

# 應用結構化知識於會計學上之實證研究 ——概念圖之運用

邱垂昌 · 陳美紀 · 黃素琴 · 陳文義

在國外已被廣泛應用多年的概念圖 (concept map)，經過許多實證研究，發現有助於學習者對知識內容之記憶及理解。本研究將概念圖應用於會計學教學上，藉以探討此一結構化知識圖形對會計學教學及學生學習上之意義。因此，本研究之目的在於：一、瞭解學生對採用概念圖學習會計的感受；二、瞭解高、低認知成就組學生所繪製概念圖的差異。研究樣本為某大學一年級修習會計學之學生 50 人，資料分析採用獨立樣本 t 檢定及平均數差異檢定。研究結果顯示概念圖能有效促進學生的高層次認知及幫助學生整合觀念，亦有助於學生較低層次認知能力的培養，另外，觀念圖具有診斷的功能，因此亦為一種有效的評量工具。

關鍵字：結構化知識、概念圖、會計教育

Keywords: Structural Knowledge, Concept Map, Accounting Education

## 壹、緒論

### 一、研究動機

一個國家的經濟實力，攸關國家的整體國力。要提昇國家的經濟力，一定要落實企業經營，全面提昇企業的競爭力，而企業的語言—會計，對於提昇企業體質、促進國家經濟發展，具有直接與間接的重要地位。

會計對企業的重要性不言而喻，然而能適當的運用會計來產生資訊並發揮會計資訊功用的人，則更形重要。會計人員的工作內涵，已從過去記帳員功能，提昇為決策幕僚人員，其應具備的工作能力，自然不再僅是區分借貸、製作分錄、彙編報表而已。現代的會計人員，需能對會計資訊予以掌握、分析、判斷，並將資訊重新組合、呈現、溝通，以提供相關人員作最佳的決策。

從會計教育的觀點而言，如何提昇學生學習會計的興趣與能力，以強化其會計專業本職學能，在現今社會變遷如此迅速的要求下，當然是刻不容緩的重要主題。然而毋論是高職或大專，會計學生對學習會計的反應，普遍感覺吃力，學習成就往

往只是片斷知識的記誦，而未能作有系統的全面整合與分析，因此在面對實例個案研究時，便不知從何運用會計原則或會計技術，以產生有效的會計資訊。

在一般教學上，教師須先分析學科知識的結構，配合學生的起點行為，組織成合適的教材，再選擇合適的教學策略與教學方法，塑造合適的教學情境，來幫助學生的學習。因此，在會計科目的教學中，教師如何整理、分析教材的概念，如何採行有效的教學策略，如何尋求對學生有益的學習方法，來協助學生提昇對會計觀念、原理、原則的記憶能力與分析整合能力，便是本研究的主要動機。

## 二、研究目的

在國外已被廣泛運用多年的概念圖（concept map），經實證研究，發現有助於記憶性的學習及提昇知識內容的掌握能力，並且可運用在各種教育活動，例如：課程的安排、課堂上的教學活動，以及學習成果的評量等。如：概念圖可應用在教學過程中，包括教師以畫好的概念圖或標準概念圖進行教學，和教導學生繪製概念圖以配合學習。而教師使用已完成的概念圖進行教學，主要是用來說明該單元的概念結構，其重點是在概念圖的結果；而學生作概念圖以進行學習，其重點是在於製圖的過程（黃萬居，民 82）（引自林明瑞，民 85）。概念圖的運用與建構主義（constructivism）、基模理論、認知心理學等有關學習理論亦息息相關，因此能適應學生個別差異，並透過學生繪製概念圖時的手腦互用，而達成主動學習與開發右腦（Tiedt, 1989）的教學目標。然而證諸國內外文獻探討，概念圖法極少運用於商業科目教學的研究，因此，本研究的目的在於：

- (一)瞭解學生對採用概念圖學習會計的感受；
- (二)瞭解高、低認知成就組學生所繪製概念圖的差異。

## 貳、文獻探討

### 一、結構化知識的涵意

所謂結構化知識係將某學科各觀念間之關係加以表達的知識。表達結構化知識的方法很多，用圖形表達是其中一種方法。根據 Beissner, Jonassen 和 Grabowski (1993) 的研究，不同圖形的表達方式，引發學習者不同的認知過程，因此學習效果也會不一樣。

結構化知識影響到一個人解決問題的能力，各行各業的專家，能既快又好的解決問題，主要的原因是，比起同行生手，他們具有較高效率的結構化知識；通常這

些專家的知識裡，都擁有豐富的型態索引基模（pattern-index schemata），這些基模有助於專家對於問題的詮釋，以及尋找解題的方法，而這些基模即是專家的結構化知識（Larkin, McDermott, Simon, & Simon, 1980）。因此，結構化知識是解決問題的重要條件（Chi & Glaser, 1985）。Roberson（1990）的研究甚至發現，是否擁有結構化知識成爲預測一個人能否解題的最重要因素。

至於結構化知識是怎麼形成的？根據研究，結構化知識的形成是學習過程中自然產生的，隨著學習時間的增加，學習者漸漸建立各種基模，這些基模的結構型態會越來越接近老師的知識結構（Shavelson, 1974）。

以圖形方式表達結構化知識的最主要目的，在於引起學習者對學習要點的注意，並瞭解這些要點間的關係，在好的結構化知識下，學習者可以更容易地將新舊經驗相互結合，一般而言，學習經驗愈豐富者，結合效率愈高（Leader & Klein, 1994）。當學習者將新經驗納入舊經驗的基模時，新經驗將成爲未來解決問題時，尋找答案的參考知識之一部份。

## 二、結構化知識的圖形表達方式

結構化知識的圖形表達方式共有兩大類，一類爲階層式（hierarchical），另一類爲非階層式（heterarchical），階層式的表示形狀包含有：直線形（linear）、矩陣形或語意特徵分析（matrices or semantic features analysis）、語意圖（semantic maps）、蜘蛛圖（spider maps）；非階層式的表示形狀包含有：模型筆記（pattern notes）、概念圖（concept maps）、網路（network）、概要法（schematizing）、文字圖（text Maps）（Beissner, 1993）。

(一)階層式的圖示法：

各觀念（concepts）間的關係以直線方式表示，最重要的觀念或主題在最上層，次要觀念緊接在第二層，以下各層置放的觀念以此類推（Barron, 1980）。

### 1. 矩陣式或語意特徵分析：

本圖形以矩陣的方式表現觀念或主題的特徵。首先在表格的第一個欄次的橫列上置放學習主題，接著寫出各個主題的特徵字，學習者在表格位置上，以「+」或「-」記號代表各主題是否具有某種特徵（Johnson, Pittleman, Toms-Bronowski, & Levin, 1984）。

### 2. 語意圖：

首先界定主要觀念並將其置放在紙中央，然後將與各主題有關的觀念繞在其周圍（Johnson et al., 1984；Heimlich & Pittleman, 1986）。

### 3. 蜘蛛圖：

將主旨置放在紙中央，再將相關觀念置放其旁，並以直線分隔各觀念與主旨的關係，形成第二層觀念，必要時，可續加第三層觀念，層層相扣，形成如蜘蛛網狀的知識結構圖（Hanf, 1971）。

(二)非階層式的圖示法：

各觀念（concepts）間的關係不一定以直線方式表示，即最重要觀念或次要觀念可能放在同層，一個觀念的重要性與否，無法從其所在層次判斷。

1. 模型筆記：

本圖示方法與蜘蛛圖很像，首先將主旨匡以方形，放置在紙中央，然後在其周圍置放各種相關的觀念，本圖形較蜘蛛圖存放資料的方法更為自由，緊鄰的觀念不一定要具關連性（Fields, 1982）。Jonassen（1984）在1984年提出改良的模型筆記，即在原圖形的連接直線上，加註標註（Labelling）。

2. 概念圖：

有關係的觀念間以加註釋的直線表示其間之關係，越具包容性的觀念（node, 節點）之位置越為上層，其下分放相關的子觀念（Novak & Gowin, 1984；Stewart, Van Kirt, & Rowell, 1979; Stewart, 1984）。

3. 概要法：

節點之間的各种關係以不同型態的直線表示，平鋪直述的直線代表節點間具有靜態性的關係，加單箭頭的直線代表節點兼具動態性的關係，加雙箭頭的直線代表節點兼具互動性的關係，雙平行線代表節點間具有相似性的關係（Mirande, 1984; Camstra & VanBruggen, 1984）。

4. 文字圖：

以方框加註到有關連的節點上，學習者所做的工作為判辨方框內節點的關係，並為節點間劃上不同形狀的直線（類似概要法的直線劃分法），以表示節點間的關係性（Anderson, 1979; Armbruster & Anderson, 1984）。

### 三、概念與學習

在學習過程中，Ausubel認為，一個概念或外界刺激的學習要有意義，必須與學習者原有的認知結構有關連（Lefrancois, 1988）。Ausubel曾說：「假若我要將教育心理學濃縮成爲一條法則，我認爲影響學習最重要且唯一的因素是學習者已有的知識，教學上應確認此點之重要性並據以實施教導。」Ausubel（1978），Novak（1983）及 Gowin（1992）也都強調教育是以學習者爲中心，唯有學習者才能瞭解所要學習概念之意義，學習才有成果，因此主張教學應先瞭解學習者已有的認知結構，再根據此認知結構，教授新的概念，使之與學習者現有的認知結構相關聯。

在教學過程與學習行為上，「概念」具有重要意義，所謂「概念」，可解釋為具有一般標準的屬性（attributes），且可用某符號或記號表示之物體、事件、情境或特性；亦即是以符號來表示事件或物體的屬性，當人們尋出事物的規則性而用符號代替它時，就形成了概念。概念的內涵並非靜態的，隨著知識的增加，人們對概念的意義也會發生改變，當概念與其他概念連結時，它會成長和轉變，於是就形成命題（proposition）。

Ausubel的概念發展教育理論（assimilation theory）是以概念形成（concept formation）與概念發展（concept assimilation）說明認知結構發展的過程，依此理論，先有概念形成再有概念發展，年幼時以概念形成的學習居多，而年長時則以概念發展的學習居多，而決定學習成敗的關鍵乃是先前的認知結構。此理論是以認知觀點來提昇學生有意義的學習。所謂有意義的學習就是要使新的被學習知識與學習者的認知架構以非任意且實際的方式合併（Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978）。也可以說是有意義的學習是指舊有知識與新知識之間有互相扣連的關聯性（黃台珠，民74）。此種方法為學生主動且清楚的將新的知識概念與原已擁有的相關想法或命題（proposition）加以關聯時，有意義的學習就發生了（湯清二，民82）。

#### 四、概念圖之發展及其應用

Cornell大學的Novak教授曾創立一種幫助學生組織概念的方法，他稱之為概念圖（concept map），並將之定義為一個架構，此架構可表示一組概念意義（Novak & Gowin, 1984）；後來又將概念定義為事件或物件的規則或記錄；兩個或更多的概念聯結成一個命題；而一項新知識的獲得，需要新命題的建構（Novak, 1991）。概念構圖（concept mapping）乃說明概念學習的一種方法（Stewart & Rowell, 1979），透過一系列的命題（proposition），學生將其所知道的概念能有意義的與其他概念相聯結。Stewart & Rowell（1979）及Novak（1980）強調概念的組織之知識及概念的學習之教材能強化有意義的學習。Malone和Dekkers（1984）根據不同屬性（如階層結構、定理敘述）來從事概念圖之獨立評估方式，將有助於瞭解學習者在何階段較弱，可藉此加以補救。

概念圖可以當做教學策略及評量工具（Cronin, Dekkers, & Dunn, 1982）；可避免學生從事強記性學習，促進學生做有意義的理解性學習，並且幫助其增強問題的解決能力（Novak, Gowin, & Johansen, 1983；Briscoe & LaMaster, 1991；Trowbridge & Wandersee, 1996）；可促進學生發現及創造新的觀念（Merill, 1983）；被稱做記憶之視窗（windows to the mind），亦即可幫助學生從事有意義之學習，並能幫助教師及學生瞭解一些特殊的觀念（Malone & Dekkers, 1984）；能在學生的學習過程中有效

地幫助他們傾向於有意義學習並且減少背誦記憶的可能性 (Cliburn, 1986)；可被用來評量學生的學習情形及學習內容 (Ridley & Novak, 1988)；能夠提昇學生對所學的長期記憶 (Cliburn, 1990)；對學生學習焦慮之降低及學習成就之提高有幫助 (Jegede, Alaiyemola, & Okebukola, 1990)；可以被視為學習者認知結構 (cognitive structure) 改變呈現之有效工具，亦即可探知學習者學習到哪些知識及如何組織其知識 (Wallace, 1990)。可以當成教師教學之改進機制 (advanced organizer) (Willerman & Harg, 1991)；可以當成提供評估觀念變化的有效工具，及做為課程設計的標準 (Markham, Mintzes, & Jones, 1994)。

國內學者邱上真 (民 78) 經實證研究之後，認為：

- (一) 概念構圖技巧可做為一種新的評量方法，以提供有別於傳統測驗的另一種選擇；
- (二) 概念構圖技巧具有診斷價值，因為藉著它可以呈現學生操作水準的整體剖面圖；
- (三) 概念構圖技巧可以幫助教師選擇適當的教學策略與教材；
- (四) 概念構圖技巧也可以做為學生的學習策略或讀書技巧之一種。

林明瑞 (民 85) 在進行國小環境教育概念建構時則認為，除上述的應用價值外，尚有如下的重要意義：

- (一) 完整的概念圖，可提供教學者一完整的課程概念架構，便於各課程單元之銜接、喚醒學童舊的學習經驗、及為學童未來之學習預作準備。
- (二) 概念圖便於一新課程概念之研究、發展、分析、及認知層次之分配。
- (三) 輔導教材、延伸教材可藉由概念圖與正式教材中的課程單元相連接。
- (四) 概念圖可提供教育主管單位進行課程規劃、制訂時之參考。
- (五) 融入式的環境教育教材是進行各科科際整合或衍伸性的教學，但課程內容卻相當零散、教學時機不易掌握，必需藉由概念圖與正式課程中的教材內容相連接。

## 參、研究設計與實施

### 一、研究對象：

某大學一年級學生 50 人。

### 二、教學媒體：

- (一) 教材 — Kieso 中級會計 (英文版，第八版) 第 2、4、5 章。
- (二) 結構化概念圖 — 模型筆記 (pattern notes)。

### 三、研究實施過程：

表一 研究實施過程

階段	活 動	目 的
一	教師解釋概念圖及模型筆記意義及形式方法，學生分組，各小組以自由形式用圖形表達第二章學習內容	1.引起學習興起 2.組員以小組方式分享觀念
二	學生分組，以概念圖表達第五章學習內容	1.小組組員分享觀念 2.學習掌握概念圖的涵意
三	學生獨自以概念圖表達第五章學習內容	學生能獨立完成模型筆記
四	考試（以第五章為主）	瞭解學生之學習成效
五	依第五章考試成績高低，取全班前後各百分之十學生，形成高低分組，各別計算其概念圖分數及考試成績，分析兩者差異性及相關性	分析學生成就學習與概念圖關係

### 四、學後測驗：

- (一)第五章所附習題，共四題，計有四十五小題，作答時間二小時。
- (二)概念圖，繪製時間不拘。

### 五、資料分析：

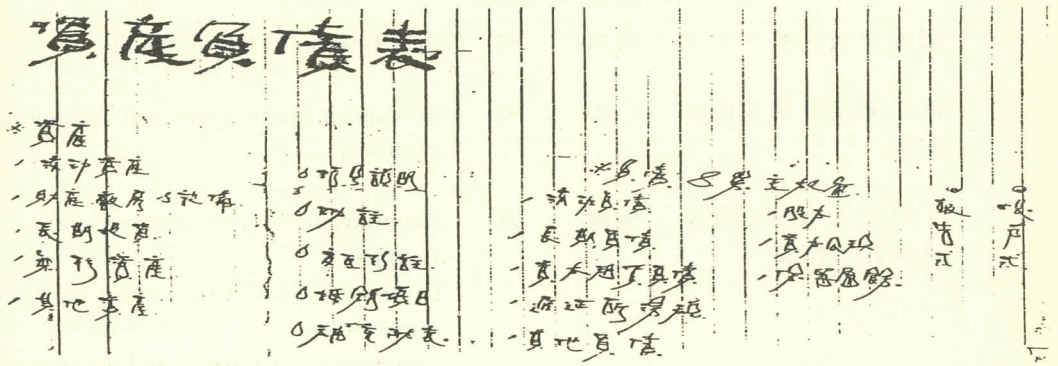
學生所繪製之概念圖以 Novak 和 Gowin (1989) 的計分方式，計算考試成績高低分組學生之概念圖分數。命題 (proposition) 指概念圖中的概念元素，係將知識中的元素以記憶方式列示，因此一個概念計點一分；階層 (hierarchy) 指概念間的縱向連結層次，須考慮各概念間的定理辨明、順序精確性及位置精確性，因此每一層次計點五分；橫向連結 (cross links) 指概念間的橫向連結，除記憶性、定理、順序、位置外，尚須考慮相關觀念精確性及擴展力量，因此每一橫向連結計點十分。以獨立樣本 t 檢定進行高低分組學生，考試成績及概念圖分數之平均數差異檢定。考試題目信度以庫李信度進行計算。

## 肆、研究結果與討論

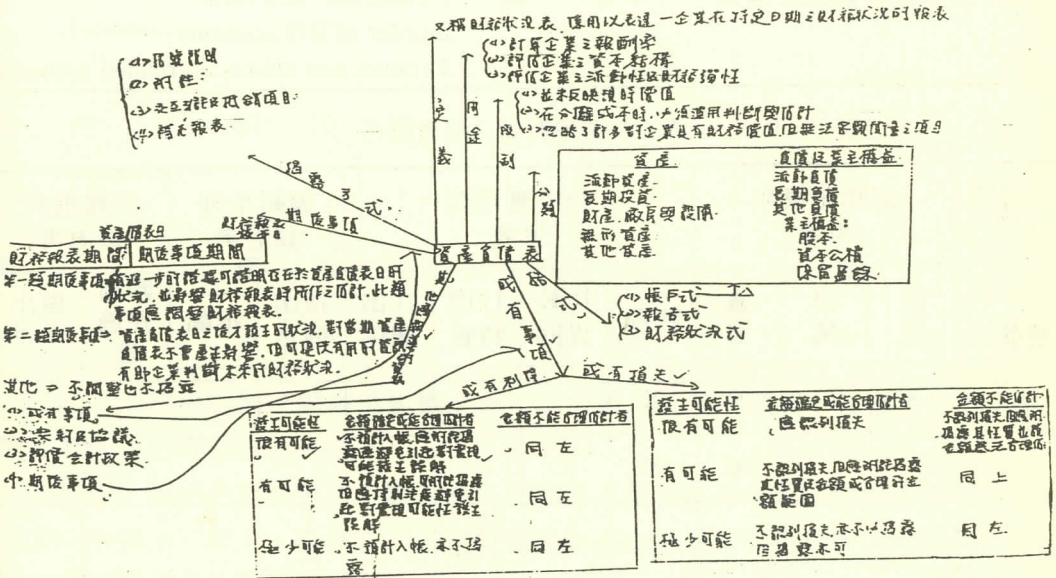
### 一、高低分組學生概念圖舉隅

圖一係此次考試成績低分組一位學生所畫出的概念圖，該圖只簡單顯示資產負債表要素、要素間的前後順序、資產負債表的格式及揭露方式四類資料，知識間的關係階層也只表露到第二層而已。

圖二係高分組一位學生的概念圖，該圖的知識廣度及深度顯然較圖一複雜許多，表達的知識範疇較為完整，從簡單的資產負債表定義，到複雜的或有事項種類、發生條件及處理方法等觀念都被表露出來，最深的知識階層多達四層，更有橫向連結，及深層的解釋。



圖一 低分組一位學生概念圖圖例



圖二 高分組一位學生概念圖圖例



## 二、試題難易度、信度、內容及所需思考能力

本研究進行七週後舉行考試，作答時間二小時，考試題目共四題，各題的難易度、考試內容及所需思考能力，分列如表二及表三。簡單題目有一題，中等難度題目有兩題，複雜題目有一題。簡單題目需運用認知記憶類思考技巧，中等難度題目需運用分析應用類思考技巧，複雜題型則需應用到分析應用類、邏輯推理類及評鑑批判類等三種思考技巧。每一題目的信度都在百分之九十以上。

表二 試題難易度及內容

題號	標 題	難 度	信 度	內 容
一	資產負債表帳戶分類	簡單	91	classification of B/S Accounts
二	期後事項分類及會計處理	中等	92	subsequent events-types and accounting treatment
三	不同交易事項在資產負債表之報導	複雜	91	1.contingencies-types and accounting treatment 2.classification &reporting of B/S accounts 3.recognition, valuation and reporting of lease and retired equipment
四	資產負債表之編製	中等	90	1.classified B/S form 2.order of B/S accounts 3.transaction effects on related accounts

表三 解題所需之思考技巧

思考技巧 題號	認知記憶類 思考			分析應用類 思考				邏輯推理 類思考		評鑑批判 類思考	
	記誦	回憶	識別	歸類	比較異同	找出特質	找出關係	指出假定	推斷	判斷妥適性	做出決定
一	X	X	X	X							
二			X	X	X						
三						X		X	X	X	X
四				X			X				

### 三、高低分組學生概念圖分數及統計檢定

高低分兩組學生的計分結果如表四。

表四顯示大部份高分組學生的總分高於低分組學生，以兩組學生的分數分析，在命題及階層兩個項目方面，兩組的差距並不明顯；但在需要較高思考層次的橫向連結及理解兩個項目，高分組學生顯然優於低分組，換言之，高分組五位同學中，有四位嘗試歸納出概念間的複雜關係及解釋其相關性，這些關係是教材上的章節層次所無法顯現的，橫向關係通常需要學生經過深度思考之後，才能體驗得出。

表四 高低分組學生概念圖分數

組別 人次		高 分 組					低 分 組				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
命 題 (proposition)	題	36	48	38	37	61	43	23	61	33	13
階 層 (hierarchy)	層	20	20	15	15	30	15	10	25	25	15
橫 向 連 結 (crosslinks)	結	10	20	0	10	10	0	0	0	0	0
解 釋	釋	10	10	5	0	10	0	0	0	0	0
總 分	分	66	86	53	62	101	58	33	86	58	28

為進一步瞭解認知成就高低組概念圖平均分數差異是否顯著，以獨立樣本 t 檢定進行考驗，結果如表五所示。

表五顯示兩組命題的平均分數差異，在顯著水準為百分之五的情況下並不顯著 ( $t=.98, df=8, p>.05$ )，換言之，高低分組學生在命題計分表現相近。階層的平均差異，在顯著水準為百分之五的情況下也不顯著 ( $t=.49, df=8, p>.05$ )，換言之，高低分組學生在階層計分表現也很相近。橫向連結的平均計分差異，在顯著水準為

百分之五的情況下達到顯著 ( $t=3.16, df=8, p<.05$ )，即高低分組學生在橫向連結的表現不同，高分組平均計分 10 分，低分組平均計分 0 分，高分組學生的表現明顯優於低分組。解釋的平均計分差異，在顯著水準為百分之五的情況下也達顯著 ( $t=3.50, df=8, p<.01$ )，高低分組學生在解釋的成績表現不同，高分組平均成績 7.0 分，低分組平均成績 0 分，高分組學生的平均表現明顯優於低分組。

表五 認知成就高低組學生概念圖分數 t 檢定

	平均數		標準差		t 值	p 值
	高分組	低分組	高分組	低分組		
命題	44	34.6	12.65	16.81	2.25	.06
階層	20	18	6.12	6.71	.49	.64
橫向連結	10	0	7.01	.00	3.16	.01*
解釋	7	0	4.47	.00	3.50	.00**

\*\*顯著水準  $<.01$

\*顯著水準  $<.05$

#### 四、高低分組學生考試成績及統計檢定

高低分組學生考試成績如表六所示，從表中看出高分組學生成績在八十六分以上，低分組學生成績則不及格。

表六 高低分組學生考試成績

試題	配分	高分組得分					低分組得分				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
一	20	18	18	19	19	20	8	17	17	11	19
二	24	21	21	24	24	24	0	0	21	21	18
三	28	28	28	24	28	28	0	0	4	8	14
四	20	20	20	20	16	14	0	12	12	14	18
總分	92	87	87	87	87	86	8	29	54	54	59

為進一步瞭解認知成就高低組考試平均成績差異是否顯著，以獨立樣本 t 檢定進行考驗，結果如表六所示。

表七顯示兩組第一題的平均成績差異，在顯著水準為百分之五的情況下並不顯著 ( $t=2.07, df=8, p>.05$ )，換言之，高低分組學生在第一題的成績表現相近。第二題的平均成績差異，在顯著水準為百分之五的情況下也不顯著 ( $t=2.17, df=8, p>.05$ )，換言之，高低分組學生在第二題的成績表現也很相近。第三題的平均成績差異，在顯著水準為百分之五的情況下達到顯著 ( $t=14.14, df=8, p<.01$ )，即高低分組學生在第三題的成績表現不同，高分組平均成績 27.2 分，低分組平均成績 10.8 分，高分組學生的平均表現明顯優於低分組。第四題的平均成績差異，在顯著水準為百分之五的情況下達到顯著 ( $t=2.38, df=8, p>.01$ )。

表七 認知成就高低組學生考試成績 t 檢定

	平均數		標準差		t 值	p 值
	高分組	低分組	高分組	低分組		
命題	18.8	14.4	0.84	4.67	2.07	.06
階層	22.8	12.0	1.64	11.02	2.17	.06
橫向連結	27.2	5.2	1.79	3.35	14.14	.00**
解釋	18.0	11.2	2.83	6.72	2.38	.01*

\*\*顯著水準  $<.01$

\*顯著水準  $<.05$

## 六、考試成績與概念圖關係分析

(一) 高低分組部份圖形計分高低有別，考試分數亦然

高低分組的概念圖計分，在橫向連結及解釋兩項目，平均得分顯著不同，高分組學生在對知識的整合及辨解方面，顯然比低分組學生作更深入探討；就認知成就而言，高分組學生在較複雜題型試題的表現，相對的，也表現比低分組學生優異。

(二) 第一、二題應用較低層次思考技巧，高低分組成績表現相近

解答第一題需應用的思考技巧以認知記憶理解類居多（表三），高低分組學生在本題的平均得分沒有顯著差異（表七），而觀察兩組學生所繪製的知識結構圖，兩組在「命題」及「階層」項目分數相近（表五），而命題項目在概念圖繪

製的過程中，係屬於回憶所學內容，將其分類列示出來，階層項目係將知識產生的先後順序加以安排，因此可以得知學習者在繪製概念圖時，如果能明確的做到將觀念分類，並安排知識的先後次序，不只有助於其認知記憶類的學習，並對其分析應用類思考技能中的歸類工作也能有所助益。

解答第二題需應用到部份認知記憶類及部份分析應用類思考技巧（表三），高低分組學生在本題的平均得分沒有顯著差異（表七），因此，概念圖與學習成就間關係如上所述，當學習者在繪製概念圖時，如果做到觀念分類及思考知識發生先後關係的工作，將有助於其認知記憶類及分析應用類思考技能的學習。

(三) 第三題應用複雜高層次思考技巧，高分組表現優於低分組

解答第三題需應用到的思考技巧是四題中難度最高的（表三），本題考驗了 Bloom 所列的所有高層次思考能力——分析、應用、推理、評鑑、批判等。高低分組分數在本題表現差異最明顯（表七）。

進一步分析兩組的概念圖分數表，可以發現高分組學生不只在橫向連結的呈現上，比低分組學生優異（表五），在對觀念的解釋上，也較低分組好。橫向連結是一種深度思考工作，學生對所學的知識概念，除須具備廣度的了解外，更需具備深度的認識，亦即對於各概念之定理的辨明、順序精確性、位置精確性、相關觀念精確性及擴展力量均須充分瞭解，才能在不同的觀念類別間，找出彼此的關連性，並且正確的繪製呈現。解釋的工作，促使學習者，進一步辨解所學、澄清觀念。因此橫向連結及辨解方面的工作，都能促進學生的深度思考學習能力。

(四) 第四題應用分析思考技巧，高分組表現優於低分組

第四題的解題思考能力，需應用到分析應用能力中的歸類及找出關係技巧（表三），如同第三題情形，高分組成績優於低分組，從概念圖的比較觀點，理由如上題所述。

## 七、學生對繪製概念圖的感受

在學期結束前，任課老師以一開放性問題——請問您對這學期繪製概念圖的心得感想為何？——請學生自由作答，以瞭解學生對這項學習工具的接受度及反應，經整理 42 位作答學生（8 位未作答）的內容後，結果如表八所示。

表八資料顯示，過半數學生認為概念圖能協助統整會計學的觀念，三分之一強的學生認為概念圖有加強記憶、複習功課的功能，約有五分之一的學生認為繪製概念圖是一項「不錯的」學習工具、能提高創造力、以及透過分組進行繪製圖形可加強學習印象；另有少數學生認為繪圖增加作業負擔、太花時間及不知如何下手，這些意見與 Arnaudin (1984) 研究結果相近。

表八 學生對繪製概念圖觀感

感 想 內 容	百 分 比
以概念圖進行複習工作是“不錯的”、“好的”	20%
繪製概念圖有加強記憶、複習的功能	31%
繪製概念圖能協助統整會計觀念	79%
繪製概念圖透過分組進行，具有澄清觀念、加強印象之功能	17%
繪製概念圖能提高學習成就感	10%
繪製概念圖能提高想像力、創造力	17%
繪製概念圖增加作業的負擔	5%
繪製概念圖太花時間	14%
繪製概念圖時不知如何下手	12%

## 伍、結論與建議

### 一、結論

繪製概念圖可幫助學生自行建構新的概念意義，並與其原有的知識相聯結，以產生有意義的學習，因此可說是一種有效率的教學策略、學習方法及評量工具。經由本研究的結果顯示：

- (一)概念圖能有效促進學生的高層次認知，本研究發現，繪製概念圖時，作過深度思考，在圖上呈現橫向連結及細部解說的學生，面對高度複雜的題目時，顯然具備較高的問題解決能力。
- (二)繪製概念圖有助於學生較低層次認知能力，例如記憶所學，根據觀察高、低分組學生所繪製的概念圖，及其在簡單題目得分情況，以及學生在問卷上的意見，皆可說明概念圖對低層次認知的教學效果。
- (三)繪製概念圖有助於學生從事觀念的整合，從高分組學生所繪製的圖形，及學生問卷上，都可以看出這種整合的效果。
- (四)概念圖是一種有效的評量工具，因為根據觀察高分組學生所繪製的概念圖，均較低分組所繪製的完整、多層次且具橫向連結，同時其測驗得分亦較高，可說明概

念圖可以反映出學生的學習效果。

- (五)概念圖具有診斷功能，從繪製完成的概念圖分析，可以明瞭學生對於各個概念的辨明、其順序精確性、位置精確性、相關觀念精確性及概念擴展性等是否瞭解、有無偏誤與迷思，並可據圖施以補救教學。

## 二、建議

- (一)本研究時間宜加長，給予學生足夠的練習時間與練習範例，使學生能充分掌握繪製技巧與建構知識結構的方法。
- (二)參與本研究的任課教師，在教學過程中，並沒應用概念圖進行教學，未來研究，可考慮教師利用概念圖來呈現上課內容，幫助學生整理上課所學內容，使學生能在課後能將上課內容與原已具有的知識相聯，自行整理所學知識的架構，且根據 Trowbridge 和 Wandersee (1996) 實證顯示：教師之圖示與概念圖之使用，有助於學生學習。
- (三)以合作學習方式，鼓勵學生以小組建構概念圖，使其能經由討論，互相修正概念圖的建構，經過小組商議過程所建立之概念圖，其學習效果可能異於個人的繪製。
- (四)運用電腦繪製軟體，進行實驗教學，一則節省繪製時間，二則可以多樣性、多元化提昇繪製興趣，以電腦輔助學習的學習成效及學生的學習感受，值得進一步探討。
- (五)會計教學中，將概念圖當事後複習工具時，應鼓勵學生多作橫向思考及細步解釋工作，以有效幫助學生發展問題解決的能力。
- (六)概念圖必須根據知識內容來繪製，尤其是標準概念圖，不但需要相當的專業知識而且頗為耗時費力，而且專家也常有不同意見待整合，因此建議以專案小組，召集大專會計學者、會計業界代表、課程編製專家、測驗編製專家，共同製訂會計教育概念綱領，並據以建構會計教育概念圖，不僅可做為教師教學、學生學習的參照，也可做為學校教學活動、評量活動的導引，如 Starr 和 Krajcik (1990) 研究，藉由修正概念圖，教師對其如何建構科學課程及科學觀念間相關連結之重要性內容將有一高度的整合性瞭解，其結論顯示，概念圖可用以改進課程發展的程序 (process) 及其產物 (product)。

## 參考書目

- 邱上真 (民 78)，國中生物科之「構圖技巧」評量研究，國科會專案研究。
- 林明瑞 (民 85)，國民小學環境教育概念之建構研究，台中師院學報第十期，393-433。

- 黃台珠（民 74），概念的研究及其意義，科學教育月刊第 46 期，165-170。
- 湯清二（民 82），我國學生生物細胞概念發展研究－迷思概念之晤談與概念圖，國立彰化師範大學學報第四期，141-168。
- 楊冠政（民 84），國二學生環境知識的概念結構，國科會專案研究。
- Anderson, T. H. (1979). Study skills and learning strategies. In H. F. O'Neil, Jr. & C. D. Spielberger (Eds.). *Cognitive and affective learning strategies*. New York: Academic Press.
- Armbruster, B. B., & Anderson, T. H. (1984). Mapping: Representing informative text diagrammatically. In C. D. Holley & D. F. Dansereau (Eds.). *Spatial learning strategies techniques, applications and related issues*. New York: Academic Press.
- Arnaudin, M. W., Mintzes, J. J., Dunn, C. S., & Shafer, T. H. (1984). Concept mapping in college science teaching. *Journal of college science teaching*, (November), 117-121.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: a cognitive View* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Barron, R.F. (1980). *A systematic research procedure, organizers, and overview: An historic perspective*, (ERIC Document Reproduction Service no. ED198508).
- Beissner, K. I., Jonassen, D. H., & Grabowski, B. L. (1993). *Using and selecting graphic techniques to convey structural knowledge*. Paper presented at the annual meeting of the association for educational communications and technology, (ERIC Document Reproduction Service No. ED362151).
- Carol Briscoe, Sarah Ulerick LaMaster (1991). Meaningful learning in college biology through concept mapping. *The American biology teacher*, *53*, pp. 214-219.
- Camstra, B. & Van Bruggen, J. (1984). Schematizing: the empirical evidence, In C. D. Holley & D. F. Dansereau(Eds.). *Spatial learning strategies techniques, applications and related issues*. New York: Academic Press.
- Chi, M. T., & Glaser, R., (1985). Problem solving ability. In R. S. Sternberg(ed.). *Human ability: an information processing approach*, New York: W. H. Freeman.
- Cliburn, J. W. (1990). Concept maps to promote meaningful learning. *Journal of college science teaching*, (February), 212-217.
- Cliburn, J. W. (1986). Using concept maps to sequence instructional materials. *Journal of college science teaching*, *15*(4), 377-379.
- Cronin, P. J., Dékkers, J., & Dunn, J. G. (1982). A procedure for using and evaluating concept maps. *Research in science education*, *12*, 17-24.
- Fields, A. (1982). *Getting started: Pattern notes and perspectives*. In D. H. Jonassen(Ed.), *The Technology of Text*, (Volume 1). New Jersey: Educational Technology.
- Hanf, M. B. (1971). Mapping: A technique for translating reading into thinking. *Journal of reading*, *14*, 225-230.
- Hashweh, M. Z. (1986). Toward an explanation of conceptual change. *European journal of science education*, *8*(3), 229-249.
- Heimlich, J. E. & Pittleman, S. D. (1986). *Semantic mapping: Classroom applications*. Reading aids Series, IRA Service Bulletin, (ERIC Document reproduction Service No. ED274959).
- Johnson, D. D., Pittleman, S. D., Toms-Bronowski, S., & Levin, K. M. (1984). *An investigation of*



- the effects of prior knowledge and vocabulary acquisition on passage comprehension*. Wisconsin Center for Educational Research. Program Report 84-85.
- John M & John D. (1984). The concept map as an aid to instruction in science and mathematics. *School science and mathematics*, **84**, 220-231.
- Jonassen, D. H. (1984). Developing a learning strategy using pattern notes: a new technology. *Programmed learning and educational technology*, **21**(3), 163-175.
- Josephine D. & Wallace, J. D. (1990). The concept map as a research tool: exploring conceptual change in biology. *Journal of research in science teaching*, **27**, 1033-1052.
- Kimberly M., Markham, J. J., Mintzes, M. & Gail J. (1994). The concept map as a research and evaluation tool: further evidence of validity. *Journal of research in science teaching*, **31**, 91-101.
- Larkin, J. H., McDermott, J., Simon, D. P. & Simon, H. A. (1980). Models of competence in solving physics problems. *Cognitive science*, **4**, 317-345.
- Lefrancois, G. R. (1988). Cognitive learning: Two theories. In Psychologyovarez, M. C. (1986) Hierarchical concept mapping in early grades. *Childhood education*, **64**(2), 86-96.
- Malone, J., & Dekkers, J. (1984). The concept map as an aid to instruction in science and mathematics. *School science and mathematics*, **84**, 220-231.
- Merrill, M. D. (1983). *Component display theory*. In C. M. Reigeluth(Ed.), Instructional design theories and models. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum.
- Mirande, M. J. (1984). Schematizing: Techniques and applications. In C. D. Holley & D. F. Dansereau (Eds.) *Spatial learning strategies techniques, applications and related issues*. New York: Academic Press.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1992). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.
- Novak, J. D., Gowin, D. B. & Johansen, G. T. (1983). The use of concept mapping and knowledge vee mapping with junior high school science students. *Science education*, **67**(5), 625-645.
- Olugbemiro J., Jegede, Folusho F., Alaiyemola, & Peter A. O. (1990). The effect of concept mapping on students' anxiety and achievement in biology, *Journal of research in science teaching*, **27**, 951-960.
- Ridley, D. R., & Novak, J. D. (1988). *Assessing student learning in light of how students learn*. Paper presented for the AAHE Assessment Forum American Association for Higher Education.
- Robertson, W. C. (1990). Detection of cognitive structure with protocol data: Predicting performance on physics transfer problems. *Cognitive science*, **14**, 253-280.
- Shavelson, R. (1974). Methods for examining representations of subject matter structure in students' memory. *Journal of research in science teaching*, **11**, 231-249.
- Shavelson, R. J., & Stanton, G. C. (1975). Concept validation: Methodology and application to the three measures of cognitive structure. *Journal of education measurement*, **12**, 67-85.
- Starr, M. L., & Krajcik, J. S. (1990). Concept maps as a heuristic for science curriculum development: toward improvement in process and product. *Journal of research in science teaching*. **27**, 987-1000.
- Stewart, J. H. (1984). The representation of knowledge: Curricular and instructional implications for science teaching. In C. D. Holly & D. F. Dansereau (Eds.). *Spatial learning strategies: Techni-*

*ques, applications and related issues.* New York: Academic Press, Inc.

Trowbridge, J. E., & Wandersee, J. H. (1996). *Research and teaching*, 54-57.

Willerman, W., & Harg, R. A. M. (1991). The concept map as an advance organizer. *Journal of research in science teaching*, 28, 705-711.

邱垂昌，現為彰化師範大學商業教育研究所研究生

陳美紀，現任彰化師範大學商業教育系所副教授

黃素琴，現任彰化師範大學商業教育系講師

陳文義，現為彰化師範大學商業教育研究所研究生