圖書資訊學刊　第11卷第1期　（102.6）　頁95-130
doi: 10.6182/jlis.2013.11(1).095

資訊素養與閱讀策略融入國小四年級「我們的水族箱」主題探究：以Big6模式為例

The Integration of the Big6 Information Literacy and Reading Strategies Instruction in a Fourth Grade Inquiry-Based Learning Course, “Our Aquarium”

林　菁[1]　謝欣穎[2]
Lin Ching Chen[1], Hsin-Ying Hsieh[2]

摘　要

本研究旨在利用Big6模式將資訊素養和閱讀策略融入國小四年級自然與生活科技領域「我們的水族箱」主題探究，以探討學生在探究過程中的學習表現，及合作的老師對此課程的看法。此融入課程依照Big6模式設計，從定義問題開始，經過尋找策略、取得資訊、使用資訊及統整資訊階段，最後以自我評估反省為終了。整個研究進行一學期，以參與觀察、訪談、問卷、測驗與文件分析等多元方法蒐集資料。研究結果發現資訊素養和閱讀策略可經由Big6模式的主題探究融入課程，學生在尋找策略、取得資訊、使用資訊和統整資訊階段表現佳，但在定義問題和反省評估階段則仍有進步的空間。學生已會使用許多閱讀策略，但仍未能將它們內化。學生在自然與生活科技領域的學科表現也有進步。參與研究的老師認為不同領域老師間的協同合作是融入課程能否成功的關鍵。

關鍵字：資訊素養、閱讀策略、自然學習領域、Big6模式

Abstract

This study investigated the student performance in an inquiry learning course which integrated information literacy and reading strategies in a fourth-grade science class. The curriculum design was based on the Big6 model, which includes the stages of task definition, information seeking strategies, location & access, use of information, synthesis, and evaluation. The study duration was one semester. The data was gathered through participant observations, interviews, surveys, tests, and from documents generated in the course implementation. The results showed that the integration of information literacy and reading strategies instruction was feasible. The students performed well in information seeking strategies, locating & accessing information, using and synthesizing information.

[1,2]國立嘉義大學數位學習設計與管理學系
Department of E-learning Design and Management, National Chiayi University, Chiayi County, Taiwan
* 通訊作者Corresponding Author: 林菁Lin Ching Chen, Email: lingin@mail.ncyu.edu.tw

臺灣大學學術期刊資料庫

In contrast, their abilities in task definition and evaluation needed further improvement. Also, while the students did acquire various reading strategies during the inquiry process, they needed more exercises to internalize the skills. The performance on the acquisition of subject knowledge was also improved through the inquiry learning. The participating instructors considered that the collaboration between teachers of different subject matters was the key to a successful integrated instruction.

Keywords: Information Literacy; Reading Strategies; Science Courses; Big6 Model

壹、緒論

我國於2006年首次參與由國際教育評估協會主導的「促進國際閱讀素養研究」（Progress in International Reading Literacy Study, PIRLS），結果我國國小四年級學童的排名嚴重落後其他華人社會如香港和新加坡，且直接理解的表現顯著優於解釋理解，意即學生較不善於建構自己對於文章的深層理解（柯華葳、詹益綾、張建妤、游婷雅，2008；Mullis, Martin, Kennedy, & Foy, 2007）。同年，我國15歲學生參加由經濟合作與發展組織（Organization for Economic Cooperation and Development, OECD）主辦的「國際學生能力評量計畫」（Program for International Student Assessment, PISA），結果發現我國學生雖具備豐富的科學知識來描述科學現象，但較無法透過科學化研究來辨識可能的議題，也較無法由科學訊息中發現研究的關鍵所在（林煥祥，2008）。事實上，這項弱點也表現在此次PISA的閱讀測驗中。達到第五層級閱讀水準的受測學生人數比例遠遠落後於韓國和香港。同時，我國學生達到四層級以上（包括層級四與五）的學生也與韓國及香港有一段距離。根據PISA測驗的規畫，達到四層級以上閱讀能力的學生，才能統整文本當中潛藏的意涵，並能對文章提出批判的觀點。由於此能力是攸關國家未來競爭力的一個指標，林煥祥（2008）乃建議學校閱讀教育應加強學生論證及反思的能力。

之後，我國於2009年再度參加PISA測驗，但成績仍無起色，達到閱讀水準五層級以上的學生比例不及OECD的平均值；未達到第二層級的學生比例也偏高，此表示這些學生無法面對日常生活中的閱讀需求，其找尋、解釋和省思不同種類文本訊息的能力需要再提升（PISA國家研究中心，2009）。此報告最後建議我們應在不同學習領域中加強學生的閱讀和論證能力，並調整閱讀策略教學的實務。在2011年我國四年級學生第二次參加PIRLS評比，結果雖然名次有大幅進步，但閱讀動機和自信心在49個參賽者中卻是敬陪末座（Mullis, Martin, Foy, & Drucker, 2012）。

事實上，閱讀素養是資訊素養範圍層面中圖書館素養的一環，它應長期融入不同學科的主題探究學習情境中，才較易被養成。學者指出藉由主動提出探究問題、找尋資料，以及使用和統整資訊的資訊素養過程，學生會內化閱讀理解策略，並影響被融入學

臺灣人文學術期刊資料庫

科的學習成效（林菁，2011；Caldwell, 2002; Chu, Tse, Loh, & Chow, 2011; Hoyt, 2005; Kuhlthau, Maniotes, & Caspari, 2007; Wilhelm, 2007）。鑑此，本研究旨在探究資訊素養和閱讀策略融入課程的可行性，其主要目的包括以下三項，一、探討四年級學生在融入式主題探究課程的資訊素養學習表現；二、探討四年級學生在融入式主題探究課程的自然學習領域的學習表現；三、統整合作的老師對此融入課程的看法。

貳、文獻探討

一、資訊素養與閱讀素養的內涵

資訊素養（information literacy）的內涵可從兩方面來深思，就過程層面而言（process），它是指一個人具有有效的尋找、取得、組織、評估、利用和創造各種資訊的能力和態度；從範圍層面來看（scope），資訊素養則包括圖書館素養、圖像媒體素養，及電腦網路素養等三大領域（林菁，2008；American Association of School Librarians [AASL], 2009a; Eisenberg, Lowe, & Spitzer, 2004; Taylor, Arth, Solomon, & Williamson, 2007）。雖然隨著資訊科技的突飛猛進，資訊的種類早已脫離文字的桎梏，邁向多媒體的世界；但不可諱言，文字的閱讀與寫作能力仍是資訊素養重要的一環，更是其它素養的基石（AASL, 2009a; Farmer, 2007; Trinkle, 2009）。

學者指出閱讀不只是認字，它還包括理解和思考（Chamberlain & Crane, 2009; Harvey & Goudvis, 2007）。我們若細部檢視PIRLS和PISA所測驗的閱讀素養，即可發現它們均著重閱讀理解的思辨過程。例如，PIRLS測驗的內涵包括「直接提取」、「直接推論」、「詮釋及整合觀點」及「檢驗、評估及批判內容」等四個層面（柯華葳等，2008；謝錫金、林偉業、林裕康、羅嘉怡，2005；Mullis et al., 2007）。所謂「直接提取」就是在閱讀材料中找出特定的觀點、故事的場景等；「直接推論」就是推論閱讀材料中事件或人物的關係、歸納重點和主旨。「詮釋及整合觀點」則是分辨及詮釋閱讀材料中的訊息；「檢驗、評估及批判內容」意指找出閱讀材料中作者的觀點、評估事件的可能性等。PISA閱讀素養測驗則包含「擷取訊息」、「理解與解釋」和「省思與評鑑」三大部份（PISA國家研究中心；OECD, 2009），功能性閱讀更是其特別強調的重點，即除了一般語文理解與運用能力外，還包括主動的反思閱讀內容、建構意義，與批判閱讀內容和型式，並提出合宜的理由或論點。

事實上，上述兩種閱讀素養測驗涵蓋的面向與資訊素養中的圖書館素養領域類似。根據Eisenberg等（2004）和Kuhlthau等（2007）對於圖書館素養所作的定義，它是指圖書館利用的技巧，主要包括尋找和解釋文字資訊的能力。前者主要教導的內容是瞭解圖書館各項資源擺設和存放的方法，以迅速找到需要的資訊；後者則是有效的使用這些尋獲的資訊，包括閱讀、摘要、改寫及統整和評估等批判思考能力。因此，如PIRLS

臺灣士林國小期刊資料庫

的「直接提取」、PISA的「擷取訊息」與找出文章重點與大意的能力類似，PIRLS的「直接推論」和「詮釋及整合觀點」及PISA的「理解與解釋」就是深入理解文章的內容並統整重點，而PIRLS的「檢驗、評估及批判內容」及PISA的「省思與評鑑」就是評估文章訊息的完整性，並提出自己的觀點。這些能力都涵蓋於圖書館素養領域中，學生可藉由經歷多次的資訊素養過程，將它們真正內化與深化（AASL, 2009a）。

然而，要教導閱讀策略及提升學生整體的資訊素養，實非經由不斷機械式的練習，或在毫無意義的學習環境中即可達成。Kuhlthau等（2007）就警告這些閱讀、畫重點、摘要及統整等資訊素養能力，若只是偶爾用來完成老師指定的作業，而非真正應用於解決自己有興趣的探究問題，它們是無法深根茁壯的。因此，學者專家們建議資訊素養教育（包括過程與範圍兩個層面）應藉由探究式學習融入相關學科中（林菁，2011；Chu et al., 2011; Eisenberg et al., 2004; Grassian & Kaplowitz, 2001; Harada & Yoshina, 2004）。

二、資訊素養與探究式學習

探究式學習（inquiry learning）就是以學生為中心的學習方式，老師主要扮演促進者的角色，鼓勵學生獨立或以小組方式提出自己有興趣的探究問題，再尋找、閱讀分析並比對相關資訊，最後獲得問題的結論。Kuhlthau等（2007）強調探究式學習的最大優點就是學生不再是被動的答題者，而是學習過程中的主角。藉由與老師、教材及同儕的互動，他們在學科內容與資訊素養兩方面均可達到深度學習（deep learning）的層次。事實上，此就如Harvey與Goudvis（2007）所強調，閱讀素養不只是掌握文字表面的意思，而是要與文字不斷地互動，藉由主動的提問、連結、推論、探究與統整的過程，建構意義並發展出自我的洞見（insights），才能成為優秀的閱讀者（proficient readers）。Chu等（2011）以四年級學生為研究對象，讓他們經歷由學科老師和圖書老師合作設計的「地球」及「香港和中國的歷史」探究式專題導向學習，結果學生的閱讀理解能力和閱讀興趣均有顯著提升。Wilhelm（2007）也指出經過縝密的探究式學習設計，可讓學生更浸淫於閱讀與寫作的學習中，並深入瞭解探究的主題內容；此學習設計的步驟應包括1.閱讀前：先連結學生的背景知識；2.閱讀中：以探究問題引發學生投入閱讀和寫作活動中；3.閱讀後：再設計有意義的後續活動讓學生應用所學。

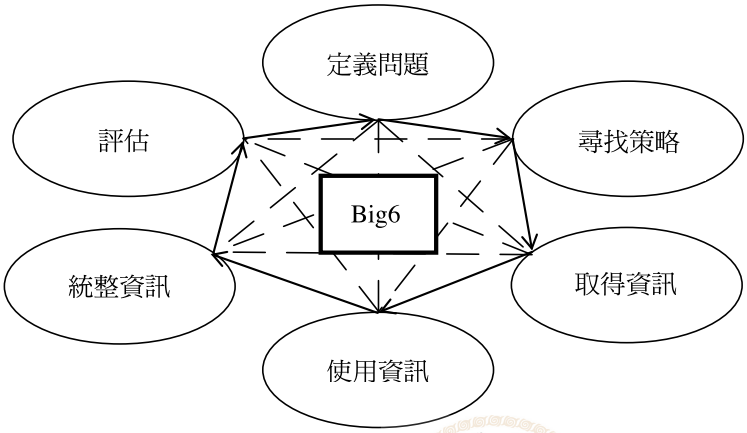
然而，探究式教學也不是一種放任式的教學方式，它需要老師根據學生的程度，適時地提供他們需要的鷹架和指導，否則探究式教學可能比傳統教學的學習成效更差（Criswell, 2011; Kirschner, Sweller, & Clark, 2006）。但另一方面，若老師給予學生過多的指導，探究式教學也可能陷入直接教學的窠臼。Okemura（2008）以圖書老師的身分與自然老師合作，共同設計有關化學成分的

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

探究任務。研究結果發現老師不能直接告訴學生可探究的問題，而要逐步引導學生思考高層次的探究問題，否則對學生探究學習的表現有負面的影響。

此外，Kuhlthau等（2007）建議應由學校圖書老師與班級老師一起合作設計資訊素養融入的探究式課程。Chu等（2011）的實證研究也證實學校圖書老師、資訊老師和學科老師可以形成一個團隊，相互支援教學，分別負責教導學生在探究過程中需要的各種知識和技巧，以有效的提升學生的閱讀能力和興趣。許多學者也指出在此合作的過程中，無論是圖書老師或班級老師都要先瞭解融入的課程內容，資訊素養可著力之處，再秉持平等、尊重、開放、互信的態度與關係，確實的從課程的計畫階段，至實施階段，再到最後的評量階段，兩位老師均能挪出相互討論和反省的時間，成為彼此的教學夥伴，才算圓滿達成合作教學的最終目的（林菁、李佳憓，2009；AASL, 2009b; Fontichiaro, 2009; Gess, 2009; Van Cleave, 2007）。

由Michael Eisenberg與Robert Berkowitz（1999）提出的Big6模式即是秉持此探究學習與合作教學理念設計而成的架構，它主要包括定義問題（task definition）、尋找策略（information seeking strategies）、取得資訊（location & access）、使用資訊（use of information）、統整資訊（synthesis）和評估（evaluation）等六個步驟（見圖一，實線箭頭表示循序的步驟，虛線則表示步驟間相互的影響與依存）；在此架構中，圖書老師和班級老師是彼此的教學夥伴，共同引導學生完成探究的任務。近來許多學者在不同



圖一　Big6模式

註：研究者參考Big6網站（http://big6.com）中Big6 Secondary Poster，再依據Big6模式的精神修改而成。

臺灣大學學術期刊資料庫

學習階段和領域，以Big6模式作為提升學生資訊素養和學習內容的架構之一（林菁，2008；張瓊穗、翁婉慈，2005；Lowery, 2005; Sabol, 2007）；但將不同的閱讀策略適時融入Big6模式的研究則不多見，且這樣的融入課程是否有助於學生學習資訊素養和探究主題的學科內容亦值得探討。

三、融入課程的探究主題

美國國家研究委員會（National Research Council [NRC], 2000）強調探究學習是科學教育的基石，因為它可以幫助學習者超越科學知識的記憶，達到理解應用的境界，並提高他們的學習興趣與養成科學思考的習慣。學生藉由探究與生活經驗相關的主題，多方蒐集和反思資料，並形成自己的理論和解釋，可增進他們對於大自然的深度瞭解。因此，提問、找出證據、問題解決、批判思考、小組互動、真實情境學習及自我反省評鑑等都是此教學策略著重之處（Bass, Contant, & Carin, 2009; Fang, Lamme, & Pringle, 2010; Okemura, 2008）。

Chamberlain與Crane（2009）及Hammerman（2006）指出在科學領域的探究學習中，學生須使用多元的資源，以獲得需要的證據和論點，並記錄重點以報告自己的發現，故科學與語文領域的學習有著密不可分的關係。Bass等（2009）發現科學探究和閱讀均從建構理論出發，著重理解與發現意義，因此許多閱讀策略可應用於探究過程中閱讀科學的文本，如閱讀前的預測、閱讀中的理解監控，及閱讀後的討論策略等。Fang等（2010）更指出雖然低年級學生已具備閱讀故事體的基本能力，但隨著孩童年齡增長，他們需要接觸不同的文體，並掌握更多閱讀理解策略，才能真正讀懂自然科學教科書中較艱深的詞彙和內容。

Fang與Wei（2010）即以六年級的學生為研究對象，比較將閱讀策略融入科學探究學習與否的成效。實驗組長期接受每週15至20分鐘閱讀策略教學，及每週在家閱讀一本科學課外讀物，再與家人和老師分享討論，並完成一張學習單。研究結果發現實驗組學生在科學素養的表現顯著優於未接受這些課程的學生。因此，Fang與Wei認為預測、推論、監督理解、分析、統整、問題解決等閱讀策略教學有助於學習自然科學；除了每週簡短的直接教導閱讀策略外，老師還須搭配大量的閱讀練習，才真能達到科學和語文領域相輔相成學習的成效。Chu等（2011）也將閱讀策略帶入科學專題探究，結果發現這樣的教學可幫助語文學習，尤其是對閱讀越有興趣的學生，其閱讀理解進步的幅度越大；但此研究也發現國小四年級學生在閱讀故事性文本的表現優於資訊性文本。Ness（2011）調查幼稚園到五年級老師對於資訊性文本的態度，結果發現雖然他們均認同資訊性文本的重要性，但囿於學生缺乏相關的詞彙和背景知識，也不熟悉資訊性文章的結構，故老師較少將此類文本作為學生閱讀的材料。鑑此，Ness建議我們應協助老師設計更有創意的教學方式，以將資訊性文章含括於學習情境中。

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

四、本研究的重要性

統整上述可發現，閱讀素養與整體的資訊素養是終身學習的重要基石，它可經由探究式教學融入相關課程中，例如自然科學領域的教學理念就與其非常匹配。但Big6模式是否可提供一個適合的架構，在融入課程中，提升學生的資訊素養（包括閱讀素養和過程層面）與學科內容學習？相關的合作老師對此課程的看法又為何？這些議題是我們在推動資訊素養、閱讀素養和探究學習時，必須深入瞭解之處。

參、研究方法

一、研究設計

本研究採個案研究法（林佩璇，2000；Merriam, 1998; Springer, 2010），以一群利用Big6模式將資訊素養和閱讀策略融入自然與生活科技領域的國小四年級師生為研究對象，探討學生在「我們的水族箱」探究過程中的學習表現，及合作的老師對此課程的看法。此課程雖是融入自然與生活科技領域「水生家族」單元（康軒版），但在探究的學習環境中還整合了資訊素養和閱讀策略的學習目標。

二、研究現場與合作老師

本研究以一所位於雲嘉地區的公立小學（化名為小小國小）為研究現場，全校共有30班（每個年級各有五班），約有900餘位學生。自2005年以來，此校在校長的支持下，利用彈性課程進行一至六年級每週一節的資訊素養教育課程，三年級以上另有一節電腦課，故小小國小中、高年級學生每週有兩節資訊素養的相關課程。此課程的規畫和教導由設備組長與其他五位資訊素養科任老師共同負責。學校圖書室藏書量約六萬冊，由一名專職工讀生負責編目和借還書等行政事務。

本研究以四年甲班為觀察現場，有28名學生，男生14位，女生14位；他們在三年級下學期經歷過一次「樹朋友」探究活動，初步瞭解Big6模式的六個步驟及搭配的閱讀策略。例如在定義問題階段，利用概念圖（註1）定義探究問題的範圍；在尋找策略及取得資訊階段，以瀏覽與預測技巧（註2）在多元管道中迅速取得可能需的資訊（字辭典、線上公用目錄、專書、期刊、報紙、百科全書、指定的網站等）；在使用資訊階段，練習尋找關鍵詞、做筆記與摘要技巧，以獲得探究時需要的資訊；在統整資訊階段，從找到的資訊中做推論，並從文章線索中歸納出自己獨特的見解；最後在評估階段，練習自我提問技巧，以檢視自己是否已讀懂蒐集來的資訊，以及回顧整個探究任務。

設備組長沈老師是本研究主要合作的老師，負責中年級資訊素養和電腦課程的教導，她大學主修圖書館學，在小小國小服務已近廿年。沈老師不但對資訊素養教育的推廣不遺餘力，近年更多次參加閱讀策略的研習活動，願意嘗試將資訊素養概念和閱讀策略融入相關課程中。四年甲班的級任張老師是本研究另一位合作的老師，與研究者和沈

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

老師共同研擬如何在探究式學習環境中融入有效的閱讀策略。張老師已教學十二年，擁有兒童文學碩士學位，曾參與多個閱讀相關的研究計畫。她平日在教授國語課時，「每一課都會讓他們（學生）試著找關鍵詞和關鍵句…生字發表…照樣造句…，但有些課文很淺白，我很難做有深度的提問」（張級師訪20100701）。由此可知，此班學生對於高層次的閱讀方法較不熟悉。在研究過程中，研究者提供兩位老師有關資訊素養和閱讀策略的理論與資源。

三、教學活動設計

本研究以「水生家族」單元為融入課程的探究主題，主在藉由蒐集資訊撰寫水族箱企畫，以及進行實際的養殖活動，讓學生長期觀察和關心水生生物的生態和習性，以培養他們愛護大自然的情操。整個教學活動設計是依照Big6模式的六個步驟進行，沈老師與張老師搭配自然與生活科技領域「水生家族」單元的進度，設計資訊素養和閱讀課程的內容，以讓學生能實際運用習得的知能。以下分別敘述此兩科目的教學設計。

在資訊素養課程方面，沈老師首先播放「海底總動員」影片片段（註3），以引發學生在教室布置一個水族箱的興趣，並根據影片內容發展各組的概念圖，以定義要探究的次主題（如動物、植物、器具、注意事項等）及可能的資訊取得管道。之後，沈老師陸續複習和教導新的「取得資訊」之多元方法，如認識書碼和書籍的排架、使用搜尋引擎、使用圖書館線上公用目錄、使用電子和紙本的參考工具書、訪問水族達人等，並讓學生實際演練這些技巧，以取得可能需要的資訊。繼之，各組利用在國語課習得的閱讀策略來閱讀取得的各種資訊，並根據概念圖來統整它們，以撰寫並繪製水族箱企畫海報。最後，各組口頭報告並根據評分規準（包括概念圖、海報、口頭報告、團隊合作等四項），彼此互評水族箱企畫海報，再票選出一組成為全班的水族箱企畫，並實際布置一個班級水族箱。在整個探究的過程中，學生填寫體驗週記及反省單，以自我評估學會的能力、不清楚的地方、遇到的困難，及需要改進之處等。

有關閱讀課程方面，在三年級下學期的初步探究活動中，張老師發現有趣的文本較易引起學生閱讀的興趣，且他們若具備充足的先備經驗，才較能提出有意義的探究問題（張級師訪20100701）。因此，張老師乃於暑假期間蒐集了六本相關書籍，它們是《逛逛水族館》（註4）、《魚類奇觀》（註5）、《新小牛頓第27期》（註6）、《魚類大搜奇》（註7）、《第一次就學會養魚》（註8）及《小魷魚》（註9）。研究小組每本書各買六本，以讓每組學生於課餘時間的一至二週內閱讀完一本書；之後互相交換，並在每天的連絡簿中記錄讀書筆記，寫下自己已經知道的地方，及提出還不懂的問題。此外，張老師在國語課程中會搭配主題探究的進度，適時教導學生仍不熟練的閱讀策略，如監督理解（利用「停看查學習單」來自我監督不

臺灣博碩士論文期刊資料庫

懂的字詞，並推敲其涵義）、提問（練習提出低層次及高層次的問題）、推論（根據標題等線索推論作者撰寫文章的用意），和詮釋批判（從海洋生態和漁民生計兩種角度來思考《小魷魚》一書及自己的立場）等。整個學期共使用了19節國語課程來配搭此主題探究。

此外，研究者與張老師還合作設計了一本「我的水族箱日記」，請學生輪流利用課餘時間撰寫日記。這本日記採雙面設計，單頁是水族箱的觀察記錄，包括小魚的餵食時間及生態變化；雙頁則是水族箱狂想曲，請學生發揮想像力寫出及畫出自己想和小魚說的話語。這樣的設計旨在藉由長期觀察和關心班級水族箱，培養學生愛護生物的情操，及連結科學閱讀與寫作的能力（Chamberlain & Crane, 2009; Wray, 2012）。

整個探究活動共進行一學期。限於篇幅，表一略述它的教學設計，包括週次、Big6階段、教與學的活動，及研究工具和學習單。更完整的教學設計請參見研究者建置的「資訊素養教室」網站，「融入課程」中的四年級資訊素養課程（http://ilc.etech.ncyu.edu.tw）。

四、資料蒐集

本研究蒐集資料的方法包括以下五種：

(一) 參與觀察：研究進行期間，研究者於每週的課程中進行參與觀察，觀察師生的教與學活動，也會適時地協助老師教學，如準備課程需要的教材、協助學生查詢資訊等。在觀察之時，研究者詳細記下在現場看到、聽到或經驗到的事物，以及自己的看法、問題。除了現場札記外，研究者並請研究助理使用攝影機和照相機來輔助現場資料的蒐集。此外，研究者也於課後撰寫反思札記，記錄個人較為主觀的想法、推測等，以幫助研究者理解自己與現場的關係。

(二) 訪談：研究者常於課後與學生和老師進行開放式的非正式訪談，主要是以課程內容、學習情形為談話焦點。另研究者也會整理出特定的問題與老師和學生進行正式訪談，以深入瞭解他們對於整體學習的意見。訪問老師的問題如：「你覺得學生在此探究任務過程中的資訊素養表現如何？」、「你對於語文課搭配資訊素養學習任務之教學模式的看法為何？」訪問學生的問題則為「你覺得這學期多看了六本與任務相關的主題書對自己有什麼影響？」、「你對於「水族箱日記」的看法如何？在撰寫和閱讀它們中有何收穫？」等。

(三) 問卷調查：本研究使用的問卷是「閱讀策略問卷」。此問卷由研究者自編，主在調查學生對於不同閱讀策略的使用意見、困難和反省等，於教學後填寫。此問卷共有兩個部份，第一部份為四點量表，旨在詢問學生使用閱讀策略的頻率，如：瀏覽、監督理解、做筆記、摘要改寫等，共9題。第二部份調查學生對於閱讀策略的意見，共8題。

臺灣博碩士論文知識加值系統 期刊資料庫

表一　「我們的水族箱」教學設計簡表

週次（Big6階段）/ 教與學活動	研究工具和學習單
1~3週（使用取得）	
● 閱讀有關水生生物的書籍和文章，練習監督理解、推論及提問 ● 複習十大分類和線上公用目錄，教導搜尋引擎的使用和書碼及排架規則	1. 閱讀理解測驗 2. 水生家族測驗 3. 停看查學習單 4. 我會排架學習單 5. 我會使用搜尋引擎學習單
4~6 週（定義尋找取得使用）	
● 播放影片以發展概念圖，思考適合的尋找策略 ● 複習和教導紙本和電子參考工具書的使用 ● 閱讀有關水生生物的書籍和文章，練習提出高層次的問題，及詮釋文本內容	1. 認識參考工具書學習單 2. 小魷魚一書
7~10週（使用統整評估）	
● 閱讀水族箱相關的網站內容及專書 ● 觀看組長訪問水族店老闆的影片，並記下重點 ● 整理相關資訊於學習任務學習單中 ● 填寫體驗週記一 ● 根據有關海洋的不同論點之文章，比較異同 ● 根據六本閱讀的書籍，各組學生互相出題考同儕，以練習提問和摘要重點	1. 水族動物、植物和器材小檔案學習單 2. 水族館訪問記錄 3. 體驗週記 4. 海洋保育vs.漁業學習單
11~13週（統整評估）	
● 彙整水族箱企畫，並繪製水族箱企畫海報 ● 填寫體驗週記二 ● 口頭報告水族箱企畫，並票選 ● 討論小魷魚一書有關評估與推論的問題，如評估自己最像書中哪種魚 ● 比較不同書籍中相關魚類資料的異同 ● 布置班級的水族箱 ● 填寫我的反省單	1. 體驗週記 2. 評分表 3. 小魷魚學習單 4. 主題書問題單 5. 我的反省單 6. 閱讀理解測驗 7. 水生家族測驗
14~20週	
● 觀察水生生物在班級水族箱活動的情形，並記錄在「我的水族箱日記」中	1. 閱讀策略問卷 2. 我的水族箱日記

(四) 測驗：本研究以「水生家族測驗」和「閱讀理解測驗」做為學生前測和後測的工具。

1. 水生家族測驗：此測驗主在檢驗學生對於「水生家族」的基本認知與瞭解。題目取自教科書題庫光碟，但經研究者與自然科老師編修，做為前測與後測之用；為避免學生記憶題目，後測的題目會調換順序。整份測驗共27題選擇題，每題一分，最高分為27

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

分。本測驗的庫李信度係數是KR-20= 0.834，鑑別度平均值為0.498（區間為0.152~0.852），難度平均值為0.706（區間為0.33~0.92）。

2. 閱讀理解測驗：本研究採用PIRLS研發的閱讀理解測驗「南極洲簡介」做為前測與後測的工具，以檢驗學生在直接理解歷程和解釋理解歷程的學習成效。直接理解歷程包括直接提取和直接推論，解釋理解歷程則包含詮釋、整合觀點和訊息，以及檢驗、評估及批判內容（柯華葳等，2008）。據Mullis等（2007），此測驗跨國的評分者信度是0.87，中文版本的庫李信度係數是KR-20= 0.86。「南極洲簡介」題本為說明文，包含選擇題和簡答題兩種題型，共11題，其中7題屬直接理解歷程題目，每題1至3分，最高分為10分；4題屬解釋理解歷程，每題1至2分，最高分為6分。

(五) 文件分析：本研究蒐集的相關文件包括學習單、作業、學生學習札記及書面報告等。

五、資料處理

有關質化資料方面，研究者在蒐集觀察、訪談、問卷和文件資料時，即將所有訪談錄音謄錄成文字的形式，再依資料類型和日期進行分類編號（見表二）。之後研究者持續反覆閱讀它們，做交叉比對，以減少研究者的偏見，及瞭解所有參與者的真實感受；再將概念性質相關的資料彙整，以形成可能的主題和類別，並比較和驗證資料的可用性，以尋求一個更合理的解釋。至於量化的測驗資料，則以SPSS套裝軟體進行相依樣本*t*考驗統計分析。

肆、研究結果與討論

一、學生在Big6模式各階段的資訊素養表現

(一) 定義問題階段

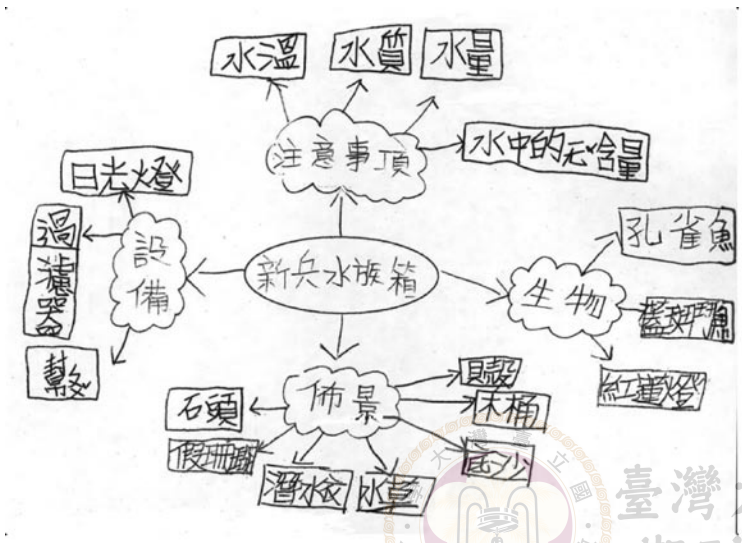
此階段最重要的工作就是學生對於自己有興趣的主題，提出值得探究的問題（Eisenberg & Berkowitz, 1999）。由於經過影片觀賞、課堂討論，及閱讀《第一次就學會養魚》一書，學生瞭解要布置一個水族箱須包括設備、動物、植物，及注意事項等，故六組繪製的概念圖多涵蓋這些項目。其中有三組會利用不同形狀來分別概念圖的層次，如「新兵組」概念圖的第一層以橢圓形表示，第二層的「設備」以雲彩圖案象徵，第三層「過濾器」則以方形示之，並在學習單上列出要探究的問題是過濾器的用途和價錢（見圖二）。

此外，張老師要求學生將閱讀六本魚類相關書籍的讀書筆記紀錄在連絡簿中。根據28本連絡簿，有12位學生只撰寫了有趣的發現，但有16位學生還提出自己在閱讀後仍不瞭解的問題。如閱讀完《魚類奇觀》，S5問：「鮭魚可以產3500個卵，他們會死幾個？為什麼？」；S28讀完《第一次就學會養魚》後問：「哪些魚適合混養？」；S14追問《魚類大搜奇》書中的問題：「墨西哥

臺灣人學學術期刊資料庫

表二　原始資料代碼表

資料代碼	代表的意義
張級師訪20100701	研究者於2010年7月1日正式訪問級任張老師的轉譯稿
新兵組概念圖	新兵組繪製的水族箱概念圖
S5連絡簿	編號5號學生填寫的家庭連絡簿
提問單	六組學生對於六本書籍提問的提問單
S17體驗週記	編號17號學生填寫的體驗週記
沈資師訪20110125	研究者於2011年1月25日正式訪問資訊素養沈老師的轉譯稿
S19學訪20101228	研究者於2010年12月28日正式訪問編號19號學生的轉譯稿
觀札20100910	研究者於2010年9月10日撰寫的觀察札記
研札20100407	研究者於2010年4月7日撰寫的反思札記
S20閱讀問卷	編號20號學生填寫的閱讀策略問卷
先鋒企畫	先鋒隊撰寫的水族箱企畫
S16小魷魚	編號16號學生填寫的小魷魚學習單
S25想一想	編號25號學生填寫的想一想學習單
S27眼睛	編號27號學生填寫的眼睛比一比學習單
S25日記	編號25號學生填寫的我的水族箱日記
S28體驗週記	編號28號學生填寫的體驗週記
S14海洋vs.漁民	編號14號學生填寫的海洋保護vs.漁民補魚學習單



圖二　新兵組概念圖

臺灣大學學術期刊資料庫

盲魚看不見，那牠要怎麼游來游去？」；S27讀完《逛逛水族館》後提出：「那些魚沒有骨頭要如何活動呀！」；《新小牛頓第27期》引起S22追問：「如果有一隻魚生病，會不會傳染給其它魚？」；S25閱讀小說體的《小魷魚》後思考：「為什麼人類一定要捕捉魷大王呢？」（S5, S28, S14, S27, S22, S25連絡簿）。從這些提問中，可以發現約有半數的學生會定義值得探究的問題。

更進一步，為加強學生提問的能力，張老師請六組學生就他們閱讀過的六本書籍挑選一本，練習提出偏事實性的低層次與偏推論性的高層次兩類題目。結果六組學生均能提出有關過程（鮭魚是如何產卵？）、比較（日光燈和紅蓮燈除了長相不同外還有什麼不同？）和原因（為什麼作者把比目魚稱為水中的忍者？）等高層次類型的問題，但只有三組提出的兩類問題數量均等，低層次平均為17題，高層次平均是12題；另三組的低層次題目平均數量則是高層次的兩倍多（21題vs. 9題）（提問單）。

由此可知，各組學生根據老師及其它資源提供的探究鷹架，均能定義出探究的範圍；但只有半數學生已完整具備此階段的能力，如在概念圖中使用不同形狀表徵探究任務的架構，以及提出偏重推論性的高層次題目。Wilhelm（2007）指出只有高層次的探究式問題才較能引導學生真正投入有意義的探究活動中。因此，老師要如何增強學生提出更多高層次問題是一仍可努力的方向。

(二) 尋找策略及取得資訊階段

在尋找策略方面，沈老師先喚起學生的舊經驗（如查詢線上公用目錄、使用紙本參考工具書等），再教導新的尋找策略（如使用搜尋引擎及訪問等）。因此，學生在「我的體驗週記」中可以列出許多自己知道或學會查找資訊的策略，如「我學到了使用電子字辭典、維基百科和百科全書…和看（訪談水族店老闆）影片來將重點納入」、「我學到了從書裡、網路和影片裡找資料和重點」（S4, S6體驗週記）。事實上，各組學生在「我們的水族箱企畫」的「水族動物小檔案」、「水族植物小檔案」和「器材小檔案」中，也確實列出多樣化的資料來源，包括32筆圖書資訊，20筆網路資訊及4筆電子資料庫的資訊（水族箱企畫）。

在取得資訊方面，根據「我會排架」學習單，大多數學生都已熟知書碼的內涵及「由左至右，由上至下」的排架規則，但有高達廿位學生仍不熟悉「作者號排序」的規則。事實上，根據研究者的觀察札記，沈老師在講述此規則時已近下課時間，「最後快下課了又教作者號排架的特殊規則，老師教得飛快，許多學生都跟不上。下課我教S13如何排學習單上的[分類號相同，但作者號不同]四張書標，但他只想隨意抄黑板上另一題的講解」（研札20100910）。由此可知，在教導這些學生平日較少接觸且複雜的圖書館素養時，老師一定要按部就班進行，不可倉促而行。所幸需要用到此規則的機會不多，所以大部份學生都可從學校圖書館中

臺灣博碩士論文期刊資料庫

找到可能需要的專書，取得需要的資訊。之後，張老師在社會課教導節慶主題時，請學生去圖書館找尋相關的書籍，他們也都可以勝任：「他們在出發前，我有請他們稍微再回想一下那個應該在哪一類，那他們就自己在那邊背背背…說是哪一類，所以他們上去圖書館找，很快就就把書抱下來，找了好幾本中國節日的書籍。如果在取得圖書這一塊，應該是還OK啦！」（張國師訪20110118）

沈老師在取得資訊階段還教導學生使用標題來瀏覽各類資訊。根據「我的體驗週記」，28位研究對象中有19人提到自己學會了瀏覽技巧，可以快速的找到需要的資訊，如編號17、24、4號分別寫道：「我之前不知道可以先看小標，有喜歡的再讀下面的黑字」、「瀏覽技巧讓我看得比較清楚」、「學會了使用瀏覽技巧來讓大量的資料可以快速的閱覽並更快找到你需要的重點」（S17, 24, 4體驗週記）。在課程結束後填答的「閱讀策略問卷」中，瀏覽策略也是學生覺得使用頻繁的九種策略之一，僅次於「我會用條列的方式記筆記」（前者的四點量尺平均數是3.04，後者是3.25）。在問卷開放式的問題中，他們還表示：「瀏覽可以讓我知道它大概在說什麼，不用花太多時間」、「瀏覽讓我比較容易掌握書的內容，如看圖、小標題」（S20, 27閱讀問卷）。級任張老師在訪談中也說學生最喜愛使用瀏覽策略：「到了四年級他們就覺得瀏覽這個動作有助於他們比較節省時間去找到他們要的東西，對，而且他們知道什麼時候用…所以他們可能就比較不會像低年級這樣，我一定要從頭到尾給它看過我才知道資料在哪裡」（張國師訪20110118）。

然而，沈老師發現學生在瀏覽網路資訊的表現不如在閱讀紙本資訊：「孩子們在看我印給他們的百科全書，把自己有興趣的段落重點寫在學習單上，他們很OK…會用小標題去找到自己喜歡的小段落，把那個段落的重點寫下來，我覺得1/2強的孩子是OK的，但是，換到網路上我連結的第一個《養魚須知》網站，它有點長…我覺得很奇怪的就是…大部分的孩子坐在電腦教室裡面他很沒有耐心去看大段落的東西…那個狀況和百科全書是很不一樣的，也許他們還不習慣在網路上點選不同的頁面，去找到自己想要讀的段落…」（沈資師訪20110118）。

張老師也認為學生年紀尚輕，可能還不習慣透過螢幕閱讀資訊（張國師訪20110118）。研究者則觀察到學生在瀏覽資訊豐富的網站時，容易分心於與主題無關的圖片和影片：「老師要他們先看《養魚須知》網站，找一個水族箱的主角。但電腦一回到學生手上，大家很high，像S5發現魚類資料庫網站中有種鰻魚產卵的照片很惡心，大家都一窩蜂點選自己的電腦上去看它」（研札20101015）。

由此可知，經過探究學習，學生已瞭解找尋資訊可以經由多元的管道。在取得資訊方面，學生會善用閱讀技巧中的瀏覽策略，快速找到需要的資訊。然而，在瀏覽網

臺灣大學圖書館期刊資料庫

路資源時，由於不熟悉線上閱讀和網站過於豐富的超連結，反而讓學生的表現不若使用紙本資源。

(三) 使用及統整資訊階段

根據三年級下學期初步研究後訪談兩位合作老師，他們都覺得經過一學期將閱讀策略試探性的融入「樹朋友」任務中，學生的預測及找尋關鍵詞的能力有增加，但理解監控、推論和較高層次提問的能力則還須努力。他們表示不要太強調閱讀策略的專有名詞，以免讓學生更不易瞭解它們，較有效的方法是利用有趣的文本來導引學生學習閱讀策略。如張老師說：「小朋友都覺得還蠻ㄍㄧㄥ的吧！還蠻不自然的…當時太趕，文本來不及仔細選…假如這個文本是吸引他們的，不管今天我們要求他們做什麼摘要、改寫、畫概念圖啦，其實他們都是會開心的，不會跟困難聯想在一起」（張級師訪20100701）；沈老師也說道：「…很自然又快樂的做完這些策略，但是不要一些生硬的語詞卡在中間…他都學會了推論，但是不一定要告訴他這個叫推論，因為這兩個字對三年級孩子來說很抽象，很難跟具體的東西做連結」（沈資師訪20100708）。

鑑此，在正式研究階段，張老師事先選擇了六本適合學生閱讀程度且有關魚類的書籍，不著痕跡地將學生尚不熟悉的閱讀策略融入水族箱探究活動中。結果學生多表示喜歡閱讀這些書籍，無論是故事類或資訊類的書籍，都獲得學生的喜愛：「《魚類大搜奇》不錯，裡面介紹很多知識…魚的整個身體都有介紹到，用圖畫來介紹…《第一次就學會養魚》很實用..畫概念圖從那本書畫就好了」（S22, 27學訪20110103）；「（閱讀書籍）負擔不會重，好處就是對魚類有比較深入的了解…知道一個新知識，你可以深入了解那個魚類有什麼構造…（故事和資訊類）兩種書都好看都喜歡，故事會比資訊類好看一點，比較有趣」（S12, 6學訪20110107）、「看了《小魷魚》就知道了魚類的生活…喜歡讀六本書，不會累…像那個《魚類大搜奇》就是說有很多種魚啊，每一種魚都有不同的特性啊…喜歡資訊類的書可以學得比較多」（S5, 4學訪20110107）。

經由張老師適時導入的尋找關鍵詞、做筆記、摘重點、做推論、比較綜合等多元閱讀策略，大部份學生使用與統整資訊的能力有提升。例如，根據課後訪談，多位學生表示自己的摘要能力有進步，可以寫得比較精簡，如：「覺得摘要有進步，不會抓一大堆重點，會寫的比較短」（S12, 6學訪）、「…就是比較會抓重點…就是寫大意跟心得的時候比較容易」（S4學訪）。在水族箱企畫中，各組都能從書籍和網路等資料來源中，摘錄出水族動植物的重點，如先鋒隊描寫紅蓮燈魚的字句簡單易懂：「外型特徵：身體紅色面積較廣；如何照顧：喜歡弱酸性至中性水質，不管是人工飼料或生餌都可以接受」（先鋒企畫）。

張老師利用兩節課與學生討論《小魷魚》一書後，引領他們思考解釋層次的閱讀理解問題「如果你是一條魚，你會是哪一種

臺灣大學圖書館期刊資料庫

魚？為什麼？」，結果28位學生中有27位可以先描寫出此種魚的特性，再寫出與自己相似之處，如選擇小海豚的8位學生不約而同均寫出自己的特性是「我和小海豚有很多共識如喜歡和家人、朋友聚在一起，別人有困難的時候會出手相救」、「老師給我的評語是老實、天真可愛，媽媽也常常誇我很貼心，這些特性有點像小海豚」等（S16, S6小魷魚）；選擇獅子魚的3人自省自己和獅子魚一樣「說話很毒，很會挑釁」、「只要有人欺負我，我就會像獅子魚一樣反擊回去」（S20, S21小魷魚）。

此外，學生統整資訊的學習表現也呈現在「想一想」和「眼睛比一比」學習單上。前者是請學生閱讀完國語日報中的「上山下海青毛蟹」（註10）一文後，重新為這篇文章及內容命名並說出理由。結果雖然學生改寫文章名稱、內容標題及撰寫理由的流暢度有所差異，但無論低或高語文程度的學生均能抓住文章的重點，再加上自身的詮釋，重新為文章寫下新的名稱和小標題（S25, 6, 9想一想）（見表三）。

由於在《魚類奇觀》、《第一次就學會養魚》和《魚類大搜奇》三本書中都有談及魚眼和人眼的差異，研究小組乃設計了「眼睛比一比」學習單，請學生利用范式圖整理兩種眼睛的差異。結果28份學習單中，27份都至少寫出了2點以上不同處，有14人甚至整理出4點以上有差異的地方（見圖三，S27眼睛）。

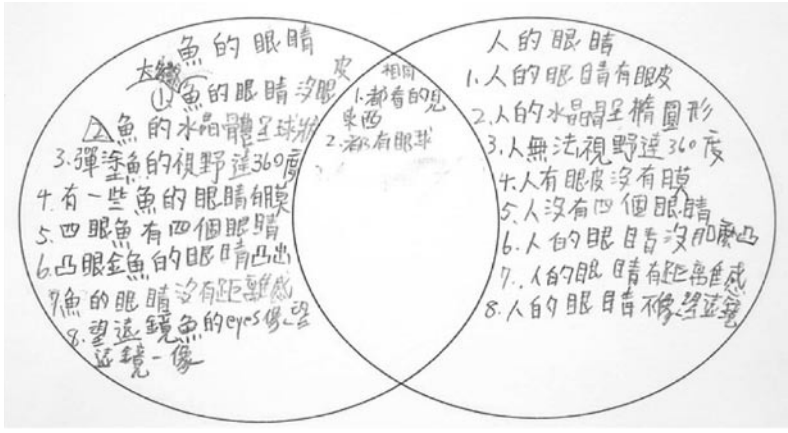
更進一步，研究者還採用PIRLS研發的一份閱讀理解測驗，來客觀檢驗學生在直接理解和解釋理解的閱讀學習表現。根據相依樣本*t*檢定，此測驗的前測和後測達到顯著差異（t=5.572, p<.05）（見表四），表示經過此探究活動，學生的直接提取、直接推論、詮釋統整及比較評估能力已有進步。此呼應Harvey與Goudvis（2007）所言，在真實的探究環境中可以培養學生的讀寫能力，因為他們會比較願意深入瞭解故事和資訊類的書籍內容。

除了將多元資訊比較彙整外，資訊統整階段的最高潮是發表探究的結果（Eisenberg & Berkowitz, 1999）。本主題探究是採小組口頭發表水族箱企畫海報，並全班票選一

表三　不同語文程度學生在「想一想」學習單中改寫的文章名稱及小標題

	文章名稱	第一段小標題及內容	第二段小標題及內容
原始文章/學生改寫結果	上山下海青毛蟹	最悲壯的旅程—傳宗接代：成年的青毛蟹努力從山上游到出海口，以交配產下後代，並死亡	最艱辛的挑戰—力爭上游：小青毛蟹蛻殼成長，努力克服難關游回山上
高語文程度（S25）	勇往直前的青毛蟹	千辛萬苦—把愛傳下去	勇闖難關—長大成人
中語文程度（S6）	青毛蟹的一生	下海一死	活著上山
低語文程度（S9）	博學的青毛蟹	勇於犧牲的青毛蟹	好不容易存活的小生命

臺灣大學學術期刊資料庫



圖三　「眼睛比一比」學習單

表四　閱讀理解測驗前後測相依樣本*t*檢定（*n*=28）

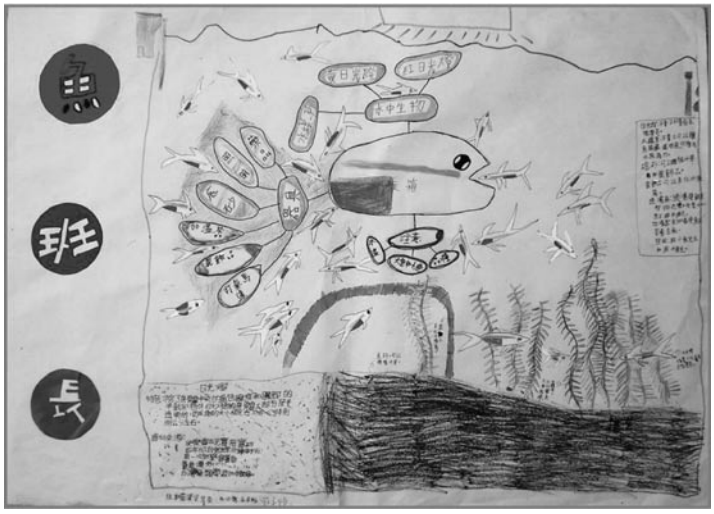
閱讀歷程	前測		後測		*t*值	*p*值
	M	SD	M	SD		
直接	8.04	1.732	9.11	.994	3.525	.002
解釋	3.68	.945	4.86	.932	5.549	.000
整體	11.71	2.339	13.96	1.598	5.572	.000

α= .05

名優勝者的形式。當各組彙整完水族箱企畫資料後，沈老師委請教導藝術與人文課程的林老師於課堂中指導學生繪製水族箱企畫海報。林老師從美感的觀點，教導學生如何善用顏色和區塊配置來編排標題、概念圖、水族箱資料等海報內容，以讓海報更清晰易讀。結果沈老師發現：「今年就是有合作，所以我自己覺得很明顯不一樣，就是美勞那一塊我確實不太會教那個海報要怎麼製作，今年我看到就是美勞老師加進來以後，整個版面清楚多了，跟去年比起來清楚多了」（沈資師訪20100708）。之後全班票選出第一名的「魚班長」海報（見圖四），確實達到「標題明確清楚、圖文搭配得當及版面清晰易讀」的評分規準，成為班級水族箱布置參考的範本。此組組長也在訪談中表示：「我們就一直討論…概念圖要畫哪兒…後來將概念圖畫在水族箱內，用成一條魚，因為這樣比較不單調……」（S5學訪20110107）。

最後，在11月23日班級水族箱布置完成後，張老師請學生輪流記錄「我的水族箱日記」，至1月11日止，他們總共撰寫了43篇日記。只有少數5篇描寫水族箱的情況較簡短，如：「魚兒都過去加溫器那邊，可能

臺灣大學學術期刊資料庫

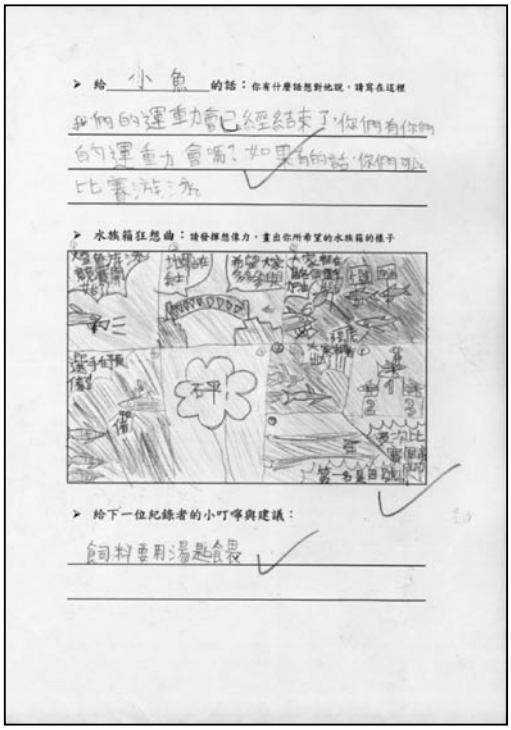


圖四　魚班長水族箱企畫海報

是那裡太溫暖了，剩下都沒問題」（S25日記），其它篇日記都觀察詳實，如：「今天大打氣幫浦掉下來了，過濾器裡的棉花變黃了，水草大棵的水蘊草有生長情形，小棵的有點髒，玻璃壁上有白白羽狀的東西，可能是某種生物，魚還是躲在橋下，有2,3隻魚身體胖胖的看起來生病了」（S12日記）。根據訪談，張老師覺得學生在日記的整體學習表現最優異的是「水族箱狂想曲」：「有幾個小朋友有非常好笑的點子，他們覺得很好笑就會一直笑一直笑…小朋友會蠻期待每天要去看那個水族箱狂想曲」（張級師訪20100701）。例如S12將學校的運動會投射到魚的世界，詢問它們：「你們有你們的運動會嗎？如果有的話，你們可以比賽游泳」（見圖五）；S22關心生病的小魚在服藥後又遇到寒流是否安好：「小魚你喜歡吃S14準備的紅蟲嗎？紅蟲有沒有讓你們的身體更健康呢？寒流來了，你們不穿衣服會冷嗎？」（見圖六）。

學生在訪談中也表示撰寫「水族箱日記」會幫助自己關心教室裡的水族箱，以及發揮想像力：「寫那個水族箱日既可以讓大家不會對那缸魚…漠不關心，就是可以強迫大家去關心那個魚」（S27學訪20110103）、「以後如果自己有養一缸魚的話也可以知道要怎麼去看那一缸魚的動靜，然後就是如果那缸魚有魚生病的話也知道要怎麼處理…」（S5學訪20110107）、「我都先看那個後面的水族箱狂想曲…很多買衣服的啊，睡覺啊，還有什麼盔甲武士的…」（S22學訪20110103）、「我喜歡狂想曲，因為狂想曲就是看別人的想法，就會覺得很好笑…可以隨便發揮創意」（S6學訪20110107）。

臺灣大學學術期刊資料庫



圖五　S12撰寫的水族箱狂想曲



圖六　S22撰寫的水族箱狂想曲

另一方面，學生在使用及統整資訊階段還須加強的學習表現是還未將習得的摘要和資訊比較之能力內化，需要老師提醒才會使用它們。張老師指出：「這個摘要策略我們之前都教過，畫關鍵詞、找重點，然後再把它串起來，每次我只要省略這些步驟，就全部又都回復原狀了，（學生）開始抄啊，看著讀啊，不然就是說一些，就是不是重點的東西，對，就變成說我每次都要再引導一次，他們好像才會回神過來說，喔對歐…他們拿到一本書他們還是會說，老師這本書它沒有寫，但真的都有寫，他們就是不會去做整理這樣…」（張國師訪20110118）。沈老師則提出熟能生巧的看法，以為循序漸進地教導就會產生改變：「對一般的小孩來說，也許有些孩子你不用教（閱讀策略），他在成長的過程自然就會，但是我覺得對於大多數的小朋友，你有教還是比沒有教要好，因為有一些孩子他本來沒有注意到說可以用這樣的步驟去掌握一篇文章的重點，但是你教的當下他也許馬上不會，或是看起來他的work是不OK的，但是到之後多幾次練習他們是很OK的」（沈資師訪20100701）。

綜合以上的分析可知，在探究式的學習環境中，由於學生需要解決問題，他們會有較強的動機閱讀不同性質的書籍；無論是

臺灣人文學術期刊資料庫

故事體和資訊類的書籍，都可獲得學童的青睞。因此，老師就可順勢融入不同的閱讀策略，引導他們深入探究文本（Fang et al., 2010; Wilhelm, 2007）。但是這些閱讀策略的內化，不會一蹴可幾，它還需要老師在平日的教學中，設計類似的教學活動，提供學生許多練習的機會，以活化所學的內容。

(四) 評估階段

根據學生撰寫的「我的反省單」，有七人在「我需要改進的地方是…」問題上留白或寫「不知道」，其餘學生都至少寫出一至兩點自己需要改進之處，包括不要和同學吵架（6人）、要耐心查資料（4人）、將資料記錄完整（3人）、口頭報告要大聲和流利（3人）等。從學生訪談中也確實發現小組合作是這次主題探究遭遇的最大困難，S27說：「S5要別人聽他的話，不然就生氣幫別組，組員就要學會忍耐和說服他」（S27學訪）；S5也表示：「要養不同的魚…大家意見不合，那個一直爭吵…若是可以自己選人一起做的話~那應該比較…就比較好這樣子」（S5學訪）；S12也建議「兩三個人合作就好，自己找伴，因為這樣才比較不會這麼容易吵架」（S12學訪）。張老師也發現直到學期末，全班學生討論要如何在寒假中照顧水族箱時，他們的合作情況才較有進步：「有國樂團小朋友要輪流來餵魚，我們還排了換水的日期…S5是兩次都願意來幫忙換水，他說他是換水最有經驗的人這樣子，然後我就說，那你就要來啊，那他們大家就是非常分工合作，然後把自己要來的時間記一記，然後那些做科展的小朋友就說，反正他們也要來照顧做科展的魚，就順便幫我們班的魚餵一餵…反正後來他們就是有協調出一個寒假照顧魚的方式啦」（張國師訪20110118）。

除了「我的反省單」，學生在主題探究期間還撰寫了兩篇「我的體驗週記」，以反省自己學到了什麼及還想知道什麼。大部份學生都能列出三點以上有關水生生物、閱讀和資訊素養的內容，並提出自己還不懂的問題，如S14在「體驗週記一」中列出自己學會的五件事（重新學會Big6、在網路上用字辭典和百科全書、魚的構造和形狀、許多水域環境、概念圖的層次）及不懂的二個問題（什麼是裸缸？巨口鯊為什麼會到花蓮）（S28體驗週記）。

然而，張老師和沈老師都不約而同發現學生的反省較粗略，不夠深入，且常需要老師提醒：「反省的時候我想看到他自己可以看到他自己有克服困難，或是說被卡住就不做的地方，可是這個部份我都沒看到，看到都是很負面的，就是口頭報告我可以講得更長一點啊，或是打字速度可以更快一點啊，就比較不是我們這個步驟想要看到的反省。」（沈資師訪20110125）、「在做閱讀策略的反省單，（我說）你想想看你在閱讀的時候你有沒有使用到這個策略，然後他們每一個人都說，老師都是你有要求我才有用耶！啊這樣子我要寫『從來沒有使用』，還是『偶爾使用』」（張國師訪20110118）。

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

由此可知，經過此次的主題探究，學生已建立初步的反省能力，尤其在合作部份已有些許進步。然而，在反省的深度上則還待再努力。

二、學生在自然與生活科技學習領域的學習表現

本研究以「水生家族」測驗來檢驗學生在自然與生活科技學習領域的表現，包括水生動物和植物的構造、運動方式及生存環境等。由於本研究為個案研究，並無控制組的設計，無意將研究結果作過度推論。但根據表五的相依樣本*t*檢定，此測驗的前測與後測達到顯著差異（t= 6.162, p= .000< .05），表示學生在經過Big6模式的探究學習後，已具備此單元的基本知識。

事實上，根據學生填寫的「我的水族箱日記」，也可以看出學生已有很好的觀察力，且會關心水中生物，如有17位學生在日記中提醒下一位照顧者不要餵太多飼料，否則魚會死亡；有8位學生叮嚀同學不要在水族箱旁大叫，以免嚇到小魚；S4則反省自己換水撈起魚時太粗暴：「對不起，我不小心太用力了，嚇到你們，下次我一定會輕輕撈的」（S4水族箱日記）。

至於在關心水域環境方面，張老師根據學生最近閱讀有關魚類的書籍和文章及《在海裡飛翔》（註11）影片，設計了「海洋保護vs.漁民捕魚」學習單。請學生從海洋保育及漁民捕魚兩種不同的觀點，整理出論點，並說明自己的立場。結果大多數學生能整理出合理的論點，他們都贊成海洋保育，因為知道海洋的資源是有限的。但也有五位學生從雙方立場來考量此議題，贊成海洋保育，但也支持漁民適度捕魚，因為他們也要生活，只要不捕撈稀有物種即可（S14, S18, S22, S23, S26海洋vs.漁民）。由此可見，部份學生已可從主題探究和深度閱讀中，詮釋整合具爭議性的議題，並提出自己的論點，具備了初步的科學素養（Chamberlain & Crane, 2009）。

三、合作的老師對於資訊素養和閱讀策略融入主題探究的看法

在整個研究期間，研究者與沈老師和張老師進行多次正式與非正式訪談。他們對於資訊素養和閱讀策略融入國小自然與生活科技領域，再配搭國語課程的主要看法是不同領域的教師須緊密協同合作，才能讓課程順利進行。

表五　水生家族測驗前後相依樣本*t*檢定（n=28）

前　測		後　測		*t*值	*p*值
M	SD	M	SD		
20.321	4.627	25.214	2.200	6.162	.000

α= .05

臺灣大學學術期刊資料庫

雖然「我們的水族箱」主題探究屬於自然與生活科技領域，但由於自然老師忙於科展活動，少有時間參與四年甲班水族箱的養殖計畫。所以級任張老師主動詢問水族店老板，以自我充足有關養魚的知識；之後她與學生一起布置和照顧教室內的水族箱，使得魚的存活率比前一屆提高（張級師訪20101224）。也由於級任老師這次的全程參與，讓學生在撰寫日記時更投入，「級任老師會比較瞭解小朋友現在在做些什麼，可以比較多的提醒與協助啦」（張級師訪20110118）。同時，張老師更藉此將日記與國語課連結：

我會把水族箱日記拿來當成一個類似像短文寫作的練習啦，因為我們會用實物投影機打上去，共同訂正、共同檢討，分享他的句子寫得好不好啊，描述清不清楚啊…有一次我印象非常深刻，S1寫說『我們班的設備看起來比之前強壯』，他就是用強壯這兩個字，然後我就問他們說這一段裡面有沒有什麼地方你們覺得需要修改的，然後他們就說我們很少會用強壯來形容水草，說這個又不是擬人法，他們說應該寫水草看起來很健康吧！然後他們就會去討論那個用詞遣字，那我就覺得這一塊還不錯（張級師訪20110118）。

資訊素養沈老師也贊同不同領域老師需要合作的觀點，因為「自然老師不可能做監控理解…在進度上有困難…但是合作，就要有人主動去問大家做到哪兒，才能連起來…還有我上資訊素養課一直都有這樣的感覺就是找到資料…我一節課40分鐘，就是在圖書館教這個，比方百科全書的查法，然後他實際動手去查，查到以後他要看要寫，其實是趕的，時間不夠」（沈資師訪20100701）。因此，主題探究進度若能事先規畫得更仔細，如張老師能在國語課堂中接續沈老師課程中未完成的閱讀和撰寫資料的工作，或沈老師能在資訊素養課堂中協助學生尋找閱讀課程中需要討論的資訊。相信對於學生來說，整個探究的過程會更流暢。

伍、結論與建議

一、結論

由以上的研究結果可知，資訊素養和閱讀策略可經由Big6模式的主題探究融入四年級的自然與生活科技學習領域課程中，呼應了之前許多學者的發現（Fang & Wei, 2010; Harada & Yoshina, 2004; Kuhlthau et al., 2007）。在Big6模式各階段的資訊素養表現上（包括閱讀素養和過程層面），各組學生均能定義出主題探究的範圍，但只有部分學生會利用不同形狀來表徵概念圖中的次主題，以及提出推論性的高層次題目。Callison（2009）和Wilhelm（2007）均指出探究學習的第一步就是提出自己有興趣的問題，且最好是高層次值得探究的問題。因此，我們的孩童在此方面的表現仍待加強。他們應自小就多被鼓勵詢問自己不瞭解的問題，且越偏重非事實性的問題越好（Wilhelm, 2007）。

臺灣大學學術期刊資料庫

在尋找策略和取得資訊階段，經過一個學期的探究學習，學生已瞭解找尋資訊可經由多元的管道，不是只有網路一途。他們知道圖書館書籍排架的方式，也會善用瀏覽策略，利用標題快速找到需要的資訊。然而，在瀏覽網路相關資源時，雖然這些網站已經過老師嚴格篩選，但由於其內容有眾多的超連結，反而造成孩童無法專注於探究主題上。此發現值得設計孩童學習網站的人員特別留意。根據Clark與Mayer（2011）及Nielsen Norman Group（2010）的建議，由於孩童的認知能力仍在發展中，設計給他們使用的網站，其文字應簡潔有力且更有組織，無論是超連結或聲音和圖像等媒體訊息，均要適量且符合學習目標，以免網頁呈現過多的訊息，反而讓學生分心。陳海泓（2008）及Kerr與Symons（2006）的研究也證實老師需要教導小學生如何閱讀網頁上的資訊，否則他們的閱讀理解表現會比閱讀紙本的表現還差。

在使用資訊和統整資訊方面，學生因為想要解決探究的問題，不由自主地即閱讀完六本書籍和其他相關資料，學會摘錄重點的方法，並練習了不同的閱讀策略，如找關鍵詞、做筆記、做推論和比較等。此就如學者所言，探究的學習環境會刺激學生閱讀的興趣（Chu et al., 2011; Fang et al., 2010）。但就內化這些閱讀策略而言，則還有待老師於平日教學中提供更多的機會，讓學生充分地練習這些閱讀策略，才能真正的內化。此外，根據Eisenberg與Berkowitz（1999），在Big6模式中，統整和發表是學生展示問題解決成果的重頭戲。研究小組設計了「水族箱企劃海報」、「水族箱布置」、「我的水族箱日記」等多元的方法，讓學生活用所學，實際建置一個水生生物的養殖環境，並長期觀察和紀錄生物的變化。這些多元的活動不但強化學生的資訊素養，更提升了他們關心環境的情懷，以及詮釋議題的能力。因此，學生的進步也表現在自然與生活科技領域的學科學習上。最後在評估階段，雖然學生已有基本的反省能力，但在反省的深度上，仍有進步的空間。

根據本研究量化和質化資料，經過探究學習的洗禮，學生在自然與生活科技學習領域的學習表現也有進步。他們瞭解水生家族單元的基本知識，也會關心水中生物和水域環境，具備初步的科學素養。

至於參與研究的老師對於此融入課程最大的感受就是個別領域老師是否能協同合作的重要，這也呼應了「合作」理念對於資訊素養融入教學的重要性。無論是早在1998年美國學校圖書館員學會與教育傳播暨科技學會聯合推動的「圖書老師是教學夥伴」概念（AASL & AECT, 1998），或Van Cleave（2007）建議由下至上逐步建立圖書老師與班級教師彼此的合作關係，應都是資訊素養課程能否在學校成功推廣的關鍵因素。

二、建議

根據本研究的發現，研究者提出五點建議做為未來有關此領域教學和研究的參考：

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

(一) 以Big6模式為架構，將資訊素養與閱讀策略融入國小四年級自然與生活科技領域是一個可行的教學方法，它不但可強化學生的整體資訊素養，也可提升其學科知能。

(二) 閱讀策略的教學可融入主題探究中進行，讓學生在有意義的探究活動中，練習畫概念圖、瀏覽、預測、監督理解、作筆記、摘要、自我提問等技巧；但要達到內化的地步，則還需要老師在平常的教學中常演練不同的閱讀策略。

(三) 兒童網站的設計者除了考量資訊的豐富性外，還應根據孩童的身心發展，規劃合宜的兒童網站內容，避免使用過多的超連結和影音資訊等項目。

(四) 不同學習領域的老師應成為彼此的教學夥伴，尤其是圖書老師和級任老師之間的合作關係，最好能事先規劃清楚，從課程的計劃、實施至評量階段，均能相互合作。

(五) 本研究尚有若干未解決的議題，須賴未來的研究釐清，如提昇學生詢問高層次問題的能力、內化閱讀理解策略的教學設計、強化自我反省內容的深度等。

誌謝

本文為國科會計畫（NSC99-2420-H-415-003-MY3）的部分研究成果，感謝國科會對本研究之經費補助。

註釋

註 1：概念圖於本研究意指以蛛網圖的分層圖示，將欲探究問題的範圍表徵出來。

註 2：瀏覽與預測乃二種閱讀策略，前者是以快速略讀目次的方式找資料，後者則是根據文章標題猜測內容的策略來查詢資料。

註 3：Walt Disney Pictures, & Pixar Animation Studios. (Producer). (2005). *Finding Nemo（中譯：海底總動員）* [DVD]. Burbank, CA: Buena Vista Home Entertainment.

註 4：艾麗奇（2009）。*逛逛水族館*。台北：遠足文化。

註 5：莊朝根（2001）。*魚類奇觀*。台南：世一。

註 6：許夢虹（2006）。*新小牛頓第27期*。台北：好頭腦。

註 7：賴惠鳳（2008）。*魚類大搜奇*。台北：台灣東方。

註 8：Amelie（2007）。*第一次就學會養魚：最熱門、最熱門、好養的22種可愛魚*。台北：高寶。

註 9：林滿秋（2007）。*小魷魚*。台北：小魯文化。

註10：螃蟹小子（2010年6月30日）。上山下海青毛蟹。*國語日報*，八版。

註11：Stringer, N. (Director). (2009). *Turtle: The incredible journey（中譯：在海裡飛翔）* [DVD]. Toronto, Canada: Phase 4 film.

臺灣人文學術期刊資料庫

參考文獻

PISA國家研究中心Taiwan PISA National Center（2009）。*台灣PISA 2009精簡報告Taiwan PISA 2009 short report*。台南Tainan：國立台南大學National University of Tainan。檢自Retrieved from http://pisa.nutn.edu.tw/news_tw.htm

林菁Chen, Lin Ching（2008）。資訊素養融入大學生主題探究之研究A study on integrating information literacy into undergraduates' inquiry learning。*教育資料與圖書館學Journal of Educational Media & Library Sciences*，*46*（2），233-266。

林菁Chen, Lin Ching（2011）。資訊素養融入國小一年級「校園生物大搜索」主題探究—以Super3模式為例Integrating information literacy into first-grade inquiry learning: An example of creature investigation on campus using the Super3 model。*教育資料與圖書館學Journal of Educational Media & Library Sciences*，*4*（4），539-570。

林菁Chen, Lin Ching、李佳憓Lee, Chia-Hui（2009）。國小圖書老師與班級教師合作設計資訊素養融入教學The elementary teacher librarian collaborating with teachers designing integrated information literacy instruction。*教育資料與圖書館學Journal of Educational Media & Library Sciences*，*47*（2），199-230。

林佩璇[Lin, Pei-Xuan]（2000）。個案研究及其在教育研究上的應用[Ge an yan jiu ji qi zai jiao yu yan jiu shang de ying yong]。在In國立中正大學教育學研究所National University of Tainan（編）(Ed.)，*質的研究方法[Zhi de yan jiu fang fa]*（頁pp. 239-264）。嘉義Chiayi：麗文文化Liwen Publisher。

林煥祥Lin, Huann-Shyang（2008）。*台灣參加PISA 2006成果報告[Taiwan can jia PISA 2006 cheng guo bao gao]*（國科會專題研究計畫成果報告National Science Council Funding Research Project Final Report，NSC95-2522-S-026-002）。花蓮Hualien：國立花蓮教育大學National Hualien University of Education。檢自Retrieved from http://www.sec.ntnu.edu.tw/pisa/pisa2006/pisa_004.html

柯華葳Ko, Hwa-Wei、詹益綾Chan, Yi-Ling、張建妤Chang, Chien-Yu、游婷雅Yu, Victoria（2008）。*PIRLS 2006報告台灣四年級學生閱讀素養[PIRLS 2006 bao gao Taiwan si nian ji xue sheng yue du su yang]*。檢自Retrieved from http://lrn.ncu.edu.tw/pirls/PIRLS%202006%20Report.html。

陳海泓Chen, Hai-Hon（2008）。紙本閱讀和電腦閱讀文章對國小五、六年級學生閱讀理解之影響The effects of printed text and cyber text on fifth and sixth grade students' reading comprehension。*教育學誌Journal of Education*，*12*，121-168。

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

張瓊穗Chang, Chiung-Sui、翁婉慈Weng, Wan-Tzu（2005）。以資訊大六之觀點來檢驗國小高年級學童資訊素養之研究--以台北市天母國小為例A study on information literacy for the fifth & sixth grade students: A case of the Tein-Mu Elementary School in Taipei city。*國立臺北教育大學學報Journal of National Taipei University of Education，18*（2），297-322。

謝錫金Tse, Shek-Kam、林偉業[Lin, Wei-Ye]、林裕康[Lin, Yu-Kang]、羅嘉怡[Luo, Jia-Yi]（2005）。*兒童閱讀能力進展：香港與國際比較[Er tong yue du neng li jin zhan: Xiang gang yu guo ji bi jiao]*。香港Hong Kong：香港大學出版社Hong Kong University Press。

American Association of School Librarians. (2009a). *Standards for the 21st-century learner in action*. Chicago, IL: American Association of School Librarians.

American Association of School Librarians. (2009b). *Empowering learners: Guidelines for school library programs*. Chicago, IL: American Association of School Librarians.

American Association of School Librarians, & Association for Educational Communication and Technology. (1998). *Information power: Building partnerships for learning*. Chicago, IL: American Library Association.

Bass, J. E., Contant, T. L., & Carin, A. (2009). *Methods for teaching science as inquiry*. Boston, MA: Pearson.

Caldwell, J. (2002). *Reading assessment: A primer for teachers and tutors*. New York: The Guilford Press.

Callison, D. (2009). Information inquiry. In K. Fontichiaro (Ed.), *21st century learning in school libraries* (pp.121-125). Santa Barbara, CA: ABC-CLIO.

Chamberlain, K., & Crane, C. C. (2009). *Reading, writing, & inquiry in the science classroom grades 6-12*. Thousand Oaks, CA: Corwin.

Chu, S. K., Tse, S. K., Loh, E. K., & Chow, K. (2011). Collaborative inquiry project-based learning: Effects on reading ability and interests. *Library & Information Science Research*, *33*(3), 236-243. doi: 10.1016/j.lisr.2010.09.008

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2011). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. San Francisco, CA: Jossey-Bass/PF.

Criswell, B. (2011). Framing inquiry in high school chemistry: Helping students see the bigger picture. *Journal of Chemical Education*, *89*, 199-205. doi: 10.1021/ed101197w

臺灣大學學術期刊資料庫

Eisenberg, M. B, & Berkowitz, R. (1999). *Teaching information & technology skills: The big6 in elementary schools*. Worthington, OH: Linworth.

Eisenberg, M. B., Lowe, C. A., & Spitzer, K. L. (2004). *Information literacy: Essential skills for the information age*. Westport, CT: Libraries Unlimited.

Fang, Z., Lamme, L. L., & Pringle, R. M. (2010). *Language and literacy in inquiry-based science classrooms, grade 3-8*. Thousand Oaks, CA: Corwin.

Fang, Z., & Wei, Y. (2010). Improving middle school students' science literacy through reading infusion. *The Journal of Educational Research*, *103*(4), 262-273. doi: 10.1080/00220670903383051

Farmer, L. (2007). The school library media teacher as information literacy partner. In S. Curzon & L. Lampert (Eds.), *Proven strategies for building an information literacy program* (pp. 279-294). New York: Neal-Schuman.

Fontichiaro, K. (2009). *21st-centruy learning in school libraries*. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO.

Gess, A. (2009). Collaboration: Finding the teacher, finding the topic, finding the time. *Library Media Connection*, *27*(4), 24-25.

Grassian, E., & Kaplowitz, J. (2001). *Information literacy instruction: Theory and practice*. New York: Neal-Schuman.

Hammerman, E. (2006). *Essentials of inquiry-based science, K-8*. Thousand Oaks, CA: Corwin.

Harada, V., & Yoshina, J. (2004). *Inquiry learning through librarian-teacher partnerships*. Worthington, OH: Linworth.

Harvey, S., & Goudvis, A. (2007). *Strategies that work: Teaching comprehension for understanding and engagement*. Portland, ME: Stenhouse.

Hoyt, L. (2005). *Spotlight on comprehension: Building a literacy of thoughtfulness*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Kerr, M. A., & Symons, S. E. (2006). Computerized presentation of text: Effects on children's reading of information al material. *Reading and Writing*, *19*(1), 1-19. doi: 10.1007/s11145-003-8128-y

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, *41*(2), 75-86. doi: 10.1207/s15326985ep4102_1

Kuhlthau, C., Maniotes, L., & Caspari, A. (2007). *Guided inquiry: Learning in the 21st century*. Westport, CT: Libraries Unlimited.

臺灣大學學術期刊資料庫

Lowery, J. (2005). Information literacy and writing: Natural partners in the library media center. *Knowledge Quest*, *34*(2), 13-15.

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Mullis, I., Martin, M., Kennedy, A., & Foy, P. (2007). *PIRLS 2006 international report*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Drucker, K. T. (2012). *PIRLS 2011 international report*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.

Ness, M. (2011). Teachers' use of and attitudes toward informational text in K-5 classrooms. *Reading Psychology*, *32*(1), 28-53. doi: 10.1080/02702710903241322

Nielsen Norman Group. (2010). *Usability of website for children: Design guidelines for targeting users aged 3-12 years*. Fremont, CA: Nielsen Norman Group.

Okemura, A. (2008). Designing inquiry-based science units as collaborative partners. *School Library Monthly*, *25*(3), 47-51.

Organization for Economic Cooperation and Development. (2009). *PISA 2009 assessment framework: Key competencies in reading, mathematics and science*. Retrieved from http://www.oecd.org/document/44/0,3746,en_2649_35845621_44455276_1_1_1_1,00.html

Sabol, E. (2007). Teaching information literacy to high school freshmen. *Library Media Connection*, *25*(4), 36-38.

Springer, K. (2010). *Educational research: A contextual approach*. Hoboken, NJ: Wiley.

Taylor, T., Arth, J., Solomon, A., & Williamson, N. (2007). *100% information literacy success*. Clifton Park, NY: Thomson Delmar Learning.

Trinkle, C. (2009). Reading for meaning: Synthesizing. In K. Fontichiaro (Ed.), *21st-century learning in school libraries* (pp. 105-107). Santa Barbara, CA: ABC-CLIO..

Van Cleave, K. (2007). Collaboration. In S. Curzon & L. Lampert (Eds.), *Proven strategies for building an information literacy program* (pp.177-190). New York: Neal-Schuman.

Wilhelm, J. D. (2007). *Engaging readers & writers with inquiry*. New York: Scholastic.

Wray, D. (2012). *Teaching literacy across the primary curriculum*. Exeter EXI INX: Learning Matters.

（投稿日期：2013年1月28日 接受日期：2013年4月24日）

臺灣大學學術期刊資料庫

Journal of Library and Information Studies 11:1 (June 2013) p.95-130
doi: 10.6182/jlis.2013.11(1).095

The Integration of the Big6 Information Literacy and Reading Strategies Instruction in a Fourth Grade Inquiry-Based Learning Course, "Our Aquarium"

Lin Ching Chen[1], Hsin-Ying Hsieh[2]

Extended Abstract

1. Introduction

Information literacy is about a person's capability in identifying, locating, organizing, evaluating, and using information effectively. The acquisition of information literacy, however, requires meaningful problem settings. Experts and experienced instructors have suggested that information literacy instruction should be incorporated in inquiry-based learning courses to maximize the effectiveness of instruction (Chen, 2011; Chu, Tse, Loh, & Chow, 2011; Eisenberg, Lowe, & Spitzer, 2004; Grassian & Kaplowitz, 2001; Harada & Yoshina, 2004).

The Big6 model proposed by Eisenberg and Berkowitz (1999) is an information literacy instruction framework that advocates a collaborative inquiry learning approach. The model is composed of six components, i.e., task definition, information seeking strategies, locating & accessing information, use of information, synthesis, and evaluation. But the effects of integrating reading strategies instruction in Big6 instruction are rarely explored in existing literatures. Therefore, this study employed a participatory research design to observe the consequence and outcome of the integration of the instructions in a school

[1,2]Department of E-learning Design and Management, National Chiayi University, Chiayi County, Taiwan
* Corresponding Author: Lin Ching Chen, Email: lingin@mail.ncyu.edu.tw

Note. This extended English abstract is supplied by the JLIS editors and approved by the author.
To cite this article in APA format: Chen , L. C., & Hsieh, H.-Y. (2013). The integration of the Big6 information literacy and reading strategies instruction in a fourth grade inquiry-based learning course, "our aquarium". *Journal of Library and Information Studies, 11*(1), 95-130. doi: 10.6182/jlis.2013.11(1).095 [Text in Chinese].
To cite this article in Chicago format: Lin Ching Chen and Hsin-Ying Hsieh. "The integration of the Big6 information literacy and reading strategies instruction in a fourth grade inquiry-based learning course, our aquarium." *Journal of Library and Information Studies* 11 no.1 (2013): 95-130. doi: 10.6182/jlis.2013.11(1).095 [Text in Chinese].

臺灣大學學術期刊資料庫

setting. The case site was a fourth-grade classroom in an elementary school located in the central Taiwan. The study subject was the natural science, and the topic for inquiry learning was named as "Our Aquarium." The research goals were to observe the students' acquisition of information literacy and subject knowledge under this instruction model and to understand the instructors' concerns and opinions.

2. Research Method

The case site is a fourth grade class of 28 students, 14 boys and 14 girls. This class had one previous information literacy instruction experience in their third grade. So they were not new to the Big6 steps. The participating instructors included a school librarian who taught information literacy and computer classes, as well as a homeroom teacher who was responsible for teaching reading strategies. The researcher participated in the weekly instruction for a semester (19 weeks) and assisted the lead instructor in course preparation and answering students' information search questions. Participatory observations, informal and open-ended interviews were conducted with the teachers and students to understand their opinions about the instruction. A questionnaire on reading strategy designed was used to gather information on students' reading strategies. Pre-test and post-test measures based on PIRLS were administered to observe the learning effects.

The subject topic was the marine life. Students were asked to collect information, plan on an aquarium and carry out the plan. The film "Finding Nemo" was played at the beginning of the class to engage the students. After that, the students were asked to draw concept maps to define their aquarium themes, tasks and goals. They were taught information search skills including understanding the library classification and shelving principles, using Internet search engines and library catalogs, using electronic and paper-based reference resources, consulting subject authorities, etc. Different reading strategies were also taught during the process to facilitate the synthesis and reporting of the acquired knowledge. Six books on marine life were offered to the students to enhance their interests and expand their knowledge. Students were taught to monitor and reflect on their own knowledge acquisition, to inquire on the study subject, to infer and to critically think about what they learn. Study logs and aquarium logs were required to facilitate the learning processes.

臺灣大學學術期刊資料庫

3. Findings

3.1 Student performances in the Big6 stages

3.1.1 Task definition

The students were divided into six groups to work on their aquarium projects. All of the student groups were able to develop a concept map for their aquarium. Half of the students were able to pose further inquiries after reading the six books on marine life. Three groups were able to pose both conceptual and factual inquiries, but the other three groups posed mostly factual questions.

3.1.2 Information seeking strategies and locating information

With the instruction offered, students were able to identify a variety of information resources beyond Internet and demonstrated strategic searches. Most of the students knew the meaning of call number of a library book and learnt to browse strategically, although their Web browsing was less effective than page browsing possibly due to the distraction of hyperlinks.

3.1.3 Information use and synthesis

Students were observed to demonstrate strong motivations for reading under the inquiry-based learning approach. They were taught reading and information synthesizing strategies like identifying key terms, taking notes, marking the main points, making inferences and comparisons. They demonstrated progresses in information extracting, direct inferences, synthesizing and comparisons. And the paired t-test showed that their reading comprehension advanced significantly (t=5.572, p<.05)

3.1.4 Evaluation

Students reflected upon their information search and reported shortages as having arguments with classmates, lacking patience in search processes, insufficient observation, and need to improve oral presentation skills. Most students were observed to report what was learnt and raised questions in their study journals, although both instructors considered

Table 1. Paired T-Test Values on the Reading Comprehension Test Before and After the Experiment (n=28)

	Pre-test		Post-test		t	p
	M	SD	M	SD		
Retrieving P.	8.04	1.732	9.11	.994	3.525	.002
Interpreting P.	3.68	.945	4.86	.932	5.549	.000
Overall	11.71	2.339	13.96	1.598	5.572	.000

α= .05

臺灣大學學術期刊資料庫

Table 2. The Paired T-Test Values on Subject Knowledge Before and After the Experiment (*n*=28)

Pre-test		Post-test		*t*	*p*
M	SD	M	SD		
20.321	4.627	25.214	2.200	6.162	.000

α= .05

student reflection was in general insufficient and less insightful.

3.2 Student performances in the subject domain

Paired t-test also showed that students acquired the basic subject knowledge on marine life after the Big6 instruction.

3.3 The instructors' comments on the experience

Both of the participating instructors emphasized the collaboration between instructors for a successful inquiry learning program. In this case, the devotion of the school librarian and the homeschool teacher made it possible to integrate the teaching of natural science knowledge and language. Planning is also essential for successful implementation of inquiry learning. Instructors may then support each other in different class sessions and deliver a coherent learning experience.

4. Discussion and Conclusion

This study shows that the Big6 model is compatible with reading strategies instruction and can enhance the information literacy abilities as well as subject knowledge acquisition. The study result is consistent with previous research (Fang & Wei, 2010; Harada & Yoshina, 2004; Kuhlthau, Maniotes, & Caspari, 2007). Reading strategy instruction embedded in the inquiry learning of a specific subject makes it meaningful for students to learn, but to internalize the reading strategies, the instructors will have to offer more chances to practice on the skills in different teaching contexts. And a successful course as such requires the collaboration between the school librarian and the homeroom teacher.

References

American Association of School Librarians. (2009a). *Standards for the 21st-century learner in action*. Chicago, IL: American Association of School Librarians.

American Association of School Librarians. (2009b). *Empowering learners: Guidelines for school library programs*. Chicago, IL: American Association of School Librarians.

臺灣大學學術期刊資料庫

American Association of School Librarians, & Association for Educational Communication and Technology. (1998). *Information power: Building partnerships for learning*. Chicago, IL: American Library Association.

Bass, J. E., Contant, T. L., & Carin, A. (2009). *Methods for teaching science as inquiry*. Boston, MA: Pearson.

Caldwell, J. (2002). *Reading assessment: A primer for teachers and tutors*. New York: The Guilford Press.

Callison, D. (2009). Information inquiry. In K. Fontichiaro (Ed.), *21st century learning in school libraries* (pp.121-125). Santa Barbara, CA: ABC-CLIO.

Chamberlain, K., & Crane, C. C. (2009). *Reading, writing, & inquiry in the science classroom grades 6-12*. Thousand Oaks, CA: Corwin.

Chang, C.-S., Weng, W.-T. (2005). A study on information literacy for the fifth & sixth grade students: A case of the Tein-Mu Elementary School in Taipei city. *Journal of National Taipei University of Education, 18*(2), 297-322.

Chen, H.-H. (2008). The effects of printed text and cyber text on fifth and sixth grade students' reading comprehension. *Journal of Education, 12*, 121-168.

Chen, L. C. (2008). A study on integrating information literacy into undergraduates' inquiry learning. *Journal of Educational Media & Library Sciences, 46*(2), 233-266.

Chen, L. C. (2011). Integrating information literacy into first-grade inquiry learning: An example of creature investigation on campus using the Super3 model. *Journal of Educational Media & Library Sciences, 48*(4), 539-570.

Chen, L. C., & Lee, C.-H. (2009). The elementary teacher librarian collaborating with teachers designing integrated information literacy instruction. *Journal of Educational Media & Library Sciences, 47*(2), 199-230.

Chu, S. K., Tse, S. K., Loh, E. K., & Chow, K. (2011). Collaborative inquiry project-based learning: Effects on reading ability and interests. *Library & Information Science Research*, *33*(3), 236-243. doi: 10.1016/j.lisr.2010.09.008

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2011). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. San Francisco, CA: Jossey-Bass/PF.

Criswell, B. (2011). Framing inquiry in high school chemistry: Helping students see the bigger picture. *Journal of Chemical Education*, *89*, 199-205. doi: 10.1021/ed101197w

臺灣博碩士學術期刊資料庫

Eisenberg, M. B, & Berkowitz, R. (1999). *Teaching information & technology skills: The big6 in elementary schools*. Worthington, OH: Linworth.

Eisenberg, M. B., Lowe, C. A., & Spitzer, K. L. (2004). *Information literacy: Essential skills for the information age*. Westport, CT: Libraries Unlimited.

Fang, Z., Lamme, L. L., & Pringle, R. M. (2010). *Language and literacy in inquiry-based science classrooms, grade 3-8*. Thousand Oaks, CA: Corwin.

Fang, Z., & Wei, Y. (2010). Improving middle school students' science literacy through reading infusion. *The Journal of Educational Research*, *103*(4), 262-273. doi: 10.1080/00220670903383051

Farmer, L. (2007). The school library media teacher as information literacy partner. In S. Curzon & L. Lampert (Eds.), *Proven strategies for building an information literacy program* (pp. 279-294). New York: Neal-Schuman.

Fontichiaro, K. (2009). *21st-centruy learning in school libraries*. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO.

Gess, A. (2009). Collaboration: Finding the teacher, finding the topic, finding the time. *Library Media Connection*, *27*(4), 24-25.

Grassian, E., & Kaplowitz, J. (2001). *Information literacy instruction: Theory and practice*. New York: Neal-Schuman.

Hammerman, E. (2006). *Essentials of inquiry-based science, K-8*. Thousand Oaks, CA: Corwin.

Harada, V., & Yoshina, J. (2004). *Inquiry learning through librarian-teacher partnerships*. Worthington, OH: Linworth.

Harvey, S., & Goudvis, A. (2007). *Strategies that work: Teaching comprehension for understanding and engagement*. Portland, ME: Stenhouse.

Hoyt, L. (2005). *Spotlight on comprehension: Building a literacy of thoughtfulness*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Kerr, M. A., & Symons, S. E. (2006). Computerized presentation of text: Effects on children's reading of information al material. *Reading and Writing*, *19*(1), 1-19. doi: 10.1007/s11145-003-8128-y

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, *41*(2), 75-86. doi: 10.1207/s15326985ep4102_1

Ko, H.-W., Chan, Y.-L., Chang, C.-Y., Yu, Victoria (2008). *[PIRLS 2006 bao gao Taiwan si nian ji xue sheng yue du su yang]*. Retrieved from http://lrn.ncu.edu.tw/pirls/PIRLS%202006%20Report.html

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

Kuhlthau, C., Maniotes, L., & Caspari, A. (2007). *Guided inquiry: Learning in the 21st century*. Westport, CT: Libraries Unlimited.

Lin, H.-S. (2008). *[Taiwan can jia PISA 2006 cheng guo bao gao]* (National Science Council Funding Research Project Final Report No. NSC95-2522-S-026-002). Hualien: National Hualien University of Education. Retrieved from http://www.sec.ntnu.edu.tw/pisa/pisa2006/pisa_004.html

[Lin, P.-X.] (2000). [Ge an yan jiu ji qi zai jiao yu yan jiu shang de ying yong]. In National University of Tainan (Ed.), *[Zhi de yan jiu fang fa]* (pp. 239-264). Chiayi: Liwen Publisher.

Lowery, J. (2005). Information literacy and writing: Natural partners in the library media center. *Knowledge Quest*, *34*(2), 13-15.

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Mullis, I., Martin, M., Kennedy, A., & Foy, P. (2007). *PIRLS 2006 international report*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Drucker, K. T. (2012). *PIRLS 2011 international report*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.

Ness, M. (2011). Teachers' use of and attitudes toward informational text in K-5 classrooms. *Reading Psychology*, *32*(1), 28-53. doi: 10.1080/02702710903241322

Nielsen Norman Group. (2010). *Usability of website for children: Design guidelines for targeting users aged 3-12 years*. Fremont, CA: Nielsen Norman Group.

Okemura, A. (2008). Designing inquiry-based science units as collaborative partners. *School Library Monthly*, *25*(3), 47-51.

Organization for Economic Cooperation and Development. (2009). *PISA 2009 assessment framework: Key competencies in reading, mathematics and science*. Retrieved from http://www.oecd.org/document/44/0,3746,en_2649_35845621_44455276_1_1_1_1,00.html

Sabol, E. (2007). Teaching information literacy to high school freshmen. *Library Media Connection*, *25*(4), 36-38.

Springer, K. (2010). *Educational research: A contextual approach*. Hoboken, NJ: Wiley.

Taiwan PISA National Center (2009). *Taiwan PISA 2009 short report*. Tainan: National University of Tainan. Retrieved from http://pisa.nutn.edu.tw/news_tw.htm

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

Taylor, T., Arth, J., Solomon, A., & Williamson, N. (2007). *100% information literacy success*. Clifton Park, NY: Thomson Delmar Learning.

Trinkle, C. (2009). Reading for meaning: Synthesizing. In K. Fontichiaro (Ed.), *21st-century learning in school libraries* (pp. 105-107). Santa Barbara, CA: ABC-CLIO..

Tse, S.-K., [Lin, W.-Y.], [Lin, Y.-K.], [Luo, J.-Y.](2005). *[Er tong yue du neng li jin zhan: Xiang gang yu guo ji bi jiao]*. Hong Kong: Hong Kong University Press.

Van Cleave, K. (2007). Collaboration. In S. Curzon & L. Lampert (Eds.), *Proven strategies for building an information literacy program* (pp.177-190). New York: Neal-Schuman.

Wilhelm, J. D. (2007). *Engaging readers & writers with inquiry*. New York: Scholastic.

Wray, D. (2012). *Teaching literacy across the primary curriculum*. Exeter EXI INX: Learning Matters.

(Received: 2013/1/28; Accepted: 2013/4/24)

臺灣大學學術期刊資料庫