

# 以詞語共現網絡分析探勘資訊 傳播學領域的研究主題與關係

Exploring the Research Topics and Their Relations  
in the Field of Information Communication via Term  
Co-Occurrence Network Analyses

林頌堅

Sung-Chien Lin

世新大學資訊傳播學系 助理教授

Assistant Professor

Department of Information and Communications

Shih-Hsin University

## 【摘要 Abstract】

本文提出一個新的領域分析方法探勘資訊傳播學領域的重要研究主題，以及主題之間的關係。我們從國內相關系所碩士論文的文字內容中抽取出具有主題性的詞語以及它們的共現關係，建立一個詞語共現網絡來進行分析。本文探討了這個網絡的整體性質，並且從網絡上確認了可以視為是重要研究主題的詞語叢集，也以視覺化的方式呈現這些研究主題和它們之間的關係。研究結果發現：雖然這個網絡的密度相當疏鬆，但它的特徵路徑長度與平均叢集係數顯示這個網絡符合小世界網絡的特徵，這個現象表示資訊傳播學領域有較多元而分散的研究主題，並且這些主題相互之間有寬鬆的重疊情形。此外，抽取出來的主題與關係也很明顯地表現這個領域紮根於傳播學、圖書資訊學、及資訊與通訊科技的研究與實務。

This paper reports on a new method for exploring the prominent research topics and the relations between them in the field of information communication studies. Analyzing the term co-occurrence network composed of topical terms extracted from the masters'

theses of the related graduate schools in Taiwan, this study was able to identify prominent clusters of topical terms, which represented important research topics in the field. Visual representations of the topical relationships were also provided. The study findings reveal that, although the network was of low density, its characteristic path length and the average clustering coefficient indicated that it had the features of a small-world network. This suggests that the research topics in this field were highly diverse and dispersed, while some overlaps existed among the prominent topical areas. In addition, the identified topics and relationships also revealed the field's roots in communication studies, library and information science, and information and communication technologies.

### [ 關鍵字 Keywords ]

資訊傳播學領域；詞語共現網絡；網絡分析

Information communication research; Term co-occurrence network; Network analysis

## 壹、緒論

本研究利用詞語共現網絡 ( term co-occurrence network ) 的分析探討國內資訊傳播學的研究主題，目的在於了解由這些主題所構成學科知識的範圍與這些主題之間的關係結構等資訊。研究人員在撰寫論文來記錄研究過程以及表現研究的成果時，會在論文的題目、摘要及本文裡突顯出該研究在問題、概念、理論、方法與技術、對象等研究程序中的特色 ( Bhatia, 1993; Meadows, 1998; Swales, 1990 )。也就是說，研究人員經常會在論文的文字內容中有意無意地以較多數的出現次數與醒目的位置，表現出希望同樣是這個領域內研究人員的編輯、評審與讀者注意並且瞭解的主題，提高這篇論文被刊登與閱讀的機會，以及對其他研究的影響力。例如本文將以一種特殊的研究方法來進行某種問題的研究，因此在題名與摘要都特別指出這個方法 ( 網絡分析 ) 的名稱。各學術領域都有其特殊而為該領域研究人員所共同關注的研究主題，這些研究主題很有可能會以一組相關的詞語出現在這個領域內的期刊、研討會論文、以及相關系所碩、博士論文的文字內容裡。所以要了解一個領域裡重要的研究主題以及它們的發展情形，可以從相關論文的文字內容裡經常出

現的詞語來進行探討 (Bhattacharya & Basu, 1998)。因此，本研究以論文文字內容中經常共同出現的相關詞語來構成研究領域的重要主題，並且探索這些主題之間的關係。研究主題的分析方法是利用詞語在文字內容裡共同出現的訊息，建立詞語的共現關係網絡，接著利用網絡分析 (network analysis) 方法進行處理，找出多個因為經常共同出現而在網絡上形成叢聚 (cluster) 的詞語，以這些詞語叢聚作為主題，並且分析主題之間的關係。

網絡分析方法與技術在近年來發展相當迅速，許多研究領域運用這些技術對各種社會、自然界與科技上的網絡現象進行探討，以了解各種不同網絡之間的特性 (Börner, Sanyal, & Vespignani, 2007)。在電腦與資訊科學領域亦然，網際網路上的傳播已成為現在生活不可或缺的一部分，透過路由器 (routers) 連結所構成的實體網路 (Yook, Jeong, & Barabási, 2002) 或是網際網路上由網頁相連而成的全球資訊網 (Barabási, Albert, & Jeong, 2000; Thelwall, 2003)，以及由人際關係在網路空間所串連起來的即時通訊 (instant messaging; Resig, Dawara, Homan, & Teredesai, 2004)、社會網站臺 (social network sites; Ahn, Han, Kwak, Moon, & Jeong, 2007; Mayer & Puller, 2008; Spertus, Sahami, & Buyukkokten, 2005) 與微網誌 (microblog; Java, Song, Finin, & Tseng, 2007) 等，這些不僅是人類社會中相當大型的網絡，同時也蘊含許多物理原理和社會現象。此外，論文的合著與引用都是學術研究裡知識傳播的具體表現。透過論文的作者資料可以表現出領域內研究人員共同合作的社會連結現象，同時在作者分屬不同研究機構或國家時，也可以表現出研究機構與國家的合作關係。所以相當多研究利用這些連結現象來建立研究人員合作網絡 (Moody, 2004; Newman, 2001; Wouters & Leydesdorff, 1994)、研究機構合作網絡或是國家／地區合作網絡 (黃元鶴, 2008)，作為一種由合作研究關係所建構出來的社會網絡 (social network)，並且運用網絡分析方法去分析這些網絡的結構特性。論文所引用的參考文獻，表現出論文之間主題相關的連結關係，因此也有些研究會運用論文引用相同主題文獻的現象，建立引用網絡，分析整個科學界內不同領域之間的關係 (Leydesdorff, 2004; Small, 1999)，整合性研究領域內的重要研究主題以及這些主題之間的關係 (Liu & Wang, 2005)。

此外，正如本文在先前的說明，論文中的某些詞語被使用來表示研究的問題、理論、方法與技術，所以有些研究利用詞語在論文資料的共現 (co-occurrence) 關係，分析研究領域內的重要研究主題。Janssens、Leta、Giänzel及Moor (2006) 對五種圖書資訊學 (library and information

science) 相關期刊的論文資料進行分析，將這5種期刊在2002到2004年的938篇論文，利用AHC (agglomerative hierarchical clustering) 方法進行分類，結果分為書目計量學 (bibliometrics)、資訊檢索 (information retrieval)、網路計量學 (webometrics)、專利研究 (patent studies) 及一般議題 (general issues) 等類別的論文，其中的書目計量學有兩個類別，然後將在這六個類別論文中的TF-IDF (term frequency - inverse document frequency) 分數最高的50個詞語建置成詞語共現網絡進行質性的分析，來解釋與評估論文分類的結果。Bhattacharya與Basu (1998) 運用詞語共現網絡分析凝態物理 (condensed matter physics) 研究領域的變化，使用1990和1995年的SCI資料庫凝態物理的22種相關期刊，各12,430及13,958篇的論文資料，將題名中的停用詞 (stop words) 去除之外，兩個範圍各選取出現頻率最高的50個詞語做為節點，建立詞語共現網絡。然後利用階層式叢集 (hierarchical clustering) 演算法，使直接連結情形相似的節點叢集起來。換言之，具有相似共現情形的詞語可以形成叢集，因為相近主題的詞語會在論文中經常共同出現，這些叢集可以代表領域中重要的研究主題。結果在1990和1995年兩個網絡上分別發現6和17個主題。這個方法僅利用節點上直接連結，未能夠利用到整個網絡的結構特性來進行叢集。van den Besselaar與Heimeriks (2006) 則整合參考文獻及詞語等訊息來建立論文網絡，找出研究領域內的主題及主題之間的關係。本研究的目的在於了解研究領域的重要主題，因此也將同樣利用網絡分析方法，並且以論文文字內容中的詞語與它們之間的共現關係為網絡分析的單位，利用到整個網絡的結構特性來確認領域裡重要的主題。

本研究將以國內的資訊傳播學研究做為分析的對象。由於資訊傳播學乃是一個相當新興的學術領域，目前並未有正式的文獻提出這個領域的定義與涵蓋主題範圍。如果就目前我國各大學校院資訊傳播學相關系所在本身網站中所揭櫫的系所宗旨與課程特色而言，資訊傳播學系設立的宗旨是為資訊社會中各行各業能夠方便地利用資訊，提供資訊蒐集、組織、傳播、加值與服務的專才。具體而言，所訓練出來的人才具有數位內容創作、網路傳播、網路新媒體產業的發展和應用、數位學習科技與互動式多媒體技術等等科技、人文與美學並重的整合性專長。各系所規劃的課程代表這個領域所認知的知識與技能的範疇，其內容包含「數位媒體內容產業經營與管理」、「虛擬育樂與數位藝術之設計製作」、「資訊組織管理」、「跨媒體資訊科技」、「網路傳播與文化」、「數位學習科技」等等。本文將比較從論文的文字內容進行詞語抽取及叢集自動化產生的主題以及上述的專業知識、技能。

以下首先說明本研究所運用網絡分析方法的重要概念與技術。接著說明本研究的資料蒐集與整理以及詞語共現網絡的建置，分析這個網絡的整體特性，以檢視密集子網絡分析技術運用於主題確認上的可行性。然後是進行資訊傳播學主題確認的過程及結果，並且探討這些主題之間的關係，最後是結論。

## 貳、研究方法

本研究將利用論文文字內容中詞語訊息來建構詞語共現網絡，藉以確認國內資訊傳播學的研究主題以及各個主題之間的關係。研究步驟如下：

### 一、詞語共現網絡的建置

網絡分析有別於其他研究方法的特色在於以個體之間的關係為分析的重要資訊 (Haythornthwaite, 1996; Wasserman & Faust, 1994)，將每一個分析的個體視為網絡中的節點 (vertex)，並且以個體之間成對的關係視為是網絡上連結相對應節點之間的線 (line)。進行網絡分析時，首先根據將要進行研究的問題，運用現有的資料庫或者蒐集適合的資料建置新的資料庫，然後從資料庫中選取適合的個體以及個體間的關係等資料，作為節點和連結線建立分析網絡 (Börner, et al., 2007)。詞語共現網絡是利用論文內容中出現的各種詞語和它們共同出現的資訊來建置，因此需要先蒐集相關的論文資料，從論文內容中抽取曾經出現的詞語並且統計它們共同出現的資料筆數。然而從大量的文字內容中抽取具有完整意義的詞語相當困難，而且並非論文內容中出現的所有詞語都適合用來建置共現網絡，只有高相關以及具有主題代表性 (topic-relevant) 的詞語才適合用來做為建置的資料。所以本研究將運用詞語在內容中出現的各種統計訊息做為判斷的條件，有系統地進行篩選，以節省人工篩選所需要的成本並避免人工判斷時可能發生不一致的情形。

### 二、詞語共現網絡的整體結構特性分析

在建置好詞語共現網絡後，為了深入了解這個網絡在結構上的特性，以便驗證其應用在以詞語叢集探勘研究主題的可行性，並且選擇適合的節點叢集方法，本研究進行詞語共現網絡的密度 (density)、小世界現象 (the small-world phenomenon)、程度分布 (degree distribution) 以及程度相關 (degree correlation) 等特性的分析。密度用來分析這個

網絡內所有連結線的疏密程度 (Börner, et al., 2007; Wasserman & Faust, 1994)。小世界現象意指一個要分析的網絡即便沒有很高的密度，但網絡上大部分的節點之間可以透過相當短的路徑相通達，並且在某些區域內的節點彼此間有較密集的直接連結，分析時可以透過特徵路徑長度 (characteristic path length) 以及平均叢集係數 (average clustering coefficient) 進行計算 (Amaral, Scala, Barthélémy, & Stanley, 2000; Börner, et al.; Watts & Strogatz, 1998)。程度分布和程度相關都是針對節點的連結數量進行統計分析，並多以圖形來表示：程度分布將具有相同連結數量的節點視為同一組，計算這些節點數量占全體的比率。程度相關或者稱為相稱係數 (assortativity coefficient) 則是用來檢視網絡上擁有直接連結節點較多的節點之間彼此直接相連結的情形 (Börner, et al.; Newman, 2004)。在這個步驟中，主要的分析工具是網絡分析軟體Pajek (<http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek>)；Pajek沒有提供的分析，則以Matlab數學軟體自行設計與計算。

### 三、詞語共現網絡上代表研究主題的詞語叢集

為了確認領域中可能的主題，本研究利用網絡的整體特性分析將主題相關的詞語叢集起來，將叢集的結果視為是領域中的研究主題。利用叢集內成員彼此之間比起非叢集內成員之間具有更密集連結，將這樣的概念設計成目標函數 (objective function)，以找出可能的社群 (Girvan & Newman, 2002; Radicchi, Castellano, Cecconi, Loreto, & Parisi, 2004)。本研究利用以下的演算法：先以網絡裡不相連的各個成分 (component) 所成的集合做為最初的詞語叢集組合，反覆從當時的叢集組合中，挑選叢集內的節點連結線，進行移除。如果此一成分上兩群節點之間所有路徑都必須經過某一特定連結線，當移除此一連結線之後，將使得這兩群節點之間不再是可通達的，也就是這兩群節點分別位居在新網絡上的兩個成分上，此時可視為從一個詞語叢集分裂成兩個較小叢集。Girvan與Newman (2002) 建議根據連結線的中介性 (edge betweenness) 作為挑選移除連結線的條件。將移除連結線後的網絡做為新的叢集組合，再度進行連結線移除。在某一種叢集組合的情況下，將使得網絡上的連結線愈多發生於相同叢集的節點之間，而愈少發生在不同叢集的節點之間，換言之，即是找到能夠使目標函數得到最大值的叢集組合，此一最佳叢集組合內的詞語叢集便可視為領域內的各項研究主題。在最佳的叢集組合產生之後，選取組合內包含較多詞語數目的叢集，做為比較重要的研究主題。

#### 四、詞語叢集代表的主题特性

在前一個分析階段所得到的每一個叢集是由一個或一個以上主題相關的詞語組成，解讀詞語叢集代表的主题時，可以檢索這些詞語出現的相關論文，利用詞語配合論文的文字內容來判斷主题的特性。如果某一叢集具有非常多個詞語，或者從詞語檢索出極大量的相關論文內容，造成解讀困難時，也可以利用網絡分析方法，挑選出最具有代表性的詞語以代表這個主题的特性。中心性分析（centrality analysis）是由對應的節點在網絡上的位置，確認在傳播上具有重要性的個體，用來估算網絡上各個節點位置重要性，常見的分析方法有程度中心性（degree centrality）、接近中心性（closeness centrality）和中介中心性（betweenness centrality; Wasserman & Faust, 1994）。本研究根據Pajek所提供的中心性分析測量在詞語共現網絡上每一個詞語的中心性，以決定適合代表整個主题的特性詞語。在計算接近中心性時，網絡上的任一對節點之間必須是可通達（reachable）的，因此，只測量每一個詞語相對應的節點在子網絡的程度中心性和中介中心性。

#### 五、主题之間的關係

利用圖形將叢集之間的關係以視覺化的方式呈現出來，幫助了解領域內研究主题以及它們之間的關係。此一圖形必須能夠表現各主题包含詞語的數目以及每一主题和其他主题之間關連的強弱等各種訊息。本研究嘗試運用散布圖（scatter diagram）來表示主题關連強弱的資訊，在產生的散布圖上，將每一個主题視為是一個點，以主题所包含詞語的數目作為對應點的面積，面積愈大代表該主题包含的詞語數目愈多。主题和主题之間的關係，則表現成散布圖上各點之間的距離，如果兩個主题之間的關係愈強，在圖上代表它們的點距離愈近。本研究並且以兩個詞語叢集之間的連結線密度當作是對應主题之間的關係，也就是將詞語叢集之間連結線的數目除上這兩個叢集內詞語總數的乘積。如果兩個詞語叢集之間的連結線密度愈大，表示這兩個叢集內的詞語愈有機會出現在同一筆論文資料裡，因此可以假定這兩個主题之間的關係愈強。在獲得每一對主题間的關係之後，本研究利用多維尺度法（multidimensional scaling, MDS）計算出每一個主题相對應的點在散布圖上的座標，將各個點繪製到圖上，在散布圖上愈靠近的點表示關係愈强的主题。本研究以Matlab所提供的MDS及繪圖功能分別計算各個主题的相對位置並繪製散布圖。

## 參、詞語共現網絡的分析結果

### 一、詞語共現網絡的建置與特性

在建置詞語共現網絡之前，首先需要蒐集相關的論文資料，並從這些資料中取得建立網絡的詞語訊息。由於資訊傳播學領域是一個新興的整合性學科，目前以期刊論文和研討會論文形式發表的研究成果大多數分散在許多不同的領域，短期間要蒐集齊全並不容易。碩士論文是由碩士班研究生在系所老師的指導下進行研究的成果，通常而言，碩士論文從研究問題的確定、研究方法與技術的選擇到結果的呈現都是由研究生與其指導老師共同付出心力來完成，因此其中的文字內容裡必然包含了許多能夠代表這個領域內研究人員所關注主題的訊息。許多碩士論文在經過整理後，往往會進一步地發表到期刊和研討會上，另外也有研究成果會先投稿到期刊或研討會，改寫後成為碩士論文。所以碩士論文與期刊及研討會論文都是系所進行學術研究所產生的重要成果，並且碩士論文內容涵蓋的主題也和這些系所發表的期刊與研討會論文有密切的關係。因此，雖然資訊傳播學相關系所的碩士論文並不包含未設研究所的學系或者系所老師獨力完成的研究成果，但對這個領域而言，應該也具備很高的代表性。本研究在2008年10月從全國博碩士論文資訊網 (<http://etds.ncl.edu.tw/theabs/index.html>) 中找出名稱中包含資訊傳播的系所，共有七所，論文發表時間從民國88年到96年，總數為423筆，當時各系所的論文筆數如表1所示。

表1 2008年10月自中華民國博碩士論文網檢索名稱  
包含資訊傳播之系所的論文資料筆數

系所名稱	檢索論文資料筆數
元智大學資訊傳播學系	145
世新大學資訊傳播學研究所	75
中國文化大學資訊傳播研究所	67
南臺科技大學資訊傳播系	56
銘傳大學資訊傳播工程學系碩士班	53
玄奘大學資訊傳播研究所	26
立德管理學院資訊傳播研究所	1

取得論文資料後，接著利用先前研究發展出來的詞語抽取技術（林頌堅，2002，2003），從碩士論文資料的題名與摘要中抽取主題相關的詞語。為了符合詞語的主題相關性和單位完整性兩項要求，本研究使用的詞語抽取方法主要依據詞語在文字內容中的出現總數、出現論文筆數、平均出現頻次、左右接字複雜度等統計訊息以及詞首詞尾不得為停用詞（stop words）等經驗法則進行抽取與篩選。這個方法是完全自動化的，所抽取出來的詞語不需經過人工篩選，並且可以同時應用於論文的中文及英文資料。在這個研究中，抽取出來的詞語必須符合以下的限制條件：詞語在分析的論文資料裡的出現總數達10次以上、詞語出現論文的筆數在5到50篇之間、詞語在每筆論文資料的平均次數達2次以上、詞語左右接字的複雜度達2.0以上。最後，本研究共抽取出362種詞語。在每筆論文資料裡，平均抽取出11.80種詞語，最多達31種詞語，抽出少於或等於5種詞語的論文只有33筆。因此，基本上這些詞語能夠涵蓋大部分的論文主題。在這些抽取出來的詞語之中，出現總數最多的詞語為「新聞」，總共出現227次；出現論文資料筆數最多的詞語為「人員」，總共出現在48筆資料中，其出現總數為107次。本研究將這362種詞語視為是網絡上的362個節點，用以建置詞語分析網絡。

接下來，建立節點之間的連結線。本研究利用每一種詞語出現的論文資料筆數以及詞語和其他詞語共同出現的資料筆數，對每一種詞語計算其他詞語共同出現的比例，做為這種詞語對其他詞語的比重。以詞語 $t_i$ 和 $t_j$ 為例，假定這兩種詞語在資料集合裡共同出現在 $a_{ij}$ 筆論文資料裡， $t_i$ 和 $t_j$ 分別出現的論文筆數為 $a_i$ 和 $a_j$ ，本研究將詞語 $t_i$ 對於詞語 $t_j$ 的比重 $w_{ij}$ 定義如式(1)。如果詞語 $t_i$ 和 $t_j$ 之間有較大的比重值，表示在這兩種詞語中至少有一種詞語，其出現的論文集合與它們共同出現的論文集合相當接近，可以代表詞語 $t_i$ 和 $t_j$ 在這個領域的相關性愈大；反之，如果兩種詞語出現的論文集合差別很大，這兩種詞語共同出現的論文相較於個別出現的情形來得相當少，此時詞語 $t_i$ 和 $t_j$ 之間有較小的比重值。並且從式(1)的比重定義，我們可以知道詞語 $t_i$ 對於詞語 $t_i$ 的比重 $w_{ji}$ 與 $w_{ij}$ 的值相等。

$$w_{ij} \stackrel{def}{=} \frac{a_{ij}}{\min(a_i, a_j)} \quad (1)$$

本研究便是利用比重值的大小來決定在網絡裡的連結線，以便進行接下來的分析與處理。將比重大於閾值的詞語對視為是這兩種詞語之間

在分析的論文內容裡具有較強的共現關係，因此在計算出每一對詞語之間的比重之後，保留比重大於某一特定閾值的詞語對資料，在共現網絡上相對應的節點之間建立連結線。如果閾值設定得愈高，所產生的連結線數目將愈少，如此一來可能會遺漏許多詞語共現的訊息，無法將主題相關的詞語聚集起來；但如果將閾值設定得過低，則可能會引進過多相關性較小的詞語對，使得後續的處理更加困難。在本研究的資料集裡，共抽取362種詞語，因此應有130,682個比重值。如果預設的閾值分別為0.2、0.3、0.4或0.5，產生的連結線數目如表2的第二欄所示。以下分析各種閾值所產生的詞語共現網路的結構特性，以選擇適合分析的網絡。

**表2 各種不同閾值所產生的連結線數目以及其他的結構特性**

閾值	連結線數	網絡密度	平均連結節點數	成分數	最大成分所占比例
0.2	5849	8.95%	32.31	1	100.00%
0.3	1955	2.99%	10.80	2	99.72%
0.4	1044	1.60%	5.77	23	93.37%
0.5	487	0.75%	2.69	85	74.59%

表2所呈現之利用不同閾值所得到的詞語共現網絡的各種結構特性，包括網絡的密度、網絡上各節點連結節點數目的平均值、網絡所包含的成分數和最大成分上節點數占整體網絡的比例等等訊息。從表2所呈現的資料中可以發現，隨著閾值的提高，網絡上連結線的數目快速減少，密度和平均連結節點數也急遽地減少，然而即便是閾值最低（0.2）而連結線最多的網絡，密度也只有8.95%，是一個相當疏鬆的矩陣，此時每一個節點所連結的節點數目平均為32.31。在閾值提高而連結線數目減少的情況下，網絡也隨之變成多個彼此不相連的成分：如果閾值提高到0.4或0.5的時候，整個網絡將包含23及85個彼此不相連的成分，而最大的成分上詞語的數目僅約占整體的93.37%和74.59%。在這些網絡上，許多節點之間無法通達，因此本研究採用閾值設為0.3時較為完整的詞語共現網絡，其網絡密度為2.99%，每一節點的平均連結節點數目約為10.80。並且整個網絡可以分為兩個大小差距甚大的相連成分，其中一個成分只有包含一個詞語，其他361個節點在另一個成分上，也就是在詞語共現網絡上與其他節點不相通達。進一步檢視此一節點後，發現此一詞語的名稱為「文章」，共出現在7筆論文資料中，出現的總數為14次，由於它對其他

的詞語的比重皆沒有達到0.3，所以網絡上這個詞語相對應的節點與其他節點不相連。

圖1是對閾值為0.3的詞語共現網絡統計每一個節點連結的節點數目（也就是它們的程度，或鄰近區中的節點數目）分布圖，圖上橫軸的單位是節點的連結節點數目，以每5個節點為一個區間，縱軸是連結節點數在這個區間內的節點個數。以圖1的第一個資料項為例：這個資料項表示在這個網絡上共有45個節點，其連結的節點數目在0到4之間。絕大多數的節點的連結節點數目在5到19之間。最多連結節點數的節點在45到49之間（事實上，對應於此一節點的詞語為「電視」，它所連結的節點數為45）。觀察本研究統計詞語共現關係的結果，雖然也有少數節點具有較多的連結節點的傾向，但是詞語的分布並不符合幕次法則，反而分布較為均勻。原因是本研究為了挑選較具有主題相關以及統計可信度較高的詞語，只選取出現總數達10次以上以及出現論文的筆數在5到50篇之間的詞語，在論文裡大量出現的常用詞以及只出現少數幾次的詞語都被過濾掉，因此使得詞語所擁有的共現詞語數目相異相對不大，並且集中於5到19個之間。

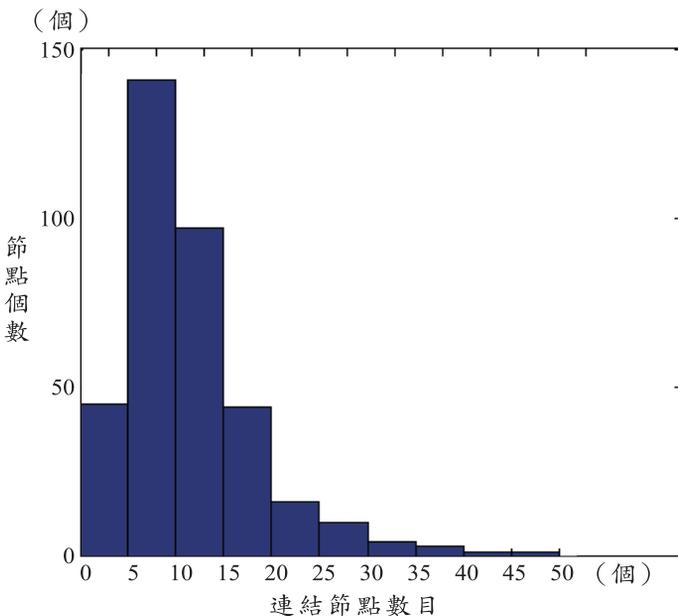


圖1 本研究所分析之詞語共現網絡的連結節點數目分布圖

除了程度分布以外，節點所連結節點的程度特性還需要利用程度相關來分析。將詞語共現網絡上每一個節點本身的程度與它連結節點的程度繪製成散布圖。散布圖上的每一個點由網絡上的連結線所連結的兩個節點的程度做為座標，並且以點的大小表示在相同座標上資料的數目，如果有愈多的資料在同一座標上，點的面積便愈大。利用此一散布圖上所散布的點的密度便可以觀察到彼此相連的節點在程度上的結構情形：散布圖的右上角表示程度值較大的節點彼此相連結的情形，左下角則表現程度值較小的節點相連的情形，其餘的部分則可以顯示程度值較大與較小的節點彼此相連的情形。如果網絡有程度值較大的節點也會與其他程度值較大的節點相連，散布圖的右上角會有較密集的点散布。該網絡散布圖的結果如圖2，本研究並計算了每一個節點本身的程度與它連結節點的程度的相關係數，結果約為  $-0.15$ 。從這個結果可以知道此一詞語共現網絡缺乏程度值較大的節點彼此相連結的情形。造成上述結果的原因也可能和詞語抽取考慮具有領域相關的詞語，而過濾掉在論文中大量出現的詞語有關。

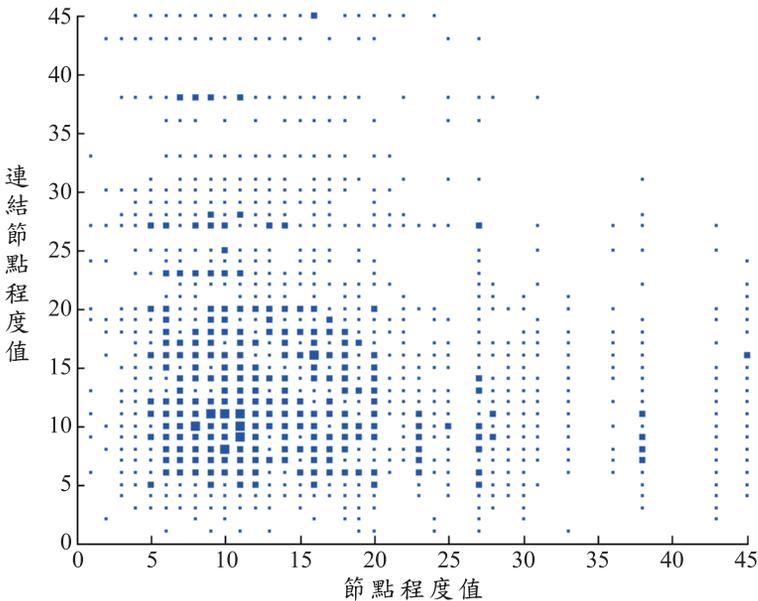


圖2 本研究所分析之詞語共現網絡的程度相關散布圖

最後，本研究利用Pajek軟體測量此一詞語共現網絡的特徵路徑長度和平均叢集係數等資料，並與同樣大小的隨機網絡（random network）進行比較，以了解這個網絡的小世界網絡特性。由於直徑與特徵路徑的計算都需要找出網絡上的每對節點之間可以通達的路徑，對於沒有通達的節點之間並無定義。所以在以下的比較中，只考慮彼此間可以通達的節點與路徑。表3是本研究選定的詞語共現網絡的各項特質與10個隨機網絡的中位值（median）、最大值及最小值之比較。

表3 詞語共現網絡的各項特質與隨機網絡之比較

網絡資料	特徵路徑長度	平均叢集係數
詞語共現網絡	2.92	0.26
隨機網絡之最大值	2.77	0.033
隨機網絡之中位值	2.73	0.0295
隨機網絡之最小值	2.67	0.025

比較本研究所採用的詞語共現網絡與10個隨機網絡之後，可以發現：詞語共現網絡的平均叢集係數遠比10個隨機網絡的任何一個都來得大，而特徵路徑長度也只比這些隨機網絡略長一些，所以我們可以說這個詞語共現網絡具有小世界網絡的特徵。

綜合以上分析：(1)本研究建置的詞語共現網絡中，除了一個節點之外，其他的節點之間都有至少一條路徑相連，形成一個相當大的相連成分。並且雖然這個網絡的密度相當疏鬆，但在與相同密度的隨機網絡比較時，這個網絡具有相去不遠的特徵路徑長度以及較高的網絡叢集係數。雖然多數的節點之間沒有線直接相連，然而幾乎所有的節點都能夠以相當短的路徑相連，符合小世界現象。同時在網絡上也能夠發現某些節點形成的叢集。換句話說，雖然本研究抽取出來的關鍵詞語之間所具有的共現關係較少，但幾乎每種詞語都可以找到彼此具有共現關係的其他詞語，而且若干彼此有共現關係的詞語可以形成代表研究主題的叢集，並且透過某些詞語之間的共現關係，能夠將領域中個別的主題連結起來。(2)在程度分布的分析中可以發現，整體而言，詞語共現網絡上各節點的連結數目分布相當平均，大多數的節點直接連結其他節點的數目並不多；並且那些具有較多連結的節點彼此間很少有互相連結的情形。換句話說，大多數的詞語不具有大量共同出現的詞語，具有大量共同出現的詞語彼此間也少有共同出現的情形。上述現象的主要原因是由於篇

幅的限制，使得每筆論文的題名和摘要中出現的關鍵詞語種類很有限，並且每一篇論文具有特定主題，出現的詞語大多與這些主題相關，使得各詞語的共現詞語種類不多。並且本研究選取出來的每種詞語都是對論文資料具有鑑別性的關鍵詞語，因此它們具有一定程度的出現總頻次，但是出現的論文筆數並不能太多，如此一來，並不容易找到某種詞語具有大量共同出現的詞語種類。由於節點的連結數目分布平均，較多連結的節點彼此間也很少有互相連結，詞語共現網絡上不易找到能將網絡分成多個部分的節點。因此，本研究在確認詞語叢集時，運用節點間的連結線為區隔叢集的邊界可能較以節點為邊界來得合適。

## 二、資訊傳播學領域的研究主題

根據上面的討論，本研究所建立的詞語共現網絡具有由詞語節點形成的叢集，可以適用於研究主題的確認，並且這個網絡較適合利用節點間的連結線來區隔叢集的邊界。所得到的各種叢集組合對目標函數產生的數值變化情形，如圖3所示，圖3的橫軸表示各種叢集組合內叢集的數目，縱軸則是由此一叢集組合對目標函數所得到的數值。在圖3上，可以觀察到最大的目標函數值大約發生在0.40，當時的叢集組合內共有52個叢集。

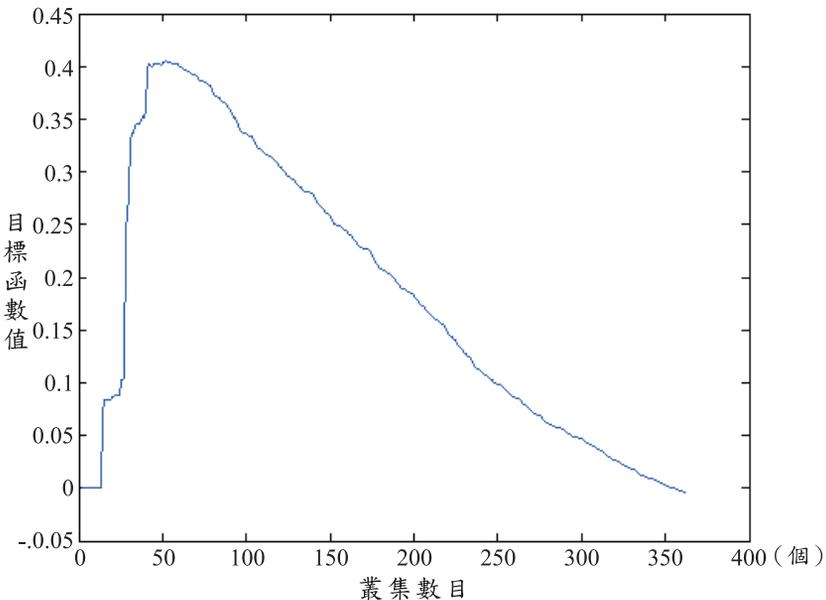


圖3 詞語共現網絡在不同叢集方式下對目標函數產生的數值變化圖

表4是依各叢集內詞語數目多寡排序，統計52個叢集的詞語數目、累積叢集數以及詞語數的累積比率。為了接下來選取主題的代表詞語以及利用圖形呈現主題之間的關係分析時的複雜度得以降低，本研究只保留詞語數目較多的叢集，將這些叢集視為領域中的重要研究主題。從表4可以看出詞語數目在5以上的叢集，共有10個，它們的詞語總數約達到全體的77.35%。因此，本研究將詞語數在5以上的叢集視為是研究領域中比較重要的研究主題，表5列出這些研究主題以及其中包含的詞語數目。

**表4 依據詞語數目將詞語叢集排序所得到的累積叢集數和詞語數的累積比率**

叢集內的詞語數	叢集數	累積叢集數	累積詞語數佔全體比率
103	1	1	28.45%
42	1	2	40.06%
41	1	3	51.38%
27	1	4	58.84%
25	1	5	65.75%
14	1	6	69.61%
8	1	7	71.82%
7	2	9	75.69%
6	1	10	77.35%
5	5	15	84.25%
4	1	16	85.36%
3	5	21	89.50%
2	7	28	93.37%
1	24	52	100.00%

本研究計算每一個詞語相對應的節點在各自叢集內的程度中心性與中介中心性，並利用這些資訊，選擇具有前10%較大中心性的詞語來說明這個主題的內涵。由於在本研究的許多主題中，以程度中心性與中介中心性所得到的代表詞語差異並不大，甚至相同，所以表5中的許多主題並未區分這兩組結果。例如：編號2的主題共有42個詞語，利用程度中心性和中介中心性各可以挑選出4個詞語，然而這兩組結果挑選出的詞語是相同的，所以表5中便僅列出這4個同時具有較大程度中心性和中介中心性的詞語。如果某一詞語只具有一種較大的程度中心性和中介中

表5 資訊傳播學領域的重要研究主題以及各主題的代表詞語

編號	詞語數	中心性較大的詞語	主題名稱
1	103	電視、構面、品牌、電信、創新、content providers、專業、集團、數位電視*、內部*、人員+、交易+	傳播產業的經營與行銷策略
2	42	玩家、線上、線上遊戲、特質	線上遊戲
3	41	教學、課程、學生、合作學習	學習與訓練
4	27	新聞、digital archives、閱讀*、報紙*、日報*、介面+	新聞內容的典藏與呈現
5	25	視覺、影像、色彩	影像與視覺傳播
6	14	展示	多媒體情境展示
7	8	無線	無線傳輸科技
8	7	廣告	廣告訊息和整合行銷
9	7	滿意度、customer satisfaction+	品質滿意度與忠誠度
10	6	動機	動機與滿足感

註：詞語後有\*號者，表示僅為程度中心性較大的詞語；詞語後有+號者，則表示僅為中介中心性較大的詞語

心性，則在表5中加以註明。例如：有27個詞語的編號4主題中，依程度中心性和中介中心性進行分別排序後，前兩名都是「新聞」和「digital archives」，程度中心性第三名的詞語有3個並列：「閱讀」、「報紙」和「日報」，中介中心性的第三名則是「介面」，所以列出這些詞語並分別註明。從各叢集代表的詞語可以發現資訊傳播學是一個由多種學科知識整合的應用研究領域，數位內容及網路傳播上的各種產業、現象與技術都是這個領域研究者主要調查、研究與發展的範圍。

除了表5中所列出的詞語以外，主題1內節點中心性較高的詞語還有「行銷通路」、「系統業者」、「無線電視臺」、「核心資源」、「經營策略」、「品質」、「內容服務」、「購物」、「專案」等等。它們在資料庫中所檢索出來的相關論文包括：「數位電視MOD使用者接受度之實證研究——以中華電信MOD為例」、「媒體自製偶像劇在文化創意產業之多重連結運用：以三立電視臺偶像劇經營為例」、「臺灣電視購物產業經營模式與發展趨勢研究——以東森購物為例」、「臺灣手機電視服務關鍵成功因素與發展策略之研究」、「圖書出版業通路網路化之核心資源特性與經營策略之研究」、「行動電話內容服務商開發內容服務之策略分析研究——運用分析層級程序法」、「數位電視電子商務之

商業模式與其發展策略」、「互動電視發展環境之評析」等等。從這些重要詞語以及相關論文可以發現，這個主題與各種傳播產業的經營與行銷等策略的研究有很大的關係，相關的產業有電信、電視、圖書出版等等，而且經營與行銷策略相關的概念則有品牌、創新、核心資源和專案等等。因此，將這個主題命名為「傳播產業的經營與行銷策略」。

主題2裡的詞語很明顯地可以看出和線上遊戲有關，所以將它命名為「線上遊戲」。有別於過去的傳播媒體，網路傳播具有多人同時進行的雙向性，除了技術開發在電子商務與數位媒體的環境中應用這項特性以外，電腦遊戲更是運用網路傳播環境的重要娛樂產業；同時，線上遊戲藉由提供玩家一個可以沉浸忘我的虛擬環境，使得其中也蘊含許多的個人心理以及人際關係等社會現象。既然資訊傳播學領域相當重視網路傳播的各項研究，當然不能忽略線上遊戲中豐富的議題，許多研究人員認為了解玩家的心理與社會因素，並將這些關係設計成遊戲中的各種機制，如社群與權力等，將有助於提升使用意願，促進這個產業的發展，另外由於使用網路的女性人口愈來愈多，線上遊戲上的性別議題也成為研究人員特別關注的問題。在這個主題中所包含的重要詞語，除了表5中列出者之外，還有「on-line game」、「虛擬」、「社群」、「遊戲業者」、「公平性」、「權力」、「虛擬社群」、「女性」等等。主要的相關論文有「女性線上遊戲玩家個人特質與參與行為之研究」、「從多人線上角色扮演遊戲探索網路女性認同與兩性互動」、「線上遊戲機制對玩家消費影響之研究」、「大型線上多人角色扮演遊戲核心玩家遊戲動機與行為之研究」、「角色扮演線上遊戲玩家型態之研究」、「網際網路與社會運動團體及個人增權（empowerment）關係之研究」等等。

在主題3內的詞語，除了表5列出者之外，中心性較大的詞語還有「e-learning」、「高中」、「學習歷程」、「技能」、「老師」、「教材」、「數位學習」、「教學活動」、「學習動機」、「學校」、「大學」等等。重要的相關論文有「數位學習教與學歷程研究——以A高中實施之臺北市教育局『電子書包實驗計畫』為例」、「九年一貫課程運用網路資源融入教學課程設計之研究——以國小四年級社會科教學為例」、「中華電信臺灣北區分公司員工資訊素養與在職教育訓練相關性之研究」、「由引文分析探討陽明大學圖書館館藏發展政策之制定」、「學習歷程的資料探勘——以布林邏輯查詢課程單元為例」、「國立臺北商業技術學院在職學生資訊素養與職業技能相關性研究」、「企業員工數位學習之學習風格與學習績效及其相關因素之研究：以資訊工業策進會為例」、「電腦輔助旁白訊息設計對互動式英語學習成效之影響研

究——以GO2SCHOOL英語課程為例」等等。事實上，從詞語與論文的內容可以發現，資訊傳播學領域在這個主題的研究方向相當多元，主要包括了藉由網路傳播的數位學習或訓練的教學方法、學習歷程與成效評估以及系統設計等各種研究。此外，另一個方向是從資訊需求的意識到資訊的蒐集、組織、整理與使用等知識和技能，來訓練公司員工或各級學校的學生能夠在各種工作領域及生活上具備資訊素養。綜合以上的分析，這個主題包含了學習與訓練等教育過程，而進行教育的方式也包括了傳統與數位的環境，因此將這個主題命名為「學習與訓練」。

報紙新聞是傳播學研究的重要主題之一，主題4為「新聞內容的典藏與呈現」，相關詞語及論文主要有關於新聞媒體的閱讀動線，以及歷史性新聞內容的數位化典藏保存、呈現介面設計以及商業化應用等研究方向。叢集內的重要詞語還包括了「新聞」、「digital archives」、「閱讀」、「報紙」、「日報」、「介面」等等，詞語相關的論文包括了「歷史性報紙新聞數位典藏保存與呈現介面之研究」、「歷史性新聞數位典藏商業化之研究——以北平『世界日報』為例」、「網路廣告的版面配置對視覺焦點、閱讀動線的影響之研究」、「中文財經新聞內容標誌實作研究」、「以眼動追蹤法探討圖文配置閱讀視線軌跡之研究」等。從這個主題的相關詞語及檢索的論文觀察，資訊傳播學的研究者不僅強調新聞內容能夠滿足即時性的資訊需求，同時也認為過去的新聞內容能夠提供歷史脈絡，增加讀者對於事件發生時情境的了解。因此，在數位與網路科技高度發展之時，一方面觀察讀者在閱讀新聞時的視線軌跡，設計出良好的閱讀動線與版面配置來吸引讀者的注意力，另一方面對於歷史性新聞的標誌、典藏，甚至進行商業化應用的探討，也都是資訊傳播學重要的研究方向。

主題5還包含以下重要的詞語：「影像品質」、「重建」、「壓縮」、「特徵」、「圖形」、「形狀」等等。圖形及影像是相當重要的視覺化資訊傳播方法，因此本研究將它命名為「影像與視覺傳播」。在螢幕上以點矩陣形式顯示的圖形和影像，在儲存與傳輸時都需要耗費相當多記憶體空間及時間，為了節省計算成本並達到有效率的傳輸與顯示，需要有一套影像編解碼的標準格式以及配合的演算法，因此這個領域相當重視這部分技術的研發。此外，為了達到良好的視覺傳播效果，圖形符號的形狀、色彩以及周邊的照明等項目的設計與檢測也是這個領域研究要點之一。重要的相關論文包括：「調整影像銳利度對視覺偏好影響之研究」、「以小波轉換為基礎的快速影像壓縮研究」、「應用多頻譜影像數值分析方法重建膚色頻譜之研究」、「應用『濃度』及

『色度』測量學於CIE色差公式之補強修正研究」、「以形狀文法分析與衍生歐普藝術造形之研究」、「利用投影不變量作影片虛擬廣告插入之研究」等等。

運用資訊科技能夠提供使用者相當豐富而有趣的情境體驗，因此廣泛地運用在各種實體或虛擬的場景中，使得使用者印象更加深刻。主題6的詞語大多與博物館數位典藏與情境導覽、光碟或網路多媒體展示等設計與技術相關，除表5中列出的「展示」以外，還包括了「多媒體」、「博物館」、「情境」、「動畫」等等，相關的論文則有「博物館互動展示設計之研究」、「從隱喻誘引技術探討博物館數位導覽需求之研究」、「互動式幼兒學習光碟圖像隱喻設計及幼兒對其認知態度之研究」、「互動式媒體之應用表達——以櫥窗資訊展示設計為例」、「以情境式學習探討互動式展示空間設計應用於地方特色館——以桃園縣中國家具博物館為例」、「以生態博物館觀點探討臺灣地方文化館規劃數位增值服務內容之研究」、「數位典藏互動介面與體驗差異分析——以故宮3D虛擬展示與空中英語教室為例」等等。因此將這個主題命名為「多媒體情境展示」。

主題7內的詞語大多和無線傳輸科技相關，除了「無線」以外，還有「訊號」、「區域」、「位置」、「行動裝置」等等，所以命名為「無線傳輸科技」。重要的相關論文有「無線區域網路之位置感知系統研究」、「全球定位系統融入行動學習之研究與應用」、「探討知覺使用者介面於數位藝術互動性之研究」、「以定位服務為基礎的行動電子商務系統研究」等等。由於無線網路以及行動通訊技術的進步，未來勢必將有更多的資訊內容透過無線網路與行動裝置傳輸給使用者，部分的資訊傳播學研究人員意識到這個研究主題的前瞻性與重要性，因此開始探討這些相關的技術，如信號及位置的感知與封包傳送等，並且將應用擴大於數位學習與數位藝術等方向。

從主題8、9與10的相關詞語可以知道分別與廣告訊息的整合行銷以及對於資訊傳播系統與媒體的忠誠度、滿意度、使用動機與滿足感相關，本研究便依此分別給予各主題命名。主題8「廣告訊息和整合行銷」的詞語還有「訊息」及「integrated marketing communication」，所檢索出來的論文有「整合行銷傳播績效衡量之研究——以兒童數位學習為例」、「ELLE雜誌導入整合行銷傳播之個案研究」、「整合行銷傳播導入新興工具之可行性分析——以時報旅遊部落格為例」、「整合行銷傳播策略在推廣第三代行動通訊服務與早期採用者之初探——以中華電信為例」等等。主題9「品質滿意度與忠誠度」是有關於服務品質滿意

度、忠誠度、知覺易用性等資訊系統的評鑑項目，相關論文有「影響網路下單資訊系統使用者忠誠度之實證研究」、「拍賣網站服務品質與消費者滿意度及忠誠度關聯性之研究」、「自黏商標印刷業服務品質與顧客滿意度之研究——以電子資訊產業為例」、「從服務品質與顧客滿意觀點探討臺灣數位音訊廣播經營、發展之研究」、「影音網站服務品質與滿意度之研究——以YouTube及無名小站為例」等等；主題10「動機與滿足感」的研究大多從使用與滿足理論探討使用某項數位媒體或資訊系統的動機，相關論文則包括「入口網站使用者對新聞服務使用與滿足之研究」、「新聞網站的使用與滿足之研究——以大臺南地區的大學生為例」、「網誌互動功能之使用行為、動機與滿足度研究」、「臺灣民眾使用遠距媒體之行為研究——以美國職棒大聯盟網路電視（MLB.TV）為例」、「英語學習類付費電子報讀者使用與滿足研究」等等。

### 三、各重要主題之間的關連

圖4將各個主題以MDS技術繪製成散布圖，圖上每一個點代表一個主題，點上的數字是這個主題在表5中的編號，點的大小與它們所包含的詞語數目成正比。例如：散布圖中心的四個點分別代表編號1到4的主題，其中主題1「傳播產業的經營與行銷策略」包含103個詞語，在這10個主題中擁有最多的詞語，所以這個點便也具有最大的面積。各點之間的距離表示主題之間的關係強弱，並且較強關係的主題間還特別以線連結，以強調其視覺效果，

圖4上表現出「傳播產業的經營與行銷策略」（主題1）、「線上遊戲」（主題2）、「學習與訓練」（主題3）、「新聞內容的典藏與呈現」（主題4）等四個主題是資訊傳播學領域的最為重要的研究主題，不僅因為它們的圖形具有較大的面積，同時它們也位於散布圖上較為中心的位置。也就是藉由視覺化的圖形呈現，我們可以觀察到這些主題擁有豐富的詞語並且與其他主題也具有較密切的關係。

與主題1「傳播產業的經營與行銷策略」較為密切的研究主題有主題2「線上遊戲」、主題8「廣告訊息和整合行銷」和主題9「品質滿意度與忠誠度」。很明顯地從這些關連中可以推論，這個領域的部分研究人員認為線上遊戲在數位傳播產業中是相當重要的一個部分，整合行銷傳播在產業的經營與行銷，特別是品牌形象的建立，則是一種重要的策略與方法，而其成效則能夠反應在顧客對服務品質的滿意度與忠誠度上。

除了主題1「傳播產業的經營與行銷策略」以外，主題2「線上遊戲」還與主題8「廣告訊息和整合行銷」、主題10「動機與滿足感」等

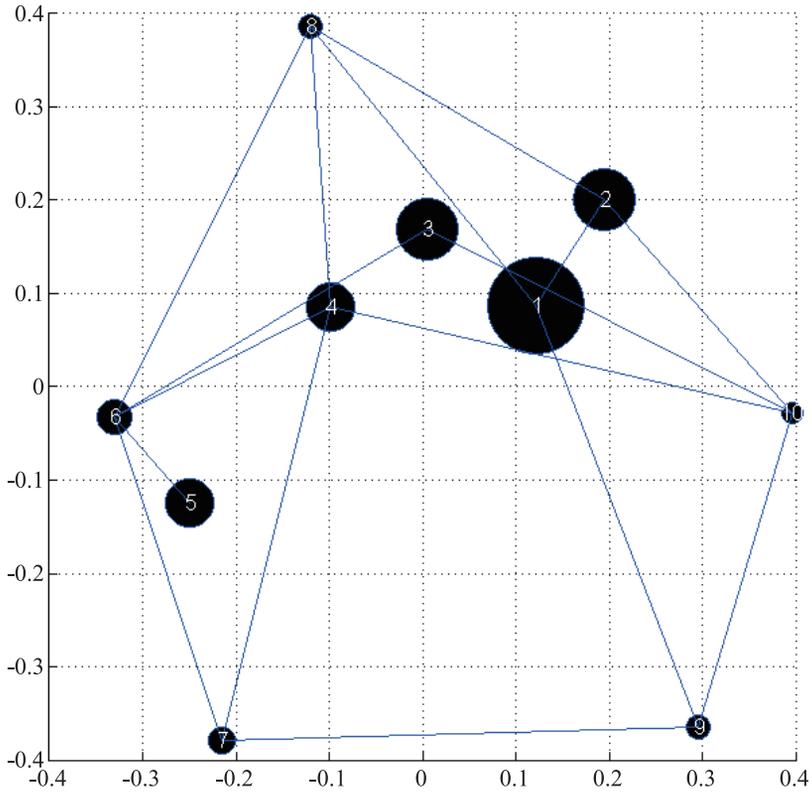


圖4 資訊傳播學領域重要研究主題的關係示意圖

有較密切的關係。透過報紙、雜誌、電子報、電視、網頁等等各種形式的廣告訊息進行產品的傳播，建立顧客對遊戲品牌的認同，已然成為線上遊戲產業行銷的一個相當重要的部分，因此成為有些研究人員分析的重點。有些研究人員也認為藉由深入地了解使用動機來滿足使用者的需求，設計出各種遊戲內外的機制，如利用角色扮演來建立社群或自我認同等，能夠更加提升這個產業的發展。

主題3「學習與訓練」和主題6「多媒體情境展示」及主題10「動機與滿足感」相關。由於多媒體等資訊技術的進步，數位學習成為目前教育與訓練的重要方式，有些資訊傳播學領域的研究人員認為利用多媒體等資訊科技能夠提供各種情境下的學習，提高學習者的學習動機，進而達到較好的學習成效。

主題4「新聞內容的典藏與呈現」和主題6「多媒體情境展示」、主題7的「無線傳輸科技」、主題8「廣告訊息和整合行銷」及主題10「動

機與滿足感」等都有關。前兩者很明顯的和新聞內容的呈現技術有關，相關的研究包括了利用視線追蹤的方式分析使用者在一般網頁介面上瀏覽與閱讀電子新聞的方式，以及透過各種行動設備作為載具，令使用者得以隨時隨地觀看查閱新聞內容。這個研究主題和主題8產生關連則是緣由於有些研究人員運用數位典藏中的歷史性新聞，對於其中所包含的廣告訊息進行的研究分析。閱讀新聞網站或電子報的使用者動機與滿意度等相關研究則使得這個主題與主題10產生關連。

除了主題3和4以外，與主題6「多媒體情境展示」有關的主題還有主題5「影像與視覺傳播」、主題7「無線傳輸科技」和主題8「廣告訊息和整合行銷」。圖像和影片等視覺資訊在多媒體的情境展示是相當重要的互動傳播方式，提供使用者真實的動態感受，而廣告是多媒體的可能應用之一，能夠展示給使用者適合的情境，另外，運用日趨成熟的無線傳輸技術也能夠開發出範圍更廣的多媒體傳播環境，讓資訊傳播更方便而迅速。因此，都是資訊傳播學領域研究人員關注的重點。

## 肆、結論

對於科際整合所發展出來的學術領域，如果能夠提供研究人員對於整個領域目前研究主題的全盤了解、各種研究主題的發展狀況、重要研究機構與主要研究人員、以及各種研究主題之間的關連，對於個別人員以及整體領域的研究都將有很大的助益。資訊傳播學是一個新興的研究領域，是由許多資訊與傳播相關的學科整合而來，來自不同學科的研究人員運用他們擅長的知識及技術，從不同的觀點研究資訊傳播相關的現象、技術與產業。因此，本研究從歷年共423筆的碩士論文資料中，抽取出362種關鍵詞語，建立詞語共現網絡，確認資訊傳播學領域的重要研究主題，同時利用多維尺度法將各個主題以及它們之間的關係繪製成視覺化的圖形。本研究確認出的研究主題包括(1)傳播產業的經營與行銷策略、(2)線上遊戲、(3)學習與訓練、(4)新聞內容的典藏與呈現、(5)影像與視覺傳播、(6)多媒體情境展示、(7)無線傳輸科技、(8)廣告訊息和整合行銷、(9)品質滿意度與忠誠度和(10)動機與滿足感等等。這些研究主題大多著重於數位資訊傳播產業中的某種現象或是新的資訊傳播科技對於工作、學習與生活等各種層面的影響，特別是詞語數目比較多的叢集所表示的主題都屬於這類型，例如：「傳播產業的經營與行銷策略」、「線上遊戲」、「學習與訓練」和「新聞內容的典藏與呈現」等。「品

質滿意度與忠誠度」和「動機與滿足感」兩個主題則是對於某項資訊系統產品或服務的使用動機、行為與效果進行研究。此外，資訊傳播學領域的研究也包含了資訊和傳播科技的研發，比較豐碩的成果有影像傳輸與無線網路等科技，而且這些技術也經常應用到多媒體情境展示和廣告的整合行銷傳播之中。

在資訊傳播的各個重要研究主題之中，對於資訊傳播產業的現象分析與傳播科技對於生活各層面的影響可說是沿襲於傳播學的研究主題，「學習與訓練」和「新聞內容的典藏與呈現」則和圖書資訊學所強調的資訊素養與數位典藏有關，影像傳輸技術與無線網路技術分別屬於電腦科學與通訊科技的研究範疇。所以，資訊傳播學領域的碩士論文研究很明顯地仍紮根於傳播學、圖書資訊學及資訊與通訊科技（**information and communication technologies**）的研究。如同從各資訊傳播系所的網站上所提到的：資訊傳播學的專業人才需要具備科技、人文與美學並重的整合性專長，相關的能力包含數位內容創作、網路傳播、網路新媒體產業的發展和應用、數位學習科技與互動式多媒體技術等等。這些與本研究從碩士論文的文字內容中辨認出來的重要主題是相當一致的。這個結果不僅說明了本研究所使用的領域分析方法能夠確實地運用在科際整合性的研究領域，辨認重要的研究主題，同時也說明了資訊傳播學領域研究方向與其宗旨目標之間有非常密切的關連。

既然資訊傳播學領域研究主題的知識與問題來自於許多學科的研究與實務，下一階段可以更進一步地整合不同學科的特色。例如：結合傳播學對於閱聽人的研究與資訊科技對於大量資訊的有效處理，將資料探勘（**data mining**）技術運用於閱聽人的研究，或是運用自然語言處理（**natural language processing**）及資訊檢索（**information retrieval**）技術來進行新聞媒體的事件追蹤（**event tracking**）。同時也可以傳播研究為基礎，運用多媒體資訊科技，進一步發展與設計更美觀而有效傳播的呈現介面，將能夠使得這個領域的研究更有特色。

在確認了資訊傳播學的重要研究主題後，下一階段我們將要利用這個結果分析各主題在國內資訊傳播學相關系所碩士論文的分布情形，確認主要研究機構和重要研究人員以及發展的情形。此外，本研究主要針對資訊傳播學領域內各主要的研究主題，未來的研究建議可以利用網絡分析或是其他方法繼續擴大探討資訊傳播領域與其他相關學科之間的關係。

## 參考文獻

- 林頌堅 (2002)。圖書與資訊學刊論文的高頻詞語抽取與分析。《圖書與資訊學刊》，42，15-28。
- 林頌堅 (2003)。基於自然語言處理技術的研究主題抽取與分析。在中華民國計算語言學學會編，第十五屆中華民國計算語言學研討會論文集 (*Proceedings of ROCLING XV*；頁231-256)。臺北市：編者。
- 黃元鶴 (2008)。運用書目計量學分析兩岸三地創新系統的知識生產、流動與擴散：以資料探勘領域為例。《大學圖書館》，12(1)，72-95。
- Ahn, Y. -Y., Han, S., Kwak, H., Moon, S., & Jeong, H. (2007). Analysis of topological characteristics of huge online social networking services. In International World Wide Web Conference Committee (Ed.), *Proceedings of the Sixteenth International Conference on World Wide Web* (pp. 835-844), Banff, Canada: Editor.
- Amaral, L. A. N., Scala, A., Barthélémy, M., & Stanley, H. E. (2000). Classes of small-world networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97, 11149-11152.
- Barabási, A. -L., Albert, R., & Jeong, H. (2000). Scale-free characteristics of random networks: the topology of the world-wide web. *Physica A*, 281, 69-77.
- Bhatia, V. K. (1993). *Analysing genre: Language use in professional settings*. Boston: Addison Wesley Longman.
- Bhattacharya, S., & Basu, P. K. (1998). Mapping a research area at the micro level using co-word analysis. *Scientometrics*, 43, 359-372.
- Börner, K., Sanyal, S., & Vespignani, A. (2007). Network science. *Annual Review of Information Science and Technology*, 41, 537-607.
- Girvan, M., & Newman, M. E. J. (2002). Community structure in social and biological networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99, 7821-7826.
- Haythornthwaite, C. (1996). Social network analysis: An approach and technique for the study of information exchange. *Library & Information Science Research*, 18, 323-342.

- Janssens, F., Leta, J., Glänzel, W., & De Moor, B. (2006). Towards mapping library and information science. *Information Processing and Management*, 42, 1614-1642.
- Java, A., Song, X., Finin, T., & Tseng, B. (2007). Why we twitter: Understanding microblogging usage and communities. In *Proceedings of the 9th WebKDD and 1st SNA-KDD 2007 Workshop on Web Mining and Social Network Analysis*. San Jose, CA.
- Leydesdorff, L. (2004). Clusters and maps of science journals based on bi-connected graphs in Journal Citation Reports. *Journal of Documentation*, 60, 371-427.
- Liu, Z., & Wang, C. (2005). Mapping interdisciplinarity in demography: A journal network analysis. *Journal of Information Science*, 31, 308-316.
- Mayer, A., & Puller, S. L. (2008). The old boy (and girl) network: Social network formation on university campuses. *Journal of Public Economics*, 92, 329-347.
- Meadows, A. J. (1998). *Communicating research*. Amsterdam: Academic Press.
- Moody, J. (2004). The structure of a social science collaboration network: Disciplinary cohesion from 1963 to 1999. *American Sociological Review*, 69, 213-238.
- Newman, M. E. J. (2001). Scientific collaboration networks. I. Network construction and fundamental results. *Physical Review E*, 64, 016131.
- Newman, M. E. J. (2004). Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101, 5200-5205.
- Radicchi, F., Castellano, C., Cecconi, F., Loreto, V., & Parisi, D. (2004). Defining and identifying communities in networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101, 2658-2663.
- Resig, J., Dawara, S., Homan, C. M., & Teredesai, A. (2004). *Extracting social networks from instant messaging populations*. Retrieved April 29, 2010, from <http://www.cs.cmu.edu/~dunja/LinkKDD2004/John-Resig-LinkKDD-2004.pdf>
- Small, H. (1999). Visualizing science by citation mapping. *Journal of the American Society for Information Science*, 50, 799-813.

- Spertus, E., Sahami, M., & Buyukkokten, O. (2005). *Evaluating similarity measures: A large-scale study in the Orkut social network*. Retrieved April 29, 2010, from <http://www.cs.uiuc.edu/class/fa05/cs591han/kdd05/docs/p678.pdf>
- Swales, J. M. (1990). *Genre analysis: English in academic and research settings*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Thelwall, M. (2003). Web use and peer interconnectivity metrics for academic web sites. *Journal of Information Science*, 29, 1-10.
- van den Besselaar, P., & Heimeriks, G. (2006). Mapping research topics using word-reference co-occurrences: A method and an exploratory case study. *Scientometrics*, 68, 377-393.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Watts, D. J., & Strogatz, S. H. (1998). Collective dynamics of “small-world” networks. *Nature*, 393, 440-442.
- Wouters, P., & Leydesdorff, L. (1994). Has price’s dream come true: Is scientometrics a hard science? *Scientometrics*, 31, 193-222.
- Yook, S. -H., Jeong, H., & Barabási, A. -L. (2002). Modeling the internet’s large-scale topology. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99, 13382-13386.