

國中地理線上多媒體試題發展與成效評估

臺北市立雙園國民中學 吳正宇

摘要

本研究旨在利用國中九年一貫社會領域與地理學習內容相關之分段能力指標，並結合網路多媒體技術，來發展國中地理線上多媒體試題；並根據師生的作答與回饋，以評估地理試題朝線上多媒體發展的可能性。本研究對象在學生的部份為九年級學生，男生 46 人，女生 63 人，共計 109 人；教師的部分，男性 15 人，女性 18 人，共計 33 人。

本研究工具包括國中地理線上多媒體試題及師生試題評價問卷。將問卷資料進行獨立樣本 t 檢定及單因子變異數分析等統計方法進行分析。

本研究根據資料分析，獲致研究目的之結論如下：

- 一、地景觀察、儀器模擬操作、資料蒐集與分析、應用資訊技能製作地理相關主題的圖表，適合用線上多媒體來命題。
- 二、題幹內容或情境敘述過長的試題，適合用線上多媒體來命題。
- 三、實驗結果顯示有關於過程技能的試題，學生答對率並不高，因此在地理教學上應重視過程技能的訓練。
- 四、地理線上多媒體試題適合當作課後的延伸學習工具；亦可試著設計難度較高的多媒體試題，當作地理學科知識資優競賽的試題。
- 五、常使用電腦輔助學習、答題結果高成就的學生及常使用電腦輔助教學的教師較接受線上多媒體試題。
- 六、地理線上多媒體測驗，較適合在區域網路環境下進行施測。

關鍵詞：線上多媒體、試題發展、分段能力指標

壹、研究動機

地理是一門很容易整合日常生活經驗於學習中的學科，地理概念常涉及到時空變遷及圖表技能的訓練，這些皆符合基本學力測驗所要評量學生適應當代社會生活的基本能力。若評量受限於平面紙張，關於動態的時空變遷或是圖表技能訓練的試題必無法完整呈現。換言之，我們是否該思索當教材內容改變、教學方式改變，測驗內容與形式也必須試著改變？如此地理評量才較能測驗出學生在空間思考及邏輯判斷上的知識與技能。

地理評量試題內容若要貼近學生生活情境或經驗，命題上可嘗試結合網際網路的資源，尤其像是時空變遷、過程技能及資料搜尋、處理、分析與應用的試題若能朝向線上多媒體發展，不僅較能符合e世代資訊潮流所趨，亦能讓學生懂得利用資訊科技能力來解決問題。若國中基本學力測驗因受限於紙筆測驗形式及資訊軟硬體需求環境，使得該測驗無法確切評量到學生資訊科技運用於學科的技能，實為可惜。

隨著網際網路一日千里之進展，學生學習的環境與方法在質與量上都產生了明顯的變化。掌握資訊的來源與收集方法，遠比要去記憶和背誦資訊要來得重要許多，因此資訊網路無疑是一項重要的傳播工具（賴進貴，1997）。而隨著e時代的多元評量興起，利用電腦多媒體及網際網路的特性，使得教學評量內容更具視覺化、生動化、人際互動（許瑛珺，2002）；若再結合問題導向學習（*problem-based learning, PBL*）概念，透過實務問題的引發，學習者在有意義的學習情境裡，藉由探索、整合與解決問題的過程，主動建構知識和解題概念（*Mayo et al., 1993*），進而培養思考及推理的能力（*Barrows, 1984; Barrows & Tamblyn, 1980*）。而教師在地理評量的方式若能嘗試朝線上多媒體發展，配合電腦科技來訓練學生能應用所學於日常生活之中，並透過融合真實情境或是利用網路傳輸特性，將地理資料的展現可以從平面圖文，發展成動態的多媒體形式，提供生動活潑的試

題資源，相信可在評量的過程之內，協助學生學得帶著走的基本能力。

承上所述，本研究動機分述如下：

- 一、地理教學內容所涉及到的時空變遷概念、圖表技能的訓練，與地理資料的搜尋、處理、分析與應用的能力是國中學生適應當代社會生活的基本能力之一，而這些應該要試著納入地理教學評量之中。
- 二、紙筆測驗的侷限性，固然可以用其他多元評量方式評鑑，但如果試著以線上多媒體的方式來改善過去地理教學評量的缺失，是否比較能讓學生內化地理學科基本能力，來運用解決生活上的問題？

基於以上兩點考量，國內地理相關多媒體試題開發並不多見，特別是強調時空變遷、過程技能及資料搜尋、處理、分析與應用的試題；或是以分段能力指標來命題之線上多媒體試題更是付之闕如。故本研究嘗試如何透過網路學習環境來彌補現行國中地理教學及評量之不足，並以電腦多媒體觀念與地理試題發展相結合，使學生學習地理不再受限於平面媒體，相信應可提昇學生多元智能的發展。

貳、研究目的與待答問題

本研究具體目的有三個面向，而根據研究目的所述，並提出研究問題：

- 一、發展國中地理線上多媒體試題
 1. 有哪些基本能力適合用線上多媒體測驗的方式來考？
 2. 一般教師發展線上多媒體測驗的可能性如何？
- 二、探討學生及教師對於國中地理線上多媒體試題之評價
 1. 學生對於發展國中地理線上多媒體試題的評價如何？
 2. 教師對於發展國中地理線上多媒體試題的評價如何？
- 三、根據研究結果具體建議，作為提供未來建置功能更完備的線上多媒體教學評量平台系統的參考意見。

參、文獻探討

一、多媒體技術引領新學習的方法

網路可藉由超媒體連結，可將即時性圖片、動畫、聲音、文字等多媒體資源快速呈現在眼前（王宜珍，1998）。是故隨著資訊科技的進步，人類社會已進入嶄新的時代，在學校課堂上也深受此洪流的影響，多媒體技術已經大量融入於教學過程之中，以目前軟體技術來看，利用網際網路輔助教學，已能提供了如：線上多媒體課程、線上多媒體測驗、非同步公共討論與公告、電子郵件、電傳視訊、教學管理及學生管理等功能，致現今網路課程能更為豐富（何猷賓、薛家圓，2000）。特別是在地理教學方面，地理學科因為探討橫跨自然景觀及人文活動的範疇，可比其它學科學習向度廣泛，故課程內容若能搭配更多的圖像、動畫或是活動影像，並進行多種功能的編輯、存取、播放，不僅能將課程內容更加生動精采，亦能提高學生主動學習的興趣。

而資訊教育旨在培養學生資訊擷取、應用分析、創造思考、問題解決及溝通合作的能力，使學生具備正確資訊學習態度（教育部，2003）。不僅如此，資訊科技的發展與應用也使過去難以呈現的學科教材內容或認知技能，可以利用新的教育理論及學習方法來呈現（Thomas, 1998，引自：王曉濬，1999），諸如：多元智能論（Multiple intelligences theory，MIT）、情境學習（situated learning）、問題導向學習（problem-based learning, PBL）及 STS 等。這些教育理論或教學方式便是強調知識的學習可經由與實際情境的的互動，如此學習者所學習到的不會是片斷的知識，而是歸納後完整的知識體系。儘管傳統教室大多時間是無法提供真實學習情境，但透過電腦科技是可以來彌補教室環境的不足（李玉慶，2000），透過營造虛擬似真的情境世界，讓學習能沉浸於類似真實的情境脈絡裡（許瑛珺、廖貴菁，

2002)。

綜上所述，電腦科技的進步與網路超媒體等技術的出現，將使議題式 (issues-based inquiry)、資源式 (resource-based learning)、建構式 (constructive learning)、問題解決式 (problem-solving approach) 和統整式 (integrative learning) 教學更具有發展的空間，網路平臺會是新教學實驗法的絕佳場所 (陳哲銘，2003)。因此，今日教育應要多結合電腦多媒體技術設計的虛擬情境，將原本抽象的概念具體呈現出來，能幫助學生有意義的學習，並活用於日常生活中。

二、線上多媒體試題發展的多元面向

傳統紙筆測驗所為人詬病的就是大多僅就認知部分做出有效的評量，儘管國中基本學力測驗已朝生活情境大量取材，且將讀圖能力方面的技能指標放入考題之中，不過受限於平面紙張，倘若試題發展能透過網際網路多媒體特性，即可搭配不同的題型，例如像模擬技術或是互動式操作等方式來測驗學生學習能力，不僅能豐富考題內涵，也提供更多元化的評量方式 (林璟豐，2001；張鑫安、游光昭，2004)。

一般來說，教師實施多元評量時雖較能客觀評鑑出學生的學習能力，但總是大費周章。若能善用網際網路即可輔助多元評量，甚至活化傳統紙筆測驗，像是出題教師可以利用網路上的資訊，譬如時事、科學新知等等素材，來設計一些閱讀型的題目；或是上網找一些科學數據，讓學生進行判讀、解釋的工作，訓練學生的科學技能過程之能力 (許瑛珺，2002)。此評量模式，網際網路不僅能成爲一個協助教師搜尋資訊的工具；且透過網際網路視覺化之特色，命題教師可利用多媒體，諸如：動畫、影片、或是與電腦模擬等方式，來呈現題目要表達之概念；並經由學生完成的「學習任務」，來了解學生認知發展情形。而運用網際網路中「人際互動」功能，

亦可將影片教學、動態模擬與討論區相合，轉換成更多元的評量模式。換言之，命題教師可以透過網路來發展高層次之多元評量試題，如讓受測學生利用網路上搜尋的資料，並在線上試題機制環境下，就所蒐集的資訊進行分析、解釋或評估。

因此，線上測驗試題能朝多媒體發展，學生不會因為呆板、無趣下作答而對評量產生恐懼感（邱龍斌，2002）。甚至學生還會多媒體的多樣化、活潑化、生動化而感到好奇，即符合多元評量的目的，讓評量不再是分數的工具，而是一種學習的過程。

當然，發展線上評量的實質目的不是要讓評量變得有多麼棒，甚至要完全取代傳統紙筆測驗或是其他多元評量的方式，而是命題教師可以藉由網路多媒體技術，可以有多一種評量學生的選擇方式，期待線上多媒體試題能測驗出傳統紙筆無法測驗學生的多元智慧能力，並且減輕教師實施多元評量的負擔。

三、分段能力指標的內涵

分段能力指標是依據九年一貫課程所揭櫫的十大基本能力而發展出的一種評鑑規準，所以能力指標係指將學生所應具備的能力項目轉化為可觀察評量的具體數據，藉以反映學生學習表現（楊思偉，2002）。而能力指標之課程轉化要能轉化成課程要素，為教師決定教學目標、選擇教學內容、安排教學活動、擬定學習評量策略之用；也要契合「九年一貫課程」的課程理念，此為「課程設計」、「課程發展」的重要步驟（陳新轉，2002）。

事實上，能力指標需要有一個「行為」或是「內容」才能完整構成，所以目前教育部對於國中九年一貫能力指標，內容不僅有認知的意涵，也需要兼顧情意和技能的部分，就以 1-4-1 項為例，分段能力指標為「分析形成地方或區域特性的因素，並思考維護或改善的方法」。其中除了『地方或區域特性的因素』內容之外，其動詞部分（如：分析、思考、維護、改

善)就包含了認知及技能兩部分，並以針對概念部分(如：地方特性、區域特性、形成因素、維護方法、改善方法)轉化為實質教學目標。換言之，就是要根據能力指標轉化成具體可行的課程目標，可採「拆解」(decompose)的轉化策略；即能力指標之下，再細分成次概念，次概念本身可再細分成更詳細的層次。

本研究便以此內涵試著分析哪些能力指標中的動詞及概念部分，適合以線上多媒體的形式來命題。而從上述對於國中分段能力指標與評量設計的討論，我們可以發現隨著九年一貫課程改革，教學評量的命題方式，改以分段能力指標作為各式評量的判斷規準。依據分段能力指標的評量結果，來瞭解學生的真實能力與給予其適當的回饋。

肆、研究設計與實施

一、研究方法

本研究主要採取下列三種方法：

(一) 文獻分析法

為能瞭解線上多媒體試題開發及評量設計之實施背景、發展現況及確實融入地理教育和多元評量之精神，本研究蒐集九年一貫、多元評量、多媒體技術及線上評量相關文獻研究資料進行分析與探討，以作為發展本研究架構與評定國中社會領域分段能力指標可適用地理線上多媒體試題發展之基礎。

(二) 問卷調查法

本研究分別編製「專家效度評估問卷」與「國中地理線上多媒體試題師生試題評價調查問卷」，透過問卷資料的蒐集統計以瞭解師生對於線上多媒體試題發展的評價。

1. 專家效度評估問卷

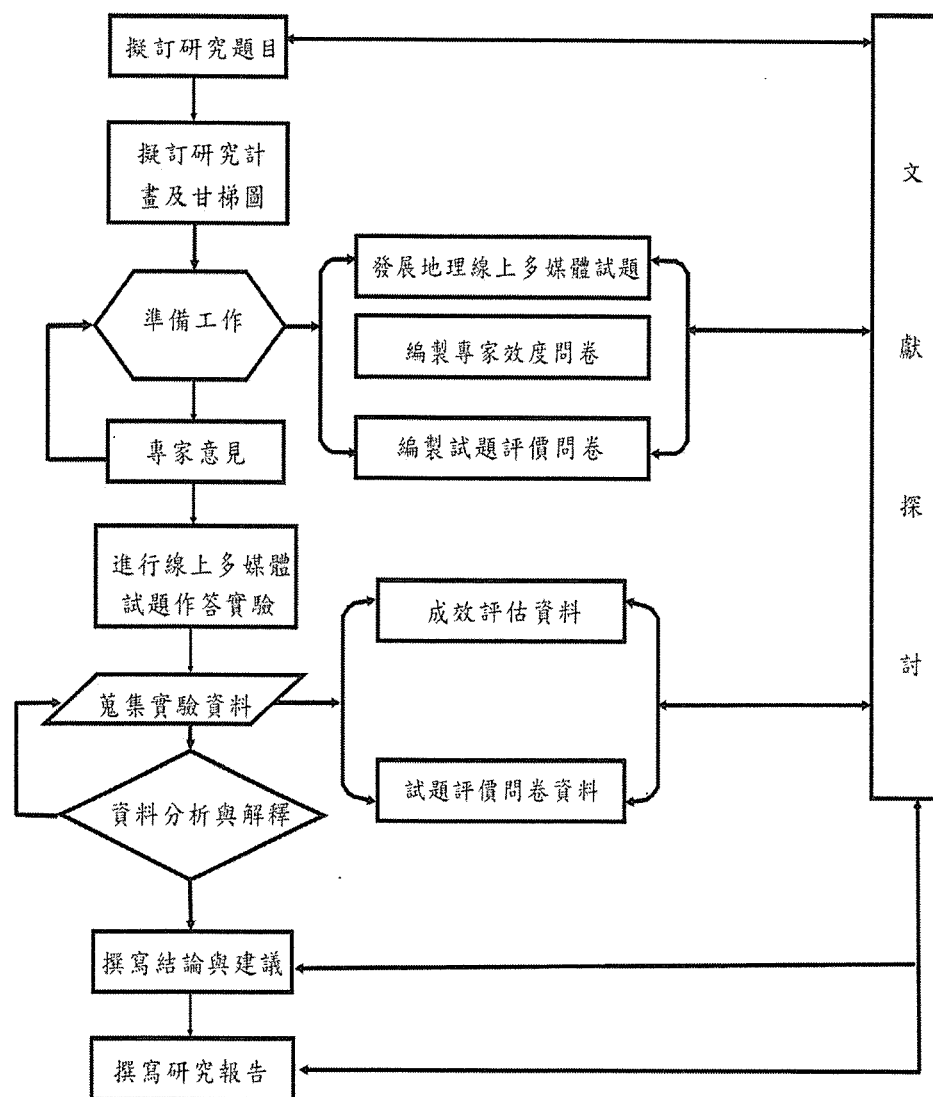
規劃邀請十名國內相關領域專長的教師，在預試及正試階段前依據國中社會領域分段能力指標轉化命題內容的面向，來評估其適切性；並就線上多媒體試題題目整體的內容呈現、實用價值及領域推廣等各項角度來評估試題，以強化本研究試題的效度。

2. 國中地理線上多媒體試題師生試題評價調查問卷

本問卷調查部份參考自黃良成編製之「國小補校學生電腦態度及學習態度量表」中的「電腦態度量表」(黃良成, 1997)及翁正雄編製之「國民小學教師及四年級學生電腦態度量表」(翁正雄, 2003)。內容分為個人變相資料、試題內容、試題系統整體評估及線上評量態度方面等四項。藉由問卷調查，以瞭解受測者對於國中地理線上多媒體試題發展的看法。

二、研究架構

本研究主旨針對網路的各項特性，以國中九年一貫社會分段能力指標為基礎，並經過文獻探討與各類線上評量相關題型蒐集與觀摩，透過學校現有電腦資源下，開發地理線上多媒體試題。研究將以國中地理學習階段之地形、氣候及水文等概念為試題範圍，進行相關線上多媒體評量試題的實際製作，後再進行專家及受試者之評估性測驗，且廣泛蒐集受試者對於評量試題之意見及評價。其本研究架構如圖一所示。



圖一 研究架構

三、研究工具

(一) 國中地理線上多媒體試題

1. 國中社會分段能力指標的分析

為發展本研究試題，藉由網際網路的多媒體特性，豐富考題內涵，希冀測得學生不同向度的能力，必須先進行國中社會分段能力指標的分析，以瞭解有哪些能力指標適合用線上多媒體測驗的方式來評量學生？

以國中地理學習概念最為相關的學習主軸「人與空間」來論，將主軸裡八項分段能力指標內容中的動詞及概念部份作分析，將可轉化多媒體形

式的關鍵詞，延伸設計出相關的線上多媒體試題素材，整理如表一。

表一 「人與空間」學習主軸可轉化多媒體形式之能力指標彙整表

社會分段能力指標	轉化多媒體的關鍵詞	線上多媒體素材
1-4-1分析形成地方或區域特性的因素，並思考維護或改善的方法。	地方或區域特性	描述自然、人文環境特徵的聲音、影片、圖片及動畫
1-4-2 分析自然環境、人文環境及其互動如何影響人類的生活型態	自然環境、人文環境及其互動	強調人地互動的影片、圖片及動畫
1-4-3分析人們對地方和環境的識覺改變如何反映文化的變遷	地方和環境的識覺改變、文化的變遷	強調今昔對照或有產生變遷過程的自然或人文環境的影片、圖片及動畫
1-4-4探討區域的人口問題和人口政策	人口問題、人口政策	利用軟體工具進行統計圖表製作或函數計算
1-4-5討論城鄉的發展演化，引出城鄉問題及其解決或改善的方法	城鄉的發展演化	描述城鄉發展演變的影片、圖片及動畫
1-4-6分析交通網與運輸系統的建立如何影響經濟發展、人口分布、資源交流與當地居民的生活品質	如何影響	利用網路引擎蒐集相關資料
1-4-7說出對生活空間及周緣環境的感受，願意提出改善建言或方案。	提出改善建言或方案	利用網路引擎蒐集相關資料
1-4-8評估地方或區域所實施的環境保育政策與執行成果	環境保育政策與執行成果	利用軟體工具進行圖表製作，或利用網路引擎蒐集相關資料

經由表一整理可發現，在「人與空間」的學習主軸中，所有八條分段能力指標皆可轉化成地理線上多媒體試題；而其他的學習主軸中，像是「演化與不變」、「生產、分配與消費」、「科學、技術和社會」及「全球關連」等裡頭大多分段能力指標的字句裡，也都有能轉化線上多媒體試題素材的關鍵字，如：舉例、說明、解釋、如何相互影響、評估、討論及分析等，而這些皆可依據能力指標所指涉的地理概念，延伸設計出線上多媒體試題，像是利用網路搜尋引擎，來測驗學生解讀、整理、分析地理資料的能力等。

2. 試題的雙向細目表

本研究試題編製之依據除上述分析國中社會領域分段能力指標外，亦根據布魯姆（B. S. Bloom *et al.*, 1956）「教育目標分類法」（Taxonomy of Educational Objectives）第一冊認知領域所提教育目標的六個層次編纂完成線上多媒體試題。本研究試題範圍為包含國中七至九年級社會領域地理課程部分，試題內容計有七年級台灣的位置與範圍、地形、人口結構；八年級中國的地形、聚落；以及九年級世界區域的氣候及水文等相關概念。試題類型選定為選擇題計 13 題，填充題計 3 題與操作應用題計 4 題，共計 20 題，並依題目屬性以十大題作分類。並依國中基本學力測驗是將學習能力可以劃分成記憶、理解以及批判性思考（包含應用、分析、評鑑及創造等的能力層次）的三種層次；而就國中地理學習內容而言，可依據通論及區域來加以分類，並可再細分自然及人文等八個要素而擬定之雙向細目表。試題之雙向細目表如表二。

表二 研究試題的雙向細目表

細格為評量目標		國中地理的知識向度及要具備之學習能力									總計
		A. 記憶（具備基本的地理知識）			B. 理解（理解地理知識的內涵）			C. 批判性思考（具備批判性思考能力）			
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	
學習內容	通論										
	1. 位置與範圍	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3
	2. 地形	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3
	3. 氣候	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	4. 水文	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	區域：台灣										
	1. 位置與範圍	1	0	0	2	0	0	0	0	0	3
	2. 地形	1	0	0	0	2	0	0	0	0	3
	3. 人口與民族	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
	區域：中國										
	1. 地形	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	2. 聚落	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	區域：世界										
	1. 氣候	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	2. 水文	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	總計		4	0	0	5	6	0	1	2	2

3. 試題研發之內容

本研究線上多媒體試題共計十個大題（見附錄，試題網址為 <http://www.syjhs.tp.edu.tw/t197/oma/login.htm>），每大題計有 1 至 4 左右的子題，總計 20 個子題數。第一大題為影片題、第二大題為衛星影像題、第三大題為 360 度環場影像題、第四大題為古今地圖對照題、第五題為 Excel 函數公式計算題、第六大題為小畫家繪製等高線圖題、第七大題為音樂題、第八大題為 Flash 情境動畫題、第九大題為網路搜尋題及第十大題為 Flash 地形動畫題。而試題欲測驗學生之地理技能及試題所運用多媒體的形式與電腦軟體，詳細說明如表三。

表三 試題設計說明表

題號	試題類型	地理技能	多媒體形式	軟體使用
第一大題 (1-1、1-2)	影片題	觀察影片及地圖 (確認)	視訊、圖片	PowerDirector Pro Flash MX
第二大題 (2-1、2-2、 2-3、2-4)	衛星影像題	觀察地圖 (確認、分類)	互動式圖片	Flash MX
第三大題	360°VR 環場影像題	使用指北針、瞭解 方位(運用操作)	360°VR 環場互動式 圖片	Flash MX Ulead360
第四大題 (4-1、4-2、 4-3、4-4)	古今地圖 對照題	觀察地圖 (推論)	互動式圖片	Flash MX
第五大題	Excel 函數 公式計算題	人口公式計算 (計算、解答實際 問題)	文字	Excel
第六大題	小畫家繪製 等高線圖題	繪製地圖 (運用操作)	圖片	小畫家(Paint)
第七大題 (7-1、7-2)	音樂題	聆聽地方歌曲 (推論)	聲音、圖片	Goldwave
第八大題 (8-1、8-2)	Flash 情境 動畫題	觀察、瞭解方位 (推論)	動畫、聲音	Flash MX Goldwave
第九大題 (9-1、9-2)	網路搜尋題	網路查資料 (組織)	文字、超連 結	DreamweaverMX
第十大題	Flash 地形 動畫題	觀察動畫 (推論)	動畫	Flash MX

4. 諮詢專家意見建立內容效度

研究者初步研發的試題，先自行於網路上測試與修改，將修改後的試題請實驗學校－台北市雙園國中社會領域、資訊及多媒體專長教師及彰化縣原斗國中、南投縣延和國中地理教師共十名填寫專家效度評量表，建構內容效度（content validity）－採用Aiken's V index 測量工具之內容效度量化指標，分析結果呈現於表四。

表四 國中地理線上多媒體試題Aiken's V index內容效度量化指標表

題序 (大題-子題)	V	題序 (大題-子題)	V	題序 (大題-子題)	V
1-1	0.7*	4-1	0.7*	7-2	0.95*
1-2	0.8*	4-2	0.725*	8-1	0.875*
2-1	0.775*	4-3	0.75*	8-2	0.825*
2-2	0.775*	4-4	0.7*	9-1	0.9*
2-3	0.8*	5	0.7*	9-2	0.9*
2-4	0.825*	6	0.7*	10	0.9*
3	0.825*	7-1	0.95*		

備註：*在統計考驗之顯著水準 $\alpha=0.05$ 下，理想的內容效度指標之臨界值 $V_a=0.70$

5. 試題預試與試題分析

爲了瞭解試題在實施上可能遭遇到的困難，研究者於九十四年八月暑假期間，將預試試題先請實驗學校－臺北市雙園國中九十三學年度九年級應屆畢業的兩位中等程度男、女學生各一名試作，以實際瞭解學生對試題的反應，並提供研究者分配填答時間的參考。再於九十四年九月期間，以臺北市雙園國中九十四學年度九年級兩個班級學生50人，作爲預試對象，由研究者本人及該班之資訊教師主持問卷預試，試題預試時間約需40分鐘，預試結果共得有效學生部份問卷50份。

將預試所得資料，進行試題分析，計算出高、低分組在每一個試題的答對人數與百分比，再根據公式計算出每題的難度與鑑別度指數，目的在確定每一個試題的難度，以及題目是否具有區別能力高下的作用。統計分

析結果如表五。

表五 國中地理線上多媒體預試試題分析表

題序 (大題—子題)	高分組答 對數	高分組 (PH)	低分組 答對數	低分組 (PL)	難度= (PH+PL) /2	鑑別度 =PH-PL
1-1	11	0.79	0	0.00	0.39	0.79*
1-2	8	0.57	3	0.21	0.39	0.36*
2-1	13	0.93	5	0.36	0.64*	0.57*
2-2	7	0.50	1	0.07	0.29	0.43*
2-3	5	0.36	1	0.07	0.21	0.29*
2-4	14	1.00	2	0.14	0.57*	0.86*
3	14	1.00	6	0.43	0.71*	0.57*
4-1	6	0.43	0	0.00	0.21	0.43*
4-2	7	0.50	1	0.07	0.29	0.43*
4-3	9	0.64	5	0.36	0.50*	0.29*
4-4	6	0.43	2	0.14	0.29	0.29*
5	5	0.36	1	0.07	0.21	0.29*
6	3	0.21	0	0.00	0.11	0.21
7-1	8	0.57	2	0.14	0.36	0.43*
7-2	12	0.86	5	0.36	0.61*	0.50*
8-1	9	0.64	2	0.14	0.39	0.50*
8-2	7	0.50	0	0.00	0.25	0.50*
9-1	6	0.43	1	0.07	0.25	0.36*
9-2	4	0.29	0	0.00	0.14	0.29*
10	8	0.57	3	0.21	0.39	0.36*

備註：(1)預試試題狀況：在有效完成繳卷統計下，共有50人完成作答，整體平均答對 7.775 題；高分組14人平均答對11.57題；低分組14人平均答對3.17題。

(2) *代表試題難度介於0.4~0.8區間，或試題鑑別度在0.25以上

6. 選定正式試題

預試試題經由難度與鑑別度指數分析，試題難度介於0.4~0.8區間者有2-1、2-4、3、4-3及7-2題，顯示本研究試題偏難，經與受測者初步訪談，及與專家教師討論，認為其一原因是多數學生不太適應線上多媒體試題的考法；其二原因是部份試題需要熟練電腦操作技能，尚須在電腦課加強熟習其技巧；其三原因部份試題題意不清，因此決定修改部份試題內容，能給予多一點提示，並且委請協同參與研究的電腦課教師，能在正試前於電腦課中加強Excel、小畫家、IE資料搜尋的練習。

將修改後之正式試題，採用庫李法（Kuder-Richardson method, KR₂₀）進行評量信度係數的評估，研究結果得知量表的庫李信度係數為 .764059，因庫李信度值在0.7以上，屬於可接受之信度範圍。

（二）國中地理線上多媒體試題評價問卷

1. 諮詢專家意見建立內容效度

問卷於初稿擬訂後分別諮詢實驗學校－臺北市雙園國中社會領域（地理、歷史及公民三科）、資訊及多媒體專長教師與彰化縣原斗國中、南投縣延和國中地理教師評閱。本研究依十名專家之建議，修正各問卷的文字修辭、選項配置、面向標示、題目說明（賦予操作性定義）及部分題目，作為修正問卷之依據。

2. 問卷預試與信度分析

為了瞭解問卷在實施上可能遭遇到的困難，研究者於九十四年八月暑假期間，將學生部份預試問卷先請實驗學校－臺北市雙園國中九十三學年度九年級應屆畢業的兩位中等程度男、女學生各一名試作，以實際瞭解學生對試題的反應，並提供研究者分配填答時間的參考。再於九十四年九月期間，以臺北市雙園國中九十四學年度九年級兩個班級學生50人，作為預試對象，由研究者本人及該班之資訊教師主持問卷預試，問卷預試時間約需10分鐘，預試結果共得有效學生部份問卷50份。

教師部分問卷限於研究時間以及大量教師樣本取得困難等因素，未能作問卷預試，於九十四年九月至十二月期間採立意抽樣方式直接進行問卷施測。

而本研究係採用Cronbach α 係數（內部一致性係數），待問卷回收後將其結果進行信度分析。師生問卷各題的內部一致性分析結果，如表六所示。該表Cronbach's α 信度值皆在0.8以上，顯示國中地理線上多媒體試題師生評價問卷全量表的內部一致性與穩定性相當理想。

表六「國中地理線上多媒體試題師生評價問卷」
各面向內部一致性係數表

面向名稱	學生問卷 Cronbach α 係數	教師問卷 Cronbach α 係數
1. 試題內容	.9031	.8504
2. 試題系統整體評估	.8383	.8661
3. 線上評量態度	.8554	.8147
全量表	.9291	.9143

(三) 線上多媒體試題發展系統

本試題系統建置在網頁伺服器及資料庫上，以 FrontPage 2002 與 Dreamweaver MX 編輯、資料錄集物件 (ActiveX Data Object, 簡稱 ADO) 利用開放式資料庫連結介面存取 Access 2002 資料庫，而所使用網頁技術 HTML、ASP 兩種網頁設計技術，其中 ASP 網頁包含使用 VB Script、JavaScript 及 aspupload 3.0 上傳元件。系統設計採主從架構的設計，依需求分析成各個功能選單，進行網頁設計，學生端瀏覽器透過 TCP/IP 通訊協定及資料庫連結介面存取網路主機資料，最後再進行整合測試。

本研究所發展之線上多媒體試題及問卷量表系統爲了保護系統內試題的封閉性及安全性，系統使用權限分爲管理者及受測者兩部份，受測者的註冊帳號密碼完全由管理者提供，方能進入試題系統作答。

而要開始正式作答試題，爲方便試題系統能安全紀錄受測者的作答紀錄，尚需自行登入真實姓名、自設密碼及就讀學校，以辨別受測者之身分。

四、研究對象與取樣方法

(一) 學生部份

本研究所選的研究樣本主要來自臺北市雙園國中九年級一到七班的學生，於九十四年十一月在這七班中採群落抽樣選取三個班爲研究樣本，共 71 人。

由於研發試題的資料庫是放在該實驗學校資訊中心的電腦伺服器中，

且其校內內部網路的連結是屬於光纖網路，爲了瞭解外部網路登入試題系統的差異情況下，亦將研發之試題系統可供外部網路連結。故再設一外部網路組作爲研究樣本，與主實驗學校（內部網路組）互相對照。外部網路組是以立意取樣的方式，敬邀外縣市的教師鼓勵其九年級學生登入試題系統作答並給予意見回饋，截至九十四年十二月止，共計有效樣本數爲38人。

本研究受試學生人數分佈如表七：

表七 實驗學生人數統計表

組別	班別或校別	學校位置	人數	合計人數
內部網路組	A班		25	71
	B班	臺北市	23	
	C班		23	
外部網路組	A校	臺北市	3	38
	B校	臺北市	1	
	C校	臺北市	2	
	D校	臺北縣	3	
	E校	臺北縣	2	
	F校	臺北縣	1	
	G校	臺北縣	1	
	H校	臺北縣	2	
	I校	臺北縣	3	
	J校	彰化縣	13	
	K校	彰化縣	2	
L校	南投縣	5		
全體受測學生 (合計)				109

(二) 教師部分

本研究在選取教師樣本時因考量研究者人物力時間有限，且受訪者必須要透過電腦網路瀏覽線上多媒體試題，並直接在網路上填答問卷，方爲有效，故樣本取得稍微困難，故採立意取樣的方式，敬邀教師登入試題系統作答並給予意見回饋，截至九十四年十二月止，共計有效樣本數爲33人。本研究受訪教師人數分佈如表八：

表八 受訪教師人數統計表

校別	學校位置	人數	合計人數
A校		8	
B校		1	
C校	臺北市	1	12
D校		1	
E校		1	
F校	臺北縣	1	1
G校		1	
H校	桃園縣	1	3
I校		1	
J校	新竹縣	1	1
K校		1	
L校	臺中市	1	3
M校		1	
N校	臺中縣	2	2
O校	彰化縣	1	1
P校	南投縣	3	3
Q校	雲林縣	1	1
R校	臺南縣	1	1
S校		1	
T校	高雄縣	1	2
U校	屏東縣	1	1
V校	宜蘭縣	1	1
W校	台東縣	1	1
合計			33

伍、資料處理與分析

一、資料處理

本研究計有「國中地理線上多媒體試題學生評價問卷」及「國中地理線上多媒體試題教師評價問卷」等兩份線上問卷。各問卷結果入 ACCESS 資料庫後，先行扣除無效問卷並分別進行編碼，復將各份問卷中所填答的選項轉換成對應數字，依序輸入視窗版統計軟體 SPSS 中，進行資料分析與處理。而本研究採用之統計方法計有：

(一) 獨立樣本 t 檢定

應用獨立樣本 t 檢定，以考驗性別（男和女）、系統登入方式（內部網路和外部網路）之學生與教師，其在國中地理線上多媒體試題評價各面向的看法差異情形。

（二）單因子變異數分析

應用單因子變異數分析，以瞭解不同學校位置、學校類型、每週電腦輔助學習天數、每週上網天數及答題結果之學生，以及不同年資、任教科目、學校位置、學校類型、每週電腦輔助教學及每週上網天數之教師，在國中地理線上多媒體試題評價各面向的看法是否有所差異，當差異達到顯著水準時（ $\alpha=.05$ ），再以 Scheffe 法進行事後比較，以分析各組間的差異情形。

二、資料分析

（一）國中地理線上多媒體試題評價整體性看法

1. 對試題評價各面向整體性看法

實驗各組（內部網路組、外部網路組、全體受測學生及教師）對試題評價各面向看法同意程度分析彙整，如表九。

表九 實驗各組對試題評價各面向看法分析彙整表

面 向	組 別	內部網路組	外部網路組	全體受測學生	教師
		M 值	M 值	M 值	M 值
試題內容		3.6839	3.7222	3.6972	4.1549
試題系統整體 評估		3.5509	3.2632	3.4506	3.3939
線上評量態度		3.4567	3.4643	3.4594	3.9487
全量表		3.5638	3.4832	3.5357	3.8325

根據表九，顯示所有受訪者對「試題內容」面向的試題評價表達較高的同意程度。而除內部網路組學生外，其餘各組呈現對於「試題系統整體評估」面向表達較低的同意程度。

在全量表部分，教師對於線上多媒體試題整體評價最高，而外部網路組學生對於線上多媒體試題整體評價最低。顯示受訪教師對於國中地理線上多媒體試題整體接受程度高於受訪學生。

2. 對試題內容面向中的各題看法

就試題內容面向中，所有受訪者對於「利用工具軟體如 Excel、小畫家等，能評量學生應用電腦技能解決地理問題的能力？」皆表達出最低的同意程度。顯示受訪者認為大部分的學生尚未能充分利用工具軟體，應用電腦技能來解決地理的問題，而對於此類型的題目接受度稍低。

3. 對試題系統整體評估面向中的各題看法

就試題系統整體評估面向中，所有受訪者對於「在閱讀試題影片，視覺感上是否清晰好用？」皆表達出最低的同意程度。顯示在製作線上多媒體試題時，基於網路的頻寬速度限制，影片會做適度的壓縮處理成串流格式，使其電腦執行速度能夠流暢，但也因此容易影響閱讀者的視覺感。

4. 對試題系統整體評估面向中的各題看法

就線上評量態度面向中，所有受訪者對於「與紙筆測驗相較，線上試題命題的方式較為有趣」皆表達出最高的同意程度，顯示受訪者認為線上多媒體試題可展現較高的創意或是互動性。

而大部分受訪者對於「國中基本學力測驗可以嘗試發展線上多媒體試題」則表達較低的同意程度，顯示受訪者認為基於現實資訊環境考量，國中基本學力測驗比較不易用線上多媒體的方式來命題或是當作施測工具。

(二) 不同變項資料對試題內容面向看法結果分析

實驗各組對試題內容面向看法在各變項中有達顯著的統計表如表十。

表十 試題內容面向看法各變項中達顯著性統計表

項目	組別	內部網路組	外部網路組	全體受測學生	教師
每週電腦輔助學習的天數	3~4 天組 (M=4.2639) 高於 0 天組 (M=3.4575) p<.05	各組間未達顯著差異	3~4 天 (M=4.1880) 高於 0 天 (M=3.5556) 與 1~2 天 (M=3.6064) p<.05	非考驗項目	非考驗項目
每週電腦輔助教學的天數	高分組 (M=4.0760) 高於中間分組 (M=3.6162) 和 低分組 (M=3.4094) 等 兩組 p<.01	高分組 (M=4.0667) 高於低分組 (M=3.4111) p<.05	高分組 (M=4.0766) 高於中間分組 (M=3.6449) 和 低分組 (M=3.4100) p<.001	非考驗項目	非考驗項目

根據表十，顯示學生愈少使用電腦輔助學習及答題結果的成績在中低成就之學生較少利用電腦網路輔助學科的學習，或是受限於本身的地理程度及資訊能力，比較不太能夠接受地理線上多媒體試題的內容。

而愈少使用電腦輔助教學之教師，長期較少使用資訊工具，比較不太能夠接受地理線上多媒體試題的內容來測驗學生。

(三) 不同變項資料對試題系統整體評估面向看法結果分析

實驗各組對試題系統整體評估面向看法在各變項中有達顯著的統計表如表十一。

表十一 試題系統整體評估面向看法各變項中達顯著性統計表

項目	組別	內部網路組	外部網路組	全體受測學生	教師
每週電腦輔助學習的天數		各組間未達顯著差異	各組間未達顯著差異	3~4 天 (M=3.9744) 高於 0 天 (M=3.2950) 與 1~2 天 (M=3.3710) p<.05	非考驗項目
答題結果		高分組 (M=3.8947) 高於低分組 (M=3.2164) p<.01	各組間未達顯著差異	高分組 (M=3.7969) 高於中間分組 (M=3.3943) 和 低分組 (M=3.2031) p<.01	非考驗項目
系統登入方式		非考驗項目	非考驗項目	內部網路組 (M=3.5509) 高於外部網路組 (M=3.2632) p<.05	內部網路組 (M=3.8472) 高於外部網路組 (M=3.2489) p<.01

根據表十一，顯示由外部網路登入試題系統的學生及教師，因受限於網路頻寬或電腦伺服器執行的速度遠不如內部網路的傳輸速度快，而對於線上多媒體試題系統滿意度較低。

由上述結果顯示，外部網路組的學生使用試題系統作答試題因受限於網路頻寬或電腦伺服器執行的速度，而對本實驗研究之系統整體滿意度偏低，所以外部網路組的學生無論在每週電腦輔助學習的天數及答題結果上，其統計分析結果在各組間呈現出無顯著差異。

(四) 不同變項資料對線上評量態度面向看法結果分析

實驗各組對線上評量態度面向看法在各變項中有達顯著的統計表如表十二。

表十二 線上評量態度面向看法各變項中達顯著性統計表

項目	組別	內部網路組	外部網路組	全體受測學生	教師
每週電腦輔助學習的天數		各組間未達顯著差異	不同每週電腦輔助學習的天數的外部網路組國中學生，對線上評量態度構面的看法有顯著差異 $p < .01$ 其中 5~6 天組的觀察值少於兩個，故未能執行雪費 (Scheffe) 法進行事後比較	3~4 天 ($M=3.8297$) 高於 0 天 ($M=3.2980$) $p < .01$	非考驗項目
答題結果		高分組 ($M=3.7444$) 高於低分組 ($M=3.1917$) $p < .01$	各組間未達顯著差異	高分組 ($M=3.7562$) 高於中間分組 ($M=3.4076$) 和低分組 ($M=3.2537$) $p < .001$	非考驗項目

根據表十二，顯示愈少使用電腦輔助學習及答題結果的成績在中低成就之學生較少利用電腦網路輔助學科的學習，或是受限於本身的地理程度及資訊能力，比較不太能夠適應地理線上多媒體試題，而對線上多媒體試題的發展評價較差一些。

唯本研究在外部網路組樣本數或許不夠健全，或是外部網路組的學生在作答本研究試題因受限於網路頻寬及電腦伺服器執行的速度下，而影響了答題結果的成績在高成就之學生對整體線上多媒體試題發展的評價，而導致與內部網路組的研究結果不同，呈現出高分組學生和中低分組學生間並無顯著差異。這部分的釐清，或許可以在未來後續研究擴大樣本的方式再做進一步的分析。

陸、結論與建議

一、結論

(一) 發展國中地理線上多媒體試題

1. 線上多媒體試題可評量出紙筆測驗無法測驗到的能力

本研究以國中九年一貫社會分段能力指標為基礎，開發地理線上多媒體試題，可發現本研究試題有三個大題是無法用紙筆測驗來命題的，如：第三大題的「360°VR 環場影像題」，利用 360°環景影像來模擬地理真實地景，來評量學生對地景觀察及儀器模擬操作的能力；第五大題的「Excel 函數公式計算題」，利用網路上提供真實的地理資料數據，來評量學生應用資訊技能來解決地理相關主題圖表問題的能力；第九大題的「網路搜尋題」，透過網路搜尋引擎，來評量學生的資料蒐集與分析資料能力。

承上所述，地景觀察、儀器模擬操作、資料蒐集與分析、應用資訊技能製作地理相關主題的圖表等，皆無法用紙筆測驗的方式來檢驗學生能力，而這些能力也與國中社會領域學習主題軸中的分段能力指標裡有相關。

2. 線上多媒體可簡化過長的題幹內容或情境敘述

除了上述三個大題無法使用紙筆測驗的方式來呈現以外，本研究其餘七個大題固然可以用紙筆測驗的方式來命題，不過這些試題裡由於放入大量的影片、圖片、聲音、動畫等多媒體素材，若硬是要以紙筆測驗的形式來命題，就必須要利用大量文字或灰階圖片來替代說明，勢必會佔據不少試卷的紙張版面，顯示出題幹內容或情境敘述過長的試題較適合用線上多媒體試題來命題。

3. 地理試題要重視過程技能的能力

由於過去紙筆測驗對於過程技能的訓練較為缺乏，經實驗結果顯示有關於過程技能的試題，學生答對率並不高。這表示今日國中資訊教育之課

程目標雖然有要增進學生利用各種資訊技能，進行資料的搜尋、處理、分析、展示與應用的能力（教育部，1998），但國中的資訊課程少有機會能與其他學科協同教學，導致大多數學生難將資訊課程所學習到的知識與技能應用於線上多媒體測驗裡，證明了今日資訊科技融入教學仍有極大的改進空間，未能做到真正的資訊能力帶著走。也唯有改進資訊教育的學習內涵，方能進而落實資訊融入評量的理念，讓線上多媒體試題的發展更具成效。

4. 線上多媒體測驗可成爲延伸學習的工具或學科知識資優競賽試題

根據問卷調查的結果顯示，普遍教師基於現實資訊環境的考量而認爲現今線上多媒體測驗很難成爲全校性的定期評量或是國中基本學力測驗的工具。而在實驗的過程中，的確發現由實驗學校的區域網路和外部網際網路登入試題系統，電腦在執行 Flash、音樂、影像等多媒體的速度上有明顯落差，顯示多媒體素材越強調品質，網路伺服器及頻寬速度負荷就會越重，實爲今日線上多媒體試題發展上的限制。

然而，地理試題朝線上多媒體發展，容易吸引學生的興趣，對於推廣地理教育會有莫大的幫助，普遍教師則認爲地理線上多媒體試題適合當作課間的隨堂測驗或是課後的延伸學習工具；或是可試著設計難度較高的多媒體試題，當作地理學科知識資優競賽的試題。

5. 校際間合建分享地理線上多媒體教學及試題資料庫

根據問卷調查的結果顯示，普遍教師強烈認爲製作地理線上多媒體試題會增加教師在命題工作上的負擔，除非是教育部或是其他上級教育單位成立相關研發的計劃，成立種子學校，以團體合作的力量建置線上題庫，並多爲教師辦理製作線上多媒體測驗的研習活動，方能成功。

（二） 師生對於國中地理線上多媒體試題之評價

1. 常使用電腦輔助學習的學生較適應線上多媒體試題

根據問卷結果顯示，愈常利用電腦網路輔助地理學習的學生比較能夠接受地理線上多媒體試題。換言之，若要發展地理線上多媒體測驗，教師在平時地理教學中，需引導學生懂得使用電腦網路來輔助地理學科學習。

2. 答題結果高成就的學生較接受線上多媒體試題

根據實驗結果顯示，答題結果高成就的學生因地理程度或資訊能力偏高而較能接受地理線上多媒體試題。換言之，在發展線上多媒體測驗，教師需要在平時地理教學中，落實資訊科技融入地理教學，讓學生擁有資訊科技融入地理學習的能力。

3. 常使用電腦輔助教學的教師較接受線上多媒體試題

根據問卷結果顯示，愈常利用電腦網路輔助地理教學比較能夠接受地理線上多媒體試題的內容。換言之，未來若要建置地理線上多媒體試題的題庫及系統，必須先提升教師願意投入資訊融入地理教學的比例。

4. 利用區域網路環境來實施線上多媒體測驗

根據問卷結果顯示，由外部網路登入試題系統的學生及教師，受限於網路頻寬或電腦伺服器執行的速度遠不如內部網路的傳輸速度快，而對於線上多媒體試題系統滿意度偏低。換言之，現階段若要正式實施地理線上多媒體測驗，較適合在區域網路環境下進行施測。

二、建議

(一) 國中地理線上多媒體試題發展現況

從整個研究過程及結論中，針對國中地理線上多媒體試題發展現況給予三點建議。

1. 本研究試題尚可修改的方向

根據本研究受訪者教師建議，由於地理線上多媒體試題的題型、考法與紙筆測驗明顯不同，相關試題發展的實驗，最好能比照基本學力測驗方式，在實施正試前，可提供一些試題範例，讓學生練習、適應的機會，實驗研究結果或許可更為嚴謹。

而根據本研究實驗結果顯示，部分題型設計尚有改進空間，像是第六大題—小畫家繪製等高線，題幹儘管有給予畫法提示，不過國中地理等高線的概念著重在於地形的判讀及轉繪成地形剖面圖，鮮有直接描繪等高線的訓練，故該題整體答對率是所有研究試題最低，且無鑑別力。

2. 現行電腦資訊課程應注重學生資訊融入學科學習的能力

根據本研究調查結果顯示，大部分國中學生尚未能充分利用工具軟體，像是 Excel 或小畫家，應用電腦技能來解決地理的問題。代表學生的資訊能力有個別差異，不熟悉操作電腦的學生容易吃虧，但這類的學生不見得不熟悉線上多媒體試題內容中所要測驗的地理概念。

因此，建議現行九年一貫中的資訊教育課程，電腦資訊課教師可協同其他領域教師的教學，甚至鼓勵學科教師在彈性課程裡多教導學生資訊融入學科學習的能力，例如：教導學生使用 Excel 試算表時，社會領域地理科的氣候圖、人口金字塔圖等圖表；以及其他領域，如：數學領域的統計圖表概念、自然領域的實驗研究結果等，都很適合成為電腦資訊課程中學習 Excel 試算表的課程素材。

3. 線上多媒體試題解答過程費時，宜注意出題數量

根據本研究調查結果顯示，線上多媒體試題解答過程往往需要電腦輸入，會比較費時，一份線上評量試卷裡，若多媒體試題過多，對國中學生的資訊能力程度而言，會比作答傳統紙筆測驗及一般文字敘述的線上評量試卷的時間還要久，故建議線上多媒體試題宜以少許的題數搭配於文字敘

述爲主的線上評量試卷之中。

(二) 未來可後續研究的方向

從本研究過程及結論中，研究者認爲以下三點可作爲未來研究的方向。

1. 全面性進行建立線上多媒體試題發展系統之意見調查研究

本研究受限於人力、物力，僅以研究者服務學校的 71 名學生、8 名教師及他校 38 名學生、25 名教師爲研究樣本。由於樣本數不足，建議在未來後續研究可以擴大樣本，不僅會使研究結果更有貢獻外，且在推動資訊科技融入教學評量上，可以提供相關規劃或試辦的教育單位在執行時之參考。

2. 強化多媒體的壓縮技術，並且需兼顧到影音像品質

線上多媒體測驗所使用的多媒體素材，因包含了影音、視訊及動畫，其檔案大小遠比一般文字檔案還要大。根據本研究調查結果顯示，在區域網路使用尚可，一旦運用於網際網路，就明顯受限於頻寬而產生延滯現象，會降低評量效能。因此，研發更佳の影音像壓縮技術、更快的頻寬建設，仍需有待努力。

3. 建立功能更完備的線上多媒體教學評量平台系統

爲了能夠帶動資訊融入教學及評量，建議上級教育單位可以聘請資訊專家設計出功能更完備的線上多媒體教學評量平台系統，一方面可以防止駭客入侵及強化網路防弊機制；另一方面建立多媒體資源庫，可以讓出題老師方便選取多媒體素材，系統並能智慧判斷其多媒體的檔案格式，自動對應出相關的網頁語法，以便輕鬆製作出線上評量試卷，如此對於不熟悉網頁製作及語法的教師也能夠設計出線上多媒體評量試卷。並且透過網路上傳，便可增加題庫並建立全國性常模，讓全國教師分享試題，不僅減輕教師出題負擔，亦可增加使用誘因，以協助資訊科技融入各科教學評量。

參考文獻

一、中文部分

- 王宜珍 (1998)。應用網路資源於國中地理科教學之研究。國立台灣師範大學地理學系碩士論文，未出版，台北。
- 王曉濤 (1999)。資訊科技融入各科教學探究。菁莪，10 (4)，18-24。
- 李玉慶 (2000)。自然科網路教學設計模式之研究—以國小「認識魚類」為例。私立元智大學資訊傳播研究所碩士論文，未出版。
- 何猷賓、薛家圓 (2000)。網際網路在地理教育上的應用。2000 網路與社會研討會論文。<http://140.114.119.8/iscenter>。論文編號 C00-013 (2004/03/28 瀏覽)。
- 林璟豐 (2001)。全球資訊網測驗題型之研究。國立台灣師範大學工業科技教育學系碩士論文，未出版，台北。
- 邱龍斌 (2002)。線上體育多媒體評量系統之研究與開發：以國中課程排球基本動作為例。國立體育學院體育研究所碩士論文，未出版，台北。
- 翁正雄 (2003)。多媒體線上測驗系統之建置及相關研究：以國小四年級自然為例。國立台中師範學院教育測驗統計研究所教學碩士論文，未出版，台中。
- 教育部 (1998)。教育階段九年一貫課程總綱綱要。台北市：教育部。
- 教育部 (2003)。國民中小學九年一貫課程綱要重大議題。台北市：教育部。
- 陳哲銘 (2003)。網路合作學習~地理教學的新典範？第七屆臺灣地理學術研討，台灣師範大學，台北。
- 陳新轉 (2002)。社會學習領域能力指標之「能力表徵」課程轉化模式。教育研究月刊，100，86-100。
- 張鑫安、游光昭 (2004)。運用多媒體線上評量學生的自然與生活科技能力。中等教育，55，134~147。
- 許瑛珺 (2002)。網路 e 試題。<http://140.122.144.179/exam/index.htm> (2004/03/26 瀏覽)。

許瑛珺、廖貴菁(2002)。情境式網路輔助學習環境之研發與實踐。科學教育學刊，
10(2)，157~178。

黃良成(1997)。國小補校學生運用電腦輔助教學對其電腦態度及學習態度影響
之研究。國立中正大學成人及繼續教育研究所碩士論文。

楊思偉(2002)。基本能力指標之建構與落實。教育研究月刊，96，17~22。

賴進貴(1997)。我國地圖教育之檢討與建議。台灣地理學術研討會論文集，台北
市：國立台灣師範大學。

二、英文部分

Aiken, L. R. (1979). *Psychological Testing and Assessment*. (3rd ed.). Boston: Allyn &
Bacon.

Barrows, H. S. (1984). A specific problem-based learning, self-directed learning method
designed to teach medical problem-solving skills and enhance knowledge retention and
recall, in H. G. Schmidt & M. L. deVolder (Eds). *Tutorials in Problem-based Learning*.
Van Gorcum, Assln/maastricht, 16-32.

Barrows, H. S. & Tamblyn, R. M. (1980). Problem-based learning: rationale and definition, in H.
S. Barrows (Eds). *Problem-based learning: An approach to Medical Education*, New
York: Springer Publishing Company, 1-18.

Bloom, B. S., Enghart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy
of education objectives. Handbook I. Cognitive domain*. New York: McKay.

Mayo, P., Donnelly, M. B., Nash, P. P., & Schwartz, R. W. (1993). Student Perceptions of
Tutor Effectiveness in problem based surgery clerkship. *Teaching and Learning in
Medicine*. 5(4), 227-233.

評審意見：

資訊融入教學是現行課程改革的重要議題，本研究過程嚴謹、用心，研究亦發現線上多媒體評量有傳統紙筆測驗無法達到之優點，並對未來教學、研究提出具體建議，頗具參考價值。