

概念圖結合網絡學習對中六文化科學習的成效評估

Effectiveness of using concept map and online learning platform in Grade 11 Cultural Studies

梁靜雯、郭禮賢

香港中文大學香港教育研究所

摘要

概念圖是有效的思維工具。在繪畫概念圖時，撮寫能代表關鍵互聯網訊息的標題，並和語文能力有密切關係。目前較少研究探討概念圖應用在語文科的效能。在自主學習的模式下，本研究旨在分析中六學生在課餘使用網絡學習平台提供的概念圖與其對閱讀理解及意見表達的成效，及探討學習能力的差異與使用概念圖後的學業成績之關係。

關鍵詞

概念圖，網絡學習平台，成效評估

Abstract

Concept map is an effective thinking tool. Construction of concept map and summary writing can represent related themes from the Internet information, highly related to language abilities. Yet few research bodies have covered the effectiveness of using concept map into learning language subjects. Under self-directed learning circumstances, this paper aims to analyze effectiveness of Grade 11 students' reading comprehension and idea expression when using concept map via an online learning platform in spare time, and scrutinize relationships between learning abilities and academic achievements after using concept map.

Keywords

concept map, online learning platform, effectiveness evaluation

1. 引言

由於本港推行中國語文及文化科（在文中簡稱為文化科）的學習材料以廣／博為要，學生宜涉獵互聯網或報刊有關文化、時事等大量資訊，概念圖是很好的鑰匙，讓學生開啟這龐大文化信息之門，學習如何有效管理知識，進行有意義的學習。

概念圖是一個過程，一個圖像的代表，它由不同的概念和對知識及了解的連繫而產生，亦能顯露個人合理依據（rationalization）和了解（understanding）（Martin & Kompf, 1996）。Lanzing, Stoyanov 及 Kommers（1999）進一步認為，概念圖令知識的架構視像化，因而概念及其之間的連繫清晰可見，有助學生進行有意義的學習。此外，使用概念圖有助讀者牢記和理解文本內容（text content）。他亦同時提醒我們，概念圖的成功應用，主要是科學科的研究，很少研究涉獵到概念圖對語言學習的應用。是次的研究，希望了解學生透過網絡學習應用概念圖，對理解網上資訊（閱讀理解）及意見表達質素之影響，從而填補這片研究領域的空白。

另一方面，特區政府銳意推動香港發展成為一個在資訊科技新紀元中處處領先的城市。在二零零四年三月，教統局發表了一份名為《資訊科技教育未來路向》的諮詢文件，文件指出：「過去五年，學校作為學習場所，起了重大的變化：全港學校均已連接互聯網；教師已具備基本能力並以資訊科技作為教學工具；而學生則使用資訊科技及互聯網進行專題研習」。但該文件也提出，仍有不少障礙影響教師應用資訊科技在學與教的成效。由於不少教師在觀念和教學上未有作出根本的改變，他們多視資訊科技為「協助老師以更生動和有效的方法來講課」。教師普遍把應用資訊科技於教學等同教育科技化，把五年策略提出的「範式轉向」看成是利用多媒體演示或以動畫來代替粉筆和黑板而已

（Centre for Information Technology in School and Teacher Education, 2001）。

本港不少學校已利用網絡學習平台，以建立網絡資源庫，引導學生進行知識管理。很可惜，我們很難從學生參與的網絡學習平台活動情況，了解他們對這些教育信息的搜集、加工、處理、組織，以至轉化成知識的能力。就以初中及小學流行使用的「每日一篇」網上閱讀計劃為例，學生定時閱讀篇章，回答所附的簡單選擇題，按閱讀的總篇數或字數排列龍虎榜。學生在閱讀過程的思維活動、培育中的閱讀能力，以至知識建構的效果，均屬無從稽考。

2. 文獻探討

2.1 概念圖

概念圖是一種把資訊的架構以視象呈現人前（visually representing the structure of information）的技巧。運用概念圖有助學習由被動變為主動。學生不再是靠牢記概念的定義來進行接收學習（reception learning）（Novak, 1991）。概念圖刺激起學習者注意概念間的關係和前置、已有的知識（Jonassen, 1996）。Israel（1995）指出利用句子表達意義，90% 的文字均是「非關鍵詞」（non-key words），無助學習信息。概念圖包括關鍵詞和圖畫，以及彼此互有關連，強大的連繫（connections）。它能增強腦力（brain power），善用腦袋邏輯思維（logical）及想像性思維（imaginative），最終令學習更省時和增加效果。

研究繪畫概念圖的軟件成效時，Lanzing, Stoyanov 及 Kommers（1999）注意到認知風格（cognitive styles）有否被這些軟件照顧。他們綜合了其他學者的發現，認為認知風格包括連續的（serialists）與全面的（holists）。聚合式（convergers）與分散式（divergers）；吸收

(assimilators) 與調和 (accommodators) (Terry & Harb, 1993)。網絡學習平台能提供的繪畫概念圖工具，能配合採用不同認知風格的學生，讓學生運用自己最駕輕就熟的策略繪畫概念圖。Martin 及 Kompf (1996) 認為概念圖能帶出有結構 (structured) ——按層序排列的概念；也能帶出非結構 (non-structured) ——腦力激盪 (brainstorming) 的概念。

在電腦支援的協作環境下，Kommers (2002) 研究概念圖如何居間交換認知，促進學生的解難能力。他設計了三種組別互動方式 (mediated group interaction)，其中發現「組員互動交換概念圖」(shared cognition) 的參加者——表現個人認知結構，與組員協商修改，能豐富概念的意義，量度他們前後測的個人和組別概念圖的流暢力 (fluency) 及彈性 (flexibility) 也有明顯改善。流暢力指概念圖使用的結點 (nodes) 總數；彈性指概念的層次 (levels)。在同一研究中，他亦肯定了概念圖能有效誘出 (eliciting)、表現 (representing)、交流 (communicating) 知識，令協作下的每一個個體參加者也有受惠。

另一方面，Chang *et al.* (2002) 注意到很多有關概念圖對學習的成效的研究也集中在科學科，他們嘗試研究概念圖對文字閱讀理解及撮寫的影響。他們研究了三種使用概念圖的方法：其一是「改正概念圖組」(Map correction group)。研究員為該組成員提供由專家製作的概念圖，該概念圖提供 30% 至 40% 有錯的語意連繫及概念予學生改寫；其二是「建築架褪色組」(Scaffold - fading group)，研究員會漸次減少對參加組員的指引。組員起初會閱讀專家製作的概念圖，繼而填空，再繼而完成部份的專家概念圖，接著運用留下的概

念和連繫，自行建構。最後要求學生自行決定文章的關鍵詞及相關的連繫；其三是「概念圖產生組」(Map-generation group)，只提供文本予學生，讓學生自行提取概念、語意連繫，以完成該概念圖。對於參與實驗的一百二十六位小學五年級生，研究結果顯示「改正概念圖組」閱讀理解能力較高。這是由於提供的帶錯誤的概念圖，成為所閱讀文章的內容框架，提醒了讀者該文的主旨和意念之間的連繫。至於撮寫能力，「建築架褪色組」表現遠勝其他組別。Chang *et al.* (2002) 最後總結說：「有空間的學習策略，如改正概念圖或建築架褪色的指引，都是有潛力以增加概念圖的影響的方法。」

最後，Royer, Royer, R. 及 Jeffrey (2004) 研究用紙筆及電腦軟件繪畫概念圖的效果，發現利用電腦軟件繪畫的概念圖會更複雜，學生會更認真，願意多次修改，繪畫時亦更集中精神。他提醒我們很多老師不自覺提供單一的模板 (Template) 要求學生填空，甚至過分強調，加插裝飾性的圖象，和提供正確概念圖讓學生抄寫和牢記。因此，他提出有效的概念圖活動，應包括開放式 (Open - Ended)、學生產生 (Student generated) 及鼓勵重溫與分享 (Encouraging revision and sharing)。這些設計需要學生理解、分析、綜合及評鑑。只有善用電腦軟件配合這些學習需求，有意義的學習方能促成。

2.2 網絡學習

網絡學習 (web-based learning) 或網絡教學 (web-based teaching) 是當今教育界重視的科技工具。Tetiawat & Igbaria (2000) 指出，教師可利用網上學習工具豐富學生的學習。學生在學習過程中需要有對學習目的的歸屬感。學生若能從所呈現的學習材料中找到自己賦予的意

義，學習成效便會提高。要設計成功的網上學習工具，少不得教師與學生的互動交往。透過電郵、佈告板等設備，增加師生的聯繫，有助學生避免在學習過程中的游離。在網上教學中，不應孤立學生。看罷超連結的資訊後，讓學生完成小練習，似乎是保持學生和學習材料的連繫的好方法。

此外，網絡論壇、討論欄除了促進學生的溝通能力外，對於一些因害羞而不敢在面對面的環境下參與課堂活動的學生來說，更可促進他們的協作精神（Harasim, Hiltz, Teles, & Turoff, 1995）。透過同儕互動，當學生在探索議題、形成自己的看法，為自己的見解辯護、反思和修正自己的觀念時，知識便由此建構起來。他們在與持不同見解的人互動的過程中，無論是重新組織他們的認知、或者化解歧見，都能達到高層次的學習。

2.3 文化科學習

配合文化科的學習，大量閱讀是重要的一環。周福如（1999）提出閱讀有著複雜的心智背景。閱讀過程中，包含六種心理操作：發現——對文章信息的搜尋；識別——對文章信息的篩選；認同——對文章信息的轉換；組建——對文章信息的改進；擴展——對文章信息的使用及記憶——對文章信息的儲存。

閱讀過程伴有分析、比較、綜合、概括、歸納、演繹、想像、聯想等思維活動或形象思維活動，可見閱讀離不開思維。資訊科技的介入，同是一篇文章，張貼在網上，學生可在閱讀過程中，自行因著文本的超連結，或發現、識別、認同，進行不同的思維活動，加上老師不再參與，透過練習的安排，提問的變化，讓學生獨自搜尋、篩選、轉換、改組、使用或儲存文章賦予他們的個人趣味。

文化科的教學目標強調鞏固學生以往所學的中國語文基本知識，提高學生閱讀、寫作、聆聽、說話等語文能力，其中尤其著重思維的訓練與語文的實際應用。學生之間用討論欄進行傳意寫作和意見交流，是訓練思維的有效途徑。讀者的意識在寫作過程中十分重要。譚佩儀和謝錫金（2002）提醒我們，在傳統教室中，由於同學把老師當成主要的讀者或唯一的讀者，由於老師對寫作題目的知識遠比學生豐富，學生很難產生真正關注讀者期望的作品。傳統教室以寫作情境阻礙了學生發展讀者意識。網上學習平台提供的討論欄，正好讓學生接觸其他真實的讀者，透過真實讀者的回應，從而幫助學生發展讀者感。

是次研究正想了解利用網絡學習平台結合讀寫思維訓練，再輔以概念圖學習對中六學生文化科學習之成效分析。

3. 研究目的

本研究旨在分析中六文化科學生在課餘使用網絡學習平台進行閱讀和發表意見，其具體目的如下：

- 3.1 了解在自主學習的模式下，學生使用網絡學習平台提供的概念圖功能與沒有使用此功能者的成績有何分別。
- 3.2 探討使用概念圖與否對閱讀理解及意見表達兩種題類的成效。
- 3.3 探討概念圖對閱讀互聯網資訊的效果。
- 3.4 分析學習能力的差異與使用概念圖後的學業成績之關係。

4. 研究問題

- 4.1 中六學生在課餘登入配合文化科課程要求的網絡學習平台，運用概念圖整理自己瀏覽、聆聽的網絡資訊，發表意見，對文化科的學業成績

有什麼影響？

- 4.2 運用概念圖整理自己瀏覽的網絡資訊，對閱讀理解題類的成績有什麼影響？
- 4.3 運用概念圖整理自己瀏覽的網絡資訊，對意見表達題類的成績有什麼影響？
- 4.4 使用網絡學習平台提供的繪畫概念圖工具對閱讀互聯網資訊有什麼效果？
- 4.5 使用網絡學習平台提供的繪畫概念圖工具及運用概念圖在課餘輔助學習，對學習能力高、中、低三類學生的成績有什麼不同影響？

5. 研究假設

- 5.1 概念圖是有效的思維工具，使用概念圖輔助學習對文化科的學業成績有提升作用。
- 5.2 用概念圖進行閱讀理解測驗的成績會比意見表達題的成績好。
- 5.3 使用概念圖後，學生應會發現自己對訊息的記憶和理解會加強。
- 5.4 由於高學習能力者能準確擬定概念圖中代表關鍵訊息的標題，其學業成績會表現最好，其他組別則無明顯分別。

6. 研究方法

6.1 研究對象及取樣方法

研究員（第一作者）採用便利取樣（convenience sample）的方法，把自己任教文化科的全班33位學生納為研究對象。他們是第一級（Band 1）中文中學的中六文科班學生。

6.2 研究主要方法和設計

進行研究時，研究員先序列全班學生第一學期文化科的全科考試成績，凡排列在單數位置者被編為實驗組；雙數位置者被編為控制組。實驗組參加者須在研究期間，使用概念圖閱讀網上資料、發表意見；控制組參加者只需利用網絡學習的一貫功能，回答選擇題、短問答，或使用討論欄，參加者不會接觸或使用概念圖。

此外，每批學生也會按成績細分為高學習能力、中學習能力和低學習能力三組。考慮到常態曲線圖一般是呈鐘型，中等學習能力的人數應較多，加上避免了同分數的人仕被分配到不同能力的組別內，茲把全班三十三人分組如表一：

表1、分組安排

高能力	實驗組	代號	kys01	kys02	kys03	kys04	kys05	kys06
	第一組	成績	64	61	59	56	56	56
	控制組	代號	kys21	kys22	kys23	kys24	kys25	
	第四組	成績	61	60	58	56	56	
中能力	實驗組	代號	kys07	kys08	kys09	kys10	kys11	kys12
	第二組	成績	55	54	54	53	52	51
	控制組	代號	kys27	kys28	kys29	kys30	kys31	kys32
	第五組	成績	55	54	53	53	52	50
低能力	實驗組	代號	kys13	kys14	kys15	kys16	kys17	
	第三組	成績	49	48	48	45	43	
	控制組	代號	kys33	kys34	kys35	kys36	kys37	
	第六組	成績	49	48	45	44	30	

無論研究對象是屬哪一組別，在參與研究期間，他們均會按指定要求，每星期至少參與一次學習活動。學生須依次每星期完成閱讀、聆聽、實用文寫作、時評、個人短講或小組討論其中一種題類。閱讀網上材料後，他們需自設題目和編寫答案。整個研究是匿名進行，每位參加者在分組後會被編定一個戶口號碼。

為了解參加者對使用網絡學習平台及概念圖輔助學習的觀感，兩組學生各須填寫一份問卷，進行前測和後測。此外，在實驗的第七周，參加者會被要求在多媒體教室即堂使用網

絡學習平台，閱讀一篇和虐妻有關的文章，用概念圖（實驗組）或回答短問題（控制組）整理文章內容，之後完成一份測驗卷，考核參加者的閱讀理解成績和意見表達題成績。每位參加者會填寫測驗後問卷，而兩組學生每種測驗題類的成績，會分別使用 SPSS 統計軟件的統計項目「獨立樣本兩平均數 T 檢定」來進行分析，分別了解兩組樣本共 33 人的平均閱解題成績是否有顯著差異，和兩組樣本共 33 人的平均意見表達題成績是否有顯著差異。

6.3 實施程序

日期	研習計劃
1 月 3 日	1. 教授學生繪畫概念圖。
1 月 4 日	1. 1月4日在堂上登入網絡學習平台，介紹是次研究的程序。派發開戶指引、教授學生使用學習平台系統，讓全班習慣上網，閱讀與文化專題有關的互聯網資訊。介紹設題技巧，讓學生熟習如何使用被編配的工具。提醒學生須匿名參與是次研究。
至	
1 月 9 日	2. 預設閱解及聆聽題類各一題示例，要求學生1月5日至1月9日，在課餘登入學習平台，完成有關題目，以熟習系統運作。
1 月 10 日	1. 按安排要求同學運用網絡學習平台主持網絡學習平台。瀏覽互聯網資訊，按上述編排，定時就指定範籌設計練習題及擬寫答案。
至	
2 月 26 日	2. 1 月 10 日，填寫前測問卷。 3. 研究首三周，定時要求學生即堂填寫《實驗期間參加者每周檢討紀錄》。 4. 2 月 25 日安排即堂使用網絡學習平台上概念圖或其他網絡學習設題工具，閱讀理解一篇文章，即堂完成一份包含閱讀理解及意見發表的測驗卷。
2 月 28 日	1. 列印學生測驗所繪的概念圖或自設的題目和答案，連同已評改的測驗卷，要求學生分析成績與網絡學習活動的關係。
3 月中	1. 進行後測，要求學生完成問卷，了解學生在使用網絡學習平台八星期後，對使用網路學習平台及概念圖學習的習慣和觀感的改變。
第二學期	
考試後	2. 進行訪談。了解六位實驗組同學對網路學習、在網路學習使用概念圖是否有助提升學業成績的觀感或意見。 3. 成績分析。

另一方面，為了解實驗組參加者對使用概念圖輔助學習文化科有什麼效果，研究員訪問了實驗組的六位學生。他們包括：

- 6.3.1 按即堂測驗成績甄別的一位高學習能力學生；
- 6.3.2 按即堂測驗成績甄別的一位低學習能力學生；
- 6.3.3 一位高資訊科技能力、常用概念圖、頻密參與學習活動的學生；
- 6.3.4 一位低資訊科技能力、只按老師要求參與學習活動的學生；
- 6.3.5 繪畫概念圖較簡單，項數加層次是全班最少的學生；
- 6.3.6 繪畫的概念圖較複雜，項數加層次是全班最多的。

為了掌握是項研究能否配合學生的實際學習需要，實驗首 1-3 周，逢星期一返校，上文化堂時也會要求學生填寫「實驗期間參加者每周檢討紀錄」，研究員會檢視參加者遇上的問題，並調整計劃的功課量和要求。

7. 研究結果與討論

7.1 統計結果及成績分析

使用 SPSS 統計軟件的統計項目「獨立樣本兩平均數 T 檢定」來進行分析，實驗組和控制組的測驗閱解題平均分各為 5.53 與 4.63。變異數同質性的 Levene 檢定未達顯著 ($F=2.051$ ， $p=.162 > .05$)，表示這兩組的離散情形無明顯差別。而由假設變異數相等的 t 值與顯著性，發現考驗結果未達顯著，表示兩組學生在即堂測驗的閱解成績並無明顯差異 ($t(31) = 1.213$ ， $p > .05$) (如：表 2a-b)。

a. 組別統計量

組別	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
閱讀理解題 實驗組 (用概念圖)	17	5.53	2.427	.589
控制組 (不用概念圖)	16	4.63	1.784	.446

b. 獨立樣本兩平均數 T 檢定

	Levene's Test for Equality of Variances	F	Sig.	t	df	t-test for Equality of Means			
						Sig. (2-tailed)	Mean Diff	Std. Error Diff	95% Confidence Interval of the Difference
閱讀理解題 假設變異數相等	2.051	.162	1.213	31	.234	.904	.745		Lower Upper
不假設變異數相等			1.225	29.334	.230	.904	.739		

表 2a、2b 兩組學生在多媒體教室即堂使用網絡學習平台完成閱解題測驗成績比較

又實驗組和控制組的測驗意見表達題平均分各為4.941與5.000。變異數同質性的Levene檢定未達顯著 ($F=1.659$, $p=.207>.05$) , 表示這兩組的離散情形無明顯差別。而由假設變

異數相等的 t 值與顯著性, 發現考驗結果未達顯著, 表示兩組學生在即堂測驗的意見表達題成績並無明顯差異 ($t(31) = -.099$, $p > .05$) (如: 表 3a-b)。

a. 組別統計量

組別	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
意見表達題 實驗組 (用概念圖)	17	4.941	1.4565	.3532
控制組 (不用概念圖)	16	5.000	1.9408	.4852

b. 獨立樣本兩平均數 T 檢定

	Levene's Test for Equality of Variances F	Sig.	t	df	t-test for Equality of Means				
					Sig. (2-tailed)	Mean Diff	Std. Error Diff	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper	
意見表達題 假設變異數相等	1.659	.207	-.099	31	.922	-.0588	.5949	-1.2722	1.1546
不假設變異數相等			-.098	27.795	.923	-.0588	.6002	-1.2886	1.1710

表 3a、3b 兩組學生在多媒體教室即堂使用網絡學習平台完成意見表達題測驗成績比較

分別在四個「獨立樣本兩平均數 T 檢定」中 (如: 表 4a-b 及 表 5a-b) , 發現實驗組和控制組的第一學期文化科全科考試成績 (變異數同質性的 Levene 檢定未達顯著 ($F=.539$, $p=.468 > .05$)、第二學期文化科全科考試成績 (變異數同質性的 Levene 檢定未達顯著 ($F=.614$, $p=.439 > .05$)、第一學期文化科卷二考試成績 (變異數同質性的 Levene 檢定未達顯著 ($F=.000$, $p=.986 > .05$) 和第一學期文化科卷

二考試成績 (變異數同質性的 Levene 檢定未達顯著 ($F=1.474$, $p=.234 > .05$) 均表示這兩組的離散情形無明顯差別。而由假設變異數相等的 t 值與顯著性, 發現上述四種成績考驗結果均未達顯著, 數據依次為 ($t(31) = .732$, $p > .05$)、($t(31) = -.013$, $p > .05$)、($t(31) = -1.725$, $p > .05$) 和 ($t(31) = -.324$, $p > .05$)。由此可見, 發現兩組學生兩次考試成績並無明顯差異。

a. 組別統計量

	組別	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
第一學期	實驗組（用概念圖）	17	53.18	5.525	1.340
全科成績	控制組（不用概念圖）	16	51.50	7.528	1.882
第二學期	實驗組（用概念圖）	17	52.35	5.195	1.260
全科成績	控制組（不用概念圖）	16	52.38	4.500	1.125

b. 獨立樣本兩平均數 T 檢定

		Levene's Test for Equality of Variances		t	df	t-test for Equality of Means			95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.			Sig. (2-tailed)	Mean Diff	Std. Error Diff	Lower	Upper
第一學期	假設變異數相等	.539	.468	.732	31	.469	1.676	2.289	-2.991	6.344
全科成績	不假設變異數相等			.726	27.452	.474	1.676	2.310	-3.060	6.413
第二學期	假設變異數相等	.614	.439	-.013	31	.990	-.022	1.697	-3.483	3.439
全科成績	不假設變異數相等			-.013	30.799	.990	-.022	1.689	-3.468	3.424

表 4a、4b 兩組學生第一、二學期全科成績比較

a. 組別統計量

	組別	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
第一學期卷二成績	實驗組（用概念圖）	17	11.12	1.654	.401
	控制組（不用概念圖）	16	12.06	1.482	.370
第二學期卷二成績	實驗組（用概念圖）	17	14.94	3.112	.755
	控制組（不用概念圖）	16	15.25	2.266	.566

b. 獨立樣本兩平均數 T 檢定

		Levene's Test for Equality of Variances		t	df	t-test for Equality of Means			95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.			Sig. (2-tailed)	Mean Diff	Std. Error Diff	Lower	Upper
第一學期	假設變異數相等	.000	.986	-1.725	31	.095	-.945	.548	-2.062	.173
卷二成績	不假設變異數相等			-1.730	30.931	.094	-.945	.546	-2.059	.169
第二學期	假設變異數相等	1.474	.234	-.324	31	.748	-.309	.953	-2.252	1.634
卷二成績	不假設變異數相等			-.327	29.214	.746	-.309	.944	-2.238	1.621

表 5a、5b 兩組學生第一、二學期卷二成績比較

利用 SPSS 統計軟件的統計項目「雙樣本兩平均數考驗」(「成對樣本檢定」) 進行檢測後，發現實驗組第一、二學期文化科全科成績這兩個樣本的平均數各為 53.18 及 52.06，兩個樣本的相關係數為 .386，此一成對樣本的檢定的 $t(16)$ 值為 .780。顯著性為 .447，考驗結果未達顯著，表示這十七名實驗組學生的兩次文化科全科成績沒有顯著不同。從樣本平均數大小可以看出，實驗組學生的第一學期文化科全科成績 (53.18 分) 與第二學期文化科全科成績 (52.06 分) 沒有太大差異，顯示實驗組學生的文化科第一、二學期成績是相似的 (如：表

6a-c)。

此外，再進行「雙樣本兩平均數考驗」後，發現實驗組第一、二學期卷二成績這兩個樣本的平均數各為 11.12 及 14.94，兩個樣本的相關係數為 .171，此一成對樣本的檢定的 $t(16)$ 值為 -4.830。顯著性為 0，考驗結果達顯著，表示這十七名實驗組學生的兩次卷二成績有顯著不同。從樣本平均數大小可以看出，實驗組學生的第二學期卷二成績 (14.94 分) 較第一學期卷二成績 (11.12 分) 為優，顯示實驗組學生的成績有所進步 (如：表 6a-c)。

a. 成對樣本統計量

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
成對 1	第一學期全科成績	53.18	17	5.525	1.340
	第二學期全科成績	52.06	17	5.117	1.241
成對 2	第一學期卷二成績	11.12	17	1.654	.401
	第二學期卷二成績	14.94	17	3.112	.755

b. 成對樣本相關

		N	Correlation	Sig.
成對 1	第一學期和第二學期全科成績	17	.386	.125
成對 2	第一學期和第二學期卷二成績	17	.171	.511

c. 成對樣本檢定

		Mean	Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
			Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
成對 1	第一學期和第二學期全科成績	1.118	5.904	1.432	-1.918 4.153	.780	16	.447
成對 2	第一學期和第二學期卷二成績	-3.824	3.264	.792	-5.502 -2.145	-4.830	16	.000

表 6a、6b、6c 實驗組第一、二學期全科成績及卷二成績成對樣本檢定結果

另一方面，利用 SPSS 統計軟件的統計項目「雙樣本兩平均數考驗」（「成對樣本檢定」）進行檢測後，發現控制組第一、二學期文化科全科成績這兩個樣本的平均數各為 51.50 及 52.38，兩個樣本的相關係數為.518，此一成對樣本的檢定的 $t(15)$ 值為 -.541。顯著性為.596，考驗結果未達顯著，表示這十六名控制組學生的兩次文化科全科成績沒有顯著不同。從樣本平均數大小可以看出，控制組學生的第一學期文化科全科成績（51.50分）與第二學期文化科全科成績（52.38分）沒有太大差異，顯示控制組學生的文化科第一、二學期全科成績

是相似的（如：表 7a-c）。

此外，再進行「雙樣本兩平均數考驗」後，發現控制組第一、二學期卷二成績這兩個樣本的平均數各為 12.06 及 15.25，兩個樣本的相關係數為.114，此一成對樣本的檢定的 $t(15)$ 值為 -4.977。顯著性為 0，考驗結果達顯著，表示這十六名控制組學生的兩次卷二成績有顯著不同。從樣本平均數大小可以看出，控制組學生的第二學期卷二成績（15.25分）較第一學期卷二成績（12.06分）為優，顯示控制組學生的成績也有所進步（如：表 7a-c）。

a. 成對樣本統計量

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
成對 1	第一學期全科成績	51.50	16	7.528	1.882
	第二學期全科成績	52.38	16	4.500	1.125
成對 2	第一學期卷二成績	12.06	16	1.482	.370
	第二學期卷二成績	15.25	16	2.266	.566

b. 成對樣本相關

		N	Correlation	Sig.
成對 1	第一學期和第二學期全科成績	16	.518	.040
成對 2	第一學期和第二學期卷二成績	16	.114	.674

c. 成對樣本檢定

		Mean	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
			Std. Deviation	Std. Error Mean	95%Confidence				
					Interval of the				
					Lower	Upper			
成對 1	第一學期和第二學期 全科成績	-.875	6.469	1.617	-4.322	2.572	-.541	15	.596
成對 2	第一學期和第二學期 卷二成績	-3.188	2.562	.640	-4.553	-1.822	-4.977	15	.000

表 7a、7b、7c 控制組第一、二學期全科成績及卷二成績成對樣本檢定結果

是次研究，想了解中六學生在課餘登入配合文化科課程要求的網絡學習平台，運用概念圖整理自己瀏覽、聆聽的網絡資訊，發表意見，對文化科的學業成績有什麼影響。此外，也想了解運用概念圖整理自己瀏覽的網絡資訊，對閱讀理解題類和意見表達題類的成績有什麼影響。從上述統計數據可見，使用概念圖與不使用概念圖的兩組學生成績（無論是全科成績、卷二成績、測驗閱解題成績和測驗意見表達題成績均無明顯分別。使用「雙樣本兩平均數考驗」檢定實驗組第一、二學期全科成績及第一、二學期卷二成績，發現前者平均成績有退步，但未達顯著水平；後者平均成績有進步，且達顯著水平。其中實驗組在經歷使用概念圖完成接近卷二考試模式的網絡學習平台練習後，後測（第二學期卷二）的成績有明顯進步。這是由於全科成績高下會受各卷擬題深淺影響，變數較多，同一次考試各卷深淺因着擬題老師不同，呈現差異。此一研究限制，影響了兩次全科成績的高下：在全科考試的成績比較中，部份考卷的平均分比第一學期明顯有退步，致令第二學期的全科成績反而有退步。另一方面，卷二設題受公開試模式影響，前後兩次考卷有相約的深淺保証，加上學生參與計劃期間，進行的練習形式能配合考試要求，在卷二成績比較中，第二學期的成績表現進步。

控制組的成績在「雙樣本兩平均數考驗」檢定中亦發現：第一、二學期全科成績未達顯著水平；第一、二學期卷二平均成績有進步，且達顯著水平。兩組學生在課餘使用網絡學習平台（無論參與傳統練習形式或後用概念圖），卷二成績也有顯著進步，由此可見，網絡學習平台有助提高經針對性練習的考卷成績。

即堂使用網絡學習平台，實驗組使用概念圖閱讀理解指定文章；控制組閱讀相同指定文章，自擬短問答，自問自答。完成後，隨即派發測驗卷，要求學生回答近似卷二的題目，分別考核學生閱讀理解及意見表達題類的成績。從上述統計分析可見，實驗組在閱讀理解題類的平均成績，雖較控制組高，但未達顯著水平；在意見表達題類的平均成績，則無甚差別。完成是次即堂測驗並由老師評改後，研究員夾附了各同學所擬題目或概念圖，再派發同學參考，同學隨即被要求填寫問卷，了解他們使用網絡學習平台有關工具後，對測驗成績的看法。結果發現，實驗組當中，十一位有回應使用概念圖與成績是否成正比這問題的同学，有八位清楚表明使用概念圖有助閱解測驗成績。再者，雖然有較多同學表示自設題目和測驗表現未必有關係，但 kys32 提出：「自設題目時，腦袋要分析的內容很多，對內容的了解確加深了。如果不了解文章內容，是不容易設題目的。所以，我認為測驗的表現與之前有自設題目是有關的，對內容分析有作用。」在研究期間，控制組的同學利用網絡學習平台瀏覽資訊，自設題目，在自問自答中，誠如 kys23 提及：「自問自答，可測試自己對問題的認知程度。」因此，在完成計劃後，由於平日練習形式同樣配合卷二考試形式，加之自設題目可能促進學生深入了解所瀏覽的資訊，控制組學生卷二的後測成績也能如實驗組般有顯著進步。此外，統計數據顯示兩組各種成績均無顯著差異。是次研究，無論哪一組，均排除了老師的介入，真正實踐範式轉向可能有助兩組學生的學業成績有共同增益。再者，必須一提的是，質化研究（訪談）顯示，實驗組的研究對象是認同使用概念圖對閱解題成績有幫助，儘

管量化研究比較兩組成績的顯著性不足。kys01、kys11、kys08、kys06均表示概念圖有助歸納內容。kys01認為：「用作總括內容較好。因整篇文章較大篇幅，用概念圖有助清晰內容。」kys08也說：「用概念圖歸納內容對我幫助大些。如一大篇文章，平日看很難找重點，老師也教我們看文章首尾，但我自己難掌握。若用概念圖能清晰文章所講的訊息。」

至於是次研究想了解使用網絡學習平台提供的繪畫概念圖工具對閱讀互聯網資訊有什麼效

果，同學們認為使用概念圖的價值在於思路清晰、有效率、加深記憶和更易掌握文章重點。

最後，本研究欲了解使用網絡學習平台提供的繪畫概念圖工具，運用概念圖在課餘輔助學習，對學習能力高、中、低三類學生的成績有什麼不同影響。使用 SPSS 統計軟件的統計項目「多因子共變項分析」(Factorial ANCOVA) 後，發現在變異數同質性檢定中，F 值為.685，顯著性為.639，顯示假設並未違反（如：表 8a-c）。

a. 受試者內因

		Value Label	N
學習能力	1	高學習能力	11
	2	中學習能力	12
	3	低學習能力	10
組別	1	實驗組（用概念圖）	17
	2	控制組（不用概念圖）	16

b. 敘述統計

依變項：第二學期卷二成績

學習能力	組別	Mean	Std. Deviation	N
高學習能力	實驗組（用概念圖）	16.17	2.639	6
	控制組（不用概念圖）	16.20	1.789	5
	總和	16.18	2.183	11
中學習能力	實驗組（用概念圖）	13.33	3.011	6
	控制組（不用概念圖）	14.33	2.422	6
	總和	13.83	2.657	12
低學習能力	實驗組（用概念圖）	15.40	3.507	5
	控制組（不用概念圖）	15.40	2.510	5
	總和	15.40	2.875	10
總和	實驗組（用概念圖）	14.94	3.112	17
	控制組（不用概念圖）	15.25	2.266	16
	總和	15.09	2.697	33

c. 誤差變異量的 Levene 檢定等式 (a)

依變項：第二學期卷二成績

F	df1	df2	Sig.
.685	5	27	.639

檢定各組別中依變數誤差變異量的虛無假設是相等的。

a 設計：Intercept+Result01+Ability+Group+Ability * Group

表 8a、8b、8c 因子共變項分析

從數據可見，學習能力高及低的實驗組學生在使用概念圖後，成績均比控制組好；只有中程度者的成績比不上控制組。kys01 曾表示：「概念圖限制了字數，打進方框的字數不多，故會縮少字數，找更明確四字詞。」由於繪畫概念圖要自擬概括性高的標題，實驗組學習能力較高的同學語文能力較好，有這方面的優勢，因而透過計劃的訓練獲益更多，成績會比控制組好。kys06 說：「有時會刻意想些概括性高的標題歸納內容，不是常想到。這些概括性高的標題很考能力才能想出。」實驗對象啟發我們思考各組學生的語文能力會否影響他們擬寫概括性高的標題的能力。

再者，實驗組低學習能力參加者的成績也比控制組好，屬此組的 kys15 表示：「結合文化科而言，對學習上，如創作，想新觀點有大幫助；對篇章理解，也可以概念圖了解作者在篇章的觀點，所以在學習上也有正面影響、幫助。」低學習能力組別的同學，能從使用概念圖的過程中體會它的好處，儘管他們在閱讀時未必能準確識別文章內藏有用的標題，但他們有這意識用精簡文字自擬標題，以突出重點。誠如 kys15 表示：「閱讀時會在內文找標題，但我不是所有文章也能成功找到。一半啦。我理解的文章則會，在較困難的文章較少找出標題，會自己寫一個標題。」這種進深的閱讀能力，無疑會讓低學習能力組別的同學也有所獲益。Savery 及 Duffy (1995) 曾提醒我們，學生在學習過程中需要有對學習目的的歸屬感。學生若能從所呈現的學習材料中找到自己賦予的意義，學習成效便會提高。「自己寫一個標題」就是「對學習目的的歸屬感」的追求！

至於不是實驗組全部學習能力的學生也比控制組好，其中中等學習能力的學生可能受其

他因素，如資訊科技能力高下等因素影響。kys04 曾說：「繪畫概念圖時，若有人打字慢是會有反效果。有時用不慣也頗感麻煩。也有些人會嫌開電腦麻煩。」kys11 也表示：「不熟悉電腦系統，繪畫時或會較慢。」kys15 也表示：「我平時花45分鐘左右做概念圖功課。用電腦是一個問題，因此打字很慢，多對電腦影響眼睛健康，我不喜歡在電腦上做功課。」是次研究，只按學業成績把研究對象區分，不能排除中等學習能力的組別有較多學生資訊科技能力較低，或對使用電腦輔助學習有抗拒，因而影響了成績表現。探究什麼因素影響實驗組學生在後測的成績表現，將是未來可再作研究的空間。

7.2 實驗組問卷調查結果及分析

參考實驗組的問卷結果，認同閱讀網絡資源有助學習文化科的百份比(包括非常同意和同意)，共88%，遠比前測53%多。由此可見，只要配合課程需要而要求學生閱讀網絡資源，他們會明白箇中益處，不會抗拒。亦因如此，當進一步問及閱讀網絡資源能提高文化科的成績時，前測抱不確定態度(無意見)的人數佔64%，後測則減至41%；表達同意和非常同意的人數，前測是18%，後測則升至47%。同學在參與切中課程需要的網絡電子學習平台後，會進而認同計劃有助他們提升相關學科的成績。

至於問及使用網絡電子學習平台是有助學習文化科時，不同意及非常不同意的後測人數更是0，同意與非常同意的由前測合共35%升至53%；同樣地，問及使用網絡電子學習平台能提高文化科成績時，後測表示同意和非常同意的人數，由18%升至47%。

特別要注意的是，對於有助提升思維能

力，同意的人數前後測均能保持64%的高百分比，甚至在後測時，由0%增加到12%表示非常同意。歸納、類比等均屬高階思維能力，繪畫概念圖正好表現學生這些高階思維能力，因此較多學生認同使用電子學習平台有助提升思維能力。

使用繪畫概念圖軟件能讓參加者更容易畫概念圖，同意與非常同意的由前測46%增至後測64%。很明顯由於電腦繪畫概念圖會更快更整齊美觀和能突出層次的緣故。kys11、kys08，kys06及kys15題10的訪談內容均可作証。

最後，問及使用概念圖軟件能提高所繪概念圖的質素時，後測已沒有人再表示非常不同意和不同意了，前測卻合共有24%；反之，有76%認同有這方面的好處，比前測64%稍有增加。

總而言之，實驗組頗滿意使用概念圖對學習文化科的幫助、認同它有助提升文化科的成績、認為能提升思維能力，而繪畫概念圖的質素也有提升。

7.3 控制組問卷調查結果及分析

參考控制組的問卷結果，問及閱讀網絡資源有助學習文化科及提高文化科成績，後測分別有80%及60%表示同意和非常同意，比前測73%和40%多。此外，問及使用網絡電子學習平台有助學習文化科及能提高文化科成績時，後測表示同意和非常同意的分別是53%和46%，也較前測47%和20%多。由於是次計劃要求研究對象多閱讀和文化科學習課題有關的網絡資源，從上述數據可見，只要能配合科目的學習需要，閱讀網絡資源和使用網絡電子學習平台也會受學生歡迎，他們會認同它的效用。

另一方面，被問及在網上搜尋與文化科課程相配合的學習材料，完成小練習有助學習文

化科時，後測60%比前測80%少，可見學生未必視完成小練習對學習文化科有幫助。kys21提及「諗到問題，諗埋答案，但唔想打出嚟。」學生對計劃的參與形式投入不大，可能也影響了他們對此做法的功用的觀感。

最後，問及使用電子學習平台有助提升思維能力時，前後測更沒有分別，可見學生在參與過程中，練習形式未能激化他們對思維提升這用處的實際體會。

7.4 訪談結果及內容分析

綜合六位訪談對象的意見可知，他們異口同聲認為使用概念圖的過程，有助改善思維能力。其中所謂的思維能力，據他們所指，包括摘取重點、增加聯想延伸概念的能力和令思考更有系統。

此外，他們也認為在使用概念圖時，會注意擬定概括性高的標題；他們更一致認為用概念圖閱讀文章和不用是有分別的，包括用了概念圖會自定概括性高的標題、突出文章中心、加強記憶、把事件中的關係串聯一起、察覺到不用概念圖閱讀時被遺忘的文字、更易理解文章脈絡以及快速了解內容。

再者，除kys15外，五位訪談對象也表示平日思考，在使用概念圖練習後會留意了層次。

另一方面，問及參與計劃期間，曾參與兩種題類的練習——用概念圖歸納文章內容和意見發表，到底概念圖對哪種題類更有幫助時，訪談對象認為前者有幫助，而後者則意見參差：認同有幫助的認為用概念圖發表意見可多想些東西（kys11）、腦力激盪（mind storm）能突出創意（kys15）；反之，由於發表意見是憑空創造概念圖，很會考驗當事人的斤量，加上想出概括性高的標題有難度和自己想不到，用概

念圖也幫助不大(kys08)。更重要的是，kys06提及意見是自己的，不用分散去想，暗示只要自己明白，繪畫概念圖或許會表現思考欠層次和觀點貧乏的情況。

至於用概念圖是否容易和人交流，由於計劃期間涉及此應用的機會因參加者而異，學生在完成老師功課最低要求後，多沒更積極參與交流，加上kys15提及概念圖所寫乃自己明白，方便溫習的東西，在此情況下，交流欠共同基礎；另一方面，也有訪談對象提出用概念圖交流，講話清晰了，重心清楚，回應時能扣題(kys11)，討論時會較易一擊即中(kys08)。由此可見，和別人交流的效用因應使用者運用概念圖的目的和習慣而異。

8. 研究結論及建議

8.1 結論

從是次研究的質化研究部份可見：實驗組的對象對使用概念圖有正面看法。他們認同此計劃對學習文化科有幫助和能提升文化科成績。在訪談中，他們具體指出使用網絡學習平台概念圖功能能突出重點、注意層次。雖然使用獨立樣本T驗定分別比較實驗組與控制組閱解測驗平均成績、意見表達題測驗平均成績、第一、二學期文化科全科平均成績和第一、二學期卷二平均成績：發現兩組成績沒有顯著差異，但訪談對象對使用概念圖的肯定，表示這研究仍有立足點。上述檢測結果只表示組與組各卷成績比較無顯著差異，無損組內使用概念圖前後兩次成績比較。

使用「雙樣本兩平均數考驗」(成對樣本檢定)分別檢定實驗組和控制組第一、二學期全科成績及第一、二學期卷二成績，發現無論是實驗組或控制組，使用網絡學習平台後，後測

(第二學期卷二)的成績有明顯進步。由於研究計劃的練習形式能配合課程和考試要求，文化科需要學生博覽資訊，考核他們思維能力。計劃的練習形式是要求學生透過互聯網自行搜尋閱讀材料、自擬題目及提供答案。整個學習歷程，需要學生對瀏覽的資訊有深刻了解，方能成功擬題，這無疑提高了學生的理解能力，因此，兩組學生的後測表現也有增長。必須一提的是，卷二考試乃考核學生閱讀理解及意見表達的綜合能力，沒有固定課程供學生背誦。計劃期間，學生按安排在政治、中國人的性格及中國藝術這三個範疇自行搜尋切題的網絡資訊來閱讀。本計劃強調和課程的配合，意指學生會閱讀相關課題的額外材料(由研究對象個人發現、識別、認同、組建、擴展、記憶——體証周福如(1999)提出閱讀有著複雜的心智背景)。學生不是反覆閱讀考試範文。因此，本研究發現兩組後測(第二學期卷二)的成績有明顯進步，全得力於學生透過使用網絡學習平台，增廣了見聞和加深了對文章的理解。

另一方面，從訪談內容分析可見，大部份實驗組學生也相信使用概念圖能對測驗閱解成績有正面影響；至於對意見表達題則意見不一。

再者，根據問卷調查分析及訪談內容分析可見，學生對使用概念圖的觀感頗正面，且相信使用概念圖有具體效用。

最後，是次研究也發現高學習能力及低學習能力的學生在使用概念圖後，第二學期卷二(貼近考試及研究期間練習形式的考卷)成績比沒有使用概念圖的相同學習能力者好。

8.2 研究限制及建議

是次研究的分組準則，按第一學期全科成績序列。全科成績屬綜合表現，若研究能收窄範

圍，針對閱解成績進行研究，以相關能力來區分能力小組，有助排除以全科成績來分組，由於涵蓋越多考卷，成績變化也會越大，以至最後或未能得出顯著成果的不足。

部份學生不懂或不擅中文輸入法，會不積極參與，遲遲未上網完成功課。參加者可能某星期一連補做兩至三次練習，一來失卻定時在課餘參與網絡學習平台的意義；二來，研究所得的結果，也可能因學生不擅輸入法，無心參與或馬虎了事而受影響。再者，學生不擅輸入法，平日在家尚可用手寫板花兩至三小時完成，唯即堂測驗那次，部份學生要求派紙在紙上畫概念圖，由於用紙畫的概念圖比不上用電腦的整齊和有系統，是次研究測度即堂測驗閱解題成績也可能受影響。為多媒體教室安裝手寫板或排除不擅輸入法的學生，免他們進行研究，是再作研究時需注意的事項。相反，亦可研究不擅和擅長中文輸入法（資訊科技能力高和低）的學生在使用概念圖後對學業成績的影響。

為了實踐範式轉向，是次研究，老師沒有介入編定材料，沒有要求參加者只閱讀並完成由老師擬設的題目，反而依賴學生設題，畢竟學生要摸索如何設計有質素而非顯淺的題目，仍需指導，是次研究的另一限制是參加者對擬題的掌握有參差。kys06 曾表示自己以為明白的題目，別人卻看不明。參加者自擬的題目或嫌太概括，難於回答，加之同組同學見此質素的題目，會影響他們作答是否認真的意欲。將來的研究，尚有空間研究用概念圖閱讀由權威張貼的篇章和設題，與朋輩張貼的篇章和設題對成績的不同影響。看看真正的範式轉向對學業成績的具體影響。

9. 結語

是次的研究從質化而言，肯定了使用概念圖對學習文化科和進行網上閱讀的效用；從量化研究而言，實驗組和控制組卷二第一、二學期（使用網絡學習平台前後）兩次考試的成績，在成對樣本檢定中的結果達顯著程度，肯定了使用貼近課程需要、考試形式的網絡學習平台練習後，對學業成績有提升作用。以上的研究結果是稍後進深研究不同自變項（如資訊科科技能力）在使用概念圖後對學業成績的影響的基石。

六位訪問對象認為結合此系統，就文化科而言，由於有目的地多看了文章（kys01）、自己出題更了解有關文化的資料（kys11）、獲得更多資訊、吸收不同知識（kys08）、找多些新聞和接觸多些時事（kys04），因此，對學習也有幫助。至於其他科目而言，中史是較多訪問對象提出也有幫助的科目。

是次計劃採用電腦系統繪畫概念圖，為了解此形式與手繪概念圖有何分別，綜合六位訪談對象的意見可見，計劃期間用電腦系統能令概念圖更整潔、修改容易（kys11）。

研究員特別關心學生在平日考試測驗時無此電腦系統，到底能否把使用概念圖所學轉移。六位訪問者也認為可以轉移。kys01認為作文時會用到，而文化專題答卷也能幫助——能有助找出重心來答問題；kys11則認為考試應試時會出現以前曾畫的概念圖，記憶上有幫助；kys08也認為平素用概念圖，寫一大篇文章時每段內容也會清晰，讓閱卷員易找重點；kys06會在較難的事上用概念圖；kys04只表認同，無詳作解釋；kys15認為有助寫文章（essay）。

針對使用網絡學習平台提供的繪畫概念圖工具對閱讀互聯網資訊有什麼效果這研究問題而言，從上述意見可知，學生對概念圖的效用

看得很正面。使用概念圖的好處是能轉移至學生整理考卷內容、突出重點和層次，有學生更認為平日練習畫過的概念圖會印象難忘，在考試時會想起。Lanzing, Stoyanor 及 Kommers

(1999) 提出視像表現 (visual presentation) 有很多好處，包括運用的視像符號 (visual symbols) 是很快及容易辨認、証明和記憶。質化研究的訪談內容驗證了這觀點。

參考書目

- 周福如 (1999)。〈語文閱讀教學中的思維訓練〉。載於李學銘主編《中文及雙語教學論叢》(頁155-163)。香港：香港理工大學中文及雙語學系、中國語文教學中心。
- 中文教育網 (2000)。〈傳意能力與寫作教學法〉。可於 <http://www.chineseedu.hku.hk/ChineseTeachingMethod/writing/method/index.htm> 下載。
- 朱經明 (2002)。《教育統計學》。臺北：五南圖書出版股份有限公司。
- 吳明清 (2002)。《教育研究：基本觀念與方法之分析》。臺北：五南圖書出版股份有限公司。
- 邱皓政 (2004)。《量化研究與統計分析：SPSS中文視窗版資料分析範例解析》。臺北：五南圖書出版股份有限公司。
- 譚佩儀和謝錫金 (2002)。〈大學生的網絡寫作傳意能力〉。載於《教育研究學報》第17卷第1期，頁161-177。
- Centre for Information Technology in School and Teacher Education, the University of Hong Kong (2001). *Preliminary study on reviewing the progress and evaluating the information technology in education*. Retrieved September 20, 2004, from http://www.emb.org.hk/ited/Documents/ITEd_Report/FinalReport_v3.0_web.htm
- Chang, Sung, K.E., Chen, Y. T., & Dai, I. (2002). *The effect of concept mapping to enhance text comprehension and summarization. (Learning and Instruction)*. Retrieved January 1, 2005, from <http://www.highbeam.com/library/doc3.asp?DOCID=1G1:91751303&num=8&ctrlInfo=Round9c%3AProd%3ASR%3AResult&ao>
- Harasim L. (Ed.) (1990). *Online education: Perspectives on a new environment*. New York : Praeger.
- Harasim L. et al. (1995). *Learning networks: A field guide to teaching and learning online*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Israel, L., & Rudley, I. (1995). *Learning with Lana: Mind mapping [videorecording]*. Hollywood, FL: Amnesia Video, Inc..
- Jonassen, D. H. (Ed.) (1996). *Handbook of research for educational communications and technology: A project of the Association for Educational Communications and Technology*. New York: Macmillan Library Reference USA.
- Kommers, P. (2002). *Concept mapping as a medium of shared cognition in computer-supported collaborative problem solving*. Retrieved September 20, 2004, from <http://www.highbeam.com/library/doc3.asp?DOCID=1G1:87079472&num=2&ctrlInfo=Round8%3AProd%3ASR%3AResult&ao>
- Lanzing, J.W.A.S., Stoyanov & Kommers, P. A. (1999). Concept mapping as a tool and method for generating, detecting and implementing new ideas. In P. B. L. M/ Brinkler (Ed.), *Cognitive ergonomics, clinical assessment and computer-assisted learning*. Netherlands :Lisse.
- Martin, J.M., & Kompf, M. (1996). Teaching in Inclusive Classroom Settings: The Use of Journals and Concept Mapping Techniques. In M. Kompf (Ed.), *Changing research and practice: Teachers' professionalism, identities and knowledge*. Washington, D.C.: Falmer Press.
- Royer, Royer, R., & Jeffrey. (2004). *Comparing hand drawn and computer generated concept mapping*. Retrieved January 1, 2005, from <http://www.highbeam.com/library/doc3.asp?DOCID=1G1:119658139&num=14&ctrlInfo=Round9c%3AProd%3ASR%3AResult&ao>
- Tetiawat, O., & Igbaria, T. (2000). Opportunities in web-based teaching: The future of education. In A. Aggarwal, A. (Ed). *Web-based learning and teaching technologies: Opportunities and challenges* (pp. 17-32). London: Idea group publishing.