



金門大學學生生活與學習網絡特性研究

林世強*

摘 要

國立金門大學學生約80%來自臺灣各縣市，學生組成型態是一種地域之熔爐，且在金門無其他大學可資交流，學生活動範圍多受限於島內，是極適於研究社群網絡之獨立群體。本研究針對國立金門大學土木與工程管理學系四個年級共四班179位同學進行生活與學習網絡之間卷調查，利用網絡分析技術，探討同學社群網絡成形之原因，以及網絡特性與學生成績及行為之關係。研究發現學生生活網絡未隨著年級而鬆散，但次團體數卻減少，可能因高年級學生獨立性已提高。又因學生投入學習時間較少、多數同學習慣獨自讀書、系上亦未鼓勵集體學習等因素，導致學習網絡較生活網路疏離而出現碎裂現象。生活次團體形成之主因則在於同宿，尤其大一同宿經常決定未來三年學生之社群網絡，另社團與性別也是組成次團體的重要因素，次團體在學業成績與出席率相較於全班同學具有較高之一致性，顯示同儕之影響不可忽視。本文為國內首次利用網絡理論探討學生網絡特性與意涵，研究結果可應用於學生輔導之規劃與教學之改善等工作。

關鍵詞：大學生、次團體、金門、網絡

* 林世強，金門大學土木與工程管理學系副教授（通訊作者）
電子郵件：sclin@nqu.edu.tw
投稿日期：2013年1月22日；修正日期：2013年4月24日；接受日期：2013年9月24日

A Study of the Characteristics of NQU Students' Social and Learning Networks

Shyh-Chyang Lin*

Abstract

The features of the geological background of the National Quemoy University students, 80% of them from Taiwan, create morphology similar to that of a melting pot. Since NQU students have fewer chances to interact with university students in Taiwan, their social life can only be confined on Kinmen, and therefore, they form an ideal isolated population for social network study. This research explores the relationship between the academic performances and the social behaviors as well as the social and learning networks of 179 students of the Department of Civil and Engineering Management at NQU. What is found is that their social interaction is as frequent as before, but the number of social subgroups decreases for senior classes. On the other hand, learning networks, in contrast with the social networks, tend to be more fragmentary. The main causes may be threefold: (1) senior students spend less time studying, (2) many students prefer to study by their own, (3) the department does not provide courses that encourage group learning. This research depicts that living together during freshman year can be the most decisive factor, followed by club participating and gender identification, in shaping students' social lives within the next 3 years. In comparison with the entire class, students of a subgroup have more consistent academic performances and higher attendance rates. This confirms the positive peer influence exerted by the subgroup. This research is a pilot study which applies network theorems to analyze student social networks, and the result can be used to devise student counseling and to improve the quality of teaching.

Keywords: college students, subgroup, Kinmen, network

* Shyh-Chyang Lin, Associate Professor, Department of Construction Engineering and Engineering Management, National Quemoy University
E-mail: sclin@nqu.edu.tw (Corresponding Author)
Manuscript received: Jan. 22, 2013; Revised: Apr. 24, 2013; Accepted: Sep. 24, 2013

壹、緒論

大學為培育專業人才之殿堂，然而大學中教授多專注於研究，教授通常是某領域的專家，不一定有豐富的生活閱歷，在處理學生個人問題上未必出色（侯定凱譯，2007：119），因此教授經常忽略對學生生活與學習之關注，缺乏對學生的瞭解，教學上較無法持續改進，對於大學教育而言是一大缺憾，殊不知「輔導學生是不朽的主題」（侯定凱譯，2007：117）。另一方面，大學教師在教學與輔導工作上多未加以重視，甚至陌生，師生關係疏遠，學生未受到合宜的激勵，學習成效不彰，此普遍現象已導致大學教育之偏差與脫軌，如何提升大學教學與輔導之品質是當務之急。

一、研究動機與目的

大學生是社會上之特殊族群，是以學校與宿舍為主要活動範圍，人數與活動內容受到侷限，同儕對生活與學習之影響相當明顯，學生在社群網絡之位置可能決定其生活方式與學習成效。學生輔導千頭萬緒，事倍功半，但部分工作仍有科學方法可資依循，或可解決部分困難點，如社群網絡分析可評量大學生人際與學習網絡之特性，發掘潛藏於學生團體中影響學習成效之因素，因此瞭解學生網絡特性對輔導工作必有助益，亦可提供大學教師教學之參考。

二、課題探討

本研究選擇離島之國立金門大學土木與工程管理學系作為案例，針對一至四年級共 179 位學生進行學生社群網絡之調查，嘗試以網絡分析技術量化學生社群之演變，並建立網絡架構與學習成效之關係。本文為首次學生網絡之研究，聚焦於單純之基調有其必要性，選擇金門大學作

為研究標的主因在於該校學生與外界或他校較無交流機會，干擾度低，社群網絡單純且可視為純學生網絡，適合作為他校相關研究之標準範例。另，理工學系的選擇除了有研究之便利性外，學生普遍較為率真，符合本研究單純的調性。本研究主要探討之內容如以下五項：

1. **低年級至高年級網絡架構之演變**：由網絡變化的過程中探討學生間人際關係隨著時間趨於緊密或疏離，同時發掘其演變之原因。
2. **學生次團體之形成與作用**：多數學生屬於某個或多個次團體成員，依學生相關之屬性與次團體特性，或可歸納次團體形成之原因以及次團體對於學生學習成效可能產生之作用。
3. **個別同學在網絡中地位之影響**：在某些社群網絡中，個別重要成員對整體網絡之韌性有其決定性作用，尤其在資源取得與資訊流通可能有其中介之功能與影響，重要中心成員之認定對學生輔導將有所助益。
4. **生活與學習網絡之差異**：大學生活動主要在生活與學習，二者之差異可顯現同學投入學習的程度與同學日常活動之取向，並提供學校輔導工作之參考。
5. **學生背景與各種屬性在網絡中呈現之樣貌**：性別、地域、成績、出席率等學生個人屬性是否於網絡中顯現出關聯性，屬性資料可能是決定成員在網絡位置之重要因素。

為瞭解以上課題，本研究針對四個年級共四個班級進行問卷調查，建立個別學生在生活與學習之連結關係，並利用 UCINET 軟體計算相關網絡指標，另以 Netdraw 繪製學生社群網絡圖，最後依各類指標訪談學生以釐清指標背後之成因與意義。

貳、文獻探討

一、大學生生活與學習概況

知名的世界大學排名系統中「美國新聞與世界報導」、「上海交通大學世界大學學術排名」、「The QS World University」、「The Times Higher Education Supplement, THE」中，僅 THE 將教學（學習環境）納入指標與權重（淡江大學品質保證稽核處，2011），如此也導致各校重學術而輕教學與輔導。由 2005 年全國大三學生之問卷調查結果發現學生對於大學教育中「師生互動」、「主動學習」與「教學品質」之不滿意度最高（劉若蘭，2009），可知學習輔導應是提升學生學習意願最重要課題。雖然大學是培養學生獨立人格的場域，教授仍須對於學生生活及學習有深入之瞭解，方可導正學生偏差行為，避免製造社會問題。教授必須思考教學品質是否有所提升，對學生之輔導是否盡心，對同學生活是否瞭解，對學生日常學習是否關注等。

人際關係問題是大學輔導單位或諮商中心求助數量的第一名（許慧珊，2008），但經常被大學教授所忽視，大學時期是學生尋找與人建立親密關係的階段，其發展的核心價值就是人際關係的學習，這對未來人際關係的發展至關重要（古芸妮，2008），但人際疏離卻是大學生學習倦怠四個因素之一（黃韞臻、林淑惠，2011），人際關係不僅影響大學生生活也會改變學習態度。對學校而言，社會網絡（包括同儕關係、師生關係、與行政人員關係）與教學品質對學校滿意度與忠誠度都有顯著直接或間接之影響（林俊瑩、吳百祿，2009），學生在情感交流與網絡關係愈緊密，則對學校的滿意度也將愈高（Karatzias, Power, Flemming, Lennan, & Swanson, 2002），可見學生人際關係也是反映學校聲譽的因素之一，因此影響學生生活與學習的各類原因是不能忽視的。

大學四年是未來職場與生活的轉捩點，專業知識的奠定，人際關係的開展，個人修為的營造皆在此關鍵四年，綜觀國內各大學學生日常生活與學習表現，可發現許多大學生虛擲四年光陰，尤其大學後段學生出席率低落，學習成效不佳，生活糜爛，大學教育不僅無法培養真正的大學生，亦在浪費社會資源。葉紹國（2009）綜合相關研究指出，朋儕交往不只提供情緒與社會性支持、增進成熟的人際關係，而且影響一個人的自我感與自我認同發展，同時影響心智、態度、價值、抱負及許多社會心理特質的改變，大一學生在校結交到愈多新朋友，則其適應大學生活愈順暢。故同儕間互動（如相處或溝通）壓力最不易獲得舒解（黃韞臻、林淑惠、劉響慧，2007），卻容易影響學習成效，若組成志同道合的次團體，則此類壓力就可能得以解除。人際關係的形成在大一住宿尤其重要，住宿對多數大一學生而言是全新的經驗，但同宿是學生被迫接受次團體的人為力量，其影響卻是深遠的。研究發現，住宿學生人際關係之成熟發展，高於與家人或親友同住及校外租屋的同學，但住宿生的學習與發展並未優於通勤生或與校外租屋同學（陳淑瓊，2009），同宿對學習必然有某種程度的影響，故張雪梅（2003）認為，宿舍輔導應有學務人員與教授共同投入，方能結合學校宿舍與學習。然國內探討大學高年級居住環境與學習發展成果關聯性的研究仍十分缺乏（陳淑瓊，2009），因此大學生生活與學習同等重要，必須同等重視。

二、社會網絡理論

網絡（network）科學發展至今僅約 15 年（Watts, 2003: 87; Watts & Strogatz, 1998），然而其應用範圍日漸寬廣，尤其近年來網路理論因 Facebook 的風行而更受到注目，除實體可見之交通網絡（Gartner & Newman, 2004; Sen et al., 2003）及輸配電網（Buldyrev, Parshani, Paul, Stanley, & Havlin, 2010; Watts & Strogatz, 1998）外，國際貿易（Krempel

& Plümper, 2003) , 電腦網路 World-Wide-Web 與 Internet (Barabási & Albert, 1999; Cohen, Erez, Ben-Avraham, & Havlin, 2000) , 疾病傳染 (Andre et al., 2006) , 組織犯罪防治 (Klerks, 2001; Schwartz & Rouselle, 2009) , 反恐應用 (Bohannon, 2009; Krebs, 2002) , 政治分析 (Adamic & Glance, 2005: 36-43) , 甚至癌症研究 (Chen, Blumm, Christakis, Barabási, & Deisboeck, 2009) 皆可應用網路分析協助探究問題之解析, 但目前應用最廣者仍為社群網絡 (social network) 。學校社群網絡的研究並不多見, 美國曾針對高中學生種族與社群關係嘗試以網絡概念進行分析 (Moody, 2001) , 並證實高中學生社群組成與課程成績有相當程度之關聯性 (Heck, Price, & Thomas, 2004) , 而在高等教育中, 網絡技術可用以模擬大學之教學文化 (teaching and learning culture) (Roxå, Mårtensson, & Alveteg, 2011) , 其分析結果推論: 經營管理者可能無法以單一措施建立或維持大學優良之教學文化, 因大學教學受到許多人際弱連結 (weak links) 的影響, 連結不僅處於動態狀況且不易瞭解其特性, 惟長期且多元的策略方可成功塑造優良之校園文化 (Roxå et al., 2011) 。國內尚無利用網絡理論分析學生社群特性之相關研究, 本研究嘗試以網絡理論探究大學生之社群結構與成因, 俾利於大學之教學與輔導工作。

人際網絡是人與人之間關係所連結而成的複雜結構, 人際關係是無形的且與距離無關, 在網絡科學中定義此類關係為連結 (degree) , 連結可以是單向、雙向或無方向性, 端視連結屬性而定。影響網絡動態行為是由整體架構模式與個別成員 (結點, node) 特性所決定。整體而言, 網絡架構可分規則型、隨機型、常態分佈型或無尺度型, 網絡承受變化 (如成員之離開或遭受攻擊) 之能力依網絡架構而定, 據研究 (Barabási, 2009; Barabási & Albert, 1999) , 多數社群網絡呈無尺度連結 (scale free) 現象, 此類網絡在隨機移除 80% 之成員後仍可維持資訊

之流通（但效率將降低），但若移除數位重要成員，即可造成網絡之裂解（Barabási & Bonabeau, 2003），因此個別重要成員對網絡資訊之流通與結構之維持極為重要。而重要成員之認定則屬個別結點之特性，成員在網絡依連結型態可能成為連結中心（degree centrality），特徵向量中心（eigenvector centrality），緊密中心（closeness centrality）或中介中心（betweenness centrality）¹等，特定之角色在網絡資訊與資源之流通上具有不同地位與功能，成員間是否緊密連結而形成次團體（clique）或離群成為孤立型網絡（component），可據以評估整體網絡之緊密程度，從而瞭解網絡抵抗個別成員移除或計畫性攻擊之韌性，因此網絡理論應用在人際關係上，可提供數值定量之評估分析結果。

一般而言，學生時代是人際網絡擴增的期間，但卻是高度均質（homogeneous）的網絡，畢業後網絡規模則逐漸縮小（Bidart & Lavenu, 2005）。針對荷蘭國中一年級 57 個班級的調查發現，「性別」與「來自相同小學」為學生主要擇友依據，與成績表現無關（Lubbers, 2003），但到了高中，次級網絡之形成則與成績有關，成績好的同學相處在一起，成績不佳的同學亦形成團體，而變換朋友群可以改變其成績表現（Flashman, 2012）。當個人網絡有較多成員或交流，學生獲得高中文憑之機率較高，這可能是因人際網絡產生之社會規範與同儕壓力驅使學生行為更符合社會普遍要求（Eggens, van der Werf, & Bosker, 2008）。學生在學校若受到同儕的接納將讓學生對學校產生歸屬感，進而提高學習動機與成就感（Wigfield, Eccles, & Rodriguez, 1998），降低退學機率（Hymel, Comfort, Schonert-Reichl, & McDougall, 1996），而同學間亦可透過觀察與模仿，獲得額外的學習成效（Lubbers, 2003）。

¹ 連結中心為高連結數之結點；特徵向量中心為本身具有高連結度或常與連結中心連結之結點；緊密中心為結點與其他結點有低平均連結距離；中介中心為位於結點間之橋樑角色。

以上研究可歸納社群網絡對學生人際關係與學習成效皆有不同程度的影響，但國外文獻多在探討青少年社群網絡課題，其結果應用於大學生頗令人存疑，畢竟大學生與青少年在學習與生活方式有極大之差異。而國內對大學生的研究則在強調同儕關係與環境因素，對於社群網絡著墨不多，尤其社群網絡中學生關係之演變、學生次團體組成之原因與對學習成效之關聯性、個別學生在網絡中之角色等，尚未有科學化的評估，這些議題對深入瞭解學生群體行為極有助益，若學校或教授無法瞭解掌握學生社群網絡，將是教學與輔導之一大缺憾。

三、研究對象之設定

國立金門大學源自民國 86 年成立之國立高雄科學技術學院金門分部，歷經更名為國立高雄應用科技大學金門分部，改制為國立金門技術學院，於民國 99 年 8 月 1 日改名為國立金門大學，目前有 18 系所，日夜間學生人數約 3,000 人，其中約有 80% 之學生來自臺灣，學校可謂臺灣各地域之大熔爐，雖然如此，因金門為離島且無其他大學可資交流，學生校外活動亦非頻繁，因此學生社群顯現內聚情形，相對於臺灣同儕是相當特殊之大學生社群網絡，研究金門大學學生在生活與學習網絡之型態可作為學校改善教學品質以及提升學生輔導機能之依據，同時亦可提供臺灣本島各大學瞭解學生網絡現況之範例。

四、研究限制

本研究聚焦於國立金門大學土木與工程管理學系之學生生活與學習網絡，其重點在於展陳學生網絡之建構與分析方法，及可能之應用，然而不同學校或學系學生網絡特性必然相異，次團體之組成原因與演化亦可能不同於本案例，研究結論應用於他校或他系或許需進行部分修改，以符合標的之特性，惟本研究之網絡分析方法與研究架構應足以作為相關研究之依據或參考。

參、研究方法

一、問卷調查

基於大學生在生活與學習交流網絡有所不同，本研究分別針對兩者進行調查，由研究人員提供班級之點名單，首先於上課時間請每位同學圈選經常生活在一起的同學以定義為好友，並提醒同學勿太過「自作多情」，以期獲得較嚴謹之回饋，點名單收回後，研究人員再發下另一份相同之點名單，請同學圈選經常一起讀書的同學，回收後即完成該班級之問卷調查。本次調查未限制同學圈選人數，以自由選擇（free choice）（Newman, 2010: 41）之方式避免可能之資訊缺損。若發現異常之問卷，研究人員會詢問個別學生加以確認，例如，部分學生所填朋友人數不合理（過多），研究人員則請同學再次準確填寫，以過濾不良問卷。由於經常有同學缺席各類課程，因此針對缺填的同學，研究人員個別連絡填寫，以求每位同學皆完成圈選。

二、資料蒐集

學生網絡之屬性資料則利用校務系統予以完備，由學務處提供同學缺曠課與戶籍資料，另研究人員至教務處調閱學生該學期成績，彙整學生問卷與各類屬性資料後，基本資料庫即建置完成，為避免涉及個人敏感資料，學生在網絡位置皆以編號辨識，之後依設定之課題進行網絡分析。網絡分析過程中在確定社群之次團體後，研究人員即依結果詢問各次團體之成員，瞭解組成與結合之原因。

肆、結果與分析

金門大學學生來自臺灣各縣市，另有離島保送名額每班5名，為建立學生地域屬性，本研究將學生戶籍（主要為原居住地）分類為北／中

／南／東／金門（北部：臺北市、新北市、基隆市、桃園縣、新北縣市；中部：苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣；南部：嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣；東部：宜蘭縣、花蓮縣、臺東縣），以區分同學之地域特性，經彙整國立金門大學土木與工程管理學系同學基本資料如表 1。

本次調查方式產出之成員關係具有方向性，學生圈選其好友之行為表示學生本身單向之認定，其認定之好友未必圈選該生為好友，在此狀況好友關係呈單向之特性，在網絡圖中之連結由箭頭表示方向。經彙整四個班級的資料，利用 NetDraw 軟體繪製各班之學生生活與學習網絡圖如圖 1 至圖 8。

表 1 土木與工程管理學系同學基本資料

年級	人數	女／男	戶籍地
大一	51	10 / 41	21 / 7 / 14 / 1 / 8
大二	49	12 / 37	15 / 11 / 16 / 1 / 6
大三	43	14 / 29	13 / 6 / 22 / 0 / 2
大四	36	9 / 27	7 / 8 / 17 / 1 / 3

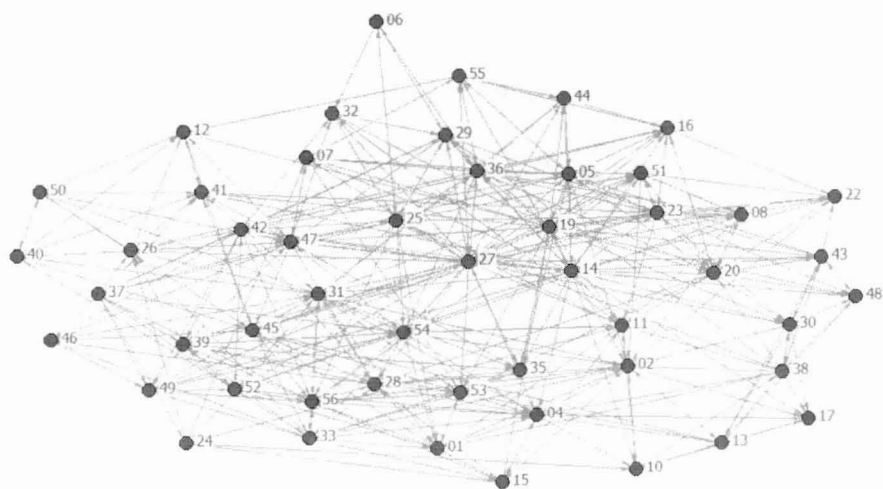


圖 1 大一學生生活網絡圖

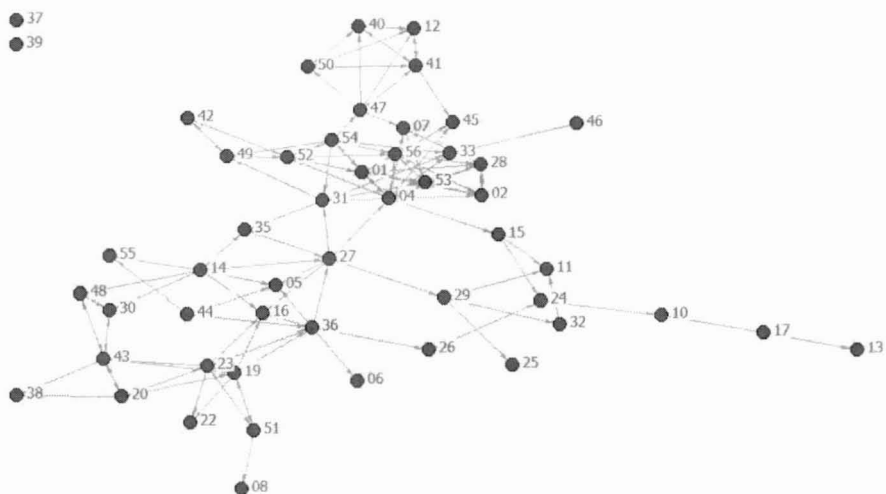


圖 2 大一學生學習網絡圖

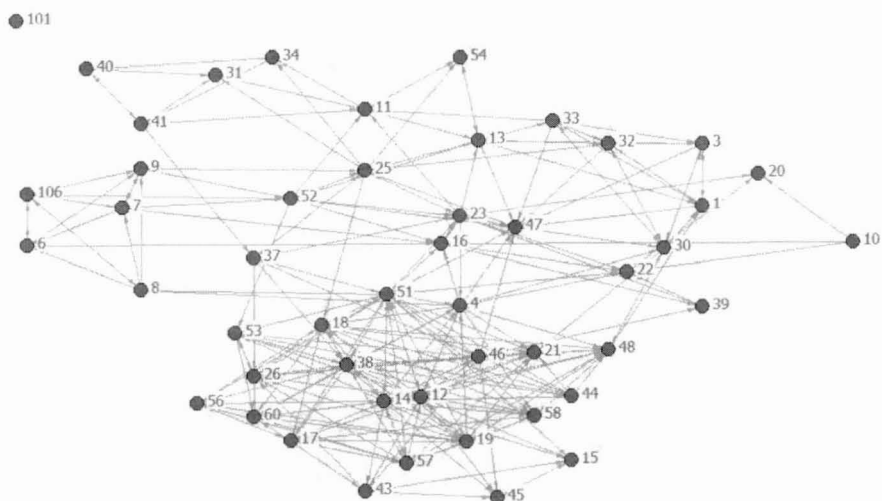


圖 3 大二學生生活網絡圖

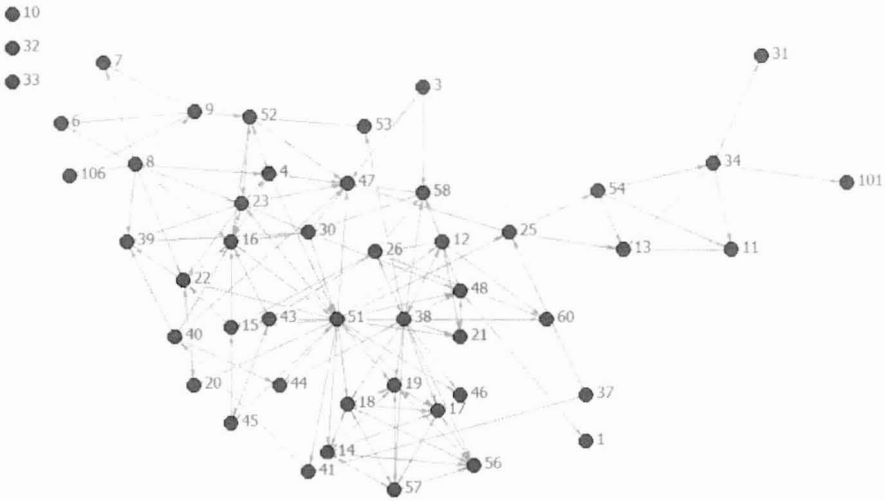


圖 4 大二學生學習網絡圖

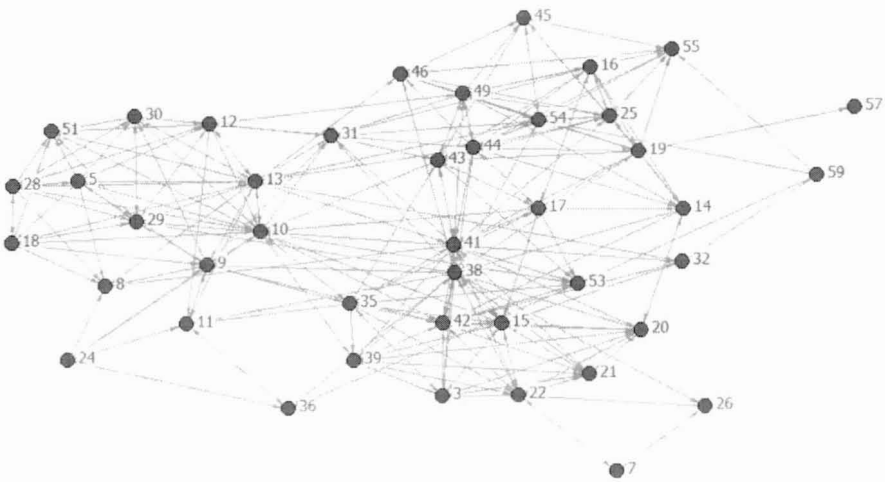


圖 5 大三學生生活網絡圖

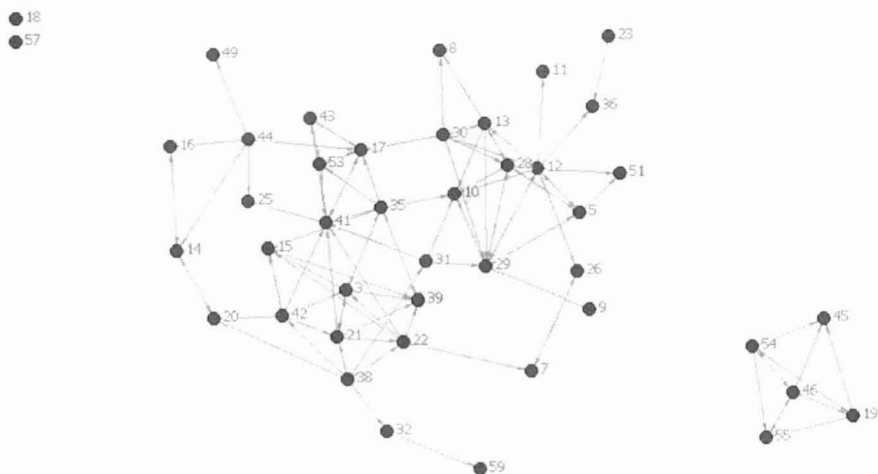


圖 6 大三學生學習網絡圖

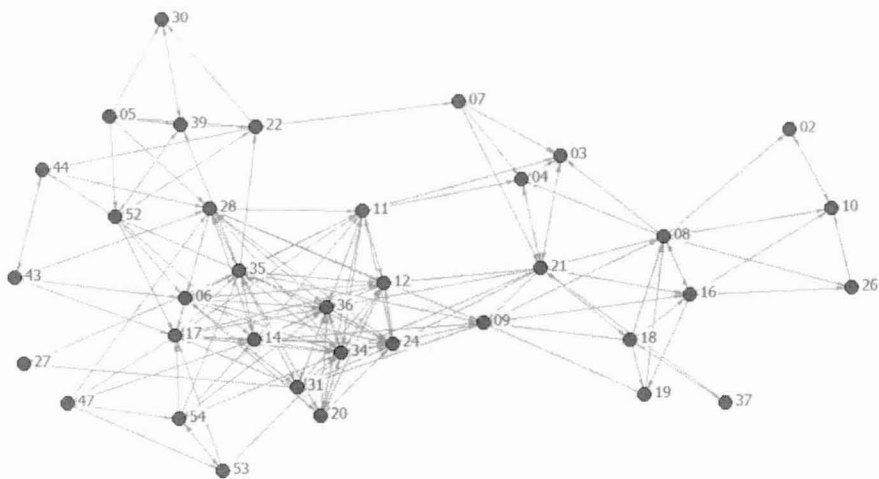


圖 7 大四學生生活網絡圖

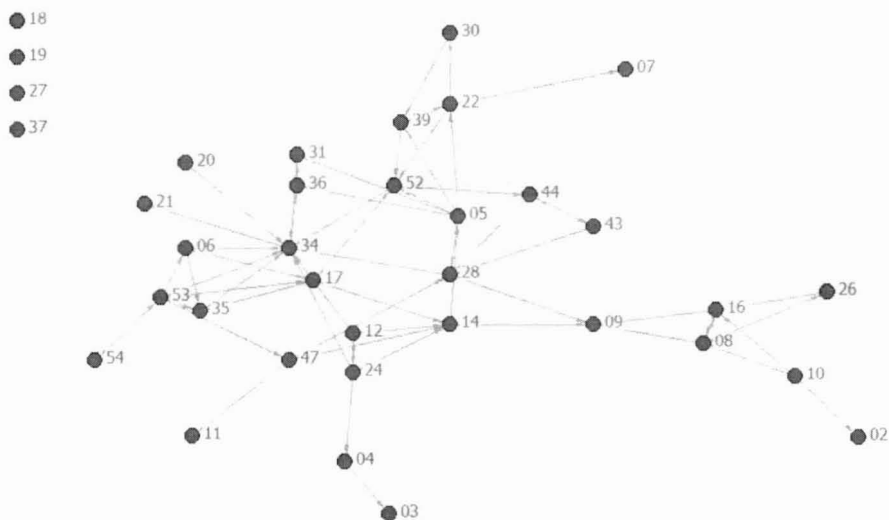


圖 8 大四學生學習網絡圖

目視網絡圖可發現，以生活網絡而言，大一與大三較廣泛而緊密，大二與大四則較稀疏但有局部密集之現象。各班之學習網絡皆不若生活網絡般緊密，網絡圖亦出現少數同學不喜多人的環境而獨自學習讀書，而大三之學習網絡出現一組孤立型網絡（圖 6），有五位同學自成一格。該系高年級班級因歷年同學轉系、休學與退學而導致人數逐年減少，學生網絡亦經歷成員之離去與重組，原成員因此須重新開拓關係，生活與學習網絡隨年級似有疏離之現象，為確定此現象是否屬實，對於調查結果須作進一步的調整。由於各班級人數不一，網絡分析所得之絕對數值無法互相比較，因此本研究將班級人數以 50 人為基準將各分析結果予以正規化（normalization），其程序是將原始網絡 S （連結數與次團體數）依以下公式正規化轉換

$$\bar{S} = S \cdot \frac{50}{n}$$

其中 \bar{S} 為正規化後之指標， n 為該班人數，其概念是將指標隨學生數調整為 50 人之相應值。原始絕對數值與經正規化處理後之各指標如表 2 與表 3。學生平均連結數為全班平均每位同學之關係數量，正規化後各年級之學生生活平均連結數並未出現隨年級而有明顯變化之趨勢，然而學習網絡仍較生活網絡疏離。網絡分析中次團體為重要之特性並定義為該團體中任一成員皆與其他成員有連結，因此次團體成員之關係最為緊密，最基本之次團體為三角形關係如圖 9a，若次團體有四位成員則關係如圖 9b，本研究以三人為最小之次團體進行調查與分析。

原始的網絡具有方向性，其中包含單向之關係，但同學間對彼此關係有不同之認知，為求更嚴謹的網絡關係，本研究捨去單向之連結，僅認可雙向之連結，此作法在網絡理論中稱為「對稱化」(symmetrization)，對稱化後學生之社群網絡圖如圖 10 至圖 17，平均連結數與次團體數如表 4 與表 5。對稱化並正規化後之生活網絡平均

表 2 學生平均連結數

年級	生活網絡連結數		學習網絡連結數	
	原始	正規化	原始	正規化
大一	9.706	9.516	2.922	2.865
大二	6.367	6.497	3.224	3.290
大三	6.977	8.113	2.698	3.137
大四	5.944	8.256	2.028	2.817

表 3 學生網絡中三成員以上之次團體數

年級	生活網絡		學習網絡	
	原始	正規化	原始	正規化
大一	45	44.117	7	6.863
大二	20	20.408	3	3.061
大三	24	27.907	5	5.814
大四	17	23.611	1	1.389

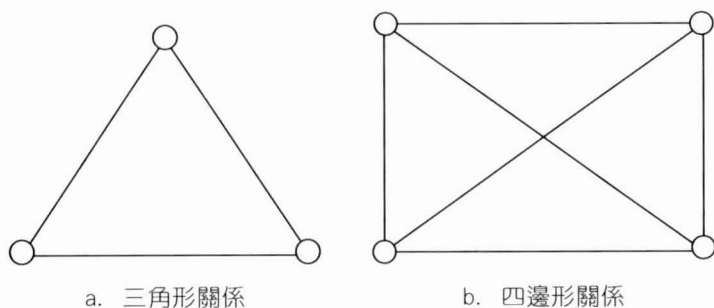


圖 9 三角形與四邊形次團體關係圖

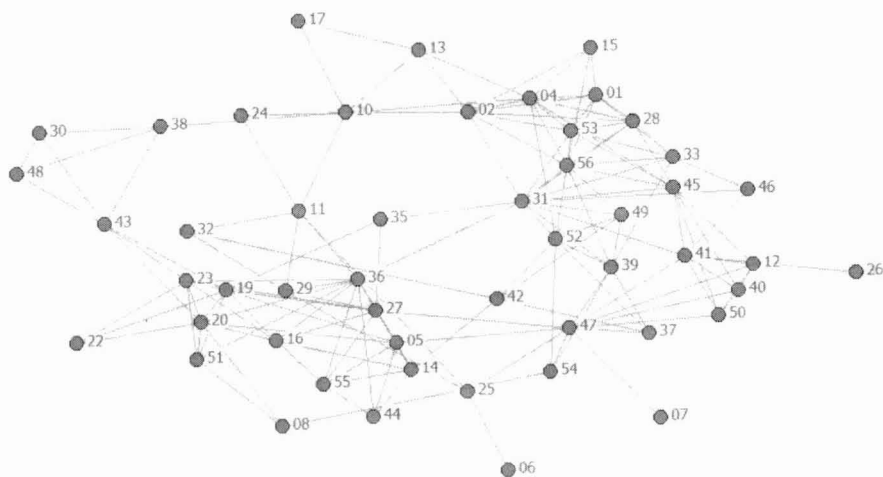


圖 10 對稱化後大一學生生活網絡圖

連結數約為未對稱化之 60%，學習網絡則約為未對稱化之 50%，對稱化後各年級之學習網絡呈現高度之破碎化，產生數個孤立型網絡，但次團體數並未改變，其中學習網絡有分裂的現象，各孤立型網絡成員人數亦低，這似乎隱含學生學習性格較獨立。生活網絡方面，低年級同學則尚在嘗試彼此瞭解，故網絡較為緊密，一旦關係樹立，可能如高年級般，逐漸形成次團體。對稱化前後網絡之差異原因可能在於某些單向關係之移除而增加網絡理論所謂之弱連結孤立型網絡（weakly connected

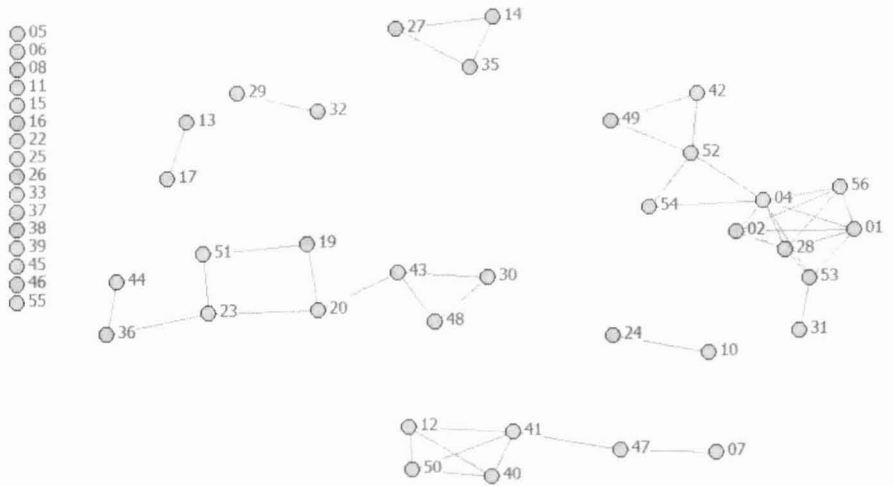


圖 11 對稱化後大一學生學習網絡圖

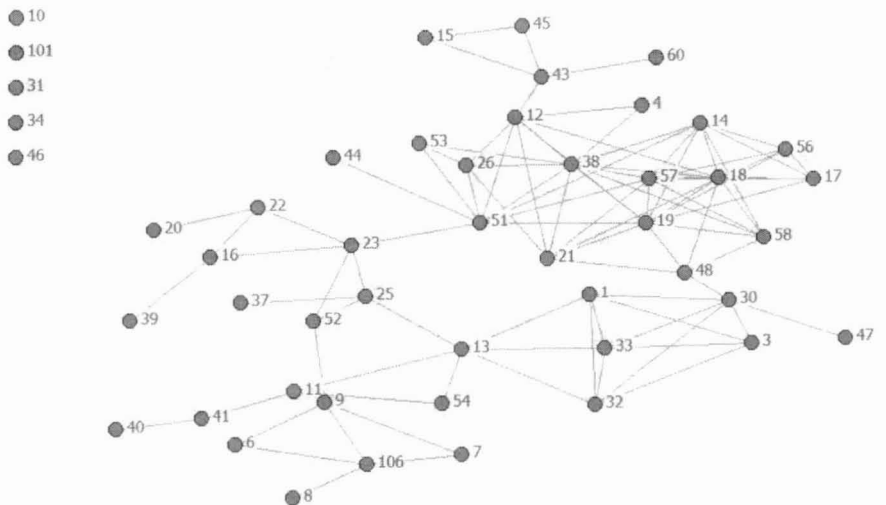


圖 12 對稱化後大二學生生活網絡圖

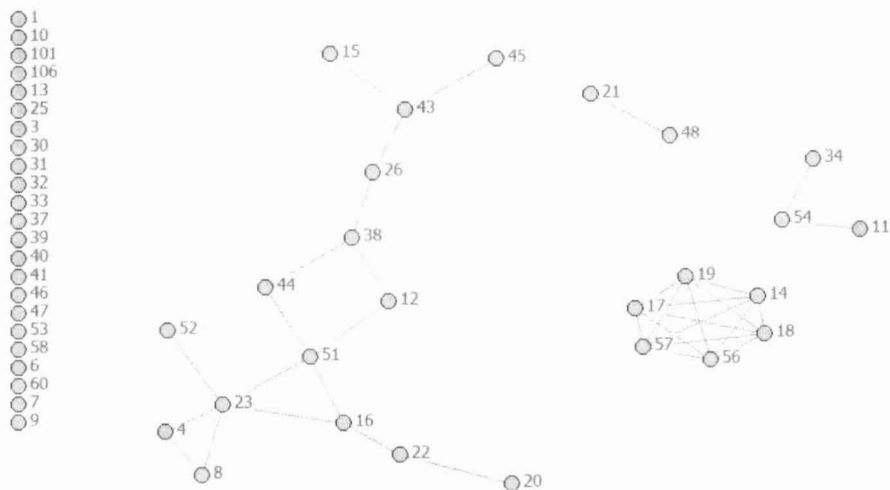


圖 13 對稱化後大二學生學習網絡圖

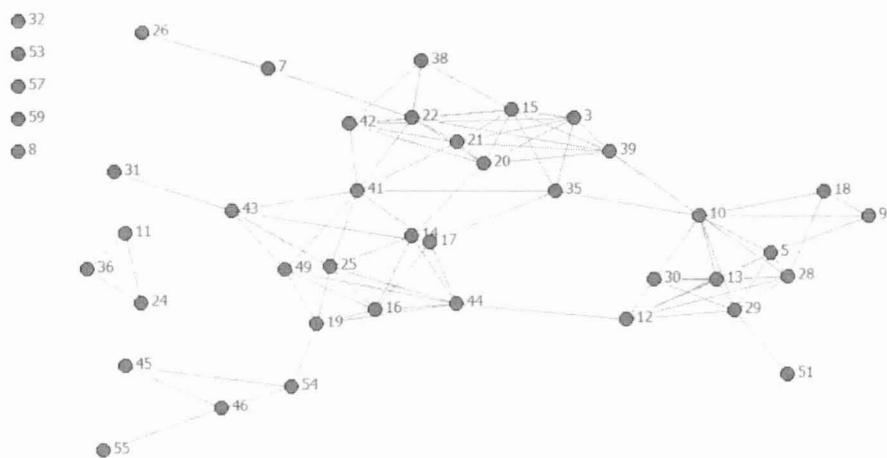


圖 14 對稱化後大三學生生活網絡圖

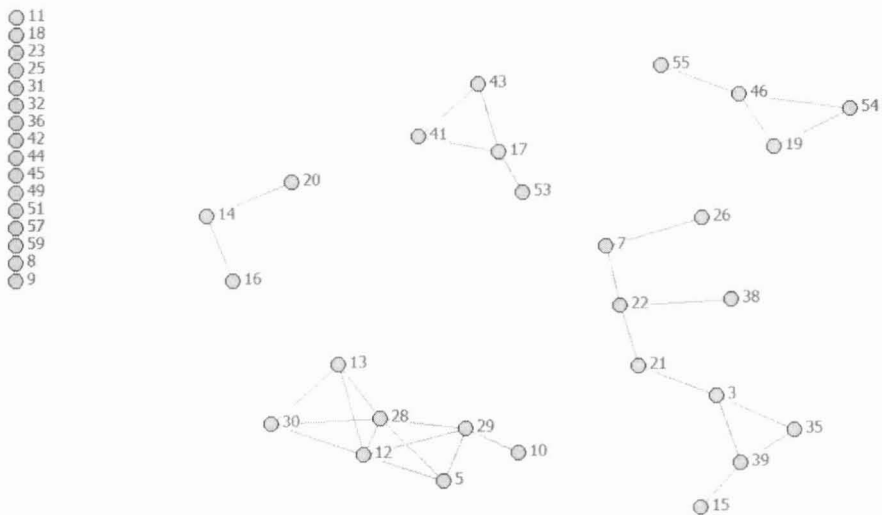


圖 15 對稱化後大三學生學習網絡圖

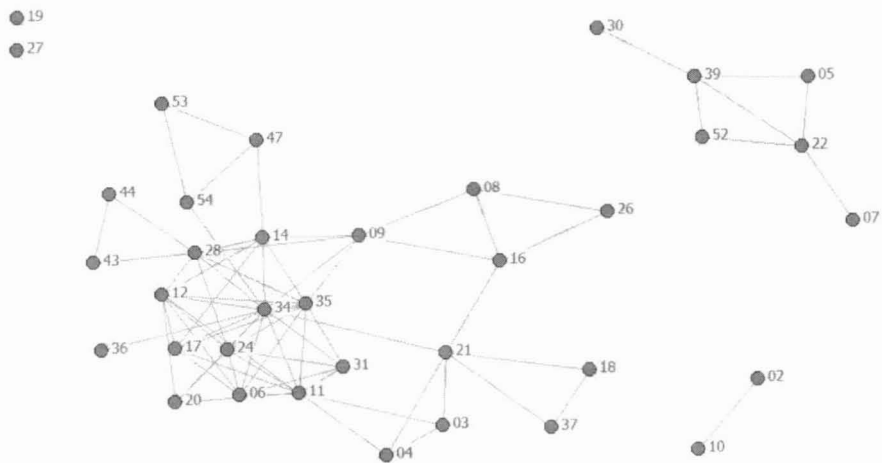


圖 16 對稱化後大四學生生活網絡圖

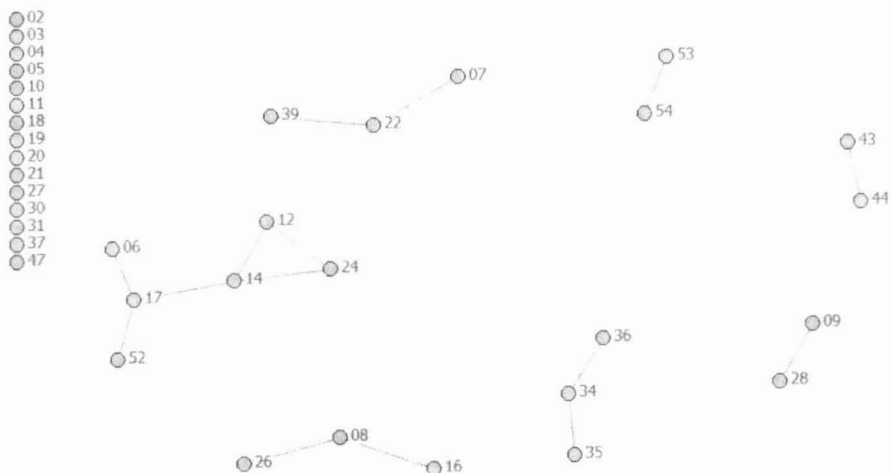


圖 17 對稱化後大四學生學習網絡圖

表 4 對稱化後學生平均連結數

年級	生活網絡連結數		學習網絡連結數	
	原始	正規化	原始	正規化
大一	6.000	5.882	1.725	1.691
大二	3.837	3.915	1.429	1.458
大三	4.186	4.867	1.441	1.676
大四	4.111	5.710	0.833	1.157

表 5 對稱化後三成員以上次團體數

年級	生活網絡		學習網絡	
	原始	正規化	原始	正規化
大一	45	44.117	7	6.863
大二	20	20.408	3	3.061
大三	24	27.907	5	5.814
大四	17	23.611	1	1.389

component) (Newman, 2010: 143)，此類對稱化後網絡之獨立個體與孤立型網絡雖僅具單向之關係，但稍加營造後仍可建立雙向連結，回接緊密之主網絡 (giant component)。另，表 6 說明生活與學習次團體除大一之外，重疊關係並非十分明顯，同學在日常活動與學習之夥伴可以不同，反映同學在不同領域會選擇不同個性的同伴，以符合活動屬性，利於活動之推展，而大一學生可能仍在摸索嘗試，一旦關係穩定，生活與學習次團體可能將分流。

表 6 對稱化後學習網絡次團體與生活網絡次團體之關係

	大一	大二	大三	大四
學習網絡次團體數	7	3	5	1
學習網絡次團體亦屬生活網絡次團體數	5	1	3	0

學生社群網絡分析內涵包含有形的 (1) 個別成員在網絡中之位置與功能；(2) 次團體之組合成因與影響；以及 (3) 整體網絡之樣態與演化；而無形的資訊與資源的傳輸效率或阻礙亦是網絡分析重點，本文依有形與無形之課題針對對稱化後大學生之生活與學習網絡深入探討。

一、有形之課題

(一) 個別成員之位置與功能

網絡連結中心與網絡特徵向量中心為網絡中最重要之成員，連結中心為網絡中連結數最高的成員，而特徵向量中心則代表成員具有高連結數或連結之結點多為重要成員者，一般而言二者多為同一成員，本研究案例中，對稱化後網絡主要生活連結中心與特徵向量中心成員如表 7。基本上二中心成員符合一般特性，連結中心表示該成員交有廣闊，容易與他人相處而成好友，可能是人緣最佳者，而特徵向量中心成員位居網絡

表 7 對稱化後網絡主要生活連結中心與特徵中心成員之學號

	大一	大二	大三	大四
連結中心	56 > 31 = 36	19 = 38	10 > 15 = 22 = 41	34
特徵中心	31 > 56	19 > 38	15 > 21	34

註：A > B 表 A 數值較 B 高，亦即 A 重要性較 B 高。

密集中心，有如網絡中之 Hub。失去此二中心可能導致資訊傳輸效率降低，也可能局部裂解網絡，因此二中心成員在網絡中之佔有重要之地位。導師或輔導人員可透過網絡連結中心成員，瞭解同學生活與學習動態。

（二）次團體之組合成因與影響

人際關係是動態的網絡，本文調查之學生社群為當時同學的網絡型態，不代表下一時刻仍能保持相同的樣貌，學生生活與學習網絡必然隨著時間而演化，產生各種形式之分解與再組合，本文僅就調查當時之資訊進行分析與解釋，未來可針對低年級同學持續調查，以瞭解相同族群隨著四年的時間演化之歷程。經網絡分析，一至四年級同學在對稱化後生活與學習原始網絡中合計有 122 組次團體（表 5），惟各次團體多有重疊，如前所述本研究採最嚴格之次團體定義，故次團體之人數降低，數量偏多，若將次團體定義鬆綁為常見之方式：與組織中二位成員有連結即屬該次團體，則各年級次團體數將降低至如表 8 之情形，由圖 10、12、14、16 亦可約略觀察出除獨立個體外生活網絡內之成員幾乎已完全融為一體或二組次團體，此顯示各年級同學之凝聚力仍十分強韌，惟學習網絡仍因人數過少而呈現分離狀態。

經訪談學生各次團體後，彙整各類原因如表 9，其中同宿為次團體形成之最重要因素，佔所有次團體之 59.8%，尤其大一時同宿最能決定其未來交友情形，其次為社團與性別，課外活動如社團、運動與志工是學校重要核心（Quiroz, Gonzalez, & Frank, 1996），可提供非正式而有趣的機會孕育友誼，從而消弭彼此背景差異（Moody, 2001）。次團體

表 8 鬆綁後次團體數

	大一		大二		大三		大四	
	生活	學習	生活	學習	生活	學習	生活	學習
次團體數	1	4	1	2	2	4	2	1
人數	47	24	35	14	33	15	29	3

表 9 次團體形成之原因

原因	統計結果										
	大一		大二		大三		大四		合計		總計
	生活	學習	生活	學習	生活	學習	生活	學習	生活	學習	
同宿	22	5	9	1	22	2	12	-	65	8	73
社團(含運動)	3	2	11	1	1	-	-	-	15	3	18
女性為主	3	1	2	-	8	2	2	-	15	3	18
金門籍	9	-	2	1	-	-	-	-	11	1	12
遊樂	9	1	-	-	-	-	1	-	10	1	11
男女朋友	1	-	-	-	3	1	3	-	7	1	8
高中職同校	-	-	2	1	2	1	-	-	4	2	6
參與研究	2	1	-	-	-	-	1	-	2	1	3
專題課程分組	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	2
不明原因	3	-	1	-	1	-	1	-	6	-	6

的特性亦反映在個人運動時間上，單一性別的專科學生次團體較男女混合的次團體或無屬性的學生，從事運動的時間較多（黃淑貞、王敏華、洪文綺、吳齊殷，2010），學校可加強社團輔導以提升同學的相互認同感。另一方面，金門籍同學於該系佔 19%，人數並不高，但因成員多為金門籍而形成次團體者有 12 組，比例不低，此現象與女性次團體現象類似，同學交友特性多傾向與自身背景相似的同儕（Bothner, Smith, & White, 2010; McPherson & Smith-Lovin, 1987），特殊或少數族群易於形成次團體，因相同之背景因素產生內聚動力而突顯於網絡架構中，另金門籍同學形成次團體似乎隨著年級而分解融入整體網絡中，但也可能因高年級金門籍同學人數較少，無法形成或維持次團體。針對該系之次團

體形成原因之統計可發現，因專題製作或參與研究計畫而組成次團體之現象極低，此亦顯示該系未將專題製作列為必修，亦未鼓勵同學參與學術活動導致學術型次團體之貧乏。

單向關係網絡對稱化至雙向關係網絡時，部分成員脫離關係而成為獨立個體，致使網絡縮小甚至分解，此現象可視為對整體網絡之腐蝕效應（corrosive effects），對稱化後之邊陲成員亦有可能經網絡之演化而近一步脫離主網絡，此潛在腐蝕個體在輔導工作中可加以留意，鼓勵其參與各種活動提高自信心。輔導方式或可適當的公開網絡分析結果予潛在邊陲成員或獨立個體，使其瞭解自身在網絡之地位與功能（Bothner et al., 2010），促使改善其孤立之情形，避免進一步惡化。

關於次團體在學業成績與出席率之表現上，本研究將次團體各成員之學期總平均與缺曠日數（包含曠課、事假、病假）統計，計算該次團體成績與缺曠之標準偏差（standard deviation），再將該班之各次團體之標準偏差取平均值，與全班之平均標準偏差比較，如表 10，由於學習與生活次團體之差異並不明顯，因此本研究之標準偏差為合計學習與生活次團體之所得，標準偏差低者代表一致性較高。比較次團體與全班之平均標準偏差可反映眾所周知同儕影響，次團體在各年級無論學業成績或出席率之平均標準偏差皆低於全班之平均值，次團體成員間相互影響似乎產生一致的行為模式，同時亦造成一致之結果，尤其以缺曠平均標準偏差最為明顯，次團體對學習態度之影響頗為重大。

表 10 各次團體與全班在學業成績與缺曠平均標準偏差之比較

項目	學業成績				缺曠情形			
	大一	大二	大三	大四	大一	大二	大三	大四
次團體	7.72	4.16	7.74	10.28	12.44	3.23	7.45	7.93
全班	9.68	7.94	8.93	11.96	17.71	6.72	11.10	13.68

（三）整體網絡之樣態與演化

以目視方法辨識網絡特性在小型網絡勉強可行，對於中大型網絡則完全無法評估，必須借助於數學運算，但整體網絡樣貌仍可大致推論，本案例中，以對稱化後之網絡圖視之，很明顯的生活網絡遠較學習網絡緻密，如前所述，因同學日常生活中投入學習的時間遠少於各類之活動所致，同時學習網絡出現數個孤立型網絡以及獨立個體，同學在學習上的交流似乎相當有限，也可能因學習較屬個人行為，形成網絡有其先天上的困難，但是有效學的學習網絡也不宜過大，否則無法安靜學習讀書。依作者經驗，3~5人可能是最佳之學習次團體規模，一般學術競賽也是大致如以上人數，日本大學內師徒制之研究室主要教授，助教授與助手也約3~5人，若此推論合理，則該系16組學習次團體中有15組符合理想之人數，僅大二之一組有6人，此現象可能是成員的選擇及自然演化的效果，因為理想次團體人數之限制，必然導致學習網絡之疏離，但各班學習網絡圖中仍有單獨一人、二人與線型之三人團體，將既有二至三人之鬆散小組結合成3~5人之次團體，或可提升學習之成效。生活網絡方面，隨著年級孤立型網絡與獨立個體逐年增加，若不考慮獨立個體，孤立型網絡在各年級的數量分別為，大一(1)，大二(1)，大三(2)，大四(3)，顯示同學間親密度漸喪失，獨立性則漸提高，此趨勢也造就部分同學關係成為維繫網絡重要之弱連結（如圖12之23-51、30-48，圖14之12-44、10-35、10-39等）。次團體為緊密的小型網絡，彼此關係經常建立在情感與互信上，但次團體與整體網絡或其他次團體間依賴某些弱連結（weak links）（Roxå et al., 2011），相互傳遞訊息與資源，尤其在包含高度知識或技術之網絡（如大學教師或研究機構），次團體更為封閉，對外聯繫多依賴資深成員（Tight, 2008），弱連結或可改善此現象。比較單向連結的原始網絡與對稱化後之網絡可發現，各班原始網絡之高度連結在對稱化後產生分解，此意味部分單向連結在網

絡之整體連結度上具有重要性，單向的連結代表關係雖不緊密但仍可營造造成雙向連結，若此連結位處於次團體間或次團體與主網絡間之弱連結，則此關係可視為輔導重點，回復雙向關係可將孤立型網絡連結至整體網絡，大二、大三與大四生活網絡之單向連結經營為雙向，即可將獨立個體與孤立型網絡納入整體網絡中，增進同學間之交流，因此加強弱連結可能是輔導工作當務之急。

二、無形之課題：資訊與資源之傳輸效率

對稱化後之生活網絡資料顯示大一有較高之平均連結數與次團體數，其次為大三（如表 4 與表 5），高連結數代表同學對資訊的傳輸通路有較高之選擇性，一旦某段關係惡化或結束時，學生仍有管道與其他同學交流，不致強迫自己去經營另一段陌生的關係。資訊與資源之傳輸效率可依網絡直徑（**diameter**）表示，網絡直徑為網絡中最遙遠的二成員間之最少連結數，也是網絡緊密度的指標。對稱化後生活網絡直徑如表 11，顯示各年級生活網絡緊密的程度，其中大二與大四生活網絡直徑最小，亦即同學關係最為緊密，大一則最為鬆散，此現象可能是大一同學間彼此仍在認識摸索中，成員的連結距離（**geodesic distance**）較其他年級遙遠，對大一同學而言，訊息若欲遍及整體網絡所經之連結數最高，乍看之下傳輸效率似乎最低，但因大一所有成員皆屬單一網絡，未有獨立個體或孤立型網絡，因此資訊資源傳輸效率反而最高，其他年級因有獨立個體或孤立型網絡，資訊的傳遞必須個別通知，傳遞效率皆低。若僅考慮大二、大三與大四之主網絡，則大三之直徑最大，可能代

表 11 對稱化後各班級生活網絡之網絡直徑

	大一	大二	大三	大四
網絡直徑（主網絡人數）	27 (51)	12 (44)	25 (35)	7 (26)
網絡直徑／主網絡人數	0.529	0.272	0.714	0.269

表整體同學感情較為淡薄，相對而言，大二與大四主網絡中同學關係緊密，可能已存在某種深厚的友誼，此現象與次團體之緊密程度類似，或可再深入探討。

由網絡結構中可觀察出同學間資訊傳輸路徑，尤其部分資訊與資源之移動須以實際親身交流方可達成，例如同學筆記交流、休閒運動、專題製作等，此時無形之社群網絡即產生有形的交流。成員間資訊的傳遞與整體網絡特性有關，由圖 18 右側可發現，圖形尾部與幕次法則 (power law) 之長尾 (long tail) 重疊²，呈現所謂「富者更富」(rich gets richer) 效應 (Simon, 1955)³，此類單側右旋 (right skewed) 的連結分佈是多數幕次型網絡的樣貌 (Newman, 2010: 249)，本案例連結數與人數之關係 (如圖 18) 大致符合長尾特徵，屬幕次型網絡，網絡連結之幕次現象形成原因主要是某成員擁有較高之連結而成連結中心 (人氣較旺，有較多的朋友)，新成員加入時易與連結中心建立連結關係 (成為朋友)，此成長 (growth) 和優先連結 (preferential attachment) 的網絡形成機制將發展成幕次型網絡 (Barabási & Albert, 1999)，此類型網絡之特性在於隨機移除多數成員時，雖資訊傳輸效率降低，整體連結性不易遭到破壞仍可保持相互聯結，但當少數之連結中心離去時，網絡可能發生分解或連結度下降而產生孤立型網絡，網絡必須大幅重組，方可維持資訊之流通 (Albert, Jeong, & Barabási, 2000)，因此關於學生生活網絡結構之維持，少數連結中心成員扮演重要之角色，該成員若離去 (休學、轉學、退學等)，網絡勢必分解與重組，學校可利用這些特性導正不良之生活網絡，於學生輔導時可能須加強中心成員的諮商，使學生間之交流更為通暢，並致力輔導少數連結中心成員，以加強正面生活之影響力。

² 幕次法則呈現連結度 k 與人數 N 之關係為 $N = Ck^{-\alpha}$ ，其中 C 與 α 為常數，而長尾則在說明幕次曲線之尾端數值較常態分佈更高且更長。

³ 一般網絡連結度在高值處 (位於右側，故稱單側右旋)，符合幕次法則之公式即可視為幕次型網絡。

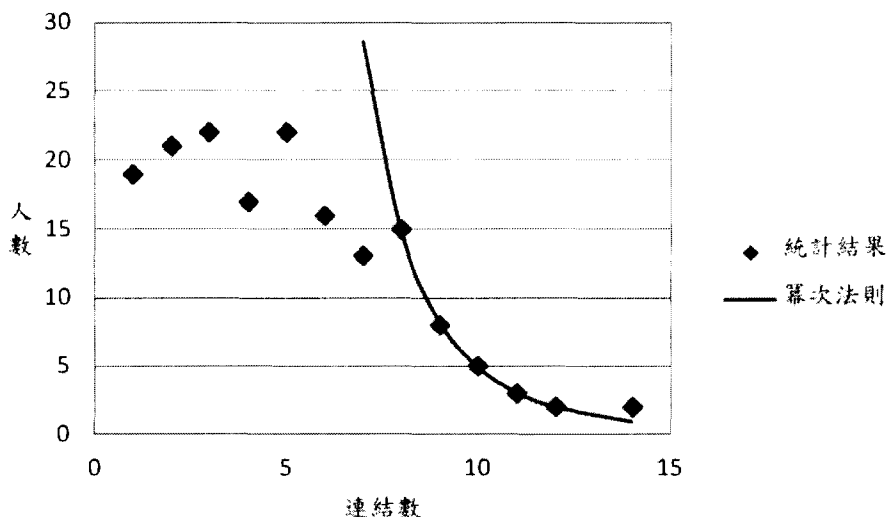


圖 18 連結數與人數之關係

伍、結論與討論

一、結論

本研究以離島之國立金門大學土木與工程管理學系四個年級同學進行學生生活與學習網絡之調查，依結果繪製網絡圖並分析各類指標與各種屬性之關係，嘗試解釋學生社群網絡特性以及對教學輔導改善之提議。分析結果可歸納如下，各年級之學習網絡較生活網絡鬆散，這反映學生投入學習時間較少，同時也與學校課程內容有關。學生次團體形成主要因素分別為：同宿，社團，女性，金門同籍等，潛藏於次團體的同儕壓力使得成員之上課出席率與成績有高於全班平均之一致性。學生生活與學習網絡隨著年級出現孤立型網絡增加的現象，網絡有逐漸分解的趨勢，觀察各年級生活網絡之分裂情形，可推論可能有以下三個原因：

1. 成員間意見不合或分歧：隨機型網絡經常因內部成員意見不合而分裂為二股 (Doreian, 2002; Kilduff & Tsai, 2003: 89)，各股可

能再分裂，金門大學學生生活網絡隨時間之演進獨立網絡持續增加，似乎也呼應隨機型網絡分裂之現象。

2. 成員疏於聯絡：友誼之維持其實相當耗費時間與資源（Riley & Eckenrode, 1986），大一同學在同學友誼之營造尚在摸索的階段，一旦成形固定，其他次要的朋友雖不致於不合，但將不易維持緊密關係，漸疏於聯絡，最終於高年級時友誼網絡將行分割，也因此大學並非在擴大自己的交友圈，而經常在製造小圈圈，因此高年級之生活網絡較為碎裂。
3. 成員間友誼之不平衡：友誼可長久維持經常是因兩人對友情的付出與回報大致相等，若一方付出較多而回報較少時，則該方可能要求對等相待，或放棄此段似若單向之友誼，此現象稱為平衡理論（Balance Theory）（Davis, 1963），因此若網絡間部分成員間關係出現不平衡且無法獲得相等對待時，網絡將出現分裂，同學生活網絡經數年的發展，必然有不平衡之情形，此情形是無法一直維持，故網絡之裂解勢必產生，尤其高年級更為明顯。

社會網絡之類別主要分為二類：目標導向型網絡（goal-directed networks）與隨機型網絡（serendipitous networks）（Kilduff & Tsai, 2003: 88-91）。目標導向型之形成經常基於成員間有共同之目標而組成，因此形成較迅速，成員特性較一致，網絡具有領導人物，目標達成或失敗後網絡將產生較劇烈之變化。相對的，隨機型形成緩慢且以二成員為成長之基本元素，無目標性，成員特性較多樣，亦較無領導人物，網絡之形成多基於二成員之共同背景或嗜好。

金門大學學生學習網絡符合目標導向型特性，學習網絡各次團體之結合具有一致的學習目標，除了部分自我學習的同學外，同學間皆組成小型且分散之獨立網絡（或次團體），各學習次團體之領導人可能不明顯但應有此人，同時成員之特性一致，在學期結束或學生畢業則學習網

絡將結束或轉化為生活網絡。金門大學學生生活網絡則應歸類隨機型網絡，此網絡多以「兩兩相交」之基本型態隨機成長成型，無特定目標，幾乎涵蓋所有學生，故呈現成員之多樣性，這是生活網絡的特性。

二、討論

大學生是十分獨特的族群，高中職學生初次離開家庭進入同儕朝夕相處的環境，開始營造人際關係，並逐漸形成網絡以及組成次團體，隨著時間演進，網絡產生分解與組合，次團體也將因此而增減重組。學生社群網絡與其他類型網絡相同皆是在動態演進過程中，網絡成員不定時進入或離去，成員間關係亦隨著時間而改變，若針對某班級進行長期之調查，將可觀察該班級學生社群網絡之演化，以及個別同學之網絡處境，尤其是邊陲學生之標定，學校之教學與輔導可依學生社群網絡特性進行調整改善，以提升學生學習成效與品質。

本研究依探討課題可彙整如下之推論並提出改善之建議。

1. **低年級至高年級網絡架構之演變：**若不考慮個人型的獨立網絡，對稱正規化後同學之生活網絡隨著年級孤立型網絡有增加之趨勢，且四年級的學習網絡平均連結數偏低，說明大四課程學分數已少，課業壓力亦低，科目的重要性下降，同學已漸有離開學校的心情，於是投入學習的心力不足，因此同學間學習交流趨於疏遠。學生生活與學習網絡隨年級而疏遠，雖然高年級同學較為獨立，卻也形成小圈圈之交友模式，相當不利於學習，學校或可規劃課程以加強同學間情感。
2. **學生次團體之形成與作用：**由各年級次團體形成原因之調查，可納歸出重要性依序為同住，社團，女性，金門籍，遊樂等，其中同住對次團體之形成有相高比例之決定性，學校若欲做好輔導，必須在宿舍之分配與管理著力，因宿舍也是生活教育與學習人生

之場所（張雪梅，2003），尤其大一是受教成功的關鍵期（葉紹國，2009），大一同宿可能決定同學未來四年朋友之組成，若能使住宿同學養成良好之生活與學習態度，則可形成優良的社群與學術型次團體。社團或運動隊伍亦易於形成次團體，基於相同興趣自然凝聚向心力，可發展同學認知與非認知方面之潛能（Huang & Chang, 2003），而女性同學在該系人數較少與金門籍同學類似，二者屬少數族群，具有相同性別與特殊背景提高組成次團體之機率，然而女性團體較屬自然因素，地域型之次團體則應鼓勵融入網絡中，方不致侷限視野與思維，多樣性交流對大學生人格之塑造有正面之作用。一起遊樂對組成次團體是一種助力，此項因素與社團及運動隊伍相似，只是興趣更為廣泛複雜不至於走向偏途。次團體形成因素多樣，但學校可利用此類次團體之存在，嘗試導向健康之活動，避免學生因玩樂而荒廢學業。學校除加強個別中心成員之實施輔導外，次團體集體諮商也是不可或缺，營造健康次團體生態，有助於班級同學生活與學習之良性發展。

3. 個別同學在網絡中地位之影響：社群網絡中各成員地位並不相等，少數重要成員或中心成員可接觸更多資訊或參與更多討論，成為網絡中關鍵人物，在大型網絡中此類重要成員僅約佔網絡總成員之 20%，但擁有 80% 之連結（Barabási, 2003）。學生在網絡中也非地位相同，有同學占據網絡連結中心或中介中心，另外有些同學卻是位於網絡之邊陲甚至不與人來往，在輔導同學時確實須「因材施教」，可能不能完全一視同仁，這或許就是輔導的困難所在。但中心成員因保有既有之優勢，對於網路組織之變革經常是相對保守甚至抗拒，因此中心成員多非改革之啟動者（Roxå et al., 2011），因變動可能損及中心成員之地位或遭其他

成員質疑。學校應鼓勵次團體間之交流，建立互相尊重與信任基礎，避免次團體因孤立而脫離整體網絡形成孤立網絡（Kezar, 2004），強化弱連結功能，使資訊得以在次團體間流通，避免遭中心成員之過濾或阻礙（Roxå et al., 2011）。而理想的學習網絡可能是並存且重疊之 3-5 人次團體，此模式兼具適宜之學習人數與良好次團體之交流，或可提高同學之學習成效。

4. **生活與學習網絡之差異：**學生生活網絡遠較學習網絡密集頻繁，合理的解釋應在於該系同學投入學習的時間遠低於其他活動，學習互動之時間與機會皆少，無法形成密集之網絡，因此學校若能增加集體型作業、報告或專題，則可加強同學在學習上之交流進而形成合宜的學習網絡。
5. **學生背景與各種屬性在網絡中呈現之樣貌：**本文涵蓋之學生屬性主要有性別與地域二類，本研究發現少數族群易於形成次團體，有女性次團體與金門籍同學次團體，該校臺灣其他縣市學生並無特殊之聚集現象，消弭地域型次團體與鼓勵次團體交流應是學校努力的工作，開放與多元絕對有益於學生價值觀與視野之成長。

國內各大學之外籍生與陸生已逐年增加，這類同學在學校網絡所扮演的角色以及對原網絡結構之改變將逐漸顯現，如何影響學生網絡結構將是非常值得觀察的未來事件，當外籍生與陸生人數增加時，學生群網絡將更多樣複雜，更不易分析或輔導，網絡技術可提供明確量化的人際關係輪廓，結果將可作為學校一般生與交換學生網絡分析之參考，對學生輔導與教學品質之提升應有所助益。本文為國內首次利用網絡科學探討大學生之生活與學習網絡特性，對於同學社群的瞭解相當具有參考價值，或可推廣至各級學校之輔導與教學單位，共同改進我國教育事業。

A Study of the Characteristics of NQU Students' Social and Learning Networks

Summary

Introduction

Four years of college life is the turning point of a person's career since during these years students are developing their professional knowledge, exploring their interpersonal relationships and enhancing their personality. For college administrators, it is significant to observe and to analyze the social networks of students because the networks may be decisive to a student's personality development and to the performance of the school. To find out the effects of social networks on students' learning and life, we select a university in Kinmen to be a case study. The features of the geological backgrounds of the National Quemoy University (NQU) students, 80% of them from Taiwan, create morphology similar to that of a melting pot. Since NQU students have fewer chances to interact with university students in Taiwan, their social life can only be confined on Kinmen, and therefore, they form an ideal isolated population for social network study. This research explores the relationship between the academic performances and the social behaviors as well as the social and learning networks of 179 students of the Department of Civil and Engineering Management at NQU. The results of this study can be useful data for student consultation and improvement of teaching for the reference of the other universities.

Method

This study employs social network analysis methods to develop the learning and social networks of NQU students with the data from

direct surveying. The students of four classes of Department of Civil and Engineering Management were asked to provide the surveyors with a list of their learning partners and social friends. Surveys were conducted on a Free Choice basis to prevent possible information losses. By the nature of the survey, the social relations are essentially directional, and therefore, the one-way relations in learning and social network had to be symmetrized before further analysis. With help of the UCInet software, some network indices were evaluated and their implications were explored. On the other hand, with the help of more computation and comparisons, the topologies of the two networks were obtained and student clusters were identified. Especially, some outliers of student networks can be pinpointed, and the network collective behaviors may be predicted. Furthermore, the correlations of clusters and the academic performance were also obtained and a clear positive correspondence was found. By interviewing the students, the causes of clustering could be clarified and categorized.

Results

The topology of student networks is scale-free like a structure with several features. One of them is that a few hubs (popular students) have more connections but most students are with only limited connections. It implies that in the social network, the status of every participant is not equal. The causes of formation of student social subgroups are, in this order, sharing dormitory rooms during freshman year, participating the same clubs, having the same gender identification, and the geographic factors. This finding tells us that the freshman year can be a predictor for students' social life in next three years. For those students isolated from the social networks, they are consulted and encouraged to join the networks. Generally speaking, for senior-year students, social and learning networks tend to be more dispersed and relationships are more fragmentary. The students' relationships seem to become closer within their own subgroups, but the number of subgroups drops. Student social circles are shrinking as they entering senior years. This phenomenon may be due to: (1) Frictions among members leading to subgroup dissolution. (2) Lack of frequent interaction among members resulting to the separation from the subgroup. (3) The long term imbalance

of friendships causing relationship turning sour. Great amount of time and resources is needed to keep each friendship intact, but for college students, they may not have that luxury to invest too much energy on broad relationship. One of the most urgent tasks for the college consultation division is to bring back the isolated students for their social networks because they may be potential problems to our society.

Conclusion and Discussion

What is found is that the social networks do not become fragmentary, even though the number of subgroups decreases for senior classes. On the other hand, learning networks, in contrast with the social networks, tend to be more fragmentary. The main causes may be threefold: (1) students spend less time studying, (2) many students prefer to study by their own, (3) the department does not provide courses that encourage group learning. This research depicts that living together during freshman year can be the most decisive factor, followed by club participating and gender identification in shaping students' social lives within the next 3 years. In comparison with the entire class, students of a subgroup have more consistent academic performances and higher attendance rates. This confirms the positive peer influence exerted by the subgroup. This research is a pilot study which applies network theorems to analyze student social networks, and the result can be used to devise student counseling and to improve the quality of teaching.

參考文獻

- 古芸妮 (2008)。自在的穿梭於人群之間——人際關係的意義與內涵。載於黃政昌 (編)，*你快樂嗎？大學生的心理衛生* (頁 110)。臺北市：心理出版社。
- [Ku, Y.-N. (2008). Shuttle within people freely -- The meaning and contents of interpersonal relationship. In C.-C. Huang (Ed.), *Are you happy? Mental health of college students* (p. 110). Taipei, Taiwan: Psychological publishing.]

林俊瑩、吳百祿（2009）。社會網絡、教學品質對臺灣地區大學生的學校滿意度與忠誠度之影響。《教育學刊》，33，75-114。

[Lin, C.-Y., & Wu, B.-L. (2009). The effect of social network and teaching quality on college students' school satisfaction and loyalty in Taiwan. *Educational Review*, 33, 75-114.]

侯定凱（譯）（2007）。H. R. Lewis 著。失去靈魂的優秀——哈佛如何忘卻其教育宗旨。臺北市：張老師文化。

[Lewis, H. R. (2007). *Excellence without a soul: How a great university forgot education* (D.-K. Hou, Trans.). Taipei, Taiwan: Living Psychology Publishing. (Original work published 2006)]

張雪梅（2003）。學生住宿生活與高等教育——歐美大學與我國大學宿舍輔導管理之比較。《教育研究》，116，146-158。

[Chang, S.-M. (2003). Dormitory life and higher education -- A comparative study of dormitory guidance and management difference between Euro-American and Taiwan's universities. *Journal of Education Research*, 116, 146-158.]

淡江大學品質保證稽核處（2011）。2011年我國大學學術聲譽排名研究。新北市：作者。

[Tamkung University Office of Quality Assurance and Audit. (2011). *A study of ranking of Taiwan's university academic standing in 2011*. New Taipei City: Author.]

許慧珊（2008）。人際關係的進與退——人際衝突與困境。載於黃政昌（編），你快樂嗎？大學生的心理衛生（頁168）。臺北市：心理出版社。

[Hsu, H.-S. (2008). Advance or backward in social relationship -- Conflicts and dilemma of social life. In C.-C. Huang (Ed.), *Are you happy? Mental health of college students* (pp. 168). Taipei, Taiwan: Psychological publishing.]

陳淑瓊（2009）。不同居住類型的大學生在校園投入與心理社會發展上的差異。載於張雪梅、彭森明（編），台灣大學生的學習歷程與表現（頁317）。臺北市：國立臺灣師範大學教育評鑑與發展研究中心出版。

[Chen, S. C. (2009). The differences of investment in campus and social development for various resident styles of college students, in learning process and performances of Taiwan's college students. In S.-M. Chang & S.-M. Pan (Eds.), *Learning processes and performances of Taiwan's college students* (p. 317). Taipei, Taiwan: Center for Educational Research and Evaluation, NTNU Press.]

- 黃淑貞、王敏華、洪文綺、吳齊殷（2010）。青少年同儕社會網絡和社會心理因素與身體活動之相關研究。《健康促進與衛生教育學報》，34，33-54。
- [Huang, S.-J., Wang, M.-H., Hung, W.-C., & Wu, C.-I. (2010). Association of social networks, psychosocial factors and physical activity of adolescents. *Journal of Health Promotion and Health Education*, 34, 33-54.]
- 黃韞臻、林淑惠（2011）。「大學生學習倦怠量表」之編製。《教育與心理研究》，34（4），73-95。
- [Huang, Y.-C., & Lin, S.-H. (2011). The development of academic burnout scale for college students. *Journal of Education and Psychology*, 34(4), 73-95.]
- 黃韞臻、林淑惠、劉響慧（2007）。大專院校學生的壓力來源與因應方式之研究。《教育與心理研究》，30（2），147-174。
- [Huang, Y.-C., Lin, S.-H., & Liu, X.-H. (2007). Sources of stress and coping strategies adopted by technology and junior college students. *Journal of Education and Psychology*, 30(2), 147-174.]
- 葉紹國（2009）。想要與需要之間——論大一學生的適應與發展。載於張雪梅、彭森明（編），《台灣大學生的學習歷程與表現》（頁141-179）。臺北市：國立臺灣師範大學教育評鑑與發展研究中心出版。
- [Yeh, S.-K. (2009). Between wants and needs -- About the adaptation and development of freshmen, In S.-M. Chang & S.-M. Pan (Eds), *Learning processes and performances of Taiwan's college students* (pp.141-197). Taipei, Taiwan: Center for Educational Research and Evaluation, NTNU Press.]
- 劉若蘭（2009）。從大學生對教育過程及學習成果的滿意度談教育品質的提升。載於張雪梅、彭森明（編），《台灣大學生的學習歷程與表現》（頁325-345）。臺北市：國立臺灣師範大學教育評鑑與發展研究中心出版。
- [Liu, R. L. (2009). Discussions of improvement of educational quality based on the degree of satisfaction of college students' educational process and learning achievement. In S.-M. Chang & S.-M. Pan (Eds), *Learning processes and performances of Taiwan's college students* (p. 317). Taipei, Taiwan: Center for Educational Research and Evaluation, NTNU Press.]
- Adamic, L. A., & Glance, N. (2005). The political blogosphere and the 2004 U.S. election: Divided they blog. *Proceeding of the Third International Workshop on Link Discovery* (pp. 36-43). New York: ACM.

- Albert, R., Jeong, H., & Barabási, A. L. (2000). Error and attack tolerance of complex networks. *Nature*, *405*, 378-382.
- Andre, M., Ijaz, K., Tillinghast, J. D., Krebs, V. E., Diem, L. A., Metchock, B., et al. (2006). Transmission network analysis to complement routine tuberculosis contact investigations. *American Journal of Public Health*, *97*, 470-477.
- Barabási, A. L. (2003). *Linked. How everything is connected to everything else and what it means for business, science, and everyday life*. New York: Plume.
- Barabási, A. L. (2009). Scale-free networks: A decade and beyond. *Science*, *325*, 412-413.
- Barabási, A. L., & Albert, R. (1999). Emergence of scaling in random networks. *Science*, *286*, 509-512.
- Barabási, A. L., & Bonabeau, E. (2003). Scale-free networks. *Scientific American*, *288*, 60-69.
- Bidart, C., & Lavenu, D. (2005). Evolutions of personal networks and life events. *Social Networks*, *27*, 359-376.
- Bohannon, J. (2009). Counterterrorism's new tool: 'Metanetwork' analysis. *Science*, *325*, 409-411.
- Bothner, M. S., Smith, E. B., & White, H. C. (2010). A model of robust positions in social networks. *American Journal of Sociology*, *116*, 943-992.
- Buldyrev, S. V., Parshani, R., Paul, G., Stanley, E., & Havlin, S. (2010). Catastrophic cascade of failures in interdependent networks. *Nature*, *464*, 1025-1028.
- Chen, L. L., Blumm, N., Christakis, N. B., Barabási, A. L., & Deisboeck, T. S. (2009). Cancer metastasis networks and prediction of progression patterns. *British Journal of Cancer*, *101*, 749-758.
- Cohen, R., Erez, K., Ben-Avraham, D., & Havlin, S. (2000). Resilience of the internet to random breakdowns. *Physical Review Letters*, *85*, 4626-4628.
- Davis, J. A. (1963). Structural balance, mechanical solidarity, and interpersonal relations. *American Journal of Sociology*, *68*, 444-462.

- Doreian, P. (2002). Event sequences as generators of social network evolution. *Social Networks*, 24, 93-119.
- Eggens, L., van der Werf, M. P. C., & Bosker, R. J. (2008). The influence of personal networks and social support on study attainment of students in university education. *Higher Education*, 55, 553-573.
- Flashman, J. (2012). Academic achievement and its impact on friend dynamics. *Sociology of Education*, 85(1), 61-80.
- Gartner, M. T., & Newman, M. E. J. (2004). Diffusion-based method for producing density equalizing maps. *Proceeding of National Academy of Science of USA*, 101, 7499-7504.
- Heck, R. H., Price, C. L., & Thomas, S. L. (2004). Tracks as emergent structures: A network analysis of student differentiation in a high school. *American Journal of Education*, 110, 321-353.
- Huang, T. R., & Chang, S. M. (2003). Academic and cocurricular involvement: Their relationship and the best combinations for student growth. *Journal of College Student Development*, 45, 391-406.
- Hymel, S., Comfort, C., Schonert-Reichl, K., & McDougall, P. (1996). Academic failure and school dropout: the influence of peers. In J. Juvonen, & K. R. Wentzel (Eds.), *Social motivation: Understanding children's school adjustment* (pp. 313-345). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Karatizias, A., Power, K. G., Flemming, J., Lennan, F., & Swanson, V. (2002). The role of demographics, personality variables, and school stress on predicting school satisfaction/dissatisfaction: Review of the literature and research findings. *Educational Psychology*, 22(1), 33-50.
- Kezar, A. (2004). What is more important to effective governance: Relationships, trust, and leadership, or structures and formal processes? *New Directions for Higher Education*, 127, 35-46.
- Kilduff, M., & Tsai, W. (2003). *Social networks and organizations*. London, UK: Sage.
- Klerks, P. (2001). The network paradigm applied to criminal organisations: Theoretical nitpicking or a relevant doctrine for investigators? *Recent Developments in the Netherlands, Connections*, 24(3), 53-65.

- Krebs, V. E. (2002). Mapping networks of terrorist cells. *Connections*, 24(3), 43-52.
- Krempel, L., & Plümper, T. (2003). Exploring the dynamics of international trade by combining the comparative advantages of multivariate statistics and network visualizations. *Journal of Social Structure*, 4(1), 1-22.
- Lubbers, M. J. (2003). Group composition and network structure in school classes: A multilevel application of the p^* mode. *Social Networks*, 25, 309-332.
- McPherson, J. M., & Smith-Lovin, L. (1987). Homophily in voluntary organizations: Status distance and the composition of face to face groups. *American Sociological Review*, 52, 370-379.
- Moody, J. (2001). Race, school integration, and friendship segregation in America. *American Journal of Sociology*, 107, 679-716.
- Newman, M. E. J. (2010). *Network: An introduction*. New York: Oxford University Press.
- Quiroz, P. A., Gonzalez, N. F., & Frank, K. A. (1996). Carving a niche in the high school social structure: Formal and informal constraints on participation in the extra curriculum. *Research in Sociology of Education and Socialization*, 11, 93-120.
- Riley, D., & Eckenrode, J. (1986). Social ties: Subgroup differences in costs and benefits. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 770-778.
- Roxå, T., Mårtensson, K., & Alveteg, M. (2011). Understanding and influencing teaching and learning cultures at university: A network approach. *Higher Education*, 62, 99-111.
- Schwartz, D. M., & Rouselle, T. (2009). Using social network analysis to target criminal networks. *Trends of Organized Crimes*, 12, 188-207.
- Sen, P., Dasgupta, S., Chatterjee, A., Sreeram, P. A., Mukherjee, G., & Manna, S. S. (2003). Small-world properties of the indian railway network. *Physical Review E*, 67, 036106.
- Simon, H. A. (1955). On a class of skew distribution functions. *Biometrika*, 42, 425-440.
- Tight, M. (2008). Higher education research as tribe, territory and/or community: A co-citation analysis. *Higher Education*, 55, 593-605.

Watts, D. J. (2003). *Six degree: The science of a connected age*. New York: Princeton University Press.

Watts, D. J., & Strogatz, S. H. (1998). Collective dynamics of small-world networks. *Nature*, 393, 440-442.

Wigfield, A., Eccles, J. S., & Rodriguez, D. (1998). The development of children's motivation in school contexts. *Review of Research in Education*, 23, 73-118.