互動式繪本電子書融入教學提升國小學童對科學的態度

盧秀琴[1]、陳月雲[2]
國立台北教育大學[1]、台北縣中和市秀山國民小學[2]
luchowch@tea.ntue.edu.tw[1]，chen7329@ms52.hinet.net[2]

摘　要

本研究以準實驗研究設計進行，運用自編的互動式繪本電子書融入國小四年級自然與生活科技領域教學，以「互動式繪本電子書評鑑表」、「對科學的態度量表」為評測工具，評鑑互動式繪本電子書的使用性，並探討學童對科學的態度提昇情形。結果發現互動式繪本電子書的編製符合單元教學內容與教學目標，實驗組學童對科學的態度表現優於對照組學童，達到顯著差異，尤其是「對學習科學的態度」、「參與科學探討活動的態度」有明顯提升。本研究建議應健全繪本電子書的評鑑制度及網站建置，以推廣良好的繪本電子書。

關鍵字：互動式繪本電子書、對科學的態度

一、研究動機

圖像閱讀使讀者獲得較接近直接經驗的學習（曹俊彥，1998），引發自動閱讀的興趣，增進認知、思考、想像的學習成長（蘇振明，1998）。科學家運用圖解的方式剖示許多難懂的事，藉由圖畫說故事的技巧與演示，深入淺出。動、植物學家更以圖像引導讀者認識奇妙的世界，真切而具體，讀者能「宏觀」亦能明察秋毫的「微觀」，體會人生百態，增加應變能力，達到「夢幻成真」的效果，進而培養敏銳的圖像觀察和圖像思考的能力（曹俊彥，1998），刺激兒童運用敏銳的眼睛，精密而仔細地觀察自己生活周遭的事物，扮演著培育「科學眼」的極大功能（鄭明進，1998）。

國小學童對自然科的態度可以說明學習科學的原動力（莊嘉坤，1997），也是影響學習成就的重要變項之一，只要能夠培養正面的「對科學的態度」，對提昇學生的科學學習成就便可大有助益（Oliver、Simpson, 1988）。教育部（2002）曾提出：電子書將納入教科書形式，教師可運用此新型態書籍於教學中（引自楊惠芳，2002），使電子書成為教學媒體中重要的一項工具。互動式電子繪本的製作，可依照教學目標的需要蒐集相關的學習內容，以文字、圖片、動畫、語音、影像等形態儲存後整合，製作成多媒體電腦教學。學童可藉由所提供的互動機會，不斷的修正思考方向，進而建構其對於科學概念的了解 (Hegarty, Carpenter & Just, 1991; Johnson, 1992)。本研究以自製的互動式繪本電子書融入自然與生活科技領域教學，探究其教學之評鑑與可行性，及學童對科學的態度提昇情形。

二、文獻探討

（一）互動式繪子電子書的製作

互動式繪本電子書的設計與規劃步驟有：1.主題選擇與軟體分析：含選擇主題時、主題與目的確定後、及軟體本身分析時應考慮的問題。2.設計：包含腳本設計、創意設計及程式設計 3.製作：包括：寫妥一個劇本（script）、處理某些畫面或照片、聲音錄製、動畫的片段及圖形的製作等。4.預擬及測試：將編輯完成的軟體教材與資料，進行程式分析、架構建立（Disc image building）與燒錄等預擬作業(羅綸新，1993；吳明昌，1994；Bunzel & Morris, 1992;李鴻亮，2000)。Misanchuk 和 Schwier（1992）根據多媒體教學上師生交互作用的性質，將互動式多媒體教學與學童交互作用的形式分為：反應式互動(reactive interaction)、主動式互動(proactive interaction)及雙向式互動(mutual interaction)三種，互動途徑的目的則以學習者能否將這些知識的片段做組織性的聯結、整合為重要的考慮(林麗娟，1994)。

（二）教學軟體評鑑

教學軟體的評量可協助教師選取優良的教學產品，提昇教學軟體品質(姚伊美，1994)，Tyler(1992)主張教材或軟體必須要有目標，否則無法對學生的學習作任何評鑑，因此建立一套評量標準以評鑑互動式教學軟體是重要的(姚伊美，1994)。電子書的評鑑「向度」指的是可供作評鑑電子書的面向和指標，為使評量工作免於主觀或不正確，因此評量工具的信效度必須建立(引自李世忠，1999)。專家評鑑是較常使用的一種評鑑方法，主要是因參與評鑑的人數較少，且較節省時間；評鑑工具常使用檢核表、等級量表與開放式問題並用；一個評量項目超過 80％的人同意納入，即可稱為可以接受的效度；重測信度相關係數達到 0.8 以上，便可稱得上是理想的評量工具(姚伊美，1994)。

（三）對科學的態度

「對科學的態度」指對科學的興趣，對科學或特定科學學科、科學家、科學生涯、特定科學議題等的態度等，通常包括與科學相關的人、事、物、情境、議題或抽象的想法等態度對象在內(Haladyna & Shaughnessy, 1982; Koballa Jr, 1988; Munby, 1983；鄭湧涇、楊坤原，1998；黃懿生、黃台珠，1999)。學生對科學的態度支配了科學學習活動的外顯行為，科學教育學者認為態度是影響學習成就的重要變項之一，只要能夠培養正面的「對科學的態度」，對提昇學生的科學學習成就大有助益(Ajzen & Fishbein, 1980；Oliver & Simpson, 1988)。故在科學教室中，培養學生正向「對科學的態度」與對科學學習的興趣，應是科學教育的首要任務，也是科學教育的主要教學目標（莊雪芳、鄭湧涇，2003）。

三、研究方法

（一）研究設計

本研究將水中生物和校園昆蟲的覓食、生活習性、特徵、生殖史編寫成 7 部互動式繪本電子書，融入自然與生活科技領域教學，目的在吸引學生的目光和引導學習，期能提昇學生對科學學習的興趣與對科學的態度。採準實驗研究設計進行研究，將實驗組與

對照組之實驗處理整理如表 1 所示。

表 1　對照組與實驗組之實驗處理比較

研究階段	一般教學（對照組）	互動式繪本電子書融入教學（實驗組）
教學實驗	1.「對科學的態度量表」進行前測 2.教學：學童閱讀教師事先指定的動物資料，共同討論 3.「對科學的態度量表」進行後測	1.「對科學的態度量表」進行前測 2.教學：以互動式繪本電子書引導學生學習，共同討論 3.「對科學的態度量表」進行後測

（二）研究工具

1.互動式繪本電子書評鑑表

本研究使用的電子書評鑑工具是根據「數位教材品質認證自評表」（http://www.epark.org.tw/QSC）改編而成。經由科教博士、電腦博士二位大學教授和一位資深國小自然科教師修改，詳加評定內容效度。評鑑項目為教學內容、教學目標、教材設計、教材內容、電腦介面及延伸活動六項，計 30 題，採李克氏五等量表，探討互動式繪本電子書的編製是否符合單元教學內容與教學目標，達成有效教學。

2.對科學的態度量表

本研究工具改編自龍麟如（1996）的「對科學的態度量表」(ATSS)。經三位科教專家建立專家效度後，由台北縣 508 位五年級學生進行預試，建立內部一致性信度 Cronbach α 為 0.95，各分量表信度為 0.83～0.90。評測向度為：對科學的態度、對學習科學的態度、對參與科學探討活動的態度及對科學家與科學相關生涯態度等，每分量表 10 題，計 40 題，採李克氏四等量表，以避免中間選項太多，影響實驗的客觀性。

（三）研究對象

本研究篩選台北縣某國小四年級自然與生活科技領域成績表現同質性的四個班級學生，兩班為實驗組(65 人)與兩班為對照組(65 人)，皆未告知實驗教學的進行，以避免霍桑效應產生。

（四）資料之蒐集與處理

將互動式繪本電子書評鑑表、ATSS 量表的測試結果，進行 SPSS10.0 統計軟體描述統計和 t 考驗，並將課室觀察、教師省思札記、教學回饋問卷等資料做詮釋性分析，以質量並重的分析方式，探求研究結果。

四、結果與討論

（一）互動式繪本電子書評鑑

為瞭解互動式繪本電子書能否能達到教學目標與教學成效，故由 11 位國小自然科資深教師與師院教授進行評鑑結果，整理如表 2 所示。

表 2 互動式繪本電子書評鑑向度的認同比率

	很好	好	普通	差	很差
教學內容	61.3%	25.0%	13.7%	0%	0%
教學目標	63.6%	34.1%	11.3%	0%	0%
教材設計	56.8%	35.2%	8.0%	0%	0%
教材內容	56.1%	34.4%	8.5%	1.0%	0%
電腦介面	54.0%	40.4%	5.7%	0%	0%
延伸活動	59.1%	32.8%	8.1%	0%	0%

由表 2 發現：互動式繪本電子書在教學內容、教學目標、教材設計、教材內容、電腦介面與延伸活動的設計均可提昇教學與學習之功效；1.0%評鑑委員尤希望繪本電子書能提供更多有關自然的知識與概念，供科學教師充實教學與教材之準備。顯示由教學教師自行設計的科學繪本故事書，除能達到課程與教學目標，更能充分提供教學過程中難以說明、描繪與長期觀察之事物與情境的模擬，讓學生有身歷其境的體驗與感動，為教學擴展新穎的視覺呈現方式，引發學生對故事的想像，進而喜歡科學(李鴻亮，2000)。

（二）實驗組和對照組學童 ATSS 之比較

將兩組學童 ATSS 量表前、後測表現之成績描述統計和 t 考驗，整理如表 3 所示。

表 3 兩組學童 ATSS 前、後測之描述統計和 t 考驗

	來源	實驗組		對照組		t	p
		平均分數	標準差	平均分數	標準差		
前測	總量表	114.55	24.20	120.20	20.98	-1.421	.158
	對科學的態度	30.51	5.96	31.34	4.86	-.871	.385
	對學習科學的態度	28.54	6.70	29.48	6.12	-.834	.406
	對參與科學探討活動的態度	30.43	6.67	31.62	6.03	-1.062	.290
	對科學家與科學相關生涯態度	25.08	7.40	27.77	7.22	-2.100	.038*
後測	總量表	130.20	17.74	123.00	20.26	2.168	.032*
	對科學的態度	33.65	4.49	32.05	5.37	1.843	.068
	對學習科學的態度	34.02	4.66	30.85	5.90	3.398	.001**
	對參與科學探討活動的態度	34.49	4.34	32.48	5.30	2.372	.019*
	對科學家與科學相關生涯態度	28.05	7.29	27.63	6.27	.348	.728

*P＜.05，**P＜.01

從表 3 發現，教學前兩組學童「對科學的態度」總量表之 p 未呈顯著性異，表示兩組學童的態度為同質性，惟「對科學家與科學相關生涯態度」上，對照組學童優於實驗組學童。教學後，實驗組學童「對科學的態度」優於對照組的學童，顯示互動式繪本電子書融入教學，能提升學童對科學的態度，包含兩個分量：對學習科學的態度、對參與科學探討活動的態度。

（三）比較兩組學童 ATSS 分量表的表現情形

從量表及訪談發現：運用互動式繪本電子書教學，學童更喜歡上自然與生活科技課程，如「對學習科學的態度」量表中，實驗組在教學前有 69.3%學童表示對自然課程感到驚奇與興奮；教學後 92.3%學童表示上自然課程比其他科目更快樂；對照組教學後所

持的態度與教學前相同，均為 70.7%。在「對參與科學探討活動的態度」問題中，75.4%實驗組學童表示科學有趣，教學後有 92.3%實驗組學童認為要自己親自做研究，才能真正學到自然科學的知識；而對照組學童在科學探討活動的態度參與表現上卻與教學前相同均為 83.1%。將學童對科學的態度訪談之詮釋性資料分析整理如表 4 所示。

表 4 學童對科學的態度訪談之詮釋性資料分析

實驗組	對照組
T：利用互動式繪本電子書上課，會讓你更喜歡上自然課嗎？為什麼？	T：利用資料蒐集的方式上課，會讓你更喜歡上自然課嗎？為什麼？
SE_{25}：喜歡；因為利用互動式繪本電子書教學，就好像在看卡通一般，感覺很新鮮也很有趣，讓人很想知道故事的結局。	SC_{32}：還好；利用圖片資料的互相討論來上課，雖能獲得知識與概念，但還不是很清楚瞭解。
T：如果利用互動式繪本電子書，你願意花更多的時間來探索科學的知識與概念嗎？為什麼？	T：如果利用資料蒐集與討論的方式，你願意花更多的時間來探索科學的知識與概念嗎？為什麼？
SE_{52}：願意；因為互動式繪本電子書的畫面讓人很容易瞭解生物的所有活動過程，就像看真實的情境很有趣。	SC_{32}：不會；因為要用看很多字，且資料中的圖片很少，有些又不清楚，很無聊。

研究結果顯示利用互動式繪本電子書的融入教學方式學習科學，能提昇學童對科學的態度、科學的學習與接觸有關科學活動的意願，使學童更喜歡科學，進而增進認知的發展與學習成就(Oliver、Simpson, 1988； Mager, 1968)。Fishbein 和 Ajzen(1975)認為一個人的行為可以由其態度來加以預測；鄭湧涇與楊坤原（1998）更認為態度是可以學習的。因此本研究認為科學教師能充分結合課程中的教學單元與內容，自行設計繪本電子書，不僅可使學童獲得更多的科學知識與概念，更能提昇學童對科學的態度與學習興趣，將有助於學童的科學學習與教師的教學準備。

五、結論與建議

（一）結語

經由互動式繪本電子書評鑑結果，自編的互動式繪本電子書在教學內容、目標、教材設計、電腦介面設計上，均獲得肯定，教學教師不但可依課程設計有趣且吸引學童的教材內容，更容易藉此達成教學目標，引發學生學習的興趣與探索態度。經由準實驗教學研究，發現實驗組學童「對科學的態度」優於對照組的學童，對於「對學習科學的態度」、「參與科學探討活動的態度」有明顯提升；對照組學童則維持原來狀況。顯示互動式繪本電子書融入教學，能達成有效教學，更有利於提升學童對科學的態度與科學學習。

（二）建議

互動式繪本電子書雖是教師教學與學生學習的良好教學媒體，但編製時費工費時，

因此在編製一個完整的互動式繪本電子書以提供教學者使用時，應考量：1.主題選擇與軟體分析；2.設計；3.製作；4.預擬及測試。 編製設計上除能傳達科學知識與相關概念外，如能融入科學家的故事與生涯教育的傳遞，更能達到多元化的教育功效。另外，一個健全的評鑑制度和網站架設，不但可提供教學者更多元的教學資源與參考資料，也為學習者提供自我探索的學習機會。

誌謝

本研究能順利完成，除感謝行政院國家科學委員會的經費支持(NSC 94-2511-S-152-007)；尚需感謝個案教師在教學上的支援與協助，及台北縣某國小四年級四個班級學生的配合；最後，感謝本研究群的辛苦參與，和相互勉勵。

參考文獻

李世忠（1999）。**教學科技：評鑑與應用**。台北：五南。

李鴻亮（2000)。數位媒體與教材教法的結合（上）。**教學科技與媒體，50**，37-41。

姚伊美（1994）。互動式多媒體課程軟體評量。**教學科技與媒體，15**，8-11。

莊雪芳和鄭湧涇（2003）。國中學生對生物學的態度與習環境之研究。**科學教育學刊，11(2)**，171-194。

曹俊彥（1998)。圖畫‧故事‧書。**美育，91**，19-33。

黃懿生、黃台珠（1999）。實驗室氣氛與學生對科學的態度之關係研究。**科學教育學刊，7(4)**，393-410。

鄭明進（1998）。探討國內外科學類圖畫書的插畫。**美育，91**，37-48。

龍麟如（1997)。**國小學生對科學態度與相關變相關係之研究。**台北國立台灣師範大學生物學系碩士論文。

羅綸新（1993)。以互動模式設計互動多媒體教學軟體：**科技與教學媒體，12**，21-27。

蘇振明（1998）。認識兒童讀物插畫及其教育性。**美育，91**，1-10。

Ajzen, I. & Fishbein, M. (1980). ***Understanding attitudes and predicting behavior***. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Bunzel, M. & Morris, S. (1992). Staffing and skills for multimedia production. ***Mulitmedia Application Development Using DVI Technology,*** McGraw-Hill Inc. 51-68.

Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). ***Belief, Attitude, Intention, and Behavior. An Introduction to Theory and Research***. Addison- Wesley, Reading, Massachusetts.

Johnson, P.(1992). ***Human-computer interaction: Psychology, task analysis and software engineering.*** London: McGraw-Hill.

Koballa Jr., T. R. (1988). Attitude and related concept in science educstion. ***Science Educstion, 72(2)***, 115-126.

Oliver, J. S., & Simpson, R. D (1988). Influences of attitudes toward science, achievement, motivation, and science self concept on achievement in science : A longitudinal study. ***Science Education, 72(2)***, 143-155.