

# 河川拼圖：以 PBL 實現多元智慧發展網路學習社群之建構

Constructing Multiple Intelligences Learning Community via PBL Strategy

計畫編號：NSC 90-2520-S-032-001

執行期限：90 年 08 月 01 日至 91 年 07 月 31 日

主持人：計惠卿 淡江大學教育科技學系

共同主持人：熊召弟 國立台北師範學院數理教育所

計畫參與人員：蔡佩璇-淡江教科、蔡明翰-師大資教、吳斯茜-中央警大、陳可馨-台北藝大、鄧雅仁-中央警大、林佳靜-台北藝大、胡少齡-台灣藝大、莊靜圓-花師國教、張杏妃-莒光國小、鄭清海-台中永安、陳朝堂-台中三光、洪聖豪-暨南遠距、張峻欽-淡江教科、許哲毓-淡江教科

## 一、中文摘要

面對資訊社會的多元智慧需求，學習者需要主動投入學習活動，並以合宜的模式互動、激發和強化認知的成長、培養多元智慧與能力、適應與改善生活環境的歷程。本研究嘗試師法知識管理的理念、依據教學系統發展模式，建置一適合國中小師生運用 PBL 策略來實踐河川生態學習的網路學習社群網站「福爾摩川」，研發知識內容（情境式互動電子書、線上 PBL 專題式活動）、知識匯集與分享（小百科參考資源、多媒體素材庫、上傳專區）、知識確認（專家諮詢、上傳審查）、知識流通（好料快遞、排行榜）等，期使以資訊科技建立專題小組之組織內與組織間的知識資本自由流動、透過師生之間的經驗與知識的交流分享，營造真實與虛擬相輔相成的學習社群，促進彼此之廣泛分享資訊。

**關鍵詞：**多元智慧、專題式學習、環境生態、學習社群

### Abstract

Because Project-based Learning (PBL) emphasizes collaboration among peers and a community of learners, it is a student-centered and activity-oriented learning in collaborative team situations. PBL encourages meaningful learning through

student-directed investigation. During PBL, students assemble learning from disparate sources of information. PBL is a challenging and motivating way to learn because students work on real world problems. They perceive learning as important and relevant to their own lives. The fundamental idea underlying PBL is that students must be meaningfully engaged in learning activities through interaction with others and worthwhile tasks.

The knowledge management approach turns web a tremendous resource for collaborative efforts. When students' projects are uploaded on the web, this provides an incentive for them to do the best possible work. It also provides an easily accessible source to show their work to other members in the learning community.

The goal of this research is to set up a PBL web learning community of Elementary Ecology. Content, Classify & Combination, Clarify, and Communicate sessions form the major components of the web.

**Keywords:** Multiple Intelligences, Project-based Learning, Environment Ecology, Learning Community

## 二、緣由與目的

個人的知識是在社會文化的環境之下，透過與他人協商、和解、互動的過程，不斷的對本身的認知進行調整與整合，最終建構出個體與社會文化共同產生的群體意識。學習者覺得自己能對學習問題掌控、所學得的是有用的、活跳跳的，來提昇學習者主動探索的意願動機。由於學習者與外在環境之互動、個體對操作行動（hands On）之省思（minds on）、以及個體與其它文化個體之社會性互動是影響知識建構的重要步驟，所以，環境應當提供充份且良質的探索操作機會，以容許學習者為自己所需而發現訊息之間的關係、組織訊息、理解概念、運用相關概念去解決問題，而在這樣的學習過程裏，學習者不但能「活學活用」知識內容、較易保留自我建構的知識、又能親身體認發現知識的方法，學習社群的合作學習符合 Resnick（1996）所提之分散式建構主義（Distributed Constructionism）所強調的多人共同參與、人與環境互動的想法。

學習應當是建構式的，特別是當學習者本身是個人產品的建構者（constructor）和製造者（producer）時，他會更容易與他人分享所謂經由建構而來的知識。

團體中每一份子群策群力，分享原本分散的知識，如此可打破地域鴻溝，焦點由「教導個人學習策略」擴展為「建構教室文化以支援主動的學習建構歷程」，因此，社會化的、互相關切的、彼此激發的、具有挑戰的環境，是最利於智力的發展。當學習者與學習環境互動的過程中，個體藉著認知衝突中的同化與調適過程，將輸入（發現 invention）的新資訊與既有的認知結構聯結、進而建構成（再發現 reinvention）新的知識。

以「Knowing as designing」的觀點來看，知識的獲得需經由「學習者投入參與設計」的過程，因為真正在教材中學的最多的是設計者，所以當我們「學」（input）的目的是用來「教」（output）時，我們學得較快、較好、較快樂。

PBL（Project-Based Learning 專題式學習）是指由教師安排一個問題或任務，交由學習者去達成或解決，這樣任務/問題解決的過程著重在經由與他人合作工作時而

迸發出自己建構的知識與技能。所以，PBL的要素是：以學習者為中心並強調內在動機、鼓勵合作學習、予許學生持續增加或修改他們的作品與表演、教學設計在於學生能在活動中主動參予工作而非只是學習關於事物的知識、要求學生有成品展示或表演、是一種屬於高層次的知能挑戰。

在PBL學習中的教師，也有嶄新的角色：必須準備具備完善的內容、擁有明確的教學目標、執行合宜的評量工作、教師是指導者也是學習者、根據建構理論（社會學習理論）執行教學活動（Moursund, 1999）。

近年世界各國的教育趨勢傾向於由學習者主動建構的學習方式，對學習者的基準觀點是學習者構築理解，理解是藉由認識相關性，將新訊息與既有知識串連，與所建的基模相契合，因此學習者需要主動投入學習活動，並與適合的科學模式互動，用以激發和強化認知的成長。水、是萬物賴以維生的資源，是萬物之母，研究群決定從教育紮根，將網站的座標定在永續台灣水資源的方位上，從關懷在地的河川出發，這個站許下的目標就是希望恢復往日福爾摩莎的美麗風華，因此，網站定名為「福爾摩川」（Formorewater）。

Gardner 特別推薦「專題計畫教學」（project-centered instruction），促使學生從不同角度深入探索某一個特殊主題，逐步擴展對專題所衍生之理解。環境教育的起點，在於學習者的「接近」環境--唯有觀察自然、接觸自然、了解自然，才能讓學生從認識生態系統的平衡、進而了解生物和人類的生存關係，當了解與自然環境共存的關係之後，才能進而愛護自然環境、保護環境。於環境生態教育具有下述的教育優勢，非常適合用來發展多元智能：

- 培育邏輯-數學能力：構成環境、影響環境的因素範圍廣泛，學生們需要經由觀察、分析、綜整現象，以得到知識抽象化的概念，並經由概念的串接而形成規則，再以圖文影音的抽象符號來表徵他們所探索而得的種種自然現象、人文現象，這樣的學習歷程，有助於聚合思維能力的培育。影響環境生態的因素眾多，學習者需要從多

方面尋訪可能原因、思索途徑與結果，這樣綜合的、系統的思維歷練，有助於發散思維的培育。

- 空間能力：生態族群存在於不同空間裡，當學習者將環境生態百樣納入認知架構中時，更能應用環境因素的空間性、具象性特質，對於空間能力的培育大有助益。
- 肢體-運作智能--當學習者親身拜訪環境的生態種種時，需要身體動作以巧妙地處理所見所聞，並運用身體動作來表達自身感受。
- 語言智能--學習者能夠有效的運用語言、文字，甚至照片、圖案等表達自己的所見、所聞、所知的環境生態種種，是運用語言能力的大好機會。
- 音樂智能--在生態環境中的學習者，若是能夠分辨、欣賞自然界的天籟之音，如鳥叫、蟲鳴、水流、瀑布聲、風襲樹林...等，就有機會拓展自己的音樂智能。
- 人際智能--當學習者與學習同伴們一起進行環境生態的合作學習時，需要常常注意並區辨他人的心情、性情、動機與意向，並做出適當的反應。
- 內省智能--若在環境生態的學習過程之中，學習者能夠察覺自己的探索目標與目前策略的績效狀態，並藉以修正自己的探索行為，其內省智能就得到演練的機會。

以環境議題增溫而言，這樣的題材十分適宜跨校園的學子們組成學習社群，加以共同探知生活區域的環境生態種種。

### 三、結果與討論

師法知識管理的環節、以資訊科技建立教育體系組織內之知識資本自由流動、提高成員學習能力、促進廣泛分享資訊、善用成員彼此的知識而創新成長之機制，那麼不但可以集眾人之力，一同建構豐富的、創新的、具有養分的內容資源，並且可以達成知識是能被教育體系成員消化、吸收、再創新的更高理想。

依據這樣的理念，研究群研製了「福爾摩川」知識內容（情境式互動電子書、線上 PBL 專題式活動）、知識匯集與分享

（小百科參考資源、多媒體素材庫、上傳專區）、知識確認（專家諮詢、上傳審查）以及知識流通（好料快遞、排行榜）等單元(圖一)。

#### □ 知識內容(Content)

在知識內容部分，網站提供二個管道，讓師生充分理解台灣河川的生態並有機會帶領學生做中學，一為情境式互動電子書、二為 PBL 活動專區。

##### 情境式互動電子書

針對台灣河川生態相關的資訊，將內容編寫成適合中小學生閱讀之情境式多媒體互動電子書。電子書的畫面處理係採真實照片並配合自行設計的故事角色以及場景，藉由生活化、擬人化、活潑化的互動對話模式來成為一個故事，每個故事圍繞一個生態平衡的議題發展，且使用者可自主操控，期能透過此深入淺出的故事安排引起使用者的學習動機，進而觸發學習者之興趣，繼續探索相關議題及進行 PBL 學習活動。

##### PBL 活動專區

網站定期提供 PBL 的活動，號召各地區的師生共襄盛舉，進行河川相關的專題活動。站上所提供的 PBL 的學習活動，主要讓學生藉由觀察、紀錄、探索、發現問題、尋找解答、分享資訊等過程，培養其關懷自然生態環境、蒐集資料、運用資訊科技、解決問題、批判和創造思考、主動探究、歸納分析及表達、合作學習等能力。線上活動包含完整的教案以及學習單，由於活動全程在網路上進行，學生在老師的帶領之下，直接於線上填寫學習單，系統可自動計算數據及呈現歷程，各地區參與該活動的師生均可同步得知其他學習社群的狀況，獲致與外在社群互動的好處，這是教室教學無法比擬的學習成效。（詳見表二）

#### □ 知識匯集與分享(Classify & Combination)

知識匯集的目的在於讓網站的資源得以借眾人之力而源源不絕，而這些資源需透過知識分享的機制加以擴散：小百科參考資與多媒體素材庫；其次，上傳專區與

排行榜。

### 小百科參考資源

線上小百科內容包括存在於書籍、報章雜誌、網站、視聽媒體等各種媒材。

### 多媒體素材庫

素材為教師執行環境教育所必備的材料，本站建置有多媒體素材庫，素材格式包含圖片、影片、聲音和影像，所有內容強調智慧財產權的觀念，絕不容許抄襲或是擷取他人的作品，並提供友善的操作介面。

### 上傳專區

網站另開放參考資源與素材的上傳，此舉的效益有二：讓使用者對網站有參與感、擴大網站內容的供應源。

### 排行榜

針對上傳的參考資源與素材，進行下載與上傳排行榜統計，可讓使用者快速掌握本站最熱門的資源，進而引發貢獻的動

機，增加忠誠度。

### □ 知識確認(Clarify)

#### 專家諮詢

針對每個學習活動，聘請該領域專家擔任諮詢顧問，另不定期整理問題與解答放置於網頁裡供使用者瀏覽及學習。

#### 檢核審查

如何確保網站的內容需均是可信的，是網站的一大挑戰，因此，在參考資源與素材的開放上傳部分，需設有自我檢核提醒的機制。

### □ 知識流通(Communicate)

#### 好料快遞

網站需要流通機制來增益其實用的價值，好料快遞是以主動、個別行銷的角度出發，使用者可轉寄他人，間接推廣本站。

表一 福爾摩川之網頁擇要



## 四、計畫成果自評

本研究依據原訂目標，依循專題式 PBL 網路合作學習特質及實施步驟，設計且發展一「福爾摩川網站」基本架構，該站最主要的功能元件為「線上專題活動區」，該區乃是將子計畫之研究所得轉化為詳細學習歷程與工具的規格，再交由總計畫一一呈現在網站上，因此具有統整之

功。除此之外，由於進入研究場域後，與第一線的師生相處，發現新的需求，值得同好投入研究的心力：

- 採取電子書方式，將人與自然共存之歷史的、或當下的事件轉化為情境故事書，以協助教師能在校園內、課堂上藉以引起學子們情意與認知的動心 動腦。
- 由於自然生態是教師們表示需要實施專業發展的領域，因此，無論在數位教

材之提供以補強學科專業；甚或如何帶領學生成為一位能夠建構、主動學習、能夠思考的人之教學專業；值此 21e 知識經濟時代，是刻不容緩的。

## 五、參考文獻

- [1] 王鑫(1998)。環境教育在國小階段之角色探討。 Online: <http://www.nioerar.edu.tw/new/no4/4-8.htm> [October, 1999]
- [2] 計惠卿 (2001)。從知識管理看教育資源網站之規劃建置。 *中等教育*, 52(1), 頁 70-86。
- [3] 迦納 (2000)。再建多元智慧。李心瑩譯。臺北：遠流。(原著出版年：2000)
- [4] 黃朝恩(2000)。環境倫理觀的演變。環境教育季刊(41):57-62
- [5] Jonassen, D.H., Peck, K.L., & Wilson, B.G. (1999). *Learning with technology: A constructivist perspective*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- [6] Moursund, D. (1999). *Project-based learning using information technology*. Oregon: ISTE Publications.
- [7] Resnick, M. (1996). Beyond the centralized mindset. *Journal of the Learning Sciences*, 5(1), 1-22.

# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

## 河川拼圖：以 PBL 實現多元智慧發展網路學習社群之建構

Constructing Multiple Intelligences Learning Community via PBL Strategy

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC 90-2520-S-032-001

執行期間：90 年 08 月 01 日至 91 年 07 月 31 日

主持人：計惠卿 淡江大學教育科技學系

共同主持人：熊召弟 國立台北師範學院數理教育所

計畫參與人員：蔡佩璇-淡江教科、周于佩-淡江教科、張峻欽-淡江教科、許哲毓-淡江教科、蔡明翰-師大資教、林佳靜-台北藝大、陳可馨-台北藝大、吳斯茜-中央警大、胡少齡-台灣藝大、鄧雅仁-中央警大、莊靜圓-花師國教、洪聖豪-暨南遠距、張杏妃-北縣莒光國小、鄭清海-台中永安國小、陳朝堂-台中三光國小

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：淡江大學教育科技學系

中 華 民 國 91 年 07 月 31 日