

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

建置、應用與探討英語閱讀電子書系統結合引導機制之學習行為分析

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：NSC 102-2511-S-041-003-
執行期間：102年08月01日至103年07月31日
執行單位：嘉藥學校財團法人嘉南藥理大學資訊管理系

計畫主持人：吳婷婷

計畫參與人員：大專生-兼任助理人員：謝曉慈
博士班研究生-兼任助理人員：宋天文

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：

1. 公開資訊：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢
2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否
3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考：否

中 華 民 國 103 年 10 月 09 日

中文摘要： 隨著資訊科技的發展，傳統英語課程也逐漸導入資訊輔助之概念於學習活動中，而運用多媒體電子書以文章閱讀方式進行英語學習，有助於改善一般以英語字彙學習不足之處，並促進學習者了解字彙之關聯、文句之涵意、段落之組成。此外，適當地結合科技環境與良好的閱讀策略指導，除可強化學生語言與閱讀的理解能力，進而還能提高語言學習之效益。有鑑於此，本計畫則建置一套英語閱讀電子書系統，並結合閱讀引導輔助機制於英語閱讀學習環境中，其依據學習歷程分析之結果，考量文章關聯度、文章困難度、與學習者能力程度，即時且動態的推薦合適之文章進行學習。實驗過程中受試者共三班，依班級隨機分為三組，除評估電子書系統與閱讀引導機制對其學習成效之影響，還對學習行為與操作程序之順序與關係進行分析。由研究結果可知，電子書中的相關輔助功能，特別是翻譯(字彙翻譯、片語翻譯、文句翻譯、段落翻譯、全文翻譯)、註記(文字註記、語音註記)和發音，能有效幫助學習者進行英語閱讀；而個人化的閱讀引導機制，能有效提升學習者的閱讀理解能力，並減少對翻譯功能的依賴。

中文關鍵詞： 電子書、英語閱讀、閱讀引導機制、學習歷程

英文摘要： With the development of information technology, the concept of information assisted instruction has been gradually introduced into traditional English courses. Reading articles for English learning on an multimedia e-book can improve on the deficiencies of only learning vocabulary and help students understand the vocabulary association, textual meaning, and paragraphs composition. Moreover, adaptive integration of technology and reading strategy not only strengthens students' language ability and reading comprehension, but also promotes the effectiveness of language learning. Therefore, this project constructed an English reading e-book system integrated with guidance mechanism which instantly and dynamically recommend the appropriate article according to article relevance, article difficulty, and learners' ability in the English reading environment. The research participants were randomly divided into three groups according to their classes. This project not only evaluated the influence of English reading e-book system and guidance mechanism

on learning effectiveness, but also analyzed the frequency and sequence of learning behavior and operating procedures. According to the research results, e-book assistant functions could effectively help learners for English reading, especially translation (vocabulary translation, phrase translation, sentence translation, passage translation, and full text translation), annotation (text annotation and sound annotation) and pronunciation. Moreover, personalized reading guidance mechanism could effectively enhance the learner 's reading comprehension, and reduce reliance on translation function.

英文關鍵詞： e-book, English reading, reading guidance mechanism, learning portfolio

科技部補助專題研究計畫成果報告

(☐期中進度報告/☒期末報告)

建置、應用與探討英語閱讀電子書系統結合引導機制之 學習行為分析

計畫類別：☒個別型計畫 ☐整合型計畫

計畫編號：NSC 102-2511-S-041-003-

執行期間：102 年 8 月 1 日至 103 年 7 月 31 日

執行機構及系所：嘉南藥理大學 資訊管理學系

計畫主持人：吳婷婷

共同主持人：

計畫參與人員：宋天文、謝曉慈

本計畫除繳交成果報告外，另含下列出國報告，共 1 份：

☐執行國際合作與移地研究心得報告

☒出席國際學術會議心得報告

期末報告處理方式：

1. 公開方式：

☐非列管計畫亦不具下列情形，立即公開查詢

☒涉及專利或其他智慧財產權，☐一年☒二年後可公開查詢

2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：☐否 ☐是

3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考 ☐否 ☐是，_____（請列舉提供之單位；本部不經審議，依勾選逕予轉送）

中 華 民 國 103 年 10 月 08 日

建置、應用與探討英語閱讀電子書系統結合引導機制之學習行為分析

計畫編號：NSC 102-2511-S-041-003-

執行期限：102 年 8 月 1 日至 103 年 7 月 31 日

主持人：吳婷婷 嘉南藥理大學資訊管理學系

摘要

隨著資訊科技的發展，傳統英語課程也逐漸導入資訊輔助之概念於學習活動中，而運用多媒體電子書以文章閱讀方式進行英語學習，有助於改善一般以英語字彙學習不足之處，並促進學習者了解字彙之關聯、文句之涵意、段落之組成。此外，適當地結合科技環境與良好的閱讀策略指導，除可強化學生語言與閱讀的理解能力，進而還能提高語言學習之效益。有鑑於此，本計畫則建置一套英語閱讀電子書系統，並結合閱讀引導輔助機制於英語閱讀學習環境中，其依據學習歷程分析之結果，考量文章關聯度、文章困難度、與學習者能力程度，即時且動態的推薦合適之文章進行學習。實驗過程中受試者共三班，依班級隨機分為三組，除評估電子書系統與閱讀引導機制對其學習成效之影響，還對學習行為與操作程序之順序與關係進行分析。由研究結果可知，電子書中的相關輔助功能，特別是翻譯(字彙翻譯、片語翻譯、文句翻譯、段落翻譯、全文翻譯)、註記(文字註記、語音註記)和發音，能有效幫助學習者進行英語閱讀；而個人化的閱讀引導機制，能有效提升學習者的閱讀理解能力，並減少對翻譯功能的依賴。

關鍵詞：電子書、英語閱讀、閱讀引導機制、學習歷程

Abstract:

With the development of information technology, the concept of information assisted instruction has been gradually introduced into traditional English courses. Reading articles for English learning on an multimedia e-book can improve on the deficiencies of only learning vocabulary and help students understand the vocabulary association, textual meaning, and paragraphs composition. Moreover, adaptive integration of technology and reading strategy not only strengthens students' language ability and reading comprehension, but also promotes the effectiveness of language learning. Therefore, this project constructed an English reading e-book system integrated with guidance mechanism which instantly and dynamically recommend the appropriate article according to article relevance, article difficulty, and learners' ability in the English reading environment. The research participants were randomly divided into three groups according to their classes. This project not only evaluated the influence of English reading e-book system and guidance mechanism on learning effectiveness, but also analyzed the frequency and sequence of learning behavior and operating procedures. According to the research results, e-book assistant functions could effectively help learners for English reading, especially translation (vocabulary

translation, phrase translation, sentence translation, passage translation, and full text translation), annotation (text annotation and sound annotation) and pronunciation. Moreover, personalized reading guidance mechanism could effectively enhance the learner's reading comprehension, and reduce reliance on translation function.

Keyword: e-book, English reading, reading guidance mechanism, learning portfolio

一、 研究背景與目的

語言是人際溝通的重要橋樑，其中英語更儼然為國際間交流的重要溝通工具(Spolsky & Shohamy, 1999)。在許多非英語語系之國家中，推動全民英語能力的提升，成為了強化國家競爭力的一項重要政策。隨著資訊科技的快速發展，改變了人們資訊取得、應用與傳播之方式，而在教育的應用上，則亦產生了極大的改變與進步(Lin & Hsieh, 2001)，尤其無線科技與行動裝置的日益普及，更帶動了語言學習嶄新的發展(Chen & Li, 2009; El-Bishouty, Ogata & Yano, 2007; Korat and Shamir, 2007; Ogata and Yano, 2004; Petersen & Markiewicz, 2008, 2009)。因此，如何結合資訊與科技以發展有助語言學習的輔助學習系統，已成為了一項重要之研究與發展議題(Collins, 2005; Shih, 2005)。

然而，此類的研究中多以英文字彙作為主要學習支援，即便擅於記憶字彙，但卻可能無法建立字彙間之關聯性，缺少字彙推演、分析、判斷、組織與運用的能力，即便在一個句子中對於個別字彙的表面字義皆了解，但卻不知整個句子的意涵，諸如此類問題，間接影響了學習者在英語閱讀與說、寫方面的能力，而這能進一步藉由英語文章閱讀的訓練獲得改善(Neil, 1999; Krashen, 2004)。閱讀能力包含了高度複雜的認知過程操作

(Nunan, 1999)。英語閱讀學習，係指透過閱讀英語語言教材而習得英語字彙、句型和文意推演的語言能力(Hirvela, 2004)。在語言學習的過程中，大量閱讀該語言文字之教材可幫助學習者增進文意解讀、字彙理解、句型應用與文法判斷等能力，是學習第二語言的重要法門(Day & Bamford, 1998; Gehard, 1996)。此外，另有部分研究亦指出，適當地結合創新的科技環境與良好的閱讀策略，可強化學生語言與閱讀理解能力，並提高閱讀學習之效益(Dreyer & Nel, 2003; Fasting & Lyster, 2005; Lynch, Fawcett & Nicolson, 2000; Nicolson, Fawcett & Nicolson, 2000; Stepp-Greany, 2002)。

近年來，隨著電子書的興起，已有許多研究嘗試從不同角度探討電子書在教育上的應用(Bennett, 2011; Grimshaw et al., 2007; Kang, Wang, & Lin, 2009; Korat, 2010; Korat & Shamir, 2008; Scheidlinger, 2004; Shamir et al., 2008; Shamir & Schlafer, 2011; Sung, Chang, Lee, & Yu, 2008; Wilson, 2003; Woody et al., 2010)，而當中運用電子書融入語文學習的研究中均顯示，電子書上的多元化輔助功能，對語言學習的字彙、閱讀理解及朗讀能力有正面的幫助(Korat, 2010; Korat & Shamir, 2008; Shamir et al., 2008)。如：Grimshaw, Dungworth, McKnight, and Morris (2007)的研究結果顯示，使用電子書及透過線上字典輔助閱讀的學習者，其閱讀理解能力顯著優於閱讀紙本且配合紙本字典輔助的學生。而 Korat and Shamir (2008)探討電子書對閱讀理解能力影響的研究中顯示，電子書融入學習活動確實能增進學習者的閱讀能力。另外，Korat (2010) 的研究中也發現，運用電子書融入教學活動，對其學習者的字彙學習及朗讀能力確實有正面的幫助。有鑑於上述之優勢，本計畫也採用電子書作為英語閱讀學習之

工具，並將其導入於傳統的英語教學活動中，電子書除提供一般基礎的輔助功能外，還配合英語閱讀學習之需求，提供字彙與文句的翻譯、發音及朗誦語音…等功能，使其符合學習需求，以提高學習者的使用意願(Woody et al., 2010)，進而提升英語理解與字彙應用之學習成效。

此外，一般的電子書大多提供非線性且高自主性的學習模式，雖然學習者可以依照個人意願與喜好決定學習內容(Duffy, Lowyck & Jonassen, 1993)，但對於一個初階或較為被動的學習者而言，反而容易產生學習迷失(Learning Disorientation)及認知超載(Cognitive Overload)的情形(Lin & Gayle, 1996)，進而影響學習者對學習內容的組織思考、知識內化及學習成效(Nelson, 1992; Stanton, Correia, & Dias, 2000)，而適當地學習引導輔助機制將可降低此類問題的產生(Hartley & Sleeman, 1973; Maes, 1994; Brusilovsky, 1999; Capuano, Marsella & Salerno, 2000; Chen & Hsu, 2008)。另外，在過去的電子書研究中，許多相關研究著墨於「電子書系統與軟體的使用評估」或「電子書融入教學對閱讀能力的影響」，顯少探討使用後的行為分析及其行為間的相關性。因此，本計畫於英語閱讀電子書上，提供適切之個人化英語閱讀引導輔助機制，並以認知心理學中的「有意義學習」(Meaningful learning)概念為基礎(Ausubel, 1963)，將新舊知識產生連結，讓學習者有機會重整概念與理論，讓學習更為鞏固(Araujo, Veit, & Moreira, 2008; Cardellini, 2004; Grabe & Grabe, 2007; Mass & Leaby, 2005)；而在引導機制的規劃上，將運用學習歷程(Portfolio)的資料進行分析，並以所有學習者的平均能力為依據，且考量文章閱讀的關聯性與困難度，以及學習者的英語能力，進行系統性的評估與運算，當學習者結束當下所閱讀的文章，並決定閱讀下一

篇時，引導輔助機制將即時且動態的提供符合學習者現階段需求之英語文章進行閱讀；於資料分析部分，除探討學習者之英語學習成效，還針對學習過程中學習行為及各行為間之相關性、順序性進行分析。

二、 文獻探討

2.1. 電子書導入閱讀教學

隨著資訊科技的發展，電子書的熱潮已成為教育領域所關注的重要議題。相較於傳統紙本，電子書有著可攜性、方便性與多元性的特性；電子書的運用，不但能減少紙張的耗費，其多元化的註記功能、多樣化的媒體呈現與永久性的歷程記錄，更能提供使用者多功能且高便利的閱讀模式(Kaderavek & Justice, 2002)。

目前，已有許多研究針對電子書的多元特性與應用進行探討，如：電子書系統的發展與評估(Leu & Zawilinski, 2007; Larson, 2009)、電子書內容格式的規劃與呈現(Lee, Guttenberg, & McCrary, 2002; Sohn et al., 2002)、電子書設備的可用性評估(Kang et al., 2009)、電子教科書的使用觀感(Woody et al., 2010)、電子書提升閱讀理解之成效(Grimshaw et al., 2007; Korat, 2010; Korat & Shamir, 2008)，而多數研究對於電子書的輔助教學功能也均抱持著正面評價與正向觀感(Bennett, 2011; Grimshaw et al., 2007; Korat, 2010; Korat & Shamir, 2008; Ohene-Djan, Zimmer, Gorle, & Naqvi, 2003; Scheidlinger, 2004; Shamir et al., 2008; Shamir & Shlafer, 2011; Wilson, 2003)。Grimshaw et al. (2007) 的研究主要探討，於閱讀活動過程中

融入電子書與紙本書兩種不同閱讀方式，以瞭解不同類型的內文對學習者閱讀理解能力的影響，由研究結果可知，具備多媒體與多功能的電子書對增進閱讀興趣有顯著影響，並能有效提升學習者的閱讀理解能力。Korat and Shamir (2007) 的研究則透過電子書融入教學的方式，安排學習者透過電子書閱讀教師所指定的課程內容，藉以瞭解閱讀電子書對閱讀及識字能力的影響，研究結果顯示，閱讀電子書的學童其字彙測驗所得的分數顯著高於未使用電子書閱讀的學童。而後，Korat and Shamir (2008)的研究中，再針對電子書融入閱讀教學對學習者閱讀能力及字彙使用能力的影響進行探討，研究結果則顯示，閱讀多媒體電子書對於提升閱讀能力及字彙使用能力確實有顯著的幫助與成長。Shamir et al. (2008) 的研究結果也顯示，透過電子故事書，多樣化的多媒體功能輔助，同樣能有效提升學習者識字與應用的能力。再者，Korat (2010)以不同年齡的學習者為研究對象，透過電子書融入閱讀教學的過程，以瞭解學習者字彙認識、閱讀理解，以及文章朗讀能力的改變，而研究結果顯示，透過電子書的輔助閱讀，不同年齡的學習者於字彙運用、閱讀理解及文章朗讀的能力皆呈成長的狀態。

依上述文獻探討可發現，於教學活動過程中，透過電子書多元化的功能、多樣化的媒體與便利性的輔助，除能有效提升學習者的識字與應用能力，也能增進學習者的閱讀理解與閱讀興趣，而此研究結果多歸因於，電子書較能提供多樣的視覺刺激與介面互動，進而提高了學習者使用的動機與意願，並間接影響了學習成效。然而，多數文獻於文章內容的呈現上，多以自主且非線

性的學習方式進行閱讀，或是採用教師指定之方式，要求學習者閱讀的內容與範圍，這樣的學習過程不僅造成學習者現階段所學知識與潛在知識無法相連，更會造成認知負荷與學習迷失的問題產生；再者，電子書融入閱讀教學的成效分析上，多以學習者的閱讀理解與識字能力進行評估，鮮少針對學習者的學習行為及其相關性進行探討。藉此，於本計畫的電子書中，則運用學習者的學習歷程資料進行分析，並以此資訊為參數作為閱讀引導輔助機制的考量依據，而於學習成效評估部分，除一般測驗成績外，本計畫還分析學習者的學習行為及各行為間的關聯性，藉由分析結果，能進一步了解閱讀引導輔助機制的適用性，以及學習者於學習過程中導入電子書輔助閱讀之需求性與融合性。

2.2. 英語閱讀

在學習過程中，閱讀能力與理解力扮演了重要且關鍵的角色，根據國外研究報告(Programme for International Student Assessment)指出，閱讀能力越強的人，越有能力蒐集、理解、判斷資訊，以達成個人目標、增進知識、開發潛能，並運用資訊，有效參與現代社會的複雜運作(Nunan, 1999)。針對學生而言，閱讀能力是一個重要且基礎的指標因素，此能力將會顯著地影響學生在校表現及其成效。近來，許多相關研究發現，在有限資源環境下，對於以發展英文為第二外語的學生(English as a foreign/second language, ESL / EFL)，閱讀是一個重要的契機與策略(Day & Bamford, 1998; Dreyer & Nel, 2003; Fasting & Lyster, 2005; Lynch, Fawcett & Nicolson, 2000; Nicolson, Fawcett & Nicolson, 2000)。透過詳細地閱讀英語文章，能從文章中了解字彙的應用、句子的組成、內文的結構，進而提升閱讀文章的技

巧與理解(Gehard, 1996)。Neil (1999) 的研究中也發現，在語言學習的過程中，運用大量的閱讀，能快速且有效的幫助學習者，了解單字的意含、句子的結構，語法的使用，甚至文學的理解；因此，閱讀是英語學習初學者重要且關鍵的法門。此外，透過廣泛與大量的閱讀(Extensive Reading, ER)，不但能激發學習者的閱讀動機，還能精進語言能力的技巧，這樣的學習方式，也逐漸採用在語言學習與傳統教學的過程中 (Day & Bamford, 1998; Krashen, 2004); 更有許多研究已運用不同的學習者、多樣的教學環境，去探討並證實廣泛閱讀的優勢與好處，如：能正向的影響語言能力(Iwahori, 2008; Jackson, 2005)、閱讀理解力(Hafiz & Tudor, 1989; Hitosugi & Day, 2004 ; Lee, 2007; Takase, 2007)、閱讀流暢性(Iwahori, 2008; Takase, 2007)、單字(Horst, 2005; Lee, 2007; Leung, 2002)、文法(Pigada & Schmitt, 2006)、寫作技巧(Hafiz & Tudor, 1989)，甚至會提升目前所學語言的學習動機與學習態度(Chua, 2008; Hall, 2007; Hitosugi & Day, 2004; Leung, 2002)。

隨著無線科技與行動載具的逐步發展，行動科技輔助語言學習 (mobile-assisted language learning, MALL)之議題也逐漸受到重視，其可攜性、互動性、連結性、隱私性與即時性等特性，使得許多研究將其運用在語言學習的過程中 (Chinnery, 2006; Godwin-Jones, 2007; Lan et al., 2007)，並藉此探討行動科技對語言學習的口說(Kukulska-Hulme, 2005)、字彙(Thornton & Houser, 2005)、片語(Thornton & Houser, 2005)、文法(Sung, Chang, & Huang, 2008)的影響性。針對英語閱讀部分，Lan et al. (2007) 運用行動載具建置同儕輔助學習系統，並將其用於促進同儕輔助閱讀之學習活動中，透過同儕的幫忙與系統的輔助，更能有效提升閱讀技巧與理解。Chen & Hsu (2008)建置

了一套個人化智慧型行動學習輔助系統，透過模糊試題反應理論，能依據學習者的閱讀能力，推薦適當的英語新聞給予學習者進行學習。而 Wu et al. (in press) 建置了一套情境式英語閱讀輔助學習系統，此系統則依據學習者的歷程分析與基因演算法的疊代運算，並參考學習者的所在地點，提供適合學習者閱讀的學習路徑進行學習。

目前相關的研究中，所提供閱讀引導輔助機制，多以學習者的個人特性、學習成績、線上行為以及學習能力作為提供個人化與適性化的引導考量，而這些考量參數大多透過額外的問卷、試題等評量方式所獲取，不但促使學習者感到困惑與麻煩，也未全面性的考量到整體學習者的平均特性與能力，即使提供了個人化的引導，也易造成高低成就兩方學習者的學習落差更為嚴重。藉此，本計畫的英語閱讀電子書輔助系統將運用英語閱讀之優勢，導入於傳統的英語教學課程中，於閱讀引導機制部分，將採用學習者的歷程資料並考量所有學習者的平均能力，給與動態且即時的閱讀引導，以提供良好的英語閱讀環境給與學習者進行學習。

2.3. 學習歷程

學習歷程是指在學習過程中的各式資訊，因特殊目的與目標收集而成，透過學習歷程可了解每位學習者的努力過程、改進經驗與學習成就(Alter & Spandel, 1992)。學習歷程包含了動態與真實的特性，能詳細且完整的記錄教育與學習方式，這讓教師能從學習歷程的歷史紀錄中，了解各學習者的學習狀況並給予評估；學習歷程也能同時成為學習者獨立、自省的學習工具，透過歷程記錄不斷地自我檢視、修正、實踐和發展，最終從學習歷程的自省中達到實際的學習成效與結果(Paulson, Paulson & Meyer, 1991)。

隨著資訊科技的發展與廣泛的應用，紙本式的歷程記錄也逐漸轉化為採用數位化的儲存方式，透過數位化資料的蒐集與儲存，促使所記錄的學習歷程更加地多樣且豐富 (Greenberg, 2004)，而資訊科技的輔助，更能有效強化學習歷程資料的儲存、傳輸、管理及運用，進而增加了資料分享、交換、散播與互動的潛能 (Barrett, 2006)。Acker (2005)認為數位化的學習歷程，能收集到多樣化且多元化的歷程記錄，並能完整的描述與解釋學習者個人的教育、專業、經驗與成就。Cambridge (2005)則認為數位化的學習歷程，是經由學習者長時間的自我檢視、改進、修正，並透過系統化的方式蒐集而成，因而此資訊能有效且可靠的作為學習者學習成果的證明。而 Gaide (2006)則指出數位化的學習歷程是以學習者為中心，透過學習歷程的資訊，學習者可依個人意願建構或改善自我的知識與技術，而教育者或教師則可透過學習歷程之資訊，從旁協助學習者建構與學習，並扮演著輔助者之角色。

近來有許多相關研究，運用學習歷程之特性幫助學習者，在學習過程中進行自我的反思與學習，讓學習者隨著時間的發展，透過自我的回饋，正確的選擇未來的方向。如：Garrett & Jackson (2006)於行動載具上建置一套臨床學習工具，載具中的學習歷程資料則與學習伺服器同步，此學習工具則用於幫助與改善臨床學習的困難，增加實習過程中的自我反思，促使學習者能將所學的理论知識轉化為實際的操作過程。Gülbahar & Tinmaz (2006)則設計一套專題導向學習的教學方式用於小規模的教室中，並採用數位化的學習歷程資料做為學習成效之評估工具，依據分析結果證實，這樣的評估方式能清楚了解學習者整個學習過程與變化，適合用於此教學環境中。而 Barbera (2009)提供了一個能替代評估學習者成效

的數位化學習歷程應用工具，透過詳細的歷程資訊，於學習過程中建置了一套連鎖的互評機制，促使學習者相互的觀摩並漸進的改善其缺失。Mann & Wong (2010) 於行動載具上建置了數位化的學習歷程資訊，讓學習者觀看自我歷程資訊後能獲得相關回饋與優勢，依據研究結果顯示，將學習歷程放置在創新的行動載具中，透過自我反思機制顯著的改善學習者未來就業的問題。

依上述文獻分析可了解，學習歷程中記錄了學習者完整且多樣的學習資訊，透過歷程記錄，學習者可清楚了解自我學習過程中的努力，並可作為自我檢視、反省與改善的依據；而教師則可運用此資訊，了解每位學習者的學習趨勢與方向，並適時給予輔助和幫忙，進而作為未來教學評估與教學策略的考量應用。學習歷程隱藏著豐富且有用的大量資訊，透過有效的分析與整理，可獲得關鍵的資料應用於教學環境中。因此，本計畫於引導參數的設計上，則採用系統中所蒐集的學習歷程資料進行分析，透過有效的運算及歸納，將其結果運用在動態地閱讀引導機制設計上，並藉由每位學習者詳細的記錄，以提供個人化、適性化的學習環境，讓各學習者都能獲得符合自我英文能力的文章進行閱讀，進而提升英語閱讀之興趣。

三、 英語閱讀電子書系統

3.1. 英語閱讀電子書系統之架構

為符合基礎英語之教學目標，且達到科技導入之有效運用，並符合傳統教學之活動內容，電子書系統針對 FRAME Model 的三大面向 (Koole, 2009) 以及英語課程的教學目標、活動內容、使用需求與輔助功能進行規劃與建置。本系統用戶端主要將採用行動平板電腦作為學習載具，整體前

後端系統架構如圖 1 所示，系統架構在現今相當普及之 WiFi 或 3G 無線通訊網路中，使用者可經由無線通訊網路並透過平板電腦之電子書系統，接收「閱讀引導機制」所推薦之個人化英文文章，並利用電子書系統提供之閱讀輔助功能與註記系統進行英文閱讀，而其相關之過程將被傳送到後端系統作為下回推薦文章決策依據，並亦將儲存於學習者學習歷程資料庫中，作為進一步分析與應用。學習者所閱讀之文章來源則為預先建置之學習內容資料庫，由於電子書系統提供了註記功能，因此該學習內容資料庫中亦將包含學習者於文章閱讀過程中對文章內容所做之所有註記。此外，電子書中提供了即時英文辭彙查詢翻譯之功能，此一功能將由系統透過網路上之英文辭典伺服器，查詢並擷取辭彙相對應之翻譯與解釋。



圖 1 英語閱讀引導系統架構圖

教師端部分，提供教師有關學習者相關閱讀歷程之統計分析，以利教師掌握學生學習狀況，諸如：學生平均每篇文章查詢詞彙數量、文章中最多查詢次數之詞彙排行、學生程度能力分析結果、學生完成閱讀之時間長短相關統計、由眾人學習歷程進一步分析出之文章難易度情形…等。

3.2. 英語閱讀電子書系統之功能

學習者端之電子書系統乃針對平板電腦螢幕

尺寸所規劃設計，其系統介面如圖 2 所示，分為文章閱讀區以及輔助功能操作區兩大部分：

- 文章閱讀區：此部分位於介面左區，主要顯示系統推薦閱讀之英語文章以及使用者筆繪功能之醒目標示，同時採用書籍翻頁之模式提供使用者閱讀。
- 輔助功能操作區：此部分位於介面右區，除了基本操作外，提供了閱讀輔助更完整之字彙、文句、段落、全文翻譯功能，以及文章資訊、閱讀註記、學習者歷程、統計分析、相關設定等功能，…應用隱藏式側邊頁籤之方式將操作功能模組化，於必要時彈出與隱藏。

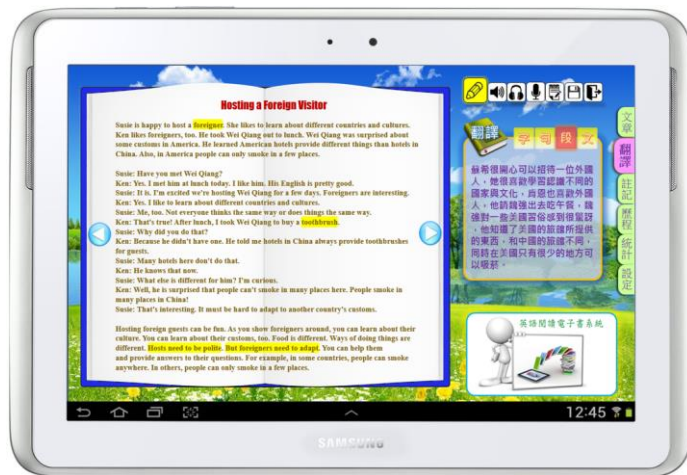


圖 2 英語閱讀引導電子書系統介面圖

有關電子書功能介面細部包含有下列項目：

- 文章標題：顯示後端系統所推薦閱讀之文章主題。
- 文章內容：除了顯示後端系統推薦之文章內容全文外，將可透過「難度」功能鍵，將文章中不同難易度之單字字彙以不同顏色顯示，使用者可清楚了解所閱讀相關字彙之難易程度，而難易度將以全民英檢初級、中級、中高級參考字表為依據。「註記」功能鍵則可

將所指定選取之詞句部分進行特別註記。「選首」「選尾」「複製」功能鍵則提供平板電腦行動裝置較便利之詞句選取剪貼操作。透過「發音」功能鍵，系統將經由後端系統擷取相對應語音檔進行發音播放。「筆記」功能鍵則提供學習者將辭句加入複習用筆記，日後可做重點複習瀏覽之用。

- 翻譯解釋：此區顯示使用者閱讀文章時所欲查詢之字彙、片語、單句、段落、全文翻譯與解釋。透過右邊「字彙」、「片語」、「單句」、「段落」、「全文」等功能鍵，分別可即時查詢目前文章中游標停留處當下之字彙、片語、單句、段落、全文翻譯。翻譯與解釋內容則由後端系統從學習內容資料庫或網路辭典中擷取獲得。
- 註記功能：註記功能猶如使用者閱讀一本書時，欲在特定文句或段落處書寫某些說明或心得般。此功能提供使用者在閱讀文章時，針對所選取任一字句段落進行相關內容註記，同時亦可以瀏覽其他使用這在閱讀此篇文章時所作的註記，包含了註記標題、作者、點閱次數等資訊，達到分享交流與交換意見看法之用途。而此系統規劃提供多元之註記內容形式，包含「文字」、「圖片」、「語音」、「影片」等註記形式，亦即可以即時輸入或上傳多種媒體註記，使得閱讀註記更加豐富生動。此外亦可以「熱門註記」或「我的註記」篩選註記清單。
- 文章資訊：顯示目前所閱讀文章在經過分析後的困難度指標，指標之計算依據乃細分為數個部分，詳述於後面章節。此外，文章中不同難易級別之單字數量亦會顯示於此區

中，包含全民英檢初級、中級、中高級等級別之字彙數量。其他尚有文章類別、總字數以及採用何種方式選讀文章(系統推薦、自選、隨機)等資訊。

- 使用者歷程：此部分規劃將顯示諸如使用者登入次數、閱讀文章數、查詢相關詞句之翻譯次數、註記次數。經分析後之使用者能力程度指標、…等等資訊，使學習者能了解自我學習狀況。
- 系統設定：系統相關之參數與使用設定可於此區完成。

3.3. 個人化英文閱讀引導機制

(1) 文章困難度

有關文章難易度之認定，大部份文獻皆沿用 Flesch Reading Ease Readability(Flesch, 1984)之計算方式，也就是僅考量文章平均文句長度(即平均每一句子的字數)以及平均每個字的音節數，作為計算依據，其計算公式如下，值域為 0~100，數值愈大代表文章愈簡單，EF 代表 Flesch Reading Ease：

$$E_F = 206.835 - (1.015 * \text{平均每一句子的字數}) - (84.6 * \text{平均每個字的音節數})$$

由於國外的文章困難度定義並不一定適用台灣國民，因此我們增加採用台灣全民英檢的字彙難度分級作為考量的參數之一。另外，經由所有學習者文章閱讀之學習歷程，亦可分析出文章困難度參考評估值，因此本計畫將之增加為第三項計算參數。總括而言，本計畫使用如下更為詳盡之文章困難度計算公式，更貼近國人狀況，尤其是群體性質之學習者(譬如班級學生)。公式如下：

$$D = \alpha D_F + \beta D_G + (1 - \alpha - \beta) D_P$$

$$D_F = (1 - E_F) / 100$$

$$D_G = \frac{\omega C_E + \varphi C_I + (1 - \omega - \varphi) C_H}{C_E + C_I + C_H}$$

$$D_P = \frac{f_V + f_S}{2}$$

$$D_P = \frac{1}{2} \left(\frac{\sum_{v \in V} q(v) / p(v)}{|V|} + \frac{\sum_{s \in S} q(s) / p(s)}{|S|} \right)$$

其中 D 為文章困難度，值介於 0~1，0 為最低困難度，1 為最高困難度； D_F 、 D_G 、 D_P 分別為 Flesch Ease 轉化之困難度、由 GEPT 計算出之困難度、由 Portfolio 分析出之困難度； α 與 β 為權重值。 D_F 從 E_F 正規化轉換計算而來， D_G 則由文章中 GEPT 初級(Elementary)字彙數 C_E 、中級(Intermediate)字彙數 C_I 、中高級(High-Intermediate)字彙數 C_H 計算求得， ω 與 φ 為難度權重。 D_P 則由所有學習者閱讀該文章時，點擊字彙翻譯查詢之比率 f_V 以及點擊單句翻譯查詢之比率 f_S ，兩者平均計算求得。 V 為文章字彙集合， $q(v)$ 與 $p(v)$ 分別為字彙 v 被點擊查詢的次數與被閱讀的次數； S 則為文章單句集合， $q(s)$ 與 $p(s)$ 分別為單句 s 被點擊查詢的次數與被閱讀的次數。

(2) 文章關聯性

本計畫之文章關聯性有別於其他相關研究，一般研究通常以兩篇文章關鍵詞或整篇字彙之重疊出現比率作為相關度，而本計畫之「閱讀關聯度」，主要是依據學習者閱讀文章時利用查詢翻譯功能查詢之陌生字彙，進一步與其他文章比對計算關聯度，以這些陌生單字在其他文章中出現之重複性高低作為關聯度參數，藉由聯度高的文章盡量接續推薦，以強化學習者對這些字彙之記憶性與熟悉度，同時亦體會其不同文句中之運用，達到閱讀效果的提升。文章閱讀關聯度參數

計算如下：

$$R = \delta \left(\frac{\sum_{u \in U} f(u)}{|U|} \right) + (1 - \delta) \left(\frac{\sum_{w \in W} g(w)}{|W|} \right)$$

$$f(u) = \begin{cases} 1 & , u \in W \\ 0 & , u \notin W \end{cases}$$

$$g(w) = \begin{cases} 1 & , w \in U \\ 0 & , w \notin U \end{cases}$$

R 代表文章關聯度，值介於 0 與 1 之間，值愈高代表關聯度愈高。 U 為前一篇閱讀文章中學習者使用了查詢翻譯功能所查詢之字彙集合， W 則為另一篇文章內容之字序集合，公式左半部括號內運算式所代表之意涵為， U 中有多少比例之字彙出現在另一篇文章中，而右半部括號內運算式之意涵為，另一篇文章中所有英文字中有多少比例是屬於 U 中查詢過的字。 δ 則為計算權重。

(3) 學習者能力程度

學習者能力程度由兩個參數計算而得，第一個參數為初始能力程度，可由學習者入學測驗分數或是課前測驗(Pre-test)成績做換算求得；第二個參數則由學習者現有學習歷程記錄分析計算求得。公式如下：

$$A = \rho A_0 + (1 - \rho) A_p$$

$$A_p = \frac{A_v + A_s}{2}$$

$$A_p = \frac{\sum_{b \in B} (1 - Q_v(b) / V(b)) + (1 - Q_s(b) / S(b))}{2|B|}$$

A 代表學習者的能力程度，值介於 0~1，值愈大代表能力程度欲高，反之愈低。 A_0 與 A_p 分別為初始能力程度與歷程表現程度，值同樣皆經換算介於 0~1， ρ 為計算權重。 A_p 則進一部由學習歷程中面對字彙以及面對文句之表現情形加以平均計

算，分別以 A_v 與 A_s 代表字彙能力與文句能力。字彙能力以文章所有字彙中未被學習者點擊查詢翻譯之比例計算而來，文句能力則以文章所有文句中未被學習者點擊查詢翻譯之比例計算。 A_p 公式中， B 代表學習者已經閱讀過之文章集合， $Q_v(b)$ 與 $V(b)$ 分別為文章 b 中被查詢的字彙數量與總字彙數量， $Q_s(b)$ 與 $S(b)$ 則分別為文章 b 中被查詢的單句數量與總文句數量。

最後，「閱讀引導機制」根據上述三項決策參數，並以達到文章困難度匹配學習者能力程度、前後閱讀文章具高度關聯性，以及由淺入深之目標，循序引導適當之文章給予學習者閱讀學習。推薦下一篇最適文章之公式如下所示：

$$b_{next} = \arg \max_{b \in B - B'} (\lambda R(b, b_{previous}) + (1 - \lambda)(A - D(b)))$$

當中 B 為所有文章集合， B' 為已閱讀過之文章集合，系統將從未閱讀之文章中挑選最適文章 b_{next} 進行推薦。 $R(b, b_{previous})$ 為文章 b 與前一篇閱讀文章 $b_{previous}$ 間之閱讀關聯度， A 為學習者能力程度， $D(b)$ 為文章 b 之文章困難度， λ 為決策考量權重。

四、 研究設計

4.1. 受試者

本計畫對象為台灣某私立大學一年級，有修習基礎英文課程之三班學生，並以班級為單位區分為三組，分別為 group P (Paper) 51 人、group R (Reading) 48 人、group G (Guidance) 50 人。於實驗教學時，group P 以紙本資料做為學習教材，且未提供任何輔助機制給予引導，並以傳統的講授式教學法於教室內進行教學；而 group R 與 group G 於學習活動過程中，都採用英語閱讀電子書系統進行學習，兩組唯一差異的地方在於，group G 所使用的電子書額外提供了閱讀引導輔助機制，

透過此機制電子書能依據學習者的英語能力、文章難易度、文章相關性，即時且動態的推薦下一篇符合學習者個人的英語文章進行閱讀，而 group R 所使用的電子書系統則未採用此引導機制，但學習者可藉由電子書中多樣化的註記功能，以及即時翻譯(字彙、片語、文句、段落、全文)與發音朗誦等輔助功能，於英語課程中進行英語閱讀之學習活動。三組學生所閱讀之英語文章皆來自相同的教材資料庫，為確保三組學生所上之課程內容相同，於授課教師安排上皆為同一人，此外，為確保每位學習者在實驗過程中都有良好的執行能力與學習過程，此實驗活動之成績將列入此學期科目在校成績的一部分。

4.2. 實驗流程

英文基礎課程每週兩節課，一學期共有 18 週；第 1 週至第 8 週，三組學生尚待在教室內，接受傳統的講授式教學法，而教師則於教室內講授基礎的英語學習課程；第 9 週則為學校的期中考週，本計畫藉此進行實驗的前測測驗，並用期中考成績評估每位學習者本身於實驗之初的起始英文程度，期中考後，則開始進行本研究之實驗活動；第 10 週時，英語教師對兩組實驗組學生，進行實驗活動的流程說明與解說，並同時進行電子書的練習操作；第 11 週至第 17 週，則開始進行實驗活動，第一節是由英語教師於教室中進行傳統的講授式教學法，並教授這學期學校所安排的課程進度，第二節則進行英語閱讀的活動課程，透過英語閱讀的方式，讓學習者習得英語字彙、句型和文意推演的語言能力，進而增進文意解讀、字彙理解、句型應用與文法判斷等能力。在進行英語閱讀的活動階段，group P 的學生採用傳統紙本的閱讀方式，並採手寫紀錄相關註記內容與重點，而 group R 的學生，則運用英語閱讀電

子書系統進行閱讀活動，利用系統內多元化的功能服務進行英語閱讀，而 group G 也採用英語閱讀電子書進行閱讀活動，於學習活動過程中，除提供電子書上的各項輔助功能外，還提供了動態閱讀引導輔助機制，藉由歷程的分析與運算，可即時且動態的提供下一篇符合學習者閱讀的英語文章給予學習者。在整體活動過程中，將委派授課教師與技術人員在旁，依需要而協助學習者排除學習活動與電子書系統上的任何問題，使實驗活動得以順利進行，其實驗流程規劃如圖 3 所示。

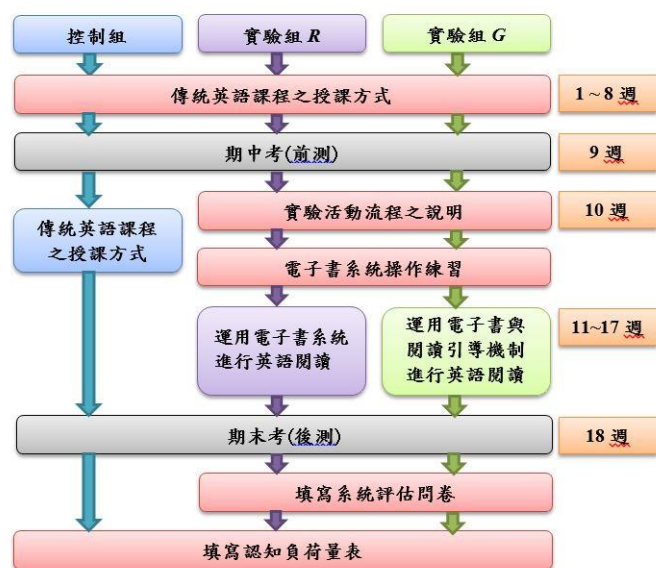


圖 3 實驗流程圖

在實驗活動的過程中，group R 與 group G 的每位學習者，學習行為與操作過程皆被收集並記錄於後端學習歷程資料庫中；而後端學習內容與註記資料庫中，共存放了 45 篇英語閱讀的相關文章以及每位使用者的閱讀註記紀錄，每位學習者在此實驗活動過程中，必須讀完 15 篇的英語文章；而第 18 週則為學校的期末考週，為配合學校的進度規劃，本計畫則將期末的筆試測驗作為本實驗後測之成績。

4.3. 評估工具

(1). 英語學習課程之成績

為瞭解本論文之英語閱讀電子書系統，是否有效提升學習者英語學習之成效，且英語閱讀引導機制，對於英語之精熟與理解程度是否有所提昇，並對學習者其英語學習閱讀上有所助益。本論文以英語課程的前、後測成績，運用統計分析之方式，進行學習成效之評估，除探討不同學習方式彼此間學習成效之差異，還針對前、後測英語能力是否提升進行了解，前、後測的測驗內容與題型由授課教師自行編製完成，包含字詞解釋、段落填空、文句翻譯、閱讀理解問答。

(2). 學習行為之評估

為了解學習者其學習行為間的關係與順序，以及操作使用系統功能的頻率與程序，本論文依所記錄的學習歷程資料先進行編碼、定義與分類，再運用滯後序列分析 (Lag Sequential Analyses, LSA)，針對學習行為間的關係、順序與頻率進行模組化的評估，分類項目如下：閱讀、文字註記、圖片註記、語音註記、影片註記、字彙翻譯、片語翻譯、文句翻譯、段落翻譯、全文翻譯、發音、選擇、筆記、檢視文章資訊。

五、 結果與討論

5.1. 學習成效之分析

學習成效分析部分，將依據 group P、group R、group G 的前、後測成績，採用 ANOVA 與 t-test 統計方法進行資料分析，藉以了解本計畫所提出之閱讀引導機制，以及英語閱讀電子書對其英語學習成效之影響。

運用前測透過 ANOVA 分析，三組學生於實驗前其英語成效之表現。由表 1 統計結果可知，其 p 值大於 .05 未達顯著，顯示這三組學生在進行

實驗教學前未有其差異性。

表 1、三組前測成績之 ANOVA 檢定

Group	Mean	N	Std.Deviation	F	p
group P	80.588	51	2.127	1.771	.174
group R	81.166	48	1.982		
group G	81.260	50	1.688		

表 2 為三組後測成績運用 ANOVA 統計分析後之結果。表中 p 值小於 .05，此結果顯示三組的後測成績達顯著差異。因此，進行變異數同質檢定，Levene 統計量為 .101，大於 .05，即確認三組之後測成績變異數相等，故可進行事後比較；由 Scheffe 檢定結果可知 $\text{group G} > \text{group R} > \text{group P}$ ，且與三組之平均成績一致，其表示 group G 採用英語閱讀電子書系統結合引導機制，其學習成效為較佳，其次為使用英語閱讀電子書系統的 group R，最後，則是運用傳統紙本的 group P。由此可知，在傳統英語學習環境中，導入電子書學習系統，其多元化的輔助功能，能有效提升學習者英語學習之成效，而電子書系統結合閱讀引導機制，不但能提供豐富的輔具協助學生學習，各篇文章的閱讀順序，還能透過學習歷程的分析，即時且快速地提供個人化的建議與引導，對英語能力的提升，更有相當大的助益。

表 2、三組後測成績之 ANOVA 檢定

Group	Mean	N	Std.Deviation	F	p	Levene	Post Hoc
group P	82.509	51	2.326	46.835	.000*	.101	G>R>P
group R	84.104	48	2.326				
group G	87.360	50	2.974				

* $P < .05$

表 3 則是運用相依樣本 t-test，個別探究 group P、group R、group G 三組，其英語前、後測學習成效之差異。由統計分析結果可知，這三組的 p 值皆小於 .05，故此三組的前、後測成績達顯著差異。再細部觀察各組之成績，可瞭解 group P 在融

入英語閱讀學習方式後，其學習成效有所提升，由此可知，透過閱讀學習的過程，能加深學習者的理解與判斷能力，進而提升英語學習的應用能力；但學習成效仍不及採用英語閱讀電子書的另外兩組，group R 與 group G 兩組學生在使用英語閱讀電子書系統學習後，皆能有效提升其學習成效，藉此可知，電子書上多元化輔助工具，能於閱讀學習的過程中，提供適當的協助與幫忙；而於系統中有提供引導機制的 group G，其前、後成績之差距更為明顯，其結果顯示，考量個別學習歷程，促使文章困難度匹配學習者能力，並達到前後文章具高度關聯性以及由淺入深的閱讀引導機制，更能提供良好且個人化的英語學習環境給予學習者，即時且適當的英語文章，可降低英語學習之恐懼與阻礙，促使學習者由淺至深的進行英語學習，使學習更具效果。

表 3、三組各英語前、後測學習成效之差異

Group	Test	N	Mean	Std.Deviation	t	p
group P	Pre-test	51	80.588	2.127	-8.655	.000*
	Post-test	51	71.184	2.326		
group R	Pre-test	48	81.166	1.982	-12.293	.000*
	Post-test	48	84.104	2.326		
group G	Pre-test	50	81.260	1.688	-17.901	.000*
	Post-test	50	87.360	2.974		

* $P < .05$

5.2. 學習行為之分析

採用電子書系統之兩組學習者，其學習行為都將記錄於後端資料庫中，透過歷程資料之分析，以了解學習者在閱讀電子書時，其整體活動之行為。首先，先將資料庫之學習行為進行分類與彙整，之後再運用滯後序列分析(Lag Sequential Analyses, LSA)去評估各行為的順序與頻率，其分析結果如表 4、表 5，分為別 group R、group G LSA 評估之結果。表中的列項目 $x \in \{R, TA, FA, VA, SA, VT, PT, ST, PGT, AT, P, S, N, V\}$ 和欄項目 $y \in \{R, TA, FA, VA, SA, VT, PT, ST, PGT, AT, P, S, N, V\}$

分別表示一組 x 和 y 發生的頻率，也就是行為 x 之後立即產生 y 行為之頻率； x 一系列之行為被記錄於表格的左邊， y 行為被記錄於表格的上方。之後，再透過 z score 以統計分析之方式，評估兩相鄰之行為是否達到統計之顯著性。其統計結果如表 6、表 7 所示。

表 4、group R LSA 評估之結果

	R	TA	FA	VA	SA	VT	PT	ST	PGT	AT	P	S	N	V
R	0	120	0	0	210	1673	1032	1263	1486	65	723	887	31	61
TA	1663	26	0	0	737	847	327	38	0	0	398	0	0	0
FA	126	112	0	0	63	75	0	23	3	0	119	0	0	0
VA	96	137	0	19	0	66	0	25	12	0	102	0	0	0
SA	893	879	0	0	8	218	0	49	23	0	174	0	0	0
VT	1568	1389	15	20	0	982	629	1322	521	0	1522	0	0	0
PT	987	1123	0	6	0	769	511	1087	495	0	636	0	0	0
ST	1288	1091	0	0	0	812	563	387	274	5	321	0	0	0
PGT	1399	892	0	0	0	867	542	211	398	63	309	0	0	0
AT	71	304	0	0	0	101	89	31	9	1	78	0	0	0
P	1121	47	0	17	893	387	189	17	7	0	878	0	0	0
S	812	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	794	0	793
N	29	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	12
V	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	981	10	0

表 5、group G LSA 評估之結果

	R	TA	FA	VA	SA	VT	PT	ST	PGT	AT	P	S	N	V
R	0	115	0	16	120	1429	786	986	874	14	658	0	28	165
TA	1369	21	0	0	613	787	319	21	0	0	217	0	0	7
FA	98	76	0	0	72	52	16	8	0	0	87	0	0	0
VA	68	119	0	0	0	37	12	3	2	0	72	0	0	0
SA	652	612	0	0	0	173	0	31	17	0	92	0	0	0
VT	1293	1067	9	15	0	873	512	612	386	0	1097	0	0	0
PT	742	593	0	0	0	572	312	365	279	0	421	0	0	0
ST	907	823	0	0	0	517	354	278	211	0	253	0	0	0
PGT	879	687	0	0	0	584	307	206	294	12	237	0	0	0
AT	31	29	0	0	0	58	26	21	16	0	49	0	0	0
P	863	35	0	0	762	185	84	18	8	0	625	0	0	0
S	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	0	79
N	19	0	0	0	0	15	2	0	0	0	9	0	0	7
V	123	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 6、group R z score 統計分析之結果

	R	TA	FA	VA	SA	VT	PT	ST	PGT	AT	P	S	N	V
R	-10.03	-1.21	-10.21	-10.13	-0.18	12.73	9.06	10.11	11.27	-4.06	4.92	7.76	-6.13	-4.37
TA	12.52	-6.59	-9.83	-10.43	5.12	7.02	0.93	-5.93	-9.89	-10.41	1.37	-8.96	-10.29	-10.84
FA	-1.17	-1.33	-11.26	-10.34	-4.21	-3.48	-10.06	-6.93	-9.87	-10.67	-1.29	-11.37	-12.97	-11.56
VA	-2.01	-1.03	-10.57	-7.36	-10.19	-3.97	-10.01	-6.87	-8.38	-10.23	-1.57	-11.26	-12.37	-11.49
SA	7.94	7.51	-10.34	-10.58	-9.32	-0.08	-10.12	-5.28	-6.98	-10.31	-0.87	-11.54	-12.36	-11.68
VT	11.84	10.94	-7.98	-7.14	-9.57	8.79	3.52	10.73	2.18	-10.57	11.69	-10.27	-12.06	-11.34
PT	8.87	9.76	-9.89	-10.24	-9.67	5.49	2.03	9.37	1.89	-10.87	3.83	-11.21	-12.25	-11.37
ST	10.27	9.53	-9.79	-10.17	-9.97	6.74	2.78	1.06	0.12	-9.61	0.81	-10.87	-12.13	-11.27
PGT	11.08	7.91	-9.68	-10.08	-9.89	7.21	2.51	-0.13	1.31	-4.13	0.65	-10.76	-12.28	-11.18
AT	-3.57	0.51	-10.34	-11.48	-11.23	-1.79	-2.76	-6.02	-9.19	-9.98	-3.39	-11.34	-12.75	-11.67
P	9.72	-5.46	-9.96	-7.79	7.93	1.03	-0.48	-7.65	-9.48	-10.17	7.43	-10.78	-12.17	-11.58
S	6.53	-9.97	-10.15	-10.87	-10.65	-9.67	-9.89	-10.15	-10.08	-10.86	-11.03	6.31	-12.39	6.28
N	-6.38	-10.13	-10.34	-11.23	-10.87	-9.98	-11.16	-11.37	-11.88	-12.38	-12.07	-11.76	-12.62	-8.63
V	-4.98	-9.83	-11.23	-11.57	-10.79	-10.76	-11.93	-11.23	-11.73	-12.37	-12.08	8.68	-8.96	-11.59

表 7、group G z score 統計分析之結果

	R	TA	FA	VA	SA	VT	PT	ST	PGT	AT	P	S	N	V
R	-9.15	-0.28	-9.38	-6.45	-0.19	12.62	7.68	9.86	8.82	-7.07	6.68	-10.37	-5.48	0.06
TA	12.26	-5.87	-9.26	-9.73	6.05	7.79	2.83	-5.93	-9.17	-9.72	1.37	-10.48	-10.69	-8.06
FA	-0.86	-2.19	-9.76	-10.39	-2.67	-3.89	-6.56	-7.93	-9.32	-9.48	-1.49	-10.78	-11.08	-11.19
VA	-2.98	-0.23	-9.87	-10.45	-10.13	-4.89	-7.36	-8.26	-8.34	-9.67	-2.58	-10.87	-11.29	-11.68
SA	6.47	5.87	-9.37	-10.29	-9.68	0.12	-9.26	-5.18	-6.31	-10.06	-1.16	-10.39	-10.89	-11.34
VT	11.63	10.18	-7.96	-6.87	-9.67	8.68	4.76	5.97	3.56	-9.87	10.37	-10.29	-10.59	-11.21
PT	7.17	5.82	-9.12	-9.83	-9.38	5.29	2.67	3.24	2.11	-9.27	4.16	-10.03	-10.35	-10.48
ST	9.13	8.07	-8.86	-9.77	-9.39	4.83	3.11	2.02	1.24	-9.63	1.86	-10.17	-10.47	-10.73
PGT	8.92	6.83	-8.98	-9.73	-9.39	5.51	2.51	0.93	2.32	-7.23	1.63	-9.98	-10.23	-10.65
AT	-5.21	-5.37	-9.59	-10.28	-9.79	-3.76	-5.62	-5.98	-6.49	-9.69	-4.12	-10.73	-10.82	-11.32
P	8.34	-4.97	-9.48	-9.92	7.46	0.38	-1.69	-6.23	-7.89	-9.73	6.19	-10.38	-10.59	-10.78
S	1.08	-9.45	-9.52	-10.62	-9.83	-9.38	-9.69	-9.71	-10.18	-10.31	-9.97	-0.49	-11.28	-2.08
N	-6.18	-9.51	-9.86	-10.39	-10.28	-6.96	-8.57	-9.82	-10.21	-10.48	-7.75	-10.73	-11.38	-8.12
V	-0.12	-5.06	-9.96	-10.42	-10.31	-9.87	-9.94	-10.07	-10.32	-10.63	-10.53	-10.89	-11.68	-11.38

經 z score 統計之值大於 +1.96 則表示，其行為的連續性達顯著且位於 95% 信賴區間內($p < .05$)；換句話說，這兩行為彼此間存在著顯著的關係性。基於 z score 的統計分析之結果，將顯著之行為關係轉變為圖型如圖 4、圖 5。

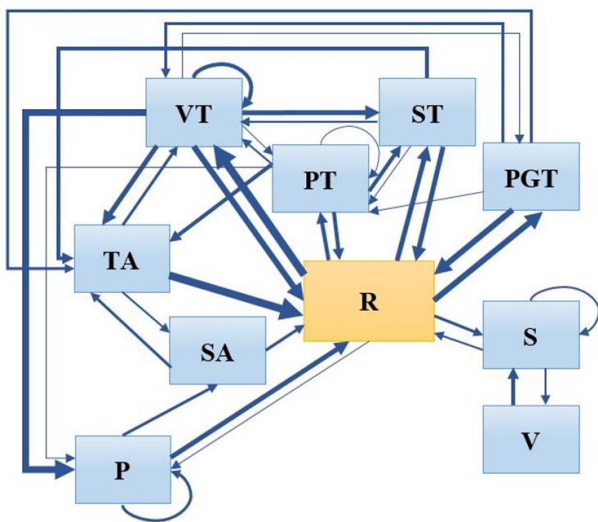


圖 4、group R z score 統計分析之關係圖

線的粗細代表行為間關係的強弱，由圖 4 可知，group R 的學習者在使用英語閱讀電子書系統時，翻譯的行為較為頻繁(VT, PT, ST, PGT)，其中 $R \rightarrow VT \rightarrow TA \rightarrow R$ 為一個強烈的迴圈；此外，ST, PGT 兩行為在閱讀過程中也較為活躍。由這樣的結果可了解，group R 的學習者，在閱讀時經常使用系統上的翻譯工具，而當中字彙的查詢最為

頻繁，其次為段落翻譯與文句翻譯；另外，學習者在查詢字彙後，則會使用文字註記，將其字彙的意義進行紀錄、保存，以利後續閱讀理解之所需；再者，有部分學習者於字彙查閱後，仍對文章字句無法理解者，則會再採用文句翻譯，以了解文章意涵，因此， $R \rightarrow VT \rightarrow ST \rightarrow R$ 也成為一個行為迴圈。由於 group R 所使用的電子書系統，未提供閱讀引導機制，因而，使用者於閱讀前，需花費時間挑選預想閱讀之文章，以及檢視此篇文章相關內容之資訊，甚至於閱讀時，發現此篇文章與個人所需不適，因此，又回復到挑選文章之介面進行選擇，故 R, S, V 三項行為彼此間關係顯著且活動頻繁。

圖 5 為 group G 學習者行為統計之示意圖，由圖中可了解，學習者在使用電子書進行英語閱讀時，翻譯行為依然較為頻繁(VT, PT, ST, PGT)，且 $R \rightarrow VT \rightarrow TA \rightarrow R$ 也為一個顯著迴圈，但 ST, PGT 兩行為與 group R 比較起來，較沒有如此強烈。此外， $R \rightarrow VT \rightarrow ST \rightarrow R$ 雖也為一個迴圈，但 VT $\rightarrow$ ST 彼此間之關係也未如此頻繁。由教師的觀察可知，由於 group G 學習者所使用的英語閱讀電子書中，有提供閱讀引導機制，能依學習者之能力給予合適程度的英語文章，且每篇推薦之文章皆有考量前後關聯性，因此，隨著閱

讀篇數愈多，間接提升了學習者英語理解與內化之能力，故大量減少了段落與文句翻譯之需求。此外，也因系統會主動且即時的推薦合適的英語文章，所以學習者無須於閱讀前，再耗費時間挑選與檢視文章的相關資訊，因此，S, V 於 group G 中未達顯著關聯。

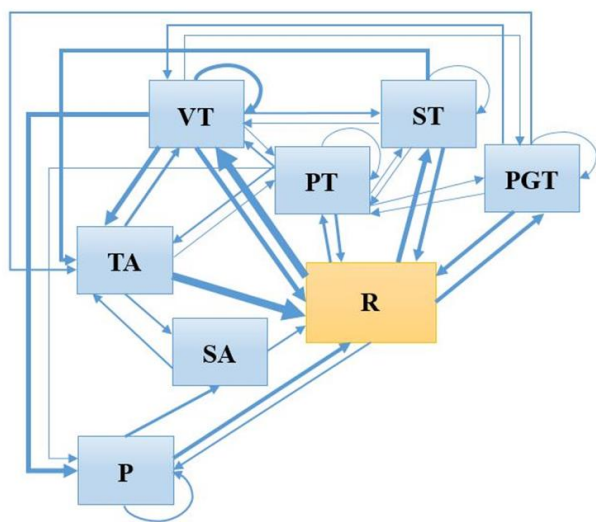


圖 5、group G z score 統計分析之關係圖

六、 結果與討論

6.1. 討論

本計畫透過學習歷程資料之分析，於英語閱讀電子書中，建置即時且動態的閱讀引導機制，經統計分析結果可知，透過閱讀方式進行學習，確實能有效提升學習成效，如同 Neil (1999) 的研究中所提出，在語言學習的過程中，運用大量的閱讀，能快速且有效的幫助學習者，了解單字的意含、句子的結構，語法的使用，甚至文學的理解；且三組中，採用英語閱讀電子書系統結合引導機制的 group G，其成效表現為最佳，其次為使用英語閱讀電子書系統的 group R，此結果分析如同先前之相關研究所示。閱讀多媒體電子書對於提升閱讀能力及字彙使用能力確實有顯著的幫助與成長，透過電子書多元化的功能、多樣化的媒

體與便利性的輔助，還能增進學習者的閱讀理解與閱讀興趣，進而提高了學習者使用的動機與意願，並間接影響學習成效(Korat 2010; Huang et al. 2012)；而透過學習者不同資料為參考，以提供個人化與適性化的引導推薦，能有助於學習者獲得適合自己喜好與能力的學習內容，誘發其學習興趣與熱忱，並增進學習者的閱讀理解與英語成效(Hsu, Hwang, & Chang 2013; Wu et al., 2014)。

在學習行為部分，針對有採用英語閱讀電子書的兩組進行行為統計分析，由結果可知，多數學習者在進行英語閱讀時，翻譯行為較為頻繁，特別是字彙翻譯。依照認知主義的觀點，學習新的語言必須經由學習者主動的心智過程，和既有的語言結構進行整合，而成為新的語言知識，翻譯正是學習外語時一種難以避免的心智認知活動，學習者在無意識的狀態下，將翻譯當作一種學習策略來學習外語(Chellappan, 1991)，從多數相關研究文獻來看，學習者不但使用翻譯學習外語的頻率相當高，而且在增長各種外語技能的表現上亦頗具成效(Naiman et al., 1978; Marti Viano and Orquin, 1982; Politzer, 1983; O' Malley et al. 1985; Chamot et al. 1987; Liao, 2002)。然而，仔細觀察兩組翻譯行為可發現，有使用閱讀引導機制的 group G 其 PT, ST, PGT 之行為，未像 group R 這樣強烈，且 S, V 兩行為也未達顯著，依觀察發現，group G 學習者於閱讀時，系統將依學習歷程分析之結果，推薦適當之英語文章進行學習，減去花費額外時間挑選文章，更能有效應用時間於英語閱讀學習上，也能有效避免學習者因挑選到不合適之文章而降低英語學習之興趣與造成學習挫折。此外，推薦文章時，將會考量學習者查詢過之字彙與下一篇文章之相關性，若於下一篇推薦文章中高比例地再次出現這些字詞，必能使學習者於閱讀時增加其記憶性，並且亦能使學習者

了解這些字詞於不同文句中的運用情形。如同許多研究採用讓學習者重複接收訊息的方式來幫助學習者達到精熟學習的程度，這些研究結果顯示，學習者在重複接收訊息之後，其學習成就或是理解能力皆較僅接受一次訊息的表現來得高 (Ebbinghaus, 1964; Mayer, 1983; Mayer, 2001; Mayer, 2003; Churchilla & Hedberg, 2008; Diependaele, Lemhöfer & Brysbaert, 2013)；而 group G 學習者，透過引導機制之運算，閱讀系統所推薦符合個人能力且具相關連之文章，其閱讀理解力隨閱讀篇數增加而提升，故 PT, ST, PGT 翻譯行為之頻率也相對減少。故，未來在英語閱讀教學環境中，針對以英語為第二外語的學習者而言，並非制止使用翻譯工具進行學習，而是如何提升學習者閱讀理解能力，以降低對翻譯工具的依賴與需求。

此外，在英語閱讀過程中，兩組學生多採用文字註記、語音註記與發音，經觀察發現，大多學習者在查詢完字彙翻譯後，即會進行字彙註記，以輔助其字彙記憶與閱讀理解；而在查詢字彙發音後，即會進行語音註記，以了解其字彙正確發音且進行紀錄；而圖片註記與影片註記未達顯著關聯之推論，在於本實驗之課程為英語閱讀，且有要求須完成之篇數與時間限制，因而，多數學生為能達到目標且快速習得內容，皆採用方便的字彙註記與語音註記。

依據上述行為分析之結果可了解，在英語閱讀學習環境中，翻譯(字彙翻譯、片語翻譯、文句翻譯、段落翻譯、全文翻譯)、註記(文字註記、語音註記)和發音，為不可或缺之功能，於未來相關電子書設計開發上，這些功能將可列為基礎必要之開發項目，以發展符合大眾閱讀行為之電子書系統。研究限制部分，本計畫所導入之課程為英文基礎課程，因而，學習成效部分，則依課程目

標考量進行全面性的英語成效評估，未來將會再針對某部分英語技能(閱讀、字彙、理解、發音)作深入探討與評估。再者，英文基礎課程包含聽說讀寫，為符合此課程之規劃設計，本計畫在與教師討論後，決定由期中考後導入應用，未來將會再找尋符合此系統全程導入之課程，以做更深入之分析與探討。

6.2. 結論

本計畫建置了一套英語閱讀電子書系統，系統中為符合英語閱讀之所需，建置了多樣的翻譯與註記功能，以及發音、朗誦、筆記等功能。系統中另一項重要功能機制乃是整合了閱讀引導機制，運用學習歷程之分析，進行系統性的評估與運算，並考量文章閱讀的關聯性與困難度，以及學習者的平均能力，即時且動態的提供符合學習者現階段需求之英語文章進行閱讀；經實驗分析結果可知，採用英語閱讀電子書結合引導機制之學習者，其英語學習成效為最佳，其次為單純採用英語閱讀電子書之學生，最後則為傳統紙本的閱讀方式，由實驗結果可了解，電子書中所提供的相關輔助閱讀功能，能有效幫助學習者進行閱讀；而個人化的閱讀引導機制，提供符合個人能力與難易度之文章，促使學習者採漸進方式達到良好的閱讀理解之能力。由行為分析結果可知，英語閱讀的過程中，翻譯功能對於以英語為第二外語的學習者而言相當重要，但對翻譯的依賴，會依據閱讀理解的提升而減緩，因此，如何有效提升閱讀理解，將成為英語閱讀過程中重要的環節。此外，文字註記、語音註記、與發音，皆為英語閱讀過程中重要的功能項目，其可作為未來英語閱讀電子書系統設計規劃上之參考。未來將再針對運用英語閱讀策略能提升之聽說讀寫英語技能，做更進一步的評估與探討；且再針對系統

功能與設計部分，進行相關軟硬體接受度評估，以及採用系統的學習者，其認知負荷之評估與探討。

此研究成果已發表於下列期刊和研討會中：

Wu, T. T.* (submitted). Investigating an English Reading E-Book System Combined with a Guidance Mechanism by Using Learning Portfolio Analysis. *Interactive Learning Environments*. (SSCI)

Huang, S. H., Huang, Y. M*., **Wu, T. T.**, Chen, H. R., Chang, S. M. (Revised). Problem-Based Learning Effectiveness on Micro-blogs and Blogs for Students with Different Levels of Achievement. *Interactive Learning Environments*. (SSCI)

Wu, T. T.* (In press). The Use of a Mobile Assistant Learning System for Health Education based on Project-Based Learning. *Computers, Informatics, Nursing*. (SSCI)

Chien, Y. C., Liu, M. C., **Wu, T. T.**, Lai, C. H., & Huang, Y. M. (In press). Enriching search queries to construct comprehensive concept maps for online inquiries: A case study of a food web. *Journal of Internet Technology*. (SCI)

Wu, T. T.* (2014). Using Smart Mobile Devices in Social-Network-Based Health Education Practice: A Learning Behavior Analysis. *Nurse Education Today*, 34(6), 958–963. (SSCI)

Wu, T. T.* (2014). English reading e-book system integrated with guidance mechanism. The 14th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT2014), Athens, Greece, July 7-10. (EI)

Chiu, P. S, **Wu, T. T.**, Huang, Y. M., & Ho, H. L., (2014). The Effect of Virture Peer's Progress on Learning Achievement in an e-Learning Environment. The 2014 International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME 2014), Jeju, Korea, July 7-10. (EI)

黃淑賢、**吳婷婷**、黃悅民(2014)。探討小組遊戲競賽法於國小數學加減法之成效分析。第三屆數位合作學習與個人化學習研討會，新竹，5月9-10。(最佳論文獎)

吳婷婷* (2013)。設計與實作結合閱讀引導機制之英語閱讀電子書系統。第九屆臺灣數位學習發展研討會 TWELF2013，台中，11月27-28。

黃淑賢、**吳婷婷**、黃悅民(2013)。結合電子書學習系統於問題導向學習之公共衛生護理實習課程。第九屆臺灣數位學習發展研討會 TWELF2013，台中，11月27-28。

吳婷婷*、宋天文 (2013)。運用社群網站與行動載具輔助護生進行衛教護理實習之課程。臺灣網際網路研討會 TANET 2013，台中，10月23-25。

參考文獻

Allison, P. D., & Liker, J. K. (1982). Analyzing sequential categorical data on dyadic interaction: A comment on Gottman. *Psychological Bulletin*, 97,393-403.

Araujo, I. S., Veit, E. A., & Moreira, M. A. (2008). Physics students' performance using computational modelling activities to improve kinematics graphs interpretation. *Computers & Education*, 50(4), 1128–1140.

Astous, P. d', & Robillard, P. N. (2002). Empirical

- study of exchange patterns during software peer review meetings. *Information and Software Technology*, 44, 639–648.
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton.
- Bennett, L. (2011). Ten years of e-books: a review. *Learned Publishing*, 24(3), 222-229.
- Brusilovsky, P. (1999). Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education, *Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching, Künstliche Intelligenz*, 4, 19-25.
- Cardellini, L. (2004). Conceiving of concept maps to foster meaningful learning: an interview with Joseph D. Novak. *Journal of Chemical Education*, 81(9).
- Capuano, N., Marsella M., & Salerno, S. (2000). ABITS: An Agent Based Intelligent Tutoring System for Distance Learning. *Proceedings of the International Workshop on Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems held in Conjunction with ITS 2000*, Montreal, 17-28.
- Chellappan, K. (1991). The role of translation in learning English as a second language. *International Journal of Translation*, 3, 61-72.
- Chamot, A. U., O'Malley, J. M., & Impink-Hernandez, M. V. (1987). *A study of learning strategies in foreign language instruction: first year report*. Rosslyn, VA: Interstate Research Associates.
- Chen, C. M., & Hsu, S. H. (2008). Personalized intelligent m-learning system for supporting effective English learning. *Educational Technology & Society*, 11(3), 153–180.
- Chen, C. M. and Li, Y. L. (2009). Personalised context-aware ubiquitous learning system for supporting effective English vocabulary learning, *Interactive Learning Environments*, First published on: 15 January 2009 (iFirst), 1-24.
- Churchilla, D., Hedberg, J. (2008). Learning object design considerations for small-screen handheld devices. *Computers & Education*, 50(3), 881–893
- Collins, T. G. (2005). English Class on the Air: Mobile Language Learning with Cell Phones. *Paper presented at the Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, July 5-8, 2005, Kaohsiung, Taiwan.
- Day, R. R., & Bamford, J. (1998). *Extensive reading in the second language classroom*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Diependaele, K., Lemhöfer, K., & Brysbaert, M. (2013). The word frequency effect in first- and second-language word recognition: A lexical entrenchment account. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 66(5), 843-863.
- Dreyer, C. & Nel, C. (2003). Teaching reading strategies and reading comprehension within a technology-enhanced learning environment. *System*, 31, 349-365.
- Duffy, T. M., Lowyck, J. & Jonassen, D. H. (1993). *Designing environment for constructive learning*. Heidelberg : Springer-Verlag.
- Ebbinghaus, H. (1964). *Memory*. New York: Dover
- El-Bishouty, M. M., Ogata, H., & Yano, Y. (2007). PERKAM: Personalized Knowledge Awareness Map for Computer Supported Ubiquitous Learning. *Educational Technology & Society*, 10(3), 122-134.

- Fasting, R. B., & Lyster, S.-A. H. (2005). The effects of computer technology in assisting the development of literacy in young struggling readers and spellers. *European Journal of Special Needs Education*, 20(1), 21-40.
- Flesch, R. (1984). A New Readability Yardstick. *Journal of Applied Psychology*, 32(3), 221-233.
- Gehard, J. G. (1996). *Teaching English as a foreign or second language*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.
- Grabe, M., & Grabe, C. (2007). Integrating technology for meaningful learning (5th ed.). New York: Houghton Mifflin Company.
- Grimshaw, S., Dungworth, N., McKnight, C., & Morris, A. (2007). Electronic books: children's reading and comprehension. *British Journal of Educational Technology*, 38(4), 583-599.
- Hafiz, F. N., & Tudor, I. (1989). Extensive reading and the development of language skills. *ELT Journal*, 43(1), 4-13.
- Hartley, J. R., & Sleeman, D.H. (1973). Towards more intelligent teaching systems. *International Journal of Man-Machine Studies*, 2, 215-236.
- Hirvela, A. (2004). *Connecting reading & writing*. Ann Arbor, MI: The University of Michigan Press.
- Horst, M. (2005). Learning L2 vocabulary through extensive reading: A measurement 82 study. *The Canadian Modern Language Review*, 61(3), 355-382.
- Hsu, C. K., Hwang, G. J. & Chang, C. K. (2013). A personalized recommendation-based mobile learning approach to improving the reading performance of EFL students. *Computers & Education*, 63, 327-336.
- Iwahori, Y. (2008). Developing reading fluency: A study of extensive reading in EFL. *Reading in a Foreign Language*, 20(1), 70-91.
- Kang, Y.-Y., Wang, M.-J. J., & Lin, R. (2009). Usability evaluation of E-books. *Displays*, 30(2), 49-52.
- Koole, M. L. (2009). *A model for framing mobile learning*. In M. Ally (Ed.), *Mobile learning: Transforming the delivery of education and training*. Athabasca, AB: Athabasca University Press.
- Korat, O. (2010). Reading electronic books as a support for vocabulary, story comprehension and word reading in kindergarten and first grade. *Computers & Education*, 55(1), 24-31.
- Korat, O., & Shamir, A. (2008). The educational electronic book as a tool for supporting children's emergent literacy in low versus middle SES groups. *Computers & Education*, 50(1), 110-124.
- Krashen, S. (2004). *The Power of reading*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Lan, Y. J., Sung, Y. T., & Chang, K. E. (2007). A mobile-devices-supported peer-assisted learning system for increasing the effectiveness of cooperative early EFL reading. *Language Learning and Technology*, 11(3), 130-151.
- Larson, L.C. (2009). Reader response meets new literacies: Empowering readers in online learning communities. *The Reading Teacher*, 62(8), 638-648.
- Lee, S. Y. (2007). Revelations from three consecutive studies on extensive reading.

- Regional Language Centre Journal*, 38(2), 150-170.
- Leung, C. Y. (2002). Extensive reading and language learning: A diary study of a beginning learner of Japanese. *Reading in a Foreign Language*, 14(1), 66-81.
- Liao, P. (2006). EFL Learners' Beliefs about and Strategy Use of Translation in English Learning. *RELJ Journal*, 37(2), 191-215.
- Lin, B., & Hsieh, C. (2001). Web-based Teaching and Learner Control: a Research Review. *Computers & Education*, 37, 377-386.
- Lin, C. H. & Gayle, D. (1996). Effects of linking structure and cognitive style on students' performance and attitude in a computer-based hypertext environment. *Journal of Educational Computing Research*, 15(4), 317-329.
- Lynch, L., Fawcett, A. & Nicolson, R.I. (2000). Computer-assisted reading intervention in a secondary school: An evaluation study. *British Journal of Educational Technology*, 31, 333-348.
- Maas, J. D., & Leaby, B. A. (2005). Concept mapping – Exploring its value as a meaningful learning tool in accounting education. *Global Perspectives on Accounting Education*, 2, 75-97.
- Maes, P. (1994), Agents that reduce work and information overload. *Communication of the ACM*, 37(7), 30-40.
- Marti Viano, M.-D., & Orquin, V. (1982). Identifying our students' strategies for learning English as a foreign language. *Modern English Teacher*, 9(4), 38-41.
- Mayer, R. E. (1983). Can you repeat that? Qualitative effects of repetition and advance organizers on learning from science prose. *Journal of Educational Psychology*, 75 (1), 40-49.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, 13, 125-139
- Naiman, N., Frohlich, M., Stern, H. H., & Todesco, A. (1978). *The good language learner*. Toronto: Ontario Institute for Studies in Education.
- Neil, A. (1991). Individual difference in strategy use in second language reading and testing. *The Modern Language Journal*, 75, 460-472.
- Nelson, W. (1992). Adaptive hypermedia instructional systems: Possibilities for learner modeling. (ERIC Document Reproduction Service N0. ED 347195)
- Nicolson, R. I., Fawcett, A. J., & Nicolson, M. K. (2000). Evaluation of a computer-based reading intervention in infant and junior schools. *Journal of Research in Reading*, 23(2), 194-209.
- Ogata, H., & Yano, Y. (2004). Context-aware support for computer-supported ubiquitous learning. *Proceedings of IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education*, 27-34.
- O'Malley, J. M., Chamot, A. U., Stewner-Manzanares, G., Kupper, L., & Russo, R. P. (1985). Learning strategies used beginning and intermediate ESL students. *Language Learning*, 35, 21-46.

- Petersen, S. A., & Markiewicz, J.-K. (2008). PALLAS: Personalised Language Learning on Mobile Devices. *Proceedings of Fifth IEEE International Conference on Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technology in Education(WMUTE2008)*, March 23-26, Beijing, China, 52-59.
- Petersen, S. A., & Markiewicz, J.-K. (2009). Personalized and contextualized language learning: Choose when, where and what. *Research and Practice in Technology-Enhanced Learning*, 4(1), 33–60.
- Pigada, M., & Schmitt, N. (2006). Vocabulary acquisition from extensive reading: A case study. *Reading in a Foreign Language*, 18(1), 1-28.
- Politzer, R. L. (1983). An Exploratory Study of Self-Reported Language Learning Behaviors and Their Relationship to Achievement. *Studies in Second Language Acquisition*, 6(1), 54-68.
- Scheidlinger, Z. (2004). The E-book vs. the ordinary book. *Educational Technology & Society*, 7(1), 1-5.
- Shamir, A., Korat, O., & Barbi, N. (2008). The effects of CD-ROM storybook reading on low SES kindergarteners' emergent literacy as a function of learning context. *Computers & Education*, 51(1), 354-367.
- Shamir, A., & Shlafer, I. (2011). E-books effectiveness in promoting phonological awareness and concept about print: A comparison between children at risk for learning disabilities and typically developing kindergarteners. *Computers & Education*, 57(3), 1989-1997.
- Shih, Y. E. (2005). Language in Action: Applying Mobile Classroom in Foreign Language Learning. *Proceedings of the Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, July 5-8, 2005, Kaohsiung, Taiwan.
- Spolsky, B., & Shohamy, E. (1999). *The languages of Israel: Policy, ideology, and practice*. Clevedon, UK: Multilingual Matters.
- Stanton, N., Correia, A. P. & Dias, P. (2000). Efficacy of a map on search, orientation and access behavior in a hypermedia system. *Computer & Education*, 35, 263-279.
- Stepp-Greany, J. (2002). Student Perceptions on Language Learning in a Technological Environment: Implications for the New Millennium. *Language Learning & Technology*, 6(1), 165-180.
- Sung, Y.-T., Chang, K.-E., Lee, Y.-H., & Yu, W.-C. (2008). Effects of a mobile electronic guidebook on visitors' attention and visiting behaviors. *Educational Technology & Society*, 11(2), 67-80.
- Wilson, R. (2003). Ebook readers in higher education. *Educational Technology & Society*, 6(4), 8-17.
- Woody, W. D., Daniel, D. B., & Baker, C. A. (2010). E-books or textbooks: Students prefer textbooks. *Computers & Education*, 55(3), 945-948.
- Wu, T. T., Huang, Y. M., Chao H. C., & Park, J. H. (2014). Personalized English Reading Sequencing Based on Learning Portfolio Analysis. *Information Sciences*, 257, 248-263.

國科會補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期: 2014 年 7 月 20 日

計畫編號	NSC102-2511-S-041-003-		
計畫名稱	建置、應用與探討英語閱讀電子書系統結合引導機制之學習行為分析		
出國人員姓名	吳婷婷	服務機構及職稱	嘉南藥理科技大學 資訊管理學系 助理教授
會議時間	2013 年 7 月 07 日 至 2013 年 7 月 09 日	會議地點	Athens, Greece
會議名稱	(中文) 第 14 屆 IEEE 創新學習科技國際研討會 (英文) The 14 th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies		
發表題目	(中文) 結合引導機制之英語閱讀電子書系統 (英文) English reading e-book system integrated with guidance mechanism		

一、參加會議經過

此次會議地點位於雅典 希臘，共為三天會議，由於雅典無班機直飛，因而，先飛至維也納後，再飛抵雅典。抵達雅典時，為會議的前一天(7 月 6 日)，因雅典氣候過於炎熱，且本人論文被安排在會議的第一天早上報告，因此，大多時間都留在飯店，練習並準備明天報告的內容。

會議第一天，在參與大會開幕式與聆聽 Professor Sokratis K. Katsikas 的 Keynote speech 後，則進行本人的會議簡報發表，論文被安排在此場 Session 的最後一篇，發表過程中既緊張又雀躍，發表結束後，還有 1 位印度教授與我進行交流討論，於討

論的過程中，獲得不少意見可運用於未來研究發展上。第一天晚上的 Welcome Reception，認識了不少與會先進與學者，透過雙方彼此的交談中，交流研究構想，了解各國目前數位學習的研究方向，收穫頗多。會議第二天與第三天，聆聽了多場演講(Dr. Marco Marsella, Dr. Sofoklis Sotiriou, Professor Miguel Nussbaum, Professor Mohamed Jemni)，以了解目前主要研究領域方向及未來發展，更挑選了多場有興趣的報告場次，聆聽各與會先進的研究報告與內容，透過發問與討論，更了解對方的研究思路，以啟發未來的研究議題與方向。晚宴中，除品嚐到道地的希臘小吃，觀賞到美麗的衛城夜景，也認識到幾位希臘教授，於交流間，彼此交換研究議題，探討研究內容，本人還獲邀組織 Special Session 於 IMCL2014 conference 中。會議結束後，於 7 月 11 日搭乘長榮班機返抵台灣，結束了此次希臘雅典的會議之行。

二、與會心得

感謝科技部經費的補助，讓本人有這機會參與此次的國際會議。三天會議收穫豐富；在報告過程中，儘管英文非母語，但透過努力的練習，學習到如何用英文，有組織且條理的介紹本人研究，且每場 Session 所研究的議題相近，透過聆聽、發問與交流，除可瞭解不同與會者的研究議題和方向，更可激發本人未來的研究領域與議題。在正式與非正式的交流場合中，試圖認識不同領域與不同國家的研究學者，透過共同討論與意見交流，拓展自我研究的領域與視野，學習到不同的觀念與想法，延伸自我思路的發展與脈絡。此次的國際會議，對於本人現階段的研究議題，開創了不同的方向與想法，而對於未來的研究，更是激發了結合不同領域與不同教學策略的新思維與新視野。

三、發表論文全文或摘要

Abstract—The concept of information assisted instruction has been gradually introduced into English courses. Adaptive integration of technology and reading strategy not only strengthens students' language ability and reading comprehension, but also promotes the effectiveness of language learning. In addition, related studies showed that reading articles for English learning on an e-book can improve English learning effectiveness. Therefore, this study developed an advanced e-book system equipped with a reading guidance mechanism for English reading learning process. The guidance mechanism can provide a dynamic and real-time personalized article recommendation in light of the analysis of article correlation, article difficulty, and learners' ability. Our findings indicate that this dynamic guidance mechanism could effectively enhance the learners' interest as well as promote the effectiveness in learning English.

Keywords- e-book; English reading; guidance mechanism; learning portfolio

四、建議

1. 此會議明年將在台灣舉辦，未來可多積極爭取主辦國際型研討會之機會，以增加台灣研究潛力的曝光度。
2. 多鼓勵且補助，台灣學者與學生出國參與國際研討會，以拓展我方視野，且提升國際研究交流之意涵。
3. 台灣數位學習研究，成果已相當多元且豐富，應再持續努力，促使相關研究發展更為國際化。

五、攜回資料名稱及內容

1. 研討會會議議程
2. 研討會摘要論文集
3. 研討會全文數位檔案
4. 研討會註冊收據
5. 研討會參與證明
6. 研討會大會名牌

六、其他



科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2014/07/17

科技部補助計畫	計畫名稱: 建置、應用與探討英語閱讀電子書系統結合引導機制之學習行為分析	
	計畫主持人: 吳婷婷	
	計畫編號: 102-2511-S-041-003-	學門領域: 資訊教育
無研發成果推廣資料		

102 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：吳婷婷			計畫編號：102-2511-S-041-003-				
計畫名稱：建置、應用與探討英語閱讀電子書系統結合引導機制之學習行為分析							
成果項目			量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）
			實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數(含實際已達成數)	本計畫實際貢獻百分比		
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	4	2	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	1	1	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	3	2	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	2	2	100%		
		專書	0	0	100%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)	一篇國內研討會論文獲得最佳論文之獎項 辦理國際研討會工作坊 2014 International Workshop on Mobile and Personalized Learning, The International Workshop on Modern Learning Technologies and Applications with Smart Mobile Devices(MLTA-SMD 2013)
--	--

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	1	英語閱讀引導電子書系統
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊		2014 International Workshop on Mobile and Personalized Learning 2 The International Workshop on Modern Learning Technologies and Applications with Smart Mobile Devices(MLTA-SMD 2013)
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與（閱聽）人數	0	

科技部補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

☒達成目標

☐未達成目標（請說明，以 100 字為限）

☐實驗失敗

☐因故實驗中斷

☐其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文：☒已發表 ☐未發表之文稿 ☐撰寫中 ☐無

專利：☐已獲得 ☐申請中 ☒無

技轉：☐已技轉 ☐洽談中 ☒無

其他：（以 100 字為限）

依據研究成果之內容，目前已發表數篇文章於國際和國內期刊與研討會中，累計至今已有五篇國際期刊、二篇國際研討會論文、四篇國內研討會論文。

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本計畫「建置、應用與探討英語閱讀電子書系統結合引導機制之學習行為分析」，著重於開發結合閱讀引導輔助機制之英語閱讀電子書系統，並應用於英語閱讀學習環境中；藉由後端每位學習者詳細的學習記錄與即時且動態的引導，以提供個人化、適性化的學習環境，讓各學習者都能獲得符合自我英文能力的文章進行閱讀，進而提升英語閱讀之興趣。本計畫之效益可歸納如下：

1. 學術成就

本計畫經 1 年的建置、分析、探索與研究，已將相關研究成果發表於國際數位學習期刊之上，如：Interactive Learning Environments (SSCI)、Computers, Informatics, Nursing (SSCI)、Nurse Education Today (SSCI)、Journal of Internet Technology (SCI)；國內外相關領域之重要會議，如：ICALT 2014、ITME 2014、TWELF2013、第三屆數位合作學習與個人化學習研討會、臺灣網際網路研討會 TANET 2013。促使相關研究成果透過學術交流增進曝光率，對於未來資訊科技輔助，導入於英語教育學習之應用，能給予實質上的幫助，並作為後續他人相關研究之參考。

2. 技術創新

一般的電子書大多提供非線性且高自主性的學習模式，雖然學習者可以依照個人意願與喜好決定學習內容，但對於一個初階或較為被動的學習者而言，反而容易產生學習迷失及認知超載的情形，進而影響學習者對學習內容的組織思考、知識內化及學習成效，而適當地學習引導輔助機制將可降低此類問題的產生。另外，在過去的電子書研究中，許多相關研究著墨於「電子書系統與軟體的使用評估」或「電子書融入教學對閱讀能力的影響」，顯少探討使用後的行為分析及其行為間的相關性。因此，本計畫於英語閱讀學習的電子書上，提供適切之個人化英語閱讀引導輔助機制，並以認知心理學中的「有意義學習」概念為基礎，將新舊知識產生連結，讓學習者有機會重整概念與理論，讓學習更為鞏固。資料分析部分，除探討學習者英語學習成效，還針對學習過程中學習行為及各行為間之相關性、順序性進行分析，藉此，不但可瞭解學習者的行為模式與電子書系統的互動方式，更可作為教育人員與後續相關研究人員之參考依據。

3.社會影響

電子書中所提供的相關輔助閱讀功能，能有效幫助學習者進行閱讀；而個人化的閱讀引導機制，提供符合個人能力與難易度之文章，促使學習者採漸進方式達到良好的閱讀理解之能力。學習者透過系統適當的引導，可降低英語學習負擔，提升學習動機，促使達到自主性、自導性的學習方式，進而轉為終生學習之方式與成效。