

國小音樂教材電子化對學童學習之影響

A study for the effect of digital learning material on primary school student in music teaching aids

邱俊勳

Jiun-Shiun Chiu

許素華

Suh-Hwa Sheu

世新大學資訊管理系

Department of information management, Shih Hsin University

摘要

隨著資訊科技的快速發展，資訊科技衍生的電子化輔助教材亦蓬勃發展，本研究旨在探討音樂教材數位化之後，使用電子化教材輔助的教學法(電子化教學法)與傳統的教學法(紙本教學法)，是否能提升學童的音樂學習成效。本研究採實驗研究法，以北市某國小高年級共四班學生為研究對象，研究過程中透過教學觀察直笛檢核表、學生樂理評量測驗收集資料，以瞭解教師分別在使用紙本教材與電子化教材於音樂教學的歷程，並透過量化統計分析探討學童學習成效。

根據研究顯示，若在音樂教學時能適切地選擇何時採用紙本教學法與電子化教學法，能更貼近學生的學習狀況。但多數音樂老師也認同需要克服的就是音樂教學現場，不只有紙本的練習也有術科的練習，如學童需自行操作樂器：多數為直笛、節奏樂器等，因此使用紙本教學法或電子化教學法對學生的學習成效的是否差異?是本研究的重點。而因要採用電子化教學法，學童的原有資訊能力將影響電子教材的操作與運用，進而會影響學習成效，亦為本研究目的。

統計驗證結果顯示：1.不同教學法(紙本教學法或是電子化教學法)，在變異數分析下，對學童的學習成效未達顯著性差異。2.迴歸分析顯示，教學法(紙本教學法或是電子化教學法)對學童的學習成效未達顯著性影響。3.迴歸分析顯示資訊能力對於學童的音樂學習成效達正向顯著性影響。

關鍵字：電子化教材、音樂教學、學習成效、資訊能力、實驗研究法

Abstract

Research has shown, choosing appropriate music teaching methods of electronic educational materials and paper teaching materials has shown the result can closer to the students' learning situation. But most music teachers also recognized the need to overcome is the music scene, not only a paper exercise there are also skill practice, should the students need operations on their own musical instruments: mostly straight flute, rhythm instruments, and, using paper and electronic teaching effectiveness of learning whether the difference is the focus of this study. To operate electronic teaching materials, students' information ability will affect learning efficiency, so that information ability on the learning efficiency effects is also one of the purposes of this study.

Research results:

1. Analysis of variance shows that regardless of this teaching method using paper or electronic method,

are not for student learning obvious impact efficiency.

2. Correlation analysis also shows whether this teaching method using paper or electronic method, are not for student learning obvious impact efficiency.

3. Regression analysis of information ability for students of music learning efficiency reaches significant positive impacts.

Keywords: interactive electronic teaching aids, music teaching, learning efficiency, information ability, experimental research.

1. 前言

資訊科技在藝術與人文領域之音樂教學上，具有相當的應用潛力，根據相關研究結果指出，資訊科技運用於音樂教學可有效增加學生學習成效，即善用資訊科技在音樂的教學優勢可有助於學童學習。

1.1. 研究背景與動機

二十一世紀的媒體與科技快速發展，改變了我們的生活方式，也影響了教學的運作方式。傳統的教學，是教師利用紙本、黑板等用口述方式進行較為單向的教學活動(簡稱紙本教學法)。利用多媒體教學的新教學方式越來越多，尤其近年來教育部推動各種資訊科技融入教學，在各級學校設置相關的軟硬體設施，透過老師、學者教學研究的現場實踐，將傳播科技與學習理論結合在教學領域，將有助於運用電子化教材的教學趨勢(簡稱電子化教學法)。

自九十學年度開始施行九年一貫課程到現在，資訊科技被列為十大基本能力之一、六大議題與七大學習領域之重點元素，並重視人文與科技之整合，希望藉此提昇教師教學與學生學習成效之效益。資訊科技在藝術與人文領域之音樂教學上，也具有相當的應用潛力，根據多項研究結果指出，資訊科技運用於音樂教學可有效增加學生學習成效，善用資訊科技在音樂的教學優勢可有助於學習。如電子白板可當作一塊大型觸控板，利用紅外線或是壓力感應，配合投影機投射電腦螢幕並利用其觸控的功能讓教學者能夠直接在台前操作教學功能，加深學習理解與印象，且電子白板最大的優點就是能提高孩子的學習動機、專注力。由於電子白板以視覺的方式呈現，有時甚至結合多媒體、影音，就能吸引孩子的注意。電子白板可設計互動式的遊戲，孩子可上台操控文字和圖像，充分體現出「遊戲中學習」，這樣的教學互動度高，孩子感到有趣就能提升學習成效。而且，因為電子白板使用方式顛覆了以往的教室教學模式，將焦點聚焦在以學生為中心，能夠利用電子白板更便利的進行孩子作品的討論，進而提升學生自信心。

根據研究顯示，若在音樂教學時能適切地選擇何時採用電子化教材與紙本教材，能更貼近學生的學習狀況。但多數音樂老師也認同需要克服的就是音樂教學現場，不只有紙本的練習也有術科的練習，如學童需自行操作樂器多數為直笛、節奏樂器等，因此使用紙本教學或電子化教學對學生的學習成效的是否差異，是本研究的重點。而因為要操作電子化教材，學童的資訊能力也會影響到學習成效，因此資訊能力對學童音樂學習成效的影響也是探究的重點。

1.2. 研究目的

(1)探討運用紙本教學法與電子化教學法進行音樂教學，對國小高年級學生直笛與樂理學習成效的影響。

(2)探討資訊能力對國小高年級學生直笛能力與樂理能力學習成效的影響。

1.3. 研究範圍

研究場所在台北市公立小學，音樂教室有建制電子白板以及投影機。但因少子化緣故，目前全校班級數僅十一班，研究對象為研究者擔任音樂教學之五、六年級班級學生四班共 81 人，教

學時間為三堂課。本研究是採實驗研究法，教材範圍分別是翰林版五下、六下藝術與人文領域教材音樂部份教材的第三單元挑選出來。

1.4. 音樂教材內容

主要音樂教材內容是翰林出版社所出版的五、六年級教學電子書，配合實際教學及進度的情況之下，採五、六年級 4 個班使用同樣挑選的教材來進行教學。

教材選定範圍為：「學科」：翰林五下藝術與人文音樂領域第三單元、音樂的禮讚，第一節、搖籃曲；樂理，首調唱名，C、G、F 大調，拍號(頁 70，頁 76)。選擇此範圍原因為：1. 難度適中，並且可以銜接中高年級的樂理知識，2. 題型可以多變化，簡單的原理但可以延伸出許多相關樂理常識加以運用，3. 這三種樂理常識對於國小音樂都很重要。「術科」：翰林六下藝術與人文音樂領域第三單元、音樂美樂地，第二節、音樂新視界，直笛曲目，夏夜鄉居(頁 117)。選擇此曲目原因為：1. 吹奏技巧：6/8 拍比較困難，很多高音 Do，2. 節奏：三拍子掌握，3. 樂理：反覆記號的運用，4. 難度的掌控皆適合第一次吹奏的小朋友。

2. 研究方法與實驗設計

本研究旨在探討國小高年級學生音樂課程內容電子化學習狀況改變之研究，以文獻分析為研究架構之基礎，再分別採用評量方式、問卷方式來蒐集實驗資料。

2.1. 研究架構

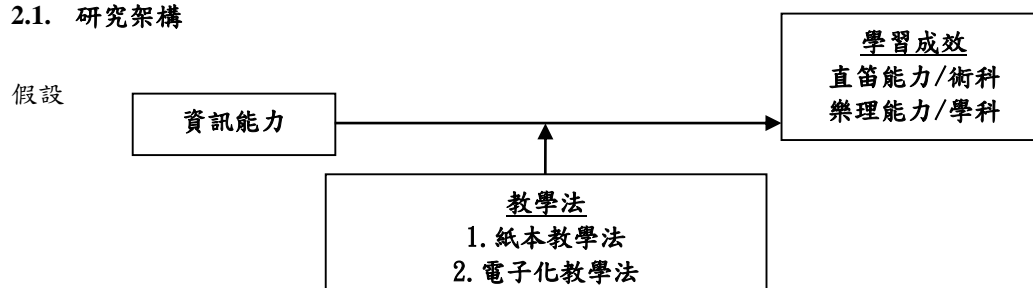


圖2-1 資訊能力及教學法影響學習成效研究架構(假設)

檢定之後

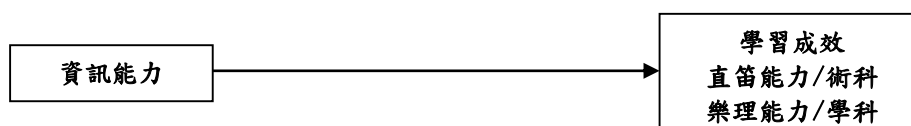


圖2-2 資訊能力影響學習成效研究架構(檢定修正後)

2.2. 研究設計

採實驗研究法，研究對象為台北市某國小五、六年級共四個班，分為實驗組與控制組。本研究為了配合班級及行政之正常運作，不改變班級以及節數(依原來編排)。

教學時間：104 年 3 月 12、13 日四班共計十二堂課。

施測時間：樂理能力及直笛能力評量，在教學實驗完畢後立刻施測，以減少實驗誤差。

施測地點：台北市某國小音樂專用教室。

	男生	百分比	女生	百分比	總計	百分比
實驗組/ 電子化教學法	22	52.3%	20	47.7%	42 人	51.8%
控制組/ 紙本教學法	21	53%	18	47%	39 人	48.2%

2.3. 操作性定義

變數	操作性定義	變數	操作性定義	變數	操作性定義	參考文獻
資訊 能力	上學期電腦課成績	教學 法	紙本教學=1	樂理 能力	翰林紙本評量卷	
性別	男生=1， 女生=2		電子化教學 =2	直笛 能力	姿勢、運指、音 準、節奏、總評	李琴娟 (2003) 吳昭賢 (2004)

2.4. 研究工具

本研究工具有「直笛表現評量標準」、「樂理能力評量標準」兩部分。「直笛評量標準」為老師觀察紀錄，樂理能力評量標準是依據翰林教材評量卷檢測計分。

2.4.1. 「直笛表現評量標準」

本測驗為綜合運指、姿勢、節奏等直笛吹奏表現技巧方面的評量。為了能使研究者在進行直笛評量時能有更清楚的標準，參考吳昭賢(2004)「羅蒂姑媽吹奏評量表」及李琴娟(2003)「直笛演奏測驗評分標準」所編寫。並歸納校內外資深音樂老師之意見修改完成。

本測驗分為五個向度，內容分別為：

- (1)姿勢：1. 肩膀放鬆 2. 左手在上右手在下 3. 吹奏時臉頰不鼓起 4. 站姿挺直不駝背
- (2)運指：1. 運指靈活 2. 指法正確 3. 指腹蓋孔不漏氣、吹奏時無雜音 4. 手指放鬆不僵硬
- (3)音準：1. 正確吹出每個音 2. 吹長音時能維持音高
- (4)節奏：1. 節奏平穩正確 2. 節奏不忽快忽慢
- (5)總評：1. 整體表現(指姿勢、運指、音準、節奏)

李琴娟「直笛演奏測驗」與本研究之「直笛吹奏」術科方面皆採用李克特式五點量表，唯本研究之「直笛吹奏測驗」每一項目皆獨立評分，與李琴娟(2003)直笛演奏測驗有所不同

2.4.2. 「樂理能力評量」

樂理能力評量採用翰林音樂評量卷，綜合音樂記號、節奏、唱名等樂理能力方面的評量。

3. 變異數分析與迴歸分析

3.1. 敘述統計資料

本研究樣本為研究者任教之台北市某國小五六年級共四個班的學生，樣本數為 81 人，分派五年 1 班、六年 1 班兩班為實驗組（電子教材教學，共 42 人），五年 2 班、六年 2 班兩班為控制組（紙本教材教學，共 39 人）。兩組學生皆進行學習成效檢測，以本研究之直笛能力、樂理能力所得的成績。

本研究有效樂理試卷數 81 份。本研究有效直笛評量數 81 份。受測樣本直笛能力的平均數為 84.99，樂理能力的平均數為 77.85，資訊能力的平均數為 84.20。詳如表 3-1。

表3-1 受測樣本敘述統計資料

	直笛能力	樂理能力	資訊能力	樣本數
平均數	84.99	77.85	84.20	81
中位數	86.00	84.00	85.00	

3.2. 依班級分組的 ANOVA 分析

依班級分組的變異數分析來看，五年 2 班直笛能力平均數為 85.25，六年 2 班直笛能力平均數為 82.96，五年 1 班直笛能力平均數為 85.61，六年 1 班直笛能力平均數為 86.29。雖各班的平均數不同，但沒有顯著性差異。五年 2 班樂理能力平均數為 79.06，六年 2 班樂理能力平均數為 77.22，五年 1 班樂理能力平均數為 72.06，六年 1 班樂理能力平均數為 82.00。雖各班的平均數不同，但沒有顯著性差異，如表 3-2。

從變異數分析中，實驗結果直笛能力、樂理能力，不受班級不同而有顯著差異。顯示本研究選擇實驗研究法，因同一年級樣本數不足，為增加樣本所以採五六年級共四個班的規劃，即高年級全部四個班級的實驗分派適當，並不會因為人為的實驗設計對實驗研究有明顯的影響。

表3-2 依班級分組的ANOVA分析

	N	平均數	標準偏差	最小值	最大值	F	顯著性
直笛能力 五年 2 班	16	85.25	4.250	78	95	1.104	.353
六年 2 班	23	82.96	7.003	70	95		
五年 1 班	18	85.61	6.963	70	95		
六年 1 班	24	86.29	7.129	70	95		
總計	81	84.99	6.602	70	95		
樂理能力 五年 2 班	16	79.06	11.891	48	93	1.173	.326
六年 2 班	23	77.22	13.830	30	93		
五年 1 班	18	72.06	22.605	30	98		
六年 1 班	24	82.00	18.624	30	98		
總計	81	77.85	17.336	30	98		

資訊能力 五年 2 班	16	83.13	6.021	70	90	1.063	.370
六年 2 班	23	83.04	7.029	70	95		
五年 1 班	18	83.61	7.031	70	95		
六年 1 班	24	86.46	8.905	70	95		
總計	81	84.20	7.477	70	95		

3.3. 依教學法分組的 ANOVA 分析

依教學法分組的變異數分析來看，紙本教學法的直笛能力平均數為 83.90，電子教學法的直笛能力平均數為 86.00，透過電子教學法的學童直笛能力有提升，但沒有顯著性差異。紙本教學法的樂理能力平均數為 77.97，電子教學法的樂理能力平均數為 77.74。雖各教學法的平均數不同，但沒有顯著性差異，如表 3-3。

從變異數分析中，直笛能力、樂理能力，不受教學法不同而有顯著差異。顯示本研究選擇實驗研究法，因同一年級樣本數不足，為增加樣本所以採五六年級共四個班的規劃，即高年級全部四個班級的實驗分派適當，並不會因為人為的實驗設計對實驗研究有明顯的影響。

表3-3 依教學法分組的anova分析

	N	平均數	標準偏差	最小值	最大值	F	顯著性
直笛能力 紙本	39	83.90	6.069	70	95	2.079	.153
電子	42	86.00	6.981	70	95		
總計	81	84.99	6.602	70	95		
樂理能力 紙本	39	77.97	12.938	30	93	.004	.952
電子	42	77.74	20.767	30	98		
總計	81	77.85	17.336	30	98		
資訊能力 紙本	39	83.08	6.551	70	95	1.704	.196
電子	42	85.24	8.186	70	95		
總計	81	84.20	7.477	70	95		

3.4. 依性別分組的 ANOVA 分析

依性別分組的變異數分析來看，男生直笛能力平均數為 82.62，女生直笛能力平均數為 87.54，男女生直笛能力平均數達顯著性差異。男生樂理能力平均數為 79.14，女生樂理能力平均數為 76.46。雖男女生樂理能力平均數不同，但沒有顯著性差異。如表 3-4。從變異數分析，樂理能力不受性別不同而有顯著差異。直笛能力在性別上具顯著性差異，將再迴歸分析進一步做檢定。

表3-4依性別分組的ANOVA分析

	N	平均數	標準偏差	最小值	最大值	F	顯著性
直笛能力 男生	42	82.62	6.270	70	95	12.898	.001**
女生	39	87.54	6.039	70	95		
總計	81	84.99	6.602	70	95		
樂理能力 男生	42	79.14	17.349	30	98	.481	.490
女生	39	76.46	17.440	30	98		
總計	81	77.85	17.336	30	98		
資訊能力 男生	42	84.40	7.088	70	95	.066	.798
女生	39	83.97	7.962	70	95		
總計	81	84.20	7.477	70	95		

3.5. 學童的資訊能力、性別與直笛能力、樂理能力之相關分析

根據 Pearson 相關係數檢定，直笛能力與樂理能力相關係數達 0.538 顯著相關，直笛能力與資訊能力相關係數達 0.645 顯著相關，直笛能力與性別相關係數達 0.375 顯著相關，直笛能力與教學法相關係數 0.160 不相關。如表 3-5。

相關分析顯示，資訊能力與樂理能力、直笛能力相關，性別只與直笛能力相關。並且再次驗證教學法與樂理能力、直笛能力皆不相關，故在迴歸式可以考慮刪除此變項。

表3-5相關分析

	直笛能力	樂理能力	資訊能力	教學法	性別
直笛能力 皮爾森 (Pearson) 相關	1	.538**	.645**	.160	.375**
顯著性 (雙尾)		.000	.000	.153	.001
N	81	81	81	81	81
樂理能力 皮爾森 (Pearson) 相關	.538**	1	.773**	-.007	-.078
顯著性 (雙尾)	.000		.000	.952	.490
N	81	81	81	81	81
資訊能力 皮爾森 (Pearson) 相關	.645**	.773**	1	.145	-.029
顯著性 (雙尾)	.000	.000		.196	.798
N	81	81	81	81	81
教學法 皮爾森 (Pearson) 相關	.160	-.007	.145	1	.038
顯著性 (雙尾)	.153	.952	.196		.733
N	81	81	81	81	81
性別 皮爾森 (Pearson) 相關	.375**	-.078	-.029	.038	1
顯著性 (雙尾)	.001	.490	.798	.733	
N	81	81	81	81	81

**。相關性在 0.01 層上顯著 (雙尾)。

3.6. 直笛能力與資訊能力、教學法線性迴歸分析

根據線性迴歸係數檢定，迴歸式直笛=28.080+0.573(資訊能力)+0.666(教學方法)+5.141(性別)。其中資訊能力迴歸係數達0.573(具顯著)，性別迴歸係數達5.121(具顯著)，教學法迴歸係數0.666，未達顯著，不具解釋力，如表3-6。

表3-6 直笛能力迴歸分析-資訊能力、教學法、性別

模型	非標準化係數		標準化係數	T	顯著性	F	顯著性
	B	標準錯誤	Beta				
1 (常數)	28.080	5.812		4.831	.000	34.582	.000
性別	5.141	.978	.391	5.256	.000		
資訊能力	.573	.066	.649	8.633	.000		
教學法	.666	.988	.051	.674	.503		

3.7. 樂理能力與資訊能力、教學法線性迴歸分析

根據線性迴歸係數檢定，迴歸式樂理=-67.400+1.830(資訊能力)-4.125(教學法)-1.735(性別)。其中資訊能力迴歸係數達1.830(具顯著)，性別迴歸係數-1.735(未達顯著)，教學法迴歸係數-4.125(未達顯著)。如表3-7。

表3-7 樂理能力迴歸分析-資訊能力、教學法、性別

模型	非標準化係數		標準化係數	T	顯著性	F	顯著性
	B	標準錯誤	Beta				
1 (常數)	-67.400	14.506		-4.646	.000	41.031	.000
性別	-1.735	2.441	-.050	-.711	.479		
資訊能力	1.830	.166	.789	11.040	.000		
教學法	-4.125	2.466	-.120	-1.673	.098		

3.8. 直笛能力與資訊能力線性迴歸分析

根據線性迴歸係數檢定，迴歸式直笛=28.496+0.580(資訊能力)+5.169(性別)。其中資訊能力迴歸係數達0.580(具顯著)，性別迴歸係為5.169(具顯著)。說明女生的直笛能力高，資訊能力越高將促進直笛能力提升，如表3-8。

表3-8 直笛能力迴歸分析-資訊能力、性別

模型	非標準化係數		標準化係數	T	顯著性	F	顯著性
	B	標準錯誤	Beta				
1 (常數)	28.496	5.759		4.948	.000	52.010	.000 ^{**}
資訊能力	.580	.065	.657	8.859	.000 ^{**}		
性別	5.169	.974	.394	5.309	.000 ^{**}		

3.9. 樂理能力與資訊能力線性迴歸分析

根據線性迴歸係數檢定，迴歸式樂理 = -69.981 + 1.789 (資訊能力) - 1.911 (性別)。其中資訊能力迴歸係數達 1.789 (具顯著)，性別迴歸係數 -1.911 (未達顯著)。若要提升樂理能力要加強資訊能力，如表 3-9。

表3-9 樂理能力迴歸分析-資訊能力、性別

模型	非標準化係數		標準化係數	T	顯著性	F	顯著性
	B	標準錯誤	Beta				
1 (常數)	-69.981	14.589		-4.797	.000	58.793	.000 ^{**}
資訊能力	1.789	.166	.772	10.789	.000 ^{**}		
性別	-1.911	2.467	-.055	-.775	.441		

4. 結論

綜合以上分析結果，彙整提出本研究的主要結論如下：

- (1) 本實驗設計在教材選擇及樣本分派，做好適當安排，適合進行實驗分析。從變異數分析，受測學生的直笛能力、樂理能力，不受班級不同而有顯著差異。顯示本研究選擇實驗教材範圍，即樂理教材與直笛教材選取範圍的適當，並不會因為班級的差別而對實驗研究有明顯的影響。
- (2) 教學法對學童音樂學習成效不具顯著差異。雖在電子化教學法下的學童直笛能力 86 大於紙本教學法的 83.9，但變異數分析不具顯著性差異。再從迴歸係數分析，教學法的係數不顯著，不具解釋力。顯示本研究教學法的實施，即紙本教學法與電子化教學法在資深教師實施下，並不會因為教學法的不同而影響學童的學習成效。但也有可能我們僅進行 3 堂課實驗，無法檢出顯著性差異成效。
- (3) 受測學生資訊能力對直笛能力或樂理能力具有正向影響力。資訊能力對直笛能力或樂理能力都呈現顯著正相關，迴歸分析也具解釋力，所以要提升學童的音樂能力要加強資訊能力的培養。

原研究架構假設教學法是學習成效的干擾變數 (如圖 2-1)，但是在經過實驗研究與迴歸檢定分析，教學法對學童學習成效的影響並不顯著。而檢定之後，發現資訊能力與對學習成效 (直笛

能力、樂理能力)，呈現顯著正向關係（如圖 2-2）。在實驗設計前，雖預估資訊能力會具影響，但檢定結果出來，資訊能力對學童在音樂能力提升如此明顯，並且影響學童學習成效甚鉅。

因為研究者自身為資深音樂教師，在校從事音樂教學超過十年以上，從紙本教學法與電子化教學法影響學習成效的不顯著可以說明，若是教學經驗豐富的教師，不論使用何種教學法，都可以在課堂上運用得宜且達到良好的教學品質，將不同教學法的優點發揮出來，對學童的適應性衝擊降到最低，所以有經驗的音樂教師對學童的幫助是相當重要的。

5. 參考文獻

- [1] 王淑玲，小六年級學童音樂性向與音樂創作學習成就之相關研究，臺北市立教育大學音樂學系，碩士論文，台北市，2011。
- [2] 江心怡，應用電子白板在國小三年級音樂教學之行動研究，國立屏東教育大學資訊科學系教育科技研究所，碩士論文，屏東市，2012。
- [3] 朱晉杰，「資訊科技融入教學—談電子書包」，<http://blog.udn.com/epig/6539950>，新北市，2012。
- [4] 李育蕙，國小學童音樂感知能力與舞蹈創作交互相關之行動研究，國立新竹教育大學音樂學系，碩士論文，新竹市，2007。
- [5] 林文宗，國小高年級學童資訊能力線上測驗與常模之建置，國立臺中教育大學教育測驗統計研究所，碩士論文，台中市，2006。
- [6] 林祐瑩，國小學童網際網路使用行為與資訊能力之相關研究，亞洲大學光電與通訊學系，碩士論文，台中市，2009。
- [7] 吳文德，數位多媒體輔助教學系統提升學習成效之研究-以線上題測系統(OTAS)為例，私立世新大學資訊管理學系研究所，碩士論文，台北市，2008。
- [8] 張育瑗，多元教學與評量對國小學童音樂學習態度與成效之探討，國立新竹教育大學教育學系，碩士論文，新竹市，2012。
- [9] 張隆慶，教學網站輔助資訊課程學習對國小學童電腦態度與電腦自我效能之影響，國立台南大學數位學習科技所論文，碩士論文，台南市，2008。
- [10] 黃國鑫，國中自然與生活科技職前教師學習風格與電腦網路效能信念之研究，國立彰化師範大學科學教育研究所，碩士論文，彰化縣，2006。
- [11] 詹掌筆，「探討多媒體教材導向教學法對國小四年級學生音樂學科之音感、節奏、演唱、記號及管樂學習成效影響之研究」，國立交通大學理學院網路學習課程，新竹市，2006。
- [12] 劉遠楨，「什麼是互動式電子白板？」
<http://www.benesse.com.tw/educate/essay.asp?eid=1340&xid=9&stid=39>；巧連智網站，2011
- [13] 薛奇正，電子書包應用在國民小學班級經營與學習滿意度之研究，國立中山大學教育研究所，碩士論文，高雄市，2013。

- [14] 樊繼雄，國中學生校外數學補習經驗、學習態度與學習成就之相關研究，國立屏東科技大學技術及職業教育研究所碩士學位論文，碩士論文，屏東市，2009。
- [15] 韓宜娣，鷹架支持與自我效能對國小學生程式設計學習表現與學習態度之影響，國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所，碩士論文，臺北市，2010。
- [16] 台北市百齡國小，「電子書包簡介」，
http://eweb.bles.tp.edu.tw/eweb/module/system_modules/index.php?home=ebag01&sn=5&sn_ids=4&free_ids=5，台北市，2014。
- [17] 高雄市鳳山區忠孝國小，「忠孝國小以直笛為主軸之本位課程精神內涵」，
<http://new.zxp.ks.edu.tw/special/P6.htm>，2014。
- [18] Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. Dhindsa, H., & Emran, S., "Use of the interactive whiteboard in constructivist teaching for higher student achievement". Proceedings of the Second Annual Conference for Middle East Teachers of Science, Mathematics and Computing. METSMaC: Abu Dhabi, 2006.
- [19] Kennewell, S., "Interactive whiteboards – yet another solution looking for a problem to solve?" ,Information Technology in Teacher Education: Autumn 2001 Newsletter 39,3–6, 2001.
- [20] Smith, H., Higgins, S., Wall, K., & Miller, J., "Interactive whiteboards: Boon or bandwagon? A critical review of the literature". Journal of Computer Assisted Learning, 21, 91-101, 2005.
- [21] Moyer-Packenham, Patricia S, Shumway, Jessica F, Bullock, Emma, Tucker, Stephen I, Anderson-Pence, Katie L.; Westenskow, Arla, Boyer-Thurgood, Jennifer, Maahs-Fladung, Cathy, Symanzik, Juergen, Mahamane, Salif, MacDonald, Beth, Jordan, Kerry, Young." Children's Learning Performance and Efficiency When Using Virtual Manipulative Mathematics iPad Apps." Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, v34 n1 pp.41-69 , Jan 2015.