

第一章 緒論

本章主要目的在於將本研究的動機與背景、目的、待答問題、和研究限制做一個整體的介紹，第一節為研究緣起，第二節為研究目的，第三節為待答問題，第四節為名詞釋義，第五節為研究範圍及限制，第六節為研究流程與步驟。

第一節 研究緣起

現在的電子技術，隨著時代不斷的演進以及材料技術的不斷改良，使得電子科技以倍數的方式發展，但是這些電子技術不論發展的多迅速，所有的基礎理論均源自電子學（莊謙本，1997），若能將電子學的能力及其理論紮實的奠定基礎後，再深入數位電子學甚至是開發新的技術，對電子技術必定有良好的發展。

電子學許多的電子元件、複雜的電路計算，讓許多電子學的初學者，在傳統的課堂電子學教學時，因為沒有實體的電路操作，再加上僅有抽象的電路圖、元件概念來供其進行複雜的電路計算及分析，使得學習者容易產生學習上的困惑與障礙，並進而影響了學習成效（江岳霖，2004）。

隨著資訊科技的突飛猛進，讓個人電腦可以做到的事情更多、更廣，讓許多過去做不到的事情，現在在電腦上即可完成。因此，資訊科技也逐漸普遍的應用在許多教學領域，同時亦能夠提供教學者與學習者更多教學、學習的輔助支援，而模擬教學正好符合了上述的特性。在電子學學習的過程中，若有電路模擬教學的環境，提供學生反覆操作各項變數及電路的機會，此模擬式教學較傳統教學，能有效的縮短學生學習電子學之時間，並妥善應用自我歸納與思考的能力，建

立自我的電子學概念(Wilson, 1993)。

在電腦化的教學環境中，教師在教學時的工作角色從過去的知識傳授者，轉換為學生在透過電腦化教學時的協助者；同時，學生進行學習時，也從過去的以教師為學習重心，轉移到學生自身（陳繁興，2001）。電腦化模擬的教學亦是相同的情況，然而當學習重心在學生自身，而教學系統無法提供足夠的教學支援及內容，便容易造成學生學習上的失焦，使得學習效果無法有效的增進，甚至較傳統式的講述教學差，更進一步的造成學習動機的喪失(Bangert-Drowns, Kulik, & Kulik, 1985)。

根據上述，本研究在電腦化的模擬教學環境中，加入不同的輔助學習策略，觀察學習者透過模擬教學時，因其教學特性-個人化的學習以及反覆的操弄各變項，對學習成效之影響。其研究動機分述如下：

一、適性化教學輔助策略於模擬式電子學教學中

（一）學習者的能力差異

學習者會因為先天智能與後天學習環境、教育的不同，使其學習的起始點並非在同一水平上，學習的成效亦會有所不同(Shute, 1993)。而這概念與中國春秋時代的教育思想家「孔子」所提出的因材施教不謀而合。而這教育的理想如今可以透過資訊科技達成。同樣的，學習電子學前學習者的各項先備知識及學習者各項能力指標的不同，而對往後學習電子學的狀態亦有所影響。

當學習者缺乏足夠的先備知識時，在透過模擬式學習策略進行學習時，則無法有系統的進行模擬操作以及學習(Schauble, Glaser, Raghavan, & Reiner, 1991)。因此若是能夠透過適性化學習系統根據學習者的狀況，適性的呈現學習內容和適性的學習引導，將有助於學習

者的學習(Brusilovsky & Pesin, 1996)。

(二) 學習者的角色改變

在模擬式的教學環境中，因為學習者的角色，從被動的被教到主動的進行操作學習，同時教學設計的中心也從教師轉換到學習者身上(陳繁興，2001)，因此學生容易受到內、外在因素與環境的影響，而造成學習動機的喪失進而造成學習成效的降低。

因此適性化學習系統則是根據學習者的狀況、需求而給予適當的教學內容(黃明月，1999)，同時讓網路化的模擬教學環境，可以因人適所(呂斌南，2001)。

根據上述，雖然模擬式的電子學學習系統可以提升學習者的學習成效，若是學習者沒有正確的學習態度與動機、缺乏足夠的先備知識，反而適得其反，無法達到最佳的學習成效，更可能造成學習成效不佳(Bangert-Drowns, Kulik, & Kulik, 1985)。透過適性化學習的輔助，因人而異調整學習的進度，讓學習者得到最佳的學習成效(Brusilovsky & Pesin, 1996)。根據上述，本研究將於模擬式教學系統中加入適性化導引輔助，協助學習者進行模擬式操作學習。

二、自律學習輔助策略於模擬式電子學教學中

在傳統的教學中，學生在進行學習時作業的指派、學習的進度甚至是學習情境的安排，就是由授課教師安排與控制，所以學生並無法在其中展現自我的學習行為(Pintrich, 1999)。在網路化的教學系統中，學習者經常是獨自在電腦前進行學習，教學者無法直接的掌控其學習狀況。因此學習者必須具備自我掌控的學習技巧(Zimmerman, 1989a)，在自我學習的過程中自我監督、掌控，已達到自我所設定的學習目標。

根據 Zimmerman(1989b)對自律學習的定義：自律學習為一種學習的方法，其中涵蓋了學習目標的設定、學習策略的應用、自我學習狀況的監控以及為了學習某種技巧所做的自我調整。學習者在主動的學習行為中，能夠替自己設定明確的學習目標，並在學習的過程中，會嘗試使用各中方式來監控、調整自身的學習，讓學習不再只是被動的接受，而是主動的去建構知識。

在模擬式的電子學教學環境中，教學設計的中心已經從教師轉換為學生，但學生容易受到內、外在因素的影響，而造成學習動機的喪失或學習成效的低落。因此，學生在此學習環境中必需培養自我調整的能力，適時的調整學習的心態與策略，避免喪失學習的動力及遺忘學習的目標。在非同步網路教學中，透過電腦化的自律學習鷹架輔助系統，是可幫助學生養成正確的學習心態（高台茜，2002），亦有多位學者經研究後發現在網路化的教學環境下，透過電腦化的自律學習輔助系統協助學習者進行學習，可以有效的改正學習者學錯誤的學習態度與行為，並有效的提升學習成效(Azevedo & Cromley, 2004；Butler & Cartier, 2005)。

透過自律式學習模組可協助學習者在學習的過程中，監控自我的學習進度及狀態，了解自身學習狀態的變化，並妥善的修正自我的學習態度、進度，提升學習動機，進而獲得更佳的學習成效。綜合上述，本研究於模擬式學習系統中，另外加入自律學習輔助學習者進行模擬式學習。

因為模擬式教學具有反覆操作的特性，故容易造成學習者在缺乏足夠先備知識及缺乏學習動機的情況下，造成學習成效的低落。若有適當的課程內容再加上適性化學習的輔助，讓系統根據學習者的學習狀況調整適當的進度與內容，應可避免因先備知識不足而造成的學習

成效低落問題；自律學習則可讓學習者適時的調整學習心態，避免因為模擬的反覆操弄而造成的學習動機低落。故本研究將透過模擬式教學系統為基礎進行電子學教學，並於教學系統上，發展自律學習及適性化導引輔助學習模組。讓學習者透過不同的輔助教學策略進行學習，並觀察學習者之學習動機及學習成效之變化。同時，觀察適性化導引與自律學習輔助策略對於何種學習者具有較佳的學習成效。藉此確認此兩種輔助教學策略是否可以協助學習者進行學習；並比較兩者與未給予學習輔助之情形下，其學習成效之差異；並觀察何種學生適合使用何種輔助教學策略。

在電子學的課程內容中，半導體物理特性的觀念是電子學的基礎，從接續的二極體概念、放大器、電晶體等皆是從此概念進行衍生的，因此該單元的重要性便顯的重要，本研究故以半導體物理特性為教學單元。

第二節 研究目的

本研究旨在建構一套模擬式電子學教學系統，並發展自律學習輔助以及適性化導引輔助。讓學生在模擬式電子學教學系統中，分析於不同學習模組輔助下，學習者的學習動機及學習成效之變化。

依據以上所述，茲將研究目的分述如下：

- 一、建置模擬式電子學教學系統。
- 二、以研究目的一所建置之系統為基礎，發展自律學習輔助模組。
- 三、以研究目的一所建置之系統為基礎，發展適性化導引輔助模組。
- 四、探討學習者在模擬式教學環境下，使用不同學習輔助對電子學學習成效之影響。
- 五、探討在模擬式教學環境下，學習者透過不同之學習輔助，學期學習歷程變化之分析。

第三節 研究步驟

本研究共分為四大階段，分別為計畫前置作業、研究分析及發展、教學實驗及完成階段，如圖 1-1 所示，各階段之工作敘述如下：

- 一、計畫前置作業：首先進行相關之文獻蒐集及整理，探討文獻為論文研究計畫擬定之基礎，進行檢討與修正後，擬定確切之論文研究發向。
- 二、研究分析及發展：透過分析學習者、學習行為及軟硬體之需求後，設計出系統功能、系統介面。並依照文獻整理後之結論，設計學習輔助模組，並與系統整合。在全部之設計確立無誤後，即開始進行系統之開發；同時，設計及修改相關之測驗卷與量表。
- 三、教學實驗：在進行教學實驗之前，進行先備知識、電子學學習成效及學習動機之前測，而後開始進行教學實驗。待所設訂之學習時程結束後，進行電子學學習成效後測及學習動機後測。
- 四、完成階段：以統計軟體進行資料分析。最後歸納與分析相關之資料，提出相關之結論與建議，並撰寫研究報告。

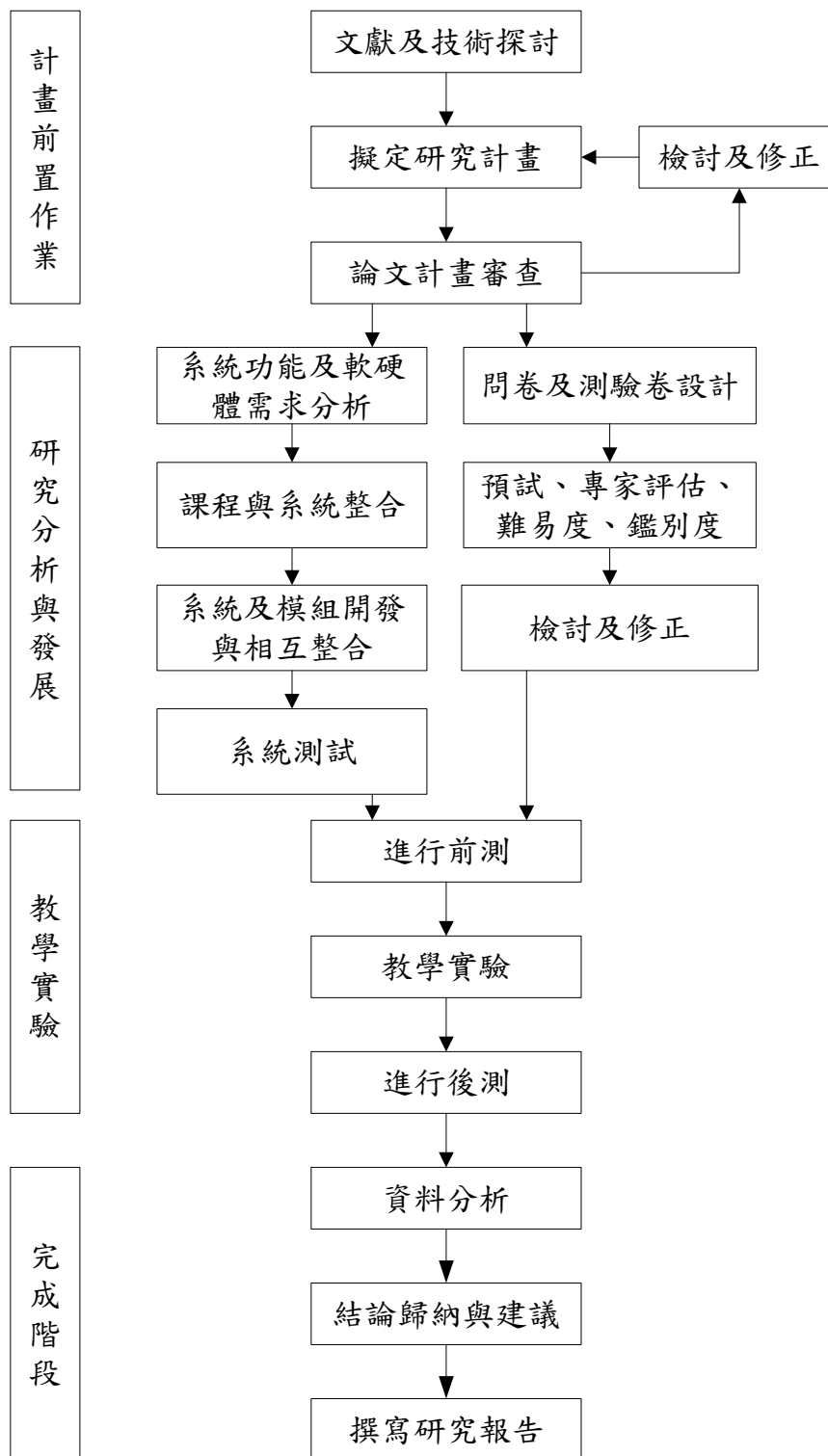


圖 1-1 研究流程圖

第四節 研究範圍與限制

本節將說明此研究進行時的研究範圍與預期可能的研究限制，其細節如下：

一、研究範圍

- (一) 本研究將以大專電子科之電子學課程為教學實驗之學習內容。
- (二) 本研究之研究對象為上述研究範圍中進行學習之專科五年制四年級之大專學生。
- (三) 本研究僅針對電子學之半導體物理特性單元進行研究。其它單元之內容，並不在此研究做探討。

二、研究限制

- (一) 本研究僅針對大專學生於電子學課程的內容所設計之模擬式教學進行研究，至於模擬式教學應用於其他學科領域，並不在此研究進行探討
- (二) 本研究探討大專學生電子學教學的學習內容，並依此設計相關之教學系統與輔助模組，研究者儘可能運用測驗及有效性的系統作為研究結果，並不作通則上的推論。
- (三) 本研究之研究對象，因班級人數有限，故不進行全面性之推論。

第五節 重要名詞解釋

一、模擬式學習 (Simulation Learning)

指利用電腦來架構一個真實情境的系統模型或是操作程序(Jong & Joolingen, 1998)。透過模擬的設計，將真實世界中所發生的真實狀況與現象重現，並讓學生透過實際動手操作練習或是課堂教授的方式。

二、適性化學習 (Adaptive Learning)

網路化的學習系統中，將教材依據其內容、難易度和相關性區分成小單元(Brusilovsky & Pesin, 1996)，而學習系統會根據個別學習者學習狀態，適性的呈現 (adaptive presentation) 教材以及適性的引導 (adaptive navigation support)。本研究所建構之適性化學習系統，以適性引導為主。

三、學習動機 (Learning Motivation)

本研究之學習動機，係指受試者在進行科學教育的過程中，對課程的認知取向 (cognitive orientation) 動機。其中包含價值成份 (value)、期望成份 (expectancy) 與感受成份 (affection) 三種(Pintrich, 1989)。

四、學習路徑 (Learning Path)

本研究之學習路徑，係指教材以及獨立的概念透過次序的設計與安排，提供完整的基礎概念認知程序，並透過超連結路徑，產生這些概念間之學習連結，進而形成一具體之學習單元。而這種由許多概念為節點串接起來呈現之機制，便為學習路徑 (劉明洲、陳龍川、壽大衛、林鴻龍，1999)。

五、自律學習 (Self-Regulated Learning)

本研究之自律學習，以 Zimmerman, Bonner, and Kivocach 於 1996 年所提出的自我調整學習模式，此模式共含四個步驟：自我評估和監控、目標設定與策略規劃、策略實施與監控、策略結果監控與修正。