

生可依其個別的需要，在電腦上擷取所需要的內容，自行學習，如有不了解之處，可在電腦上以主動的方式尋求協助，或重複練習，將有助於個別化教學之實施。

近年台灣鄉土教育受到各界的重視，各級學校興起一陣鄉土教材研究的熱潮。過去，有關台灣地質研究之資料頗為豐富，如能利用電腦網路建立一個虛擬的地球科學教室，並進一步運用這些資料，發展各級學校適用的地球科學遠距教學材料，將有助鄉土教育的推廣。因此，本研究擬就虛擬地球科學教室進行研究，運用所獲得的集集大地震數位地質資訊，進行教材編選及教學活動的設計。以地球科學教育之觀點而言，集集大地震是台灣本世紀以來最大的地震，選擇車籠埔活動斷層，可做為台灣地質多媒體電腦遠距教學的良好範例。

1-2 研究目的

本研究之目的在利用網際網路建構虛擬地球科學教室，以動態、互動式之多媒體系統虛擬九二一集集地震的實境，師生在任何時間、任何地點，皆可透過網路隨時授課或學習。電腦的發明是人類文明歷程的一大步，它不但促成了本世紀科技的進展，而且也帶動了近代的教育改革。自 1960 年代電腦輔助教學促成個別化教學的熱潮，接下來遠距教學方式則隨應用電腦與電信之傳播媒體的演進，在各階段發揮其不同的功效。微電腦的出現普及了電腦在教育上的應用，影音互動、區域網路、超媒體、而至網際網路的逐步發展，將文字資料轉變為多媒體資訊，更將個人電腦推上網路世界，電腦在教育上的應用，也由單純的輔助教學，擴展到測驗、模擬、教學演示、應用工具、行政管理、學習溝通、教學資源等等用途。

至今日，電腦、通信及視聽等科技，在數位化的基礎上緊密

結合為一體，形成所謂的資訊科技，近幾年來，利用這個資訊科技，發展出網路上的教學環境，如遠距教學、網路教室、虛擬教室、虛擬學習社區與虛擬學校等。對地球科學教育而言，虛擬教室能發揮資訊網路的專長以超出傳統教學，利用虛擬教室的環境來學習，不僅打破地理上的距離，藉由遠距教學之方式作為時空隔閡之橋樑，自由自在的學習，而且學習的過程更具彈性，沒有時間、空間的限制，可以同步也可以非同步，甚至在實現個別化教育的同時，仍能保有群體合作的互動；即使是教師也能利用這個環境，做兼具效力及效率的教學準備、施教、評量及輔導。同時班級教學最大的困難就是學生能力差異極為懸殊，在同一個班級內用相同的教材教法施教，很難適應學生的個別差異。

依據本研究所開發電腦輔助教學及遠距教學，學生可依其個別的需要，在電腦上擷取所需要的內容，自行學習，如有不了解之處，可在電腦上以主動的方式尋求協助，或重複練習，將有助於個別化教學之實施。一九九四年起，網際網路快速流行，全球資訊網以其整合圖形、影像、聲音、動畫等資訊特性，已然形成資訊交流的主要園地。全國中小學則配合「資訊教育基礎建設計劃」不斷提昇資訊軟硬體設備並進行相關校園網際網路建置（教育部，民 86），截至民國八十八年九月底前，所有國民中小學皆能連接網際網路，並透過各校網站出版各類教學網頁，進行教學與資料流通。因地理上的距離，造成老師與學生無法同地同時進行教學活動，將可藉由遠距教學方式，作為時空隔閡之橋樑，在全球資訊網虛擬教室教學系統下，達到教育目的。

地球科學專題十分仰賴實地觀察和探究，很多現象緊靠圖片與文字的描述容易流於想像，卻無法真實的學習，但是以網際網路遠距教學的遠景來看，可把地球科學方面的個案、數據資料、以及專有名詞的解釋作一完整的數值資料庫，取代日後的學習，老師們可不必做定義式的講解教學，可利用實際的野外經驗讓學

生加以對照、瞭解，而針對迷思處做進一步的指導教學，這樣可達事半功倍的教學效果。本研究是跨領域，結合地質、教育和資訊科學，做群體性『虛擬地球科學教室』之可行性研究，創造車籠埔活動斷層之數值物件資料庫，讓中學教師及學生自由擷取此物件。

1-3 研究步驟過程

第一步：蒐集有關車籠埔活動斷層之地質資料及研究文獻。

第二步：實地從事車籠埔活動斷層野外觀察，建立活動斷層地質資料庫及解釋說明。

第三步：多媒體教材之編選和設計，依據活動斷層研究與野外觀察，利用 3D Studio MAX 製作網路虛擬實境。Truthspace 4.0，製作斷層活動、土壤液化及地震災害之 3D 立體動態圖形；並使用中央大學太空及遙測中心之台灣數位地形資料(DTM)製作池上鄰近地區之 3D 地形，藉以鳥瞰車籠埔活動斷層之地形特徵，並可指示活動斷層之位態。同時利用 Landmass 做真實的地形產生器，控制其粗糙度、高度以及整體地形的大小，並調整地形複雜度，控制地形凹凸起伏的程度；並加入湖泊或河川自動的產生水平面。最後用 Vision3, Inc. Primitives Plus 建立真實的地形。

第四步：使用電腦程式語言 ASP(ActiveX Serve Page)動態網頁技術和及時更新技術,並用 ActiveX 做網頁製作的核心工具，把文字、影像、聲音等素材，透過控制素材彼此關係的標籤指令(tag)，安排版面在螢幕上呈現互動效果，開發車籠埔活動斷層之多媒體電腦軟體系統。

第五步：用網路語言開發遠距教學軟體，視窗環境下，創造『車籠埔活動斷層』本土化之多媒體電腦遠距教學，使用電腦網路為操作平臺去播放現有課程。以 FrontPage 98 環境下，用