

第壹章 緒論

第一節 研究動機與要性

在 1960 年代早期就可以在教室發現電腦的蹤跡，且近年來電腦已像書一般地普遍 (Morrell, 1992)，大量的研究證實電腦基本技能的訓練與電腦實務的課程可活躍教室裡的活動 (Edwards, Norton, Taylor, Weiss, & Dusseldorp, 1975; Farthing, 1975; Gallagher, 1987; Kulik, Bangert-Drowns, & Williams, 1983; Nakhleh, 1983; Summerlin & Gardner, 1973)，因此早期教育主流強調教師的電腦實際操作能力以及資訊素養的培訓工作。直到 1990 年學習觀點的改變，建構論者認為知識是經由學生自我觀察外在事物後，透過探索、體會、省思等思考活動而建立的，強調以學生為中心 (learner-centered) 的學習環境，這樣的觀點進而促進學習科技的發展。(Jonassen, 2000) 提出學習科技有三階段的發展：從電腦學 (learning from computer)、學電腦 (learning about computer)、用電腦學 (learning with computer)。

台灣資訊教育發展也因應這三階段，從「電腦輔助教學」到「電腦課程的實施」，最後是「資訊融入教學」。第一階段「電腦學—電腦輔助教學」目的在於協助教師教學，幫助學生在教師的教學過程中獲得知識，教導式的教學軟體可用作補救教學，但缺乏彈性，知識未能活化，只是將書本教材資源轉換成電腦資源。第二階段是「學電腦—學習電腦課程」此階段是因應轉型的需要，電腦課程設計必須從「學術面向」轉移到「應用面向」。第三階段「用電腦學—資訊融入教學」，此時電腦可支援知識建構、知識探索、做中學、反思學習 (張國恩，民 91)。

現在難以想像一個教育工作者沒聽過所謂「資訊融入教學」，這也是近幾年台灣中小學教育改革盛行的主軸，強調資訊科技的使用應達到 Jonassen 所提出的第三階段「用電腦學」，以支持以「學習者為中心」的知識建構過程。並有研究

指出利用電腦模擬來促進學生的概念發展是相當有益的（Gorsky & Finegold, 1994; Hameed, Hackling, & Garnett, 1993; Lewis & Linn, 1994; Reif, 1987; White, 1984; Zietsman & Hewson, 1986a），電腦模擬教學強調使用電腦去建立模式來模擬真實世界中的現象，學生可經由參數的輸入，透過操控螢幕中的物件探索過程中隱含的學科概念，探索、考驗假說及嘗試發現該現象的合理解釋等認知過程，進而促進概念發展（黃福坤，民 92）。但實際上，大多數科學教師使用資訊科技的方式，多是以教師引導（teacher-guided）為主，配合單槍投影的大螢幕教學，這樣的教學方式是否達到學習者為中心（learner-center）的理念？教師引導與學習者為中心的兩種教學方式，對學生的概念發展是否有差異？若有差異，可否從教室互動的觀點探討其差異的來源？目前國內資訊融入教學的文獻多著墨於資訊融入教學與傳統教學的比較，對於以上三個問題甚少探討。本研究目的即在透過教室對話的分析，了解學生在不同教學情境下（教師引導學習以及學生自控學習），使用電腦模擬學習物理概念的過程。本研究結果將有助於科教學者與科學教師對於「資訊融入教學」的效益，有更進一步的了解。

第二節 研究目的與研究問題

一、研究目的

在國中自然與生活科技「力與運動」的學習單元，探討兩班九年級學生以相同電腦模擬教材，但在不同學習情境下（教師以單槍投影引導學習與學生自行操控電腦學習），比較其概念學習過程以及學生投入行為與內容。

二、研究問題

基於上述研究目的，研究問題如下：

- （一）在電腦模擬的不同使用方式下，學生對力與運動的概念理解是否有差異？
- （二）在電腦模擬的不同使用方式下，學生的電腦態度是否會影響其概念理解？
- （三）在電腦模擬的不同使用方式下，學生的認知投入與行為投入是否有差異？
- （四）在電腦模擬的不同使用方式下，學生自控班級中標的學生的投入程度與概念理解之間是否關聯？

第三節 名詞解釋

一、電腦模擬 (computer simulation)

電腦模擬教學軟體定義為“以真實或理論模型的可調控電腦程式”(Thomas & Hooper, 1991)。此類電腦模擬教學軟體可顯現因學習者改變初始值而變化的現象或理論模式的狀態，學習者須依個人的理解去解釋模擬結果的意義(黃福坤，民92)。依此定義設計的電腦模擬教學軟體，較能支援建構論者倡議的「學習者為中心」之學習環境。

本研究所使用的電腦模擬是Wolfgang Christian and Mario Belloni在2004年共同設計完成的Physlet Physics軟體，它是一系列以Java程式顯示物理實驗結果的模擬。研究者參考physlet「力與運動」的模擬，將其改編成適合國三學生學習的十一單元。教案設計過程搭配提問、預測、模擬、結論、應用五步驟的學習環。

二、教師引導學習 (teacher-guided learning)

此種學習情境是教師以講述方式結合電腦模擬與單槍放映，直接引導與講述、清楚地解釋重要概念。電腦模擬放映在整個教室前的白幕，師生、生生之間的討論也蘊含在此教學法中。此種教學法關鍵就是教師提供學生清楚、細部的教學與解釋。本研究中，教學流程以及學習單的設計是以提問、預測、模擬、結論、應用五步驟為主軸，教師依著教學步驟，帶領著學生共同完成學習單上的問題，學生必須填寫出正確答案。

三、學生自控學習 (student-control learning)

本研究學生自控學習指學生兩人一組，輪流操作電腦模擬，共同討論回答學習單上的問題，學生自控班級與教師引導班級所使用的學習單以及學習內容是一致的。學習過程重視使用電腦模擬自我步調的學習，學生可自由駕馭學習單元、

獲得知識，透過電腦或教師引導來學習「力與運動」的知識。

四、投入 (engagement)

本研究將學習相關的投入行為分為三種，分別是行為的 (behavioral engagement)、情感的 (emotional engagement) 與認知 (cognition engagement) 的投入 (Fredricks, Blunefeld, & Paris, 2004)。行為投入指學生的專心度、是否遵守教室規則、是否問程序的問題 (如，要寫幾頁？我們是否要學所有的章節？)；情感投入即是動機、態度、興趣，認知投入指學生持續投入學術內容，並進行學術內容的對話與討論。本研究將以學生電腦態度問卷、教室對話內容來檢驗學生學習過程的投入行為。

第四節 研究範圍與限制

本研究的範圍與限制如下：

- (一) 本研究所探討的內容為國中自然與生活科技課程中「力與運動」的概念，本研究結果在其他概念領域不宜作過度推論。
- (二) 本研究只探討概念成就與教學情境及學生投入行為之間的關聯，其他影響因素，不在本研究討論範圍。
- (三) 本研究之研究對象只有限於國中九年級學生，樣本數54人，因此不適合廣大的推論。

