

國立中央大學

網路學習科技研究所
碩士論文

科學閱讀平台之發展與評估
The development and evaluation of the Online
Science Reading System

研究生：麥綺軒

指導教授：吳穎油 博士

中華民國 一〇三年六月



國立中央大學圖書館 碩博士論文電子檔授權書

(101 年 9 月最新修正版)

本授權書授權本人撰寫之碩/博士學位論文全文電子檔(不包含紙本、詳備註 1 說明)，在「國立中央大學圖書館博碩士論文系統」。(以下請擇一勾選)

()同意 (立即開放)

(V)同意 (請於西元 2017 年 8 月 1 日開放)

()不同意，原因是：_____

在國家圖書館「臺灣博碩士論文知識加值系統」

()同意 (立即開放)

(V)同意 (請於西元 2017 年 8 月 1 日開放)

()不同意，原因是：_____

以非專屬、無償授權國立中央大學、台灣聯合大學系統圖書館與國家圖書館，基於推動「資源共享、互惠合作」之理念，於回饋社會與學術研究之目的，得不限地域、時間與次數，以紙本、微縮、光碟及其它各種方法將上列論文收錄、重製、與利用，並得將數位化之上列論文與論文電子檔以上載網路方式，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

研究生簽名: 麥綺軒 學號: 100524004

論文名稱: 科學閱讀平台之發展與評估

指導教授姓名: 吳穎沺

系所 : 網路學習科技研究所 所 博士班 碩士班

備註：

1. 本授權書之授權範圍僅限電子檔，紙本論文部分依著作權法第 15 條第 3 款之規定，採推定原則即預設同意圖書館得公開上架閱覽，如您有申請專利或投稿等考量，不同意紙本上架陳列，須另行加填聲明書，詳細說明與紙本聲明書請至 <http://thesis.lib.ncu.edu.tw/> 下載。
2. 本授權書請填寫並親筆簽名後，裝訂於各紙本論文封面後之次頁（全文電子檔內之授權書簽名，可用電腦打字代替）。
3. 請加印一份單張之授權書，填寫並親筆簽名後，於辦理離校時交圖書館（以統一代轉寄給國家圖書館）。
4. 讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印上列論文，應遵守著作權法規定。

國立中央大學碩士班研究生
論文指導教授推薦書

網路學習科技 研究所 麥綺軒 研究生所
提之論文 科學閱讀平台之發展與評估 係由本人指
導撰述，同意提付審查。

指導教授 吳穎珊 (簽章)

103 年 7 月 16 日

國立中央大學碩士班研究生
論文口試委員審定書

網路學習科技 研究所 麥綺軒 研究生
所提之論文 科學閱讀平台之發展與評估 經本委
員會審議，認定符合碩士資格標準。

學位考試委員會召集人

林秋祐

委 員

張欣怡

劉長儀

吳穎湘

中華民國 103 年 7 月 9 日

摘要

科學教育的目的在於增進國民的科學素養，而科學素養的主要內涵包含了科學知識、對於科學本質的理解、科學過程技能、思考技能以及對科學的態度與科學態度。閱讀是一個跟科學有關的活動，能夠仔細地、批判地閱讀是成為一個科學家不可或缺的一部分，更是一個公民須具備的基本素養。本研究旨在開發一個「網路科學閱讀系統」（Online Science Reading System，OSRS）輔助國小教師進行科學閱讀活動之教學，並且提供透過多元閱讀理解策略幫助學生進行科學閱讀活動之學習。本研究也進一步評估 OSRS 是否能符合國小教師的教學需求。在進行系統評估時，本研究採用便利取樣方法，針對 62 名國小教師進行問卷調查，並蒐集受訪教師的背景變項以及系統操作回饋。研究結果發現受訪教師對於 OSRS 所提供的教學與學習鷹架功能在知覺有用性、知覺易用性和使用意願皆給予正面回饋，且認為 OSRS 有助於教師與學生進行科學閱讀之教與學。本研究進一步從問卷中獲得受訪教師對「網路科學閱讀系統」的改善建議，包含增加認知鷹架功能，加強互動與溝通鷹架功能，介面設計需貼近國小學生的理解程度。最後，本研究依據結果與討論提出教學實務、系統設計及未來研究之建議。

關鍵字：科學閱讀、科學文本、閱讀素養、閱讀理解策略、網路科學閱讀系統

Abstract

Science reading is regarded as one of the valuable ways to develop students' scientific literacy. To scaffold teaching and learning in science reading in elementary school, this study aimed to develop the Online Science Reading System (OSRS). Multiple reading comprehension strategies are integrated and designed as learning scaffoldings in the OSRS. After developing the OSRS, the current study further conduct a series of system evaluations on the OSRS. A total of 62 elementary teachers were invited to use the OSRS and evaluated the OSRS with a quantitative survey developed in this study. This study found that the participant teachers expressed satisfactory perceived usefulness and ease of use of the OSRS, and were highly interested in using the OSRS in their science fair instruction. Also, they highly recognized the usefulness of both the instructional and learning scaffoldings provided in the OSRS. The teachers' responses on open-ended items of the questionnaire also provides helpful comments on the further development of OSRS. Based on the findings in this study, implications for educational practices, system design, and future research are suggested.

Keywords: Scientific literacy; Science reading; Online Science Reading System;

Reading comprehension strategies; Scaffolding

致謝詞

此時是最美好的時光，也是最惆悵的時光，轉眼之間我人生的第一本著作就在此刻誕生。回憶最初踏進中大校園並且再次成為學生時，心中充滿著歡喜與悸動，而在這些年裡的學習過程中除了沐浴在學術氣息濃郁的校園之外，更重要的是認識了身邊一起努力與奮鬥的夥伴們。

首先，非常感謝吳穎油老師耐心又仁慈地指導著我，不僅給了我機會再次看見世界，也願意花時間培養我成為一位跨領域的研究員，讓我完成了一個過去無法獨自完成的作品，讓此時此刻的我深深地覺得已經超越了過去的那個自己。

同時也非常感謝 WURET 的每一位成員們，有你們的陪伴不僅讓研究室充滿著動感與活力氣息，更豐富了我的研究生活以及即將消逝的青春年華。在最後的論文寫作與口試過程當中，不僅有各位成員們的幫忙，使我順利地蒐集到研究資料以及協助口試的準備事宜，讓粗線條的我可以順利地完成此階段的挑戰。

最後，感謝父親、母親、哥哥與姊姊，沒有你們的無條件支持與鼓勵就不會有今天的我，每當情緒低潮、產生自我懷疑的時候，你們總會化身成我身邊的一盞明燈，分享你們的經驗與建議並且一次又一次地帶領我遠離情緒幽谷。

回首這幾年的研究生活，除了讓自己沉浸在專業領域上，同時也有機會在其他系所裡學習不同領域的學科課程，不僅豐富了視野也更加地認識了自己，如今學生生涯即將告一段落，心中雖然充滿不捨但仍然要勇於面對未知的將來，但很肯定的是，我已經擁有了一段最好的時光。

目錄

摘要	i
ABSTRACT	ii
致謝辭	iii
目錄	iv
表目錄	viii
圖目錄	x
第一章 序論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	3
第三節 研究問題	4
第四節 名詞釋義	6
第五節 研究限制	7
第二章 文獻探討	8
第一節 閱讀素養與閱讀理解策略	8
第二節 閱讀與科學教育	12
壹、 閱讀於科學教育之重要性	12
貳、 閱讀理解策略	16
第三節 網路鷹架工具與現有線上閱讀平台分析	19
壹、 網路鷹架工具	19
貳、 網路輔助科學閱讀活動與相關系統分析與比較	19
第四節 綜合探討	21
第三章 系統設計與實作	22
第一節 系統開發方式	22

壹、	系統開發人員架構	22
貳、	系統開發流程	23
第二節	系統設計	25
壹、	系統特色	25
貳、	系統流程設計	25
參、	科學閱讀任務設計方式	28
第三節	系統架構設計	30
壹、	系統架構圖	30
貳、	系統模組與功能	32
第四節	系統介面與角色功能	34
壹、	系統介面設計	34
第五節	實體架構設計	48
壹、	資料庫結構	48
貳、	系統開發環境	48
第四章	研究方法	49
第一節	研究對象	49
第二節	研究設計與流程	56
第三節	研究工具	57
第四節	系統評估流程	62
第五節	資料處理與分析	63
第五章	結果與討論	65
第一節	國小教師對於 OSRS 的知覺有用性	65
壹、	整體知覺有用性	65
貳、	教學鷹架功能之知覺有用性	66
參、	學習鷹架功能之知覺有用性	67

肆、 小結	72
第二節 國小教師對於 OSRS 的知覺易用性	73
壹、 整體知覺易用性	73
貳、 小結	73
第三節 國小教師對於 OSRS 的使用意願	74
壹、 系統整體使用意願	74
貳、 影響教師使用意願之原因探討	75
參、 小結	76
第四節 不同背景變項的國小教師對於 OSRS 的感知差異	77
壹、 不同样性別之國小教師對於 OSRS 的感知差異	77
貳、 不同教學年資之國小教師對於 OSRS 的感知差異	78
參、 不同專業背景之國小教師對於 OSRS 的感知差異	78
肆、 不同科學閱讀教學經驗之國小教師對於 OSRS 的感知差異	79
伍、 使用網路教學具備不同自信程度的國小教師對於 OSRS 的感知差異	80
陸、 對於學生在網路學習中的表現具不同信心程度之國小教師對於 OSRS 的感知差異	81
柒、 小結	82
第五節 國小教師對於 OSRS 之系統改良建議	83
壹、 教師功能及介面改進建議	83
貳、 學生功能及介面改進建議	84
參、 小結	85
第六章 討論與建議	86
第一節 結論	86
壹、 以受訪教師的觀點來說，OSRS 能支援國小科學閱讀活動的教與學	86
貳、 OSRS 對於受訪之國小教師來說是容易學習與使用	86

參、 國小教師普遍願意使用 OSRS 指導科學閱讀	87
肆、 不同背景變項不會影響國小教師對於 OSRS 的知覺有用性、易用性以及使用者意願	87
伍、 OSRS 在功能以及介面都有進一步調整的空間	87
第二節 建議	88
壹、 教學與實務建議	88
貳、 系統設計與改良建議	88
參、 未來研究建議	89
參考文獻	90
附錄	92
附錄一、 教師對於「科學閱讀網」之科技接受度問卷	92
附錄二、 教師對於「科學閱讀網」教學鷹架功能之知覺有用性問卷	94
附錄三、 教師對於「科學閱讀網」學習鷹架功能之知覺有用性問卷	96
附錄四、 教師背景問卷	100

表目錄

表 1、PIRLS 閱讀理解歷程之說明	11
表 2、四種用於科學學習的科學文本類型之各種屬性特徵	14
表 3、閱讀理解教學測驗整理表	17
表 4、相關系統與平台比較表	20
表 5、系統模組與功能說明	32
表 6、軟體使用名稱列表	48
表 7、教師基本資訊	50
表 8、教師平均教學年資	50
表 9、教師之學歷背景分佈	51
表 10、教師指導科學閱讀之學歷背景分佈	52
表 11、教師之科學閱讀指導經驗	53
表 12、教師對於自身運用網路教學工具與學生使用網路學習之信心程度	55
表 13、教師對於「網路科學閱讀系統」之科技接受度量表信度分析	58
表 14、教師「網路科學閱讀系統」教學鷹架功能之知覺有用性量表信度分析	59
表 15、教師「網路科學閱讀系統」學習鷹架功能之知覺有用性量表信度分析	60
表 16、教師訪談資料編碼表	64
表 17、國小教師對於 OSRS 的知覺有用性描述性統計摘要表	65
表 18、教學鷹架功能知覺有用性之描述性統計摘要表	66
表 19、「設定閱讀任務」教學鷹架功能子向度之描述性統計摘要表	66
表 20、「批改與查詢」教學鷹架功能子向度之描述性統計摘要表	67
表 21、學習鷹架功能知覺有用性之描述性統計摘要表	68
表 22、「閱前提問」學習鷹架功能子向度之描述性統計摘要表	69
表 23、「段落重點」學習鷹架功能子向度之描述性統計摘要表	70

表 24、 「圖形組織」學習鷹架功能子向度之描述性統計摘要表	71
表 25、 「撰寫文章摘要」學習鷹架功能子向度之描述性統計摘要表	72
表 26、 國小教師對於 OSRS 的知覺易用性之描述性統計摘要表	73
表 27、 國小教師對於 OSRS 之使用意願描述性統計摘要表	74
表 28、 影響教師對 OSRS 的使用意願之原因類別與項目	76
表 29、 不同性別的受訪教師之獨立樣本 t 檢定摘要表	77
表 30、 不同教學年資的受訪教師之獨立樣本 t 檢定摘要表	78
表 31、 不同專業背景的受訪教師之獨立樣本 t 檢定摘要表	79
表 32、 不同科學閱讀教學經驗的受訪教師之單因子變異數分析摘要表	80
表 33、 使用網路教學具備不同自信程度的受訪教師之獨立樣本 t 檢定摘要表	81
表 34、 對於學生在網路學習中具不同信心之受訪教師的獨立樣本 t 檢定摘要表	82

圖 目 錄

圖 1、 PISA 閱讀素養測驗之評鑑要項	9
圖 2、 科學素養的習得過程	13
圖 3、 K-W-L 圖形組織	16
圖 4、 系統開發人員架構	22
圖 5、「網路科學閱讀系統」開發流程圖	23
圖 6、 系統流程設計	27
圖 7、「網路科學閱讀系統」之系統架構	31
圖 8、 OSRS 首頁	34
圖 9、 OSRS 登入頁面	35
圖 10、 OSRS 帳號註冊頁面	35
圖 11、 教師端網站地圖	36
圖 12、 教師版首頁	37
圖 13、 教師版單一匯入學生資料	37
圖 14、 教師版批次匯入學生資料	38
圖 15、 教師版編輯科學文本頁面	38
圖 16、 教師版閱讀活動總覽	39
圖 17、 教師版指定閱讀活動之科學文本內容	39
圖 18、 教師版指定閱讀活動之閱後測驗瀏覽	40
圖 19、 教師版指定閱讀活動之批改學生閱後測驗	40
圖 20、 教師版指定閱讀活動之學生閱讀能力指標	41
圖 21、 學生端網站地圖	42
圖 22、 學生版首頁	42
圖 23、 學生版之閱前指導語	43

圖 24、 學生版閱讀活動總覽	43
圖 25、 學生版指定閱讀活動之閱前提問功能	44
圖 26、 學生版指定閱讀活動之段落重點功能	44
圖 27、 學生版指定閱讀活動之圖形組織功能	45
圖 28、 學生版指定閱讀活動之科學名詞解釋	45
圖 29、 學生版指定閱讀活動之摘要作答	46
圖 30、 學生版指定閱讀活動之閱後測驗	46
圖 31、 學生版指定閱讀活動之閱後測驗解答	47
圖 32、 學生版指定閱讀之閱讀能力指標	47
圖 33、 平均每週上網時間分佈人數與比例圖	54
圖 34、 教師上網用途平均比例分佈圖	54
圖 35、 教師運用網路教學工具相關經驗之人數分佈圖	55
圖 36、 研究流程圖	56
圖 37、 系統評估流程圖	62

第一章 緒論

本章將從研究背景與動機、研究目的、研究問題、名詞釋義、研究限制等五節進行說明。

第一節 研究背景與動機

科學教育的目的在於增進國民的科學素養，而科學素養的主要內涵包含了科學知識、對於科學本質的理解、科學過程技能、思考技能以及對科學的態度與科學態度。

教育部於 2003 年國民中小學九年一貫課程綱要在自然與生活科技領域之中強調「科學素養」的重要性。美國國家科學教育標準（National Research Council, 1996）亦提到，「科學素養」亦包含能閱讀以及了解一般關於科學的文章，並且能夠與他人談論相關的議題，因此透過閱讀來學習是一種途徑，從「學會閱讀」（learn to read）才能進一步「透過閱讀學習」（read to learn），由此可知閱讀不僅是科學學習的夥伴，它也在科學學習中扮演重要角色，並且受到科學教育學者的認同。

Wellington 與 Osborne (2001) 針對閱讀在科學課程的重要性，提出了兩個看法：閱讀是一個跟科學有關的活動，能夠仔細地、批判地閱讀是成為一個科學家不可或缺的一部分；當學生離開學校之後，能閱讀科學的機會只會逐步減少，一般的大眾僅靠媒體來獲得科學知識。不僅如此，國內的閱讀教學與活動仍偏重教導學生學會語文類的閱讀，較少討論如何透過閱讀來學習科學內容，因此如何進行科學閱讀的研究與教學是值得關心的議題。

近年來，資訊科技被大量用來作為輔助教學與學習使用，例如 IQWST (J. S. Krajcik & Sutherland, 2009) 以及國語日報推行的臺灣讀報教育資源網等，顯示發展網路學習系統來支援科學閱讀活動的重要性以及資訊科技對於科學閱讀之

教學與學習的有用性，但目前國內尚無特別針對國小教師與學生提供合適的科學閱讀環境。

為了改善國小教師以及學生在進行科學閱讀活動時所面臨之困難與挑戰，資訊科技可能為輔助教學與學習的有利工具之一。除此之外，目前所見的網路科學閱讀系統與軟體工具甚少為教師提供可編輯的閱讀平台進行文本的設計，系統中也未融入多元閱讀理解策略之教學架構。更進一步來說，對於國小教師而言，非常需要有效的工具來輔助教師指導閱讀，故發展一套輔助教師進行科學閱讀活動的網路系統有其必要性，此為本研究之研究動機之一。而與閱讀相關的網路系統中，缺乏對於國小學生在閱讀活動的過程中提供有效的協助，因此如何使用資訊科技協助國小學生進行科學閱讀活動，是值得探討的議題，此為本研究之研究動機之二。

第二節 研究目的

基於上述兩個研究動機，本研究之研究目的區分為以下二點：

一、開發「網路科學閱讀系統」

為了達到此目的，首先本研究根據國外科學教育相關理論，並根據國小教師實施網路輔助閱讀教學的經驗參考，提供科學閱讀所需的鷹架來輔助國小教師指導學生進行科學閱讀活動。

二、對「網路科學閱讀系統」進行使用者系統評估

為了瞭解國小教師對於系統之意見回饋，本研究請國小教師在使用「網路科學閱讀系統」之後，給予知覺有用性、知覺易用性、使用意願之評估，並深入瞭解國小教師對於本系統之意見回饋。而為了瞭解系統是否適用於不同背景變項的國小教師，本研究也蒐集受訪教師的相關背景變項，並進行後續分析。

第三節 研究問題

本研究之研究目的有二，其一為開發「網路科學閱讀系統」，其二為評估「網路科學閱讀系統」；根據第二個研究目的一評估「網路科學閱讀系統」之研究問題分述如下：

一、國小教師對於「網路科學閱讀系統」的知覺有用性為何？

1. 教師對於「網路科學閱讀系統」之整體的知覺有用性為何？
2. 教師對於「網路科學閱讀系統」所提供之教學鷹架功能的知覺有用性為何？
3. 教師對於「網路科學閱讀系統」所提供之學習鷹架功能的知覺有用性為何？

二、國小教師對「網路科學閱讀系統」的知覺易用性為何？

1. 教師對於「網路科學閱讀系統」之整體的知覺易用性為何？

三、國小教師對於「網路科學閱讀系統」的使用意願及可能的影響原因為何？

1. 教師對於「網路科學閱讀系統」的整體使用意願為何？
2. 影響教師的使用意願可能的原因有哪些？

四、不同背景變項的國小教師對於「網路科學閱讀系統」的知覺有用性、知覺易用性、及使用意願是否有顯著差異？

1. 不同性別的教師對於「網路科學閱讀系統」的知覺有用性、知覺易用性、及使用意願是否有顯著差異？
2. 不同教學年資的教師對於「網路科學閱讀系統」的知覺有用性、知覺易用性、及使用意願是否有顯著差異？
3. 不同專業背景的教師對於「網路科學閱讀系統」的知覺有用性、知覺易用性、及使用意願是否有顯著差異？

4. 不同的科學閱讀教學經驗（指導次數）的教師對於「網路科學閱讀系統」的知覺有用性、知覺易用性、及使用意願是否有顯著差異？
5. 對於運用網路輔助教學，具有不同自信程度的教師對於「網路科學閱讀系統」的知覺有用性、知覺易用性、及使用意願是否有顯著差異？
6. 對於學生在網路學習情境下的學習表現，具有不同信心程度的教師對於「網路科學閱讀系統」的知覺有用性、知覺易用性、及使用意願是否有顯著差異？

五、 教師對於「網路科學閱讀系統」所提出的系統改進建議為何？

第四節 名詞釋義

一、科學閱讀 (science reading)

根據賴慶三（2006）所提到「科學閱讀是利用科學閱讀文本進行的科學學習活動」。本研究使用的科學閱讀文本是根據國小教師改編的科學新聞文章，再給予國小高年級學生進行科學閱讀。

二、科學文本 (science text)

科學文本為科學訊息交流時所使用的工具（Goldma & Bisanz, 2002），而本研究中所採用的科學文本是選自適合學生閱讀的科學新聞，目的是希望學生能更容易地接觸生活中的科學訊息。

三、閱讀理解策略 (the strategy of reading comprehension)

閱讀理解策略是一種能讓讀者改善自身的閱讀理解的方法，在本研究中使用的閱讀理解策略包括：閱前提問、段落重點、圖形組織、澄清與反思等步驟進行科學閱讀活動。

四、網路科學閱讀系統 (Online Science Reading System, OSRS)

本研究開發之系統定名為「網路科學閱讀系統」，簡稱為 OSRS，此系統提供教師製作科學閱讀活動以及培養學生的閱讀能力以及學習科學知識。

第五節 研究限制

本研究致力於開發、設計以及評估「網路科學閱讀系統」，系統設計師、教師與學生在此都是相當重要的角色。由於本研究考量資料蒐集的時間因素，再加上「網路科學閱讀系統」開發完畢後，無法與各級學校之時程搭配，故僅針對教師部份蒐集初步意見回饋，並且請教師從教學經驗來評估學生使用的心得，給予學生部份的意見回饋。另一方面，「網路科學閱讀系統」目前僅收錄九篇科學閱讀文本，因此需要長時間的經營並增加文本的篇數才能達到一定的規模以及長期使用心得，而受限於研究人力及時間的限制，本研究暫時無法以長時間的方式來評估此系統的有用性及易用性，故為本研究限制。

第二章 文獻探討

本章根據研究目的進行探討，共分為四小節，依序為閱讀素養與閱讀理解策略、閱讀與科學教育、網路鷹架工具與現有線上閱讀平台分析以及綜合探討。

第一節 閱讀素養與閱讀理解策略

語言以及閱讀是重要的基本能力，同時也是各學科領域學習的基礎，若閱讀能力不足，不僅牽涉語文學科方面的表現，也會連帶地影響到其他學科領域的學習。學生能力國際評量計畫 (The Programme for International Student Assessment) (簡稱 PISA)，是由經濟合作發展組織 (Organisation for Economic Co-operation and Development) (簡稱 OCED) 所主辦的一項國際性學生評量與比較，其目的是了解青少年期的學生是否具備閱讀、數學、科學領域方面的良好素養，以及能否應用知識並且從不同角度分析與解決問題。在 OECD 於 2009 年進行以閱讀為主題的 PISA (通稱 PISA 2009) 中提到的閱讀素養測驗之目的在於瞭解學生們在閱讀方面的基本素養，其中即包含了現代公民對於訊息的追蹤、文章的詮釋以及反省與評價的基本能力。更精確地解釋即是作為一位現代的公民應具備的閱讀素養能力，需要包括能清楚分析所提示的資訊、從文章中推論答案、能發現許多個別及潛在資訊、並要能夠在文章未明示之下回答相關問題；同時，即使是在不熟悉的主要及型態的文章當中，也要能辨識文章的主要概念，並與日常生活所習得之知識賦予關聯，進而能有所反思與評價 (鄒慧英，2011)，PISA 閱讀素養之主要評鑑要點如圖 1 所示。

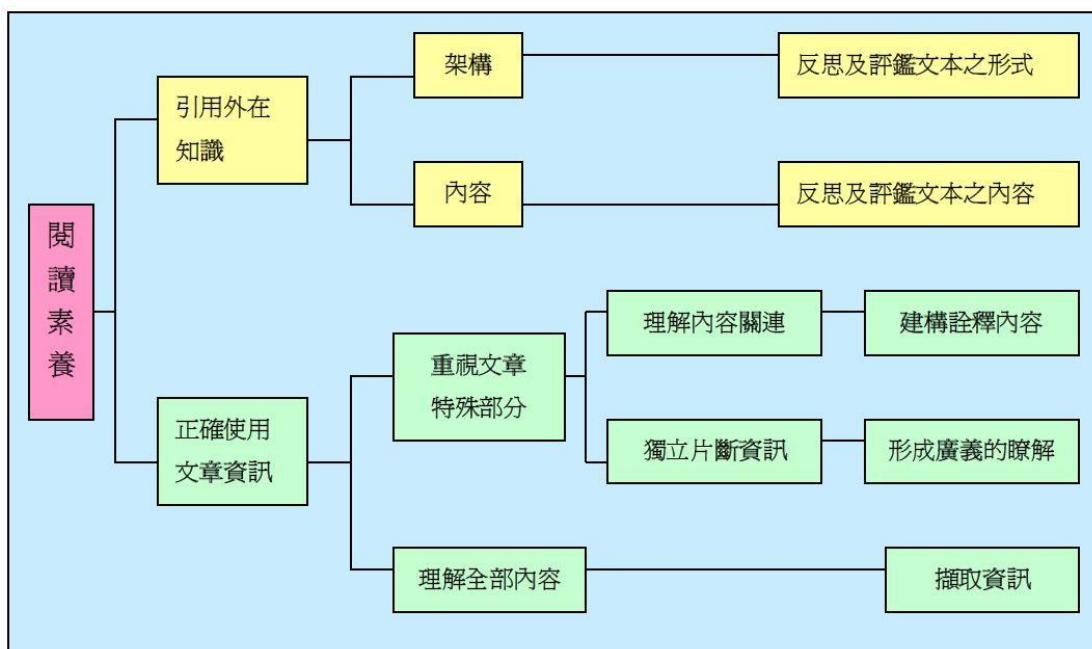


圖 1、PISA 閱讀素養測驗之評鑑要項

(引用自臺灣參加 PISA 2006 成果報告，2008)

PISA 對於閱讀素養之內涵是在於把閱讀能力作為一套知識、技能與策略的進步，並且必須要從生活的不同脈絡與其他人的互動之中建立這些能力。從評鑑要項可知，其評鑑的項目著重於資訊檢索、解讀資訊以及在資訊蒐集當中啟發思考與判斷能力，茲將三個要項評鑑項目分述如下：

(一) 資訊檢索：能否從所閱讀的文字資料中，找到所需資訊。

(二) 解讀資訊：閱讀後，能否正確解讀資訊的意義。

(三) 思考與判斷能力：能否將所讀內容與自己原有的知識、想法和經驗相連結，綜合評鑑後，提出自己的觀點。

除了 PISA 閱讀素養評比之外，由國際教育成就評鑑協會（International Association for Evaluation of Education Achievement）(簡稱 IEA)長期推動閱讀理解評量，並且主導促進國際閱讀素養研究（Progress in International Reading Literacy Study）(簡稱 PIRLS)。PIRLS 主要針對協會參與國的國小四年級學生進行國際性閱讀素養的評量與調查，檢視學生是否具備閱讀的基本能力，作為改善

閱讀教學以及促進閱讀能力的參考，PIRLS 於 2006 年對於閱讀素養做出下列定義：

素養一：學生能理解並運用書寫語言的能力。

素養二：學生能從閱讀各式各樣的文章建構出意義。

素養三：學生能從閱讀中學習。

素養四：學生參與學校及生活中閱讀社群的活動。

素養五：由閱讀獲得樂趣。

國內學者柯華歲（2008）認為素養一與素養二是指學生有能力讀出各種不同形式與性質的文章；素養三是指從每一次閱讀當中可以學到新知識，而新知識的內容包括新的東西，甚至是讀出作者內在想要表達的看法，藉此使讀者自己重組資訊而有新收穫；素養四是指讀者可以用口頭或是其他文字表達的方式與人分享；素養五是指讀者從閱讀中讀出樂趣（柯華歲、詹益綾、張建妤、游婷雅，2008）。

除此之外，PIRLS 在 2006 年近舉行的閱讀理解測驗中採用故事體與說明文這兩種文體的閱讀材料來檢視學童閱讀理解歷程。其中，閱讀理解歷程包括「直接理解歷程」與「解釋理解歷程」兩個部分，前者是指直接提取、直接推論，後者是指詮釋與整合觀點和訊息、檢驗、評估內容、語言和文章的元素，茲將這 4 個細項分述如表 1 所示。

表 1、PIRLS 閱讀理解歷程之說明

閱讀歷程細項	說明	評估要點
直接提取 (focus on and retrieve explicitly stated information)	讀者找出文中清楚寫出的訊息	<ol style="list-style-type: none"> 找出與閱讀目標有關的訊息 找出特定觀點 搜尋字詞或句子的定義 指出故事的場景(例如時間、地點) (當文章明顯陳述出來時)找到主題句或主旨
直接推論 (make straightforward inference)	讀者需要連結文中兩項以上訊息	<ol style="list-style-type: none"> 推論出某事件所導致的另一事件 在一串的論點後，歸納出重點 找出代名詞與主詞的關係 歸納文章的主旨 描述人物間的關係
詮釋、整合觀點和訊息 (interpret and integrate ideas and information)	讀者需要提取自己的知識以便連結文中未明顯表達的訊息	<ol style="list-style-type: none"> 清楚分辨出文章整體訊息或主題 考慮文中人物可選擇的其他行動 比較及對照文章訊息 推測故事中的情緒或氣氛 詮釋文中訊息在真實世界的適用性
檢驗、評估內容、語言和文章的元素 (examine and evaluate content, language, and textual elements)	讀者需批判性考量文章中的訊息	<ol style="list-style-type: none"> 評估文章所描述事件實際發生的可能性 揣測作者如何想出讓人出乎意料的結局 評斷文章中訊息的完整性 找出作者的觀點

(引用自 PIRLS 2006 報告，2008)

由上述可知，PISA 以及 PIRLS 對於閱讀素養的評估都著重於先從文章或文句中提取訊息，再進行訊息理解與推論，最後對訊息做出判斷與自我解釋並提出個人觀點。

第二節 閱讀與科學教育

壹、閱讀於科學教育之重要性

自 1960 年以來的科學教育強調實際操作，而常常忽略了閱讀的重要性(Yore, 2000)，Wellington 與 Osborne 在 2001 年針對閱讀在科學教育中的重要性提出了兩個看法。第一點，閱讀是一個跟科學有關的活動，能夠仔細地、批判地閱讀是成為一個科學家不可或缺的一部分；第二點，當學生離開學校之後，能閱讀科學的機會只會逐步減少，一般的大眾僅靠媒體來獲得科學知識。而科學教育的目的在於增進國民的科學素養，科學素養的內涵即科學知識、對於科學本質的理解、科學過程技能、思考技能以及對科學的態度與科學態度。因此，閱讀會是一個達成科學素養的途徑之一，從學會閱讀（learn to read）才能進一步透過閱讀學習（read to learn）來培養科學素養（read to learn science）。

學生的科學素養需要經過三層培育階段才能獲得，如圖 2 所示，最底層為基礎素養（basic literacy），學生須具備識字能力來解讀字彙以及初步理解知識的表達；中層為中等素養（intermediate literacy），當具備基礎素養之後，學生需要運用理解策略、了解詞彙的意思並且能夠流暢地運用識字技能進行學習；最頂層為學科素養（disciplinary literacy），當學生具備了識字能力以及理解策略之後，則可以進入科學領域裡學習知識並且獲得科學素養（Grant & Fisher, 2010）。

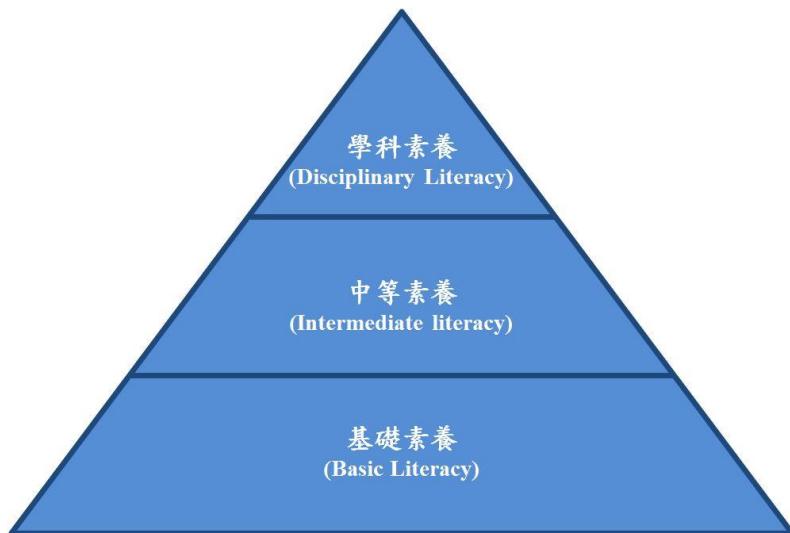


圖 2、科學素養的習得過程

Grant 與 Fisher 在 2010 年針對學生為何需要在科學課程裡進行閱讀學習做出解釋，其中提到進行科學學習需要有獨特的文本結構、字彙以及訊息的呈現方式才能讓學生正確地學習科學知識。國內學者賴慶三在 2005 年也指出「科學閱讀」是指閱讀科學文本來進行科學學習活動以增進學生的科學學習。科學閱讀的特性包含目的特殊性、文本特殊性以及結構、字彙、資訊呈現方式（即圖形或表格方式呈現），因此，如何使用科學文本進行科學學習是促進學生培養科學素養的重要依據。

Goldman 與 Bisanz 於 2002 年指出，社會中有三個主要科學訊息的交流形式：科學家之間的交流、科學社群推廣訊息和學校教育。Yarden 於 2009 年列舉了 Goldman 與 Bisanz 提及的科學訊息交流形式使用的科學文本類型：科學著作 (primary scientific literature)、新聞報導文本 (journalistic reported versions)，和教科書 (textbooks) 之外，還另外提出了改編的科學著作 (adapted primary literature)，並且將這些常用的科學文本依內容、文體和閱讀對象等進行比較與分析，詳細如表 2 所示。

表 2、四種用於科學學習的科學文本類型之各種屬性特徵

編寫者	閱讀群眾	文體類型	內容	結構	介紹科學
科學著作	科學家	科學家	議論	證據支持的結論	不確定的
新聞報導文本	科學記者	一般大眾	多元的	有最少證據的事實	不同程度的確定性
教科書	科教學者和科學家	學生(K-12、大學)	說明	事實	非典範，呈現學科知識結構
改編的科學著作	科教學者和科學家	中學生	議論	證據支持的結論	典範

(引用自 Yarden, 2009)

以下就 Yarden 所提的四種類型的科學文本作說明：

一、科學著作

作者是科學家。主要是議論文體，以規範的形式（摘要、引言、方法、結果、討論）建構而成的，內容是以論證支持結論，呈現科學不確定的面向，閱讀的對象主要是科學家。

二、改編的科學著作

編寫者為科學學者和科學家。是由科學著作發展而來，內容符合科學家發表之有證據支持的結論，以貼近科學著作的資料形式呈現，但除了事實，它通常是不寫科學家們進行的研究細節，主要閱讀的對象是高中理科學生。

三、新聞報導文本

作者為科學記者。其文體種類較為多元，不是以規範的形式寫成，內容以有最低限度證據的事實呈現，並提供了不同程度確定性的科學知

識，閱讀對象大多是一般民眾。

四、教科書

教科書代表教育體系傳達科學訊息的形式，它是科學學者和科學家為國中以下的學生所編寫的，通常是以說明文的文體形式呈現，其中常常包含以最少的事實證據來支持結論。

以上四種科學文本，以科學著作和教科書這兩種文本反差般地呈現「真實的科學」(real science)和「學校科學」(school science)之間的對比，而改編的科學著作和新聞科學文本則介於兩者之間。改編的科學著作使得科學著作中的知識得以在高中的科學課程學習中能被高中生順利理解學習，能在學校中呈現真實的科學，並且彌補科學著作和教科書中不易呈現科學素養的這項缺失。而新聞報導文本具有被接觸和瞭解之重要性（黃俊儒，2008），為學習者結束學校教育後，於其終身學習或生活中獲得科學新知的合適文本類型。

目前「改編的科學著作」及「新聞報導文本」經常被用來做為科學閱讀之素材，但是若以閱讀文本的內容及適用對象來考量，應該需要結合兩者特點，另外尋找適合國小學生閱讀的科學文本，以促進學生的科學閱讀理解能力或其他相關的發展。

說明文(expository text)是以說明為主要表達方式的一種文體，通過對事物的特徵、性質、型態、功能、原理、來源、成因、發展的解說，讓人們清楚明白那些事理。Meyer 於 1985 年提出的說明文的五種結構類型：問題/解決(problem/solution)、比較(comparison)、因果關係(antecedent/consequent)、描述(description)、聚集(collection)做為分析類目。然而，對於許多學習者而言，說明文之難以理解的主要原因在於說明文的結構以及所包含的內容（許良榮，1994），而說明文體的科學文本內容主要包含了一些難以理解的科學術語及科學概念，除此之外，說明文體的科學文本具有科學性、客觀性、知識性三個特點。

說明文是一種常用的邏輯方法，通過比較事物的異同，便於把握和了解事物的特點；說明文的目的是解說事物，剖析事理，使人清楚明白箇中的道理，所以說明文是純客觀的介紹。因此，為了讓學習者理解說明文的表達方式，使用閱讀理解策略會是一個重要的學習方法。

貳、 閱讀理解策略

為了讓學生習得閱讀理解策略來完成科學學習，目前常見的指導策略採用 K-W-L 進行教學，KWL 是 Ogle 於 1986 年提出的一種指導閱讀的策略，此閱讀策略共分成三段設定，先讓學生思考什麼是他們「知道」的 (know)，什麼是學生「想要」的 (want) 以及在學習後反思學習到的 (learned)。換句話說即學生藉由分享經驗 (what I know)、提出問題 (want to learn) 至學會新知識 (learned)。除此之外，K-W-L 是一種結構式的思考、閱讀以及資料蒐集策略，並且採用圖形組織來提升學生學習以及閱讀理解能力，K-W-L 之圖形組織如圖 3 所示。

分享經驗 K (what I know)	提出問題 W (want to know)	學會新知識 L (learned)
豹子吃羚羊。	豹子怎麼捕殺羚羊? 羚羊在哪裡生活? 羚羊能逃脫豹子的捕獵?	豹子以每小時 70 公里的速度捕殺羚羊，羚羊凝視著非洲大草原。豹子的爪子很小，不能瞬間殺死羚羊，所以必須讓羚羊先窒息。

圖 3、K-W-L 圖形組織

除了使用圖形組織幫助學生進行閱讀理解之外，國內外多位學者也提出了包括活化先備知識、標示、提問、摘要、回答附加問題、澄清等六種閱讀理解策略進行閱讀活動，詳細敘述如表 3 所示。

表 3、閱讀理解教學測驗整理表

閱讀理解 教學策略	活化先 備知識	標示	提問	摘要	回答附 加問題	澄清
SQ3R	-	瀏覽	問題	細讀	-	背誦 複習
DRTA	預測	-	-	細讀	-	驗證
REAP	-	閱讀	-	編碼	註解	審思
Heilman, Blair & Rupley	閱讀前： 先備知識 的連結、 閱讀、瀏 覽、預測	閱讀中：段落中提問、重讀 不明白的地方		閱讀後：回答附加 問題、重讀特點觀 點、檢視、預測下 文		
Dole, Duffy, Roehler & Pearson	-	找出 重點	-	摘要 訊息	引出 推論 產生 問題	監控 理解
Reciprocal teaching	預測	-	-	摘要	提問	澄清

(引用自陳玉萍，2011)

綜合上述所示，除了提供可讀性較高的科學閱讀文本讓學生進行閱讀之外，在科學閱讀過程之中若採用圖形組織幫助學生從文句之中整合訊息，以及善用多元閱讀理解策略是可以產生良好的閱讀理解，讓學生完成有意義的學習。因此，本研究採用特別設計，將改編後的科學新聞之說明文文本、閱前提問、圖形組織、段落摘要提示文本重點，以及採用 PIRLS 閱讀評比方式設計的閱後測驗，使學生能在學習過程中釐清閱讀過程中所接受到的訊息。而本研究採用的閱讀理解策略之步驟詳述如下：

一、活化先備知識

進行科學閱讀教學時，教學者先將學生之前所學的科學知識進行相關部分的提示，並且以閱前提問的方式呈現。

二、標示段落重點

學生進行科學閱讀活動時，藉由教師所標示的段落重點來幫助學生理解文本內容，並且讓學生注意文本中的每個段落裡的重要內容。

三、圖形組織

圖型組織(graphic organizer)是一個以視覺和圖形呈現來描述事實(fact)、專有名詞 (term)、學習中的想法 (ideas within a learning task) 三者之間的關係，藉此進行有意義的學習 (Hall & Strangman, 2005)。在進行閱讀活動時，圖形組織的功能會比文字更能呈現訊息以及知識的結構，使文本中的訊息與知識更具意義並且幫助學生加深印象。

四、澄清

在科學閱讀活動的過程中，採用 PIRLS 閱讀評比方式的閱後測驗，幫助學生釐清自己所接收到的資訊，並且做出選擇和回答。

五、反思

學生完成一個科學閱讀活動之後，將自己回答的答案與教師的答案進行對照，提高學生的後設認知並且加深已完成的科學學習活動之學習印象。

第三節 網路鷹架工具與現有線上閱讀平台分析

壹、 網路鷹架工具

隨著數位學習的發展，直接使用數位資源能夠彌補實體資源的不足，基於網路具有突破時間以及空間限制之優勢，能讓學習者以及教學者更自由與彈性的進行閱讀的學習與教學活動。對於本研究來說，如何設計出合適於科學閱讀的學習系統，同時又能整合所需專業知識及教學材料以及閱讀理解策略是本研究關切的重點。

除此之外，學生在學習的過程中往往需要老師提供的鷹架來學會新知識或技能。所謂的提供鷹架 (scaffolding)，指的是學習者透過更有知識的大人或同儕的幫助來完成他原本不能獨立完成的任務 (Wood, Bruner, & Ross, 1976)。另外，更有學者關心如何利用軟體鷹架學生的網路探究活動，提出一系列的設計架構與策略 (Quintana et al., 2004; 2005; 2012)。

許多研究學者將網路學習系統所提供的鷹架工具進行分類，例如：幫助學生理解基本概念及理論的「概念鷹架」(conceptual scaffolds)、協助學生監控學習歷程的「後設認知鷹架」(metacognitive scaffolds scaffolds)、協助學生組織任務與執行步驟的「程序鷹架」(procedural scaffolds)，以及幫助學生找出其他問題解決策略的「策略鷹架」(strategic scaffolds) (Hill & Hannafin, 2001)。

貳、 網路輔助科學閱讀活動與相關系統分析與比較

2008 年由 Krajcik 與 Sutherland 於 2008 年發展的 IQWST 來輔助科學閱讀學習，此平台支援教科書內的閱讀活動，無法支援多數的科學閱讀指導情境。另一方面，臺灣讀報教育資訊網提供豐富的科學新聞文本，但無法對國小學生進行

閱讀素養以及科學素養的評估，故發展一套針對科學閱讀教學量身設計的學習系統有其必要性。本研究彙整目前相關的科學閱讀系統與平台 IQWST (<http://snudle.cast.org/iqwst4/login>) 以及台灣讀報教育資源網(<http://www.mdnkids.com.tw/nie/>) 並且進行比較，詳述如表 4 所示。

表 4、相關系統與平台比較表

系統與平 台名稱	對象	目的	文本類型	主要功能
IQWST	6-8 年級學生	幫助學生了解教科書內容	教科書	1. 提供線上課程 2. 以探究歷程作為學習架構 3. 多元輔助工具協助閱讀
臺灣讀報教育資源網	小學生	藉由閱讀新聞報導來幫助學生學習科學知識	新聞報導文本	1. 新聞導讀 2. 主編觀點分享 3. 國小教師分享文摘
OSRS	國小高年級生	藉由閱讀活動來輔助學生理解科學知識	改編後的新聞報導文本	1. 提供適合國小高年級學生閱讀的科學文本 2. 提供多元閱讀理解策略輔助學生學習 3. 以 PIRLS 為依據提供閱後測驗，促進學生反思能力

上述兩種科學閱讀平台與本研究開發的 OSRS 相比，本系統主要目的是為提供教師專屬的環境進行科學文本的編製、科學文本的選用以及評估學生學習結果；同時也給予學生專屬的環境並且使用系統提供的多元閱讀輔助工具幫助學習，學生透過閱讀活動中所給予的閱前提問、段落摘要、圖形組織、名詞解釋、摘要回答以及以 PIRLS 以依據的閱後測驗幫助學生更完整地掌握學習內容並且獲得科學知識。除此之外，OSRS 在學生的閱讀活動過程中設置兩種學習鷹架：概念鷹架應用於段落重點，後設認知鷹架應用於閱前提問、圖形組織、科學名詞解釋以及撰寫文章摘要。

第四節 綜合探討

綜合上述之文獻探討，可得知閱讀是進行科學學習的基礎能力，促進科學教育是需要從科學閱讀著手。然而科學閱讀活動在我國中小學現場面臨了許多困難與挑戰，而資訊科技可以輔助科學閱讀之教學與學習，因此可視為一個可行的解決方案。

儘管有許多科技輔助閱讀學習的平台，但目前缺乏針對科學閱讀教學活動所設計之網路學習系統。在這當中，為了增進學生與教師的後設認知，網路學習系統必須要提供合適的科學文本、適當的閱讀理解策略融入閱讀活動以及閱讀活動後的反思等兩種鷹架功能；除此之外，也需考量到科學閱讀活動是以教師與學生互動的方式來培養學生的閱讀理解能力，因此科學閱讀系統也必須提供適當的溝通鷹架功能。

第三章 系統設計與實作

本研究之目的包含系統開發與系統評估，本章針對系統開發部分來說明系統設計與實作，共分系統開發方式、系統設計、系統架構設計、系統介面與角色功能以及實體架構等五節。

第一節 系統開發方式

壹、 系統開發人員架構

本研究整合科學教育以及數位學習研究者(science education and e-learning researcher)、現職自然科教師(in-service science teacher)、系統設計師(system designer)三種角色來完成系統的實作，如圖 4 所示。

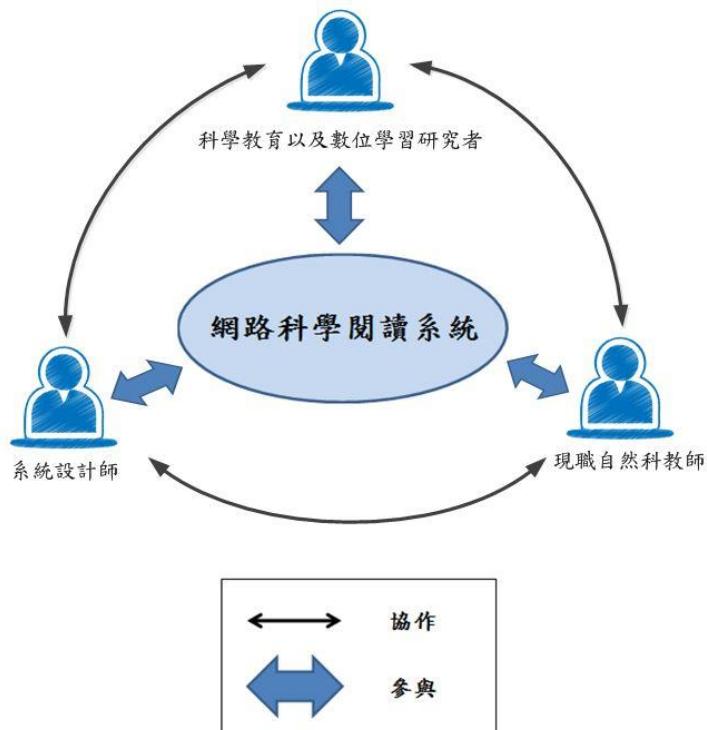


圖 4、系統開發人員架構

透過研究者的專業知能與專家教師的實務經驗，以及系統設計人員對於系統前端與後端的程式設計理解，三者之間的互相協調，更能開發出適切的科學閱讀系統。

貳、 系統開發流程

「網路科學閱讀系統」之系統開發流程如圖 5 所示。

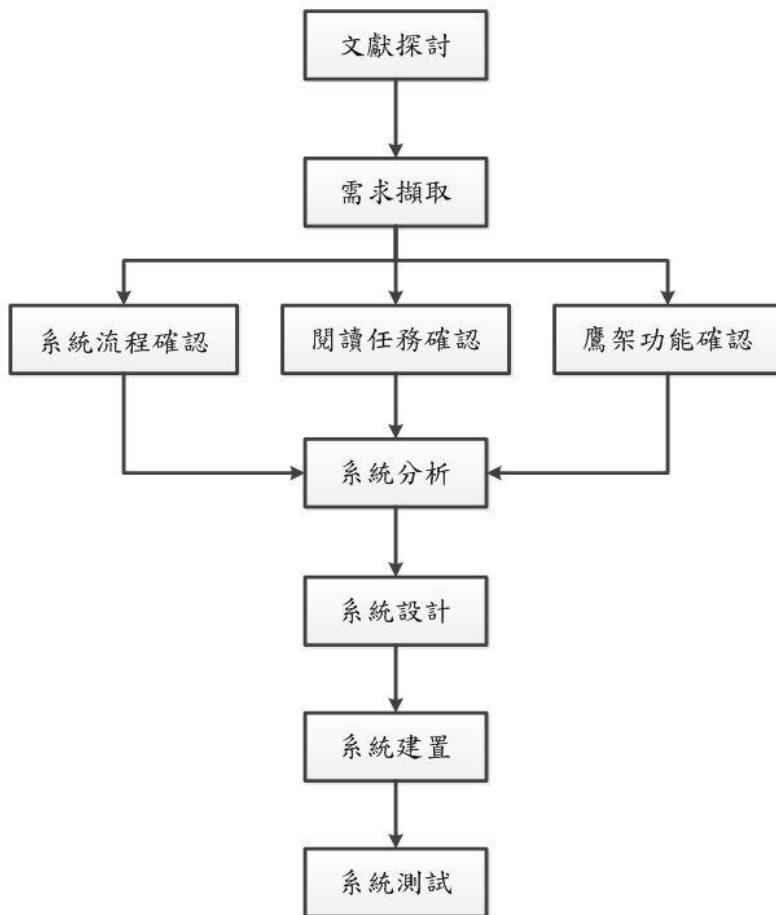


圖 5、「網路科學閱讀系統」開發流程圖

在本研究進行時，首先研究者探討科學教育與數位學習相關的研究，以瞭解閱讀活動與科學閱讀的現況，以及目前如何運用學習科技來輔助科學閱讀教學。

接著，研究者與科學專家教師討論出國小科學閱讀的需求為何，並且以系統設計師的角色將使用者的需求轉化為系統的需求，包含系統流程以及系統嵌入的閱讀任務以及鷹架功能。當系統需求確認之後，再進行後續的系統分析、設計、建置以及測試項目。

第二節 系統設計

壹、 系統特色

本研究所開發的「網路科學閱讀系統」具有三項特色，分別為個人化界面、提供多元閱讀理解策略輔助閱讀學習以及依據教師需求所設計之閱讀活動的批改與查詢，詳述如下：

一、個人化介面

依據教師與學生不同的任務角色，提供不同工作範圍的教師操作介面以及學生操作介面來運用「網路科學閱讀系統」所提供的功能，其中教師在本系統中被賦予匯入學生資料、編輯科學文本、指派閱讀任務、批改與查詢學生閱讀成果等權限；學生在本系統中則是進行科學閱讀活動以及查詢科學閱讀活動成果等權限。

二、提供多元閱讀理解策略輔助閱讀學習

「網路科學閱讀系統」提供閱前提問、段落重點、圖形組織、科學名詞解釋等四種閱讀理解策略，協助學生的科學閱讀活動。

三、依據教師需求所設計之閱讀活動的批改與查詢

「網路科學閱讀系統」依據教師批改學生作業的經驗而特別設計批改流程，給予教師方便的批改環境來評量學生的閱讀成果，並且將學生的閱讀成果量化之後，以雷達圖的方式顯示每個學生的閱讀能力結果。

貳、 系統流程設計

本系統主要分成教師工作區以及學生工作區，在教師功能區方面，透過OSRS 之文本製作模組，教師能夠依據本研究所提供的工作總覽區裡匯入學生資

料，在編輯文本區裡製作不同的科學閱讀文本，以及批改與查詢學生閱讀活動與成果。學生在專屬的學生工作區裡，能透過科學閱讀活動模組的步驟指引，自主地完成學習任務。每個學習任務之運作流程概念如圖6所示，其中實線表示學生的動作，虛線表示教師的動作。在系統流程當中，學生使用教師設定的帳號資訊登入系統，開始進行科學閱讀活動。在進入每個學習活動之後，首先學生需要各自閱讀閱前指導語，接下來透過學生本身來完成指定閱讀任務。接著教師在系統當中評量學生撰寫的摘要以及閱後測驗，並且給予合適的參考建議與答案。學生比較教師給予的參考建議與答案後，即完成閱讀活動。

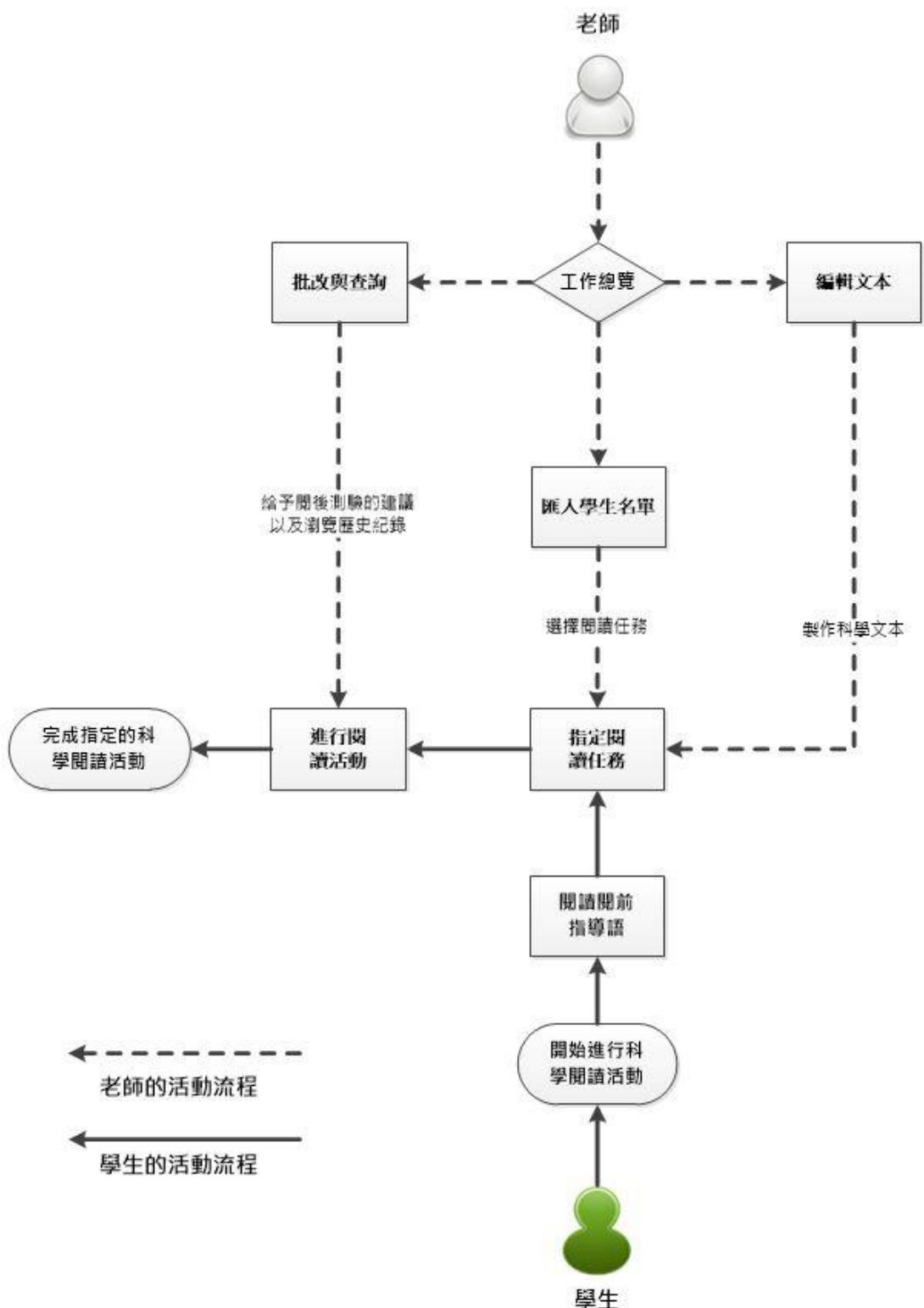


圖 6、系統流程設計

參、 科學閱讀任務設計方式

為了幫助國小師生進行科學閱讀教學與學習，本系統結合科學教育家以及現場教師的專業知能，將科學閱讀活動的學習歷程分成五個程序：

一、文本：

本系統的科學文本採用陳玉萍於 2011 年進行國小高年級科學閱讀活動實施之行動研究中所改編的新聞報導文本，藉以幫助學生更容易地進行閱讀。

二、閱讀策略：

學生在進行閱讀時，可藉由本系統所提供的閱前提問、段落重點提示、圖形組織提示以及科學名詞解釋等四種閱讀策略進行閱讀理解。

三、組織文章重點：

學生閱讀文本完畢之後，將所閱讀到的資訊進行整合並且寫出摘要與重點，藉以提升學生的後設認知能力。

四、尋找文章中資訊：

本系統採用 PIRLS 閱讀評比方式，其中包括直接提取、直接推論、詮釋與整合觀念訊息以及檢驗與評估文章特性等四種方式對學生進行提問，學生可以透過此四種不同提問並且從文本中找尋正確資訊並且做出回答。

五、閱讀成果對照：

學生完成閱讀活動後可以與教師的答案進行比較與對照，幫助學生在閱讀活動之後進行學習反思，教師更可以給予學生意見與回饋。

肆、 系統鷹架功能設計方式

本系統提供學生閱前提問、段落重點、圖形組織、撰寫文章摘要四種學習鷹架，而此四種學習鷹架之內涵包括後設認知鷹架以及概念鷹架，其設計之安排如

下所示。

一、閱前提問：

屬於後設認知鷹架，閱前提問的內容是涵蓋學生之前所學的課程重點，學生在開始進行閱讀活動時透過閱前提問來回想以前所學的科學知識，促使學生將熟悉以及不熟悉的問題做比較，學生產生好奇心之後並且轉成主動的方式開始進行閱讀活動。

二、段落重點：

屬於概念鷹架，學生在閱讀每個段落時若無法從段落中擷取重點訊息，可以透過本系統給予的段落重點鷹架從旁指引，直接給予學生重點提示並且加深印象。

三、圖形組織：

屬於後設認知鷹架，本系統提供的圖形組織功能目的是幫助學生在閱讀過程中給予圖形表示方法，幫助學生透過圖形來解釋文本中段落與文句之間的意涵，讓學生更容易理解文本內容。

四、撰寫文章摘要：

屬於後設認知鷹架，撰寫文章摘要的功能是幫助學生組織以及擷取文本的重點，並且透過寫作的方式讓學生產出閱讀回饋。

第三節 系統架構設計

壹、 系統架構圖

依據本研究之系統設計理念，OSRS 之系統架構設計整合如下頁圖 7 所示，在圖 7 的圖例中，使用者與系統模組之間的互動以實線表示，系統模組與資料庫之間的互動以虛線表示。本系統之使用者包含教師以及學生，教師以及學生利用使用者資訊模組（User Information Module）來使用 OSRS，相關資料則存取至使用者資訊資料庫當中（User Information Database）。OSRS 最主要的模組之一是科學閱讀製作模組（Science Reading Production Module），此模組包含文本製作模組（Text Production Module）以及測驗模組（Question Production Module），依照資料性質的不同，各自存取科學文本知識資料庫（Science Text Knowledge Database）、科學名詞資料庫（Science Noun Database）。另一個主要的模組是科學閱讀活動模組（Science Reading Project Module），此模組包含閱讀活動模組（Reading Activity Module）以及互動與反思模組（Interaction and Reflection Module），透過此模組讓學生進行科學閱讀活動，而閱讀活動的資料存取在科學閱讀歷程資料庫（Science Reading Process Log Database）以及科學閱讀管理資料庫（Science Reading Management Database）。最後，老師使用建議模組（Comment Module）提出答題建議，給予學生協助。

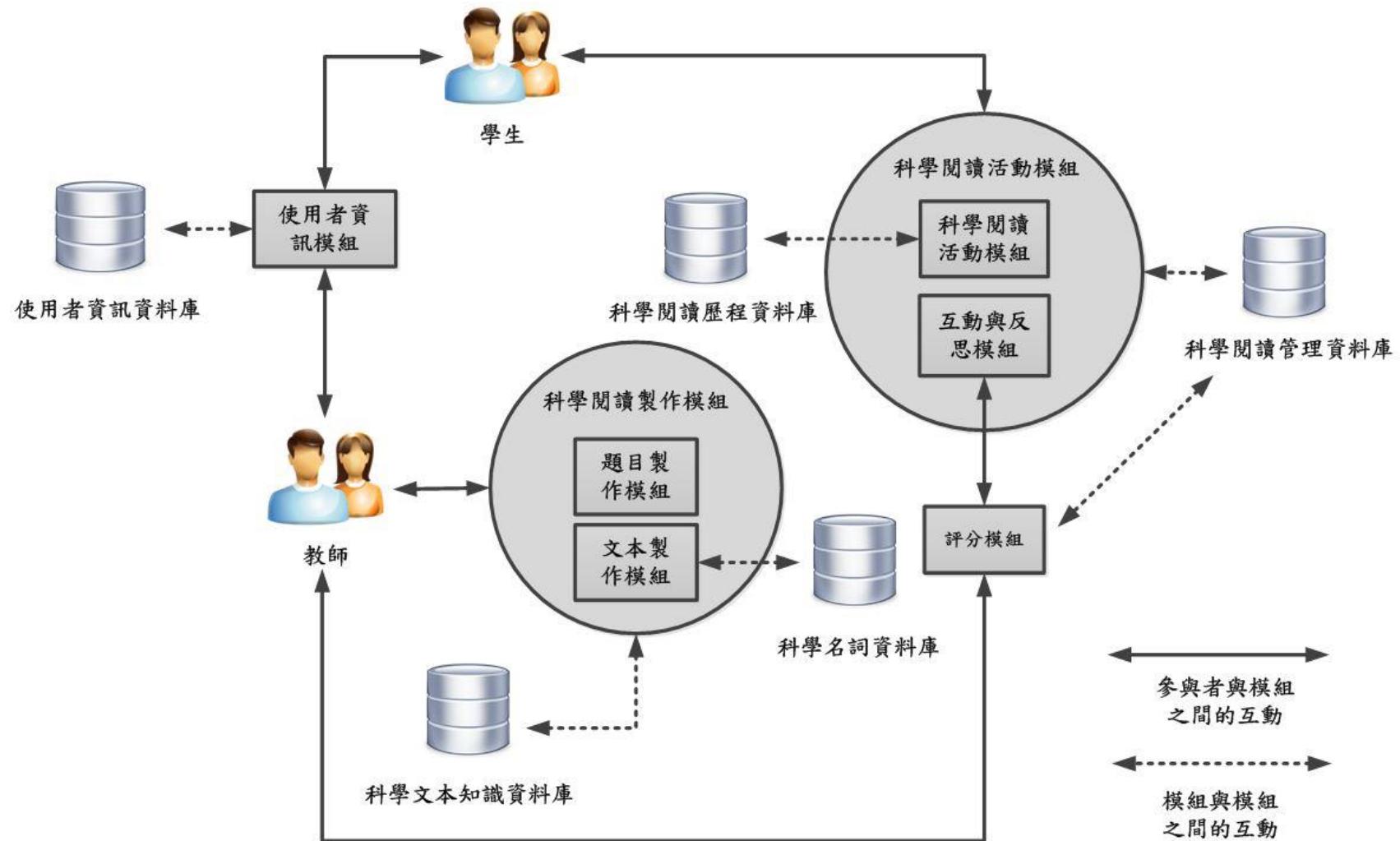


圖 7、「網路科學閱讀系統」之系統架構

貳、 系統模組與功能

在系統功能面，本系統茲分為六個功能模組，包含文本製作模組、題目製作模組、評分模組、科學閱讀活動模組、互動與反思模組、使用者資訊模組，其中，科學閱讀製作模組為文本製作模組與測驗模組所組成，科學閱讀活動模組為閱讀活動模組與互動與反思模組所組成，不同功能模組的功能分述如表 5。

表 5、系統模組與功能說明

模組	說明	功能	使用者
文本製作模組 (Text Production Module)	本模組提供教師製作文本的相關功能，幫助教師順利地完成文本的製作。	選取教學單元 設定文本主題 設定文本程度 設定閱前提問 設定科學名詞 設定文本摘要 設定文本內容 設定段落重點 設定圖形組織	教師
題目製作模組 (Question Production Module)	本模組提供教師製作閱讀測驗的相關功能，並且採用 PIRLS 閱讀能力指標為依據來輔助教師設計問題。	設定選擇題 設定問答題	教師
評分模組 (Comment Module)	本模組提供老師批改學生所填答的文本摘要以及閱讀測驗，並且查詢學生的閱讀活動結果。	批改文本摘要 批改閱讀測驗	教師
科學閱讀活動模組 (Reading Activity Module)	本模組提供一個網路閱讀的環境給學生，透過指定閱讀任務內的學習鷹架，讓學生學習如何透過閱讀學習科學。	閱讀科學文本 瀏覽閱前提問 瀏覽段落重點 瀏覽圖形組織 瀏覽科學名詞 填寫文本摘要	學生

互動與反思模組 (Interaction and Reflection Module)	本模組提供學生瀏覽過去閱讀活動的成果，透過教師給予的解答與建議，產生師生之間的互動，並且促進學生閱讀活動後的反思能力，促進學生的後設認知。	瀏覽學生成績 瀏覽摘要解答 瀏覽閱讀測驗解答	教師 學生
使用者資訊模組 (User Information Module)	本模組提供教師建立個人以及學生的資料，並且讓教師與學生取得不同的系統使用權限。	申請帳號 新增學生帳號 新增學生資料	教師 學生

第四節 系統介面與角色功能

壹、 系統介面設計

由於系統的使用者包含教師以及學生，因此功能需求也不盡相同，故本研究將OSRS之系統介面區分為教師端以及學生端兩種介面，OSRS 主要進入畫面如圖8 所示。



圖 8、OSRS首頁

使用者從 OSRS 首頁進入，系統會先要求輸入帳號與密碼來判定使用者為教師或是學生，若為第一次使用，則必須先進行註冊才能進入本系統。另外，使用者也可以點選「影片教學」學習如何操作系統，如圖 9 所示。

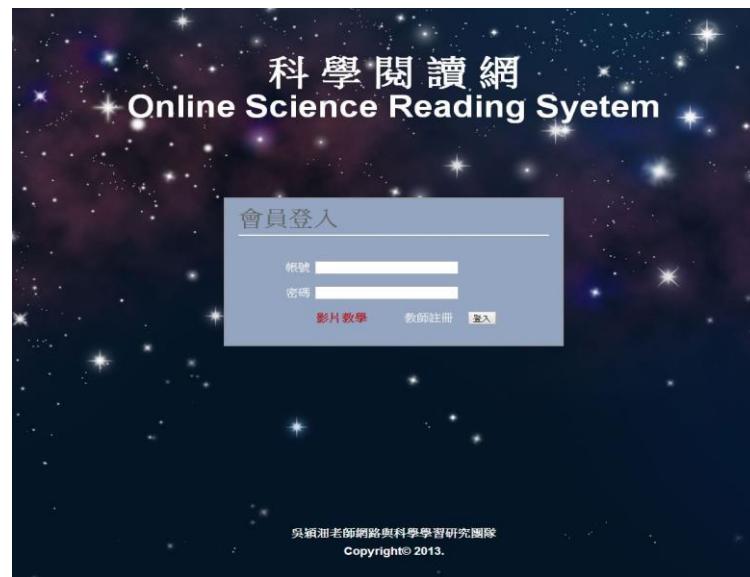


圖 9、OSRS 登入頁面

圖 10 為使用者進入 OSRS 的註冊頁面，輸入基本資料之後再按下註冊鍵即可完成註冊，回到登入頁面之後再次輸入帳號以及密碼即可進入本系統。

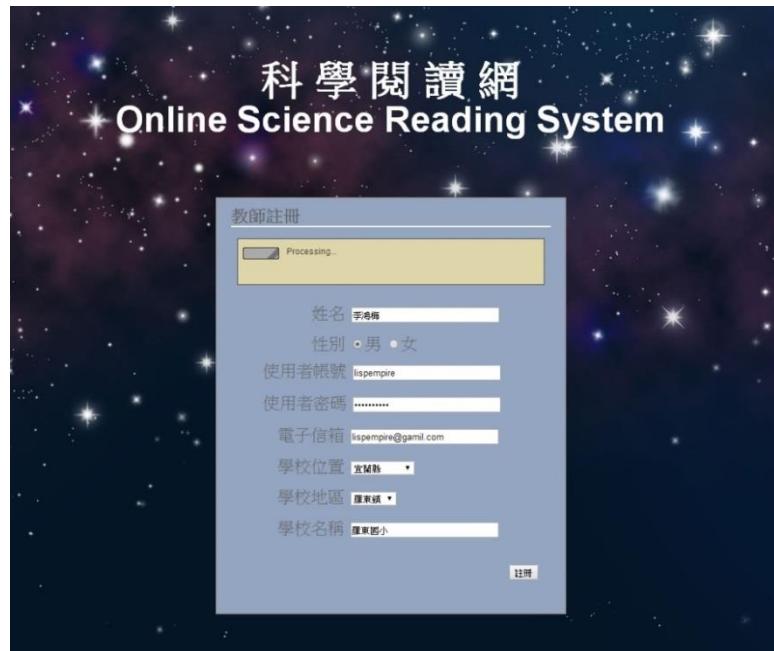


圖 10、OSRS 帳號註冊頁面

教師端之網站地圖如圖 11 所示，在系統功能選擇區當中，總共包含匯入學生名單、編輯閱讀任務、瀏覽閱讀任務以及批改與查詢學生成績。

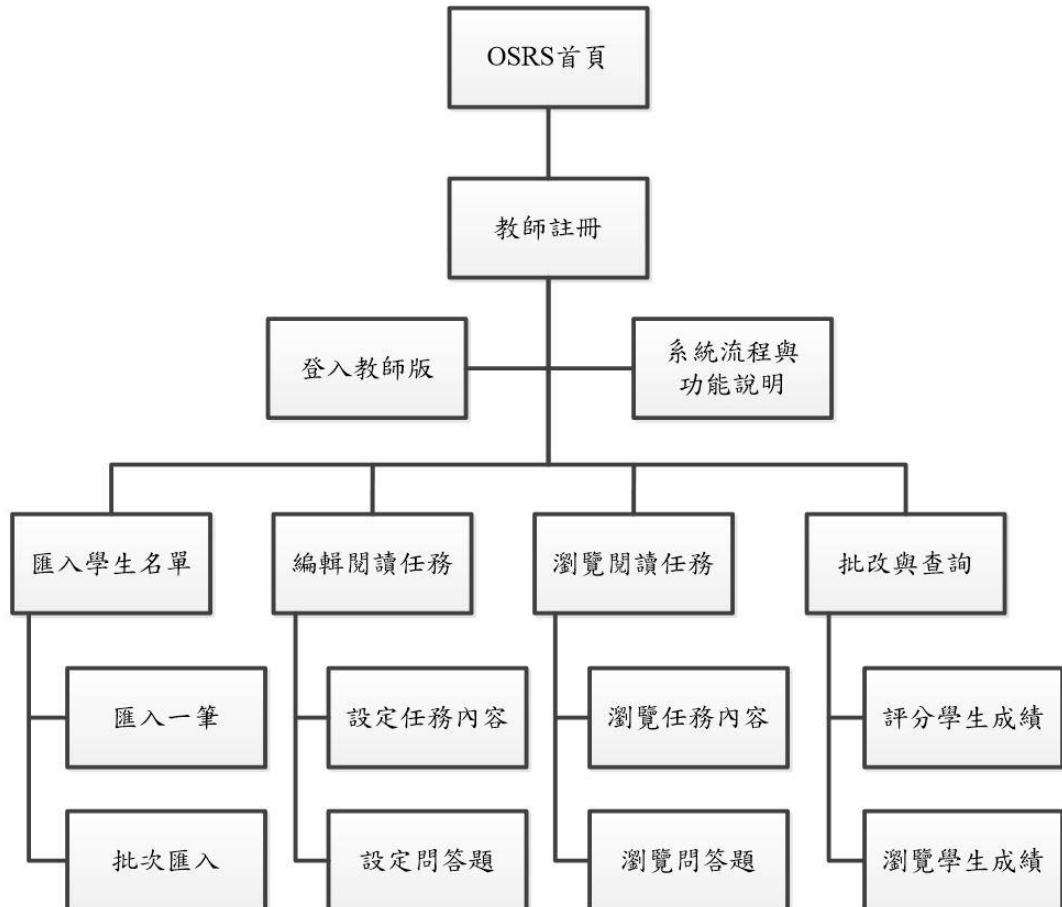


圖 11、教師端網站地圖

已註冊的教師輸入帳號與密碼之後，系統將自動導入至教師端主要功能頁面，如圖 12 所示，教師可以自行選擇「匯入學生名單」、「編輯文章」、「瀏覽閱讀任務」以及「批改與查詢」四種功能。

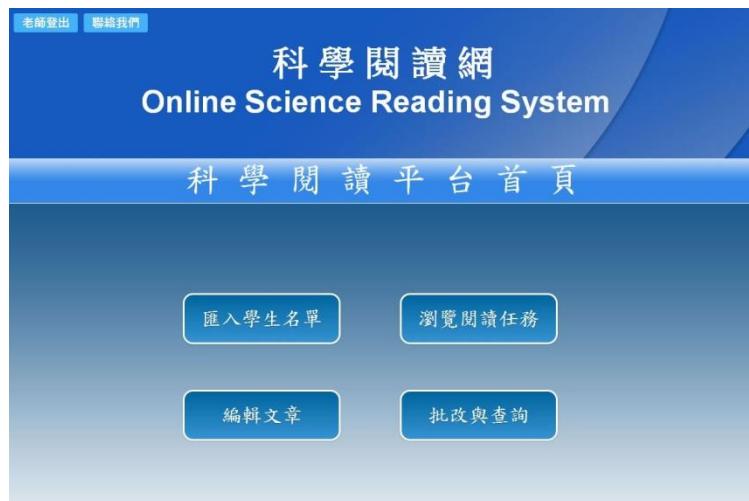


圖 12、教師版首頁

教師點選「匯入學生名單」之後選取「匯入一筆」，輸入單一位學生的基本資料之後再點選匯入即可將學生的資料儲存至本系統，詳述如圖 13 所示。

圖 13、教師版單一匯入學生資料

圖 14 為點選「匯入學生名單」之後選取「批次匯入」的介面，教師可以針對以班級為單位的學生群將資料整筆存入本系統中，節省匯入學生資料的時間。

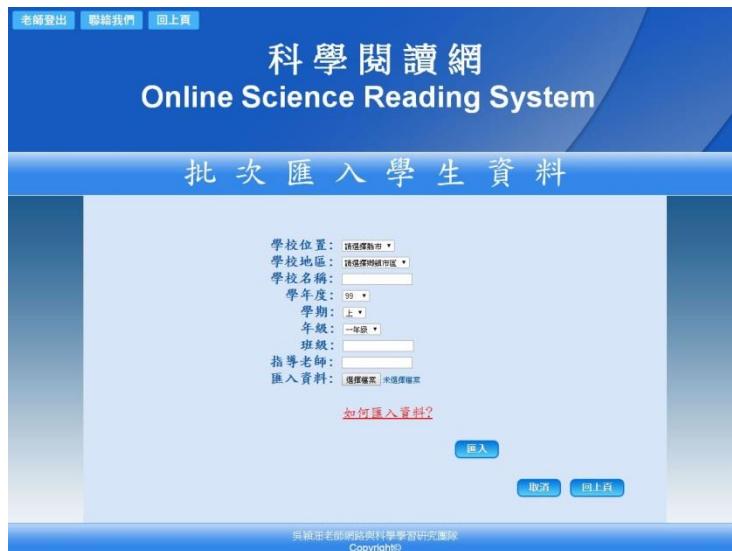


圖 14、教師版批次匯入學生資料

本系統提供的「編輯文章」功能包含教學單元、文章主題、文章程度、閱前提問、文章摘要、文章區塊、段落重點以及選擇圖形組織，教師可以在本編輯介面中製作科學閱讀文本，如圖 15 所示。



圖 15、教師版編輯科學文本頁面

圖 16 為「瀏覽閱讀文章」，教師可以透過本介面來瀏覽已編輯完成的科學閱讀活動。



圖 16、教師版閱讀活動總覽

教師點選「瀏覽閱讀文章」內的其中一篇文本之後，系統會呈現指定文本內的所有閱讀活動資料，包含教學單元、文本主題、閱前提問、圖型組織、段落重點等，如圖 17 所示。

教學單元: 永續家園

文章主題: 核能 便利、安全難兼顧

文章程度: 初級

閱前提問: 你知道為什麼在台灣那麼多人擔心核能發電的安全嗎？到底什麼是核能發電呢？它會帶來什麼樣的可怕災難嗎？還是更大的便利？

文章摘要: 核能是發電成本較低的發電方式，為能源較為不足的國家所採用。不過也因為有其危險性及核廢料處理對環境的衝擊，都讓人對核能不甚放心。因此如何做好安檢及防災措施將是政府最大的責任之一。

文章區塊1:

核能發電的原理是利用中子撞擊鈾的原子核，讓鈾原子核分裂並繼續產生中子，再讓更多鈾原子核分裂，這一連串分裂過程，可想像成打保齡球，原能會核能研究所副研究員林家德形容：「一顆球撞倒球瓶後，倒下去的球瓶會變出更多球，繼續往下一堆球瓶推進，產生連鎖反應；而球瓶散開的瞬間，有些球瓶的碎片憑空消失了，這些不見的東西（質量）就會轉化為巨大的熱能。」

圖 17、教師版指定閱讀活動之科學文本內容

教師選定指定文本後，可以針對文本的閱後測驗進行瀏覽，如圖 18 所示。

The screenshot shows a blue-themed web interface for the 'Online Science Reading System'. At the top, there are three buttons: '老師登出' (Teacher Log Out), '聯絡我們' (Contact Us), and '回上頁' (Back to Previous Page). The main title is '科學閱讀網 Online Science Reading System'. Below the title, a blue bar contains the text '閱讀活動'. The content area displays four questions:

- 問題一：國內最早的動物通道是為了哪種動物而架設？
答案：
1. 白鼻心
2. 台灣獼猴
3. 紫斑蝶
4. 柳子蟹
- 問題二：文中提到哪一個國家對於動物通道的做法最值得其他國家參考？
答案：
1. 台灣
2. 日本
3. 加拿大
4. 法國
- 問題三：道路的開發會對當地野生動物造成哪些影響？請舉例二個。
答案：
破壞了當地野生動物的生活棲地，阻斷動物覓食、尋找配偶、繁殖或遷徙的活動路徑。
- 問題四：文中提及針對飛行動物該如何設計動物通道呢？
答案：
以空間引導的觀念

圖 18、教師版指定閱讀活動之閱後測驗瀏覽

學生完成指定的閱讀活動之後，教師可以進入本系統的教師端頁面進行閱讀活動的批改，而本系統依據現場教師的批改模式，並以題目為單位讓教師進行班級性的閱讀活動批改，如圖 19 所示。

The screenshot shows a blue-themed web interface for the 'Online Science Reading System'. At the top, there are three buttons: '老師登出' (Teacher Log Out), '聯絡我們' (Contact Us), and '回上頁' (Back to Previous Page). The main title is '科學閱讀網 Online Science Reading System'. Below the title, a blue bar contains the text '第七篇評分'. The content area displays a student's summary and a teacher's evaluation:

文章摘要
史景慶

學生的摘要：
臺灣是能源自產不足的國家，需要倚賴核能發電但是也要強化核電廠安檢，保護我們每個人的健康安全

老師的摘要：
核能是發電成本較低的發電方式，為能源較為不足的國家所採用。不過也因為有其危險性及核廢料處理對環境的衝擊，都讓人對核能不甚放心。因此如何做好安檢及防災措施將是政府最大的責任之一。

老師的建議：
評分：
3分 • (最高分得5分，最低分得1分)

吳俊逸
林育修

圖 19、教師版指定閱讀活動之批改學生閱後測驗

本系統將學生的閱讀能力指標以雷達圖的方式進行呈現，教師可以根據雷達圖的五向度之閱讀能力指標來了解每個學生的閱讀能力之差異，如圖 20 所示。



圖 20、教師版指定閱讀活動之學生閱讀能力指標

學生端之網站地圖如圖 21 所示，在系統功能選擇區當中，總共包含「進行科學閱讀任務」、「進行科學閱讀活動」、「我的閱讀歷史紀錄」以及「我的閱讀能力指標」。其中，在「進行科學閱讀任務」活動區當中，總共包含閱前提問之提示、段落重點提示、圖形組織提示、科學名詞解釋以及寫摘要。

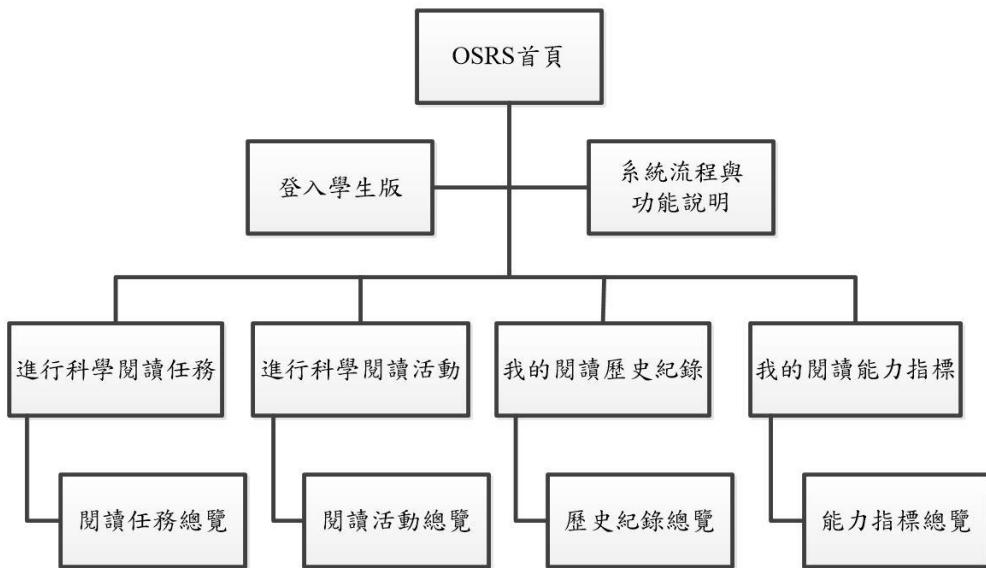


圖 21、學生端網站地圖

已註冊的學生輸入帳號與密碼之後，系統將自動導入至學生端主要功能頁面，如圖 22 所示，學生可以自行選擇「進行科學閱讀任務」、「進行科學閱讀活動」、「我的閱讀歷史紀錄」以及「我的閱讀能力指標」等四種功能。



圖 22、學生版首頁

圖 23 為學生選擇「進行科學閱讀任務」後，系統將顯示閱前指導語幫助學生認識本系統所提供之科學閱讀活動的輔助功能。



圖 23、學生版之閱前指導語

圖 24 為進行閱讀任務，學生可以透過本介面來選擇指定的科學閱讀活動。



圖 24、學生版閱讀活動總覽

學生進行指定閱讀活動的過程當中，系統將閱前提問以橘色區塊標示於學生，如圖 25 所示。



圖 25、學生版指定閱讀活動之閱前提問功能

圖 26 為段落重點的呈現方式，並且以黃色區塊顯示每個段落的重點提示。

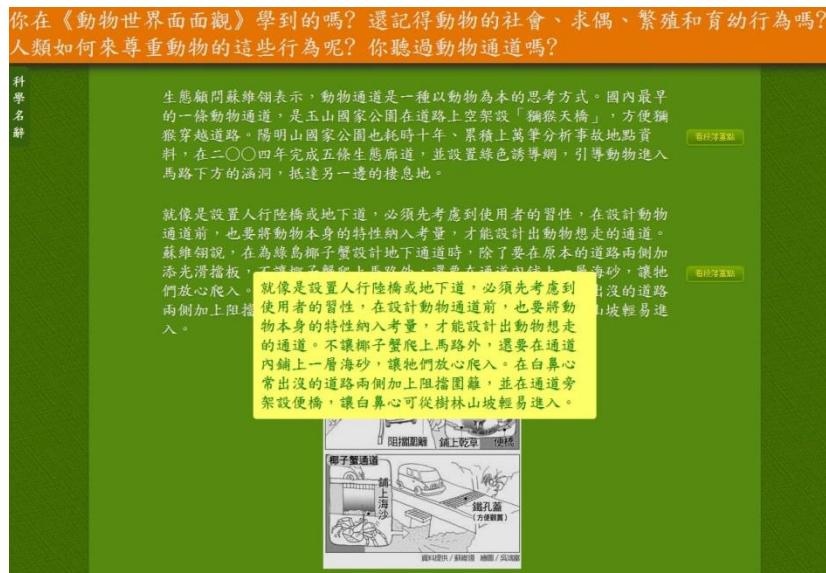


圖 26、學生版指定閱讀活動之段落重點功能

圖 27 為圖形組織呈現方式，幫助學生使用圖形化的方法解釋文本中的文字敘述。

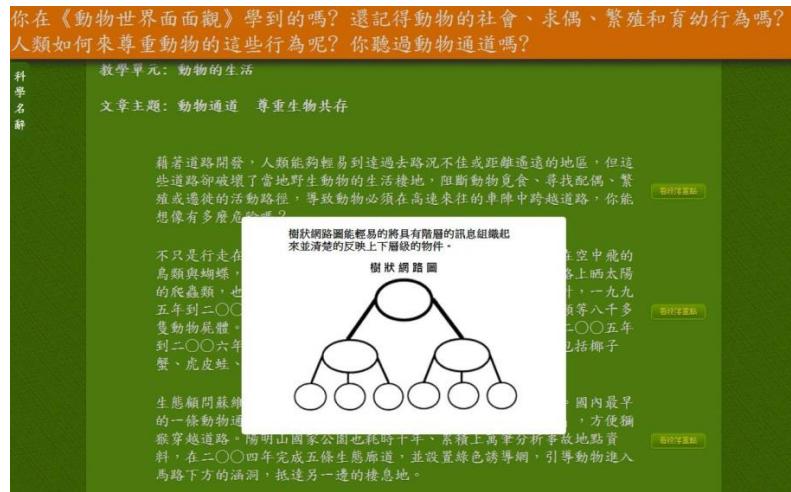


圖 27、學生版指定閱讀活動之圖形組織功能

圖 28 為科學名詞解釋之呈現方式，幫助學生在進行閱讀活動時可以理解文本中比較不容易理解的科學名詞。

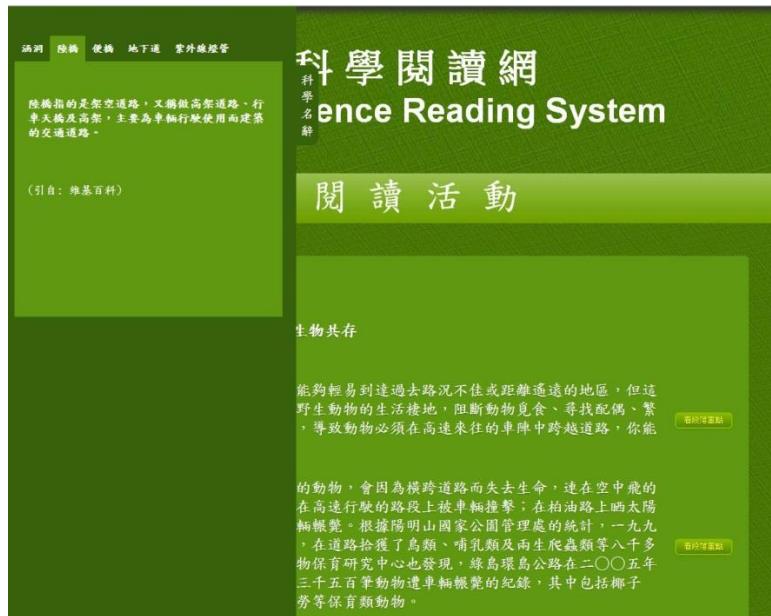


圖 28、學生版指定閱讀活動之科學名詞解釋

學生閱讀完畢後需要寫下摘要來完成此階段的閱讀活動，如圖 29 所示。



圖 29、學生版指定閱讀活動之摘要作答

每篇科學文本皆提供以 PIRLS 評量為依據的閱後測驗幫助學生理解文本中的重點以及加深閱讀理解，如圖 30 所示。



圖 30、學生版指定閱讀活動之閱後測驗

圖 31 為學生選擇「我的閱讀歷史紀錄」，系統提供教師的閱讀活動之測驗解答，讓學生進行比較與對照。

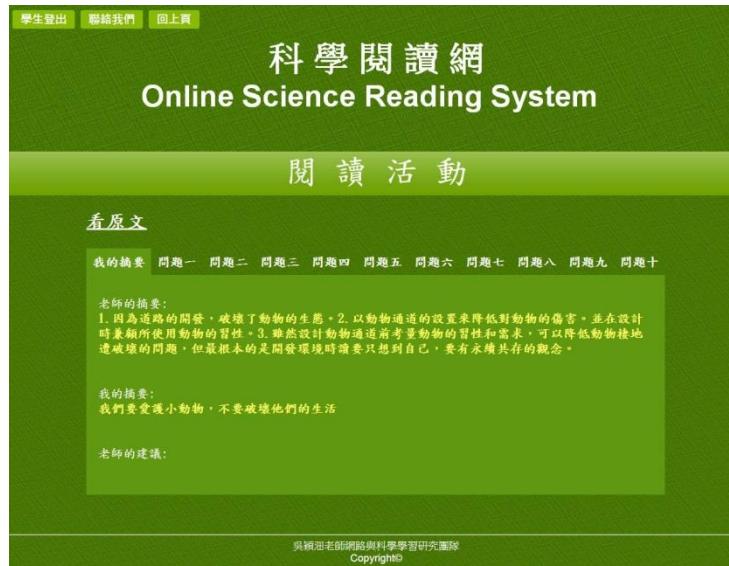


圖 31、學生版指定閱讀活動之閱後測驗解答

圖 32 為學生選擇「我的閱讀能力指標」，系統將閱讀活動的成果以雷達圖的方式進行呈現，讓學生瀏覽各項閱讀能力之間的差異。



圖 32、學生版指定閱讀之閱讀能力指標

第五節 實體架構設計

壹、 資料庫結構

因應系統中不同功能的需要，將資料庫分為科學文本知識、科學名詞、科學閱讀歷程、科學閱讀管理、使用者資訊等五種資料庫。

貳、 系統開發環境

本研究所開發之系統以 client-server 兩層式架構設計，軟硬體開發設施以及使用環境建議分述如下：

一、硬體設施：

機器型號：ThinkCentre A85 7539-B4V

處理器：Intel (R) Core (TM) i5 CPU 760 @ 2.80GHz

記憶體：8GB DDR3

硬碟容量：500GB SATA

顯示卡：NVIDIA GeForce GT430

二、軟體：

表 6、軟體使用名稱列表

類別	名稱	版本
作業系統	Microsoft Windows 7	32bit 專業版 SP1
程式開發工具	PHP	5.4.4
Server	Apache	2.4.2
資料庫	MySQL	5.5.25a

三、使用環境建議：

Google Chrome 瀏覽器 35.0.1916.114 以上、Firefox 瀏覽器 29.0.1 以上。

第四章 研究方法

本章將分別針對系統評估部分進行說明，共有六小節，依序從研究對象、研究設計與流程、研究工具、系統評估流程、資料處理與分析來進行說明。

第一節 研究對象

本研究開發的「網路科學閱讀系統」是針對國小現職教師且不限定教師的教學科目所設計，本研究採用線上問卷以及紙本問卷的方式進行，樣本來源是具有意願受訪的北部、中部以及南部各地國小教師並且採用便利取樣方式進行調查。問卷調查活動為期四個禮拜，期間為 2014 年 5 月 28 日至 2014 年 6 月 25 日，總計有 62 名國小教師參與本研究。受試教師需填答其背景變項，包含基本資料、科學閱讀之教學相關經驗、網路教學相關經驗等三部份，背景變項問卷內容如附錄四所示，結果整理分述如下：

一、教師基本資料

在受訪的教師當中，性別比例平均，男性有 31 人 (50.00%)，女性有 31 人 (50.00%)。這些教師服務的學校分佈於北部、中部以及南部各地，位於北部的教師有 14 人（包含新北市、桃園等縣市，佔總數之 22.60%），位於中部的教師有 33 人（包含苗栗、台中、彰化等縣市，佔總數之 53.20%），位於南部的教師有 15 人（包含高雄、屏東等縣市，佔總數之 24.20%），以上資訊整理如表 7 所示。

表 7、教師基本資訊

類別	個數 (%)
性別	
男	31 (50.00%)
女	31 (50.00%)
服務學校地理區域	
北部	14 (22.60%)
中部	33 (53.20%)
南部	15 (24.20%)

受訪教師的平均教學年資為 12.79 年(標準差為 1.12)，範圍從 3 年至 23 年不等。其中，教師們具備科學教育相關背景的平均教學年資為 15.08 年（標準差為 0.96），範圍從 6 年至 23 年不等，受訪教師之教學年資相關資訊整理如表 8 所示。

表 8、教師平均教學年資

年資分類	平均數	標準差	範圍
教學年資 (N=62)	12.79	1.12	3~23
自然科教學年資 (N=32)	15.08	0.96	6~23

在學歷背景的部份整理如表 9 所示。其中半數以上的教師具備碩士學歷(共 42，佔總數之 67.70%)，有 20 人具備學士學歷 (32.30%)，可見教師進修已成為普遍的趨勢；而這些教師大多來自於師範體系科學教育相關科系 (25人，比例為 40.30%)，以及來自於師範體系非科學教育相關科系 (25人，比例為 40.30%)，其餘則有 7 人為理工科系修過教育學分或學程 (11.30%)，有 5 人

來自於非理工科系但修過教育學分或學程（8.10%）。除此之外，有 46 位受訪教師曾在一個學期之中指導學生進行科學閱讀的學習，而這些受訪教師有五成四以上來自於科學教育或理工背景，也有四成六的受訪教師來自於非科學教育或非理工背景來教導科學閱讀，資料整理如表 10 所示。

表 9、教師之學歷背景分佈

學歷背景分類	個數 (%)
最高學歷	
碩士	42 (67.70%)
學士	20 (32.30%)
專業背景	
師大或師院(教育大學)科學教育相關科系	25 (40.30%)
師大或師院(教育大學)非科學教育相關科系	25 (40.30%)
理工科系，有修過教育學分或學程	7 (11.30%)
非理工科系，有修過教育學分或學程	5 (8.10%)

表 10、教師指導科學閱讀之學歷背景分佈

教師背景分類	個數 (%)
教導科學閱讀之教師分佈	
沒有教導科學閱讀	16 (25.81%)
有教導科學閱讀	46 (74.19%)
專業背景	
師大或師院(教育大學)科學教育相關科系	21 (45.70%)
師大或師院(教育大學)非科學教育相關科系	18 (39.10%)
理工科系，有修過教育學分或學程	4 (8.70%)
非理工科系，有修過教育學分或學程	3 (6.50%)

二、教師之科學閱讀教學經驗

針對受訪教師之科學閱讀教學經驗，僅有 1 人具有相當豐富的經驗，指導過 8 次以上的科學閱讀（1.60%），3 位教師指導過 5~6 次科學閱讀（4.80%），有五分之一的教師指導過 3~4 次科學閱讀（共12人，19.40%），高達五成的教師僅指導過 1~2 次科學閱讀（共30人，48.40%），二成五以上的教師則完全沒有指導過科學閱讀（共16人，25.80%），以上資訊彙整如表 11 所示。

表 11、教師之科學閱讀指導經驗

科學閱讀指導次數	個數 (%)
超過 8 次	1 (1.60%)
5~6 次	3 (4.80%)
3~4 次	12 (19.40%)
1~2 次	30 (48.40%)
完全沒有	16 (25.80%)

三、教師之網路輔助教學相關經驗

首先，在每週上網時數方面，受訪教師之每週平均上網 13~15 小時，最多教師每週上網時數為 10~12 小時（15 人，佔 24.20%）。詳細資訊如圖 33 所示。至於上網用途方面，請教師依據個人在使用網路時針對教學相關、瀏覽網頁、社交、娛樂以及其他等五個類別進行填寫，結果發現瀏覽網頁的平均使用比例最高（27.83%），教學相關之比例次高（26.80%），其次依序為社交、娛樂、其他（百分比各為 25.25%、18.56%、1.54%），詳細如圖 34 所示。

平均每週上網時間分佈人數圖

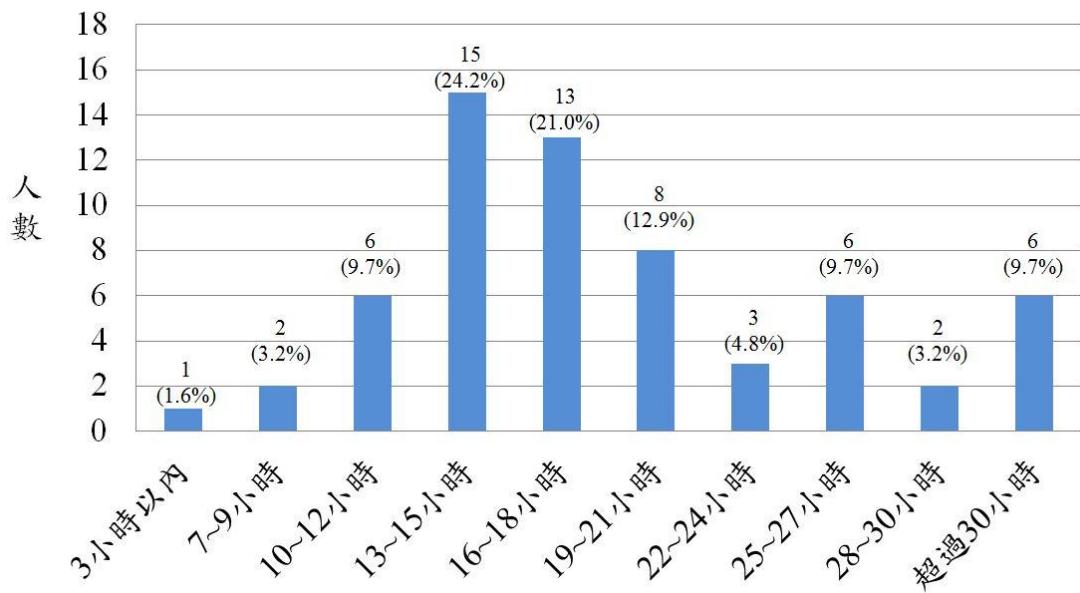


圖 33、平均每週上網時間分佈人數與比例圖

教師平均上網用途分佈比例

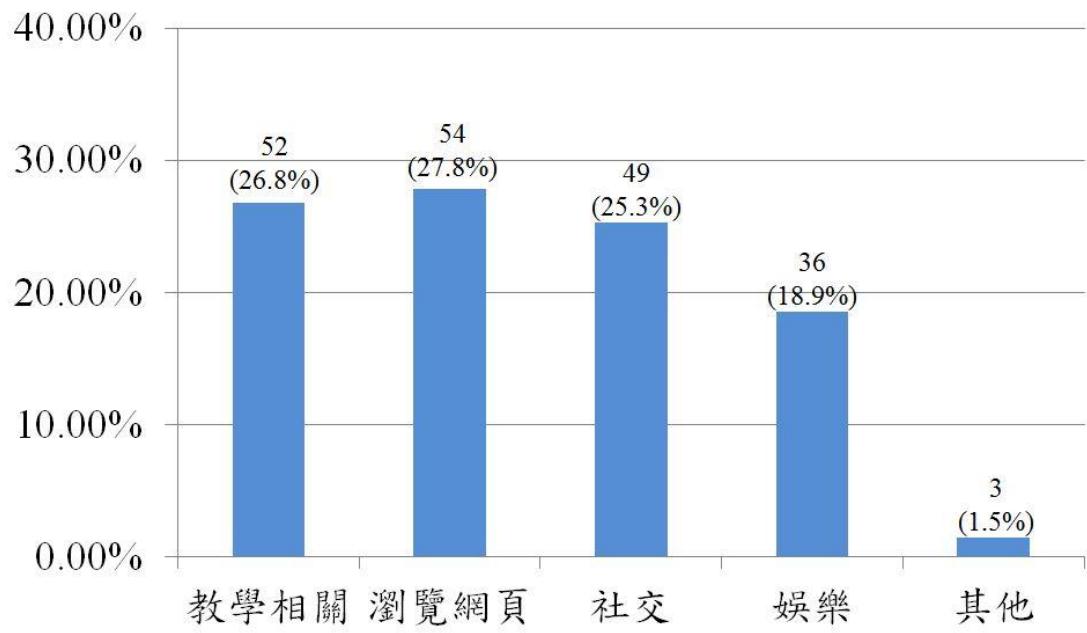


圖 34、教師上網用途平均比例分佈圖

在教師運用網路教學工具之經驗方面，高達將近八成的教師使用過網路教學工具（共 48 人），但是僅有二成左右的老師不曾使用網路教學工具（共 14 人），詳細人數及百分比例資訊如圖 35 所示。

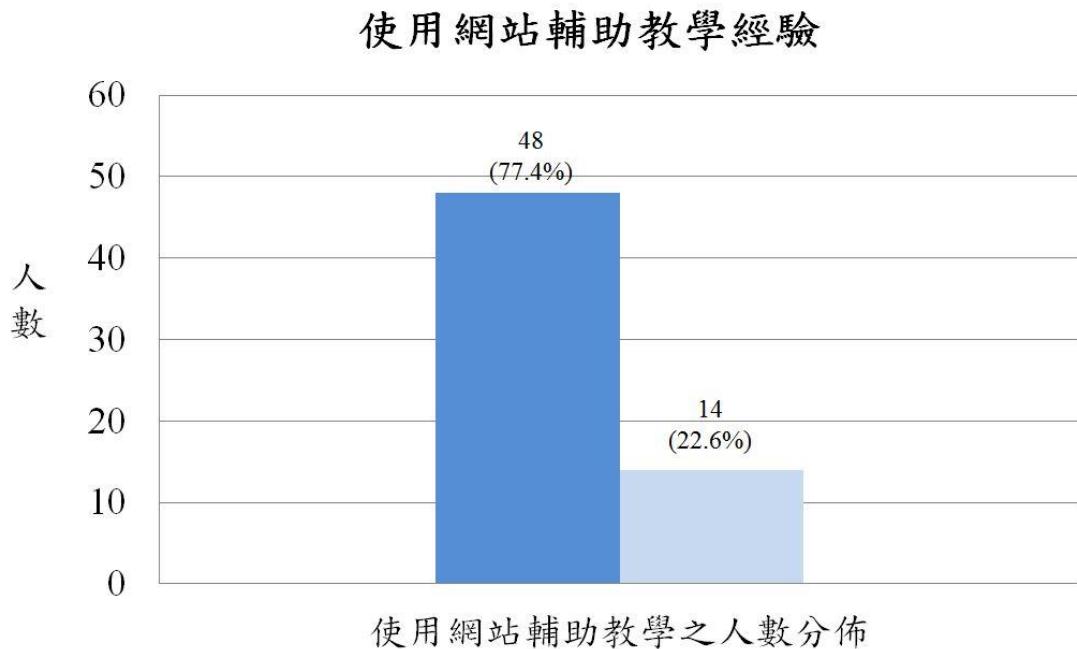


圖 35、教師運用網路教學工具相關經驗之人數分佈圖

而對於教師運用網路教學工具時的知覺彙整如表 12 所示，其中，教師的自信程度平均為 7.95 分（1~10 分）；對於學生在網路學習環境下之學習表現的信心程度平均為 7.61 分（1~10 分）。

表 12、教師對於自身運用網路教學工具與學生使用網路學習之信心程度

	平均數	標準差	範圍
對本身教學表現之信心程度	7.95	1.03	6 ~ 10
對學生表現之信心程度	7.61	1.26	4 ~ 10

第二節 研究設計與流程

本研究旨在開發一套輔助國小教師指導科學閱讀的網路系統，並進行初步的系統評估；為了蒐集教師給予本系統開發之意見與回饋，本研究使用調查研究法，並且採用其中的問卷調查法。依據問卷調查法的特性來讓受試教師陳述自身的認知，雖然問卷調查法的限制在於不易深入理解受試者填答時的真正意涵以及填答時對於問卷內容理解之正確性，但其優點在於提供標準化的題目來蒐集受試者的意見回饋，並且在問卷開發及運用時也會具備一定的信度，本研究之流程設計如圖 36 所示。

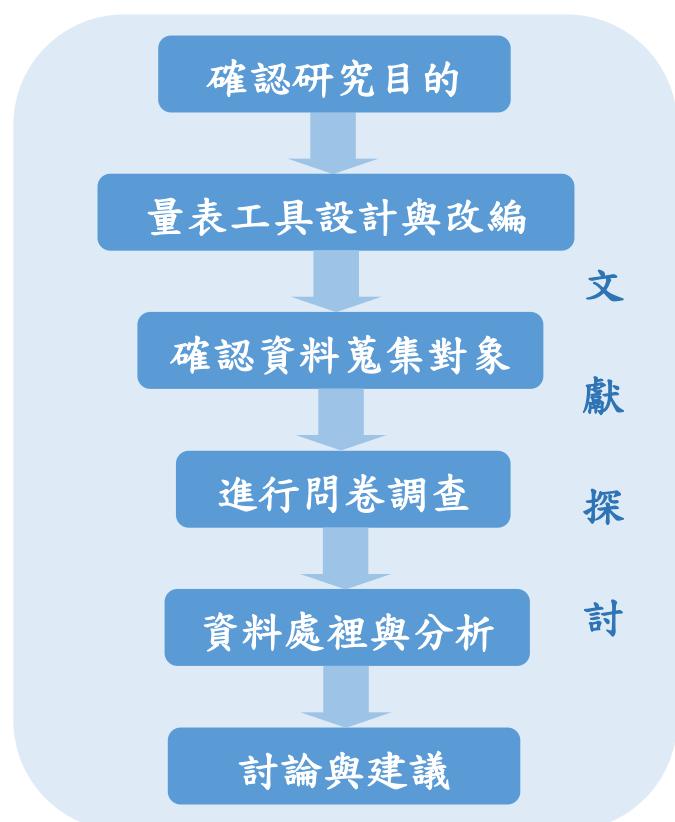


圖 36、研究流程圖

第三節 研究工具

本研究使用三個研究工具：教師對於「網路科學閱讀系統」之科技接受度量表、教師對於「網路科學閱讀系統」教學鷹架功能之知覺有用性量表、教師對於「網路科學閱讀系統」學習鷹架功能之知覺有用性量表；其中，教師對於「網路科學閱讀系統」教學鷹架功能之知覺有用性量表、教師對於「網路科學閱讀系統」學習鷹架功能之知覺有用性量表這兩個研究工具中增設兩個部分：教師對於系統階段功能的操作觀感、教師對於系統的未來使用意願與原因，藉由這兩部分進行質性分析，接下來將針對問卷以及功能修正建議四大部分分別介紹研究工具。

壹、 教師對於「網路科學閱讀系統」之科技接受度量表

為了瞭解教師對於使用本系統來進行教學時的使用觀感，本研究參考Yuen & Ma (2008) 所改良之科技接受度量表，以進行問卷量測。在此原始問卷中，施測對象為現職及兼職教師，共分為五個向度，包含「電腦自我效能」(Computer Self-Efficacy, SE)、「知覺有用性」(Perceived Usefulness, PU)、「知覺易用性」(Perceived Ease of Use, PEOU)、「使用意願」(Intention to Use, ITU)、「主觀規範」(Subject Norm, SN)，總共 19 題，各項度原始 α 值最低為 0.59。而本研究依據本研究之目的，僅選擇並微幅修改其中三個向度作為評測使用，問卷包含「使用意願」共 5 題、「知覺有用性」共 7 題、「知覺易用性」共 4 題，總題數為 16。回收問卷後，其整體信度為 0.96 (如表 13 所示)，問卷之詳細內容則如附錄一所示，其中，問卷內容皆採用 Likert 六點量表。

表 13、教師對於「網路科學閱讀系統」之科技接受度量表信度分析

向度	題數	α	例題
ITU	5	0.89	如果有「網路科學閱讀系統」可以使用，我會想要使用它來指導學生進行科學閱讀。
PU	7	0.93	我覺得使用「網路科學閱讀系統」，能提高我的科學閱讀教學表現。
PEOU	4	0.95	對我來說，熟練地使用「網路科學閱讀系統」是容易的。

Overall $\alpha = 0.96$

貳、教師對於「網路科學閱讀系統」教學鷹架功能之知覺有用性量表

教學鷹架功能部份，研究者則使用本研究彙整並改良之兩大鷹架架構以及系統功能來確保問卷設計之內容效度。問卷共分為「設定閱讀任務」、「批改與瀏覽閱讀任務」等二個向度，其中，每個向度又分別詢問教師本身，合計為 6 題。問卷內容皆採用 Likert 六點量表，而回收問卷之後，各向度之信度在 0.89~0.91 之間，整體信度為 0.94（如表 14 所示），問卷之詳細內容則如附錄二所示。

表 14、教師「網路科學閱讀系統」教學鷹架功能之知覺有用性量表信度分析

	題數	α	例題
向度 1: 設定閱讀任務	3	0.89	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「設定閱讀任務」功能，可以幫助我快速地找到適合的科學文章。
向度 2: 批改與查詢	3	0.91	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「批改與查詢」功能，可以幫助我順利地為每位學生進行評分以及給予建議。

Overall $\alpha = 0.94$

參、 教師對於「網路科學閱讀系統」學習鷹架功能之知覺有用性量表

學習鷹架功能部份，本研究彙整並改良四大鷹架架構以及系統功能來確保問卷設計之內容效度。問卷共分為「閱前提問」、「段落重點」、「圖形組織」、「撰寫文章摘要」等四個向度，如同教學鷹架功能之知覺有用性量表，每個向度皆分別詢問教師本身，合計為 19 題。問卷內容皆採用 Likert 六點量表，而回收問卷之後，各向度之信度在 0.92~0.97 之間，整體信度為 0.98（如表 15 所示），問卷之詳細內容則如附錄三所示。

表 15、教師「網路科學閱讀系統」學習鷹架功能之知覺有用性量表信度分析

	題數	α	例題
向度 1: 閱前提問	5	0.92	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「閱前提問」功能，能夠幫助學生活化先前所學過的相關先備知識。
向度 2: 段落重點	4	0.93	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「段落重點」功能，能夠幫助學生找出文章中的重點，加深閱讀理解。
向度 3: 圖形組織	5	0.97	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「圖形組織」功能，能夠幫助學生從視覺與圖形呈現的方式理解文句中的內容。
向度 4: 撰寫文章摘要		0.96	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「撰寫文章摘要」功能，能夠幫助學生從文章中節錄重要的訊息。

Overall $\alpha = 0.98$

肆、 教師對於系統之教學功能的操作觀感以及未來使用意願與原因

為了深入瞭解系統教學功能是否滿足教師需求，以及待改善的功能建議，本研究依教學鷹架功能來進行問卷調查，調查內容之例題如下所示：

- 一、 您覺得當您指導學生科學閱讀時，可能的教學困難會有那些？
- 二、 整體看來，您覺得當您進行科學閱讀時使用本系統，能夠解決哪些教學困難？
- 三、 您覺得即使透過本系統還是無法解決的教學困難有哪些？
- 四、 請問您覺得對於本系統所提供的教師端教學功能之外，還可以再增加哪些功能以幫助教師進行科學閱讀的教學？

伍、教師對於系統之學習功能的操作觀感以及未來使用意願與原因

為了深入瞭解系統學習功能是否滿足教師對於學生之學習需求，以及待改善的功能建議，本研究依學習鷹架功能來進行問卷調查，調查內容之例題如下所示：

- 一、您覺得當學生在進行科學閱讀時，可能的學習困難會有那些？
- 二、整體看來，您覺得如果學生在進行科學閱讀時使用本系統，能夠解決哪些學習困難？
- 三、您覺得即使透過本系統還是無法解決學生的學習困難有哪些？
- 四、請問您覺得對於本系統所提供的學生端學習功能之外，還可以再增加哪些功能以幫助學生進行科學閱讀？

第四節 系統評估流程

本研究之實驗流程如圖 37 所示，主要分成三個部分進行：第一部分為瀏覽「網路科學閱讀系統」教學影片，受試教師透過本系統提供的教學影片了解系統中每個功能之操作方式；第二部分為操作「網路科學閱讀系統」，受試教師可以實際進行操作，體驗本系統的實際運作方式；最後一部分則透過問卷調查進行系統評估，以獲得受試教師對於本系統之知覺有用性、知覺易用性之意見回饋。

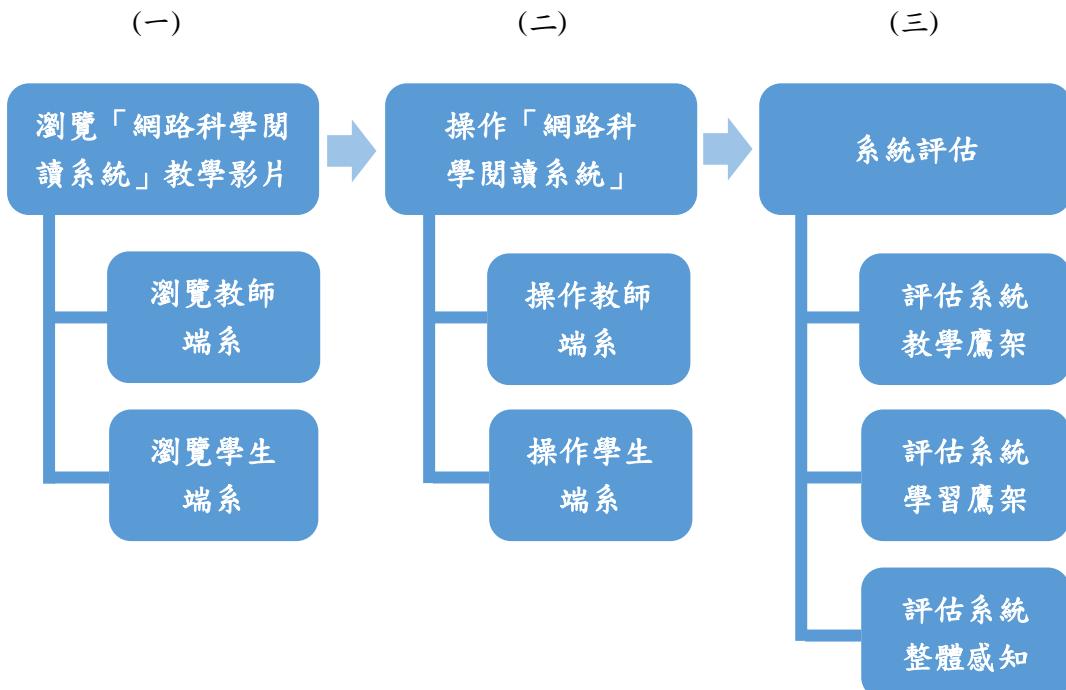


圖 37、系統評估流程圖

第五節 資料處理與分析

為了回答研究問題，資料處理與分析方式如下所述：

本研究從三份問卷資料之結果，分別計算每個問卷向度之平均值與標準差，包含教師對於系統的「整體使用意願」、「整體知覺有用性」、「整體知覺易用性」、「設定閱讀任務鷹架知覺有用性」、「批改與瀏覽閱讀任務鷹架知覺有用性」、「閱前提問鷹架知覺有用性」、「段落重點鷹架知覺有用性」、「圖形組織鷹架知覺有用性」、「寫出文章摘要鷹架知覺有用性」等九大向度，以得知樣本整體對於系統的知覺程度。而為了瞭解教師認為鷹架功能對於教師和學生的知覺有用性，在鷹架功能知覺有用性量表之結果當中，每個向度分開計算教師角度與學生角度之題意的平均與標準差。

為了讓本研究更清楚以及瞭解教師對於使用系統的具體回饋與建議，問卷內容包含「系統使用觀感」和「系統改進建議」兩大類，以獲得系統回饋相關的重要資訊並進行初步分類，此兩大類別詳述如下：

一、 系統使用觀感

為了深入瞭解受訪教師對於系統之知覺易用性，分成兩個面向進行探討，包含科學閱讀之教與學觀感以及鷹架功能輔助科學閱讀之教與學觀感。

二、 系統改進建議

為了瞭解受訪教師在操作系統功能後對於系統所提出的改善建議，分成依據使用者角色來分別探討功能修正與建議，其中包含教師版功能修正、教師版功能建議、學生版功能修正與學生版功能建議四個項目。

最後，研究者與專家進行分類編碼確認，以確保資料分析不受個人主觀因素影響，彙整如表 16 所示。

表 16、教師訪談資料編碼表

編碼項目	教師代號	系統使用觀感	系統改善建議
範例	t01	閱讀活動架構觀感	教師版功能意見

第五章 結果與討論

本章呈現資料分析結果與討論，共分為五節，包含國小教師對於 OSRS 的知覺有用性、國小教師對於 OSRS 的知覺易用性、國小教師對於 OSRS 的使用意願、不同背景變項的國小教師對於 OSRS 的感知差異，以及國小教師對於 OSRS 之系統改良建議。

第一節 國小教師對於 OSRS 的知覺有用性

壹、 整體知覺有用性

從表 17 顯示的分析結果得知，教師對於 OSRS 之知覺有用性（Perceived Usefulness, PU）所獲得的平均分數為 5.28，標準差為 0.59。結果顯示受訪教師認為指導科學閱讀時，使用 OSRS 是有助於教師指導學生進行科學閱讀活動。

表 17、國小教師對於 OSRS 的知覺有用性描述性統計摘要表

	知覺有用性子向度	平均數	標準差
PU1:	我覺得使用「網路科學閱讀系統」，能提高我的科學閱讀教學表現。	5.34	0.65
PU2:	我覺得使用「網路科學閱讀系統」，讓我能更快地完成教導學生進行科學閱讀。	5.24	0.69
PU3:	我覺得使用「網路科學閱讀系統」，能提高我在指導學生科學閱讀上的表現。	5.26	0.75
PU4:	如果在進行閱讀教學時使用了「網路科學閱讀系統」，更能幫助我教導學生了解科學閱讀。	5.23	0.76
PU5:	整體來說，我覺得「網路科學閱讀系統」對我而言是有用的。	5.37	0.63
PU6:	我認為「網路科學閱讀系統」可以有效地幫助學生進行科學閱讀。	5.19	0.81
PU7:	我認為「網路科學閱讀系統」可以有效地幫助老師進行科學閱讀教學。	5.35	0.66

Overall mean = 5.28, S.D = 0.59, N = 62

貳、 教學鷹架功能之知覺有用性

本節同時探討受訪教師對於 OSRS 所提供之教學鷹架功能之知覺有用性，表 18 呈現分析結果，其中整體平均分數為 5.26，標準差為 0.60，顯示 OSRS 所提供的教學鷹架功能對於受訪教師在指導學生進行科學閱讀時是有用的。

表 18、教學鷹架功能知覺有用性之描述性統計摘要表

向度	題數	平均數	標準差
設定閱讀任務	3	5.24	0.70
批改與查詢	3	5.29	0.68

Overall mean = 5.26, S.D = 0.60, N = 62

表 19 顯示受訪教師認為 OSRS 的設定閱讀任務教學鷹架功能（Selecting Reading Task, SRT）對於教師本身來說，好處在於能夠幫助教師快速找到適合的科學文本（SRT1，平均分數 5.21），幫助教師安排合適的閱後測驗（SRT2，平均分數 5.24）以及幫助教師順利地組織科學文章，讓學生進行學習（SRT3，平均分數 5.26）。

表 19、「設定閱讀任務」教學鷹架功能子向度之描述性統計摘要表

	瀏覽閱讀任務子向度	平均數	標準差
SRT1:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「設定閱讀任務」功能，可以幫助我快速地找到適合的科學文章。	5.21	0.65
SRT 2:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「設定閱讀任務」功能，可以幫助我安排適合的閱後測驗。	5.24	0.69
SRT 3:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「設定閱讀任務」功能，可以幫助我順利地組織科學文章，讓學生進行學習。	5.26	0.75

Overall mean = 5.24, S.D = 0.70, N = 62

表 20 顯示受訪教師認為 OSRS 的批改與查詢教學鷹架功能（Commenting Reading Task, CRT）能夠幫助教師順利地為每位學生進行評分以及給予建議（CRT1，平均分數 5.23），幫助教師快速地瀏覽每位學生該篇閱讀活動的結果（CRT2，平均分數 5.27）以及幫助教師了解學生的閱讀理解能力與情況（CRT3，平均分數 5.32）。

表 20、「批改與查詢」教學鷹架功能子向度之描述性統計摘要表

	批改與查詢子向度	平均數	標準差
CRT1:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「批改與查詢」功能，可以幫助我順利地為每位學生進行評分以及給予建議。	5.23	0.68
CRT 2:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「批改與查詢」功能，可以幫助我快速地瀏覽每位學生該篇閱讀活動的結果。	5.27	0.68
CRT 3:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「批改與查詢」功能，可以幫助我了解學生的閱讀理解讀能力與情況。	5.32	0.67

Overall mean = 5.29, S.D = 0.68, N = 62

參、 學習鷹架功能之知覺有用性

本節同時探討受訪教師對於 OSRS 所提供之學習鷹架功能之知覺有用性，表 21 呈現分析結果，其中整體平均分數為 5.22，標準差為 0.75，顯示 OSRS 所提供的學習鷹架功能對於受訪教師在指導學生進行科展時整體而言是有用的。

表 21、學習鷹架功能知覺有用性之描述性統計摘要表

向度	平均數	標準差
閱前提問	5.24	0.69
段落重點	5.24	0.82
圖形組織	5.25	0.76
撰寫文章摘要	5.14	0.75

Overall mean = 5.22, S.D = 0.75, N = 62

表 22 顯示受訪教師認為 OSRS 的閱前提問學習鷹架功能(Pre-question, PQ)對於學生來說好處在於特別能夠幫助學生在進行閱讀前，先活化學生先前所學過的相關先備知識 (PQ1，平均分數 5.26)，多數教師也認為閱前提問能讓學生進行更有目的性的閱讀 (PQ2，平均分數 5.34)，能夠激發學生對該篇文章的好奇心 (PQ3，平均分數 5.26)，受訪教師也認為閱前提問能夠幫助學生有效地進行科學閱讀活動(PQ4, 平均分數 5.23)以及增進學生對於該篇文章內容的理解(PQ5，平均分數 5.11)。

表 22、「閱前提問」學習鷹架功能子向度之描述性統計摘要表

	閱前提問子向度	平均數	標準差
PQ1:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「閱前提問」功能，能夠幫助學生活化先前所學過的相關先備知識。	5.26	0.68
PQ2:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「閱前提問」功能，能讓學生進行更有目的性的閱讀。	5.34	0.70
PQ3:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「閱前提問」功能，可以激發學生對該篇文章內容的好奇心。	5.26	0.72
PQ4:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「閱前提問」功能，有助於學生有效地進行科學閱讀活動。	5.23	0.64
PQ5:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「閱前提問」功能，可以增進學生對於該篇文章內容的理解。	5.11	0.73

Overall mean = 5.24, S.D = 0.69, N = 62

從表23可得知受訪教師認為OSRS的段落重點學習鷹架功能（Paragraphs Focus, PF）的有用程度普遍都很高，其中最高的項目是PF1（平均分數5.39），表示受訪教師認為段落重點學習鷹架功能是能夠幫助學生找出文章中的重點，加深閱讀理解，也能夠培養學生找到段落重點的能力（PF2，平均分數5.16）並且有助於學生有效地進行科學閱讀活動（PF3，平均分數5.21）以及增進學生對於該篇文章內容的理解（PF4，平均分數5.21）。

表 23、「段落重點」學習鷹架功能子向度之描述性統計摘要表

	段落重點子向度	平均數	標準差
PF1:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「段落重點」功能，能夠幫助學生找出文章中的重點，加深閱讀理解。	5.39	0.73
PF2:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「段落重點」功能，能夠培養學生找到段落重點的能力。	5.16	0.85
PF3:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「段落重點」功能，有助於學生有效地進行科學閱讀活動。	5.21	0.81
PF4:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「段落重點」功能，可以增進學生對於該篇文章內容的理解。	5.21	0.87

Overall mean = 5.24, S.D = 0.82, N = 62

從表 24 可得知受訪教師認為 OSRS 的圖形組織學習鷹架功能 (Graphic Organizer, GO) 的有用程度普遍都很高，其中從教師的角度來看，最高的項目是 GO3 (平均分數 5.31)，表示受訪教師認為若使用本系統提供的圖形組織學習鷹架，特別能夠幫助學生組織文章中的資訊，並且認為透過圖形組織學習鷹架是能夠幫助學生從視覺與圖形呈現的方式理解文句中的內容 (GO1，平均分數 5.23)，以及提高學生的閱讀技巧 (GO2，平均分數 5.23)，有助於學生有效地進行科學閱讀活動 (GO4，平均分數 5.27) 並且增進學生對該篇文章內容的理解 (GO5，平均分數 5.19)。

表 24、「圖形組織」學習鷹架功能子向度之描述性統計摘要表

	圖形組織子向度	平均數	標準差
GO1:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「圖形組織」功能，能夠幫助學生從視覺與圖形呈現的方式理解文句中的內容。	5.23	0.78
GO2:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「圖形組織」功能，能夠幫助學生提高閱讀技巧。	5.23	0.80
GO3:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「圖形組織」功能，能幫助學生組織文章中的資訊。	5.31	0.74
GO4:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「圖形組織」功能，有助於學生有效地進行科學閱讀活動。	5.27	0.75
GO5:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「圖形組織」功能，可以增進學生對於該篇文章內容的理解。	5.19	0.72

Overall mean = 5.25, S.D = 0.76, N = 62

表 25 顯示在撰寫文章摘要學習鷹架功能 (Written Summary, WS) 向度之結果中，受訪教師認為 OSRS 所提供的撰寫文章摘要功能，比較能夠幫助學生從文章中節錄重要的訊息 (WS1，平均分數 5.15)，增進學生掌握文章中重要內容的能力 (WS2，平均分數 5.13)，幫助學生更具體地了解自己是否知道文章中所要傳達的重點訊息 (WS3，平均分數 5.18)，並且也認為文章摘要學習鷹架功能有助於學生有效地進行科學閱讀活動 (WS4，平均分數 5.06) 以及增進學生對於該篇文章內容的理解 (WS5，平均分數 5.18)。

表 25、「撰寫文章摘要」學習鷹架功能子向度之描述性統計摘要表

	撰寫文章摘要子向度	平均數	標準差
WS1:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「撰寫文章摘要」功能，能夠幫助學生從文章中節錄重要的訊息。	5.15	0.72
WS2:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「撰寫文章摘要」功能，能夠增進學生掌握文章中重要內容的能力。	5.13	0.74
WS3:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「撰寫文章摘要」功能，能夠幫助學生更具體地了解自己是否知道文章中所要傳達的重點訊息。	5.18	0.74
WS4:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「撰寫文章摘要」功能，有助於學生有效地進行科學閱讀活動。	5.06	0.83
WS5:	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「撰寫文章摘要」功能，可以增進學生對於該篇文章內容的理解。	5.18	0.74

Overall mean = 5.14, S.D = 0.75, N = 62

肆、 小結

根據本節之結果顯示，本研究所開發 OSRS 經由受訪教師初步了解及操作試用過後，整體評估結果顯示受訪教師認為 OSRS 具有高度有用性。特別是受訪教師認為 OSRS 在教師指導學生進行科學閱讀以及提高教學表現方面有正向的幫助，由此可知本研究之系統設計符合受訪教師進行科學閱讀教學時的需求。從教師以及學生雙方面來思考 OSRS 所提供的教學鷹架以及學習鷹架功能，多數受訪教師認為 OSRS 所提供的設定閱讀任務、批改與查詢兩種教學鷹架能夠幫助教師進行科學閱讀教學；閱前提問、段落重點、圖形組織、撰寫文章摘要四大學習鷹架功能也具有良好的知覺有用性，並且能夠幫助學生透過閱讀進行科學學習。

第二節 國小教師對於 OSRS 的知覺易用性

壹、 整體知覺易用性

表 26 顯示教師對於 OSRS 的知覺有用性 (Perceived Ease of Use, PEOU) 分析結果，其中平均分數為 5.11，標準差為 0.75。此結果表示受訪教師認為學習運用 OSRS 來指導科學閱讀不是一件困難的事情 (PEOU1，平均分數 5.15)，也認為熟練的使用 OSRS 是容易的 (PEOU 2，平均分數 5.06)。除此之外，受訪教師更能夠透過與 OSRS 之介面互動，來理解本研究在系統設計中所提供之科學閱讀教學相關的內容 (PEOU3，平均分數 5.13)，並且認為 OSRS 對教師而言是容易使用的 (PEOU4，平均分數 5.13)。

表 26、國小教師對於 OSRS 的知覺易用性之描述性統計摘要表

	知覺易用性子向度	平均數	標準差
PEOU1:	學習如何使用「網路科學閱讀系統」對我來說是 容易的。	5.15	0.81
PEOU2:	對我來說，熟練地使用「網路科學閱讀系統」是 容易的。	5.06	0.83
PEOU3:	當我在使用「網路科學閱讀系統」時，系統的介 面和互動方式對我而言是簡單且容易明瞭的。	5.13	0.82
PEOU4:	總而言之，我覺得「網路科學閱讀系統」是容易 使用的。	5.13	0.79

Overall mean = 5.11, S.D = 0.75, N = 62

貳、 小結

本節透過教師對於 OSRS 的知覺易用性之間卷分析結果得知受訪教師普遍認為 OSRS 容易學習與使用，以及與 OSRS 呈現的介面互動方式也是簡單明瞭的並且理解 OSRS 的運作方式。

第三節 國小教師對於 OSRS 的使用意願

本節依據問卷結果來探討國小教師對於 OSRS 之使用意願，並且就整體使用意願以及可能的影響原因分別探討。

壹、 系統整體使用意願

從表 27 可得知受訪教師對於 OSRS 之使用意願（Intention to Use, ITU）平均分數高達 5.37（標準差為 0.72），表示受訪教師對於 OSRS 的整體使用意願為高，此結果代表受訪教師皆樂意使用 OSRS 來指導學生進行科學閱讀（ITU1，平均分數 5.45），也願意讓學生使用本系統來進行科學閱讀活動（ITU3，平均分數 5.35）。由此可得知對於受訪教師來說，具有相當高的意願在指導科學閱讀的過程中使用本研究所開發的系統。

表 27、國小教師對於 OSRS 之使用意願描述性統計摘要表

	使用意願子向度	平均數	標準差
ITU1:	如果有「網路科學閱讀系統」可以使用，我會想要使用它來指導學生進行科學閱讀。	5.45	0.59
ITU2:	如果有「網路科學閱讀系統」可以使用，我會想要常常使用系統中所提供的資源，來輔助我的科學閱讀教學。	5.52	0.62
ITU3:	如果有「網路科學閱讀系統」可以使用，我會想要我的學生利用這個系統來進行科學閱讀。	5.35	0.83
ITU4:	如果有「網路科學閱讀系統」可以使用，我會盡量使用這個系統指導學生進行科學閱讀。	5.26	0.79
ITU5:	我非常有意願使用這個系統來指導學生進行科學閱讀。	5.26	0.75

Overall mean = 5.37, S.D = 0.60, N = 62

貳、影響教師使用意願之原因探討

為了瞭解影響本研究受訪之國小教師對於 OSRS 的使用意願之原因，本研究將受訪教師的使用意願分為高意願以及低意願兩大類別。根據問卷資料之結果彙整，有高意願者高達 51 人（82.26%），低意願者共 11 人（17.74%）。以下針對兩個使用意願類別分別探討影響受訪教師使用意願的原因。

一、高使用意願之原因探討

透過問卷分析結果顯示，對於有高使用意願的教師來說，原因來自於 OSRS 為能夠為老師與學生帶來好處。其中有 8 名教師提及 OSRS 對科學閱讀活動具有整體性的好處，包含提供了閱讀活動後的批改功能以幫助教師了解學生的學習情況，也能幫助師生獲得合適的閱讀素材。有 28 名教師提及 OSRS 對於科學閱讀活動所能帶來好處，包含減輕老師教學上的負擔、減少尋找資料的時間、補充教師指導科學閱讀知能不足之處、以及建立班級閱讀風氣。也有 15 名教師提及 OSRS 對學生能夠帶來好處，包含提升學生的閱讀興趣、培養學生的閱讀能力以及幫助閱讀能力較弱的學生學會掌握文章重點以及架構。這些受訪教師所認知的系統優點，都是吸引教師願意使用 OSRS 來指導科學閱讀的可能原因。

然而，在有高願意使用 OSRS 來指導科學閱讀的受訪教師當中，共有 11 名教師也指出一些他們的擔憂，包含學生個別差異大而導致學生對於 OSRS 所提供文本內容的理解能力會有所不同，以及硬體設備的不足而影響教師帶領班級進行科學閱讀學習。上述的分析內容表達了教師對於 OSRS 的使用意願依然有一些考量因素導致於他們的使用意願比起其他受訪教師來說，使用意願之程度相對為低。

二、低使用意願之原因探討

具有低意願的受訪教師共有 11 名，超過半數指出 OSRS 提供較少的圖片以及影音幫助教師提供更豐富的教學方式，也有 5 名教師提及使用 OSRS 可能養成學生依賴電腦與網路學習的習慣。由上述問卷分析顯示，儘管這些教師認為使用 OSRS 進行科學閱讀教學會有好處，但同時也考量學習情境以及指導閱讀活動之觀點上的認知差異。

參、 小結

本節依據問卷結果來分析教師對於 OSRS 的使用意願，結果發現整體而言受訪教師願意在指導科學閱讀的過程使用 OSRS。透過問卷資料分析結果並且深入探討影響教師使用系統的原因之後，整理原因類別彙整如表 28 所示，一共包含動機、擔憂、內在認知、環境因素等四大類別。所謂「動機」是指基於 OSRS 對於教師與學生所帶來的幫助，讓受訪教師趨向於願意使用 OSRS；「擔憂」則是教師對於學生能力的考量；「內在認知」指的是教師希望嘗試動態教學以及是否習慣於傳統指導模式；「環境因素」指的是教師由於考量電腦硬體設備不足的限制因素，趨向於無法使用系統進行科學閱讀教學。

表 28、影響教師對 OSRS 的使用意願之原因類別與項目

原因類別	項目（人數）
動機	對老師有幫助（28）、對學生有幫助（15）、整體幫助（8）
擔憂	學生的個別差異（6）
內在認知	嘗試動態教學（6）、習慣於傳統指導模式（5）
環境因素	校內電腦及網路設備不足（4）、家用電腦及網路設備不足（2）

第四節 不同背景變項的國小教師對於 OSRS 的感知差異

本節探討不同背景變項的國小教師對於 OSRS 的感知差異，以下分別針對性別、教學年資、專業背景、科學閱讀教學經驗、網路教學自信程度與對學生運用網路學習之信心程度等六個背景變項進行討論。

壹、不同性別之國小教師對於 OSRS 的感知差異

受訪教師當中，包含男性 31 人（50.00%），女性 31 人（50.00%），本研究使用獨立樣本 t 檢定以檢驗不同性別教師對於 OSRS 的感知差異，如表 29 所示。結果發現受訪教師在「知覺有用性」、「知覺易用性」以及「使用意願」等向度之 t 檢定結果皆未達顯著，由此可知不同性別的受訪教師，對於使用 OSRS 的感知並沒有明顯差異。

表 29、不同性別的受訪教師之獨立樣本 t 檢定摘要表

	男性 (N=31) 平均數 (標準差)	女性 (N=31) 平均數 (標準差)	t 值
知覺有用性	5.29 (0.62)	5.28 (0.58)	0.09 (n.s.)
知覺易用性	5.25 (0.77)	4.98 (0.73)	1.39 (n.s.)
使用意願	5.41 (0.63)	5.31 (0.59)	0.50 (n.s.)

n.s.:未達顯著, N = 62

貳、不同教學年資之國小教師對於 OSRS 的感知差異

本研究依據受訪教師的教學年資平均 (12.79 年)，將受訪教師區分為高年資 (high) 以及教學年資相對為低 (low) 兩群教師，其中高年資的定義為教學年資在 13 年以上 (共計 32 人，佔 50.61%)，低年資的定義為自然科教學年資未滿 13 年 (共計 30 人，佔 48.39%)。

表 30 彙整不同教學年資的受訪教師，在不同的感知向度中的獨立樣本 t 檢定結果。根據結果顯示高年資與低年資的受訪教師，在「知覺有用性」、「知覺易用性」以及「使用意願」等三個向度上都未達顯著，由此可得知教學年資的高低並不會影響受訪教師對於 OSRS 之感知。

表 30、不同教學年資的受訪教師之獨立樣本 t 檢定摘要表

	低年資 (N=30) 平均數 (標準差)	高年資 (N=32) 平均數 (標準差)	t 值
知覺有用性	5.22 (0.57)	5.34 (0.62)	0.82 (n.s.)
知覺易用性	5.03 (0.80)	5.20 (0.73)	0.84 (n.s.)
使用意願	5.24 (0.58)	5.49 (0.61)	1.64 (n.s.)

n.s.:未達顯著, N = 62

參、不同專業背景之國小教師對於 OSRS 的感知差異

本研究根據受訪教師是否來自於科學教育 (科教) 或理工背景，將受訪教師分為兩群，屬於科教或理工背景者有 32 人 (50.61%)，屬於非科教或非理工背景者有 30 人 (48.39%)。

表 31 顯示不同專業背景的教師在不同的感知向度所填答的結果分析，結果顯示教師在「知覺有用性」、「知覺易用性」以及「使用意願」等向度之 t 檢定結果皆未達顯著，這樣的結果發現專業背景因素並不會影響受訪教師對於 OSRS 的感知。從此結果當中可推論即使教師並非對於科學教育或是相關科目有所熟悉，但在面臨科學閱讀指導時，依然會認為本研究所開發之 OSRS 在使用上不會太困難，也有助於這些教師進行科學閱讀的指導，所以具有高度的使用意願。

表 31、不同專業背景的受訪教師之獨立樣本 t 檢定摘要表

	科教/理工背景 平均數（標準差）	非科教/非理工背景 平均數（標準差）	t 值
知覺有用性	5.38 (0.61)	5.19 (0.58)	1.25 (n.s.)
知覺易用性	5.27 (0.73)	4.96 (0.76)	1.62 (n.s.)
使用意願	5.39 (0.62)	5.34 (0.59)	0.35 (n.s.)

n.s.:未達顯著, N = 62

肆、不同科學閱讀教學經驗之國小教師對於 OSRS 的感知差異

表 32 顯示本研究使用科學閱讀指導次數之背景變項，將受訪教師區分為完全沒有經驗（共計 16 人，佔 25.81%）、指導過 1-2 篇科學閱讀（共計 30 人，佔 48.37%）以及指導過 3 篇以上的科學閱讀（共計 16 人，佔 25.81%）等三群。結果顯示教師在「知覺有用性」、「知覺易用性」以及「使用意願」等向度之單因子變異數分析結果皆未達顯著，這樣的結果發現不同科學閱讀之教學經驗並不會影響受訪教師對於 OSRS 的感知。

表 32、不同科學閱讀教學經驗的受訪教師之單因子變異數分析摘要表

	完全沒有(N=16) 平均數(標準差)	1-2 篇(N=30) 平均數(標準差)	3 篇以上(N=16) 平均數(標準差)	F 值
知覺有用性	5.45 (0.62)	5.22 (0.62)	5.23 (0.53)	0.80 (n.s.)
知覺易用性	5.34 (0.82)	4.99 (0.79)	5.11 (0.62)	1.24 (n.s.)
使用意願	5.56 (0.59)	5.33 (0.63)	5.25 (0.56)	1.22 (n.s.)

n.s.:未達顯著, N = 62

伍、 使用網路教學具備不同自信程度的國小教師對於 OSRS 的感知差異

本研究根據教師所填寫之運用網路教學時的自信程度十點量表，使用受訪教師的填答平均（7.95分）作為分界，將受訪教師分為「相對有自信」（8分以上）以及「相對無自信」（低於8分）兩群，其中，相對有自信之受訪教師共 40 人（64.52%），相對無自信之受訪教師共 22 人（35.48%）。

至於從表 33 也可得知兩群教師在「知覺有用性」、「知覺易用性」以及「使用意願」三項度上之 t 檢定結果未達顯著，表示對於運用網路教學工具時具備不同自信程度的受訪教師，在這兩個向度上並沒有明顯的差異。上述資訊代表了不論教師對於運用網路進行教學是否具備自信心，依然都會覺得 OSRS 對教師而言是有幫助的，並且願意使用 OSRS 作為教導科學閱讀的教學工具。

表 33、使用網路教學具備不同自信程度的受訪教師之獨立樣本 t 檢定摘要表

	相對有自信(N=40) 平均數（標準差）	相對無自信(N=22) 平均數（標準差）	t 值
知覺有用性	5.31 (0.66)	5.23 (0.46)	0.54 (n.s.)
知覺易用性	5.15 (0.76)	5.06 (0.77)	0.46 (n.s.)
使用意願	5.41 (0.64)	5.29 (0.54)	0.74 (n.s.)

n.s.:未達顯著, N = 62

陸、對於學生在網路學習中的表現具不同信心程度之國小教師對於 OSRS 的感知差異

本研究根據教師所填寫的「對於學生在網路學習環境中的表現之信心程度」十點量表，將受訪教師分為「相對有信心」以及「相對無信心」兩群，並且以使用受訪教師的填答平均（7.61 分）作為分界。「相對有信心」表示這些教師對學生的信心程度在受訪教師的平均信心（8 分以上）以上（共 36 人，58.06%），「相對無信心」表示這些教師對學生的信心程度在受訪教師的平均信心（低於 8 分）程度之下（共 26 人，41.94%）。

從表 34 可得知兩群教師在「知覺有用性」、「知覺易用性」以及「使用意願」三向度上之獨立樣本 t 檢定結果皆未達顯著，可見在網路學習環境中，無論是對學生表現具有高度信心或低度信心的受訪教師，都願意使用 OSRS 來指導科學閱讀，且認為 OSRS 具有高度的有用性及易用性。

表 34、對於學生在網路學習中具不同信心之受訪教師的獨立樣本 t 檢定摘要表

	相對有信心 平均數（標準差）	相對無信心 平均數（標準差）	t 值
知覺有用性	5.31 (0.66)	5.25 (0.51)	0.42 (n.s.)
知覺易用性	5.21 (0.70)	4.99 (0.83)	1.12 (n.s.)
使用意願	5.42 (0.62)	5.30 (0.59)	0.75 (n.s.)

n.s.：未達顯著，N = 62

柒、小結

針對本節做出的綜合討論，可得知對於受訪教師來說，本系統適用於不同性別、不同教學經驗、不同專業背景、不同科學閱讀教學經驗、不同網路教學自信程度以及對學生運用網路學習之自信程度的國小教師。對受訪教師而言更是願意使用 OSRS 來指導科學閱讀，並且認為 OSRS 是容易使用的。

另外，本研究結果另外指出，對於無科學閱讀教學經驗的教師在「知覺有用性」、「知覺易用性」以及「使用意願」三向度皆高於具有科學閱讀教學經驗的教師，顯示無科學閱讀教學經驗的教師對於 OSRS 具有較高的感知。

第五節 國小教師對於 OSRS 之系統改良建議

本節根據問卷資料分別探討國小教師對於 OSRS 教師版以及學生版的功能與介面改進建議。

壹、 教師功能及介面改進建議

一、教師版功能建議

受訪教師在 OSRS 教師版提出的功能建議主要針對系統的彈性方面，包含提供討論區讓老師們可以針對文章內容以及學生的學習情況進行教學討論、調整批改功能以及開放文章上傳，受訪教師給予教師版功能建議如下所示：

T01：可以給使用過相同文章的老師一個討論區，對於文章內容甚至是測驗及學生反應上的問題，大家可以進行討論或是修正!（教師版功能建議問卷內容）

T22：瀏覽學生成績中，若能增加各題答錯人數總表，可讓教師更一目瞭然學生的迷思問題（教師版功能建議問卷內容）

T25：似乎缺少再次批改與給予建議的功能，如果學生第一次閱讀活動不順利，再次進行相同單元的閱讀活動時，教師是否可以對照每次相同單元的閱讀活動結果並且再給予學生閱讀建議（教師版功能建議問卷內容）

T38：開放大家可上傳自己的文本（教師版功能建議問卷內容）

這些建議都是來自於具有不同教學經驗的教師，並且根據自身教學狀況提出系統改良建議，儘管 OSRS 提供的科學閱讀活動的教學架構在大方向上能夠迎合受訪教師指導科學閱讀的需求，然而細節部份卻不一定適用於所有教師指導科學閱讀的情境，例如有受訪教師提到學生可以藉由 OSRS 重複進行相同文本的閱讀訓練，但是教師無法得知學生每一次閱讀訓練中的閱讀成效是否有所成長，因此是值得注意以及改善 OSRS 功能的部分。

二、教師版介面建議

針對教師介面，較少老師在問卷中提出建議，僅有少數教師建議 OSRS 能再多提供文本心智圖讓教師使用，以及提供學生資料批次匯入的範例檔來幫助老師瞭解系統如何整批上傳學生資料之實際操作，受訪教師給予教師版介面建議如下所示：

T04：提供學生資料整批匯入的檔案範例供下載使用。(教師版介面建議問卷內容)

T55：提供文本心智圖提供教學使用。(教師版介面建議問卷內容)

貳、學生功能及介面改進建議

一、學生版功能建議

在學生版功能建議方面，部分教師提及希望系統增設專區，讓閱讀能力較弱的學生能在一個友善的數位學習環境裡進行閱讀活動，以及增設離線功能，讓學生不需要侷限於硬體環境進行學習，受訪教師給予學生版功能建議如下所示：

T23：增設低成就學生學習區，提昇學習意願，引導其提升科學素養。(學生版功能建議問卷內容)

T60：離線版本(學生版功能建議問卷內容)

關於學生的互動功能，受訪教師提到希望 OSRS 提供學生提問功能，幫助學生之間以及學生與老師之間進行討論，才能利於學生個體以及群體之間的成長。

二、學生版介面建議

在學生版介面建議方面，教師提及希望系統融合影音輔助學習、闖關遊戲以及獎勵制度，促進學生學習專注力，例如受訪教師提到如下：

T05：缺少圖片與聲音。(學生版介面建議問卷內容)

T08：1. 提供閱讀文本的影音輔助學習，增加活潑度。例如：升哥說故事。

2. 增加圖片說明，圖文並茂，科學閱讀是需要豐富圖片的。

3. 提供延伸閱讀網站。

4. 提供文本相關資訊，整合相關議題參考。

5. 文本或相關資料增加科學小故事，提升趣味性、吸引力。

6. 獎勵措施：進行科學閱讀可增加經驗值或點數，達一定分數可抽獎或禮物。(學生版介面建議問卷內容)

除此之外，受訪教師也提到學生的基本能力不足會導致學生學習困難，因此 OSRS 的科學文本需要增加圖像輔助，幫助學生提高專注力以利學習。

參、 小結

從受訪教師對於 OSRS 的改進建議當中，可得知針對系統功能面，多數教師認為需要增加系統使用的彈性，包含提供討論區、擴增批改功能以及開放文章上傳。由於受訪教師對於教師版以及學生版的批改與瀏覽閱讀活動以及師生互動功能給予建議，本節也進一步歸納出認知鷹架之需求。OSRS 需要加強互動與回饋功能也是受訪教師所提及的重點功能建議之一，例如受訪教師希望能學生頁面能有提問功能或者分享功能，幫助學生從被動學習轉換成提問與表達的主動學習方式，以利師生之間的教學與學習。

最後在介面的綜合建議當中，需要考慮的一個面向為使用者理解能力。在使用者理解能力當中，OSRS 內容的表徵方式還需要更多元化的呈現，例如運用圖片及影音進行提示，才能幫助使用者理解系統內涵提高學習閱讀的意願。

第六章 結論與建議

根據本研究之結果，本章分為結論與建議兩節進行討論。

第一節 結論

本研究之結論依據研究問題，分為以下五點：

壹、以受訪教師的觀點來說，OSRS 能支援國小科學閱讀活動的教與學

整體評估顯示，受訪教師認為 OSRS 具有高度有用性。特別是受訪教師認為 OSRS 可以有效地幫助教師進行科學閱讀教學以及提高教師的科學閱讀教學表現，由此可知本研究之系統設計符合受訪教師進行科學閱讀教學時的需求。

對於 OSRS 提供的教學鷹架，多數受訪教師認為 OSRS 所提供的教學鷹架是有用於指導學生進行科學閱讀。在學習鷹架功能方面，受訪教師對於 OSRS 的閱前提問、段落重點、圖形組織以及撰寫文章摘要四大鷹架功能都有良好的知覺有用性，例如幫助學生從閱讀過程中了解科學閱讀是什麼以及幫助教師掌握學生的學習成效。由此可得知 OSRS 的教學以及學習鷹架功能可以輔助科學閱讀活動的教與學。

貳、OSRS 對於受訪之國小教師來說是容易學習與使用

透過教師對於 OSRS 的知覺易用性之問卷分析結果也可得知受訪教師普遍理解 OSRS 的運作方式，並且認為 OSRS 容易使用，也能以簡單明瞭的方式與系統介面進行互動。

參、 國小教師普遍願意使用 OSRS 指導科學閱讀

藉由教學影片介紹 OSRS 的操作過程，受訪的國小教師整體而言都樂於使用 OSRS 來指導科學閱讀。透過問卷分析可得知影響教師使用意願的原因分成四類：「動機」、「擔憂」、「內在認知」、「環境因素」。「動機」是指基於系統對於教師或學生所能帶來的幫助，讓受訪教師趨向於願意使用 OSRS ；「擔憂」則是指教師對於學生能力的考量；「內在動機」指的是教師希望嘗試動態教學以及是否習慣於傳統指導模式；「環境因素」指的是教師由於考量電腦硬體設備不足的限制因素，趨向於無法使用 OSRS 進行科學閱讀教學。其中動機可以提昇使用意願，擔憂、內在認知以及環境因素可能降低使用意願。

肆、 不同背景變項不會影響國小教師對於 OSRS 的知覺有用性、易用性以及使用者意願

OSRS 適用於不同性別、不同教學經驗、不同專業背景、不同科學閱讀指導經驗、以及不同網路教學經驗的國小教師；這些教師都認為 OSRS 是好用的，同時也是容易使用的。

伍、 OSRS 在功能以及介面都有進一步調整的空間

受訪教師在填答問卷過程當中，提出了一些 OSRS 於教師版與學生版系統功能與介面的建議，詳細的建議描述於下一節當中。

第二節 建議

壹、 教學與實務建議

為了讓 OSRS 能夠在教學實務現場有機會發揮效用，科學教育研究者應針對教學實務人員以及國小自然科教師，結合教師輔導團以舉辦工作坊，讓教學實務人員以及國小自然科教師能夠先行熟悉 OSRS 的運作以及科學閱讀活動的流程，並且搭配專業成長社群來促進彼此之間的討論與互動。

對於學生在實際使用 OSRS 之前，教學實務人員以及國小自然科教師須要讓學生先學習如何操作 OSRS；透過對 OSRS 操作的正確理解與認知，才能確保使用 OSRS 不會受到外在因素的影響而導致成效無法被彰顯。

貳、 系統設計與改良建議

在系統功能方面，未來應加強系統的使用彈性，例如提供討論區讓教師們可以針對文章內容以及學生的學習情況進行教學討論、調整批改功能以及開放文章上傳，此為針對 OSRS 之教師功能的改良建議。在鷹架功能方面，除了加強互動與溝通功能讓教師與學生能夠相互傳遞訊息之外，需要新增認知鷹架的功能設計，讓教師與學生都能有機會透過科學閱讀活動進行溝通，並將科學閱讀活動的成效發揮至最大化。

除此之外，本研究主要針對科學閱讀以及國小等級的科學知識範疇而設計教學內容，因此無法普遍用於不同科目類別的閱讀活動，因此在教學現場使用本研究發展之系統應該特別注意。未來系統的發展應逐漸融合中小學自然科課程之內容，並且深入調查以修正系統功能，以發展出一套適用於自然科類別以及年齡層的科學閱讀系統。

綜合而言，為了增加系統的彈性，建議系統在未來發展成為平板電腦之應用，讓科學閱讀活動能夠發揮出更大的功效。

參、 未來研究建議

儘管本研究目標在於科學閱讀系統之建置與初探性研究，未來系統欲進行改良時，應實際觀察系統在教學現場扮演的角色以及教學模式的變化，並且在蒐集教師與學生的意見回饋之後，再重新進行系統改良；透過行動研究的方式，才能真正確保本研究所開發之系統符合教學現場之需求。彙總本研究之結果，提出未來在行動研究時應考慮以下變項：教師之專業知能與自信心、學生之閱讀能力、教師與學生之社會互動、不同教師的指導行為模式。

透過「網路科學閱讀系統」的開發，本研究期望在蒐集國小教師的教學經驗與意見回饋之後，最終目的為使用本系統以輔助國小教師的科學閱讀之專業成長。

參考文獻

中文文獻

- 林煥祥、劉聖忠、林素微、李暉（2008）。臺灣參加 PISA2006 成果報告。行政院國家科學委員專題研究成果報告（編號：NSC 95-2522-S-026-002）。花蓮市：國立花蓮教育大學。
- 柯華歲、詹益綾、張建好、游婷雅（2008）。台灣四年級學生閱讀素養 PIRLS 2006 報告。行政院國家科學委員專題研究成果報告（編號：NSC 96-MOE-S-008-002）。桃園縣：國立中央大學學習與教學研究所。
- 陳玉萍（2011）。國小高年級科學閱讀活動實施之行動研究（未出版之碩士論文）。國立台中教育大學，台中市。
- 張新仁（2009）。台灣閱讀摘要研究回顧與前瞻。台灣閱讀研究回顧與展望座談會手冊，69-83。
- 許良榮（1994）。科學課文的特性與學習。科學教育月刊，170，23-36。
- 教育部（2008）。國民中小學九年一貫課程綱要。台北市：教育部。
- 黃俊儒（2008）。構思科技社會中的即時學習：以學生及專家對於科學新聞文本之理解差異為例。科學教育學刊，16，105-124。
- 曾炫鈞（2010）。從 PIRLS 2006 淺談國小四年級學童閱讀策略學習，國教之友，61(1)，46-52。
- 臺灣 PISA 2009 結果報告，臺灣 PISA 國家研究中心主編，2011，心理出版社，台北市。
- 賴慶三（2006）。國小科學閱讀教學模組之研究。國科會專題研究計畫成果報告（編號：NSC94-2511-S-152-003）。台北：中華民國行政院國家科學委員會。

英文文獻

- Goldman, S. R., & Bisanz, G. L. (2002). *Toward a functional analysis of scientific genres : implications for understanding and learning processes*. In J. Otero, J. A. Leon, & A. C. Graesser (Eds.), *The psychology of science text comprehension* (p.19-50) Mahwah, NJ : Erlbaum.
- Grant, M.C., & Fisher, D. (2010). *Reading and writing in science: tools to develop disciplinary literacy*. Corwin: SAGE.
- Hill, J. R. & Hannafin, M. J. (2001). Teaching and learning in digital environments: the resurgence of resource-based learning. *Educational Technology, Research and Development*, 49(3), 37-52.
- Krajcik, J. S., & Sutherland, L. M. (2010). Supporting students in developing literacy in Science. *Science*, 328, 456-459.
- OECD (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. Paris: Author.
- Ogle, D. M. (1986). K-W-L: A teaching model that develops active reading of expository text. *The Reading Teacher*, 39, 564-570.
- Wellington, J.J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Philadelphia, PA: Open University.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). THE ROLE OF TUTORING IN PROBLEM SOLVING*. *Journal of child psychology and psychiatry*, 17(2), 89-100.
- Yarden, A. (2009). Reading scientific texts: adapting primary literature for promoting scientific literacy. *Research in Science Education*, 39, 307–31.
- Yore, L. D. (2000). Enhancing science literacy for all students with embedded reading instruction and writing-to-learn activities. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5, 105–121.

附錄

附錄一、教師對於「網路科學閱讀系統」之科技接受度問卷

請依據您使用過網路科學閱讀系統之後，圈選最適合的選項來回答下列問題：

編號	題目	非常同意	同意	有點同意	有點不同意	不同意	非常不同意
1.	如果有「網路科學閱讀系統」可以使用，我會想要使用它來指導學生進行科學閱讀。	6	5	4	3	2	1
2.	如果有「網路科學閱讀系統」可以使用，我會想要常常使用系統中所提供的資源，來輔助我的科學閱讀教學。	6	5	4	3	2	1
3.	如果有「網路科學閱讀系統」可以使用，我會想要我的學生利用這個系統來進行科學閱讀。	6	5	4	3	2	1
4.	如果有「網路科學閱讀系統」可以使用，我會盡量使用這個系統指導學生進行科學閱讀。	6	5	4	3	2	1
5.	我非常有意願使用這個系統來指導學生進行科學閱讀。	6	5	4	3	2	1
6.	我覺得使用「網路科學閱讀系統」，能提高我的科學閱讀教學表現。	6	5	4	3	2	1
7.	我覺得使用「網路科學閱讀系統」，讓我能更快地完成教導學生進行科學閱讀。	6	5	4	3	2	1
8.	我覺得使用「網路科學閱讀系統」，能提高我在指導學生科學閱讀上的表現。	6	5	4	3	2	1
9.	如果在進行閱讀教學時使用了「網路科學閱讀系統」，更能幫助我教導學生了解科學閱讀。	6	5	4	3	2	1
10.	整體來說，我覺得「網路科學閱讀系統」對我而言是有用的。	6	5	4	3	2	1
11.	學習如何使用「網路科學閱讀系統」對我來說是容易的。	6	5	4	3	2	1
12.	對我來說，熟練地使用「網路科學閱讀系統」是容易的。	6	5	4	3	2	1
13.	當我在使用「網路科學閱讀系統」時，系統的介面和互動方式對我而言是簡單且容易明瞭的。	6	5	4	3	2	1

14.	總而言之，我覺得「網路科學閱讀系統」是容易使用的。	6	5	4	3	2	1
15.	我認為「網路科學閱讀系統」可以有效地幫助學生進行科學閱讀。	6	5	4	3	2	1
16.	我認為「網路科學閱讀系統」可以有效地幫助老師進行科學閱讀教學。	6	5	4	3	2	1

附錄二、教師對「網路科學閱讀系統」教學鷹架功能之知覺有用性問卷

本問卷依據教師端的系統功能，分為兩個部分，請您操作完系統之後，並且根據您的感受，圈選最適合的選項來回答以下的問題：

第一部分：設定閱讀任務

編號	題目	非常同意	同意	有點同意	有點不同意	不同意	非常不同意
1.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「設定閱讀任務」功能，可以幫助我快速地找到適合的科學文章。	6	5	4	3	2	1
2.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「設定閱讀任務」功能，可以幫助我安排適合的閱後測驗。	6	5	4	3	2	1
3.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「設定閱讀任務」功能，可以幫助我順利地組織科學文章，讓學生進行學習。	6	5	4	3	2	1

第二部分：批改與瀏覽學生的閱讀活動

編號	題目	非常同意	同意	有點同意	有點不同意	不同意	非常不同意
1.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「批改與查詢」功能，可以幫助我順利地為每位學生進行評分以及給予建議。	6	5	4	3	2	1
2.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「批改與查詢」功能，可以幫助我快速地瀏覽每位學生該篇閱讀活動的結果。	6	5	4	3	2	1
3.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「批改與查詢」功能，可以幫助我了解學生的閱讀理解讀能力與情況。	6	5	4	3	2	1

「網路科學閱讀系統」的教師功能修正與建議：

1.您覺得當您指導學生科學閱讀時，可能的**教學困難**會有那些？

2.整體看來，您覺得當您**進行科學閱讀**時使用本系統，能夠解決哪些**教學困難**？

3.承上，您覺得即使透過本系統還是無法解決的**教學困難**有哪些？

4.請問您覺得對於本系統所提供的**教師端教學功能**之外，還可以再增加哪些功能以幫助教師**進行科學閱讀**的教學？

附錄三、教師對「網路科學閱讀系統」學習鷹架功能之知覺有用性問卷

本問卷依據學生端的系統功能，分為四個部分，請您操作完系統之後，並且根據您的感受，圈選最適合的選項來回答以下的問題：

第一部分：閱前提問

編號	題目	非常同意	同意	有點同意	有點不同意	不 同 意	非常不同意
1.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「閱前提問」功能，能夠幫助學生活化先前所學過的相關先備知識。	6	5	4	3	2	1
2.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「閱前提問」功能，能讓學生進行更有目的性的閱讀。	6	5	4	3	2	1
3.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「閱前提問」功能，可以激發學生對該篇文章內容的好奇心。	6	5	4	3	2	1
4.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「閱前提問」功能，有助於學生有效地進行科學閱讀活動。	6	5	4	3	2	1
5.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「閱前提問」功能，可以增進學生對於該篇文章內容的理解。	6	5	4	3	2	1

第二部分：段落重點

編號	題目	非常同意	同意	有點同意	有點不同意	不 同 意	非常不同意

1.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「段落重點」功能，能夠幫助學生找出文章中的重點，加深閱讀理解。	6	5	4	3	2	1
2.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「段落重點」功能，能夠培養學生找到段落重點的能力。	6	5	4	3	2	1
3.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「段落重點」功能，有助於學生有效地進行科學閱讀活動。	6	5	4	3	2	1
4.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「段落重點」功能，可以增進學生對於該篇文章內容的理解。	6	5	4	3	2	1

第三部分：圖形組織

編號	題目	非常同意	同意	有點同意	有點不同意	不同意	非常不同意
1.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「圖形組織」功能，能夠幫助學生從視覺與圖形呈現的方式理解文句中的內容。	6	5	4	3	2	1
2.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「圖形組織」功能，能夠幫助學生提高閱讀技巧。	6	5	4	3	2	1
3.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「圖形組織」功能，能幫助學生組織文章中的資訊。	6	5	4	3	2	1
4.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「圖形組織」功能，有助於學生有效地進行科學閱讀活動。	6	5	4	3	2	1
5.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「圖形組織」功能，可以增進學生對於該篇文章內容的理解。	6	5	4	3	2	1

第四部分：撰寫文章摘要

編號	題目	非常同意	同意	有點同意	有點不同意	不同意	非常不同意
1.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「寫出文章摘要」功能，能夠幫助學生從文章中節錄重要的訊息。	6	5	4	3	2	1
2.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「寫出文章摘要」功能，能夠增進學生掌握文章中重要內容的能力。	6	5	4	3	2	1
3.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「寫出文章摘要」功能，能夠幫助學生更具體地了解自己是否知道文章中所要傳達的重點訊息。	6	5	4	3	2	1
4.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「寫出文章摘要」功能，有助於學生有效地進行科學閱讀活動。	6	5	4	3	2	1
5.	我認為「網路科學閱讀系統」所提供的「寫出文章摘要」功能，可以增進學生對於該篇文章內容的理解。	6	5	4	3	2	1

「網路科學閱讀系統」的學生功能修正與建議：

1.您覺得當學生在進行科學閱讀時，可能的學習困難會有那些？

2.整體看來，您覺得如果學生在進行科學閱讀時使用本系統，能夠解決哪些學習困難？

3.承上，您覺得即使透過本系統還是無法解決學生的學習困難有哪些？

4.請問您覺得對於本系統所提供的學生端學習功能之外，還可以再增加哪些功能以幫助學生進行科學閱讀？

附錄四、教師背景問卷

第一部分：基本資料填寫

1. 性別 男 女
2. 服務地區 _____ 縣／市 _____ 鄉／鎮／市／區
3. 教學年資 _____ 年
4. 最高學歷 博士 碩士 學士 師專 職前教師
5. 學歷背景
師大或師院(教育大學)科學教育相關科系
師大或師院(教育大學)非科學教育相關科系
理工科系，有修過教育學分或學程
理工科系，沒有修過教育學分或學程
非理工科系，有修過教育學分或學程
其他_____

第二部分：指導學生進行閱讀相關經驗調查

6. 請填入您對於指導學生進行閱讀活動的自信程度： _____
(請填入數字 1~10：1 代表非常沒有自信，10 代表非常有自信)
7. 請填入您對於指導學生進行科學相關文章的自信程度： _____
(請填入數字 1~10：1 代表非常沒有自信，10 代表非常有自信)
8. 一般來說，您在一整個學期的教學當中指導學生閱讀科學文章的頻率：
完全沒有 1~2 篇 3~4 篇
5~6 篇 7~8 篇 超過 8 篇
9. 請填入您對於 PIRLS 閱讀素養的瞭解程度：
非常瞭解 很瞭解 有一些瞭解 稍微瞭解 非常不瞭解

第三部分：使用網路輔助教學經驗調查

10. 請問您每週上網的時數：
3 小時以內 3~6 小時 7~9 小時 10~12 小時
13~15 小時 16~18 小時 19~21 小時 22~24 小時
25~27 小時 28~30 小時 超過 30 小時

11. 請問您通常的上網用途：(合計 100%)

教學相關 (例如教學準備或教學活動中使用)	_____ % +
瀏覽網頁 (例如新聞網頁)	_____ % +
社交 (例如 FB、即時通訊)	_____ % +
娛樂 (例如遊戲、影音)	_____ % +
其他 (_____)	_____ %

12. 請問您是否有任何使用網路來輔助教學的經驗？

(例如：教育部六大學習網、國立自然科學博物館網站等)

是，使用過的網站名稱為 _____
 否

13. 請填入您對於運用網路相關教學工具進行教學時的自信程度： _____

(請填入數字 1~10：1 代表非常沒有自信，10 代表非常有自信)

14. 承上，請問您對於學生在網路學習情境下學習表現的信心程度： _____

(請填入數字 1~10：1 代表非常沒有自信，10 代表非常有自信)

15. 最後，十分感謝您的協助，如果您對於使用“科學閱讀網”有興趣，請留下
您的 e-mail，我們會在未來系統進行正式釋出後再通知您：

~ 辛苦了！再次感謝老師您的幫忙 ~