

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

## 總計畫(1/3)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC92-2524-S-009-003-

執行期間：92年08月01日至93年07月31日

執行單位：國立交通大學教育研究所

計畫主持人：蔡今中

共同主持人：張俊彥，周倩

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 93 年 5 月 17 日

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫期中報告

## 認知、心理、語言與科學數位學習之整合型研究總計畫

An Interdisciplinary on Cognition, Psychology, Language and Science E-Learning (1/3)

計畫編號：NSC 92 - 2524 - S - 009 - 003

執行期限：92 年 8 月 1 日至 93 年 7 月 31 日

主持人：蔡今中

執行機構及單位名稱：國立交通大學教育研究所

本整合計畫綜合認知、心理、語言三大面向之數位學習研究。首先，針對國立台灣師範大學物理系副教授黃福坤老師所建制之物理科學習討論區，進行內容分析，經過為期半年的討論以及歸納，將重要之研究發現發表於今年(2004)六月 Ed-Media-World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications 之國際研討會，以及 Instructional Science 之國際期刊。

其次，本研究主要工作在於協助其他子計畫研究之進行。本計畫每月定期舉行一次討論會議，經由相互討論、激盪與交流，使各子計畫能夠順利進行。茲將各子計畫之工作項目與現況簡述如下：

## 壹 子計畫一：數位學習環境中學生之科學問題解決能力的探討(1/3)

### 一、研究工具之研發

本研究今年的主要研究方法在評量工具的研發。由於本研究欲探究之問題解決能力屬較高層次的思考能力，故本子計畫研究對象預計為高二以上或大一和大二的學生。本人先前既有的研究，已針對問題解決能力和「先備知識」、「推理能力」與「問題解決態度」之間的相關性做研究和探討(吳佳玲和張俊彥, 2002)，發現此三項因素與問題解決能力有其高度相關性(圖，引自科學教育學刊)，且可預測高層次的問題解決能力，故確立其為本計畫問題解決能力的三個主要向度。本研究首先開發之「土石流問題解決力量表」初稿，便是以土石流相關議題導入測驗內容中，未來期能據此研究結果，針對如何設計提昇學生問題解決能力的數位課程、數位教學方式、與數位評量系統作出初步建議。



圖 2：「先備知識」、「推理能力」及「問題解決態度」與「問題解決能力」的關係

### 二、學生問題解決能力在線上討論的展現

此以國立台灣師範大學物理系黃福坤教授(本計畫共同主持人)之物理教學/示範實驗教室(網址: <http://www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/>)作為本研究之數位學習平台，探討學生在此數位學習平台之討論區中問題解決能力的展現，此部分預計在今年(2004)六月在 ED-MEDIA 2004--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications 以 Full paper 的形式發表。

### **三、數位學習課程的再修正**

針對土石流的數位化課程與教學，初步將之前現有的課程再修正並預計放入網路，並以老師為主角進行初步教學，研究成果預計發表於今年(2004)六月在 ED-MEDIA 2004--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications 以 Brief paper 的形式發表。

### **四、未來工作重點**

預計五月底前進行專家效度審查與預試，並於六月底前進行試題分析、信度分析、與量表的修正和完成。

## 貳、子計畫二：學生之知識認識觀於科學數位學習環境之展現 (1/3)

本子計畫的目的在探討高中及大學一、二年級科學專業學生的知識認識信念 (epistemological beliefs) 在數位學習環境中所呈現的型態。計畫的研究目標有以下幾項：(一) 探討學生在傳統學習環境所發展而得的知識認識觀；(二) 了解學生在數位學習環境刺激下所呈現的知識認識觀是否有別於傳統環境下的信念；(三) 嘗試對知識認識觀的領域特定或領域廣泛本質做一釐清。

本研究將使用問卷、開放性問題及面談作為資料收集的工具。問卷方面主要是利用 Dr. Moore 發展的 Learning Environment Preference (LEP) 問卷；在 LEP 問卷後將加入幾題開放性問題來偵測更高階的知識認識信念。面談的部分則是在問卷初步分析後，找出各階段具代表性學生做深入訪談教學理念。本研究量與質並重，在量的分析方面主要採用統計分析，如 ANOVA, 因數分析等等，而質的分析以面談的內容分析為主。

本計劃為期三年，第一年首重文獻探討、網站的分析及問卷發展；第二年為問卷修正及信效度化，並發展多元環境的數為學習課程以深入觀察探討學生對數位環境的偏好；第三年則為正式施測、資料的整理與分析、與其他子計畫之交叉分析、論文發表、配合總計畫撰寫實務導向專書。目前的研究進度如下：

### (一) 已完成之研究工作

#### 一、文獻探討

本階段除了探討傳統知識認識信念的文獻外，也蒐集了數位環境特質及數位環境下的知識認識觀的相關文獻，目前所蒐集的數位環境特質的相關報告較多，而數位環境下的知識認識觀相關文章較少，是值得研究者注意的領域，也是本研究的重心。

#### 二、國內地球科學教學網站分析

根據國外科學網站分析的架構及經驗，目前本研究由近百個地科教育相關的網站中塞選出國內 30 個具代表性的地球科學教學網站加以分析。分析結果發現，國內的教學網站一般來說並沒有真正利用網路便於互動交流及即時更新的特性，多為以呈現大量資料為主，注重個別學習及記憶，雖然有些網站的設計已考量資料分析及問題解決，但比例不高。評鑑方式仍屬標準化測驗，而給學生的回饋也都是非同步的形式。分析項目有 11 個主項，共有超過 70 個細項。下表列出目前部份的分析結果：

主要項目	細項	說明	網站個數	百分比
教學結構	個別學習		28	100.00

	教室合作學習	2	7.14
	網頁合作學習	3	10.71
教學方法	資料庫形式	27	96.43
	工具	7	25.00
	結構式活動	8	28.57
	線上活動	3	10.71
	虛擬環境	1	3.57
	學生建模與適應機制	0	0.00
	認知過程	資訊提取	28
記憶		23	82.14
資訊分析與推論		6	21.43
問題解決和推論		12	42.86
創造與發現		2	7.14
後設認知		0	0.00
回饋	自動	0	0
	非同步	21	100
	同步	0	0
	提供教案或學習(活動)單	12	42.86
內容結構	主題式	2	7.14
	單元式	14	50.00
	混合式	12	42.86
評鑑方式	標準化測驗	6	60
	另類評估	2	20
	混合評估	2	20

### 三、「數位學習環境偏好」問卷初稿

根據網路資料分析結果及文獻紀錄，目前發展出一「數位學習環境偏好」問卷初稿。此問卷設計的目的是為了調查學生本身對數位學習環境中各元素的喜好程度，以便將來設計多元數位環境課程的依據，也是提供學生於數位學習環境中的知識認識信念展現的資料來源之一。下表列出幾項問決題目格式：

編號	分類	問題	選項
1	學習型式	在線上課程中，我喜歡的學習型式是	1. 個別學習 2. 教室內的合作學習 3. 透過網路進行合作學習
2	活動指導導模式	若進行線上課程，我較能接受的教導方式是	1. 指導式（線上活動流程及步驟已經事先設計安排有序） 2. 探究式（較開放的問題解決活動） 3. 有指導的部份也有探究的部份
3	內容結構模式	我喜歡線上課程內容呈現的結構是	1. 主題式 2. 單元式 3. 主題與單元混合
4	教導方法	我較想看到呈現線上課程內容的方法是	1. 以資料提供為主 2. 提供線上工具 3. 結構式的活動

編號	分類	問題	選項
			4. 開放式的活動 5. 虛擬實境 6. 含有學生個人化建模的學習機制

以上問題類屬為問卷中的「教學結構」的向度。此外，問卷含「教學內容」、「認知過程」、「互動形式」、「評量」、「教師角色」等向度，共約 70 個選項，以 4 分量表的型態呈現。此問卷目前仍在發展中。

## (二) 未來一年之研究工作重點

本計畫將持續的工作有以下幾項：

- 一、文獻探討：持續的文獻收集及分析，
- 二、數位學習環境偏好問卷修正及信效度化並加以預試，
- 三、根據問卷預試結果及網站資料分析結果，設計一多元環境的數位學習課程，
- 四、數位學習課程測試。

## (三) 已發表著作（期刊及會議論文）

### A. 期刊論文：

#### (英文部分)

1. Yang, F. Y. (2004). Exploring High School Students' Use of Theory and Evidence in a Life Context: The role of scientific thinking in environmental science decision-making. *International Journal of Science Education*. **In press. (SSCI)**
2. Yang, F. Y. and Anderson, O. R. (2003). Senior high school students' preference and reasoning modes about nuclear energy use. *International Journal of Science Education*, 25, 221-244. **(SSCI)**

#### (中文部分)

3. 楊芳瑩 (2002): 日常科學思考的培養。科學教育月刊, 247, 10-20。
4. 丁信中, 楊芳瑩, 洪振方 (2001): 轉換地球科學理論形成過程於科學學習歷程 理論探討。科學教育研究與發展季刊, 22, 1-15。
5. 丁信中、洪振方、楊芳瑩 (2001): 科學理論形成與精煉的過程對科學學習的意涵。科學教育月刊, 240, 2-13。

## 參、子計畫三：網路學習策略模型發展研究-技能、情意與自我管理 之內涵與交互作用(1/3)進度報告

本子計畫長期研究之目標在於以後設認知理論為基礎，建構符合在網路學習情境下的『網路學習策略模型』，發展過程分四個階段進行：(第一階段)分析網路學習環境以界定影響網路學習之外在因素。(第二階段)從「技能」、「情意」和「自我管理」三方面探究網路學習策略的內涵，並開發相關之「網路學習策略評量工具」。(第三階段)檢視各項網路學習策略對網路學習成效的影響。(第四階段)檢視網路學習者的「知識認識觀」與「網路學習策略」之間的關連性。

子計畫第一年(1/3)的研究進度則以第一階段和第二階段的研究重點為主要工作內容。包括以下三部分：(一)文獻收集:廣泛地收集與「網路學習情境」和「網路學習策略」相關的所有概念論述與實證研究之參考文獻。(二)文獻分析：對步驟一中所收集到的文獻資料作深入的內容分析。(三)開發研究工具：根據步驟二中所得有關網路學習環境與學習策略內涵之分析結果，參考「學習策略評量表(LASSI)」(Weinstein, 1990)的架構，編制設計網路學習策略量表中各個子量表的試題。

目前本子計畫的執行進度如下：

(一)在文獻收集方面:本子計畫目前已利用包括 SSCI 及 SDOS 和 ERIC 等幾個主要教育資料庫，收集關於網路學習環境的文獻及網路學習策略相關文獻共約五十篇，經過詳讀摘要後初步篩選出共約三十篇比較直接相關的文獻，其中與環境有關的約二十篇，與策略有關的則為十篇。而其中有關網路學習環境之要素有關的重要文獻，亦提供給子計畫二作參考，並與子計畫二初步討論將來在實驗施測上合作的可能性與時程。所有有關的文獻收集基本上已經告一段落，並開始著手整理成論文發表，但由於國內外在此領域的研究腳步越來越快，文獻的收集未來仍會持續進行，以隨時更新最新之研究概況，作為論文寫作發表的重要依據。

(二)在文獻分析方面：本子計畫已將收集到的文獻依其內容分成網路學習環境和網路學習策略兩大類。其中網路學習環境又分成網路學習任務之本質、網路學習環境中的社會支持、網路學習環境中之社會期望、網路學習環境中的可用資源和其他等五個子類別。網路學習策略則從認知技能、心理動力和自我監控三方面來分析，目前以網路資料搜尋策略及網路自我效能的資料最為齊全，所有資料將於暑假期間作進一步的深入統整，以利發表。

(三)在工具開發方面：本子計畫已開發的網路學習策略評量表當中的兩個主要子



量表，一為網路自我效能量表(ISES)，另一則為網路資料搜尋策略量表(ISSI)，關於 ISES 初步測試分析結果，以及網路使用行為、動機與態度中的性別差異，已同時投稿並皆獲接受至今年於瑞士召開的 ED-MEDIA2004 研討會中發表，較完整的論文則將於近期中投至 SSCI 期刊發表。另外，關於 ISSI 則正積極經由訪談資料再次修改當中，預計於六月中定稿後與其他子計畫合作一同進行施測，初步分析報告可望於七月完成並投稿至明年 NARST，完整論文亦將於暑假期間投稿至 SSCI 期刊發表。

整體而言，目前本子計畫進度尚在預定計畫之中，完成今年約百分之七十的預定進度，其餘部分將於未來三個月中積極完成，特別是文獻統整成論文撰寫的部分，應可利用暑假較充裕的時間完成進度。

#### **肆、參考文獻**

吳佳玲和張俊彥（2002）：高一學生地球科學問題解決能力與其先備知識及推理能力關係的初探研究。**科學教育學刊**, 10, 135-156。