

第一章 緒論

隨著科技時代的來臨，資訊、網路、電腦科技的發展也越來越快，這些科技更已經逐漸與人們的生活融合，而將教學與科技結合也是政府、教育研究者努力的工作之一。我國從民國八十六年開始，原本從高中才開始的電腦課程提前進入了國中的必修課程之中，到了民國九十一年九年一貫開始實施之後，資訊教育的課程更從國小便開始實施，逐漸提早的資訊課程可見教育部對培養學生資訊能力的重視。

而現今在「九年一貫」指出的十大基本能力指標裡面，其中一項為培養「運用科技與資訊」的能力，此項目的內容為「正確、安全和有效的使用科技，蒐集、分析、研判、整合與運用資訊，提升學習效率和生活品質」。李鴻亮(民 89)認為這種能力主要是分配在「自然與科技」這個學習領域中講授與養成，而自然與生活科技課程的內涵有「資訊科技的學習、注重科學及科學研究知能、善用科技與運用資訊等能力，並能實踐於日常生活中」。

由此可見學習並善用科技已成現今學生必需學習的能力之一，而身為教育第一線的教師們，勢必也需要先讓自己了解並熟悉各種科技的使用，不然要如何教導學生呢？就如同陳瑞佐(民 92)所提出的：在現今這個時代要會善用科技、利用資訊，因此教師們應主動尋求各種不同的教學方式與教育觀念，而不是只有冷眼旁觀教育的改革，以不變應萬變。

本研究將探討「以 PDA、科學探測器等科技進行專題式學習」這樣的教學方式，希望能對未來教師運用科技教學有所幫助。以下將在本章中介紹本研究的「研究背景與動機」、「研究目的」、「研究範圍與限制」，並在「名詞解釋」中解釋本研究中所使用的名詞。

第一節 研究背景與動機

隨著近年來資訊科技的進步以及它在教育上的應用逐漸廣泛，e-learning(數位學習：利用數位化的電子工具和媒體學習)及 m-learning(行動學習：用可移動的設備與無線傳輸的 e-learning)這兩種新的概念也出現了(Hoppe, Joiner, Milrad & Sharples ,2003)。

行動學習利用其可攜帶性及無限傳輸的特性，讓學生的學習可以不再侷限於教室內。一些研究也發現行動學習環境可以增加學習的彈性、促進合作學習、提升學習動機 (Newhouse, 2004; Roschelle, Penuel, Yarnall, & Tatar, 2004; Wang, Liang, Liu, Ko & Chan, 2001；引自黃福坤、許瑛昭與吳心楷，民93)

除此之外，在行動學習過程中，學生必須使用行動科技（如 PDA 或筆記型電腦）來進行學習，並與老師或其他同學之間互相傳遞資料或分享訊息。於是在學習相關知識的同時，也就學會如何運用科技蒐集、分享資訊，完全符合科技與學習融合的目的。而在與其他人分享資訊的同時，也進一步培養其分析、研判資訊的基本能力，這與十大基本能力指標裡面，培養「運用科技與資訊」的能力不謀而合。此外趙育玄(民 90)也提到利用 PDA 來作分析與比較各項學習與應用數據，能培養學生創造、分析、轉化資訊的能力，並提升科技教育的品質與效率。因此國內實在需要設計更多行動學習的課程，並進行相關的研究，以利於推廣行動學習，幫助學生更有效的利用科技學習。

除了強調科技的應用之外，九年一貫中科學教育的教學重點也強調要培養學生各項能力。近年來國內外進行的教育改革，就是希望能改進傳統式教學法只注重知識傳授的缺失，讓學生脫離死背硬記的學習方式，而真正培養出瞭解科學、

探究科學的能力。教育研究者爲了達到這項目的提出許多教學理論如建構教學、合作學習、探究式教學等。這些教學法中，所具備的共同特徵是讓學生們自己動手作、知識是建構的，而不是教師給予的。

而「專題式學習(Project-Based Learning)」讓學生經由探究及合作的過程，去探索對他們而言重要而且有意義的問題。在此過程中學生必須提出問題、尋找資料、進行預測、設計探究活動、收集、分析及詮釋資料、做出專題成品來分享。專題式學習以解決問題爲中心，並以專題活動的方式作爲學習的主軸，強調「做中學」(learning by doing)的學習方式，同時也強調結合探究式教學、合作學習(Krajcik, Blumenfeld, Marx, Bass, & Fredricks,1998)，以及課程統整、建構主義及認知心理學的觀念(鄒慧英，民90)。黃達三(民88)認爲藉由進行此類科學專題的探究活動，學生在科學知識的建構、科學方法的培育與應用以及創造力的激盪與探究技能上，能夠使學生培養出對科學的主動學習精神與學習興趣。陳運正(民89)也提出進行專題研究除了可以將學校所學到的知識應用至實際解決生活問題上，還可以增加學生學習動機，學習分享研究心得與溝通互動，並更了解自己。

若能結合行動學習與專題式學習，則學生將能利用行動科技的便利性至教室外探索生活中的各項問題，且利用數位科技的快速性更可以幫助學生處理數據。讓學生將研究的重點擺在分析、解釋數據，而不是整理數據、製作圖表上。讓學生學習使用科技的同時，也學習如何進行科學研究、建構知識、並將學校的知識與生活連結，再透過合作學習、分享成果的方式學習與他人溝通、合作。因此，結合行動學習與 PBS 可說是一種相當符合現代科學教育的教學方式。

在 2004 年二月份開始，本校的三位教授在台北市一所公立女子高中裡，進行一個關於行動學習的研究計畫，計畫的目的在研發可運用電腦、PDA 並配合

各種科學探測器於科學探究之學習模組，該模組除了培養學生的基本概念及探究能力外，亦依照專題式科學學習的模式(Krajcik, Blumenfeld, Marx, Bass, & Fredricks., 1998; Krajcik, Czerniak, & Berger, 1999)讓學生進行專題研究。也就是設計出一個以專題式科學探究為方法的行動學習課程模組，希望可以營造一個最佳的情境教學活動，進而提昇學生的學習興趣。而研究者也參加了這個研究計畫，共同進行課程設計、並實際參與教學活動。

目前在國內利用 PDA、科學探測器進行實驗，是一種非常新型的教學方式，研究者在國內只有找到陳瑞佐(民 92)、馬藝菁(民 91)兩篇論文討論利用 PDA、科學探測器進行理化實驗的情形，但因經費的關係，這兩篇論文中研究的學生人數都只有少數幾人(分別為 4 人、8 人)，並且這兩項研究都只是讓學生進行幾個理化實驗，並沒有規劃出整體的學習課程；因研究者參加的行動學習的計畫獲得教育部的補助，添購了 12 套的 PDA、科學探測器，並在多位教授、老師共同規劃下設計出了一套完整的教學模組，讓 37 名的學生同時以分組的方式進行科學探究活動。這是一個非常難得的機會，研究者希望可以藉由這個計畫，探知學生們對於這種探究式行動學習的感受，瞭解學生在這樣的學習過程中，對 PDA、科學探測器及上課方式的看法，也希望可以找出利用 PDA 結合科學探測器進行專題式科學學習時可能出現的狀況、問題，讓未來運用此教學方式的老師們能進行的更順利。

第二節 研究目的

本研究希望可以藉由行動學習的研究計畫，瞭解學生對使用 PDA 結合科學探測器進行專題式科學學習的感受，以瞭解學生是否接受這樣的上課方式，並分析運用 PDA 結合科學探測器進行專題式科學學習時可能遇到的問題，做為未來教師們課程設計之參考。

本研究主要具體研究問題如下：

1. 學生對使用 PDA 結合科學探測器進行專題式科學學習的感受為何？
2. 利用 PDA 結合科學探測器進行專題式科學學習時，可能遇到的問題為何？（分為上課方式、學習狀況與學生的專題報告三方面）

第三節 研究範圍與限制

因本研究是配合行動學習的研究計畫，因此在取樣上也侷限於參與此計畫的學生。本研究的研究對象為台北市一所公立女子高中，自願參加行動學習研究計畫的 37 名女高中學生，其中高一學生共 19 人，高二學生共 18 人，並將學生分為 12 組，以組為單位進行討論、主題研究，學生的樣本有限不宜做過度的推論。（研究對象的詳細情形請參考第三章第二節研究對象的部分）

第四節 名詞解釋

一、行動學習(mobile learning)

行動學習是指學習者利用具有無線傳輸功能的行動科技(比如PDA、筆記型電腦、平板電腦等)來進行數位學習(Hoppe, Joiner, Milrad & Sharples ,2003)。可以達到隨時取得資訊，隨時與人溝通、隨地學習的學習方式。

二、科學探測器

本研究中的科學探測器，代表可以隨身攜帶，並可連接 PDA 或其他行動學習輔具，用來測量各種科學量值(如溫度、pH 值、距離等)的工具。這些科學探測器通常具備以下四種特性：

- 1.重量輕、體積小方便隨身攜帶。
- 2.可與行動學習輔具連結，並於測量時同時顯示、紀錄數據。
- 3.能同時測量一種或以上的科學量值。
- 4.可方便且快速的測量出科學量值。

三、專題式學習(Project-Based Learning)

專題導向的學習是經由引導問題來引發學生的學習，而學習活動是以解決該問題所發展的專題性研究。藉由老師與學生們共同合作研究這些問題，並經過各種資料的收集、閱讀、討論等過程完成最後的報告以解答這些引導問題，再以專題作品的形式呈現、分享這些引導問題（Krajcik et al. ,1999）。

四、科學園(<http://enjoy.phy.ntnu.edu.tw>)

科學園是由師大物理系黃福坤教授所建構之網站，此網站是一個針對科學學習所設計的網路線上課程系統。老師可以在自己開設課程中，添加各種教學資源(網頁、動畫、圖片文字檔或連結等)、設計題庫、組合試卷、建立討論區、使用聊天室等線上教學工具，學生可以透過課程所提供的線上資源參與學習活動、討論的網路輔助學習空間。此外學生瀏覽檔案、發表文章的時間與次數以及線上測驗的成績，都會自動紀錄在系統中，老師可隨時觀看學生學習的情況。

在本計畫中，因學生來自不同班級，且課程有一半的時間是在暑假進行，所以我們利用科學園做為老師、學生彼此之間溝通的橋樑，學生可以利用共同的討論區提出對上課內容、使用儀器的疑問，或是在小組討論區裡面討論各自的研究主題、研究方法並分享蒐集到的相關資料。老師也可以將與課程相關的資料、相關連結放在板上供學生閱讀，或分配各項作業讓學生練習。學生可以在完成作業的初稿後上傳到自己的小組討論區上，與組員討論、修改之後再將正式的作業傳至作業區，並與其他組分享作業、心得，讓學生的學習可以不侷限在教室裡面。