國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所

碩士論文

National Chengchi University

Graduate Institute of Library, Information and Archival Studies

Master's Thesis

合作式閱讀標註之知識萃取機制研究

A Study on Developing Knowledge Extraction Mechanisms from Cooperative Reading Annotation

指導教授： 陳志銘 博士

研究生： 陳勇汀 撰

Adviser: Dr. Chih-Ming Chen

Author: Yung-Ting Chen

中華民國一〇〇年三月

March, 2011

本論文獲國立臺中圖書館碩士論文研究獎助

記錄編號：G0096155001

國立政治大學

博碩士論文全文上網授權書

National ChengChi University

Letter of Authorization for Theses and Dissertations Full Text Upload

(提供授權人裝訂於紙本論文書名頁之次頁用)

(Bind with paper copy thesis/dissertation following the title page)

本授權書所授權之論文為授權人在國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所系所 圖書資訊 組 100學年度第二學期取得 碩士學位之論文。

This form attests that the 圖書資訊 Division of the Department of Graduate Institute of Library , Information and Archival Studies at National ChengChi University has received a Master degree thesis/dissertation by the undersigned in the 2nd semester of 100 academic year.

論文題目（Title）：合作式閱讀標註之知識萃取機制研究 (A Study on Developing Knowledge Extraction Mechanisms from Cooperative Reading Annotation)

指導教授（Supervisor）：陳志銘

立書人同意非專屬、無償授權國立政治大學，將上列論文全文資料以數位化等各種方式重製後收錄於資料庫，透過單機、網際網路、無線網路或其他公開傳輸方式提供用戶進行線上檢索、瀏覽、下載、傳輸及列印。國立政治大學並得以再授權第三人進行上述之行為。

The undersigned grants non-exclusive and gratis authorization to National ChengChi University, to re-produce the above thesis/dissertation full text material via digitalization or any other way, and to store it in the database for users to access online search, browse, download, transmit and print via single-machine, the Internet, wireless Internet or other public methods. National ChengChi University is entitled to reauthorize a third party to perform the above actions.

論文全文上載網路公開之時間（Time of Thesis/Dissertation Full Text Uploading for Internet Access）：

網際網路（The Internet）■ 中華民國 102 年 3 月 6 日公開

● 立書人擔保本著作為立書人所創作之著作，有權依本授權書內容進行各項授權，且未侵害任何第三人之智慧財產權。

The undersigned guarantees that this work is the original work of the undersigned, and is therefore eligible to grant various authorizations according to this letter of authorization, and does not infringe any intellectual property right of any third party.

● 依據96年9月22日96學年度第1學期第1次教務會議決議，畢業論文既經考試委員評定完成，並已繳交至圖書館，應視為本校之檔案，不得再行抽換。關於授權事項亦採一經授權不得變更之原則辦理。

According to the resolution of the first Academic Affairs Meeting of the first semester on September 22nd, 2007,Once the thesis/dissertation is passed after the officiating examiner's evaluation and sent to the library, it will be considered as the library's record, thereby changing and replacing of the record is disallowed. For the matter of authorization, once the authorization is granted to the library, any further alteration is disallowed，

立 書 人：陳勇汀

簽　　名(Signature)：陳勇汀

中華民國100年3月6日

Date of signature：6 / 3 / 100 (dd/mm/yyyy)

國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所

陳勇汀 君所撰之碩士學位論文

合作式閱讀標註之知識萃取機制研究

業經本委員會審議通過

論文考試委員會主席 _____

委員 _____

委員 _____

指導教授 _____

研究所所長 _____

中 華 民 國 100 年 3 月

謝辭

對於這四年來的學習生涯，首先我得感謝家人的支持。我是個很任性的孩子，老是隨著自己的喜好做自己感興趣的東西。雖然我是個不專心畢業的不肖子，家人還是放任我自由地學習、成長，這種開放的家庭環境算是我的驕傲吧。

這本論文能夠完成，主要要感謝陳志銘老師的指點與修改。雖然老師很忙，但能夠在這麼短的時間內將論文改到這種程度，我感到相當地欽佩。然後也要感謝擔任口試委員的卜小蝶老師、侯惠澤老師與林巧敏老師，老師們能發揮耐心看完這本枯燥乏味的論文，還給予我許多一針見血的建議，實在是獲益良多。在口試過程中給我許多協助的拉麵、范敏、上資、柏翰、育如、森吉與瑞敏等學弟妹，不好意思我這個人笨手笨腳的，大家真是幫了我很多的忙。感謝傻殿幫我校正謝辭。再來感謝國立臺中圖書館的補助，對不起，讓國中圖等了兩年。

我在這政大山中百年樓渡過的每一天，要感謝政大圖檔所的助教與同學們溫馨的大家庭（傳萱、泓翔、怡甄、巧倫、阿基、白桑、明雯、甲哥、宇帆、青親等）、陳老師實驗室的同窗（廣宗、佳琪、COS、帥哥、浚維、憶珊等）、教育部與國科會計畫愉快的助理夥伴（小頭、汽水、玉玲、小嫣紅、小咪、筱芳、祿恩、家成、裕民、立偉等），還有陪我聊天耍低能的的現充輔大動漫社（小逼、阿誠、阿米、藍風、竹竿、小 k、湯豪、UMA、阿曉、九熊等）、夢想生活的瑪奇戰友（OC、阿水、亞欣、道具、七香等）、有事沒事陪我大吼發牢騷的同學們（傻殿、歪歪、無名、ONK 等）、滾來滾去抱來抱去的網友們（汪汪、克羅、水倩兒等）。

研究所這段生活我玩得很開心。儘管在很多人眼中，我只是一直待在百年樓實驗室的一個角落，年復一年、日復一日。不過其實我總是透過網路、閱讀，一直在知識的國度裡四處旅遊。旅遊中的記錄化為了我論文中每篇參考文獻、表格與圖片，這一本論文就是我這四年來的遊記，而 KALS 知識標註學習系統更像是我旅遊之後帶回來的紀念品。也因此，論文中我寫了很多「與研究沒有直接相關」的記錄資料。比起研究本身的價值，我更珍惜我在這些日子學到的點點滴滴。

最後，我要感謝有意願承接 KALS 繼續研究的後人。我花了半年多的時間學習、開發的 KALS，它就像是我的孩子一樣。雖然這孩子還不夠成熟，還有很多地方需要人照顧，但我也將個人未能完成的願望寄託在這孩子身上，希望這孩子能夠幫助更多的人。在此要先感謝願意照顧這孩子的後人，不論是實驗室的學弟妹、網路上看到 KALS 的朋友、還是未來的我。然後，大家一起繼續努力吧，加油！

陳勇汀 （布丁布丁吃布丁） 僅誌

中華民國一〇〇年三月

摘要

本研究在合作式數位閱讀環境中發展了一套「知識標註學習系統」，可以支援多人同時針對一篇數位文本進行閱讀標註與互動討論，以提升讀者閱讀的深度與廣度。此外，本研究更進一步地以專家評估法設計「知識萃取機制」，用於判斷讀者閱讀標註的重要度。

「知識萃取機制」是基於讀者閱讀標註中所蘊含的閱讀理解策略與閱讀技巧，以及合作式閱讀社群中產生的標註共識，考量了「標註範圍長度」、「標註範圍詞性」、「標註範圍位置」、「標註策略類型」、「標註範圍共識」與「標註喜愛共識」等六項因素，以專家評估法制定的標註重要度模糊隸屬函數來評定各因素的重要度並量化為「標註因素分數」指標，最後將六項因素以模糊綜合評判進行推論，再將推論結果解模糊化而成為代表標註重要度的量化指標「標註分數」。基於「知識萃取機制」所計算代表標註重要度的「標註分數」，可作為讀者進行閱讀標註是否不佳的判斷，並據此提供標註技巧建議與優質標註內容推薦的「標註建議」，以幫助讀者提昇閱讀理解能力。

為了驗證「知識萃取機制」計算「標註分數」的有效性，以及探討未來改善「知識萃取機制」和可加入的考量因素與適性化設計的可能方向，本研究以單組後測設計規劃實驗，並以國立政治大學圖書資訊數位碩士在職專班 19 位學生作為實驗對象，進行一份數位學習論文的合作式閱讀標註學習，並於實驗後評估實驗對象閱讀文章之後的閱讀理解能力，作為評鑑「知識萃取機制」計算方式是否有效的指標。最後再以問卷蒐集實驗對象對於「知識萃取機制」的意見，歸納成為未來研究改善的參考依據。

研究結果發現，本研究所提出「知識萃取機制」中計算標註重要度的「標註分數」與實驗對象的閱讀理解能力呈現低度正相關，一定程度地證實了「知識萃取機制」計算方式的有效性。而「知識萃取機制」六項考量因素中，「標註範圍長度」與「標註喜愛共識」為分辨實驗對象閱讀理解能力的關鍵因素；「標註策

略類型」與「標註範圍詞性」的標註重要度模糊隸屬函數有待修正；「標註範圍共識」與「標註範圍位置」為無效因素，但這可能是受到計算方式錯誤與閱讀文章類型的影響，未來仍有待進一步評估。在未來發展方面，系統操作標註行為頻率越高，實驗對象的閱讀理解能力也有較高的跡象，未來可以將其納入「知識萃取機制」作為考量因素之一；而閱讀理解能力較差的實驗對象，呈現出比較不願意回應「標註建議」與較常使用社群互動的現象。本研究歸納可能原因為實驗對象自身的閱讀素養不成熟，以至於無法判斷「標註建議」的正確性，而需要參考他人閱讀標註。

未來研究可針對本研究的實驗對象與閱讀標註資料進行更深入的分析，並且將改良後的「知識萃取機制」擴大至探討其他類型的數位文本閱讀標註與實驗對象。也可以搭配認知策略教學法建構閱讀教學鷹架，或是將「知識標註學習系統」用於支援數位典藏與數位圖書館閱讀學習，以激發更多不同領域的應用研究。

關鍵詞：合作式閱讀標註；知識標註學習系統；知識萃取機制；模糊綜合評判；閱讀學習。

Abstract

Based on the concept of cooperative reading learning, the study presented a cooperative reading annotation system termed as "Knowledge-based Annotation Learning System (KALS)", which can support cooperative reading annotation while reading a common text-based digital material, to accumulate reading knowledge and to promote readers' reading comprehension abilities. Through KALS, readers could freely increase annotation for any text words on a text-based digital material with HTML format. Readers can also share and discuss the contributed annotation with other readers via interaction interface in KALS.

Furthermore, this study also developed an intelligent Knowledge Extraction Mechanism (KEM), which can mine the quality annotation knowledge and annotation skills based on a large amount of readers' annotation archived on KALS, to further promote reading comprehension of readers via on-line recommending high quality annotation knowledge and good annotation skills to readers. KEM employed fuzzy synthetic decision approach to quantify each reader's annotation as a numeric index termed as "Annotation Score" under simultaneously considering two annotation consensuses including anchor consensus and favorite consensus, and four annotation features including anchor length, part of speech of anchor word, anchor location and annotation strategy. In a manner, "Annotation Score" can represent the importance of reader's annotation. Thus, KEN uses "Annotation Score" to determine which annotation needs the suggestion of annotation skill tips, and which high-quality annotation can be recommended to readers. At the same time, readers are encouraged to reflect their annotation behavior based on the suggestion of annotation skill tips and high-quality annotation recommended by KEN, and are asked to respond the feedback from KEM.

To evaluate the effectiveness of the proposed KALS with KEM, the study designed an experiment to collect readers' annotation behavior after readers read an assigned text-based digital material, and then assessed readers' reading comprehension ability. Reading comprehension ability was used to verify the

effectiveness of "Annotation Score" inferred by KEM and to explore the potential factors that can improve KEM. In the designed experiment, participants were 19 graduate students of E-learning Master Program of Library and Information Studies of National Chengchi University who took the course of Integrating Information Technology into Teaching. All participants were asked to read an academic paper related E-Learning issue based on the support of KALS with KEM during two weeks. Moreover, they had to finish a reading report and accept a test of reading comprehension after finishing reading learning activity. The report and test were served as the measurement of participants' reading comprehension.

The experimental results show that there is a low positive correlation between "Annotation Score" and participants' reading comprehension score, thus confirming the effectiveness of the proposed KEM. Furthermore, KEM could be improved by adjusting the annotation importance calculation approach of part of speech anchor word and annotation strategy. This study also confirmed that the considered factors of KEM should eliminate two factors including anchor consensus and anchor location. Additionally, future study should consider adopting frequency of annotation behavior as considered factors of KEM. Moreover, the experimental results also show that participants with low level of reading comprehension ability have higher need of community interaction than participants with high level of reading comprehension ability while using KALS for reading learning, and they are difficult to confirm whether the recommending tips of annotation from KEM is correct or not. Obviously, exploring the difference of participants' annotation behavior between different levels of reading comprehension abilities provides benefits to develop adaptive functionalities of KEM in the future.

Keywords: Cooperative reading annotation; Knowledge-based annotation learning system (KALS); Knowledge extraction mechanism; Fuzzy synthetic decision; Reading learning

目次

摘要.....i

Abstract.....iii

目次.....v

表次.....ix

圖次.....xiii

第一章 緒論.....1

第一節 研究背景與動機.....1

第二節 研究目的.....4

第三節 研究問題.....5

第四節 研究範圍與限制.....7

第五節 研究貢獻.....8

第六節 名詞定義.....9

第二章 文獻探討.....13

第一節 閱讀理解教學.....13

第二節 標註學習.....19

第三節 標註共識.....24

第四節 閱讀標註系統.....30

第三章 研究方法.....37

第一節 研究架構.....37

第二節 實驗場域.....41

第三節 實驗對象.....43

第四節 研究工具.....44

第五節 實驗流程.....50

第四章 知識標註學習系統.....55

第一節　系統介紹.....55
第二節　系統開發環境.....56
第三節　系統架構.....60
第四節　系統運作流程.....65
第五節　系統操作畫面.....66
第五章 知識萃取機制設計.....73
第一節　模糊綜合評判.....73
第二節　知識萃取機制考量的因素集.....77
第三節　知識萃取機制考量之各因素的標註重要度模糊隸屬函數制定..80
第四節　因素權重集制定.....86
第五節　標註建議設計.....86
第六節　標註指引設計.....90
第六章 實驗結果與分析.....91
第一節　實驗對象分析.....91
第二節　「標註分數」與閱讀理解分數相關度分析.....100
第三節　知識萃取機制考量因素分析.....102
第四節　標註因素分數與閱讀理解分數相關度分析.....114
第五節　系統操作標註行為高低分組與閱讀理解分數差異分析.....118
第六節　閱讀理解分數高低分組之閱讀標註行為差異分析.....121
第七章 結論.....127
第一節　研究結論.....127
第二節　討論.....130
第三節　未來發展.....134
參考文獻.....143
附錄 A 知識萃取專家評估問卷.....155
附錄 B 閱讀理解測驗.....167

附錄 C 使用意見調查問卷.....173
附錄 D 標註重要度模糊隸屬函數.....177
附錄 E 標註建議意見調查結果.....179
附錄 F 標註範圍詞性類型LSD法多重比較結果.....183
作者簡介.....187

表次

表 2 - 1 閱讀一篇文章時可以協助理解的方法 16
表 2 - 2 標註稽核表 19
表 2 - 3 標註的形式與功能對照表 21
表 3 - 1 標註策略類型與重要度評估 46
表 3 - 2 閱讀心得報告題目與評分準則 47
表 3 - 3 專家評估問卷邀請專家列表 51
表 5 - 1 標註策略類型說明 78
表 5 - 2 標註範圍長度專家評估結果 82
表 5 - 3 標註範圍長度重要度模糊隸屬函數 84
表 5 - 4 標註策略類型重要度模糊隸屬函數 85
表 5 - 5 因素權重集專家評估統計結果 86
表 6 - 1 閱讀習慣問卷調查結果 92
表 6 - 2 科技接受模型調查結果 93
表 6 - 3 標註建議滿意度調查結果 94
表 6 - 4 相關係數評判準則 96
表 6 - 5 試題評鑑指數的評鑑標準 98
表 6 - 6 閱讀理解測驗分析結果 99
表 6 - 7 閱讀理解分數統計表格 101
表 6 - 8 標註分數列表舉例 101
表 6 - 9 標註分數與閱讀理解分數敘述統計量 102
表 6 - 10 標註分數與閱讀理解分數的Pearson積差相關分析結果.....102
表 6 - 11 標註共識列表舉例 103
表 6 - 12 標註共識敘述統計量 103
表 6 - 13 標註共識與閱讀理解分數的Pearson積差相關分析結果.....103

表 6 - 14 標註共識平均數分組之閱讀理解分數的獨立樣本t檢定摘要表 104
表 6 - 15 標註範圍長度列表舉例 105
表 6 - 16 標註範圍長度敘述統計量 105
表 6 - 17 標註範圍長度與閱讀理解分數的Pearson積差相關分析結果 105
表 6 - 18 標註策略類型組別敘述統計量 106
表 6 - 19 標註策略類型組別變異數同質性檢定結果 106
表 6 - 20 標註策略類型組別均等平均數的Robust檢定結果 107
表 6 - 21 標註策略類型組別Tamhane法多重比較結果 108
表 6 - 22 標註範圍詞性列表舉例 110
表 6 - 23 標註範圍詞性組別敘述統計量 110
表 6 - 24 標註範圍詞性組別變異數同質性檢定結果 110
表 6 - 25 標註範圍詞性組別ANOVA檢定結果 111
表 6 - 26 標註範圍位置列表舉例 112
表 6 - 27 標註範圍位置組別敘述統計量 113
表 6 - 28 標註範圍位置組別變異數同質性檢定結果 113
表 6 - 29 標註範圍位置組別均等平均數的Robust檢定結果 114
表 6 - 30 標註因素分數列表舉例 115
表 6 - 31 標註因素分數敘述統計量 116
表 6 - 32 標註因素分數與閱讀理解分數的Pearson積差相關分析結果 116
表 6 - 33 標註因素分數平均數分組之閱讀理解分數的獨立樣本t檢定摘要表 117
表 6 - 34 標註因素分數與標註共識、標註特徵分析結果的差異比較表 118
表 6 - 35 標註行為中的系統操作統計 119
表 6 - 36 標註筆數平均數分組等級資料 120

表 6 - 37 標註筆數平均數分組Mann-Whitney檢定結果.....120
表 6 - 38 不同頻率的標註行為之閱讀理解分數的Mann-Whitney檢定摘要表.....121
表 6 - 39 標註建議回饋統計表 123
表 6 - 40 閱讀理解分數高低不同之標註建議回饋差異的Mann-Whitney檢定摘要表.....123
表 6 - 41 社群互動功能使用頻率統計 125
表 6 - 42 閱讀理解分數高低不同之社群互動功能使用頻率差異的Mann-Whitney檢定摘要表 125
表 7 - 1 以實驗結果制定「標註策略類型」標註重要度模糊隸屬函數 135
表 7 - 2 實驗結果與專家評估之標註因素分數與閱讀理解分數的Pearson積差相關分析結果比較.....135

圖次

圖 1- 1 知識萃取機制的考量因素關係圖 7
圖 2 - 1 線上閱讀環境中的關鍵字策略 22
圖 2 - 2 Knowledge Sea II的教材瀏覽與標註介面 26
圖 2 - 3 臺灣百年圖書館史數位圖書館的標註系統 27
圖 2 - 4 Google Sidewiki操作畫面 27
圖 2 - 5 多方共識舉例 28
圖 2 - 6 在作者規劃的架構上應用標註範圍共識 29
圖 2 - 7 在OATS工具中顯示出讀者社群用螢光筆強調的支援 30
圖 2 - 8 英文導讀的標註功能 32
圖 2 - 9 標註工具模型運作流程 34
圖 2 - 10 臺灣百年圖書館史數位圖書館標註系統架構圖 35
圖 3 - 1 研究架構圖 40
圖 3 - 2 數位學習平臺中實驗說明畫面 42
圖 3 - 3 意見調查問卷操作畫面 43
圖 3 - 4 知識標註學習系統操作畫面 44
圖 3 - 5 實驗流程圖 53
圖 4 - 1 知識標註學習系統中KALSResource的類別圖 59
圖 4 - 2 NetBeans整合開發環境的開發過程畫面 61
圖 4 - 3 知識標註學習系統架構與佈署環境示意圖 62
圖 4 - 4 知識標註學習系統（KALS）與知識萃取機制運作流程示意圖 66
圖 4 - 5 閱讀文章與知識標註學習系統介面 67
圖 4 - 6 選擇標註範圍流程 68
圖 4 - 7 標註工具介面 69

圖 4 - 8 瀏覽討論與回應 69
圖 4 - 9 標註建議工具介面 70
圖 4 - 10 說明工具介面 71
圖 5 - 1 選擇標註策略類型 77
圖 5 - 2 標註範圍示意圖 78
圖 5 - 3 標註範圍共識示意圖 79
圖 5 - 4 將標註加入喜愛清單示意圖 80
圖 5 - 5 標註範圍長度重要度模糊隸屬函數折線圖 84
圖 5 - 6 推薦標註搜尋範圍示意圖 89
圖 7 - 1 標註範圍共識不同計算方式比較 132
圖 7 - 2 實驗結果與專家評估的標註策略類型之標註因素分數比較 ..135

第一章 緒論

第一節　研究背景與動機

一、　閱讀教育的重要性

閱讀素養是終身學習的重要基礎。透過閱讀紙本或數位載體上的文字、圖像來獲得訊息並學習知識，已成為現代人必備的技能。許多學科的學習都要求閱讀能力，如果個人不具備良好的閱讀能力並熟捻閱讀技巧，將會嚴重影響學習成效。因此許多先進國家已將閱讀力作為國家未來國力的重要指標，致力提昇國民的閱讀素養。而對於擁有豐富館藏的圖書館來說，推廣閱讀活動以達到知識傳播之目的，也是圖書館必須努力不懈的方向。

儘管閱讀的重要眾所皆知，但大部分的人對於閱讀的認知仍停留於「識字」的階段，未能抓到閱讀的技巧或是熟知閱讀的策略，亦即尚未具備成熟的閱讀素養。2006 年的「國際閱讀素養調查」（Progress in International Reading Literacy Study，簡稱 PRILS）研究全球四十五個國家地區中，臺灣小學生的閱讀能力僅得第二十二名，遠遠落後同樣使用正體中文，但卻排名高達第二的香港(Mullis, et al., 2007)。前教育部長曾志朗對此結果的分析中，認為臺灣的學生多以記憶性學習的方式閱讀，但對閱讀後的知識運用與社會理解力較為不足（丁嘉琳，2007）。這個調查結果為臺灣的閱讀教育投下了一顆震撼彈，明顯衝擊臺灣閱讀教育的理念與實務。但 2009 年國際學生能力評量計畫（the Programme for International Student Assessment，簡稱 PISA）評量的結果中，卻發現臺灣前 10%學生的閱讀素養還是低於上海和香港前 10%學生。無論如何，目前臺灣的閱讀教育亟待更全面而系統性的反省與改進（PISA 學生能力國際評量計畫，2010）。

二、 閱讀教育與數位學習的結合

面對臺灣閱讀教育發展的困境，教育研究者提出了「直接教學模式」、「認知策略教學模式」與「全語言教學模式」等閱讀教育的理論與作法，企圖改善現在的閱讀教學方式（王瓊珠，2010）。但從 PIRLS 2006 的報告中可以得知，臺灣語言教學時數和閱讀教學時數的比例都較國際平均比例還要低，顯示教師並沒有花很多時間在進行閱讀理解教學或指導學生閱讀策略。此外，教師的閱讀教學專業知識不足、導致無法運用有效的閱讀策略，而閱讀教育的授課時數過少、沒有足夠的時間與人力進行閱讀理解教學等因素，都是臺灣閱讀教育所必須克服的障礙。

數位學習可解決教育人力之不足，並讓教學維持一定品質，也能夠突破時間與空間的限制，而成為一種有效學習的管道。隨著科技的進步，人們的閱讀習慣也逐漸從紙本文本載體轉移到數位文本載體，數位閱讀成為未來發展的趨勢。圖書館的電子期刊對圖書館發展產生了莫大的衝擊（王梅玲，2005），不僅造成數位圖書館的誕生，也引領人們改變閱讀的習慣。相較於傳統圖書館，數位圖書館（Digital Libraries）更有利於進行資訊的傳播與利用，擁有許多優於傳統圖書館的優點，並逐漸發展出許多新型態的服務(Arms, 2000)。由於數位閱讀的萌芽與發展，讀者用於數位文本閱讀的載具也呈現出蓬勃發展的跡象。近年來，Amazon.com(2009)的 Kindle、Apple 公司(2010)的 iPad 以及華碩(2010)的 Eee Note 等數位文本閱讀載具陸續進入消費者市場，其越來越便宜的載具價格、便利的數位閱讀功能，成功地改變了讀者的閱讀習慣(Barlow, 2010)。一場閱讀的革命與風潮正蓄勢待發中，同時也顯示出透過數位學習進行閱讀活動已成為未來發展的趨勢。

三、 閱讀標註知識

數位環境中實施閱讀教學有許多方法，而大部分研究都是將實體教室中實施

的閱讀教學模式移至數位閱讀的學習環境中，例如 Dreyer 與 Nel(2003)設計的一套英文閱讀策略教案，或是 Hsieh 與 Dwyer(2009)在線上閱讀教材中融入四種閱讀策略。

然而固定的閱讀策略指導不僅難以面對各式各樣的文本類型，也無法完全適用於不同閱讀理解能力學習者的需求。而基於合作學習理論，由已經閱讀過文章的讀者所累積的閱讀標註，以及其中蘊含的閱讀知識或技巧，作為初始閱讀文章讀者的閱讀指引，這種透過同儕學習提昇閱讀理解能力的過程，為一種具有發展潛力的閱讀學習模式。

標註（Annotation）是讀者將閱讀過程、知識與策略以劃線、作記號、加入註解、用螢光筆強調以保留在文本上的常見行為(Marshall, 1998)。標註現象自古有之，例如批注一直都是中國文學鑑賞與評論的重要形式和傳統的有效讀書方法之一（常唯，2008）。韋氏線上辭典(2008)將標註定義為「為了評論或解釋而增加的注解」。標註是一種針對文本做額外的描述或語意上的加註行為(Grønbæk, Sloth, & Ørbæk, 1999)。Marshall(1998)認為標註的本質與超文本（hypertext）相同，讀者以標註的行為來增加注釋、建立新的連結或閱讀路徑、蒐集並解釋文本，可為文本的結構與內容添增新的價值。

利用標註來進行閱讀學習的歷史可以追溯到中古世紀的手抄時代。當時的學者利用行距之間與文本邊欄的標註筆記，達到分享知識、辯證所讀文本內容，以及記錄不同閱讀策略的目的。在許多以分享標註來培養閱讀能力的研究中發現，標註不僅可以讓教師用以討論不同的閱讀策略，也可以幫助學生看到他們在閱讀過程中的規律或習慣(Wolfe & Neuwirth, 2001)。Salvatori(1996)曾經發給學生標註過的文章影本教材，作為討論不同閱讀過程的教學策略；Lunsford 與 Ruszkiewicz(2000)則是利用多位學習者的標註，來幫助學生瞭解其他人閱讀的狀況，並且提供其它讀者對於文本的不同解釋概況。

讀者針對閱讀文本標示重點的閱讀標註，其所表現出來的標註特徵，蘊含著讀者運用的閱讀理解策略與閱讀技巧所展現出來的知識成果。從另一方面來看，

如果將多位讀者的標註集合在一起，又能夠以社群指引支援(social navigation support)的觀點(Dieberger, et al., 2000)，從標註範圍與讀者互動中萃取出多位讀者的標註共識。這些標註特徵與標註共識中的知識所提供的外在認知支援，將有助於後來閱讀相同文本的讀者進行更具深度與廣度的閱讀，進而達到促進閱讀理解的目的。然而，透過集體合作式閱讀標註所累積的閱讀標註知識與技巧中，究竟有哪些有助於提昇閱讀理解的因素值得萃取？而讀者集體閱讀標註的社群中，又如何萃取出集體贊同的的優質標註？閱讀理解策略與閱讀技巧是否真的能夠反映出閱讀知識的存在？這些都是本研究欲探討的議題。

第二節　研究目的

本研究的目的是在數位閱讀環境中發展了一套合作式閱讀標註系統，名為「知識標註學習系統」(Knowledge-based Annotation Learning System，簡稱KALS)，並基於讀者在「知識標註系統」進行閱讀標註學習之標註行為中所呈現的標註特徵與標註共識，進一步發展出「知識萃取機制」來找出重要的優質標註，用於作為標註建議、標註推薦與標註指引之依據，以達到讀者提昇閱讀理解能力之目的。「知識萃取機制」主要是利用讀者在閱讀標註過程中蘊含的標註特徵及標註共識，透過量化的方式計算出「標註分數」數值指標以作為衡量標註重要度的依據。

根據文獻探討，「知識萃取機制」中所考量的標註特徵應包含「標註策略類型」、「標註範圍長度」、「標註範圍詞性」與「標註範圍位置」；而標註共識則包括「標註範圍共識」與「標註喜愛共識」。本研究發展的「知識萃取機制」會根據上述六項考量的標註特徵及標註共識因素的不同情況，各別判斷其代表該因素重要度的「標註因素分數」，最後再綜合計算而成為「標註分數」。

在「知識萃取機制」中，若辨識出讀者撰寫的標註得到較高的「標註分數」，代表其為優質的標註內容，可以推薦給其他讀者作為閱讀指引；而對於讀者撰寫了「標註分數」得分較低的標註，則代表讀者的閱讀標註技巧可能有待改善，此

時「知識萃取機制」將提供讀者提昇閱讀技巧的標註建議。透過「知識萃取機制」的標註技巧建議、優質推薦內容推薦與指引，不僅能讓讀者觀摩重要的標註，更能夠藉此反思自己使用的閱讀策略與技巧是否得宜，進而提昇閱讀標註技巧及閱讀理解能力。

綜合以上，本研究的目的在於發展具有「知識萃取機制」之合作式閱讀標註系統，並透過實驗蒐集資料來驗證「知識萃取機制」計算方式的有效性。同時也希望藉由分析讀者的閱讀標註資料，進而探索未來改良「知識萃取機制」的可能性，以作為未來進一步發展促進讀者提昇閱讀理解能力的基石。

具體而言，本研究的研究目的如下：

1. 發展具有知識萃取機制之合作式閱讀標註系統。
2. 驗證知識萃取機制計算方式的有效性，以作為未來改善的參考。
3. 探索用於改良知識萃取機制的因素以及發展方向。

第三節　研究問題

為了驗證「知識萃取機制」計算方式的有效性，本研究在所規劃的實驗中，採用實驗對象以「知識標註學習系統」合作閱讀標註後對於閱讀文章的閱讀理解能力，作為評鑑「知識萃取機制」所提出的「標註分數」以及其計算過程中所考量標註特徵及標註共識等六項因素是否有效的指標。

首先，本研究探究知識萃取機制計算出代表標註重要度結果的「標註分數」是否與實驗對象的閱讀理解能力呈現正相關？這個結果可作為確認「知識萃取機制」是否有效的判斷依據。此外，為了探究「知識萃取機制」六項考量因素的有效性，本研究也分析四種「標註特徵」與二種「標註共識」是否能夠反映實驗對象閱讀理解能力的差異，以作為該因素是否有效的依據。同時，為了評鑑「知識萃取機制」判斷六項考量因素重要度的方法是否有效，本研究將以「知識萃取機制」考量各別因素的重要度量化數值「標註因素分數」，分析其與實驗對象的閱讀理解能力是否呈現正相關，依此判斷「知識萃取機制」該因素的方法制定上是

否需要改善。

除了「知識萃取機制」之外，本研究也從實驗對象的「標註行為」著手，分析實驗對象的標註行為表現是否能夠反映出閱讀理解能力的差異，以探索是否有其他值得納入「知識萃取機制」的標註行為因素。另一方面，本研究也觀察閱讀理解能力高低不同的實驗對象的標註行為有何差異，以作為未來更深層探究如何利用「知識標註學習系統」支援有效閱讀學習的研究方向。

上述中提及的「標註行為」、「標註特徵」、「標註共識」、「標註因素分數」與「標註分數」等「知識萃取機制」考量因素的彼此關係如圖 1- 1 所示。而歸納上述所言，本研究的研究問題如下：

1. 「知識萃取機制」計算出的代表標註重要度的「標註分數」，是否與實驗對象的閱讀理解能力呈現正相關？
2. 知識萃取機制的參考的「標註特徵」與「標註共識」等六項考量因素，是否皆能夠反映出實驗對象閱讀理解能力的差異？
3. 「知識萃取機制」參考的「標註特徵」與「標註共識」等考量因素所表現的重要度量化數值「標註因素分數」，是否與實驗對象的閱讀理解能力呈現正相關？
4. 除了「知識萃取機制」考量的因素之外，是否仍有其他「標註行為」因素能夠反映出實驗對象閱讀理解能力的差異？是否可以在未來進一步納入知識萃取機制中，提昇「知識萃取機制」的正確性？
5. 不同閱讀理解能力的實驗對象，在「標註行為」上有何差異？

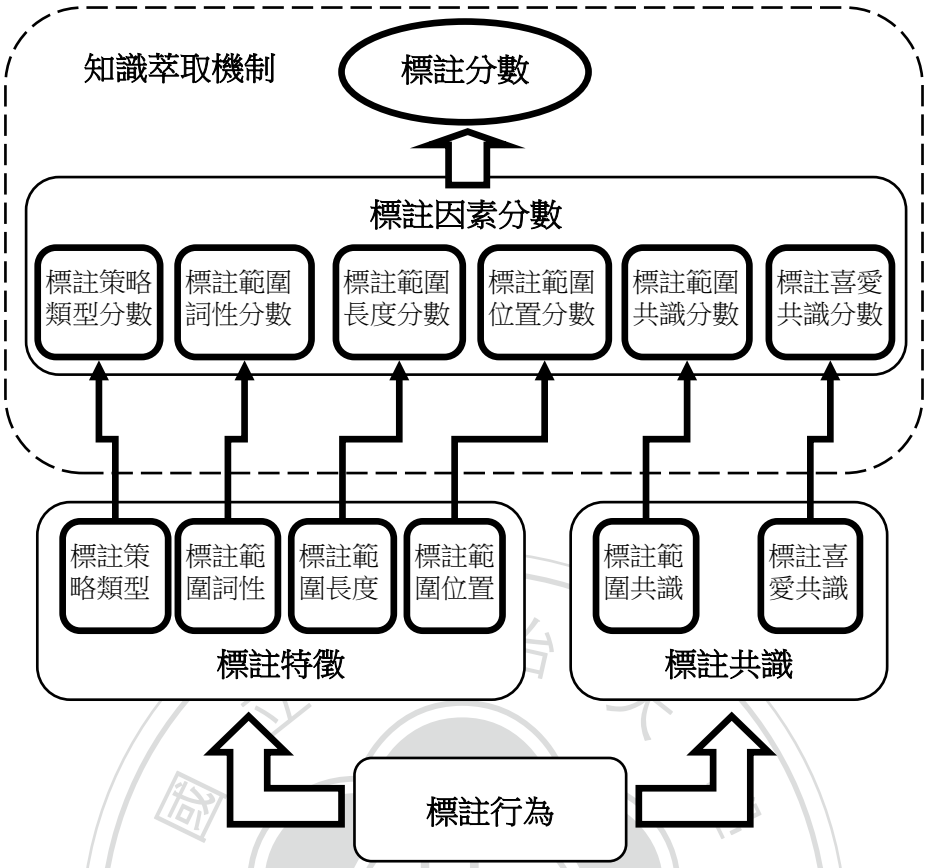


圖 1- 1 知識萃取機制的考量因素關係圖

第四節　研究範圍與限制

本研究在「知識標註學習系統」中發展「知識萃取機制」，分析實驗對象在閱讀文章並進行標註活動所產生的標註行為資料，以驗證本研究所提出的「知識萃取機制」計算方式是否有效。另一方面，本研究也分析實驗對象的標註行為與閱讀理解能力之間的關係，以及不同閱讀理解能力的實驗對象在「知識標註學習系統」中的標註行為表現，用於探索「知識萃取機制」未來可以繼續發展的方向。

然而閱讀是極為複雜的訊息處理行為，從閱讀中衍生而出的標註活動又會經過許多深層訊息處理的轉換與呈現。在不同閱讀者的認知結構、意識型態以及權力關係之下，閱讀行為也會有不同的表現方式（周慶華，2003）。本研究僅著重探討標註活動中可以直接觀測的幾個可能影響閱讀理解能力的因素，並探究其與閱讀理解能力之間的關係，以作為驗證及發展有效「知識萃取機制」的依據。實驗進行中的閱讀文章、知識標註學習系統、抑或是知識萃取機制等，是否有助於

提昇實驗對象的閱讀理解能力，則不在本研究探討的範圍內。

此外，本研究僅針對特定實驗對象與單篇閱讀文章來進行探討，研究結果不宜過度推論。本研究的實驗設計也無法進一步探究實驗對象在閱讀標註過程中的深層認知行為改變。這些研究議題需規劃更為周詳的實驗設計，才能進行更深入的探討。

第五節　研究貢獻

本研究在「知識標註學習系統」中發展「知識萃取機制」，用以判斷重要的優質標註作為標註建議與標註推薦的依據。並經由實驗分析驗證本研究所提出的「知識萃取機制」計算方式是否有效，進而提出為來改良「知識萃取機制」的可能方向。研究結果的貢獻如下：

1. 研究結果可作為改善「知識標註學習系統」中所發展「知識萃取機制」的依據，包括用以修正計算「標註分數」的方法、決定「知識萃取機制」考量的因素是否有效、以及發展更貼近讀者需求的標註建議與標註推薦功能。未來將是作為發展有效提昇讀者閱讀理解能力的基石。
2. 本研究發展之「知識標註學習系統」可作為探究數位閱讀行為的有效研究工具，「知識標註學習系統」可蒐集讀者標註行為，有助於深入探討影響閱讀理解成效的各項層面因素。
3. 「知識標註學習系統」可讓數位典藏、數位圖書館等以提供數位文本資料為主的網站，擁有合作式閱讀標註功能。透過典藏讀者在數位文本上的閱讀標註知識，可以有效地為文本加諸讀者閱讀的知識。此外，基於閱讀標註進行知識分享、討論與辯證，也將有助於促進讀者進行更具深度與廣度的閱讀。進而讓數位典藏、數位圖書館的內容因為讀者貢獻的閱讀標註知識，讓內容成為不斷增長的有機體，也有助於營造基於讀者閱讀標註的學習社群。

第六節　名詞定義

一、　閱讀理解能力與閱讀理解分數

閱讀理解能力是一個很抽象的概念，泛指讀者對於一篇文章的理解程度。為了後續資料分析的進行，本研究在實驗對象閱讀文章之後，評量其對於文章的理解程度，而量化成「閱讀理解分數」。本研究評估實驗對象閱讀理解能力的方法係參考了學術論文的閱讀指導研究(Keshav, 2007; Bogucka & Wood, 2009; Little & Parker, 2010)以及閱讀理解測驗模型(Cromley, Snyder-Hogan, & Luciw-Dubas, 2010)，並藉由分析其內部一致性信度以確保發展之閱讀理解評量工具的有效性。最後閱讀理解分數經過標準化處理，以 0 到 1 分呈現。閱讀理解分數越低，表示實驗對象的閱讀理解能力越差；反之，閱讀理解分數越接近 1 分，則表示該實驗對象對於指定閱讀文章的閱讀理解能力越高。

二、　知識標註學習系統 KALS（Knowledge-based Annotation Learning System）

本研究發展的「知識標註學習系統」（Knowledge-based Annotation Learning System，簡稱 KALS）是一種合作式閱讀標註系統。系統前身是基於 Chen 等人(2008)在臺灣百年圖書館史數位圖書館中開發的閱讀標註系統，並參考相關研究（Vannevar, 1945; O'Hara & Sellen, 1997; Wolfe, 2002; Yee, 2002; Agosti, Ferro, Frommholz, & Thiel, 2004; Shevade & Sundaram, 2005; Bateman, et al., 2006；陳聯，2006）來制定系統架構並開發而成。KALS 不僅只是提供閱讀標註的撰寫分享與基於標註的互動討論功能，還能夠分析標註特徵、計算標註共識與記錄實驗對象的標註行為，並以本研究發展的「知識萃取機制」評估標註的重要度，進而找出重要的優質標註。

（一） 標註特徵

實驗對象在閱讀文章上撰寫的標註，可以透過 KALS 記錄並分析其特徵。標註特徵有許多類型，本研究發展的「知識萃取機制」所考量的標註特徵大部分來自於標註範圍（anchor，或稱之為「錨點」），例如標註範圍涵蓋文章的詞性、字數長度，標註範圍落於文章段落的位置。而實驗對象撰寫標註時所選擇的策略，諸如「重點」、「困惑」或「摘要」等不同的標註類型，也是「知識萃取機制」所考量的標註特徵因素之一。本研究參考閱讀理解策略與閱讀技巧指導的相關研究（Simpson & Nist, 1990; De Courcy & Birch, 1993; Fagan, 2003; 米山, 2007; 劉明兆與余德慧，1982；林乾義與關爾嘉，2002；柯華葳，2009；王瓊珠與陳淑麗，2010），將標註特徵歸納為「標註策略類型」、「標註範圍詞性」、「標註範圍長度」、「標註範圍位置」，並將這四項因素作為設計「知識萃取機制」的依據，用於評估實驗對象撰寫的標註是否為一優質標註。

（二） 標註共識

標註共識的構想是來自於社群指引支援（Social Navigation Support）的概念(Dieberger, et al., 2000)，本研究藉由統計實驗對象的閱讀標註社群行為中產生的共識，應用該標註被多少人加入喜愛清單的社群評分概念(Gruber, 2008)，並參考 Marshall(1997)、Bradshaw 與 Light(2007)提出多人標註於同樣標註範圍的共識，歸納為「標註喜愛共識」與「標註範圍共識」二項因素，作為「知識萃取機制」設計之參考依據。

（三） 標註行為

標註行為是實驗對象在 KALS 中進行可觀測的標註行為統計記錄，例如撰寫標註、登入、選擇標註範圍、修改與刪除標註、以及對於標註建議的贊成與不贊成等標註建議回饋。儘管標註行為的差異也可能會反映出閱讀理解的不同，但尚

未經過實驗觀察與驗證，因此未納入本研究所提出的「知識萃取機機制」考量因素之內。而經過本研究分析實驗觀察中所蒐集的標註行為資料後，將依此作為發展更完整與精確「知識萃取機制」的研究方向。

三、 知識萃取機制

「知識萃取機制」是本研究欲發展、探討的核心重點。此機制主要是在 KALS 中計算讀者進行標註的重要度指標「標註分數」，藉此指標判斷實驗對象撰寫的標註是否為一優質標註。「知識萃取機制」會依據實驗對象閱讀標註中的「標註特徵」與統計讀者社群的「標註共識」等共六項因素，來計算代表標註重要度的「標註分數」，而標註在不同因素中代表該因素重要度的量化數值則是「標註因素分數」。

依照「標註分數」的高低，將「標註分數」高的優質標註推薦給其他實驗對象；而撰寫了不合宜的標註、呈現出低「標註分數」的實驗對象，「知識萃取機制」將提供標註技巧提示的「標註建議」與推薦優質標註的「標註推薦」，以提升實驗對象的閱讀理解能力。

以下說明「標註分數」、「標註因素分數」與「標註建議」的意義。

（一） 標註分數

「標註分數」是「知識萃取機制」中判斷代表標註重要度的量化分數。本研究以專家評估法制定標註重要度模糊隸屬函數（membership function）與因素權重集，然後透過模糊綜合評判，依據四種標註特徵與兩種標註共識來計算標註的重要度，最後解模糊化成為「標註分數」。標註分數介於 1 分到 3 分之間，該標註的「標註分數」得分越高，表示該標註越為重要，足以作為優質標註。

（二） 標註因素分數

針對「知識萃取機制」中計算「標註分數」所考量的各項因素，在經過專家

評估所代表的重要度，可以量化成為「標註因素分數」。四種標註特徵與兩種標註共識，在經過「知識萃取機制」計算之後，即可得到「標註範圍共識分數」、「標註喜愛共識分數」、「標註策略類型分數」、「標註範圍詞性分數」、「標註範圍長度分數」與「標註範圍位置分數」。將這六項「標註因素分數」綜合計算之後，即成為代表標註重要度的「標註分數」。在本研究中，「標註因素分數」不僅用於決定標註建議的內容，也作為研究結果分析中用以改善知識萃取機制的依據。

（三） 標註建議

「標註建議」是「知識萃取機制」中提供進行閱讀標註實驗對象的一項提示功能，用以教導實驗對象閱讀標註技巧，並且挑選出優質的「標註推薦」供其參考。「標註建議」中包含了「標註技巧建議」與「標註推薦」兩種內容。「標註技巧建議」主要是針對標註範圍的字數長度、詞性與位置進行建議；「標註推薦」則是「知識萃取機制」挑選出其他實驗對象撰寫的優質標註。針對「標註建議」的提示，實驗對象可以表示「贊成」或「不贊成」的回饋，抑或是不對「標註建議」表態而直接忽略。KALS 將會記錄實驗對象對於「標註建議」的回饋，用以作為研究結果分析的依據。

第二章 文獻探討

懂得閱讀的讀者，在閱讀的過程中扮演的是主動理解文章內容的角色(Adler & Doren, 1972)，而標註（annotation）則是讀者閱讀文章過程的具體閱讀行為與策略的表現。本研究欲從讀者閱讀文章的標註中萃取「知識」。此一概念係來自於閱讀教學理論、合作學習歷程中的標註共識而成的綜合意義。以下將探討閱讀理解教學、標註學習以及標註共識三個主題的相關文獻，以此作為本研究發展「知識萃取機制」的理論基礎；最後則再探討數位環境中合作式閱讀標註系統的各種研究與成果，以此作為本研究發展「知識標註學習系統」（Knowledge-based Annotation Learning System，簡稱 KALS）的依據。

第一節 閱讀理解教學

為了釐清人們對於閱讀教學的需求，首先必須先了解「閱讀障礙」的類型。王瓊珠與陳淑麗（2010）綜合各家學者的論述，以閱讀成分為基礎將閱讀障礙區分為三種類型：

1. 識字解碼差——讀寫障礙、特定型閱讀障礙：是指認讀單字有困難，但口語理解正常，其認知缺陷主要在聲韻覺識處理(Lyon, S. E. Shaywitz, & B. A. Shaywitz, 2003; Vellutino, et al., 2004)。
2. 理解差——理解障礙、非特定型閱讀障礙：是指識字能力正常，但理解有困難的讀者(Nation & Norbury, 2005)。
3. 識字理解皆差：這些讀者智力正常，但是在識字、口語理解等方面表現不佳（洪儷瑜等，2007）。有學者稱之為語言型學習障礙(Catts & Kamhi, 1999)或特定型語言缺陷(Bishop & Snowling, 2004)。

本研究主要關注的議題在於解決上述第二種類型的閱讀障礙，讓讀者能夠「讀懂」文章。「如何有效地閱讀」可以從大方向——閱讀理解策略來探討，也可從小技巧——閱讀技巧來著手。以下針對這兩個議題，進行更深入的文獻探

討。

一、 閱讀理解策略

閱讀理解策略中最有名的莫過於 Robinson(1970)提出的 SQ3R、以及 Thomas 與 Robinson(1977)提出的 PQRST。這兩者都是將閱讀的過程分成五個步驟，SQ3R 是由概覽（Survey）、發問（Question）、精讀（Read）、背誦（Recite）與複習（Review）所構成；而 PQRST 則是由預覽（Preivew）、發問（Question）、閱讀（Read）、自述（State）與測驗（Test）所組成。

這兩種方法有許多共通之處，也有許多學者不斷改進他們的方法，而提出了各種不同的閱讀理解策略（劉明兆與余德慧，1982；王化龍，1996；廖仁武，1998；林乾義與關爾嘉，2002；馬沙諾，2003；柯華葳，2009)。除此之外，Keshav(2007)、Bogucka 與 Wood(2009)、Little 與 Parker(2010)也對於學術論文的閱讀方法有諸多著墨。

柯華葳統整了各家說法，將一般常見的閱讀理解策略分類成「閱讀前」、「閱讀中」與「閱讀後」三個階段，作為教師教導閱讀理解策略的指南。其內涵歸納如下（王瓊珠與陳淑麗，2010）：

（一） 閱讀前

閱讀前的重點在於檢視文章以及確認自己的閱讀方法，方法如下：

1. 瀏覽：對文本有全面性的概念。瀏覽亦幫助讀者活化既有知識，以連結新的知識與既有的知識。
2. 預測：利用文本預期接下來將要發生的情節，也可以集中學生的注意力，檢視是否與作者的陳述一致。預測可使用的線索如下：
   (1) 讀者的背景知識。
   (2) 文中線索：標題、章節標題、書名、封面、圖表。
   (3) 已知知識：如對主角的認識、對文章其他特點的認識。

(4) 文章結構。

3. 略讀：速度較快的閱讀以得到某個段落或某一節的重點，並且能找到特定的訊息。文章形式或結構上的線索皆有助於略讀的進行，例如：黑體字、日期、關鍵語詞等，均有助於略讀的進行。

4. 設定目標：為所讀聚焦， 設定一個目標，以不同方法閱讀以達成閱讀目標。而閱讀目的的不同，閱讀的方法也會有所不同。例如：為娛樂讀故事，以及為找出答案讀同一篇故事的讀法，是具有差異的。

（二） 閱讀中

閱讀中的重點在於檢視自己到目前為止的閱讀理解程度，若覺知到不全然理解或不理解，要想辦法補救。作法如下：

1. 澄清意義：以提問、重讀、用不同方式重述或具象化想像，增進對文本的理解。在閱讀過程中盡可能積極地邊讀邊澄清意義，而不要等到全文讀完，才發現不理解。

2. 具象化想像：將閱讀文本所獲得之意義影像化，以協助理解。

3. 重新修正：閱讀理解過程中，經過自我監控與檢視（後設認知）之後，對於理解進行修正。

4. 推論：結合既有知識以及所讀到的事實或證據，提出合理推測，以便讀出字裡行間（非僅字面上而已）的含意。

（三） 閱讀後

閱讀後的重點在於呈現自己的理解，包括：

1. 摘要：讀者精簡的組織以重述訊息。讀者可以根據文章結構圖、內容脈絡圖，或是針對文本一段一段地進行摘要，而後進行全文摘要。摘要步驟包括：

(1) 刪除重複以及不重要的部分。

(2) 若有需要，以更簡單或是概括性的語詞替代所保留的訊息。

(3) 確認重要的概念（柯華葳，2009）。

2. 推論與下結論：根據文章總結對文本的定論，包括對文章的評估。

上述三個階段的閱讀理解策略用於不同文本會有不同的形式，柯華葳（2010）也將閱讀一篇文章的重點整理成表 2 - 1 的內容。

表 2 - 1 閱讀一篇文章時可以協助理解的方法

項目	目的	方法
字彙	解決不認得的詞或字	上下文、字部件、查字典、問人
結構	以結構幫助理解	因果、比較、序列、描述和故事體
形式	以預測或略讀內文	標題、圖表、粗體字
理解	檢視自己理解的程度	澄清、後設認知、摘要、推論

資料來源：「突破閱讀困難：理念與實務」，王瓊珠、陳淑麗，2010，特殊教育系列，初版，臺北市，心理。

綜合上述各種閱讀理解的策略，應用到閱讀標註的情境上，本研究將之歸納為「重點」、「質疑」、「困惑」、「摘要」與「舉例」五種「標註策略類型」。而不同策略的使用顯示其對於文本的閱讀理解也可能有所差異，因此「知識萃取機制」中將「標註策略類型」作為判斷標註重要度的依據之一。

二、 閱讀技巧

閱讀既要有大方向的「策略」，也要有閱讀的「技巧」。Stahl 與 Hayes(1997) 認為所謂的「策略」是有意識的思考歷程，需要消耗比較多的認知資源；而「技巧」（skill）則近似自動化的歷程，所需要的認知資源相當少。因此能力較好的讀者會善用許多閱讀上的技巧，而不是斟酌細節處理、耗費腦力的策略。

常用的閱讀技巧為找尋文章中的「重點」，也就是一種尋找「關鍵字」的策略。關鍵字的功能不僅僅可加深讀者對於文章的印象、提高記憶力，也有助於理解文章的內容。劉明兆與余德慧（1982）建議讀書的重點可能在序言、目錄、標題、以及圖與表中。而在內容的選擇上，每個段落的頭句或尾句、條列說明的句子、人名及學說、新的概念及名詞定義等也皆可能是書中的重點。而標註劃記的範圍不宜過多，佔該篇文章百分之二十到五十左右為佳。米山公啟（2007）提出

的筆記成功術中，建議學習者針對關鍵字、結論、印象最深刻及最有趣的部分進行標註，就能夠在讀後輕易地總結文章的內容。

林乾義與關爾嘉（2002）針對東方人的學習模式，提出選擇關鍵字的九項原則與方法，摘錄整理如下：

1. 關鍵字必須是能用來集中注意力以抓住文章要點的文字，而非繁文褥節，無關緊要的文字。
2. 將課本、筆記中重要的資訊和重要的數字摘錄下來作為關鍵字。
3. 所選擇的關鍵字必須能帶出關鍵句，再由關鍵句帶出整段文章，層層推展，撥雲見霧。到最後對於全部的資料，都能在讀者的大腦中清晰地記錄。
4. 正確的關鍵字，可以喚起讀者腦中儲存的資料。所選擇的關鍵字必須是個索引、提示，能幫助讀者帶出源源不絕的回想。也唯有正確的關鍵字，才能引起正確的記憶。
5. 由於關鍵字與大腦的記憶力有關， 因此讀者選擇的關鍵字必須是能引發右腦想像力和聯想力的字詞，因為想像力和聯想力是成就超強記憶力的秘訣。
6. 讀者應避免使用過於抽象、範圍太大或是不具體的字眼，例如「美好」、「恐懼」、「與眾不同」等空泛形容詞，這些都不適合作為記憶資料的關鍵字。
7. 選擇一些不平凡的、有色彩的、有感覺的、容易想像、能夠在腦中製造特別畫面的字作為關鍵字，將能加深讀者的印象。
8. 刪除不需要的字以及文法上的修飾詞、重複語、枝節詞、前置詞、連接詞，而挑選關鍵性的名詞、動詞、形容詞，以提醒大腦記憶，加深印象的聯結。
9. 運用讀者自己思考過後選擇的，而不要抄錄別人的關鍵字。讀者選擇的關鍵字應符合自身的需求，必須是經過自己思考、反省、辨別之後摘錄或創造的重要字。

在論述為主的說明文中，Mayer(1997)則認為可以從結構與標示結構的詞彙中找尋關鍵詞，摘錄如下：

1. 概括：文章有一主要概念，以一段文字來介紹。標示詞彙如：「定義」、「原

則」，還有表示特徵的詞彙，如：「特徵是」、「特質是」、「性質是」、「屬性是」等。另外，表示證據的詞彙有：「以……為例」、「由……來說明，支持」、「以……證明，證實……」，也包括在此類中。

2. 序列：表達時間、空間系列，如一連串事件或是步驟。標明詞彙如：「第一步是」、「階段」、「其次是」等。
3. 比較、對照、比擬：檢驗兩件或兩項以上事件間的關係。標示詞彙如：「相似」、「相異」、「類似」、「相似於」、「類似於」、「好像是」、「相當於」、「與……比較起來」、「……之間的差異」等。
4. 因果結構：表達因／果或是連鎖關係。標示詞彙如：「導致」、「造成」、「引起」、「產生」、「是……的工具」等。這個結構也可以用「問與答」、「問題和解決」的方法呈現。
5. 列舉：列舉一個接一個的事實。標示詞彙如：「一、二、三」，以數字標明，或「第一段」、「第二段」，一段一段的說明。

歸納上述所言，閱讀的重點可能會在於名詞、動詞、形容詞等具體詞彙，或是連接詞等結構詞彙上；段落的開頭或結果也可能是重點；再則標註範圍要排除不需要的字，切勿過長。而本研究將這些重點歸納為「標註範圍詞性」、「標註範圍位置」與「標註範圍長度」等三項因素，作為知識萃取機制判斷標註重要度的考量因素。

三、 閱讀策略與技巧實證研究

閱讀策略與技巧的指導也有研究以實驗證實了理論的效果。Simpson 與 Nist(1990)將閱讀策略與技巧規劃成一套標註稽核表（見表 2 - 2），教導大學生利用標註來閱讀歷史、社會、心理學等通識課程的文章，並規劃實驗驗證了閱讀標註教學的確能夠有效地提昇學習成效。

表 2 - 2 標註稽核表

1.	你的標註實在很完美！繼續這樣做吧！
2.	你缺少了很多關鍵概念。試著回去重讀一遍看看！
3.	你需要更專注在關鍵概念上，而不要鑽研細節。
4.	你需要使用你自己的話——不要抄課本！
5.	你需要簡化你的標註——更簡短一些！
6.	你的標註太多了！挑選重要的標註吧。
7.	你的底線畫太多了！寫更多摘要在邊欄處吧。
8.	你需要寫些具體的例子。
9.	你也許要組織一下你所有的標註。
10.	你需要在邊欄或是文字中列舉具體的特色、功能、線索、影響等等。
11.	你忽略了圖表說明，標註一下吧。
12.	你應該設計一些你自己的標註符號，並且在閱讀中使用。
13.	請再標註以下章節或頁數。 頁___ 頁___ 頁___ 頁___
14.	請教師或同學儘快來幫你看看這章節與你的標註。

資料來源："Textbook Annotation: An Effective and Efficient Study Strategy for College Students," by Simpson, M. L., & Nist, S. L, 1990, *Journal of Reading*, 34(2), p.122-129.

Hsieh 與 Dwyer(2009)的研究利用線上閱讀環境比較不同閱讀策略的學習成效，分別以複讀策略、關鍵字策略、問答策略進行實驗，結果顯示複讀策略對於學習成效的影響最為明顯，而問答策略、關鍵字策略對於學生的學習成效也優於沒有實施任何策略的控制組。

第二節　標註學習

探究閱讀理解教學理論之後，接下來則聚焦於本研究的主題——閱讀標註上。儘管圖書館不喜歡讀者在借閱的圖書上進行任何閱讀註記，但是翻開圖書館中熱門的借閱教科書籍，總是會看到有人標註過的痕跡。學生準備考試時，也會向他人借閱具有標註的書籍來參考。這些閱讀產生的標註究竟代表什麼意義？它對於其他讀者又會有什麼影響？建立讀者之間合作式閱讀標註的意義與價值又在哪裡？這些都是許多研究者爭相探究研究的議題。以下本節將從標註特徵的形式與功能介紹，並引用外在認知支援的理論，作為支持讀者合作閱讀標註學習環境建

立的基礎。

一、 標註特徵的形式與功能

Marshall(1997)的研究中，分析了大學教科書上標註形式與功能。分析的文本是來自於學生在課堂中閱讀過的 150 本教科書。這些教科書又可分為數學、哲學、英文等 15 種不同類型的領域。藉由分析這些廣泛閱讀過後的教科書，Marshall 將標註歸納為三種形式：

1. 標註的位置：標註是在文字中，還是在邊欄或其他空白處；
2. 標註的意義：標註是簡略的(telegraphic)，像是只有個人才知道的編碼意義？還是用文字詳細說明其意義；
3. 標註的型態：標註是可以移除的，還是寫在書本上、已經變成書中的一部分？

藉由標註形式的分析，Marshall 從中重新建構六種具有明顯且可驗證的標註功能。有些形式所表達的功能可能不只一種，表 2 - 3 列出 Marshall 提出的標註形式與其對應功能對照表。而六種標註功能詳細說明如下：

1. 標註是一種「程序訊號（procedural signal）」：由學生部份標註中可以發現，標註可以指出哪裡是作業的起始位置、哪些是重要的標註，以及哪些是接下來需要閱讀的標註。
2. 標註是一種「位置記號（placemark）」：從學生的作業中可以發現，學生框起了文件的某一部份，然後把要背的資訊寫在後面。
3. 標註是一種處理問題方法的發生位置。
4. 標註記錄著解釋活動，不論是從另一位讀者（如專家的解釋）、或是精讀之後的結果（學生自己的解釋）。
5. 標註動作可清楚表現出讀者注意力的閱讀記錄。
6. 標註可能偶爾會反映出教材被不同人閱讀的的流通過程。

表 2 - 3 標註的形式與功能對照表

標註形式	標註功能
畫底線，或是用螢光筆強調層次結構（像是段落標題）；側欄中簡略的符號，像是星星；劃掉文字。	為了之後能提醒自己的處理符號。
簡短的螢光筆強調；圈住字或詞；其他在文字間的計號；側欄中符號，像是星星。	標註位置，並且幫助記憶。
在邊欄或是靠近圖表、方程式的符號	問題處理。
在邊欄的簡短注釋；在其他可書寫區域的長篇注釋；在字裡行間的字或詞彙。	解釋。
大範圍的螢光筆強調或是畫底線。	追溯困難段落的進展。
注釋、塗鴉以及其他跟文獻教材本身無關的記號。	閱讀文獻時的附帶行為。

資料來源："Annotation: from paper books to the digital library," by Marshall, C. C., 1997, *In Proceedings of the second ACM international conference on Digital libraries*, pp. 131-140, ACM New York, NY, USA.

無論標註的撰寫者是否學習過閱讀理解策略或閱讀技巧，這些不同形式標註背後代表了解釋、幫助記憶等輔助閱讀理解的意義。然而這些標註對於其他讀者來說，又能帶來什麼樣的影響呢？以下本研究引用外在認知支援理論繼續深入探討。

二、 外在認知支援閱讀理解

當讀者在閱讀具有標註的文本時，對於讀者的意義，可以由教學理論中的「外在認知支援」來說明。

近年來，隨著全方位學習設計（universal design for learning，簡稱 UDL）概念的倡導，認知支援也成為補償取向學習環境的設計重點。UDL 以多元表徵方式（multiple representations of content）呈現教材的原則，強調不只要提供可及性的教材（access to material），而且更要進一步讓學生參與學習（access to learning），也就是提供學生必要的認知支援(Rose & Meyer, 2002)。

舉例來說，即使學生認識「諸羅樹蛙」這四個字，但是由於不知道什麼是「諸羅樹蛙」，所以仍無法理解該詞的意義或概念。此時學生就需要外在認知的支援，以協助學生參與學習。除了以字典或百科全書等工具支援知識性的內容之外，傳

統書上提供重要關鍵字的文字注釋和圖片，也都是外在認知支援常見的策略（王瓊珠、陳淑麗，2010）。

外在認知支援的策略也能夠用於提昇閱讀理解上。Chen、Chiang 與 Ko(2007)針對四位國小高年級具有學習障礙的學生進行多表徵閱讀理解研究，結果發現使用多表徵系統的閱讀理解成效較沒有使用的純文字閱讀還要更好。後來 Chen 等人(2008)又以二十位國小高年級學習障礙學生為對象，比較不同閱讀環境和閱讀次序對於閱讀理解表現的影響。結果顯示，在提供關鍵概念、摘要、文章的背景知識以及概念圖等認知支援的多表徵閱讀環境中，受試者的測驗表現顯著高於純文字的得分。在 Hsieh 與 Dwyer(2009)的研究中也發現，實驗組的學生閱讀了具備關鍵字標註重點的線上文章之後（如圖 2 - 1），其專有名詞、閱讀理解的成績，都高過於沒有關鍵字輔助的控制組。

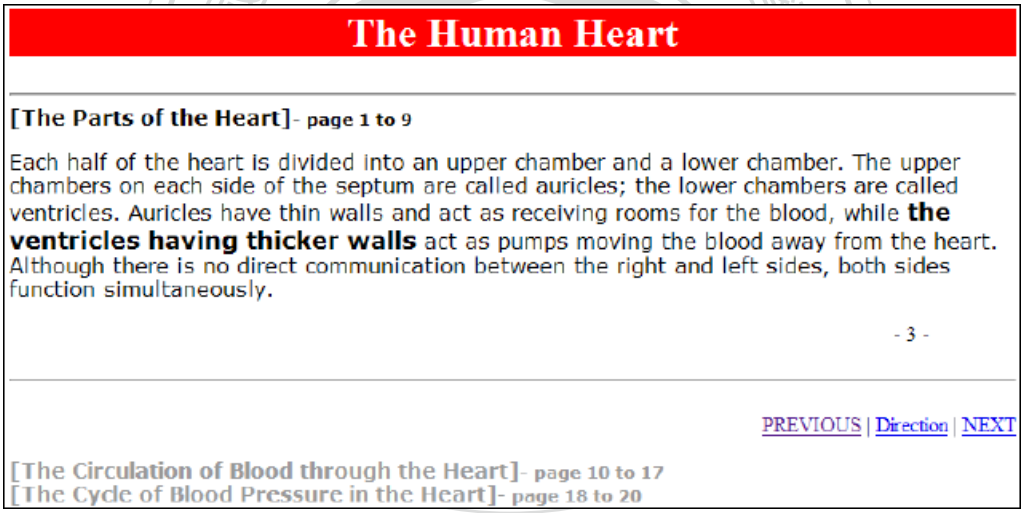


圖 2 - 1 線上閱讀環境中的關鍵字策略

資料來源："The Instructional Effect of Online Reading Strategies and Learning Styles on Student Academic Achievement," by Hsieh, P., & Dwyer, F., 2009, *Journal of Educational Technology & Society*, 12(2), p. 36-50.

儘管外在認知支援有助於閱讀理解的提升，然而陳明聰也指出了設計外在認知支援策略的成本問題（王瓊珠、陳淑麗，2010）。由於教師必須根據學生的需求或能力限制來提供必要的支援(Rose & Meyer, 2002)，導致認知支援的教材設計相當地費時費力。而全方位學習中所需的多元表徵教材，更是教師難以獨力發展

的負擔。因此，藉由合作學習來促進讀者之間閱讀標註的互動交流，便成為另一種發展外在認知支援教材的方向。

三、 讀者合作閱讀標註學習

外在認知支援的來源與需求，其實不僅僅只能仰賴教師在課堂中實施策略，讀者在平時就會有運用外在認知支援的概念存在。周慶華（2003）提出了閱讀行為「傳播」欲求的社會性，意指讀者會透過「人際傳播」或利用「媒介或媒體傳播」等形式，試圖推銷自己的閱讀經驗。而 Marshall 與 Brush(2002)也發現讀者會將自己詳盡的標註分享給他人，甚至能夠藉此促進線上討論的進行。從需求面來看，具有外在認知支援的閱讀教材也會是讀者選擇的重要參考依據。Marshall(1998)在觀察學生購買二手書的過程中，發現他們選擇書本的參考規則中，通常會因為書上有前一位讀者詳細的注釋，也就是具備了能夠幫助他們閱讀理解的外在認知支援。

讀者將自身的閱讀理解過程以標註撰寫在文本上，而另一群讀者則可閱讀前面讀者所留下來的標註，並從中得到對於閱讀理解的外在認知支援。這些行為無形中促成了讀者與讀者之間的合作學習關係。而這種合作學習的模式，也類似交互教學法。交互教學法係透過教師師範、學生模仿，彼此交互擔任教學責任，鼓勵與輔導學生練習與使用閱讀策略。漸漸地，學習責任就會從教師轉移到學生身上。而最終目的則是要讓學生能夠獨力學習（Palincsar & Brown, 1986；曾陳密桃，1990）。

讀者同儕之間透過合作閱讀標註學習過程中，在經由能力更好或是相當的同儕給予協助之後，可讓讀者個人的實力水準提昇的差距，即為 Vygotskiĭ與 Cole 等人(1978)所提出的近測發展區（Zone of Prozimal Development）觀念。陳志銘等人（2010）認為，讀者根據自身不同的專業和見解在文本上所撰寫的標註，並且分享自己的觀點供其他讀者參考，這種合力與分享的閱讀模式，可以讓團體成員在合作學習的過程中提昇自己的學習水準。

從方隆彰（1999）與陳來紅（1997）對於讀書會的定義來看，這種讀者之間的合作學習可說類似於一種自然聞訊結合的人群，同時藉由讀書、討論與分享來進行學習取向的讀書會。而促成合作學習的原因，也可從社會凝聚觀點（social perspectives）來解釋。如果讀者在團隊中覺得學習互動的方式富趣味性及挑戰性，則團隊合作過程本身對讀者來說就是一種獎勵，鼓舞著讀者之間建立更緊密的合作學習團隊(Cohen, 1986)。

小結

歸納上述的各種理論與研究，可以發現讀者具有閱讀標註的分享與需求，而這種合作學習具有學習上的價值與建立的意義。因此，讀者之間的合作式閱讀標註學習是一項值得發展與探究的領域，也是本研究探討此一主題的原因。

第三節　標註共識

讀者在閱讀的時候，往往都會有自己的一套閱讀習慣。儘管採用閱讀理解策略與閱讀技巧的確有助於學習成效，但 Marshall(1998)的研究發現，讀者也有可能不會遵循文本的架構（包括內容文法、頁面排版）而隨興地決定標註的範圍。這種無法由理論來預測的行為，卻會在許多讀者進行合作閱讀標註的時候產生出一種多人共識的趨勢。本研究將這種與標註相關的共識稱為「標註共識」。

本節將以社群指引支援的理論來說明「標註共識」的意義與價值，並針對多人合作式閱讀標註中產生的標註範圍共識研究進行探究，以作為本研究所發展的「知識萃取機制」採用「標註共識」的理論基礎。

一、　社群指引支援

社群指引支援（Social Navigation Support，簡稱 SNS）是一種設計指引的概念，主要目的在於藉由反映眾人的行為，成為指引後人的線索。因此社群指引揭示出人們想要的趨勢，而不會受限於建置者預先設計的固定想法。在資訊系統網

站當中，Dieberger 等人(2000)將社群指引支援的效用歸納為四點：

1. 資訊過濾：幫助使用者找到相關的資料，包括使用者提供回饋的歷史紀錄，例如最常搜尋的關鍵字，藉此能夠有效地過濾出使用者想要的資訊。
2. 品質選擇：在資訊過濾的協助之下，使用者會進一步想要找尋有品質的資訊，像是有趣的、有用的資訊。而 Harper(2002)的研究也指出，即使資訊本身很重要並且有助於使用者，仍會因為建置者沒有將它納入網站指引當中，而容易遭人忽略。透過社群指引支援的協助，使用者將更有機會發掘出這種被隱藏的寶貴資訊。
3. 提供社交感（social affordance）：當使用者藉由社群指引支援感覺到其他的使用者也在活動的時候，使用者會比較願意駐足停留。社群指引支援的功能也提供使用者長時間逗留的誘因，讓使用者有機會貢獻自己的力量。
4. 擁有不斷改進的體驗：社群指引支援的設計會改變系統的指引架構。舉例來說，Amazon.com 推薦的書籍會隨著使用者搜尋關鍵字的變化而有所改變，讓使用者每次光臨都有不同的新鮮感，而每次的改變都越能貼近使用者的需求(Amazon.com, 2011)。換句話說，社群指引讓使用者能夠以自然的行為來改變系統功能與架構，並讓資訊系統更有「流動感（fluid）」(Levy, 1994)。

二、 集合式知識系統

Gruber(2008)結合了社群網站（Social Web）與語意網（Semantic Web）兩個概念，將具有可以促進人們參與、同時也能強化組織結構的應用系統，稱為「集合式知識系統（collective knowledge system）」。

在 Web 2.0 的時代中，許多網站便是以「集合式知識系統」的模式運作。舉例來說，RealTravel(2011)這個旅遊資訊網站能讓遊客分享他們的旅遊經驗，包括遊記、趣聞、照片、去過的地方、做了些什麼事情、以及對於後來遊客的建議。對於各個旅遊景點，遊客可以對於他們的品質評分，而 RealTravel 則會利用評分的高低作為排序景點的依據。

在多人合作式閱讀標註環境中，如何整理不斷增加的標註資料也是值得探究的議題(Wolfe, 2008)。而類似於集合式知識系統的應用，Farzan 與 Brusilovsky(2005)發展的 Knowledge Sea II 也是以社群指引支援作為輔助教材與標註瀏覽的設計。它使用了不同顏色來標示教材內容，以表示該教材的瀏覽人數與標註數量（如圖 2 - 2）。同時也使用溫度計圖示來表示有多少學生對此教材標註了贊同或是困惑的意見。根據研究評估結果顯示，透過社群指引支援之後，教材的瀏覽人數與標註數量有大幅度的提升，而學生也較傾向於瀏覽那些有被標註過的教材。

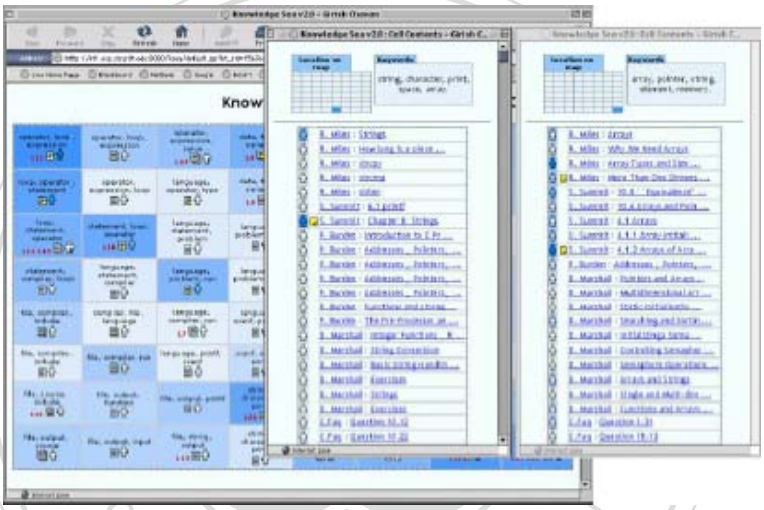


圖 2 - 2 Knowledge Sea II 的教材瀏覽與標註介面

資料來源："Social Navigation Support Through Annotation-Based Group Modeling," by Farzan, R., & Brusilovsky, P, 2005, *LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE*, 3538, p. 463.

Chen(2008)等人在臺灣百年圖書館史數位圖書館網站上建置了一套標註系統，讀者可以在典藏文本上的任意位置以標註來添加使用者產生資訊，而其他讀者則可以針對標註來給予投票。當讀者閱讀文本頁面上的標註時，將會優先顯示出投票數最高、亦即讀者普遍認為最好的標註，如圖 2 - 3 所示。

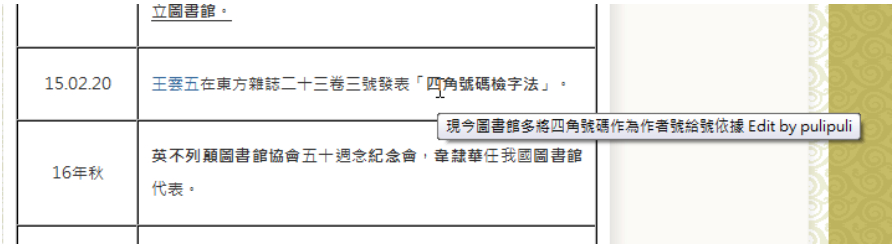


圖 2 - 3 臺灣百年圖書館史數位圖書館的標註系統

資料來源："Developing a Taiwan Libraries' History Digital Library with Reader Knowledge Archiving and Sharing Services Based on DSpace Platform," by Chen, C., Wang, M., Tsay, M., Zhang, D., & Chen, Y, 2008, *In LNCS conference proceeding*. International Conference on Asia-Pacific Digital Libraries.

Google Sidewiki(2011)則是另一個以評分來調整標註顯示順序的例子。只要讀者在自己電腦的瀏覽器上安裝 Google 工具列，就能夠在任何頁面使用 Google Sidewiki 的功能，為整個網頁或是特定範圍的文字添增標註資訊（見圖 2 - 4）。面對許多讀者撰寫的標註，已登入的讀者可以給予其他人的標註「是否實用」的評分，或甚至將之檢舉為濫用情形。而讀者們評分的回饋將會納入訊息品質排序機制的考量中，進而幫助讀者區分出實用性高或實用性較低的標註。

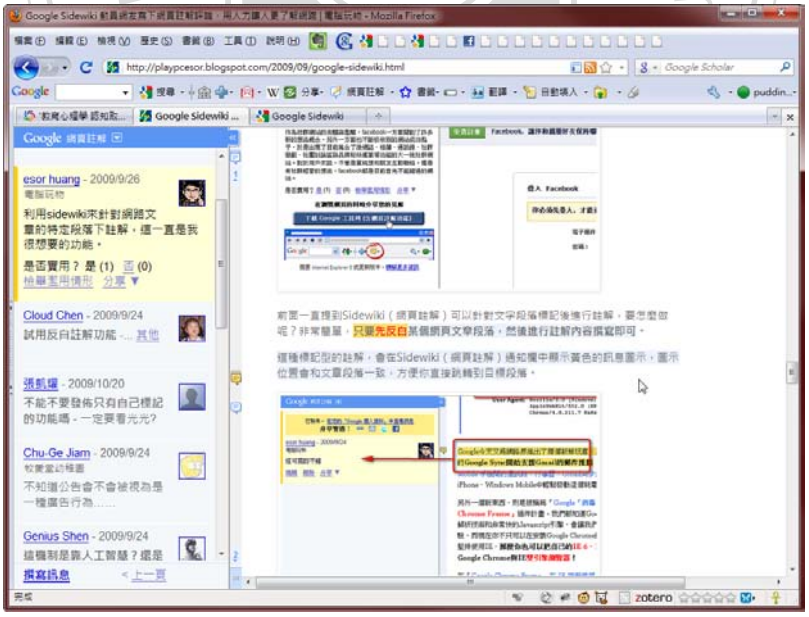


圖 2 - 4 Google Sidewiki 操作畫面

資料來源：「Google Sidewiki 動員網友寫下網頁註解評論，用人力讓人更了解網路」，異塵行者.，2009，*電腦玩物*.，上網日期：2009 年 10 月 1 日，檢自：http://playpcesor.blogspot.com/2009/09/google-sidewiki.html

三、 標註範圍共識

儘管 Web 2.0 是近幾年才興起的概念，但許多研究者早就在單純的紙本標註上發現到了社群指引支援的價值。Marshall(1998)在分析大學生針對教科書的閱讀標註時發現，多位讀者的標註範圍往往會有重疊地標著在文件某些句子上的現象。Marshall(1998)將這種現象稱之為「多方共識（n-way consensus）」。圖 2 - 5 是 Marshall 觀察四份來自不同讀者標註的教科書片段，而他們剛好都標註在類似的範圍，而產生多方共識的現象。Marshall(1998)認為藉由使用讀者的共識以及讀者強調的符號，可以用於過濾資訊、重組文字，甚至共識的範圍可作為摘要。不同於網頁為主的社群評分機制，此一方法是基於讀者閱讀中的自然行為，因而具有其客觀性。

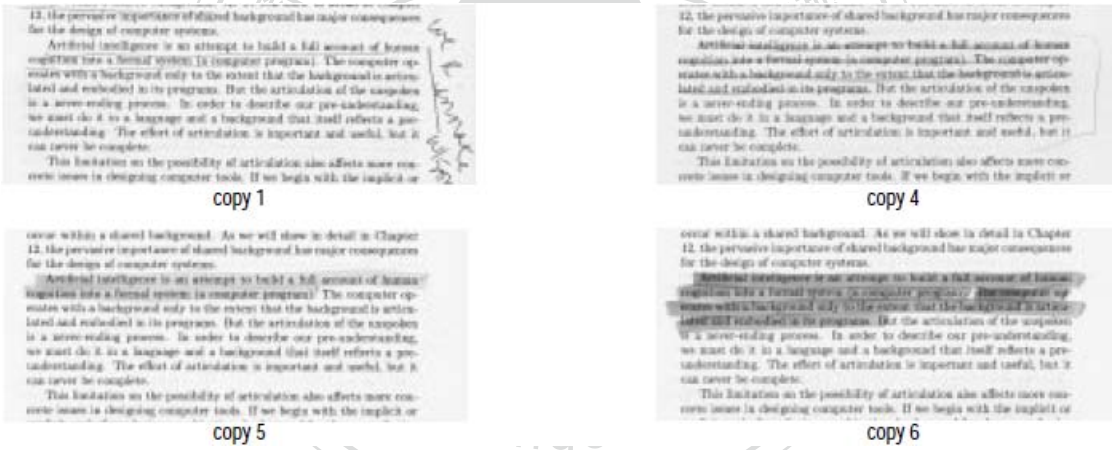


圖 2 - 5 多方共識舉例

資料來源："Toward an ecology of hypertext annotation," by Marshall, C. C., 1998, *In Proceedings of the ninth ACM conference on Hypertext and hypermedia: links, objects, time and space---structure in hypermedia systems: links, objects, time and space---structure in hypermedia systems*, pp. 40-49, New York, NY, USA: ACM.

Bradshaw 與 Light(2007)承繼 Marshall 的發現，繼續探究多位讀者閱讀同一篇文獻時標註的重疊，並將這種現象稱為「標註共識（annotation consensus）」。他們的研究中蒐集了四到七位研究生各自閱讀並標註過的十六份文本，並且分析標註的散佈狀況與重複次數。研究結果發現，標註共識的現象會分佈在整篇文本，而不會集中在少數章節，而出現共識的位置也沒有明顯的規律。他們的研究也發

現資料文本中平均大約有四分之一的段落發生標註共識，這也暗示著其他的讀者可以試著先閱讀這些段落來把握文本的重點。

Bradshaw 與 Light(2007)基於讀者標註範圍產生共識的篩選機制提出了「段落推薦模型」，能將讀者需要閱讀的資訊量有效率地壓縮到標註範圍共識的片段中，以達到節省閱讀時間的效果。以標註共識為基礎的「段落推薦模型」，可以從 Marshall(1998)提出的多方共識應用看到具體的例子。圖 2 - 6 的 A 部份左半邊是作者在書中設定的架構，而右邊則可擴展出基於這一段發生的讀者多方共識。B 部份則是用深淺不同的顏色表示這些段落共識的高低程度，這也包括了未產生共識的部份。

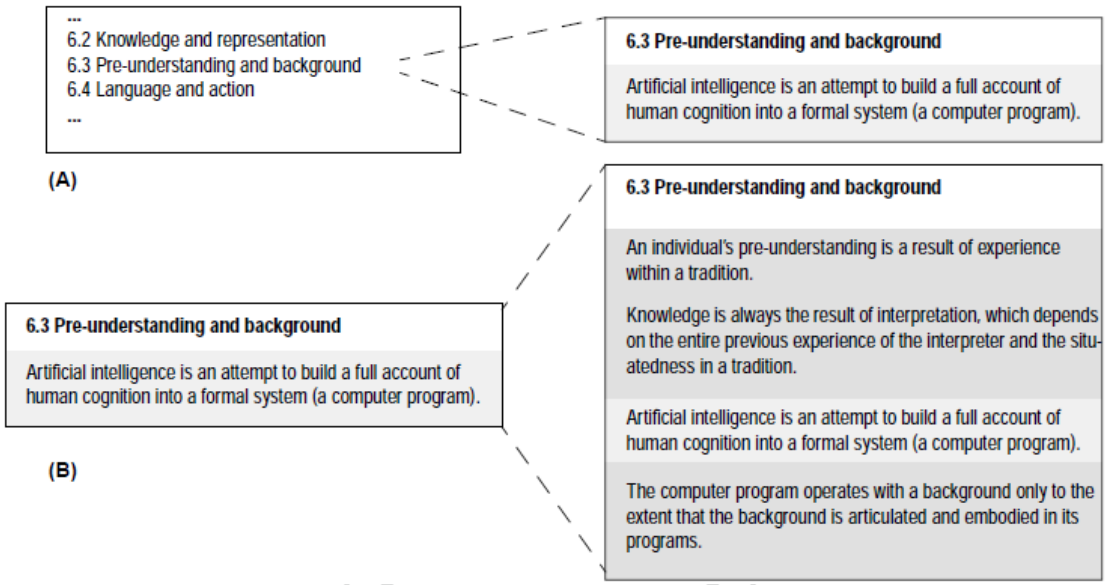


圖 2 - 6 在作者規劃的架構上應用標註範圍共識

(A) 部份是從作者架構延伸出讀者標註範圍共識的架構；(B) 部份則顯示從多方共識延伸到多方與單方共識的文件過濾應用。

資料來源："Toward an ecology of hypertext annotation," by Marshall, C. C., 1998, *In Proceedings of the ninth ACM conference on Hypertext and hypermedia: links, objects, time and space---structure in hypermedia systems: links, objects, time and space---structure in hypermedia systems*, pp. 40-49, New York, NY, USA: ACM.

這種標註範圍共識的應用也出現在 Bateman 等人(2006)所開發的多人合作式開放標註與標籤系統(Open Annotation and Tagging System, OATS)中，該系統將這種社群指引支援應用到標註之中的概念稱之為社群標註支援（social annotation

support）。在圖 2 - 7 的課程管理系統 iHelp 結合 OATS 所展示的畫面中，讀者的標註範圍共識程度是以視覺化的顏色來表現，越深的顏色表示共識程度越高。而共識的程度則以人數區分成四種不同的等級，各別是沒有人強調（0 人）、低程度強調（1 到 3 人）、中程度強調（4 到 8 人）以及高程度強調（9 人以上）。

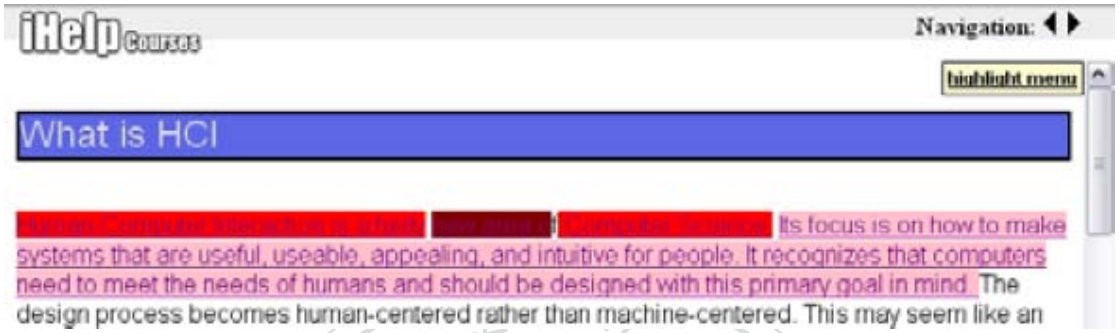


圖 2 - 7 在 OATS 工具中顯示出讀者社群用螢光筆強調的支援

資料來源："OATS: The Open Annotation and Tagging System," by Bateman, S., Farzan, R., Brusilovsky, P., & McCalla, G, 2006, *In Proceedings of 12LOR'06*, Vol. 12, Montreal, Retrieved from http://fox.usask.ca/files/oats-lornet.pdf

小結

本研究基於社群指引支援的概念，將評分的概念轉化成「加入喜愛清單」的形式，而該標註被多少人加入喜愛清單的人數統計則成為「標註喜愛共識」。另一方面，本研究將上述研究中對於多位讀者在閱讀文章中自然的標註行為而產生的共識現象稱之為「標註範圍共識」。本研究所提出的「知識萃取機制」將考慮這兩項標註共識的考量因素，並將之視為判斷標註重要度的依據之一。

第四節　閱讀標註系統

數位環境中的閱讀標註工具早已吸引許多研究者爭相投入發展。從個人文件上的標註到網頁上的標註、從私人觀看得標誤到標註分享，閱讀標註系統依據時不同的情境而呈現了各種各式各樣的架構與功能。本節將先探討標註分享情境下應注意的系統設計議題，再歸納設計閱讀標註系統時需考量的七個要素，最後比較各研究發展的閱讀標註系統架構，作為本研究設計發展「知識標註學習系統」

的參考。

一、 標註分享

Wolfe(2002)歸納了標註使用的四種情境，並說明各情境中標註工具的設計要點。這四種情境歸納如下：

1. 讀者給自己看的標註：例如學生在讀書時依據自己閱讀需求所標註的文字；或是研究者在研究過程中所產生的參考記錄。
2. 讀者想給作者看的標註：例如校對原稿的編輯者要提醒給小說作者的標註；或是教師在修改學生作業時留給學生的評語。
3. 讀者想要分享給其他讀者的標註：例如圖書館讀者在書上的標註；或是編輯者下給其他編輯者看的註解。
4. 作者想要給讀者的標註：例如 Eliot(1922)所作的現代詩「The Wasteland」中的標註。

本研究關注的情境在於第三項，也就是讀者標註的目的是為了與其他讀者分享。在此情境中，讀者可藉由標註工具把他們的評論與文本片段結合在一起，也可以利用標註工具評論文獻並進行討論。

讀者針對其他讀者的標註進行互動的模式有兩種：第一種模式是把標註當作其他文字一樣看待，而標註也可以像在原始文本文字一樣被讀者進行標註。這種模式的優點在於讀者可以保持一貫的標註動作，但會讓原始與二次文字（即讀者的標註）的界線變得複雜，而引發其他問題。在這種模式之下的標註討論很容易因為沒有類似討論串（thread）的介面可供瀏覽而變得過於複雜，並且標註的深度越多層就越容易造成讀者混亂。第二種模式是把標註以回覆討論串架構（threaded-reply structure）呈現，雖然這種架構會打破標註給人的印象，但讀者與讀者卻比較容易進行交談、分享知識。

此外，合作式閱讀標註系統也會因為標註對象、標註與文本之間關聯的不同而有所變化，也要考慮到讀者的權限設定需求。李素貞（2011）在大學通識課程

的教材網站上加入了標註功能，每位學生都能瀏覽他人在同一份教材上的標註內容（見圖 2 - 8）而 Annotator(O'Hara & Sellen, 1997)、CritLink(Yee, 2002)與 DEBORA(Nichols et al., 2000)則允許讀者設定標註的公開等級，可設定為私人的、公開的或限制特定群組才能閱讀。有些合作式標註系統允許在多份不同文件之間交互參照（cross-reference），因此教師可以利用標註來建立文件之間的連結以方便學生閱讀(Vannevar, 1945)。

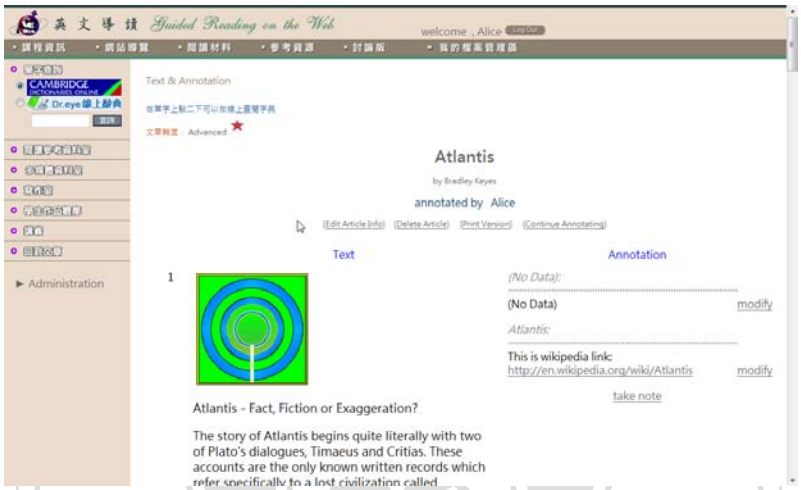


圖 2 - 8 英文導讀的標註功能

資料來源：「Guided Reading on the Web 英文導讀」，李素貞，2011，上網日期：2011 年 2 月 18 日，檢自：http://www.etweb.fju.edu.tw/reading/

二、 系統設計要素

Wolfe(2002)彙整各種標註軟體與技術之後，歸納出設計閱讀標註系統時主要考量的七個要素：

1. 輸入（input）：標註工具可接受的輸入類型，包括鍵盤輸入的文字型標註、麥克風輸入的聲音型標註、以滑鼠、繪圖板、或是電子筆（例如 PalmPilot）等工具自由地繪圖等形式。由於目前桌上型個人電腦仍是主流數位閱讀工具，因此讀者的輸入主要還是依賴鍵盤與滑鼠。未來智慧型手機與平板電腦（例如 iPad）等數位閱讀載具逐漸盛行之後，觸控與電子筆可能會改變人們的輸入習慣。
2. 標註顯示介面：標註的內容可以從主要文本上另開視窗顯示、以螢光筆強調

重點方式顯示在文本內容樣式上（例如 OATS）、在文本上自由繪圖（例如 MakeUp、Bounce）、直接插入在文本內文當中、或是在文本旁插入一欄顯示標註文字（例如 Google Sidewiki）。在多人閱讀環境中，讀者為了能分享他人的標註，技術上最好能夠支援討論回應串介面（threaded-reply interface），如此一來讀者較能輕易瀏覽他人對於標註的回應。

3. 被標註的文字類型：可能是獨立的文字文件、網頁、聲音檔、影片檔、電子文件或是對於標註的標註。
4. 標註範圍的定位（anchor）：這是指允許讀者標註的對象。可能是在一段文字、指定段落、整篇文章或獨立的像素（pixel）位置。有些技術可讓讀者針對多段且不連續文字進行標註，甚至是同時對不同文本進行標註。
5. 儲存位置：儲存位置可以分成兩種：一種是跟主要文本儲存在相同的位置；另一種則是將文本跟標註分別獨立儲存。後者通常是在資料庫當中，而且儲存在資料庫的標註能擁有更彈性的應用，也能夠用於檢索、資訊過濾與合作式閱讀標註中的標註分享。
6. 檢索與過濾：讀者可以透過標註的各項資訊來找到已經儲存的標註。常見可以作者、撰寫日期或時間、權限（允許誰能夠檢視這些標註）、標註輸入型態與目的等進行檢索。
7. 其他特殊功能：例如 CritLink(Yee, 2002) 與 Microsoft Office Word 2000(Microsoft, 1999)提供了自動通知功能。當文件標註被更新時，作者就會收到一封自動提醒的電子郵件。

三、 系統架構

陳聯（2006）歸納在網頁中標註工具的實作方法，可允許讀者在 Microsoft Internet Explorer 等瀏覽器中對任意伺服器上網頁的任意位置直接進行標註。標註資料與被標註的網頁分別儲存。此外，還具備標註的修改、刪除、移動，以及標註資料的共享與重組等功能。圖 2 - 9 描述此標註工具模型的運作流程，共有六

個步驟：

1. 使用者端（client）登入到標註伺服器後，提交被標註頁面的網址到標註伺服器；
2. 標註伺服器傳回到網址相關的標註訊息；
3. 使用者端根據網址重新定向到被標註伺服器；
4. 被標註伺服器傳回該網址對應的網頁頁面到使用者端；
5. 在瀏覽器中，被標註網頁一旦被讀取完畢，則將步驟 2 回傳的標註資料嵌入到被標註網頁的 HTML 程式碼中；
6. 當有新增或修改的標註訊息，即儲存於標註伺服器中。

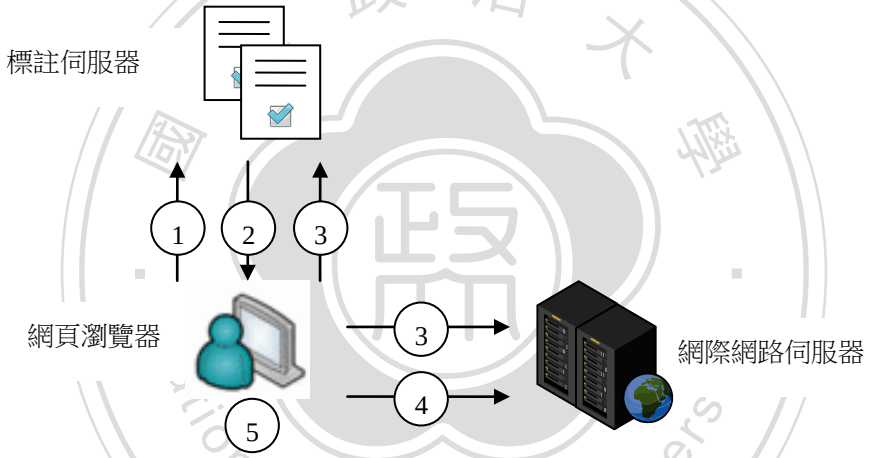


圖 2 - 9 標註工具模型運作流程

資料來源：「Web 頁面標注模型及其實現」，陳聯，2006，*計算機工程與設計*，11。

MakeUp(Medium project, 2011)與 Bounce(2011)提供了類似於上述架構的網頁標註服務。讀者可以利用這些工具在網頁上的任意位置加註文字、繪製表框，然後將具有標註的網頁分享給他人閱讀。然而，這種分享方式比較像是書本標註分享的數位化網頁版本，作為合作式工具來說，他們的互動功能仍稍嫌不足。

Chen 等人(2008)在臺灣百年圖書館史數位圖書館上建設了合作式閱讀標註系統，系統架構如圖 2 - 10 所示。標註系統的服務模組是建置在數位圖書館當中。數位圖書館資料庫負責提供豐富的閱讀文本供讀者瀏覽、檢索與標註。標註系統服務模組則是整合到數位圖書館提供的文本中，讓讀者的標註與文本一同呈現。

標註系統服務模組的資料庫為獨立存放，因此不會影響到原本數位圖書館中的原始文本，也可以彈性地開放或關閉標註的功能。此外，標註系統服務模組的優點在於能夠附加在任何的資料網站上，包括數位圖書館網站。因此，此一架構也成為本研究發展「知識標註學習系統」的主要參考。

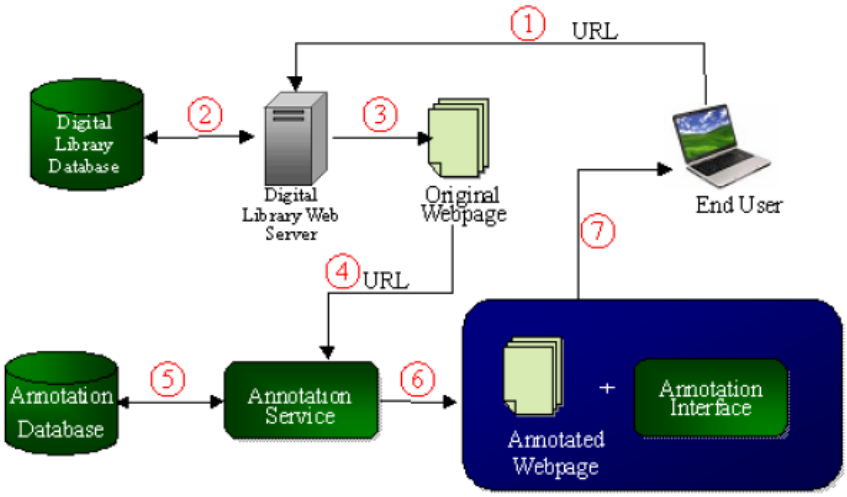


圖 2 - 10 臺灣百年圖書館史數位圖書館標註系統架構圖

資料來源："Developing a Taiwan Libraries' History Digital Library with Reader Knowledge Archiving and Sharing Services Based on DSpace Platform," by Chen, C., Wang, M., Tsay, M., Zhang, D., & Chen, Y, 2008, *In LNCS conference proceeding*. International Conference on Asia-Pacific Digital Libraries.

除此之外，尚有許多研究提出了各種值得參考的標註系統架構。Agosti、Ferro、Frommholz 與 Thiel(2004)提出標註工具整合模型，並詳細說明該如何組織標註工具與將標註與資訊資源連結起來；Shevade 與 Sunaram(2005)提出合作式標註系統架構，讓讀者社群可以在共享典藏文件上進行合作標註，該系統並基於媒體特色、使用情境、經驗關聯（commonsensical relationships）與語意關聯（linguistic relationships）資訊，提供讀者個人化的建議。也有許多研究發展的標註工具以開放原始碼提供研究者參考，像是 CritLink(Yee, 2002)及 OATS(Bateman et al., 2006)，這些研究結果皆是本研究發展合作式閱讀標註系統時的參考，以求讓發展系統功能更為周全。

小結

基於 Chen 等人(2008)的合作式閱讀標註系統，以及 Wolfe(2002)對於標註分享情境中的建議與系統設計要素，本研究取討論回應串介面、可針對任意文字進行標註的設計、以雲端模式將標註資料儲存於遠端資料庫伺服器等優點，再參考各種不同的閱讀標註系統，進一步發展而成「知識標註學習系統」。

結語

本研究參考了過去研究發展的各種閱讀標註系統研究成果，發展了一套具有「知識萃取機制」的「知識標註學習系統」，以協助讀者針對以網頁方式呈現的數位文本進行閱讀標註與分享。而「知識標註學習系統」的「知識萃取機制」則是考量標註特徵中蘊含的閱讀理解策略、閱讀技巧，以及合作式閱讀標註環境下的標註共識等因素發展而成。靠閱讀理解策略、閱讀技巧所無法發現的文本重點，將可由標註共識提供社群指引；而為了避免社群指引的方向出現錯誤，也需要藉由學習理論來進行修正。最後本研究歸納出「標註策略類型」、「標註範圍詞性」、「標註範圍長度」、「標註範圍位置」、「標註喜愛共識」與「標註範圍共識」等六項因素，作為「知識萃取機制」的考量依據。

第三章 研究方法

本研究採用前實驗設計中的單組後測設計來規劃實驗，以蒐集並分析研究問題所需的資料。以下說明本研究的研究架構，接著介紹實驗場域、實驗對象、實驗工具，最後則是敘述實驗的流程。

第一節　研究架構

為了驗證本研究所提出之「知識萃取機制」計算方式的有效性，採用實驗對象在透過「知識標註學習系統」閱讀文章之後的閱讀理解能力量化而成的「閱讀理解分數」作為評鑑指標，來檢驗「知識萃取機制」評斷標註重要度的量化分數「標註分數」指標，是否能夠與實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關，藉此來驗證本研究所提出之「知識萃取機制」計算方式的有效性。

此外，為了進一步改善「知識萃取機制」計算方式的有效性，本研究從兩種方向著手：首先探討「知識萃取機制」中各項考量因素是否值得參考，再探討判斷各因素重要度的標註重要度模糊隸屬函數是否有效。藉由深入分析標註在「知識萃取機制」所考量的六項因素中，各因素在不同情況下是否能夠反映實驗對象的閱讀理解能力差異，以此作為驗證各因素的有效性以及是否具備值得「知識萃取機制」考量的價值。而為了驗證用於判斷各因素重要度的標註重要度模糊隸屬函數是否有效，本研究也分析實驗對象撰寫標註的各因素重要度量化數值「標註因素分數」，是否與實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關，以此作為驗證標註重要度模糊隸屬函數有效性的依據。

在探索未來可以納入「知識萃取機制」考量因素的研究目的上，本研究也分析實驗對象的標註行為，包括撰寫標註、登入、選擇、瀏覽討論等系統操作頻率，從中歸納值得加入「知識萃取機制」的因素。此外，為了未來「知識萃取機制」可能朝向適性化設計方向發展，本研究也觀察不同閱讀理解能力的實驗對象對於標註建議的回饋以及社群互動是否具有差異，從中分辨不同閱讀理解能力實驗對

象的行為模式。

為了釐清欲探究的問題，本節將以五個具體的研究問題來說明本研究的研究架構。

一、 閱讀標註的「標註分數」是否與撰寫該標註的實驗對象閱讀理解分數呈現正相關？

「標註分數」是「知識萃取機制」判斷標註重要度高低的量化數值指標，如果「標註分數」與實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關，就能驗證「知識萃取機制」的有效性。本研究以 Pearson 積差相關分析來驗證「標註分數」是否與實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關。

二、 閱讀標註的標註特徵與標註共識等六項考量因素，是否能夠反映出實驗對象的閱讀理解分數差異？

「知識萃取機制」中考量了二項標註共識、四項標註特徵。這六項考量因素各別是「標註範圍共識」、「標註喜愛共識」、「標註範圍長度」、「標註範圍詞性」、「標註範圍位置」與「標註策略類型」。本研究各別分析每一項因素在不同情況中，是否能夠反映出實驗對象在閱讀理解分數上的差異，用以作為驗證該因素有效性的依據。若各因素能有效反映出閱讀理解分數的差異，則表示該因素值得納入「知識萃取機制」考量；反之，若因素無法反映出閱讀理解分數的差異，則應該從「知識萃取機制」中剔除。

在分析方法選擇上，「標註範圍共識」、「標註喜愛共識」與「標註範圍長度」這三項量化的資料屬於連續變項，因此採用 Pearson 積差相關分析各因素與實驗對象的閱讀理解分數之間是否呈現相關性。如果用 Pearson 積差相關分析無法看出相關，則嘗試將各因素依平均數分成高低兩組，並比較兩組之間實驗對象閱讀理解分數的差異，再用獨立樣本 t 檢定驗證組間閱讀理解分數是否具有顯著差異。

而「標註策略類型」、「標註範圍詞性」、「標註範圍位置」等名義變項的標註特徵，則將之依照不同情況進行分組後，以單因子變異數分析各組之間實驗對象的閱讀理解分數是否具有差異，以驗證該因素在反映閱讀理解能力上的有效性。

三、 閱讀標註的「標註因素分數」是否與實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關？

「標註因素分數」是「知識萃取機制」中判斷實驗對象撰寫的標註在各因素中的重要度量化指標，而其判斷的規則是來自於專家評估法所制訂的標註重要度模糊隸屬函數。以標註共識與標註特徵等六項考量因素為評判依據，個別會計算出「標註範圍共識分數」、「標註喜愛共識分數」、「標註範圍長度分數」、「標註範圍詞性分數」、「標註範圍位置分數」與「標註策略類型分數」等六項「標註因素分數」。「標註因素分數」是連續變數型態，介於 1 到 3 分之間。「標註因素分數」越高，表示實驗對象撰寫的標註在該因素的表現越為重要。

為了驗證專家評估法所制訂的標註重要度模糊隸屬函數是否有效，本研究將六項「標註因素分數」與實驗對象的閱讀理解分數進行 Pearson 積差相關分析，檢驗「標註因素分數」是否與閱讀理解分數呈現正相關，以驗證標註重要度模糊隸屬函數的有效性。同時，也將各「標註因素分數」依照各自的平均數分成高分組與低分組，觀察兩組實驗對象之間閱讀理解分數的差異，再以獨立樣本 t 檢定來分析組間的閱讀理解分數是否具有顯著差異。

四、 實驗對象在「知識標註學習系統」的系統操作頻率的不同，是否能夠反映出閱讀理解程度的差異？

為了更進一步探究本研究所提出的「知識萃取機制」是否還有其他值得納入的考量因素，以發展更為精確且完備的「知識萃取機制」，本研究進一步分析實驗對象的系統操作標註行為，包括「標註筆數」、「登入」、「選擇」、「修改」、「刪

除」等「系統操作」頻率，是否能夠反映出實驗對象閱讀理解分數的差異，用以判斷該系統操作因素是否具備納入「知識萃取機制」的參考價值。

系統操作頻率是連續變項型態。本研究採用 Pearson 積差相關分析，將系統操作頻率與閱讀理解分數進行比對，觀察各種系統操作是否呈現顯著相關。接著再將各種系統操作依照頻率的平均數分成高頻率組與低頻率組，並以無母數統計法的 Mann-Whitney 檢定分析兩組間實驗對象的閱讀理解分數是否具有顯著差異。透過以上兩種分析方式，可以驗證各系統操作的標註行為是否具備納入「知識萃取機制」的參考價值。

五、 閱讀理解程度不同的實驗對象，在標註建議回饋與社群互動標註行為上是否具有差異？

藉由分析閱讀理解程度不同的實驗對象在閱讀標註行為上是否具有差異，將有助於未來發展在對應不同閱讀理解程度讀者的適性化「知識萃取機制」設計。為了探究此一問題，本研究以閱讀理解分數的平均數將實驗對象分成高分組與低分組，並以 Mann-Whitney 檢定各組實驗對象的「標註建議回饋」以及透過標註進行的「社群互動」等標註行為是否具有顯著差異。

以上五個研究問題可以歸納為圖 3 - 1 的研究架構圖，左半邊各種變項與閱讀理解分數之間的分析為前四個研究問題，而右半邊閱讀理解分數與標註建議回饋、社群互動等變項之間的分析則是最後一個研究問題。

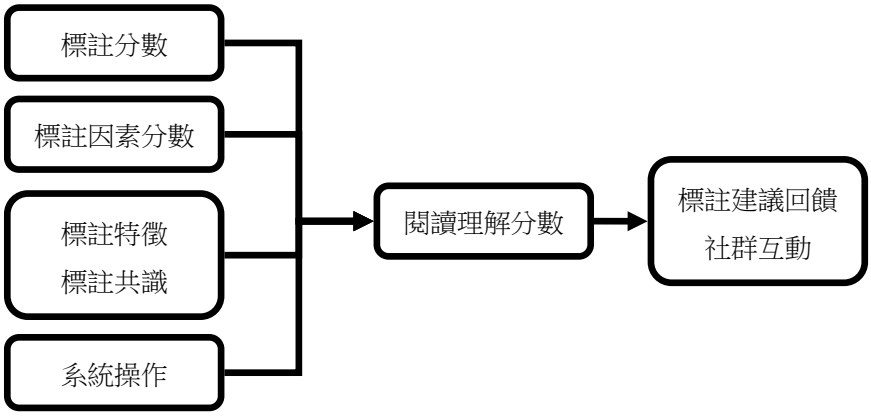


圖 3 - 1 研究架構圖

第二節　實驗場域

本研究採用實驗研究法來規劃實驗，並蒐集實驗對象在閱讀標註過程中的各種標註內容與行為資料，以進行研究架構中五個問題的分析與驗證。本研究以國立政治大學圖書資訊學數位碩士在職專班研修「資訊科技融入教學」課程學生需繳交的論文閱讀作業來設計實驗。藉由要求實驗對象利用本研究所發展的「知識標註學習系統」（Knowledge-based Annotation Learning System）進行閱讀文章標註，並從中取得本研究欲觀察的「知識萃取機制」運作結果與實驗對象的標註行為等資料。

本實驗的進行係透過網路操作「知識標註學習系統」的方式來進行。授課教師要求實驗對象利用「知識標註學習系統」進行合作式文章閱讀標註學習，實驗對象閱讀文章之後，必須繳交閱讀心得報告並於之後課堂中進行閱讀理解測驗、填寫系統滿意度與意見調查問卷。以下詳細介紹本研究設計的實驗場域。

一、　實驗課程

本研究進行實驗之「資訊科技融入教學」課程為國立政治大學圖書資訊學數位碩士在職專班一年級的選修課程。授課內容含括數位學習理論、資訊科技融入教學教案設計、數位學習研究方法，也探討學習風格與適性化學習及遊戲式學習等議題。該堂課程的選修人數為 19 人，該堂課程的授課方式是採用網路教學為主，師生必須使用網路連到國立政治大學數位學習平臺上進行課程教學與學習。在本研究的實驗規劃中，利用兩次課程的上課時間進行「知識標註學習系統」的操作說明與合作式閱讀標註後的閱讀理解測驗。詳細實驗規劃於後面章節進行更詳細的說明。

二、　數位學習平臺

本研究的實驗課程係透過國立政治大學數位學習平臺以數位學習方式進行，

此一平台係採用旭聯科技（2002）開發的 Wisdom Master 智慧大師系統。使用數位學習平臺時必須以帳號登入，而本研究也依此來分辨實驗對象的身分。數位學習平臺提供了課程內容瀏覽、討論版、線上評量與問卷、線上同步會議等多種學習工具。除了要求實驗對象進行文章閱讀標註時是使用「知識標註學習系統」之外，本研究在實驗過程中的閱讀文章作業說明（見圖 3 - 2）、閱讀標註實驗進行方式說明、閱讀理解能力評量及問卷調查等，皆是利用數位學習平臺內建的工具來進行。以下介紹本研究在數位學習平臺上主要使用的三項工具。

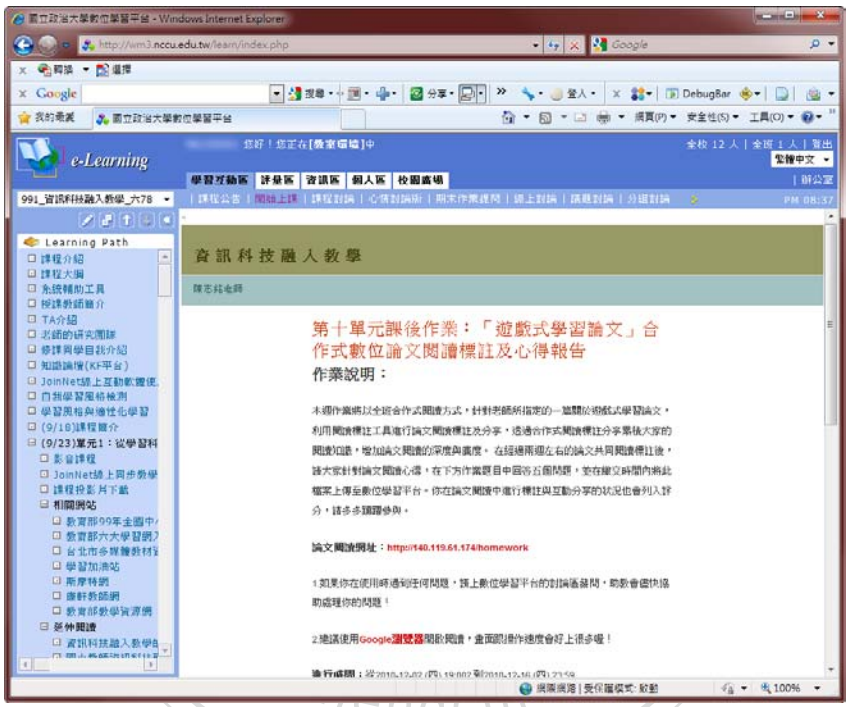


圖 3 - 2 數位學習平臺中實驗說明畫面

（一） 線上同步會議

線上同步會議是能在網路上進行同步多方交談的工具，提供了語音、視訊影像、文字交談等多種溝通模式，本研究利用線上同步會議來進行實驗的說明，也在線上會議中即時地回應實驗對象的問題。

（二） 討論區

本研究在數位學習平臺中開設實驗專用的非同步討論區，供實驗對象詢問「知識標註學習系統」操作上的問題，以排解實驗對象遇到的困難。實驗對象有

時也會發表對於「知識標註學習系統」的建議與閱讀文章的心得於菲同步討論區上，而研究者則於實驗進行中透過討論區回應機制，回答實驗對象的各種問題。

（三） 線上測驗與問卷

數位學習平臺提供了線上測驗與問卷的功能，本研究於實驗對象繳交完閱讀心得報告後，進行閱讀理解測驗與填答意見調查問卷，並設定開放作答與截止填寫的日期。圖 3 - 3 為意見調查問卷的操作畫面。研究者可以在數位學習平臺中即時蒐集實驗對象的填答狀況，並提醒尚未作答的實驗對象儘快填寫。

圖 3 - 3 意見調查問卷操作畫面

第三節 實驗對象

本研究欲探究「知識萃取機制」計算方式有效性的目的，實驗選擇的對象必須為具備一定程度閱讀素養的讀者。當各讀者自身的閱讀方式確實地反映在「知識萃取機制」考量的六個因素上，本研究的分析資料才不致於有過多的誤差。

基於上述理由，本研究的實驗對象為國立政治大學圖書資訊學數位碩士在職專班中選修「資訊科技融入教學」的 19 位學生。部分實驗對象是以任教國文為主，也有的是從中國文學科系畢業，學歷皆為學士以上，他們皆為中小學教師。實驗對象的年齡分布在 29 歲到 54 歲之間，平均年齡為 35 歲。男性 4 人，女性

15 人。

第四節　研究工具

本研究在設計「知識萃取機制」、評量實驗對象的閱讀理解能力、調查實驗對象對於標註建議的意見以及分析標註範圍詞性等環節中使用了多種研究工具。以下分別詳細介紹。

一、　知識標註學習系統

「知識標註學習系統」（Knowledge-based Annotation Learning System，簡稱 KALS，見圖 3 - 4）是本研究實驗進行主要使用的研究工具。實驗對象在 KALS 中閱讀指定的文章，並進行合作式閱讀標註，同時 KALS 也收集實驗過程中的各種閱讀標註與行為資料。實驗對象可以透過數位學習平臺開啟 KALS，或是直接在瀏覽器中輸入指定網址來進入系統。KALS 的操作細節，將於後面章節詳細介紹。

圖 3 - 4 知識標註學習系統操作畫面

二、 閱讀文章

本研究進行實驗時選用的閱讀文章為黃桂芝、曾憲雄、翁瑞鋒與何筱婷於 2008 年發表在數位學習科技期刊的「採遊戲式學習教育平台之科學教育活動設計」一文。該文章類型是屬於研究論文的說明文，以文字敘述為主、圖表為輔。該篇文章係以 e-GBL(e-Game based Learning)遊戲式學習平台進行遊戲式學習的研究，作者應用知識螺旋理論，探討遊戲式學習導入教學的過程與成效。該研究中所使用的準實驗研究法與思考風格之學習行為分析都與本研究實驗場域之「資訊科技融入教學」課程單元內容切合，與實驗課程教師討論之後，最後決定將這篇文章規劃為課程指定閱讀文章。

三、 知識萃取機制專家評估問卷

知識萃取機制專家評估問卷係用於「知識萃取機制」中的標註重要度模糊隸屬函數與因素權重集的制定。本研究邀請閱讀學習與數位學習相關領域專家，利用專家評估問卷統合各專家的意見，最後再將評估結果以模糊調查問卷與 n 等第標準評分法統計歸納成六項因素的標註重要度模糊隸屬函數與因素權重集。

知識萃取機制專家評估問卷共分成七個部分，前六個部分邀請專家針對「知識萃取機制」中六項考量因素的所有可能「論域」中每一個「因子」填寫重要度的分配問卷，最後一部分則是請專家評估各因素的權重。問卷中會詳細定義每一項因素的狀況，再請專家填寫該因素的重要度分配。

表 3 - 1 即是其中一項因素「標註策略類型」的問題形式，請專家評估當實驗對象使用每一種標註策略類型時所代表的重要度。此問卷採用模糊調查問卷的形式，請專家用總和為「1」的權重來分配各因子的重要度。舉例來說，如果專家認為「標註策略類型」為「重要」的因子，其重要程度很高，但又沒有絕對地重要，那麼他的填法可能是「高：0.8；中：0.2；低：0」。問卷的最後部分則是採用 n 等第標準評分法，請專家為六項因素決定重要的等級順位，而順位不可重

複。

表 3 - 1 標註策略類型與重要度評估

標註策略類型	*說明*	*重要度*		
		高	*中*	*低*
重要	標示文章中重要的段落。要熟知這篇文章，就必須要熟讀的部份	___	___	___
困惑	標示您對文章內文產生困惑的地方。	___	___	___
質疑	標示您質疑文章內文是否正確的地方。	___	___	___
舉例	記錄或補充與文章內容的相關資料、舉例。	___	___	___
摘要	用自己的話來歸納文章的摘要內容，像是註明原因、影響、特色等等。	___	___	___

為了確保專家能夠理解實驗情境與實驗對象，問卷提供了詳細的說明並附上實驗的閱讀文章。在專家填寫問卷時，研究者皆於一旁待命，以解決專家填寫知識萃取機制專家評估問卷時的任何疑惑，確保專家能夠給予正確的重要度與因素權重評估。

此外，此專家評估問卷中擬定的文章閱讀人數為 22 人，這是 19 位實驗對象與 3 位前置標註撰寫者的總和數目。問卷的內容詳見附錄 A。評估結果與歸納的過程，將於後面章節中介紹。

四、 閱讀心得報告

閱讀心得報告是依據 Keshav(2007)、Bogucka 與 Wood,(2009)、Little 與 Parker(2010)等人提出的學術論文閱讀重點指導，並配合閱讀文章、實驗的情境來設計。閱讀心得報告的內容為五題不限字數的問答題，並各別設計了評分的準則，詳細內容請如表 3 - 2 所示。每個題目的配分皆為 20 分，滿分為 100 分。實驗對象必須在實驗進行的兩週時間中完成閱讀心得報告，並繳交到數位學習平臺。

閱讀心得報告的評分處理上，本研究是以研究者與授課教師兩人作為評分者，依據評分準則評判實驗對象回答內容的符合程度來給分。依據每一題題目的複雜

度有所不同，評分準則也有二到五條不等的差別，每條評分準則有各自的配分。評分準則係經過評分者多次討論與修正而成，以確保評分能夠具備一致性的信度。

表 3 - 2 閱讀心得報告題目與評分準則

題目與評分準則	配分
這篇論文提出了哪些研究問題？你覺得是否清楚合適？	
受試者是否能從研究問題取得資料？	10
受試者是否能對研究問題提出自己的看法，且能夠解釋支持或反對的理由。	10
請簡單地敘述該論文的主要貢獻。	
受試者是否能找到文中「研究貢獻」一節的敘述？	7
受試者是否能夠結合論文研究的結果結合到研究貢獻之中？	7
受試者是否能用自己的言語來合理地詮釋、說明研究貢獻？	6
哪些證據支持這篇文章的研究結論？論文中的研究數據是怎樣解釋結論？你是否有其他看法？	
受試者是否能在研究結果與分析的段落找尋資料？	5
受試者是否能夠用自己的話撰寫簡潔的摘要？	5
受試者是否能夠連結研究資料與結論之間的關係？	3
受試者是否能夠質疑對這些證據，或是嘗試評估結論的正確性？	3
受試者是否能夠以這份研究數據提出不同解釋？	4
請提出這篇論文在研究方法上可以改善的地方。	
受試者是否能發現樣本數量不足的問題？	3
受試者是否能發現單組前後測設計的缺點？	4
受試者是否能夠發現學習成效問卷的嚴謹性不足？	3
受試者是否能針對研究方法提出其他的建議？	5
受試者是否能夠以研究方法的缺點來檢討結論的合理性？	5
這篇論文能對你在實施教學上的啟發是什麼？	
受試者是否能從敘述他從這份論文中學習到的知識？	10
受試者是否能夠能將論文內容與自身教學經驗結合提出看法？	5
受試者是否能夠在教學實施上提出舉例應用、或是新的研究看法或研究方向？	5

五、 閱讀理解測驗

閱讀理解測驗是依據 Cromley、Snyder-Hogan 與 Luciw-Dubas(2010)提出的直接與推論調解模型(Direct and Inferential MEdiation Model，簡稱 DIME Model)，並刪除掉 DIME 中的閱讀流暢度評估構面之後設計而成。因此本研究的閱讀理解測驗是以「先備主題知識(Prior topic knowledge)」、「推論 (Inference)」、「閱讀理解策略使用(Reading comprehension strategy use)」與「閱讀詞彙(Vocabulary)」四個構面組成。閱讀理解測驗共設計 15 題四選一的選擇題，每一題僅有一個選項為正確答案。每題配分皆為 1 分，滿分為 15 分。詳細的內容請參考附錄 B。以下說明這四個構面的設計理念：

（一） 先備主題知識

測試研究對象對於「遊戲式學習」、「科學教育」等該篇閱讀文章談論的主題概念知識，共 5 題。設計時以避免跟「詞彙閱讀」的題目發生衝突為設計原則。

（二） 推論

測試實驗對象的閱讀推論能力，共 2 題。推論的題目架構是基於 Hannon 與 Daneman(2001)發展出來的方法。題目由固定形式組成，例如：「A 句」並且「B 句」因此。再請實驗對象選擇 A 句到 B 句推論的正確答案。每個選項都是正確的，但只有一個才是跟推論結果最為相關的答案。

（三） 閱讀理解策略使用

測試實驗對象是否能夠使用閱讀理解策略，包括「摘要」、「預測」、「找尋重點關鍵字」、「先備主題知識活化」等，共 4 題。

在設計閱讀理解策略使用的題目時，需以另一篇類似的文章作為閱讀題目。這部份本研究是選擇「無所不在學習之系統建置與成效分析—以小學生認識校園

植物為例」（黃國豪等，2010）一文。這是因為該文章與實驗閱讀文章同樣是數位學習科技期刊收錄的論文，而此文的撰寫方式與文章複雜度在數位學習領域中也較為常見，所以以此來設計閱讀理解策略使用的題目。

（四） 閱讀詞彙

測試實驗對象是否能理解文章中「專有詞彙」的意義，共 5 題。題目設計方式是先列出一段敘述，並在要測試的詞彙下畫底線，並要求實驗對象選擇跟這個詞彙最符合的敘述。詞彙是選擇自閱讀文章中重要的關鍵概念，但並不會在題目的段落中解釋。除此之外，也必須避免跟「先備主題知識」的題目發生衝突。

六、 使用意見調查問卷

在實驗結束之後，本研究利用使用意見調查問卷來蒐集實驗對象的閱讀習慣、對於標註建議的滿意度與意見，並且以 Davis(1986)提出的科技接受模型（Technology Acceptance Model，簡稱 TAM）調查實驗對象使用 KAlS 的認知易用性與認知有用性，作為系統改善之參考依據。詳細的問卷內容詳見附錄 C。

七、 中文斷詞系統 CKIP

「知識萃取機制」中需參考標註範圍的詞性，本研究中對詞性的判斷係仰賴中央研究院發展的中文斷詞系統 CKIP (Ma & Chen, 2003; Chen & Hsieh, 2005)的協助。KALS 在標註的資料處理過程中，會透過網路將閱讀文章的內容傳送給 CKIP 進行詞性標註，CKIP 會將欲進行詞性標註的內容進行斷詞處理，並針對斷詞結果加註詞性，然後回傳給 KALS 進行後續分析。斷詞與詞性標註的結果不僅在於提供「知識萃取機制」判斷「標註範圍詞性」之用，也用於製作資料庫全文索引中的倒置索引檔，以提昇 KALS 的搜尋效率。

第五節　實驗流程

本研究採用實驗研究法中的單組後測設計，從實驗過程中蒐集數據來探討研究問題。實驗係搭配「資訊科技融入教學」課程中的一項論文閱讀作業來進行。實驗對象並沒有被明白告知這是一項實驗，以避免實驗對象行為受到霍桑效應（Hawthrone Effect）的影響。為了讓實驗順利進行，在實驗開始前，除了需要設計「知識萃取機制」外，還需要邀請幾位協助者撰寫前置標註，以避免發生冷啟動（cold start）的現象。正式進行實驗時間為二週。以下一一介紹本研究實驗規劃的流程：

一、　設計知識萃取機制

「知識萃取機制」中用來判斷標註重要度的「標註分數」計算方式，係採用專家評估法來進行。本研究邀請閱讀領域與數位學習領域專家評估標註共識、標註特徵等六項因素中不同情況下的重要度與各因素之間的權重等級排序，然後歸納各專家意見而成為「標註重要度模糊隸屬函數」以及「因素權重集」，並依此作為計算「標註分數」的計算方法。

然而「標註重要度模糊隸屬函數」與「因素權重集」的設定需要依據實驗對象人數、閱讀文章內容等實驗情境來設定。在確定實驗情境之後，本研究利用「專家評估問卷」邀請相關領域的專家評估四種標註特徵與兩種標註共識在不同情形下的「標註重要度模糊隸屬度」，以及這六項「知識萃取機制」考量因素的權重順序。本研究邀請的專家包括一位閱讀學習領域專家與一位具有實務經驗的教師，以及熟悉閱讀文章的數位學習領域專家一位與研究生二位等數人進行，並依專業程度各別賦予不同的權重，如表 3 – 3 所示。專家評估問卷結果將會透過模糊樣本平均數、二項模糊統計法與 n 等第評分標準法等統計方法，將結果歸納成「標註重要度模糊隸屬函數」與「因素權重集」。最後再將各個參數設定於「知識萃取機制」中，「知識萃取機制」即可在 KALS 運作中發揮功效。

關於設定「知識萃取機制」的詳細過程，將於後面章節中介紹。

表 3 - 3 專家評估問卷邀請專家列表

編號	身分	權重
A1	閱讀學習專家	3
A2	數位學習專家	3
B	閱讀教學教師	2
C1	閱讀教學研究生	1
C2	數位學習研究生	1

二、 撰寫前置標註

由於「知識萃取機制」中考量了兩項標註共識因素，為了避免實驗開始時有冷啟動（cold start）的問題，在實驗進行前本研究安排了三位協助者進行前置標註的撰寫。前置標註是由課堂教師及兩位熟悉閱讀文章的研究者參與撰寫。撰寫前置標註是以模擬實驗對象在正式實驗時的閱讀標註行為方式進行，每位協助者各自完成閱讀標註之後，便完成撰寫前置標註步驟的工作。

三、 第一次實驗課程：實驗說明

在前置標註完成之後，接下來就開始正式實驗的進行。在實驗開始進行的第一次課程中，研究者以數位學習平臺中的線上同步會議功能為實驗對象說明期中報告的內容，包括介紹要閱讀的文章、教導實驗對象如何使用 KALS 進行閱讀標註。接著由授課教師規定在閱讀文章的二週後，每一位同學均需繳交閱讀心得報告。而在課堂說明結束後，實驗對象擁有為期二週的合作式閱讀標註活動時間，期間內可透過網路在任意時間進入 KALS 進行合作式閱讀標註，並各自依據自己的閱讀進度進行閱讀心得報告的撰寫。也同時告知他們在實驗結束之後，還需要進行閱讀理解測驗與填寫意見調查問卷。

說明完畢之後，在課堂的剩餘時間中，研究者讓實驗對象練習使用 KALS 在文章上閱讀標註。並透過線上同步會議的功能，即時地為實驗對象解決 KALS 操作上的疑惑與困難，以確保實驗對象都能夠熟悉 KALS 系統的操作方式與完成

指定作業的內容。在經過一小時的說明與練習之後，結束第一次課程。

四、 合作式閱讀標註活動

接下來本研究在實驗中規劃了二週利用 KALS 的合作閱讀標註活動。在這段期間內，實驗對象係以非同步的方式，進行指定文章的合作式閱讀標註學習活動。而實驗對象在操作上的任何問題，都可利用數位學習平臺的討論區請求研究者協助。研究者也在實驗期間隨時待命，以求在最短時間內解決實驗對象的問題。

在實驗進行兩週期限的最後三天，研究者會確認並催促實驗對象繳交閱讀心得報告，以確保閱讀心得報告能夠確實地回收。

五、 第二次實驗課程：測驗與問卷

在兩週的合作式閱讀標註活動之後，即開始進行第二次的課程。在這次的課程中研究者要求實驗對象在指定的 30 分鐘期限內進行閱讀理解測驗。測驗結束之後，研究者再指示實驗對象填寫意見調查問卷。

為了讓實驗對象有時間思考問卷的問題，此問卷並不要求實驗對象立即填寫完成，而即使填答送出問卷之後也能夠進行修改。一週之後，研究者再回收這些問卷的填答狀況。以上實驗規劃的各步驟可歸納為圖 3 - 5 所示之實驗步驟。

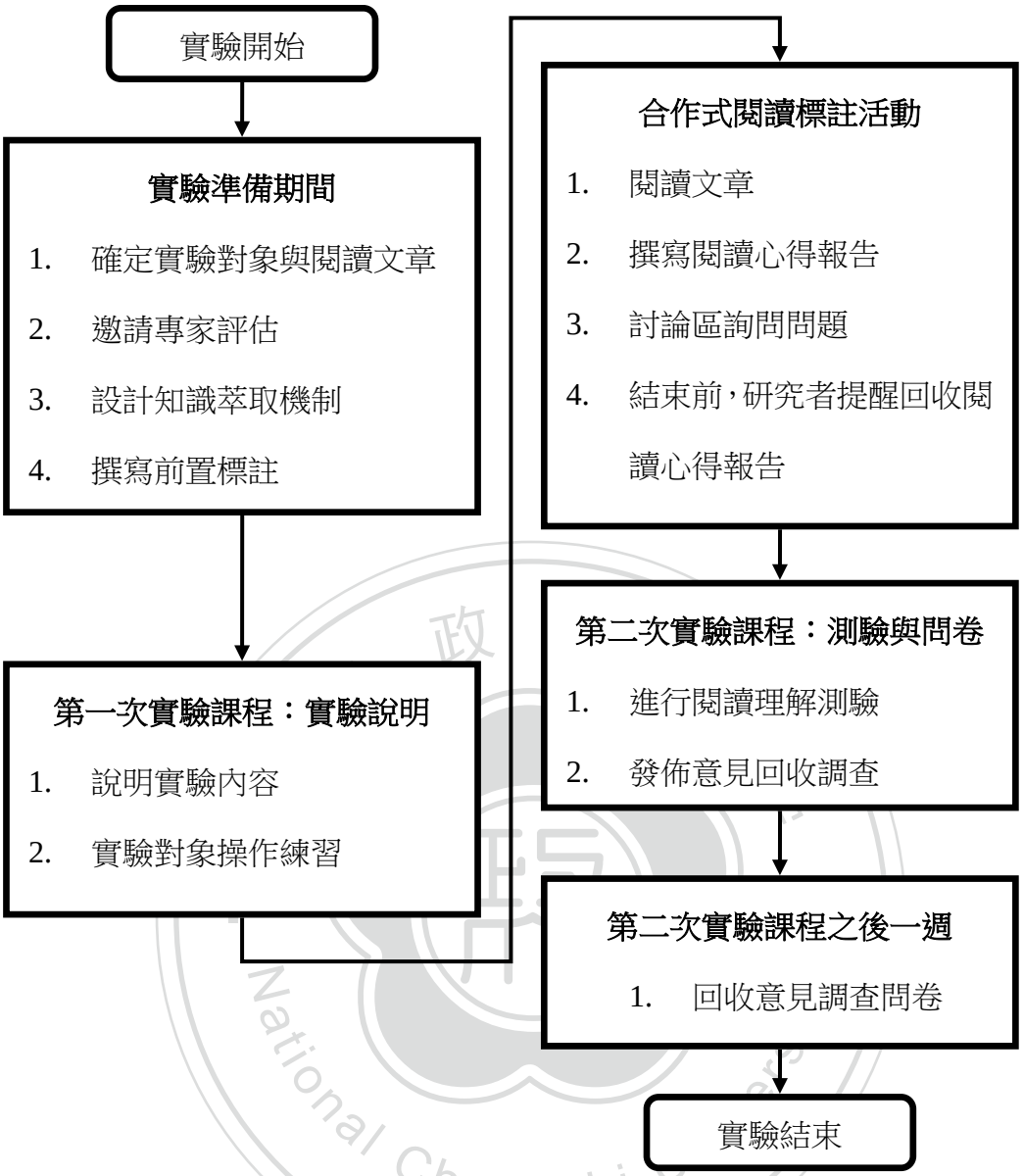

實驗開始
實驗準備期間
1. 確定實驗對象與閱讀文章
2. 邀請專家評估
3. 設計知識萃取機制
4. 撰寫前置標註
第一次實驗課程：實驗說明
1. 說明實驗內容
2. 實驗對象操作練習
合作式閱讀標註活動
1. 閱讀文章
2. 撰寫閱讀心得報告
3. 討論區詢問問題
4. 結束前，研究者提醒回收閱讀心得報告
第二次實驗課程：測驗與問卷
1. 進行閱讀理解測驗
2. 發佈意見回收調查
第二次實驗課程之後一週
1. 回收意見調查問卷
實驗結束

圖 3 - 5 實驗流程圖

第四章 知識標註學習系統

本研究發展與探討的核心重點——知識萃取機制，是架構在本研究所發展的合作式閱讀標註系統——知識標註學習系統（Knowledge-based Annotation Learning System，以下簡稱 KALS）上的一個機制，為本研究最重要的研究工具。本章將針對 KALS 運作的細節進行詳細介紹，並概述它的系統開發環境、系統架構、開發工具，並且說明本研究實驗過程中的 KALS 運作流程與操作畫面。

第一節　系統介紹

KLAS 是本研究基於合作式閱讀標註系統設計理論的文獻探討，以 AJAX（Asynchronous JavaScript and XML，非同步 JavaScript 與 XML）模式運行，採 MVC（Model-View-Controller）架構設計所開發的一套標註工具。

KALS 本身具備合作式閱讀標註系統的各種特點，並適用於任何支援全球資訊網協會（World Wide Web Consortium，簡稱 W3C）標準的網頁瀏覽器。可讓讀者在任意網頁文字上進行標註撰寫與管理的動作，多位讀者之間也能夠分享標註，並針對標註進行討論、或是加入喜愛清單等評分功能。除此之外，KALS 與一般合作式閱讀標註系統最大的差異，在於具備了本研究發展的「知識萃取機制」，該機制能夠依據標註特徵與標註共識判斷標註的重要度，依此產生標註技巧建議、推薦優質標註，以促進讀者閱讀理解能力的提升。

在應用上，KALS主要以混搭（mashup）的形式安裝於任何提供靜態網頁的網站中，可使得原本只是單純提供網頁資料的網站具備合作式閱讀標註的互動功能。而KALS的程式則是以BSD授權條款（Berkeley Software Distribution license）發佈，採開放原始碼模式供人下載取用，以作為有興趣於閱讀標註研究者進一步開發與應用。KALS專案的網址為：https://sites.google.com/site/puddingkals/。

第二節　系統開發環境

一、　程式語言

KALS 主要是由伺服器端（後端）程式語言 PHP 與使用者端（前端）程式語言 JavaScript，並輔以 HTML 與 CSS 等網頁與樣式程式語言發展而成。PHP 與 JavaScript 是現今網頁應用開發知名的程式語言，有許多以這兩者為基礎發展的框架（framework）或函式庫（library）可取用，而 KALS 也利用它們來提升大型系統與複雜功能的開發效率。以下概要地介紹這兩種 KALS 主要使用的程式語言及其應用的框架與函式庫。

（一）　伺服器端程式語言 PHP

PHP 是一種多用途的程式語言，其中網頁開發應用則是它最廣為人知的用途(The PHP Group, 2011)。傳統對於 PHP 的印象多處於嵌入在 HTML 網頁中運行的腳本程式（scripting）。但到了 PHP 第五版之後，它的物件導向功能趨於完善。受惠於物件導向功能的靈活性，以 PHP5 開發大型網頁系統變得相當容易，而 CodeIgniter(EllisLab, Inc., 2011)則是這些系統開發經驗與設計模式的集合精華，同時也是廣受 PHP 開發者喜好的一套 PHP 框架。

CodeIgniter 的目的在於讓 PHP 開發者簡單且有效率地建置功能完善的網頁應用系統。它提供了一套大型系統常用的 MVC（Model-View-Controller）開發架構，並具備清楚明瞭的說明文件，指導開發者如何利用 CodeIgniter 進行開發。大部分的系統運作細節，包括各種資料庫存取、session 管理，都在 CodeIgniter 函式庫的包裝之下而讓程式開發者能夠輕易地使用，也就更能專注於系統架構的運作邏輯（business logic，常稱之為「商業邏輯層」）。

KALS 基於 PHP 5.2.8 版本，並搭配 CodeIgniter 1.7.2 框架來開發，利用這些程式語言進行資料庫存取、計算複雜資料、與中文斷詞系統（CKIP）進行資料

交換的溝通，以及作為 AJAX 架構中負責接受與回應資料的角色。

（二） 使用者端程式語言 JavaScript

JavaScript 是用於使用者端的程式語言，運作於支援 W3C 標準的任何瀏覽器中。傳統程式開發的觀點中，JavaScript 通常是被當作用來設計網頁上花俏功能的程式語言。然而到了 AJAX 盛行的現在，JavaScript 的價值逐漸受到廣泛的重視。其自身擁有的物件導向功能、跨瀏覽器、變更網頁元素 DOM（Document Object Model）的操控能力，有助於程式開發者實現了許多顛覆前人想法的創新應用。然而，JavaScript 在不同瀏覽器上運作時，由於編譯引擎的不同，往往會有語法上的差異。而其本身在複雜應用開發上，也需要撰寫冗長且龐大的程式。為了降低跨瀏覽器的複雜度、簡化原本 JavaScript 的語法，用於各種目的的 JavaScript 函式庫便應蘊而生。

jQuery(The jQuery Project, 2010)是知名的 JavaScript 函式庫之一。就如它的標語「寫得少，做得多」一樣，它大幅地簡化了 DOM 操控、事件處理（event handle）、動作製作以及 AJAX 互動的語法，讓開發者不再需要去煩惱跨瀏覽器的細節問題。基於 jQuery 的擴充功能之上，jQuery TOOLS 則是提供了一套現代網站常見的使用者介面（user-interface）函式庫。它的覆蓋框（overlay）與提示框（tooltip）等工具，讓開發者得以輕易地建構出美觀多樣化的網際網路應用程式（Rich Internet applications，簡稱 RIA）。除此之外，網頁所見即得編輯器 CKEditor(CKSource, 2011)、減少 JavaScript 程式檔案大小的壓縮打包器(Edwards, 2010)也都是開發大型系統時不可或缺的重要工具。

在 jQuery 1.4.2 與 jQuery TOOLS 1.2.3 等函式庫的協助之下，KALS 以 JavaScript 開發出實驗對象在網頁上看到的所有標註功能與介面，包括在靜態網頁上整合標註功能，以及讓靜態網頁能夠進行標註的撰寫與讀取等動作。然而必須注意的是，不同使用者端的瀏覽器與電腦等級下使用以 JavaScript 程式運作的功能，在運作效率上會有相當大的差別。為了讓本研究所規劃的實驗能夠順利進

行，本研究在實驗說明時指示實驗對象安裝運作效率最佳的 Google 瀏覽器來使用 KALS 進行合作式閱讀標註。

二、 伺服器

本研究架設 KALS 伺服器的作業系統是 Windows 7 企業版，並在該作業系統環境下安裝 XAMPP 1.7.0 套件與 PostgreSQL 8.3.13，以提供 PHP 執行環境、Apache 網頁伺服器、資料庫管理系統等功能。除了作業系統之外，上述套件皆具備開放原始碼與跨作業系統平臺等特性，可輕易且免費地在網路上下載，並安裝到任意平臺中。

有別於一般常見的 Apache、PHP 與 MySQL 組合，本研究使用了 PostgreSQL 作為保存、管理讀者標註資料的資料庫系統。PostgreSQL 是一個具備企業等級的強大資料庫系統，以開放原始碼授權，為物件導向式的關聯式資料庫 (PostgreSQL Global Development Group, 2011)。有賴於 PostgreSQL 的交易（transaction）、視圖表（view）、全文檢索（full text search）與可程式化的觸發器（trigger）等完善的功能，讓 KALS 能夠穩定、安全且有效率地存取大量的讀者閱讀標註資料。而在 PostgreSQL 的管理上，也有 pgAdmin(pgAdmin Development Team, 2010)這個操縱簡便的圖形化介面工具可以使用。最重要的是，基於 BSD 授權條款發佈的 PostgreSQL 能夠自由地用於個人、學術、甚至商業領域，而完全不需收費。

三、 開發工具

KALS 在開發的過程中使用了多種工具來規劃、控管進度、說明程式內容、以及輔助程式碼的撰寫。以下介紹 KALS 主要使用的類別圖、程式註解文件與整合開發環境工具。

（一） 類別圖（Class Diagram）

類別圖是統一塑模語言（Unified Modeling Language，簡稱 UML）中的一種圖形。對於以物件導向設計的 KALS 來說，在實際撰寫程式碼之前，可以利用類別圖來對系統進行概念性的建模（conceptual modeling），用來規劃各個類別的屬性與方法、以及類別與類別之間的關係。在建模的過程中，複雜且糾結的分工架構會被逐一釐清，這使得程式碼撰寫時能夠更為單純且清楚。而在程式開發的過程中，類別圖也能夠作為開發進度的具體呈現，讓研究者知道哪些類別已經完成、還有哪些類別尚未完成。圖 4 - 1 是 KALS 模型元件中 KALSResource 系列的類別圖，係採用開放原始碼工具 StarUML(StarUML Project, 2005)繪製而成。

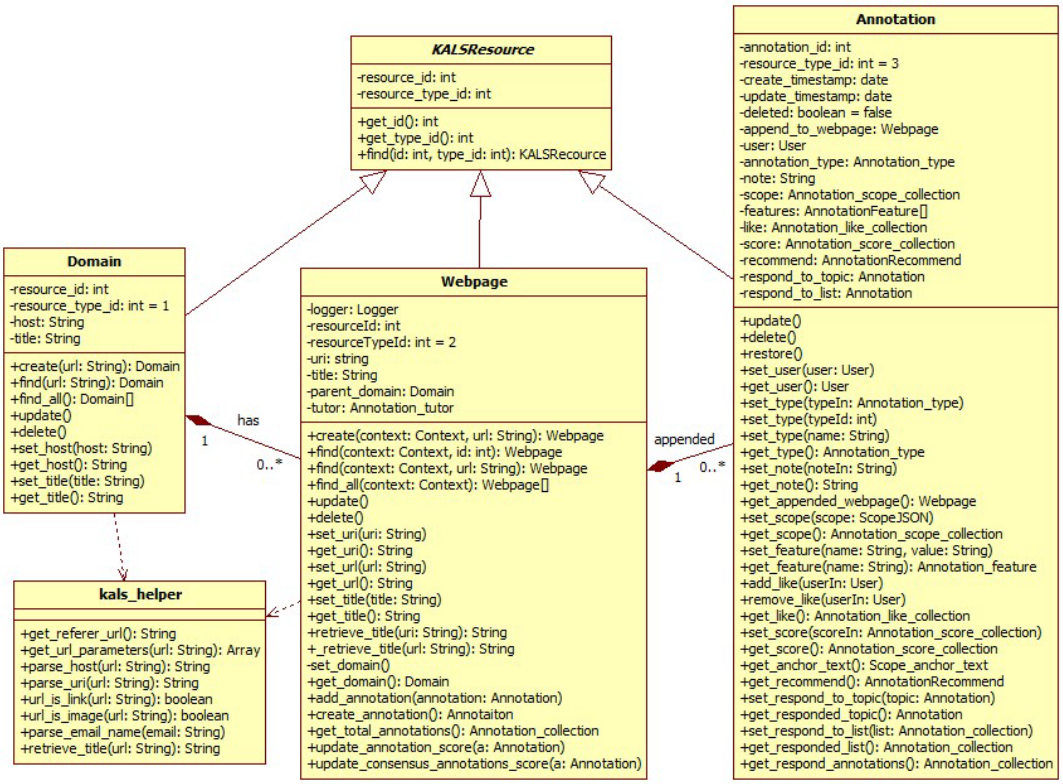


圖 4 - 1 知識標註學習系統中 KALSResource 的類別圖

（二） 程式註解文件

為了讓KALS的程式碼更容易為程式開發者所閱讀並適用於整合開發環境，KALS 在 PHP 與 JavaScript 這兩種程式語言的撰寫上，各別採用了PHPDoc(Eichorn, 2007)與JSDoc(Eschen, 2008)兩種程式註解文件來撰寫程式碼的說明。PHPDoc 與 JSDoc 皆仿效自知名的 JavaDoc，以內含敘述與標籤的文件塊（DocBlock）格式撰寫，主要用於說明物件導向設計中的屬性與方法，包括用途敘述、輸入參數、回傳資料型態等等的細節。

（三） 整合開發環境

KALS 的程式碼撰寫作業主要是利用整合開發環境（Integrated Development Environment，簡稱 IDE）進行。在以輔助程式開發作為主要目的的特色上，IDE 提供了程式碼辨識與標亮、類別瀏覽器、自動完成（auto-complete）、語法偵錯、程式自動排版等多種功能，有助於程式撰寫作業能夠保持準確、簡潔與提昇效率，並且方便維護整個系統。

由於 IDE 支援各種程式語言的程度不一，KALS 在開發過程中同時使用兩種開放原始碼的 IDE：後端程式語言 PHP 使用 NetBeans 6.9 (Oracle Corporation, 2011)，如圖 4 - 2 的開發過程畫面；而 JavaScript 的撰寫則採用 Aptana Studio 2 (Aptana, Inc., 2010)。

第三節 系統架構

KALS 是一種以物件導向設計、採 MVC 架構的大型網頁應用系統。為了將合作式閱讀標註功能整合到資料網站，KALS 主要採 AJAX 模式溝通資料。以下各別介紹 KALS 的架構設計、佈署環境以及各元件的設計概況。

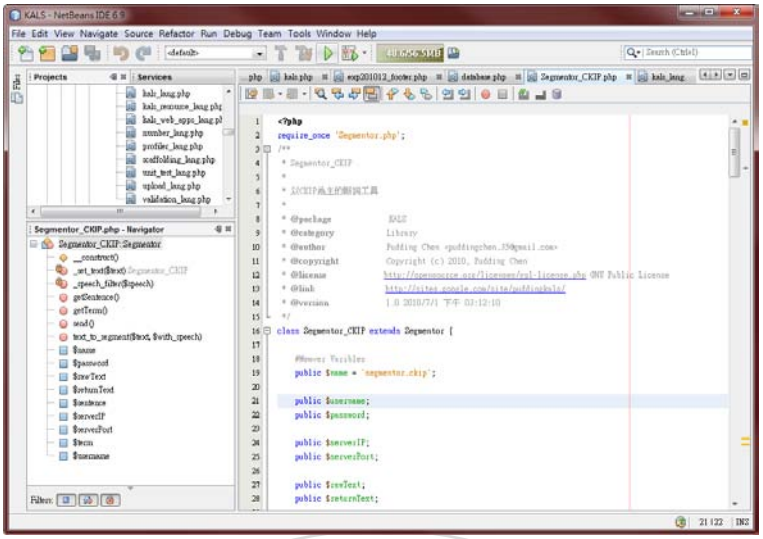


圖 4 - 2 NetBeans 整合開發環境的開發過程畫面

一、 架構設計

KALS 的程式採用物件導向設計（Object Oriented Design，簡稱 OOD）。各種功能會被撰寫成包含資料屬性（attribute 或 property）與行為方法（method）的類別（class）。類別之間可利用繼承機制（inheritance）以提高程式的重用性，並搭配多載（overload）與重載（override）等機制來實現靈活的擴充性。

為了能更有效率地開發系統，KALS 參考了許多物件導向設計專家提出的設計模式(Gamma, Helm, Johnson, & Vlissides, 1995; Eric Freeman & Elisabeth Freeman, 2005)。其中 KALS 最主要採用的，是常見於大型系統中的複合設計模式 MVC (Model-View-Controller; Reenskaug, Wold, & Lehne, 1996)。KALS 以 MVC 架構將系統權責分離成模型元件（Model）、顯示元件（View）與控制元件（Controller）三種，以利程式的修改與簡化、降低程式之間的耦合度（Degree of Coupling），並且提高重複利用的價值。

二、 佈署環境

在說明各個元件之前，必須先介紹 KALS 的佈署環境，以便瞭解上述三種元件的定位。KALS 設計的主要目的之一，是以混搭形式在任意網頁上提供合作式

閱讀標註功能的服務。參考 Wolfe(2002)的建議與 Chen 等人(2008)所提出的系統架構，KALS 的系統架構與佈署環境規劃如圖 4 - 3 所示。包括 KALS 在內，KALS 佈署環境中的角色主要有三種：

1. 瀏覽使用者端（Browser Client）：係指瀏覽資料網站的資料並使用 KALS 標註功能的讀者。在本研究的實驗中，瀏覽使用者端就是實驗對象。
2. 資料網站（Data Host）：係指提供網頁讓讀者閱讀瀏覽的資料提供者，不論是動態網頁或是靜態網頁皆可作為資料網站的角色。在 KALS 佈署環境中，資料網站必須先以 JavaScript 引用語法安裝 KALS 顯示元件（View），以讓瀏覽資料網站的讀者能使用標註功能。在本研究的實驗中，資料網站是一份以 HTML 靜態網頁撰寫而成的閱讀文章。
3. KALS 伺服器（KALS Server）：提供合作式閱讀標註功能。安裝在資料網站的顯示元件會與 KALS 伺服器進行資料傳遞的動作，而 KALS 伺服器中的控制元件（Controller）與模型元件（Model）則是扮演負責儲存與提供標註資料的角色。

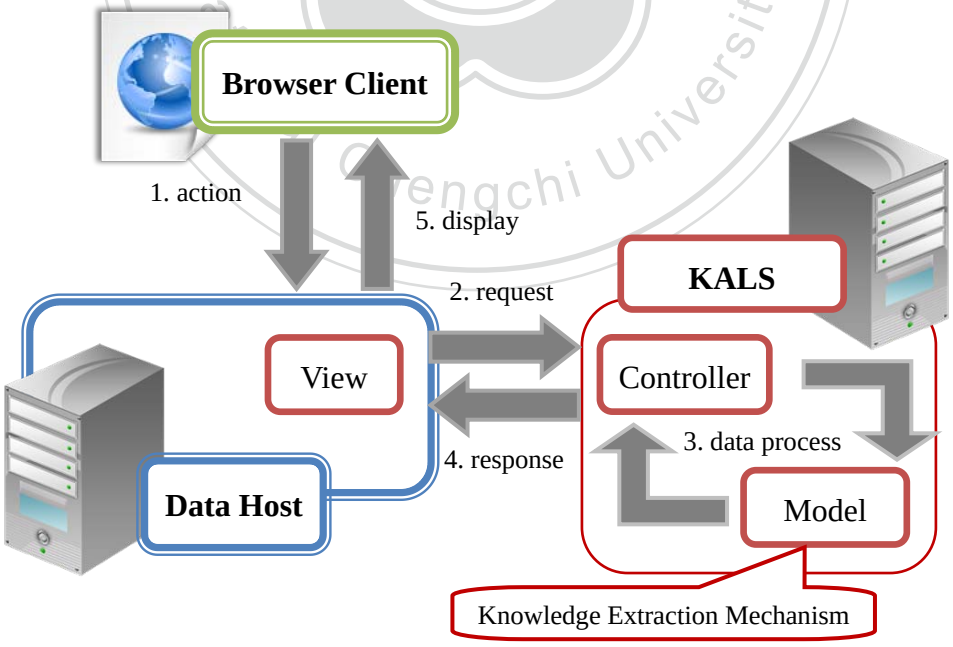


圖 4 - 3 知識標註學習系統架構與佈署環境示意圖

圖 4 - 3 中三種角色之間的運作流程如下：

1. 瀏覽使用者端的讀者在安裝了 KALS 的資料網站上，利用顯示元件進行標註動作（action）。
2. 顯示元件發出請求（action）給 KALS 伺服器中的控制元件。
3. 控制元件處理這個請求，並且與模型元件進行資料的處理（data process）。
4. 控制元件將資料回應（response）給顯示元件。
5. 顯示元件回應讀者的閱讀標註動作，並將資料顯示（display）在畫面上。

必須注意的是，在這個佈署環境中，KALS 伺服器並不會直接對於瀏覽使用者端提供服務，而是必須透過資料網站、搭配靜態網頁資料，才能提供完整的標註功能。

三、 模型元件（Model）

模型元件主要實作所有 KALS 中資料的基本類別，包括網域（Domain）、網頁（Webpage）、標註（Annotation）等，並提供資料給控制元件進行邏輯運算。模型元件的類別會與資料庫進行資料的存取，也負責與外部服務進行溝通，包括中文斷詞系統 CKIP。而本研究發展的「知識萃取機制」也是隸屬於模型元件中的一部分。

模型元件的程式大部分都應用了泛用物件（Generic Object）、泛用合集（Generic Collection）與迭代器（Iterator）等工具類別(Lecky-Thompson, et al., 2005)。如此不僅能夠降低重複開發的成本，也具備了延遲實體化（lazy initialization）的特性。KALS 與資料庫的溝通主要是使用 CodeIgniter 內建的 Active Record 類別。該類別以物件形式包裝，能夠讓程式在執行期動態地改變查詢語法，提昇開發的靈活度。再輔以快取（cache）機制的設計，暫存重複存取的物件資料，加快系統運作的效率。

模型元件的程式語言為 PHP，以 CodeIgniter 框架進行開發。開發過程中採用了測試導向開發方法（Test-driven development），以 456 項單元測試（unit test）

來確保程式能夠正確運行。

四、 顯示元件（View）與控制元件（Controller）

顯示元件實作了使用者端所看到的所有標註功能介面，並且讓資料網站得以擁有合作式閱讀標註系統的功能。顯示元件是以 JavaScript 撰寫而成，KALS 利用它進行標註功能的載入、與資料網站的整合、標註資料的呈現等工作。顯示元件同時也負責建立起資料網站與 KALS 伺服器兩邊溝通的橋樑，並以觀察者模式（Observer pattern）協調派送者（dispatcher）與觀察者（listener）等程式之間的事件處理。

負責與顯示元件溝通的則是控制元件。它是以 PHP 程式撰寫而成，同樣位於 CodeIgniter 框架之中。KALS 對控制元件的定位只是接收並回應顯示元件的中介角色。控制元件在收到顯示元件的請求（request）之後，會利用模型元件進行資料的存取，再將輸出的資料組成 JSON（JavaScript Object Notation）格式，最後將之回應（response）給顯示元件。

顯示元件與控制元件之間的資料傳遞是採用 AJAX（Asynchronous JavaScript and XML，簡稱 AJAX）模式，顯示元件以 HTTP 通訊協定（HyperText Transfer Protocol）中的 GET 或 POST 方式傳送資料給控制元件，然後兩者之間再 JSONP 技術接收控制元件回傳的 JSON 資料。

JSONP（JSON with padding）是一種在 AJAX 中進行跨網域資料傳遞應用的技術。然而原始的 JSONP 僅能透過 GET 方式來傳遞資料，不僅資料傳輸上限難以應付大量標註資料的需求，而且 CodeIgniter 的設計上也限制以 GET 方式傳送複雜的請求。對於這個問題，KALS 利用快閃資料（flash）的 session 機制設計出以 POST 方式傳遞並接收資料的方法，就能夠達到解決跨網域之間大量資料傳輸的問題。

第四節　系統運作流程

KALS 與「知識萃取機制」是本研究所發展的主要研究工具與提昇讀者閱讀理解能力的機制。實驗的佈署環境是以閱讀文章作為資料網站，而實驗對象作為瀏覽使用者端的方式來配置，並在實驗的過程中蒐集各種資料以進行後續的研究分析。其系統運作流程示意圖如圖 4 - 4 所示，各步驟說明如下：

1. 實驗對象利用網頁瀏覽器開啟安裝了 KALS 的閱讀文章。
2. 系統將閱讀文章內容顯示給實驗對象，而 KALS 則從資料庫中的標註歷程資料表中取出標註資料，並將標註資料與功能介面整合至閱讀文章中。
3. 實驗對象透過 KALS 撰寫閱讀標註，並將標註資料傳送給 KALS。建立的標註資料除了標註範圍、建立日期、筆記之外，還包括「標註範圍長度」、「標註範圍詞性」、「標註範圍位置」、「標註策略類型」等標註特徵。
4. KALS 將標註資料存入標註歷程資料表中。
5. KALS 將此標註特徵傳遞給 KALS 中的「知識萃取機制」。
6. 「知識萃取機制」將從標註歷程資料表中取得標註共識資料，包含「標註範圍共識」、「標註喜愛共識」。
7. 根據標註資料中的標註特徵與標註共識，以模糊綜合評判分析「標註分數」，並將結果儲存於資料庫的標註分數資料表中。
8. 「知識萃取機制」根據取得之讀者標註的「標註分數」，來判斷是否要產生標註建議與標註推薦。如果此標註符合建議的門檻，則「知識萃取機制」將開始著手產生標註建議，並從標註分數資料表中取得分數較高的標註資料作為標註推薦。
9. 「知識萃取機制」將分析讀者標註的標註特徵，建立對應的標註技巧建議，並選取優質標註作為標註推薦，最後成為標註建議。
10. 將標註建議回饋給實驗對象。

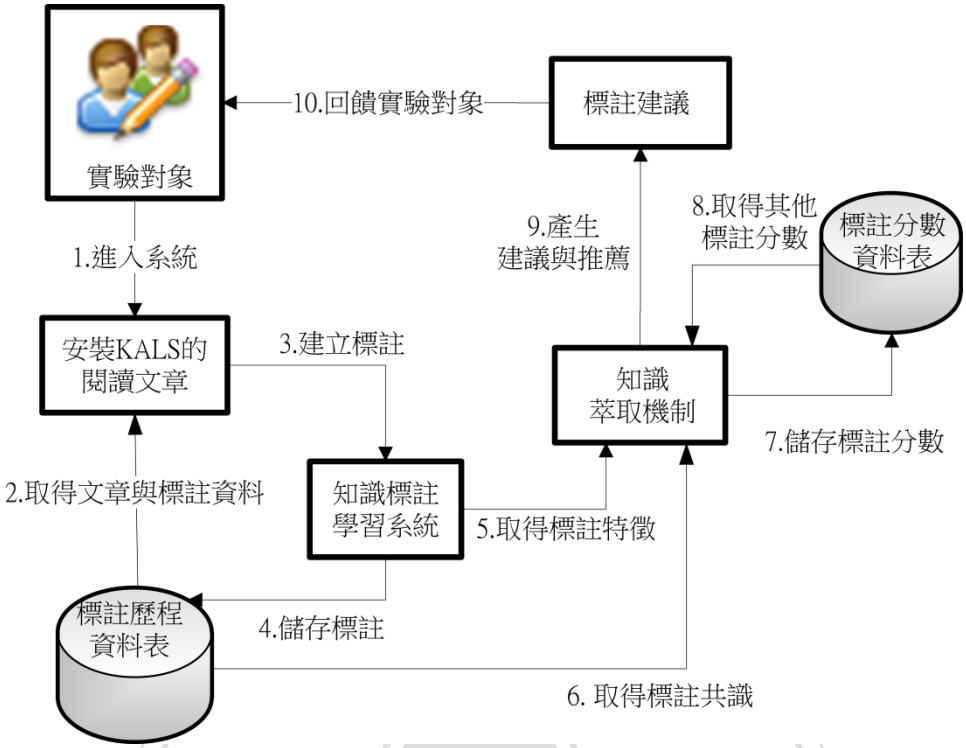


圖 4 - 4 知識標註學習系統（KALS）與知識萃取機制運作流程示意圖

第五節　系統操作畫面

本節將以系統實際運作的畫面來說明 KALS 的主要功能，包括操作介面、標註範圍的選取、新增與瀏覽標註、瀏覽討論與回應、標註建議、以及說明。

一、　閱讀文章與 KALS 操作介面

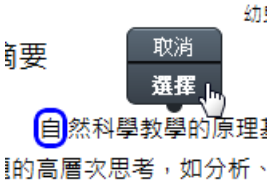
當實驗對象以網頁瀏覽器開啟安裝了 KALS 的閱讀文章之後，KALS 會逐步地在閱讀文章的靜態網頁上載入工具列、進行初始化可標註範圍等動作。圖 4 - 5 為 KALS 開啟了各種功能的畫面，包括上方的工具列、左方的標註工具、右下角的標註建議工具、閱讀文章上的標註範圍選取提示、與閱讀文章上以各種顏色標示的標註範圍。

圖 4 - 5 閱讀文章與知識標註學習系統介面

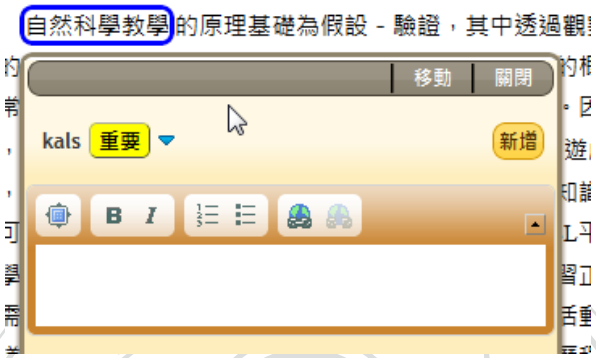
二、 選取標註範圍

在進行新增或是瀏覽其他人的標註之前，實驗對象必須先選取指定的標註範圍。KALS 標註範圍的選取係透過選取提示工具進行。當實驗對象的滑鼠移至要選取的文字上時，黑色白字的選取提示工具就會顯示在該文字上方，如圖 4 - 6a 所示。實驗對象便可藉由點選選取提示工具來確定標註範圍的起點，而此時被選取的文字也會被藍色的框線包圍。接著實驗對象再以同樣的方式選取標註範圍的終點，如圖 4 - 6b 所示。當標註範圍的起點與終點都確定之後，KALS 會將標註範圍以藍色框線標示起來，並在該範圍底下帶出標註工具供實驗對象進行新增、瀏覽標註等動作，如圖 4 - 6c 所示。

(a) 選擇開始範圍



(b) 選擇結束範圍



(c) 確定標註範圍

圖 4 - 6 選擇標註範圍流程

三、 新增與瀏覽標註

標註的新增、編輯、刪除、瀏覽他人標註、瀏覽討論、加入喜愛清單等動作，皆以如圖 4 - 7 所示的標註工具進行。標註工具上方是針對選取的標註範圍進行新增與編輯標註內容的編輯器，實驗對象可以從中選擇標註類型。而筆記欄則能夠讓實驗對象撰寫具有樣式的文字內容，也能插入圖片或影片。標註工具的下方則為與選取範圍重疊的所有標註列表。根據 Wolfe(2002)的建議，KALS 的標註列表採用回覆討論串式架構。列表中的標註依照順序排序，由上而下分別是實驗對象自己的標註、實驗對象喜愛清單的標註以及其他人的標註。標註的排序會依照「標註分數」的高低遞減，「標註分數」較高的標註會優先排在上方顯示。

圖 4 - 7 標註工具介面

四、 瀏覽討論與回應

在標註工具中，實驗對象可以針對感興趣的指定標註進行瀏覽討論與回應的動作。圖 4 - 8 為瀏覽討論與回應的操作畫面，上方是標註選取範圍附近的閱讀文章內容，而文章內容之下為該標註的討論列表；下方則是撰寫回應的編輯器，其功能與標註工具當中的編輯器大同小異。

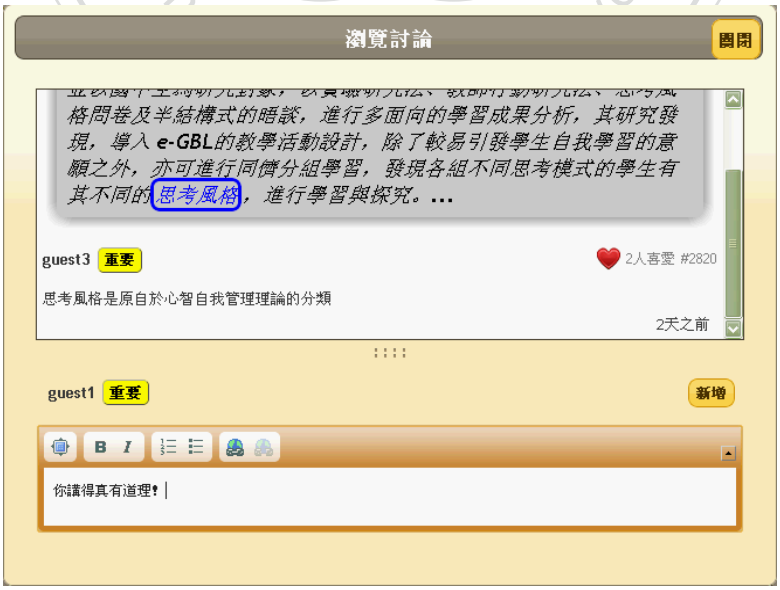


圖 4 - 8 瀏覽討論與回應

五、 標註建議

當實驗對象新增標註之後，KALS 的「知識萃取機制」會判斷是否要提供標註建議給實驗對象。圖 4 - 9 是「知識萃取機制」顯示的標註建議內容，上方是實驗對象自己的標註，中間的訊息則是標註技巧建議與優質標註內容推薦，而下方則是標註建議回饋的選項。面對標註建議的提示，實驗對象可以選擇贊成建議，將自己的標註刪除、並移至標註推薦的位置（如果有標註推薦的情況下）；或著是不贊成建議，隱藏標註建議的提示；此外，實驗對象也可以不理會標註建議，直接關掉標註建議工具，讓標註建議保持在未確認的狀態。而實驗對象在稍後依然可以在標註工具中開啟未確認的標註建議並進行回饋。

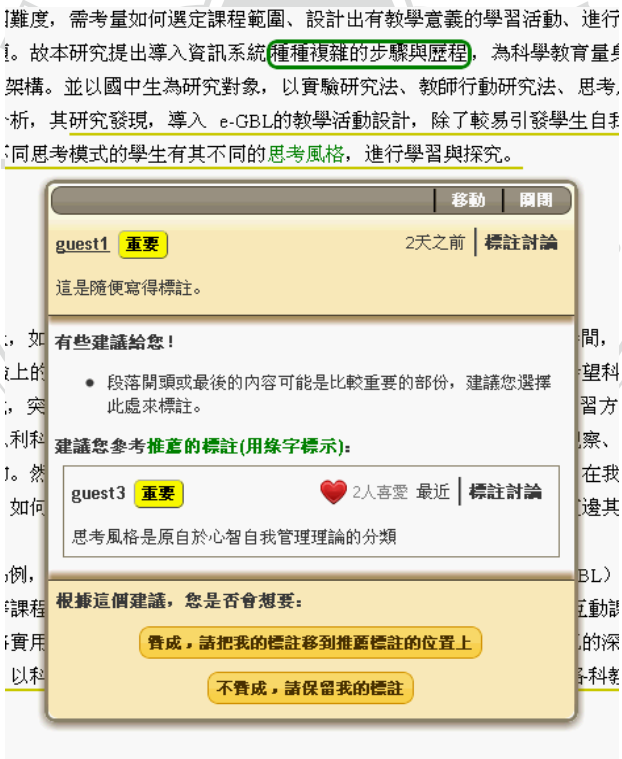


圖 4 - 9 標註建議工具介面

六、 說明

在 KALS 工具列上提供了說明工具的功能，如圖 4 - 10 所示。在說明工具中收錄了 KALS 所有操作介面的說明，並以 FAQ 的形式提供常見問題的解惑。當實驗對象在操作上有任何的問題、或是想要找尋欲使用功能，都能夠馬上開啟說明工具來參考。

圖 4 - 10 說明工具介面

第五章 知識萃取機制設計

本研究於「知識標註學習系統」(Knowledge-based Annotation Learning System，以下簡稱 KALS）中所發展的「知識萃取機制」係考量標註特徵與標註共識等六項考量因素，結合專家評估制定的標註重要度模糊隸屬函數與因素權重集，以模糊綜合評判推論出代表標註重要度的「標註分數」與「標註因素分數」發展而成。根據「標註分數」是否達到建議門檻分數，「知識萃取機制」將會進行標註技巧建議與篩選出優質標註進行推薦，最後將綜合而成的「標註建議」回饋給讀者。而「標註分數」較高的標註，也會在閱讀文章上以紅字的形式標亮，此為標註指引的功能。

以下各節將說明「知識萃取機制」在運作上的各個細節。

第一節　模糊綜合評判

本研究採用之「知識萃取機制」推論「標註分數」的方法為「模糊綜合評判」。相較於傳統綜合評判，模糊綜合評判是參考各因素的模糊隸屬函數，搭配因素權重集，計算出模糊集合評價集。最後再經過重心法做解模糊化的動作，而推論出「標註分數」。

許多社會科學領域的研究使用「模糊綜合評判」作為評鑑的指標（吳柏林，2005）。而相較於大多數機器學習方法，「模糊綜合評判」在計算上具有不需事前訓練、運算成本低、能夠快速得到結果等優勢。本研究在設計模糊綜合評判的因素集、權重集、模糊隸屬度的過程中，也因為納入了專家的專業意見，使得此方法具有專家效度。

一、　參數設定

在使用「模糊綜合評判」時，需要配合因素集、論域、權重集、評價集以及模糊隸屬函數五種參數。分別說明如下：

（一） 因素集

這是影響「標註分數」推論的各項因素所組成的一個集合，亦即「知識萃取機制」所考量的各項因素。本系統的因素集為「標註範圍共識」、「標註喜愛共識」、「標註範圍長度」、「標註範圍位置」、「標註範圍詞性」與「標註策略類型」這六項因素。後面章節中會再詳細說明這六項因素。

（二） 論域

因素集中的每一項因素皆會發生不同的情況，因素可能產生情況的集合稱之為「論域」，而每一種情況就是該論域的「因子」。以「標註範圍位置」因素為例，其論域為「段落開頭第一句」、「段落開頭第二句」、「段落結尾倒數第一句」、「段落結尾倒數第二句」與「除了以上位置之外的其他位置」。而其中「段落開頭第一句」則是該論域的一項因子。

（三） 權重集

這是反映各因素的重要程度，以 0 到 1 的量化數值表示。權重越大，對於「模糊綜合評判」的結果影響也會越大。各項因素的權重會經過正規化，使得各因素的權重總和為「1」。權重集的建立採用專家評估法，以「知識萃取機制專家評估問卷」的統計結果來設定。詳細設定過程在後面章節中會加以介紹。

（四） 評價集

這是對於標註各因素可能做出的各種評價結果集合。本系統的評價集設計為「低重要」（1 分）、「中重要」（2 分）、「高重要」（3 分）三種。各名義評價皆有對應的量化數值，使得「模糊綜合評判」的結果可以經由解模糊得到一個明確的數值，也就是「標註分數」。

（五） 標註重要度模糊隸屬函數

這是各因素中論域裡各項因素對於評語集的模糊隸屬程度。舉例來說，「標註範圍位置」因素在「段落開頭第一句」與「除了以上位置之外的其他位置」等不同因子皆有不同的重要程度，對應到評價集的「低重要」、「中重要」、「高重要」的隸屬度皆有所不同。隸屬度越高，就代表該因子越符合這項評價。模糊隸屬函數也是採用專家評估法，以「知識萃取機制專家評估問卷」的結果統計而成。其制定的方法在後面章節中會有詳細介紹。

二、 計算步驟

當標註共識與標註特徵等資料輸入「知識萃取機制」之後，「模糊綜合評判」會以三個計算步驟，最後推論出「標註分數」與「標註因素分數」。

（一） 單因素模糊評判

在此步驟中將單獨針對各個單一考量因素進行評判，以確定標註在這項因素下對於評價集各元素的隸屬程度。單因素模糊評判可以透過模糊隸屬函數計算出評判評價集，以「標註範圍位置」因子為例，模糊隸屬函數中設定該因子「段落開頭第一句」的模糊隸屬度為 0.13 屬於低重要、0.2 屬於中重要、0.67 屬於高重要，那麼當標註的標註範圍位置落於段落開頭第一句時，就可以得到單因素評價集 $\underset{\sim}{R}_i$，其模糊集合可表示為式 5 - 1：

$$\underset{\sim}{R}_i = \frac{0.13}{\text{低重要}} + \frac{0.2}{\text{中重要}} + \frac{0.67}{\text{高重要}} \qquad \text{式 5 - 1}$$

其中 $\underset{\sim}{R}_i$ 可以簡單表示為 $\underset{\sim}{R}_i = (0.13, 0.2, 0.67)$。每一個單因素評價集直接進行解模糊化之後，即可推論出「標註因素分數」。

如果標註在符合多個因子的情況下，則取標註因素分數最高的因子作為代表。

舉例來說，某筆標註的範圍非常地長，含括了「段落開頭第一句」（標註因素分數為 2.54）、「段落開頭第二句」（標註因素分數為 2.47）跟「倒數第二句」（標註因素分數為 2.4）等三個因子，那麼最後會取標註因素分數最高的「段落開頭第一句」作為代表該因素的單因素評價集。

同樣地，可以計算出相對應於六項考量因素的單因素評價集，最後組成模糊關係矩陣 $\underset{\sim}{R}$ 。

（二） 模糊綜合評判

推論出六項考量因素的單因素評價集，並組成模糊關係矩陣 $\underset{\sim}{R}$ 之後，便可以進行模糊綜合評判。由於此處考量到的因素多達六項，因此在模糊綜合評判模型上選用閉合加法算子，簡稱 $M(\bullet,\oplus)$ ，計算方法如式 5 - 2 所示。

$$\underset{\sim}{B} = \underset{\sim}{A} \circ \underset{\sim}{R} = (b_1, b_2, b_3)$$

$$b_j = \sum_{i=1}^{n} (a_i, r_{ij}) = (a_1 \bullet r_{1j}) \oplus (a_2 \bullet r_{2j}) \oplus (a_3 \bullet r_{3j})$$

式 5 - 2

$\underset{\sim}{B}$ 為模糊集合評價集， $\underset{\sim}{A}$ 為權重集， $\underset{\sim}{R}$ 為前一步驟單因素模糊綜合評判的模糊關係矩陣，$b_j(j=1,2,3)$ 為模糊綜合評判指標，簡稱評判指標。標註在經過模糊綜合評判之後，最後可能會得的模糊集合評價集可表示如式 5 - 3。

$$\underset{\sim}{B} = \frac{0.482}{\text{低重要}} + \frac{0.089}{\text{中重要}} + \frac{0.429}{\text{高重要}}$$

式 5 - 3

（三） 解模糊化計算標註分數

以模糊綜合評判計算出模糊綜合評判指標之後，便可以利用重心法將之進行解模糊，取得「標註分數」。重心法是求評判結果陰影面積的重心，本研究以離散的方式降低計算的複雜度。設評價集量化數值的集合為 $Y=\{y_1,y_2,y_3\}$，模糊綜合評判指標為 $B=\{b_1,b_2,b_3\}$，推論結果可得標註分數為 U^* ，計算公式可表示如式

5 - 4。

$$U^{*}=\frac{\sum_{j=1}^{j} y_j \times b_j}{\sum_{j=1}^{j} b_j} \qquad \text{式 5 - 4}$$

第二節　知識萃取機制考量的因素集

基於文獻探討的歸納，本研究將「知識萃取機制」所考量的因素集設為四種標註特徵與兩種標註共識，四種標註特徵包括「標註策略類型」、「標註範圍長度」、「標註範圍詞性」與「標註策略類型」；兩種標註共識分別為「標註範圍共識」與「標註喜愛共識」。以下分別介紹這六項考量因素的細節。

一、　標註策略類型

「標註策略類型」是讀者在 KALS 進行標註時能夠選擇的策略類型，操作示意圖如圖 5 - 1 所示。基於 Simpson 與 Nist(1990)教學時使用的標註策略，本研究將「標註策略類型」分成「重要」、「困惑」、「質疑」、「舉例」以及「摘要」這五種。讀者在進行標註時可以依據閱讀標註需求選擇適當的策略類型。在選擇「標註策略類型」的時候，每種「標註策略類型」旁皆有顯示簡單的標註策略類型使用意義說明，以確保讀者能夠清楚並正確地選用適當的「標註策略類型」。五種「標註策略類型」的說明列於表 5 - 1。

圖 5 - 1 選擇標註策略類型

表 5 - 1 標註策略類型說明

標註策略類型	說明
重要	標示文章中重要的段落。要熟知這篇文章，就必須要熟讀的部份
困惑	標示您對文章內文產生困惑的地方。
質疑	標示您質疑文章內文是否正確的地方。
舉例	記錄或補充與文章內容的相關資料、舉例。
摘要	用自己的話來歸納文章的摘要內容，像是註明原因、影響、特色等等。

二、 標註範圍長度、詞性與位置

根據讀者標註的資料，KALS 會分析三種標註特徵，包括「標註範圍長度」、「標註範圍詞性」以及「標註範圍位置」。標註範圍是讀者想要為文章中特定內容進行標註的範圍位置，標註範圍在其他研究中多以錨點（anchor）稱之。以圖 5 - 2 的標註範圍示意圖為例，讀者對文章中該段落的第一句話進行標註，在圖中係以粗框線表示標註的範圍。

從標註範圍中可分析出的三種標註特徵，分別敘述如下：

- 標註範圍長度：計算標註範圍內的字數，排除無意義的空白或換行，便可得到標註範圍長度。以圖 5 - 2 的狀況為例，標註範圍長度為 23 個字。
- 標註範圍詞性：標註範圍中的文字可以再進一步分析其詞性。本研究採用中央研究院發展的中文斷詞系統 CKIP(Ma & K. J. Chen, 2003)來進行詞性的分析，以取得標註範圍中各斷詞後分詞的詞性。以圖 5 - 2 標註範圍的文字「標註在教育的應用上，國內外均有豐碩的研究成果」為例，此一句子就包含了名詞、副詞、及物動詞、不及物動詞與感嘆詞。
- 標註範圍位置：以標點符號來切割段落內的句子，就可以判斷出標註範圍所在的位置。在圖 5 - 2 的例子中，標註範圍位置為開頭第一句。

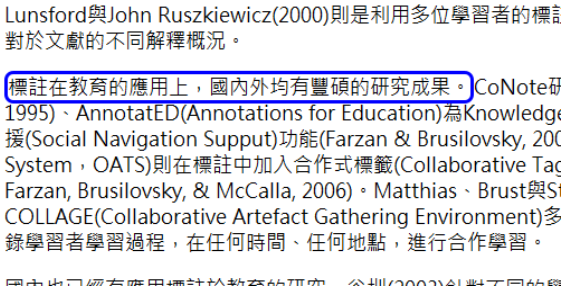


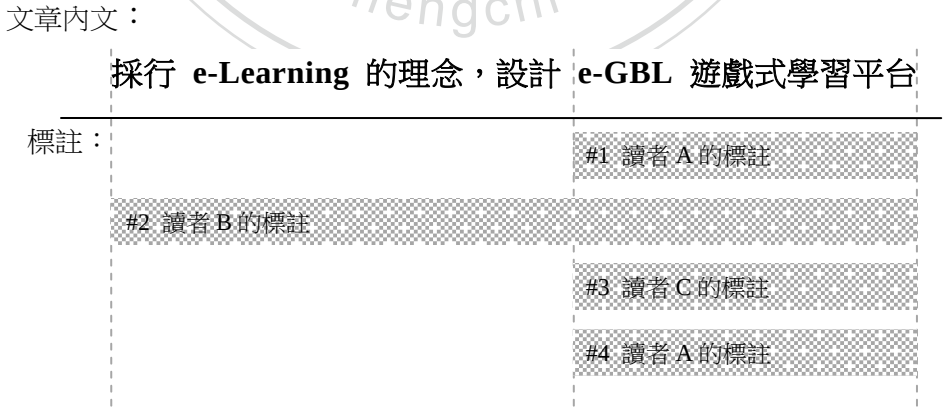
圖 5 - 2 標註範圍示意圖

三、 標註範圍共識

標註共識係來自社群指引支援(social navigation support)的概念，統計眾多讀者在同一篇文章中進行標註所產生的共識。在 KALS 中，標註共識分成標註範圍共識與標註喜愛共識兩種。

標註範圍共識係指眾多讀者在同一個範圍進行標註，文章的該範圍便成為一種眾人的「焦點」。以圖 5 - 3 的標註範圍共識為例，讀者 A 跟讀者 C 都針對「e-GBL 遊戲式學習平台」這個字進行標註，因此他們的標註範圍便產生了共識。KALS 的標註範圍共識採用人數計算，以圖 5 - 3 的例子來看，編號 2 讀者 B 的標註因為沒有其他讀者與其產生共識，因此標註範圍共識為 0 人；編號 1 讀者 A 標註的標註範圍共識有讀者 C 這 1 人，而編號 3 讀者 C 的標註也擁有標註範圍共識讀者 A 這 1 人。即使讀者 A 對於同樣範圍的「e-GBL 遊戲式學習平台」進行重複的標註，也不會重複記入標註範圍共識當中。

此外，以回應方式撰寫的標註會被視為與被回應的標註位於同樣的標註範圍，因此也會被記入標註範圍共識之中。而當讀者對於包含「推薦標註」的標註建議表示「贊成」時，也會將讀者的標註移至「推薦標註」的位置，因此增加「推薦標註」的標註範圍共識。



※ 「#」後數字表示標註編號

圖 5 - 3 標註範圍共識示意圖

四、 標註喜愛共識

標註共識的另一種則是應用社群評分概念(Gruber, 2008)的標註喜愛共識。當讀者在瀏覽別人的標註時，可以將他認為不錯的標註加入「喜愛清單」(見圖 5 - 4)，而該標註就會增加標註喜愛共識 1 人。標註喜愛共識不會計算重複的人次，同一位讀者只能對同一筆標註加入喜愛清單一次。

圖 5 - 4 將標註加入喜愛清單示意圖

第三節 知識萃取機制考量之各因素的標註重要度模糊隸屬函數制定

本研究利用「知識萃取機制專家評估問卷」邀請五位閱讀相關領域專家針對六項考量因素的論域與各因子評定其重要度，然後再利用模糊樣本平均數與二相模糊統計法來制定標註重要度的模糊隸屬函數，結果請見附錄 D。

本研究邀請了五位專家進行標註重要度模糊隸屬函數的評估，但是每一位專家在閱讀領域的專業程度有所不同，各專家的意見應賦予不同等級的權重。在閱讀領域中越為專業的專家，其權重越高，該專家的意見也對整體評估結果有較大的影響。依照專家與閱讀領域的專業程度，本研究將五位專家分成 A、B、C 三組，並分別賦予不同的權重。專家 A 是閱讀學習與數位學習領域的專家，共兩位，分別為 A1 與 A2，賦予三倍權重；專家 B 是具有實務經驗的教師，共一位，賦予二倍權重；專家 C 是數位學習領域的研究生，共兩位，分別為 C1 與 C2，賦予一倍權重。詳細的專家背景資料如表 3 – 3 所示。

本研究在「知識萃取機制」考量之六項因素又分成連續變項的「標註範圍共識」、「標註喜愛共識」與「標註範圍長度」三項，以及名義變項的「標註範圍詞

性」、「標註範圍位置」與「標註策略類型」。兩者制定標註重要度模糊隸屬函數的方法並不相同，以下分別說明。

一、 連續變項因素

連續變項因素包括「標註範圍共識」、「標註喜愛共識」、以及「標註範圍長度」。為了讓專家在判斷上更為單純，在問卷中是以「百分比」的比例單位進行評估，統計後再轉換成實際的人數或字數。以「標註範圍長度」為例，本研究使用的閱讀文章總共約 9120 字，而平均每個段落的字數為 144 字左右。如果專家填答該項重要的比例為「50%」，那麼對應到實際字數就是「72」個字。這些轉換處理方式在「知識萃取專家評估問卷」中皆有說明。從比例轉換成實際數字之後，再根據三相模糊統計試驗（馮國臣，2007）計算標註重要度模糊隸屬函數。以下以「標註範圍長度」作為例子說明計算方式。

在模糊統計試驗概念中，選定「標註範圍長度」的論域 $U = \{0,144\}$，是為閉區間。論域中選定一元素 $u_0 \in U$ ，然後考慮 U 的一個邊界可變動的集合 A^*，即本研究的評價集「高重要」、「中重要」與「低重要」，它會隨著不同條件、不同場合、不同觀點而有所變化。每次經過一位專家評估，依據專家被賦予權重的不同，即視為一到三次的試驗。每一次試驗可以理解為：讓不同觀點的專家評估 u_0 是否屬於「高重要」、「中重要」、「低重要」等這樣的集合 A^*，於是 u_0 屬於 A^* 之隸屬度如式 5 – 5 所示，n 為五位專家賦予權重計算之後最大試驗次數，即 n=10。

$$\mu(u_0) = \frac{u_0 \text{屬於} A^* \text{的次數}}{n}, \text{ n=10} \qquad \text{式 5 - 5}$$

三相模糊統計試驗（以下簡稱三分法）是利用隨機區間的概念，利用對於論域中的一個三次劃分，用於處理模糊性的試驗模型。基於關鍵字策略中，標註範圍應越短越有助於記憶的理論，本研究將「標註範圍長度」的評價集順序稍作調整，設為 P_3={高重要,中重要,低重要}，P_3 代表「標註範圍長度」的論域 U 中的

一個三次劃分。U={0,144}為閉區間，代表「標註範圍長度」的字數變化區段，單位是字數。每一次模糊試驗都確定了一個映射，對 U 實現一次劃分，每次劃分確定了一對數$\{\zeta,\eta\}$。其中，ζ 為高重要與中重要的分界點；η為中重要與低重要的分界點。本研究將$\{\zeta,\eta\}$視為二維隨機變數，$\{\zeta,\eta\}$滿足$P(\xi<\eta)=1$，邀請專家進行評估，求得ζ,η的分佈如表 5 - 2 所示，其中每位專家給定的數值已由比例轉換成實際字數。

表 5 - 2 標註範圍長度專家評估結果

專家	ζ	η
A1	22	44
A2	29	58
B	36	72
C1	22	44
C2	36	72

現在以表 5 - 2 中的專家 A1 來說明$\{\zeta,\eta\}$劃分 U 的意義。在專家 A1 的評估結果中，「高重要」與「中重要」的分界點ζ = 22；「中重要」與「低重要」的分界點η = 44。換句話說，在專家 A1 的觀念中，當「標註範圍長度」為 0 字以上、未滿 21 字的情況為「高重要」；22 字以上、未滿 44 字的情況為「中重要」；44 字以上的情況為「低重要」。因此，若有一「標註範圍長度」分析結果是 30 個字，對專家 A1 來說這是「中重要」，而對專家 B 來說則是「高重要」。

基於表 5 - 2 統計結果求得ζ,η的機率分佈，可導出模糊隸屬函數$\mu_{\underset{\sim i}{A}}(x)$，$i$ =1,2,3；$\underset{\sim 1}{A},\underset{\sim 2}{A},\underset{\sim 3}{A}$分別表示「高重要」、「中重要」與「低重要」的模糊子集合；x 為論域中的因子，即「標註範圍長度」中的字數。則由此而確定的三相模糊統計試驗所確定的三項模糊隸屬度函數如式 5 – 6 所示。

$$\mu_{\underset{\sim 1}{A}}(x)=\int_{x}^{+\infty}P_{\xi}(u)du\ ,\ \mu_{\underset{\sim 2}{A}}(x)=\int_{-\infty}^{x}P_{\eta}(u)du\ ,\ \mu_{\underset{\sim 3}{A}}(x)=1-\mu_{\underset{\sim 1}{A}}(x)-\mu_{\underset{\sim 2}{A}}(x) \qquad \text{式 5 - 6}$$

接下來以「高重要」模糊隸屬函數$\mu_{\underset{\sim 1}{A}}(x)$為例說明式 5 – 6 的推導方式。在

「標註範圍長度」字數 u_0=25 因子中，認為 u_0 屬於「高重要」$\underset{\sim 1}{A}$ 的專家有 A1 與 C1 二位。由於 A1 被本研究賦予三倍權重、C1 被賦予一倍權重，此統計結果可視為 u_0 屬於 $\underset{\sim 1}{A}$ 的次數為 4 次。因此 $\mu_{\underset{\sim 1}{A}}(u_0) = 4 / 10 = 0.4$。換句話說，當「標註範圍長度」字數為 25 時，「高重要」的隸屬度即為 0.4。

根據上述方法推導「標註範圍長度」論域中各因子對於三種評價的隸屬度，即可得到標註範圍長度重要度模糊隸屬函數，如表 5 - 3 所示，而圖 5 - 5 則是標註範圍長度重要度模糊隸屬函數折線圖。

二、 名義變項因素

名義變項的因素包括標註範圍詞性、標註範圍位置與標註策略類型。在問卷中是直接請專家針對各種因子評估高重要、中重要與低重要的隸屬度，最後再取模糊樣本平均數作為該因子重要度的模糊隸屬度。計算過程相較於連續變項的因素來說單純很多。

以下以「標註策略類型」來說明模糊樣本平均數(fuzzy sample mean)的定義與推導方式（吳柏林，2005）。設 U 為「標註策略類型」的論域，令 L={L_1, L_2, L_3} = {低重要，中重要，高重要}為分佈於論域 U 上的 3 項評價集，$\{x_i = \frac{m_{i1}}{L_1} + \frac{m_{i2}}{L_2} + \frac{m_{i3}}{L3}, i = 1,2,...,n\}$ 為一組專家評估的模糊樣本，其中 $\sum_{j=1}^{k} m_{ij} = 1$。則模糊樣本平均數的計算方式如式 5 - 7 所示。

$$F\bar{s} = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} m_{i1}}{L_1} + \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} m_{i2}}{L_2} + \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} m_{i3}}{L_3} \qquad \text{式 5 - 7}$$

表 5 - 3 標註範圍長度重要度模糊隸屬函數

字數	重要度 高	中	低
1	1.0	0	0
2	1.0	0	0
3~20	1.0	0	0
21	1.0	0	0
22	.6	.4	0
23~27	.6	.4	0
28	.6	.4	0
29	.3	.7	0
30~34	.3	.7	0
35	.3	.7	0
36	0	1.0	0
37~42	0	1.0	0
43	0	1.0	0
44	0	.6	.4
45~56	0	.6	.4
57	0	.6	.4
58	0	.3	.7
59~70	0	.3	.7
71	0	.3	.7
>72	0	0	1.0

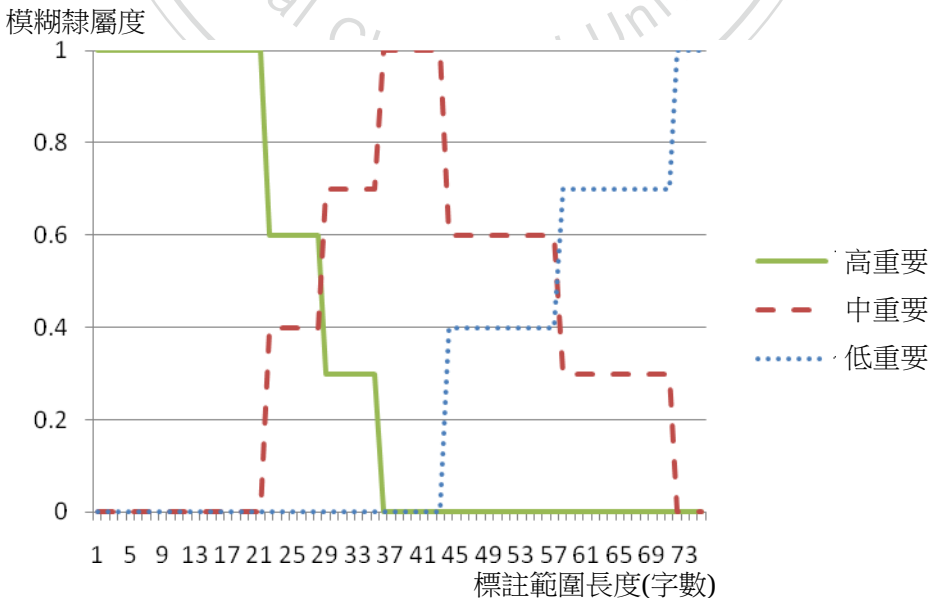


圖 5 - 5 標註範圍長度重要度模糊隸屬函數折線圖

表 5 - 4 統計了每一位專家對於「標註策略類型」中各項因子在三種評價中的隸屬度。

表 5 - 4 標註策略類型重要度模糊隸屬函數

	重要			困惑			質疑			舉例			摘要		
專家	低	中	高	低	中	高	低	中	高	低	中	高	低	中	高
A1	0	.1	.9	.1	.4	.5	.1	.3	.6	.2	.3	.5	0	.3	.7
A2	.1	.1	.8	0	.3	.7	0	.3	.7	.2	.2	.6	0	.2	.8
B	.2	.4	.4	.2	.3	.5	.2	.3	.5	.1	.3	.6	.1	.2	.7
C1	0	.2	.8	0	.4	.6	0	.7	.3	.1	.2	.7	0	.1	.9
C2	0	0	1.0	.3	.3	.4	.2	.2	.6	.5	.3	.2	.3	.3	.4
加權平均	.07	.16	.77	.10	.34	.56	.09	.33	.58	.20	.26	.54	.05	.23	.72

計算模糊樣本平均數時，需考量到本研究賦予專家 A1 與專家 A2 三倍權重；賦予專家 B 二倍權重；賦予專家 C1 與專家 C2 一倍權重。因此加權後的最高人數為 10 人，即 $n = 10$。以「困惑」類型為例，模糊樣本平均數的計算方式如式 5 – 8 所示。

$$
\begin{aligned}
F\bar{x} &= \frac{\frac{1}{10}(0.1\times 3+0\times 3+0.2\times 2+0+0.3)}{\text{低重要}} \\
&+\frac{\frac{1}{10}(0.4\times 3+0.3\times 3+0.3\times 2+0.4+0.3)}{\text{中重要}} \\
&+\frac{\frac{1}{10}(0.5\times 3+0.7\times 3+0.5\times 2+0.6+0.4)}{\text{高重要}} \\
&=\frac{0.1}{\text{低重要}}+\frac{0.34}{\text{中重要}}+\frac{0.56}{\text{高重要}}
\end{aligned}
\qquad \text{式 5 - 8}
$$

依此計算「標註策略類型」每一因子的模糊樣本平均數，即為表 5 - 4 最後一列的加權平均數，而這就是標註策略類型的重要度模糊隸屬函數。

第四節　因素權重集制定

因素權重集為「知識萃取機制」所參考的六項考量因素彼此之間的權重。權重數字越高，該因素對於「標註分數」的決定影響越大。而因素權重集一樣是透過專家評估來制定，並以 n 等第評分標準法來計算權重。

表 5 - 5 為專家評估的結果。每位專家必須為各因素做等級高低的排序。等級數字越大，表示越重要。以專家 A1 為例，該專家認為各因素的重要等級中，標註範圍共識最為重要，其次為標註策略類型、標註喜愛共識、標註範圍位置、標註範圍詞性，而標註範圍長度則是最不重要的因素。

表 5 - 5 因素權重集專家評估統計結果

專家	標註範圍共識	標註喜愛共識	標註範圍長度	標註範圍位置	標註範圍詞性	標註策略類型
A1	6	4	1	3	2	5
A2	6	5	2	4	1	3
B	5	4	1	3	2	6
C1	1	2	5	6	4	3
C2	6	5	4	3	1	2
加權總和	53	42	20	36	18	41
權重(n/210)	.2524	.2000	.0952	.1714	.0857	.1952

根據所有專家的等級排序，並依照各專家的權重進行加總，便可取得表 5 - 5 中加權總和一列的資料。以標註範圍共識來說，其加權總和的計算方式為：6x3+6x3+5x2+1x1+6x1=53。全部的加權總和相加，可以得到數值 210。然後將各個加權總和除與 210，便可計算出表 5 - 5 最後一列的權重。

第五節　標註建議設計

根據標註所得的「標註分數」，「知識萃取機制」會決定是否要為此標註提供標註建議，而決定標註建議出現時機的門檻則是「建議門檻分數」。當「標註分數」低於「建議門檻分數」時，「知識萃取機制」將會著手建立標註建議，提供標註範圍長度建議、標註範圍位置建議以及標註範圍詞性建議，並搜尋優質標註

內容推薦，最後再將標註建議回饋給讀者。當讀者閱讀標註建議的同時，也可以表示「贊成」或「不贊成」的回饋，以用於本研究「知識萃取機制」評估之依據。各項細節說明如下。

一、 建議門檻分數

「建議門檻分數」意即六項考量因素的平均值。如果讀者進行的某一標註所獲得的「標註分數」低於平均值，則「知識萃取機制」認為該讀者需要一些建議與推薦來輔助改善閱讀標註技巧。「建議門檻分數」的計算方式是根據六項考量因素的論域中各因子，計算其模糊樣本平均數，依此作為單因子評價集，再進行模糊綜合評判所得到的結果。本研究最後計算出的「建議門檻分數」為 2.243。

二、 標註技巧建議

標註建議給讀者的回饋資料有兩種：一種是標註技巧的建議，另一種則是「標註分數」較佳的優質標註內容推薦。

標註技巧的建議係針對標註特徵中的「標註範圍長度」、「標註範圍位置」、「標註範圍詞性」三項因素進行分析，而有「標註範圍長度建議」、「標註範圍位置建議」與「標註範圍詞性」等三種標註技巧的建議。如果讀者撰寫的標註其標註特徵仍有改善空間，則「知識萃取機制」就會把該項建議加入標註建議中。這部份是採用各因素的標註因素分數來計算，而標註技巧的建議也是取論域中各因子的模糊樣本平均數為門檻，將平均水準以上的因子作為建議的依據，並排除掉該標註特徵所在的因子，產生一段標註技巧建議敘述。

以下說明這三種標註技巧建議的設計方式。

（一） 標註範圍位置建議

如果讀者在段落的中間進行標註，經「知識萃取機制」計算後，判定該標註的「標註分數」低於「建議門檻分數」，則「知識萃取機制」就會開始準備建立

標註建議。根據標註範圍位置的重要度模糊隸屬函數評估結果，其高於平均值以上的因子為「段落開頭第一句」、「段落開頭第二句」以及「倒數第一句」。因此標註範圍位置建議的敘述將會是「段落開頭或最後的內容可能是比較重要的部份，建議您選擇此處來標註」。如果該標註落於段落的開頭，則建議敘述則會改成「段落最後的內容可能是比較重要的部份，建議您選擇此處來標註。」。

（二） 標註範圍詞性建議

根據標註範圍詞性的重要度模糊隸屬函數評估結果，高於平均值以上的因子為「名詞」、「及物動詞」、「量詞」、「外文標記」與「不及物動詞」，因此標註範圍詞性建議係從這五種詞性中選擇最多四種作為建議的內容。如果讀者標註的範圍包含了「外文標記」與「感嘆詞」等兩種詞性，而該標註的「標註分數」低於「建議門檻分數」的情況，「知識萃取機制」判斷該讀者需要標註建議。由於該標註擁有「外文標記」這項詞性，所以在標註範圍詞性建議中也會排除「外文標記」，而給予如「建議您選擇名詞、及物動詞、量詞、不及物動詞等較具體的內容來標註，這可讓您對文章的印象更為深刻」的建議敘述。

（三） 標註範圍長度建議

標註範圍長度建議係指專家認為閱讀標註時最合適的標註範圍字數長度。根據表 5 - 3 標註範圍長度重要度模糊隸屬函數中，取模糊隸屬度為 r={0/低重要, 0/中重要, 1/高重要}的因子，因此設定標註長度建議為 21 字以下。當標註的範圍長度字數超過 21 的字以上時，所回饋的標註範圍長度建議便是「建議您標註範圍盡量不要超過 21 字，讓重點更為聚焦」。

三、 優質標註內容推薦

除了標註技巧的建議之外，「知識萃取機制」還會篩選「標註分數」較高的標註作為優質標註內容推薦，將之與標註技巧建議一起回饋給讀者。在優質標註

內容推薦的篩選機制中，「標註分數」低於建議門檻分數的標註稱為「被推薦標註」，而要推薦給讀者的標註則稱為「推薦標註」。而「推薦標註」是在推薦標註搜尋範圍之中，挑選「推薦門檻分數」以上並排除掉標註撰寫者之外，同時擁有最高「標註分數」的標註。其中推薦標註搜尋範圍與推薦門檻分數說明如下。

（一） 推薦標註搜尋範圍

推薦標註搜尋範圍係以「被推薦標註」所在位置為中心點，依照分隔句子的標點符號，如句號、驚嘆號、問號等，搜尋附近一句話前後的範圍，再排除掉「被推薦標註」所在位置，最後得到的範圍稱之為「推薦標註搜尋範圍」，如圖 5 - 6 所示。

……如分析、批判、創造。因此科學學習的概念，需要讓學生透過觀察現象學習知識、從做中學，但是常常沒有一個很好的實驗環境，提供學生操作與學習。因此，本研究將科學教育活動的設計，採行 e-Learning 的理念，設計 e-GBL（e-Game based Learning，簡稱 e-GBL）遊戲式學習平台的教學環境。以 e-GBL 平台的創意及導入步驟，將複雜且艱難的科學活動課程，建構出一套完整的知識體系，打破科學教育無法重複實驗的侷限；設計多元化且可重複演練及觀察的科學教育課程，協助學生在 e-GBL 平台中，虛擬香蕉的培育經驗，認識植物的成長，實踐做中學的理念，由教師引導學生反思錯誤的關鍵，進而學習正確的科學知識。然而…

說明：
標註範圍
推薦標註搜尋範圍

圖 5 - 6 推薦標註搜尋範圍示意圖

（二） 推薦門檻分數

「推薦門檻分數」的意義為標註技巧具有最佳標註特徵的標註。計算方式為兩項標註共識因素中標註因素分數最低的因子與四項標註特徵因素中標註因素分數最高因子，並依此作為模糊關係矩陣，再經過模糊綜合評判推導出的分數。本研究依此計算結果的推薦門檻分數為 1.947。

四、 標註建議回饋

當讀者進行閱讀標註時看到標註建議之後，可以對標註建議表示「贊成」或「不贊成」的回饋，本研究稱之為「標註建議回饋」。讀者亦可先略過標註建議，往後再回頭送出「標註建議回饋」。當讀者「不贊成」或關閉標註建議之後，標註建議將會隱藏起來，保留讀者原本撰寫的標註。當讀者表示「贊成」時，若標註建議未包含「推薦標註」，則讀者撰寫的標註會被刪除；若標註建議包含「推薦標註」，則會讀者撰寫的標註將會被移至「推薦標註」的標註範圍。

第六節 標註指引設計

標註指引是在閱讀文章頁面上以紅字顯示 KALS 推薦標註的範圍。藉由將重要標註的位置標亮，可有效吸引讀者在閱讀文章時的注意。當標註的「標註分數」高於「推薦門檻分數」時，KALS 就會將該標註的標註範圍標亮作為標註指引。除了幫助讀者閱讀文章時能夠聚焦於重點範圍之外，也能夠激勵讀者觀摩重要度較高的標註、促進社群之間的互動。

第六章 實驗結果與分析

根據研究架構，本研究從實際規劃的閱讀實驗中蒐集讀者產生的閱讀標註行為資料，並進行統計分析，以驗證基於「知識標註學習系統」所發展的「知識萃取機制」的有效性。本研究實驗的研究對象共 19 人，透過共同對一篇指定閱讀文章進行合作式閱讀標註學習，並繳交閱讀報告方式進行，實驗時間長達二週。

本章從五個面向來說明實驗數據分析的結果。第一節針對實驗對象的使用意見調查與閱讀理解分數評量結果進行說明；第二節則是從「標註分數」是否與實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關進行分析，以驗證基於「標註分數」判定優質標註內容與進行標註技巧建議的「知識萃取機制」的有效性；第三節分析「知識萃取機制」中考量的六項因素是否能夠反映實驗對象閱讀理解分數的差異，以驗證個別考量因素的有效性；第四節分析「標註因素分數」是否與實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關，用來判斷經由閱讀專家評估之標註重要度模糊隸屬函數的有效性；第五節則從實驗對象在「知識標註學習系統」的系統操作標註行為中，分析各種系統操作因素中可以反映出閱讀理解分數差異的因素，以作為未來加入「知識萃取機制」設計因素的參考；最後一節則將實驗對象以閱讀理解分數高低不同來分組，比較兩組實驗對象的標註建議回饋與社群互動等標註行為的差異，以作為未來發展符合個別學習者需求之適性化「知識萃取機制」的參考。

第一節　實驗對象分析

本節敘述實驗對象填答使用者意見調查的結果，以及說明如何評量實驗對象閱讀理解能力。

一、　使用意見調查

在實驗結束之後，本研究利用使用者意見調查問卷蒐集 19 位實驗對象的閱讀習慣、科技接受模型以及標註建議滿意度與使用意見。有效回收問卷共 19 份，

統計結果如下。

（一） 閱讀習慣

針對實驗對象的閱讀習慣調查結果如表 6 - 1 所示，大部分實驗對象在報紙、雜誌、書本等實體載體閱讀頻率多在每週數次，且一半以上的實驗對象更是每天閱讀網路文章。

表 6 - 1 閱讀習慣問卷調查結果

	閱讀種類人數			
頻率	報紙	雜誌	書本	網路文章
從來沒有	0	0	0	0
少於每週一次	4	9	4	2
每週數次	10	8	6	5
每天	5	2	9	12

（二） 科技接受模型

科技接受模型的調查結果如表 6 - 2 所示。表中統計各認同程度的人數，並以 1 分到 7 分的認同程度加總之後計算平均的認同程度。結果顯示，一半以上的實驗對象都贊同「知識標註學習系統」是容易使用並且是有用的，但並沒有達到很贊同的程度。

（三） 標註建議滿意度

標註建議滿意度調查結果如表 6 - 3 所示。表格中統計各認同程度的人數，並以 1 分到 7 分的認同程度加總之後計算平均的認同程度。結果顯示，實驗對象普遍贊同標註建議是正確、有助於閱讀及理解文章，並且會接受閱讀標註的建議，但是同樣並沒有達到很贊同的程度。

表 6 - 2 科技接受模型調查結果

題目	認同程度人數							平均認同程度
	1 非常不贊同	2 很不贊同	3 不贊同	4 沒有意見	5 贊同	6 很贊同	7 非常贊同	
認知易用性								
我認為學習如何操作 KALS 標註系統是很容易的。	0	1	1	1	12	3	1	4.9
我發現使用 KALS 標註系統去做我想做的事情是很容易的。	0	0	2	5	8	3	1	4.8
我認為 KALS 標註系統的操作是清楚而且容易理解的。	0	0	1	1	11	3	3	5.3
我發現 KALS 標註系統的操作很有彈性。	0	0	2	3	10	2	2	4.9
我發現熟練地使用 KALS 標註系統是很容易的。	0	0	1	1	11	4	2	5.3
整體來說，我發現 KALS 標註系統是很容易使用的。	0	0	2	2	10	3	2	5.1
認知有用性								
使用 KALS 標註系統可以改善我在閱讀文章中的學習表現。	0	1	1	4	12	0	1	4.6
KALS 標註系統讓我可以更快地完成閱讀文章的作業。	1	1	4	2	9	1	1	4.3
使用 KALS 標註系統可以加強我在閱讀文章中的學習效率。	0	1	3	1	12	1	1	4.6
使用 KALS 標註系統可以增加我在閱讀文章的學習生產力。	0	1	2	2	10	3	1	4.8
使用 KALS 標註系統讓我更容易在閱讀文章中學習。	0	1	1	1	11	3	2	5.1
我發現 KALS 標註系統有助於我閱讀文章。	0	1	1	1	12	3	1	4.9

表 6 - 3 標註建議滿意度調查結果

題目	認同程度人數							平均認同程度
	1 非常不贊同	2 很不贊同	3 不贊同	4 沒有意見	5 贊同	6 很贊同	7 非常贊同	
標註範圍詞性建議								
標註範圍詞性建議通常是正確的。	0	1	2	7	5	2	1	4.4
標註範圍詞性建議對於我閱讀及理解文章有所幫助。	1	0	2	6	8	1	0	4.3
贊成標註範圍詞性建議。	1	0	3	7	7	1	0	4.2
標註範圍位置建議								
標註範圍位置建議通常是正確的。	0	1	1	4	11	1	0	4.6
標註範圍位置建議對於我閱讀及理解文章有所幫助。	0	1	2	3	12	1	0	4.5
贊成標註範圍位置建議。	0	0	3	6	9	0	0	4.3
標註範圍長度建議								
標註範圍長度建議通常是正確的。	0	2	2	4	8	1	1	4.4
標註範圍長度建議對於我閱讀及理解文章有所幫助。	0	1	2	3	10	2	0	4.6
贊成標註範圍長度建議。	0	2	2	1	10	1	0	4.4
推薦標註								
推薦標註對於我閱讀及理解文章有所幫助。	0	1	0	0	13	4	1	5.2
贊成推薦標註。	0	0	2	2	11	1	1	4.5
標註指引								
標註指引對於我閱讀及理解文章有所幫助。	0	1	0	1	13	4	0	5.0
整體情況								
標註建議整體而言對於我閱讀及理解文章有所幫助。	0	1	0	2	13	2	1	4.9

（四） 標註建議意見調查

從標註建議的意見調查中，可以得知實驗對象對於透過「知識萃取機制」所提供的標註建議看法與具體建議。標註建議意見調查分成六個問題，分別詢問標

註範圍詞性、標註範圍位置、標註範圍長度、推薦標註、標註指引以及贊成或不贊成標註建議的理由。標註建議意見調查並非強制填寫，每個問題大約有 6 到 8 人回答，可作為「知識萃取機制」所提供的標註建議改善的參考。詳細的標註建議意見調查結果如附錄 E 所示，以下為摘要分析的結果。

對於標註範圍詞性建議的意見中，有實驗對象建議，為了避免一般讀者不懂詞性的定義，例如名詞或不及物動詞，標註建議應提供更詳細的舉例及說明（實驗對象 1、5、15）；建議可專注在專有名詞、人名的說明上（實驗對象 2、9）。此外，標註範圍詞性的重要度可能會因為標註策略的使用而有所不同，例如「摘要」策略可能就不會在意標註範圍的詞性（實驗對象 2）。

對於標註範圍位置建議的意見中，有人贊成段落開頭或最後的內容可能是比較重要的部份（實驗對象 1、2、5），但也可能會因為文章的性質、段落的主題與作者的寫作風格而有所不同（實驗對象 2）；但也有人認為這些位置並非自己想要標註的重點（實驗對象 9、15）。

對於標註範圍長度建議的意見中，有人贊成簡短的字數較不易造成讀者的負擔、降低閱讀的困難度（實驗對象 1、3、5、7、9）。但也有表示標註範圍長度的重要性可能會因為標註策略的使用而有所不同，例如使用「摘要」策略、解析文意等情況，就會以文章內容為主，而不會刻意縮短標註範圍長度（實驗對象 2、7、15）。

對於推薦優質標註內容的意見中，有人認為此功能很親和、有趣，有助於了解其他人的意見（實驗對象 3、16）；有人認為推薦之優質標註只能作為參考，主要還是以自己的意見為主（實驗對象 9）；也有人質疑該推薦是否真的能貼切且吻合讀者的需求（實驗對象 1、15）。

對於標註指引的意見中，多位實驗對象都表示贊同，並且會特別去注意。（實驗對象 1、9、15、17）

最後問到贊成或不贊成標註建議的理由時，大部分實驗對象都表示會依照自己的想法、閱讀習慣為主（實驗對象 2、3、5、7、9、15）。

二、 閱讀理解能力評量

閱讀理解分數是評量實驗對象對於閱讀文章的理解程度，並將其量化之後所得到的分數。本研究將閱讀理解分數作為實驗對象閱讀理解能力的指標，閱讀理解分數越高，表示他的閱讀理解能力越好。本研究採用閱讀理解分數作為驗證「知識萃取機制」有效性的指標，接下來的各種分析中將以閱讀理解分數作為分析的主要變項。

為求閱讀理解能力的評量能達到公正、客觀，閱讀理解分數是採用閱讀理解測驗與閱讀心得報告兩種不同評分工具的綜合結果。以下分別說明閱讀理解測驗評分、閱讀心得報告評分與閱讀理解分數的計算過程。

（一） 閱讀心得報告的分數評量

實驗對象在閱讀文章的時候，同時也被要求撰寫五題問答形式的閱讀心得報告，並於二週閱讀文章期限結束後繳交到數位學習平臺。

完全回收實驗對象的閱讀心得報告之後，兩位評分者即依閱讀心得報告評分準則進行評分。為了評鑑兩位評分者的評分是否具備一致性信度，本研究使用 Pearson 相關係數作為評分者一致性信度的指標（余敏賢，2003）。兩位評分者的評分進行 Pearson 積差相關分析，結果顯示 Pearson 相關係數 $r = 0.832$，雙尾檢定的顯著性 $p = 0.000 < 0.01$，表示兩位評分者的評分具有顯著的相關。根據吳明隆（2009）的相關係數評判準則來看（見表 6 - 4），此相關係數屬於高度正相關。此一結果表示評分結果具有不錯的評分者信度，因此本研究將兩位評分者的分數取平均數，最後成為閱讀理解分數之一的「報告分數」。

表 6 - 4 相關係數評判準則

相關係數	相關程度
0.7 以上	高度相關
0.4-0.69	中度相關
0.1-0.39	低度相關
0.1 以下	弱或無相關

資料來源：「SPSS 操作與應用：問卷統計分析實務」，吳明隆，2009，二版，臺北市，*五南圖書出版股份有限公司*。

（二） 閱讀理解測驗的分數評估

相較於閱讀心得報告的評分，閱讀理解測驗以選擇題方式設計，在評分上較為客觀。然而為了評鑑閱讀理解測驗的結果是否有效，本研究以評量結果常用的統計方法進行分析，並調整測驗題目以達到一定的信度水準。以下說明閱讀理解測驗評分的分析與題目調整的步驟和結果。

1. 分析與調整步驟

本研究參考鄭湧涇（1998）提出的方法，檢驗閱讀理解測驗的題目在難度指數、鑑別指數以及內部一致性上是否達到一定水準。最後以刪除鑑別指數過低的題目來進行調整，以求內部一致性係數的提升。分析的方式如下：

1. 將測驗結果依得分的高低排序。
2. 由最高分向下取全部實驗對象的三分之一，共 6 人，稱為「高分組」。
3. 再由最低分向上取與高分組相同份數的試卷，做為「低分組」。
4. 計算各題目之「難度指數」，單位是百分比，其計算方法如式 6 - 1 所示。

$$難度指數(P) = \{\frac{T-(R_U+R_L)}{T}\}\times 100 \qquad 式\ 6\text{ - }1$$

其中 R_U 為高分組答對該題人數，R_L 為低分組答對該題人數，而 T 則是全部取樣人數，即高、低分組人數之和 12 人。

5. 求取各題目之「鑑別指數」，其計算方式如式 6 - 2 所示。

$$鑑別指數(D) = \frac{(R_U-R_L)}{0.5\times T} \quad 。$$

$$鑑別指數(D) = \frac{(R_U-R_L)}{0.5\times T} \qquad 式\ 6\text{ - }2$$

6. 計算所有題目以及四個構面的平均難度指數與平均鑑別指數。
7. 以庫李法(Kuder-Richardson method; Kuder & Richardson, 1937)中的 KR_{20} 來

評估所有題目以及四個構面的內部一致性信度。KR_{20} 的計算方式如式 6 - 3 所示。

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1}[1 - \frac{\sum_{i=1}^{K}(p_i \times q_i)}{\sigma^2}] \qquad \text{式 6 - 3}$$

其中 K 為試題數，p_i 為答對第 i 試題的學生所佔的比例，q_i 為答錯第 i 試題的學生所佔比例，即 $q_i = (1 - p_i)$。σ 為測驗結果分數之標準差。在此是以高分組與低分組的測驗結果進行計算。

8. 剔除閱讀理解測驗中鑑別指數等於或低於 0.2 的題目，取得調整過後的閱讀理解測驗題目，再重新計算所有題目與各構面的平均難度指數、平均鑑別指數以及內部一致性信度。

2. 分析結果與調整過程

在 19 位實驗對象的評分結果中，選出分數最高的六位作為高分組、分數最低的六位作為低分組，再依照上述步驟進行分析。結果顯示，所有題目的平均難度指數為 36%，比一般認為合理的 50%還要簡單很多，也不及理想難度指數 37.5%（鄭湧涇，1998）；所有題目的平均鑑別指數為 0.29，根據 Ebel(1972)的評鑑標準來看（見表 6 - 5），0.29 是屬於不佳的試題，必須加以改進。而內部一致性信度係數為 0.56，在 10 到 15 題的小型題庫中算是可接受的範圍（林朝順等，2005），但不算理想。詳細的分析結果如表 6 - 6a 所示。

表 6 - 5 試題評鑑指數的評鑑標準

評鑑指數（D 值）	評鑑
0.40 以上	極佳的試題
0.30-0.39	尚可的試題，可能需要稍加改進
0.20-0.29	不佳的試題，必須加以改進或棄卻
0.19 以下	極差的試題，應棄卻

資料來源："Essentials of educational measurement," by Robert L. Ebel, 1972.

為了提高閱讀理解測驗的信度，本研究將題目中鑑別指數等於或低於 0.2 的題目刪除，取得調整後的閱讀理解測驗。調整之後，題目的數量從 15 題縮減至 8 題，平均難度指數提高到 47.5%，趨於理想；平均鑑別指數提高到 0.6，屬於極佳的程度；而內部一致性信度係數更是提高到 0.77。詳細的分析內容如表 6 - 6b 所示。

表 6 - 6 閱讀理解測驗分析結果

(a) 原始閱讀理解測驗分析結果

分析範圍	題數	難度指數(%)	鑑別指數	內部一致性信度係數
所有試題	15	36	.29	.56
先備主題知識	5	38	.40	.45
推論	2	55	.90	1.09
閱讀策略使用	4	40	.60	.65
閱讀詞彙	4	25	.50	.65

(b) 調整後閱讀理解測驗分析結果

分析範圍	題數	難度指數(%)	鑑別指數	內部一致性信度係數
所有試題	8	47.5	.6	.77
先備主題知識	3	36.7	.4	.74
推論	1	60.0	.4	- [a]
閱讀策略使用	2	50.0	.8	.88
閱讀詞彙	2	50.0	1.0	1.10

a. 由於推論題數只剩 1 題，無法計算內部一致性信度係數。

整體而言，經過調整的閱讀理解測驗結果不論在難度指數、鑑別指數與內部一致性信度上都有較為合理的水準，因此可採用為閱讀理解分數之一的「測驗分數」。

（三） 閱讀理解分數計算

閱讀理解分數是基於整合閱讀心得報告評分得到的「報告分數」以及閱讀理解測驗評分得到的「測驗分數」兩者來計算。本研究先以 Pearson 積差相關分析

來檢驗兩種分數的內部一致性信度，計算結果中 Pearson 相關係數 r 為 0.616，雙尾顯著性 $p = 0.005 < 0.01$，呈現顯著的中度正相關，顯示這兩種分數都可以測量出相同傾向的概念，也就是這兩種評量工具所要測量的「閱讀理解能力」。接著本研究將這兩種分數以比例的方式進行標準化，再計算平均數，據此得到最後的閱讀理解分數。式 6 – 4 是閱讀理解分數的計算方法，其中 i 為實驗對象編號，$i = 1,2,\cdots,19$；RC 為閱讀理解分數；R 為閱讀心得報告分數；T 為閱讀理解測驗分數。

$$RC_i = \left(\frac{R_i - R_{\min}}{R_{\max} - R_{\min}} + \frac{T_i - T_{\min}}{T_{\max} - T_{\min}}\right) / 2 \qquad \text{式 6 - 4}$$

計算結果如表 6 - 7 所示，經標準化後閱讀理解分數最高分為 1 分，最低分為 0.1 分。

第二節 「標註分數」與閱讀理解分數相關度分析

本研究在實驗過程中總共蒐集了 317 筆非回應與非刪除的標註資料，而每一筆標註都擁有「知識萃取機制」評斷對應之標註重要度量化而成的「標註分數」。為了分析「標註分數」與實驗對象的閱讀理解分數相關度，本研究將每一筆標註的「標註分數」與撰寫此標註的實驗對象閱讀理解分數組合條列，可得到如表 6 - 8 舉例的資料列表。而本節是取其中的「標註分數」與實驗對象的閱讀理解分數這兩個變項來進行分析，檢驗「標註分數」是否與實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關。

由於實驗對象人數未達到統計理論上的大樣本，而每個人撰寫的標註數量又有所不同，難以將實驗對象每一筆標註的「標註分數」統合計算成代表該實驗對象的「分數」。若以「標註分數」的平均值、中位數等數值來分析，不僅會遺漏掉大部分的細節，而且實際分析之後也難以看出相關結果。基於以上理由，本研究假設每一個標註的撰寫者都是獨立的實驗對象，由 317 位實驗對象各別撰寫了 317 筆標註，而將每一位實驗對象的閱讀理解分數與標註的「標註分數」進行相關度分析。以下各節分析時也是採用此一方法。

表 6 - 7 閱讀理解分數統計表格

實驗對象編號	閱讀心得報告評分 評分者 A 報告分數	評分者 B 報告分數	報告分數	閱讀理解測驗評分 原始測驗分數	調整後測驗分數	閱讀理解分數
1	48	50	49.0	12	6	0.84
2	53	75	64.0	12	6	1.00
3	46	65	55.5	12	5	0.81
4	40	31	35.5	9	4	0.49
5	46	52	49.0	10	3	0.54
6	39	52	45.5	10	4	0.60
7	26	14	20.0	8	4	0.32
8	34	41	37.5	8	2	0.31
9	37	48	42.5	11	4	0.56
10	47	47	47.0	8	2	0.41
11	59	61	60.0	10	5	0.86
12	40	42	41.0	8	1	0.25
13	32	46	39.0	9	4	0.53
14	57	63	60.0	10	5	0.86
15	54	63	58.5	10	6	0.94
16	48	60	54.0	9	4	0.69
17	51	56	53.5	12	6	0.88
18	17	20	18.5	6	2	0.10
19	40	30	35.0	7	2	0.28

表 6 - 8 標註分數列表舉例

標註編號	標註分數	實驗對象編號	閱讀理解分數
3390	1.81994	1	0.84
3391	1.85097	1	0.84
3392	1.87014	2	1.00
3393	1.79414	3	0.81
……	……	……	……

在這 317 筆標註資料中，「標註分數」的平均數為 1.8184，閱讀理解分數則為 0.5696，敘述統計結果如表 6 - 9 所示。

表 6 - 9 標註分數與閱讀理解分數敘述統計量

	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
標註分數	317	1.335	2.28394	1.8184	.14966
閱讀理解分數	317	.100	1.00000	.5696	.26447

本研究將「標註分數」與閱讀理解分數進行 Pearson 積差相關分析，計算求得 Pearson 相關係數 $r = 0.122$，雙尾顯著性 $p = 0.030 < 0.05$，顯示兩者之間呈現顯著的低度正相關。決定係數 $r^2 = 0.014884$，表示「標註分數」可以解釋閱讀理解分數 1.49%的變異量。分析結果如表 6 - 10 所示。

表 6 - 10 標註分數與閱讀理解分數的 Pearson 積差相關分析結果

		標註分數
閱讀理解分數	Pearson 相關係數	.122*
	顯著性(雙尾)	.030

*. 顯著性(雙尾)達到 0.05 的顯著水準。

此一結果顯示「知識萃取機制」所計算出代表標註重要度的「標註分數」確實與實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關，但是僅止於低度相關。因此「標註知識萃取機制」計算「標註分數」的方法在一定程度上是有效的。

第三節　知識萃取機制考量因素分析

從前一節分析的結果可以確認「知識萃取機制」整體計算方式的有效性，而本節則是從探索未來可以改善「知識萃取機制」的目的著手，希望藉由分析「知識萃取機制」考量的六種因素中，各因素是否能夠反映出實驗對象的閱讀理解分數差異，以作為驗證各因素有效性的依據。

以下將先敘述「標註範圍共識」與「標註喜愛共識」二項標註共識與閱讀理解分數的分析結果，接下來探討「標註範圍長度」、「標註策略類型」、「標註範圍詞性」與「標註範圍位置」四項標註特徵與閱讀理解分數的分析結果。

一、 標註共識與閱讀理解分數相關度分析

標註共識中的「標註範圍共識」與「標註喜愛共識」是「知識萃取機制」中所參考的其中二項因素，本節將檢驗標註共識是否與閱讀理解分數相關，以作為改善「知識萃取機制」的依據。

與「標註分數」相同，標註共識的兩項因素皆為連續變數，單位是人數。因此採用相同的分析方式，將「標註範圍共識」、「標註喜愛共識」與閱讀理解分數條列，資料組成的方式如表 6 - 11 的舉例所示。而「標註範圍共識」與「標註喜愛共識」的敘述統計量如表 6 - 12 所示。

表 6 - 11 標註共識列表舉例

標註編號	標註範圍共識	標註喜愛共識	實驗對象編號	閱讀理解分數
3051	7	4	11	.86
3180	0	3	2	1.00
3078	2	2	7	.32
3085	2	2	9	.56
……	……	……	……	……

表 6 - 12 標註共識敘述統計量

	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
標註範圍共識	317	0	8	.8896	1.83249
標註喜愛共識	317	0	4	.1987	.48548

表 6 - 13 為「標註範圍共識」、「標註喜愛共識」各別與閱讀理解分數進行 Pearson 積差相關分析的結果。結果顯示不論是「標註範圍共識」或「標註喜愛共識」，都無法看出與閱讀理解分數有顯著相關。

表 6 - 13 標註共識與閱讀理解分數的 Pearson 積差相關分析結果

		標註範圍共識	標註喜愛共識
閱讀理解分數	Pearson 相關係數	.006	.041
	顯著性(雙尾)	.912	.472

為了更進一步觀察標註共識不同程度的實驗對象閱讀理解分數的差異，本研究以「標註範圍共識」與「標註喜愛共識」各別的平均數將實驗對象分成高共識組與低共識組，除了觀察兩組之間的閱讀理解分數平均數是否具有差異外，也用

獨立樣本 t 檢定分析兩組的閱讀理解分數平均數是否具有顯著差異。

依據上述方法分析之後的結果如表 6 - 14 所示。結果顯示不論是「標註範圍共識」或是「標註喜愛共識」，高共識組與低共識組實驗對象的閱讀理解分數都沒有顯著差異。然而分析結果發現，「標註喜愛共識」中高共識組的閱讀理解分數平均數有高於低共識組的現象。此一結果顯示「標註喜愛共識」仍具有參考價值。未來可以更大的樣本來進行驗證分析。而「標註範圍共識」則沒有顯著差異，應該從「知識萃取機制」的考量因素中剔除。

表 6 - 14 標註共識平均數分組之閱讀理解分數的獨立樣本 t 檢定摘要表

依變項：閱讀理解分數

自變項	自變項分組	個數	平均數	標準差	t 值	p 值
標註範圍共識	高共識組	103	.5537	.27479	-.742	.459
	低共識組	214	.5772	.27479		
標註喜愛共識	高共識組	55	.5773	.27243	.237	.818
	低共識組	262	.5680	.26327		

二、 標註特徵分析

本節將分析「知識萃取機制」考量因素中的「標註範圍長度」、「標註策略類型」、「標註範圍詞性」與「標註範圍位置」四種標註特徵中，是否能夠反映出實驗對象閱讀理解分數的差異。除了「標註範圍長度」是連續變項之外，其他三種標註特徵都是名義變項，因此在統計分析方法上有所不同。以下逐一說明這四種標註特徵的分析方法與結果。

（一） 標註範圍長度與閱讀理解分數相關度分析

「標註範圍長度」是連續變項，單位是字數。可採用與標註共識同樣的方式進行分析。表 6 - 15 為「標註範圍長度」與閱讀理解分數條列的結果舉例，而表 6 - 16 則為 317 筆標註資料的標註範圍長度敘述統計量。

表 6 - 15 標註範圍長度列表舉例

標註編號	標註範圍長度	實驗對象編號	閱讀理解分數
3112	1	17	.88
3401	1	18	.10
2973	1	19	.94
3353	1	3	.81
……	……	……	……

表 6 - 16 標註範圍長度敘述統計量

	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
標註範圍長度	317	1	359	23.5237	44.73484

將「標註範圍長度」與閱讀理解分數兩個變項進行 Pearson 積差相關分析之後，結果如表 6 - 17 所示。在分析結果中，Pearson 相關係數 r = -0.115，雙尾的顯著性 p = 0.040 < 0.05，達到 0.05 的顯著水準，亦即「標註範圍長度」與閱讀理解分數呈現顯著的低度負相關。決定係數 r^2 = 0.013225，表示「標註範圍長度」變項可以解釋閱讀理解分數變項 1.32%的變異量。

表 6 - 17 標註範圍長度與閱讀理解分數的 Pearson 積差相關分析結果

		標註範圍長度
閱讀理解分數	Pearson 相關係數	-.115*
	顯著性(雙尾)	.040

*. 顯著性(雙尾)達到 0.05 的顯著水準。

（二） 標註策略類型分組與閱讀理解分數差異分析

「標註策略類型」是撰寫標註時選擇的策略，包括「重要」、「質疑」、「困惑」、「摘要」與「舉例」五種。本研究將具有名義變數特性的「標註策略類型」作為自變項，把 317 筆標註依照「標註策略類型」的不同分成五個組別，並將實驗對象的閱讀理解分數作為依變項，以單因子變異數分析比較各組之間的閱讀理解分數是否具有差異。表 6 - 18 是以「標註策略類型」分組後的組別敘述統計量。

表 6 - 18 標註策略類型組別敘述統計量

依變項：閱讀理解分數

自變項	個數	平均數	標準差	標準誤	平均數的 95% 信賴區間 下界	上界	最小值	最大值
重要	141	.6292	.27673	.02330	.5831	.6753	.10	1.00
質疑	29	.5569	.22708	.04217	.4705	.6433	.10	1.00
困惑	47	.5694	.22769	.03321	.5025	.6362	.10	1.00
摘要	66	.4100	.19665	.02421	.3617	.4583	.10	1.00
舉例	34	.6432	.28430	.04876	.5440	.7424	.10	1.00
總和	317	.5696	.26447	.01485	.5404	.5988	.10	1.00

1. 變異數同質性檢定

在單因子變異數分析前，必須先進行變異數同質性檢定，Levene 變異數同質性檢定的結果如表 6 - 19 所示，Levene 統計量 F=8.490，顯著性 $p = 0.000 < 0.05$，達到 0.05 顯著水準，表示這五種組別違反了變異數同質性的假設。造成這種分析結果的原因，可能是因為「重要」類型是撰寫標註時的預設選取類型，該組別樣本數共 141 筆，佔了整體選擇標註類型數量的 44%，遠大於其他標註類型的數量。

表 6 - 19 標註策略類型組別變異數同質性檢定結果

依變項：閱讀理解分數

Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
8.490	4	312	.000*

*. 顯著性達到 0.05 的顯著水準。

2. 變異數檢定

由於「標註策略類型」各組別違反了變異數同質性的假設，因此變異數分析必須採用校正過後的 Welch 法或 Brown-Forsythe 法來計算統計量 F 值。

表 6 - 20 是以上述兩種方法分析均等平均數的 Robust 檢定結果，採用 Welch 法所得到的 F 值為 11.970，顯著性 $p = 0.000 < 0.05$，達到顯水準；採用

Brown-Forsythe 法所得到之 F 值為 10.036，顯著性 p = 0.000 < 0.05，也達到顯著水準。而各組別的 F 檢定統計量則是取兩種方法的平均數，即 11.003 作為代表。

根據上述分析結果可以得知「標註策略類型」這五種組別彼此之間有顯著的差異。換句話說，標註本身選擇的「標註策略類型」有所不同，撰寫此標註的實驗對象其閱讀理解分數也具有顯著差異。

表 6 - 20 標註策略類型組別均等平均數的 Robust 檢定結果

依變項：閱讀理解分數

	統計量[a]	分子自由度	分母自由度	顯著性
Welch	11.970	4	100.042	.000*
Brown-Forsythe	10.036	4	182.540	.000*

a. Asymptotically F distributed.

*. 顯著性達到 0.05 的顯著水準。

3. 事後多重比較

為了深入探究具有顯著差異的組別配對，在此採用事後多重比較法來分析。因為「標註策略類型」違反了變異數同質性的假設，多重比較需採用 Tamhane 法、Dunnett T3 法、Games-Howell 法或 Dunnett C 法來分析。計算之後發現這四種方法都呈現一樣的結果，在此僅列出以 Tamhane 法所得到的多重比較分析結果，如表 6 - 21 所示。

表 6 - 21 結果中可以發現，使用「摘要」類型組別中，實驗對象的閱讀理解分數平均數顯著的低於其他四種類型組別。其組間平均數差異的細節為：

- 「摘要」類別低於「重要」類別的平均數差異為 0.21922 (p = 0.000 < 0.05)；
- 「摘要」類別低於「質疑」類別的平均數差異為 0.14690 (p = 0.040 < 0.05)；
- 「摘要」類別低於「困惑」類別的平均數差異為 0.15936 (p = 0.002 < 0.05)；
- 「摘要」類別低於「舉例」類別的平均數差異為 0.23324 (p = 0.001 < 0.05)。

這是否意味「摘要」的「標註類型策略」對於閱讀理解較沒有幫助，仍有待深入探討。

表 6 - 21 標註策略類型組別 Tamhane 法多重比較結果

依變項：閱讀理解分數

(I) 類型	(J) 類型	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性	95% 信賴區間 下界	95% 信賴區間 上界
重要	質疑	.07232	.04818	.779	-.0692	.2139
	困惑	.05986	.04057	.787	-.0564	.1761
	摘要	.21922**	.03360	.000	.1239	.3145
	舉例	-.01402	.05404	1.000	-.1724	.1444
質疑	困惑	-.01247	.05368	1.000	-.1685	.1436
	摘要	.14690*	.04862	.040	.0041	.2897
	舉例	-.08634	.06446	.871	-.2736	.1009
困惑	摘要	.15936**	.04110	.002	.0414	.2773
	舉例	-.07387	.05899	.911	-.2452	.0974
摘要	舉例	-.23324**	.05444	.001	-.3927	-.0738

*. 顯著性達到 0.05 的顯著水準。

**. 顯著性達到 0.01 的顯著水準。

（三） 標註範圍詞性分組與閱讀理解分數差異分析

「標註範圍詞性」是指標註範圍的文字中所包含的詞性。然而，實驗對象標註的一段文字中可能會包含多個詞彙，因此每一筆標註會同時擁有多種詞性。舉例來說，實驗對象 2（其閱讀理解分數為 1 分）撰寫的標註編號為 3290 的標註範圍文字：「學習(及物動詞) 同儕(名詞) 中(連接詞) 各(定詞) 種(量詞) 風格(名詞) 的(語助詞) 能力(名詞)」。此標註即包含了「及物動詞」、「名詞」、「連接詞」、「定詞」、「量詞」與「感嘆詞（在 CKIP 的簡化詞性標記中，語助詞與感嘆詞歸屬於同一類別）」等六種詞性。

為了檢驗「標註範圍詞性」的不同是否能夠反映出實驗對象的閱讀理解分數差異，在此假設每一筆標註中的每一種詞性都是由獨立的實驗對象考量後進行標註，因此可視為共有 1272 位實驗對象撰寫了 1272 筆標註，而每一筆標註都具備不一樣的「標註範圍詞性」。根據此假設所呈現出來的資料列表如表 6 - 22 所示。

經過中文斷詞系統（CKIP）分析的結果，標註可能擁有的「標註範圍詞性」共有 15 種，各別是「名詞」、「及物動詞」、「感嘆詞」、「不及物動詞」、「名物化動詞」、「定詞」、「副詞」、「介詞」、「外文標記」、「對等連接詞」、「無法辨識」、「非謂形容詞」、「連接詞」、「量詞」與「時態標記」等。依照表 6 - 22 的資料列表，本研究以「標註範圍詞性」作為自變項，將這 1272 筆標註分成 15 種不同詞性的組別，並將實驗對象的閱讀理解分數作為依變項，以單因子變異數分析檢定各組別的閱讀理解分數是否具有顯著差異。各組別敘述統計量如表 6 - 23 所示。

1. 變異數同質性檢定

首先以 Levene 檢定各組別的閱讀理解分數是否符合變異數同質性假設，檢定結果如表 6 - 24 所示，Levene 統計量 $F = 1.059$，顯著性 $p = 0.319 > 0.05$，未達 0.05 顯著水準，表示「標註範圍詞性」這 15 種組別的閱讀理解分數符合變異數同質性的假設。

2. 變異數檢定

在符合變異數同質性假設的情況下，本研究使用 ANOVA 檢定各組別之間的閱讀理解分數是否具有顯著差異。表 6 - 25 ANOVA 檢定結果顯示，統計量 $F = 1.773$，顯著性 $p = 0.038 < 0.05$，達到 0.05 顯著水準，應拒絕虛無假設、接受對立假設。亦即不同「標註範圍詞性」的標註組別中，其實驗對象的閱讀理解分數有顯著的差異。

表 6 - 22 標註範圍詞性列表舉例

標註編號	標註範圍詞性	實驗對象編號	閱讀理解分數
3290	及物動詞	2	1
3290	名詞	2	1
3290	連接詞	2	1
3290	定詞	2	1
3290	量詞	2	1
3290	感嘆詞	2	1
3291	名詞	2	1
……	……	……	……

表 6 - 23 標註範圍詞性組別敘述統計量

依變項：閱讀理解分數

	個數	平均數	標準差	標準誤	平均數的95%信賴區間 下界	上界	最小值	最大值
名詞	236	.5715	.25903	.01686	.5383	.6047	.10	1.00
及物動詞	181	.5527	.26006	.01933	.5145	.5908	.10	1.00
感嘆詞	119	.5289	.25535	.02341	.4826	.5753	.10	1.00
不及物動詞	101	.5532	.25510	.02538	.5028	.6035	.10	1.00
名物化動詞	106	.5168	.26502	.02574	.4658	.5678	.10	1.00
定詞	83	.5708	.28679	.03148	.5082	.6335	.10	1.00
副詞	85	.4916	.24736	.02683	.4383	.5450	.10	1.00
介詞	69	.4849	.23680	.02851	.4280	.5418	.10	1.00
外文標記	50	.6102	.28552	.04038	.5291	.6913	.10	1.00
對等連接詞	57	.4932	.26087	.03455	.4239	.5624	.10	1.00
無法辨識	48	.5083	.26309	.03797	.4319	.5847	.10	1.00
非謂形容詞	48	.5044	.22977	.03316	.4377	.5711	.10	1.00
連接詞	44	.4720	.23473	.03539	.4007	.5434	.10	1.00
量詞	33	.5455	.25127	.04374	.4564	.6346	.10	1.00
時態標記	12	.4308	.19402	.05601	.3076	.5541	.10	.81
總和	1272	.5364	.25892	.00726	.5221	.5506	.10	1.00

表 6 - 24 標註範圍詞性組別變異數同質性檢定結果

依變項：閱讀理解分數

Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
1.059	14	1257	.391

表 6 - 25 標註範圍詞性組別 ANOVA 檢定結果

依變項：閱讀理解分數

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	1.650	14	.118	1.773	.038*
組內	83.558	1257	.066		
總和	85.208	1271			

*. 顯著性達到 0.05 的顯著水準。

3. 事後多重比較

為了更進一步探究不同「標註範圍詞性」之間的差異，本研究以事後多重比較找出具有顯著差異的組別配對。在符合變異數同質性假設的前提下，多重比較法有許多的選擇。由於較為嚴謹的 Tukey 法跟 Scheffe 法都無法看出組別之間閱讀理解分數的顯著差異，因此本研究採用最小顯著差異法（Least Significant difference，簡稱 LSD 法）來進行多重比較分析，分析結果如附錄 F 所示。然而 LSD 法造成第一類型錯誤率偏高，易於拒絕虛無假設。因此在參考 LSD 法的分析結果時，需要格外謹慎地使用。

附錄 F 顯示以 LSD 法進行多重比較之後的分析結果，可以發現「名詞」、「定詞」、「外文標記」三種詞性組別中實驗對象的閱讀理解分數，顯著地高於其他詞性組別。重要結果歸納如下：

- 「名詞」的閱讀理解分數平均數顯著大於「副詞」、「介詞」、「對等連接詞」與「連接詞」；
- 「定詞」的閱讀理解分數平均數顯著大於「副詞」、「介詞」與「連接詞」；
- 「外文標記」的閱讀理解分數平均數顯著大於「名物化動詞」、「副詞」、「介詞」、「對等連接詞」、「非謂形容詞」、「連接詞」與「時態標記」。

在中文斷詞系統 CKIP 的判斷中，「定詞」可作為「名詞」的定語，例如數量定詞、數詞定詞。中文斷詞系統分析中文以外的詞彙時，例如英文，皆會判斷為「外文標記」，而本研究閱讀文章的英文多為「專有名詞」詞彙。換句話說，不論是「定詞」或「外文標記」，其定位上都接近於「名詞」。亦即可以推論出，

當標註的「標註範圍詞性」屬於「名詞」的時候，撰寫此標註的實驗對象其閱讀理解分數有顯著地高於其他種詞性組別的現象。

（四） 標註範圍位置分組與閱讀理解分數差異分析

「標註範圍位置」是標註位於段落中不同位置的標記，同樣屬於名義變項。每一筆標註可能涵括了多種「標註範圍位置」。舉例來說，實驗對象 2 撰寫了編號為 3290 的標註，其標註範圍文字即含括了「開頭」、「接近結尾」兩種位置。

為了分析標註在「標註範圍位置」的不同是否能夠反映出實驗對象的閱讀理解分數差異，在此假設每一筆標註的每一種位置都是由獨立的實驗對象考量後進行標註，因此合計共有 458 位實驗對象撰寫了 458 筆標註，而每一筆標註都具備不一樣的「標註範圍位置」。根據此假設所呈現出來的資料列表如表 6 - 26 所示。

表 6 - 26 標註範圍位置列表舉例

標註編號	標註範圍位置	實驗對象編號	閱讀理解分數
3290	開頭	2	1
3290	接近結尾	2	1
3291	接近開頭	2	1
3292	接近開頭	2	1
……	……	……	……

依照標註範圍位置的不同，標註可能擁有的「標註範圍位置」共有 7 種，分別是「開頭」、「接近開頭」、「接近開頭結尾」、「接近結尾」、「結尾」、「同時開頭結尾」與「其他」等。依照表 6 - 26 的資料列表，本研究以「標註範圍位置」作為自變項，將這 458 筆標註分成 7 種不同位置的組別，並將實驗對象的閱讀理解分數作為依變項，以單因子變異數檢定各組別的閱讀理解分數是否具有顯著差異。組別敘述統計量如表 6 - 27 所示。

表 6 - 27 標註範圍位置組別敘述統計量

依變項：閱讀理解分數

	個數	平均數	標準差	標準誤	平均數的 95% 信賴區間 下界	上界	最小值	最大值
開頭	139	.5772	.26430	.02242	.5329	.6215	.10	1.00
接近開頭	61	.5264	.25510	.03266	.4611	.5917	.10	1.00
接近開頭結尾	15	.4780	.24329	.06282	.3433	.6127	.10	1.00
接近結尾	101	.6064	.26787	.02665	.5536	.6593	.10	1.00
結尾	75	.5264	.23844	.02753	.4715	.5813	.10	1.00
同時開頭結尾	41	.6500	.27434	.04285	.5634	.7366	.31	1.00
其他	26	.5531	.29905	.05865	.4323	.6739	.10	1.00
總和	458	.5705	.26378	.01233	.5462	.5947	.10	1.00

1. 變異數同質性檢定

首先以 Levene 檢定各組別的閱讀理解分數是否符合變異數同質性假設，檢定結果如表 6 - 28 所示。Levene 統計量 F = 2.426，顯著性 $p = 0.026 < 0.05$，達到 0.05 顯著水準，亦即「標註範圍位置」各組別違反了變異數同質性的假設。本研究分析其原因為閱讀文章大部分段落的句子都不多，僅有二到三句。因此在表 6 - 27 的組別敘述統計表中，可發現位於「開頭」位置與「接近結尾」位置的標註特別地多。

表 6 - 28 標註範圍位置組別變異數同質性檢定結果

依變項：閱讀理解分數

Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
2.426	6	451	.026*

*. 顯著性達到 0.05 的顯著水準。

2. 變異數檢定

在違反變異數同質性的假設下，本研究以 Welch 法及 Brown-Forsythe 法來計算各組別之間的閱讀理解分數差異統計量。表 6 - 29 顯示計算均等平均數的 Robust 檢定結果，採用 Welch 法所得到的 F 值為 1.926，顯著性 $p = 0.083 > 0.05$；

採用 Brown-Forsythe 法所得到的 F 值為 1.903，顯著性 p = 0.081 > 0.05。各組別的 F 統計量為 1.9145。兩種方法均未達 0.05 的顯著水準，因此應接受虛無假設，亦即不同「標註範圍位置」組別的標註，實驗對象的閱讀理解分數並沒有顯著差異。

表 6 - 29 標註範圍位置組別均等平均數的 Robust 檢定結果

依變項：閱讀理解分數

	統計量[a]	分子自由度	分母自由度	顯著性
Welch	1.926	6	103.314	.083
Brown-Forsythe	1.903	6	228.190	.081

a. Asymptotically F distributed.

基於上述分析結果顯示「標註範圍位置」並無法反映出實驗對象的閱讀理解分數差異，因此無法再進行事後多重比較。本研究也嘗試使用違反變異數同質性前提下的四種多重比較法來分析，也無法看出各組別的閱讀理解分數具有顯著差異。

小結

本節分析了「知識萃取機制」所考量的六項因素之有效性，其中「標註範圍長度」與實驗對象的閱讀理解能力呈現顯著的低度負相關；而「標註策略類型」與「標註範圍詞性」也能夠反映出閱讀理解分數的差異；「標註喜愛共識」與閱讀理解分數並沒有顯著正相關，但「標註喜愛共識」高共識組中實驗對象的閱讀理解分數平均數高於低共識組。未來仍需要更多樣本來評估，才能確認該因素的有效性。而「標註範圍共識」與「標註範圍位置」的不同並不能反映出實驗對象閱讀理解分數的差異，因此可以合理地認為它們是「知識萃取機制」中無效的考量因素。

第四節　標註因素分數與閱讀理解分數相關度分析

為了驗證「知識萃取機制」中判斷標註在各因素重要度的標註重要度模糊隸

屬函數是否有效，本節分析每一筆標註在這六項因素中的標註重要度量化指標「標註因素分數」，是否與實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關，以驗證各因素的標註重要度模糊隸屬函數的有效性。

本研究實驗中所蒐集的 317 筆標註資料中，每一筆標註都擁有六項「標註因素分數」，各別是「標註範圍共識分數」、「標註喜愛共識分數」、「標註策略類型分數」、「標註範圍詞性分數」、「標註範圍長度分數」與「標註範圍位置分數」。為了分析「標註因素分數」與實驗對象的閱讀理解分數相關度，本研究將每一筆標註中六項「標註因素分數」與撰寫此標註的實驗對象閱讀理解分數組合條列，可得如

表 6 - 30 舉例的資料列表。取每一項「標註因素分數」各別與實驗對象的閱讀理解分數進行相關度分析，檢驗每一項「標註因素分數」是否與實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關。317 筆標註資料中六項「標註因素分數」的敘述統計量如表 6 - 30 所示。

表 6 - 30 標註因素分數列表舉例

	標註因素分數							
標註編號	標註範圍共識分數	標註喜愛共識分數	標註策略類型分數	標註範圍詞性分數	標註範圍長度分數	標註範圍位置分數	實驗對象編號	閱讀理解分數
3390	1	1	2.67	2.69	3	2.10	1	0.84
3391	1	1	2.70	2.27	3	2.54	1	0.84
3392	1	1	2.70	2.69	3	2.27	2	1.00
3393	1	1	2.46	1.48	3	2.54	3	0.81
……	……	……	……	……	……	……	……	……

表 6 - 31 標註因素分數敘述統計量

	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
標註範圍共識分數	317	1.00	2.20	1.0703	.2580
標註喜愛共識分數	317	1.00	1.20	1.0013	.0158
標註策略類型分數	317	2.34	2.70	2.6003	.1294
標註範圍詞性分數	317	1.00	2.69	2.3732	.6104
標註範圍長度分數	317	1.00	3.00	2.6836	.6389
標註範圍位置分數	317	1.00	2.63	2.3781	.4306

表 6 - 32 為六項「標註因素分數」與閱讀理解分數的 Pearson 積差相關分析結果。結果顯示,「標註範圍長度分數」與閱讀理解分數呈現顯著的低度正相關。此外，標註喜愛共識與閱讀理解分數的顯著性也接近 0.05 的顯著水準，而呈現低度正相關。而其他四項標註因素分數則沒有顯著的相關性。

表 6 - 32 標註因素分數與閱讀理解分數的 Pearson 積差相關分析結果

		標註因素分數					
		標註範圍共識分數	標註喜愛共識分數	標註策略類型分數	標註範圍詞性分數	標註範圍長度分數	標註範圍位置分數
閱讀理解分數	Pearson 相關係數	.048	.109	-.047	.067	.165**	-.008
	顯著性(雙尾)	.394	.053	.407	.237	.003	.881

**. 顯著性(雙尾)達到 0.01 的顯著水準。

上述 Pearson 積差相關分析中，僅有「標註範圍長度分數」與「標註喜愛共識分數」達到或接近顯著的相關性。為了更進一步觀察「標註因素分數」在不同程度實驗對象的閱讀理解分數差異，本研究將六項「標註因素分數」的分數高低不同作為依變項，以六項「標註因素分數」各別的平均數將標註資料分成高分組與低分組，觀察兩組實驗對象的閱讀理解分數平均數是否具有差異，並用獨立樣本 t 檢定分析兩組的閱讀理解分數平均數是否具有顯著差異。

依據上述方法計算之後的結果如表 6 - 33 所示。其中,「標註範圍長度分數」高分組實驗對象的閱讀理解分數顯著大於低分組的結果，與 Pearson 積差相關分析的結果相互呼應。儘管其他五項「標註因素分數」並沒有出現顯著差異，但是

「標註範圍共識分數」、「標註喜愛共識分數」、「標註範圍詞性分數」高分組實驗對象的閱讀理解分數平均數有高於低分組的現象。

表 6 - 33 標註因素分數平均數分組之閱讀理解分數的獨立樣本 t 檢定摘要表

自變項	自變項分組	個數	平均數	標準差	t 值
標註範圍共識分數	高分組	33	.5797	.24658	.232
	低分組	284	.5684	.26685	
標註喜愛共識分數	高分組	2	.9300	.09899	1.942
	低分組	315	.5673	.26367	
標註策略類型分數	高分組	207	.5593	.27337	-.978
	低分組	110	.5889	.24689	
標註範圍詞性分數	高分組	236	.5715	.25903	.217
	低分組	81	.5641	.28132	
標註範圍長度分數	高分組	78	.5936	.26270	2.861*
	低分組	239	.4960	.25778	
標註範圍位置分數	高分組	224	.5602	.25931	-1.151
	低分組	73	.6008	.28052	

*. 顯著性(雙尾)達到 0.05 的顯著水準。

上述分析了六項標註因素分數是否與實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關。結果顯示，僅有「標註範圍長度分數」、「標註喜愛共識分數」出現顯著與接近顯著的低度正相關，而其餘四項「標註因素分數」則沒有與實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關。綜合考量前一節針對「標註共識」與「標註特徵」分析的結果，可以推論出哪一項因素的標註重要度模糊隸屬度需要改善，歸納結果如表 6 - 34 所示。

由於「標註範圍共識」、「標註範圍詞性」已經不具備反映閱讀理解分數的意義，這兩項因素的標註重要度模糊隸屬度即不具改善的必要。而「標註策略類型」與「標註範圍詞性」能夠反映出閱讀理解分數的差異，但是其「標註因素分數」卻沒有跟實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關，表示這兩項因素的標註重要度模糊隸屬函數需要進一步修正。

表 6 - 34 標註因素分數與標註共識、標註特徵分析結果的差異比較表

標註共識與標註特徵	差異反映	標註因素分數	正相關
標註範圍共識	X	標註範圍共識分數	X
標註喜愛共識	○	標註喜愛共識分數	○
標註範圍長度	◎	標註範圍長度分數	◎
標註策略類型	◎	標註策略類型分數	X
標註範圍詞性	◎	標註範圍詞性分數	X
標註範圍位置	X	標註範圍位置分數	X

X. 分析結果無法反映實驗對象的閱讀理解分數，或是沒有呈現正相關。

○. 分析結果能夠反映實驗對象的閱讀理解分數，或是有呈現正相關。

◎. 分析結果能夠顯著地反映實驗對象的閱讀理解分數，或是有呈現顯著正相關。

第五節　系統操作標註行為高低分組與閱讀理解分數差異分析

為了更進一步探究「知識萃取機制」是否還有其他值得納入的考量因素，本節將以實驗對象在「知識標註學習系統」中系統操作標註行為的頻率，分析各種系統操作頻率是否能夠反映出實驗對象的閱讀理解分數差異，以挖掘系統操作因素是否具備納入「知識萃取機制」的參考價值。

本節分析的系統操作標註行為主要是以「知識標註學習系統」可以直接觀測的記錄為主，包括「標註筆數」、「登入」、「選擇」、「新增」、「刪除」、「修改」與「瀏覽討論次數」等七種。每位實驗對象在系統操作頻率上皆有所不同，

表 6 - 35 列出了實驗期間這 19 位實驗對象的系統操作頻率。其中實驗對象 15 跟 16 由於系統缺失的緣故，除了「標註筆數」以外，其他的系統操作行為並沒有順利記錄。以下分析中會將這兩位實驗對象視為遺漏值而忽略。

為了檢驗這七種不同頻率程度系統操作標註行為的實驗對象閱讀理解分數是否具有差異，並且考慮到樣本數量屬於統計上的小樣本，本研究採用無母數統計法的 Mann-Whitney 來進行分析。

表 6 - 35 標註行為中的系統操作統計

實驗對象編號	閱讀理解分數	標註筆數	登入次數	選擇次數	新增次數	刪除次數	修改次數	瀏覽討論次數
1	0.84	6	2	14	6	0	0	1
2	1	39	29	271	50	9	26	19
3	0.81	4	2	12	4	0	0	0
4	0.49	25	8	121	29	1	0	11
5	0.54	66	7	173	48	3	12	15
6	0.6	3	4	18	3	0	0	2
7	0.32	41	7	83	44	1	8	3
8	0.31	15	3	27	15	0	0	2
9	0.56	15	5	42	16	0	0	5
10	0.41	8	2	43	7	0	0	0
11	0.86	13	11	49	10	1	0	1
12	0.25	12	1	28	6	2	0	1
13	0.53	5	2	7	5	0	0	1
14	0.86	4	4	23	2	1	1	1
15[a]	0.94	5	-	-	-	-	-	-
16[a]	0.69	1	-	-	-	-	-	-
17	0.88	26	4	29	26	0	0	0
18	0.1	14	4	33	13	0	0	2
19	0.28	15	16	44	14	0	6	16
平均數	0.5932	16.6842	6.5294	59.8235	17.5294	1.0588	3.1176	4.7059
標準差	0.2610	16.1345	6.7311	67.1672	15.6322	2.1549	6.6676	6.1239

a. 由於系統缺失，該實驗對象沒有除了標註筆數之外的記錄。

1. Mann-Whitney 分析介紹

首先以「標註筆數」來說明 Mann-Whitney 檢定的分析方式。本研究將「標註筆數」作為自變項、「閱讀理解分數」作為依變項，以「標註筆數」的平均數 16.68 筆為切割點，將實驗對象分成平均數以上的高頻率組以及小於平均數的低頻率組，比較這兩組之間的閱讀理解分數中位數是否具有差異。在 Mann-Whitney 分析法中會將中位數換算成等級平均數，表 6 - 36 則是統計後高頻率組與低頻率

組的等級資料。高頻率組共 5 位實驗對象，閱讀理解分數的等級平均數為 11.4，等級總和為 57；低頻率組共 14 位實驗對象，閱讀理解分數的等級平均數為 9.5，等級總和為 133。從閱讀理解分數的等級平均數來看，高頻率組具有高於低頻率組的現象。

表 6 - 36 標註筆數平均數分組等級資料

	標註筆數分組	個數	等級平均數	等級總和
閱讀理解分數	高頻率組	5	11.40	57.00
	低頻率組	14	9.50	133.00
	總和	19		

表 6 - 37 是標註筆數以平均數分組之後，再以 Mann-Whitney 檢定所得到的結果。Mann-Whitney 統計量 U = 28.000，雙尾檢定的顯著水準 p = 0.517 > 0.05，尚未達到 0.05 的顯著水準。此時應該接受虛無假設，亦即標註筆數的高頻率組與低頻率組之間的閱讀理解分數中位數並沒有顯著差異。

表 6 - 37 標註筆數平均數分組 Mann-Whitney 檢定結果

自變數：標註筆數分組

	閱讀理解分數
Mann-Whitney U 統計量	28.000
漸近顯著性（雙尾）	.517

2. Mann-Whitney 分析摘要

以上述的統計方式分析其他六種系統操作標註行為之後，歸納分析結果如表 6 - 38 所示。這七種系統操作標註行為頻率高低分組之間，實驗對象的閱讀理解分數皆沒有顯著的差異。然而仔細比較結果，可以發現除了「修改」次數之外，其他六種系統操作標註行為中，高頻率組實驗對象的閱讀理解分數等級平均數都有高於低頻率組的現象。因為組別間差異沒有達到顯著水準，這個現象也可能是由於統計上的誤差所導致。本研究認為未來應該要以更多實驗樣本來進行分析，以驗證是否系統操作標註行為頻率較高的實驗對象，其閱讀理解分數也較高的假設。

表 6 - 38 不同頻率的標註行為之閱讀理解分數的 Mann-Whitney 檢定摘要表

依變項：閱讀理解分數

檢定變項	類別	個數	等級平均數	等級總和	Mann-Whitney U	P 值
標註筆數	高頻率組	5	11.40	57.00	28.000	.517
	低頻率組	14	9.50	133.00		
登入次數	高頻率組	6	9.25	55.50	31.500	.880
	低頻率組	11	8.86	97.50		
選擇次數	高頻率組	4	9.50	38.00	24.000	.821
	低頻率組	13	8.85	115.00		
新增次數	高頻率組	5	10.80	54.00	21.000	.342
	低頻率組	12	8.25	99.00		
刪除次數	高頻率組	3	9.33	28.00	20.000	.900
	低頻率組	14	8.93	125.00		
修改次數	高頻率組	4	8.50	34.00	24.000	.821
	低頻率組	13	9.15	119.00		
瀏覽討論次數	高頻率組	5	9.20	46.00	29.000	.916
	低頻率組	12	8.92	107.00		

第六節　閱讀理解分數高低分組之閱讀標註行為差異分析

藉由分析閱讀理解程度不同的實驗對象在閱讀標註行為上是否具有差異，有助於發展針對不同閱讀理解程度讀者的適性化「知識萃取機制」。為了探究此一問題，本研究以閱讀理解分數的平均數將實驗對象分成兩組，並以 Mann-Whitney 檢定各組實驗對象的「標註建議回饋」以及透過標註進行的「社群互動」是否具有顯著差異。

一、　閱讀理解分數分組與標註建議回饋差異分析

本研究在實驗中共產生了 349 筆標註建議，其中實驗對象僅贊成了 11 筆標註建議。儘管標註建議的贊成率相當低而難以看出差異，但若將「未確認」與「不贊成」兩種「標註建議回饋」做進一步分析，仍可以看到閱讀理解程度不同的實

驗對象在「標註建議回饋」表現上的差異。

由於每一位實驗對象所接收到的「標註建議」次數並不相等，本研究的分析中並非單純計算三種「標註建議回饋」的次數，而是將「標註建議分析」次數除以「標註建議」次數以求得相對比率。表 6 - 39 是所有實驗對象的「標註建議回饋次數」與相對之比率統計結果。

為了區分不同程度閱讀理解能力的實驗對象，本研究以閱讀理解分數的平均值將實驗對象分成高分組與低分組，再以適合小樣本的無母數統計法之 Mann-Whitney 來檢定各組別間「未確認率」、「不贊成率」與「贊成率」的中位數是否具有顯著差異。

表 6 - 40 為實驗對象依閱讀理解分數區分為高分組與低分組之後，在「未確認率」、「不贊成率」與「贊成率」三種「標註建議回饋」上的差異分析結果。其中閱讀理解分數高分組與低分組的「未確認率」與「不贊成率」的等級平均數有顯著的差異。閱讀理解分數高分組的「未確認率」等級平均數顯著地低於低分組，而「不贊成率」等級平均數卻呈現相反結果的顯著差異。

以上分析結果顯示，閱讀理解分數較高的實驗對象，較傾向於明確地不贊成，或著說是拒絕標註建議；反之，閱讀理解分數較低的實驗對象，面對標註建議則不太願意表達贊成或不贊成的回饋。

表 6 - 39 標註建議回饋統計表

實驗對象編號	閱讀理解分數	標註建議次數	未確認次數	未確認率	不贊成次數	不贊成率	贊成次數	贊成率
1	0.84	6	1	.1667	5	.8333	0	.0000
2	1	48	17	.3542	31	.6458	0	.0000
3	0.81	5	2	.4000	2	.4000	1	.2000
4	0.49	30	25	.8333	1	.0333	4	.1333
5	0.54	70	66	.9429	3	.0429	1	.0143
6	0.6	3	2	.6667	1	.3333	0	.0000
7	0.32	43	19	.4419	23	.5349	1	.0233
8	0.31	15	15	.0000	0	.0000	0	.0000
9	0.56	16	15	.9375	0	.0000	1	.0625
10	0.41	8	8	.0000	0	.0000	0	.0000
11	0.86	14	8	.5714	6	.4286	0	.0000
12	0.25	14	8	.5714	6	.4286	0	.0000
13	0.53	5	5	.0000	0	.0000	0	.0000
14	0.86	6	0	.0000	5	.8333	1	.1667
15	0.94	5	2	.4000	3	.6000	0	.0000
16	0.69	3	0	.0000	3	.0000	0	.0000
17	0.88	26	17	.6538	9	.3462	0	.0000
18	0.1	17	1	.0588	14	.8235	2	.1176
19	0.28	15	14	.9333	1	.0667	0	.0000

表 6 - 40 閱讀理解分數高低不同之標註建議回饋差異的 Mann-Whitney 檢定摘要表

自變項：閱讀理解分數

依變項	自變項分組	個數	等級平均數	等級總和	Mann-Whitney U	P 值
未確認率	高分組	9	6.39	57.50	12.500**	.008
	低分組	10	13.25	132.50		
不贊成率	高分組	9	13.50	121.50	13.500**	.010
	低分組	10	6.85	68.50		
贊成率	高分組	9	9.17	82.50	37.500	.479
	低分組	10	10.75	107.50		

**. 顯著性達到 0.01 的顯著水準。

二、 閱讀理解分數分組與社群互動差異分析

為了探索不同閱讀理解程度的實驗對象在閱讀標註「社群互動」的表現是否具有差異，本研究以閱讀理解分數平均數將實驗對象分成高分組與低分組，依此作為自變項，而以「加入喜愛次數」、「瀏覽討論次數」與「回應次數」三種「社群互動」頻率作為依變項，檢驗閱讀理解分數高分組與低分組之間，這三種「社群互動」頻率是否具有顯著差異。表 6 - 41 為 19 位實驗對象的「加入喜愛次數」、「瀏覽討論次數」與「回應次數」統計列表。其中實驗對象 15 與 16 的瀏覽討論次數因為 KALS 系統問題而沒有記錄，以下分析中將之視為遺漏值而不列入統計。

本研究先以閱讀理解分數的平均數，將實驗對象分成高分組與低分組之後，再以無母數統計法之 Mann-Whitney 檢定兩組之間「加入喜愛次數」、「瀏覽討論次數」與「回應次數」的中位數是否具有顯著差異。從表 6 - 42 的結果顯示，閱讀理解分數高分組的「回應次數」等級平均數顯著低於閱讀理解分數低分組。此外，閱讀理解分數高低分組中的「加入喜愛次數」與「瀏覽討論次數」儘管沒有達到顯著差異，但仍可看出其等級平均數都是高分組低於低分組的現象。換句話說，閱讀理解分數低分組的實驗對象，在這三種「社群互動」的頻率次數都高於高分組的實驗對象，而「回應次數」更是達到顯著的差異。

表 6 - 41 社群互動功能使用頻率統計

實驗對象編號	閱讀理解分數	加入喜愛次數	瀏覽討論次數	回應次數
1	0.84	1	1	0
2	1	0	19	5
3	0.81	3	0	0
4	0.49	9	11	1
5	0.54	38	15	13
6	0.6	1	2	1
7	0.32	0	3	1
8	0.31	0	2	2
9	0.56	1	5	1
10	0.41	0	0	0
11	0.86	1	1	0
12	0.25	1	1	1
13	0.53	0	1	0
14	0.86	1	1	0
15[a]	0.94	0	-	0
16[a]	0.69	3	-	0
17	0.88	0	0	0
18	0.1	2	2	2
19	0.28	1	16	10

a. 由於系統缺失，該實驗對象沒有瀏覽討論次數的記錄。

表 6 - 42 閱讀理解分數高低不同之社群互動功能使用頻率差異的 Mann-Whitney 檢定摘要表

自變項：閱讀理解分數

依變項	自變項 分組	等級 個數	平均數	等級總和	Mann-Whitney U	P 值
加入喜愛次數	高分組	9	9.89	89.00	44.000	.931
	低分組	10	10.10	101.00		
瀏覽討論次數	高分組	8	7.75	62.00	26.000	.327
	低分組	9	10.11	91.00		
回應次數	高分組	9	7.11	64.00	19.000*	.023
	低分組	10	12.60	126.00		

*. 顯著性達到 0.05 的顯著水準。

第七章 結論

本章統整前面章節的實驗分析結果撰寫研究結論，包括歸納「知識萃取機制」的有效性、改善方法與未來進一步改良的方向。其次討論本研究之研究發現與過去相關研究的差異，並檢討未來可繼續深入探討的地方。最後敘述本研究的未來發展方向，並提出本研究所發展「知識標註學習系統」（Knowledge-based Annotation Learning System，以下簡稱 KALS）應用於其他領域的研究價值。

第一節 研究結論

基於本研究的研究目的與經由實驗過程驗證後所獲得的分析結果，可以歸納成以下六項研究結論。

一、 「知識萃取機制」計算出的「標註分數」能一定程度有效反映閱讀標註撰寫者的閱讀理解能力，但仍有改善的空間

透過實驗數據的分析發現，「知識萃取機制」計算出代表標註重要度的「標註分數」，與實驗對象的閱讀理解分數呈現顯著的低度正相關。這個結果可以一定程度作為「知識萃取機制」計算方式有效性的證據。但從「標註分數」與閱讀理解分數兩者之間僅有低度正相關來看，「知識萃取機制」仍有改善的空間。

此外，在構成「標註分數」的六項「標註因素分數」與實驗對象的閱讀理解分數是否呈現正相關的分析上，發現「標註範圍長度分數」與閱讀理解分數呈現顯著的低度正相關、「標註喜愛共識分數」與閱讀理解分數呈現接近顯著的低度正相關，其他四項「標註因素分數」與閱讀理解分數之間則沒有顯著的正相關。這個結果顯示「知識萃取機制」計算標註重要程度的過程中，「標註範圍長度分數」與「標註喜愛共識分數」這二項「標註因素分數」對於反映閱讀理解能力扮

演了關鍵的地位，其他四項因素則影響不大。如果未來進一步要改善「知識萃取機制」的正確性，「標註範圍共識」、「標註策略類型」、「標註範圍詞性」與「標註範圍位置」這四項因素有必要再行檢討。

二、 「標註範圍詞性」與「標註策略類型」二項因素的標註重要度模糊隸屬函數需要修正

在標註特徵的分析中發現，「標註範圍詞性」與「標註策略類型」具有差異的標註，其撰寫此標註實驗對象的閱讀理解分數呈現顯著的差異。然而在經過專家制訂的標註重要度模糊隸屬函數判斷這兩項因素的重要度所計算出來的「標註範圍詞性分數」與「標註策略類型分數」，卻未與實驗對象的閱讀理解分數呈現正相關。前後兩種分析的結果不相符，顯示標註重要度模糊隸屬函數需要修正。

基於此一研究結果顯示，「標註範圍詞性」與「標註策略類型」二項標註特徵確實能反映實驗對象的閱讀理解能力差異。因此只要改善這二項因素的標註重要度模糊隸屬函數，「知識萃取機制」便能有效地利用這二項標註特徵因素，讓「標註分數」的計算能夠更準確地反映出實驗對象的閱讀理解能力。

三、 「標註範圍共識」、「標註範圍位置」這兩項因素需考慮修改甚至剔除

「知識萃取機制」考量的六項因素中的「標註範圍共識」與「標註範圍位置」兩項因素皆無法反映出實驗對象閱讀理解分數的差異。這個結果表示，對於「知識萃取機制」正確反映實驗對象閱讀理解能力的目的來說，「標註範圍共識」與「標註範圍位置」兩項因素是無效的。

造成此一結果的原因，可能是來自於文章撰寫的方式或是計算的方式有誤差，未來仍須深入探討。

四、 標註行為的使用頻率可納入為知識萃取機制的考量因素

本研究分析實驗對象的閱讀標註行為發現，標註筆數較多以及較常進行登入、選擇、新增、刪除、瀏覽討論等系統操作標註行為的實驗對象，其閱讀理解能力有比較高的跡象。儘管這些因素依高低分組後並無法看出實驗對象的閱讀理解分數具有顯著的差異，但將系統操作標註行為的使用頻率納入「知識萃取機制」的考量因素，仍具有深入探討價值。未來研究中可以採用更大的實驗樣本，來探討標註行為的使用頻率是否能夠反映實驗對象的閱讀理解能力。

五、 閱讀理解能力較差的人，較難以判斷標註建議是否合適

在「標註建議回饋」的分析中發現，相較於閱讀理解能力較高的實驗對象會明確地表達不贊成「標註建議」，閱讀理解能力較低的實驗對象卻較少對「標註建議」表示贊成或不贊成，而僅是讓「標註建議」保持未確認的狀態。另外在標註建議意見調查中，許多實驗對象表示他們會基於自己的想法、閱讀習慣來閱讀，因此對於「標註建議」的內容表達了「不贊成」的回饋（實驗對象 2、3、5、7、9、15）。

造成以上分析結果的可能原因為，閱讀理解能力較高的實驗對象會依照自身養成的閱讀方式來進行標註，因此不贊成外在認知支援的標註建議；而不表態且閱讀理解能力較差的實驗對象，可能是自身的閱讀方式尚未成熟，所以難以判斷 KALS 提示的「標註建議」對於自己來說究竟是否合適，而不願表示任何回饋。

六、 閱讀理解能力較差的人，較有依賴社群互動的需求

在閱讀理解分數高低分組與「加入喜愛清單次數」、「瀏覽討論次數」與「回

應次數」等社群互動的三種變項分析中發現，閱讀理解分數低分組實驗對象的社群互動使用頻率都有高於閱讀理解分數高分組的跡象。其中，閱讀理解分數高低不同組別間的「回應次數」達到顯著的差異。此一結果顯示，閱讀理解能力較差的實驗對象，較常與他人進行社群互動，特別是回應他人的標註；反之，閱讀理解能力較高的實驗對象，則傾向於自己進行文章閱讀，而較少觀看或回應他人的標註。本研究進一步地分析閱讀理解能力較低的實驗對象所撰寫的回應標註，再依據 So(2009)在非同步線上討論社群平臺研究中採用的編碼表來看，這些回應標註多屬於簡短地表示贊同的社交表達回應，而不屬於合作學習的互動。

由上述結果中的種種跡象顯示，閱讀能力較低的實驗對象在社群互動頻率較高的現象，可能係由於自身閱讀習慣尚未養成，而出現了需要參考其他實驗對象標註行為的表現。在本研究中未有強烈的證據可以證明這個假設，未來不妨將之作為探討的方向，繼續深入研究。

第二節　討論

本研究基於標註共識與標註特徵在 KALS 上發展了「知識萃取機制」，並探討實驗對象的標註行為。基於閱讀理解教學與標註共識研究提出的理論，本研究透過實證研究來探究各種標註行為與閱讀理解能力之間的關係，並歸納探討從實驗數據分析中所產生的研究結果與過去文獻提出論點的異同之處。在本研究的結論中，「標註範圍共識」、「標註範圍位置」所表現出來的結果顯然與過去的研究論點有所不同。本節將討論「標註範圍共識」、「標註範圍位置」無法反映實驗對象閱讀理解能力的原因，並比較「標註範圍長度」和「標註策略類型」中的「摘要」策略與文獻理論的異同，並探究其中可能的原因。

一、　「標註範圍共識」計算方式探討

專家意見調查的六項因素權重集結果顯示，「標註範圍共識」佔了 0.253 的地位，表示「標註範圍共識」是專家認為最值得參考的因素。然而在研究結果的

分析中，「標註範圍共識」不僅不能與實驗對象的閱讀理解能力呈現正相關，甚至無法反映出閱讀理解能力的差異。這個結果與專家的預期顯然不同。

本研究中 KALS 所採用的「標註範圍共識」計算方式是以「字」為單位來統計，因此實驗對象在進行閱讀標註時必須精準到每個字都要相同，才會列入「標註範圍共識」的計算。然而 Marshall(1998)的研究指出，大部分讀者並無法精確地選擇與別人相同的標註範圍。事實上，基於回應標註會被視為與被回應的標註具有相同標註的規則，大部分的「標註範圍共識」其實都是來自於回應。

此外，在 Bradshaw 與 Light(2007)對於「標註範圍共識」的研究中，將「段落」與「句子」進行比較，最後得到以「句子」為單位會發生顯著「標註範圍共識」的結論。如果 KALS 採 Bradshaw 與 Light 的計算方式，將會提高整體「標註範圍共識」的出現狀況。圖 7 - 1a 是本研究實驗中使用的閱讀文章部分段落，而其中有四位實驗對象在此進行標註。由於各自的標註範圍不同，從圖 7 - 1b 的計算結果表格中可以得知，KALS 計算的「標註範圍共識」都只是來自於回應的標註，「標註範圍共識」的現象並不明顯。然而若改以 Bradshaw 與 Light 的方式來計算「標註範圍共識」，撰寫在同一個句子的六個標註皆會得到「3」的「標註範圍共識」。

由於技術發展具有困難度的限制，目前的「知識萃取機制」尚無法以「句子」為單位來計算「標註範圍共識」。建議未來可朝向用 Bradshaw 與 Light 提出的方式計算「標註範圍共識」，再仔細探究「標註範圍共識」是否能夠反映閱讀理解能力的有效性。

……此外李偉旭（ 1999）提到遊戲教學軟體可以達到主動學習、提高學習興趣、個別化學習和體驗知識、減輕學習的壓力、創造性思考和學習、補救教學等目的。遊戲式……

(a) 文章與標註範圍舉例

標註範圍標記	標註編號	實驗對象編號	標註範圍共識 KALS	標註範圍共識 Bradshaw & Light
____				
	3169	10	1	3
	32□6	19	1	3
~~				
	3152	8	0	3
****				
	31□3	8	2	3
	33□0	5	2	3
	3243	19	2	3

(b) 標註範圍共識計算結果

圖 7 - 1 標註範圍共識不同計算方式比較

二、 「標註範圍位置」與文章撰寫方式探討

劉明兆與余德慧（1982）在讀書方法指導上提示了重點可能會在段落的頭句或尾句，亦即「標註範圍位置」的最佳位置可能是在段落開頭或是結尾。然而在本研究中，「標註範圍位置」的標註特徵並無法反映出閱讀理解能力，而被認為是不值得納入「知識萃取機制」的因素。這個結果並非否定劉明兆與余德慧說法的正確性，在觀察過本研究採用的閱讀文章內容之後，本研究發現應該是該文章中的「標註範圍位置」樣本資料沒有足夠大的差異性，能夠用以反映閱讀理解能力之故。

造成此一結果的原因可以從閱讀文章的撰寫方式上得到線索。「標註範圍位置」是計算標註範圍落於段落中的相對位置，諸如開頭、接近開頭、結尾等，並將之編碼之後作為標註特徵以供「知識萃取機制」分析。然而本研究採用的閱讀文章中，一個段落通常只由二到三個句子組成。而在研究結果與分析中可以發現，大部分標註的位置都落於二句組成的段落中的開頭，而被歸屬於「開頭」與「接近結尾」這兩種位置。由於大部分的標註都具備相同的「標註範圍位置」，在這種情況下，可能造成此項因素難以用於反映閱讀理解能力。

根據上述觀察，本研究建議未來可以藉由限定「標註範圍位置」的使用情境來選擇是否使用「標註範圍位置」作為「知識萃取機制」的考量因素。例如，僅在擁有較多句子的段落中考量「標註範圍位置」，像是「摘要」類型的文章段落；或者是在未來研究中嘗試採用其他類型的閱讀文章，讓單一段落中的「標註範圍位置」能有更大的差異。也許限定使用的情境之下，就能讓「知識萃取機制」更有效地採用「標註範圍位置」這項標註特徵。

三、 「關鍵字」策略與「摘要」策略的比較探討

「關鍵字」策略與「摘要」策略都是相當常見的閱讀技巧。有學者將兩者應用於閱讀教學當中(Simpson & Nist, 1990)，也有研究認為關鍵字策略能夠有助於加強讀者的記憶力（De Courcy 與 Birch，1993；林乾義與關爾嘉，2002）。

本研究採用的「標註範圍長度」標註特徵與「標註策略類型」的「重點」類型都是「關鍵字」策略的應用。而研究結果也顯示，標註範圍越短，撰寫者的閱讀理解能力越高。過濾掉大部分不需要的資訊，僅保留重要且簡短的關鍵，這也是支持「關鍵字」策略有效性的一項證據。

然而在本研究的意見調查中有實驗對象表示，他們在使用「摘要」策略的時候，並不會將「標註範圍長度」限定在特定字數之內，而是以欲撰寫摘要的文章內容為主（實驗對象 2、7、15）。就單純的以標註表現的特徵來看，「摘要」策略將會與「關鍵字」策略相互牴觸：使用「摘要」策略就不會考量到「關鍵字」策略的規則，反之亦然。

閱讀理解能力在使用「關鍵字」策略與「摘要」策略之間的比較，可以更進一步地從「標註策略類型」的分析中發現相關的結果。事實上，選用「重點」類型的標註，其撰寫者的閱讀理解能力也比選用「摘要」類型標註的撰寫者來的高。這個結果似乎顯示「關鍵字」策略會比「摘要」策略更為有效。

但是這個假設並不能如此單純地下定論。周慶華（2003）認為無視閱讀行為的權力關係預設將容易發生「空逞意見」與「無的放矢」的誤判，而 Adler 與

Doren(1972)也認為置身於錯綜複雜的實際情況時，通用的閱讀規則越容易離題。任何讀者使用不同的標註策略都有其意義存在，難以放在同一個天秤中比較，只能透過實驗觀察記錄，揭示讀者使用各種標註策略背後的意義所在。未來研究中，仍需要針對實驗對象在不同標註策略的閱讀標註行為繼續進行深入探討。

第三節　未來發展

最後提出以下四項未來可持續深入探討的研究方向。

一、　知識萃取機制的改良與深入探討

因為研究時間的限制，本研究無法針對研究結果進行「知識萃取機制」的改良後，再進行一次的實驗分析，以驗證本研究提出改良「知識萃取機制」論點的正確性，因此本研究可視為探索式的研究。基於此，本研究在研究方法、實驗設計與結果分析上仍有許多值得深入探討的價值，以下逐一說明。

（一）　標註重要度模糊隸屬函數與因素權重集的制定

在研究結論中指出，「標註範圍詞性」與「標註策略類型」的標註重要度模糊隸屬函數需要修正。而本研究的實驗數據分析結果可以作為修正方向的參考。

以「標註策略類型」為例，可利用標註特徵的單因子變異數分析計算出「重要」、「質疑」、「困惑」、「摘要」各組的閱讀理解分數平均值，將之以比例轉換標準化之後，再來制定標註重要度模糊隸屬函數的「低重要」、「中重要」與「高重要」的隸屬度。計算過程如表 7 - 1 所示。

表 7 - 1 以實驗結果制定「標註策略類型」標註重要度模糊隸屬函數

標註策略類型	組別閱讀理解分數平均值	標準化	標註重要度模糊隸屬度 低	中	高	標註因素分數 實驗結果	專家評估
重要	.6292	.2240	0.5520	0.4480	0	1.4480	2.7000
質疑	.5569	.1983	0.6034	0.3966	0	1.3966	1.9331
困惑	.5694	.2027	0.5945	0.4055	0	1.4055	2.4600
摘要	.4100	.1460	0.7080	0.2920	0	1.2920	2.6700
舉例	.6432	.2290	0.5420	0.4580	0	1.4580	2.3400

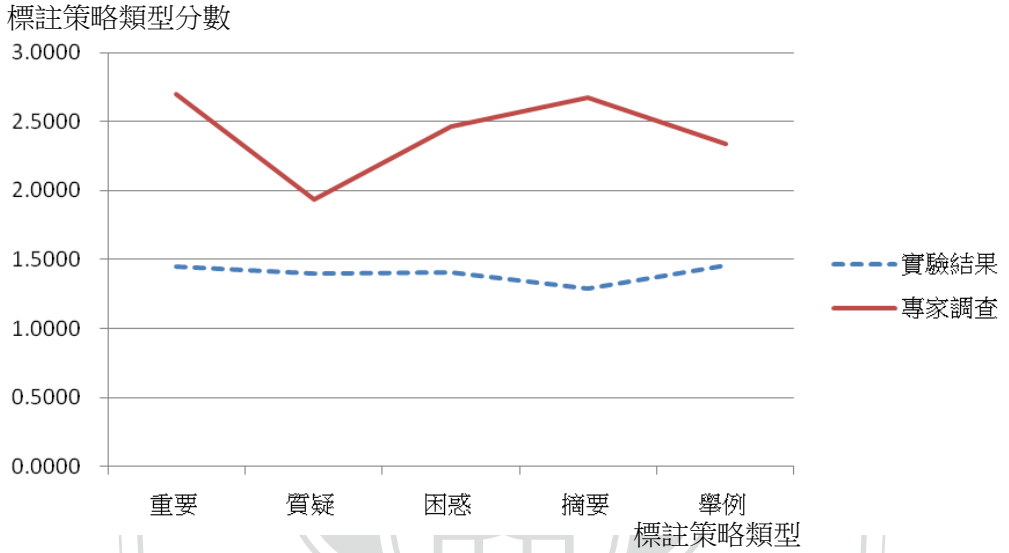


圖 7 - 2 實驗結果與專家評估的標註策略類型之標註因素分數比較

圖 7 - 2 比較了實驗結果與專家評估制定的標註重要度模糊隸屬函數計算出的「標註因素分數」，藉由實驗結果制定標註重要度模糊隸屬函數將會比專家評估的結果更符合需求。如果利用實驗結果計算的標註重要度模糊隸屬度所計算出的「標註策略類型分數」與實驗對象的閱讀理解分數進行 Pearson 積差相關分析，可以發現「標註策略類型分數」與閱讀理解分數呈現了顯著的中度正相關，結果如表 7 - 2 所示。

表 7 - 2 實驗結果與專家評估之標註因素分數與閱讀理解分數的 Pearson 積差相關分析結果比較

		標註策略類型之標註因素分數 實驗結果	專家評估
閱讀理解分數	Pearson 相關係數	.328**	-.047
	顯著性(雙尾)	.000	.407

**. 顯著性(雙尾)達到 0.01 的顯著水準。

然而上述方法僅以本研究實驗結果中統計的閱讀理解分數來制定標註重要

度模糊隸屬函數，最後與實驗對象的閱讀理解分數出現顯著相關，只能說是理所當然結果。如果要利用這種方式來設計「知識萃取機制」，仍需要重新設計實驗取得相關數據來驗證，才會具有說服力。

（二） 標註範圍共識計算方式比較

在「標註範圍共識」的探討上，未來可以朝向發展以「句子」為單位的「標註範圍共識」計算方式，提昇「標註範圍共識」的計數資料。再以本研究的分析方式重新探討，而獲得的結論可以跟Bradshaw與Light(2007)的研究結果相比較，以不同的角度評估「標註範圍共識」是否具有參考價值。

（三） 更深入探討標註範圍詞性

本研究在「標註範圍詞性」的重要度上以專家評估法來決定重要度，而實際分析之後發現標註範圍在「名詞」類型詞性的標註，其實驗對象的閱讀理解能力也較佳。專家認為重要的詞性、文獻理論中認為「具體化」與「結構」的詞彙，是否與實際實驗最後的結果具有差異？若有差異，這代表什麼意義？這些都是需要再仔細探討的議題。

（四） 標註建議的改善

本研究的「標註建議」是基於「知識萃取機制」判斷標註重要度，並據此提供實驗對象改善標註技巧的建議。然而實驗結果顯示，僅有 3.15%的「標註建議」為實驗對象所贊成，其他「標註建議」皆是不贊成或是沒有表示回饋。在標註建議滿意度調查結果中，「標註建議」的正確性與對於理解閱讀文章的幫助僅介於沒有意見與贊同之間，表示仍有許多改善的空間。

基於「標註範圍位置」無法反映閱讀理解能力的研究結果，顯示「標註範圍位置建議」應該從「標註建議」中剔除。對於「標註範圍詞性建議」來說，由於部分實驗對象表示一般人可能有無法理解建議內容的疑慮，應該改以更容易理解

的說明來替代（實驗對象 1、5、15）。另外，標註建議意見調查中指出，「標註建議」的內容應該依據「標註策略類型」的使用而有所改變，其中實驗對象提出了「摘要」策略可能不適用於「標註範圍長度建議」與「標註範圍詞性建議」的建議，就相當具有參考價值（實驗對象 2）。

此外，本研究在「標註建議」的標註推薦與標註指引功能中，僅使用「標註分數」作為篩選的條件。未來可以考慮將實驗對象的背景資料、閱讀標註行為模式、學習認知風格、社群網路互動之接近程度等因素納入考量，並運用資料探勘技術，進一步發展出更能符合實驗對象需求的標註推薦與標註指引篩選機制。

最後，閱讀理解能力高低不同的實驗對象對於「標註建議回饋」有所不同的現象，也能夠用於改善「標註建議」的運作規則。如果讀者多次不贊成「標註建議」，則顯示自身可能已經養成一定的閱讀習慣，不需要額外的建議，此時可以針對這樣的讀者降低提供「標註建議」的門檻、減少「標註建議」出現的機率；另一方面，如果讀者時常略過或不確認「標註建議」，研究者就必須特別注意該讀者是否具有閱讀理解上的障礙。

（五） 標註推薦與標註指引發展與評估

標註推薦與標註指引的篩選方式也是一個相當值得研究的方向。在本研究中，由於門檻設定不符合實驗的實際狀況，所以標註推薦與標註指引的功能未能有效地發揮功能。儘管如此，從本研究中有實驗對象認為標註推薦有助於了解其他人意見的觀點看來，標註推薦與標註指引可能仍是促進社群互動的一種有效途徑。若能夠以更有效的方式規劃、發展，直接將讀者想要看到的標註重點呈現在其面前，其對於閱讀理解能力是否產生更明顯的影響，也是未來研究中可探討的重點之一。

（六） 標註策略類型差異探討

根據實驗對象對於「摘要」策略與「關鍵字」策略表現方式的衝突，顯示採

用不同的「標註策略類型」，實驗對象也可能會呈現不同的標註行為。若以「標註策略類型」細分群組，個別探討採用的標註策略與標註行為之間的關係，將能夠揭示不同「標註策略類型」下的實際使用狀況。此一研究可作為閱讀教學研究進行實證的參考，也可以用於改善「標註建議」的設計。

（七） 社群互動功能開發

在實驗結果中發現，閱讀理解能力較低的實驗對象在使用「加入喜愛清單」、「瀏覽討論」與「回應」三項社群互動功能的頻率，較閱讀理解能力高的實驗對象來得多。此一結果可能表示閱讀理解能較低的讀者有著參考他人閱讀標註行為的需求。另一方面，儘管「標註喜愛共識」較高標註，其閱讀理解分數平均數有高於「標註喜愛共識」較低的標註的現象，但是統計結果並沒有達到 0.05 的顯著水準。如欲更深入地探究 KALS 中的社群互動行為，有必要繼續發展社群互動的功能，以獲得更多社群互動的資料數據以供評估。

在社群互動功能開發上有三種可能方向：一種是讓實驗對象在主動瀏覽他人標註上更為便利，進而提高與他人互動的機會。KALS 仍須加強資訊檢索功能中的搜尋、瀏覽機制，以讓實驗對象依照自己的需求，瀏覽感興趣的標註內容。

另一種則是被動的推薦標註與推薦指引。此一機制為 KALS 已經建置的功能，也是提高標註曝光率的交流管道之一。如前文所述，如果推薦與指引的規則能切中需求，那麼在社群互動上應該也會有所助益。

最後是對於社群互動的回饋。在目前 KALS 的設計中，回應別人或是將別人的標註加入喜愛清單的時候，欲與其互動的對象並無法即時得知這個訊息，造成社群互動往往因此中斷。為了改善這個問題，應該在系統中加入「通知」功能，並提供讀者在此種社群互動的歷史記錄，以激勵 KALS 中的社群互動。

（八） 探討社群互動對於閱讀理解能力的影響

社群互動是利用 KALS 進行合作式閱讀標註與傳統個人紙本閱讀標註最大

的差異所在。後續研究可將社群互動功能作為自變項，探究實驗對象閱讀模式、閱讀理解能力等不同依變項是否具有差異。

另一方面，本研究也發現閱讀理解能力高低不同的實驗對象，對於社群互動功能的使用頻率即具有差異。這點也有必要再從由後續研究中，以問卷、訪談或分析討論互動內容等方式做更深入的探討，用以確認閱讀理解能力較低的實驗對象傾向於依賴社群互動的行為模式是否具有顯著，作為未來發展「知識萃取機制」適性化功能的依據。

（九） 更深入分析實驗對象與標註行為

最後，本研究僅從閱讀理解能力來區分實驗對象的個體差異，並探討「標註建議回饋」與「社群互動」使用頻率兩個依變項的差異。事實上，實驗對象與標註行為尚有許多其他的變項可作深入探討。例如以實驗對象「選擇」的文章範圍作為閱讀文章行為模式的序列分析，或是從標註中撰寫筆記的內容分析。

而在實驗對象自身的變項上，除了閱讀理解能力之外，還可從男女性別差異、先備知識不同、學習認知風格、閱讀焦慮與模糊容忍度等各種變項切入，將實驗對象進行區隔，以揭示不同情境下閱讀標註行為模式的差異。

二、 不同類型的文本與實驗對象的擴大探討

本研究規劃的實驗中，採用的閱讀文章是一篇數位學習主題的論述說明文，實驗對象則是 19 位中小學教師。這些樣本僅能揭示部分特定情況下的閱讀標註行為，未來有必要繼續探究其他類型的文本與實驗對象的閱讀標註行為差異。

（一） 不同的文本類型

有研究指出不同類型文本的理解必須採用不同的閱讀理解策略（王瓊珠與陳淑麗，2010）。在文本類型分類上，促進國際閱讀素養研究(PIRLS)主要是以「說明文」與「故事體」兩種類型進行測驗(Mullis, et al., 2007)；國際學生能力評量

計畫更是將測驗文章分成連續的文本（如記敘、說明、描寫、議論、指示、文件或記錄等）與非連續的文本（如圖表、表格、圖解、地圖、廣告、證書等等）（PISA 學生能力國際評量計畫，2010）；而 Adler 與 Doren(1972)則是在「如何閱讀一本書」中介紹了如何閱讀實用型、想像文學、故事、戲劇和詩、歷史、科學與數學、哲學、社會科學等不同類型讀物的規則；以考試為目的的閱讀來說，坊間更是有許多國文、英文、數學、物理、化學等不同科目的閱讀指導書籍。未來研究選擇欲探討的文本類型時，可以考慮從上述的分類中著手進行。

（二） 以國中小學生為實驗對象

在實驗對象上，儘管閱讀為各年齡層都會運用的常見技能，然而為了避免學生在早期擁有閱讀困難，而造成閱讀障礙隨著年齡而逐漸加大，亦即發生著名的「貧者越貧、富者越富」的馬太效應（Matthew effect；Stanovich，1986；王瓊珠、洪儷瑜與陳秀芬，2007），大部分的研究，包括 PIRLS 與 PISA 等國際評鑑研究，都是以國中小的學生作為探討的對象。未來本研究亦可探究「知識萃取機制」對國中小學生的影響。

（三） 針對不同閱讀理解程度實驗對象的適性化設計

基於本研究發現不同閱讀理解程度的實驗對象，在「標註建議回饋」與社群互動等標註行為表現皆具有差異。若能進一步證實造成標註行為差異的原因是來自於閱讀理解程度的影響，就能夠作為「知識萃取機制」發展適性化功能的方向。舉例來說，針對閱讀理解能力較低的讀者提供更多社群互動的機會，而讓閱讀理解能力較高的讀者在不受到太多干擾的情況下能夠獨自專心閱讀。

（四） 研究結果相互比較

在不同類型的閱讀文章與實驗對象上，本研究所探究之標註共識、標註特徵與閱讀理解能力之間的關係可能又會有全然不同的結果。例如在段落較長的論述

類型文章中，「標註範圍位置」也許就能夠反映閱讀理解能力。此外，如果要將閱讀文章的語言類型換成中文以外的文字，例如英文、日文，則分析「標註範圍詞性」的工具就不能使用中文斷詞系統 CKIP，而必須另外尋求其他工具。

三、 配合認知策略教學，建構閱讀教學鷹架

本研究發展「知識萃取機制」中的「標註建議」僅是一種閱讀輔助的工具，如欲提昇對於閱讀學習的影響，應配合認知策略教學相關之閱讀教學理論規劃，融入課堂教學中，才能得到更好的學習成效。

未來研究中，可以透過建立一套閱讀教學的鷹架，並與 KALS 的「知識萃取機制」相互搭配，發展閱讀練習的功能，讓學生藉由練習逐步熟悉閱讀認知策略。

四、 數位典藏、數位圖書館的應用探討

數位典藏、數位圖書館等網站多以提供數位文本資料為主，資訊檢索服務為輔，對於「如何有效閱讀數位文本」較少著墨。根據 Hsieh 與 Dwyer(2009)的建議，若在數位文本上加上閱讀策略的輔助，將可以為數位典藏與數位圖書館帶來數位學習的加值應用。

本研究所發展的「知識標註學習系統」，能夠提供合作式閱讀標註功能，對於「數位閱讀學習」具有助益。此外，若數位典藏與數位圖書館能夠輔以合作式閱讀標註與社群互動功能，將可發展出具有讀者參與、互動、分享機制的優質數位典藏與數位圖書館系統。

Chen 等人(2008)中已將合作式閱讀標註系統整合至臺灣百年圖書館史數位圖書館中，未來有必要進一步探討合作式閱讀標註系統對於數位圖書館的使用流量、操作滿意度、系統架構等各面向的影響。舉例來說，合作式閱讀標註系統所帶來的社群互動功能，是否有助於提昇讀者停留在數位典藏、數位圖書館的黏著度？不同讀者以標註呈現在典藏文本上的辯證、討論內容，在典藏文本上增加了讀者貢獻的知識，這又會對數位典藏、數位圖書館帶來什麼樣的改變？

另一方面，大量的文字資料在經過讀者的標註、撰寫筆記之後，更有助於進行摘要、斷詞、檢索等資訊處理。例如善用標註範圍共識，用以實現 Bradshaw 與 Light(2007)提出的共識摘要。而讀者對於文章的標註本身，也可有助於擷取更多有意義的後設資料，讓文章的語義更為清晰，進而發展出更精細的知識組織架構方法。

參考文獻

中文文獻

Apple Inc.（2010）。iPad：以前所未有的方式瀏覽網頁、電子郵件及照片。*Apple*。上網日期：2011年2月5日，檢自：http://www.apple.com/tw/ipad/

ASUSTeK Computer Inc.（2010）。ASUS Eee Note EA800。*ASUS*。上網日期：2011年2月5日，檢自：http://tw.asus.com/product.aspx?P_ID=IrZFXz2AcdRvL7L6

EllisLab, Inc.（2011）。CodeIgniter 繁體中文：中小企業的救星，開發人員的福音。*CodeIgniter*。上網日期：2011年2月14日，檢自：http://www.codeigniter.org.tw/

Freeman E.、Freeman E.（2005）。*深入淺出設計模式*（蘇秉豐編，蔡學鏞譯）。臺北市：歐萊禮。

Lecky-Thompson E.、Eide-Goodman H.、Nowicki S.D.、Cove A.（2005）。*專業PHP5程式設計*（林學文譯）。臺北市：碁峰資訊。

Mayer R.（1997）。*教育心理學：認知取向*（林清山譯）（三版）。臺北市：遠流出版公司。

Microsoft（1999）。Word 2000 說明及使用方法。*Microsoft Office Online*。上網日期：2008年12月18日，檢自：http://office.microsoft.com/zh-tw/word/FX100649281028.aspx?CTT=96&Origin=CL100636481028

PISA學生能力國際評量計畫（2010）。*臺灣PISA2009精簡報告*。臺灣 PISA國家研究中心。

丁嘉琳（2007，December）。借鏡國際 台灣閱讀出了什麼問題？。*天下雜誌：超越貧窮線，387*。

方隆彰（1999）。思考的引擎──讀書會的善問工夫。*社教資料雜誌，251*，3-6。

王化龍（1991）。*高動力強化讀書法*。臺北市：旭昇。

王梅玲（2005）。電子期刊對學術圖書館技術服務的影響。*中華民國圖書館學會會報*，*75*，161-172。

王瓊珠、洪儷瑜、陳秀芬（2007）。低識字能力學生識字量發展之研究：馬太效應之可能表現。*特殊教育研究學刊*，*32*（3），1–16。

王瓊珠、陳淑麗（2010）。*突破閱讀困難：理念與實務*。特殊教育系列。臺北市：心理。

旭聯科技（2002）。Wisdom Master Pro 智慧大師。*Wisdom Master Pro 智慧大師*。上網日期：2011年2月7日，檢自：http://demo.learn.com.tw/1000410147/index.html

米山 公.（2007）。*筆記成功術*。全腦學習系列。商周出版。

余敏賢（2003）。*教育測驗與統計：重點整理*（五版）。高點致勝叢書系列。臺北市：高點文化。

吳明隆（2009）。*SPSS操作與應用：問卷統計分析實務*（二版）。臺北市：五南圖書出版股份有限公司。

吳柏林（2005）。*模糊統計導論：方法與應用*。臺北市：五南。

李素貞（2011）。Guided Reading on the Web。*英文導讀*。上網日期：2011年2月18日，檢自：http://www.etweb.fju.edu.tw/reading/

周慶華（2003）。*閱讀社會學*。臺北市：揚智文化事業股份有限公司。

林乾義、關爾嘉（2002）。*東方人學習革命*。新加坡：關爾嘉大腦潛能出版。

林朝順、鄒國英、劉正耀、胡彼得、楊育純（2005）。醫學系筆試多項選擇題品質分析。*輔仁醫學期刊*，*3*（4），213–220。

柯華葳（2009）。*培養super小讀者*。教出閱讀力。臺北市：天下雜誌股份有限公司。

洪儷瑜、陳淑麗、王瓊珠、方金雅、陳美芳、張郁雯等（2007）。中文閱讀診斷工具臨床驗證性研究。*教育部委託專案報告*。

馬沙諾（2003）。*讀寫新法*。課程與教學系列：高等教育。

常唯（2008）。論網絡環境下用戶標注的價值與應用。*圖書情報工作，1*。doi: CNKI:SUN:TSQB.0.2008-01-005

異塵行者（2009，September 24）。Google Sidewiki 動員網友寫下網頁註解評論，用人力讓人更了解網路。*電腦玩物*。上網日期：2009年10月1日，檢自：http://playpcesor.blogspot.com/2009/09/google-sidewiki.html

陳志銘、韋祿恩、吳志豪（2010）。認知型態與標註品質對閱讀成效之影響與關聯研究：以數位閱讀標註系統為例。*圖書與資訊學刊*。

陳來紅（1997）。*袋鼠媽媽讀書會*（二版）。臺北市：毛毛蟲兒童哲學基金會。

陳聯（2006）。Web頁面標注模型及其實現。*計算機工程與設計*，（11）。doi: cnki:ISSN:1000-7024.0.2006-11-045

曾陳密桃（1990）。*國民中小學生的後設認知及其與閱讀理解之相關研究*。臺北市：國立政治大學教育研究所博士論文。

馮國臣（2007）。*模糊理論：基礎與應用*（趙忠賢、張宏志、溫坤禮編）。臺北縣中和市：新文京開發。

黃桂芝、曾憲雄、翁瑞鋒、何筱婷（2008）。採遊戲式學習教育平台之科學教育活動設計。*數位學習科技期刊，1*（1）。

黃國豪、李玲梅、王皓瑀、洪珮菁、吳佳茹、賴煖菱（2010）。無所不在學習之系統建置與成效分析─以小學生認識校園植物為例。*數位學習科技期刊，2*（3）。

廖仁武（1998）。*高材生秘笈：如何成為頂尖的讀書高手*。臺北縣中和市：漢宇。

劉明兆、余德慧（1982）。*讀書與考試*。臺北市：張老師文化。

鄭湧涇（1998，September 18）。科學學習成就評量：II.評量結果的統計分析。*國立臺灣師範大學生命科學系*。上網日期：2010年12月27日，檢自：http://140.122.143.143/doc/evaluate3.htm

英文文獻

Adler, M., & Doren, C. L. V. (1972). *How to read a book* (Rev. and updated ed.). New York: Simon and Schuster.

Agosti, M., Ferro, N., Frommholz, I., & Thiel, U. (2004). Annotations in Digital Libraries and Collaboratories: Facets, Models and Usage. *Lecture Notes in Computer Science*, *3232*, 244-255.

Amazon.com. (2009). *Kindle: Amazon's Wireless Reading Device*. Amazon.com.

Amazon.com. (2011). Amazon.com. *Amazon.com*. Retrieved February 19, 2011, from http://www.amazon.com/

Aptana, Inc. (2010). Aptana. *Aptana*. Retrieved February 15, 2011, from http://www.aptana.com/

Arms, W. (2000). *Digital libraries*. Cambridge Mass.: MIT Press.

Barlow, J. (2010). The Magic of Reading: iPad, Book, and Kindle. *Interface on the Internet*, *10*(8). Retrieved from http://bcis.pacificu.edu/journal/article.php?id=730

Bateman, S., Farzan, R., Brusilovsky, P., & McCalla, G. (2006). OATS: The Open Annotation and Tagging System. In *Proceedings of 12LOR'06*, (Vol. 12). Montreal. Retrieved from http://fox.usask.ca/files/oats-lornet.pdf

Bishop, D. V., & Snowling, M. J. (2004). Developmental dyslexia and specific language impairment: Same or different? *Psychological Bulletin*, *130*(6), 858.

Bogucka, R., & Wood, E. (2009). How to Read Scientific Research Articles: A Hands - On Classroom Exercise. *Issues in Science & Technology Librarianship*, (59), 4.

Bradshaw, S., & Light, M. (2007). Annotation consensus: implications for passage

recommendation in scientific literature. In *Proceedings of the eighteenth conference on Hypertext and hypermedia* (pp. 209-216). Manchester, UK: ACM. doi:10.1145/1286240.1286300

Catts, H. W., & Kamhi, A. G. (1999). *Language and reading disabilities*. Boston: Allyn and Bacon.

Chen, C., Wang, M., Tsay, M., Zhang, D., & Chen, Y. (2008). Developing a Taiwan Libraries' History Digital Library with Reader Knowledge Archiving and Sharing Services Based on DSpace Platform. In *LNCS conference proceeding*. Presented at the International Conference on Asia-Pacific Digital Libraries.

Chen, K. J., & Hsieh, Y. M. (2005). Chinese Treebanks and Grammar Extraction. *Natural Language Processing - IJCNLP 2004*, 655–663.

Chen, M. C., Chiang, C. H., & Ko, C. C. (2007). Exploring the Effectiveness of TriAccess System on Reading Comprehension for Students with Disabilities. In *Oral presented at 18th Asian Conference on Mental Retardation*. Taipei, Taiwan.

CKSource. (2011). CKEditor: WYSIWYG Text and HTML Editor for the Web. *CKEditor*. Retrieved February 14, 2011, from http://ckeditor.com/

Cohen, E. (1986). *Designing groupwork: strategies for the heterogeneous classroom*. New York: Teachers College Press.

Courcy, M. D., & Birch, G. (1993). *Reading and Writing Strategies Used in a Japanese Immersion Program.*. Retrieved from http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED388097

CritLink: Advanced Hyperlinks Enable Public Annotation on the Web. (n.d.). . doi:10.1.1.5.5050

Cromley, J. G., Snyder-Hogan, L. E., & Luciw-Dubas, U. A. (2010). Reading

Comprehension of Scientific Text: A Domain-Specific Test of the Direct and Inferential Mediation Model of Reading Comprehension. *Journal of Educational Psychology*, *102*(3), 687-700.

Davis, F. D. (1986). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results*. Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management.

Dieberger, A., Dourish, P., Hoeoek, K., Resnick, P., & Wexelblat, A. (2000). Social navigation: techniques for building more usable systems. *interactions*, *7*(6), 36-45.

Dreyer, C., & Nel, C. (2003). Teaching reading strategies and reading comprehension within a technology: enhanced learning environment. *System*, *31*(3), 349–365.

Ebel, R. L. (1972). *Essentials of educational measurement.* Prentice-Hall education series (2nd ed.). New Jersey: Prentice-Hall.

Edwards, D. (2010). packer. *dean.edwards.name*. Retrieved February 14, 2011, from http://dean.edwards.name/packer/

Eichorn, J. (2007). phpDocumentor: The complete documentation solution for PHP. *phpDocumentor*. Retrieved February 15, 2011, from http://www.phpdoc.org/

Eliot, T. (1922). The Waste Land. *Bartleby.com*. Retrieved December 18, 2008, from http://www.bartleby.com/201/1.html

Eschen, R. (2008). JSDoc Homepage: JavaScript Documentation Tool. *JSDoc Homepage*. Retrieved February 15, 2011, from http://jsdoc.sourceforge.net/

Fagan, B. (2003). Scaffolds To Help ELL Readers. *Voices from the Middle*, *11*(1), 38–42.

Farzan, R., & Brusilovsky, P. (2005). Social Navigation Support Through Annotation: Based Group Modeling. *Lecture Notes in Computer Science*, *3538*, 463.

Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (1995). *Design patterns: elements of reusable object-oriented software* (Vol. 206). Addison-wesley Reading, MA.

Google. (2011). Google Sidewiki. *Google*. Retrieved February 19, 2011, from http://www.google.com/sidewiki/intl/en/index.html

Grønbæk, K., Sloth, L., & Ørbæk, P. (1999). Webvise: browser and proxy support for open hypermedia structuring mechanisms on the WWW. *Computer Networks: The International Journal of Computer and Telecommunications Networking*, *31*(11-16), 1331-1345.

Gruber, T. (2008). Collective knowledge systems: Where the social web meets the semantic web. *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web*, *6*(1), 4–13.

Hannon, B., & Daneman, M. (2001). A New Tool for Measuring and Understanding Individual Differences in the Component Processes of Reading Comprehension. *Journal of Educational Psychology*, *93*(1), 103–128.

Harper, R. (2002). Information that counts: A sociological view of information navigation. *Designing Information Spaces: The Social Navigation Approach*, 343–353.

Hsieh, P., & Dwyer, F. (2009). The Instructional Effect of Online Reading Strategies and Learning Styles on Student Academic Achievement. *Journal of Educational Technology & Society*, *12*(2), 36-50.

Keshav, S. (2007). How to read a paper. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, *37*(3), 83–84.

Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, *2*(3), 151–160.

Levy, D. M. (1994). Fixed or fluid?: document stability and new media. In

Proceedings of the 1994 ACM European conference on Hypermedia technology (pp. 24–31). ACM New York, NY, USA.

Little, J. W., & Parker, R. (2010). How to Read a Scientific Paper. *BIOC/MCB 568*. Retrieved November 23, 2010, from http://www.biochem.arizona.edu/classes/bioc568/papers.htm#evaluate

Lunsford, A. (2000). *The Presence of Others: Voices and Images That Call for Response* (3rd ed.). Boston: Bedford/St. Martin's.

Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). Defining dyslexia, comorbidity, teacher's knowledge of language and reading. *Annals of Dyslexia*, *53*(1), 1–14.

Ma, W. Y., & Chen, K. J. (2003). Introduction to CKIP Chinese word segmentation system for the first international Chinese Word Segmentation Bakeoff. In *Proceedings of the second SIGHAN workshop on Chinese language processing* (Vol. 17, pp. 168–171).

Marshall, C. C. (1997). Annotation: from paper books to the digital library. In *Proceedings of the second ACM international conference on Digital libraries* (pp. 131-140). ACM New York, NY, USA.

Marshall, C. C. (1998). Toward an ecology of hypertext annotation. In *Proceedings of the ninth ACM conference on Hypertext and hypermedia: links, objects, time and space - structure in hypermedia systems* (pp. 40-49). ACM New York, NY, USA.

Marshall, C. C., & Brush, A. J. B. (2002). From personal to shared annotations. In *Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 812-813). ACM New York, NY, USA.

Medium project. (2011). Markup: Draw on any webpage. Share thoughts. Move ideas. *Markup*. Retrieved February 19, 2011, from http://markup.io/

Merriam-Webster. (2008). annotation. *Merriam-Webster Online Dictionary*. Retrieved December 13, 2008, from http://www.merriam-webster.com/dictionary/annotation

Mullis, I., Progress in International Reading Literacy Study, & International Association for the Evaluation of Educational Achievement. (2007). *PIRLS 2006 international report: IEA's progress in International Reading Literacy Study in primary schools in 40 countries*. Chestnut Hill MA: TIMSS & PIRLS International Study Center Lynch School of Education Boston College.

Nation, K., & Norbury, C. F. (2005). Why reading comprehension fails: Insights from developmental disorders. *Topics in Language Disorders*, *25*(1), 21.

Nichols, D. M., Pemberton, D., Dalhoumi, S., Larouk, O., Belisle, C., & Twidale, M. B. (2000). DEBORA: Developing an Interface to Support Collaboration in a Digital Library. *Lecture Notes in Computer Science*, 239-248.

O'Hara, K., & Sellen, A. (1997). A comparison of reading paper and on-line documents. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 335-342). ACM New York, NY, USA.

Oracle Corporation. (2011). Welcome to NetBeans. *NetBeans*. Retrieved February 15, 2011, from http://netbeans.org/

Palincsar, A. S., & Brown, A. L. (1986). Interactive teaching to promote independent learning from text. *The Reading Teacher*, *39*(8), 771–777.

pgAdmin Development Team. (2010). pgAdmin: PostgreSQL administration and management tools. *pgAdmin*. Retrieved February 15, 2011, from http://www.pgadmin.org/

PostgreSQL Global Development Group. (2011). PostgreSQL: The world's most advanced open source database. *PostgreSQL*. Retrieved February 13, 2011, from http://www.postgresql.org/

Real Travel, Inc. (2011). Real Travel: Hotel reviews & deals for vacations, hotels, resorts. *Real Travel*. Retrieved February 19, 2011, from http://realtravel.com/

Reenskaug, T., Wold, P., & Lehne, O. A. (1996). *Working with objects*. Manning.

Robinson, F. P. (1970). *Effective study* (4th ed.). New York: Harper & Row.

Rose, D., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the Digital Age: universal design for learning*. Alexandria Va.: Association for Supervision and Curriculum Development.

Salvatori, M. (1996). The "Argument of Reading" in the Teaching of Composition. *Argument Revisited, Argument Redefined: Negotiating Meaning in the Composition Classroom*.

Shevade, B., & Sundaram, H. (2005). A Collaborative Annotation Framework. In *2005 IEEE International Conference on Multimedia and Expo* (pp. 1346-1349). Presented at the ICME. doi:10.1109/ICME.2005.1521679

Simpson, M. L., & Nist, S. L. (1990). Textbook Annotation: An Effective and Efficient Study Strategy for College Students. *Journal of Reading*, *34*(2), 122-129.

So, H. J. (2009). When groups decide to use asynchronous online discussions: collaborative learning and social presence under a voluntary participation structure. *Journal of Computer Assisted Learning*, *25*(2), 143–160.

Stahl, S., & Hayes, D. A. (1997). *Instructional models in reading*. Mahwah N.J.: Lawrence Erlbaum Associates Pub.

Stanovich, K. E. (1986). Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, *21*(4), 360–407.

StarUML Project. (2005). StarUML: The Open Source UML/MDA Platform. *StarUML*. Retrieved February 15, 2011,

from http://staruml.sourceforge.net/en/

The jQuery Project. (2010). jQuery: The Write Less, Do More, JavaScript Library. *jQuery*. Retrieved February 14, 2011, from http://jquery.com/

The PHP Group. (2011). PHP: Hypertext Preprocessor. *PHP*. Retrieved February 13, 2011, from http://www.php.net/

Thomas, E., & Robinson, H. A. (1977). *Improving reading in every class* (Abridged 2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.

Vannevar, B. (1945). As we may think. *The Atlantic Monthly, July*.

Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *Journal of child psychology and psychiatry*, *45*(1), 2–40.

Vygotskiĭ, L., & Cole, M. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.

Wolfe, J. (2002). Annotation technologies: A software and research review. *Computers and Composition*, *19*(4), 471-497.

Wolfe, J. (2008). Annotations and the collaborative digital library: Effects of an aligned annotation interface on student argumentation and reading strategies. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, *3*(2), 141-164.

Wolfe, J. L., & Neuwirth, C. M. (2001). From the Margins to the Center: The Future of Annotation. *Journal of Business and Technical Communication*, *15*(3), 333.

ZURB. (2011). Bounce: A fun and easy way to share ideas on a website. *Bounce*. Retrieved February 19, 2011, from http://www.bounceapp.com/

附錄 A 知識萃取專家評估問卷

感謝您參與這份問卷：

非常感謝您能抽空填答本問卷。本研究是以 KALS (Knowledge-based Annotation Learning System) 標註工具輔助學生閱讀文章，進而提昇學生的閱讀能力。在此誠摯的希望您能夠提供寶貴的意見，以促進研究實驗的有效性。

本研究的 KALS 標註工具是讓使用者可以在電腦的網頁瀏覽器上為網頁內文標註重點範圍、撰寫補充筆記、分類標註的類型，並利用 KALS 標註工具觀看別人的標註，甚至與他人的標註互動。KALS 的核心是融合了多種閱讀技巧與理論，包括標註文章，最後以模糊綜合評判計算分數。本研究所考量的因素有六項：標註範圍共識、標註喜愛共識、標註範圍長度、標註範圍位置、標註範圍詞性、標註策略類型。而模糊綜合評判的模糊歸屬函數與權重需要仰賴您的專家知識，才能讓 KALS 用正確的方向輔助學生的閱讀。

這份問卷的內容共分為七大項目，個別詢問您對於標註文章時所考量的六項因素與各種情況所對應的重要度。請您依據自身的專家知識，遵循題目的設計回答。您的填答資料僅供學術研究之用，請放心填答。 敬祝

萬事如意

政治大學圖書資訊與檔案學研究所
指導教授：陳志銘博士
研究生：陳勇汀
e-mail：
聯絡電話：
中華民國九十九年十一月

問卷說明：

1. 本問卷共分成七個部分，前六個部分評估六項因素的重要度，最後則是評估前六項因素的權重。
2. 每個部分都各分成「定義說明」與「評估填答」:「定義說明」解釋該因素的定義，請您仔細閱讀以了解該如何填寫問題；「評估填答」則是需要您填寫的部分，以 藍色粗框線 標示。
3. 在評估填答中，六項因素中各種情況分成的「高」、「中」、「低」三種重要度。「高」重要度是指發生這種情況的標註非常重要，反之，「低」重要度則是

表示發生這種狀況的標註並不重要，「中」重要度則是介於前兩者的中間。

4. 由於因素的重要度受到實際情況的影響很大，以下說明本研究實驗的情境，提供您作答時作為參考的依據。

實驗說明：

1. 本研究的實驗是要讓實驗對象閱讀文章、進行標註。
2. 閱讀的文章為**黃桂芝、曾憲雄、翁瑞鋒與何筱婷於 2008 年發表在數位學習科技期刊的「採遊戲式學習教育平台之科學教育活動設計」**，文章原文付於問卷之後。
3. 實驗對象實際閱讀的是網頁版本，網址為：
4. 實驗對象共 22 位，以圖書資訊學數位在職專班的學生為主，職業為教師，大部分的實驗對象為文科出身。

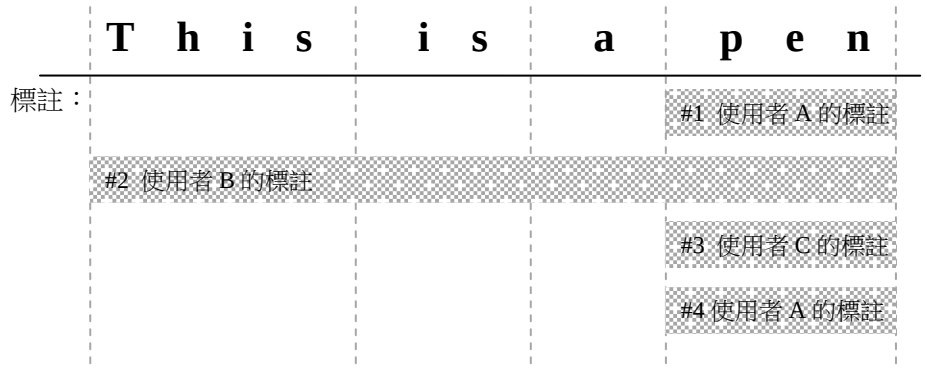
第一部分 標註範圍共識人數比例

定義說明：

「標註範圍共識人數」是指與該標註同樣選擇在相同位置標註的人數。在文章同樣位置進行標註的行為稱之為「標註範圍共識」，而「標註範圍共識人數」則是計算除了標註撰寫者自己之外，位置與該標註相同的人數。

假設目前有 A、B、C 三位使用者在「This is a pen」這段文字上進行標註，以圖 A-1 為例，使用者 A、C 皆標註在「pen」的位置上，那麼他們各別擁有的標註範圍共識人數都是「1」，也就是有其他一個人與他抱持相同意見，就算使用者 A 重複在相同位置標註，仍只算一個人數；而標註在整句的使用者 B 因為沒有人與他相同，所以標註範圍共識人數為「0」。統計表格請參考表 A-1。

文章內文：



※ 「#」後數字表示標註編號

圖 A- 1 標註範圍共識舉例

表 A- 1 標註範圍共識人數計算舉例

標註編號	*標註撰寫者*	*標註範圍共識人數*
1	使用者 A	1
2	使用者 B	0
3	使用者 C	1
4	使用者 A	1

評估填答：

本研究考慮了標註範圍共識人數的因素，假設越多人的標註位於相同的位置，表示這些標註可能有一定的重要度。為了方便您作答，以下問題中將人數換成「人數比例」。

以下將請您判斷本實驗中標註範圍共識人數佔最大人數(21)的比例與「高」、「中」、「低」三種重要度的對應，並在「中」與「高」重要度底下填入您認為合適的標註範圍共識人數比例。舉例來說，如果您認為如果 25%以上的人都有標註共識，那麼該標註就具有「高」重要度，那麼請您在「高」重要度底下填入「 25 %以上」。

重要度	*低*	*中*	*高*
標註共識人數比例	0%以上	_____ %以上	_____%以上

問題 A-1 標註範圍共識人數比例與重要度評估

第二部分 標註喜愛共識人數比例

定義說明：

「標註喜愛共識人數」是指該標註被其他人加入「喜愛清單」的人數。使用者可以將其他人的標註加入「喜愛清單」，以對別人的標註表示贊同，功能操作如圖A-2。如果有人將該標註加入喜愛清單，標註上就會註明「標註喜愛共識人數」，表示有幾個人將該標註加入了喜愛清單，如圖A-3。

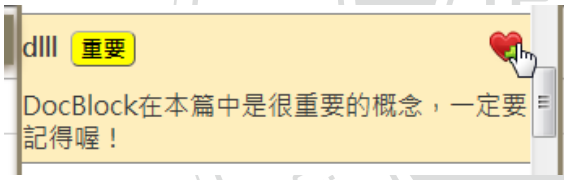


圖 A- 2 將標註加入喜愛清單

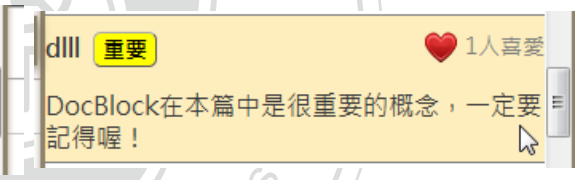


圖 A- 3 標註喜愛共識人數為 1 的標註

評估填答：

本研究考慮了標註喜愛共識人數的因素，假設越多人喜愛的標註，表示這些標註可能有一定的重要度。

以下將請您判斷本實驗中標註喜愛共識人數佔最大人數(21)的比例與「高」、「中」、「低」三種重要度的對應，並在「中」與「高」重要度底下填入您認為合適的標註喜愛共識人數比例。舉例來說，如果您認為 30%以上的人都將該標註加入喜愛清單，該標註才具有「高」重要度，那麼請您在「高」重要度底下填入「30 %以上」。

重要度	*低*	*中*	*高*
喜愛人數比例	0%以上	___ %以上	___ %以上

問題 A-2 標註喜愛共識人數比例與重要度評估

第三部分 標註範圍長度比例

定義說明：

「標註範圍長度」是指使用者的標註指定的文章範圍所包含的字數。以圖 A-4 的例子來說，使用者針對文章中「Vocabulary learning」進行標註，則該標註就是包含 2 個字。

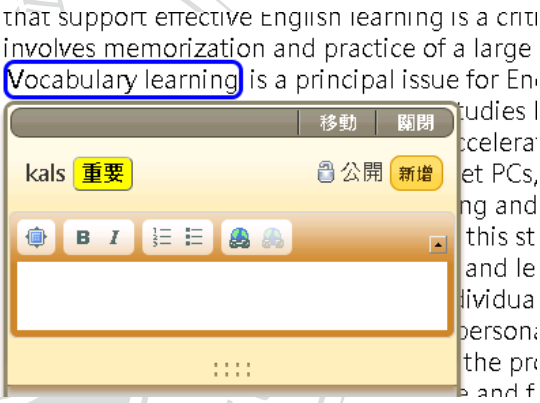


圖 A- 4 標註範圍示例

評估填答：

本研究將「標註範圍長度」納入考量。太長的標註可能會降低其重要度；反之，如果標註能指出文章中的關鍵詞彙，那麼該標註可能就比較重要。該篇文章約 9120 字，每個段落平均約 144 字。為了方便您作答，以下問題中將字數換成「平均段落的字數比例」。

以下將請您判斷本實驗中標註範圍長度佔平均段落字數(144)與「高」、「中」、「低」三種重要度的對應，並在「中」與「低」重要度底下填入您認為合適的標註範圍長度比例。舉例來說，如果您認為標註範圍超過段落的一半，就可能是「低」重要的標註，那麼請您在「低」重要度底下填入「 50 %以上」。

重要度	*高*	*中*	*低*
標註範圍字數比例	0%以上	___ %以上	___ %以上

問題 A-3 標註範圍長度比例與重要度評估

第四部分 標註範圍位置

定義說明：

「標註範圍位置」是指使用者標註所在句子位於該段落位置。文章每個段落都能以標點符號區分出數個句子，每個句子都是段落中不同的位置。使用者可能標註在文章的段落開頭的第一句、第二句或段落結尾的最後一句等不同位置的句子。以圖A-5 為例，使用者就是標註在段落開頭的第一句。

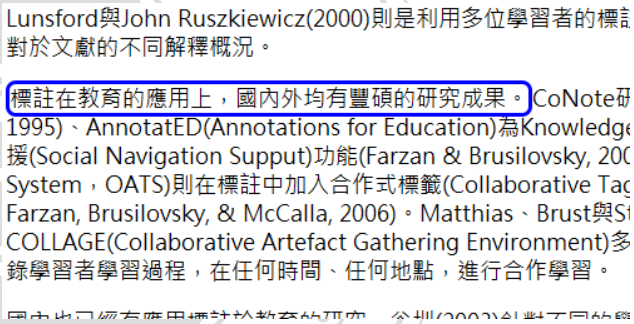


圖 A- 5 標註範圍位置為段落開頭之示意圖

當一筆標註同時符合多種段落位置時，系統會優先判定為重要度較高的位置為主。例如一筆標註的範圍很長，涵蓋段落開頭第一句（假設重要度為「高」)、第二句（假設重要度為「中」）以及第三句（假設重要度為「低」)，那麼此標註的標註範圍位置就算是「高」重要度。

評估填答：

本研究將「標註範圍位置」納入考量。假設標註位於段落中不同的位置，重要度也會有所不同。

以下將請您判斷本實驗中標註位於段落中的不同位置與「高」、「中」、「低」三種重要度的分配。回答時請以分配的方式作答，在每一個陳述句後面，選擇您認為適合的狀況的選項，可以是一種、兩種或三種，再以「1」作分配，填入適合比例分配。請注意，每一題的分配加起來都要是「1」。

例如段落位置為「段落開頭第一句」的情況，您若覺得有時符合「高」重要度，又有時符合「低」重要度，那麼您可以的填法是「高：0.8；低：0.2」，不填寫的「中」重要度視為 0。

段落位置	*重要度*		
	高	中	低
段落開頭第一句	____	____	____
段落開頭第二句	____	____	____
段落結尾倒數第一句	____	____	____
段落結尾倒數第二句	____	____	____
只有一句的段落	____	____	____
只有三句的段落，標註位於中間的句子	____	____	____
除了以上位置之外的其他位置	____	____	____

問題 A-4 標註範圍位置與重要度評估

第五部分 標註範圍詞性

定義說明：

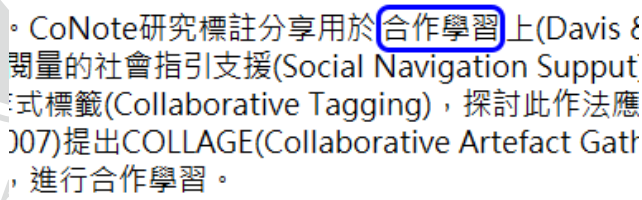


圖 A- 6 標註範圍詞性為名詞的情況

「標註範圍詞性」是指使用者標註所在位置的文章內文的詞性。以圖A-6 為例子，使用者針對「合作學習」進行標註，而「合作學習」在此作為「名詞」使用。

本研究中詞性的判斷是使用中研院的 CKIP 中文斷詞系統來判斷，可將文章分辨出 12 大類型的詞性。當使用者標註範圍中文章內文含括了多個詞彙、也就是多種詞性時，系統會優先考慮重要度較高的詞性。

評估填答：

本研究將「標註範圍詞性」納入考量。使用者標註的文章詞性的不同，可能會有不同的重要度。

以下將請您判斷本實驗中標註在不同詞性與「高」、「中高」、「中」、「中低」、「低」五種重要度的分配。回答時請以分配的方式作答，在每一個陳述句後面，

選擇您認為適合的狀況的選項，可以是一種、兩種或三種，再以「1」作分配，填入適合比例分配。請注意，每一題的分配加起來都要是「1」。

例如標註範圍詞性為「及物動詞」的情況，您若覺得符合「高」重要度跟符合「中」重要度的狀況均等，那麼您可以的填法是「高：0.5；中：0.5」，不填寫的「低」重要度視為 0。

標註範圍詞性	*重要度*		
	高	中	低
名詞：普通名詞、專有名稱、地方詞、位置詞、時間詞、代名詞	____	____	____
不及物動詞：動作不及物動詞、動作類及物動詞、狀態不及物動詞、狀態類及物動詞	____	____	____
及物動詞：動作使動動詞、動作及物動詞、動作接地方賓語*動詞、雙賓動詞、動作句賓動詞、動作謂賓動詞、分類動詞、狀態使動動詞、狀態及物動詞、狀態句賓動詞、狀態謂賓動詞、有	____	____	____
定詞：指代定詞、數量定詞、特指定詞、數詞定詞	____	____	____
時態標記	____	____	____
量詞	____	____	____
外文標記	____	____	____
副詞：副詞、數量副詞、動詞前程度副詞、動詞後程度副詞、句副詞（例如：也許）	____	____	____
非謂形容詞（例如：及時、秘密）	____	____	____
連接詞：連接詞（例如：等等）、連接詞（例如：的話）、後置數量定詞、後置詞	____	____	____
對等連接詞：對等連接詞（例如：和、跟）、關聯連接詞	____	____	____
感嘆詞、語助詞	____	____	____
無法判別詞性的情況	____	____	____

* 賓語是指動詞支配的對象，例如「看書」的「書」

問題 A-5 標註範圍詞性與重要度評估

第六部分 標註策略類型

定義說明：

「標註策略類型」是指使用者為該標註所選擇的類型。不同的標註策略類型表示該標註使用不同的策略，使用者可以選擇「重要」、「困惑」、「質疑」、「舉例」及「摘要」五種標註策略類型，各類型的策略定義請參考問題A-6。舉例來說，使用者可以為他認為重要的名詞進行標註，並將標註策略類型選擇「重要」，操作畫面如圖A-7。

圖 A- 7 標註策略類型操作畫面

評估填答：

本研究將「標註策略類型」納入考量。使用者選擇的標註策略類型不同，可能會有不同的重要度。

以下將請您判斷本實驗中使用者選擇不同標註策略類型與「高」、「中高」、「中」、「中低」、「低」五種重要度的分配。回答時請以分配的方式作答，在每一個陳述句後面，選擇您認為適合的狀況的選項，可以是一種、兩種或三種，再以「1」作分配，填入適合比例分配。請注意，每一題的分配加起來都要是「1」。

例如標註策略類型為「重要」的情況，您若覺得有時符合「高」重要度，又有時符合「中」重要度，卻又有時符合「低」重要度，那麼您可以的填法是「高：0.5；中：0.3；低：0.2」。

標註策略類型	*說明*	*重要度* 高	中	低
重要	標示文章中重要的段落。要熟知這篇文章，就必須要熟讀的部份	____	____	____
困惑	標示您對文章內文產生困惑的地方。	____	____	____
質疑	標示您質疑文章內文是否正確的地方。	____	____	____
舉例	記錄或補充與文章內容的相關資料、舉例。	____	____	____
摘要	用自己的話來歸納文章的摘要內容，像是註明原因、影響、特色等等。	____	____	____

問題 A-6 標註策略類型與重要度評估

第七部分 因素權重

定義說明：

本研究使用的模糊綜合評判需要考慮以上六項因素，並依照六項因素不同的權重來決定最終的得分。權重等級越高，對決定最後結果影響越大；反之，權重等級越低的因素，對於決定最後結果的影響越小。

評估填答：

以下將請您判斷這六項因素的決定性以偏好遞減序列排序。在此採第n等第評分標準法，因素的權重不能相同，必須將六項因素分配到 1 到 6 個權重之一。若您認為某一項為最重要的決定因素時，請在後面權重等級填「6」；若您認為另一項為次重要的決定因素時，請在後面權重等級填「5」；若您認為另一項為最不重要的因素時，請在後面權重等級填「1」。

因素	*權重等級* *(請填入 1~6 之間的數字，數字越大表示影響越大，各因素權重不可重複)*
標註範圍共識人數	_____
標註喜愛共識人數	_____
標註範圍長度	_____
標註範圍位置	_____
標註範圍詞性	_____
標註策略類型	_____

問題 A-7 各因素權重評估

問卷到此結束，感謝您的作答！

附錄 B 閱讀理解測驗

第一部分：先備主題知識(Prior topic knowledge)

1. 「數位學習」的定義是？
   A. 學習者應用數位媒介學習的過程。
   B. 一種不限制學生必須與教師出現在同一場所的教學傳遞方式。
   C. 一種直接運用電腦交談模式來呈現教材，並控制個別化學習環境的教學過程。
   D. 一個以電腦媒體為溝通系統的教學環境。

2. 「獨立樣本 t 檢定」的使用時機是？
   A. 用在一個母群中兩次得分的差異比較。
   B. 用在兩個互為獨立的母群的差異比較。
   C. 用在三個以上互為獨立的母群的差異比較。
   D. 在做獨立樣本的差異性比較必須先做的檢定。

3. 「合作式學習」的定義是？
   A. 真實問題解決的師徒關係，協助學生在工作中取得所需的知 識及技能。
   B. 教學者將不同能力、性別和社經背景等異質的學生分配於同一個小組中，將學習活動做精緻化的設計，透過小組組員之間的分工合作和社會互動，以培養學生更多的合作技巧，組員具有共同的學習目標。
   C. 透過成員相互支援、分享價值與經驗、彼此信任、共同目的、尊重多元等而建立，強調學習者相互的社會與認知貢獻，相互合作與支援以共同追求一致的目標。
   D. 讓學習者不只有專注於他們本身領域的學習，也能協同學習其他的專業領域知識。

4. 九年一貫課程綱要中自然與生活科技學習領域的課程目標，下列何者為非？
   A. 培養探索科學的興趣與熱忱，並養成主動學習的習慣。
   B. 學習科學與技術的探究方法和基本知能，並能應用所學於當前和未來的生活。
   C. 察覺和試探人與科技的互動關係。
   D. 培養增進人際關係與互動的能力。

5. 下列何者是單組前後測設計的缺點？
   A. 無法確認前後測之間的改變是因為實驗處理的影響。
   B. 內在效度與外在效度均差。
   C. 不能探討實驗處理前後之間的改變情形。
   D. 無法用在正式研究上。

第二部分：推論 (Inference)

6. 「Sternberg 提出的思考風格是運用能力及思考的偏好。」
   而且
   「不同思考風格的學生其差異性顯著。」
   因此
   A. 針對各思考風格學生的特性，皆要能使其在不同的學習需求上有所發揮。
   B. 司法型的學生較會發表意見，在學習平台內的討論區，可以提出操作模式或學習內容的改善建議。
   C. 可進行同儕分組學習，發現各組不同思考模式的學生有其不同的思考風格，進行學習與探究。
   D. 若分組中兩人皆為行政或皆為立法型者，則較少互動，個別探究為主。

7. 對於實驗對象的香蕉知識測試前後測結果分析中：
   「後測平均數大於前測平均數。」
   而且
   「前後測成績之差異做獨立樣本 t 檢定，顯著性達到 0.05 的顯著水準。」
   因此
   A. 前測成績與後測成績有顯著差異存在。
   B. 實驗對象在經過實驗之後，學習成效有顯著性的進步。
   C. 遊戲式學習較易引起實驗對象的學習動機。
   D. 實驗對象較喜歡 e-GBL 平台的多元學習環境。

第三部分：閱讀理解策略使用 (Reading comprehension strategy use)

8. 請閱讀以下敘述，並從選項中選擇這段敘述的摘要。

隨者電腦科技與數位學習的發展，近年來許多專家學者致力於探討電腦是否能對於學習能提供嶄新的輔助，其中遊戲式學習（Game-based Learning）主要的理念就是「寓教於樂」，希望在遊戲中結合了教育的意義，讓學生在遊戲的環境中學習，增進學生學習的興趣並快樂地吸收應學的知識。Groos (1914)認為遊戲的練習就具有學習的含意，並且是有系統的學習，因此學生可經由遊戲中的操作得到學習經驗。此外李偉旭（1999）提到遊戲教學軟體可以達到主動學習、提高學習興趣、個別化學習和體驗知識、減輕學習的壓力、創造性思考和學習、補救教學等目的。遊戲式學習藉由模擬學習的情境，運用電腦科技和使用者進行互動。Pidd(1992) 指出電腦模擬可避免在實際應用時的操作錯誤，故具有節省成本及安全的特性，可用在學習抽象內容、較複雜的過程、危險的實驗、使用昂貴的材料以及需要學習者分析因果關係的教學情境內。

A. 許多專家學者致力探討電腦是否能對學習提供嶄新的輔助，這些學者包括 Groos、李偉旭、Pidd 等人。

B. 遊戲式學習是在遊戲中結合教育的意義，經由遊戲操作得到學習經驗，達到主動學習、提高興趣等目的，而模擬學習的情境可避免實際應用的操作錯誤，具備節省成本及安全的特性。

C. 遊戲式學習的主要理念是「寓教於樂」，希望在遊戲中結合了教育的意義，讓學生在遊戲的環境中學習，增進學生學習的興趣並快樂地吸收應學的知識。

D. 遊戲教學軟體可以達到主動學習、提高學習興趣、個別化學習和體驗知識、減輕學習的壓力、創造性思考和學習、補救教學等目的。

9. 請閱讀以下敘述，並從選項中選出這段敘述的重點。

近年來隨著無線網路大眾化及行動運算科技的進步，手持裝置(如：PDA)效能之提昇，其應用層面廣泛讓無所不在學習(U-Learning)夢想得以實現。本研究以小學生認識校園植物為例，依據校園植物分佈，針對中、高年級設計一套無所不在數位學習系統，提供學童可不需依靠教師解說，即可近距離觀察植物生態及特性。本研究經由第一次實驗後問卷評估得知：中年級對語音需求及系統反應速度滿意度大於高年級。又於第二次實驗中探討不同學習方式是否影響學童之學習成效，於實驗中利用網路學習及無所不在數位學習系統認識校園植物，並比較此兩種不同學習模式之差異。本實驗發現：無所不在學習滿意度較高於網路學習；且經由前、後測之比較得知：無所不在學習

成效高於網路學習。

A. 無線網路大眾化及行動運算科技的進步讓無所不在學習得以實現。

B. 本研究以小學生認識校園植物設計一套無所不在數位學習系統。

C. 中年級對語音需求及系統反應速度滿意度大於高年級。

D. 本實驗發現無所不在學習滿意度較高於網路學習，且無所不在學習成效高於網路學習。

10. 請閱讀以下敘述，並從選項中選出作者接下來可能會寫的敘述。

許多研究者針對網路學習(E-Learning)進行研究，指出「網路學習是可隨著個人的需求調整學習進度」、「網路學習最大優點則在於不受時間與空間的侷限」，然而上述 E-Learning 的學習方式雖打破傳統教學於時間及空間上的限制，提昇了學習者的學習自主性，但卻因而少了傳統教學的約束性及教室內外真實之情境。

A. 本研究以小學生認識校園植物為例，依據校園植物分佈，設計一套能夠幫助學童認識植物之無所不在數位學習系統。

B. 因此設計一個具備有良好的網路教學環境則成為相當重要之研究議題。

C. 有學者認為，有意義的知識與所處的情境有很大的關係。可以讓學習者在實際的現場或模擬情境當中具體的操作與演練進而產生的經驗，對學習者而言是非常重要。

D. 整體而言，無所不在學習確實能提高學童之學習成效。

11. 以下是「無所不在學習之系統建置與成效分析—以小學生認識校園植物為例」分析網路學習組與無所不在學習組後測成績的獨立樣本 t 檢定摘要表。請問要確認無所不在學習組的學習成效明顯高於網路學習組的話，應該怎麼閱讀這張表？

組別	個數	平均數	標準差	顯著性	t
網路學習組	103	56.18	9.00	0.03	15.65
無所不在學習組	104	73.44	6.65		

A. 平均數 73.44 > 56.18

B. 標準差 6.65 < 9.00

C. 顯著性=0.03 < 0.05

D. t=15.65

第四部分：閱讀詞彙 (Reading vocabulary)

12. 「遊戲式學習」的特色中，下列何者為非？
    A. 在遊戲中結合了教育的意義，讓學生在遊戲的環境中學習。
    B. 讓學生在安全的模擬情境下「做中學」。
    C. 針對各種不同學生的特性，使其在不同的學習需求上有所發揮。
    D. 以競爭或挑戰的形式激發學生的的興趣與動機。

13. 安份守己地種植基本香蕉種類的學生，其思考風格是？
    A. 行政型
    B. 立法型
    C. 司法型
    D. 監察型

14. 關於「改良式多階段圖表模型(Modified Multi-stage Graph, 簡稱MMGM)」的特色，下列何者為非？
    A. 每個階段由多個節點組成，以節點表示動作，節點和節點之間由有向箭頭，表示階段間的動作順序，以及節點間產生的連帶影響或因果關係。
    B. 使用上維持階段間的順序，但是某些階段內可能有其重覆性。
    C. 記載學生的發問次數，了解學生的努力程度，並且保存有價值的發表文章。
    D. 利用共同的儲存記憶(working memory)，方能有助於累積多個階段間因果連貫的關係。

15. 知識螺旋是經由四種知識轉換模式達到引導學生將「外顯知識」轉化成「內癮知識」，將知識「內化」為學生可以帶著走的能力與知識的功效。請問知識羅璇的知識轉換模式，下列何者為非？
    A. 具體化
    B. 結合
    C. 內在化
    D. 創新

附錄 C 使用意見調查問卷

※ 由於版面限制，此附錄中的問卷保留題目與選項，但是版面配置經過調整，並非原始線上問卷的樣貌。

第一部分　閱讀習慣調查

以下問題，請您在認同程度中選擇其一來填答。

		閱讀頻率			
		1. 每天	2. 每週數次	3. 少於每週一次	4. 從來沒有
1.	請問您在最近一年中，閱讀「報紙」的頻率是？	☐	☐	☐	☐
2.	請問您在最近一年中，閱讀「雜誌」的頻率是？	☐	☐	☐	☐
3.	請問您在最近一年中，閱讀「書本」的頻率是？	☐	☐	☐	☐
4.	請問您在最近一年中，閱讀「網路文章」的頻率是？	☐	☐	☐	☐

第二部分　KALS 標註建議

以下問題，請您在認同程度中選擇其一來填答。

		認同程度							
		0. 沒有印象或沒看過	1. 非常不贊同	2. 很不贊同	3. 不贊同	4. 沒有意見	5. 贊同	6. 很贊同	7. 非常贊同
1.	在 KALS 標註系統提供的建議中，我認為「建議您選擇名詞、不及物動詞等較具體的內容來標註，這可讓您對文章的印象更為深刻」之類的建議通常是正確的。	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2.	在 KALS 標註系統提供的建議中，我認為「建議您選擇名詞、不及物動詞等較具體的內容來標註，這可讓您對文章的印象更為深刻」之類的建議對於我閱讀及理解文章有所幫	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

		認同程度							
		0. 沒有印象或沒看過	1. 非常不贊同	2. 很不贊同	3. 不贊同	4. 沒有意見	5. 贊同	6. 很贊同	7. 非常贊同
	助。								
3.	在 KALS 標註系統提供的建議中，我在通常會贊成「建議您選擇名詞、不及物動詞等較具體的內容來標註，這可讓您對文章的印象更為深刻」之類的建議。	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4.	在 KALS 標註系統提供的建議中，我認為「段落開頭或最後的內容可能是比較重要的部份，建議您選擇此處來標註」之類的建議通常是正確的。	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5.	在 KALS 標註系統提供的建議中，我認為「段落開頭或最後的內容可能是比較重要的部份，建議您選擇此處來標註」之類的建議對於我閱讀及理解文章有所幫助。	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6.	在 KALS 標註系統提供的建議中，我在通常會贊成「段落開頭或最後的內容可能是比較重要的部份，建議您選擇此處來標註」之類的建議。	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7.	在 KALS 標註系統提供的建議中，我認為「建議您標註範圍盡量不要超過 21 字，讓重點更為聚焦」的建議通常是正確的。	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8.	在 KALS 標註系統提供的建議中，我認為「建議您標註範圍盡量不要超過 21 字，讓重點更為聚焦」的建議對於我閱讀及理解文章有所幫助。	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9.	在 KALS 標註系統提供的建議中，我在通常會贊成「建議您標註範圍盡量不要超過 21 字，讓重點更為聚焦」的建議。	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10.	我認為 KALS 標註系統提供的推薦標註對於我閱讀及理解文章有所幫助。	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
11.	我認為通常會贊成 KALS 標註系統提供的推薦標註。	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
12.	我認為 KALS 標註系統提供的推薦標註指引（文章中以紅字顯示的部份）對於我閱讀及	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

	認同程度							
	0. 沒有印象或沒看過	1. 非常不贊同	2. 很不贊同	3. 不贊同	4. 沒有意見	5. 贊同	6. 很贊同	7. 非常贊同
理解文章有所幫助。								
13. 普遍來說，我認為 KALS 標註系統的建議與推薦對我閱讀及理解文章有所幫助。	□	□	□	□	□	□	□	□

第三部分　KALS 標註建議意見調查

如果以下的問題中敘述的情況您沒有印象或是沒有意見，可以略過不用作答。感謝您。

1. 請問您對於「建議您選擇名詞、不及物動詞等較具體的內容來標註，這可讓您對文章的印象更為深刻」之類的建議有什麼意見？
2. 請問您對於「段落開頭或最後的內容可能是比較重要的部份，建議您選擇此處來標註」之類的建議有什麼意見？
3. 請問您對於「建議您標註範圍盡量不要超過 21 字，讓重點更為聚焦」的建議有什麼意見？
4. 請問您對於 KALS 標註系統提供的推薦標註有什麼意見？
5. 請問您對於 KALS 標註系統提供的推薦標註指引（文章中以紅字顯示的部份）有什麼意見？
6. 請問您選擇贊成或是不贊成 KALS 標註系統的建議與推薦時，通常的理由會是？

第四部分　認知易用性

以下問題，請您在認同程度中選擇其一來填答。

		認同程度						
		1. 非常不贊同	2. 很不贊同	3. 不贊同	4. 沒有意見	5. 贊同	6. 很贊同	7. 非常贊同
1.	我認為學習如何操作 KALS 標註系統是很容易的。	□	□	□	□	□	□	□
2.	我發現使用KALS標註系統去做我想做的事情是很容易的。	□	□	□	□	□	□	□
3.	我認為 KALS 標註系統的操作是清楚而且容易理解的。	□	□	□	□	□	□	□
4.	我發現 KALS 標註系統的操作很有彈性。	□	□	□	□	□	□	□
5.	我發現熟練地使用 KALS 標註系統是很容易的。	□	□	□	□	□	□	□
6.	整體來說，我發現 KALS 標註系統是很容易使用的。	□	□	□	□	□	□	□

第五部分　認知有用性

以下問題，請您在認同程度中選擇其一來填答。

		認同程度						
		1. 非常不贊同	2. 很不贊同	3. 不贊同	4. 沒有意見	5. 贊同	6. 很贊同	7. 非常贊同
1.	使用KALS標註系統可以改善我在閱讀文章中的學習表現。	□	□	□	□	□	□	□
2.	KALS 標註系統讓我可以更快地完成閱讀文章的作業。	□	□	□	□	□	□	□
3.	使用KALS標註系統可以加強我在閱讀文章中的學習效率。	□	□	□	□	□	□	□
4.	使用KALS標註系統可以增加我在閱讀文章的學習生產力。	□	□	□	□	□	□	□
5.	使用 KALS 標註系統讓我更容易在閱讀文章中學習。	□	□	□	□	□	□	□
6.	我發現 KALS 標註系統有助於我閱讀文章。	□	□	□	□	□	□	□

附錄 D 標註重要度模糊隸屬函數

表 A-1 標註範圍共識

	重要度		
人數	低	中	高
0	1.0	0	0
1	1.0	0	0
2	1.0	0	0
3	.8	.2	0
4	.8	.2	0
5	.8	.1	.1
6	0	.9	.1
7	0	.8	.2
8	0	.8	.2
9	0	.8	.2
10	0	.8	.2
11	0	0	1.0
>=12	0	0	1.0

表 A-2 標註喜愛共識

	重要度		
人數	低	中	高
0	1.0	0	0
1	1.0	0	0
2	1.0	0	0
3	.8	.2	0
4	.8	.2	0
5	.1	.9	0
6	.1	.7	.2
7	0	.8	.2
8	0	.8	.2
9	0	.1	.9
10	0	.1	.9
11	0	0	1.0
>=12	0	0	1.0

表 A-3 標註範圍長度

	重要度		
字數	高	中	低
1	1.0	0	0
2	1.0	0	0
3~20	1.0	0	0
21	1.0	0	0
22	.6	.4	0
23~27	.6	.4	0
28	.6	.4	0
29	.3	.7	0
30~34	.3	.7	0
35	.3	.7	0
36	0	1.0	0
37~42	0	1.0	0
43	0	1.0	0
44	0	.6	.4
45~56	0	.6	.4
57	0	.6	.4
58	0	.3	.7
59~70	0	.3	.7
71	0	.3	.7
>=72	0	0	1.0

表 A-4 標註範圍詞性

標註範圍詞性	重要度		
	低	中	高
名詞	.05	.21	.74
不及物動詞	.40	.29	.31
及物動詞	.22	.29	.49
定詞	.05	.21	.74
時態標記	.40	.29	.31
量詞	.22	.29	.49
外文標記	.63	.26	.11
副詞	.69	.19	.12
非謂形容詞	.30	.24	.46
連接詞	.43	.15	.42
對等連接詞	.67	.17	.16
感嘆詞、語助詞	.65	.17	.18
無法辨識	.78	.16	.06

表 A-5 標註範圍位置

標註範圍位置	重要度		
	低	中	高
段落開頭第一句	.13	.20	.67
段落開頭第二句	.17	.19	.64
段落結尾倒數第一句	.07	.23	.70
段落結尾倒數第二句	.14	.32	.54
只有一句的段落	.18	.37	.45
只有三句的段落，標註位於中間的句子	.32	.26	.42
其他位置	.48	.29	.23

表 A-6 標註策略類型

標註策略類型	重要度		
	低	中	高
重要	.07	.16	.77
質疑	.09	.33	.58
困惑	.10	.34	.56
摘要	.05	.23	.72
舉例	.20	.26	.54

附錄 E 標註建議意見調查結果

一、 標註範圍詞性建議

問題：

請問您對於「建議您選擇名詞、不及物動詞等較具體的內容來標註，這可讓您對文章的印象更為深刻」之類的建議有什麼意見？

回答：

- 實驗對象 1：此標註提示語可以再度於詳細的使用說明中舉例會更棒！雖說我們都名明白什麼是名詞、不及物動詞。
- 實驗對象 2：就我的使用情形來說:1.對於段落的摘要,我通常會選擇摘要的起訖點做為標註範圍,並不會特別針對名詞或 v.I.進行標註。2.常會標註的名詞通常是專有名詞或是附有英文原文的名詞。3.V.I.部分,我會選擇用在實驗設計的結果中關鍵性因果句,例如:實驗結果顯示:學習成效被證實與學習風格有關
- 實驗對象 3：其實人名也可以列入標記建議，這樣對於該領域較不熟悉的閱讀者有幫助~
- 實驗對象 5：建議項目的敍述比較長，而且如果對不太會分辨什麼是,",不及物動詞,",的人會不懂建議者的意思。
- 實驗對象 7：標註過程中，很擔心標註出來的東西和同學一樣，所以有時反而會略過重點部分（因為推測可能有很多人標在同一點上），反而特別去看枝節末微，卻造成對全篇文章前後文意連貫理解的明顯不足（不過，這是我個人的問題..）
- 實驗對象 9：可以專注於專有名詞的解釋上
- 實驗對象 15：講真格的，一般 user 不太懂文章中的名詞、不及物動詞等意義及區別！建議應在系統啟動後做一個小小說明，引導 user 明瞭「建議您選擇名詞、不及物動詞等較具體的內容來標註，這可讓您對文章的印象更為深刻」之類的建議，才能有效使用此功能。

二、 標註範圍位置建議

問題：

請問您對於「段落開頭或最後的內容可能是比較重要的部份，建議您選擇此處來標註」之類的建議有什麼意見？

回答：

- 實驗對象 1：段落開頭或最後的內容可能是比較重要的部分，對讀者來說可能造成某些特殊性的引導。但在英文文章當中，段落開頭及結尾通常的確是重要的部分。
- 實驗對象 2：在段落結構中,開始或結尾是否是比較重要的部份?可能會依文章的性質與段落的主題、作者的寫作風格而有所不同!一般報告段落的開頭通常只是引言、提稱、簡介,不一定馬上切入正題或觀點；但是對結構嚴謹的學術論文而言,有能一開始進進入正題,贅詞較少。不過，我認為段落最後的內容通常是觀點的歸納或是應用的提議,應該是比較重要的!
- 實驗對象 3：我覺得圖表也很重要，不知有沒有辦法能進行標註。
- 實驗對象 5：可以，無意見
- 實驗對象 7：這句話沒有語病，因為他只是建議、而且用了「可能」、「建議」，並未強烈干預到閱讀者及標註者的個人判斷意願
- 實驗對象 9：有時與自己想要標註的地方不同
- 實驗對象 15：見仁見智！段落中的重點也許藏在段落中間，既不在段落的開頭，也不在段落的最後！用此方法標註，恐非有智之舉。

三、 標註範圍長度建議

問題：

請問您對於「建議您標註範圍盡量不要超過 21 字，讓重點更為聚焦」的建議有什麼意見？

回答：

- 實驗對象 1：非常好！精簡的字數對於閱讀者來說較不易成為負擔
- 實驗對象 2：這個建議對段落的摘要可能必較不適合,因為摘要是範圍的小結,範圍的長短取決於文中的相關例證:很可能作者講了 10 個例子，都是在說優點，因此,被註記的範圍會很長,但是摘要的重點只有一個。
- 實驗對象 3：很好，字數太多會造成閱讀上的困難度，個人建議可以再讓閱讀註解的小視窗大一點，看起來比較舒服
- 實驗對象 5：此建議不錯，但使用者如果還沒有抓到訣竅有時一標註就會超過。
- 實驗對象 7：有時，標註文章可能是文意解析，可能必須擷取較多範圍，才足以呈現段落文字受標註的完整性。不過，21 字以內應該是可以被接受的
- 實驗對象 9：可以更簡潔的了解相關資料而不是長篇大論又要閱讀另一篇文章
- 實驗對象 15：唉！焦點或重點內容若非 30 個字左右無法表達的話，建議 user 標註範圍盡量不要超過 21 字，豈非強人所難！
- 實驗對象 16：有時只是標示「這一段是重點」，而沒有任何文字註記在上頭。

四、 推薦標註

問題：

請問您對於 KALS 標註系統提供的推薦標註有什麼意見？

回答：

- 實驗對象 1：一旦有龐大的使用者時，推薦的適用性是否必然？可不可能出現積非成是的現象？
- 實驗對象 2：推薦的標註用語或字數長短,可能須針對標註的類型來設計,例如:1.重要或疑惑的標註可以是名詞、VI.；2.摘要部份可能不要給建議字數；3.質疑的標註通常是針對一個觀點、方法或實驗數據,可提示從作者觀點的感官動詞:我認為、我覺得或歸納句:「A 是 B」、「所有的 A 都是 B」、「所有的 A 都不是 B」等；演繹語句
- 實驗對象 3：很好，這樣就能夠了解同學們所認同的意見。
- 實驗對象 5：可以，但若能在說明處有更清楚的使用方式及舉例說明更好。
- 實驗對象 7：對於流量部分，可能做到管制嗎？，例如說每人每天可標註幾處？或可標註幾次？本次作業是標註一篇文章，有可能好幾篇文章同時接受同一群人標註嗎？（我只是在胡思亂想）
- 實驗對象 9：頂多參考，還是會以自己的意見為主
- 實驗對象 15：很好！沒有意見！只有一個疑問：推薦標註真的適合推薦給 user 使用？內容真的貼切且吻合 user 的真正需求嗎？
- 實驗對象 16：很親和，有趣。唯系統速度不快是希望能夠改善的。

五、 標註指引

問題：

請問您對於 KALS 標註系統提供的推薦標註指引（文章中以紅字顯示的部份）有什麼意見？

回答：

- 實驗對象 1：貼心的設計！
- 實驗對象 2：我的反應是一定會點閱,但不一定會再標註
- 實驗對象 3：沒有其他意見。
- 實驗對象 5：可以，無意見。
- 實驗對象 9：比較明顯會特別去注意
- 實驗對象 15：很好！沒有意見！
- 實驗對象 17：很好

六、 贊成或不贊成標註建議的理由

問題：

請問您選擇贊成或是不贊成 KALS 標註系統的建議與推薦時，通常的理由會是？

回答：

- 實驗對象 2：和自己的閱讀習慣不太相同
- 實驗對象 3：其實就是並非每一種情況都適用，建議頭幾次提醒即可，或者讓使用者選擇是否出現提示。
- 實驗對象 5：依個人的使用習慣，順手就選贊成。
- 實驗對象 7：自己的想法太多，跟系統沒有關係
- 實驗對象 9：與自己想法不同

實驗對象 15：目前不贊成 KALS 標註系統的建議與推薦，因為與一般 ser 使用習慣及認知恐有落差。為了更好；真的，還需要再 test 與 motify！

附錄 F 標註範圍詞性類型 LSD 法多重比較結果

依變項：閱讀理解分數

*. 顯著性達到 0.05 的顯著水準

(I) 標註詞性代號	(J) 標註詞性代號	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性	95% 信賴區間 下界	95% 信賴區間 上界
名詞	及物動詞	.01883	.02547	.460	-.0311	.0688
	感嘆詞	.04258	.02899	.142	-.0143	.0994
	不及物動詞	.01831	.03066	.550	-.0418	.0785
	名物化動詞	.05469	.03015	.070	-.0045	.1138
	定詞	.00064	.03290	.984	-.0639	.0652
	副詞	.07984*	.03261	.015	.0159	.1438
	介詞	.08656*	.03529	.014	.0173	.1558
	外文標記	-.03872	.04014	.335	-.1175	.0400
	對等連接詞	.07833*	.03805	.040	.0037	.1530
	無法辨識	.06315	.04082	.122	-.0169	.1432
	非謂形容詞	.06711	.04082	.100	-.0130	.1472
	連接詞	.09944*	.04234	.019	.0164	.1825
	量詞	.02603	.04792	.587	-.0680	.1200
	時態標記	.14065	.07630	.065	-.0090	.2903
及物動詞	感嘆詞	.02374	.03043	.435	-.0360	.0834
	不及物動詞	-.00052	.03202	.987	-.0633	.0623
	名物化動詞	.03586	.03153	.256	-.0260	.0977
	定詞	-.01819	.03418	.595	-.0852	.0489
	副詞	.06100	.03390	.072	-.0055	.1275
	介詞	.06772	.03648	.064	-.0038	.1393
	外文標記	-.05755	.04119	.163	-.1384	.0233
	對等連接詞	.05949	.03916	.129	-.0173	.1363
	無法辨識	.04432	.04186	.290	-.0378	.1264
	非謂形容詞	.04828	.04186	.249	-.0338	.1304
	連接詞	.08061	.04334	.063	-.0044	.1656
	量詞	.00720	.04880	.883	-.0885	.1029
	時態標記	.12182	.07686	.113	-.0290	.2726

依變項：閱讀理解分數

*. 顯著性達到 0.05 的顯著水準

(I) 標註詞性代號	(J) 標註詞性代號	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性	95% 信賴區間 下界	95% 信賴區間 上界
感嘆詞	不及物動詞	-.02426	.03488	.487	-.0927	.0442
	名物化動詞	.01212	.03443	.725	-.0554	.0797
	定詞	-.04194	.03687	.256	-.1143	.0304
	副詞	.03726	.03661	.309	-.0346	.1091
	介詞	.04398	.03901	.260	-.0326	.1205
	外文標記	-.08129	.04345	.062	-.1665	.0040
	對等連接詞	.03575	.04153	.390	-.0457	.1172
	無法辨識	.02057	.04408	.641	-.0659	.1071
	非謂形容詞	.02453	.04408	.578	-.0620	.1110
	連接詞	.05686	.04549	.212	-.0324	.1461
	量詞	-.01655	.05072	.744	-.1161	.0830
	時態標記	.09807	.07809	.209	-.0551	.2513
不及物動詞	名物化動詞	.03638	.03585	.310	-.0340	.1067
	定詞	-.01768	.03820	.644	-.0926	.0573
	副詞	.06152	.03795	.105	-.0129	.1360
	介詞	.06824	.04027	.090	-.0108	.1472
	外文標記	-.05703	.04458	.201	-.1445	.0304
	對等連接詞	.06001	.04271	.160	-.0238	.1438
	無法辨識	.04483	.04520	.321	-.0438	.1335
	非謂形容詞	.04879	.04520	.281	-.0399	.1375
	連接詞	.08112	.04657	.082	-.0102	.1725
	量詞	.00771	.05170	.881	-.0937	.1091
	時態標記	.12233	.07873	.120	-.0321	.2768
名物化動詞	定詞	-.05405	.03779	.153	-.1282	.0201
	副詞	.02515	.03754	.503	-.0485	.0988
	介詞	.03186	.03988	.424	-.0464	.1101
	外文標記	-.09341*	.04423	.035	-.1802	-.0066
	對等連接詞	.02363	.04235	.577	-.0594	.1067
	無法辨識	.00846	.04486	.850	-.0795	.0965
	非謂形容詞	.01242	.04486	.782	-.0756	.1004
	連接詞	.04475	.04624	.333	-.0460	.1355
	量詞	-.02866	.05140	.577	-.1295	.0722
	時態標記	.08596	.07853	.274	-.0681	.2400

依變項：閱讀理解分數

*. 顯著性達到 0.05 的顯著水準

(I) 標註詞性代號	(J) 標註詞性代號	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性	95% 信賴區間 下界	95% 信賴區間 上界
定詞	副詞	.07920*	.03979	.047	.0011	.1573
	介詞	.08592*	.04200	.041	.0035	.1683
	外文標記	-.03936	.04616	.394	-.1299	.0512
	對等連接詞	.07769	.04435	.080	-.0093	.1647
	無法辨識	.06251	.04675	.181	-.0292	.1542
	非謂形容詞	.06647	.04675	.155	-.0253	.1582
	連接詞	.09880*	.04808	.040	.0045	.1931
	量詞	.02539	.05306	.632	-.0787	.1295
	時態標記	.14001	.07963	.079	-.0162	.2962
副詞	介詞	.00672	.04178	.872	-.0752	.0887
	外文標記	-.11855*	.04595	.010	-.2087	-.0284
	對等連接詞	-.00151	.04414	.973	-.0881	.0851
	無法辨識	-.01669	.04655	.720	-.1080	.0746
	非謂形容詞	-.01273	.04655	.785	-.1041	.0786
	連接詞	.01960	.04788	.682	-.0743	.1135
	量詞	-.05381	.05288	.309	-.1576	.0499
	時態標記	.06081	.07951	.444	-.0952	.2168
介詞	外文標記	-.12527*	.04788	.009	-.2192	-.0313
	對等連接詞	-.00823	.04615	.858	-.0988	.0823
	無法辨識	-.02341	.04846	.629	-.1185	.0717
	非謂形容詞	-.01945	.04846	.688	-.1145	.0756
	連接詞	.01288	.04974	.796	-.0847	.1105
	量詞	-.06053	.05457	.268	-.1676	.0465
	時態標記	.05409	.08064	.502	-.1041	.2123
外文標記	對等連接詞	.11704*	.04996	.019	.0190	.2151
	無法辨識	.10187	.05210	.051	-.0003	.2041
	非謂形容詞	.10582*	.05210	.042	.0036	.2080
	連接詞	.13815*	.05329	.010	.0336	.2427
	量詞	.06475	.05783	.263	-.0487	.1782
	時態標記	.17937*	.08288	.031	.0168	.3420
對等連接詞	無法辨識	-.01518	.05051	.764	-.1143	.0839
	非謂形容詞	-.01122	.05051	.824	-.1103	.0879
	連接詞	.02111	.05174	.683	-.0804	.1226

依變項：閱讀理解分數

*. 顯著性達到 0.05 的顯著水準

(I) 標註詞性代號	(J) 標註詞性代號	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性	95% 信賴區間 下界	95% 信賴區間 上界
	量詞	-.05230	.05640	.354	-.1629	.0583
	時態標記	.06232	.08189	.447	-.0983	.2230
無法辨識	非謂形容詞	.00396	.05263	.940	-.0993	.1072
	連接詞	.03629	.05381	.500	-.0693	.1419
	量詞	-.03712	.05830	.524	-.1515	.0773
	時態標記	.07750	.08321	.352	-.0858	.2408
非謂形容詞	連接詞	.03233	.05381	.548	-.0732	.1379
	量詞	-.04108	.05830	.481	-.1555	.0733
	時態標記	.07354	.08321	.377	-.0897	.2368
連接詞	量詞	-.07341	.05937	.217	-.1899	.0431
	時態標記	.04121	.08397	.624	-.1235	.2059
量詞	時態標記	.11462	.08691	.187	-.0559	.2851

作者簡介

姓名	陳勇汀（布丁布丁吃布丁）
e-mail	puddingchen.35@gmail.com
blog	布丁布丁吃？ http://pulipuli.blogspot.com
專長	● 數位學習、數位圖書館。 ● 以網頁程式為主，包括 JavaScript (jQuery)、CSS、PHP，略懂 Java 跟 JSP。 ● 具有網路伺服器管理、電腦維護的經驗。
學歷	● 國立政治大學 圖書資訊與檔案學研究所 (2007-2011) ● 輔仁大學 圖書資訊學系(2004-2007)
經歷	輔仁大學就讀圖書資訊學習時期 ● 林麗娟教授研究助理(2005-2007)：主要負責伺服器維護與管理 ● 英國語文學系「英文導讀網站」管理者(2006-2007) ● 國科會 95 年大專生參與專題研究計畫(2006-2007) ● 電腦教室工讀生(2006-2007)：負責大量電腦維護與管理 ● 系友與學生互動網建置者(2007) 政治大學就讀圖書資訊與檔案學研究所時期 ● 頂尖大學計畫之一「臺灣百年圖書館史暨數位圖書館先導計畫」研究助理(2007)：負責系統建置 ● 數位圖書館與數位學習實驗室管理者(2007-2008)：負責管理伺服器 ● 教育部全國通識教育資源平台建構與永續發展計畫研究助理(2008-2010) ● 數位典藏實務與加值服務研習班工作人員，兼課堂教材設計規劃助教(2008) ● 圖書館事業服務 2009 青年論壇與談人(2009) ● 國中圖獎助博碩士班學生研撰圖書資訊學位論文獲選(2009)
著作	**專書** 1. 陳志銘,陳勇汀,*DSpace開放源碼數位典藏系統建置理論與實務*，文華圖書館管理股份有限公司。(出版中) **期刊論文** 1. Chih-Ming Chen and Yong-Ting Chen, “Developing a Taiwan Library History Digital Library with Reader Knowledge Archiving and Sharing Mechanisms Based on the DSpace Platform,” *The Electronic Library*. (accepted) **[SSCI收錄]** 2. 陳志銘, 陳勇汀, 林筱芳, “通識教育開放式課程數位典藏建置之研究,”*大學圖書館*, 14 期 2 卷, 頁 83-112, 2010. (THCI收錄) 3. 王梅玲, 蔡明月, 陳志銘, 柯雲娥, 蔡佳縈, 陳勇汀, 林怡甄, “台灣圖書館史數位圖書館建構之研究,” *圖書館學與資訊科學*, 34 卷 1 期, 頁 15-38, 2008. (THCI收錄)

	研討會論文 1. Chen, C., Wang, M., Tsay, M., Zhang, D., & Chen, Y. (2008). Developing a Taiwan Libraries' History Digital Library with Reader Knowledge Archiving and Sharing Services Based on DSpace Platform. In *LNCS conference proceeding*. Presented at the International Conference on Asia-Pacific Digital Libraries. 2. 陳勇汀, "基於閱讀標註策略之知識萃取在支援數位學習上的應用研究",第一屆圖資系所論文聯合發表暨觀摩研討會, 頁 155-165, 2009. 3. ChanLin, Lih-Juan.,Chen, Y. & Chan, K. (2008).The use of labeled postings for promoting asynchronous interaction. In*Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2008*(pp. 988-997). Chesapeake, VA: AACE.