

資訊科技融入教學的學習相關影響因素之研究

尹玫君 劉世雄

摘要

本研究主要目的在於分析資訊科技融入教學的學習相關影響因素。研究者從SSCI期刊相關文獻中，歸納分析有關運用科技教學探討學習之研究的變項，共有學習興趣、學習滿意度、學習參與度、學習態度、學習策略自我評估能力、操作電腦的能力、學習成就等七項學習影響因素，並分類為「學習意向」與「學習知識取得」兩組變項。研究者再以九十九位小學生為研究樣本進行實驗研究，探討學生在學習影響因素上的表現情形。

研究發現學生普遍有正向的學習表現，然而，學生的學習態度略低，以及學生課餘操作電腦的時間長短對學習成效的影響並無一致性。另外，這些學習影響因素之間也存在著部分的相關，而「學習意向」之各因素與「學習知識取得」之各因素間有一組典型相關因素。再進一步迴歸分析結果顯示，學習滿意度與學習參與度各同時影響學習策略自我評估與學習成就的表現。研究盼望提供一般教師實施資訊科技融入教學時，審視學生學習表現的相關因素，促進學習品質的提升。

關鍵詞：資訊科技融入教學、學習影響因素、學習成效

尹玫君，國立臺南大學教育學系教授

劉世雄，國立臺南大學附小教師（通訊連絡人）

電子郵件：liu.ss@msa.hinet.net

投稿日期：2004年12月2日；採用日期：2005年5月9日

A Study of the Influence Factors about Integrating Technology into Instruction

Mei-Chun Yin Shih-Hsiung Liu

Abstract

The purpose of the study was investigating the learning influence factors about integrating technology into instruction. There were seven learning influence factors by analyzing the reference from SSCI. All learning factors were sorted two sets of variables included intention toward learning and knowledge obtained. There were 99 students participated in 9-weeks experiment lessons.

The results of the study were: Students' expressions were positive except learning attitude. And, the exercise time of computers by students had not insignificant effect toward learning influence factors. In addition, there were some interrelations among seven learning factors. And, a pair of variates, the high correlations, was analyzed between two sets of variables by canonical correlation analysis. Specially, both learning satisfaction and learning participation were influence factors of learning achievement, and learning strategy. The results of the study could be provided for teachers to examine the learning outcomes in the processes of integrating technology into instruction.

Key words: integrating technology into instruction, learning influence factors, learning outcomes

Mei-Chun Yin, Professor, Department of Education, National University of Tainan
Shih-Hsiung Liu, Teacher, The Affiliated Expenimental School of National University of Tainan
E-mail: liu.ss@msa.hinet.net
Manuscript received: Dec. 2, 2004; Accepted: May 9, 2005

壹、緒論

一、研究動機

這幾年來，國內許多中小學教師實際參與一些與資訊教學相關的研究計畫，整個資訊科技融入教學的發展並不趨向於單一的模式，有些偏向於製作動畫媒體、有些著墨在網頁設計、有些發展教案及教學應用策略。而在資訊教學相關的訪視過程中，經常被提及的問題是，資訊科技融入教學的時機與方式是否得宜，以及運用該教學方式是否就具有學習成效等有關教學品質的問題。

一般而言，教師運用資訊科技融入教學所關注的學習焦點各有不同。陳明溥、莊良寶和林育聖（2002），以及李建億和陳俊源（2003）的研究均指出運用概念圖為教學基礎，再進行網頁瀏覽，可以有效地增進學習者的認知概念。他們關注在學生認知策略的促進與發展。陳麗紅（2004）則以資訊科技融入社會科教學模式探討不同教學方法對社會科學習態度及社會科學習成就的差異。類似探討學習態度與學習成就的研究相當多（林秀珍，2003；范光仁，2003；張彥宇，2003；藍瑋煥，2002），有些研究顯示有正向的學習成就，但學習態度卻無顯著差異（利亞蒨，2002；邱俊宏，2004；林鈺婷，2003；黃世烟，2002；張清源，2003）。

此類的研究結果隱約的顯示教師運用資訊科技融入教學對學習的影響可能有許多值得探討的因素。徐照麗和廖宜瑤（2001）探討電腦網路進行主題學習成效的因素時發現，影響學生運用電腦網路進行主題學習成效的因素，以學習者個人而言，包含學生的個性、電腦及網路的先備知能、基本的閱讀能力與表達能力以及既有的學習習慣。

因此，教師運用資訊科技融入教學的學習影響因素除了學習成就與學習態度外，可能也包含學生對資訊科技的興趣、操作電腦的技能，以及學生運用資訊科

技的學習策略等。若再深入探討這些因素的相關性，對解釋資訊科技融入教學是否提升學習品質亦有多方的助益。

為了解資訊科技融入教學對學習的影響因素，避免研究者對某些學習因素的偏見。研究者首先以 SSCI (Social Sciences Citation Index) 期刊中有關運用科技學習的文獻做為分析的來源，歸納與探討資訊科技融入教學的學習相關影響因素。研究者再以專題式學習模式編擬資訊科技融入教學的教學活動，並實際教學，試圖瞭解學生在資訊科技融入教學的學習影響因素中之表現情形。研究的結果試圖提供一般教師運用資訊科技融入教學時，對學生學習表現面向的瞭解；亦可提供一般研究者進行相關研究時，探討學習變項的參考。

二、研究目的

本研究之目的聚焦在影響資訊科技融入教學的學習因素分析。茲將研究目的說明如下。

1. 探討學生接受教師運用資訊科技融入教學後，在學習影響因素上的表現情形。
2. 分析學生在教師運用資訊科技融入教學後，在學習影響因素的相關情形。
3. 分析學生在教師運用資訊科技融入教學後，其學習意向因素影響學習知識取得因素的情形。

貳、SSCI 期刊相關文獻探討

當研究論文與某一問題領域有密切相關時，引用索引是有助益的，研究者可以取得那些引用某領域之核心研究者的研究，然後以主題的相關與否來過濾這些研究，再歸納出與主題相關研究的累積結果 (Cooper, 1999)。SSCI 是一個很獨特的索引，它所涵蓋的廣度超過 1,500 種期刊，其作者也涵蓋全球，雖然累積結果推論到整個研究領域之母體的程度有待進一步研究，然而可以初步排除論文檢

索之機遇因素。

研究者乃根據 SSCI 期刊中有關在教學中應用科技的相關實證研究之累積結果，歸納分析與主題相關的內容，並進行探討。

一、文獻分析的方法

SSCI 期刊共有 1,810 種，共分為五十四個類別。研究者以 SSCI 期刊中之 Education & Educational Research 和 Education, Special 兩個類別為檢索類別，共一百二十七種期刊。研究者再閱讀這些期刊的範圍註解（scope notes），選擇符合研究主題的期刊，共十一種（如表 1）。再以 learning 和 technology 為文章標題關鍵字，檢索一九九七到二〇〇四年的文獻，檢索結果共一百四十八篇。最後，再閱讀摘要，篩選符合以科技融入教學與探討學習變項之文獻，並去除非實證性論文，共獲得文獻三十一篇，如表 1。

表 1 1997-2004 年 SSCI 期刊有關學習與科技之檢索的情形

SSCI 期刊名稱	檢索篇數	符合篇數	實證研究篇數
1. British Educational Research Journal	2	0	
2. British Journal of Educational Studies	0	0	
3. British Journal of Educational Technology	34	15	6
4. Educational Research	3	1	0
5. Educational Review	1	0	
6. Educational Studies	2	0	
7. Educational Technology & Society	33	14	9
8. Educational Technology Research and Development	44	11	10
9. Interactive Learning Environments	4	0	
10. Journal of Computer Assisted Learning	23	9	5
11. Journal of Educational Research	2	1	1
合計	148	51	31

研究者閱覽文獻內容後，發展「文獻分析整理摘要表」，內容包含編號、期刊名、作者、研究工具與分析、樣本、課程、學習變項與研究發現或顯著效果，如表 2（因限於篇幅，表 2 僅為部分內容）。

表 2 SSCI 期刊有關學習與科技之文獻分析整理摘要表

編號	11
期刊名	BJET
作者	Bennett, R. & Kottasz, R. (2001)
研究工具 與分析	量化問卷 單因子變異數分析
樣本	電腦 221 人 市場學 240 人 人文 210 人
課程	QBIM...
學習變項	學習動機 學習參與 學習態度
研究發現 (顯著效果)	三組的學生之學習動機各因素並無顯著差異（電腦 $p=3.0$ ，市場 $p=2.988$ ，人文 $p=2.171$ ）。 學習參與度與個人動機無顯著相關（ $r=0.198$ ， $p>.001$ ） 參與度愈高，學習態度愈正向（ $p<.001$ ）。

研究者再以編碼並持續比較，整理文獻所探討的變項。其中若有模稜兩可之處，則反覆閱讀該文獻內容，再進行歸納。而探討變項摘要表如表 3。本研究取變項次數 2 以上，其中學習時間需要有系統紀錄，故在本研究不探討，另外學習互動著重質化的觀察，未來將採質化資料蒐集技術進行。

因此，本研究之量化資料蒐集的學習因素共包含學習成就(17)、學習態度(16)、學習滿意度(5)、學習策略發展自我評估能力(5)、操作電腦能力(4)、學習興趣(2)、學習參與度(2)，研究者遂以此七個變項作為本研究文獻分析與教學實驗研究的探討變項。

表 3 SSCI 期刊 1997-2004 年的相關研究文獻探討變項摘要表

探討變項	變項次數	探討變項	變項次數
學習成就	17	學習時間	2
學習態度	16	學習互動	2
學習滿意度	5	網路誠實	1
學習策略	5	學習風格	1
科技技能操作	4	表現期望	1
學習參與度	2	社會期望	1
學習動機與興趣	2	網路合作行為	1
合計		60	

二、學習影響因素的內容探討

(一)學習興趣

學習興趣是指學習者對學習內容與過程感到興趣與否。Bennett 和 Kottasz (2001) 以主修學系為自變項探討運用科技學習的學習動機與興趣發現，三組學生之學習動機與興趣之各因素並無顯著差異，也與學習參與度無顯著相關，亦即興趣高的學生，參與度不一定高。另外，Ku 和 Lohr (2003) 發現學生運用電腦學習，在學習之前是有興趣、驚喜和有點害怕，之後則仍喜歡，但覺得花太多時間、不願意再參加。

學生運用科技學習經常是有明顯的學習興趣，不過上述文獻均發現學習興趣高，參與度不一定高，甚至有不願意再參加的情形。Ku 和 Lohr (2003) 的研究再訪談學生，結果發現是因為教師要求太多、缺乏立即的互動以及獨自的學習挑戰。研究結果也顯示，一半的學生喜歡一半面對面教學與一半線上教學，僅有五分之一的學生喜歡全部以線上方式進行學習。

大部分學生對運用電腦學習雖然有興趣，當實際參與教學活動時，學習

興趣可能因學習任務的難度與要求而有所改變，也就是說，學生具有學習興趣到實際地參與課程，在學習上仍有一些變數。Ku 和 Lohr (2003) 建議藉由逐步增加所需電腦技能的課程，提升學生的自信與動機。

(二)學習滿意度

學習滿意度是指學習者對學習過程及結果的滿意程度，Hoag 和 Baldwin (2000) 以 E 化教室為例，學習者普遍認為學習過程與學習結果是令人滿意的。但是 Irons、Jung 和 Keel (2002) 以遠距教學課程為教學活動，發現僅以遠端網頁教材學習而無互動的學生學習滿意度較差，原因是難以獲得老師們的注意。而 Bannert (2000) 以操作介面之標準介面與訓練介面為自變項探討學習滿意度發現，學生對於標準介面的滿意度較高。在 Lee、Cho、Gay、Davidson 和 Ingraffea (2003) 探討遠距教學的滿意度時發現表現不如預期，顯示遠距教學的策略對學生學習滿意度而言，可能有其他的因素影響，包含科技使用的程度與學習態度。

歸納此類文獻的討論，學習者對運用科技學習有普遍的滿意度，但是希望在學習過程中能夠自己選擇學習活動以及和他人互動的機會，雖然如此，在學習過程中有些教學因素將影響學習，間接影響學習滿意度。

(三)學習參與度

學習參與度是指學習者對學習過程的參與及涉入程度。Bennett 和 Kottasz (2001) 的研究指出，學習參與度與學習興趣並無直接關係。不過，Handzic 和 Tolhurst (2002) 以解決問題任務為教學活動，並以系統機制紀錄，分析結果發現，學生有類似學習經驗後的互動將顯著減少學習錯誤的次數，顯示學生在被鼓勵參與和他人互動情形下，學習將愈好且快速。不過，Anderson、Plessis 和 Nickel (2001) 提醒我們必須運用正確的互動媒介，確定所有學生能真正參與和互動。

學生在教師運用科技教學的情境下，其學習參與度並無明顯的因素來源，當學生被鼓勵參與後，學習成就是趨向正向的，學習態度也明顯提升

(Bennett & Kottasz, 2001)。另外，學生實際參與學習任務，便可以從他人的想法和主張中獲得一些對學習任務有用的資訊 (Handzic & Tolhurst, 2002)，這對學習成效是有助益的。

(四)學習態度

學習態度指學習者對教學方式或策略的個人內在傾向。Hong、Ridzuan 和 Kuek (2003) 以八十八位大學生為樣本探討網路使用的態度發現，性別、種族等並無顯著差異。而 Singhanayok 和 Hooper (1998) 以學習成就及學習自我控制為自變項探討學習態度亦無顯著差異。

運用科技在教學上，大部分學生對這樣的課程或教學方式有正向的態度 (Ku & Lohr, 2003)。而 Singhanayok 和 Hooper (1998) 比較小組學習或個別學習的學習態度，發現小組學習較高，在 Flynn 和 Kelin (2001) 的研究中亦是如此，但是 Uribe、Klein 和 Sullivan (2003) 以配對或個別學習進行研究發現，學生均有正向的態度但兩組無顯著差異。

比較這些觀點，學習者對於在教學運用科技的方式趨向正向的態度，但教師其它的教學策略可能會影響學生的學習態度。教師在教學中運用資訊科技亦仍需顧及教學策略與學習態度的關聯。

(五)學習策略自我評估能力

學習策略發展自我評估能力是指學習者自我評估各種技巧與訊息在學習運用的瞭解程度，屬於過程性知識。Hill 和 Hannafin (1997) 以質化方法探討學習認知策略在運用科技學習的影響，發現高後設認知的學生其檢索和系統操作情形較好，而且認為學生若知道問題的方向將有助於學習策略的運用。Joo、Bong 和 Choi (2000) 以網路寫作探討學習策略的運用時發現學習者的先備知識和自我效能與學習策略是有顯著相關的。Land 和 Greene (2000) 也在其研究中發現，在學習任務中，被學習者界定的問題影響關鍵字的定義，進而影響檢索的訊息。

學習者的學習策略自我評估能力可能受學習者先備知識影響、而先備知

識可能也影響問題的設定以及關鍵字的定義，因此先備知識將是影響學習策略運用的重要因素。

(六)操作電腦的能力

操作電腦的能力是指學習者本身對電腦軟硬體使用的認知與技能。Lee、Cho、Gay、Davidson 和 Ingraffea (2003) 認為學生相信使用科技學習將有正向的學習結果，再間接影響學習態度以及科技使用的能力。學習者對運用科技學習的看法對其學習結果、態度與使用科技的程度是有關的。而 Hoag 和 Baldwin (2000) 在 E 化教室的研究中發現，學生參與過這樣的學習，在電腦應用技能上是有顯著提升的。Ragoonaden 和 Bordeleau (2000) 以質化的自然探究法了解學生操作科技的困難時，學生回答若有困難，也會很快獲得同伴的協助。而 Hoag 和 Baldwin (2000) 也發現網路使用知識的情形與學生運用網路學習的態度有相關性存在。

操作電腦的知識與能力對學習成效是有助益的，而且在學習的過程中，也因操作電腦的時間增多，可以期待學生的電腦應用技能以及在學習中運用科技的態度有正面的影響效果。

(七)學習成就

學習成就是指學習者的學習成績，包含形成性與總結性評量的結果。Gilliver、Randall 和 Pok (1998) 的研究探討線上課程對學習的影響發現使用網路學習的實驗組學習成就較高；而 Shiratuddin (2001) 以講述討論與線上學習討論兩種教學方法對 169 位大學生進行教學研究，也發現線上學習組的學習成就較高；但 Freeman、Grimes 和 Holliday (2000) 以兩種遠距影音和兩種傳統教學探討學習成就卻顯示無差異。若以電腦為主的課程，再探討小組學習對學習成就影響，Uribe 等人 (2003) 的研究發現配對組比個別組有較高的學習成就；Singhanayok 等人 (1998) 則發現小組學習比個別學習的學習成就較高，不僅如此，小組學習對低成就的學生學習成就已有顯著的提升。這些發現卻和 Klein 和 Doran (1999) 的發現不同，他們仍以電腦課

程，將樣本分為個別、延伸互動與隨機互動三組，學習成就並無顯著差異。

上述的研究無論是以網路為主或電腦為媒介，在學習成就上並無一致的影響，所牽涉的因素包含運用科技的方式與教學策略，不過多數的研究指出小組式的學習方式之學習成就優於個別學習。

三、綜合比較

再深入探討七項因素的關係，從文獻分析結果顯示，學習態度、學習興趣與學習滿意度普遍正向，但會受教師的教學策略而有所改變。而學習參與度與學習興趣無一定的關係，顯示學習興趣高，不一定參與度就高。研究結果也發現，操作電腦的時間增多，資訊科技的操作能力也明顯提升。

Hoag 和 Baldwin (2000) 在 E 化教室的研究中發現，學生參與過這樣的學習後，在電腦應用技能上是有顯著提升，這是學習參與度與電腦操作技能有顯著正相關。Bennett 和 Kottasz (2001) 的研究發現學習成就趨向正向的，學習態度也明顯提升，這顯示學習成就與學習態度亦有正向關聯。Ku 和 Lohr (2003) 發現學生運用電腦學習，在學習之前是有興趣、驚喜和有點害怕，之後則仍喜歡，但覺得花太多時間、不願意再參加，這顯示學習興趣與學習參與度並無正向關聯。

從這些研究發現可以說明部分學習影響因素存在相關，而隱含內在意向的因素（例如：學習參與、學習態度）可能影響外在的學習表現（例如：電腦操作技能、學習成就）或相互影響。

再探討上述七個學習影響因素，有些是學習的準備或效果，對學習的外在情境顯示內在的心理傾向，例如：學習興趣、學習滿意度、學習參與度與學習態度，是指學生的內在意向；有些是對學習的外在情境表現出學習的方法與結果，例如：學習策略自我評估、操作電腦的能力與學習成就，是指學生的知識取得方法與結果。因此，研究者再依據內在的意向與知識取得的方法與結果歸納為兩類，並重新命名為學習意向與學習知識取得分層面因素。其內含子因素整理如表 4。並再探討如後。

表 4 資訊科技融入教學之學習影響因素分類表

向度	向度內之學習影響因素
學習意向	學習興趣
	學習滿意度
	學習參與度
	學習態度
學習知識取得	學習策略自我評估能力
	操作電腦的能力
	學習成就

摘要上述的研究文獻結果發現，學習成就牽涉到教師教學方法的運用，而資訊科技或網路機制並非是影響學習成就的主要因素。另外，對資訊科技的運用有正向的態度影響學習運用科技的能力，類似學習經驗有助於資訊科技能力的提升；以及學生被鼓勵參與後，學習成就趨向正向，這顯示部分的學習意向因素將影響部分的學習知識取得因素。另一方面，學習興趣高，可能在教師的要求下，學習參與度不一定高；學習策略受學生對教材內容的先備知識影響較為明顯，間接影響訊息解碼與問題解決，這部分顯示了各種學習影響因素亦有些關聯。

綜合這些觀點可以發現五點傾向，說明如下：

1. 學生運用科技學習的意向普遍正向，但學習成就不一定僅受資訊科技環境或網路機制的影響，教學策略也是影響因素之一。
2. 學生課餘操作電腦時間的長短可能也會影響部分的學習因素。
3. 在各種學習影響因素之間存在著部分的關聯。
4. 學習意向的部分因素與學習知識取得的部分因素可能存在相關。
5. 學習的內在意向（例如：學習參與、學習態度）可能影響外在的表現（例如：電腦操作技能、學習成就）。

因此，本研究再藉由教學實驗設計深入探討，擬回答下列研究問題。

1. 學生在教師運用資訊科技融入教學後的各種學習影響因素之表現情形為

何？

2. 學生每週課餘操作電腦的時間對各種學習影響因素的影響為何？
3. 學生在資訊科技融入教學的學習影響因素之意向因素與知識取得因素的典型相關為何？
4. 學生在資訊科技融入教學的學習影響因素之學習意向因素影響學習知識取得因素的情形為何？

參、研究方法

一、教學活動

本研究採專題學習設計模式編擬「風華再現—數位相機校園寫真」、「颱風的興衰」兩個專題學習的教學活動設計。共進行九週十八節的課程。教案編擬後與曾參與運用資訊科技融入專題式學習的專家教師討論，達到共識後，其主要教學活動步驟與運用的數位資源如表 5。教學者服務年資十六年，並具有五年參與資訊融入教學相關教學研究的經驗。

二、教學實驗對象

研究是以某國立小學五年級三班學生共九十九人為教學實驗對象，進行兩個單元的教學研究，上課時間為九十三年四月至六月共九週。學生已具有電腦文書處理、網路檢索與應用的學習經驗，而數位相機操作與簡報軟體操作則融入教學活動之中。

表 5 資訊科技融入教學的研究之教學活動設計

單元名稱	主要教學活動步驟	數位資源	節數
風華再現— 數位相機校園寫真	1. 教師展示校園照片 2. 指導計畫書 3. 指導數位相機操作與拍攝技巧 4. 實地拍攝 5. 發表、討論與修正計畫書 6. 再實地拍攝 7. 指導簡報的製作 8. 發表	數位相機 簡報軟體	10
颱風的興衰	1. 教師展示颱風災變 2. 提問如何預防 3. 瀏覽中央氣象局網站相關資料 4. 提出主題探究的題目 5. 示範搜尋、整理的技能 6. 發表 7. 教師指導與學生修正 8. 再度發表 9. 歸納結論	教師媒體呈現 網站搜尋與檢索	8

三、研究工具

(一)問卷編擬與信效度處理

研究者再依據文獻分析的結果發展問卷。在這些變項中，除了學習成就因性質不同需另外發展外，研究者以其他六個因素為內涵，發展「教師運用資訊科技融入教學的學習影響因素」問卷，每個因素分量表有八題。在效度分析上，以訪談擬預試之受試者修正題意內容，並請六位專家教授審查，剔除或修正模稜兩可的題目。本研究再以非實驗班五年級三班 101 人學生進行資訊科技融入教學之「風華再現—數位相機校園寫真」單元教學，並對學生實施問卷預試，以 SPSS 軟體進行項目分析與分層面因素分析，剔除不當問題後，計算問卷內部一致性信度。其「資訊科技融入教學之學習影響因素」

問卷之內部一致性信度 (Cronbach's α 係數) 與校正後的題數如表 6。實施及計分方式亦說明如下。

表 6 「教師運用資訊科技融入教學的學習影響因素」問卷題目分析摘要表

學習影響因素	正向題	反向題	題數	人數	α 係數
學習興趣 (A)	1.2.3		3	95	.73
學習滿意度 (B)	4.6.7	5	4	95	.70
學習參與度 (C)	9.10	8	3	95	.72
學習態度 (D)	11.12	13	3	94	.72
學習策略自我評估 (E)	14.16.17	15	4	96	.73
操作電腦能力 (F)	18.19.20.21.22		5	94	.80
總量表			22	91	.89

問卷為四點量表，採團測方式，以自陳方式填答，施測時間約二十分鐘。問卷為四點量表，依正反向題依序給 4 到 1 分或 1 到 4 分。得分愈高，表示其效果愈顯著。

(二)學習成就測驗

聘請兩位專家教師針對學生兩個單元的作品進行評分。研究者再以雙向細目分析表編擬第二單元的單元學習成就測驗約二十題，進行難度 (P) 與鑑別度 (D) 分析，取 P 為 0.2-0.8，D 為 0.3 以上且較高的十個題目作為學習成就測驗分析題目。學生的兩個單元的平均分數即該學生的學習成就測驗。

(三)資料處理與分析

1. 描述統計

以平均數描述統計分析學生在六個學習因素的表現情形。

2. 單因子變異數分析

以單因子變異數分析學生每週課餘使用電腦的時間對學習影響因素的差異情形。若達顯著水準，則再以 Scheff'e 法進行事後檢定，以考驗各組相互之間的差異。

3. 典型相關分析

針對學習影響因素之七個變項的兩兩相關情形，以及學習意向與學習知識取得兩類層面之間的相關情形進行分析。再以「學習意向」為效標變項，「學習知識取得」為預測變項進行典型相關分析。

4. 迴歸分析

以簡單迴歸分析驗證「學習意向」之部分因素是否為「學習知識取得」部分因素的影響因素。

肆、結果分析

一、學生在各種學習影響因素的表現情形

問卷每題得分中數為 2.5 分。在學習意向因素的方面，表 7 顯示以單一標本檢定達顯著水準下 ($p < .05$)，學習興趣、學習滿意度與學習參與度的平均得分介於 3 與 4 之間，而學習態度則介於 2.5 與 3 之間，亦即學習者的學習興趣、學習滿意度與學習參與度有較高的學習意向，而學習態度則屬於中等趨向正向的學習意向。

在學習知識取得因素的學習影響方面，表 7 也顯示學習策略自我評估與操作電腦能力的平均得分介於每題得分的 3 與 4 之間，亦即學習者的學習策略自我評估與操作電腦能力有較高的學習認知。

表 7 受試者六種學習影響因素得分之描述統計（人數：97）

學習影響因素	題數	平均	標準差
學習興趣	3	3.10	.57
學習滿意度	4	3.34	.48
學習參與度	3	3.03	.61
學習態度	3	2.92	.53
學習策略自我評估	4	3.10	.56
操作電腦能力	5	3.50	.55

再進一步分析學習態度的三題得分情形，如表 8。以「不管老師用什麼方式教學（例如網路查資料、操作數位相機、實驗、戶外觀察等），對我的學習都是一樣的。」得分最低，僅為 2.41。顯示學生對於教師運用資訊科技融入教學的方式與其他的教學方式並沒有特殊的傾向。

表 8 學習態度之問卷題目各題平均得分摘要表（人數：97）

學習態度之問卷題目	平均	標準差
要是每一位老師上課方式都像這位老師一樣，那就太棒了。	3.23	.89
老師在上課中使用的方法使得學習內容簡單多了。	3.16	.73
不管老師用什麼方式教學（例如網路查資料、操作數位相機、實驗、戶外觀察等），對我的學習都是一樣的。	2.41	1.01

二、學生每週課餘使用電腦的時間對學習影響

學生每週課餘使用電腦的時間影響其學習表現的分析上，結果如表 9。資料顯示，在「學習參與度」與「操作電腦能力」的項目均達.05 的顯著水準。經以 Scheff'e 法進行事後比較發現：每週使用電腦時間十五小時以上至二十小時的學

生在「學習參與度」的表現高於 0 小時；每週使用電腦時間五小時以上至十小時的學生在「操作電腦能力」的表現高於 0 小時。學生每週使用電腦的時間對學習興趣、學習滿意度、學習態度以及學習策略自我評估等學習成效之分層面因素並無顯著差異。而每週操作電腦時間二十小時以上的學生在本研究中並無特殊的能力表現。

表 9 學生每週課餘使用電腦的時間對學習影響因素的差異分析表

項目	來源	SS	df	MS	F	p	事後比較
學習興趣	組間	12.551	5	2.510	.840	.524	
	組內	271.779	91	2.987			
	總和	284.330	96				
學習滿意度	組間	29.326	5	5.865	2.230	.058	
	組內	239.355	91	2.630			
	總和	268.680	96				
學習參與度	組間	27.274	5	5.455	4.308	.001*	5>1
	組內	115.221	91	1.266			
	總和	142.495	96				
學習態度	組間	5.371	5	1.074	.405	.845	
	組內	241.639	91	2.655			
	總和	247.010	96				
學習策略自我評估	組間	20.758	5	4.152	1.315	.265	
	組內	287.221	91	3.156			
	總和	307.979	96				
操作電腦能力	組間	122.371	5	24.474	3.738	.004*	3>1
	組內	595.877	91	6.548			
	總和	718.247	96				

*p < .05
 1=0 小時 2=0 小時以上—5 小時 3=5 小時以上—10 小時
 4=10 小時以上—15 小時 5=15 小時以上—20 小時 6=20 小時以上

三、學習意向因素與學習知識取得因素的典型相關分析

研究者以 Pearson 積差相關分析學生在七個學習因素變數兩兩相關之情形。表 10 顯示七個學習影響因素兩兩相關的情形，唯學習態度與操作電腦能力和學習成就並無顯著相關，但與學習策略自我評估因素仍存在顯著相關，其餘變項之兩兩相關均達顯著水準。

表 10 資訊科技融入教學的各種學習影響因素之相關矩陣表

	A	B	C	D	E	F	G
學習興趣 (A)	1.000						
學習滿意度 (B)	.447*	1.000					
學習參與度 (C)	.500*	.544*	1.000				
學習態度 (D)	.327*	.302*	.241*	1.000			
學習策略評估 (E)	.434*	.530*	.496*	.341*	1.000		
電腦操作能力 (F)	.441*	.392*	.397*	.114	.485*	1.000	
學習成就 (G)	.452*	.464*	.501*	.190	.535*	.319*	1.000

* $p < .001$

表 10 顯示任何一個變項與其他六個變項均有部分或全部相關，全部適合投入典型相關分析。

研究者以學習影響因素之學習意向因素為準則變項，以學習知識取得因素為預測變項進行典型相關分析。其 Wilks $\Lambda = .46$ ， $p < .05$ ，顯示學習意向因素與學習知識取得因素有顯著的典型相關。

典型相關的統計分析結果摘要如表 11。由表中得知準則變項與預測變項共可抽出一組典型相關因素並具有高度的典型相關，其典型相關係數為.708 ($p < .001$)。這顯示學習意向的四個因素透過此組典型因素 (χ_1 和 η_1) 影響學習知識取得的三個因素。

從典型因素結構來看，典型因素 χ_1 與學習興趣、學習滿意度、學習參與度、學習態度均有相關，其中以典型因素 χ_1 與學習參與度、學習滿意度的相關程度最高，達.833與.826的高度相關；與學習興趣為中度相關，為.784；而與學習態度相關偏低，僅為.391。而典型因素亦與學習策略自我評估能力及學習成就具有高度相關，各為.853及.817，而與操作電腦的能力因素則是中度相關。整體而言，學習意向之學習滿意度、學習參與度等得分較低，學習知識取得的得分亦低。而學習意向層面因素等變項透過典型因素所能解釋學習知識取得層面因素之變異量百分比約為 50.1%。

表 11 學習態度因素與學習知識取得因素之典型相關分析摘要表

準則變項	典型變項	預測變項	典型變項
學習意向	χ_1	學習知識取得	η_1
學習興趣	-.784	學習策略自我評估	-.853
學習滿意度	-.826	操作電腦能力	-.714
學習參與度	-.833	學習成就	-.817
學習態度	-.391		
抽出變異%	53.602	抽出變異%	63.065
重疊量數%	26.838	重疊量數%	31.576
p^2	.501		
典型相關係數	.708		
p	.000*		

*p < .001

由表 11 的結果可知，在資訊科技融入教學的學習過程中，學生之學習滿意度與參與度愈高，學習策略自我評估與學習成就便愈好，而以本研究而言，學習態度影響其學習知識取得的表現不大。

四、學習影響因素之學習意向因素影響學習知識取得因素的情形分析

從表 12 的資料與討論顯示，學生之學習滿意度與參與度愈高，學習策略自我評估與學習成就便愈好。研究者再以學習意向因素之學習滿意度與學習參與度兩個變項作為自變項，以學習知識取得因素之學習策略自我評估能力與學習成就作為依變項，分別以簡單迴歸分析其影響效果的情形，去除極端值後的分析結果摘要如表 12。

表 12 學習意向與學習知識取得之簡單迴歸分析摘要表

		依變項	
		學習策略自我評估能力	學習成就
自變項	學習滿意度	$R^2=.279$ F=35.925 p=.000*	$R^2=.298$ F=39.133 p=.000*
	學習參與度	$R^2=.325$ F=45.264 p=.000*	$R^2=.270$ F=34.013 p=.000*

*p < .05

表 12 的變異數分析之值均達顯著水準，顯示自變項適合解釋依變項。以學習滿意度對學習策略自我評估能力的影響而言，學習滿意度是影響學習策略自我評估能力的因素，可以解釋的變異量為 27.9%。

以學習參與度對學習策略自我評估能力的影響而言，學習參與度也是影響學習策略自我評估能力的因素，可以解釋的變異量為 32.5%。

以學習滿意度對學習成就的影響而言，學習滿意度是影響學習成就的因素，可以解釋的變異量為 29.8%。

以學習參與度對學習成就的影響而言，學習參與度也是影響學習成就的因

素，可以解釋的變異量為 27.0%。

以本研究的分析而言，學習滿意度與學習參與度均影響學生的學習策略自我評估能力與學習成就的表現，也就是說，學習滿意度或學習參與度愈高，其學習策略自我評估能力與學習成就將愈好。不過，解釋的變異量均不足 30%，解釋力不高。

伍、結論與建議

一、研究發現

本研究主要探討教師運用資訊科技融入教學對學生的學習影響因素。藉由分析 SSCI 期刊相關文獻發現，探討學習影響因素以學習興趣、學習滿意度、學習參與度、學習態度、學習策略自我評估能力、操作電腦的能力與學習成就等七項較多。

研究者再藉由教學研究，整理出下列五點研究發現。

- (一)學生在學習影響因素的表現上普遍趨於正向，唯學習態度因素表現略低，再進一步分析問卷的題意發現，學生對於教師運用資訊科技融入教學與其他的教學方式比較並沒有特殊的傾向。
- (二)學生課餘操作電腦的時間僅對於「學習參與度」與「操作電腦能力」有影響。而每週使用電腦時間十五小時以上至二十小時的學生在「學習參與度」的表現高於 0 小時；每週使用電腦時間五小時以上至十小時的學生在「操作電腦能力」的表現高於 0 小時。研究顯示電腦操作時間長對學習並無正向的表現，可再探討的是學生課餘使用電腦的原因。
- (三)各種學習影響因素普遍存在顯著性的相關，唯學習態度與操作電腦能力，以及學習態度與學習成就並無顯著相關。
- (四)學生的學習意向影響著學習的外在表現，透過典型因素解釋之變異量百分

比約為 50%。其中，學習滿意度及學習參與度與學習策略及學習成就的相關最大。

(五)進一步分析，亦發現學習滿意度與學習參與度是影響學生的學習策略自我評估能力與學習成就之表現的因素。

二、結論

本研究從文獻分析與探討、教學實驗設計與問卷結果分析，綜合各項的研究發現，再從這些主要發現，得到具體結論歸納如下。

(一)資訊科技融入教學可瞭解的學習影響因素包含學習興趣等七個項目

一般資訊科技融入教學的研究經常探討學習態度與學習成就等因素，忽略一些學習的內在意向與外在表現等學習成效的影響因素，本研究發現在資訊科技融入教學的時機與方式影響學習品質的問題上可關注的學習焦點包含學習興趣、學習滿意度、學習參與度、學習態度、學習策略自我評估能力、操作電腦的能力與學習成就等。

(二)學生在教師運用資訊科技融入教學的學習表現中以學習態度的表現略低

學生在各學習因素的表現偏正向居多，唯學習態度在七項學習因素的得分最低，而且與學習知識取得因素之各子因素的相關偏低或無顯著相關。學習態度係指學生對教學方式或策略的個人內在傾向，以資訊科技融入教學而言，也就是對於教師運用的教學科技設備與教學活動呈現個人內在的傾向。在此變項分數不如其他變項偏高，即表示學生對於教學科技設備與資訊科技融入教學的活動並沒有比較特別的傾向。但是，學生的學習興趣、滿意度、參與度的得分均偏高，學習態度又與學習策略自我評估因素僅為低相關、與電腦操作能力與學習成就無顯著相關。由此推估學習態度趨向中等，從問卷

題目分析，是對資訊科技的教學情境喜歡而且願意參與，但與其他的教學方式比較下，學習態度並無很大的不同。

(三)學生課餘操作電腦的時間長對學習成效的影響並無一致性

本研究發現學生課餘操作電腦的時間僅對於「學習參與度」與「操作電腦能力」有影響，而其中使用電腦的時間長或短也僅有部分的顯著差異。也就是說，每週使用電腦的時間長短與學習成效並無正向的關係。針對這樣的研究結果，可再透過訪談方式瞭解學生課餘時間操作電腦的原因與工具。

(四)學習影響因素之部分學習意向因素影響學習的知識取得

學習滿意度及學習參與度對學習策略自我評估及學習成就有正向的關聯。學習滿意度與學習參與度愈高，學生的學習策略自我評估能力與學習成就也就愈高。而學習滿意度與學習參與度是學生的學習策略自我評估能力與學習成就之表現的影響因素。因此，提升學生的學習滿意度與激發學習的參與度可有效提升學生的學習表現。

整體而言，資訊科技融入教學中有關學習的影響因素不僅於學習成就層面，學習品質至少應從學生的學習意向與學習知識取得兩個層面及其子因素思考。而一般教師在教學過程中，也可以著實地注意學習相關因素的相互關聯情形。尤其，學習的意向因素與學習的知識取得因素之間存在著部分的關聯與影響，教師在審視思考自己運用資訊科技融入教學的歷程時，可從類似的相關因素思考。

三、建議

(一)對一般教師運用資訊科技融入教學的建議

一般教師認為學生的學習興趣高即有良好的學習成效，這是有爭議的。影響資訊科技融入教學的學習因素很多，教師運用資訊科技融入教學時，除

了分析學習目標、教材與選擇科技設備之外，學生的學習興趣、學習滿意度、學習參與度、學習態度等均與學習外在表現可能有正向的關係與影響。為獲得較高的學習品質，教師在教學過程中要常關注學生的內在意向與知識取得的策略。

(二)對未來研究的建議

本研究僅以量化問卷探討學生的表現情形，有些可能影響學習表現的實際原因可透過質化技術再深入的瞭解。例如：學生每週課餘操作電腦時間最長的學生在學習影響因素的表現並無顯著差異，這與一般教師與研究者的認知可能有些許差異。可再理解的是，學生課餘操作電腦的用途或目的，是否在於完成教師指定作業以及操作練習教材指定的技術能力等或僅為娛樂之途。

參考文獻

中文部分

- 李建億、陳俊源（2003）。概念導引式網際網路學習環境對認知結構影響之研究。 **台南師院學報**，37（1），19-37。
- 利亞蓓（2002）。網路輔助教學在國小數學學習領域學習成效、學習態度之影響研究。國立屏東師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，屏東市。
- 邱俊宏（2004）。多媒體電腦輔助教學對國小學童學習線對稱圖形成效之研究。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東市。
- 林秀珍（2003）。技職校院學生學習風格、認知型態與網路學習成效相關之研究—以程式設計為例。國立彰化師範大學工業教育學系碩士論文，未出版，彰化市。
- 林鈺婷（2003）。網路輔助教學應用於國小自然科學習領域之研究。國立屏東師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，屏東市。
- 范光仁（2003）。虛擬化實驗室對國中生理化知識之有效學習。國立交通大學網路學習學程碩士班碩士論文，未出版，新竹市。
- 徐照麗、廖宜瑤（2001）。影響運用電腦網路進行主題學習成效的因素之研究—以國小四年級一個班級的個案為例。載於國立台中師範學院主辦之「九十學年度師範學院教育學術論文發表會」論文集（頁 321-354），台中縣。
- 黃世烟（2002）。多媒體合作學習在英語教學上的研究—雲林縣沿海偏遠地區小學為例。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文，未出版，嘉義縣。
- 陳明溥、莊良寶、林育聖（2002）。建構式網路學習活動成效之探討。 **師大學報**，47（2），71-82。
- 陳麗紅（2004）。資訊科技融入社會科教學學習成效之研究。國立屏東師院國民教育研究所碩士論文，未出版，屏東市。
- 張彥宇（2003）。運用資訊融入教學之研究。國立高雄師範大學資訊教育研究所碩士論文，未出版，高雄市。

- 張清源 (2003)。小組互評式電子卷宗教學在國小自然科學習上之研究。國立嘉義大學教育科技研究所碩士論文，未出版，嘉義縣。
- 藍瑋煥 (2002)。國一生在網路環境學習「水」的統整課程之研究。國立台灣師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，台北市。

西文部分

- Anderson, E., Plessis, J., & Nickel, T. (2001). Participation in international teleconferences and discussions: Implicit assumptions. *Educational Technology, Research and Development*, 49(3), 118-123.
- Bannert, M. (2000). The effects of training wheels and self-learning materials in software training. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16(4), 336-346.
- Bennett, R., & Kottasz, R. (2001). Marketing undergraduates' attitudes towards query-based instructional machines as a possible learning medium. *British Journal of Educational Technology*, 32(4), 471-482.
- Cooper, H. M. (1999). *Integrating Research: A guide for Literature Reviews* (2nd). CA: Sage.
- Flynn, A. E., & Klein, J. D. (2001). The influence of discussion groups in a case-based learning environment. *Educational Technology, Research and Development*, 49(3), 71-86.
- Freeman, M. W., Grimes, L. W., & Holliday, J. R. (2000). Increasing Access to Learning With Hybrid Audio-Data Collaboration. *Educational Technology & Society*, 3(3), 112-121.
- Gilliver, R. S., Randall, B., & Pok, Y. M. (1998). Learning in cyberspace: shaping the future. *Journal of Computer Assisted Learning*, 14, 212-222
- Handzic, M. & Tolhurst, D. (2002). Evaluating an interactive learning environment in management education. *Educational Technology & Society*, 5(3), 113-122.
- Hill, J. R., & Hannafin, M. J. (1997). Cognitive strategies and learning from the World Wide Web. *Educational Technology, Research and Development*, 45(4), 37-64.

- Hoag, A., & Baldwin, T. F. (2000). Using case method and experts in inter-university electronic learning teams. *Educational Technology & Society*, 3(3), 337-348.
- Hong, K. S., Ridzuan, A. A., & Kuek, M. K. (2003). Students' attitudes toward the use of the Internet for learning: A study at a university in Malaysia. *Educational Technology & Society*, 6(2), 45-49.
- Irons, L. R., Jung, D. J., & Keel, R. O. (2002). Interactivity in Distance Learning: The Digital Divide and Student Satisfaction. *Educational Technology & Society*, 5(3), 175-188.
- Joo, Y. J., Bong, M., & Choi, H-J. (2000). Self-efficacy for self-regulated learning, academic self-efficacy, and Internet self-efficacy in Web-based instruction. *Educational Technology, Research and Development*, 48(2), 5-17.
- Klein, J. D. & Doran, M. S. (1999). Implementing individual and small group learning structures with a computer simulation. *Educational Technology, Research and Development*, 47(1), 97-110.
- Ku, H. Y., & Lohr, L. L. (2003). A case study of Chinese students' attitudes toward their first online learning experience. *Educational Technology, Research and Development*, 51(3), 95-102.
- Land, S. M., & Greene, B. A. (2000). Project-based learning with the World Wide Web: A qualitative study of resource integration. *Educational Technology, Research and Development*, 48(1), 45-68.
- Lee, J. S., Cho, H., Gay, G., Davidson, B., & Ingraffea, A. (2003). Technology Acceptance and Social Networking in Distance Learning. *Educational Technology & Society*, 6(2), 50-61.
- Ragoonaden, K., & Bordeleau, P. (2000). Collaborative learning via the internet. *Educational Technology & Society*, 3(3), 361-372.
- Shiratuddin, N. (2001). Internet instructional method: Effects on students' performance. *Educational Technology & Society*, 4(3), 72-76.
- Singhanayok, C., & Hooper, S. (1998). The effects of cooperative learning and learner

control on students' achievement, option selections, and attitudes. *Educational Technology, Research and Development*, 46(2), 17-33.

Uribe, D., Klein, J. D., & Sullivan, H. (2003). The effect of computer-mediated collaborative learning on solving ill-defined problems. *Educational Technology, Research and Development*, 51(1), 5-19.