

教育部九十四年度中小學科學教育專案期末報告摘要(至多六頁)

計 畫 名 稱：學習科技引入教學對電化電池的相關概念影響

主 持 人：吳宏達、陳淑華、陳建良

執 行 單 位：宜蘭縣立員山國中

一、計畫目的

(一) 研究背景

燃料電池是現今台灣工業發展的主力之一，而在現今石化能源將耗盡的今日，能夠將能源做最高功率轉換的燃料電池，將是具有相當大的利基。而燃料電池的基礎則是國中電化電池，因此如果學生對於電化電池的學習成效如果不佳，對於國家在此產業的發展與世界科技競賽將是負面的。本研究目的想利用學習科技引入自然科電化電池的學習，提升學生電化電池相關概念的學習成效，使學生學習成就與相關概念達到一定的水準。另外經由研究與修正的過程，發展出適合大多數學生適用的電化電池相關多媒體教材，進而提升學生學習自然與生活科技課程的興趣，以提升台灣自然與生活科技課程的實力。

電化電池一直是學生學習自然與生活科技課程的一大難題，對於鄉下學生來說，抽象概念的學習更加困難。根據邱美虹（2000）的研究認為，學生在學習自然與生活科技的概念學習所遭遇困難相當的多，因為學生的學習背景非一片空白，學生進行正規的自然科學學習活動前已經有相當多的生活科學的先備知識，當進入科學教室學習時，學生改變原有的舊科學概念是很困難的，而且再加上概念本身是抽象的、是複雜的、是與生活經驗不一致的。因此一般中小學生學習科學概念而言，學習成效大多不佳，有時更往往造成相當多的另有概念，因此如能夠引入一些有效且可以引發學生學習動機的學習媒介，而且此媒介是學生日常所有喜愛的，則更能可以有效的提升學生學習電話電

(*本表可由本中心網址<http://www.sec.ntnu.edu.tw>下載) 內容至多六頁，請自行準備報告摘要十六份並附檔案磁片或 e-mai 至sec@sec.ntnu.edu.tw

池相關概念上的成效。而自然與生活科技的城鄉差距，也往往是大多數鄉下教師所急需改變的現況。因此身為一個教育優先區學校的自然與生活科技教師，有必要為這群孩童開發一個適當的學習課程，而一般傳統講述式教學法對於郊區的學生接受度也往往低於市區學生，所以需引用其他教學法加以改善。沈中偉(2001)指出隨著網際網路的發展瀏覽器易於操作的特性自再加上電腦教室有空調設備學生可以上網尋找有興趣的資訊與使用電腦遊戲軟體或下載遊戲軟體，所以使用資訊或多媒體配備比一般在教室上有趣，因此大多數學生都渴望上電腦課，希望改變傳統一般教師教導單純課程內容的講述式教學的上課方式，將課堂轉換成一個具聲光音效、同時擁有視覺與聽覺刺激的教學模式，引入多媒體科技對於資訊化時代的學生應具有正面提升的效果。Howley & Dillon(1996)指出要設計一個成功的可實行的資訊科技其首要的前提在於人機互動的設計，同時學習者也必須可以輕易操作軟體。講述式教學常常為人詬病的一點就是師生間較缺乏互動，使得師生對於教學進度與學習進度與深度掌控不易。而多媒體中的互動式小遊戲或互動式動畫則強迫學生於課程進行中，須從事人機互動，而達到學生主動或被動學習的目的，同時由於進度掌控於學習者的手上，因此可以由學習者或教學者掌控期機動性與及時性。然而國內相關多媒體並不多，現有的多媒體互動性也不佳，如果能夠發展互動式更佳的多媒體教材對於學生的學習將是相當有利的。

(二) 研究的目的

- 1、發展出適合大多數學生適用的電化電池相關多媒體教材，提供教育界使用。
- 2、融入「學習科技」教學法能夠提升學生在「電化電池的概念」的學習成效。
- 3、融入「學習科技」教學法能夠提升學生在「電化電池的繪圖」的學習成效。
- 4、融入「學習科技」教學法能夠提升學生在「電化電池引入日常生活」的表現。
- 5、融入「學習科技」教學法提高學生接受與喜愛科學課程
- 6、融入「學習科技」能對主題有更完整的了解。
- 7、融入「學習科技」減少數位落差

二、研究方法

1、研究方法：準實驗研究法

(1)、研究對象：

宜蘭縣某郊區國中，國中生 2 班各 35 人，隨機分實驗組對照組兩組

(2)、研究工具：

a.紙筆測驗考題

b.課程教材：審定版課本

c.半結構式晤談：

d.電腦（電腦教室）

f.電腦動畫

g.網路（[science across the world](#)）

2、研究步驟：

a.課程教材的編寫、多媒體教材製作與定稿

b.學生電化電池成就資料收集

c.前測紙筆測驗

d.進行教學活動與資料收集（包含實驗課程與資訊融入課程）

e.後測紙筆測驗

f.後測晤談

研究期間及進度：

(1) 94.3.1 至 94.6.31 課程教材的編寫、多媒體教材製作與定稿

(2) 94.7.1 至 94.8.31 課程分析

(3) 94.9.1 至 94.9.10 學生電化電池成就資料收集（前測紙筆測驗與概念圖的繪製）

(4) 94.9.15 至 94.10.15 進行教學活動與資料收集

(*本表可由本中心網址<http://www.sec.ntnu.edu.tw>下載) 內容至多六頁，請自行準備報告摘要十六份並附檔案磁片或 e-mai 至sec@sec.ntnu.edu.tw

(5) 94.10.16 至 94.10.26 學生電化電池成就資料收集（後測紙筆測驗與概念圖的繪製）

(6) 94.10.28 至 94.11.15 後測晤談：

(7) 94.11.16 至 94.12.31 論文與光碟完成

三、研究成果

- 01、有近 2/3 的學生認為使用電腦動畫補助教學，可以讓自己耳目一新，上課有精神，並能提高學習理化的興趣。
- 02、半數以上的學生認為「電腦動畫」不可取代「實驗室的操縱」。而有 3/2 的學生認為可補助實驗教學。近 70%的學生認為可補助老師在教室的利用黑板版書的教學。甚至有 75.7%的學生認為經由這次電化學動畫的教材設計及教法可幫助他們進入溶液中的粒子微觀世界，使他們容易去理解實驗時所觀察的現象，或老師上課談及的抽象觀念，增加學習的效果。
- 03、實驗組有使用媒體的補助教學，多數學生覺得上理化課很好玩，上理化課是是有趣的、快樂的，期待上理化課。所以高達 93.5%的學生不同意上理化課是浪費時間，甚至有 80.6%認為上理化課可以造成他們對理化課的興趣。
- 04、對照組只有 62.5%的學生覺得上理化課很好玩；1/3 期待上理化課，1/2 的學生認為上理化課可以造成他們對理化課的興趣。
- 05、發展出適合大多數學生適用的電化電池相關多媒體教材，可以提供教育界使用。將於科教專案結束後掛於宜蘭縣自然與生活科技的網站中。
- 06、融入「學習科技」教學法能夠提升學生在「電化電池的概念」的學習成效。在學習概念表現上部份達到顯著差異，部份未達到顯著差異但高於傳統講述教學法的課程。
- 07、融入「學習科技」教學法能夠提升學生在「電化電池的繪圖」的學習成效。在學習概念表現上部份達到顯著差異，部份未達到顯著差異但高於傳統講述教學法的課程。
- 08、融入「學習科技」教學法能夠提升學生在「電化電池引入日常生

(*本表可由本中心網址<http://www.sec.ntnu.edu.tw>下載) 內容至多六頁，請自行準備報告摘要十六份並附檔案磁片或 e-mai 至sec@sec.ntnu.edu.tw

活」的表現。在學習概念表現上部份達到顯著差異，部份未達到顯著差異但高於傳統講述教學法的課程。

09、融入「學習科技」教學法提高學生接受與喜愛科學課程

10、融入「學習科技」能對主題有更完整的了解。在學習概念表現上部份達到顯著差異，部份未達到顯著差異但高於傳統講述教學法的課程。

11、融入「學習科技」減少數位落差在學習概念表現上部份達到顯著差異，部份未達到顯著差異但高於傳統講述教學法的課程。

12、利用網路跨國學習，有效提升所有學生英文上程度，縮短學生與市區學生英文程度的落差。

13、兩組的學生都是由一個老師從實驗引導教學,使多數學生認為先做實驗在討論學習效果佳。因此多數學生上理化課時,都能清楚知道老師談到的每單元之學習目的。也能在上課後,從老師教學中知道教材內容的重點。而 80%以上的學生喜歡老師上課時穿插講述科學史,因為一方面可之科學的演進是奠基在前人肩上,另一面,由科學家的貢獻去了解科學家的生平和特質,提高學習的動機。

14、自於在教室上課方式多數學生認為當講解式教學時,能使用板書,若能配合課程需要,輔助其他教具,如電腦動畫、錄影帶、模型等,學習效果會更佳。

15、教室的學習情境方面,兩組學生與老師的互動良好。如 70%以上的學生有感受到老師對他們在課堂上學習上的反應,並能耐心地講解說明。約 60%以上的學生認為老師會給足夠時間回答問題。90%左右的學生能感受到老師的友善和值得信賴的。

四、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

01、電腦教室使用必須要排班，同時以一年級的學生為優先，因此必須要有效將課程移至週末上課。但是受試班級學生都有意願提早餐與此課程。

02、學生資訊能力背景知識不同，學校二年級學生一年級時任教資訊教師非本

科系同時無足夠資訊能力，部分學生資訊能力不足，需要額外增加資訊課程補充。

03、網路不夠流暢，或部分學生家中無資訊設備，所以以合作學習方式完成網路學習單。

04、學生英文能力部分不佳，因此部份翻譯工作改由英文教師指導。但是學生在實施的前制工作中，語文領域成績皆有相當的提升。

05、預算標準中央與地方不同，預算必須重新編寫數次，增加無謂的工作。

06、所以上理化課方式,教師可就課程內容、上課進度、實驗教學、演示教學等,若能配合需要,輔以媒體教學,可提升學生學習的動機和興趣。

(一)「電腦動畫」融入「講解式教學法」,對學生在電化學的學習是有幫助的。

(二)「電腦動畫」融入「實驗教學法」,對學生在電化學的學習是有幫助的。

(三)「電腦動畫」融入「小組示範實驗教學法」,對學生在電化學的學習是有幫助的。

07、實驗組學生對本研究所製作的『電腦動畫』融入教學的反應,經由問卷調查結果顯示：

(1)可提高學習理化的興趣

(2)可輔助講解式教學。

(3)不同意取代「實驗室的操作」。

(4)幫助學生進入溶液中的粒子微觀世界。

08、在教學策略方面,由問卷結果顯示：

(1)沒有一個學生認為「作實驗是一件很浪費時間的事」。

(2)上理化課,學生認為先到實驗室作實驗,在和老師、同學討論,學習效果佳。

(3)學生喜歡在講解式的教學時,能以黑板板書為主,配合課程需要,使用其它教具輔助,如模型、視聽媒體等幫助學習。