

第一章 緒論

本章節將描述「研究背景與動機」、「研究目的與待答問題」、「研究範圍及限制」及「研究的重要性」，並在「名詞釋譯」中解釋說明本文的關鍵詞。

第一節 研究背景與動機

近年來，電腦與網際網路發展迅速，除了影響各行各業外，電腦及網際網路更深入校園，對傳統式教學帶來了不少衝擊及影響，電腦輔助教學及電腦整合教學的概念也孕育而生（Gregory & Stewart,1997；陳昭雄，1988；邱貴發，1990）；尤其在地球科學領域中很多概念需要抽象思考，近幾年發展了許多電腦輔助教學課程，如陳盈霖（2000）恆星演化之 CAI 輔助教學課程、曾永翔（2003）四季成因概念學習…等，這類課程藉由聲光及多媒體的刺激，能提升學生的學習動機及學習興趣（朱延平，1999；游寶達，2001），並彌補了傳統教師以板書上課方式的不足。再者，「資訊融入教學」已是九年一貫課程改革中所強調的項目之一（教育部，1999），且由教育部推廣的各項計畫（如 2002 的資訊種子學校計畫）及各式各樣的資訊相關研習活動可看出，資訊融入教學的重要性日漸遽增，因此，在教學上適當地運用資訊媒體來輔助傳統教學上的不足，勢必是未來的教學趨勢之一。

台灣地區因特殊的地理位置及地質和地形特色，容易面臨颱風的侵襲、土石流及山崩的災害及地震的侵擾，因此在地球科學領域中日趨重視環境與防災議題，在地球科學高中課程在 95 年暫行綱要中，更將土石流議題納入正式課程（教育部，2004），再者，在一個人的成長過程中，處處會遇到問題需要解決，因此問題解決能力長久以來是科學教育研究中最受重視的領域之一，培養並提昇學生的問題解決能力更一直是國內外科學教育的重要目標（高級中學基礎地球科學課程標準，民 84，American

Association for the Advancement of Science, [AAAS], 1994; Champagne & Klopfer, 1977, 1981; National Curriculum Council, [NCC], 1988; Omasta & Lunetta, 1988; Slack & Stewart, 1990), 我國為了銜接九年一貫課程所擬訂的 95 年高級中學基礎地球科學暫行綱要及 98 年地球與環境新課程綱要草案中亦將「提升學生解決問題之能力」列為總目標之一,也和目前國中階段九年一貫的強調能帶著走的能力相合,因此於是決定在眾多已發展的電腦輔助教學課程,選定「以問題解決為基礎之土石流 CAI 問題解決電腦輔助教學課程」(董家苜和張俊彥, 1999)作為研究主軸。

評量的主要目的在於瞭解學生學習狀況,以作為改進教學及促進學習的參考(教育部, 2001),因此,教學與評量兩者是密不可分且相輔相成的,若能在高級中學地球科學課程 95 暫綱實施前,即將此以土石流為主題的電腦輔助教學做個進一步的探討,不僅再不久的將來即可立即供現任教師參考,對學生問題解決能力的提升也將有實質上的瞭解及建議。在之前地球科學的問題解決相關實證研究中,吳佳玲和張俊彥(2000)發現問題解決與先備知識和推理能力及學生對待解問題的態度有顯著相關,因此本研究的評量部分將以此研究為主軸,設計「領域特定知識測驗」、「推理能力測驗」及「態度測驗」來評量此「以問題解決為基礎之土石流 CAI 問題解決電腦輔助教學課程」(董家苜、張俊彥, 1999)之成效。

除此之外,研究者在文獻探討中,發現許多研究學者也提到後設認知與問題解決能力的關係,後設認知有許多評量的方式(晤談法、問卷調查法、信心評量法、錯誤偵察法及放聲思考法)各種方法皆有其優缺點,最後選擇以晤談的方式直接面對學生,有別於用測驗的方式直接收取數據資料,沒有實地參與整個教學活動將無法直接瞭解學生想法與實際狀況,對於研究結果的推演將流於主觀,因此研究者決定選定晤談的方法,來直接瞭解學生想法,並加以教室觀察的方式瞭解情形。除了後設認知晤談問題外,並藉由此次機會加入其他晤談問題以進一步探究學生在此課程前後的概念改變情形、改變來源和平時作答喜好看法,以提供未來線上測驗評量相關研究之參考及整理出學生在課程後還是不清楚的概念供教師瞭解。

第二節 研究目的與待答問題

本研究旨在以「領域特定知識測驗 (DSKT)」、「推理能力測驗 (RST)」、「態度測驗 (AT)」和晤談的後設認知指標探討「以問題解決為基礎之土石流問題解決 CAI 電腦輔助教學課程」(董家莒和張俊彥, 1999)之成效, 並輔以半結構晤談的方式瞭解學生在課程前後概念改變情形, 與初步探討學生平時作答喜好, 以便將來編製線上測驗相關研究之參考。根據研究的目的, 本研究所設定的待答問題如下:

- 一、學生在學習此課程前, 「DSKT」、「RST」、「AT」得分與測驗總分間的相關性為何?
- 二、學生在學習此課程前及課程後, 其「DSKT」、「RST」、「AT」的全班及男、女生的整體表現分別為何?
- 三、學生在學習此課程前後, 全班及男、女生的「DSKT」、「RST」、「AT」前測及後測表現是否有顯著差異?
- 四、學生的「第一次段考成績」、「後設認知指標」和「DSKT」、「RST」、「AT」的前測及後測得分及「DSKT」、「RST」、「AT」前後測差值之相關性為何?
- 五、不同性別的學生在「DSKT」、「RST」、「AT」的前測、後測及「第一次段考成績」和「後設認知指標」的表現上是否有所不同?
- 六、學生在學習此課程前及課程後, 其概念改變的情形為何?
- 七、學生平時紙筆測驗的作答喜好為何?

第三節 研究範圍及限制

由於研究對象及研究工具的限制，本研究成果的通則化與推論上將受到某些條件影響。茲將本研究的限制範圍說明如下：

1. 本研究以彰化縣某國立高中一年級一個班級的學生為主要研究對象，由於該校為男女合校之高級中學，故建議此研究成果不宜推論至不同年級、不同性別的高中生，研究推論的範圍應侷限在和本研究背景類似之學校與學生。
2. 本研究旨在運用線上測驗評估學生於「以問題解決為基礎之土石流 CAI 問題解決電腦輔助教學課程」(董家莒和張俊彥，1999)之學習成效，並輔以晤談的方式加以進行分析、解釋。因不同年級學生心智成熟度不同，且恐有城鄉上的差距，因此建議此研究成果不宜推論至不同年級、不同城市特性、不同教學設計或其他領域之科學課程上。

第四節 研究的重要性

以下針對本研究之重要性作一說明：

1. 地球科學課程在 95 年之高中課程暫行綱要中，環境與防災議題備受重視，其中更將土石流議題納入正式課程（教育部，2004），因此，若能在原有的「以問題解決為基礎之土石流問題解決 CAI 電腦輔助教學課程」（董家莒、張俊彥，1999）中加入本研究研發之線上測驗的評量，除了可以評估整個教學模組外，期許在將來能配合課程綱要推廣應用於高中的教學。測驗做成線上的形式，對於未來相關研究的大規模施測將能快速執行及收集資料，對於節省人力、時間與資源的開銷將有莫大助益。
2. 由文獻探討可得知，問題解決受到學生之先備知識、推理能力、態度及後設認知的影響，因此在測驗編製上首次針對土石流為議題設計「領域特定知識(DSKT)」、「推理能力測驗 (RST)」及「態度測驗 (AT)」之線上測驗。本研究除了評量學生之學習成效外，更輔以晤談後設認知的問題，初步探討後設認知與問題解決相關因素的關係，期許能對教師施以問題解決為基礎之課程教學時，給予實質教學上建議，以提升學生相關能力。
3. 本研究以晤談的方式，實際瞭解學生的想法，初步整理出學生在進行「以問題解決為基礎之土石流問題解決 CAI 電腦輔助教學課程」（董家莒和張俊彥，1999）前後之概念改變情形，及學生平時作紙筆測驗的喜好，以作為將來課程或教師教學時之參考並希冀提供將來相關之線上測驗研發之參考。

第五節 名詞釋義

茲將本研究所涉及的重要名詞和其操作定義，分別說明如下：

一、高一學生

係指目前正接受一般教學的高中一年級學生（年齡約在 16 歲）。參與本研究之學校目前採取常態且男女合班的方式進行教學。

二、電腦輔助教學

在教學的過程中，利用電腦呈現編序的教材，可以呈現多種媒體資訊，以非線性的教學順序使學生隨時能夠以互動的模式轉換教學內容，並依據個人需求、差異來進行個別化教學，可提供立即回饋。其互動不僅僅是電腦與其他影音媒體的訊號或教材的呈現方式，而尚包含學生與教學媒體間所呈現的溝通方式與反應。本研究所謂的電腦輔助教學媒體，乃指接受「以問題解決為基礎之土石流問題解決 CAI 電腦輔助教學課程」（董家莒、張俊彥，1999）之教學歷程，課程中的問題解決策略主要以「呈現問題、計畫解決途徑、資訊及資料蒐集、驗證及執行計畫」四個步驟(Chang 2000)為基礎所設計，是一套在高一地球科學課堂上實施兩節課，共 100 分鐘的教學課程。

三、領域特定知識

本研究之「領域特定」係指「土石流」主題。為瞭解學生在土石流知識上的表現，編製「領域特定知識測驗（Domain-Specific Knowledge Test, DSKT）」評量學生之土石流之知識層面上的表現。在資料分析中，所指的「領域特定知識」即為學生在土石流的知識測驗中的回答表現。

四、推理能力

本研究所探討的推理能力，乃指學生在「推理能力測驗（Reasoning Skills Test, RST）」上的表現，此測驗分為兩個題組，共為 11 題單選題。

五、態度

本研究為瞭解學生對「領域特定知識測驗（DSKT）和推理能力測驗（RST）」的線上測驗的喜歡程度，編製「態度測驗（Attitudes Test, AT）」，包含：對待解問題測驗內容的態度（6 題）、受試者對題型的喜好（5 題）、解答問題時的自我信心（4 題），為李克特氏五分量表的形式，共 15 題。在資料分析中，所指的「態度」即為學生在此的回答表現。

六、線上測驗

係指本研究將上述三項測驗（「領域特定知識測驗（DSKT）、推理能力測驗（RST）」和「態度測驗（AT）」）編寫成全螢幕的 ASP 網頁的形式，一個頁面一題，並連結 Access，掛載在師大地科所之主機下。此線上測驗不受時空限制可立即在遠端收集學生填答資料，並可將資料輸出 SPSS 或 Excel 等資料處理軟體，進行進一步的資料分析。

七、後設認知

後設認知一詞源自於 1970 年代初期，美國史丹佛大學（Stanford University）心理學家 John H. Flavell。他認為後設認知主要包括兩個部分：（一）為個人對於自己的認知歷程、結果或任何有關事項的知識。（二）個人對自己認知歷程的主動監控、結果的調控與各歷程的協調，又可分為「後設認知知識」和「後設認知經驗」。前者是靜態的過程；後者是動態的過程。亦有學者將後者分類命名為「後設認知技能」（張春興，1996）或「後設認知運作」（簡惠燕，2000），但意義內涵大致相同。

本研究所稱的後設認要是以學生對整個學習過程(包含前後測及課程)之反思作為分析後設認知表現的依據，分為三項指標：指標 N1 能正向且具體地回答問題的頻率出現次數、指標 N3 無法具體說明或負面的回饋頻率出現次數，及指標 N2 代表較無法強行區分為 N1 或是 N3 的無概念或態度取向的非具體回答出現頻率次數。指標 N1 越高，則代表後設認知的指標成績越好；指標 N3 越高，則代表後設認知的指標成績越差。後設認知晤談問題在參考文獻後設計包含：靜態的「後設認知知識」(metacognitive knowledge)、動態的「後設認知運作」(metacognitive operation) 兩類 (Flavell, 1976; 張春興, 1996; 簡惠燕, 2000)。