

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

計畫編號：NSC 90-2520-S-032-003

執行期限：90年08月01日至91年07月31日

主持人：張瓊穗 淡江大學教育科技系

共同主持人：許瑛昭助理教授 師範大學地球科學系

計畫參與人員：賴惠秋 淡江大學教育科技系

吳斯茜老師 警察大學教務處

詹婉麗 淡江大學教育科技系

賴奕璇 淡江大學教育科技系

王尹伶 淡江大學教育科技系

陳朝堂老師 台中縣三光國小主任

鄭清海老師 台中縣永安國小主任

一、中文摘要

透過網路專題式合作學習環境學習，幫助學生提昇一些關鑑資訊素養學習能力，譬如運用知識的能力、敏銳的觀察力、分析判斷的能力、創新思考的能力及解說的能力等。學生不再是被動的資訊接收者(receiver)之角色，而且能應用其多元智能，轉而資訊的提供者(provider)及製造者(constructor)。本研究嘗試與各自然生態專家及科學教育學者專家，針對學習者目標，建立一環境生態資源網站之學習資源評鑑制度(學習活動多元評量指標及學習資源檢核)，來協助學生做一自我檢核評量，並能再次應用資訊素養能力(思考、分析、評估、解決問題)，核對縱整資訊之正確性與適切性，及對內容的認知，來提昇學生學習效能及資源網站的品質。

關鍵字：多元智能、多元評量、專題式合作學習、網路資源評量、資訊素養能力

Abstract

From constructive learning theory, students play an active role in constructing his/her own knowledge

through well-design collaborative learning activities, such as project-based activities. The skills of utilizing information resources in a web-based learning become a key to success in learning various knowledge areas. Moreover, students are not only information receiver, but also active information providers and constructors by applying their higher-order thinking skill that students/teachers should understand. The purpose of this study is to build up an online critical evaluation system of the ecology web-based learning resources for content quality and learning activities. It aims to help students to examine whether the resources they provide are correct, relevant, and content validity in order to improve the quality of web-based learning resources.

Keywords：PBL (project-based learning/problem-based learning)、PBL evaluation criteria、multiple Intelligence、Information literacy、web-based resources evaluation

二、緣由與目的

隨著網路輔助學習環境的發展，PBL (project-based learning 專題式學習、或問題學習式的 problem-based learning)的學習模式而重新被賦予關注，其教學模式是指由教師安排一個問題或任務，交由學習者去解決，這

樣任務與問題解決的過程著重在經由與他人合作時而迸發處自己建構的知識與技能。所以 PBL 地要素是：以學習者為中心並強調內在動機、鼓勵合作學習、允許學生持續增加或修改他們的作品與表演，而在 PBL 學習活動過程中，學生被培育要應用多種智能能力：活動分配能力及時間控管能力、資料收集能力（判斷問題的本質及進行調查、提出思考性的問題、分析及歸納所有資料...）、組織及調整能力；反應能力等。這種多元智能的培育非傳統教室的教學模式可比擬，網路學習社群提供嶄新的學習機會，然而目前大多學習網站之研發推廣，常常為了擴充網站資源，儘量搜集大量地資料，亦鼓勵網友上網刊載其檔案，但卻無具體資訊內容適切性、正確性檢核機制、或任何評量策略可讓學生們主動培養且應用其思考、探討、資訊分析、評估與解決問題等多元智能之能力，導致學習者常陷於資訊繆誤，龐雜之環境中，久而久之就成為『重量不重質』之網站，且無法提昇網路社群之學習品質，這一現象值得我們深思。

本研究為整合型計劃（河川拼圖：以 PBL 實現多元智慧發展網路學習社群之建構）的子計畫二（PB 資源評鑑模組之建構研究，A Research on the Web-based Resources Evaluation）將與各自然生態專家及科學教育專家，針對學習者之學習目標，建立起學習活動及資源評鑑制度，來協助學生作一自我評量，並能再次應用資訊素養能力（思考、分析、評估、解決問題），核對綜整資訊之正確性與適切性，及對內容的認知，作一重新檢核。

其細部目的為：

1. 針對各學習活動及資源內容之正確性，適切性及完整性，做一分析需求評估，發展一資源評鑑量表，並完成其信度及效度之測試。
2. 發展線上資源評鑑系統模式，以供日後不同學科網路資源提供者來應用，期對網路資源及學習活動內容進行“質”的檢核，以達到資源共享，知識交流之目的。
3. 發展資源評鑑線上雛形，並進行測試及評估其使用結果。
4. 發展、修訂並完成一完整之線上評鑑系統，協助學生自我評量其綜整資訊的正確與適切性，且有系統地建構一“質量並重”的河川生態網路學習資源庫。

三、文獻探討

評量的內涵

實施評量的目的，一方面可以讓教師了解學生的學習是否達到了教學目標，以便做為補救教學或是改善教學的依據；另一方面，它可以讓學生了解自己的學習情況和能力，做為學習的指引和反省。所以，如要達到評量的目的，發揮評量的功效，首先教師必須先要了解所評量的是什麼能力，其次是規劃適合的評量方式來測得這項能力質。評量的目標來自於教學目標的設定。Bloom 在 1956 及 1964 年出版的教學目標理論中，將教學的目標分為認知領域目標、情意領域目標及技能領域目標。Bloom 擴展了眾人對教學的認識，教學並非只有認知的部分，還必須涉及情意和技能才是完整的學習。1974 年 Gagne 發表的教學設計理論中，認為學習的成果有下

列五種：(1)智識技能；(2)認知策略；(3)語文資料；(4)技能技巧；(5)態度。學生的學習不是僅僅只有知識而已，舉凡策略、態度與技能都包含在內，所以學習的評量亦應擴及態度與技能這兩大向度（任慶儀，民90）。美國哈佛大學教授 Gardner 認為人類至少擁有七種智能：語言、數理邏輯、視覺空間、身體動作、音樂、人際及自我。這七種智能是蘊含在每一門學科中，並非獨立存在的，也就是在每個領域的學習中，都隱含了多項的能力表現，因此在每門學科的評量中，教師應該要盡可能地去評量學生的各種能力的表現（蘇育任、張晏梅、林文質，民90）。

傳統的評量方式偏重於紙筆測驗，而忽略了其他評量方式。紙筆測驗為人所詬病的地方在偏重學生的記憶，忽略更高層次的學習能力。它記錄了學生某個點的學習結果，卻忽略學習的過程、情意的發展、技能的操作，以及學生的個別差異。在重視學生的標準答案與測驗分數的情況下，學生大多以背誦的方式應付學習了事，長期下來造成對學習興趣缺缺，學習到的知識往往無法有效遷移至日常生活解決問題，造成學生學到的不過是死的知識（inert knowledge）。

從學者專家的研究中，我們認識到學習的過程中，學生學到的能力是多面向的，是多元的，所以教師在進行學習評量時，當然不能以單一的方式來評量學習成果所能了解到的是有限的，有限的，偏頗的。為使學生各種能力均獲得充分發展，學習評量不能僅採用一種固定的評量方式，必須因教學目標所欲培養的能力而規劃。

多元評量的特色與類型

多元評量的精神在重視學生的多元智慧，重視認知、技意以及情意三個學習面向。多元評量的特色在適性化、彈性化、人性化、互動性（李坤崇，民88）。多元評量打破以教師為中心的傳統評量方式，除了教師評量外，還包括學生自評、同儕評量、小組互評，是一種師生共同參與的評量，以期呈現更具體的學習歷程與成果。

教育部於民89年「國民中小學九年一貫課程綱要『自然與生活科技』學習領域課程綱要」中對多元評量有如下的看法：「教學評量不宜侷限於同一種方式，除由教師考評之外，得輔以學生自評及互評來完成。其形式可運用如：觀察、口頭詢問、實驗報告、成品展示、專案報告、紙筆測驗、操作、設計實驗及學習歷程檔案等多種方式，以能夠藉此瞭解學生的學習情況來調適教學為目的。例如，教學目標若為培養學生的解決問題能力，則可採用成品展示或工作報告的評量方式，而非純以紙筆測驗的方式作評量。

無疑地，多元評量使教師花費較多的時間在其上，不若傳統紙筆測驗來得方便與迅速。但是傳統單一化的評量已不再適合最新的課程發展，多元評量無論是對教師的教學或是學生的學習，在眾多研究報告皆顯現它的回饋是正面而且讓人鼓舞的。多元評量已是教學評鑑與心理計量學研究發展的最新趨勢（簡茂發，民88），不可諱言至今它仍是不夠完善的。

四、結果與討論

PBL 評量準則

強調多元化的智能培養，因此除了在教學活動中的課程統整外，教師於教學後的評量也是備受重視。然而我們知道問題導向學習的評量方式為教師針對學習者所做的評量，及學習者對學習過程的內省評量〈鄒慧英，民 90〉。評量的形式包含了教師的觀察記錄、學習者在 pbl 學習過程中，包含問題分析、發展規劃、資訊蒐集、應用測試、綜合分析，及反省評鑑等階段（張杏妃，民 90；計惠卿，張杏妃，民 91）所需填寫的學習單（如問題概念分析圖、資料大蒐密、知？不知？、魚骨圖、工作分配、工作小鬧鐘...等），內容範圍涵蓋得相當廣泛，針對學習者的各項表現進行評量。此種評量的方式與九年一貫課程所強調的多元評量不謀而合，可是如何從學習者的各式學習單找出評量的依據，察看學習者是否真正達到學習目標，這是本研究要去探討的課題了。

本研究的主要方法包括文獻探討、訪談法、及專家會議。為了達成研究之目的，首先進行國內內外相關文獻之探討，做為本研究之基礎，分析國小中、高年級學童進行多元智能網路專題學習活動所需的評量項目（包含問題分析、發展規劃、資訊蒐集、應用測試、綜合分析，及反省評鑑等階段），不斷的修正評量項目及判準程度，並進行數次專家訪談以來作為網路學習活動及資源內涵評量之準則（criteria）。此 PBL 學習活動評量準則，再經由三位科學教育之學者專家確認評量準則之內容效度（content validity）之後，發展為本研究之 PBL 學習資源評鑑量表之雛形。最後並經

由曾參與自然生態 PBL 教學活動之小學教師及實習老師們（共 8 位）測試使用後，獲一總結性評鑑回饋，去除不適用原則並修正後，來建立一線上評量系統，除了可提供學生檢核其所搜集的資訊、製作數位化素材內容之正確性、適切性及完整性之外；也可提供老師們進行網路專題教習活動，針對學習者的各項表現進行多元評量準則之參考。本研究所發展的 PBL 多元評量準則（evaluation criteria）之結果雖具有專家信效度，但下一步後續研究可根據所發展的雛型線上 PBL 多元評量系統做一全面性評估，且使評量人員多元化，用來發展、修訂並完成一完整之線上評鑑系統，協助學生自我評量其綜整資訊的正確與適切性，期望能更具體檢視學生的學習歷程與學習成效，且有系統地建構一“質量並重”的河川生態網路學習資源網站。

五、參考文獻

1. 李坤崇（民 88）。多元化教學評量。台北市：心理出版。
2. 任慶儀（90 年）。多元評量的設計。國教輔導，第 40 卷第 5 期。
3. 莊明貞（民 84）。在國小課程的改進與發展—真實性評量。教師天地，12 月第 79 期。
4. 簡茂發（民 88）。多元化評量之理念與方法。教師天地，4 月號。
5. 陳枝烈（民 89）。有效評鑑—實施多元化教學評鑑。菁莪。
6. 張美玉（民 89）。歷程檔案評

- 量的理念與實施。科學教育月刊，第 231 期，6 月。
7. 蘇育任、張晏梅、林文質 (民 90)。多元化評量—以自然科為例。
 8. 教育部 (民 89)。國民中小學九年一貫課程綱要「自然與生活科技」學習領域課程綱要。
 9. 黃鴻傳 (民 87)。概念構圖在自然科教學上的運用。國教輔導，第 38 卷，第 1 期，頁 13-18。
 10. 陳嘉成 余民寧 (民 87)。以概念構圖為學習策略之教學對自然科學習的促進教學之研究。國立政治大學學報，第 77 期，頁 201-235。
 11. 張杏妃 (民 90)。給蝴蝶一個家：規劃一個適合蝴蝶生長的环境學習活動單。淡江大學碩士論文。
 12. 計惠卿、張杏妃 (民 91)。全方位的學習策略——問題導向學習的教學設計模式。教學科技與教學媒體，第 55 期，頁 58-71。
 13. 桂怡芬、吳毓瑩。自然科實做評量的效度探討。
[Http://circ.tmtc.edu.tw/cgref/text/d/d3/0](http://circ.tmtc.edu.tw/cgref/text/d/d3/0)
 14. 鄒慧英 (民 90)。課程、教學、評量三位一體的專題學習。國立台南師院學報，第 34 期，頁 155-194。
 15. PBL Oral Presentation Instructions and Evaluation Criteria (2001) 【retrieval from online】
http://www.hmi.missouri.edu/course_materials/Residential_Informatics/semesters/W2001/401_eia_hales/presentation_instructions.htm
 16. See-Min Kim, Kanji Akahori (2001)。Proposal of Evaluation Criteria for problem-based learning on the Web ,
【available from online】
<http://www.icce2001.org/cd/pdf/P03/JP067.pdf>

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：淡江大學教育科技系

中 華 民 國 91 年 10 月 15 日