

教師使用互動式電子白板之個案研究-以雲林縣國民小學為例

徐濟世
雲林科技大學資
訊管理系副教授
hsujs@yuntech.edu.tw

洪雅君
雲林科技大學
資訊管理系
g9823712@yuntech.edu.tw

摘要

本研究之目的在了解教師在教學上使用互動電子白板之現況、困難及應變方式，包括探討電子白板在學校推動的概況、教師進行教學之設計、學生對電子白板教學的反應，及面臨之困難，並期望研究結果可供相關權責單位或其他區域之中小學參考。本文以互動學習理論之相關文獻及電子白板在教學使用之優勢與限制為基礎，據以編制訪談大綱，並對雲林縣之國民小學進行研究。再以紮根理論將訪談文件加以分析，以期研究結果能讓正在推行電子白板教學之學校做為推動之參考或借鏡。

關鍵字：電子白板、教學、紮根理論

一、緒論

本章主要探討電子白板應用在教學上之研究的動機與目的。全章共分三節，第一節探討電子白板在教學上的推廣，對教師使用電子白板之影響的研究動機；第二節探究研究目的；第三節在講述研究流程。

1.1 研究動機

近年來，電腦硬體設備及各種相關資訊科技突飛猛進，加上全球資訊網（Internet）的快速發展，電腦與網路科技已深植在我們生活的各個層面中，也帶動

了新一代的教育改革。在數位教學上，利用互動式電子白板（Interactive Whiteboard, IWB）進行教學之方式已在國外推行多年，有不少國家亦應用於教學上。

如英國政府於 2002 年一月投入 990 萬歐元，提供每間小學一組及每間中學三組互動式電子白板設備，其中包括互動式電子白板、個人電腦及單槍，並進行互動式電子白板的前導計畫。之後，在 2003 年九月宣布「Schools Interactive Whiteboard Expansion (SWE)」計畫，從 2003 至 2004 年更提撥了 2500 萬歐元的預算於採購電子白板設備給中小學校，同時成立了「National Whiteboard Network」計畫，此計畫的進行讓互動式電子白板在教育討論及相關研究上成為眾所矚目的焦點（周孝俊，2008）。

而台灣也於近幾年開始補助中小學互動式電子白板等相關教學設備。教育部與國科會在 95 學年起擴大推動「資訊融入教學 ICT 計畫」，全面補助十五個縣市及上百所國中小學，正式引進互動電子白板於教學上。電子白板能提供課堂共同瀏覽網頁、教材結合影音媒體或是保存課程記錄...等功能，因此政府希望透過電子白板輔助教學，能夠培養學生「運用科技資訊」之能力和「主動探索與研究」之精神，並進一步養成學生「獨立思考與解決問題」的能力。

過去之研究主要是以學生為主體，了解學生對於新科技應用於教學上之學習成效與學習反應。對於教師面臨新科技的引進，在教師的教學及理念上有甚麼衝擊與改變是深入探討的新議題。

1.2 研究目的

本研究之目的在了解教師在教學上使用互動電子白板之現況、困難及應變方式，包括探討電子白板在學校推動的概況、教師進行教學之設計、學生對電子白板教學的反應，及面臨之困難。藉由深入訪談國小教師使用互動式電子白板的內心想法與感受，找出主軸 (Axial coding)，並利用選擇性編碼矩陣 (Selective coding) 將主軸與主軸間的關係連結，形成命題。最後，繪出時間事件矩陣與時間事件網路圖得出結論。期望透過個案訪談法探索出新的議題，如：行政壓力、競爭壓力，且研究結果可提供相關權責單位或其他區域之中小學作為設置電子白板教學之參考。

1.3 研究流程

針對研究目的所預期完成之研究結果，擬定研究流程如圖 1 所示。

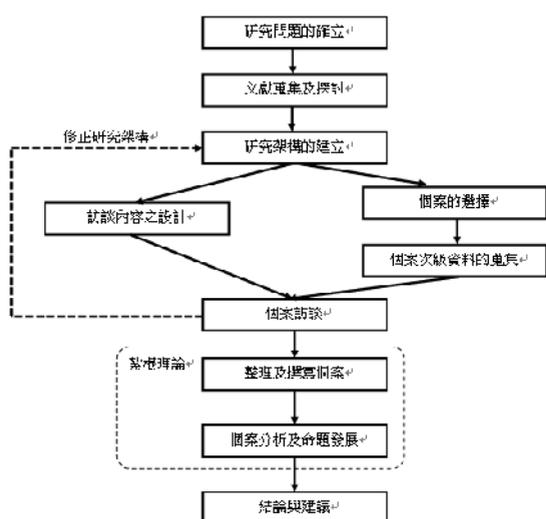


圖 1 研究流程圖

二、文獻探討

本章依據研究動機與目的，探討電子白板的概況及互動學習之相關理論，將作為研究設計與結果討論之依據。全章共分為四節，第一節探討電子白板之定義及優勢與限制；第二節探究互動學習的定義與相關理論及其在電子白板的互動運用；第三節介紹個案研究法；第四節說明紮根理論之分析方法。

2.1 電子白板

2.1.1 互動式電子白板之定義

互動式電子白板 (Interactive WhiteBoard) 是一項新科技產品，類似白板，它是由觸控面板、感應筆及操作系統軟體組合而成，但必須結合電腦及投影設備才能發揮功能。電子白板為書寫、操作的介面，使用者可在螢幕上隨意書寫、操作、標記或圈點，再透過連接電纜傳回電腦；而電腦則對所傳回之電子筆跡進行運算處理及儲存，並將運算結果轉換成電腦圖形，再將畫面訊號送至投影機；最後再由投影機將畫面投射在白板上，所書寫的資料能儲存、重複播放及列印。簡而言之，互動式電子白板是一種透過電腦周邊介面來連接投影機和電腦輸入/輸出裝置之白板。其運作方式如圖 2 所示。

從互動式電子白板的外觀來看，與傳統的黑板、白板並無太大差異，可延續老師邊講解、邊書寫的授課習慣，並且可以透過電腦連結網際網路或衛星傳輸，讓數位化的課程內容得以具體呈現。此外，亦可以讓學生使用電子白板進行學習，提高課堂間的互動性與趣味性，吸引學生之學習注意力。



圖 2 互動電子白板運作示意圖

資料來源：鋼奕資訊，Haboard 互動電子白板。

2.1.2 電子白板的類型

電子白板依不同分類方式分成不同類型，以下將依使用特點、傳輸方式及運作技術探討電子白板的類型。

1. 依使用特點（莊護林、林肖蘭，2006）

- (1) 複寫式電子白板（Copy boards）：可以經掃瞄輸入板書的內容，並將之列印出來。
- (2) 週邊式電子白板（Peripheral boards）：能將板書內容傳送到連接的電腦中儲存為數位檔案。
- (3) 互動式電子白板（Interactive whiteboards）：為一個觸控式螢幕，只須使用手指或感應筆，即可直接透過電子白板控制電腦。

2. 依傳輸方式（陳韻雯，2009）

- (1) 紅外線或無線電傳輸白板：此種傳輸方式可使用在一般標準的白板或有堅硬表面的板子。使用時可用夾具夾在白板上，並搭配使用特殊的筆（筆上有定向裝置）。此種白板可不搭配投影設備使用，能節省開支，但功能不強大，使用上也較無彈性。
- (2) 被動式白板：此種白板可用手指或是其他任何物件直接在螢幕上進行控

制，設計較為貼近使用者的自然習慣，且不必擔心電池沒電或感應裝置遺失等問題。但建議不要使用一般白板筆書寫，以免在白板上留下痕跡。此種裝置亦可不必使用投影機。

- (3) 主動式白板：此種白板是透過特殊的感應裝置（Pointer device）發出的訊號來確定它在螢幕上的位置。白板具有堅硬防刮的表面，利用無線的電子裝置去偵測物體於板面上的軌跡。與被動式白板相較，主動式白板更為精確，但是此設備必須搭配投影機，且若這些筆不是按照自然書寫方式使用，所出現的痕跡會比一般電子白板更明顯。

3. 依運作技術

互動電子白板的運作技術分為很多種，亦不斷在研發新技術，依「DIGITIMES 企業 IT 採購」周刊所做的調查，目前市面上有四種主流的運作技術。內容請參見附件 1。

2.2 互動學習

2.2.1 互動的定義

互動電子白板首重互動（Interaction），在 Wagner（1994）的簡單定義：「互動的事件，需要至少二個目標及二個行動。當這些目標互相的影響時，互動就產生了。」。而互動存在著三種互動方式，分別為內在互動（Internal Interaction）、人際互動（Interpersonal Interaction）及外在互動（External Interaction）。

內在互動主要是一種內心的心智、思考或想法的呈現，並且可以不斷與自我內在進行互動，不需要與他人討論，透過這種內在的溝通，幫助發覺自我，瞭解自我，表達自我。簡單來說，它是一種可以幫助自我思考的具體實現行為。人際互動則是把內在互動再擴大成人與人之間的互動，Berge(1999)定義網路學習上的人際互動

為：「是一個雙向式的溝通，發生在兩人或兩人以上，而溝通的目的是為了要完成特定的學習任務或者是社會情感的建立。」外在互動主要是著重在社會情感的交流與傳送溝通要求兩方面，換句話說，外在互動非常貼近現實生活中的溝通狀態，像是在茶水間、或是走廊聊天，或是人與人之間的一些社交聚會皆是如此，因為有了外在互動可以更促進人際互動或內在互動的發生。(李慶源，2006)

其中一種互動常常都伴隨另一種互動而來，由此可知三種互動關係是環環相扣，密不可分。在教學上，這三種互動甚至也會影響學生的學習成效，因此在使用互動電子白板授課時亦需兼顧這三種互動關係，如此學生才能獲得良好的學習成效。下一節將介紹電子白板應用在教學上的互動概念。

2.2.2 電子白板的互動

互動之概念在數位學習與遠距教學的應用始見於1970年代。當時利用互動影音技術而開始電腦益智遊戲、互動線上遊戲的大量開發，但相關文獻中對於互動的教育概念卻缺乏清晰定義，直至最近的多數文獻均強調資訊的雙向流動，尤其是在個人與多媒體、個人與電腦之間的資訊互動(Rafaelli, 1988; Svanaes, 2000; 陳惠邦, 2007)。

根據構成互動主客體的不同，提出三種主要形式的互動：學習者與內容的互動、學習者與教學者的互動、學習者與學習者的互動。而在多媒體教學中，由於師生間主要透過媒體為中介進行學習，從而形成了人-機，人-機-人，人-人三種互動模式(王磊，2000)。

人-機模式的互動是學習者與內容互動的演化。學習者透過多媒體電腦、電子白板，利用多媒體教學軟體與教材內容

間進行交互建構，使學習者能在操作中適時回答課程中的問題，並得到反饋。這種圖文並茂，豐富多采的人-機交互方式不僅能有效地激發學生的學習興趣，使學生產生強烈的學習慾望，形成學習動機，還有利於學生認知主體作用的發揮。在這種人-機互動模式環境下，學生可以運用互動電子設備的軟硬體，操作適合自己學習程度的練習，透過電腦的回饋，做到真正的獨立學習。

人-機-人互動模式是教學中學習者之間或與教師之間透過數位媒體的進行互動與聯繫，也是在電子白板課堂中主要呈現的互動形式，具體表現有以下三種(王磊，2000；陳韻雯，2009)。

1. 教師-機-單一學生之間的互動

這種模式適用於個別化教學，教師透過多媒體電腦及電子白板呈現教學概念，學生則經由操作電子白板強化學習獲得概念，而在一對一的教學環境中，學生不但可以得到教師的即時指導，而且能加強和教師情感上的溝通。

2. 教師-機-群體學生之間的互動

在這種模式中，教師透過互動介面呈現素材及教學概念，學生和教師則可直接進行問答、對話，教師也可透過學生對電子白板的操作確認概念是否清楚。在整個互動過程中，教師則扮演著控制者與指導者的角色。

3. 學生-機-學生之間的互動

在電子白板課堂中，學生彼此之間透過電子白板的操作，發表自己的意見，並將自己已意義化的學習歷程外顯化，與其他學生進行互動交流。

總而言之，教學透過電子白板可以完全發揮人-機-人互動模式，教師可以透過學生實際操作及學習記錄了解學生的學習狀況，學生亦可透過實際演練發現問

題並直接詢問教師，得到立即的回饋。除了課程內容更豐富外，也增進了師生間教學上的互動。下一節將說明與互動學習相關的理論：認知學徒理論（Cognitive Apprenticeship）及鷹架教學理論（Scaffold Theory），這兩種皆是應用在教學上的著名理論。

2.2.3 互動學習相關理論

1. 認知學徒理論（吳清山、林天祐，2005；陳木金、邱馨儀、蔡易芷、高慧蓉，2005）

近代認知心理學的發展，認為學習是一種主動建構知識的過程，尤其俄國心理學家高維斯基（L. S. Vygotsky）所持的社會支式建構論，認為我們所習得的知識是在社會情境脈絡和互動過程中形成，提供了「認知學徒制」學習理論的基礎，於是學者們乃設法將傳統的「學徒制」和近代的「認知論」加以結合，建構出「認知學徒制」理論。

Collins, Brown 與 Newman（1987）提出認知學徒制一詞，認為這個名詞有兩個意義：一方面著重在教導專家處理複雜技能的過程，同時強調專家過程與情境學習；另一方面著重認知以及後設認知層面，而非傳統學徒制所強調的動作技能與過程。

此理論是指一位具有實務經驗的專家，引領新手進行學習，經由這位專家的示範和講解，以及新手的觀察及主動學習，在一個真實的社會情境脈絡下，透過彼此的社會互動，讓新手主動建構知識學習的過程。

2. 鷹架教學法

「鷹架」（Scaffolding）一詞是由 Wood, Bruner & Ross（1976）所提出的，它的主要意義是指：學習者內在的心理能力之成長有賴教學者或能力較強的同儕協助，而這種協助應該建立在學習者當時的

認知組織特質上。「鷹架」的基本概念是源自於蘇俄心理學家高維斯基（Vygotsky）的學習理論，強調人類高層次的心理活動在社會互動過程中，起初是由透過他人的調整（Other-regulation），即社會協商（Socialnegotiation），而漸漸內化為自我調整（Self-regulation）的過程。高維斯基認為人類的認知發展過程是經由「內化」或「行動的遷移」，將社會意義及經驗轉變成個人內在的意義（林致璋、林永順，2007）。

認知學徒理論強調互動在學習中的重要性，鷹架學習法則是強調學習互助的精神。而電子白板提供高互動性，且能讓教師透過使用電子白板協助學生學習。下一節將一一介紹其他與學習相關的理論，如建構理論（Constructionism theory）、情境學習理論及合作學習理論，這三種理論皆與互動學習相關，強調學生與老師之間的學習互動。

2.2.4 其他相關學習理論

1. 建構理論

建構主義（Constructionist Theory）思潮的興起主要是因為十九世紀哲學主流的「實證主義」（Positivism）和「邏輯實證主義」（Logical Positivism）的一種反動。「實證主義」把知識看成只是一種能夠正確反映真實世界的客觀事實，認為學習者在面對新知識的時候像是一張白紙，只有外界提供知識給他，他才能夠獲得新知識。因此，較注重讓學習者接受權威來源的知識，而較不關心學習過程中，學習者自身的感受。相較於實證主義的「客體」知識論觀點，建構主義則認為，知識是基於學習者在現實世界中，事務經驗及事件本身的作用關係，因此把學習看成是心智建構（Mental construction）的過程，是學習者把新接觸到的資訊「放入」他們已有的知識中的過程。換言之，建構主義者認

為，即使是學習新知識，學習者也不可能像白紙一般，而是會帶著已有的觀念，去接觸新觀念（郭重吉、江武雄、王夕堯，1990；潘威明，2007）。

潘威明（2007）在其碩士論文提到社會建構主義，特別強調學習者如何在社會化情境底下，與同儕、教師的人際互動以及週遭學習環境的互動之下，建構出自我的科學學習與知識。因此，在教學上運用此概念進行學習，就如同情境學習理論所提及的學習方法，下一段將介紹情境學習理論之概念。

2. 情境學習理論

「情境學習」(Situated Learning) 這個名詞的出現與受到重視，雖然係由 Brown, Collins, & Dugid (1988) 等人所提出。不過在此之前，Schon (1987) 對專門行業執業人員學習模式的研究、Suchman (1987) 觀察人們操作影印機之人機互動現象、以及 Lave (1984, 1987) 對傳統技藝學徒學習歷程的俗名誌研究，已蘊含了情境學習的概念（鍾邦友，1994）。

王春展（1996）認為情境學習理論之學習需要融入實際社會文化與脈絡情境中，方能建構出有意義的知識。其要點為：強調學習情境的重要性、重視主動探索操作與經驗學習、強調學習活動的真實純正性、重視學習互動參與和分享、重視學習者從邊緣參與到核心參與的涵化（Enculturation）學習過程，以及提倡認知學徒制的教學模式等（陳明，2003）。總而言之，在情境中學習不只是重視學習情境，亦須有主動學習的動力及互助合作與分享的精神，才能學習到其中的精華。因此，下段將了解合作學習理論之精神。

3. 合作學習理論

合作學習 (Cooperative Learning) 的精神是使學習者經由小組間的諮詢及其他

互動而主動投入學習的過程，其強調學習者以互動的方式進行溝通並以學習者為中心，透過小組的合作方式，並由教師或其他較有經驗的學習者來扮演教練的角色，提供學習者學習機會和學習資源，並引導學習者主動學習和參與小組討論。整個學習過程就是學習者在相同的學習環境中，相互協調與合作來完成他們共同的目標（陳明，2003）。

總而言之，建構理論、情境學習理論及合作學習理論皆與互動學習密切相關，老師不再只是傳授知識，學生亦不是一味地接收資訊而已，而是強調在特定情境下老師與學生的互動學習，相互學習、共同成長。

2.3 個案研究法

個案研究 (Case Study) 是為了決定導致個人、團體，或機構之狀態或行為的因素，或諸因素之間的關係，而對此研究對象，做深入而縝密的研究，廣泛地蒐集個案的資料，徹底的瞭解個案之現況及發展歷程，並予以研究分析，以確定問題癥結，進而提出矯正的建議，其首重在個案發展的資料分析，同時，一般的研究者皆以具有代表性的個別團體為對象，經由仔細分析樣本的資料，從中獲致結論，以概括所屬的母群體（葉重新，2004）。

個案研究的目標分為三個層次：

Level 1：讓原來沒看見的被看見；

Level 2：讓原來看得見的被重新認識；

Level 3：讓原來不能被看見的被看見。（方國定，2010）

總而言之，個案研究之單元可能是一個人、一個團體、一個企業、一個國家，為了深入了解被研究者的感受、態度與想法，研究者必須在自然情境下，對研究對象進行全面式、深入的訪談。簡言之，用真情與人在生活中對話（方國定，2010）。

2.4 紮根理論

紮根理論 (Grounded Theory) 源起於兩位社會學家：Barney Glaser 與 Anselm Strauss，然而兩位學者分別來自相當不同的哲學和研究傳統，且在不同年代出版與紮根理論相關的描述時，都一直對紮根理論進行補充與修正(吳芝儀、廖梅花譯，2001)。

學者 Strauss 與 Corbin 在 1990 年所著一書，認為紮根理論是用歸納的方式，對現象加以分析整理所得的結果。換言之，紮根理論是經由系統化的資料蒐集與分析，而發掘、發展，並已暫時地驗證過的理論。因此，資料的蒐集和分析，與理論的發展是彼此相關、彼此影響的。發展紮根理論的人，不是先有一個理論然後去證實它；而是他先有一個待研究的領域，然後自此領域中萌生出概念和理論 (徐宗國譯，1997)。

三、研究設計

本章依據本研究之目的「探討教師使用電子白板之情形」，分成五節探討，第一節介紹研究方法，本研究將採探索性之質性研究的方法，對國小教師進行深度的訪談；第二節界定研究對象，本研究對象主要為雲林縣地區之國小教師；第三節為本研究之訪談大綱；第四節為提升信效度之說明，第五節為資料分析之設定。

3.1 研究方法

質性訪談是社會科學研究中最廣泛運用的收集資料的方法之一，主要著重於受訪者個人的感受、生活與經驗的陳述，藉著與受訪者彼此的對話，研究者得以獲得、了解及解釋受訪者個人對社會事實的認知。(林金定、嚴嘉楓、陳美花，2005)

此外，訪談可以是正式的，也可以是非正式的，可以經由非標準、非結構化或

開放式問題的探索，由外圍逐步切入主題的核心，也可以透過標準、結構化或封閉式的問題，來探討比較成熟的議題。(萬文隆，2004)

質性研究的目的是在於探討現實世界中錯綜複雜的問題，並透過各種方法，如訪談法、觀察法...等，真正的站在研究對象的角色與情境去體會其感受、態度與想法，如此才能真正的了解被研究者的行為意涵。

而本研究是從使用電子白板的國小小學教師的觀點出發，旨在探討教師在教學上使用互動電子白板之現況、困難及應變方式，包括探討電子白板在學校推動的概況、教師進行教學之設計、學生對電子白板教學的反應，及面臨之困難。因此本研究採用訪談法作為蒐集國中、小學教師對教學上使用電子白板的認知和詮釋，以真實呈現國小小學教師使用電子白板的現況、感受及影響。

3.2 研究對象

依據九十八學年度教育部統計處之國小統計資料顯示，目前雲林縣地區之國民小學共有 158 所，將之依據國民教育法區分成三種規模 大、中、小規模，並從此三種規模個別便利抽樣一校進行訪談，大規模學校以鎮南國小；中規模學校以溪洲國小；小規模學校以義賢國小做為研究場域。與此三校聯繫後，得知使用電子白板於教學上之教師為少數，每校約一至二位。因此，本研究針對有使用電子白板經驗之教師進行訪談。

3.3 訪談大綱

本研究主要目的是在了解教師在教學上使用互動電子白板之現況、困難及應變方式，包括探討電子白板在學校推動的概況、教師進行教學之設計、學生對電子白板教學的反應，及面臨之困難。因此事

先擬定適合本研究之訪談大綱，在訪談過程中研究者會依受訪者的個別情境，再延伸相關訪談問題，以期能獲得更豐富且深入的研究資料，下面就列出研究所設定的訪談大綱。

A. 一般性問題

1. 您的教學年資？
2. 您的教學科目是甚麼？

B. 電子白板的接觸

1. 您使用電子白板多久？
2. 您怎麼開始接觸到電子白板？
3. 您如何學會使用電子白板？
4. 使用情況如何？
5. 您會在甚麼課程上使用電子白板？

C. 教學認知

1. 您的教學理念是甚麼？
2. 使用電子白板與您教學理念契合程度？
3. 您認為使用電子白板在教學上有甚麼影響？哪些是正向影響？哪些是負向的影響？為什麼？
4. 您認為使用電子白板對於學生學習(課堂互動)上有甚麼影響？哪些是正向影響？哪些是負向的影響？舉例說明？為什麼(功能/因素)？
5. 您目前使用的教材是使用廠商開發的？還是個人製作？
6. 您會不會持續使用電子白板？甚麼原因讓您持續使用/不使用電子白板？
7. 您覺得電子白板適合在甚麼課程？不適合用在甚麼課程？
8. 您會使用電子白板的哪些功能進行教學？您會利用電子白板建置教學歷程或是學生學習歷程？為什麼？
9. 最後，您還有甚麼要補充的嗎？

3.4 研究的信效度

質性研究的程序與結果都與量化研究不同，因此要讓一份研究能真實呈現研

究情境中的真相性，也就是在相似的情境中，由不同的研究者進行研究時，得到一致的研究結果，就必須利用研究的「信度」和「效度」來提升可信度。參考以下學者提出的方式進行驗證。

在 1982 年 LeCompte 和 Goetz 兩位學者提出了四個標準：內部信度 (Internal reliability, 同一研究內的不同研究者的看法是否互相吻合)、外部信度 (External reliability, 不同的研究者是否在相同或相似的場景中找到同樣的事情)、內部效度 (Internal validity, 研究結果是否真的反映現實) 和外部效度 (External validity, 被確立的現象是否能夠適用於不同的群體)。Tschudi (1989) 三角測量 (triangulation, 研究發現是否基於不同的方法、不同的資料和不同的研究者都是一致) 也是通常被用來評價研究效度的另一標準 (石丹理、韓曉燕、鄧敏如, 2005)。

綜合以上所述，本研究藉由描述研究對象及其背景，交代資料蒐集的方法與過程來增加研究的信度與效度。下一節將蒐集之資料進行資料類別編碼。

3.5 資料分析

資料蒐集與分析是融合而一、密不可分的，因此資料分析的工作與觀察研究須同步開始 (孫敏芝, 1996)。

深度訪談完成後，必須開始整理逐字稿，且逐字稿內容必須如實呈現受訪者的原意。接著可透過紮根理論針對逐字稿進行分析，紮根理論主要是著眼於資料本身，以科學的方法，逐步由資料中發覺出有用的型態，並且在歸類、比較，再歸類的程序循環中，直到再也沒有新概念出現就停止這個程序，以便建立初步的理論。(萬文隆, 2004)

以下將本研究的資料來源，就資料類別、資料代碼、代碼意義說明，如表 1 所

示。

表 1 研究資料的類型與代碼

資料類別	資料代碼	代碼意義說明
受訪對象	A1(A2)	第 1 位(第 2 位)受訪者。
訪談逐字稿	T1(T2)	第 1 位(第 2 位)受訪者之訪談逐字稿。

四、資料分析與探討

本章主要是將蒐集之資料進行分析。全章共分三節，第一節是將訪談稿及相關資料做開放編碼、主軸編碼的分析；第二節是將前一節之結果進行選擇編碼產生命題，導出本研究之結果。

4.1 開放編碼及主軸編碼

表 2 受訪者基本資料

編號	A1	A2
姓名	陳	許
性別	男	女
職別	班導師	科任老師
學校	鎮南國小	鎮南國小
訪談時間	2010/12/22	2010/12/22
逐字稿編號	T1	T2

表 3 信度測試表

編號	R1	R2	R3
個別編碼數	147	106	134
相同編碼數	79		
信度	$(79*3)/(147+106+134)=0.612$		
備註	已達 0.6		

表 4 開放編碼及主軸編碼

主軸編碼	開放編碼	資料來源
教學年資 AC1	任職三年主要是教國文、數學	T1-1-7
	教學年資第六年	T2-1-5
教學科目 AC2	使用電子白板上課科目的次數依序為英文、數學和國文	T1-2-8

	教學主要科目為英文	T2-1-7
開始使用原因 AC3	雲林縣擴大內需補助即開始使用電子白板	T1-1-12~13 T1-1-15
	使用電子白板期間	T2-1-16
	開始使用電子白板的原因	T2-1-19~20
	出國念書接觸到電子白板，感到新奇	T2-6-4~5
教學理念 AC4	一開始希望學生對電子白板都有興趣	T1-2-12~13
	電子白板與教學理念契合成度還可以	T1-3-1
研習課程 AC5	學校有開電子白板的研習課程	T2-1-26
	希望有多一點電子白板的研習課程	T2-7-11
	研習搭配學科實際教學會增加教師學習意願	T2-7-13~17
廠商提供教材 AC6	現今教學光碟裡很多都附有電子白板	T1-1-25~26
	英文的教材是廠商開發的	T1-3-16
	廠商提供教材搭配電子白板使用	T2-1-29~ T2-2-1
僅使用會操作之功能	廠商開發的教材佔 80%	T2-4-12~13
	使用電子白板是以簡單的功能為主	T1-2-24 T1-3-26~28

AC7		T2-2-1~3	AC10	維持	
	不使用電子白板操作複雜的功能	T2-2-19~20		學生對新的多媒體教材慾望無窮	T1-3-12~14
	最常使用書寫及橡皮擦功能	T2-2-5~6		資訊教學可引起學生的學習動機	T2-2-29~30
	使用電子白板很上手	T2-2-14		學生剛開始覺得電子白板新奇，但已經習慣了	T2-8-6~8
	使用電子白板是以會操作的功能來使用為主	T2-4-16~17			
	上課的過程中，有一半以上都是在使用電子白板顯示教材內容	T2-6-19~20			
	沒花費時間學習可能增進教學效率的新功能	T2-6-28~29			
適用科目 AC8	電子白板是一種教學方式，所以適合所有課程	T1-5-5~6	環保節能 AC11	使用電子白板不會有粉筆灰	T1-4-11~12 T1-4-29~T1-5-1 T2-3-8~9
	電子白板較適合多媒體呈現的課程	T1-5-7~10		電子白板教材可重覆使用	T2-3-6~8
	使用電子白板上課的科目為英文	T2-2-22	畫面清晰 AC12	電子白板色彩變化多且清晰	T2-3-11~14
	電子白板適用於互動課程	T2-7-1		電子白板看起來較清楚	T2-3-19
補充課外知識 AC9	電子白板搭配網路，可視為電腦使用	T1-2-27~28 T1-4-15	增強學習成效 AC13	聚光燈的效果可讓專注力較低的學生馬上知道老師上課的焦點	T2-3-29~T2-4-2
	利用電子白板之網路功能補充課外知識	T2-2-26~28		電子白板與電子書的配合，可讓學生隨時知道老師上到哪	T2-5-18~19
	利用電子白板之網路功能馬上顯示相關資訊	T2-5-12~13	增加課程互動 AC14	電子白板可增加課堂互動性	T1-3-8 T2-4-6~7
				電子白板最大的功能應該是與學生作互動	T2-8-30~T2-9-1
引發學習動機	主要是讓學生學習動機能夠持續	T1-2-17~19	個人製作教材 AC15	國語和數學的教材是個人製作的	T1-3-17
				自己製作電子白板的教材花費時間較多	T1-4-7~8
				電子白板提供教	T1-4-13~1

	學時錄影之功能	4
	萬用揭示板功用多	T1-5-21~2 2
	個人製作的教材佔 20%	T2-4-13
	個人製作的教材沒有應用在電子白板上	T2-4-15~1 6
	自製的遊戲不需要用到遮幕功能	T2-6-14~1 5
硬體設備不良 AC16	電子白板單次書寫範圍固定	T1-4-16~1 7
	單槍的光線太強會對眼睛造成傷害	T1-4-17~2 0
	電子白板畫面更大是需要科技繼續進展的	T1-5-24~2 6
	電子白板使用到下午，就會觸控不良	T2-4-25~2 7
	電子白板需重新定位	T2-4-30~T 2-5-1
	電子白板偏下方越容易會出現字寫歪掉的現象	T2-5-10~1 1
	電子白板需重新定位	T2-7-26
	電子白板需重新定位	T2-7-26
軟體回應延遲 AC17	電子白板寫字速度比直接寫在黑板上慢	T1-2-1
	電子白板感應迅速的問題	T1-2-1~3 T1-6-3~5
	電子白板的機能不複雜，但會延遲時間	T2-5-24~2 6 T2-5-29~T 2-6-1
硬體設置	電子白板設置上	T1-4-21~2

AC18	受制於舊有設備	2
	電子白板往內嵌的較方便使用	T1-5-26~2 8
	電子白板往外嵌的較浪費空間	T1-5-30~T 1-6-1
	電子白板教學受到教室空間配置的影響	T2-7-6~9
	固定式的電子白板較不會浪費時間對焦	T2-8-20~2 2
課程互動受侷限 AC19	電子白板在互動上會有侷限	T2-9-2~4
面板優勢 AC20	電子白板比傳統教室的黑板有更大的空間可寫	T1-2-4~5 T1-4-12
	電子白板畫面易移動	T1-2-26

4.2 命題

命題一：補充課外知識(AC9)與引發學習動機(AC10)有相關。

逐字稿：如果以資訊教學來說的話，我會覺得說課本上面的東西也許還不夠，那如果說跟課程相關的，比如說 youtube 上面的一些影片呀，或是我我們自己在網路上面找到的東西，可以搭配到課程的化，我覺得這樣子還蠻好的。(AC9)而且學生他可能，也許他在網路上面有看過類似的東西，就會加深他的印象，或是引起他的學習動機吧!(AC10)就是會做一個補充的教材這樣。

資料來源：T2-2-26~30

命題二：個人製作教材(AC15)與僅使用會操作之功能(AC7)有相關。

逐字稿：製作的教材並沒有應用在電子白板(AC15)，我覺得它可能對我的幫助還是

有點局限，因為是我就是挑我會用的來用而已，對...然後我不會用的部分我就不會去使用它。(AC7)

資料來源：T2-4-15~17

命題三：增加課程互動(AC14)與課程互動受侷限(AC19)有相關。

逐字稿：因為其實電子白板他最大功能，應該是學生來前面，就是有觸碰，有這樣的互動。(AC14)對對對，可是它這樣等於是比較不單一的，你不能夠...你只能一個學生或是頂多兩個學生對一個電子白板這樣。對阿，那不可能...這樣子其他學生好像就沒有玩到，對對對，會侷限在這邊。

(AC19)

資料來源：T2-8-30~T2-9-4

五、結論

本章依據研究之目的「探討教師使用電子白板之情形」，及第四章分析之結果，將教師使用之情形依優勢、限制歸納如下：

1. 優勢

- (1) 提升教學效能：延續老師一邊講解、一邊書寫的授課習慣，讓教師於教學過程中在白板上直接進行操控、書寫或運用其他軟體，因此減少課堂上因轉換介面或程式所產生的真空期而促進學習過程的連貫性，且能大大的符合教師之教學理念。
- (2) 極佳的教學展示工具：互動式電子白板是具彈性、適用性及多樣性的教學工具。它能呈現出視覺化教材，如將形狀上色、文字註解、隱藏物件、快速移動、圖像放大縮小等，這些功能可以增加教學的自主與彈性。亦可加入聲音、影像、動畫、軟體和網路資源等，這樣的複合式教材讓教師講課時更為便利。
- (3) 引發學生學習動機：使用互動式電子

白板之各種媒材效果，再加上可呈現課外資訊，一方面可吸引學生之學習注意力，引發自學動機；另一方面可擴大學習範圍。

- (4) 互動教學的最佳教具：使用互動電子白板可以促進老師與學生，或學生之間互動學習的機會。透過電子白板呈現視覺化、概念化的圖像教材，能吸引學生注意力及提高參與程度，因此能提升教學互動性。
- (5) 達到環保節能的目標：使用電子白板讓教師與學生不必忍受粉筆灰，清掃時亦能減少製造廢物，讓教室維持在最乾淨、衛生的狀態，且教材能重複運用，減少紙張的使用。

2. 限制

- (1) 軟體回應延遲：使用電子白板於教學上，可能由於軟體回應延遲，而導致無法有效的應用於課堂之中，甚至影響教學之進行。
- (2) 硬體的設置困境：將電子白板設置於教室，必須考量擺設位置、座位安排、照明設備及舊有設備之設置等困難。
- (3) 教師資訊能力不足：由於電子白板是新穎的資訊設備，相關資源素材並不是很完整豐富。因此在設計課程教材或是上課操作時，常常會受到限制。
- (4) 互動仍有侷限：雖使用電子白板可增強師生間的互動，但實際操作時，也只能一至兩位學童同時使用。

總之，教師使用電子白板於教學上雖然對老師與學生有很大的助益，但仍存在一些問題，如：軟硬體設備不良、教師資訊能力不足...等。教師初次接觸電子白板雖然是因為上級政策，但都很樂意嘗試使用，並且願意持續使用電子白板於教學上。他們認為是一個新的趨勢，也是一個新的教學方法。

參考文獻

中文文獻

- 1 方國定 (2010), Case Study 上課講義 (2010/07/05)。
- 2 王春展 (1996), 情境學習理論及其在國小教育的應用, 國教學報, 8, 頁 53-71。
- 3 石丹理、韓曉燕、鄧敏如 (2005), 社會工作質性評估研究的回顧, 〈社會〉241 期, 頁 70-100。
- 4 李慶源 (2006), 學習網站的溝通型態: 內在互動、人際互動與外在互動, 國立中央大學網路學習科技研究所碩士論文。
- 5 吳芝儀、廖梅花 (2001), 紮根理論研究方法, 濤石文化事業有限公司。
- 6 林金定、嚴嘉楓、陳美花 (2005), 質性研究方法: 訪談模式與實施步驟分析, 身心障礙研究, Vol.3, No.2, 頁 122-136。
- 7 周孝俊 (2008), 互動式電子白板學習活動設計和實驗, 國立花蓮教育大學學習科技研究所碩士論文。
- 8 徐宗國譯 (1997), 質性研究概論, 巨流圖書公司。
- 9 孫敏芝 (1996), 國小教室生活面貌探討: 質化研究經驗之旅, 載於黃政傑等著質的教育研究: 方法與實例。
- 10 莊護林、李肖蘭 (2006), 在小學中文科及常識科應用互動電子白板的策略, 發表於第十一屆全球華人電腦教育應用大會中小學教師論壇, 中國廣州。
- 11 陳韻雯 (2009), 桃園縣國民小學教師使用互動式電子白板之調查研究, 國立臺北教育大學國民教育學系教育事業創新經營碩專班碩士論文。
- 12 陳木金、邱馨儀、蔡易芷、高慧蓉 (2005), 從認知學徒制探討中小學師傅校長教導課程的系統建構, 嘉義大學「2005 年海峽兩岸: 中小學教育發展學術研討會」論文集, 頁 61-76。
- 13 萬文隆 (2004), 深度訪談在質性研究中的應用, 生活科技教育月刊 37 卷第四期, 頁 17-23。
- 14 葉重新 (2004), 教育研究法 (第二版), 心理出版社股份有限公司。
- 15 潘威明 (2007), 行動學習環境中實施探究式實驗活動之教學設計與活動歷程分析, 國立中央大學網路學習科技研究所碩士論文。
- 16 鍾邦友 (1994), 情境式電腦輔助數學學習軟體製作研究, 國立台灣師範大學教育研究所未出版碩士論文。

英文文獻

- 1 LeCompte, M.D., & Goetz, J.P. (1982). Problems of reliability and validity in ethnographic research. *Review of Educational Research*, 52(1), 31-36.
- 2 Rafaeli, S. (1988). Interactivity: From new media to communication. In R. P. Hawkins, J. M. Wiemann, & S. Pingree (Eds.), *Sage Annual Review of Communication Research: Advancing Communication Science: Merging Mass and Interpersonal Processes*, 16, 110-134. Beverly Hills: Sage. (publicdomain:<http://gsb.haifa.ac.il/~sheizaf/interactivity/>, access on 2010/11/08).
- 3 Svanaes, D. (2000). Understanding Interactivity: Steps to a Phenomenology of Human-Computer Interaction. NTNU, Trondheim, Norway. PhD, (public domain: <http://dag.idi.ntnu.no/interactivity.pdf>,

access on 2010/11/04).

- 4 Wagner, E. D. (1994). In support of a functional definition of interaction. *The American Journal of Distance Education*, 8(2), 6-26.

網路資源

- 1 Haboard 互動電子白板，鋼奕資訊，資料來源：
http://www.habook.com.tw/software/Detail_soft.asp?BookNo=IWB02 (2010/10/29)。
- 2 王磊 (2000)，論遠距離教學中的互動理論，資料來源：
<http://www.etc.edu.cn/articledigest7/talk-dis.htm> (2010/11/04)。
- 3 吳清山、林天祐 (2005)，認知學徒制，教育研究月刊第 99 期，資料來源：
<http://www.edujournal.com.tw/menu/99/148.pdf> (2010/11/04)。
- 4 林致瑋、林永順 (2007)，鷹架理論對技術教學的省思 以機械實習為例，中華民國品質學會第 43 屆年會暨第 13 屆全國品質管理研討會，資料來源：
http://www.bm.nsysu.edu.tw/tutorial/iylu/43/A3-2_004.pdf (2010/11/5)。
- 5 陳惠邦 (2007)，以互動白板實踐互動教學理想的可能性:教師社群與專業

發展觀點，發表於北京師範大學主辦「Interactive Classroom」研討會，資料來源：

<http://tw.classf0001.urlifelinks.com/css000000011129/cm7kfile-1178758083-9008-7368.doc> (2010/11/04)。

- 6 陳明 (2003)，教育新思維 數位學習 (E-Learning) 的介紹，教育趨勢導報第 27 期，資料來源：
http://book.sir.com.tw/mz/cnt/mzd_27/mzd_27_1.pdf (2010/11/7)。
- 7 郭重吉、江武雄、王夕堯 (1990)，從理論到實務談建構主義，資料來源：
<http://ebs.syups.tp.edu.tw/lifetype/gallery/13/52-從理論到實務談建構主義.doc> (2010/11/7)。
- 8 國民教育法實施細則 (2004)，全國法規資料庫，資料來源：
<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=H0070008> (2010/11/8)。
- 9 國民小學校別資料 (2009-2010)，教育部統計處 各校基本資料庫檔案，資料來源：
http://www.edu.tw/files/site_content/b0013/98_basec.xls (2010/11/8)。

附件一 電子白板之四種主流運作技術

	雙向紅外線感應	壓力觸控感應	電磁追蹤感應	超音波感應
組成結構	在電子白板的四周密布多個紅外線感應器，構成足夠密度的掃描網，以得到精準的定位。	由多層膜構成，主要包括負責偵測水平及垂直訊號的電阻薄膜與導電膜等。	白板裡嵌入感應線圈，各自偵測水平與垂直位置的訊號，因感應線圈為被動式，必須有 1 個裝置發送訊號。一般以筆的型態呈現，稱為感應筆或電子筆。	白板上緣左右兩邊各放 1 個超音波接收器，而訊號的發送則是透過專用的發射器，通常也會以筆的型態呈現。
定位原理	採用 XY 軸原理定位，隨著感應器數量增加，定位精準度也會跟著提升。	透過導電膜與電阻薄膜的接觸來定位。	根據感應線圈與感應筆彼此交換訊號來定位。	靠接收器與發射器之間的運作，以 3 點定位，而非 XY 軸的方式。
運作方式	根據物體阻擋住水平與垂直的紅外線，即可得到 XY 軸的座標而得到定位訊息。由於以紅外線阻斷來做為偵測依據，因此不需要使用專用筆，以手指即可書寫。	當任意 1 種筆筆尖或手指觸壓在白板上時，導電膜與電阻薄膜會接觸而產生電子訊號，訊號裡包含水平(X 軸)與垂直(Y 軸)的座標，再將訊號的相對位置回傳至電腦上。	使用時感應筆會發出訊號，當感應筆移動或書寫時，感應線圈接收到訊號之後就會定位，然後把相對位置回傳至電腦上。	<ol style="list-style-type: none"> 1.當發射器在白板表面移動時，接收器收到訊號後會依收到的時間、距離與角度，定位出發射器在白板上上的位置。 2.因不一定得與白板板面結合，所以書寫的介質不一定是電子白板，其接收器若採非固定式，則在任何 1 塊白板上均可使用，也可放在投影機旁。
書寫方式	手寫筆、手指均可書寫。	手寫筆、手指均可書寫。但若面板有損壞，則無法使用。	需使用特定感應筆書寫。若感應筆遺失，則無法操作。	需使用特定感應筆書寫。若感應筆遺失，則無法操作。