裡，追求與生活相關的各種知識是重要的		.46	
25.在這裡，覺察學習過程中所遭遇的困難是重要的		.42	



表 4-2 「知識創新學習環境量表」之因素分析摘要表（續）

題項	因素負荷量		
	1	2	3
11.在這裡，不同的觀點能幫助學習新事物			.78
13.在這裡，想法的交流有助於知識的理解			.77
12.在這裡，想法能夠被互相交流			.75
14.在這裡，包容不同的想法是重要的			.63
03.在這裡，不鼓勵表達自我的想法			.43
09.在這裡，所有想法都值得參考			.40
18.在這裡，成員想法的整合能促進社群的知識進步			.39
解釋變異量（%）	41.76	5.25	3.95
累積變異量（%）	41.76	47.01	50.96

### 三、信度分析

本研究之預試問卷係以 332 位大學生為受試對象進行信度分析。信度分析透過刪除「單題刪除後  $\alpha$  係數降低」之題目，意即大於總量表之  $\alpha$  係數者之試題刪除，進行知識創新學習環境量表之內部一致性探討，作為正式問卷編製之選題依據，以瞭解量表之內在結構情況。分析步驟為每刪除一題則再進行一次信度分析，直至所有「單題刪除後  $\alpha$  係數降低」試題皆小於各分量表之 Cronbach's  $\alpha$  係數，此部分無單題刪除後  $\alpha$  係數降低題目。信度分析摘要表如表 4-3 所示。

而表 4-4 呈現總量表與分量表之信度分析結果，總量表之 Cronbach's  $\alpha$  係數為 .94，各分量表 Cronbach's  $\alpha$  係數介於 .85~.91 之間，顯示總量表與各分量表皆有不錯的信度。

表 4-3 「知識創新學習環境量表」之分量表與總量表信度分析摘要表

	想法	自主學習者	社群	總量表
Cronbach's $\alpha$ 係數	.85	.87	.91	.94

表 4-4 「知識創新學習環境量表」之信度分析摘要表

名稱	題次內容	刪題後 $\alpha$ 係數	總量表 $\alpha$ 係數
知識 創 新 學 習 環 境	03.在這裡，不鼓勵表達自我的想法	.94	.94
	09.在這裡，所有想法都值得參考	.94	
	11.在這裡，不同的觀點能幫助學習新事物	.94	
	12.在這裡，想法能夠被互相交流	.94	
	13.在這裡，想法的交流有助於知識的理解	.94	
	14.在這裡，包容不同的想法是重要的	.94	
	18.在這裡，成員想法的整合能促進社群的知識進步	.94	
	21.在這裡，經常反思自己的學習狀態是重要的	.94	
	28.在這裡，經常檢視自己的學習歷程是有意義的	.94	
	19.在這裡，能訂定並執行學習計畫是重要的	.94	
	27.在這裡，利用課餘時間探究自己所關心的知識是有意義的	.94	
	22.在這裡，隨時反思如何改進新知識的過程是重要的	.94	
	29.在這裡，當學習段落結束後，檢視自己的學習狀況是重要的	.94	
	23.在這裡，追求與生活相關的各種知識是重要的	.94	
	25.在這裡，覺察學習過程中所遭遇的困難是重要的	.94	
	38.在這裡，為社群的學習與成長做出貢獻是重要的	.94	
	34.在這裡，每個成員對於社群的學習成果都有責任	.94	
	31.在這裡，社群成員主動參與討論是重要的	.94	
	30.在這裡，社群成員中每個人的參與都是重要的	.94	
	36.在這裡，個人的學習成果與社群的知識成長一樣重要	.94	
39.在這裡，每個成員的想法對社群學習的歷程都是有貢獻的	.94		
37.在這裡，社群的成員可以合作共構想法	.94		
35.在這裡，每個成員都有平等對話的機會	.94		
40.在這裡，比起自己單獨學習，我更願意與社群成員共同學習	.94		

#### 四、分量表與總量表相關

經前述項目分析、信度分析及因素分析刪題過後，研究者先行將目前量表之全部題目進行加總，亦同時將分量表之題目加總，透過 Pearson 積差相關法計算分量表與總量表間之相關。分析結果顯示，各分量表與總分間的相關係數介於.86 到 .90 間，雙尾檢定皆達.01 顯著水準，表示本量表具有不錯之內部一致性，內

在結構良好。如表 4-5 所示。

表 4-5 「知識創新學習環境量表」分量表與總量表之相關摘要表

	分量表 1	分量表 2	分量表 3
	想法	自主學習者	社群
總量表	.86**	.88**	.90**

\*\*  $p < .01$

## 五、效標關聯效度

為確保本研究工具能測量知識創新學習環境之特質，本研究採用 Chan 與 Chan (2011) 根據知識創新原則所編製的協作問卷，作為本研究知識創新學習環境量表之效標。此部分之效標關聯效度，係分別將各分量表試題加總，並且亦將效標試題分數加總，再計算各分量表與總量表間之 Pearson 積差相關係數。

本研究在總量表之效標關聯效度達 .72，在三個分量表為 .54 至 .65 間，雙尾檢定皆達 .01 顯著水準。因此，本研究自編之知識創新學習環境量表與效標試題之間，其相關達統計上之顯著水準，表示本研究之自編量表，能測得所欲測之特質，結果如表 4-6 所示。

表 4-6 效標關聯效度摘要表

因素名稱	協作問卷
想法	.54**
自主學習者	.65**
社群	.65**
知識創新學習環境總分	.72**

\*\*  $p < .01$

## 第二節 驗證性因素分析

藉由樣本 A 之探索性因素分析結果得知，關於知識創新學習環境的構面，可分為三大面向進行探討。由於，過去大部分學者在進行量表發展時，大多使用模式發展策略進行量表編製 (Jöreskog, 1993)；但隨著驗證性因素分析的統計技術進步，此方法在量表發展上已逐漸扮演相當重要的角色。因為，透過驗證性因素分析可以對理論做進一步的檢定 (邱皓政, 2011；黃芳銘, 2007)。本研究即透過樣本 B (相關係數矩陣如附錄六所示)，以一系列競爭模式作為模式驗證之依據，包含包括虛無模式、單因素模式、一階多因素直交模式、一階多因素斜交模式及二階單因素模式。本節首先檢視估計方法之選擇，接續透過競爭模式選取最適配之量表模式。

### 一、估計方法之選擇

由於 LISREL 軟體進行結構方程式模式估計時，係以最大概似法 (maximum likelihood) 作為預設估計；然而，最大概似估計方法受變項分配性質影響很大，因此須進行樣本資料之分配狀態分析。Kline (2010) 認為若變項分配之偏態係數絕對值小於 3，而峰度係數絕對值小於 10，即符合常態分配假定；因此，若偏態與峰度出現極端值問題，則必須考慮改變不受變項分配的估計方法，而不以最大概似法進行估計。

從表 4-7 中，可以看出偏態係數介於-.79 到.003 之間，峰度值則是介於-.01 到 1.51 之間。分析結果顯示觀察變項在偏態與峰度的值並不大，符合偏態係數絕對值小於 3，而峰度係數絕對值小於 10 標準，顯示資料未脫離常態分配。因此，本研究採取最大概似法作為進行結構方程式模式估計的方法。

表 4-7 觀察變項之平均數、標準差、偏態與峰度

構面	變項	平均數	標準差	偏態	峰度
想法	ID1	2.97	.65	-0.21	0.05
	ID2	3.26	.69	-0.79	0.86
	ID3	3.24	.55	-0.09	0.37
	ID4	3.15	.57	-0.27	1.16
	ID5	3.20	.54	0.00	0.47
	ID6	3.35	.58	-0.35	-0.01
	ID7	3.23	.57	-0.21	0.58
自主學習者	SF1	3.09	.56	-0.32	1.51
	SF2	3.19	.54	-0.12	0.98
	SF3	3.20	.55	-0.18	0.99
	SF4	3.23	.58	-0.29	0.79
	SF5	3.20	.57	-0.11	0.18
	SF6	3.23	.58	-0.22	0.30
	SF7	3.15	.57	-0.20	0.91
	SF8	3.22	.55	-0.11	0.65
社群	CM1	3.21	.62	-0.39	0.42
	CM2	3.27	.60	-0.41	0.49
	CM3	3.24	.62	-0.42	0.47
	CM4	3.27	.66	-0.54	0.16
	CM5	3.20	.58	-0.20	0.36
	CM6	3.23	.58	-0.26	0.42
	CM7	3.24	.57	-0.18	0.20
	CM8	3.16	.61	-0.30	0.44
	CM9	3.17	.66	-0.52	0.57

## 二、競爭模式驗證

### (一) 虛無模式

虛無模式假設知識創新學習環境沒有任何共同因素存在。而 Noar (2003) 指出虛無模式的目的是在於，作為一系列模式比較的基準模式 (baseline model)，但此模式因為變項間不具有任何關係，故該模式的適配度往往是最差的。研究結果顯示在絕對適配度指標、相對適配度指標及簡效適配度指標三方面，虛無模式

各個適配度指標，除 PNFI 值為 .72 符合接受值標準外，其餘適配度指標皆不適配，故裁定此模式出局。虛無模式整體模式適配度指標呈現於表 4-8（語法如附錄八所示）。

## （二）單因素模式

此模式假設知識創新學習環境的 24 個觀察變項，只有一個共同的因素可測量；換句話說，只有一個共同因素影響這 24 個觀察變項，研究者將此共同因素命名為「知識創新學習環境」。藉由 LISREL 執行統計分析結果，所獲得之標準化參數估計值如圖 4-1 所示，而整體模式適配度指標呈現於表 4-8（語法如附錄九所示）。

從表中得知，在「絕對適配指標」部分， $\chi^2$ 值= 1713.36， $df$  = 252， $p$  < .00，顯示  $\chi^2$ 值達顯著水準，但 Jöreskog 及 Sörbom（1989）、余民寧（2006）與邱皓政（2011）皆認為卡方值容易因樣本數太大或變項違背常態的假定而顯著，故應以其他的指標來做綜合判斷。其他的絕對適配指標顯示，GFI = .79 及 AGFI = .79，未大於 .90，表示適合度不佳，模式不被接受；而 SRMR = .06，大於接受值 .05，顯示適合度不佳；RMSEA = .10，大於接受值 .08，表示不良適配。前述絕對適配度指標表示模式不被接受。另外，在「相對適配度指標」部分，NNFI 及 CFI 值皆大於接受值 .90，顯示模式可以接受。

最後，在「簡效適配度指標」部分，PNFI 及 PGFI 值皆大於接受值 .50，顯示模式可以接受。而 NC 值 = 5.40，大於接受值 3；CN 值 = 121.85，未大於 200，顯示模式不可以被接受。是以，綜合上述三類型指標結果，有多個別指標拒絕單因素模式，所以此模式並不被接受。易言之，對知識創新學習環境而言，只使用單一潛在因素來代表此概念並不適當。

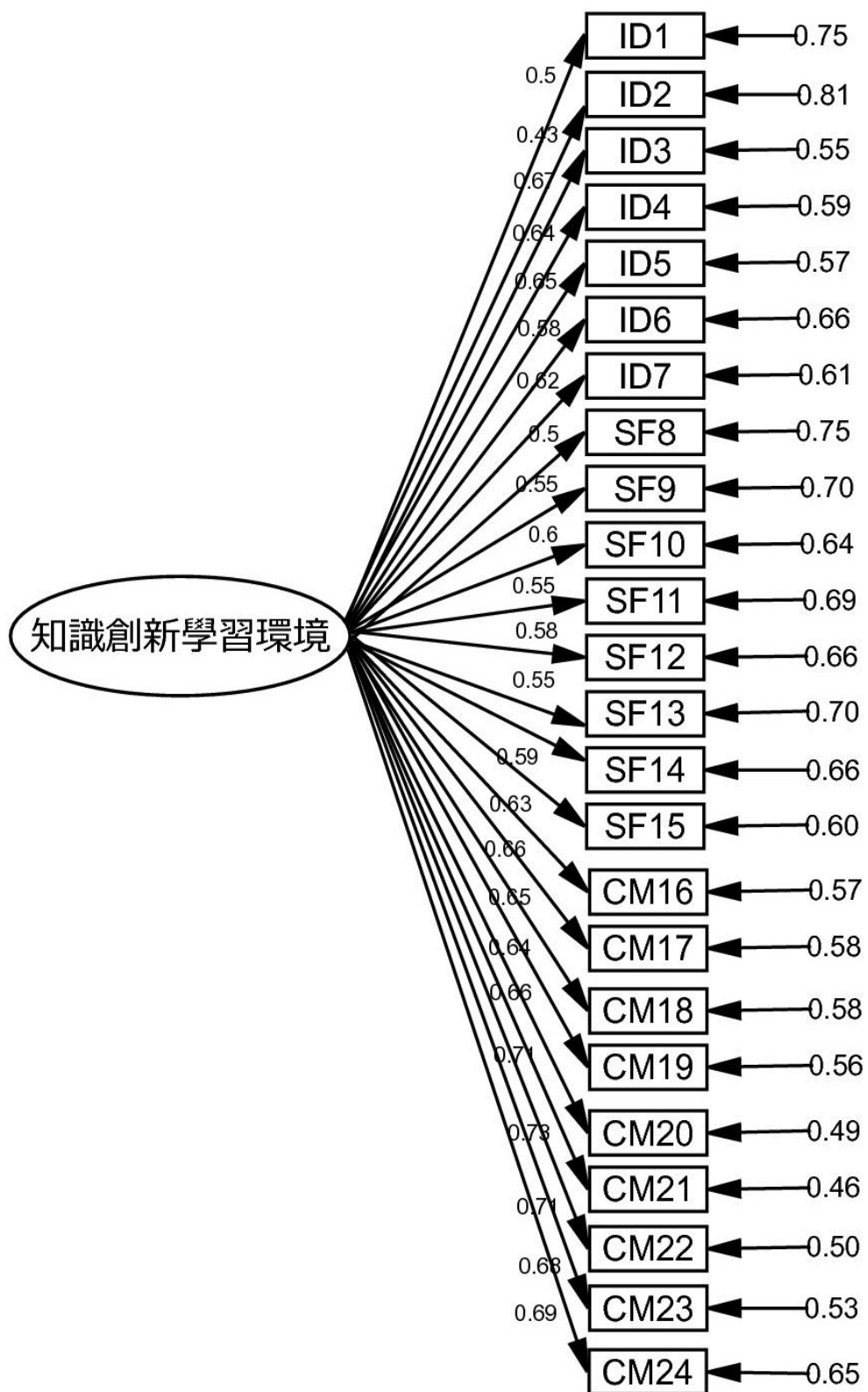


圖 4-1 單因素模式之標準化參數估計圖

### (三) 一階多因素直交模式

一階多因素直交模式假設知識創新學習環境，包含「想法」、「自主學習者」，以及「社群」三個構面，而且三個因素之間是彼此獨立的，意即使用任何一個構面對知識創新學習環境進行施測，並不會影響到其他構面的評鑑。本模式之標準化參數估計值如圖 4-2 所示，整體適配度指標呈現於表 4-8(語法如附錄十所示)。

從表中得知，在「絕對適配指標」部分， $\chi^2$ 值= 1422.00， $df= 252$ ， $p < .00$ ，顯示  $\chi^2$ 值達顯著水準，表示模式不被接受。其他的絕對適配指標顯示， $GFI=.82$  及  $AGFI=.78$ ，未大於 .90，表示適合度不佳，模式不被接受；而  $SRMR=.28$ ，大於接受值.05，顯示適合度不佳； $RMSEA=.09$ ，大於接受值 .08，表示不良適配。前述絕對適配度指標表示模式不被接受。另外，在「相對適配度指標」部分， $NNFI$  及  $CFI$  值分別為.94 及.95，皆大於接受值.90，顯示模式可以接受。

最後，在「簡效適配度指標」部分， $PNFI$  及  $PGFI$  值分別為.85 及.69，兩者皆大於接受值.50，顯示模式可以接受。而  $NC$  值=5.64，大於接受值 3； $CN$  值= 114.74，未大於 200，顯示模式不可以被接受。是以，綜合上述三類型指標結果，仍有多個別指標拒絕一階多因素直交模式，所以此模式不被接受。換句話說，假設知識創新學習環境三個構面間沒有任何關連並不恰當。



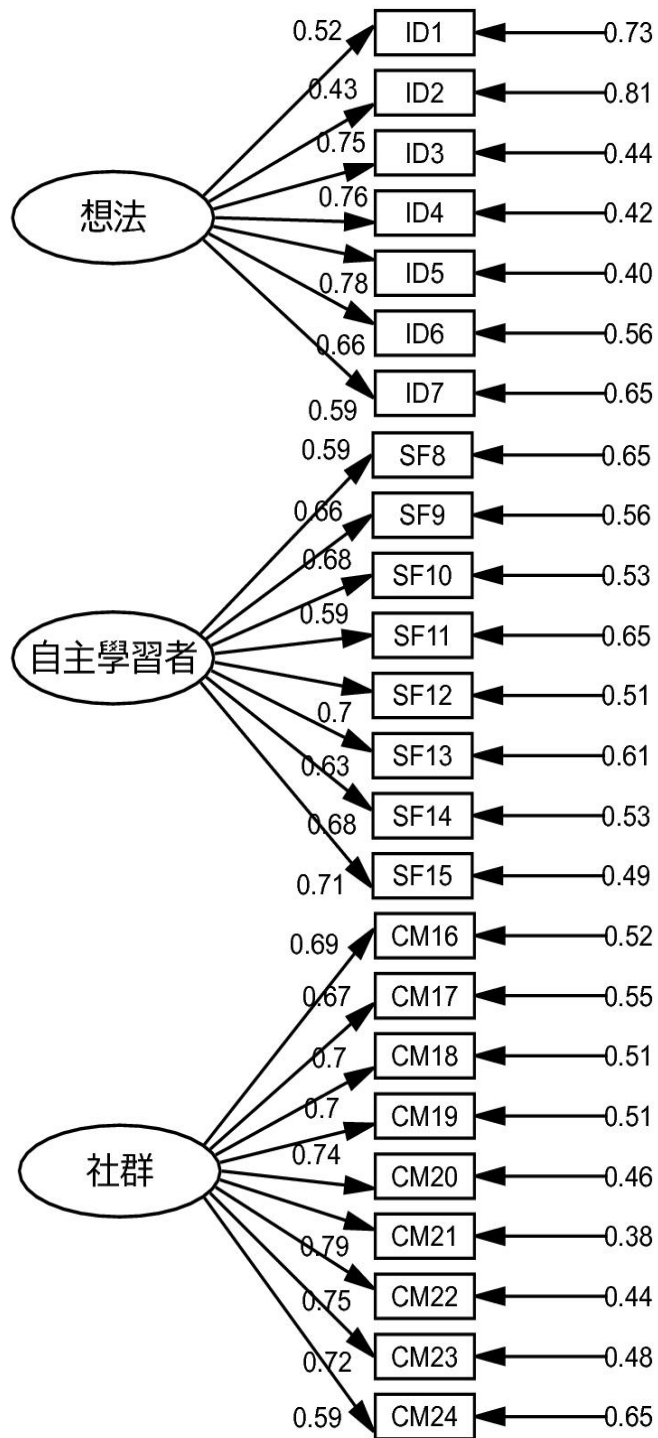


圖 4-2 一階多因素直交模式之標準化參數估計圖

#### (四) 一階多因素斜交模式

相較於一階多因素直交模式，一階多因素斜交模式將三個構面視為相關，即表示知識創新學習環境在評鑑時，其中某一因素與其他兩個因素有相互關連的現象產生。本模式之標準化參數估計值如圖 4-3 所示，整體適配度指標呈現於表 4-8 (語法如附錄十一所示)。

從表中得知，在「絕對適配指標」部分， $\chi^2$ 值=777.85， $df=249$ ， $p<.00$ ，顯示 $\chi^2$ 值達顯著水準，表示模式不被接受。其他的絕對適配指標顯示，GFI=.89 及 AGFI=0.87，未大於.90，表示適合度不佳，模式不被接受；而 SRMR=.04，符合接受值小於 0.05，顯示適合度良好；RMSEA=.06，符合在接受值.05 至.08 間之合理適配，表示模式良好。此外，在「相對適配度指標」部分，NNFI 及 CFI 值分別為.97 及.98，皆大於接受值.90，顯示模式可以接受。

最後，在「簡效適配度指標」部分，PNFI 及 PGFI 分別為.87 及.74，兩者皆大於接受值.50，顯示模式可以接受；CN 值=218.59，符合接受值大於 200 之限制，顯示模式可以被接受。而 NC 值=3.12，大於接受值 3，顯示模式不可以被接受。是以，綜合上述三類型指標結果，顯示模式可以接受。換句話說，知識創新學習環境三個構面間彼此存在某種關連性。

由前述整體適配度指標評鑑，雖然接受一階多因素直交模式，仍需進一步檢視是否有違犯估計 (offending estimates) 情形發生，故研究者進一步透過是否有負的誤差變異數存在、標準化係數超過或太接近 1 ( $\geq 0.95$ )，以及是否有太大的標準誤三個方向進行檢定 (余民寧，2006；黃芳銘，2007)。從參數估計分析結果得知，該模式並無任何參數產生違犯估計現象，顯示此一模式的整體模式適配度的訊息是正確的。因此，以想法、自主學習者及社群三個構面彼此相關之假設模式，是評量知識創新學習環境的一種有效模式。

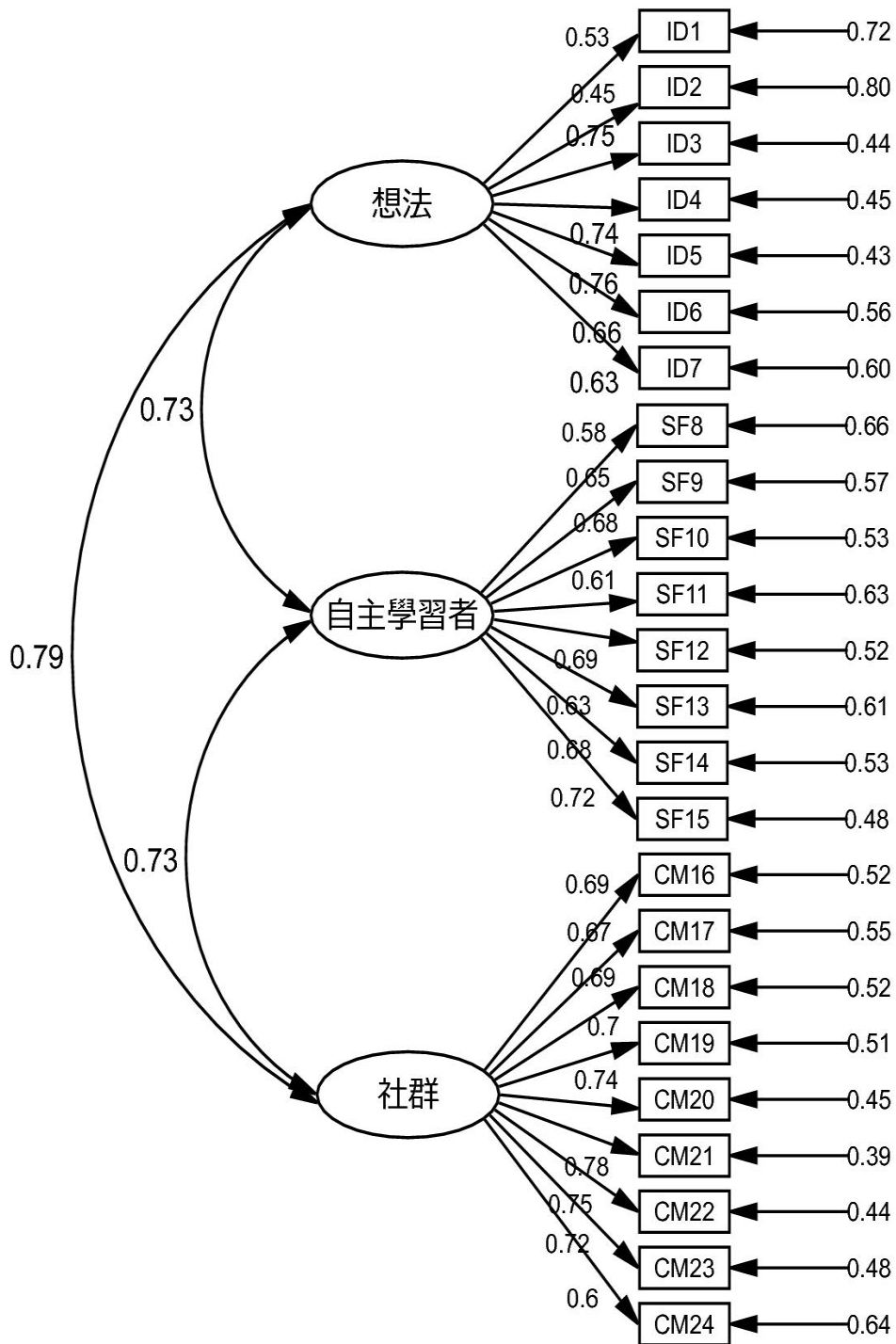


圖 4-3 一階多因素斜交模式之標準化參數估計圖

#### (五) 二階單因素模式

二階單因素模式假設知識創新學習環境由想法、自主學習者及社群三構面所組成，並且可以用一個二階之因素來解釋。本模式之標準化參數估計值如圖 4-4 所示，整體適配度指標呈現於表 4-8（語法如附錄十二所示）。

藉由統計分析結果得知，一階多因素斜交模式與二階單因素模式兩者，在絕對適配度指標、相對適配度指標與簡效適配度指標三部分，兩者數值估計階相同，差別在於二階單因素模式可藉由此三個構面的分數加總，而視為一個單一因素的分數，並且此分數是具有意義及可解釋性的。因此，二階單因素模式驗證結果顯示該模式可以被接受。

是以，一階多因素斜交模式及二階單因素模式，兩者皆可以做為建構知識創新學習環境量表之最佳模式。而黃芳銘(2007)指出相較於一階多因素斜交模式，二階單因素模式更具有簡效性。本研究根據理論架構，採用「二階單因素模式」做為進一步驗證之模式。

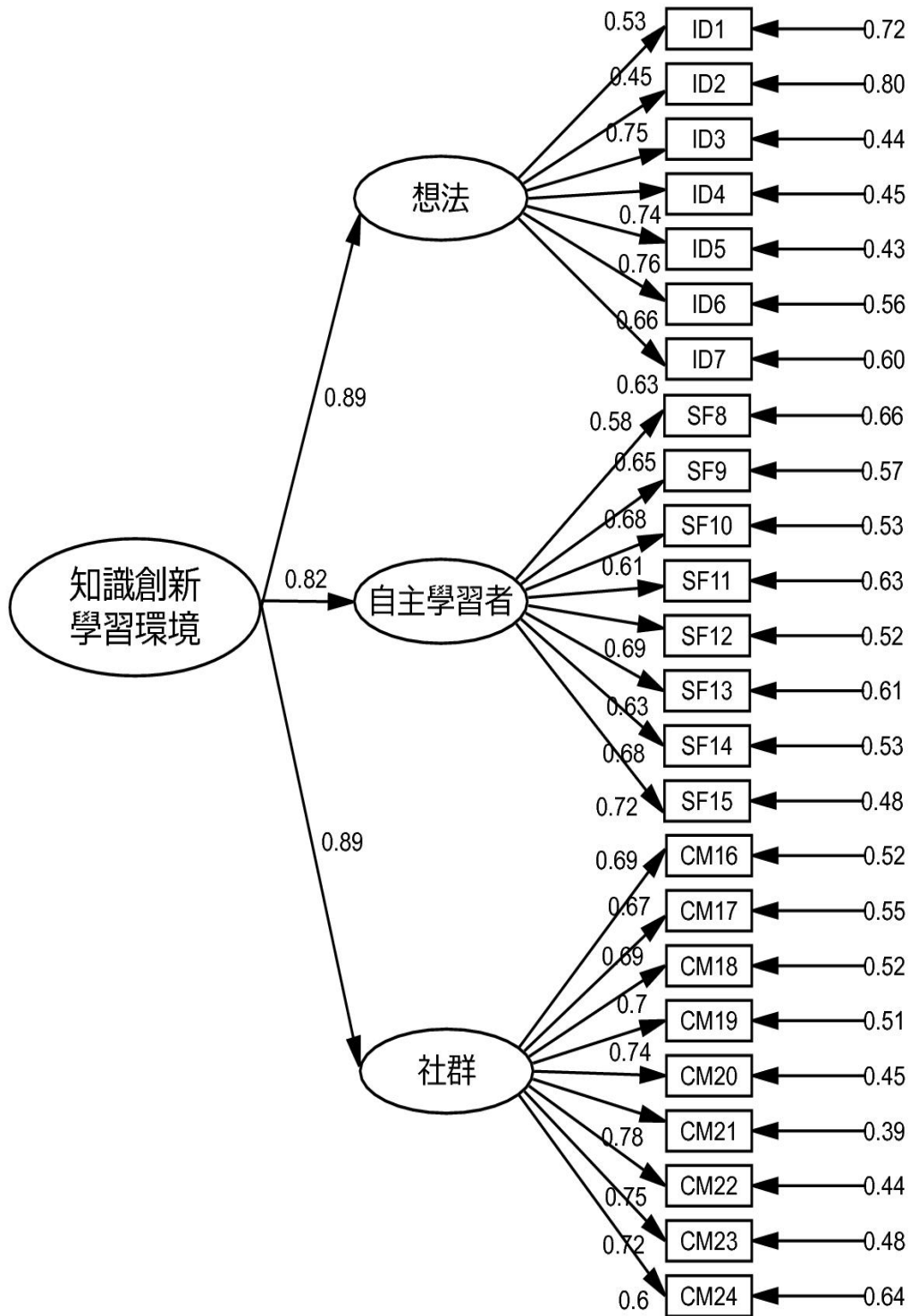


圖 4-4 二階單因素模式之標準化參數估計圖

表 4-8 競爭模式整體適配度評鑑表

判斷標準	虛無假設	單因素模 式	一階多因 素直交模 式	一階多因 素斜交模 式	二階單因 素模式
絕對適配度指標					
$\chi^2 (p > .05)$	22085.61	1713.36	1422.00	777.85	777.85
$df$	276	252	252	249	249
GFI > .90	.23	.79	.82	.89	.89
AGFI > .90	.16	.75	.78	.87	.87
SRMR < .05	.37	.06	.28	.043	.043
RMSEA < .08	.38	.10	.09	.06	.06
相對適配度指標					
NNFI > .90	.73	.94	.94	.97	.97
CFI > .90	.73	.95	.95	.98	.98
簡效適配度指標					
PNFI > .50	.72	.86	.85	.87	.87
PGFI > .50	.21	.66	.69	.74	.74
NC < 3	80.02	5.40	5.64	3.12	3.12
CN 值 > 200	30.05	121.85	114.73	218.59	218.59

註：□表示該數值未達理想的判斷標準。

### 第三節 模式內在結構驗證

本研究依據模式的整體適配度及理論依據，選定二階單因素模式為知識創新學習環境量表的最佳模式之後，尚須檢驗此模式的內在品質，意即應加以驗證潛在變項的信度與效度，模式的內在結構驗證分述如下。

#### 一、信度驗證

根據 Bentler 與 Wu (1993)、Jöreskog 與 Sörbom (1989) 所提之理論，良好之信度應符合個別觀察變項的信度宜大於 .20 及個別潛在變項的組合信度須大於 .60。表 4-9 分別呈現模式中 24 個標準化參數估計值、觀察變項之個別信度及三個潛在變項的組合信度。可知個別觀察變項的信度介於 .20 至 .61 之間，各題皆符合標準，顯示這些題目是有信度的。此外，三個潛在變項的組合信度則是介於 .84 至 .90 之間，超過組合信度須大於 .60 的最低標準，結果顯示潛在變項具有組合信度。

表 4-9 觀察變項之個別信度指標及潛在變項的組合信度與平均變異抽取量

潛在變項	觀察變項	t 值	標準化參數值	觀察變項信度	組合信度	平均變異抽取量
	X1	12.46	.53*	.28	.84	.43
	X2	10.40	.45*	.20		
	X3	19.48	.75*	.56		
想法	X4	19.11	.74*	.55		
	X5	19.68	.76*	.58		
	X6	16.44	.66*	.44		
	X7	15.48	.63*	.40		

表 4-9 觀察變項之個別信度指標及潛在變項的組合信度與平均變異抽取量(續)

潛在變項	觀察變項	t 值	標準化參數值	觀察變項信度	組合信度	平均變異抽取量
	X8	14.00	.58*	.34	.86	.43
	X9	16.13	.65*	.42		
	X10	17.15	.68*	.46		
知識	X11	14.65	.61*	.37		
工作者	X12	17.47	.69*	.48		
	X13	15.33	.63*	.40		
	X14	17.14	.68*	.46		
	X15	18.38	.72*	.52		
	X16	17.73	.69*	.48	.90	.50
	X17	17.11	.67*	.45		
	X18	17.75	.69*	.48		
	X19	17.93	.70*	.49		
社群	X20	19.42	.74*	.55		
	X21	21.02	.78*	.61		
	X22	19.77	.75*	.56		
	X23	18.79	.72*	.52		
	X24	14.89	.60*	.36		

\* $p < .05$



## 二、效度驗證

### (一) 聚合效度

聚合效度驗證分析如表 4-9 所示，三個潛在變項的平均變異抽取量只有社群構面等於 .50，而想法及自主學習者構面皆為 .43，顯示有 57% 的變異來自於測量誤差中。研究者進一步檢視其個別觀察變項的因素負荷量，發現皆達統計上的顯著水準；而且，其構念之組合信度也達 .60 的標準，只是在平均變異數抽取量部分未達 .50 之門檻標準 (Fornell & Larcker, 1981; Bagozzi & Yi, 1988)。根據 Hair 等人 (2006) 所提出組合信度與平均變異數抽取量的意見，其認為標準化因素負荷量至少要達到 .50 的門檻，換句話說平均變異抽取量至少需達 .25 標準。因此，雖然想法及自主學習者構面之平均變異數抽取量只有 .43，但根據 Hair 等人之論點，研究者判定三個構念皆具有聚合效度。

再者，表 4-9 顯示所有觀察變項對其個別潛在變項的因素負荷量 ( $\lambda$ )，其值介於 .45 到 .78 之間，這些值皆高於 Bentler 及 Wu (1983)、Jöreskog 與 Sörbom (1989) 所提出的門檻值 .45，顯示所有觀察變項皆足以反映其所建構的潛在變項。

### (二) 區別效度

為了瞭解各個構念之間的是不同的構念，本研究透過潛在變項配對相關信賴區間檢定法進行區別效度檢定，若信賴區間並未包含 1.00 的值，則表示潛在變項間具有區別效度 (Anderson & Gerbing, 1988)。由表 4-10 結果顯示，十個括弧中的信賴區間數值，沒有任何的信賴區間值有涵蓋 1.00，結果肯定潛在變項之間具有區別效度。

表 4-10 潛在變項配對相關信賴區間法之區別效度

潛在變項	想法	自主學習者	社群
想法	-		
自主學習者	.69 <sup>a</sup> [0.63, 0.75] <sup>b</sup>	-	
社群	.74 [0.68, 0.80]	.70 [0.64, 0.76]	-

註：a 為相關，b 為信賴區間。

### (三) 效標關聯效度

本量表以 Chan 與 Chan (2011) 的「協作問卷」做為效標，表 4-11 顯示「知識創新學習環境量表」之三大構面均與協作問卷分數達顯著相關，其相關係數介於 .63 至 .70 之間，而知識創新學習環境量表總分與協作問卷之相關係數則為 .75。結果表示當學生於學習中有愈高之協作表現，其所處知識創新環境程度亦愈高，本量表之測驗分數與外在效標間已達顯著相關，顯示此量表具有良好的效標關聯效度。

表 4-11 知識創新學習環境與協作問卷之相關分析

因素名稱	協作問卷
想法	.65***
自主學習者	.63***
社群	.70***
知識創新學習環境總分	.75***

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

#### 第四節 複核效化分析

本研究以第三組獨立樣本，即樣本 C 作為效度樣本（相關係數矩陣如附錄七所示），此效度樣本 C 與校正樣本 B 兩者之樣本數相同皆為 536 人，以避免產生不同的統計考驗力。本研究進行模型的複核效化，以驗證所選取的模式具有跨樣本之穩定性，同時亦避免數據的顯著是由於樣本過大，而產生過度推論之問題。

有鑑於此，本研究採取寬鬆複製策略與嚴格複製策略的檢定方法（語法如附錄十三、十四所示）。寬鬆複製策略僅確保建模樣本與驗證樣本的模型一致，無任何參數相等之設定；而嚴格複製策略則進一步加入限制全部參數完全相同之設定（余民寧，2006；MacCallum, Roznowski, Mar, & Reith, 1994）。因此，藉由比較兩種複製策略下各個模式之卡方值分析，若未達顯著即證明選定模式之測量穩定性假設獲得支持，因為寬鬆複製策略與嚴格複製策略之間所增加的卡方值，係由於將兩組樣本參數完全設定相同所致。其次，研究者檢定寬鬆策略以及嚴格策略之間 MFF 卡方差異，寬鬆複製策略係指在校正樣本下獲得的模式，將其與複核效化之效度樣本設定相同的模式，不過模式中的參數皆進行自由估計。所以，模式之參數值在校正樣本及效度樣本中皆可獲得不同的估計值；若兩者估計值未達顯著水準，則表示模式具有穩定性。

本研究在進行多樣本結構方程式模式分析時，由於潛在變項殘差矩陣估計出現非正定（not positive definite）訊息，而 Wothke（1993）指出當非正定訊息出現於估算殘差矩陣中時，可能是其參數估計值極接近 0，而造成無法收斂和計算等問題。然而，非正定訊息與核心矩陣之估計無關，其也非違反常態假設，或輸入錯誤的共變數或相關係數矩陣所造成，因此排除線性相依的狀況，故研究者只需針對語法指出非正定的殘差矩陣加以限制估計後，即能使程式順利進行估計。

表 4-12 呈現多樣本分析所輸出的整體適配度指標（global goodness of fit statistics），這些指標中除易受樣本大小影響的  $\chi^2$  值及 NC 值略大之外，其餘適

配度指標皆在可接受的範圍內，所以此模式可以推論到同一母群中的不同組樣本。

表 4-12 複核效化之適配評鑑表

---

Global Goodness of Fit Statistics	
Degrees of Freedom = 549	
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 1568.78 ( $p = 0.000$ )	
Contribution to Chi-Square = 755.07	
Percentage Contribution to Chi-Square = 49.26	

---

絕對適配度指標	
(1) Goodness of Fit Index (GFI) = 0.90	
(2) Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) = 0.05	
(3) Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.06	

---

相對適配度指標	
(1) Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.98	
(2) Comparative Fit Index (CFI) = 0.98	

---

簡效適配度指標	
(1) Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.96	
(2) Critical N (CN) = 440.07	
(3) Normed chi-square = 3.12	

---

再者，由表 4-13 結果得知，在寬鬆與嚴格複製策略下，兩者之  $MFF\chi^2$  及自由度的差異分別為 58.19 和 51，未達 .05 之顯著水準，表示由校正樣本到效度樣本之複核效化受到支持。最後，由 ECVI 值分析，兩種策略複核效化之 ECVI 值都落在彼此 90% 信賴區間內，表示兩種策略複核效化之模式無顯著差異。總而言

之，知識創新學習環境量表所選定之模式，從校正樣本套用到效度樣本的複核效化結果被支持，表示量表具有跨樣本之穩定性。

表 4-13 複核效化評估策略之適配評鑑表

整體模式適配				效度樣本		
MFF $\chi^2$ ( <i>df</i> )	WLS $\chi^2$ ( <i>df</i> )	$\Delta$ WLS $\chi^2$ ( <i>df</i> )	ECVI (90%CI)	MFF $\chi^2$	$\Delta$ WLS $\chi^2$	貢獻 百分比
寬鬆策略						
1471.65 (498)	1507.31 (498)	61.47 (51) <i>p</i> >.05	1.60 (1.49, 1.71)	719.60	58.19 (51) <i>p</i> >.05	50.76
嚴格策略						
1532.90 (549)	1568.78 (549)		1.56 (1.45, 1.68)	777.79		50.74

註：CI 為信賴區間

## 第五節 背景變項分析

本節透過多變量變異數分析，以正式施測所蒐集之樣本(樣本 B 及樣本 C)，共 1072 人為分析對象，分別檢定性別、年級、學校別、區域、學院別、使用教學平台、使用教學平台時間、教師風格偏好及學習風格偏好之差異，以瞭解國內知識創新學習環境的現況，進行相關變數探索的分析，本研究檢定假設如下：

- 1、大學生在性別無顯著差異 ( $H_0: H_{男}=H_{女}$ )。
- 2、大學生在年級無顯著差異 ( $H_0: H_{一年級}=H_{二年級}=H_{三年級}=H_{四年級/含以上}$ )。
- 3、大學生在學校別無顯著差異 ( $H_0: H_{公立}=H_{私立}$ )。
- 4、大學生在不同區域無顯著差異 ( $H_0: H_{北部}=H_{中部}=H_{南部}=H_{東部}$ )。
- 5、大學生在不同學院別無顯著差異 ( $H_0: H_{人文}=H_{社會}=H_{科學}$ )。
- 6、大學生在使用不同教學平台無顯著差異 ( $H_0: H_{無使用}=H_{非知識論壇}=H_{知識論壇}$ )。
- 7、大學生在使用教學平台時間無顯著差異 ( $H_0: H_{無使用}=H_{1\sim3 小時}=H_{3 小時以上}$ )。
- 8、大學生在不同教師風格偏好無顯著差異  
( $H_0: H_{教師主導型}=H_{小組引導型}=H_{契約型}=H_{探索型}$ )。
- 9、大學生在不同學習風格偏好無顯著差異  
( $H_0: H_{閱讀分析型}=H_{規劃程序型}=H_{人際關係型}=H_{創意想像型}$ )。

### 一、性別差異

透過多變量變異數 (MANOVA) 分析檢定性別在三個分量表的差異，結果呈現於表 4-14。由表 4-15 可知，Wilk's  $\Lambda$  值考驗達顯著水準 (Wilk's  $\Lambda=0.99, p<.01$ )，表示不同性別的大學生在知識創新學習的整體層面上有顯著的差異。進一步比較各因素之性別差異時，除「自主學習者」( $F=0.03, p>.05$ ) 未達顯著外，在「想法」( $F=5.89, p<.05$ ) 及「社群」( $F=7.19, p<.05$ ) 因素皆達顯著，而想法及社群因素中呈現女性高於男性的顯著差異。

表 4-14 不同性別在知識創新學習環境的差異性檢定

因素名稱	男性 (n = 471)		女性 (n = 601)		單變量 <i>F</i> 值
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	
想法	22.16	.13	22.59	.12	5.89*
自主學習者	25.49	.15	25.53	.13	.03
社群	28.63	.19	29.30	.16	7.19**
Wilk's $\Lambda = .99$		多變量 $F = 4.45^{**}$			

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

## 二、年級差異

透過多變量變異數 (MANOVA) 分析檢定不同年級學生在三個分量表的差異。由表 4-15 可知, Wilk's  $\Lambda$  值考驗達顯著水準 (Wilk's  $\Lambda = .98$ ,  $p < .01$ ), 表示不同年級的大學生在知識創新學習的整體層面上有顯著的差異。因此, 繼續針對各因素進行不同年級之差異檢定, 結果發現「想法」( $F = 22.04$ ,  $p < .001$ )、「自主學習者」( $F = 8.57$ ,  $p < .001$ )、「社群」( $F = 15.40$ ,  $p < .001$ ) 三個因素皆與四個區域達顯著差異, 故進一步以 Scheffé 法進行事後比較分析, 顯示北區大學生在想法、自主學習者及社群因素中, 皆顯著高於其他區域學生。

表 4-15 不同年級在知識創新學習環境的差異性檢定

因素名稱	一年級 (1)		二年級 (2)		三年級 (3)		四年級 (4)		單變量 <i>F</i> 值	事後比較
	(n = 237)		(n = 333)		(n = 290)		(n = 212)			
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
想法	22.85	0.19	21.95	0.16	22.38	0.17	22.61	0.20	5.01**	1>2 4>2

表 4-16 不同年級在知識創新學習環境的差異性檢定 (續)

因素名稱	一年級 (1) (n = 237)		二年級 (2) (n = 333)		三年級 (3) (n = 290)		四年級 (4) (n = 212)		單變量 F 值	事後 比較
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
自主學習者										1>2
	26.21	0.21	24.96	0.17	25.39	0.19	25.77	0.22	7.73***	1>3
										4>2
社群										1>2
	29.60	0.26	28.36	0.22	29.11	0.24	29.20	0.28	4.79**	3>2
										4>2
Wilk's $\Lambda = .98$					多變量 $F = 2.98^{**}$					

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

### 三、學校別差異

從表 4-16 可以得知，不同學校別在整體多變量變異數 (MANOVA) 考驗上達顯著差異 (Wilk's  $\Lambda = .97$ ,  $p < .001$ )，表示不同學校別的大學生在知識創新學習的整體層面上有明顯的差異。進一步比較各因素之學校別差異時，除「自主學習者」( $F = .00$ ,  $p > .05$ ) 未達顯著外，在「想法」( $F = 21.46$ ,  $p < .001$ )、「社群」( $F = 5.12$ ,  $p < .05$ ) 皆達顯著，而想法與社群因素中皆呈現公立學校高於私立學校的顯著差異。

表 4-17 不同學校別在知識創新學習環境的差異性檢定

因素名稱	公立 (n = 590)		私立 (n = 482)		單變量 F 值
	M	SD	M	SD	
想法	22.76	2.97	21.95	2.73	21.46***
自主學習者	25.51	3.34	25.52	3.05	.00
社群	29.26	4.06	28.70	4.00	5.12*
Wilk's $\Lambda = .97$			多變量 $F = 11.53^{***}$		

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



#### 四、區域差異

透過多變量變異數 (MANOVA) 分析檢定不同區域在三個分量表的差異。由表 4-17 可知, Wilk's  $\Lambda$  值考驗達顯著水準 (Wilk's  $\Lambda = .93, p < .001$ ), 表示不同區域別的大學生在知識創新學習的整體層面上有顯著的差異。因此, 繼續針對各因素進行不同區域之差異檢定, 結果發現「想法」( $F = 22.04, p < .001$ )、「自主學習者」( $F = 8.57, p < .001$ )、「社群」( $F = 15.40, p < .001$ ) 三個因素皆與四個區域達顯著差異, 故進一步以 Scheffé 法進行事後比較分析, 顯示北區大學生在想法、自主學習者及社群因素中, 皆顯著高於其他區域學生。

表 4-18 不同區域在知識創新學習環境的差異性檢定

因素 名稱	北區 (n = 311)		中區 (n = 247)		南區 (n = 280)		東區 (n = 234)		單變量 F 值	事後 比較
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
	想法	23.44	3.02	21.71	3.20	21.93	2.45	22.29		
自主 學習者	26.27	3.35	25.25	3.43	25.06	2.83	25.33	3.04	8.57***	北>中 北>南 北>東
社群	30.29	4.22	28.60	4.36	28.36	3.58	28.51	3.59	15.40***	北>中 北>南 北>東
Wilk's $\Lambda = .93$					多變量 $F = 8.47***$					

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

## 五、學科類別差異

從表 4-18 可以得知，不同學院別在整體多變量變異數 (MANOVA) 考驗上達顯著差異 (Wilk's  $\Lambda = .98$ ,  $p < .01$ )，表示不同學院別的大學生在知識創新學習的整體層面上達顯著差異。因此，繼續針對各因素進行使用不同學科類別之差異檢定，結果發現在「社群」因素 ( $F = 6.53$ ,  $p < .01$ ) 有顯著差異，表示不同學科類別學生在社群因素上有顯著差異。進一步以 Scheffé 法進行事後比較分析，顯示在社群因素中，社會學科之大學生皆顯著高於人文學科及自然學科之學生。

表 4-19 不同學科類別在知識創新學習環境的差異性檢定

因素 名稱	人文學科 (n = 120)		社會學科 (n = 679)		自然學科 (n = 272)		單變量 F 值	事後 比較	
	M	SD	M	SD	M	SD			
想法	22.49	.26	22.51	.11	22.09	.18	2.09	無	
自主 學習者	25.58	.29	25.59	.12	25.28	.19	0.92	無	
社群	28.31	.37	29.34	.15	28.48	.24	6.53**	社會學科> 自然學科 社會學科> 人文學科	
Wilk's $\Lambda = .98$		多變量 $F = 3.49^{**}$							

\*\* $p < .01$

## 六、使用教學平台差異

從表 4-19 可以得知，使用不同教學平台在整體多變量變異數 (MANOVA) 考驗上達顯著差異 (Wilk's  $\Lambda = .90, p < .001$ )，表示使用不同教學平台的大學生在知識創新學習的整體層面上有明顯的差異。因此，繼續針對各因素進行使用不同教學平台之差異檢定，結果發現「想法」( $F = 52.72, p < .001$ )、「自主學習者」( $F = 16.83, p < .001$ )、「社群」( $F = 14.52, p < .001$ ) 三個因素皆與使用不同教學平台達顯著差異，進一步以 Scheffé 法進行事後比較分析，結果發現相較於無使用學習平台及使用其他學習平台之學生，使用知識論壇 (KF) 學生皆顯著高於其他學生；而使用其他學習平台之學生，顯著優於無使用學習平台學生。

表 4-20 使用不同教學平台在知識創新學習環境的差異性檢定

因素 名稱	無使用 (1) (n = 437)		非知識論壇(2) (n = 573)		知識論壇 (3) (n = 62)		單變量 F 值	事後 比較	
	M	SD	M	SD	M	SD			
	想法	21.93	0.13	22.39	0.12	25.77			0.35
自主 學習者	25.16	0.15	25.55	0.13	27.65	0.40	16.83***	3>1 3>2	
社群	28.39	0.19	29.00	0.16	33.42	0.49	45.52***	2>1 3>1 3>2	
Wilk's $\Lambda = .90$			多變量 $F = 20.04***$						

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

## 七、使用教學平台時間差異

從表 4-20 可以得知，使用教學平台時間在整體多變量變異數 (MANOVA) 考驗上達顯著差異 (Wilk's  $\Lambda = .96, p < .001$ )，表示使用不同的教學平台時間在知識創新學習的整體層面上有顯著的差異。因此，繼續針對各因素進行使用不同的教學平台時間之差異檢定，結果發現「想法」( $F = 16.63, p < .001$ )、「自主學習者」( $F = 6.23, p < .01$ )及「社群」( $F = 9.41, p < .001$ )三個因素皆與使用不同教學平台時間達顯著差異。進一步以 Scheffé 法進行事後比較分析，結果發現每周平均使用平台時間 1~3 小時及 3 小時以上學生，在想法、自主學習者及社群三因素之表現，顯著優於無使用平台時間的學生；再者，在想法因素中，每周平均使用平台時間 3 小時以上學生，顯著優於使用平台時間 1~3 小時的學生。

表 4-21 使用不同教學平台時間在知識創新學習環境的差異性檢定

因素 名稱	無使用 (1) (n = 441)		1~3 小時 (2) (n = 604)		3 小時以上(3) (n = 27)		單變量 <i>F</i> 值	事後 比較
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
	想法	21.92	2.74	22.64	2.94	24.63	2.72	
自主 學習者	25.15	3.14	25.72	3.18	26.81	4.27	6.23**	2>1 3>1
社群	28.38	3.88	29.41	4.08	30.11	4.54	9.41***	2>1 3>1
Wilk's $\Lambda = .96$		多變量 $F = 6.64***$						

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

## 八、不同教師風格偏好差異

從表 4-21 可以得知，不同教師風格偏好學生在整體多變量變異數(MANOVA)考驗上達顯著差異 (Wilk's  $\Lambda = .97, p < .001$ )，表示不同教師風格偏好的大學生在知識創新學習的整體層面上有明顯的差異。進一步比較各因素之差異發現，「想法」( $F = 4.64, p < .01$ ) 及「社群」( $F = 6.32, p < .001$ ) 兩個因素皆與不同教師風格偏好達顯著差異。接續，進一步以 Scheffé 法進行事後比較分析，較喜歡小組導引型的學生，在想法與社群因素中皆顯著優於喜好教師主導型的學生；而在社群因素中，較喜歡契約型的學生，顯著優於喜好教師主導型的學生。

表 4-22 不同教師風格偏好在知識創新學習環境的差異性檢定

因素 名稱	教師主導型 (1)(n = 246)		小組導引型 (2)(n = 522)		契約型 (3)(n = 132)		探索型 (4)(n = 172)		單變量 F 值	事後 比較
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
想法	21.90	.18	22.68	.13	22.53	.25	22.15	.22	4.64**	2>1
自主 學習者	25.08	.20	25.70	.14	25.80	.28	25.34	.24	2.58	無
社群	28.07	.26	29.35	.18	29.47	.35	28.95	.31	6.32***	2>1 3>1
Wilk's $\Lambda = .98$					多變量 $F = 2.57^{**}$					

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

## 九、不同學習風格偏好差異

從表 4-22 可以得知，不同學校別在整體多變量變異數 (MANOVA) 考驗上達顯著差異 (Wilk's  $\Lambda = .97, p < .001$ )，表示不同學習風格偏好的大學生在知識創新學習的整體層面上有明顯的差異。進一步比較各因素之差異發現，「想法」

( $F = 11.19, p < .001$ )、「自主學習者」( $F = 6.47, p < .001$ )及「社群」( $F = 8.22, p < .001$ )三個因素皆與不同學習風格偏好達顯著差異。進一步以 Scheffé 法進行事後比較分析，較喜好人際關係型及創意想像型的學生，在三個因素中皆顯著優於喜好閱讀分析型的學生。

表 4-23 不同學習風格偏好在知識創新學習環境的差異性檢定

因素 名稱	閱讀分析型 (1)(n = 196)		規劃程序型 (2)(n = 99)		人際關係型 (3)(n = 132)		創意想像型 (4)(n = 172)		單變量 F 值	事後 比較
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
想法	21.49	.20	21.80	.29	22.76	.13	22.62	.16	11.19***	3>1 4>1 3>2
自主 學習者	24.69	.23	25.14	.32	25.76	.15	25.78	.18	6.47***	3>1 4>1
社群	27.90	.29	28.30	.40	29.39	.19	29.35	.22	8.22***	3>1 4>1
Wilk's $\Lambda = .97$					多變量 $F = 4.08***$					

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

藉由前述背景變項分析發現，大學生對知識創新學習環境的覺察有性別差異，而性別差異在社群因素中所強調之協作概念，與 Stump、Hilpert、Husman、Chung 及 Kim (2011) 探討不同性別在協作學習之研究，發現男女性別在協作有差異情形相符。其次，在想法及社群因素中，知識創新學習環境中亦有學校別及學院別差異，呈現公立學校顯著高於私立學校的學生，以及社會學科顯著優於自然學科的學生。然而，不同性別、學校別及學院別三者自主學習者因素中則無顯著相關。可見不同性別、學校別及學院別的學生對於想法及社群學習的概念，有相當大的不同；但是，皆對知識創新學習環境中的自主性概念有相同的感受。此外，

北區大學生在想法、自主學習者及社群因素中，皆顯著高於其他區域學生，可見區域的不同的確會影響學生對知識創新學習環境的感受；而北部區域的大學生，對於知識創新學習，確實較其他區域學生有更高覺察程度。

再者，由於知識論壇之設計係依據知識創新理論而來，在論壇功能中強調學生對想法的產出、自主交流互動及社群共構概念，所以使用知識論壇學生相較於非知識論壇學生，對知識創新學習環境能有較佳的覺察程度，此與 Lin, Hong 及 Chai (2011) 探討知識創新學習環境中學生的感知情形研究結果一致。至於使用教學平台時間部分發現，若學生使用平台時間愈長，對於知識創新學習環境的感知亦相對為佳。

另外，不同教師風格偏好學生在想法及社群因素中，喜歡小組導引型學生相較於教師主導型學生有更高的覺察反應；而喜歡契約型學生在社群部分，較教師主導型學生有較佳的感知。最後，不同學習風格偏好學生在想法、自主學習者及社群因素中，喜歡人際關係型及創意想像型學習的學生，皆較喜歡閱讀分析型學習學生對知識創新學習有較佳之覺察程度。





## 第五章 結論與建議

### 第一節 結論

為了進一步瞭解知識創新學習環境的內涵，研究者透過一嚴謹程序，建構一份具有良好信度與效度的知識創新學習環境量表，希冀此量表能對於知識創新取向的學習方式之發展及推動有所助益。經參酌相關知識創新文獻及理論後，透過知識創新學習團隊成員之腦力激盪編製題項，並且輔以知識創新領域及統計專家，進行量表題項之內容、題意，以及是否符合理論概念等加以評定，加以修訂量表之內容。

本量表藉由 A、B、C 三組獨立樣本，分別進行探索性因素分析、驗證性因素分析及簡效模式之複核效化分析。在此三個分析歷程中，首先透過 A 樣本(332 人)進行探索性因素分析，以瞭解知識創新學習環境之因素結構；並且藉由此因素結構，建立一系列之競爭模式，包含虛無模式、單因素模式、一階多因素直交模式、一階多因素斜交模式及二階單因素模式。接續以 B 樣本(536 人)進行模式之驗證性因素分析，透過各適配度指標，找出知識創新學習環境量表之最簡效模式，並且評鑑此簡效模式之觀察變項、潛在變項的信度、區別效度及效標關聯效度等。再者，透過 C 樣本(536 人)進行此模式之複核效化，以確定此一簡效模式具有穩定性與預測性。最後，進行相關背景變項分析。主要研究結果整理如下：

一、以 A 樣本進行探索性因素分析後發現，知識創新學習環境因素共可分為三個構面，分別為「想法」、「自主學習者」及「社群」等因素，而三個構面及整體量表之 Cronbach's $\alpha$  分別為 .85、.87、.91 及 .94，可見量表具有不錯之內部一致性。

二、利用 B 樣本進行驗證性因素分析，所建立一系列競爭模式包括虛無模式、單因素模式、多因素直交、多因素斜交模式及二階單因素模式，經由整體適配度評鑑結果可知，虛無模式、單因素模式、多因素直交模式在觀察資料的各適配度指標較差，而多因素斜交模式及二階單因素模式的適配度則較佳，兩個較佳模式的各適配度指標值皆相同，表示兩個模式皆可接受，所以本研究依據理論選擇二階單因素模式，作為知識創新學習環境的最簡效模式。

三、經由模式內在結構驗證結果顯示，本研究所建立之二階單因素模式，各題項皆有良好的信度，而且各因素也具有良好的組合信度；以區別效度加以檢視，亦顯示構面間具有良好之區別效度，表示此三個因素有個別存在的必要；最後，本量表以協作問卷進行效度分析，結果顯示具有不錯的效標關聯效度。

四、透過 C 樣本進行寬鬆及嚴格的複核策略分析後顯示，二階單因素模式具有穩定性與預測力，換句話說，此模式可以推廣到同母群的其他樣本。

五、不同性別、學校別、區域、學院別、使用教學平台、使用教學平台時間、教師風格偏好及學習風格偏好學生，在知識創新學習環境中有顯著差異，重點如下：

(一) 在想法及社群因素中呈現女性高於男性的顯著差異。

(二) 在想法、自主學習者與社群因素中，呈現一年級與四年級學生高於二年級學生的顯著差異。

(三) 在想法與社群因素中呈現公立學校高於私立學校的顯著差異。

(四) 北區學生在想法、自主學習者及社群因素中，顯著高於其他區域學生。

(五) 在想法方面，社會學科之大學生在想法因素中，顯著高於自然學科之學生；

而在社群因素中，社會學科之大學生皆顯著高於人文學科及自然學科

之學生。

(六) 使用知識論壇 (KF) 學生皆顯著高於其他學生；而使用其他學習平台之學生顯著優於無使用學習平台學生。

(七) 每周平均使用平台時間 1~3 小時及 3 小時以上學生，在想法、自主學習者及社群三因素之感知，顯著優於無使用平台時間以內的學生；在想法因素中，每周平均使用平台時間 3 小時以上學生，顯著優於使用平台時間 1~3 小時的學生。

(八) 偏好小組導引型的學生，在想法與社群因素中皆顯著優於喜好教師主導型的學生；而在社群因素中，較喜歡契約型的學生，顯著優於喜好教師主導型的學生。

(九) 較喜好人際關係型及創意想像型的學生，在三個因素中皆顯著優於喜好閱讀分析型的學生。

## 第二節 建議

總而論之，本研究所建構之「知識創新學習環境量表」具有良好的信度與效度，為一有效可靠的測量工具，可用以評量環境中的知識創新學習情形。然而，整體而言，本量表仍有再精進與改善之處。以下分述之，後續研究可針對此部分加以探討。

一、本研究以北、中、南、東四區，進行公私立大學樣本之立意抽樣，雖然顧及問卷施測對象之區域比例及公私立學校比例，但大多以通識課程及師培課程進行施測，在研究結果的推論上可靠性恐有軒輊之餘，在後續相關研究中，可擴大至不同之調查範圍，以使結論更加周延。

二、Bagozzi 和 Yi(1988)採取較嚴格之標準，認為個別觀察變項的信度宜大於 .50，本研究中的個別觀察變項的信度介於 .20 至 .61 之間，雖符合 Bentler 與 Wu (1993)、Jöreskog 與 Sörbom (1989) 提出個別觀察變項信度的評鑑門檻，但此實為一較寬鬆的標準。是以，如何改善量表以提升個別觀察變項的信度，是值得思考的問題。

三、本研究之平均變異數抽取量 (AVE) 介於 .43 至 .50 間，雖符合參照文獻認為平均變異抽取量至少需達 .25 標準 (Hair et al., 2006)，不過此為較寬鬆的標準。然而，Fornell 與 Larcker (1981)、Bagozzi 及 Yi (1988) 則建議潛在變項的平均變異數抽取量最好能超過 .50。因此，如何修改量表以提升平均變異數抽取量，是值得思考的部分。

四、「知識創新學習環境量表」之發展與建構程序尚稱完善，但並未考慮脈絡因素對量表建構之影響，因此需進一步評估其測量不變性 (measurement invariance)，瞭解本量表是否適用不同脈絡因素 (例如：性別、年級、課程等)，因為透過測量不變性的分析，可進一步透過量表測驗的分數是否會因脈絡因素的變動而造成變化，加以釐清不同背景變項可能的影響力。

五、關於本研究相關變項之分析仍屬初步探索階段，建議後續研究能透過該問卷進行相關變項之探討及分析，以發掘在知識創新學習環境中，是否有與不同背景變項存在值得探究的議題。



## 參考文獻

- 王博賢 (2010)。知識翻新教學對小學生科學探究活動與科學合作概念之影響。國立政治大學教育學系碩士論文，未出版，臺北市。
- 余民寧 (2006)。潛在變項模式：SIMPLIS 的應用。臺北市：高等教育。
- 余民寧、李仁豪 (2008)。調查方式與議題熟悉度對問卷回收率與內容的影響。教育學刊，30，101-140。
- 吳佳蓉 (2010)。學習社群在電腦支援合作學習環境中的知識共構—以自然科學史為例。國立政治大學教育學系碩士論文，未出版，臺北市。
- 李仁豪、余民寧 (2010)。網路與紙本調查方式、網路問卷長短、網路問卷議題熟悉度高低的 DIF 分析及潛在平均數差異。教育與心理研究，33 (2)，111-139。
- 林生傳 (1988)。新教學理論與策略。臺北市：五南。
- 邱皓政 (2011)。結構方程式模式—LISREL/SIMPLIS 原理與應用 (第二版)。臺北市：雙葉。
- 侯駿廉 (2007)。國小學童學習態度、頓悟思考能力及其對教師教學風格感知之研究。臺北市立教育大學創造思考暨資賦優異教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 張宇慧 (2010)。以想法為中心的知識翻新學習對團隊創造力之影響。國立政治大學教育學系碩士論文，未出版，臺北市。
- 張景媛 (1988)。教學類型與學習類型適配性研究暨學生學習適應理論模式的驗證。國立台灣師範大學心理輔導研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 陳木金 (2009)。認知風格理論對有效學習策略的啟示。國立政治大學教學發展中心電子報。取自 <http://nccur.lib.nccu.edu.tw/handle/140.119/38177>
- 游森期、余民寧 (2006)。網路問卷與傳統問卷之比較：多樣本均等性方法學之應用。測驗學刊，53 (1)，103-128。

- 黃芳銘 (2007)。結構方程模式—理論與應用。臺北市：五南。
- 楊曼歆 (2010)。金門縣國小學童知覺教師教學風格、班級創意氛圍及其與創造力之關係。國立臺北教育大學教育學系學位論文，未出版，台北市。
- Anderson, J., & Gerbing, D. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411-423.
- APEC (2000). *Towards knowledge-based economies in APEC*. Singapore: APEC Secretariat.
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16, 74-94.
- Bentler, P. M., & Wu, E. J. C. (1993). *EQS/windows user's guide*. Los Angeles: BMDP Statistical Software Incorporated.
- Bereiter, C. (1994). Constructivism, socioculturalism, and Popper's world 3. *Educational researcher*, 23(7), 21-23.
- Bereiter, C. (2002). *Education and mind in the knowledge age*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (2003). Learning to work creatively with knowledge. In E. De Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle, & J. van Merriënboer (Eds.), *Powerful learning environments: Unraveling basic components and dimensions* (pp. 55-68). Oxford, England: Elsevier Science.
- Brophy-Herb, H. E., Lee, R. E., Nievar, M. A., & Stollak, G. (2007). Preschoolers' social competence: Relations to family characteristics, teacher behaviors and classroom climate. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 28(2), 134-148.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.

- Chai, C. S., & Khine, M. S. (2006). An analysis of interaction and participation patterns in online community. *Education Technology and Society*, 9(1), 250–261.
- Chan, C. K. K. (2011). Bridging research and practice: Implementing and sustaining knowledge building in Hong Kong classrooms. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 6(2), 1–40.
- Chan, C. K. K., & Chan, Y. (2011). Students' views of collaboration and online participation in Knowledge Forum. *Computers and Education*, 57(2), 1445–1457.
- Charles, E. S., & Shumar, W. (2007). Creativity, collaboration and competence: Agency in online synchronous chat environment. *Proceedings of the 8<sup>th</sup> international conference on computer supported collaborative learning*. New Brunswick, NJ: International Society of the Learning Sciences.
- Comrey, A. L., & Lee, H. B. (1992). *A first course in factor analysis*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Conti, G. J. (1978). *Principles of adult learning scale: An instrument for measuring teacher behavior related to the collaborative teaching-learning mode*. Ed.D. diss., Northern Illinois University, DeKalb.
- Diamantopoulos, A., & Siguaw Judy A. (2000). *Introducing LISREL: A guide for the uninitiated*. London, England: Sage Publications.
- Diaz, R. M., Neal, C. J., & Amaya-Williams, M. (1990). The social origins of self-regulation. In Moll, L. C. (ed.), *Vygotsky and Education: Instructional implications and applications of sociohistorical psychology*(pp. 127–154), New York: Cambridge University Press.
- Drucker, P. (1969). *The age of discontinuity: Guidelines to our changing society*. New York: Harper & Row.
- Dunn, R. S.; Dunn, K. L. & Perrin, J. (1994). *Teaching young children through their individual learning styles*. Boston: Allyn & Bacon.



- Dunn, R.S. & Dunn, K.J. (1979). Learning styles/teaching styles: should they...can they...be matched? *Educational Leadership*, 36, 238-244.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding*. Helsinki, Finland: Orienta-Konsultit.
- Fischer, B. B. & Fischer, L. (1979). Styles in teaching and learning. *Educational Leadership*, 36, 245-254.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39–50.
- Gilbert, N., & Driscoll, M. (2002). Collaborative knowledge building: A case study. *Educational Technology Research and Development*, 50(1), 59–80.
- Gorsuch, R. (1983). *Factor analysis*. Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates.
- Grasha, A. F., & Reichmann, M. (1975). Student learning styles. In W. H. Berquist and S. R. Phillips (eds.), *A handbook for faculty development*. Washington, DC: The council for the advancement of small colleges.
- Gregorc, A. F. (1979). Learning/teaching styles: Their nature and effects. In J. W. Keefe (Ed.), *Students learning styles: Diagnosing and prescribing programs* (pp. 19-26). Reston, VA: National Association of Secondary School Principals.
- Griselli, E. E., Campbell, J. P., & Zedeck, S. (1981). *Measurement theory for the behavioral sciences*. San Francisco: W. H. Freeman.
- Hair, J. F., Black, B., Babin, B., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2010). *Multivariate data analysis: A global perspective*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (6<sup>th</sup> ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice–Hall.
- Hargreaves, D. H. (1999). The knowledge-creating school. *British journal of educational studies*, 47(2), 122–144.

- Hong, H.-Y., & Lin, S.-P. (2010). Teacher-education students' epistemological belief change through collaborative knowledge building. *The Asia-Pacific Education Researcher, 19*(1), 99–110.
- Hong, H.-Y., & Sullivan, F. R. (2009). Towards an idea-centered, principle-based design approach to support learning as knowledge creation. *Educational Technology Research and Development, 57*(5), 613–627.
- Hong, H.-Y., Chen, F.-C., Chai, C.-S., & Chan, W.-J. (2010). Teacher-education students' views about knowledge building theory and practice. *Instructional Science, 39*(4), 467–482.
- 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, 36*(1), 1–29.
- 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 8<sup>th</sup> international conference for the learning sciences*. Utrecht, the Netherlands: International Society of the Learning Sciences, Inc.
- Jöreskog, K. G. (1993). Testing structural equation models. In K. A. Bollen & J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 294–316). Newbury Park, CA: Sage.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1989). *LISREL 7 user's reference guide*. Chicago: SPSS Publications.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). *Structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Chicago: Scientific Software.
- Kline, R. B. (2010). *Principles and practice of structural equation modeling* (3<sup>rd</sup> ed.).

New York: Guilford Press.

- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Kraetzig, G. P. & Arbuthnott, K. D. (2006). Perceptual learning style and learning proficiency: a test of the hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 98, 1, 238–246.
- Lai, M., & Law, N. (2006). Peer scaffolding of knowledge building through collaborative groups with differential learning experiences. *Journal of Educational Computing Research*, 35, 123–144.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Lave, J., & Wenger, E. (1999). Legitimate peripheral participation in the communities of practice. In McCormick, R. & Paechter, C. (Eds.), *Learning and knowledge*(pp. 21–35), Thousand Oaks, CA: Sage.
- Lee, C. (2010). Generating synergy between conceptual change and knowledge building. *Human Development*, 53, 134–152.
- Leinonen, T., Virtanen, O., & Hakkarainen, K. (2002). Collaborative discovering of key ideas in knowledge building. *Proceedings of the computer support for collaborative learning 2002 conference*, Boulder, CO.
- Lin, K.-Y., Hong, H.-Y., & Chai, C.-S. (2011). “Exploring college students’ perceptions of classroom learning in a knowledge building environment”. *Proceedings of the 19<sup>th</sup> international conference of computer in education*, Chiang Mai, Thailand.
- Lujan, H. L. & DiCarlo, S. E. (2006). First-year medical students prefer multiple learning styles. *Advances in Physiology Education*, 30, 13–16.
- MacCallum, R. C., Roznowski, M., Mar, C. M., & Reith, J. V. (1994). Alternative strategies for cross-validation of covariance structure models. *Multivariate*

*Behavioral Research*, 29, 1–32.

Murphy, P. K. (2007). The eye of the beholder: The interplay of social and cognitive components in change. *Educational Psychologist*, 42, 41–53.

Murphy, P. K., & Alexander, P. A. (2008). The role of knowledge, beliefs, and interest in the conceptual change process: A synthesis and meta-analysis of the research. In S. Vosniadou (Ed.), *International handbook of research on conceptual change* (pp. 583–618). New York: Routledge.

Noar, S. M. (2003). The role of structural equation modeling in scale development. *Role of Structural Equation Modeling*, 10(4), 622–647.

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company*. New York: Oxford University Press.

O’Neil, B. (2001). Improving learning for underachievers. *The Clearing House*, 74(5), 236-237.

Organization for Economic Cooperation and Development (1996). *The Knowledge-Based Economy*. Paris, OECD.

Paavola, S., Lipponen, L., & Hakkarainen, K. (2002). Epistemological foundations for CSCL: A comparison of three models of innovative knowledge communities. In G. Stahl (Ed.), *Computer-supported collaborative learning: Foundations for a CSCL community* (pp. 24–32). Hillsdale, NJ: LEA.

Paavola, S., Lipponen, L., & Hakkarainen, K. (2004). Models of innovative knowledge communities and three metaphors of learning. *Review of Educational Research*, 74(4), 557–576.

Papert, S. (2000). What’s the big idea? Toward a pedagogy of idea power. *IBM Systems Journal*, 39(3.4), 720–729.

Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills (2009). *Framework for 21<sup>st</sup> century learning*.

Retrieved from [http://www.p21.org/documents/P21\\_Framework.pdf](http://www.p21.org/documents/P21_Framework.pdf)

- Popper, K. R. (1972). *Objective knowledge: An evolutionary approach*. London, England: Oxford University Press.
- Rowe, E. W., Kim, S., Baker, J. A., Kamphaus, R. W., & Horne, A. M. (2010). Student personal perception of classroom climate: Exploratory and confirmatory factor analyses. *Educational and Psychological Measurement, 70*(5), 858-879.
- Russell, A. (2002). *The role of epistemic agency and knowledge building discourse to foster interprofessional practice in a Canadian hospital*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, IN. Retrieved from <http://iokit.org/fulltext/2002AERAAnn.pdf>
- Sawyer, R. K. (2007). *Group genius: The creative power of collaboration*. New York: Basic Books.
- 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., & Bereiter, C. (1991). Higher levels of agency for children in knowledge-building: A challenge for the design of new knowledge media. *The Journal of the Learning Sciences, 1*(1), 37–68.
- 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 J. W. Guthrie (Ed.), *Encyclopedia of education* (pp. 1370–1373). New York: Macmillan Reference.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 97–119). New York: Cambridge University Press.
- Scardamalia, M., Bereiter, C., McLean, R. S., Swallow, J., & Woodruff, E. (1989). Computer-supported intentional learning environments. *Journal of Educational*

- Computing Research*, 5(1), 51–68.
- Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher*, 27(2), 4–13.
- Singh, G., Hawkins, L., & Whymark, G. (2007). An integral model of collaborative knowledge building. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 3, 85–104.
- Stahl, G. (2000). A model of collaborative knowledge-building. *Proceedings of 4<sup>th</sup> international conference of the learning sciences (ICLS 2000)*, Ann Arbor, MI.
- Stump, G. S., Hilpert, J. C., Husman, J., Chung, W.-T., & Kim, W. (2011). Collaborative learning in engineering students: Gender and achievement. *Journal of Engineering Education*, 100(3), 475-497.
- Trilling, B., & Hood, P. (1999). Learning technology and education reform in the knowledge age or "We're wired, webbed and windowed, now what?", *Educational Technology*, 39(3), 5-18.
- Tu, C. (2004). *Online collaborative learning communities: Twenty-one designs to building an online collaborative learning community*. Westport, CT: Libraries Unlimited.
- UNESCO. (2005). *Towards knowledge societies*. New York: UNESCO Publishing.
- van Aalst, J., & Chan, C. K. K. (2007). Student-directed assessment of knowledge building using electronics portfolios. *Journal of the Learning Sciences*, 16(2), 175-220.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Wenger, E., McDermott, R. A., & Snyder, W. M. (2002). *Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge*. Boston: Harvard Business Press.
- Wheatley, M. J. (2002). *Finding our way*. San Francisco: Berrett-Koehler.

- Whitehead, A. N. (2011). *Science and the modern world*. New York: Cambridge University Press.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R. & Cox, P. W. (1977). Field dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47, 1-64.
- Wothke, W. (1993). Nonpositive definite matrices in structural modeling. In K. A. Bollen & J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 256–293). Newbury Park, CA: Sage.
- Yukawa, J. (2006). Co-reflection in online learning: Collaborative critical thinking as narrative. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 1(2), 203–228.
- Zapalska, A. M. & Dabb, H. (2002). Learning styles. *Journal of Teaching International Business*, 13, 77–97.
- Zhang, J., & Sun, Y. (2011). Reading for idea advancement in a Grade 4 knowledge building community. *Instructional Science*, 39, 429–452.
- Zhang, J., & Chan, C. K. K. (2008). *Examining the growth of community knowledge in an online space*. Paper presented at the International Conference on Computers in Education (ICCE), Taipei, Taiwan.
- Zhang, J., Hong, H.-Y., Scardamalia, M., Teo, C. L., & Morley, E. A. (2011). Sustaining knowledge building as a principle-based innovation at an elementary school. *The Journal of the Learning Sciences*, 20(2), 262–307.
- Zhang, J., Scardamalia, M., Reeve, R., & Messina, R. (2009). Designs for collective cognitive responsibility in knowledge-building communities. *The Journal of the Learning Sciences*, 18(1), 7–44.
- Zhou, N. (2009). Question co-construction in VMT chats. In G. Stahl (Ed.), *Studying VirtualMath Teams*. New York: Springer Press.





## 附 錄

### 附錄一 知識創新學習環境預試問卷

親愛的同學，您好！

本問卷的主要目的在調查大學生對學習環境的認知情況。填寫本問卷的時間約 **10** 分鐘，請您以現在所處班級或學習環境的學習狀況進行填答，別錯過任何一題喔！本問卷不具名、也無對錯之分，將採綜合分析，不會作個別比較，敬請據實惠予填答。

在此特別感謝您的協助。 順頌

平安喜樂

國立政治大學教育研究所

指導教授：洪煌堯 博士

研究生：林奎宇 敬上

中華民國 100 年 12 月

#### 壹、基本資料（請勾選和填寫您符合的情況）

1. 性別：男 女
2. 年級：大一 大二 大三 大四(含以上)
3. 最常使用的學習平台(請單選)：  
沒有 WM3 智慧大師 Moodle KF 知識論壇  
TopLearn e.campus 其他\_\_\_\_\_
4. 每周平均使用學習平台的時間：  
1 小時以下 1~2 小時 2~3 小時 3~4 小時 4~5 小時 5 小時以上
5. 我最喜歡的教師教學風格(請單選)：  
由教師講述，教師主導教學目標、學習主題、活動內容及教學評量  
由教師與學生共同討論教學目標、學習主題、活動內容及教學評量  
教師參與學生的個別及小組評量，並保有成績評量的最高決定權  
由學生決定學習的方式、目標、主題內容及評量方式，並學習自我負責
6. 我最喜歡的學習風格(請單選)：  
透過閱讀教科書及文獻、聽演講的方式進行學習  
透過規劃學習歷程，利用反覆練習和背誦進行學習  
透過互動式的教學活動，如討論、動手操作及感官進行學習  
透過創意性的思考，如對於一個觀念具有直觀的、整體的想法進行學習
7. 學院別(請單選)：文學院 法學院 商學院 理學院 醫學院  
工學院 教育學院 管理學院 傳播學院 藝術學院  
音樂學院 社會科學院 外國語文學院 農學院  
其他\_\_\_\_\_ (請說明)

## 問卷第一部分

填答說明：在這裡，係指您所處的班級或是學習環境。

下列題目請於右方勾選您符合的情況

	非常不同意	不同意	同意	非常同意
1.在這裡，想法是可以持續改進的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.在這裡，不斷修正想法是重要的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.在這裡，不鼓勵表達自我的想法.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.在這裡，能提出不同的想法是重要的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.在這裡，他人的觀點能幫助新想法的產生.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.在這裡的人能接受別人對想法的批判.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.在這裡，對他人想法提出質疑是不被允許的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.在這裡，不成熟的想法沒有參考價值.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.在這裡，所有想法都值得參考.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.在這裡，對立的想法會阻礙思考.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.在這裡，不同的觀點能幫助學習新事物.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.在這裡，想法能夠被互相交流.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.在這裡，想法的交流有助於知識的理解.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.在這裡，包容不同的想法是重要的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.在這裡，針對別人的想法提出建議是重要的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.在這裡，整合社群成員所產生的想法是被重視的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.在這裡，修正並統整他人的想法，無助於新思考方向的產生..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.在這裡，成員想法的整合能促進社群的知識進步.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 問卷第二部分

下列題目請於右方勾選您符合的情況

	非常不同意	不同意	同意	非常同意
1.在這裡，能訂定並執行學習計畫是重要的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.在這裡，按照個人興趣規劃學習計畫是不被鼓勵的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.在這裡，經常反思自己的學習狀態是重要的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.在這裡，隨時反思如何改進新知識的過程是重要的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.在這裡，追求與生活相關的各種知識是重要的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.在這裡，主動探究新問題是不被鼓勵的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.在這裡，覺察學習過程中所遭遇的困難是重要的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.這裡的人能主動解決學習過程中所遭遇的困難.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.在這裡，利用課餘時間探究自己所關心的知識是有意義的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.在這裡，經常檢視自己的學習歷程是有意義的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.當學習段落結束後，檢視自己的學習狀況是重要的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 問卷第三部分

下列題目請於右方勾選您符合的情況

	非常不同意	不同意	同意	非常同意
1.在這裡，社群成員中每個人的參與都是重要的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.在這裡，社群成員主動參與討論是重要的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.在這裡，社群成員沒有積極參與，會影響社群的表現.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.在這裡，跟社群成員共同學習，只會徒增自己的麻煩.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.這裡的每個成員對於社群的學習成果都有責任.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.這裡的每個成員都有平等對話的機會.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.在這裡，個人的學習成果與社群的知識成長一樣重要.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.在這裡，社群的成員可以合作共構想法.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.在這裡，為社群的學習與成長做出貢獻是重要的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.在這裡，每個成員的想法對社群學習的歷程都是有貢獻的....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.在這裡，比起自己單獨學習，我更願意與社群成員共同學習..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.在這裡，即使一個人對社群的貢獻有限，付出仍是有意義的..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 問卷第四部分

下列題目請於右方勾選您符合的情況

	非常不同意	不同意	同意	非常同意
1.一般來說，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.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.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.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.在這裡，如果你提出新的觀念，你會得到支持和鼓勵.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.在這裡，當你提出新觀念，你會覺得自己是受歡迎的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.社群中通常會接受新的觀念.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.大多數的人有足夠的時間通盤考慮他們的新觀念.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.在這裡的人可以從容不迫地好好討論新觀念.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.在這裡，課業或工作的步調允許我們試驗新的觀念.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.能夠提出新觀念是群體運作上重要的一部分.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.在這裡為了試驗新點子，人人都有機會停下手邊原來的工作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.這裡的人都相當能夠自己做決定.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.在我們群體裡，大多數的人相當程度地重視他們的主要任務，學生把課業擺第一.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.這裡的人自動自發地在所裡尋找資訊以解決問題.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.在這裡，主動解決問題是人們習以為常的事.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.這裡是相當自由的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.在這裡，我能和同學一起主動完成作業.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.在這裡，我能與同學互相幫助以瞭解學習的內容.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.當我在做作業時，同學能提供有幫助的意見.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.在這裡，我和同學能主動的一起學習新事物.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20.在這裡，我和同學能主動的分享想法.....

### 問卷第五部分

下列題目請於右方勾選您符合的情況

	非常不同意	不同意	同意	非常同意
1.在學習的過程中，我們能持續的改進自我的想法.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.我們的視野及知識能透過與他人交流而擴展.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.不同成員的想法能夠被統整成一個新的知識.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.社群中成員能以多元觀點提出不同的想法.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.不同社群成員間的想法都是有價值的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.設立目標及計畫對於促進學習是重要的.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.想法的交流能改進我們的知識.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.這裡的人能不斷的反思自我學習的歷程.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.不同社群中的成員對彼此學習都有所助益.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.不同來源的參考訊息可透過建構知識的過程加以檢視.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.我們所學習的知識與真實生活的問題息息相關.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.我們的想法、知識與學校的內外在學習情境有所關連.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## 附錄二 知識創新學習環境正式問卷

親愛的同學，您好！

本問卷的主要目的在了解學生於學習環境的學習現況。填寫本問卷的時間約 **10** 分鐘，請您以現在所處課程(學習環境)的學習狀況進行填答，別錯過任何一題喔！本問卷不具名、也無對錯之分，將採綜合分析，不會作個別比較，敬請據實惠予填答。

在此特別感謝您的協助。 順頌

平安喜樂

國立政治大學教育研究所  
指導教授：洪煌堯 博士  
研究生：林奎宇 敬上  
中華民國 101 年 3 月

### 壹、基本資料 (請勾選或填寫您符合的情況)

- 性別：男 女
- 年級：大一 大二 大三 大四(含以上)
- 最常使用的學校學習平台(請單選)：  
沒有 Wisdom Master(WM3)智慧大師 Moodle 學習平台  
Knowledge Forum(KF)知識論壇 TopLearn 學習平台 e.campus 學習平台  
BlackBoard 學習平台 其他\_\_\_\_\_
- 每周平均使用學校學習平台的時間：  
無 1 小時以下 1~2 小時 2~3 小時 3~4 小時 4~5 小時 5 小時以上
- 我最喜歡的教師教學風格(請單選)：  
由教師講述，教師主導教學目標、學習主題、活動內容及教學評量  
由教師與學生共同討論教學目標、學習主題、活動內容及教學評量  
教師參與學生的個別及小組評量，並保有成績評量的最高決定權  
由學生決定學習的方式、目標、主題內容及評量方式，並學習自我負責
- 我最喜歡的學習風格(請單選)：  
透過閱讀教科書及文獻、聽演講的方式進行學習  
透過規劃學習歷程，利用反覆練習和背誦進行學習  
透過互動式的教學活動，如討論、動手操作及感官進行學習  
透過創意性的思考，如對於一個觀念具有直觀的、整體的想法進行學習
- 學院別(請單選)：  
文學院 法學院 商學院 理學院 醫學院 工學院  
教育學院 管理學院 傳播學院 競技學院 音樂學院 體育學院  
藝術與設計學院 社會科學院 外國語文學院 運動與健康科學學院  
海洋科學院 農學院 其他\_\_\_\_\_ (請說明)

## 問卷第一部分

**填答說明：在這裡，係指您所處的課程(學習環境)。**

下列題目請於右方圈選您符合的情況	非常不同意	不同意	同意	非常同意
1.在這裡，所有想法都值得參考.....	1	2	3	4
2.在這裡，「不」鼓勵表達自我的想法.....	1	2	3	4
3.在這裡，不同的觀點能幫助學習新事物.....	1	2	3	4
4.在這裡，想法能夠被互相交流.....	1	2	3	4
5.在這裡，想法的交流有助於知識的理解.....	1	2	3	4
6.在這裡，包容不同的想法是重要的.....	1	2	3	4
7.在這裡，成員想法的整合能促進社群的知識進步.....	1	2	3	4

## 問卷第二部分

**填答說明：在這裡，係指您所處的課程(學習環境)。**

下列題目請於右方圈選您符合的情況	非常不同意	不同意	同意	非常同意
1.在這裡，能訂定並執行學習計畫是重要的.....	1	2	3	4
2.在這裡，經常反思自己的學習狀態是重要的.....	1	2	3	4
3.在這裡，隨時反思如何改進新知識的過程是重要的.....	1	2	3	4
4.在這裡，追求與生活相關的各種知識是重要的.....	1	2	3	4
5.在這裡，覺察學習過程中所遭遇的困難是重要的.....	1	2	3	4
6.在這裡，利用課餘時間探究自己所關心的知識是有意義的.....	1	2	3	4
7.在這裡，經常檢視自己的學習歷程是有意義的.....	1	2	3	4
8.在這裡，當學習段落結束後，檢視自己的學習狀況是重要的....	1	2	3	4

## 問卷第三部分

**填答說明：在這裡，係指您所處的課程(學習環境)。**

下列題目請於右方圈選您符合的情況	非常不同意	不同意	同意	非常同意
1.在這裡，社群成員中每個人的參與都是重要的.....	1	2	3	4
2.在這裡，社群成員主動參與討論是重要的.....	1	2	3	4
3.在這裡，每個成員對於社群的學習成果都有責任.....	1	2	3	4
4.在這裡，每個成員都有平等對話的機會.....	1	2	3	4
5.在這裡，個人的學習成果與社群的知識成長一樣重要.....	1	2	3	4
6.在這裡，社群的成員可以合作共構想法.....	1	2	3	4
7.在這裡，為社群的學習與成長做出貢獻是重要的.....	1	2	3	4
8.在這裡，每個成員的想法對社群學習的歷程都是有貢獻的....	1	2	3	4
9.在這裡，比起自己單獨學習，我更願意與社群成員共同學習..	1	2	3	4

## 問卷第四部分

下列題目請於右方圈選您符合的情況

	非常不同意	不同意	同意	非常同意
1.一般來說，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.....	1	2	3	4
2.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.....	1	2	3	4
3.在這裡，如果你提出新的觀念，你會得到支持和鼓勵.....	1	2	3	4
4.在這裡，當你提出新觀念，你會覺得自己是受歡迎的.....	1	2	3	4
5.社群中通常會接受新的觀念.....	1	2	3	4
6.大多數的人有足夠的時間通盤考慮他們的新觀念.....	1	2	3	4
7.在這裡的人可以從容不迫地好好討論新觀念.....	1	2	3	4
8.在這裡，課業或工作的步調允許我們試驗新的觀念.....	1	2	3	4
9.能夠提出新觀念是群體運作上重要的一部分.....	1	2	3	4
10.在這裡為了試驗新點子，人人都有機會停下手邊原來的工作.....	1	2	3	4
11.這裡的人都相當能夠自己做決定.....	1	2	3	4
12.在我們群體裡，大多數的人相當程度地重視他們的主要任務，學生把課業擺第一.....	1	2	3	4
13.這裡的人自動自發地尋找資訊以解決問題.....	1	2	3	4
14.在這裡，主動解決問題是人們習以為常的事.....	1	2	3	4
15.這裡是相當自由的.....	1	2	3	4
16.在這裡，我能和同學一起主動完成作業.....	1	2	3	4
17.在這裡，我能與同學互相幫助以瞭解學習的內容.....	1	2	3	4
18.當我在做作業時，同學能提供有幫助的意見.....	1	2	3	4
19.在這裡，我和同學能主動的一起學習新事物.....	1	2	3	4
20.在這裡，我和同學能主動的分享想法.....	1	2	3	4

## 問卷第五部分

下列題目請於右方圈選您符合的情況

	非常不同意	不同意	同意	非常同意
1.在學習的過程中，我們能持續的改進自我的想法.....	1	2	3	4
2.我們的視野及知識能透過與他人交流而擴展.....	1	2	3	4
3.不同成員的想法能夠被統整成一個新的知識.....	1	2	3	4
4.社群中成員能以多元觀點提出不同的想法.....	1	2	3	4
5.不同社群成員間的想法都是有價值的.....	1	2	3	4
6.設立目標及計畫對於促進學習是重要的.....	1	2	3	4
7.想法的交流能改進我們的知識.....	1	2	3	4
8.這裡的人能不斷的反思自我學習的歷程.....	1	2	3	4
9.不同社群中的成員對彼此學習都有所助益.....	1	2	3	4
10.不同來源的參考訊息可透過建構知識的過程加以檢視.....	1	2	3	4
11.我們所學習的知識與真實生活的問題息息相關.....	1	2	3	4
12.我們的想法、知識與學校的內外學習情境有所關連.....	1	2	3	4

### 附錄三 知識創新學習環境量表－專家審查問卷彙整表

本問卷第一部份旨在測量「大學生對想法之看法」，其變項的意義及題號如下：

變項	意義	題號
想法	在知識創新學習環境中，每個想法都是「可改進的」；想法的多元化及多樣性，是知識精進的重要基礎，社群中的成員應透過想法的不斷改進，以及與多元想法的交流，而提昇、精進想法。	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18

#### 【第一部分】想法中心

我覺得：	適 合	修 正 後 適 合	刪 除
1 在這裡，想法是可以持續改進的 修正意見： <u>在這裡，想法是可以持續加以改進的</u> 修正意見： <u>在這裡，想法是可以持續翻新的</u> →在這裡，想法是可以持續翻新的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 在這裡，不斷修正想法是重要的 修正意見：無	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 在這裡，不鼓勵表達自我的想法 修正意見：無	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 在這裡，勇於提出不同的想法是重要的 修正意見： <u>在這裡，能提出不同的想法是重要的</u> →在這裡，能提出不同的想法是重要的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 在這裡，他人的觀點能幫助新想法的產生 修正意見：無	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 在這裡的人能接受別人對自我想法的批判 修正意見： <u>在這裡，我能接受別人對自我想法的批判</u> 修正意見： <u>在這裡的人能自願接受別人對自我想法的批判</u> →不修改	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 在這裡，對他人想法提出質疑是不被允許的 修正意見：無	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 在這裡，不成熟的想法沒有參考價值 修正意見：無	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 在這裡，不管想法好壞都值得參考	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



	修正意見： <u>在這裡，所有的想法都值得參考</u>			
	修正意見： <u>在這裡，所有想法都值得參考</u>			
	→在這裡，所有想法都值得參考			
10	在這裡，對立的想法會阻礙思考	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正意見：無			
11	在這裡，不同的觀點能幫助學習新事物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正意見：無			
	在這裡，想法能夠被互相交流			
12	修正意見： <u>在這裡，想法能夠促進彼此交流</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	→不修改			
	在這裡，想法的交流有助於知識的理解			
13	修正意見： <u>在這裡，想法的交流有助於知識的釐清</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正意見： <u>在這裡，想法的交流有助於知識運作的理解</u>			
	→在這裡，想法的交流有助於知識的釐清			
	在這裡，包容與自己想法相歧的論點是重要的			
14	修正意見： <u>在這裡，包容不同的想法是重要的</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正意見： <u>在這裡，包容與自己想法衝突的論點是重要的</u>			
	→在這裡，包容不同的想法是重要的			
	在這裡，針對別人的想法提出建議是重要的			
15	修正意見： <u>在這裡，針對別人的想法提出評論是重要的</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正意見： <u>在這裡，針對別人的想法提出觀點是重要的</u>			
	→不修改			
	在這裡，整合社群成員所產生的想法是被重視的			
16	修正意見： <u>在這裡，整體社群成員所產生的想法是被重視的</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	→不修改			
	在這裡，修正並綜合他人的想法，無助於新思考方向的產生			
17	修正意見： <u>在這裡，綜合他人的想法進行自我想法的修正，無助於新思維的產生</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正意見： <u>在這裡，修正並統整他人的想法，無助於新思考方向的產生</u>			
	→在這裡，修正並統整他人的想法，無助於新思考方向的產生			
	在這裡，成員想法的整合能幫助社群的知識進步			
18	修正意見： <u>在這裡，成員想法的整合能促進社群的知識進步</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	→在這裡，成員想法的整合能促進社群的知識進步			

本問卷第二部份旨在測量「大學生對於知識工作（自主學習）者與知識共構之看法」，其變項的意義及題號如下：

變項	意義	題號
自主知識工作與學習	在知識創新學習環境中，認為個體能透過自我對想法或問題的目的、動機及計畫，能以自我主動且積極的態度，進行想法或知識的改進。	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11

**【第二部分】知識工作（自主學習）者**

我覺得：	適 合	修 正 後 適 合	刪 除
1 在這裡，主動訂定並執行自己的學習計畫是重要的 修正意見： <u>在這裡，主動訂定並執行自己的學習規劃是重要的</u> 修正意見： <u>在這裡，能訂定並執行自己的學習計畫是重要的</u> →在這裡，能訂定並執行自己的學習計畫是重要的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 在這裡，按照個人興趣規劃學習計畫是不被鼓勵的 修正意見： <u>在這裡，按照個人需求規劃學習計畫是不被鼓勵的</u> →在這裡，按照個人需求規劃學習計畫是不被鼓勵的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 在這裡，經常反思自己的學習情況是重要的 修正意見： <u>在這裡，經常反思自己的學習狀態是重要的</u> →在這裡，經常反思自己的學習狀態是重要的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 在這裡，隨時反思自己改進新知識的過程是重要的 修正意見： <u>在這裡，可以隨時反思自己改進新知識的過程是重要的</u> 修正意見： <u>在這裡，隨時反思自己如何改進知識的過程是重要的</u> →不修改	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 在這裡，追求與生活相關的各種知識是重要的 修正意見： <u>在這裡，追求與學習主題相關的各種知識是重要的</u> →不修改	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 在這裡，主動探究新問題是不被鼓勵的 修正意見：無	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 在這裡，覺察學習過程中所遭遇的困難是重要的 修正意見：無	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 在學習新知識時，這裡的人能主動解決困難 修正意見： <u>在學習新知識時，這裡的人能主動解決學習上的困難</u> 修正意見： <u>這裡的人能主動解決學習過程中所遭遇的困難</u> →這裡的人能主動解決學習過程中所遭遇的困難	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9	在這裡，利用課餘時間探究自己所關心的問題是有意義的 修正意見： <u>在這裡，利用課餘時間探究自己所關心的知識是有意義的</u> 修正意見： <u>在這裡，成員能利用課餘時間探究自己所關心的問題是有意義的</u> →在這裡，利用課餘時間探究自己所關心的知識是有意義的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	在這裡，經常檢視自己的學習歷程是有意義的 修正意見：無	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	當學習段落結束後，檢視自己的學習狀況是重要的 修正意見：無	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

本問卷第三部份旨在測量「大學生對於社群之看法」，其變項的意義及題號如下：

變項	意義	題號
社群知識	在知識創新學習環境中，認為個人的想法對社群知識的貢獻是重要的。此外，由於想法可以藉由社群中的成員共同發想、交流與改進；所以社群中每位成員的參與都是重要的，並且每一個人都有平等發展想法的權利。	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12

### 【第三部分】社群

	我覺得：	適 合	修 正 後 適 合	刪 除
1	在這裡，社群成員中每個人的參與都是重要的 修正意見：無	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	在這裡，社群成員積極參與討論是重要的 修正意見： <u>在這裡，社群成員主動參與討論是重要的</u> →在這裡，社群成員主動參與討論是重要的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	在這裡，社群成員沒有積極參與，會影響社群的表現 修正意見： <u>在這裡，社群成員沒有積極參與，會影響整體社群的表現</u> 修正意見： <u>在這裡，當社群成員沒有積極參與，將會影響社群的表現</u> →不修改	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	在這裡，跟小組成員共同學習，只會增加自己的麻煩 修正意見： <u>在這裡，跟社群成員共同學習，只會增加自己的麻煩</u> 修正意見： <u>在這裡，跟小組成員共同學習，只會徒增自己的麻煩</u> →在這裡，跟社群成員共同學習，只會徒增自己的麻煩	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	這裡的每個成員對於集體學習成果都有責任 修正意見： <u>這裡的每個成員對於社群學習成果都有責任</u> 修正意見： <u>這裡的每個成員對於集體學習成果的好壞，都具有責任</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	修正意見： <u>這裡的每個成員對於社群的學習成果都有責任</u> →在 <u>這裡</u> ，每個成員對於社群的學習成果都有責任			
	這裡的每個成員都有平等對話的權利			
6	修正意見： <u>這裡的每個成員都有平等對話的機會</u> →在 <u>這裡</u> ，每個成員都有平等對話的機會	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	在這裡，個人的知識成長與群體的學習成果一樣重要			
7	修正意見： <u>在這裡</u> ，個人的知識成長與社群的學習成果一樣重要 修正意見： <u>在這裡</u> ，個人的知識成長與社群的學習成果一樣重要 →在 <u>這裡</u> ，個人的知識成長與社群的學習成果一樣重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	在這裡，社群可以共構想法			
8	修正意見： <u>在這裡</u> ，社群的成員可以合作共構想法 →在 <u>這裡</u> ，社群的成員可以合作共構想法	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	在這裡，為群體的學習成長做出貢獻是重要的			
9	修正意見： <u>在這裡</u> ，為社群的學習成長做出貢獻是重要的 修正意見： <u>在這裡</u> ，為社群的學習與成長做出貢獻是重要的 →在 <u>這裡</u> ，為社群的學習與成長做出貢獻是重要的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	在這裡，每個成員的想法對群體學習的歷程都是有貢獻的			
10	修正意見： <u>在這裡</u> ，每個成員的想法對社群學習的歷程都是有貢獻的 修正意見： <u>在這裡</u> ，每個成員的想法均被認為是對群體知識的成長是有貢獻的 →在 <u>這裡</u> ，每個成員的想法對社群學習的歷程都是有貢獻的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	在這裡，比起自己單獨學習，我更願意與社群成員共同學習			
11	修正意見： <u>在這裡</u> ，比起自己單獨學習，我更願意與社群成員共同學習、成長 →不修改	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	在這裡，即使一個人對社群的貢獻很小，付出仍是有意義的			
12	修正意見： <u>在這裡</u> ，即使一個人對社群的貢獻有限，但是付出仍是有意義的 →在 <u>這裡</u> ，即使一個人對社群的貢獻有限，但付出仍是有意義的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 附錄四 知識創新學習環境量表題項對照表

構面	題目	代號
想法構面	1.在這裡，想法是可以持續改進的	Item1
	2.在這裡，不斷修正想法是重要的	Item2
	3.在這裡，不鼓勵表達自我的想法	Item3
	4.在這裡，能提出不同的想法是重要的	Item4
	5.在這裡，他人的觀點能幫助新想法的產生	Item5
	6.在這裡的人能接受別人對想法的批判	Item6
	7.在這裡，對他人想法提出質疑是不被允許的	Item7
	8.在這裡，不成熟的想法沒有參考價值	Item8
	9.在這裡，所有想法都值得參考	Item9
	10.在這裡，對立的想法會阻礙思考	Item10
	11.在這裡，不同的觀點能幫助學習新事物	Item11
	12.在這裡，想法能夠被互相交流	Item12
	13.在這裡，想法的交流有助於知識的理解	Item13
	14.在這裡，包容不同的想法是重要的	Item14
	15.在這裡，針對別人的想法提出建議是重要的	Item15
	16.在這裡，整合社群成員所產生的想法是被重視的	Item16
	17.在這裡，修正並統整他人的想法，無助於新思考方向的產生	Item17
	18.在這裡，成員想法的整合能促進社群的知識進步	Item18
知識工作者構面	1.在這裡，能訂定並執行學習計畫是重要的	Item19
	2.在這裡，按照個人興趣規劃學習計畫是不被鼓勵的	Item20
	3.在這裡，經常反思自己的學習狀態是重要的	Item21
	4.在這裡，隨時反思如何改進新知識的過程是重要的	Item22
	5.在這裡，追求與生活相關的各種知識是重要的	Item23
	6.在這裡，主動探究新問題是不被鼓勵的	Item24
	7.在這裡，覺察學習過程中所遭遇的困難是重要的	Item25
	8.這裡的人能主動解決學習過程中所遭遇的困難	Item26
	9.在這裡，利用課餘時間探究自己所關心的知識是有意義的	Item27
	10.在這裡，經常檢視自己的學習歷程是有意義的	Item28
	11.當學習段落結束後，檢視自己的學習狀況是重要的	Item29
社群構面	1.在這裡，社群成員中每個人的參與都是重要的	Item30
	2.在這裡，社群成員主動參與討論是重要的	Item31
	3.在這裡，社群成員沒有積極參與，會影響社群的表現	Item32
	4.在這裡，跟社群成員共同學習，只會徒增自己的麻煩	Item33
	5.這裡的每個成員對於社群的學習成果都有責任	Item34
	6.這裡的每個成員都有平等對話的機會	Item35
	7.在這裡，個人的學習成果與社群的知識成長一樣重要	Item36

8.在這裡，社群的成員可以合作共構想法	Item37
9.在這裡，為社群的學習與成長做出貢獻是重要的	Item38
10.在這裡，每個成員的想法對社群學習的歷程都是有貢獻的	Item39
11.在這裡，比起自己單獨學習，我更願意與社群成員共同學習	Item40
12.在這裡，即使一個人對社群的貢獻有限，付出仍是有意義的	Item41





X26 0.44 0.38 0.19 0.28 0.40 0.24 0.07 -0.10 0.32 -0.13 0.29 0.31 0.37 0.29 0.34 0.31 0.07 0.33 0.38 0.22 0.38 0.28 0.27 0.24 0.32 1.00  
 X27 0.53 0.40 0.25 0.35 0.44 0.34 0.19 0.01 0.37 0.02 0.34 0.35 0.44 0.39 0.49 0.47 0.14 0.41 0.50 0.31 0.50 0.43 0.42 0.28 0.36 0.46 1.00  
 X28 0.49 0.38 0.23 0.40 0.45 0.30 0.17 -0.03 0.28 0.05 0.37 0.42 0.42 0.43 0.44 0.38 0.17 0.39 0.46 0.25 0.49 0.44 0.43 0.27 0.44 0.36 0.63 1.00  
 X29 0.46 0.39 0.21 0.37 0.43 0.29 0.14 -0.03 0.30 0.05 0.37 0.41 0.42 0.39 0.43 0.34 0.20 0.43 0.46 0.32 0.52 0.43 0.40 0.24 0.33 0.43 0.49 0.60 1.00  
 X30 0.37 0.33 0.26 0.51 0.50 0.30 0.24 0.00 0.37 0.15 0.35 0.41 0.45 0.42 0.48 0.40 0.30 0.48 0.31 0.30 0.47 0.47 0.39 0.34 0.44 0.42 0.37 0.39 0.45 1.00  
 X31 0.43 0.34 0.36 0.48 0.45 0.27 0.22 0.01 0.39 0.11 0.32 0.40 0.42 0.44 0.46 0.43 0.28 0.46 0.30 0.29 0.38 0.40 0.40 0.37 0.36 0.41 0.38 0.39 0.45 0.74 1.00  
 X32 0.18 0.15 0.14 0.17 0.21 0.09 0.13 -0.01 0.11 -0.12 0.03 0.01 0.09 0.11 0.23 0.16 0.10 0.18 0.08 0.11 0.13 0.21 0.15 0.12 0.05 0.20 0.17 0.06 0.16 0.29 0.35 1.00  
 X33 0.22 0.18 0.34 0.24 0.30 0.18 0.39 0.26 0.22 0.26 0.29 0.28 0.21 0.26 0.28 0.22 0.42 0.24 0.21 0.43 0.18 0.25 0.24 0.44 0.18 0.09 0.24 0.22 0.20 0.30 0.29 0.14 1.00  
 X34 0.37 0.37 0.16 0.39 0.43 0.17 0.06 -0.02 0.36 0.04 0.28 0.29 0.32 0.35 0.42 0.29 0.11 0.38 0.23 0.17 0.28 0.24 0.32 0.27 0.30 0.36 0.28 0.32 0.27 0.53 0.50 0.29 0.11 1.00  
 X35 0.52 0.31 0.28 0.38 0.44 0.27 0.14 -0.01 0.33 0.06 0.37 0.44 0.45 0.41 0.47 0.28 0.14 0.38 0.32 0.28 0.39 0.34 0.39 0.34 0.51 0.42 0.34 0.39 0.38 0.52 0.54 0.12 0.29 0.49 1.00  
 X36 0.49 0.42 0.26 0.46 0.51 0.31 0.17 0.07 0.47 0.03 0.42 0.51 0.48 0.43 0.48 0.46 0.25 0.51 0.35 0.31 0.44 0.40 0.45 0.34 0.45 0.44 0.48 0.47 0.44 0.61 0.62 0.27 0.28 0.57 0.61 1.00  
 X37 0.39 0.31 0.24 0.43 0.51 0.35 0.22 0.06 0.45 0.00 0.43 0.48 0.44 0.45 0.51 0.41 0.17 0.47 0.43 0.32 0.40 0.38 0.49 0.32 0.44 0.38 0.45 0.46 0.47 0.52 0.55 0.32 0.30 0.50 0.49 0.69 1.00  
 X38 0.37 0.42 0.23 0.48 0.47 0.26 0.16 0.06 0.38 0.11 0.32 0.37 0.41 0.37 0.44 0.39 0.23 0.43 0.29 0.23 0.42 0.41 0.39 0.26 0.36 0.42 0.37 0.40 0.45 0.60 0.55 0.26 0.24 0.57 0.45 0.64 0.58 1.00  
 X39 0.35 0.33 0.29 0.47 0.54 0.38 0.24 0.06 0.35 0.14 0.31 0.47 0.47 0.42 0.48 0.50 0.25 0.42 0.32 0.25 0.33 0.37 0.42 0.32 0.36 0.34 0.38 0.47 0.42 0.56 0.56 0.20 0.25 0.46 0.44 0.57 0.63 0.60 1.00  
 X40 0.20 0.16 0.17 0.34 0.39 0.23 0.12 0.09 0.30 0.08 0.14 0.23 0.21 0.19 0.32 0.25 0.01 0.30 0.23 0.17 0.29 0.36 0.24 0.16 0.24 0.30 0.30 0.30 0.31 0.40 0.38 0.18 0.35 0.29 0.35 0.42 0.39 0.43 0.47 1.00  
 X41 0.45 0.31 0.28 0.44 0.41 0.32 0.17 0.06 0.34 0.07 0.35 0.49 0.49 0.39 0.43 0.44 0.17 0.39 0.32 0.32 0.38 0.41 0.42 0.30 0.31 0.36 0.40 0.44 0.54 0.48 0.44 0.18 0.29 0.38 0.46 0.46 0.41 0.50 0.41 0.45 1.00

---



附錄六 樣本 B 之相關係數矩陣表

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	
X1	1.00																								
X2	0.27	1.00																							
X3	0.38	0.35	1.00																						
X4	0.43	0.33	0.55	1.00																					
X5	0.37	0.26	0.58	0.65	1.00																				
X6	0.30	0.31	0.53	0.47	0.50	1.00																			
X7	0.33	0.29	0.45	0.40	0.45	0.46	1.00																		
X8	0.22	0.13	0.28	0.23	0.28	0.24	0.34	1.00																	
X9	0.27	0.17	0.30	0.25	0.35	0.32	0.44	0.48	1.00																
X10	0.26	0.25	0.40	0.29	0.37	0.34	0.42	0.43	0.59	1.00															
X11	0.23	0.18	0.38	0.34	0.33	0.30	0.35	0.35	0.29	0.49	1.00														
X12	0.28	0.17	0.36	0.34	0.39	0.30	0.34	0.40	0.47	0.48	0.50	1.00													
X13	0.27	0.25	0.33	0.32	0.35	0.28	0.34	0.31	0.39	0.36	0.40	0.42	1.00												
X14	0.31	0.26	0.35	0.31	0.39	0.34	0.35	0.34	0.40	0.39	0.34	0.48	0.51	1.00											
X15	0.30	0.22	0.43	0.38	0.48	0.35	0.37	0.44	0.42	0.42	0.39	0.47	0.48	0.61	1.00										
X16	0.31	0.28	0.38	0.37	0.37	0.33	0.43	0.28	0.33	0.37	0.35	0.32	0.34	0.34	0.35	1.00									
X17	0.29	0.27	0.46	0.36	0.41	0.37	0.39	0.29	0.32	0.37	0.34	0.30	0.35	0.33	0.40	0.64	1.00								
X18	0.26	0.28	0.40	0.37	0.37	0.36	0.36	0.30	0.32	0.30	0.28	0.28	0.33	0.35	0.34	0.56	0.54	1.00							
X19	0.34	0.39	0.47	0.43	0.39	0.40	0.36	0.24	0.27	0.32	0.31	0.31	0.33	0.34	0.34	0.41	0.42	0.50	1.00						
X20	0.32	0.27	0.45	0.41	0.38	0.36	0.41	0.38	0.37	0.43	0.40	0.42	0.31	0.41	0.42	0.49	0.42	0.49	0.52	1.00					
X21	0.35	0.34	0.41	0.49	0.42	0.40	0.47	0.34	0.32	0.40	0.36	0.33	0.32	0.36	0.39	0.48	0.52	0.50	0.59	0.59	1.00				
X22	0.27	0.32	0.45	0.43	0.40	0.35	0.40	0.37	0.37	0.41	0.37	0.36	0.31	0.35	0.43	0.50	0.49	0.53	0.48	0.59	0.62	1.00			
X23	0.42	0.34	0.43	0.47	0.41	0.35	0.33	0.28	0.29	0.31	0.39	0.39	0.37	0.33	0.35	0.47	0.42	0.48	0.56	0.54	0.60	0.54	1.00		
X24	0.27	0.19	0.39	0.37	0.37	0.33	0.39	0.31	0.30	0.33	0.28	0.33	0.28	0.35	0.34	0.44	0.36	0.38	0.43	0.47	0.47	0.43	0.43	1.00	

附錄七 樣本 C 之相關係數矩陣表

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	
X1	1.00																								
X2	0.28	1.00																							
X3	0.32	0.33	1.00																						
X4	0.36	0.31	0.49	1.00																					
X5	0.36	0.34	0.50	0.59	1.00																				
X6	0.31	0.35	0.37	0.44	0.51	1.00																			
X7	0.36	0.34	0.44	0.43	0.52	0.44	1.00																		
X8	0.24	0.16	0.17	0.23	0.30	0.22	0.34	1.00																	
X9	0.28	0.11	0.20	0.33	0.30	0.33	0.38	0.58	1.00																
X10	0.29	0.19	0.36	0.43	0.40	0.35	0.43	0.39	0.56	1.00															
X11	0.23	0.27	0.34	0.38	0.36	0.34	0.35	0.36	0.42	0.48	1.00														
X12	0.26	0.14	0.28	0.32	0.30	0.28	0.30	0.40	0.43	0.45	0.42	1.00													
X13	0.29	0.16	0.33	0.27	0.33	0.33	0.44	0.38	0.48	0.44	0.44	0.46	1.00												
X14	0.20	0.15	0.29	0.31	0.28	0.28	0.33	0.42	0.47	0.44	0.34	0.46	0.53	1.00											
X15	0.26	0.21	0.24	0.35	0.31	0.35	0.42	0.46	0.54	0.37	0.36	0.41	0.41	0.48	1.00										
X16	0.31	0.33	0.36	0.43	0.40	0.41	0.41	0.32	0.40	0.43	0.40	0.32	0.36	0.37	0.44	1.00									
X17	0.22	0.30	0.39	0.37	0.41	0.40	0.41	0.24	0.30	0.33	0.36	0.36	0.41	0.38	0.41	0.68	1.00								
X18	0.23	0.18	0.27	0.32	0.29	0.35	0.32	0.20	0.28	0.35	0.39	0.30	0.36	0.33	0.31	0.54	0.58	1.00							
X19	0.30	0.29	0.34	0.32	0.33	0.33	0.33	0.14	0.22	0.26	0.31	0.27	0.30	0.23	0.29	0.44	0.49	0.47	1.00						
X20	0.28	0.19	0.33	0.27	0.32	0.33	0.40	0.24	0.29	0.35	0.32	0.33	0.38	0.38	0.36	0.48	0.51	0.47	0.51	1.00					
X21	0.31	0.28	0.40	0.44	0.43	0.39	0.42	0.27	0.33	0.41	0.40	0.38	0.33	0.30	0.39	0.49	0.55	0.44	0.51	0.54	1.00				
X22	0.22	0.28	0.36	0.35	0.36	0.34	0.43	0.23	0.32	0.39	0.45	0.33	0.31	0.35	0.34	0.51	0.53	0.51	0.42	0.57	0.56	1.00			
X23	0.27	0.24	0.31	0.38	0.34	0.33	0.39	0.24	0.27	0.42	0.33	0.30	0.29	0.28	0.30	0.52	0.44	0.43	0.46	0.48	0.51	0.56	1.00		
X24	0.32	0.22	0.21	0.34	0.32	0.31	0.31	0.33	0.29	0.32	0.28	0.28	0.30	0.27	0.31	0.40	0.33	0.30	0.33	0.38	0.37	0.35	0.41	1.00	

## 附錄八 知識創新學習環境量表之虛無模式語法

Title: null model

Variables: Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7 Y8 Y9 Y10 Y11 Y12 Y13 Y14 Y15 Y16 Y17  
Y18 Y19 Y20 Y21 Y22 Y23 Y24

Observed Variables: X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 X10 X11 X12 X13 X14 X15  
X16 X17 X18 X19 X20 X21 X22 X23 X24

Correlation Matrix from file 01cov

Sample Size = 536

Latent Variables: Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7 Y8 Y9 Y10 Y11 Y12 Y13 Y14 Y15 Y16  
Y17 Y18 Y19 Y20 Y21 Y22 Y23 Y24

Paths:

Y1 -> X1

Y2 -> X2

Y3 -> X3

Y4 -> X4

Y5 -> X5

Y6 -> X6

Y7 -> X7

Y8 -> X8

Y9 -> X9

Y10 -> X10

Y11 -> X11

Y12 -> X12

Y13 -> X13

Y14 -> X14

Y15 -> X15

Y16 -> X16

Y17 -> X17

Y18 -> X18

Y19 -> X19

Y20 -> X20

Y21 -> X21

Y22 -> X22

Y23 -> X23

Y24 -> X24

let the error variance of X1-X24 to 0

Set the covariance of Y1 - Y24 to 0

Print Residuals

Lisrel output: SS SC RS EF MI

Path Diagram

End of Problem



## 附錄九 知識創新學習環境量表之單因素模式語法

Title: one-factor model

Variables: KB

Observed Variables: X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 X10 X11 X12 X13 X14 X15  
X16 X17 X18 X19 X20 X21 X22 X23 X24

Correlation Matrix from file 02cov

Sample Size = 536

Latent Variables: KB

Paths:

KB -> X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 X10 X11 X12 X13 X14 X15 X16 X17 X18  
X19 X20 X21 X22 X23 X24

Print Residuals

Lisrel output: SS SC RS EF MI

Path Diagram

End of Problem



## 附錄十 知識創新學習環境量表之一階多因素直交模式語法

Title: uncorrelated factors model

Variables: Y1 Y2 Y3

Observed Variables: X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 X10 X11 X12 X13 X14 X15  
X16 X17 X18 X19 X20 X21 X22 X23 X24

Correlation Matrix from file 03cov

Sample Size = 536

Latent Variables: Y1 Y2 Y3

Paths:

Y1 -> X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7

Y2 -> X8 X9 X10 X11 X12 X13 X14 X15

Y3 -> X16 X17 X18 X19 X20 X21 X22 X23 X24

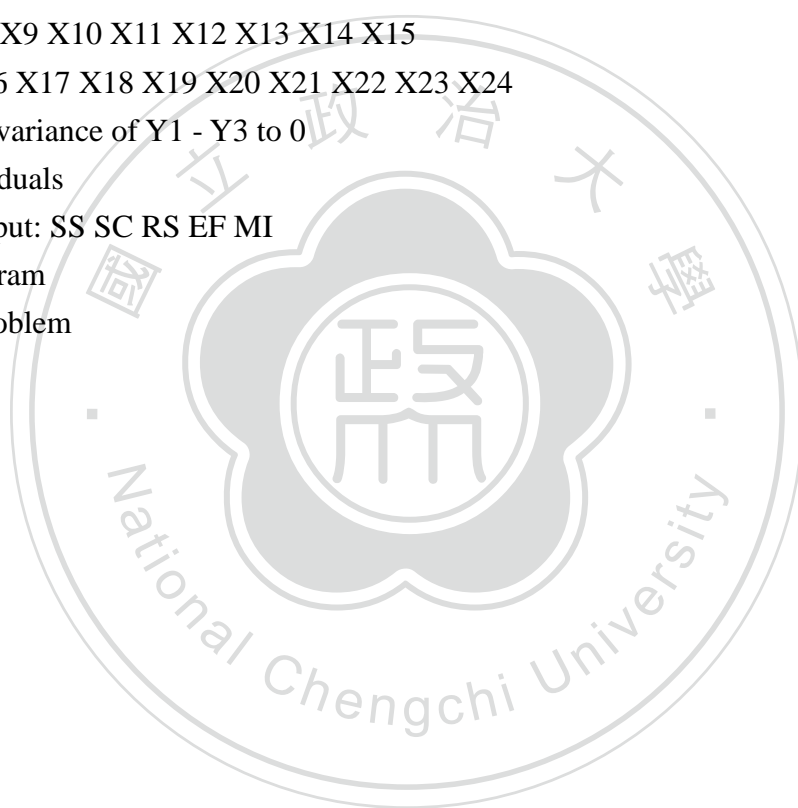
Set the covariance of Y1 - Y3 to 0

Print Residuals

Lisrel output: SS SC RS EF MI

Path Diagram

End of Problem



## 附錄十一 知識創新學習環境量表之一階多因素斜交模式語法

Title: correlated factors model

Variables: ID SF CM

Observed Variables: X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 X10 X11 X12 X13 X14 X15  
X16 X17 X18 X19 X20 X21 X22 X23 X24

Correlation Matrix from file 04cov

Sample Size = 536

Latent Variables: ID SF CM

Paths:

ID -> X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7

SF -> X8 X9 X10 X11 X12 X13 X14 X15

CM -> X16 X17 X18 X19 X20 X21 X22 X23 X24

Set the covariance between ID and SF be correlated

Set the covariance between ID and CM be correlated

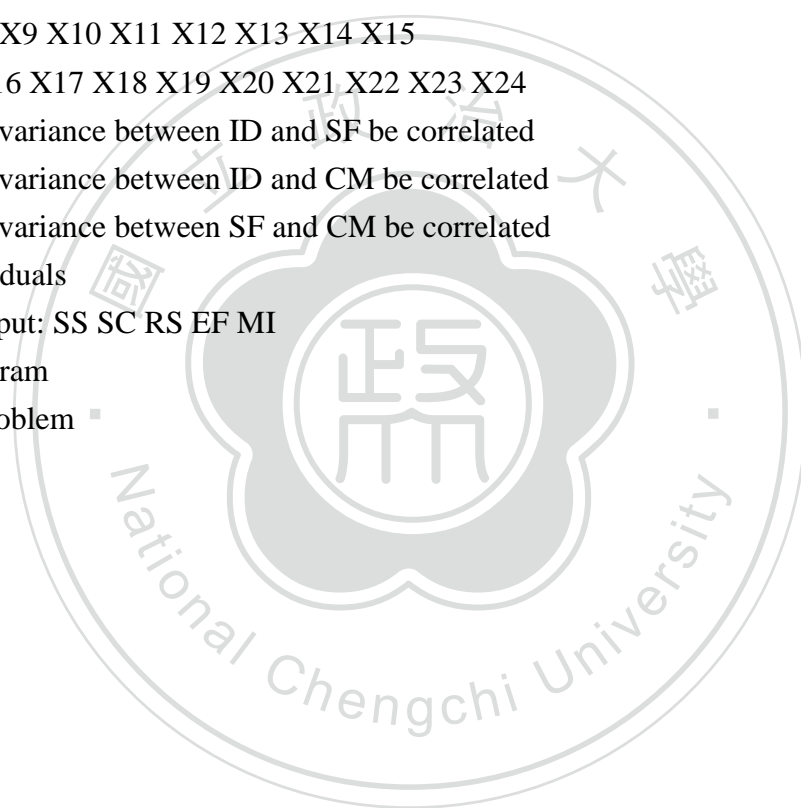
Set the covariance between SF and CM be correlated

Print Residuals

Lisrel output: SS SC RS EF MI

Path Diagram

End of Problem



## 附錄十二 知識創新學習環境量表之二階單因素模式語法

Title: hierarchical model

Variables: ID SF CM KB

Observed Variables: X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 X10 X11 X12 X13 X14 X15  
X16 X17 X18 X19 X20 X21 X22 X23 X24

Correlation Matrix from file 05cov

Latent Variables: ID SF CM KB

Paths:

ID -> X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7

SF -> X8 X9 X10 X11 X12 X13 X14 X15

CM -> X16 X17 X18 X19 X20 X21 X22 X23 X24

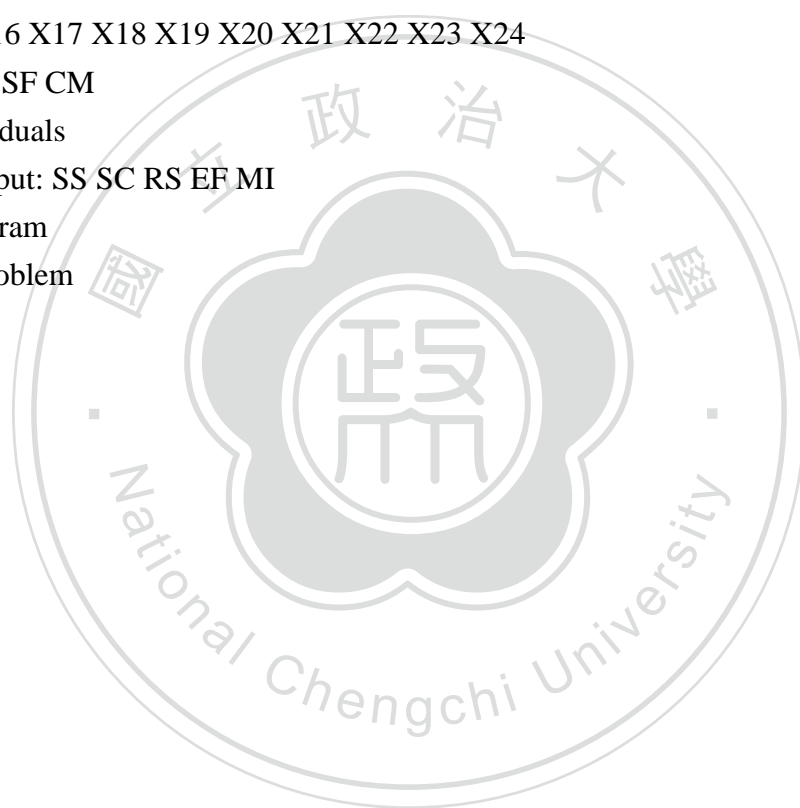
KB -> ID SF CM

Print Residuals

Lisrel output: SS SC RS EF MI

Path Diagram

End of Problem



### 附錄十三 知識創新學習環境量表之複核效化語法(寬鬆策略)

Group 1: KB

Model B: Factor loadings, factor correlations, error variances invariant loose

Observed Variables: X1 - X24

Correlation Matrix from file 06cov

Sample Size: 536

Latent Variables: ID SF CM KB

Paths:

ID -> X1 - X7

SF -> X8 - X15

CM -> X16 - X24

KB -> ID SF CM

Set the error covariances between ID and SF be 0

Set the error covariances between ID and CM be 0

Set the error covariances between SF and CM be 0

Set the standard error of error variance of ID be 0.01

Set the standard error of error variance of CM be 0.01

Set the standard error of error variance of SF be 0.01

Path Diagram

Group 2: KB

Observed Variables: X1 - X24

Correlation Matrix from file 07cov

Sample Size: 536

Latent Variables: ID SF CM KB

Paths:

ID -> X1 - X7

SF -> X8 - X15

CM -> X16 - X24

KB -> ID SF CM

Set the variance of ID be free

set the variance of CM be free

set the variance of SF be free

Set the error variance of X1 - X24 be Free

Set the covariance of ID and SF be free

Set the covariance of ID and CM be free

Set the covariance of SF and CM be free

Set the error covariances between ID and SF be 0

Set the error covariances between ID and CM be 0

Set the error covariances between SF and CM be 0

Set the standard error of error variance of ID be 0.01

Set the standard error of error variance of CM be 0.01

Set the standard error of error variance of SF be 0.01

Print Residuals

LISREL Output: SS SC EF RS MI EF ND=4

Path Diagram

End of Problem



#### 附錄十四 知識創新學習環境量表之複核效化語法(嚴格策略)

Group 1: KB

Model B: Factor loadings, factor correlations, error variances invariant tight

Observed Variables: X1 - X24

Correlation Matrix from file 08cov

Sample Size: 536

Latent Variables: ID SF CM KB

Paths:

ID -> X1 - X7

SF -> X8 - X15

CM -> X16 - X24

KB -> ID SF CM

Set the error covariance of ID be 0.001

Set the error covariance of SF be 0.001

Set the error covariance of CM be 0.001

Group 2: KB

Correlation Matrix from file 09cov

Sample Size: 536

Set the error covariance of ID be 0.001

Set the error covariance of SF be 0.001

Set the error covariance of CM be 0.001

Print Residuals

LISREL Output: SS SC EF RS MI EF ND=4

Path Diagram

End of Problem

