

## 結合概念構圖與註記分享線上摘要 之寫作學習環境之研究

劉遠楨\* 黃思華\*\* 王聖仁\*\*\*

本研究建置了概念構圖與註記分享之線上摘要寫作學習環境，以概念構圖做為學習者掌握重點及熟習內容的鷹架，當學習者於構圖中發生困難時，系統會導入同儕合作分享註記，協助完成概念構圖，最後以此概念構圖為架構，進行摘要寫作。本研究以國小五年級學童為對象進行實驗，研究發現，經由對概念構圖的改錯及加入註記的機制，顯著優於僅是閱讀文章後撰寫摘要的受試者；透過對概念圖的改錯，受試者在閱讀理解測驗的得分上，顯著優於自由閱讀文章的受試者；受試者經由具註記機制的改錯式概念構圖，在閱讀理解測驗的得分上，顯著優於自由閱讀文章的受試者。總結而言，本研究針對電腦支援摘要寫作，提供了一種方向的思考與實現。

關鍵字：概念構圖、註記、摘要寫作、合作學習

\* 作者現職：國立臺北教育大學教育傳播與科技研究所教授

\*\*作者現職：國立臺北教育大學課程與教學研究所博士班研究生

\*\*\*作者現職：國立臺灣大學教學發展中心程式設計師

## 壹、緒論

摘要是由閱讀事先安排的文章後所進行的心理活動，需具有理解、評估、濃縮及轉化的能力，與閱讀理解有密切的關係，讀者必須先具備基本識字與字義理解能力（Anderson & Hidi, 1988; Duke & Pearson, 2002）。因此，摘要是很重要的練習，目的在訓練學習者能夠簡要而清楚掌握他們所聽到或閱讀到訊息的重點。學習者不論是在記錄老師課堂上的講解、理解考試題目的說明、或是分析一篇文章的主要意理，都需要運用摘要的能力。

概念構圖是一種類似網路結合脈絡的學習法，也是一項有意義的結構組織化學習法。概念構圖除了注重單一概念的學習之外，更擴及概念在命題脈絡中意義的學習，不單是「點」的學習，更顧及到「面」的學習（余民寧，1997）。註記（annotatio）是在進行閱讀活動時，一種處理文字的過程，將讀者認為重要的資訊，從文章當中摘要標示出來，Hidi 和 Anderson（1986）指出，從文章中摘要出足以代表文章資訊的內容，對閱讀者理解該文章有相當大的助益。然不像傳統的電腦輔助教學，由專家設定了學習的次序；網路學習系統缺少結構化及專家的引導；因此，需要一些輔助工具來幫助學習者的學習。Sweany、McManus、Williams 和 Tothoro（1996）便建議使用記事本、概念圖及註記等做為輔助學習的工具。

本研究之動機來自學習者進行摘要寫作時所遭遇到的困難，一為對重點的判斷，二則是認知的負荷。根據 Garner（1982）的研究發現，摘要效能較高的學習者，較能理解及吸收所讀文章，且於所寫摘要中較能用自己的言辭來表達，並且展現較佳的記憶效能；Brown、Day 和 Jones（1983）所提之評斷摘要的標準，亦是以學習者能否抓住文章的重點為一個參照，再配合有無刪除不重要與重覆之訊息，來評論摘要的品質。在這些評斷學習者所寫摘要的研究裡，能否抓住所讀文章中的重點，成了評斷摘要好壞的一個關鍵；但是 Taylor（1983）指出，學習者常無法納入重要的資訊，而使得所寫之摘要無法令人感到滿意；Winograd（1984）亦發現，有些學習者無法評斷重點，而以個人興趣為評判內容重點的依據。認知負荷（cognitive load）是用以描述學習者所能處理的資訊總量（Chalmer, 2003）。人類運作記憶的空間有限，但卻最常用來對資訊進行處理、組織、對照與比較，這些處理都是需要耗費運作記憶的空間，當負荷愈重時，學習就愈感困難（Sweller, van Merriënboer, & Paas, 1998）。Friend（2000）指出，摘要的過程是涉及對文章重點的辨認，而所謂的辨認是需在內容要點的重要性間互動比較以抓出重點；若所讀文章較長或較複雜，便會在內容判斷上發生困難。

因此，本研究試圖在電腦網路為基礎的線上學習環境中，利用概念構圖讓

國小學童主動了解學習內容，由於概念構圖為改錯的形式，因此亦可做為學習者尋找其未知重點的鷹架，同時配合分享同儕註記以幫助學習者完成概念構圖，並補足在學習內容掌握上的不足，最後讓學習者利用所完成之概念圖作為摘要寫作架構，進行摘要寫作活動。

根據以上所述，本研究之目的為：

- 一、實作一整合概念構圖與註記分享之線上摘要寫作學習環境，以概念構圖做為學習者掌握內容重點與熟習內容的鷹架，當學習者於構圖中發生困難時，導入同儕合作分享註記，協助學習者完成概念構圖，最後並以完成的概念圖為寫作的架構，進行摘要寫作。
- 二、探討透過概念構圖與註記分享之線上摘要寫作學習環境，對學習者的摘要效率及閱讀理解是否有幫助。

## 貳、文獻探討

### 一、摘要寫作與學習

Hidi 與 Anderson (1986) 指出，摘要是濃縮訊息以代表文章的簡短敘述，能幫助學生理解閱讀材料並組織自己所讀的文章。Johnson (1983) 亦認為，摘要是指所呈現的資訊，簡要但不脫離主題，並能反應出文章內容的要點；從另一個角度來看，摘要亦是一個決定的過程，在此過程中，需要判斷段落中的內容，何者最為重要，除了對內容的重要性做出判斷與決定之外，還要把重要的內容予以精簡，進而轉化成自己的言辭 (Dole, Duffy, Roehler, & Pearson, 1991)。因此，摘要寫作不同於一般寫作，它植基於一已寫好的素材上，寫作者所要關心的是，什麼要含括進來，哪些該排除，並且思考如何用自己的話寫出來，及確保所寫的內容不偏離原意，而非任意發想所欲寫作的主题 (Anderson & Hidi, 1988)。

如何運用電腦支援摘要寫作？Kintsch、Steinhart、Stahl、LSA Research Group、Matthews 和 Lamb (2000) 提出了 Summary Street 系統，該系統以潛在語義分析 (Latent Semantic Analysis, LSA) 為基礎，藉由立即的回饋，例如是否複製文章內容當做摘要、摘要是否不夠精簡與有無錯別字等，讓學習者能判斷所寫摘要是否包含了學習內容中的重要部份，以及是否符合摘要原則的要求，最後系統提供相關的修正建議，讓學習者了解如何進行個人所寫摘要的修改。除此之外，根據他對此系統所做的實驗顯示，相較於傳統課堂上的摘要寫作方式，經由此系統所撰寫出來的學習者摘要，其評分較高，尤其是在較為困難的學習內容上。在肯定線上摘要寫作之學習成效的基礎上，本研究整理相關

研究中有關摘要寫作的影響因素與學習者進行摘要寫作時的困難，以做為導入適宜之學習策略的思考基準。

## 二、概念構圖

### (一) 概念構圖的意義與理論基礎

概念構圖 (concept mapping) 是由美國康乃爾大學學者 Novak 等人所發展，學習者在學習前、後、或學習歷程中，被要求其將彼此相關的數個概念以適當的連結詞連結起來，以形成一具意義之命題，最後構成完整的概念網絡，即建構出所謂的概念構圖 (Novak & Gowin, 1984; Novak & Musonda, 1991)。概念構圖又叫認知構圖 (cognitive mapping) 或語意構圖 (semantic mapping)，是在文章中產生的視覺的表徵，來幫助學習。概念構圖是學習者在有意義學習和有組織的網狀圖中，畫出概念之間的關係 (Starr, 1990)，也是一種由語文和非語文要素構成概念的網狀圖。這些概念的呈現藉由線的連結，而畫出之間的關係 (Binmore, Osborne, & Rubinstein, 1992)。

概念構圖理論源自 Ausubel 在 1962 年提出的有意義學習理論，重視有意義的學習 (Novak, 1984)，根據 Ausubel 理論，概念在獲得知識和使用知識時，扮演著重要的角色。為了使學習更富有意義，學生必須把相關的概念和既有的概念基模相互連結。概念構圖是有意義的學習，學生要努力的覺察和統整概念，形成他們自己的認知結構 (Pankratius, 1990)。

有意義學習的過程要義，就是符號所代表的新知識與學習者認知結構中已有的適當觀念，建立非人為和實質性的相連 (王文科, 1991)。由學習者自行發現知識意義的學習，才是真正的學習，亦即「有意義的學習」，而有意義學習強調新的學習必須與結構體大腦神經系統中已有的「認知結構」中之舊經驗相關連，並將新知識連結，使新知識能在已存有之概念體系中紮根 (陳密桃, 1992)。

概念構圖也是基於基模理論的概念，基模理論假設學習和了解新訊息時，要先統整先前知識 (吳政達、郭昭佑, 1998)。基模式認知的基石，指人、事、事件和情境的原型或類屬 (generic) 特徵；它是一種知識結構，得自與目標和事件互動的經驗，影響個體外在事件互動的注意及吸收 (顏若映, 1992)。

### (二) 概念構圖在教學上的應用及相關研究

根據 Alaiyemola (1990)、Novak 與 Gowin (1984) 的相關研究發現，「概念構圖科學教學模式」主要步驟有五個階段：1. 引導學習者了解概念圖各成分階段；2. 教學者示範概念構圖步驟階段；3. 教學者批閱及修正學習者錯誤階段；4. 進階構圖階段；5. 回饋評量階段。概念構圖往往以一個或若干個「核心概念」

為主題，再與其他相關的概念延伸連結，形成某一主題知識的結構圖。此構圖可以內隱在學習者心中，也可以外顯地用圖示的方式表現出來。學習者透過對概念圖的自我建構與組織歷程，就是一種知識學習的過程。而教師可以應用更新奇活潑的學習策略，以減少學生先入為主的排斥，概念構圖便是一可行的策略（邱垂昌，2006）。

Stavy、Eisen 和 Yaakobi（1987）研究九位學過概念構圖的教師指導幼稚園至四年級的學生學習概念構圖的技巧，結果發現兒童的文章閱讀測驗成績進步，在課堂中參與討論的情況更熱烈。Gallego（1992）以六位十一歲至十二歲的學習障礙女孩為對象。這些學生每天接受四十分鐘概念構圖法的訓練，經過五週之後，發現學生會使用先前知識，來促進理解能力，並可增加其討論能力，對理解能力的保留效果也有幫助。吳裕聖和曾玉村（2003）透過準實驗教學來探討三種教學策略對小五學生的閱讀理解及概念構圖能力的影響。結果發現，繪製概念構圖組的概念構圖能力優於閱讀概念構圖組，教學策略與概念構圖能力具有強勁之關連強度。王肇邦和許有真（2004）發展一套網路教學的學習成效診斷方法，利用概念構圖的學習理論作為系統架構的基礎，將原本個別平面概念圖有系統地加以整理歸類，透過網路超連結的特性將教材組織成概念圖結構，使所建置的教材可達到加深、加廣的學習效果。並依據概念難度、學習者學習時間、概念錯誤比率等不同構面，在概念圖中加入權重值（Weight Value），以區分不同概念的重要性。透過對每個節點與連結的權重值分析，診斷出學習者的概念迷思，以建立補救學習路徑，供學生加強學習。

本研究提出改錯式的概念構圖以輔助學習者進行摘要寫作。引入概念構圖，是因其能顯現文章的命題組成，輔助閱讀理解，加以從其做為一學習鷹架的角色進行發想，對照學習者於摘要中所遭逢的困難與問題，進而用其為進行摘要寫作的策略。同時尚考慮到學習者進行概念構圖所需的輔助機制，因而提出一改錯型式的概念構圖，而不是由學習者自由進行概念圖的構建。

### 三、註記

註記（Annotations）主要是讀者在閱讀文章時所做的筆記，例如閱讀書報時的重點畫記，或是文章原作者對文章所作的注釋（Wolfe, 2002）。註記有助學習者記憶、思考與釐清內容（Ovsiannikov, Arbib, & Mcneill, 1999），亦即能突顯文章中的重要之處以利記憶。Hidi 和 Anderson（1986）指出，從文章中摘要出足以代表文章意涵的資訊，對於閱讀者理解該文章是有相當大的助益。註記包含各式各樣的知識領域，它可用在許多方法上：如連結組合、路徑建立、系統的註釋、圍繞現存文字的標記、適宜的專家評論、讀與詮釋的記錄或共同記憶（Kiryakov, 2005）。

在紙本文件，讀者可以在任何地方註記文字、符號和標示，然而在電子文件上，由於技術的限制，讀者無法如在紙本上註記般的方便和有彈性 (O'Hara & Wilensky, 1997)。因此，儘管目前電子文件越來越普遍，大部份讀者還是偏好先將電子文件列印出來，再進行閱讀註記 (Ovsiannikov et al., 1999)。但是電子文件系統卻有優於傳統紙本文件的地方，最顯著的是簡易的複製性與網路連結的特性，由於傳統紙本複製不易，因此必須透過手抄以及影印來分享。電子文件相對地具有較好的複製性與分享性 (Glover, Hardaker, & Xu, 2004)。Quade (1996) 研究發現，在電腦化的教學環境下，利用電腦做筆記在學習效果方面比紙筆做筆記的效果來的好。饒培倫、陳守賢、秦韻婷和劉光記 (2001) 透過開發一個在一般瀏覽器上即可使用的線上註記平台，提供國小學童更好的網路學習環境。研究結果發現，一個好的註記平台，可讓使用者不必經由說明就易於上手操作。

當學習者在進行註記時，所註記的內容可能與他們的背景知識與經驗相關，在允許學習者分享他們的註記予其他學習者時，便形成一個合作網絡。Joanna、Crosier 和 John (2002) 探討註記科技的發展及綜合評估現今註記科技的特色，並建議如何利用這些工具來輔助讀寫活動。羅家駿、曹忠學和葉修文 (2005) 的研究亦發現，線上註記系統可以提高學習者的學習興趣，亦可以提升閱讀的效率。

本研究所指涉的註記，在形式上包含了對內容進行劃記與加上個人的註解，在註解的內容上，係以能分享予他人為考量，所以在註解內容的用字遣詞部份，要以能讓他人理解為主，學習者進行註記時，需以自身所完成的該個命題為標準，對應劃記與註解文章中能呼應該命題的部份。

### 叁、系統設計與實作

#### 一、系統架構

本研究建置了一整合概念構圖與註記分享之線上摘要寫作環境，系統架構如圖 1 所示。包含客戶端 (client)、伺服器端 (server) 與資料庫系統 (database system)，為一三層次主從架構。位於客戶端的學習者透過網路瀏覽工具，向伺服器端發出請求，視請求之不同，伺服器端將決定是否連結資料庫系統，一旦需向資料庫索取資料進行處理時，透過 CGI 程式提取資料庫內所儲記錄，處理完畢後回覆客戶端所提請求，學習者即能於所使用之網路瀏覽工具中看見伺服器所回覆的結果。

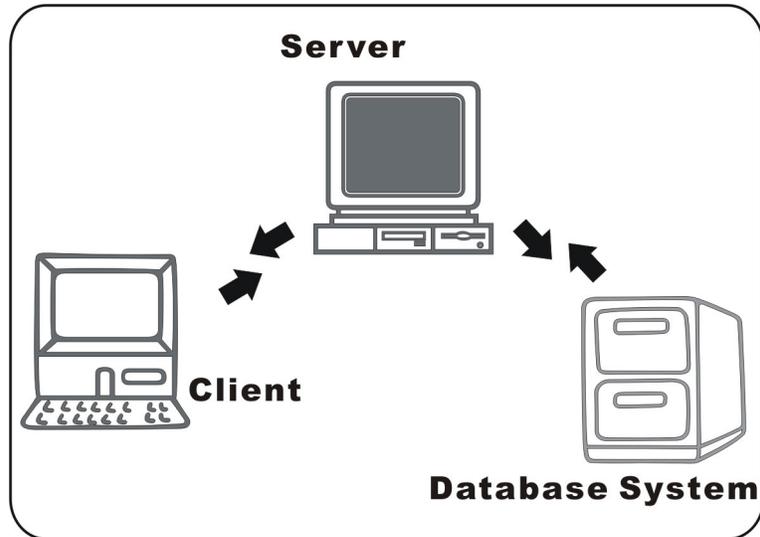


圖 1 系統架構圖

## 二、核心模組說明

### (一) 改錯式概念構圖模組

學習者進入線上摘要寫作學習環境，閱讀完文章後，需針對所閱讀文章內容進行概念構圖的活動，在概念構圖的過程中，學習者並非使用自行建構的方式，而是針對系統所提供之概念圖進行改錯。因為依照本研究之目標與定位，概念圖的作用在於呈現文章內容的組成重點、減輕學習者閱讀上的認知負荷，與做為尋找未知重點的鷹架，因此，系統所提供之概念圖不宜太複雜。在概念圖裡由數個概念所形成之不同命題的基礎上，專家可選擇若干概念予以不正確化，供學習者校正。學習者在此學習環境中，會得到此概念圖共有多少錯誤概念需進行改正的資訊，經由加減分機制，學習者亦能明瞭與得到是否成功改正錯誤概念之回饋。學習者完成一次錯誤概念的改正，註記分享模組中的註記功能便會啟動，使用者需從所閱讀文章中劃記能對應於該命題之最重要的句子或詞語，加上個人的註解，註解的內容為學習者對該命題的理解，學習者被要求用自己的話來做陳述，而非複製文章中既有的內容，如圖 2 所示。在概念構圖活動中，學習者能透過系統給予的回饋而了解自己的構圖是否正確，當學習者無法明瞭何者為錯誤的概念時，可利用註記分享模組，透過同儕合作的機制來協助自己完成構圖活動。本研究採取的回饋是順向的，依摘要寫作的順序過程，提供支持與解決困難，使學習者能完成摘要寫作，因此解決困難於學習者產出

摘要之前。

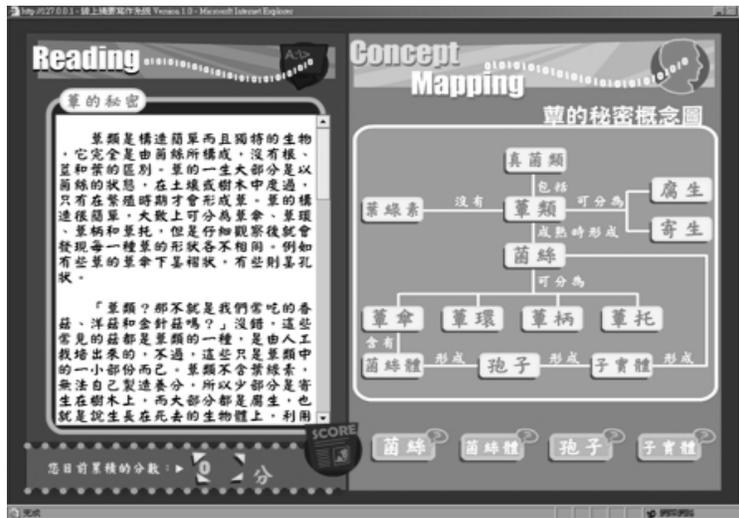


圖 2 改錯式概念構圖模組實例畫面

## (二) 註記分享模組

註記分享模組分為註記與分享註記兩個部份，前者於學習者改正一錯誤概念時發生，學習者必需挑選文章中能呼應含此概念命題的句子或詞語，予以劃記，並依自己對此命題的理解，針對所劃記之處，進行註解，註解的內容不可自文章中抄錄，需用自己的話來做敘述；至於後者，則在學習者於概念構圖上產生困難時啟動，藉由分享已完成某命題的學習者註記，協助無法對同一命題進行改正的學習者完成概念構圖。

學習者每完成一命題時所做的註記，是透過分享的機制，和無法理解同一命題的同儕產生合作，協助這些同儕確認與改正錯誤概念。本研究提之合作學習為分工合作 (cooperative learning) 取向的電腦支援合作學習，因本研究中的合作物為學習者相對應於個人已完成之命題的文章內容註記，而合作機制的啟動，則於學習者無法完成概念構圖中的某個命題時產生，藉由分享其它已完成該命題的同儕註記，幫助學習者完成概念構圖，理解文章內容。換句話說，在本研究的線上摘要寫作學習環境中，合作的小組與成員的組成是動態的，所謂的動態，即小組係依不同命題而形成，小組成員至少包含一了解該命題與一不懂該命題的學習者。圖 3 與圖 4 分別展示了註記分享模組的兩個實例畫面。



圖 3 註記分享模組之註記部份實例畫面



圖 4 註記分享模組之分享註記實例畫面

### 三、系統使用流程

### （一）註冊登入

學習者在此階段需經由註冊程序來獲得登入線上摘要寫作環境中的權限。註冊完畢的學習者，可得到一組能登入系統的帳號與密碼。

### （二）概念構圖

登入線上摘要寫作環境中的學習者，於選擇進行摘要寫作後，即會進入概念構圖階段。在此階段中，系統的概念構圖模組與註記分享模組中的註記功能會啟動，並提供給學習者一篇文章，學習者需在此階段裡，一邊閱讀，一邊根據所讀內容進行概念構圖，系統並以概念圖中的命題為單位，針對學習者概念構圖的正確與否做出回饋。一旦學習者改錯完成一個命題同時，系統即要求學習者註記能對應於該命題的詞語或句子。

### （三）註記分享

於概念構圖階段中，在某一命題的構成上發生困難的學習者，將被系統引導至註記分享階段，經由觀看其它學習者對該命題的註記，以解決自身的困難，解決困難的學習者將再次回到概念構圖階段中，完成未完的概念圖。能順利完成概念構圖的學習者，將不會被引至此階段；發生多次構圖困難的學習者，則會在概念構圖階段與註記分享階段中來回，直至完成概念圖的改錯建構。

### （四）寫作

此階段摘為線上摘要寫作的最後一個階段。進入本階段後，學習者所完成的概念圖被引為寫作的架構，協助學習者進行摘要寫作，如圖 5 所示。同時，在此階段裡，註記分享模組中的分享註記功能也將啟動，學習者可自由選擇是否觀看他人註記。寫作完成後，學習者的摘要將被儲存，供日後提取複習之用。



圖 5 線上摘要寫作學習環境之寫作階段

#### 四、系統對線上摘要寫作輔助之探討

本研究以 Mayer (1996) 的文章學習 SOI 模型，配合摘要的定義，擬出摘要的不同階段，包括了：選擇階段、組織階段、歸納階段與寫作階段；最後再根據這些階段說明本系統對線上摘要寫作的輔助效果。

##### (一) 選擇階段

系統藉由提供概念圖改錯的方式，減低直接明示學習者內容重點，導致學習者沒有確實學習的可能弊病，讓學習者較易掌握重點所在，同時亦能強化對重點的理解。若學習者還是在理解重點上有所困難，則系統將利用引進同儕註記的方式，來協助學習者。

##### (二) 組織階段

學習者所完成的概念圖將擔任起圖示重點間連結關係的角色，透過概念圖中所含的連結線與連結語，將文章中的內容重點組織起來。

##### (三) 歸納階段

概念圖持續在此階段中對學習者提供輔助，概念圖裡的每一個命題，都是整合多個概念而來，因此，學習者不僅透過概念圖連結文章內的重點，還可從概念圖中的命題，將多個概念予以整合。

#### (四) 寫作階段

學習者先前於系統中所完成的概念圖將被轉換為摘要寫作的架構，透過這樣的轉換，能增大學習者納入內容重點的機會，同時，不同學習者所分享的註記也將開放，變成一種對學習者的刺激，深化其摘要的深度。

### 肆、研究方法

本實驗之主要目的在了解經由整合概念構圖與註記分享的學習模式，是否能協助學習者解決摘要寫作中所遭遇的困難，以順利對所讀文章進行摘要。基於此，本研究之研究問題為：

(一)不同組別的受試者，在摘要效率得分的比較上，有無顯著差異？

(二)不同組別的受試者，在閱讀理解測驗得分的比較上，有無顯著差異？

#### 一、研究對象

本研究的實驗對象為臺北縣某國小之五年級學童，人數共計 74 人，其中男生人數為 36 人，女生人數為 38 人，學童來自三個不同的班級。三個班級被隨機分派為實驗組一、實驗組二與控制組；此三個組的人數依序為 25、24 與 25 人。實驗組一、實驗組二與控制組的區別，係依據學習模式的不同；實驗組一採用整合概念構圖與註記分享的模式，實驗組二為不含註記的概念構圖模式，控制組則是自由閱讀的模式。

#### 二、研究工具

##### (一) 教材

本研究採用一篇名為「覃的秘密」之文章做為教材，文章字數共計 990 字，由研究者自製。實驗設計中，實驗組一、實驗組二及控制組均以此文章做為學習者的閱讀素材。文章主題取材自牛頓版五年級自然與生活科技領域教科書，文章的內容則係教科書內容的延伸；另因 Brown 等 (1983)、Hidi 和 Anderson (1986)、Anderson 和 Hidi (1988) 之相關文獻皆曾論及，學習者面臨過長或過於複雜的文章時，常無法摘要出文章中的重點，因此本研究商請兩位任職於臺北縣五股鄉某國小，教授五年級自然與生活科技領域並具三年以上經驗之教師，針對實驗教材進行審閱修訂，並期使實驗教材能對國小五年級的學習者而言，較為複雜。

## (二) 線上摘要寫作學習環境

研究者實做一線上摘要寫作學習環境，受試者於此環境中經歷文章閱讀與摘要寫作兩個階段。在文章閱讀階段，控制組的受試者將僅是對系統所提供之閱讀素材進行閱讀，至於實驗組一與實驗組二的受試者，在閱讀文章後，則需針對系統所提供之概念圖進行改錯，當受試者在概念改錯上遭遇困難時，實驗組一的受試者可經由輔助機制來完成改錯任務，實驗組二的受試者則無。無論受試者能否完成概念圖的改錯，都可進入摘要寫作的階段。在摘要寫作階段中，控制組的受試者將根據所讀文章，直接於系統的摘要寫作區塊內撰寫摘要；而在實驗組一與實驗組二的寫作區塊內，則列有標題，此標題係來自概念圖中由數個概念所集合形成的命題，以標題的形式，預先產生於摘要寫作區塊內，形成受試者的摘要寫作架構，受試者可依此架構，進行摘要的撰寫。表 1 為實驗組與控制組的受試者於此線上摘要寫作學習環境的不同階段裡的學習活動內容的差異。

表 1 實驗組一、實驗組二與控制組學習活動內容之差異

	學習活動內容之主要差異	
	文章閱讀階段	摘要寫作階段
實驗組一	概念圖改錯過程中，可尋求輔助機制的協助	有寫作架構輔助摘要的寫作
實驗組二	概念圖改錯過程中，無提供輔助機制	有寫作架構輔助摘要的寫作
控制組	毋須進行概念圖的改錯	無寫作架構輔助摘要的寫作

## (三) 閱讀理解試題

根據本研究的實驗教材，研究者自製一閱讀理解試卷，藉以了解受試者閱讀文章後的理解情形。試卷題目共計 8 題，受試者每答對一題，可獲得 12.5 分，全部答對，則得到 100 分。此份試卷之 KR<sub>20</sub> 係數值為 .752 (施測對象為 100 位臺北市某國小五年級學童)，施測所得分數經排序後，以前 27% 為高分組，後 27% 為低分組，得其試題難度 P 值介於 .5 至 .8 之間，鑑別度指數 D 值則均在 .40 以上。試題分析如表 2 所示。題目可分為兩類，即事實性問題 (5 題) 與理解性問題 (3 題)。所謂事實性問題，即問題係由文章內的字句所形成，而其答案往往亦可由該字句中獲得。例如，前測第 1 題：蕈類是利用什麼來進行繁殖？(1)菌絲(2)菌絲體(3)孢子(4)葉子。至於理解性的問題，則為參照文章中的多個段落或句子而形成。例如，前測第 4 題：蕈類多為寄生或腐生，最主要的原因

## 專論

是什麼？(1)避免被動物食用(2)容易進行繁殖(3)蕈類缺乏葉綠素，無法自己製造養分(4)方便把孢子傳送出去。本研究前、後測採用一份試題，為降低練習效果所產生的答題效應，前測與後測試卷中的試題排序將不會相同。

表 2 閱讀理解試題分析

題號	高分組答 對率	低分組 答對率	難度 (P)	鑑別度 (D)	Point-biserial correlation
第 1 題	1.000	0.483	0.742	0.517	.610
第 2 題	1.000	0.552	0.776	0.448	.687
第 3 題	1.000	0.172	0.586	0.828	.825
第 4 題	1.000	0.517	0.759	0.483	.598
第 5 題	1.000	0.379	0.690	0.621	.682
第 6 題	1.000	0.448	0.724	0.552	.717
第 7 題	1.000	0.276	0.638	0.724	.802
第 8 題	1.000	0.483	0.742	0.517	.642

### (四) 摘要評分方式

本研究擬以 Garner (1982) 所提出之摘要評分方式為計算依據。

$$\text{摘要效率} = \frac{\text{摘要中主要觀念的數目}}{\text{摘要內容的總字數}}$$

以摘要效率 (summarization efficiency) 做為對摘要進行評斷的依據，在開始評斷之前，需先對欲進行摘要的閱讀素材做分析，將其內容所提及的觀念單位分成三個等級，分別為：最重要、次重要與不重要，當摘要中每出現一最重要觀念時，即給予一分，出現次重要與不重要的觀念，則不計分，最後以所得分數為分子，整篇摘要的總字數為分母，計算出摘要效率。當摘要效率之分數愈高，表示愈能以精簡的文字，表達出最多的重要觀念。本研究以審閱修訂實驗教材之兩位教師及研究者一同分析閱讀素材內所含的句子，以只含一完整訊息為原則，共理出 15 個最重要的觀念單位，當受試者所撰寫的摘要每含有此 15 個觀念單位之一，則獲得一分，統計受試者所得分數及其摘要之總字數，即得出該位受試者的摘要效率得分。

### 三、研究流程

### 結合概念構圖與註記分享線上摘要之寫作學習環境之研究

本研究有兩個實驗組與一個控制組，各組在本研究所設計的實驗中，因學習模式的內容不同而有所區分，除此之外，整個實驗含有兩個測驗分數，一為閱讀理解測驗得分，二則是摘要效率得分。整個實驗流程可分為前測階段、正式實驗階段與後測階段，其中前測階段所得之閱讀理解得分與摘要效率得分將做為共變數，另外，由於前後測均為同一實驗教材，為降低練習效果，前後測間隔五週，且前後測之閱讀理解試題排序也不相同。圖 6 與圖 7 分別呈現了實驗組一、實驗組二與控制組的實驗流程。

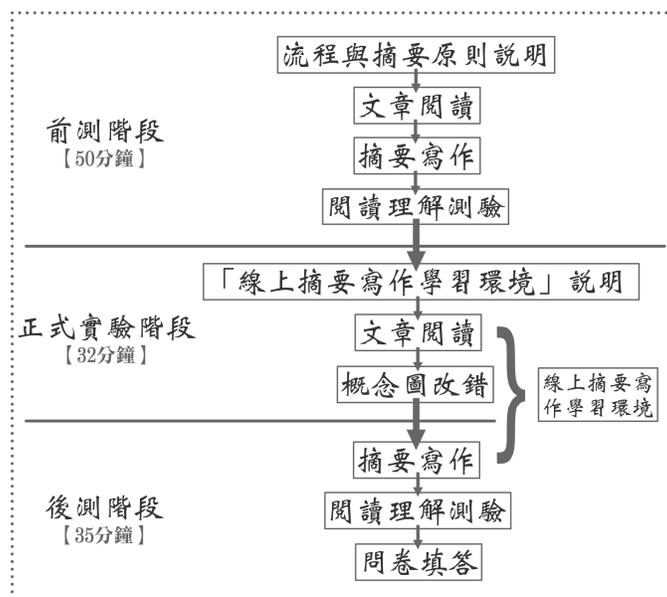


圖 6 實驗組一與實驗組二的實驗流程

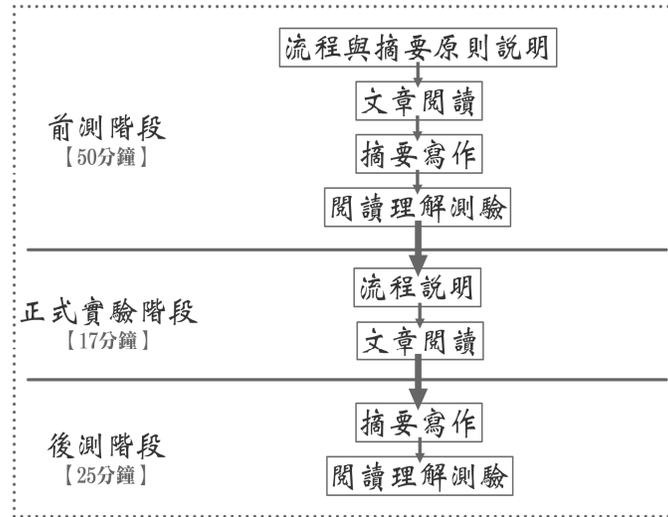


圖 7 控制組的實驗流程

## 伍、結果與討論

### 一、改錯式概念構圖對促進學習者的摘要效率之影響

各組受試者在摘要效率得分之前、後測所得分數，整理如表 3。本研究採用獨立樣本單因子共變數分析，以各組受試者於前測中所得之摘要效率得分為共變項，組別為自變項，各組受試者在後測中所得之摘要效率得分則為依變項。

表 3 各組前、後測摘要效率得分之平均數與標準差

組別	n	摘要效率得分			
		前測		後測	
		M	SD	M	SD
實驗組一	25	.0313	.0144	.0318	.0109
實驗組二	24	.0280	.0143	.0326	.0099
控制組	25	.0234	.0086	.0236	.0055

由迴歸係數同質性考驗結果（如表 4 所示），F 值未達顯著（ $F=.134$ ， $p=.875>.05$ ），表示以共變項對依變項進行迴歸分析時之斜率並無顯著差異，亦即表示共變項與依變項間的關係不會因自變項的不同而有所不同，符合共變數

組內迴歸係數同質性的假定，可繼續進行共變數分析。

表 4 迴歸係數同質性考驗摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	Sig.
迴歸係數同質性 (A*X)	.000	2	.000	.134n.s.	.875
Error (誤差項)	.006	68	.000		

n.s.  $p>.05$

由誤差變異量的 Levene 檢定等式，即變異數同質性考驗， $F=2.662$ ， $p=.077>.05$ ，表示各組在依變項之誤差變異數具有同質性；在排除前測成績對後測成績的影響後，自變項對依變項的影響效果檢定之  $F$  值為  $6.561$ ， $p=.002<.05$ ，達到顯著水準，表示受試者的後測成績會因組別的不同而有所差異，其共變數分析摘要表如表 5 所示。且由事後比較得知，實驗組一優於控制組，實驗組二亦優於控制組；但實驗組一與實驗組二間，則沒有顯著差異存在，表 6 呈現各組事後比較之摘要。

摘要效率是指以最少的字數表達出最多有關文章內容的主要觀念，摘要效率愈高者，表示摘要能力愈佳；反之，摘要效率愈低者，表示摘要能力愈差。從本研究的實驗結果來看，面對由專家教師所編寫之文章難度較高的閱讀素材，經由改錯式概念構圖，並以改正完成的概念圖為寫作架構，學習者的摘要效率得分獲得了促進。研究者分析認為，當學習者面對難度較高或更需要思考的閱讀素材時，透過概念構圖，學習者能撰寫出令人滿意的摘要。根據研究者的觀察，摘要效率上的改變主要來自於受試者找出重要句能力的提昇，他們較之前更能夠抓住重點，也較不會把一些不相關的內容也寫進去。大部分受試者反應，以往看文章的速度很慢，在看完文章之後也很難抓住文章的重點；與直接閱讀文章抓重點來比較，利用概念圖，較能掌握文章中的重點。此結果能與 Ruddell 和 Boyle (1989) 之研究做一連結，即當學習者面對難度較高或更需要思考的閱讀素材時，透過概念構圖，能撰寫出令人滿意的摘要。

表 5 共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	事後比較
共變項 (前測成績)	.000	1	.000	.340	
組間 (學習模式)	.001	2	.001	6.561**	實驗組一>控制組
Error (誤差)	.006	70	.000		實驗組二>控制組

\*\*  $p<.05$

表 6 各組事後比較摘要表

	實驗組一	實驗組二	控制組
實驗組一	-----	.735	.004**
實驗組二	.735	-----	.001**
控制組	.004**	.001**	-----

\*\*p&lt;.05

## 二、改錯式概念構圖對促進學習者對閱讀理解之影響

各組受試者在閱讀理解測驗之前、後測所得分數，整理如表 7 所示。本研究採用獨立樣本單因子共變數分析，以各組受試者於前測中所得之閱讀理解測驗得分為共變項，組別為自變項，各組受試者在後測中所得之閱讀理解測驗得分則為依變項。

表 7 各組前、後測閱讀理解測驗得分之平均數與標準差

組別	n	閱讀理解測驗得分			
		前測		後測	
		M	SD	M	SD
實驗組一	25	80.00	19.76	90.00	16.54
實驗組二	24	73.44	27.91	88.02	15.85
控制組	25	78.00	21.43	79.50	18.36

由迴歸係數同質性考驗結果（如表 8 所示），F 值未達顯著（ $F=1.059$ ， $p=.353>.05$ ），表示以共變項對依變項進行迴歸分析時之斜率並無顯著差異，亦表示共變項與依變項間的關係不會因自變項的不同而有所不同，符合共變數組內迴歸係數同質性的假定，可繼續進行共變數分析。

表 8 迴歸係數同質性考驗摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	Sig.
迴歸係數同質性 (A*X)	408.736	2	204.368	1.059n.s.	.353
Error (誤差項)	13127.888	68	193.057		

n.s. p&gt;.05

經由誤差變異量的 Levene 檢定等式，即變異數同質性考驗， $F=1.537$ ， $p=.222>.05$ ，表示各組在依變項之誤差變異數相同，具有同質性；而在排除前測成績對後測成績的影響後，自變項對依變項的影響效果檢定之  $F$  值= $4.335$ ， $p=.017<.05$ ，達到顯著水準，實驗處理效果顯著，表示受試者的後測成績會因組別的不同而有所差異，共變數分析結果的摘要如表 9 所示。由事後比較得知，實驗組一優於控制組，實驗組二亦優於控制組；而實驗組一與實驗組二間，則沒有顯著差異。表 10 呈現各組事後比較的摘要。此外，表 9 中也顯示了三組受試者在實驗處理前的閱讀理解測驗得分也有顯著差異 ( $F=35.620$ ， $p=.000<.05$ )。

本研究提出整合兩學習策略—概念構圖與註記，期能對學習者的摘要寫作有所助益。概念構圖策略的運用可以協助學生有效的處理訊息，將閱讀內容進行組織連貫，所以能夠提升學生閱讀理解的能力。而線上註記是將電腦輔助溝通的技術應用在線上閱讀的方法，讀者們而可以自由的交換或是增加個人看法或相關資料，把網路轉換成一個活潑的協同閱讀環境。實驗組一和實驗組二與控制組相比，均有顯著的差異。但使用概念構圖與使用概念構圖整合註記分享的學習者，無論是在摘要效率或閱讀理解上，則均無顯著差異。研究者分析認為，改正錯誤概念中的提示需求是存在的，但整合形式需調整以對學習者提供有效的幫助。與研究對象訪談後發現，大部分學生認為在改正錯誤概念時，能有提示比較好，可見改正錯誤概念中的提示需求是存在的，亦有學生表示，當他們把文章中的重點寫出來的時候，有標題輔助會比較好。相關研究發現，註記的功能之一即在記錄個人的理解，而註記分散無結構性，恰與概念圖之階層結構特性互補 (Rau, Chen, & Chin, 2004)。因此，註記策略與概念構圖策略之間確有可整合的接口。

表 9 共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	事後比較
共變項(前測成績)	6888.116	1	6888.116	35.620	
組間(學習模式)	1676.583	2	838.291	4.335*	實驗組一>控制組
Error (誤差)	13536.624	70	193.380	*	實驗組二>控制組

\*\*  $p<.05$

表 10 各組事後比較摘要表

	實驗組一	實驗組二	控制組
實驗組一	-----	.841	.017**
實驗組二	.841	-----	.011**
控制組	.017**	.011**	-----

\*\*p&lt;.05

## 陸、結論與建議

### 一、結論

本研究以線上學習環境解決學習者進行摘要寫作時的困難為出發點，提出整合概念構圖、註記與電腦支援合作學習的線上摘要寫作學習模式，並以國小五年級學生為對象，進行實證研究。其結論如下：

#### （一）改錯式概念構圖對促進學習者摘要效率之探討

經由對概念圖的改錯，受試者在摘要效率的表現上，與僅是閱讀文章後撰寫摘要的受試者相比，有顯著的差異。在概念圖改錯的過程中，加入註記的機制，與僅是閱讀文章後撰寫摘要的受試者相比，亦有顯著的差異；但在與無註記的輔助機制，只進行概念圖改錯的受試者相較，則無顯著的差異。

研究結果顯示，實驗組一和實驗組二與控制組相比，在摘要效率上，均有顯著差異。說明此線上學習環境，可幫助受試者在摘要效率上達到顯著的進步，可能是因為在此系統中，受試者學會了判斷文章中重要與不重要的訊息，所以在寫摘要時比較不會出現不重要的訊息。

#### （二）改錯式概念構圖對促進學習者閱讀理解之探討

透過對概念圖的改錯，受試者在閱讀理解測驗的得分上，與自由閱讀文章的受試者對比，有顯著的差異。受試者經由具註記機制的改錯式概念構圖，在閱讀理解測驗的得分上，與自由閱讀文章的受試者相比，亦有顯著的差異；但與不具註記機制的改錯式概念構圖的受試者比較，則無顯著的差異。

研究結果顯示，實驗組一和實驗組二與控制組相比，在閱讀理解上，均有顯著差異。說明此線上學習環境，可幫助受試者在閱讀理解上達到顯著的進步，可能因為受試者在此系統中學會了做摘要，也就是受試者學會用自己的話陳述

文章的主要概念，當受試者能用自已的話講出文章的重點所在，就代表他們與文章產生互動因而對閱讀材料產生了理解。

## 二、建議

對未來教學與研究的建議部份，可從四個方向探討：

### (一) 可類化至各學科領域及作文寫作的學習

從線上摘要寫作環境中學生學會了利用概念構圖進行摘要寫作，未來可鼓勵學生對其它的學科領域使用摘要策略來幫助理解，利用概念構圖的方式做出課文的大綱，對課文大綱進行自問自答，進而對課文重點產生聯結。另外，學生有了課文大綱的概念後，亦可轉化到作文書寫能力，因為摘要策略可使學生察覺文章的基本結構，因而較易掌握如何組織文章，同時在寫完一篇作文後，也可以利用摘要原則檢查自己的作文，重複的有沒有很多、不相關的有沒有很多、流水帳可不可以用語詞來歸納、或者可不可以自創主題句來濃縮歸納來讓作文更精簡。未來的教學，可以鼓勵學生將摘要寫作的能力類化到其它學科領域的學習，並訓練作文之寫作能力。

### (二) 提升學生的閱讀動機

當學生看完一本書或一篇文章後，常常不知道重點是什麼，久而久之，就會喪失對閱讀的自信心及興趣，進而開始逃避閱讀，閱讀的頻率越低，學生的語文程度就會越差。如果能透過一些方法讓學生能了解文章的內容，學生自然會對閱讀產生興趣而願意從事較大量的閱讀活動，語文程度就可以提昇了。線上摘要寫作學習環境可以幫助學生理解文意。經過此系統的學習之後，相信可以讓學生們對自己閱讀能力較有信心，也更能夠抓到重點。因此，此系統在未來的教學上，可用來提升學生的閱讀動機。

### (三) 相異於分工合作學習取向的電腦支援合作學習

本研究設計實作之線上摘要寫作學習環境，係屬分工合作學習取向的電腦支援合作學習，儘管電腦的發展與介入，讓分工合作學習與協同合作學習之間的區分更為模糊，但強調經由社交技能，以使知識能與合作的小組成員中彼此分享，仍是本研究未加探究之處，特別是在非同步學習的實驗情境下，學習者如何於每一次的討論互動中，提高知識的層次，並予表現在摘要品質的深化上。除此之外，合作學習中的分組方式與形成，亦是合作學習相關研究中的焦點之一，本研究中的動態分組或許是思考此類問題可參酌的一個觀點。

### (四) 採整合性學習策略的電腦支援摘要寫作

有關電腦支援摘要寫作，從相關文獻中整理得之可概分為兩類，一為植基於不同的學習策略，另一則為以語義分析為基礎。前者指透過單一或整合性的學習策略，提昇學習者的摘要能力與品質；後者則為對學習者的摘要內容做出分析，並以相關之摘要原則為依據，提供予摘要者回饋。本研究屬於植基於不同學習策略之電腦支援摘要寫作，所採用的策略為整合性的學習策略，依此研究經驗，後續研究在整合不同學習策略時，其整合驅力需來自不同策略的互補之處，同時，整合的目標與目的，皆在帶來更為有效的學習。

## 參考文獻

- 王文科 (1991)。認知發展理論與教育－皮亞傑理論的應用。台北：五南。
- 王肇邦、許有真 (2004)。應用概念圖於網路教學系統之學習成效診斷。**教學科技與媒體**，**69**，4-19。
- 余民寧 (1997)。有意義的學習－概念構圖之研究。台北：商鼎。
- 吳政達、郭昭佑 (1998)。概念構圖法在國民小學教科書評鑑標準建構之應用。**教育與心理研究**，**20**，217-242。
- 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。
- 邱垂昌 (2006)。應用概念構圖學習策略於商業會計學之研究--合作學習抑或個別學習。**高雄師大學報：教育與社會科學類**，**21**，87-104。
- 陳蜜桃 (1992)。從認知心裡學的觀點談閱讀理解。**教育文粹**，**21**，10-19。
- 顏若映 (1992)。教科書內容設計與閱讀理解之認知研究。**教育心理與研究**，**15**，101-128。
- 羅家駿、曹忠學、葉修文 (2005)。電子文件之線上註記系統發展與閱讀教學應用。**中原學報**，**33**(2)，193-214。
- 饒培倫、陳守賢、秦韻婷、劉光記 (2001)。為國小學童開發線上文本註記平台。**教學科技與媒體**，**56**，73-79。
- Alaiyemola, E. F., Jegede, O. J., & Okebukola, P. A. O. (1990). The effect of a metacognitive strategy of instruction on anxiety level of students in science

- classes. *International Journal of Science Education*, 12(1), 95-99.
- Anderson, V., & Hidi, S. (1988). Teaching students to summaries. *Educational Leadership*, 46, 26-28.
- Binmore, K., Osborne, M. J., & Rubinstein, A. (1992). *Noncooperative models of bargaining*. New York: Elsevier Science.
- Brown, A. L., Day, J. D., & Jones, R. S. (1983). The development of plans for summarizing texts. *Child Development*, 54, 968-979.
- Chalmer, A. P. (2003). The role of cognitive theory in human-computer interface. *Computers in Human Behavior*, 19, 593-607.
- Dole, J. A., Duffy, G. G., Roehler, L. R., & Pearson, P. D. (1991). Moving from the old to the new: Research on reading comprehension instruction. *Review of Educational Research*, 61, 239-264.
- Duke, N. K., & Pearson, P. D. (2002). Effective practices for developing reading comprehension. In A. E. Farstrup & S. J. Samuels (Eds.), *What research has to say about reading instruction* (pp. 205-242). Newark, DE: International Reading Association.
- Friend, R. (2000). Teaching summarization as a content area reading strategy. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 44, 320-329.
- Gallego, M., & Hollingsworth, S. (1992). Multiple literacies: Teachers' evolving perceptions. *Language Arts*, 69(3), 206-213.
- Garner, R. (1982). Efficient text summarization: Costs and benefits. *Journal of Educational Research*, 75, 275-279.
- Glover, I., Hardaker, G., & Xu, Z. (2004). Collaborative Annotation System Environment (CASE) for Online Learning. *Campus-Wide Information System*, 21(2), 72-80.
- Hidi, S., & Anderson, V. (1986). Producing written summaries: Task demands, cognitive operations, and implications for instruction. *Review of Educational Research*, 56, 473-493.
- Joanna, K., Crosier, S. C., & John, R. W. (2002). Key lessons for the design and integration of virtual environments in secondary science. *Computers & Education*,

38, 77-94.

Johnson, N. (1983). What do you do if you can't tell the whole story? The development of summarization skills. In K. E. Nelson (Ed.), *Children's language*, 4 (pp. 315-383). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Kintsch, E., Steinhart, D., Stahl, G., LSA Research Group, Matthews, C., & Lamb, R. (2000). Developing summarization skills through the use of LSA -based feedback. *Interactive Learning Environments*, 8, 87-109.

Kiryakov, A. (2005). Semantic annotation, indexing, and retrieval, *Journal of Web Semantics*, 2, 26-41.

Mayer, R. E. (1996). Learning strategies for making sense out of expository text: The SOI model for guiding three cognitive processes in knowledge construction. *Educational Psychology Review*, 8, 357-371.

Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge, London: Cambridge University Press.

Novak, J. D., & Musonda, D. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American Educational Research Journal*, 28, 117-153.

Novak, J. D. (1984). Application of advances learning theory and philosophy of science to the improvement of chemistry teaching. *The Journal of Education*, 61(7), 607-612.

O'Hara, K., & Wilensky, R. (1997). *A Comparison of Reading Paper and On-line Document*. CHI 97, Atlanta, GA. ACM Press.

Ovsiannikov, I. A., Arbib, M. A., & Mcneill, T. H. (1999). Annotation technology. *International Journal of Human-Computer Studies*, 50, 329-362.

Pankratius, W. J. (1990). Building an organized knowledge base: Concept mapping and achievement in secondary school physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 315-333.

Quade, A. M. (1996). *An assessment of retention and depth of processing associated with note-taking using traditional paper and pencil and on-line notepad during computer-delivered instruction*. Eric Document Reproduction Service (No. ED383 330).

- Rau, P.-L. P., Chen S.-H., & Chin, Y.-T. (2004). Developing web annotation tools for learners and instructors. *Interacting with Computers, 16*, 163-181.
- Ruddell, R. B., & Boyle, O. F. (1989). A study of cognitive mapping as a means to improve summarization and comprehension of expository text. *Reading Research and Instruction, 29*, 12-22.
- 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.
- Stavy, R., Eisen, Y., & Yaakobi, D. (1987). How students aged 13-15 understand photosynthesis. *International Journal Science Education, 9*(1), 105-115.
- Sweany, N. D., McManus, T. F., Williams, D. C., & Tothoro, K. D. (1996). *The use of cognitive and metacognitive strategies in a hypermedia environment*. Paper presented at EdMedia, Boston, MA, and June, 1996.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review, 10*, 251-296.
- Taylor, K. K. (1983). Can college students summarize? *Journal of Reading, 26*, 524-528.
- Winograd, P. N. (1984). Strategic difficulties in summarizing texts. *Reading Research Quarterly, 19*, 404-425.
- Wolfe, J. (2002). Annotation technologies: A software and research review. *Computers and Composition, 19*, 471-491.

# A Study on Online Learning Environment for Summary Writing Integrating Concept Map and Note Sharing

**Yuan-Chen Liu\*** **Tzu-Hua Huang\*\***  
**Sheng-Ren Wang\*\*\***

This study integrated concept map and note sharing for an online summary writing learning environment. The concept map was used as a scaffold for learners to grasp key points and become familiar with the content. When learners encountered difficulties in the mapping, the system would “lead-in” collaborative learning and note sharing to assist learners in completing the concept map. Finally, the completed concept map was employed as the writing framework for summary writing. The subjects of the study were fifth graders. Significant performance differences in summary writing were obtained between the subjects who went through concept map corrections and the subjects who only read the article. Significant differences were also found between the subjects who went through concept map corrections with note mechanisms and the subjects who only read the article. Furthermore, a significant difference in the mean score of the reading comprehension tests was also obtained between those who went through concept map correction and those who only read the article. Similarly, there was also a significant difference in the mean score of the reading comprehension test between the subjects who went through concept map corrections with note mechanisms and the subjects who read the article freely. In conclusion, the present study provided a way of thinking and practicing for computer-based summary writing.

Keywords: Concept map, Note, Summary writing, Collaborative learning

\*Professor, Graduate School of Educational Communications and Technology,  
National Taipei University of Education

\*\*PhD Student, Graduate School of Curriculum and Instruction, National Taipei  
University of Education

\*\*\*Programmer, Center for Teaching and Learning Development