

概念構圖與摘要學習策略對不同空間、語文能力學童 自然科學學習成效之影響

陳玉欣、于富雲
國立成功大學教育研究所
fuyun@mail.ncku.edu.tw

摘 要

本研究旨在探討概念構圖對不同空間能力學生以及摘要學習策略對不同語言能力學生之認知策略、後設認知策略與學業成就的影響。採不等組前後測實驗控制組研究法，以台南市一國小四年級的六個班級為研究樣本，進行連續八週實驗教學。二因子共變數分析發現：概念構圖組、對照組與空間能力高、低組在後設認知策略的表現有交互作用情形，概念構圖高空間能力組在後設認知策略表現上顯著優於對照組，但在認知策略與學業成就上無交互作用存在；概念組在認知策略整體表現上顯著優於對照組。再者，摘要組、對照組與語言能力高、低組在後設認知策略的表現上具有交互作用，然在認知策略與學業成就上無交互作用效果；摘要組在學習成就表現上顯著優於對照組。文末根據結果提供教學與未來研究建議。

關鍵字：個別差異、摘要、概念構圖

一、研究背景與目的

近代教育思潮不再僅著重知識的複誦與重製，而是強調增加學生「如何學習」的知能，使學生成為知識的掌握者，激發學習的潛能與擁有權。基於此，強調主動操弄訊息，建構自我知識體系與架構的學習策略，像是概念構圖學習策略日漸受到重視。概言之，概念構圖為一種透過視覺化的圖像表徵，以表達個人內在知識不同概念關係的一種學習策略。概念構圖強調透過概念間的連結所形成之有意義命題，並以上下階層式的排列方式，呈現學生知識架構體系的二度空間圖形(蔡天民、王美芬, 2002; 黃玉佳, 2003; Novak & Gowin, 1984)。同樣是強調操控知識的摘要學習策略，相對之，則強調學生從文章中擷取精華或重點，並將找到的重要訊息重新組織、編排，再以自己的話語加以改寫與潤飾，使其成為更精鍊的敘述形式，用以代替作者原文章的概述(Brown & Day, 1983; Hidi & Anderson, 1986)。現有實證研究多支持概念構圖、摘要學習策略對學習之正面影響，例如：概念構圖有助於學生對於學科內容的理解、提昇對學科成就表現、增進閱讀理解能力、記憶保留能力、使學習態度趨於正向、有益於問題解決能力、批判思考能力之提昇等(吳裕聖、曾玉村, 2003; 陳嘉成、余民寧, 1998; 黃萬居, 1992; BouJaoude & Attieh, 2003; Chang, Sung & Chen, 2002; Graff, 2005; Guastello, Beasley & Sinatra, 2000; Kinchin & Hay, 2000; Markow & Lonning, 1998); 摘要有助於學生產生學習遷移，辨識文章中的主要概念、提昇對學習內容的記憶與保留量，進而增進閱讀理解能力(林玟慧, 1995; Garner, 1982; Jitendra, Hoppes & Xin, 2000; Malone & Mastropieri, 1992)。

在強調個人差異的教育思潮下，有關學習策略是否會受到學生不同特質所影響之研究日益受到重視。搜尋過去十年來國內外有關概念構圖學習策略的相關實證研究發現，以個體特質為探討面向的研究，包括：學科能力、認知風格、性別、先備知識、推理能力、邏輯思考能力等與概念構圖對學習成效的交互影響(陳永春, 2002; 黃玉佳, 2003; 黃萬居, 1992; Graff, 2005; Oughton & Reed, 2000; Snead & Young, 2003)，此類研究結果發現：學生不同特質所帶來之個別差異確為影響概念構圖學習表現的重要因素之

一。分析概念構圖可知，學習歷程中學生將文字訊息經由圖形與符號轉化為圖像表徵的二度空間形式，透過上下階層與多向度連結來表現知識概念間的關係，將抽象的內在認知結構以視覺化的圖解形式呈現。由此點來看，學生本身之空間方向感與圖形整合等空間知覺能力應對學生概念構圖表現有所影響，然而，回顧過去實證研究發現，目前尚無研究探討強調以圖像表徵的概念構圖策略是否會受到學生空間能力的差異而有不同的影響？再者，分析摘要建構歷程可見，過程中倚賴學生透過對文字訊息的處理，配合語言寫作技巧的運用，將重要訊息加以組織、編排，再以自己的話語加以潤飾鋪陳，呈現精簡文字形式的作品。由此推論，學生對語句的編排與組織等語言能力應會影響學生在摘要上的表現，然而，現有研究尚無探討以文字表徵的摘要策略與學生語言能力之交互情形。

考量近代教育思潮在探討學生如何學習的同時，對於學生本身的特質所造成的個別差異對學習所帶來的影響亦愈漸重視，而現有實證研究對概念構圖與摘要學習策略與個人空間、語文能力是否具交互作用尚未被驗證。有鑑於此，本研究鎖定此兩議題，深入探討。研究目的為：一、探討概念構圖組、對照組與空間能力高、低組之學生在認知策略、後設認知策略與學習成就表現上之交互作用情形；二、探討摘要組、對照組與語言能力高、低組之學生在認知策略、後設認知策略與學習成就表現上之交互作用情形。

二、研究方法

(一) 實驗情境與研究設計

本研究以台南市一國小四年級六個班級的學生為研究樣本，分別採用 2（概念、對照組）× 2（空間能力高、低分組）；2（摘要、對照組）× 2（語言能力高、低分組）不等組前後測實驗控制研究法。基於學校行政、教學考量，本研究以原班級為單位，隨機分派至不同實驗情境（概念組、摘要組、對照組各兩班），配合參與研究的一位自然科任教老師教學，進行連續八週的實驗教學活動。

在完成參與教師的事前訓練、參與學生自然科期中模擬考與期中考學業成績資料收集、認知策略與後設認知策略量表前測、空間與語文能力測驗實施後，研究者隨即針對概念組及摘要組四個班級，進行為期一週教學訓練。概念構圖學習策略教學訓練階段（計 100 分鐘，2.5 堂課）主要教導：概念的辨識與分類、概念間的連結與階層關係、連結語的選用與替換時機、概念圖繪製的要點與標準等，讓學生瞭解如何進行概念選擇、辨識、歸類、階層排序、連結線建立、連結語選用、有意義的命題形成等步驟。摘要策略的訓練活動（計 80 分鐘，2 堂課）主要在介紹文章中重要觀念的辨識以及「刪除、概括及改寫」等摘要原則。訓練課程中讓學生以自然科期中考內容為範圍，練習不同學習策略的整個流程與步驟。

教學訓練後，讓學生配合教學進度進行實驗教學處理（共 7 週），唯考量到學生可能尚未熟悉概念圖的繪製技巧與標準，故實驗教學前兩週為導入階段：由指導教師明確指定概念構圖策略運用的特定教材範圍並提供最上層的主概念（例如：課本第 X 頁到第 X 頁），利用每週第三節自然課的下課前 20 分鐘，讓學生運用概念圖的繪製技巧與標準於學習歷程中；接續，於正式階段（5 週）學生可自行選擇想要繪製的教材範圍，用以輔助該週或該單元教材內容的統整，輔助個別學習之效果。摘要實驗處理階段與模式與概念構圖相仿；前 2 週為導入階段，進而後 5 週為正式實驗階段。

實驗中，教學者強調於學習策略運用歷程中給予學生不同類型的回饋，概念/摘要組實驗教學處理的歷程約略為：由教學者選取數則前一次優良與待改進的學習單，藉此強調學習策略運用的技巧與優勢（整體口頭回饋）→學生個別針對前一週已加註教師評語之學習單進行修正與調整（個別文字回饋）→學生自行斟酌繪製新的概念圖或對前一週完成的概念圖進行修改與補充；摘要組亦可自行斟酌撰寫新摘要或對原摘要進行修改與

補充→完成並繳交當週學習單，同時，教學者則依據學生表現，簡要給予個別口頭建議（個別口頭回饋）。

為了解概念構圖與摘要學習策略與個人空間、語文能力高低對學習成效的交互作用情形，本研究安排傳統教學對照組，讓教師依照原先上課方式進行教學，不預留每週最後一堂自然課 20 分鐘讓學生運用學習策略來輔助自然科的學習。在實驗教學活動結束一週後，研究者立即實施認知策略與後設認知量表，再次週，配合學校進度完成期末考模擬考與期末考之成就測驗後測。

（二）資料收集與分析

本研究採用洪琮琪（2002）根據程炳林（2000）編製「中學生自我調整學習量表」之認知分量表改編而成的「學習策略量表」，其包含複誦、精緻、組織、計畫、監控、修正、與評鑑共七個策略，前三個屬認知策略（共 18 題），後四個屬後設認知策略（共 24 題）。認知策略包含兩個因素共可解釋 18 個題目的 62.13%，Cronbach α 為 .96；後設認知策略包含兩個因素共可解釋 24 個題目的 63.97%，Cronbach α 值為 .97。

成就測驗直接選用參與實驗學校的期中、期末考試成績，再加上由自然科教師依據教科書出版商的試題題庫編擬的兩份考前模擬考成績。期中模擬考與期末模擬考的實施時間各為期中考與期末考的前一週。本研究以期中模擬考與期中考兩次考試的平均成績為成就測驗前測，以期末模擬考與期末考兩次考試之平均成績為成就測驗後測。

空間能力測驗採用路君約與陳榮華（1992）共同編製「非文字普通能力測驗」中之「方塊」分測驗。此分測驗主要在測量學生空間關係、機械能力、計算能力與視覺注意力的動搖情形，施測時間 15 分鐘，選擇題共計有 50 題，全測驗之折半信度為 0.793。在效度分析結果顯示，以本測驗總分與學業總成績的相關係數是 .618。

語言能力測驗採用林寶貴、許秀英與楊慧敏（1996）共同編製「中華國語文能力測驗」中之「詞彙」、「選辭」、「字形」、「文意」、「語法分析」、「重組」分測驗。施測時間為 50 分鐘，選擇題共計有 107 題。全測驗之重測信度為 .95，各分測驗的重測信度介於 .80~.89 間；在效度分析結果顯示，各分測驗與全測驗之相關介於 .81~.87，皆達 .01 顯著水準。

郭生玉（2004）認為合理分組百分比介於 25% ~33% 之間，本研究依照概念構圖組學生在空間能力測驗的成績，採前 33% 學生為高分組，後 33% 學生為低分組，摘要組則依學生在語言能力總成績，採前 33% 學生為高分組，後 33% 學生為低分組。所收集之資料以二因子單變量共變數分析法考驗，進行共變數分析前，先進行迴歸同質性考驗，確定符合共變數分析之假定。若二因子交互作用達顯著水準，再進行單純主要效果考驗。若二因子交互作用不顯著，則進行主要效果比較。考量本研究各細格內學生數較少，本研究以 .10 為統計顯著水準。

三、 結果

（一）研究假設一：（概念構圖、對照組）×空間能力（高、低分組）在認知策略、後設認知策略與學業成就上有交互作用存在

表 1 為（概念構圖組、對照組）×空間能力（高、低分組）在認知策略、後設認知策略與學業成就之基本統計量。在認知策略部分，細格內迴歸係數同質性檢定結果未達顯著， $F(1, 69) = .11, p > .10$ ，符合共變數分析之假定。二因子共變數分析發現（概念構圖組、對照組）×空間能力（高、低分組）在認知策略上並無交互作用存在， $F(1, 72) = 2.30, p > .10$ 。就主要效果而言，概念構圖組與對照組在「認知策略」上達顯著差異， $F(1, 72) = 4.63, p < .10$ ，概念構圖組在認知策略（adj. $M=82.51$ ）表現上顯著優於對照組（adj. $M=75.21$ ）；然而，空間能力在認知策略主要效果上未達顯著， $F(1, 72) = .35, p > .10$ 。

在後設認知策略上，細格內迴歸係數同質性檢定未達顯著， $F(1, 69) = .01, p > .10$ ，

符合共變數分析之假定。二因子共變數分析顯示兩者在後設認知策略具有顯著交互作用， $F(1, 72) = 4.81, p < .10$ ，進一步進行單純主要效果考驗結果顯示：在空間能力高分組中，概念組表現 ($adj.M=118.31$) 顯著優於對照組 ($adj.M=96.44$) (參見表 2)。

在學業成就上，細格內迴歸係數同質性檢定顯示未達顯著， $F(1, 69) = .02, p > .10$ ，符合共變數分析之假定。二因子共變數分析並未發現(概念構圖、對照組)×空間能力(高、低分組)在學業成就測驗上有交互作用情形， $F(1, 72) = 1.30, p > .10$ 。就主要效果而言，教學策略亦或空間能力皆未達到顯著水準。

表 1 (概念構圖、對照組) × 空間能力 (高、低組) 在各依變項上之基本統計量

類別/人數	延 加 異 端			證 說 延 加 異 端			學 習 成 就		
	平均數	標準差	調整後平均數	平均數	標準差	調整後平均數	平均數	標準差	調整後平均數
概念組									
高分(16)	86.44	18.36	84.05	119.13	20.63	118.31	95.66	3.16	92.34
低分(19)	76.95	18.41	80.97	106.68	21.56	107.95	93.79	2.96	94.30
總計(35)	81.29	18.74	82.51	112.37	21.76	113.13	94.64	3.15	93.32
對照組									
高分(21)	74.00	20.24	71.60	96.38	25.43	96.44	91.38	8.38	92.27
低分(21)	78.05	14.95	78.82	105.29	21.00	104.77	90.05	9.02	91.96
總計(42)	76.02	17.69	75.21	100.83	23.47	100.61	90.71	8.63	92.11
總合(77)	78.42	18.25	78.53	106.08	23.29	106.30	92.50	6.96	92.66

表 2 空間能力 (高、低組) × (概念構圖、對照組) 在各依變項上之基本統計量

類別/人數	延 加 異 端			證 說 延 加 異 端			學 習 成 就		
	平均數	標準差	調整後平均數	平均數	標準差	調整後平均數	平均數	標準差	調整後平均數
高分									
概念組(16)	86.44	18.36	84.05	119.13	20.63	118.31	95.66	3.16	92.34
對照組(21)	74.00	20.24	71.60	96.38	25.43	96.44	91.38	8.38	92.27
總計(37)	79.38	20.18	77.82	106.22	25.83	107.38	93.23	6.91	92.31
低分									
概念組(19)	76.95	18.41	80.97	106.68	21.56	107.95	93.79	2.96	94.30
對照組(21)	78.05	14.95	78.82	105.29	21.00	104.77	90.05	9.02	91.96
總計(40)	77.52	16.48	79.89	105.95	21.05	106.36	91.83	7.02	93.13
總合(77)	78.42	18.25	78.53	106.08	23.29	106.30	92.50	6.96	92.66

(二) 研究假設二：(摘要、對照組) × 語言能力 (高、低分組) 在認知策略、後設認知策略與學業成就上有交互作用存在

表 3 為 (摘要、對照組) × 語言能力 (高、低分組) 在認知策略、後設認知策略與學業成就之基本統計量。在認知策略部分，細格內迴歸係數同質性檢定結果未達顯著， $F(1, 71) = .03, p > .10$ ，符合共變數分析之假定。二因子共變數分析發現(摘要、對照組) × 語言能力(高、低分組)在認知策略上並無交互作用存在， $F(1, 74) = .67, p > .10$ 。就主要效果而言，教學策略亦或語言能力之主要效果上皆未達到顯著性水準。

在後設認知策略部分，細格內迴歸係數同質性檢定同樣未達顯著， $F(1, 71) = .31, p > .10$ ，符合共變數分析之假定。二因子共變數分析發現兩者具有顯著交互作用存在， $F(1, 74) = 2.92, p < .10$ ，然進一步進行單純主要效果考驗未發現顯著差異效果。

在學業成就部分，細格內迴歸係數同質性檢定未達顯著， $F(1, 71) = 1.01, p > .10$ ，符合共變數分析之假定。二因子共變數分析結果並未發現交互作用， $F(1, 74) = .59, p > .10$ 。就主要效果而言，摘要組、對照組學業成就差異達顯著水準， $F(1, 74) = 3.35, p < .10$ ，摘要組學習成就表現 ($adj.M=92.79$) 顯著高於對照組 ($adj.M=90.79$)；然而，語言能力之主要效果未達到顯著， $F(1, 74) = 1.90, p > .10$ 。

表 3 (摘要、對照組) × 語言能力 (高、低分組) 在各依變項上之基本統計量

類別/人數	延 加 異 端			證 說 延 加 異 端			學 習 成 就		
	平均數	標準差	調整後平均數	平均數	標準差	調整後平均數	平均數	標準差	調整後平均數
摘要組									
高分(19)	74.68	23.32	71.86	102.84	31.27	100.47	95.21	2.67	93.24
低分(20)	75.80	16.94	77.48	109.15	20.75	109.38	90.45	4.85	92.35
總計(39)	75.26	20.03	74.67	106.08	26.24	104.92	92.77	4.58	92.79
對照組									
高分(18)	80.50	16.89	76.99	108.94	24.28	106.01	95.00	3.65	92.08
低分(22)	72.23	19.35	76.88	93.91	23.49	98.99	86.50	10.79	89.50
總計(40)	75.95	18.53	76.94	100.68	24.73	102.50	90.33	9.30	90.79
總合(79)	75.61	19.16	75.82	103.34	25.47	103.69	91.53	7.42	91.78

表 4 語言能力（高、低分組）×（摘要、對照組）在各依變項上之基本統計量

類別/人數	組一(高)			組二(低)			對照組		
	平均數	標準差	調整後平均數	平均數	標準差	調整後平均數	平均數	標準差	調整後平均數
高分									
摘要組(19)	74.68	23.32	71.86	102.84	31.27	100.47	95.21	2.67	93.24
對照組(18)	80.30	16.89	76.99	108.94	24.28	106.01	95.00	3.65	92.08
總計(37)	77.51	20.38	74.42	105.81	27.87	103.24	95.11	3.14	92.66
低分									
摘要組(20)	75.80	16.94	77.48	109.15	20.75	109.38	90.45	4.85	92.35
對照組(22)	72.23	19.35	76.88	93.91	23.49	98.99	86.50	10.79	89.50
總計(42)	73.93	18.11	77.18	101.17	23.27	104.18	88.38	8.63	90.92
總計(79)	75.61	19.16	75.82	103.34	25.47	103.69	91.53	7.42	91.78

四、討論與結論

(一) 討論

本研究發現「概念構圖、對照組」×空間能力高低在後設認知策略的表現上有交互作用情形，進一步單純主要效果比較發現，在空間能力高分組中，概念組後設認知策略得分上顯著高於對照組，然在認知策略與學業成就表現上無交互作用存在；在主要效果上，概念構圖組在認知策略表現上顯著優於對照組。此外，「摘要、對照組」×語言能力高低在後設認知策略的表現上同樣具有交互作用存在，唯進一步單純主要效果分析未達顯著差異水準。最後，「摘要、對照組」×語言能力高低在認知策略與學業成就表現上並無交互作用存在，在主要效果部份，摘要組在學業成就表現上顯著優於對照組。

本研究結果顯示學生在運用概念構圖過程中，受到本身空間能力影響而在後設認知策略能力上有顯著不同的表現。明言之，空間能力較佳的學生因為對空間方向感的認知以及對於線段、圖形組合之間關係的視覺覺察能力較佳，在繪製概念構圖時，似較能掌握、發揮概念構圖要義，而促發學習者不時地進行學習歷程與成效之監控、評估、計畫與修正，因此，在後設認知策略的表現上顯著優於傳統教學高分組的學生。相較於學生在後設認知策略的運用，「概念構圖、對照組」×空間能力高低在認知策略或學業成就上則未具有顯著交互作用效果，但若從調整後平均數來看，空間能力高分組中，概念組不論在認知策略或學業成就表現上皆有較佳於對照組的表現。

另一方面，本研究發現「摘要組、對照組」學生與語言能力在後設認知策略有顯著交互作用，然進一步單純主要效果考驗未達顯著水準；此外，各組在認知策略與學業成就上未有顯著交互作用。在主要效果上，摘要組在學習成就表現上顯著優於對照組。深究之，摘要學習策略首先強調教材要旨的找尋，之後倚賴摘要撰寫技巧進行語句的刪除、合併與改寫，以更濃縮精簡，此歷程應有助於學習成效並應受到學生本身語言程度高低之影響，唯本研究結果僅發現摘要學習策略對學習成就有正面影響，其他方面皆未獲得證實。經研究者教學現場觀察發現，參與學生為了能撰寫出精要的摘要內容，在萃取出課文要旨後，多將剩餘學習時間侷限在已萃取出語句的編排與修飾上，由於範圍僅侷限在數項核心教材，而非所有指定教材，相形之下，需要動用到組織、精緻化、計畫、監控、修改等認知與後設認知學習策略之機會不如預期，以致於以摘要輔助自然科學學習成就之目的獲得證實，唯其對認知與後設認知策略等高層次思考能力的助益性未能獲得支持。

(二) 結論

本研究探討概念構圖學習策略與高低不同空間能力以及摘要學習策略與高低不同語言能力在認知策略、後設認知策略與學業成就表現上之交互作用情形，研究特色在於一、探討個別差異對學習策略運用表現之差異情形，二、其對高層次認知能力之促進效果。研究結果發現：空間能力表現較佳的學生在運用概念構圖學習策略來輔助自然科學學習的過程中，會比傳統教學中的學生有更多的機會運用後設認知技巧，因此建議教師在教學場域運用概念構圖時，應考量學生不同空間能力，視需要提供不同教學輔助與支援，以

發揮學習策略的效果；此外，概念構圖組在認知策略的表現上顯著優於對照組，此結果擴展概念構圖實證研究在學習成就、問題解決、學習態度上之正面影響，進一步支持概念構圖對高層次認知策略的正面影響；最後，摘要策略在學業成就的表現上優於對照組。以往摘要學習策略的研究多在語文領域情境運用，已有研究結果亦顯示摘要策略有助於閱讀理解能力的提昇。考量摘要之潛能應對其他學科領域有助益，本研究以自然科為運用情境，研究發現摘要組在成就測驗上顯著優於對照組。此結果呼應過去在閱讀領域的實證研究—摘要有助於閱讀理解與重要觀點的辨識以及學習內容的記憶與保留，支持摘要學習策略於自然學科運用的潛能。

本研究未能發現摘要學習策略與語言能力之交互作用影響，其在認知策略、後設認知策略之提升能力也未獲支持。基於研究者個人非正式教室觀察認為，可能源於摘要策略尋獲教材要旨後的侷限性（非全面性），建議未來研究者可考慮採用系統性教室觀察，結合摘要學習單文件分析等質化研究，以深入瞭解摘要實施歷程中其與高層次策略間的互動關係。

五、致謝

本研究由國科會經費補助，計劃名稱：不同知識表徵建構的學習策略對自然科學學習成效之影響（2/2），計畫編號 NSC 93-2511-S-006-011。

六、參考文獻

- 吳裕聖、曾玉村（2003）。概念構圖教學策略對小五學生科學文章理解及概念構圖能力之影響。教育研究集刊，49（1），135-169。
- 林玟慧（1995）。閱讀理解策略教學對國中閱讀障礙學生閱讀效果之研究。特殊教育研究學刊，12，235-259。
- 林寶貴、許秀英、楊慧敏（1996）。中華國語文能力測驗。國立台灣師範大學特殊教育系印製。
- 陳永春（2002）。概念構圖教學策略與不同性別對國小五年級學童在社會科學學習成就與學後保留之探究。屏東師範學院教育科技研究所碩士論文。
- 陳嘉成、余民寧（1998）。以概念構圖為學習策略之教學對自然科學學習的促進效果之研究。國立政治大學學報，77，201-235。
- 黃玉佳（2003）。概念構圖與摘要對不同性別學生學習成效之影響。國立成功大學教育研究所碩士論文。
- 黃萬居（1992）。師範學院學生的概念構圖和化學成就、科學過程技能、邏輯思考能力和性別相關之研究。臺北市立師範學院學報，23，345-356。
- 路君約、陳榮華（1992）。非文字普通能力測驗。中國行為科學社。
- 蔡天民、王美芬（2002）。概念構圖對國小學童自然科學學習成就、學習態度及概念改變之研究。科學教育研究與發展，2002 專刊，119-138。
- BouJaoude, S., & Attieh, M. (2003). The effect of using concept maps as student tools on achievement in chemistry. Paper presented at *Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*.
- Brown, A. L., & Day, J. D. (1983). Macrorules for summarizing texts: The development of expertise. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 1-14.
- Chang, K. E. Sung, Y. T., & Chen, I. D. (2002). The effect of concept mapping to enhance text comprehension and summarization. *Journal of Experimental Education*, 71(1), 5-23.
- Garner, R. (1982). Efficient Text Summarization: Costs and benefits. *Journal of Educational Research*, 75(5), 275-279.
- Graff, M. (2005). Differences in concept mapping, hypertext architecture, and the analyst-intuition dimension of cognitive style. *Educational Psychology*, 25(4), 409-422.

- Guastello, E. F., Beasley, T. M., & Sinatra, R. C. (2000). Concept mapping effects on science content comprehension of low-achieving inner-city seventh graders. *Remedial and Special Education, 21*(6), 356-365.
- Hidi, S., & Anderson, V. (1986). Producing writing summarizes: Task demands, cognitive operations and implications for instruction. *Review of Educational Research, 56*(4), 473-493.
- Jitendra, A. K., Hoppes, M. K., & Xin, Y. P. (2000). Enhancing main idea comprehension for students with learning problems: The role of a summarization strategy and self-monitoring instruction. *Journal of Special Education, 34*(3), 127-139.
- Kinchin, I. M., & Hay, D. B. (2000). How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Education research, 42*(1), 43-57.
- Oughton, J. M., & Reed, W. M. (2000). The effect of hypermedia knowledge and learning style on student-centered concept maps about hypermedia. *Journal of Research on Computing in Education, 32*(2), 366-384.
- Malone, L. D., & Mastropieri, M. A. (1992). Reading comprehension instruction: Summarization and self-monitoring training for students with learning disabilities. *Exceptional children, 58*, 270-279.
- Markow, P. G., & Lonning, R. A. (1998). Usefulness of concept maps in college chemistry laboratories: Students' perception and effect on achievement. *Journal of Research in Science Teaching, 35*(9), 1015-1029.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.
- Snead, D., & Young, B. (2003). Using concept mapping to aid African American students' understanding in middle grade science. *Journal of Negro Education, 72*(3), 333-343.