

## 如何協助國小教師實施資訊科技融入自然科教學

盧秀琴\*、何孟哲\*\*

國立台北教育大學自然科學教育學系教授\*

國立台北教育大學自然科學教育學系研究生\*\*

luchowch@tea.ntue.edu.tw\*、zfejko@yahoo.com.tw\*\*

### 摘要

因為國小教師雖想要進行資訊科技融入教學，但實施效果不佳；本研究主要探討該如何協助國小自然科教師實施資訊科技融入自然科教學。首先採用問卷調查，共得 203 份有效問卷，了解目前國小教師實施資訊科技融入教學之看法後，再利用焦點團體晤談來探討資訊科技融入自然科教學應有的信念、如何設計課程、如何解決困難。研究結果顯示：1.有 90%國小教師對於資訊科技融入自然科教學抱持正向態度，認為對教師教學、學生學習有幫助。2.實施的阻礙因素主要有：學校的資訊科技設備不足、教師資訊科技融入教學能力不足、教材資源取得不方便，資深教師提出解決的策略。3.設計課程可參考的管道很多，實施資訊科技融入自然科的教學策略多樣化，可利用各種資訊科技設備，如單槍投影機、電腦、網路等協助教學。

關鍵詞：資訊科技融入教學、教師信念、焦點團體晤談

### 一、諸論

#### (一) 研究理念與重要性

資訊科技是九年一貫教育的六大議題之一，未來的國民皆需具備足夠的資訊科技能力才能適應現代的生活，教育部持續推展資訊科技融入各領域教學的計畫，以落實培養國民基本的資訊科技能力（教育部，2009）。但在實際的教學現場及相關的研究調查，卻發現教師雖有意願實施資訊科技融入教學，卻不常在教學現場中使用，或實施的效果不佳（張瓊慧、翁婉慈，2006）。為什麼會這樣呢？因為教師在實施資訊科技融入教學時，會受到教師信念、行政支援不足、硬體設備不完善等因素所影響，導致自然科教師實施資訊科技融入教學的不順利（Hew & Brush, 2007；潘淑琦，2006）。而更重要的一點是要如何設計資訊科技融入教學的課程，與如何實施才能奏效；因為實施資訊科技融入教學時，將與傳統的教學模式不同，如果只是將資訊科技單純的使用於教學上，很難達到預期的教學目標（吳明隆，2004；潘淑琦，2006）。基於上述理由，本研究將進行調查，了解國小自然科教師實施資訊科技融入教學的看法，聘請這方面的資深教師與資淺教師進行焦點團體晤談，針對如何克服所遭遇的困難，如何設計及實施課程，整理他們的看法，提供給現任國小自然科教師參考使用。

#### (二) 研究目的

本研究在了解國小自然科教師對於資訊科技融入教學的看法，以此為據，焦點團體

晤談這方面的資深教師，探討可提供的協助。研究問題有：1.國小自然科教師對於實施資訊科技融入教學的看法為何？2.實施資訊科技融入教學時的阻礙因素為何？3.資深教師如何解決這些阻礙因素？4.國小教師如何設計與實施資訊科技融入教學的課程？

## 二、文獻探討

資訊科技融入教學指的是將資訊科技設備融入於教學活動中，使得資訊科技與學科領域能有效的整合，讓資訊科技成為一項有力的教學與學習工具，其中所謂的資訊科技設備是指與電腦科技相關的設備，例如：電腦硬體、軟體、或是網際網路等設備(Hew & Brush, 2007)。這種融入資訊科技所產生的教學模式，不論在教材、教學策略、及教師與學生的定位也與以往的傳統教學模式不同，在教材方面變得更生動活潑、有聲有色、具有虛擬模擬的功能、及較偏向於動態的呈現；在教學策略方面則不再像傳統以講述為主，較偏向於建構與合作學習等多元的教學策略；在教師與學生的定位方面，學生轉變成為教學活動的主動學習者，教師進行輔助與引導(吳明隆，2004；張瓊慧、翁婉慈，2006；Hew & Brush, 2007)。基於這些教學模式的特質，當自然科教師在實施資訊科技融入教學時，除了能增進學生的資訊科技能力外，也能提昇教師的資訊科技能力，以及教學的能力；並能促進學生的學習興趣、參與態度、學習成就及主動學習等方面的效益(潘淑琦，2006)。國小教師實施資訊科技融入教學的過程中，發現他們可能會遭遇硬體設備不足、學校及行政人員無法支援、教師信念薄弱、教師資訊科技能力不足、教師對課程設計不熟稔、教學資源不易獲得、學生資訊科技能力不足等阻礙因素(吳明隆，2004；潘淑琦，2006)。吳為聖、張惠博、郭重吉(2007)認為資訊科技融入教學時，如果以教師為主體時，將影響教師接受資訊科技融入教學，可分為內在個人因素及外在環境因素，且內在的個人信念因素影響較大，可知教師信念在阻礙因素中占很重要的部份。故本研究除了要探討教師如何克服阻礙因素、及提供課程設計與實施的建議外，也探討怎樣的教師信念能增強與落實資訊科技融入教學的實施成效。

## 三、研究方法與步驟

### (一) 研究設計

首先，利用問卷調查法調查目前國小自然科教師對於實施資訊科技融入教學之看法、所遇到的阻礙因素和如何解決及如何設計課程與實施教學等。其次，實施焦點團體晤談(focus group interviews)，晤談實施資訊融入教學的三位自然科教師之看法，資淺教師提出實施困難及需要協助之處，由資深教師提供協助。最後，蒐集問卷資料和焦點團體晤談資料交叉分析，探討該如何協助國小教師實施資訊科技融入自然科教學。

### (二) 研究對象

第一部問卷調查的研究對象為隨機取樣台北縣國小自然科教師，發出 250 份問卷，回收共得 203 份問卷，回收率 82%。因本研究較偏向質性研究，研究對象人數不必太多，所以第二部份焦點團體晤談的研究對象包含一位自然科資淺教師(阿書教師)，以及二位實施資訊科技融入教學長達 8 年的資深教師(阿威教師及阿樑教師)，焦點團體晤談成員包括三位研究教師、二位教育大學教授、三位研究團隊成員，共 8 人。

### (三) 研究工具

#### 1. 「國小自然科教師對實施資訊科技融入教學之觀點問卷」

本問卷的第一部份是基本資料，第二部份是勾選與簡答，包含：實施資訊科技融入

教學的看法、實施資訊科技融入教學時遭遇的阻礙因素和如何克服、如何設計課程與實施教學等3個向度。問卷經由三位資訊融入教學與科學教育的國立大學教授，及一位從事資訊融入教學之國小資深自然科教師，進行問卷內容的審核與修正，建立專家效度。

## 2. 「焦點團體晤談題綱」

本晤談大綱主要是根據上述問卷的向度編製而成，用來探討實施資訊科技融入教學的看法、阻礙因素與解決策略、課程設計與實施等三個向度，並依這三個向度，分別實施三次焦點團體晤談，晤談過程著重於資深教師如何協助資淺教師克服困難。本題綱經由三位從事資訊融入教學與科學教育的國立大學教授，及一位從事資訊融入教學之國小資深自然科教師，進行問卷內容的審核與修正，建立專家效度。

### (四) 資料蒐集與分析

蒐集問卷資料統計、焦點團體晤談資料及晤談教師的個人檔案文件，進行交叉分析；為增加資料分析的信效度，由研究群8人共同討論分析以達成共識，將焦點團體晤談整理的結論交由研究對象審視認同，並透過多樣資料來源的三角檢覈，為同一項研究問題提供證據或論點。

## 四、研究結果與討論

### (一) 教師實施資訊科技融入教學的看法

問卷的第一向度在統計教師對於實施資訊科技融入教學的看法，大致都認為有幫助，統計其贊成的百分比為：對教師教學的助益(98%)、對學生學習的助益(96%)、實施的必要性(98%)、實施的可行性(83%)及實施的意願(95%)等。故問卷調查得知多數自然科教師對於實施資訊科技融入教學，抱持正面的看法，並於焦點團體晤談時與三位教師探討此結果，整理問卷回答與晤談資料，可得以下的看法：1.對教師教學的助益方面：可使教材內容具有有趣性、易獲得性及易累積性；使課程方面更豐富多元性；使教學過程方面具有教學過程流暢性、教學內容呈現的具體性、教學多樣性、節省板書時間以增進有效教學時間。2.對學生學習的助益方面：可增進學生的學科學習成效，並提昇學生的資訊科技能力。3.實施的必要性方面：能提昇教師的教學、學生的學習及師生的資訊科技能力，符合時代的潮流，現代國民皆應具備資訊科技能力。4.實施的可行性：目前學校的資訊科技設備及大部份教師和學生資訊科技能力，足以進行此課程。但有17%的問卷教師認為他們學校的資訊科技設備、學生資訊科技能力、及教學準備時間是不夠的。5.實施的意願方面：優點大於缺點，使教學準備更容易，教學內容更豐富。

本研究的調查結果與吳為聖、張惠博和郭重吉(2007)之研究結果是一致的，自然科教師對於實施資訊科技融入教學時所產生的助益(有用性)和方便性(易用性)，都會影響教師實施的意願。而張瓊慧、翁婉慈(2006)則提出教師實施意願的強度，會影響到教師對於資訊科技融入教學的概念、技能、態度及設計與規劃的看法。

### (二) 解決實施資訊科技融入教學時所遭遇的阻礙因素

問卷的第二向度在統計教師實施資訊科技融入教學時所遭遇的阻礙因素，統計最多的六項百分比為：學校的資訊科技設備不足(20%)、教師資訊科技融入教學能力不足(19%)、教材資源取得不方便(18%)、教學準備時間不足(13%)、學校行政方面不支援(12%)和教師自我信念不支持(12%)。資淺研究教師提出課業壓力也是阻礙因素之一。整理問卷回答與晤談資料，得到解決阻礙因素的策略如下：

- 1.學校的資訊科技設備不足：可要求學校購買相關設備，或利用學校的電腦教室、群組教室來進行教學，教師也可自行購買設備或向社區或家長請求協助。三位晤談教師一致認為如果教師真的想實施資訊科技融入教學，就會想盡辦法尋找相關的解決策略或替代方案。
- 2.教師資訊科技融入教學能力不足：可參與和資訊科技融入教學相關的教學研習、可由網路獲得相關資訊、或觀看相關的教學影片等來加強自己的能力；由同儕自組教學團體，隨時和同儕交換心得，精進資訊科技融入教學的能力。
- 3.教材資源取得不方便：可經由網路搜尋獲得想要的教材，建議教育局建立相關的資料庫或相關的教學光碟，可使用教科書商提供的電子書、教學光碟、及相關的教學影片；資深教師會自行拍攝與教學相關的教學光碟。
- 4.教學準備時間不足：可利用假日或寒暑假來進行教學前的準備，由同儕組成教學團體，共同進行教學準備能節省很多時間。晤談的資深教師認為在實施資訊科技融入教學時，不要急著想一次就把全部的教學內容準備好，逐年慢慢累積好的教學內容，使用起來才能順心如意。
- 5.學校行政方面不支援：教師可向社區及家長請求支持與支援。晤談的資深教師認為資訊組長掌控學校大部份的軟、硬體設施及相關資源，如果能和資訊組長有良好的互動，那會對推行資訊科技融入教學有很大的協助。
- 6.教師信念不支持：由學校行政建立良好的資訊科技融入教學的環境，多舉辦相關的研習活動，多鼓勵教師參與並給予獎勵，請實施較成功的教師舉辦教學觀摩、或讓教師觀看相關的教學影片，了解實施的優點多於缺點等。
- 7.課業壓力：這個因素是一個社會價值觀的問題，必須靠親師溝通的能力，在班親會或家長日時，由自然科任教師逐班向家長說明其教學理念及教學策略，讓家長對於學生的成績比較不介意，而能增進孩子的資訊科技能力。

汪寶明(2004)和崔夢萍(2001)的研究結果和本研究的調查結果大同小異，教師實施資訊科技融入教學，都認為主要的阻礙因素包括：資訊科技設備、資訊科技融入教學的能力、教材資源及教學時間等因素。至於解決策略方面，宋曜庭、張國恩和侯惠澤(2005)及 Hew & Brush(2007)都認為教師可參與教學觀摩、觀看教學影片、參與相關研習進修或自行購買所需設備等策略來解決。但本研究發現這次焦點團體法，成員有資深教師、資淺教師和研究群，先由問卷調查的結果，焦點訪談資淺教師是否有相同的困難或有其他的問題，再由資深教師提出自己的精進策略、經驗談，像這樣由資深教師帶領資淺教師一起解決問題，更能精進資訊科技融入教學的能力，從與資淺教師的晤談及實際教學中可以看出端倪。此外，徐新逸(2003)認為學校行政方面是否認真推行資訊科技融入教學，占有舉足輕重的影響；故各縣市教育局如何提出政策，推動學校行政單位把資訊科技融入教學當作重點目標，才能有效的克服阻礙因素，讓學童具備資訊科技的能力。

### (三) 如何的設計課程與實施教學

問卷的第三向度在統計教師如何的設計課程與實施教學，先統計最難實施資訊科技融入自然科的教學科目，主要是以物理(34%)及化學(34%)為主，根據問卷回答發現，教師認為這二個科目有很多的抽象概念及實作性課程，且資訊科技融入教學的教材資源不易獲得，所以還是盡量讓學生以做實驗為主。晤談的二位資深教師也認同問卷回

答的看法。其次，整理如何設計課程與實施教學的資料，將其分成教學前的課程設計、教學中的實施及教學後的評量等三項說明。

### 1.教學前的課程設計

經問卷統計發現自然科教師有自己設計課程（24%）、修改設計好的課程（40%）和直接利用別人設計好的課程（36%），故大部份教師延用或修改別人的教案，究其原因主要認為課程設計耗時費力及設計不易等。晤談的二位資深教師都是自己編教案，認為這樣最符合自己的需求，偶而會視實際的需要修改別人的教案使用；資淺教師則偏向直接利用或修改別人的教案，主要是因為無法完全掌握課程內容或是迫於家長期望的壓力，不太敢自編課程。

整理問卷回答與晤談資料，歸納得到設計課程的策略如下：(1)參考不同管道獲得課程內容與教材資源：如網路獲得的優良教材、教學想法、相關素材，書商提供的電子書或教學光碟，歷年科學展覽的作品，自己平時所拍攝的教材資源等。(2)當決定好課程內容及教材後，再依照引起動機、教學發展活動、歸納統整分析活動和評量活動的流程來設計課程。(3)不是全部的單元課程都要實施資訊科技融入教學，而是針對需要的教學活動來實施，才能確定教學效果會提升。

### 2.教學中的實施

(1)教學中需要的資訊科技設備：經問卷統計分析，發現教師使用的資訊科技設備，主要是利用單槍投影機（19%）、電腦（19%）、網路（18%）、數位相機（14%）和多媒體系統（12%）等，取得資訊科技設備的考量在於是否容易取得、是否具實用性來決定，晤談的三位教師使用的資訊科技設備和問卷調查的相同，會按照上課順序利用電腦編製 ppt 來排列整合教學內容，以利上課時使用；利用網路來獲取教材、或利用部落格安排學生的課後學習活動及作業繳交；有時偶爾會配合使用實物投影機。

(2)教學中常用的教學策略：經問卷統計分析，發現教師使用的教學策略以討論教學法（17%）、合作學習教學法（14%）、探究式教學法（13%）、講述式教學法（13%）和問題解決教學法（11%）為主要的方式。晤談的二位資深教師傾向使用探究式教學法和合作學習教學法。整理問卷回答與晤談資料，歸納得到的觀點：資訊科技只是一種讓教學成效更佳的輔助性工具，教學策略的使用還是會以教師自己最熟悉的方式為主。

(3)教學實施的模式：自然科的教學包含無實驗的非實作性課程與含實驗的實作性課程。  
a.非實作性課程教學：整理問卷回答與晤談資料，歸納得到教師會利用資訊科技設備來呈現教學內容或引起動機，利用講述教學、引導提問、小組合作學習的方式進行教學，最後，利用資訊科技設備來進行課程的統整和歸納、課後的評量。  
b.實作性課程教學：整理問卷回答與晤談資料，歸納得到教師會利用 ppt、影片或教學光碟等資訊科技設備解說實驗步驟，先將實驗成果呈現給學生以引起學習的興趣，然後讓學生進行實驗操作，最後讓學生利用資訊科技設備展示實驗的結果。

### 3.教學後的評量

整理問卷回答與晤談資料，歸納得到教師認為可使用資訊科技設備來進行教學後的評量，例如：線上評量（5%）、部落格出作業（5%）；也可使用非資訊科技設備的評量，例如：一般的紙筆測量（25%）、上課抽問（21%）、過程操作評量（17%）、海

報報告(11%)等方式。可見實施資訊科技融入教學的評量活動是多樣性的,只要能夠測出學生的學習成效,那種評量的方式都可以使用。

汪寶明(2004)認為偏向實作性課程、或是教材資源不易獲得的單元內容,則比較不適合規劃成資訊科技融入教學,本研究亦有相同發現。綜合以上結果,本研究認為教師在教學前的課程設計部份,三位訪談教師的理念與尹玫君(2003)研究的觀點相似,認為教師如果在課程設計時尚無清楚概念或經驗時,可先模仿他人的設計,即先直接使用或修改他人之設計,等到教師稍有概念或經驗時,就可以自行練習設計,並實際運用於教學中。本研究對於教師在教學中的實施部分,發現多數教師會利用 ppt 簡報、網路、多媒體教材及相關電腦軟體來進行教學,這樣的結果和許多相關文獻是大致相同的,即認為教師主要會使用到的資訊科技設備,是以單槍投影機、電腦及網路等為主(尹玫君, 2003; 吳明隆, 2004)。本研究對於教師在教學策略部份,調查的結果與張瓊穗、翁婉慈(2006)的調查結果大致相同,教師傾向於討論教學法、合作學習教學法、探究式教學法、講述式教學法等做教學;但建構式教學法卻不常被使用於教學策略中,這個結果與尹玫君(2003)的看法相符合,雖然資訊科技融入教學強調建構式教學法,最能幫助學生學習,但不論是建構或是教師講授為主的教學法,皆有其優缺點,所以在實施資訊科技融入教學時,無須認定於只使用哪一種教學策略,而應注重於教師如何靈活應用自己熟悉的教學策略。

## 五、結論與建議

### (一) 結論

- 1.目前約有九成的國小自然科教師,認為實施資訊科技融入自然科教學是有必要性且可行的,因為此種教學模式可幫助教師教學、增進學生在學科及資訊科技方面的能力;但仍有 17%的教師認為學校的資訊科技設備、學生資訊科技能力及教學準備時間是不夠的,而不想實施資訊科技融入自然科教學。
- 2.目前國小自然科教師認為實施的阻礙因素有:學校的資訊科技設備不足、教師資訊科技融入教學能力不足、教材資源取得不方便;其解決策略為利用學校的電腦教室、群組教室來進行教學,教師可參與和資訊科技融入教學相關的教學研習或觀看相關的教學影片等來加強自己的能力;可經由網路搜尋獲得想要的教材或使用教科書商提供的電子書、教學光碟等。
- 3.目前國小自然科教師在課程設計方面傾向於延用或修改別人設計出來的課程,主要使用單槍投影機、電腦、網路等資訊科技設備進行教學,但沒有強調要使用何種教學策略,只要適合自己的教學策略皆可。

### (二) 建議

從問卷回答與晤談資料發現,如果教師真的想實施資訊科技融入教學,就會想盡辦法尋找相關的解決策略或替代方案。故學校想要較多數的自然科教師實施資訊科技融入教學時,除充實學校的資源科技設備外,應該積極的鼓勵實施資訊科技融入教學的資深教師,和資淺教師一起組成教學團體,協助資淺教師來設計課程與實施教學活動,效果會提升很多。

### 誌謝

本研究能夠順利完成,首先感謝行政院國家科學委員會的經費支持(NSC98-2511-S-

152-010- MY3)；其次，感謝接受問卷調查的國小自然科教師和職前教師；最後，感謝參與本研究焦點團體訪談的三位教師所給予的協助。

#### 參考文獻

- 宋曜廷、張國恩、侯惠澤(2005)。資訊科技融入教學：借鏡美國經驗反思臺灣發展。教育研究集刊，51(1)，31-62。
- 尹玫君(2003)：自教育科技在教育上的應用探討資訊融入教學。國立臺南師範學院「初等教育學報」，16，1-36。
- 汪寶明(2004)：資訊科技融入國民小學自然與生活科技課程成效之研究。生活科技教育月刊，37(1)，36-56。
- 吳明隆(2004)：資訊科技融入學習領域的教學應用。視聽教育雙月刊，45(2)，12-22。
- 吳為聖、張惠博、郭重吉(2007)：影響國中自然科教師接受資訊科技融入教學之個人因素研究。科學教育學刊，15(2)，543-563。
- 徐新逸(2003)：學校推動資訊融入教學的實施策略探究。教學科技與媒體，64，68-84。
- 崔夢萍(2001)：國小教師電腦融入教學態度及相關因素之研究。台北市立師範學院學報，32，169-194。
- 張瓊慧、翁婉慈(2006)：台北縣(市)國小教師資訊科技融入教學知能現況調查研究。國立台北教育大學學報，19(2)，129-162。
- 潘淑琦(2006)：資訊融入「自然與生活科技」領域之行動研究-以探究教學活動設計為例。生活科技教育月刊，39(7)，87-107。
- Hew, K. F. & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Education Tech Research*, 55, 223-252.