

自導式野外實察教學模組之設計*

The Instructional Module Design of the Self-guiding Fieldwork

藍淞地*¹

Song-Di Lan

陳哲銘*²

Che-Ming Chen

Abstract

Fieldwork is considered as one of the most important methods in teaching geography. However, almost 2/3 secondary geography teachers never put fieldwork in action because of many problems such as large class sizes, the difficulty of fitting fieldwork into hectic schedules and security concern, etc. Even if teachers are able to overcome the above problems, the conventional fieldwork doesn't work very well. It takes teachers too much time and energy to gather and speak to students, which makes the fieldwork like "sightseeing". In this study, an instructional module of the self-guiding fieldwork based on constructivism is designed to remedy this situation. There are 3 main features in this module. First, the information technology, which uses web-based multimedia to implement a visual field trip (VFT) tool, is used to prepare students before the fieldwork. Secondly, students visit the study area without the company of teachers on the weekends. They work in small groups through role-play in the mission-oriented fieldtrip. Thirdly, a simulated public hearing is held after the fieldwork to get feedbacks from each other, to stimulate their motivations, and to develop their ability of critical thinking. With the assistance of a senior high school teacher, the actual fieldwork is conducted around Hsinchu Fishing Harbor where the development of the harbor causes significant coastal erosion. There are 87 students in Grade 11th engaging this environmental issue in the fieldwork. The feasibility of this fieldwork plan is evaluated by the students' feedback, the teacher's comments, and researcher's participant observation. The results indicate this student-centered, self-guiding fieldwork can not only reduce teachers' teaching load during the fieldwork but also allow students to develop their abilities such as observation, exploration, interviewing and operating equipments, etc. Besides, students experience the fun of being a "geographer".

Keywords : Self-guiding Fieldwork, Virtual Field Trip, Information Technology, Instructional Module

*本文曾發表於2004年7月中國地理學會年會暨學術研討會

*¹澎湖縣立文光國中社會科實習教師

*²國立臺灣師範大學地理系副教授

中文摘要

地理實察向來是地理教育最重要的教學方法之一，但受限於班級人數眾多、授課時數不足和安全顧慮等因素，國內近三分之二的中學地理教師未曾實施實察教學。此外，即使舉辦地理實察活動，由教師帶隊解說的傳統大班教學，也往往因集合費時或學生脫隊等問題而成效不彰，甚至淪為郊遊活動。本研究根據建構式教學理念，設計「自導式野外實察」教學模組來改善上述問題，此教學模組的特色包括：1. 以網路多媒體設計「虛擬野外實察」(virtual field trip, VFT)作為行前導覽與任務解說工具，將資訊科技融入地理實察；2. 實察活動不需教師帶隊解說，由學生以任務導向和角色扮演的分組方式，利用週末自行前往實察區進行實察；3. 舉辦模擬公聽會加強實察活動後的討論與回饋，並藉此引發學生的學習動機和訓練批判思考能力。為驗證自導式野外實察的可行性，本研究根據此教學模組設計「新竹漁港開發與海岸環境保育實察活動」，透過與新竹某高中1位地理教師的合作，對87名高二學生實施此實察教學，並藉由學生的回饋、參與高中教師的觀感和研究者本身的參與觀察評估其成效。研究結果發現，以「學生為中心」的自導式實察，不僅減低教師自行帶隊解說的負擔，而且能讓學生在具有彈性自主的實察過程中，主動發揮觀察、探究發現、訪談和操作設備等能力，並親身感受作為一位「地理學家」的樂趣。

關鍵詞：自導式野外實察、虛擬野外實察、資訊科技、教學模組

一、前言

地理實察為地理教育重要教學方法之一，其實際教育功能，在認知層面為有助於抽象概念與實際現象結合，並增加學生的學習意願及擴大學生的知識領域；在情意方面，則有助於增加對環境的情感，刺激日後對維護環境所產生的實際行動，鼓勵勇於面對挑戰和對自己的學習負責，並培養學習合作互助精神；就技能層面而言，學生可學習運用調查工具，如測量儀器或地圖等，以探索新知和發掘問題訓練學生的技能，進而養成從事科學性探究的精神與能力(Gold et al, 1991；施添福，1993；黃朝恩，1994；王鑫，1995；胡金印，1999)。

雖然地理實察具備多種教育功能，但大多數國內的中學教師卻因種種限制，如課程安排、行政、交通等問題而未曾實施地理實察(胡金印，1999)；當真正實施時，常因大班或多班教學及缺乏完善的整體規劃，如忽略實察前的準備或實察後的討論，以致地理實察淪為類似「郊遊」、「觀光」的活動，缺乏實質教學效果(Kent et al, 1997；Bellan & Scheurman, 1998；Tuthill & Klemm, 2002)。針對實察教學困難的解決之道，國內學者大都建議在校園內或附近進行地理實察(王靜如，1991；丁冰如，1998；胡金印，1999；韋煙灶，2001)，然而校園附近之教學資源有限，不一定有合適題材可提供實察教學，且若需配合各單元教學目標，則必須進行多次、多點實察，故在校園附近實施實察仍有其限制(陳哲銘，2003)。

國外亦遭遇類似的地理實察困境，近40年來英國地理高等教育界學生人數逐年激增，地理野外實察的成本亦逐年升高。Kent等人(1997)便指出未來利用資訊科技作為輔助教學，以解決地理實察教學問題，將可能成為一種趨勢。透過資訊科技所發展的VFT工具，其功能在於輔助實察教學的事先解說(briefing)與事後討論(debriefing)，並嘗試彌補傳統野外實察所遭遇到的困境與問題，在國外有關VFT的研究已有許多成果出現(Bellan & Scheurman, 1998；Ritter, 1998；Stainfield et al, 2000；Placing & Fernandez, 2002；Tuthill & Klemm, 2002)，國內雖有少數研究成果(邱柏翰，2004)，但僅用於輔助校園內學習步道的實察

教學，仍缺乏適用於遠距離的地理實察輔助工具。

除了上述有關VFT等教學科技的使用外，教師編撰的實察手冊(staff written booklet)或路徑解說(fieldwork trail)，也是協助教師實施地理實察教學的良好工具，一方面能節省教師花在行前講解以及野外定點解說的時間與精力，一方面可配合小組的方式進行，教學成效通常也比大班教學好(Haigh & Gold, 1993; Jenkins, 1994)。可見一個規劃良好之小組自導式地理實察可兼具「彈性」與「品質」，相對於國內最常見的大班及多班戶外教學形式，這種教學設計值得參考，但國內相關研究與討論仍十分有限。

VFT與自導式實察具備各自的優點，VFT能有效成為地理實察的教學輔助工具，而自導式地理實察則可解決以往國內中學地理科教師「帶不出去」或大班戶外講授式教學所導致的「成效不彰」的問題，如能有效的將VFT工具整合在自導式地理實察的課程中，則可能有助改善國內地理實察實施困難的問題。本研究目的即為設計一個「自導式野外實察」教學模組，並以實證方式評估本教學模組在高中地理科的實施成效與推廣之可行性，研究問題為：

- (一) 針對實察教學實施的困難，應如何進行實察教學設計？
- (二) 「自導式野外實察」教學模組對學生學習有何影響？
- (三) 本教學模組實施過程中，教師和學生所遭遇的困難以及可能解決方式為何？

二、理論基礎

本研究設計之「自導式野外實察」教學模組主要以「建構主義」作為理論基礎，內容則整合「虛擬野外實察工具」與「自導式野外實察」。以下將分別就「建構式教學」、「虛擬野外實察工具」及「自導式野外實察」進行理論探討。

(一) 建構式教學

建構式教學具有下列三個重要理念：

1. 強調「以學生為中心」的學習方式

建構式教學強調以同化(assimilation)、調適(accommodation)以及產生平衡(equilibrium)或失衡(disequilibrium)來知覺新的知識經驗過程，認為學習者會以原有的「基模」(schema)，即人用來瞭解事物、獲取知識和經驗的基本結構，去理解學習上的刺激，而當原有的基模無法理解新的學習刺激時，在認知上便產生衝突或疑惑，此時需將原基模進行調適或反省，當達到平衡時便創造了另一個新的基模，成為面對新學習刺激時的基礎，而這種認知上的衝突或疑惑亦為學生的學習動力(田耐青，1996)。因此「學習」應是學習者主動建構知識體系的過程，且有意義的學習必須建基於舊有的經驗基礎，而強調「以學生為中心」的學習方式。

2. 強調學習者與學習情境的互動

建構式教學強認為學習內容與學習情境應是不可分的，強調個體需要在整個學習情境之中，透過觀察、模仿等實際的活動，不斷試驗、探索、反思等，才能逐漸掌握知識或技能的意義(劉嘉榮，1997)。教師則應由傳統教學的灌輸學習內容和教材，轉變成為學習情境和教學活動的設計者與提供者(陳品華，1997)。

3. 強調經由社會對話而建構知識

建構式教學亦受到社會建構主義(social constructivism)的影響，強調社會文化及語言對學習的影響。影響社會建構主義最甚的學者 Vygotsky 強調人類的學習主要來自與社會的互動，在與社會的人、事、物互動之中，接受外來的刺激，進而內化成為自己的認知基模，提昇自己的認知層次(施頂清，1999)。受社會建構主義影響的建構式教學理念，被稱為「社會建構教學」，其認為在教學過程中，從學習資料的搜集，分析、假設的提出與驗證、學習成果的評價，直至意義的最終建構，「協商」、「合作」均應扮演重要的角色。透過「協商」、「合作」的過程，教師、同儕可商討待完成學習任務，並共享各自想法(何克抗，1997)。

對地理教學而言，野外實察便是提供學習情境最好的方式，而實察活動的教學設計，應盡量以學生為學習的中心，讓學生主動收集和實察議題相關的資料，並積極參與觀察、計測或訪談等教學活動，避免從頭到尾由教師在野外單向講授或解說，在實察活動結束後，也應提供學生彼此討論的機會和合作的機制。

(二) 虛擬野外實察工具

VFT 之概念在網路虛擬世界中已行之有年，與應用於博物館、國家公園等地方的虛擬導覽方式相似，即不必到實際地點，依然可以看見以數位方式所呈現當地的現象與蘊含現象後面的問題與意義。Wood (1997)將 VFT 定義為「一種以電腦為基礎的教學資源，且能滿足一些實地野外實察課程所需的教學目標與教學目的資源」(轉載至 Placing & Fernandez, 2002)。Ritter(1998)認為「VFT 為一種使用者能同時瀏覽一連串影像與文字的線上活動，並在線上活動中學生能積極學習像真實考察時所需學習的觀察與分析技能」。Woerner(1999)將 VFT 定義為「不須真正至實察地點的旅行」。Stainfield 等人 (2000)則將 VFT 定義為「一種對真實情境的數位化呈現方式」。

VFT 工具優點有：(1) 提供事先解說與事後討論的輔助教學工具；(2) 提供模擬情境的學習環境；(3) 可取代田野教師的功能；(4) 可作為延伸閱讀；(5) 可促進學生自主學習；(6) 沒有時空限制(Stainfield et al, 2000)。

雖然 VFT 具備上述種種優點，但仍有許多學者認為實際野外實察的價值是不可取代的，因為在野外環境中，含有太多的地理訊息，且學生透過野外實察所觀察感受到的一手經驗，都不是可以在電腦環境中達成的，因此建議 VFT 應與實際的實察活動結合，以相輔相成發揮最佳的教學效果(Bellan & Scheurman, 1998 ; Tuthill& Klemm, 2002 ; Stainfield et al, 2000)。

(三) 自導式野外實察

即不需教師或解說員在旁，以學生為中心所進行的地理實察。Keene(1982,1989)曾在任教大學利用「遠距學習裝置」(distance learning package)實施自導式野外實察。所謂「遠距學習裝置」為能協助學生獨自完成實察工作，不需教師「隨伺在側」(pace-to-pace)的教材，包括手冊(manual)、步道(trail)和導引(guide)三部分，內容含延伸閱讀的資料來源、解說內容、待答問題的引導及在野外的進行引導等，以作為實施自導式地理實察的支持工具。透過良好規劃的遠距學習裝置，學生能以個人或小組為單位進行實察，減少教師需隨行或缺乏足夠教師的困擾，同時也能維持高品質的教學效果。Keene 亦建議此形式的自導式野外實察值得在中學推廣實施。

發展自導式野外實察的遠距學習裝置需要投入較長的時間來規劃和發展，但透過自導式野外實察可讓學生具有學習的自主性與彈性，進而取代教師在戶外的角色，並維持高品質的教學效果(Jenkins & Daniel,

1993)。學生可「化整為零」，利用課餘的時間自行進行，解決教師在排課和行政方面的困擾。

三、教學模組的設計

為提出一套建構式實察教學模組，將教師角色轉為教學輔助者、引導者和教材設計者，學生角色轉為知識建構的主體，媒體工具則作為學生的認知、探索工具。本模組將建構式教學的三個理念融入到實察的三個階段：

1. 實察前的預備階段：設計符合「情境學習」的VFT工具，提供真實的學習情境，作為學生建構知識的工具，滿足學生在行前充分準備的需求。
2. 野外地理實察階段：設計符合「以學生為中心」的自導式野外實察，讓學生能獨立在野外進行實察活動，解決教師管理眾多學生困擾。
3. 實察後的討論階段：設計符合「社會建構教學」的討論活動，即設計具互動與合作性質的討論活動，提供學生事後討論與分享的學習機會。

以下探討本教學模組設計的具體方法與內容，及根據本模式實際進行教學的個案研究：

(一)自導式野外實察教學模組暨教學個案

本研究採用ADDIE模式來設計「自導式野外實察」教學模組(圖1)，以「新竹漁港開發與海岸環境保育實察活動」作為實驗教學的個案。ADDIE模式包含「分析」(Analysis)、「設計」(Design)、「發展」(Development)、「實施」(Implementation)、「評鑑」(Evaluation)等五階段。ADDIE模式具有系統化、整體化、可靠性和實證性等優點，且每一流程皆有其重要性，環環相扣，目前為國內外數位學習領域最常使用的設計模式之一(Kearsley, 2000；林慧穎，2000；陳冠宇等，2002；張淑萍，2004)。

1.分析

此階段主要分析「學習者的需要」，以設計出符合學習需求之實察教學活動，共包括「教學對象」、「實察區」、「工作分析」三項組成要素：

- (1) 教學對象：教學對象為新竹某中學高中部二年級3個班級學生，每班29人，共87名學生。該校校風開放，升學壓力不明顯，且樂意配合相關教學實驗。與本研究合作之教師，於該校任教十年，每年幾乎都會帶領學生進行地理實察教學。學生多廠商、政府機關、學術研究機構等中高產階層之子女。其資訊背景，家中「沒有電腦」者只有1人，擁有寬頻者超過70%，近90%學生喜歡網路，近80%學生曾接受網路輔助教學。學生共62人(76%)曾有過(高一或國中小)地理實察經驗，參與的形式有以小組方式至住家附近地點進行專題式的實察活動，或由教師帶領至特定地點，以主題式探究配合學習單和相關教學活動，亦有純粹參觀、郊遊形式的戶外教學。教學對象大部分對於資訊科技與地理實察並不陌生，且數位落差(digital divide)不明顯，合作學校與教師亦樂意支持實驗性教學。
- (2) 實察區：實察區為新竹海岸頭前溪至客雅溪一帶(圖2)，當地因興建新竹漁港防波堤，導致頭前溪所產生的泥沙多被攔阻在防波堤北側，使位於漁港南岸附近的港南海濱風景區沙灘顯著減少，發生地形上的「突堤效應」。此段新竹海岸的破壞與漁港開發有著緊密關聯，為富爭議性之議題，且「突堤效應」為高三應用地形單元的討論主題之一，實察區為配合正式課程的合適實察地點。

此段海岸離校區僅約一小時車程，且海岸南北長僅約4~5公里，近年此區被規劃為腳踏車專用

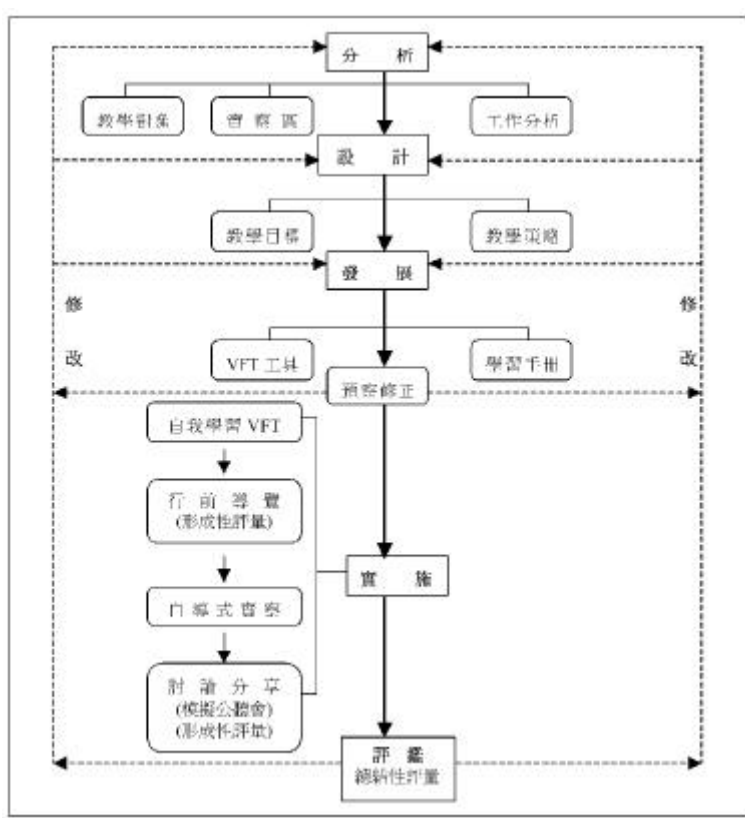


圖 1 「自導式野外實察教學模組」之設計流程圖

道，學生可搭公車到達，再利用當地腳踏車租車店與腳踏車專用道進行實察，具備交通易達性。

- (3)工作分析：「工作分析」(job analysis)指教師預先設想教學對象進行自導式學習可能遭遇的困難，並進行相關瞭解、分類和條列，最好可與其他教師討論和腦力激盪，以免忽略可能工作要項(Piskurich, 1993)，目的在貼近教學對象學習需求。

在行前準備階段預定讓學生先自導完成 VFT 的學習內容，然後由教師進行「行前導覽」，對學生的自導學習進行監督與形成性評量，確保學生有充足的行前準備。此外，亦利用此機會再次提醒學生在野外可能發生的情況或應特別注意的事項。實地實察階段則由學生在野外配合學習手冊進行自導式實察。事後的討論階段，利用課堂的時間進行討論活動，教師進行課堂觀察，並在學生展現其學習成果時，再度進行形成性評量，給予學生適當回饋。

2.設計

此階段的工作主要在「設計教學課程內容」，共包括「教學目標」、「教學策略」二項組成要素：

(1)教學目標：

認知目標：了解新竹市的海岸環境、認識新竹漁港、了解開發新竹漁港產生的突堤效應對海岸景觀的影響、了解新竹漁港開發與海岸環境保育的衝突。

技能目標：使用相關地圖判讀地理資訊、以小組為單位獨立進行地理實察、製作議題分析表、學

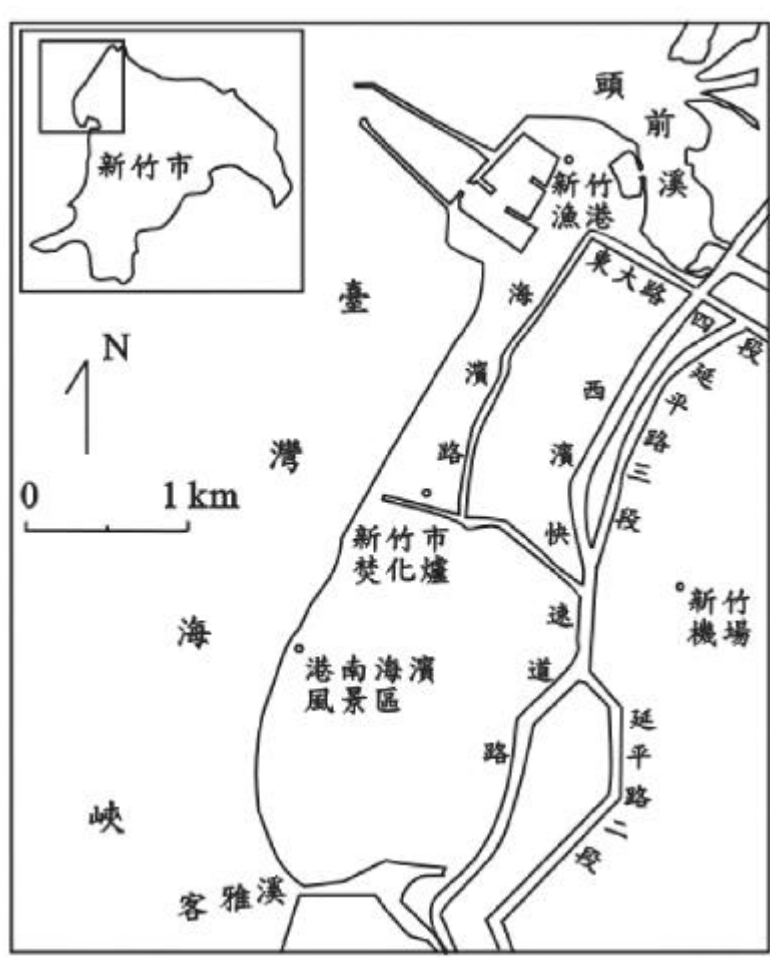


圖2 實察區位置圖 (資料來源：改繪自 Papago 電子地圖)

習角色扮演。

情意目標：增進對鄉土的環境關懷、增進互助合作的精神、學習互相尊重。

- (2)教學策略：在實察前主要透過VFT工具創造有意義的學習情境，為「情境教學法」；正式野外實察則因實察主題「新竹漁港開發與海岸環境保育」為具爭議性的議題，採「議題中心教學法」配合「角色扮演」和「小組探究教學法」，規劃每個班級皆有四種角色，分別為港南里民、環保人士、新竹漁港漁民和政府官員¹，因各小組皆有各自扮演的角色，會執行不同的任務，蒐集不同資料和遇見不同對象，並學習以該角色的角度與立場來瞭解新竹的海岸，進而增加學生的學習興趣與意願。事後討論階段，採「角色扮演」、「小組探究」、「問題解決」和「討論教學法」，由實察

¹ 港南里民：因今新竹漁港防沙堤加長所引發的突堤效應，致使海岸呈現侵蝕退縮的現象，往昔的港南里沙灘已消失泰半，侵蝕情況仍持續惡化中。因此，居民對新竹漁港堤防等防沙工程採反對立場。

環保人士：旨在突顯突堤效應對海岸生態的負面影響，倡導自然生態保育理念，進而保護新竹自然生態環境。

竹港漁民：漁港完工後，因漁業資源枯竭，加上新竹漁港因頭前溪及鳳山溪輸砂緣故，港內淤沙嚴重，使用效益與原來規劃有一段差距。所以，新竹漁港漁民為生計需要，對於堤防等防沙措施為支持的角色。

市府官員：主要負責規劃新竹漁港發展藍圖，因此需了解新竹漁港漁民或(附近南寮里居民)對漁港開發的意見，並進行溝通協調，以謀求對地方最大的福利。

時扮演的不同利益團體，共同舉辦「模擬公聽會」形式討論活動，針對主題「新竹海岸之未來」，利用先前蒐集的一、二手資料，整理後為各自扮演的角色爭取權益，以及共謀新竹海岸的發展前景。

3.發展

本階段工作在具體發展輔助自導式實察教學模組中關鍵的「自我學習裝置」，並進行預察工作。包括「VFT 工具」、「學習手冊」、「預察及修正」等三項要素：

(1) VFT 工具：VFT 工具組成要素，共五部分，為「學生任務」、「實察區導覽」、「延伸閱讀」、「學生作品」、和「討論區」，其功能分述如下：

「學生任務」：說明有關學習任務，包含實察前、中、後應注意和待完成事項，如交通、安全等問題和應完成作業。

「實察區導覽」：利用動畫、衛星影像和地圖，進行對實察區環境和議題介紹。在瞭解有關實察區的環境背景和議題後，學生還需在網頁上透過虛擬的考察路線，利用地圖、360 度環場影像、衛星影像、照片等方式按照實察路線和點位呈現地景，學生需宛如實際考察般，在每一點位停頓，點選後進入圖片，圖片旁則隱含著問題(見圖 3、圖 4、圖 5)，透過回答問題與點位的圖片進行互動，完成後再進入下一站。其中，每一站的問題有透過線上觀察即可作答，亦有需親自到現場才能回答的問題，目的在幫助學生熟悉實察點位和節省在野外可能花費的時間。

「延伸閱讀」：即對外串聯之資料，作為學生進行個案比較和深度閱讀的資源。

「學生作品」：目的在將學生的實察成果透過網際網路達到成果分享的效果。

「討論區」：即針對某些主題進行討論的線上討論區。



圖 3 實察點位附近相關資訊 (以新竹漁港為例)



圖 4 以衛星影像呈現地景（以新竹漁港為例）



圖 5 以 360 度環場影像呈現地景（以新竹漁港為例）

為方便一般教師自行建置符合課程需要之VFT工具，本研究使用技術門檻較低且一般市面上常見之軟硬體進行設計，硬體為個人電腦配備 Intel(R) Celeron(R) CPU 1.70 GHz、128MB RAM、40G 硬碟(表1)。

表1 教學個案VFT工具設計需求與使用軟體對照表

需求	例子	呈現方式	使用軟體
網頁編輯			Macromedia Dreamweaver
呈現實察路線	新竹海岸實察路線	地圖	Adobe Photoshop 或 CorelDRAW
呈現點位地景	港南里的街道景觀	數位照片	Adobe Photoshop
以動態方式表達 現象的變遷過程	新竹海岸突堤效應 的形成過程	動畫	Ulead Gif-animator
呈現同一地點 不同角度的地景	新竹漁港的景觀	360度環場影像	PhotoVista Panorama 和 Reality Studio
比較不同年代間 大範圍的地景改變	新竹漁港興建前後 10年間之比較	衛星影像	PCI 或 Erdas Imagine

(2) 學習手冊：學習手冊，包括「室內學習單」、「戶外學習單」及「實察地圖」等學習裝置。

「室內學習單」的設計，乃因室內學習單可引導學生思考VFT工具內容(邱柏翰，2004)。「戶外學習單」和「實察地圖」等遠距學習裝置，用意則在提醒學生室內VFT的學習內容，並作為戶外自導式學習的指南。

「戶外學習單」規劃含下列三項要素：(1)對點位背景資訊的再提示，以免學生遺忘了VFT學習的點位背景知識。(2)含待回答的問題或學習的任務，採開放式問題，需與環境互動，經歷探索、思考、訪談甚至是操作儀器過程才能獲得問題解答。(3)附註「如何抵達下一個點位的提示」，以免學生在戶外手足無措或迷路。

「實察地圖」的設計，亦完全按照預定的實察點位及路線標示。個案中，實察地圖之繪製，乃以一般的地圖(如市面販售的地圖或比例尺1:25,000經建版地圖)作為底圖，再運用Adobe Photoshop或CorelDRAW影像編輯軟體修繪。

(3) 預察與修正：預察之目的在於修正「分析」、「設計」階段之缺失。教學個案的預察實施對象，選擇與正式教學對象同校之6名高一學生。有鑒於同校的普通班高一與高二學生對於有關海岸地形的認知僅有修習高一地理課的海岸地形單元差異，故學生在海岸地形認知上並不具備極大落差。

本次預察在學生瀏覽VFT與自導式實察後，各進行一次焦點團體訪談，以及對實驗班級的合作教師與學生的地理科教師，各別進行深入訪談。在蒐集訪談資料後，發現下列事項：

a. VFT工具部分：網頁路徑應簡化，並製作「網頁學習流程圖」作為網站導覽，以免學生「迷路」；部分學生並未仔細瀏覽完畢VFT，以致到野外時發生錯過實察點位等情況；學生反應360度環場影像能有效幫助他們事前熟悉實察點位；下載速度方面，使用寬頻上網學生皆沒問題，但撥

接上網者則較費時。

- b. 自導式實察部分：學生完成實察比預計時間多花一倍時間(共約 8 小時)，且學生回程時天色已晚，有安全之虞。總計原因有不熟地圖用法、沒帶指北針、未照指示而繞遠路、未瀏覽畢 VFT 而錯過點位、騎腳踏車騎太慢、點位逗留太久、地圖訊息有誤和設計之實察點位過多。

在正式實施野外實察前，已根據上述的預察結果修正 VFT 網頁和實察設計。

4. 實施

- (1) 實察前準備階段：教師在實察前 1 個月即告知學生 VFT 工具輔助實察，學生在家或學校自我學習 VFT，作為行前準備的預備。正式自導式實察前三日，利用該校電腦教室及 VFT 工具，輔以行前導覽與說明，釐清學生可能有的疑惑與提醒應注意事項。
- (2) 正式實察階段：本教學模組之自導式實察採小組方式(group-based)進行，約 6-8 人，達到人數少、品質高的實察需求，並透過戶外學習單和地圖等遠距學習裝置，讓學生能在野外獨立完成學習任務。

實察交通方式主要為搭乘市區公車，由新竹火車站直達新竹漁港²，之後再步行約 500 公尺，租乘腳踏車，利用當地的腳踏車步道，進行自導式實察。針對學生的安全問題，合作教師在實察當天，隨同到達現場，使用汽車觀察各點位小組的情況，並安排各組至少 1 人擁有行動電話，以保持聯繫。實察當天曾發生學生因閃躲汽車跌倒，致使腳踏車毀損無法騎乘的情況，學生立即以手機聯繫教師，教師便立刻趕至現場解決狀況。實察當日為週六，一半學生利用上午時間進行實察，另一半學生則利用下午，各組皆約花費 4-5 小時完成 4 個指定點位的實察任務。教師雖有到現場，但並未為學生進行解說的工作，亦未指導學生如何進行實察，完全是由學生以小組方式進行自導式的實察。此外，學生亦被要求盡量使用數位科技產品，如數位相機或數位攝影機等，對實察過程進行記錄，以方便事後討論階段的呈現和上傳至 VFT 工具中。

- (3) 事後討論階段(模擬公聽會)：各組在完成自導式實察後，皆給予約 1 週時間，讓學生討論與再蒐集相關資料，以製作簡報，之後再舉行模擬公聽會。模擬公聽會從主持至各利益團體間的互動與簡報呈現，皆由學生主導，教師僅在結束後給予回饋。

5. 評量：

教學個案對學生成就的評量方式為「實作評量」，如學習單、powerpoint 製作、議題分析表、小組口頭報告、心得和小組工作日誌、角色扮演和書面報告等評量學生成就。評量者除合作教師外，亦採小組互評、組內互評和自評。

(二)教學模組之評估

1. 教學模組之評估方法

本教學模組的評估方法，採質性研究法之「三角交叉檢視法」(triangulation)為主，量化資料為輔，盡可能使用多種方法和不同資料來源，如透過焦點團體訪談、問卷調查、個人訪談、文件分析等方法，藉以尋找「更值得信賴的詮釋」(胡幼慧，1996)。透過學生、參與教師和研究者等三個面向評估本教學模組：

- (1) 對於學生的學習成就的評估：採用文件分析法評估學生個人(室內與戶外)學習單、個人學習心得

² 自新竹火車站至新竹漁港之公車班次為，15 路市區公車，每日上午 6：20 至晚間 22：00，每隔 15-20 分鐘即發一班車。

與建議、小組口頭報告、小組議題分析表和小組工作記錄。此外，與合作教師進行深度訪談，與學生進行焦點團體訪談，以多方的資料獲得對學生學習成就的評估。

- (2) 對合作教師的態度觀感評估：透過對合作教師的深入訪談，了解合作教師在合作過程中的觀察與感想，以評估本教學模組在高中地理教學中實施的可行性與價值。
- (3) 對於整體教學模組的評估：由教師的深度訪談、學生的教學回饋表、學生的學習心得、學生的焦點團體訪談、參與觀察和研究者的反省札記等資料，綜合評估整體教學模組的實施成效與困難。

2. 資料蒐集方法與研究工具

本研究中所採的資料蒐集方法有，調查研究法、焦點團體訪談法、深入訪談法、文件分析法、參與觀察法等。

- (1) 調查研究法：為瞭解實驗學生對於研究者所設計之教學模組的初步意見與看法，研究者設計了一問卷「教學活動評鑑表」作為研究工具，以母群體的全部樣本作為調查對象進行問卷調查。在學生填寫收回後，以計次統計的方式，進行資料的處理與分析，了解學生對於教學各階段的初步可能學習困難或學習成就。並以此作為基礎，設計焦點團體訪談的問題，更進一步了解學生在教學模組中各階段學習情況。
- (2) 焦點團體訪談法：因教學研究結束時，已屆學期終了，該校可提供之訪談時間有限，採用焦點團體訪談有助在短時間內取得具代表性的資料。

本研究共實施了兩次焦點團體訪談，第一次 15 人，第二次 9 人，皆由合作教師徵求學生參與，利用研究者設計之訪談大綱，於期末考完畢與修業式結束後進行兩次各約 1.5 小時之訪談。焦點團體抽樣方式為立意抽樣(purposive sampling)，由研究者根據研究目的和主觀分析選擇與確定調查對象。第一次團體訪談抽樣原則為尋找小組學習成就高、中、低層次的各小組成員中個人評量分數較高同學。依小組學習成就高低選取不同組別學生，有助瞭解不同學習成就的小組利用本教學模組之學習情況。第二次團體訪談，則因目的在印證第一次團體訪談所蒐集的資料，選取的原則由教師徵求「自願」參與者。

- (3) 訪談法：設計訪談大綱作為研究工具，採半結構式訪談對合作教師進行訪談，以瞭解本研究所設計之教學模組的整體性實施成效與可行性。
- (4) 文件分析法：在本研究中，文件分析法的目的有二：(1) 輔助與佐證其他資料證據真實性；(2) 期待能在文件中發現更多學生學習情況的新線索(Yin, 1994)。因此，為更真實與客觀地評估學生學習成就與學習情況，本研究蒐集學生所作的學習單、學習心得、小組口頭報告文件、小組議題分析表和小組工作記錄文件。
- (5) 參與觀察法：研究者參與學生的 VFT 行前導覽課堂活動、實際野外實察活動與時察結束後的模擬公聽會等教學活動，以觀察與紀錄學生的學習情況與反省教學模組的設計。此外，觀察學生的學習情況亦有助於設計學生的焦點團體訪談。

3. 研究限制

研究對象具備數位落差小和多擁有實察經驗的特性，適合作為本研究的實驗對象，但對於全台灣的高中生而言，城鄉差距可能造成明顯的數位落差，導致學校和學生家中的資訊設備與學生本身的資訊素養有顯著差異，故本研究無法推論同樣的教學模式是否適用在其他學校，僅以此個案經驗提供高中地理教師和後續研究者參考。

四、實施結果與分析

(一)實施之成果

1. 學生學習成就之評估

(1) VFT 工具對學生的學習成就影響

由表2問題1可知75%學生同意VFT能幫助他們對於實察區更瞭解，問題2、3顯示約70%學生同意利用衛星影像與動畫呈現抽象概念為合宜的方式。發現VFT確實有助於學生在行前瞭解實察區，其動畫和衛星影像的呈現方式有助於對抽象概念之瞭解。部份學生表達如下：

“事前的準備工作，讓我學習到如何藉由衛星圖片等資料，更深入瞭解一個地區的變遷...”(學生心得文件)

“(環場影像)也就可以幫助認識你到的點到底對不對？然後就會比較確定。”(團體訪談資料1)

“...身為新竹人，卻從來沒好好的去南寮走走，更不瞭解哪裡經過的人為和環境的變遷，而許許多多的問題和現象，都是我們非常陌生的...。許多專有名詞如「沉水式海岸」或「突堤效應」，我才真正經過資料和衛星影像等材料瞭解他們，並看到實例。我覺得這種教學方式是書本或影片永遠無法取代的，它令你真正瞭解而且終身難忘...”(學生心得文件)

表2 實察前準備階段部分之教學活動評鑑表(一)

項 目	百分比(N=86)				
	非常同意	同意	還好	不同意	非常不同意
一、實察前的預備階段					
1. 我覺得完成「自我引導式地理實察」教學網頁中的指定問題(學習單Part A)能幫助我對實察區更加的了解。	24.4	52.3	22.1	1.2	0.0
2. 我覺得利用「衛星影像」來看實察區因突堤效應所造成對海岸環境影響的因果關係很清楚易懂。	25.6	45.3	25.6	3.5	0.0
3. 我覺得網頁中「動畫」能幫助我更清楚地了解實察區海岸地形變遷、突堤效應、海岸土地利用變遷等抽象概念。	27.7	41.0	31.3	0.0	0.0

同時，VFT亦可引發學生學習興趣和符合學生線上學習習慣，網路「延伸閱讀」部分亦有助實察前後學生搜尋相關資料與複習。部份學生表達如下：

“...電腦網頁的東西會讓人比較想去看，且有動畫的部分比較生動有趣，有助於記憶，此外不像紙本內容不容易記住又容易遺失，而且線上東西在你想閱覽時，隨時都可以上網...”(團體訪談資料2)

“...我好像也成了消波塊專家了，在公聽會上十分站得住腳，對政府官員進行建議。當然這些都是因為網站上的資料充足，以及訪問的結果...”(學生心得文件)

(2) 自導式實察對學生的學習成就影響

在表3由問題1、2可知超過70%學生反應自導式野外實察活動是件有趣和富科學性的探索過

程。學生反應如下：

“這次地理實察就像個小小的探險，必須靠自己找到所需要的材料。平時聽說泥沙淤積，也感覺不出來會如何，而今實際去漁港見識後，才瞭解腳下一大片沙灘都是淤積而來的。另外經由訪問里民，我才知道海岸(沙灘)的退後是極快的，在一個人的有生之年就移動了幾百公尺，令人驚訝。”(學生心得文件)

值得注意的是，表3問題3、4顯示約70%學生覺得不須老師在一旁，透過經過安排的學習單與地圖一樣可以進行野外的實察活動。在問題8有超過80%學生認為本研究設計的自導式野外實察活動能帶給學生學習的彈性與自由度。部分學生回答如下：

“其實老師以這樣子的角色(輔助者)幫我們，我們會比較主動。就是不需跟在老師屁股後面轉轉轉，然後轉完了，就是這樣。變得說，有一些壓力的情況下，你在一個就是完全自主的情況下，我覺得還是有幫助，多少都有。”(團體訪談資料1)

“其實自我引導式的學習是利有弊的，像是行前的準備，網頁上有些東西會看不太懂，或是覺得網頁上的東西並無提供問題的線索，而實察過程中也會有許多疑惑，很希望能馬上解答。好處是在一個地點可以很輕鬆地實察，悠閒地看想看的東西，比較有樂趣，不用配合一堆人的行程，像校外教學那樣在一個地點只能停留多久，非常地趕。而且不會有人一直告訴你要看這個、要看那個，解說個沒完沒了，讓你不得不聽、不得不記。而自己去發現奇怪的東西，提出疑問、思考、詢問尋找解答反而令人印象深刻。”(學生心得文件)

可見透過自導式實察，學生能擁有學習彈性與自由，享受探索與發現之樂趣，有助提升實察品質。

同時，學生反應有更多機會實際運用地理技能，如訪談、讀圖認路、判別地形等。

“在實察的途中，必須運用看地圖的技巧，並之前預備工作時所獲得的知識，如：突堤效應、東北信風帶，來釐析所見到的地形和形成的原因。在訪問的過程中，我們用錄音筆錄下了被訪問者的想法，也用相機拍下了沿途的風景，同時紀錄了實地景觀。”(學生心得文件)

“我們運用了使用地圖的能力，照地圖上的指示並正確的找到目標，並且運用了學過的地理知識來判斷是否真的抵達，如到達金城湖時，並不被他的面積所欺騙，而能判斷出他之前可能為一個潟湖堆積而成。”(學生心得文件)

在情意方面，透過親自接觸當地環境與居民，有助培養地方觀和鄉土觀。表3問題5顯示透過自導式實察活動超過75%學生覺得有很深刻地感知到當地人民的感受。將近70%學生同意經過這次實察後會更珍愛新竹市的海岸。部分學生反應如下：

“現在教育部大力推廣鄉土地方性的教育，這次的實察活動就十分切合這一項重點；事前的引導，對不甚瞭解新竹海岸風貌的人來說，扮演十分重要的角色，到了當地能夠很快的進入狀況，並且找到實察的重點，重新體認一下只在圖片上看過的實景。對於漁港居民的生活與想法有更進的瞭解，體會讀地理不光只是書本地形的講解，還包含生活在那片土地上的人們，這是課本沒有的，得靠自己實際走一遍，好好用心體會。”(學生心得文件)

表 3 的問題 6 顯示超過 80% 學生在自導式實察活動過程中體認到「合作」的重要性，在缺乏教師的解說和協助的情形下，反而有助於學生培養合作、互信的精神。由表 3 問題 7 可知超過 85% 學生覺得有騎乘腳踏車進行實察是件有趣且具有挑戰性的運動。

表 3 實察時野外活動階段之教學活動評鑑表

項 目	百分比(N=86)				
	非常 同意	同 意	還 好	不 同 意	非 常 不 同 意
二、實察時的野外活動階段					
1. 我覺得在課程中，不斷地探究可能答案與在透過野外的蒐集一手資料過程中，能幫助我學習科學性的推理思考。	12.6	58.6	27.6	1.1	0.0
2. 我覺得在野外的實察活動中，我很享受於在野外接觸、觀察與感受環境並有興趣想繼續探究相關問題。	28.2	47.1	17.6	7.1	0.0
3. 我覺得在野外時透過學習單(Part B)與地圖(包括圖例、比例尺等)，我能學習在陌生的地方找到指定地點，並按照預定實察流程，完成任務。	14.1	52.9	27.1	5.9	0.0
4. 我覺得我們小組能不須老師在一旁指導，也能獨立在野外按預定時間完成指定的任務。	23.5	54.1	20.0	2.4	0.0
5. 我覺得在野外訪談的過程中，我能學習察覺並感受到對方的感受。	13.8	55.2	28.7	2.3	0.0
6. 我覺得在實察活動中，我能學習到小組組員彼此合作的重要性，以有效的在實察區獲取和自己扮演角色相關的一資料。	21.8	62.1	16.1	0.0	0.0
7. 我覺得在野外實察活動中，透過單車和步行的實際方式，是個有趣的運動與體能挑戰。	49.4	37.9	10.3	2.3	0.0
8. 我覺得這次以小組方式各自進行的實察活動，我能有彈性且自由地進行地理實察。	32.2	51.7	11.5	2.3	2.3

(3) 模擬公聽會對學生的學習成就影響

透過模擬公聽會，能達到學習互助與溝通、批判思考及運用不同觀點看事物等學習效果。由表 4 的問題 1、2 及問題 5 的分析可看出超過 70% 學生肯定透過模擬公聽會方式能幫助學習彼此合作、批判思考及學習運用不同視角看事物等。表 4 問題 4 顯示將近 80% 學生同意模擬公聽會能幫助他們學習彼此尊重、溝通與互相協調。表 4 問題 3 也呈現了經過這次的教學後有超過 50% 學生的信念或價值觀有被影響。此外，亦可刺激學生產生主動學習和探究的動力，部分同學表達如下：

“就是你可以角色扮演，你把自己扮成他，你當然會感受比較深阿。”(團體訪談資料1)

“我覺得主要都是公聽會的動力，因為你會有感動要怎樣做，我們(環保人士)一定要去把政府門垮，你就會一些資料嘛。而且你要把它鬥垮才會高分。”(團體訪談資料1)

“我們有真正的要去訪問課長，可是週末他沒有上班！”(團體訪談資料2)

表4 實察後模擬公聽會階段之教學活動評鑑表

項 目	百分比(N=86)				
	非 常 同 意	同 意	還 好	不 同 意	非 常 不 同 意
三、實察後的模擬公聽會階段					
1. 我覺得在準備公聽會過程中,我能學習利用擁有的資料,就所飾角色與小組成員進行腦力激盪,對議題進行分析、批判與提出問題解決的可能方向。	12.8	60.5	23.3	3.5	0.0
2. 我覺得在模擬公聽會中,我能學習扮演具特定立場的團體,嘗試用別的團體的觀點來看待新竹海岸。	20.9	54.7	20.9	2.3	1.2
3. 我覺得我在經過實察以及討論,我的個人信念或價值觀有些地方被影響或得到益處。	10.6	44.7	42.4	2.4	0.0
4. 在公聽會中,我更清楚地感受與認知到自己與其他同學都是獨一無二的,並學習到應尊重其他人的個性、想法與意見。	21.2	56.5	22.4	0.0	0.0
5. 我覺得在準備公聽會小組發表的過程中,我能學習彼此合作,建立共識與溝通不同意見。	13.1	64.3	21.4	0.0	1.2

(4) 與過去參與過的傳統戶外講授式教學比較

學生中過去曾參與過戶外教學的學生共 63 人,由表 5 問題 1 分析得知超過 70% 學生認為此教學方式更有助主動學習。表 5 問題 2 則顯示超過 80% 同學認為這種方式的實察教學能學習到更多的「讀圖、認路、觀察和訪談」等地理實察技能。表 5 問題 3 顯示約 70% 學生覺得自己更像個「地理學家」,且由問題 4 可看出有約 70% 學生認為這種形式教學活動是值得推廣的。

表5 與過去實察經驗之比較

項 目	百分比 (N=63)				
	非 常 同 意	同 意	還 好	不 同 意	非 常 不 同 意
與過去實察經驗比較 (以往有參加過地理野外實察或戶外教學活動的同學)					
1. 我覺得這次「自我導引式地理實察」比起一般由老師帶隊講解的地理實察,能幫助我主動學習到更多的知識。	22.6	51.6	22.6	1.6	1.6
2. 我覺得這次「自我導引式地理實察」比起一般由老師帶隊講解的地理實察,讓我學會更多的讀圖、認路、觀察和訪談等技能。	28.6	54.0	12.7	4.8	0.0
3. 我覺得這次「自我導引式地理實察」比起一般由老師帶隊講解的地理實察,讓我覺得自己更像個能獨立研究的「地理學家」。	16.1	51.6	29.0	3.2	0.0
4. 我覺得往後要辦地理實察活動,最好能採用這種「自我導引」的方式辦理。	27.0	42.9	25.4	3.2	1.6

2. 合作教師的態度觀感評估

合作教師表示，本次實察教學為一種探索的過程，不僅可滿足學生主動學習和好奇心的學習需求，也提供學生另一種有效培養實察能力的學習方式，該教師亦同意本教學模組能有效解決大班戶外講授式教學的困擾。

“這種方式對學生主動性學習、好奇心的滿足，再加上整個過程是一種探索，這種探索的過程在地理教學上是比較缺少，因平常課堂提升，通常都是知識的傳授、轉述比較多，但這個模組有探究的過程，是很棒的。”(教師訪談資料)

“就學生能力的層次提升，它(實驗教學)不單純是認知上，應該這麼說，傳統教學不是就不好，也不是說以後地理實察都適用這樣的方式，而是老師在地理實察上可以根據學生的程度、學習狀況去做選擇，但是就能力的培養來說，這是比較紮實的。”(教師訪談資料)

3. 研究者之觀點

因自導式實察乃由學生自主進行，能有效減低教師自行帶隊解說的負擔；且因自導式實察進行時間為週末假日，教師可免除排課調課的困擾；實察行程充分運用當地交通資源，如市區公車和腳踏車，不僅方便學生自導實察，亦免除教師往往需租借遊覽車和上下車管理學生的困擾。可見「自導式野外實察」教學模組能提供高品質的實察教學。

(二)實施之困難與可能解決方式

1. 學生學習方面：

(1) VFT 工具問題與可能解決方式

有關 VFT 學習工具的使用，雖要求學生自行瀏覽，學生卻不一定能自律學習。從表六問題 1 分析可發現僅 50% 學生自認有好好準備事前工作(包括瀏覽網頁、完成學習單與小組行前的討論等)，並從表六問題 2 可知約 50% 學生認為需要老師的督促在行前階段時才會好好瀏覽網頁。因此，建議教師依然需適時監督。

表6 實察前準備階段之教學活動評鑑表(二)

項 目	百分比(N=86)				
	非常同意	同意	還好	不同意	非常不同意
一、實察前的預備階段					
1. 我覺得我在實察前有充分準備有關「自我引導式地理實察」教學網頁上的指定問題與瀏覽網頁。	10.6	34.1	45.9	9.4	0.0
2. 我覺得需要有教師在實察前督促學習，我才能完成實察「自我引導式地理實察」教學網頁的瀏覽，並在瀏覽網頁後，要教師再次提醒在實察時應注意事項以免實察時錯過重要訊息或迷路。	16.1	31.0	40.2	11.5	1.1
3. 我覺得在家裡自行上網瀏覽教學網頁，在下載速度沒有什麼問題。	22.4	42.4	17.6	14.1	3.5

其次，因網路頻寬導致 VFT 部分教材下載過慢的問題。由表 6 問題 3 可知網路下載速度有問題者約佔 20%，此部分學生應屬「撥接上網」者。因此，建議同組成員可至擁有較佳硬體設備學生家學習。

此外，亦發生不知道 VFT 教材中有內建 360 度環場影像的情況。雖然在 VFT 工具有「網站學習流程圖」的設計，但部分學生依然因「迷路」，或因在行前的室內學習單上並未設計必須瀏覽 360 度環場影像的待答問題，導致不知道 VFT 中有 360 度環場影像的設計。建議網頁的路徑設計應簡短，且應設計需瀏覽環場影像才能回答的問題。

(2) 自導式實察問題與可能解決方式

自導式實察過程中，發現多數學生聽說閩南語有困難。由問卷可知約僅 40% 學生覺得能使用方言與當地人溝通。建議每組至少分派一位能流利運用方言的同學或在出發前進行訪談之閩南語關鍵字教學。其次，由於缺乏實際訪談經驗，學生不一定能找到關鍵的人物訪談。建議可在實施自導式實察前的「預察」階段，由實施班級中挑選各組代表組員作為預察的對象，如此各組便可在行前對實察區更有概念，也更有能力可問好的問題，並可在行前準備階段提供學生如何訪談的書籍或進行訪談相關演練。此外，部分同學因地圖標示不當或不熟悉地圖使用而迷路。建議在「預察」時仔細查驗地圖的完整性與正確性，並在平時多提供學生實際使用地圖的機會。

(3) 模擬公聽會問題與可能解決方式

由於學生不完全清楚公聽會的進行方式，故實施模擬公聽會時發生討論混亂的情況。建議提供真實公聽會紀錄供學生觀摩，且教師需適時引導學生討論。

2. 教師教學方面

合作教師提及如教師需同時規劃實察活動，又需建置 VFT 工具，則可能發生教師工作量過大情況。因此建議應採協同教學或校方應有資訊方面的技術人員支援。

其次有使用過多室內課堂時間的問題。原本預計在實察活動前以一節課作為行前導覽、實察活動後以兩節課作為討論活動。但合作教師則認為在行前導覽時間不夠，因在行前導覽，還需利用課堂時間進行實察活動介紹、鼓勵學生學習、進行分組或分組討論等活動，因此又另花了約 1-1.5 節的課堂時間。可能解決方式為應在實察前、後妥善運用 VFT 中的「討論區」功能。

3. 研究者之觀點

VFT 工具之建置可能會增加教師的工作量。研究者建置 VFT 工具，費時將近四個月時間(七月中旬至十二月中旬)，如擔任正職的地理科教師需親自建置 VFT 工具，確實可能因考量教學負擔而減低實施「自導式實察教學模組」意願。然而，VFT 工具的優點則為「可重複使用」，一旦建置完成 VFT 或學習手冊等工具，加以適時更新便可長期使用，並可獲得高品質的教學效果，可見 VFT 工具確實值得建置。因此，建議透過教師間的「協同教學」解決建置 VFT 工具之問題；相關大學科系亦可與高中進行合作，建置此類網路工具，一方面可讓大學生學習網頁多媒體技術與規劃野外實察活動的能力，一方面又可嘉惠高中學子；亦可導入商業化，由政府出資建置各地適當之 VFT 教材，解決 VFT 工具的建置問題。

VFT 工具之「討論區」因未充分考量刺激學習之機制導致功能不彰，最好能同時具備以實察小組為單位網路公聽會的「學習社群」功能，以及小組間的「公共論壇」功能，另在課程設計階段時，即應規劃學生使用 VFT 線上討論區，並可針對富爭議性的議題進行「網路公聽會」，例如針對漁港淤砂和海

岸侵蝕的問題，新竹漁港是否應該遷建到頭前溪北岸？具短期效益的消波塊是否應改建成具較長期效益的折流壩或離岸人工礁石？讓學生討論和評估各個方案的利弊得失後，再進行投票，如此便可凝聚具體的共識，不僅可有效減輕課堂時間使用過多的困擾，並可增進學生的民主素養。

學生在野外的安全應列為教學設計的優先考慮，反映在天候選擇、進行時間、交通工具、路線規劃和學生分組等安排上，教師雖然可以減低實察過程中教學的負擔，不必陪同到每個現場，但仍應在實察地點附近防範意外事件的發生，並在第一時間做應變處理，畢竟讓家長能信任學校的野外教學活動安排，並確保每個學生的安全，是學校舉辦實察活動的前提。在本研究中教師與學生各組保持手機的通訊，並留守在腳踏車出租店做應變處理，是個實際可行的作法。

五、結論與建議

為降低在中學實施地理野外實察的困難，本研究認為實察教學設計應滿足三個條件：(1)減輕教師在課程時間、學校行政、交通等困擾；(2)提升地理實察教學品質；(3)能有效在遠距實施野外實察和與其他的實察地點進行比較。本研究所設計的「自導式野外實察」教學模組，以建構式教學的理念來進行教學設計，有助於滿足這三個條件，可作為國內各中學實施地理實察的參考。

實驗教學結果發現，VFT 工具有助學生瞭解實察環境與議題、學習任務和搜尋與實察相關的網路資料。在具有彈性自主的實察過程中，學生較能主動發揮觀察、探究發現、訪談和操作設備等能力，並感覺自己像個「地理學家」。而模擬公聽會的設計，使學生透過扮演不同利益團體，能學習批判思考能力，而且也能刺激學生的學習動機。此外，參與的高中教師也肯定以學生為中心的自導式學習是較紮實的訓練方式。

在整個實驗過程中，反映出下列一些學生的學習困難，有待教學設計與實施時注意：

- (1) VFT 工具部分：當要求學生上網自學 VFT 時，若干學生會忽略其中某些關鍵性的重點，甚至僅快速瀏覽，導致到野外時缺乏充分資訊，故教師應當適時監督，確認學生有完成行前準備。一些學生家中以撥接上網，導致教材下載速度太慢，不妨小組集合到有寬頻上網設備的同學家中一同瀏覽。
- (2) 自導式實察方面：多數學生聽不懂閩南語，且缺乏訪談的實際經驗，部分學生因地圖標示不當或不熟悉地圖使用而迷路，這些學習困難應可在預察階段被發現，並透過適當的分組和行前訓練來加以克服。
- (3) 模擬公聽會方面：在辯論的過程部分學生流於情緒化，因而失去討論的焦點，最好能提供公聽會的示範影片或教材，讓學生明確瞭解公聽會的進程序，以及學會如何不同意但卻尊重對方的意見。在進行的過程中，教師可適時提示來引導討論。

參與高中教師認為若要在中學普遍實施本教學模組可能會遭遇兩個主要困難，首先是建置 VFT 工具十分耗時，且必須具備多媒體教學設計能力，現階段一般高中地理教師較難負擔，建議可與同校具資訊專長的教師「協同教學」或由大學、民間廠商協助建置，以減少教師負擔；其次為佔用正式課堂時間會過多，這點有賴妥善規劃線上討論區功能，設計「網路公聽會」，部分利用課外時間來改善。

本研究對於中學實察教學的實施和後續研究，提出下列四點建議：

- 一、雖然本研究之實驗對象多有實察經驗，但仍表示對實察技能生疏(如訪談、方言使用、讀圖判路)，可見中學生普遍缺乏實察機會和運用技能與工具的經驗，中學地理教學應加強實察，讓學生在「做中學」。

- 二、鄉村地區的學生可能缺乏相關軟硬體設備，並對資訊科技使用不熟悉，因此類似的教學模組是否在城市與鄉村皆適宜實施，以及實施後不同地區學生之學習成效有何差異，有待後續研究。
- 三、未來可普遍推廣本教學模組，由各校分別建置VFT教材，透過網路進行資源互惠和共享，以突破地域限制，達成「合作學習」、「宏觀」和「比較研究」等較高層次的學習目標。
- 四、本教學模組可搭配GPS導航，降低學生在野外迷路的機會。

謝辭

本研究之完成要感謝新竹實驗高中劉玲秀老師及其班上學生參與實驗教學，以及師大地理系韋煙灶老師參與預察和提供寶貴資料。

參考文獻

《中文部分》

- 丁冰如(1998)：國民小學校園內「戶外教學資源區」之規劃與使用研究，國立台灣師範大學教育研究所碩士論文。
- 王靜如(1991)：高屏地區國小戶外教學現況困難之調查分析，初等教育研究，3：363-396。
- 王鑫、朱慶昇，1995。戶外教育的範疇，教師天地，75：2-12。
- 田耐青(1996)：建構論的教與學，教學科技與媒體，29：41-47。
- 何克抗，1997。建構主義 革新傳統教學的理論基礎，電化教育研究(3)(4)，<http://xernet.xj.cninfo.net/lunwen/jiangouzhuoyi.htm>。
- 林慧穎(2000)：以「ADDIE」模式談企業網路化訓練(WBT)的運用，人力資源發展月刊，149：6-13。
- 邱柏翰(2004)：虛擬學習步道設計與應用，國立台灣師範大學資訊教育研究所碩士論文。
- 施添福(1993)：中學地理教學理論與實施，台北：國立台灣師大中等教育輔導委員會。
- 施頂清(1999)：維果斯基(Vygotsky)認知發展論在教學上之應用，屏東師院國民教育研究所論文集，4：69-81。
- 胡幼慧(1996)：質性研究：理論、方法及本土女性研究實例，台北：巨流。
- 胡金印(1999)：我國中學地理實察較學之困境與可行之道 校園附近之實察教學，人文及社會學科教學通訊9(6)：87-115。
- 韋煙灶(2001)：從古亭捷運站到新店溪畔 都會區鄉土戶外教學實施的個案分析，人文及社會學科教學通訊，12(1)：72-86。
- 張淑萍(2004)：當教學設計遇上e-learning，資策會數位學習技術中心<http://www.elearn.org.tw/NR/exeres/02A76568-7FD1-4BEB-8F8A-FDEC84DF337C.htm>
- 陳冠宇、陳雅萍、簡慧茹(2002)：以ADDIE MODEL 淺談企業導入網路化訓練課程之步驟，品質月刊，33-36。
- 陳品華(1997)：從認知觀點談情境學習與教學，教育資料與研究，15：53-59。
- 陳哲銘(2003)：「虛擬野外實察」 讓野外實察更「真實」？，中等教育54(5)：110-123。
- 黃朝恩(1994)：地理科戶外環境教學之實驗研究，師大地理研究報告，21：173-207。

劉嘉榮(1997)：「錨式情境教學法」的理論基礎及其應用，*教師之友* 41(4)：6-13。

《英文部分》

- Bellan, J. M., and Scheurman, G. (1998) : Actual and virtual reality: Making the most of field trips, *Social Education*, 62(1): 5-40.
- Gold, J. R., Jenkins, A., Lee, R., Monk, J., Riley, J., Shepherd, I., Unwin, D.(1991) : *Teaching Geography in Higher Education: A Manual Of Good Practice*. Oxford: Basil Blackwell.
- Haigh M. and Gold, J. R.(1993) : The problems with fieldwork: A group-based approach towards integrating fieldwork into the undergraduate geography curriculum, *Journal of Geography in Higher Education*, 17(1): 21-32.
- Jenkins, A., and Daniel, P.(1993) : Teaching large classes in geography: Some practical suggestions. *Journal of Geography in Higher Education*, 17(2): 149-163.
- Jenkins, A.(1994) : Thirteen ways of doing fieldwork with large classes/more students, *Journal of Geography in Higher Education*, 18(2): 143-154.
- Kearsley, G.(2000) : *Online education: Learning and teaching in cyberspace*. Wadsworth: Thomson Learning.
- Kent, M., Gilbertson, D. D., Hunt, C. O.(1997) : Fieldwork in geography teaching: A critical review of the literature and approaches, *Journal of Geography in Higher Education*, 21(3): 313-332.
- Keene, P.(1982) : The examination of exposures of pleistocene sediments in the field: A self-paced exercise, *Journal of Geography in Higher Education*, 6: 109-121.
- Keene, P.(1989) : Trails on trail, *Environmental Interpretation*, 44: 15-16.
- Piskurich, G. M.(1993) : *Self-directed learning: a practical guide to design, development, and implementation*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Placing, K. and Fernandez, A.(2002) : Virtual experiences for secondary science teaching, *Australian Science Teachers Journal*, 48(1): 40-43.
- Ritter, M. E.(1998) : Virtual trips: Just like being there, *Teaching with Technology Today Newsletter*, 2(4), <http://www.uwsa.edu/ttt/articles/tttv2n4.htm> .
- Stainfield, J., Fisher, P., Ford, B., Solem, M.(2000) : International virtual field trips: A new direction? , *Journal of Geography in Higher Education*, 24(2): 255-262.
- Tuthill, G. and Klemm, E. B.(2002) : Virtual field trips: Alternatives to actual field trip, *International Journal of Instructional Media*, 29(4): 453-4.
- Woerner, J. J.(1999) : Virtual fieldtrips in the earth science classroom, *Proceedings of the 1999 Annual International Conference of the Association for Education of Teachers in Science*, Greenville NC: Association for the Education of Teachers in Science, 1232-1244.
- Wood, J. et al.(1997) : Designing a virtual field course, *Eurographics97*, University of East Anglia, <http://www.geog.le.ac.uk/jwo/research/conferences/Eurographics97/index.htm>
- Yin, R. K.(1994) : *Case study research: design and methods*. 2nd ed., Sage Publications.

收稿日期：94年2月16日

修正日期：94年3月22日

接受日期：94年3月23日

