

WebQuest 教學模式對學生數學學習成效之影響



WebQuest 教學模式對學生數學學習成效之影響

黃珮芯

國立臺北教育大學研究生

楊凱翔

國立臺北教育大學助理教授

摘要

WebQuest 網頁探究教學模式自 1995 年創建以來受到許多教育學者關注，並將其廣泛運用於教學，然而目前大部分的文獻多集中在有關語文領域、社會領域或自然與生活科技領域，運用在數學領域方面的研究則較缺乏。

本研究旨在探討運用 WebQuest 探究教學模式融入數學領域比例概念的教學中，對學生學習成就的影響。本研究採準實驗研究法，對象為某國小六年級兩個班的學生，按班級隨機分成兩組，實驗組採用 WebQuest 教學模式進行教學，對照組採用傳統資訊融入方式（包含教師運用 PowerPoint 講述、教學影片、學生做報告）進行教學。

研究結果發現，接受 WebQuest 實驗教學的學生，數學成就顯著優於接受傳統資訊融入教學的學生。最後研究者提出建議，作為將來 WebQuest 融入國小數學領域研究的參考。

關鍵字：網頁探究學習、任務導向學習、資訊融入教學

The Effects of Using the WebQuest Instructional Model on Students' Achievements of Mathematics Learning

Pei-Hsin Huang

Graduate student, Department of Mathematics and Information Education, National Taipei University of Education

Kai-Hsiang Yang

Assistant Professor, Department of Mathematics and Information Education, National Taipei University of Education

Abstract

WebQuest has been extensively applied in teaching since 1995. Studies in the past have mostly been conducted in elementary school settings to teach philology, sciences and social studies; few have focused on teaching mathematics with WebQuest.

The aim of this study was to investigate effects of a WebQuest instruction into mathematics courses on students' outcomes of learning mathematics. A quasi experimental design is adopted in this study. The participants, including two classes (6th grade students in the classes) are randomly assigned into two groups. The experimental group was treated with the WebQuest instruction, while the control group was treated with traditional briefing of PowerPoint and video teaching.

According to the research result, we found that after experimental teaching, students' mathematics achievement in the experimental group is significantly higher than that in the control group.

Finally, the researcher made recommendations as the reference of WebQuest integrated into mathematics of elementary in the future.

Keywords: webquest learning, task-oriented learning, information technology integrated into instruction

壹、研究動機

教育部曾調查中小學學生對課程不喜歡的比率，顯示國小學生不喜歡數學的比率，明顯隨年級的增加而增加，也就是六年級學童不喜歡數學的程度最嚴重。當前數學教育的主要目的是發展學生的數學推理及思考能力，使其能夠應用所學的數學知識和技能來解決在實際生活中所遭遇到的問題情境（National Council of Teachers of Mathematics, 1989）。在眾多的數學概念當中，比（ratio）和比例（proportion）概念不僅是日常生活中常使用的基本概念，也是極為重要的問題解決技巧（林福來，1987；陳敏華，1998），然而多數兒童對於比例問題的處理有困難，甚至許多成年人也不熟悉比例的概念（林福來，1984），為了改善此一情況，教師應檢討學生聽不懂、學不好的原因為何，並思考在教學方面是否能有新的突破，如何改善教學品質，以提升學生學習的動機與成就。

近年來，中小學教師已普遍認同資訊科技對教學的效益，也致力於探索資訊科技在教學應用的較佳方式，利用網際網路資源融入數學科教學，可以引起學生的學習動機、刺激腦力思考、增進其對學習內容的理解、減少對數學的恐懼感。WebQuest 是探究導向的教學模式，是一種以學生為中心，輔以資訊科技為工具的學習模式，讓學生透過任務進行學習，在網際網路上搜尋所需資料並進行分析、整合以完成任務，具有主動學習、真實學習、發展思考及合作學習的特點。教師在上課前先依據教學目標蒐集與篩選有用及適當的網路資源，以節省學生搜尋時間與避免進入不適當網站；教師須設計不同的任務情境，引導學生針對主題進行探索，並對資料提出自己的整理分析或批判看法，讓學生能進行分析、綜合、評鑑的高階思考與深化學習。

貳、文獻探討

一、資訊融入教學

教育部自 2001 年推動九年一貫課程，大力提倡資訊融入教學以來，此新興的教學法成為一股銳不可當的趨勢，許多相關研究如雨後春筍般蓬勃發展，從教師資訊素養、資訊融入教學研究報告，到新興資訊媒體的開發等，一直是許多人關注的焦點。

1. 資訊融入教學的意義與目的

許多學者對資訊融入教學提出不同的定義，綜合國外學者的想法，認為資訊融入教學即電腦整合教學（Computer Integrated Instruction）或科技整合（Technology Integration），將科技視為課程的工具之一，在融入、整合與無間隙的方式之下，應用科技支援及延伸課程目標，以滿足教育需求。在此教學過程中，教學的型態有很大的轉變，教師不再是教學活動的主角，而是扮演引導、輔助和諮詢的角色；學生則轉變為教學活動的中心，可以適度決定自己要學習的內容和進度（王全世，2000；吳淑燕，2011）。

資訊融入教學不只是教師會使用電腦而已，應該事先考慮教學教材的可行性、需求性，配合學習理論，以及考慮學生基本能力及自主學習能力等，將資訊科技中可以提供教與學所用的各項優勢資源與媒體，適切地置入教學過程中的各個環節，讓資訊科技成為一個方法（method）或一種程序（process），除了能營造良好的學習情境，在任何時間任何地點都能尋找問題的解答，還可以培養學生資訊的素養、運用資訊科技的能力、主動探索與研究的精神、能獨立思考與解決問題，進而提升教學品質與學習成效。

資訊科技是一種問題解決和訊息傳遞的工具，資訊科技融入教學的目的就是要創造一個豐富多元、互動性高且生動活潑的學習環境，讓學生可以利用資訊科技增進學科學習的成效，進而提升主動

探索、問題解決、分析、綜合、評鑑的高階能力，並能善用資訊科技進行終身的學習；也讓教師可以改善教學方法，提升教學品質，增進教師專業知能（鄧順日，2007）。

2. 資訊科技融入數學領域教學之相關研究

資訊教育在實用面，可以為數學教學提供開放且豐富的數學資源網路，包括大量的題庫、進階數學讀物、數學教學資源平臺等；藉由各種資訊網路，讓教師能擁有豐富的參考資料；家長能有足夠的資訊來輔助子女學習；學生能據以自學。因此，資訊教育豐富了學習面向，使教育朝多元方向發展，對教學品質有明顯的助益。

在科技應用層面，可透過資訊融入教學的方式，模擬較具體的情境，讓較為抽象的概念具體化；網路的互動學習模式，除可讓學生學習人際互動，更可增加學生討論、分享及合作的機會；透過教學輔助軟體，學生可以自主學習，增加計算及演算能力，達到精熟程度。

由國內相關研究中發現，以資訊融入數學科教學之學習成效達顯著差異者佔多數（李俊儀、袁媛，2004；蕭翠玲，2009），學生於資訊科技融入教學後，大多數的學習成效有較好的提升（黃學仁，2008）。另外透過問卷調查或訪談等資料顯示，大多數學生認同資訊科技融入之教學模式，學生學習意願和學習動機明顯提高（翁湘盈，2010）。多數研究也認為資訊科技融入教學對中低能力的學生之學習成效較大（張玲粧，2004；王邦權，2007），也有研究指出，高能力組和低能力組學生的學習成就差異縮短了。因此資訊融入教學於數學領域，對學生的學習態度之改變及學習成效的提昇，確實有其一定的作用。

二、WebQuest 教學模式

（一）WebQuest 的由來

1995 年，聖地牙哥州立大學的 Bernie Dodge 與 Tom March 首先提出 WebQuest（網頁主題探究教學法）的概念，並將其定義為一種整合學習策略與應用網路資源，規劃探究導向的教學活動（inquiry-oriented activity）。在學習活動中所使用的資訊主要來自網際網路，由教學目標出發，老師必須先整理好相關資源網站，引導學生針對主題進行探索了解，同時有目的地安排問題與規劃任務，幫助學生針對手邊資訊進行分析、整合、評鑑的高階思考，並促進學習成效。

Dodge 將 WebQuest 分成兩個層面：短期網頁主題探究教學活動（short term WebQuests）與長期網頁主題探究教學活動（long term WebQuests）。短期的 WebQuest 教學活動約為期一至三節課，其教學目標是知識的獲得（acquisition）與整合（integration），學習結束之後，學習者應能處理很多新資訊並建構成為有用的知識。而長期 WebQuest 教學活動約為期一週至一個月，其教學目標是知識的擴展（extend）與精鍊（refining），學習結束後，學習者應能深入的分析、改造、統整知識、並能以某種方式呈現組織過的知識（張原禎，2004）。

（二）WebQuest 的結構

WebQuest 由以下六個主要的項目組成，這六個項目各自獨立卻又環環相扣，設計者可根據不同的學習目標來改變各個項目（Dodge, 1995）。

1. 簡介（Introduction）

簡介就像是一扇門，一扇開啟學生好奇、學習和探究的門。教師對教案的引導，最重要的部份就是「引起動機」，除了要引起學生的興趣，更要建構出像具有鷹架的引導路線，來提高學習者的學習動機，達到吸引學生的目的。

2. 任務 (Task)

任務中對問題的探究與解決是 WebQuest 的核心。這是學習者透過簡介描述的主題，進行任務分配與探索，並依據將要完成的所有事情做描述，它是個挑戰的開始，也是個引起認知衝突的產生。

3. 過程 (Process)

老師將學習者完成任務的過程和需要思考探究的問題，分解成循序漸進的探究步驟，向學習者提出了簡短而清晰的建議，其中包括將總任務分成若干子任務的策略，對每位學習者要扮演的角色或所要採用的方法進行描繪和說明。

4. 資源 (Resources)

教師依據探究主題，提供資訊如何「蒐集」與如何「使用」的關鍵性建議。針對探究主題，選定有助於學習者完成任務的網頁清單，用超連結的方式讓學生能直接連接參考網路上的訊息。

5. 評量 (Evaluation)

評量的目標是 WebQuest 中，設計用來檢視網路拓展學習的可行性和對主題探究的學習效果做評估。老師用預先設計好的評量表，來評量學生的不同學習向度，評量人員可以是老師、學生或者同儕，甚至可以是家長。

6. 結論 (Conclusion)

WebQuest 的結論為總結學習者從整個活動中所學到的知識、技能與思考方式，鼓勵學習者將學習過程內容和經驗進行反思，以及對學習進行更深入的拓展和繼續探究的機會，也可以作為教師就主題探究提供新的思維和另一個問題探究的開啟。

(三) WebQuest 的設計原則

Bernie Dodge (2001) 在發表「FOCUS: Five Rules for Writing a

Great WebQuest」一文中提醒我們關切發展設計 WebQuest 的「焦點」，提出了五項基本原則來協助撰寫與設計一個出色的 WebQuest，統稱為「FOCUS」五項原則：(1) 尋找好的網站 (Find great sites)；(2) 精心安排學生與資源 (Orchestrate your learners and resources)；(3) 提供合適的挑戰、鼓勵學生思考 (Challenge your learners to think)；(4) 利用媒體 (Use the medium)；(5) 為學生高度的期望搭起鷹架 (Scaffold high expectations)。

WebQuest 通過向學生提問一些本質性問題、提供進一步探索的機會、讓孩子們在動手做的過程中應用他們的知識，從而努力讓孩子在較高的水準上思考，並培養學生主動學習、創新思考、批判思考、合作學習與問題解決的能力。

三、WebQuest 的相關研究

WebQuest 自提出後引起一股熱潮，不僅西方國家，連大陸、香港及新加坡等地都積極地引進 WebQuest，設立教學網站。Dodge(1995)指出目前 WebQuest 在各個教育階段已被發展並快速的普及中，其學科更包含科學、技術、數學、藝術與音樂、商業與經濟、英語與語言、衛生與健康、社會研究與生活藝術。WebQuest 這套新興的教學模式在國外已廣泛被許多教師和研究者採用，亦有許多相關層級的課程和學生被研究和探討。曾珍(2008)依據聖地牙哥大學 The WebQuest Page 網站 (<http://webquest.org/>) 中，針對所設計的課程、學習領域的歸類和層級劃分，整理如表 1。

近年國內有關 WebQuest 的研究論文亦如雨後春筍般的提出，研究者整理國內相關文獻後，發現 WebQuest 在研究中顯示出若干現象：

(一) WebQuest 融入教學之學科領域及對象

研究者針對目前之相關網站及國內碩博士研究論文分類後，發現以 WebQuest 融入於各學科中，自然與生活科技領域之學位論文較多，數學及健體領域部分較少。以下針對研究領域與對象層級整理如表 2。

表 1 國外 WebQuest 主題層級表

Key Learning Area 學習領域	課程實施對象層級					
	K-2	3-5	6-8	9-12	Adult	不分階段
Business/Economics					1	
English/Language Arts			1		1	
Foreign Language/ESL				1		1
Health/PE		1	2			
Info Literacy/Library		3	2		1	1
Life Skills/Careers		1		1		1
Math			1			1
Professional Skills					1	
Science		3		1		
Social Studies		4	5	3	1	1
Technology				2		
WebQuest 教案學習					1	1
其他（含職前教育）		10	6	4	5	2

（資料來源：曾珍，2008）

表 2 國內 WebQuest 相關學位論文研究領域與研究對象層級表

研究領域	研究對象層級				
	國小中年級	國小高年級	國中	高中	各領域總合
語文領域	2	2	1	1	6
數學領域			2		2
社會領域	3	2			5
自然與生活科技領域	3	6	2	1	12
藝術與人文領域	2		1		3
健康與體育領域		1	1		2
其他		3	1	1	5
各層級總合	10	14	8	3	35

（資料來源：研究者自行整理）

由上表看出，目前 WebQuest 在臺灣教育研究多集中在國小階段，國中階段次之，高中以上較少。深入探討後發現，國小對象集中在中、高年級（尤其是高年級），因為 WebQuest 教學對象需先具備基本資訊能力及合作學習技巧，若對低年級學生實施教學，可能會增加學習困難。國、高中方面因為有基測、指考等課業壓力，較少有課餘時間，施行較困難。再就研究領域方面來看，大多集中於自然學科，共有 12 篇，較少運用於數學或健體，尤其在國小層級方面，數學領域缺乏相關文獻研究。

（二）WebQuest 融入教學之學習成效

國內學者大多認為 WebQuest 融入教學能提升學生學習成效，但有研究指出，對不同程度的學習者而言，此教學模式對學習成效有不同的影響。另有一些研究報告中，WebQuest 融入教學對學習成效的影響不顯著。康興國（2007）教學實驗於不同程度學生，發現對不同英語程度學生的英語學習成就沒有顯著的影響。張安臨（2007）研究結果顯示，實驗組與控制組學習成就後測與學後保留測驗成績，兩者並沒有顯著差異。從文獻所示，學生閱讀能力、歸納統整能力、資訊技能以及教師引導之得當與否等相關因素，是影響學習之有無顯著成效的關鍵。

（三）WebQuest 融入教學之優點

WebQuest 是用來引導學生利用多元觀點看待事物，並鼓勵學生進行批判分析的好方法（Batchelor, 2002）根據國內外不同的研究結果發現，WebQuest 教學策略對學生的學習是有助益的，綜合相關研究整理如下（曾珍，2008）：

1. WebQuest 探索活動與課程設計讓學習歷程變得有趣。
2. 網路資源蒐尋方式貼近學生生活並與實務連結，引發對學習的動機。

3. 小組討論與分享中學習互助合作、訓練人際溝通的技巧、增進同儕情誼及提高學習成效。
4. 成果展現及標準化測驗表現比傳統教學佳，並且對作業有較高的滿足感，更熱衷於學習。
5. 電腦應用能力增強，從資源整合中學習研究方法和報告撰寫的能力。
6. 培養學生批判思考與分析整合，增進問題探究與解決問題的能力。
7. 提高主動探索、終身學習的意圖，讓學生從自我實現中增加學習動機。

WebQuest 的設計不只是拷貝網路上的資訊，而是透過高層次的思考將資訊內化而成為有用的知識，透過多媒體的輔助，啟發學生的多元智慧。一個好的 WebQuest 鼓舞學生去理解更豐富的主題相關性，去達成真實世界的學習，並反省自己的後設認知歷程（March, 2004）。整體而言，國內在小學階段 WebQuest 教學能夠刺激學童的學習興趣，到了國、高中階段 WebQuest 教學在學業成績上的幫助較為明顯，特別是需要以小組運作來完成學習任務的作業。

參、研究目的與方法

一、研究目的

本研究以國小數學領域「比例」概念為主題，探討運用 Web-Quest 網頁探究教學模式與傳統資訊融入教學方法對學生學習之影響，研究目的如下：

- (一) 以國小數學「比例」概念為主題，發展 WebQuest 教學模式之教學活動。
- (二) 探討不同教學策略對學生學習「比例」概念的學習成就之影響。

二、研究對象

本研究之研究對象為新北市新莊區某國小六年級兩個班之學生，分別實施兩種不同教學策略的實驗教學：實驗組（E）－給予 WebQuest 教學模式之實驗教學；對照組（C）－給予傳統資訊融入教學法之實驗教學。實驗組人數為 27 人，對照組人數為 25 人，兩個班級皆為男女合班，合計共 52 人。

三、研究方法

本研究設計為準實驗研究法，採「不等組前後測實驗設計」模式進行教學實驗，實驗組與對照組除了教學方法不同外，其餘條件均相同，兩組學生均須實施前測，接著進行實驗教學後再實施後測，減少干擾實驗結果的因素，以比較不同教學策略對學生學習成就的影響。實驗設計如表 3 所示，研究架構如圖 1。

四、研究流程

本研究的研究流程可分為三個主要階段，分別說明如下：

（一）規劃準備階段

研究者依據研究背景和動機，擬定研究主題與方向，蒐集、閱讀許多相關文獻，探討資訊融入教學和 WebQuest 教學模式的主要內

表 3 不等組前後測準實驗設計

組別	前測	實驗處理	後測
WebQuest 教學模式 (E)	O1	X1	O2
傳統資訊融入教學 (C)	O1	X2	O2

※ 實驗設計說明：X1 表示實驗組接受「WebQuest 教學模式」進行實驗教學。
 X2 表示對照組接受「傳統資訊融入教學方法」進行實驗教學。
 O1 「學習成就測驗」前測分數。
 O2 「學習成就測驗」後測分數。

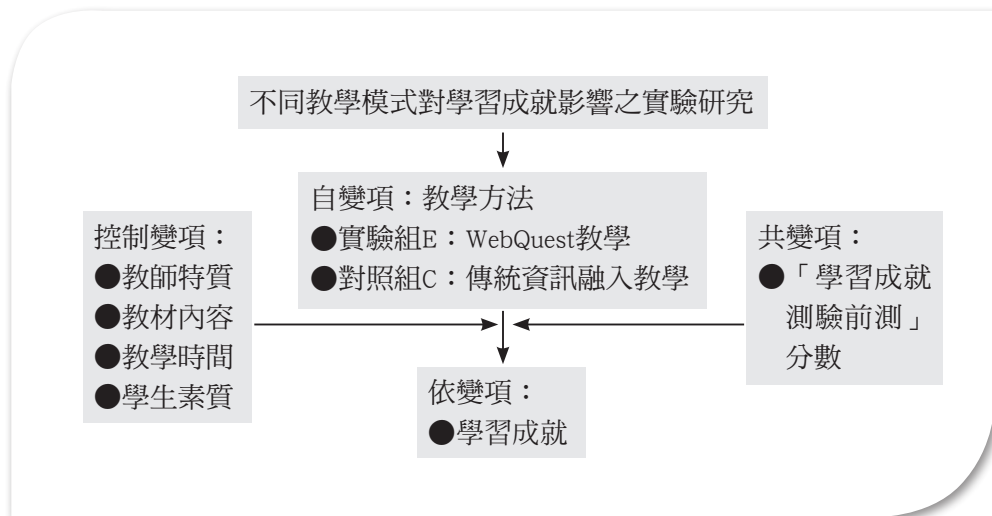


圖 1 本研究之研究架構

涵，最後確定研究目的，並選定「WebQuest」和「傳統資訊融入教學」兩種實驗教學模式。

根據文獻探討，研究者決定以數學領域「比例」相關概念作為研究教學內容，並參考課程綱要選擇合適的研究對象為國小六年級學生，接著以兩種實驗教學模式分別設計教學方案，並配合實驗研究發展學習成就前後測試卷。

（二）正式實施階段

本研究採立意取樣，因時地限制選擇新莊區某國小六年級學生作為實驗之母群體，以隨機方式選取一班作為實驗組，實施 Web-Quest 教學模式之實驗教學；另一班為對照組，實施傳統資訊融入教學法之實驗教學，教學前後兩組均實施成就測驗前後測。

（三）結果分析階段

教學活動結束後，研究者以成就測驗來了解學習者受實驗教學

之影響，並輔以研究者於教學期間之觀察與體驗，了解實驗教學的歷程和困境。由資料分析歸納出研究結果，撰寫本研究的主要發現與結論，並對未來的相關研究提出建議，以供教師進行相關教學實務上的參考。

五、研究工具

(一) WebQuest 網路探究教學平臺

研究者因指導教授參與國科會計畫，設計及開發了一套適用 WebQuest 教學的平臺，使研究者有幸能接觸並使用此 WebQuest 網路探究教學平臺(圖 2)，作為設計 WebQuest 教學網頁之基礎架構 (<http://ioi.ntue.edu.tw/Webquest/login.php>)。

該平臺是由 php 程式語言搭配資料庫建置而成，教學者藉由在此平臺註冊申請帳號後，即能登入網站，可以新增課程、管理學生帳號，網站左側的連結項目是依據 WebQuest 六大要素(簡介、任務、過程、資源、評量、結論)所設計。教學者能依照各連結項目的子網



圖 2 WebQuest 網頁探究教學網站

頁新增、編輯教學內容，還可以上傳與下載教材相關的檔案來設計教學活動，進行 WebQuest 教學。

在「任務」項目的子頁面可以選擇是否讓學生上傳作業，也可以修改任務內容、批改學生上傳的作業（圖 3）。



圖 3 任務頁面

在「資源」項目的子頁面可以新增資源，類型包括網址、文件檔案及 YouTube 影片(圖 4)，可以點選“播放”觀看影片，或點選“連結”開啟資源網頁搜尋資料。



圖 4 新增資源頁面

在「討論區」頁面（圖 5）老師和學生都可以發表留言和回應，學生可以藉此和同學進行討論，提出困難請教老師，還可以分享完

成任務的心得和反思。



圖 5 討論區頁面

由於此網路教學平臺是針對 WebQuest 教學模式來設計架構，比起一般網頁編輯軟體更具有優勢。對教學者而言，只要按照網站架構，依序將教學教材和內容新增放入，即可快速又便利地完成 WebQuest 教學網頁；對學習者而言，網站上的討論區、作業觀摩、教師線上評分等互動功能具有新鮮感和吸引力，更能引起學習興趣。

(二) WebQuest 教學內容設計

1. 教學內容範圍

研究者以實驗學校數學課程現行教科書版本為主要參考教材，其中和「比例」概念相關的單元為六年級上學期「比和比值」、「正比」兩單元，以及六年級下學期「縮圖和比例尺」單元。WebQuest 教學模式提供適合學生的挑戰，以刺激學生進行思考與問題解決能力，進而激發其潛能，因此 WebQuest 教學內容的設計需稍微超過現在所要求學生掌握的知識範圍。故研究者將「比例」相關概念的教學內容擴充範圍：加入國中七年級「反比」概念作為教材加深；加入課外補充教材「黃金比例」、「費波那契數列」相關知識作為教材加廣，以期能引起學生挑戰及探究的動機，激發學習的潛能。

2. 教材地位

依據九年一貫數學領域的課程綱要及實驗學校數學科現行教科書的課程編排，在五年級下學期有「比率和百分率」單元，讓學生認識比率、理解百分率，並能解決生活中相關的問題，是比例概念的前置經驗。在六年級上學期有「比與比值」和「正比」單元，主要讓學生認識與了解比和比值的意義與概念，發現兩數量成正比的關係，建立正比例的概念，以及應用這些概念解決問題。六年級下學期則安排了「縮圖與比例尺」單元，讓學生認識縮圖、比例尺，了解平面圖形放大縮小的比例關係和幾何性質，是比例相關概念的應用。在國中階段，七年級有「比例」單元，分為一章三節，一方面複習國小所學過的比、比值與正比的概念，一方面讓學生了解比例式與連比、連比例式的意義，以及正比、反比關係的概念，並能熟練及應用，其教材地位分析如圖 6。

3. 教學目標

本研究以 WebQuest 教學與傳統資訊科技融入教學的兩種模式，作為實驗教學活動的主要內容，依據相關課程的能力指標，並配合

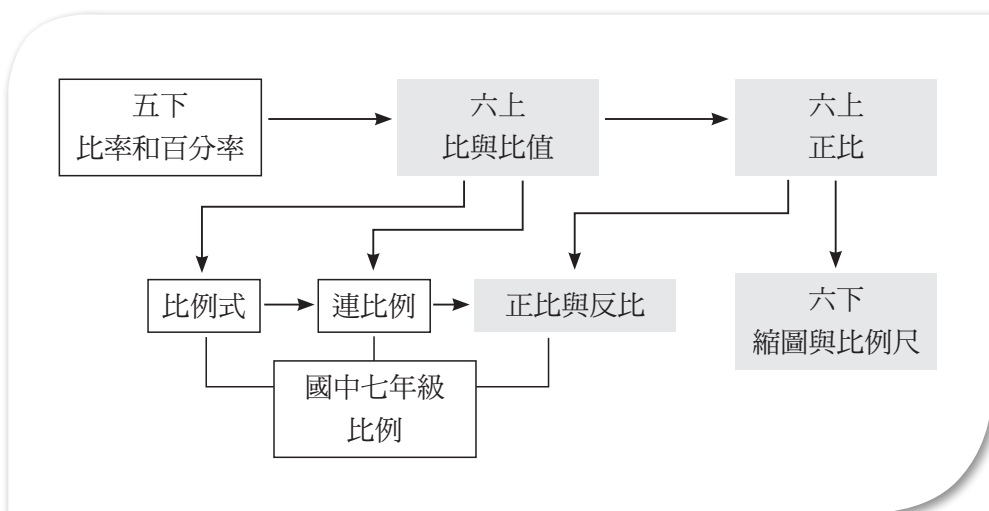


圖 6 教材地位分析圖

九年一貫十大基本能力，歸納與發展本研究之教學目標如表 4。

表 4 本研究之教學目標分析

數學能力指標	連結能力指標	資訊能力	本研究之教學目標	十大基本能力
N-3-15 6-n-09	C-R-01、C-R-02 C-T-01、C-T-02	3-3-2 3-4-9	1-1 了解比與比值的概念。	生涯規劃與終身學習 表達、溝通與分享
N-3-18 6-n-13	C-S-02、C-S-04 C-S-05、C-E-01 C-E-02、C-C-03 C-C-05、C-C-07	4-3-1 4-3-5 4-3-6 5-4-5	1-2 應用比和比值解決問題。 1-3 將學習成果以簡報呈現。	尊重、關懷與團隊合作 運用科技與資訊 獨立思考與解決問題
S-3-04 6-s-02	C-R-01、C-R-02 C-T-03 C-S-02、C-S-05 C-C-07	3-3-2 3-4-2 4-3-1 4-3-6 5-4-5	2-1 了解縮圖、放大圖、比例尺的概念，並能應用來解決問題。 2-2 能用繪圖軟體繪製縮圖、放大圖、比例尺。 2-3 了解平面圖放大縮小對幾何性質的影響。	生涯規劃與終身學習 表達、溝通與分享 尊重、關懷與團隊合作 運用科技與資訊 主動探索與研究 獨立思考與解決問題
N-3-15 6-n-10	C-R-01、C-R-02 C-T-01、C-T-02	3-3-2 3-4-2	3-1 認識兩個數量成正比、成反比的關係，建立正比、反比的觀念。	生涯規劃與終身學習 表達、溝通與分享 尊重、關懷與團隊合作
N-3-18 6-n-13	C-T-03、C-S-02 C-S-04、C-S-05	3-4-9 4-3-1		
N-4-03 7-n-13	C-E-01、C-E-02 C-C-03、C-C-05	4-3-5 4-3-6	3-2 能用資訊軟體繪製正比、反比關係圖。	運用科技與資訊 主動探索與研究
D-3-01 6-d-02	C-C-07	5-4-5	3-3 能理解、判斷生活中正比、反比的現象並解決問題。	獨立思考與解決問題
N-4-13 8-n-04	C-R-01、C-R-02 C-R-04 C-T-01、C-T-02 C-C-07	3-3-2 3-4-9 4-3-1 4-3-6 4-3-5 5-4-5	4-1 認識黃金比例（黃金分割）和費波那契數列。 4-2 了解與欣賞大自然中的黃金分割和費波那契數列。 4-3 了解與欣賞黃金比例在日常生活和藝術上的應用。	欣賞、表現與創新 生涯規劃與終身學習 表達、溝通與分享 尊重、關懷與團隊合作 文化學習與國際了解 運用科技與資訊 主動探索與研究

（資料來源：由研究者自行歸納整理）

(三) 教學活動規劃

本研究之教學活動依據上述教學目標進行規劃（如表 5），並請教實驗學校三位國小教師（一位是數學領域教師、兩位是班級導師），和一位國中數學教師，參考其意見修改設計而成。

表 5 教學活動設計與進度大綱之比較

項目／教學法	實驗組： WebQuest 教學法	對照組： 傳統資訊教學法
教材	教學網頁、網路資源	教學簡報、網路資源
教學模式	以學生為中心、合作學習	以教師為中心、個人學習
學習方式	採小組合作，共同完成任務	以班為單位，採傳統講演方式
互動模式	連上網頁平臺，同學間可以經由網路互相討論、觀摩，師生間亦可透過網頁進行互動	上課以簡報檔案為講課工具，沒有同學間與師生間的互動
教學進行	隨時隨地進行學習	隨上課演示，下課後不再使用
教學活動一 (3 節課)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師利用教學網頁介紹生活中的比例問題。 2. 各組學生利用教師提供的網路資源進行任務一。 3. 任務一：了解比與比例的概念與應用，各舉出生活中比例和非比例的問題，以簡報方式呈現。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師利用教學簡報介紹生活中的比例問題。 2. 教師說明比與比例的概念，以及生活中的比例和非比例問題。 3. 學生回答學習單的問題，以簡報方式呈現。
教學活動二 (4 節課)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各組學生利用教師提供的網路資源進行任務二。 2. 任務二：透過動態教學網頁了解縮圖與比例尺的概念，學會放大縮小及地圖比例尺的應用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師藉由操作動態教學網頁說明縮圖和比例尺的概念與應用。 2. 學生回答學習單的問題，以簡報方式呈現。
教學活動三 (4 節課)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各組學生利用教師提供的網路資源進行任務三。 2. 任務三：透過網路資源認識「反比」，分別舉出正比和反比的例子，以簡報方式呈現。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師藉由教學簡報和網路資源說明反比的概念與應用，以及正比和反比的比較。 2. 學生回答學習單的問題，以簡報方式呈現。

(續下頁)

項目／教學法	實驗組： WebQuest 教學法	對照組： 傳統資訊教學法
教學活動四 (3 節課)	1. 各組學生利用教師提供的網路資源進行任務四。 2. 任務四：透過網路資源、影片了解黃金比例的概念和生活中的應用，以及認識費波那契數列，並尋找大自然中的費波那契數列，以簡報方式呈現。	1. 教師藉由教學簡報和多媒體影片介紹黃金比例的概念和應用，以及費波那契數列的由來和大自然中的現象。 2. 學生回答學習單的問題，以簡報方式呈現。

(資料來源：研究者自行設計)

(四) 學習成就測驗

本研究之學習成就測驗分為前測及後測兩份試卷，前測試卷主要為測驗學生比與比例的概念和舊有經驗，以及對縮圖與比例尺的初步認識；後測試卷以實驗教學活動的內容及概念為主，為測驗學生經過實驗教學後的學習成效。研究者依課程目標及教學內容，參考現行教科書與自編教材編寫，經幾位專家（現行國小資深數學老師、國中數學老師）檢視修訂後，編製成「學習成就測驗」前後測試卷，主要為紙筆測驗。

研究者以專家效度和內容效度作為學習成就測驗之試題效度，預試完成後，將預試結果進行鑑別度和信度分析，以刪除或修改不適宜的題目，整體說明如下：

1. 信度分析

前、後測預試卷編製完成後，研究者採立意取樣方式選取預試對象，選擇該研究場域學校排除實驗、對照兩組之外的其他六年級學生進行預試，參與人數共 32 人。預試完成後，將預試結果進行信度分析，由於本研究之成就測驗試卷每題配分不盡相同，因此試題信度採用項目分析方式，以 t 檢定考驗高、低分兩組在題項上的差異作為試題的鑑別度，並進行同質性考驗和內部一致性分析，將鑑

別度過低以及相關性不高的題目刪除或修改。依上述分析方法修訂完成之前、後測試題，其信度分析摘要表顯示兩份試卷各題項的極端值考驗皆達顯著水準，表示各試題具有鑑別度；同質性考驗之相關係數（Pearson Correlation）前測試卷範圍在 .40 ~ .69 之間，各題項與總分均達中度相關，後測試卷範圍在 .41 ~ .80，各題項與總分甚至可達中、高度相關；在內部一致性考驗方面，前測試卷整體信度係數 α （Cronbach's Alpha）的值為 .917，後測試卷的 α 值則為 .905，表示兩份試卷皆具有較佳的內部一致性。

2. 內容效度

研究者在進行試題設計的過程中，即不斷與國小現場老師就整體題目進行討論、反覆修正；試卷編寫完成後，再經由三位資深國小老師與一位國中數學老師進行審題檢視並提出修改建議。由於前測試卷著重於測量先備知識和舊有經驗，因此研究者採用專家建議，將命題範圍稍做修改，減少尚未學習的「比例尺」概念之題目，並刪除課外補充題；後測試卷著重於測量學生在實驗教學後的學習成效，因此調整試題分配，加重「正比與反比」概念及「黃金比例」、「費波那契數列」概念之題數與配分，最後依據專家對題意敘述、題目語句等相關面向所提出的意見加以修改、潤飾，完成預試卷的編製。試卷題目類型分為選擇題、填充題、配合題、應用題與問答題，試卷內容範圍、題型與題數分配情形如表 6。

表 6 前、後測試卷試題題型分配表

內容範圍	題型	前測題數	後測題數	合計
比與比例概念	問答題	1		1
	選擇題	3		3
	填充題	3		3
	配合題			
	應用題			

（續下頁）

內容範圍	題型	前測題數	後測題數	合計
正比與反比 概念	問答題	2	2	4
	選擇題	1	5	6
	填充題	9		9
	配合題		12	12
	應用題			
縮圖與比例尺	問答題			
	選擇題	2	6	8
	填充題			
	配合題			
	應用題	4	4	8
黃金比例、 費波那契數列	問答題		3	3
	選擇題	3	4	7
	填充題	6		6
	配合題		5	5
	應用題	2		2
合計		36	41	
試卷總分		100	100	

研究者依據實驗教學目標設計適當的測驗題目，並參考 Anderson 等人（2011）修訂 Bloom 的認知教學目標階層製成雙項細目表，以期能有效測驗學生的學習狀況。表 7、表 8 為數學成就測驗前、後測正式卷試題教學目標及認知向度之雙項細目表，題號編碼方式以中文數字表示題型，阿拉伯數字表示流水號。

表 7 成就測驗前測試題雙項細目表

教學目標／ 認知向度	知識	了解	應用	分析	百分比 (%)
1. 了解比與比值的概念，並能應用來解決問題。		一 .1	二 .2.3.9 三 .1.2.3		21

(續下頁)

教學目標／ 認知向度	知識	了解	應用	分析	百分比 (%)
2. 理解、判斷兩數成正比、反比的關係，能繪製關係圖。		一 .2.3 二 .1	四 .2	四 .1. (1)-(8)	28
3. 了解比例尺的概念，並能繪製不同的比例尺。	二 .4		五 1(1) (2)(3) 2.	二 .7	18
4. 了解縮圖、放大圖的概念，並能繪製縮圖、放大圖。		二 .5.6 三 .6.7.9	五 .3(1) (2)		21
5. 了解平面圖形放大、縮小對幾何性質的影響。		三 .4.5.8		二 .8	12
合計 (%)	3	36	39	22	100
合計 (題)	1	12	13	10	共 36 題

表 8 成就測驗後測試題雙項細目表

教學目標／ 認知向度	知識	了解	應用	分析	百分比 (%)
1. 了解比例與成正比、反比的概念，並能繪製關係圖。		一 .1.2 二 .2	二 .9 三 .3(1) (2)		21
2. 比較與判斷兩數成正比、反比的關係。		二 .1(1) (2)13		三 .1. (1)~ (10)	26
3. 了解比例尺的概念，並能繪製比例尺。	二 .3.		二 .6 四 .12. (1)(2)(3)	二 .7	20
4. 了解縮圖、放大圖的概念，以及對幾何性質的影響。		二 .4.5		二 .8	6
5. 了解黃金比例的概念與應用。		一 .3 二 .11. 12	二 .10. 14		11
6. 認識費波那契數列，能辨識大自然中的相關現象。	三 .2. (1)-(5)	一 .4.5			16
合計 (%)	12	31	33	24	100
合計 (題)	6	13	10	12	共 41 題

肆、研究發現

一、WebQuest 教學活動設計

(一) 設計原則

研究者依據 Dodge (2001a) 提出的「FOCUS」五項基本原則，作為本研究 WebQuest 教學活動之設計原則，並配合實驗教學主題，詳述如表 9。

表 9 WebQuest 教學活動設計表

FOCUS 原則	設計說明
尋找好的網站 (Find great sites)	<p>此為教學者進行教學前重要的準備工作之一，教師必須先根據教學目標與教材需求，上網尋找合適的網路資源，過濾不符合學生程度或不適切的網站。根據實驗教學活動主題尋找到好的網站如下：</p> <p>一、百科類型網站：</p> <p>此類型網站是一個能提供相關主題的基礎知識，集結眾人的智慧所編撰的線上百科知識庫，如：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 維基百科 http://zh.wikipedia.org/wiki/Wikipedia 2. Yahoo 知識家 http://tw.knowledge.yahoo.com/ <p>二、教育機構教學網站：</p> <p>教育機構教學網站主要配合學校課程提供大量教學相關的內容，並經過專家學者審查評估後分享至網站上，資訊來源有極高的正確性，因此也可以作為優秀的網站。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 科學教育學習網 http://science.edu.tw/index.jsp 2. 臺北市政府教育局影音多媒體中心 http://media.tp.edu.tw/Default.aspx 3. 教育部教師專業發展教學影帶網站 http://teachernet.moe.edu.tw/TAPE/index.aspx 4. 高瞻自然科學教學資源平臺 http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/ 5. 數學知識 (中研院數學所) http://episte.math.ntu.edu.tw/

(續下頁)

FOCUS 原則	設計說明
	<p>三、個人網站：</p> <p>由個人將自己的專業知識整理成網頁後分享至網站上，可提供其他相關領域的學習者作為參考資源之一。</p> <ol style="list-style-type: none"> 縮圖與比例尺動態教學網頁 - 數學魔法屋 http://e.mms.blog.xuite.net/ef/b/8/10251800/blog_68635/dv/9102440/9102440.swf 昌爸工作坊 http://www.mathland.idv.tw/ 科學小芽子（中華少年成長）http://www.bud.org.tw/ 黃金比例介紹 http://www.bud.org.tw/Winnie/Wshow28.htm 黃金比例、黃金分割 http://tw.myblog.yahoo.com/jw!DZvFcfKDBRKwVFuDbD2bq.VpDYqVmw--/article?mid=5581 鸚鵡螺－黃金分割比例 http://blog.ring.idv.tw/comment.ser?i=384
<p>精心安排學生與資源 (Orchestrate your learners and resources)</p>	<p>教學活動以合作學習的方式進行，故教學者須妥善安排學生分組，訓練學生互相指導、討論的習慣，培養合作學習的能力，創造一個協同學習的環境，以達到教學目標。</p> <p>教學者亦需提供適合的學習場所與所需的資訊設備，讓學習者能上網尋找所需資料，並應用來編輯完成學習任務。</p>
<p>提供合適的挑戰、鼓勵學生思考 (Challenge your learners to think)</p>	<p>教學者依據教學目標和學生能力設計具有挑戰性的任務，刺激學習者產生探究的動機，能進行主動思考，積極學習，進而激發潛能。任務設計詳細說明如下：</p> <p>一、任務一：認識比與比例的概念</p> <p>學習者能將相關比與比例的資料做整理、歸納，藉此認識比與比例概念的意義，能透過同儕合作討論，將概念加以應用，並嘗試舉出生活中適當的比例的問題和非比例的問題。</p> <p>二、任務二：學習縮圖和比例尺的概念</p> <p>延續上一個任務，學習者進行比例概念的延伸學習，藉由「縮圖與比例尺動態教學網頁」探究比例尺的意義和概念，以及了解圖形的放大、縮小對邊長、角度、面積等幾何性質的影響，最後能用繪圖軟體設計放大圖或縮小圖。</p>

(續下頁)

FOCUS 原則	設計說明
	<p>三、任務三：理解正比和反比的概念</p> <p>讓學習者透過「科學教育學習網」的情境動態網頁，由故事情境中了解反比的概念，並能比較反比和正比的差異，以及辨識生活中正比和反比的例子。最後各小組共同討論合作，發展創作生活中正比與反比的情境問題，並能用表格試算軟體繪製正比與反比的表格和關係圖。</p> <p>四、任務四：認識黃金比例與費波納契數列</p> <p>教學者提供大量和黃金比例、費波納契數列相關的網站資源，讓學習者透過搜尋、閱讀、整理、歸納以及分析等方式，不僅認識黃金比例和費波納契數列的意義，了解兩者之間的關係，並能欣賞黃金比例的應用與大自然中費波納契數列的神奇之美。</p>
<p>利用媒體 (Use the medium)</p>	<p>教學者製作教學網頁並整合網路資源，應用電腦網路媒體設計吸引學習者的教學活動和教材，提供一個有趣的學習環境。對學習者而言，同儕的討論與協助、教師或專業人員的引導輔助、圖書與社區資源，均可成為學習資源的來源。</p>
<p>為學生高度的期望 搭起鷹架 (Scaffold high expectations)</p>	<p>教學者藉由所架設的 WebQuest 教學網頁與教學過程中提供的引導、協助，為學習者搭起一個學習鷹架，讓學習者能循序漸進從「比」、「正比」、「反比」到「縮圖與比例尺」和「黃金比例」等相關概念進行學習，進而達到認識、理解、應用並欣賞的能力。</p> <p>更進一步，教學者必須要求學習者超越他們的平常表現，讓學生感知新事物，去完成從沒有被期望可自行完成的工作，並建立學習遷移而創作出新作品。</p>

(二) 設計架構

研究者以文獻探討中 WebQuest 的六大構成要素（簡介、任務、過程、資源、評量、結論）為架構，設計實驗教學之 WebQuest 教學活動，詳述如下：

1. 簡介

藉由在日常生活中發現許多和比例概念相關的例子，引起學生

學習動機；並介紹神奇的「黃金比例」和「費波那契數列」，吸引學生想要一探究竟的好奇心。簡介頁面內容分為生活中的比例和黃金比例、費波那契數列。

2. 任務

藉由「比和比例」、「縮圖與比例尺」、「正比 v.s. 反比」、「黃金比例」四個任務，讓學生複習比的概念之舊經驗，並能辨別生活中正比和反比的問題，進而學習縮圖和比例尺的概念，並認識黃金比例和費波那契數列以及其相關應用，詳細內容併入過程項目再加以說明。

3. 過程

過程分頁將各任務分解成循序漸進的探究步驟，並提示學生相關的網路資源以幫助其完成各任務，詳述如下：

任務一「比和比例」：

在六年級上學期時，學生們已經學過比和比值的意義與比例的應用，請學生回憶當初學過的概念，並各舉一個生活中比例的問題和非比例的問題。

任務二「縮圖與比例尺」：

瞭解了比和比例的概念後，將進一步學習比例在日常生活中的應用，藉由網路資訊和動態軟體，學會“放大縮小”、“地圖比例尺”的概念。

任務三「正比 v.s. 反比」：

以往學生所學習的比例問題大多是正比關係，此任務即在透過網路資源和動態教學網頁讓學生認識“反比”。

任務四「黃金比例」：

學生瞭解什麼是“正比”和“反比”，也能將比例概念應用於日常生活中後，接著介紹隱藏在自然界中最神奇和不可思議的“黃金比

例”，以及相關的“費波那契數列”。

4. 資源

針對探究主題，提供有助於學生完成任務的網頁清單，用超連結的方式讓學生能直接連接參考網路上的訊息。

5. 評量

採用規準式的評量原則，預先設計好評量表來評量學生的不同學習向度。

6. 結論

教學活動結束後，總結學生從整個活動中所學到的知識。

7. 評分系統

教學網站設有評分系統，教學者以教師帳號登入網站，在教師版的任務頁面即可針對各任務學生上傳的作業檔案進行評分並給予評語意見，作為對學生的回饋和學生修改作業的依據。

8. 討論區

在 WebQuest 教學過程中，教學者須不斷鼓勵學生反思學習過程的內容和經驗，並讓各組在討論區依不同任務針對所學到的知識、完成任務的收穫、遇到的困難及解決方法等議題進行相關討論。

二、數學學習成就分析

本實驗教學研究對象為 52 人，實驗組 27 人，對照組 25 人，兩組研究對象在實驗教學前後分別接受數學學習成就測驗前測和後測評量，其原始成績之平均數和標準差結果詳細如表 10。

由於前、後測驗使用不同份試題，因此前、後測之間分數並無高下之差別。對照組的前、後測成績均高於實驗組，且兩組前測分數差異較大，宜採用排除前測影響之方法進行實驗統計。

表 10 成就測驗前後測成績表

組別	前測成績		後測成績		人數
	平均數	標準差	平均數	標準差	
實驗組	55.74	14.99447	64.59	14.11562	27
對照組	63.62	15.50892	65.24	13.78490	25

本研究探討不同教學方法（WebQuest 教學、傳統資訊融入教學）對學生學習成就的影響，為排除先備經驗所形成之干擾變項，以成就測驗前測為共變項，後測為依變項，進行獨立樣本單因子共變數分析（ANCOVA）。在進行共變數分析之前，須符合變異數同質性之基本假定，因此進行變異數同質性分析。

組內迴歸係數同質性考驗結果 F 值 = .033； $p = .856 > .05$ ，未達顯著水準，接受虛無假設，表示前測分數與後測分數間的關係不會因實驗自變項處理水準的不同而不同，符合共變數組內迴歸係數同質性假定，可以繼續進行共變數分析。排除前測成績（共變項）對後測成績（依變項）的影響後，兩組接受不同教學方法下之數學成就共變數分析摘要如表 11。

自變項對依變項的影響效果檢定之 F 值 = 5.582； $p = .022 < .05$ ，達到顯著水準，效果量（effect size）=.676 具有中高程度的解釋

表 11 學習成就共變數摘要表

變異來源	型III平方和	自由度	平均平方和	F 值	調整後平均數	
					實驗組	對照組
共變項	6704.668	1	6704.668	108.196	67.470	62.132
組別(教學法)	345.901	1	345.901	5.582*		
組內(誤差)	3036.411	49	61.968			
全體	228797.000	52				

* $p < .05$

力，兩組受試者排除前測影響後，後測成績因教學方法的不同而有顯著差異，實驗組調整後的後測成績（67.470）顯著高於對照組（62.132），表示實驗組接受 WebQuest 教學模式後，在學習成就方面顯著優於對照組。

伍、結果與建議

本研究透過分析受試者學生數學學習成就前、後測試卷之相關數據，來檢視 WebQuest 網頁探究教學模式和傳統資訊融入教學對於數學學習成就的影響。以下依據研究目的與資料分析結果，進一步整理歸納，對於 WebQuest 的教學應用做綜合結論並據以提出建議。

應用 WebQuest 網頁探究教學模式與傳統資訊融入教學方式實際進行教學之後，根據幾個面向進行更深入的分析結果產生結論及建議如下：

一、WebQuest 教學活動豐富完善的設計規劃大幅提升學習成效

WebQuest 網頁探究教學的特色是由「做」中學習，因此一套完美周詳的探究教學活動設計，是整個教學模式中最重要的基礎。透過豐富多元的網路資源，以及適才的任務分配，都能充分引起學生學習動機，提升學習成效及加強學習態度。可見 WebQuest 網頁探究教學模式是資訊融入教學的再進化，將建構式教學主義的精髓與資訊相結合，激發出一種新形式的教與學模式。

二、WebQuest 網頁探究教學模式可以提升學習者對於數學的學習成效

分析學習者的數學成就測驗資料，顯示運用 WebQuest 網頁探究教學模式的學習成效高於傳統資訊融入教學。由於 WebQuest 提供了一個平臺，讓學生可以藉由自行操作從網頁探究來尋找解答，由實做中學習，學生不再是被動的接受課堂上師長提供的資訊，而是主

動運用網路資源進行知識的獲得，不但能夠增加學習印象，更能夠培養解決問題的能力，一舉兩得。

三、對教學方面的建議

政府積極提倡資訊融入教學，教師如何根據一個主題建構出生動活潑又讓學習者易懂普遍接受的鷹架，是當前教育者的最大課題。本研究證實適當運用 WebQuest 教學模式對國小學生數學比例概念的學習具有正向的影響，因此研究者建議能透過研習及推廣，集思廣益來推動此教學模式，讓 WebQuest 蔚為風氣之後成為教改的前哨站。

四、對未來研究的建議

WebQuest 教學模式是以主題探究且任務為導向的學習方法，學習者必須於廣大的資訊中主動探索知識，並強調溝通討論與合作學習，對國小學童而言難度較高；國、高中階段的學習者不管是學習技巧、閱讀理解能力或資訊應用能力皆比國小學童要好，但是有沉重的升學壓力與窘迫的教學時數，是否亦能藉由 WebQuest 教學來提升數學學習的成效，仍有待學者進行研究加以證實。

另外，研究者認為或許可朝向數學領域內不同的數學主題或數學概念進行實驗，觀察分析不同面向的主題在 WebQuest 的學習成效和學習態度差異，找出更加適合運用此教學法發揮的主題。

總而言之，WebQuest 教學模式在世界各地正如雨後春筍般嶄露頭角，期待後進研究者接續探討，讓 WebQuest 教學模式在國內亦能蓬勃發展。

誌謝

本文感謝行政院國家科學委員會予以部分經費補助，計畫編號為 NSC-101-2514-S-152-004。

參考文獻

- 王全世 (2000)。資訊科技融入教學之意義與內涵。資訊與教育，80，23-31。
- 王邦權 (2007)。資訊科技融入教學影響國中學生學習成效之研究。國立臺灣師範大學工業教育研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 李俊儀、袁媛 (2004)。資訊科技融入數學教學模組之開發與研究－以國中平面幾何基礎課程教學為例。花蓮師院學報，19，119-142。
- 吳淑燕 (2011)。電子教科書運用於國中英語 WebQuest 教學之行動研究。國立臺北教育大學教育傳播與科技研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 林福來 (1984)。青少年的比例概念發展。科學教育月刊，73，7-26。
- 林福來 (1987)。比例推理能力的研究。認知與學習研討會專集 (第一次) (頁 23-45)。臺北：國科會科教處。
- 翁湘盈 (2010)。引導式資訊融入教學運用於國小中年級學童數學謎題之研究。國立臺南大學數學教育學系教學碩士班碩士論文，未出版，臺南。
- 張安臨 (2007)。WebQuest 學習活動對國小六年級社會領域學生學習態度與學業成就之研究。國立屏東教育大學教育科技研究所碩士論文，未出版，屏東。
- 張玲粧 (2004)。國中數學引導式 e-Learning 學習模式與學習成效關係之研究。靜宜大學資訊管理研究所碩士論文，未出版，臺中。
- 張原禎 (2004)。添加網路教育味：WebQuest 介紹。北縣教育電子報。2011 年 11 月 11 日，取自 <http://163.20.119.100/f2blog/index.php?load=read&id=811>
- 陳敏華 (1998)。國小六年級兒童比和比例概念初探。國立臺中師範

- 學院國民教育研究所碩士論文，未出版，臺中。
- 康興國（2007）。WebQuest 教學對不同程度國中生英語學習成就與學習態度影響之研究。佛光大學教育資訊學系碩士班碩士論文，未出版，宜蘭。
- 黃學仁（2008）。資訊融入原住民五年級學生數學補救教學成效之研究。國立臺北教育大學數學教育研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 曾珍（2008）。運用 WebQuest 教學設計對高職學生學習動機與學習成就之影響－以會計學投資單元為例。國立臺灣師範大學教育研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 鄧順日（2007）。以 WebQuest 融入國小四年級昆蟲單元之行動研究。國立臺北教育大學課程與教學研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 蕭翠玲（2009）。應用資訊科技輔助數學教學之合作學習成效研究。國立高雄師範大學資訊教育研究所碩士論文，未出版，高雄。
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for Learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Addison Wesley Longman.
- Dodge, B. (1995). Some thoughts about WebQuest. *The Distance Educator*, 1(3), 12-15.
- Dodge, B. (2001). *Focus: Five rules for writing a great WebQuest*. Retrieved November 10, 2011, from <http://www.angelfire.com/ex/webquest/fivesteps.html>
- March, T. (2004). The learning power of WebQuests. *Educational Leadership*, 61(4), 42.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.