

運用 SBD 法開發 ICT 學習方案在國小資訊科技融入教學上之設計與應用

梁宗賀 陳煥彬 杜叔娟 黃雅貴 陳雅麗

台南市東區勝利國小教師

{mike, jason, tntusch, tn1119, alice}@mail.slps.tn.edu.tw

摘要

ICT 在教學上之衝擊影響已不容忽視，而學校推展 ICT 應用於教學時必須審慎的規畫與評估，避免因不必要的缺失而造成教育資源的浪費。在 ICT 應用於教學時，教師不僅要考量學生在不同學習情境之間的轉換下所衍生的科技使用問題，另一方面，資訊人員如何了解並定義不同學習情境的狀態，如學習模式、學習資源、網路環境、進行方式等相關因素，也是非常重要的一環。此外，配合教師應用 ICT 於教學時的能力及需求，由資訊人員設計與建置適當的資訊環境（如網路環境、學習裝置、學習系統等），形成一個完善的 ICT 學習方案（Learning Scenario），才能順利達到教學的目標。本研究從資訊與教育的角度，嘗試利用 SBD 方法，探討學校發展 ICT 學習方案的可行性。由本研究學校資訊人員與教師共同合作發展 ICT 學習方案的實例發現，學校在發展 ICT 學習方案時，透過 SBD 方法，能更直覺、更真實、更簡化的描述整個學習情境與呈現活動進行的過程內容，以提供教師做為活動設計時的參考，及資訊人員設計與建置資訊環境時的指引。由本研究資訊人員與教師共同針對問題方案合作設計出「校園踏查專題」學習方案，透過實際教學設計與應用發現，此一學習方案不僅改善了之前問題方案中描述的問題，同時學生在學習的參與及成效上也有不錯的展現。

關鍵詞： 資訊電信科技 (Information Communication Technology, ICT), 劇本法、情境為基的設計 (Scenario-Based Design, SBD)。

Abstract

The concept of e-learning is increasingly being used to describe the deployment of information communication technology (ICT) to

support educational activities in various spheres of learning scenario. For professionals of ICT, this perspective highlights the need to challenge computer-based tools that are pedagogically adept and functionally relevant to the context and purpose of use. Through adopting scenario-based design (SBD) technique promote work-oriented communication among professionals and teachers, helping to make expertise that can contribute to learning scenario design, and addressing the challenge that external constraints professionals and teachers often distract attention from the needs and concerns of the students who will use the technology. In practice, this paper explores the connectivity of pedagogical concerns while taking into consideration technology capabilities, and challenges highlight the process for professionals and teachers for incorporating pedagogy into learning scenario design. Finally, we found the SBD not only provided an explorative approach that opened the mind to the complexity of the problem but also displayed sophisticated student performance.

Keyword : Information Communication Technology (ICT), Scenario-Based Design (SBD)

1 前言

由於資訊電信科技 (Information Communication Technology, ICT) 的進步，帶動學習科技的演化，進而改變了人們的學習模式。而傳統以閱讀為主的平面學習媒體，也逐漸轉變為電子式學習媒體。藉由多媒體互動學習之特性，不僅可以隨時記錄個人化的學習歷程，更能達到個別化、適性化的學習目標 (Kristoffersen & Ljungberg, 1999)。傳統學習活動侷限於教室內並以教師為中心的學習模式，將因 ICT 的應用而轉變成為以學生為中心的學習模式。然而這些轉變的重點不在於科技本身，而

是教師基本角色的改變。教師必須擴展他們的視野，利用科技的優勢，轉化成促進教學目標的動力 (Newhouse, 2002)。

在 ICT 應用於教學時，教師不僅要考量學生在不同學習情境之間的轉換下所衍生的科技使用問題，另一方面，資訊人員如何了解並定義不同學習情境的狀態，如學習模式、學習資源、網路環境、進行方式等相關因素，也是非常重要的一環。此外，配合教師應用 ICT 於教學時的能力及需求，由資訊人員設計與建置適當的資訊環境 (如網路環境、學習裝置、學習系統等)，形成一個完善的 ICT 學習方案 (Learning Scenario)，才能順利達到教學的目標。本研究將從資訊與教育的角度，探討學校資訊人員與教師如何共同合作發展 ICT 學習方案的設計與應用。

2 ICT 在教學上的應用

目前針對 ICT 在教學上的使用之相關研究十分廣泛 (Law, Yuen, Ki, Li, Lee & Chow, 2000; Moersch, 2001; Voogt & Pelgrum, 2005)，各國紛紛推出國家型推動 ICT 的相關計畫 (Law et al., 2000; Sommer & Pinto, 2001; Newhouse, 2002)。ICT 在教學上之衝擊影響已不容忽視，而學校推展 ICT 應用於教學時必須審慎的規畫與評估，避免因不必要的缺失而造成教育資源的浪費。一方面，教師在實施 ICT 應用於教學時，在沒有團隊或同儕的支援而獨自嘗試摸索的情形下，往往只考量教學目標、內容及 ICT 應用於教學的方式等，很難做到系統化、全面化的教學設計，甚至教學設計的正确性也頗受質疑，容易落入「我的教學設計是否為融入而融入？」的迷思。普遍來說，教師在教學時應用 ICT 之層面較低，所具備資訊觀念之正確性也有待改進。例如，有些教師會認為將 ICT 應用在教學上只是特例 (optional) 或是最終淪為用昂貴的設備來做以前的事情 (doing the same thing)。另一方面，科技的進步神速，教師面對多樣化 ICT 裝置設備及系統軟體的操作，一開始就存在著使用上的負擔，如學習裝置的購置、教學系統操作應用、網路環境的配合等，許多類似的問題有待克服，更遑論在教學上的開發及應用能達到好的水準 (Newhouse, 2002)。

一般而言，學校發展教學設計 (Instructional Development; ID) 時，必須思考教學過程、程序及如何適當而彈性的描述學習的內容。學校可選用適當的教學設計方法及流程 (如：ADDIE model, ASSURE model, Rapid Prototyping)，以提供學校在發展教學設計時的指引 (Gustafson & Branch, 1997; Molenda, 2003)。而關於 ICT 在學習上的設計，不但應著重教學的內含，同時還需考量 ICT 多變的教學情境及狀況；如：多樣化的學習裝置、技術支援、教學資源、教師及學生的資訊能力等 (Gustafson & Branch, 1997)。Rieber 和 Welliver (1989) 則定義 ICT 在教學上應用是一項透過系統方法先定義教學上的問題，之後再經過設計、發展、建置及評估的步驟所發展出教學解決方案的過程。他們強調，發展 ICT 學習方案重點必須在不斷地檢視過程，以引發 ICT 在教學上應用的潛在價值，科技的使用是為了解決教育上的問題，而不是著重在原本已存在的科技本身。這也是 Papert (1987) 所指出，許多學校或教育人員將 ICT 應用在學習上時，錯將重點放在科技上，這種以科技為中心思考 (technocentric thinking) 的現象，常常忽略了教育根本需求的重要性。

許多教育學者 (e.g. Fullan, 1995; Means & Olson, 1994; Papert, 1987) 認為 ICT 在教學上的設計或應用必須同時考量教學理論及學習環境等因素。針對學校發展 ICT 應用於教學活動的設計時，除了教學活動的設計本身外，在學習裝置的功能及特性、學習環境的類型、教學系統的整合之重要性，也必須列入教學活動設計的考量 (Kristoffersen, Herstad, Ljungberg, Løbersli, Sandbakken & Thoresen, 1998; Lundin, 2004; Kristoffersen & Ljungberg, 1999)。一個好的 ICT 學習方案，必須結合學生的學習經驗及整合教室環境的學習因素，包括師生的角色與行為、ICT 及非 ICT 的學習資源 (Committee on Developments in the Science of Learning, 2000)。此任務必須藉由資訊人員 (資訊) 與教師 (教育) 二者，在不同的專業背景能力的共同合作下才能完成。

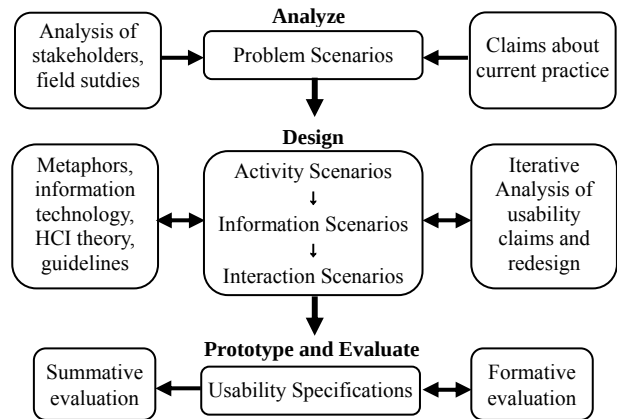
綜合上述，如何一方面讓教師在思考 ICT 應用與教學活動設計的同時；另一方面，資訊人員能針對教師在學習活動設計時的問題及需求，評估學校所屬的資訊基礎建設，及搭配適當的學習裝置及教學系統等要件，二者共同合

作，透過一個較簡化的方式，能更直覺、更真實的描述整個學習情境與呈現活動進行的過程，以提供教師做為活動設計與教學時的參考，及資訊人員設計與建置資訊環境時的指引，將是一項值得探討的課題 (Kristoffersen et al., 1998; Lundin, 2004)。

3 Scenario-based design

Kristoffersen, Herstad, Ljungberg, Løbersli, Sandbakken and Thoresen (1998) 認為 Scenario-Based Design (SBD, 劇本法, 情境為基的設計) 可以提供研究者在開發行動科技應用時的參考，並提出一個架構以描述不同性質 mobile CSCW 的使用方案。Lundin (2004) 強調透過活動方案的描述及科技裝置的展示，讓使用者更能清楚地了解科技運用上的問題及活動設計上的重點。該研究提出一個以 SBD 概念為基礎的方法，用來設計及描述二個行動科技方案 (Mobile Scenario, MoS) 的合作學習活動。

所謂 SBD 通常用來描述使用者使用科技的本質，Carroll (2000) 認為科技的使用不單是功能性的操作，透過開發者與使用者的討論及分析，在設計的過程中，透過彼此的腦力激盪，重新定義科技使用的方案，藉此導引出設計的重要議題與使用者的需求。另一項特點，經由 SBD 方法強調人機互動 (HCI) 的理論及指引，使得整個學習方案的設計能更緊密的結合科技與活動內容，如活動的流程、科技工具的使用、同儕互動的方式，方案的描述可以在系統建置及其所引發的衝擊前就可以產生，多樣化的使用者經驗的描述，讓使用者透過擬真想像自己運用科技的狀態，能引發使用者對工作內容的回饋，並提出一些使用上改進的建議 (Rosson & Carroll, 2002)。如此一來，開發者可以更實際及清楚地了解使用者的需求，進一步正確及有效地完成系統的設計與建置。圖一為 SBD 之架構，分述如下：



圖一 SBD 架構圖 (Rosson & Carroll, 2002)

(1) 分析：此部份為開發者針對使用者的需求及問題進行分析，透過彼此腦力激盪，不斷的反思及討論，建構出使用者的需求特性及影響。其中，問題方案 (Problem Scenario) 的組成包含了使用者的特質、一般及重要的工作、使用的工具及組織的說明。

(2) 設計：由問題的了解到解決方案的建立。此階段可略分為三個步驟，首先，由開發者想像活動方案 (Activity Scenarios) 一描述系統本身可提供的一般及重要的功能，使用者如何操作等。接著第二步驟，由開發者提出說明方案 (Information Scenarios) 一列舉出活動方案中系統提供使用者的功能說明。最後步驟則著重在互動方案 (Interaction Scenarios) 的設計，描述使用者的動作及回饋。此階段必須包含許多資料的描述，如現實世界的狀況及目標的類推，使用者所具備目前科技的知識素養，使用者的能力偏好及適當的設計準則等。

(3) 原型及評估：透過原型 (Prototype) 的設計及展示，使用者可以了解及評估系統的功能及是否符合需求及使用性。在評估的部份，分為形成性評估 (Formative Evaluation) 及總結性評估 (Summative Evaluation)，做為系統功能驗證的參考。

4 Case study: 校園踏查專題

綜合上述，本研究從資訊與教育的角度，由本校三位資訊人員與二位級任教師，利用 SBD 方法，歷經分析、設計、原型及評估之流程，共同發展 ICT 學習方案於國小二年級生活

課程教學之設計與應用，進一步探討學校利用 SBD 方法發展 ICT 學習方案的可行性及其對學生學習的影響。

4.1 分析

(1) 教師背景：二位級任教師皆為低年級導師，屬同一班群。ICT 應用於教學的經驗約四年，已建置個人專屬的教學網站，可帶領學生利用 ICT 做專題研究及報導。目前二位教師擔任學校電子報之編輯，並訓練學生成為電子報記者（從採訪、撰稿到發報）。三位資訊人員目前擔任學校電腦課程教師，電腦教學經驗約為五年。三位資訊人員分工負責學校資訊相關基礎建設，學生電腦教材之設計、教學及教師資訊素養、電腦技能之培訓。

(2) 問題方案：二位級任教師提出，在低年級生活課程中，常有觀察記錄之教學活動，根據教師過去的教學經驗，學生在校園探查時，都是利用手繪及文字描述的方式記錄所觀察的事物，常常與真實的事物有差異。另一方面，當學生回到教室做成果分享時，常因圖畫與文字的記錄與實際現象有出入，使得學習效果不佳。

(3) 需求及工作：教師希望在學生訓練及設備維護最簡單的前提之下，藉由 ICT 的輔助，改進學生在觀察時的記錄方式，包括圖片及動畫、聲音等，能讓學生輕易達到接近或完全真實的記錄。此外，學生在教室做成果分享時，亦能迅速地整理及呈現所觀察的記錄資料。

4.2 設計

(1) 活動方案：教師將學生分組，提供每一小組一項行動學習裝置，如：數位相機、DV、PDA、Smartphone，該裝置具備拍照、錄音及錄影之功能，學生可使用該學習裝置記錄其觀察的事物。此外，教師在教室建置另一項學習裝置，如：PC、Thin Client，該裝置具備儲存、整理及播放多媒體資料之功能，學生可使用該學習裝置整理及播放所記錄的多媒體資料。

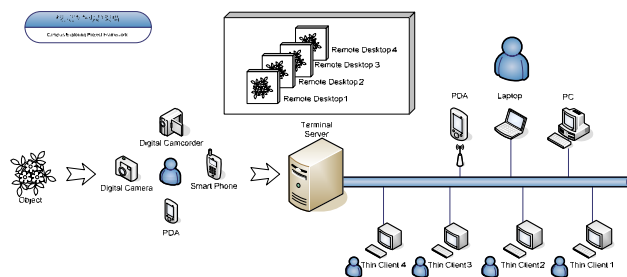
(2) 說明方案：第一項行動學習裝置之運用可取代學生之前用徒手繪製之記錄的方式，更可隨時隨地錄製靜態或動態影像及聲音，擴展學生觀察記錄之類型。第二項學習裝置之運用

希望可取代過去學生在分享報告時單調的呈現方式，方便學生整理及展示所記錄的資料。上述二項之學習裝置之選擇及建置，必須考量低年級學生訓練的時間、難易程度及使用者（包括教師及學生）設備維護等因素。

(3) 互動方案：學生可重覆使用此行動學習裝置記錄所觀察的事物，回到教室後，透過第二項學習裝置及單槍投影機的設備，配合電腦多媒體整理及播放軟體，真實地呈現學生所觀察的事物。如果需要，學生可以透過網路，不受時間與空間的限制，隨時進行專題學習。學生在專題學習過程中遇到問題時，除同儕可以互相討論共同解決外，教師透過遠端控制可以隨時切換學生畫面，師生共同進行討論，或教師再搜尋相關的網站，提供資訊讓學生嘗試自我解決問題。

4.3 原型

(1) 原型架構（以下稱為「校園踏查專題」學習方案，如圖二）：學生在校園觀察時攜帶一項行動學習裝置（本研究選定數位相機），具備拍照、錄音及錄影之功能，讓學生可直接使用該行動學習裝置記錄其觀察的事物。之後，透過教師的協助，將學生的多媒體資料匯整到伺服器或資料共享平台上。由本研究之資訊人員在班級教室內建置一項簡易的學習裝置（以下稱為「網路學習角」），具備上網及瀏覽數位化媒體教材之功能。本研究在此項學習裝置的硬體技術上採用 Thin Client 架構，以極精簡之電腦設備（Pentium, RAM 64MB）搭配終端伺服器（Terminal Server），就可以達到上述之功能，讓學生可直接使用「網路學習角」整理及播放數位化媒體教材。由於系統架構採用遠端桌面技術（RDP），一方面，教師完全不必擔心作業系統故障或資料毀損或中毒之疑慮，更可隨時隨地透過網路直接存取學生之桌面及資料，方便教師設定及整理學生之資料。另一方面，學生在使用「網路學習角」時，與使用 Windows XP 的體驗相近，不必再額外學習作業系統之操作。



圖二 校園踏查專題學習方案之原型架構圖

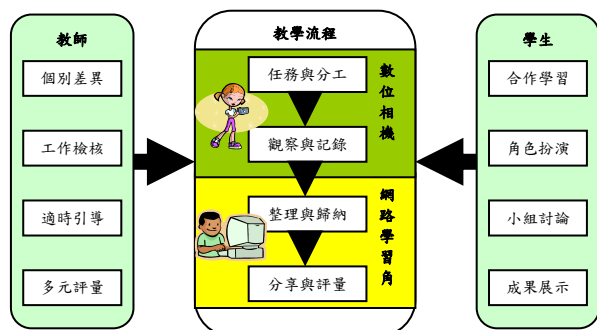
(2) 教學流程：共分四個階段（如圖三），說明如下：

A. 任務與分工：學生採四人一組合作學習方式，每組由教師提供一部數位相機及二張學習單：其中一張學習單記錄拍攝影像的相關資料，另一張學習單檢核小組成員合作學習所扮演的角色及工作內容。教師須針對學生個別差異進行分組與任務之指派，讓學生了解合作學習任務之內容，並熟悉數位相機之操作。

B. 觀察與記錄：此階段由學生搜尋符合任務之目標，並利用數位相機進行實地觀察與記錄。教師同時可針對小組之工作及個人角色扮演進行檢核，確保小組合作學習順利進行。

C. 整理與歸納：當學生觀察記錄活動結束後，教師將專題製作之素材或學生收集之媒材放置於終端伺服器桌面。其中四組學生利用「網路學習角」整理專題報告。另四組學生則整理實際觀察的文字紀錄，討論專題報告的流程。全班八組依上述二項活動交替進行。

D. 分享與評量：學生藉由「網路學習角」之設備，發表各組合作學習成果報告，此時，教師可利用多元評量方式，檢核小組及個人之學習成果。



圖三 校園踏查專題學習方案之教學流程

此一學習方案在發展過程中由資訊人員與教師不斷地經過相互的分析、討論、檢驗及修正，最後，才有上述原型的產生。此外，在本研究團隊發展 ICT 學習方案的過程中引發出另一個想法，我們預期延續此一學習方案的功能，未來能結合更強大的無線記錄裝置，透過網路視訊，可讓學生隨時隨地做長期持續性的觀察記錄，擴展觀察記錄之功能。

4.4 評估

為了解學生對教學流程、課程概念及「校園踏查專題」學習方案的看法，本研究之實驗樣本為本校二年級兩班學生共六十二人，實驗課程為二年級生活課程「影子變變變」之第一個教學活動「童話物影」。過去「光與影子」的教學，通常採用兩種方式進行，其一是教師帶領學生尋找影子後，立即進行教學，此方式因於室外，學生較易分心，教師較難掌控教學進度；其二是學生分組進行尋找影子，將觀察結果記錄於學習單，回教室後再與同學分享。然而因為學生所畫之影子與實際現象有差距，造成學生不易了解同儕所要表達的意思，教師也難以評斷其學習成效。為了改善以上觀察記錄及分享報告的問題，本研究利用「校園踏查專題」學習方案來設計整個教學活動，同時進行學習方案模式原型之評估。在實驗課程結束後，本研究即對每位學生實施行問卷調查，同時收集教師教學省思記錄，做為本研究分析統計之資料來源。本研究之問卷共分為封閉式題目及開放式問題等二大題型，調查結果如下：

表一 學生問卷結果統計

問卷題目	人數（百分率） (N=62)	
	是	不是
第一部份：任務與分工		
1.我在分組觀察時，很清楚知道我自己應該做哪些事情。	60 (97%)	2 (3%)
2.我會做好自己分配到的角色或工作。	59 (95%)	3 (5%)
3.我不了解老師所派的工作內容。	4 (6%)	58 (94%)
4.我喜歡我被分配到的工作。	45 (73%)	17 (27%)
5.我都是自己一個人完成大部份的事。	15 (24%)	47 (76%)
第二部份：觀察與記錄		
1.我會用數位相機來拍攝我所觀察到現象。	61 (98%)	1 (2%)
2.我覺得用數位相機來拍照很不方便。	3 (5%)	59 (95%)

問卷題目	人數 (百分率) (N=62)	
	是	不是
3.使用數位相機記錄比用文字或畫圖記錄更方便。	55 (89%)	7 (11%)
4.我喜歡用數位相機記錄觀察到的事物。	60 (97%)	2 (3%)
5.我有足夠的時間來完成拍攝的工作。	38 (61%)	24 (39%)
第三部份：整理與歸納		
1.我覺得要用很長的時間整理照片。	20 (32%)	42 (68%)
2.我有足夠的時間整理照片。	50 (81%)	12 (19%)
3.我覺得在網路學習角整理照片很方便。	57 (92%)	5 (8%)
4.我們小組的同學都會互相幫忙，合作完成報告。	47 (76%)	15 (24%)
第四部份：分享與評量		
1.我們拍的照片符合老師交待的工作。	59 (95%)	3 (5%)
2.我對老師給的成績很滿意。	39 (63%)	23 (37%)
3.我同意老師給我們小組的評語。	58 (94%)	4 (6%)
4.我對於我們報告的結果很滿意。	39 (63%)	23 (37%)
第五部份：生活課程之行為目標		
1.我知道物體在光源下會形成影子。	61 (98%)	1 (2%)
2.我知道不同的物體，影子形狀也不同。	60 (97%)	2 (3%)
3.我會拍攝不同的物體的影子。	61 (98%)	1 (2%)
4.我會使用照片檢視軟體整理照片。	54 (87%)	8 (13%)
5.我能說出光的位置和物體影子的關係。	57 (92%)	5 (8%)
6.我能說出影子和光分別位在物體的兩邊。	58 (94%)	4 (6%)
7.我能認真聽同學的報告。	53 (85%)	9 (15%)
8.我能把自己的心得分享給同學。	49 (79%)	13 (21%)

4.4.1 第一部分：任務與分工

在任務與分工階段中，60 位 (97%) 學生很清楚知道自己應該做哪些事情；58 位 (94%) 學生了解教師所指派的工作內容；59 位 (95%) 學生會做好自己分配到的角色或工作。可見九成以上的學生清楚自己所擔任的工作，也了解教師所交待的內容，並能做好自己分配到的工作。

此外，45 位 (73%) 學生喜歡被分配到的工作；有 47 位 (76%) 學生認為不是自己一個人完成大部份的事。同樣的，在問卷第三部份也有 47 位 (76%) 學生認為小組的同學都會互相幫忙，合作完成報告。這些學生認為合作學習為他們帶來了一些收穫，例如有些學生認為與小組成員合作有不錯的學習經驗：

「如果合作的話，動作會比單人動作快，而且會更快樂。」20620

「在大家的努力中，我學到了合作，合作讓我們很快就討論完了。我覺得第二組好棒，謝謝組員。」20719

「我覺得和大家一起合作比較快樂，我學到很多很優美的詞。」20631

有些學生提到自己學習到一些與同儕合作的技巧。

「我學到合作和互相幫助。」20619

「在和別人合作時，我學到怎麼和別人合作。」20724

「我覺得我自己學到了可以互相提出問題。」20731

還有些學生在合作過程中看到並欣賞別人的表現，如：

「我覺得 xxx 還有 xxx 都很認真。」20716

「我覺得 xx 拍照和想像力比我還厲害。」20726

「我覺得要多學 xx，因為她都想得很快。」20729

Ewing and Miller (2002) 也提到在合作學習的環境下，學生會在意自己在小組裡的價值及貢獻，對於同儕的互動表現的接受程度，是影響小組學習成敗的關鍵。

但是，仍有約三成的學生不喜歡被分配到的工作，或是認為都是自己完成大部份的工作。此結果顯示部份學生在合作學習的過程中曾經產生一些問題或爭執，如：

「好處是可以跟沒有在跟我玩的同學一起玩，壞處是怕他們吵架。」20605

「我發現有人不遵守規則就是壞處。」20616

教師自己也察覺到這個問題並提到一些解決的方法：

「整個學習歷程學生清楚自己的工作，因此，能完成教師所賦予的任務。但因小組分配工作時，有些被分配到任務難

度較高的學生(如：小組長或發言人)會不喜歡所擔任的任務，學習興致較缺乏。此外，小組中主導性較強的學生往往掌控整個活動進行的節奏，造成其他組員在合作過程中變成被動的參與。針對這些問題，教師可適時介入激發小組榮譽感與使命感，並鼓勵及讚美缺乏自信的學生，問題應可解決。」教學省思記錄 1

Merrill (1998) 則建議學生在學習環境的角色及組織的規畫，必須是教學設計的一部份，不應放任學生自行決定。

4.4.2 第二部份：觀察與記錄

在觀察與記錄階段中，60 位 (97%) 學生喜歡用數位相機記錄觀察到的事物；61 位 (98%) 的學生認為自己會用數位相機來拍攝所觀察到現象；有 55 位 (89%) 學生認為使用數位相機記錄比用文字或畫圖記錄更方便。因此，大部分 (九成左右) 的學生喜歡並有能力使用數位相機記錄所觀察的現象，且覺得比以往用文字或畫圖記錄的方式更為方便。

「我覺得用數位相機很方便，要照什麼就照什麼，數位相機是我們生活的好幫手，我會好好珍惜它。」20606

「我覺得很方便，因為不用畫的就能拍出很好的照片。」20721

「使用數位相機比較好，如果老師叫我們畫圖很麻煩。」20631

教師對觀察與記錄的評註，同樣認為用數位相機可取代文字或畫圖的記錄方式。

「學生認為用數位相機觀察紀錄很方便，能快速的記錄下所觀察的事物，清楚的表達自己所需要的東西，因此，有些課程確實可以數位相機取代文字或畫圖進行紀錄。」教學省思記錄 2

此外，在此階段的活動中，有 24 位 (39%) 學生認為拍攝的時間不足，有部份的原因可能是學生在數位相機操作上遇到問題，導致無法順利完成拍攝的任務，如：

「可以照片和攝影，不過不小心照到不應該照又不知道應怎麼刪。」20619

「照相機用的時候很方便。照片容易糊掉，每次糊掉太多我就會生氣。」20706

「好處是可以拍要拍的東西，壞處是用一下就沒電。」20624

從教師的教學省思記錄中也提到這個問題：

「相對的，因學生剛開始使用數位相機，在操作上較不熟悉，拍回的照片不盡理想，同時，學生也擔心相機受損。針對技術與操作問題，教師可讓學生於課後多練習操作，並指導使用及保管方式即可解決。」教學省思記錄 2

4.4.3 第三部份：整理與歸納

在整理與歸納階段中，20 位 (32%) 學生覺得要用很長的時間整理照片；12 位 (19%) 學生認為整理照片的時間不夠；這顯示有部份學生在網路學習角整理照片需要較多的時間。針對這個問題，教師提出了他的解決方法：

「學生認為拍攝或整理照片的時間不足，教師可將時間延長或利用下課時間，盡量讓學生有充足的時間進行所有的流程。」教學省思記錄 3

儘管有部份學生整理照片需要更多的時間，仍有 57 位 (92%) 的學生覺得在網路學習角整理照片很方便好用，如：

「我覺得網路學習角很好用，很輕鬆。而且比畫圖好。」20631

「我覺得用電腦比用手整理還方便。」20722

「我覺得整照片有很多好處，因為可以和大家一起討論。」20730

「學生覺得在網路學習角整理照片相當方便，報告時以照片呈現不只清楚，也容易表達自己所觀察到的現象。」教學省思記錄 4

此外，針對「網路學習角」，學生多抱持正向的回饋，也有部份學生提出一些改進的意見，如：

「多數學和國語課程；希望開機再快一點。」20621

「老師可以增加一些文章讓我們讀，還可以放一些乘法的心算。」20620

此外，教師在教學的過程中，必須注意學生電子檔案資料保存的問題：

「學生唯一擔心的是，好的作品一旦不小心刪除後，該資料救不回來，此時教師可協助或指導學生至資源回收筒還原，此外，教師最好將學生原始作品做備份，問題較易解決。」教學省思記錄4

4.4.4 第四部份：分享與評量

在分享與評量階段中，有 59 位 (95%) 學生認為小組拍攝的照片符合教師交待的工作；58 位 (94%) 學生同意老師給小組的評語；有 39 位 (63%) 學生對老師給的成績或是報告的結果很滿意。

「老師把我們的分數打得很高，還稱讚我們。」20705

「合作可以得到高分。」20621

但是仍有 23 位 (37%) 學生對老師給的成績或是報告的結果不是很滿意。這顯示有近四成的學生自評與教師的評量有落差，這些學生較高估自己的表現。從教師的反省記錄中，提出他對這個問題的看法：

「在團體合作上的評量方面，某些組的成績，教師與學生的認知上有差異，教師可針對此做個別訪談，並重新考核個人的評量成績。」教學省思記錄5

Ewing and Miller (2002) 也發現與上述類似的狀況，並指出個人在合作學習活動中的表現關係到許多非常複雜的因素，導致教師很難深入且正確的判斷個人在小組工作的表現。教

師可以加強與學生在課程評量重點的溝通，讓學生了解評量的重點，透過學生自我檢視在小組合作任務及技巧上的表現，進而引導學生有好的表現。

4.4.5 第五部份：生活課程之行為目標

在生活課程目標的調查結果中，有 61 位 (98%) 學生知道物體在光源下會形成影子；60 位 (97%) 學生知道不同的物體，影子形狀也不同；58 位 (94%) 學生能說出影子和光分別位在物體的兩邊；57 位 (92%) 學生能說出光的位置和物體影子的關係。因此，超過九成以上的學生認為自己了解課程目標及概念。

在資訊能力目標的調查結果中，有 61 位 (98%) 學生會拍攝不同的物體的影子；54 位 (87%) 學生會使用照片檢視軟體整理照片。因此，有近九成以上的學生認為自己會使用或展現課程中所需的資訊能力。

5 結論

本研究從資訊與教育的角度，嘗試利用 SBD 方法，探討發展 ICT 學習方案的可行性。首先，由學校教師檢視並提出在教學上遇到的問題方案。接著，再由本研究學校資訊人員與教師共同針對問題方案合作設計出「校園踏查專題」學習方案。最後，再透過班級實際的教學活動進行原型的修正及評估。

本研究在學生問卷調查與教師教學省思記錄的分析歸納發現，大部份的學生清楚知道自己的工作，亦能了解教師所交待的任務，進而完成教師所賦予的任務。一方面，學生非常喜歡用數位相機來觀察記錄，他們認為利用數位相機記錄比過去用文字或畫圖記錄的方式更方便，能快速的記錄下所觀察的事物，清楚的表達自己所觀察的東西。另一方面，學生覺得利用網路學習角整理照片相當方便，對小組合作成果的表現非常滿意，在小組的互動中，學生認為合作學習帶給他們不錯的學習經驗。綜觀整個學習活動歷程，學生的參與度極為積極，有近九成以上的學生認為自己會使用或展現課程中所需的資訊能力，超過九成以上的學生認為自己了解課程目標及概念。

綜觀本研究整個 SBD 發展的歷程，學校在

發展 ICT 融入教學時，從教師在過去教學上所遇到的問題方案著手，透過 SBD 方法，由資訊人員與教師之間的腦力激盪，同時兼雇資訊與教育之層面及多變的教學情境及狀況下，能更直覺、更真實、更簡化的描述整個學習情境與呈現活動進行的過程內容，以提供教師做為活動設計時的參考，及資訊人員設計與建置資訊環境時的指引，形成一個完善的 ICT 學習方案。由本研究團隊針對問題方案合作設計出「校園踏查專題」學習方案，透過實際教學設計與應用發現，此一學習方案不僅改善了之前問題方案中描述的問題，更引發 ICT 在教學上應用的潛在價值，同時學生在學習的參與及成效上也有不錯的展現。

6 參考文獻

- [1] Carroll, J.M. (2000). Five reasons for scenario-based design. *Interacting with computers*, 13(1), 43-60.
- [2] Chan, T.W., Roschelle, J., Hsi, S., Kinshuk, Sharples, M., Brown, T., Patton, C., Cherniavsky, J., Pea, R., Norris, C., Soloway, E., Balacheff, N., Scardamalia, M., Dillenbourg, P., Looi, C. K., Milrad, M., & Hoope, U. (2006). One-To-One Technology-Enhanced Learning: An Opportunity For Global Research Collaboration. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 1(1), 3-29
- [3] Committee on Developments in the Science of Learning (Ed.). (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- [4] Ewing, J., & Miller, D. (2002). A Framework for Evaluating Computer Supported Collaborative Learning. *Educational Technology & Society*, 5 (1), 112-118.
- [5] Fullan, M. (1995). The school as a learning organization: Distant dreams. *Theory into practice*, 34(4), 230-235.
- [6] Gustafson, K. L., & Branch, R. M. (1997). Revisioning models of instructional development. *Educational Technology Research and Development*, 45(3), 73-89.
- [7] Kristoffersen, S., & Ljungberg, F. (1999). *Mobile use of IT*. In the Proceedings of IRIS22, Jyväskylä, Finland.
- [8] Kristoffersen, S., Herstad, J., Ljungberg, F., Løbersli, F., Sandbakken, J.R., & Thoresen, K. (1998). *Developing scenarios for mobile CSCW*. In Proceedings of the First Workshop on Human Computer Interaction with Mobile Devices, 34-47
- [9] Law, N., Yuen, H.K., Ki, W. W., Li, S.C., Lee, Y., & Chow, Y. (2000). *Changing Classrooms & Changing Schools: A study of Good Practices in Hong Kong Schools*. Hong Kong: Centre for Information Technology in School and Teacher Education, The University of Hong Kong.
- [10] Lundin, J. (2004). Designing Computer Supported Collaborative Learning Activities for Specific Contexts. *Psychnology*, 2(2), 205-228
- [11] Means, B., & Olson, K. (1994). The link between technology and authentic learning. *Educational Leadership*, 51(7), 15-18.
- [12] Merrill, M. D. (1998). ID Expert: A second generation instructional development system. *Instructional Science*, 26(3,4), 243-262.
- [13] Moersch, C. (2001). Next steps: using LoTi as a research tool [levels of technology implementation]. *Learning and Leading with Technology*, 29(3), 22-7.
- [14] Molenda, M. (2003). In search of the elusive addie model. *Performance improvement*. 42(5), 34.
- [15] Newhouse, C.P. (2002). *The Impact of ICT on Learning and Teaching*. Retrieved June 29, 2006, from <http://www.det.wa.edu.au/education/cmis/eval/downloads/pd/impactreview.pdf>
- [16] Papert, S. (1987). Computer criticism vs. technocentric thinking. *Educational Researcher*, 16(1), 22-30.
- [17] Rieber, L. P., & Welliver, P. W. (1989). Infusing educational technology into mainstream educational computing. *International Journal of Instructional Media*, 16(1), 21-32.
- [18] Rosson, M.B., & Carroll, J.M. (2002). *Usability engineering: Scenario-based development of human-computer interaction*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

[19] Sommer, P., & Pinto, L. (2001). ***The Digital Classroom Project Evaluation Report***. Columbia University, Columbia Center for New Media Teaching and Learning.

[20] Voogt, J., & Pelgrum, H. (2005). ICT and Curriculum Change. ***Human Technology***, 1(2), 157-175.