

第一章 緒論

在教育部民國七十五年二月公佈之工業職業學校電機電子群課程標準中，數位電子學是高職資訊科學生必修科目，分為 一、 二冊，皆為三學分。在民國八十七年九月教育部頒佈之工業職業學校電機電子群課程標準暨設備標準中，為了注重學生個別發展，賦予學校更多課程自主權及彈性空間，以發展各校、科之特色，數位電子學改為選修科目（教育部，民 87）。但是由於數位電子學的內容仍為四技二專電子類統一入學測驗的必考範圍，因此一般高職學校資訊科仍將數位電子學列為校訂必修科目，可見其重要性。在電子電路學科不同的應用範圍中，數位電子學是現今科技上最熱門、最具挑戰性的一門科學，也是電腦硬體的基礎（莊崇成，民 88）。本章將對於本研究的動機、研究目的、研究範圍與限制等作探討，最後並將對本研究中所用的關鍵名詞予以釋義。

第一節 研究動機

數位電子學是數位化產品的理論基礎，數位化時代的來臨，更顯出本科目之重要性。根據研究者任教高職資訊科數位電子學課程的經驗，對於剛接觸本科目的學生而言，以傳統教學方式學習較複雜、抽象的數位電路的原理與分析時，多數學生對電路分析瞭解不夠透徹、觀念模糊。國外的研究報告中，有許多電腦輔

助學習數位電路的研究，Roy (1968) 使用 IBM650 電腦輔助學生學習數位電子學中的布林代數化簡(Boolean Algebraic Simplification)及邏輯電路設計。Gokhale (1989)、Carren (1990)、Wilson (1993) 等人則針對數位電路的設計、分析，探討使用電腦模擬軟體與實際使用電路元件進行教學之成效。Chen (1995) 使用 Electronics Workbench 設計一套電腦輔助教學軟體，針對邏輯電路化簡之單元進行教學實驗，研究發現實驗組與控制組的後測成績沒有顯著差異，但實驗組學習該單元所用的時間該單元為控制組的一半。國內也有很多針對數位電路學習的電腦輔助教學研究報告，黃建聰(民 69) 研究發現電腦輔助教學對於大學工科二年級數位電子課程的學習成效，較使用投影機作為救助的傳統式教學為優。陳繁興(民 86) 針對工專電機科學生學習組合邏輯電路設計的研究發現，使用電腦模擬軟體結合傳統電路實習的方式，顯著優於傳統電路實習的學習方法。蘇秋紅(民 90) 應用知識構圖(knowledge mapping) 於數位電子學的教學上，結果顯示應用知識構圖方式的學習成效明顯優於傳統教學方式。

Bruner (1966) 認為一般傳統教學模式無法發展學生有意義的學習，這種教學方式違反人類學習的建構本質，教學設計應由以老師為中心轉為以學生為中心，提供學生實際操作演練的機會。在傳統教學方式的模式中，學生歸納與思考的空間較少，因此學習較複雜、抽象的數位電路分析時，學生便較難全盤了解。所以經由發現或創造的學習(Learning by discovery or invention) 比較能提供學習者應用歸納與思考的能力，建構自己的知識體系與內涵(Bruner, 1986) 學者 Landa

(1983) 亦認為發現式學習為最佳的學習方式。發現式學習可分為兩種，一為目標式發現學習 (Goal-oriented discovery)，在教學的過程中給予很少或不給予提示或導引；另一為引導式發現學習 (Guided-oriented discovery)，在教學的過程中的適當處給予適時的引導 (Reiber, 1992)。而 Bruner 所提出的發現式學習法，在學習的過程中只給予學生很少的引導，因此學者 Skinner 質疑在如此的教學過程中，學生並不能夠由教材中真正發現概念，所以 Skinner 提倡引導式發現學習方式 (Guided discovery learning)，適度的引導學生去探索、分析 (Skinner, 1968)。本研究擬以高職數位電子學順序邏輯 (sequential logic) 中的同步電路 (synchronous circuit) 單元內容為例，應用引導式發現學習理論，設計一實驗化課程軟體之電腦輔助學習系統，幫助學生有意義的學習。

第二節 研究目的

基於上述研究動機，擬定本研究之目的如下：

- 一、瞭解引導發現式電腦輔助學習是否能增進高職資訊科學生學習數位電路原理及分析之成效。
- 二、運用引導式發現學習理論發展一套電腦輔助學習系統，以作為高職資訊科學生學習「順序邏輯同步電路」原理之輔助工具。
- 三、瞭解引導發現式電腦輔助學習活動是否可以提高學生學習興趣及幫助學生理

解順序邏輯電路的原理。

四、瞭解引導發現式電腦輔助學習是否可以促進學生自行解決問題的能力。

第三節 研究範圍與限制

一、研究範圍

本研究係針對高級工業職業學校資訊科所開設的「數位電子學」課程中的「順序邏輯—同步電路」部分，進行實驗教學。課程內容包含正反器基本特性測試、環式計數器（Ring Counter）、強生計數器（Johnson Counter）、奇數強生計數器、非特定型式同步計數器、BCD 計數器等六大單元。

二、研究限制

（一）本研究以高級職業學校資訊科的學生為對象，研究樣本為高職資訊科一年級四個班級的學生，共 187 名。

（二）研究限於學校原班級建制的教育環境與班級人數的限制，無法使用隨機分派的方法將受試者分派到不同的實驗處理，進行「真實實驗設計」（true experimental design），故採用「準實驗設計」（quasi-experimental design）來進行實驗處理，雖不能像真實實驗設計一樣，控制所有影響實驗內在效度的因素，但卻可以控制其中多數的因素（郭生玉，民 88）。採用「準實驗設計」可以配合現實教育環境的限制，並對實驗的內、外在效度做較佳

的控制 (Borg and Gall, 1979)。

第四節 重要名詞解釋

以下對論文中的重要名詞，做明確的定義：

一、順序邏輯同步電路

在數位電子學中順序邏輯電路是指電路的下一次輸出狀態由目前的輸入狀態及原記憶元件所儲存的狀態來決定。以時序脈波信號是否連接至每個正反器區別，又可分為同步電路及非同步電路。

二、順序邏輯同步電路學習成就

本研究中的順序邏輯同步電路學習成就就是指學生接受順序邏輯同步電路成就測驗的成績，其目的是為了驗證參與教學實驗的學生是否達到順序邏輯同步電路原理教學的目標。學生的順序邏輯同步電路成就測驗的成績愈高，表示其順序邏輯同步電路學習成就愈高；反之，則其順序邏輯同步電路學習成就愈低。

三、非特定型式同步計數器

本研究中的非特定型式同步計數器是指除了環式計數器、強生計數器及奇數強生計數器等特定型式計數器以外的同步計數器。