國中生在不同資訊學習環境中的學習成效與對電腦環境態度之研究

余安順、楊子瑩、王國華
國立彰化師範大學科學教育研究所
anshun@ms75.url.com.tw

摘　要

本研究是從四位個案教師的班級中，在不同學校所能支援的條件下，規劃資訊融入教學課程，目的在探討學生在不同資訊學習環境中的學習成效與對電腦環境態度。研究對象總計國中學生 152 人（國一 36 人；國二 116 人），科目為生物和理化，研究期間為 4 個月。經以個案教師自編總結性評量試題測量學生的學習成效；並以 ACALE 電腦環境態度量表測量學生的 AN「電腦焦慮」、PR「電腦喜好」、MO「學習動機」、HA「學習習慣」。研究結果顯示：

1. 以資訊科技融入教學，可以提升學生在實驗的課程中的學習成效。
2. 不同程度的資訊融入學習環境在電腦焦慮、電腦喜好、學習習慣上具有明顯的成效。
3. 在四種不同程度資訊融入的學習環境，以電腦教室與傳統實驗課室環境，學生對學習環境態度最佳。

關鍵字：資訊融入教學、電腦環境態度

研究背景與目的

運用資訊與科技的能力是九年一貫課程中十項基本能力之一，資訊與科技能力培養除了有賴於教師的資訊素養之外，如何在有限的資源中營造資訊課室環境，也是教師所需努力的方向。在中小學的課室環境中，因應著城鄉差距與每個學校的資源不同，因此在營造資訊課室環境的條件上有其實行上的難處，不同的學校所能提供的支援條件不同。

『中小學資訊教育總藍圖』的長期目標（2000-2007）揭示：主要策略是班班有電腦、班班可上網、師師用電腦、處處上網路等。四大願景是資訊隨手得，主動學習樂；合作創新意，知識伴終生。然觀察在目前現實狀況，此目標距離尚遠，因此第一線教師不得不應映現實狀況有所調整，設法資訊融入適合教學場域的資訊工具輔助教學。

電腦輔助融入各科教學，各校的資訊化課室環境建置是總藍圖當中明訂的指標，教師需在資訊化的課室環境中進行教學需長達 20%的時間。但目前觀察，欲達成此目標並未達成，在資訊種子學校或許在支援上可以達到教育相關機關協助輔導，但畢竟是少數，資源的分配在目前明顯呈現不均的情況。儘管如此仍然有許多在職教師，對於資訊融入學科教學做出努力，想方設法在有限的學校資源中營造資訊課室環境，本研究利用不同學校的個案教師在不同形式的資訊化課室中進行實驗課程，試圖瞭解學生在不同資訊資源支持所營造下的資訊化實驗課室環境中其電腦知覺與學習成效。因此，本研究目

的有二：

一、探討不同個案教師使用資訊工具支援實驗課室環境學生之學習成效？

二、探討不同資訊融入實驗課室環境中學生的電腦環境態度？

文獻探討

一、資訊化學習環境

Brown，Collins，Duguid（1989）提出情境學習論（situated learning）的觀點，所探討的是情境對於學習的重要性，學習必須是處於所建構的情境脈絡中。情境學習論認為學習者在獲得知識的過程中是主動的、積極的，而非被動的接受刺激。情境學習可以朝三個方面來努力：

（一）　學習環境：建置一個真實的情境中進行學習，假使學習活動不能在真實情境中進行，也必須建構一個虛擬、近乎真實的情境學習。

（二）　學習內容：主張分散式的智慧、認知、技能及學習，即強調學習資源的多樣性。學習的資源不只是學習教材中所明列的的學習單元，多樣性的輔助工具與參考資料可以幫助學習者理解學習內容（Brown et al.,1988；1989）。

（三）　資訊化學習環境可利用電腦來建立情境，創造不同的學習環境，提高資訊的互動性，以資訊工具作為設計活動的媒介供學習者主動操作、主動探索。誠如 Collins（1989）所提的：『不同的學習情境可增進學習者的創造力。』。因此，資訊化工具融入學習可作為情境學習的輔助工具。

基於情境化學習理論，『認知學徒制』是學習者能在真實情境或類似真實情況裡，經由參與以及對教師的觀察和模仿，學習者可以建構自己的知識與技能（collins, Brown, & Newman,1989; Rogoff,1990）。本研究之實驗單元課程，某些個案教師在時間與進度的限制下，即以此理論作示範性的教學，以彌補實驗課程進行時學生無法一一實驗的缺憾。

此外，在「共同學習與獨立學習（Learning Together and Alone）」一書中 Johnson &Johnson（1991）主張學生分組學習，小組的人數與分組方法，關係著每位學生的互動關係，小組成員愈多，彼此可分享的資源愈多；反之小組成員愈少，則有較多時間討論，人際互動亦單純。共同學習法強調組內組員間的互信互賴關係，及各組間的合作關係，藉由完成作業，學生角色分配，獎勵制度及合作技巧的指導，來增進學生的合作學習。為此，本研究當中有兩位個案教師的實驗課，是採取分組合作學習進行之。

二、電腦環境態度

Wild & Omari（1996）認為資訊融入教學成功的條件除了課程設計、教學策略規劃外，還有學習環境設計也是重要因素。常見的學習環境有：（一）電腦教室其教室內的電腦配備是一人一機；（二）教室電腦其教室內僅有一至兩部電腦，連接到 34 吋電視投射；（三）虛擬教室是將教室上課的教材甚至教師講解的聲音，均放至於網路上，師生

與同學間皆可利用網路互相討論，溝通來進行互動。網路教材主要可分為: 教材內容架構與教材講解聲音。(黃武元、李嘉瑾、蕭淳豐，2001)；本研究之個案教師所使用之教學環境，以第一與第二種教學環境為主。

在實徵性研究文獻中，林余思（2002）發現國中學生在資訊科技融入生物科學習中的表現，學生對於利用生物科教學網站學習以及運用網路資源進行合作學習都抱持正面的態度。陳盈潔（2001）以高一學生為樣本、高中數學為教材，以實地實驗法(Field Experiment)進行網路合作學習之教學實驗，發現「學習環境」對「學習績效」、「認知學習」有影響，但「學習環境」對「認知技能發展」、「學習興趣」的影響未達顯著水準，而「認知學習」、「認知技能發展」、「學習興趣」呈正向變動關係。由此可見，資訊融入教學對學生環境態度上有正面的評價。因此，本研究試從不同的資訊教學環境，看學生的環境態度有何改變。

研究方法

一、研究對象

本研究從四個不同學校參與計畫的個案教師中找其授課的其中一班同學，以不同的資訊課室環境進行實驗課程，四位個案教師的資訊環境與學生人數如表一所示：

表一：資訊輔助實驗環境與學生人數

個案教師	資訊融入學習環境	科目	學生人數
A 教師（混合式）	混合使用電腦教室與實驗課室。	生物	36
B 教師（E 教室）	採用 E 教室環境，每組學生搭配一機輔助實驗。	理化	35
C 教師（電腦教室）	電腦教室環境，一人一機，教師實作示範實驗單元。	理化	45
D 教師（傳統實驗室）	傳統實驗課室環境，採用講述與學生動手實驗單元，講述教學搭配 PPT 與影像教學。	理化	38

二、研究工具

（一）實驗單元前後測評量試題

本研究之評量試題採總結性評量，個案教師在進行實驗課程之前，為實驗單元設計 20 題單選評量試題，並在課程進行中進行前後測。評量試題採專家校度。

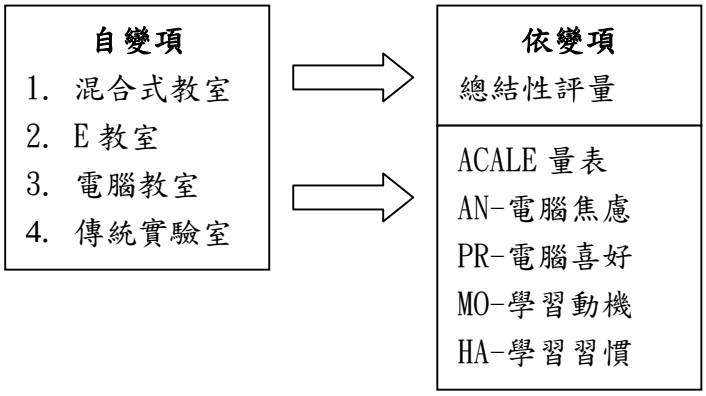
（二)電腦輔助教學環境態度調查表(ACALE，Attitude toward Computer-Assisted Learning & Environment Scale) （Wang et al., 2004）

ACALE 調查表旨在研究學生在三種不同環境中進行資訊融入自然領域學習的情意方面是否有所改變。採用專家效度；信度檢驗採內部一致性 Cronbach α 檢測，王子華等人（2004）針對 310 位國中一年級學生(男生有 189 人，女生有 121 人) 預試，得到的內部一致性 Cronbach α 值為.83，王淑卿（2004）亦針對 134 位國中學生施測得到 α 值為.77。本研究針對 152 名國中學生施測所得 α 值為.93，因此具有良好信度。

本表共有四個向度，分別為 AN-「電腦焦慮」八題、PR-「電腦喜好」六題與 MO-「學習動機」六題，HA-「學習習慣」八題均採 Likert 五點量表，共有二十八題，主要

是調查學生對於電腦的態度與感受。

三、資料收集與分析



圖一：研究架構

本研究所收集的資料有二，分別為總結性評量的前後測與 ACALE 量表。依據本研究之研究目的，從不同的資訊融入實驗環境為自變數下，以 T 檢定作為分析工具，由總結性評量的前後測可以看出學生的學習成效，以單因子變異數分析 ACALE 量表四個面向可以分別看出學生之電腦環境態度。

研究結果

一、學生之學習成效

從表二數據顯示，四個不同程度的資訊融入實驗課程，皆有成效的顯著性，然有顯著性並未代表著其具有因果關係，故從結果難以判別，哪一種資訊融入的方式較能提高學生的學習成效，所以在學生的學習成效上，僅能證明至少資訊工具不會對實驗課程造成學習阻礙。為了得知哪一種資訊學習環境對學習成效較佳，本研究以 ANCOVA 共變數檢定學生的評量成績，其結果如表三所示，數據結果顯示四種資訊學習環境當中，以混合式教室對於學生的學習成效最佳；王淑卿（2004）之研究是從 E 教室、電腦教室、傳統實驗室三種不同環境去比較，結果顯示 E 教室的學習成效大於其他二者。本研究從平均值差的大小來看，可以發現混合式的資訊融入實驗課室的成績明顯大於其他三者。

表二：學生學習成效 T 檢定

個案教師		學生人數	平均值	標準差	顯著性（成對）
A 教師（混合式）	前測	36	62.63	14.9	.000***
	後測		84.02	13.13	
B 教師（E 教室）	前測	35	50.45	12.39	.001**
	後測		61.96	16.48	
C 教師（電腦教室）	前測	45	79.09	15.43	.004**
	後測		70.75	20.39	
D 教師（傳統實驗室）	前測	38	28.94	13.86	.013*
	後測		38.42	21.99	

表三：不同資訊學習環境對學習成效 ANCOVA 檢定

1. 混合式教室
2. E 教室
3. 電腦教室
4. 傳統實驗室

(I) 環境類別	(J) 環境類別	平均數差異 (I-J)	標準誤	顯著性
1	2	*27.40	4.81	0.00
	3	*28.07	6.77	0.00
	4	*29.20	6.62	0.00
2	1	*-27.40	4.81	0.00
	3	0.67	6.80	0.92
	4	1.80	6.65	0.79
3	1	*-28.07	6.77	0.00
	2	-0.67	6.80	0.92
	4	1.13	8.18	0.89
4	1	*-29.20	6.62	0.00
	2	-1.80	6.65	0.79
	3	-1.13	8.18	0.89

二、學生之電腦環境態度

從表四數據顯示，不同資訊融入的實驗課室中，學生對於電腦環境態度在電腦焦慮、電腦喜好與學習習慣上均達到顯著，唯一沒有顯著的是學習動機，表示學生不管在何種的資訊環境中，其學習動機上沒有差別，此數據結果與王淑卿（2004）之研究的 MO 量化資料中顯示相近，但其研究引用學生的質性資料顯示，學生的學習動機在某種程度上來說是有提升。為了進一步瞭解何種資訊融入的課室環境對於學生電腦環境態度的不同面向中的差異，以 Scheffe 多重比較（如表五）可以看出何種型態的環境較佳。

表四：ACALE 之 ANOVA 分析

		平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
AN	組間	5.65	3	1.88	3.67	0.01*
	組內	75.47	147	0.51		
	總和	81.12	150			
PR	組間	5.05	3	1.68	4.32	0.01*
	組內	57.25	147	0.39		
	總和	62.30	150			
MO	組間	1.40	3	0.47	0.98	0.40
	組內	69.91	147	0.48		
	總和	71.31	150			
HA	組間	4.66	3	1.55	4.48	0.00**
	組內	51.01	147	0.35		
	總和	55.68	150			

AN-「電腦焦慮」、PR-「電腦喜好」、MO-「學習動機」、HA-「學習習慣」

從表五的資料顯示，在電腦焦慮的部分發現以電腦教室的實驗優於 e 教室；在電腦喜好程度上來看，電腦教室與傳統實驗室環境優於 e 教室；學習動機的部分沒有差異；學習習慣的部分顯示電腦教室環境優於 e 教室環境。

表五：ACALE 之 Scheffe 多重比較（因篇幅有限，僅列出顯著差異部分）

依變數	(I) 1 混合式 2e 教室 3 電腦教室 4 傳統實驗室	(J) 1 混合式 2e 教室 3 電腦教室 4 傳統實驗室	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性
AN	2	3	-0.52	0.16	0.02*
	3	2	0.52	0.16	0.02*
PR	2	3	-0.44	0.14	0.02*
		4	-0.48	0.15	0.02*
	3	2	0.44	0.14	0.02*
	4	2	0.48	0.15	0.02*
MO					
HA	2	3	-0.40	0.14	0.04*
	3	2	0.40	0.14	0.04*

結論

從研究結果來看，不管使用何種資訊融入實驗課環境，對於學生的學習成效均具有提升，雖不能完全證實是資訊融入所帶來的結果，至少使用資訊工具並不會對學生的學習成效造成阻礙，教師在使用資訊工具輔助的同時，也應該以學習目的作為使用資訊工具的考量。

在學生的電腦環境態度上來說，以資訊輔助實驗課程，有助於學生降低電腦焦慮、提升對於電腦的喜好以及養成良好的學習習慣，但就動機上來看，並未顯示資訊工具可以提升學習動機，因此教師在使用資訊工具上可以多考量以多媒體化的教材吸引學生的注意力，提高學習動機。

至於何種資訊環境為佳，研究顯示以電腦教室與傳統實驗室搭配資訊工具的實驗環境對學生較佳，e 教室反而在本研究中未顯出其教學成效，並不是說 e 教室的環境設計不良，或許教師對於學生在實驗流程中，是否能真正靈活運用 e 教室的特點，才能在未來研究中提高學生對於 e 教室環境的喜愛。

參考文獻

王淑卿（2004）。在不同課室環境中實施資訊融入自然領域之學習成效探討。國立彰化師範大學生物學系在職進修碩士學位班碩士論文。

林余思(2002)。國中學生在資訊科技融入生物科學習中後設認知的表現。國立臺灣師範大學生物學系在職進修碩士學位班碩士論文。

陳盈潔(2001)。網路合作學習環境之成效探討—實地實驗研究。國立中央大學資訊管理研究所碩士論文。

黃武元、李嘉瑾、蕭淳豐(2001)。傳統教室的學習落差之解決策略—非同步學習系統。視聽教育雙月刊，42（6），18-25。

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1988). *Situated cognition and the culture of learning.* (ERIC Document Reproduction Service No. ED 342-357)

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational researcher,* 18(1), 32-42.

collins,A., Brown,J., & Newman,S.(1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writeing, and mathmatics. In Resnick(Ed), *Knowing, learning, anf instruction: Essays in honor of Robert Glaser*,456-494. Hillsdale, NJ:Lawrence Erlbaum Associates.

Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1991). *Learning together and alone: Cooperation, competion, and individualization.*(2nd Ed).Englewood Cliffs,NJ:Prentice Hall.

Rogoff, B.(1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context.* New York: Oxford University Press.

Wang, T. H., Wang, K. H., Wang, W. L., Huang. S. C. & Chen, S. Y. (2004). Web-based Assessment and Test Analyses (WATA) system: development and evaluation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(1), 59-71.