

教育研究集刊

第五十一輯第一期 2005年3月 頁63-92

## 「問題本位學習」協同行動中 教師課程與教學的創新歷程

呂金燮、吳青陵、陳彥璋、楊翠凌、鄒韻淇

### 摘要

本研究以「問題本位學習」的精神為立足點，分別在六所國小的資優班進行一年的協同行動研究。在此行動研究中，我們將創造力和問題解決能力結合為「創造性問題解決能力」的單一複雜概念，課程行動的焦點在於善用資優兒童的遊戲特質，透過問題本位學習的探究，引領出學生的自主性，將創造力化為問題解決的行動力。問題本位學習顛倒教學的歷程，不但重建教師對教學角色的認同，也提供了一個空間，醞釀與淬礪出行動教師的凝聚力與創意。為了增加問題情境中學術思維與認知複雜度的內涵，團隊教師選擇以擬真情境經營問題本位學習，在角色責任賦予與情境虛實間，兒童的想像力與隱喻有了展現的鷹架。但是，問題結構度的掌握與弱結構下對兒童思考的引導與介入，是教師歷程中最大的挑戰，而找出課程調整與漸次引導兒童的原則，則是團隊教師後續努力的焦點。

關鍵詞：資優課程、協同行動研究、問題本位學習

---

呂金燮，國立臺北師範學院特殊教育學系教授；吳青陵，南投縣光華國小資優班教師；陳彥璋，桃園縣建國國小啟智班教師；楊翠凌，臺北市仁愛國小資優班教師；鄒韻淇，臺北市博愛國小資優班教師

電子郵件為：[chinlu@tea.ntptc.edu.tw](mailto:chinlu@tea.ntptc.edu.tw)

投稿日期：2004年10月28日；修正日期：2004年11月12日；採用日期：2005年1月7日

*Bulletin of Educational Research*  
March, 2005, Vol. 51 No. 1 pp. 63-92

## **Teachers' Creative Learning Process in a Problem-based Learning Action Research Project**

Chin-Hsieh Lu Ching-Ling Wu Yen-Wei Chen  
Tsui-Ling Yang Yun-Chi Tsou

### **Abstract**

Based on the philosophy of problem-based learning, this action research project designed a curriculum program to help gifted students transform their imaginations into specific actions in order to solve problems. It began with the premise that implementing problem-based learning is a creative learning process for students as well as for teachers. Nine teachers in the field of gifted education, responsible for conducting the curriculum program, were made to face the "open" problem scenario and solve the problems encountered while guiding students to become more creative. As a result, those teachers have reconstructed their role identities as "teacher" and themselves become more creative. Future study of this research team will focus on integrating a problem-based learning curriculum program into ordinary gifted education and on discovering the most essential principles for the guiding of gifted students.

**Keywords:** curriculum for gifted students, co-operative action research,  
problem-based learning, teaching creativity

---

Chin-Hsieh Lu, Professor, Department of Special Education, National Taipei Teachers College

Ching-Ling Wu, Teacher, Natou County Guang-Hua Elementary School

Yen-Wei Chen, Teacher, Taoyuan County Jian-Gao Elementary School

Tsui-Ling Yang, Teacher, Taipei Municipal Ren-Ai Elementary School

Yun-Chi Tsou, Teacher, Taipei Municipal Bo-Ai Elementary School

E-mail: chinlu@tea.ntptc.edu.tw

Manuscript received: Oct. 28, 2004; Modified: Nov. 12, 2004; Accepted: Jan. 7, 2005

老師，您終究是老師，我突然瞭解在教學過程中，為什麼學生總是「期待」我拋出些什麼才做回應，以至於目前為止，無法醞釀出主動探索與發現問題的原創力。也許我們的慣性深切的潛移默化在學生身上吧！彷彿是我們共同努力的目標。(e-mail，大陳，030408)<sup>1</sup>

Perkins (1991) 強調建構主義對所有年齡層的學習者都是一種挑戰，教師在「問題本位學習」(problem-based learning, PBL) 中也是建構主義的學習者。顛倒教學順序的歷程中，必須打破理所當然的學習習慣，對學生是一種挑戰，對教師也是一大難題；尤其在面臨一連串的課程與教學問題時，教師更深知自己亦是問題的一部分。雖然問題本位學習有理論、有具體實例可以參照，就如《綠野仙蹤》中的女巫所說：「到翡翠城去的路，全部是用黃磚鋪砌的，所以你會迷路。」(引自黃宇、陳曉霞、閻寶華譯，2002)。但是我們卻很容易錯過，因為蜿蜒的黃磚路常讓我們心生猶豫，就不知不覺上了快捷的超級高速公路；不過，有了同行的夥伴，可以減少迷路的徬徨，而即使迷路了也充滿了冒險的樂趣，這個問題本位學習的協同行動對我們而言，就是一趟充滿自我挑戰的冒險之旅。

## 壹、感知問題的意識

教師如何透過課程與教學協助資優生轉動世界、追求卓越？答案是很複雜的。資優課程與教學效果的彰顯或不彰，因素更是多元錯雜。目前國小的資優課程內容與範圍主要有四個領域：1.基本學科，包括語文、數學、自然科學、社會科學和電腦；2.學習技能，包括思考技巧與能力訓練、讀書技巧和研究方法；3.社會與情意，包括道德和價值、生涯發展、領導才能、人際溝通、心理衛生、藝術與休閒及其他；4.其他課程，校外教學、專題講座等(王振德，1996；蔣明珊，1997)。大部分國小資優班的課程都含括了這四個領域，只是比例上有所差異，課

---

<sup>1</sup> 資料的編碼說明舉例：如(e-mail，大陳，030408)指的是大陳老師(是教學者也是研究者)2003年4月8日在網路中的信件；(期中發表，小陳，030625)指的是小陳老師2003年6月25日在團隊與資優班教師分享教學設計的發表內容。

程強調創造思考、批判思考及問題解決能力，培養積極主動的學習意願和習慣，促進自我發展，並發展社會責任等（蔣明珊，1997）。

資優教育的目標在於培養優秀的知識創新者更勝於知識的學習者，但在社會科技的急速變遷，全球互動的趨勢，知識的內容不斷在膨脹與革新的不穩定狀態，資優的概念在改變，資優課程與普通課程的界線，在普通教育多元化下逐漸模糊，在資源方案型態的有限時間和資源下，國小資優教師往往在大量知識的消費與鼓勵創新、追求未來的衝突下掙扎。再者，國小資優班教師雖重視創造力發展，但沒有既定的內容與能力標準的限制，容易想到一個想法就進行一個單元，短短一週八節課中，很可能有許多教室活動同時進行。經由整理簡化原料的創意教學作業單，為的是留下課程紀錄；而窮於應付學生學習口味及速度的教師，已無心力引導學生深化思考。可以平衡知識的充實與創意的發揮，重要的是在有限的時間資源下，可以讓師生共同持續的學習成長，而非短暫的思考遊戲。而更困擾教師的則是資優兒童學習的自主性，他們優異的學習能力可以輕鬆應付教師的要求，但是卻缺乏自發的思考性。

資源式資優教育方案的正面效益，主要來自區分性的課程教學與教材，而非僅是能力分組的教學效益（Kulik & Kulik, 1992）。資優生快速大量的學習需求，不斷的催促著教師課程與教學的多樣與多變性，雖得天下英才而教之，卻也讓教師不斷的自問：資優教師是否應該也要資優？怎樣的課程才能呈現出區分性資優課程的特色？這些都是每位資優教師力求突破的問題，但卻缺乏明確方向。這種不安累積出行動的必要性，於是我們在眾多繁雜的因素中，試圖從課程的調整創新開始，以不斷的行動與反思，探究啓發資優兒童的另類課程途徑，希冀這個行動能在整體資優教育的情境中漸漸發酵。我們該從哪個角度調整，並沒有既定的課程或目標可以依循。如同在《愛麗絲夢遊仙境》中，愛麗絲問貓兒，可否告訴她該往哪條路走，而貓兒的回答是，那要看愛麗絲要去哪裡。資優課程的開放性給予我們創新的空間，但同時也是我們面臨的最大問題。

## 貳、我們行動的基礎

### 一、協同行動研究的參與者

#### (一) 協同行動的教師

我們共有九位教師，七位是任教於國小資優班的教師，一位是就讀特教研究所資優組的特教教師，另一位是師範學院特殊教育系的教師。八位國小教師是師範學院同校前後屆修習「資優組」的同學，七位資優班教師任教的年資由二年至五年不等，源於共同的學習背景與教學場域，經常分享教學的心得。在一次非正式的聚會中，決定組成成長團體，後來在教育部經費的補助下轉為行動研究的團隊。團隊以大陳老師為團隊主持人，七位任教資優班的教師是教學行動的實踐者，而另兩位教師自然成為團隊課程討論與研究歷程的回饋、對話與觀察者。七位資優班教師中，四位任教於臺北市國小資優班，二位為臺北縣，一位為南投縣；其中南投縣是集中式資優班，其餘都是分散式資源方案。有了這群所謂的「研究參與者」，除了在個別教學現場的教學行動與省思，我們每個月定期聚會討論，研究歷程中共有二十八次的聚會討論紀錄，聚會的主要目的以共同研討教學設計與解決教學問題為主，藉由討論，澄清教學上的問題，尋求解決之道，並研發創新的課程設計。此外，為了不受空間的限制而延宕思考，我們在網路線上的討論與通信更多達上百封，也在教育部創造力入口網站建置問題本位學習（PBL）的網站，與對資優教育和問題本位學習有興趣的教師對話，這些都成了教師行動思考上的養分與思考回饋來源。經由多次的討論、澄清、聚焦，我們希望除了解決教學問題外，更能塑造出理想的課程圖像，乃選擇符應資優教育目標，並強調人文素養以及彈性的問題解決能力的「問題本位學習」課程理念，作為行動改變與調整的立足點，試圖跳脫目前資源式資優方案，找出可以充份激發兒童創造潛能的另一途徑。

#### (二) 參與課程的資優兒童

參與行動課程的兒童是六所國小八十六位五年級的資優生，他／她們都是通過資優兒童鑑定標準，接受資優教育的一般智能優異兒童。饒富趣味的是，

這群兒童的殊異性甚大，從思考風格來說，有的幽默到無厘頭，有的主觀大膽隨時釋出挑戰的意味，有的沉默寡言似乎不存在，有的嚴謹監控著知識也思考著別人的思考，這些差異也使「問題本位學習」在不同的師生互動下，展演出多元的表現風格。

## 二、課程行動的理念：問題本位學習

問題本位學習在國內又稱為「問題引導學習」或「問題導向學習」，其重點在從問題出發，引導學生學習。

問題本位小組討論學習，是以學習者為中心，由學習者自問題中發現並設定應該學習的目標，而自我學習以求達到問題的解決與瞭解，這種學習方式可培養學習者自我學習的能力，以成為終生學習者，才能夠應付日新月異的醫學進展。（陽明醫學院教改小組，2000：1）。

問題本位學習之所以受到普遍的重視，主要是資訊成長的爆炸與多元性，知識的不確定性，人文素養的必須性，以及彈性的問題解決能力，這些原來是醫學教育以問題本位學習作為改革的重點（陽明大學教改小組，2000）。事實上，這些並非醫學教育專有的特質，而是今日多元快速變遷的社會體系下，普遍教育領域所面臨的挑戰。

「問題本位學習」建構主義的教學歷程，基本上和資優教育的自主學習與問題解決能力的精神十分神似。不同以往教師先教學後再給問題的方式，問題本位學習讓學生先接觸問題，教師再介入教學，強調顛倒教學的順序，以問題先於內容的學習提昇對知識的覺知與應用，進而促發洞見與發現的機制；以問題的角色詮釋責任感促發自主學習，以弱結構的真實或擬真問題，提供學生統整多元向度的學習（Boud & Feletti, 1997; Boyce, VanTassel-Baska, Burruss, Sher, & Johnson, 1997; Gallagher & Stepien, 1997）。在問題本位學習中，教師是問題解決的引導者而非全能的專家，更重要的是顛倒教學的歷程，課程與教學不在教師預先的規劃設計中，而是讓學生逐步取代理論的責任，讓學生可以參與課程與教學的發展。因此，教師的教學在於由情境引發兒童學習的自主性，學生逐步掌握知識、發現

問題與解決問題；教師則是扮演問題情境的製造者，學生解題的後設教練，也是參與學習活動的示範角色。

問題本位學習在北美醫學教育上行之多年，但在資優教育或小學教育上的應用是近十年才開始。在小學階段的應用強調問題即是可能性 (problems as possibilities) (Torp & Sage, 1998)，是另一種學習的機會，與醫學院強調實際問題的解決有所不同。應用問題本位學習於資優教學的研究上，發現在弱結構的問題本位學習中，資優生問題解決步驟的同時應用有較多的改變，而學生的知識獲得並不亞於傳統的授課方式，更重要的是提昇了資優生對問題解決的熱愛與認同 (Dods, 1997; Gallagher, Stepien, & Rosenthal, 1992)，就如 Holt 與 Willard-Holt (2001: 21) 在伊利諾州的《資優兒童協會期刊》中引用一位教師的話：「學生瞭解他們正在做一件比分數還有意義的事」。

問題本位學習在國內應用與研究上仍以醫學教育為主，梁繼權、李宇宙、呂碧鴻、李明濱和謝博生 (1998, 1999)，持續二年在臺大醫學院探討問題本位學習的方式。他們認為問題本位的學習是否成功，老師的教學是重要的決定因素。他們研究結果顯示，大部分的學生認為在問題本位學習中，老師從協助與諮詢角度激發學習，大部分老師都強調未來的、分析的及目標取向的學習方式。尤香玉、吳進安、蘇明勳、顏得楨、盧相如、趙雅琴、廖金淦、林恭平、游祥明與劉秀枝 (2000) 在陽明大學醫學院實驗以問題基礎的臨床神經學小班教學模式，考量中國學生予人的印象多為保守、被動及不善於發表意見，一旦實行這種新的學習方式可能會帶給學生一些衝擊。然而，結果發現大部分師生都認為教材的份量適中，內容清楚，91%的學生和 71%的教師支持這種教學方式應繼續下去。

問題本位學習的課程設計從醫學教育到一般教育的普遍應用，課程設計也逐漸多元化，不過仍有核心的歷程，Stepien 與 Pyke (1997) 從資優教育的角度提出十個主要設計步驟供教師參考，依序是：1. 尋找可發揮的情境；2. 圖示分析建構問題；3. 組織情境；4. 確立學生的角色；5. 確立問題將單元活動具體化；6. 訂定目標與結果；7. 建立評量的流程；8. 確立教學資源；9. 決定教學方式；10. 擬定教學計畫以及指導計畫。他們更明確強調這類弱結構問題，混淆但不繁瑣、界定或解決問題的資訊貧乏，最能提供資優生深入探究與創造的機會。另外，問題本位學習和

專題導向學習 (project-based learning) 在建構主義的理念上有其相似性，在課程設計上容易造成混淆。於是本研究之課程行動乃以 Boud 與 Feletti (1997) 的立論為主要依循，視問題本位學習為專題導向學習的一種方式，形式上都是學生先面臨任務或解決問題的需求，但是問題本位學習強調教師以真實存在的問題為學習的背景，配合課程的目標或知識設計問題的情境，由情境中的角色限制與責任的兩難議題營造問題意識。

在問題本位學習的精神下，我們特別重視 Kanevsky (1992) 對資優生遊戲特質的立論。他強調在高能力和中等能力兒童表現上，最引人注意的差異是高能力兒童對活動本身增添的「遊戲感」(gamesmanship)；高能力的兒童一旦瞭解遊戲的規則和目標後，將會自動為他們的表現加入其他的目標，來增加他們對遊戲的樂趣。這種行為類似有意的在經驗中保持「流動」(flow)(Csiksentmihalyi, 1996)，如此，他們對工作的投入可以保持一種內在動機層次。

對人類而言，遊戲是脫離日常生活的避難所，是心靈的殿堂，讓人免於人生的種種習慣、規律和裁判。……包含了變幻無常、幻覺、假裝或綺想，容許人冒險或探索新的角色。(莊安祺譯，2000：32)

假裝是遊戲的核心，也是工作的核心，「就像我們假想我們可以把火箭射上月球。」(莊安祺譯，2000：32)，遊戲是卸下防衛面具的手段，而全神投入的深戲是創造力的溫床。更重要的是「一個偉大的創造者不祇是運用想像力而已，他還必須將想像力化為事實。」(徐炳勳譯，1996：40)因此，我們嘗試透過問題的思考與執行，轉化學生的創造力為問題解決的行動力。

於是我們將創造力和問題解決能力結合為單一複雜的概念，如 Parnes (1977) 和 Feldhusen 與 Treffinger (1985) 所強調的創造性問題解決能力，在問題本位學習所強調弱結構問題情境中的角色責任與情境限制，製造情境的複雜度與多元性，配合資優生快速整合多方訊息以及遊戲的本質，引動資優生以「準專家」角色的姿態投入學習活動，以角色的扮演提昇學習的遊戲感，引領學生從遊戲、入戲到深戲。教學者必須在學習感知與真實專家思考間，建構層層鷹架，提供學生角色扮演與擬真情境，期待這場遊走在虛實間的心智交流，帶來的責任賦予及想



像挑戰，讓資優生擊劃自主探究藍圖的學習優勢，發揮創造性的問題解決能力。課程理念轉化成實務現場的畫面，成了一則則教與學的平行學習故事。

## 參、行動研究資料與分析

本協同行動研究的資料採質化分析，資料分析的焦點在於呈現這一年協同行動研究中，教師在問題本位學習中課程與教學的創新歷程。行動歷程的資料主要來自三個向度：1.學生表現方面為課堂教學紀錄（課堂實錄）、學生的學習日誌（航海日誌）；2.教師方面有團隊期中與資優班教師的發表與分享（期中發表）、教師個人的研究省思或研究札記（研究省思）、教學討論以及教師對教學討論紀錄的反思（教學討論後的反思）；3.整體團隊方面為團隊行動研究討論會議記錄（行動研究討論）、團隊教師彼此網路上的信件往返（e-mail）等。

資料的分析由七位教學行動研究教師各自以教學行動者的角度，描述自己的教學歷程脈絡與省思，統整為整體研究的分析文本；另外兩位非任教資優班的教師則各自以行動教師所提出的資料文本，重新閱讀編碼分析歸納；繼之，在團隊行動研究中不斷循環討論澄清詮釋資料的意義。多方資料交互整合後，由大陳老師和小瑋老師將討論結果先化為行間文字，再由每位行動教師循環接寫，最後由第一作者整合教學實務的發現與理論的立論，並再次由團隊教師閱讀補充修正。這些多元資料的使用，以及在團隊內不斷循環的分析歸納與閱讀修正，主要在求能夠真實呈現教師在問題本位學習情境下課程與教學創新的歷程。

## 肆、課程教學行動的歷程

此協同行動研究的時程為 2003 年元月至 2003 年 12 月，時間跨越兩個學期，因此行動研究歷程可以用學期作為分水嶺，形成了兩個不同但又相類似的持續性階段。這兩個學期的課程行動，依不同學校的課程特質，每週上課時間為一至二節課，每個學期都只進行一個單元。以下分述我們如何開始行動、行動的修正、解決問題的歷程，以及學生的表現。

## 一、第一階段猶豫中個別計畫性的追求

行動研究的初始，團隊教師對問題本位學習是新手上路，教學行動在意的是如何進行問題本位學習。為此，教師第一階段的課程設計歷程，謹慎地依循 Stepien 與 Pyke (1997) 的課程設計步驟，逐步將實際問題或議題配合課程目標改編成單元主題，並以其理論檢核課程的適切性。課程行動由六所學校，分別從自然、人文、語文、數學與專題研究五個不同的領域議題出發，出發的基礎奠定在學生某一領域的先備知識上，再藉由問題情境的鋪陳，提供學生發現與解決問題的支持脈絡。

### (一) 找到「變」的立足點

課程設計初衷來自對「自主學習精神」與「資優」的認同：

對教學，我總有一份自己的執著與堅持，即使是在大環境難以配合的情況之下，也一直覺得資優生不該浪費與生具有的天賦，應該施予一些更有挑戰或多面的課程。(期中發表，大吳，030625)

資優生雖然較有潛力學習高層次的問題解決或是創造力，但是在實務教學中，學生的被動學習，也常困擾教師對學習的要求，無法釐清是動機的問題還是能力的不及，教師在課程難度的拿捏上往往就失去了準則。事實上，該如何給予挑戰性的課程，一直是資優教師努力經營的目標，問題本位學習似乎給了這個目標可以努力的方向。

問題本位學習的過程中，學生是學習的主體，必須擔負學習責任，由學生決定學什麼及如何學，學習內容及過程不再由教師完全控制，學生擁有更多自主權，深深的吸引我，希望學生在資優班的語文課程學習中，擔任學習的主導者，藉由主動解決問題，來建立有意義的學習。(期中發表，大鄒，030625)

### (二) 如何「顛倒」教學

問題本位學習強調顛倒教學，在課程設計中如何「顛倒」？「先給問題再教

學」就是顛倒教學了嗎？就「顛倒」的意涵，每位行動教師在課程的設計與進行當中，都歷經多次與自己習慣的掙扎與妥協。舉小黃老師的課程修正為例，她的教學重點在於讓學生以數學的知識思考人口問題：「人口成長的謬思，人到底變多了？還是變少了？一個世紀後的臺灣，會是怎樣？請學生制定合理的人口政策。」小黃的單元設計構想前後修正了五六次，一直到實際教學還在邊教邊修，實際教學流程從資料閱讀、判斷分析、家族統計、人口論、多還是少、資料分析整理到決策預測，「到底要人口體驗先，還是先讓兒童閱讀資料感受問題？」「最後要不要讓學生討論數學與社會到底有何關係？」這些問題主要考量是問題的開放性，前後思考的差異在於問題情境與教材呈現的順序，以及學生角色的定位思考。為何改變？

第一次的設計，開始的活動就意圖將學生拉到一個人口增加、繁衍、競爭、滅亡的一個完整過程，經過討論思考後，覺得這樣的設計仍是「老師的」，學生仍是被動的接受你對他的洗腦，猜測你要做的是什麼？於是，我們的情境有了一個大轉彎，既然是問題本位的學習，「問題」最重要，顛倒教學順序，最後的問題最先拋出——制訂人口政策，賦予解決問題的角色——內政部長，接著就是一大疊的補充資料，學生開始自己「發現」的旅程……（期中發表，大黃、小黃，030625）

當教師變成學習的支持者，而非學習的主導者，教師在教學中的位置就十分模糊，該如何啟動學生的思考，資料的選擇變得十分重要！「給學生什麼資料左右了他的想法」（期中發表，大黃、小黃，030625），為了讓學生從平衡的資料中自己發現、自己判斷，資料的量和內容的選擇就成為課程設計中重要的考量因素。於是「顛倒」的焦點，從教師該如何引導學生討論，轉而思考該提供哪些資料豐富學生的思考與討論。

從小黃的課程情境鋪陳中可看出，雖然問題本位學習強調弱結構的情境問題，但在以往教學習慣的影響下，仍不免預設學生明確的行動目標；即使實際教學後，課程就不在教師的預期內了，仍然「很怕沒有一個行動目標下，學生會不知道從哪裡開始。」（研究省思，小黃，030612）。教師在課程設計的歷程中，還

是習慣將教學流程以及兒童概念的發展明確地指出，因此，將問題本位學習的顏色揉合進自己領域教學的同時，必須顛倒的竟是自己原本對教學的思考習慣。

### (三) 教學歷程顛倒了，教師頓失安全感

課程設計歷程對團隊教師而言，尚可調適，因為以往資優課程與教學上就十分強調開放與發現的設計；但是實際教學歷程中，教師們開始體會到「顛倒」教學中習慣的難以顛倒。在「顛倒教學」下，教師的角色定位被顛覆了，對教學流程和學生的反應不再有計畫性的掌握，教師對自己與教學的認同開始動搖：

我好像有點猶豫不決，總覺得沒有充份的準備，擔心那種「冷」的氣氛，在意學生對於這堂課的評價，因此，我遲遲沒有展開真正的「問題本位」。對於這樣且戰且走的授課方式，我對自己沒有信心，也對孩子不能信任。（研究省思，大陳，030310）

教師一方面對理論認同，但另一方面又對於實務應用感到十分模糊，所以在教學行動歷程中，猶豫多於肯定。更難克服的是猶豫中難耐的「等待」——等待兒童打破原來依賴教師給予學習問題與重點的習慣，等待兒童在聚焦前漫無目的的探索——「老師，我們已經找好主題了，接下來呢？」（課堂實錄，萱，030423）。因此，「等待」考驗著師生對問題的張力。

創造的歷程中有容忍曖昧的階段，這段時間中，是最難捱，也是最易有頓悟產生的階段！以往的教學，不論是課程架構、流程、內容，甚至目標，教學者都了然於心！而後一步一步引導學生走向「終點」。PBL 的教學過程，充滿太多未知與變數，曖昧的氣氛隨時會出現，但是捱過這一段就會海闊天空嗎？（研究省思，小黃，030314）

行動教師瞭解等待對創造力的重要性，體認「醞釀期」必然的沉默，但是醞釀的思考看不見，要等待的是什麼也不確定，等了學生就會有「洞見」嗎？更重要的是，「其實，老師也很怕失敗！」團隊討論時，大鄒很無奈的指出這所有不安的背後是老師怕失敗的擔心，沿襲以往的方式，還是比較安全的。

真正的教學來自教師、學生和學科三者關係之間，而三角形的焦點不斷在轉

換 (McDonald, 1992)。問題本位學習的弱結構特質，使得教師對於該教什麼？該如何掌握才能讓學生也能掌握？學生對教師有何看法？學生對所學習的內容有何想法？教師要靠學生多近？又該離他們多遠？這些問題都模糊了，「要冒險的可能不是目前自己能力無可及的，而是在冒險的歷程中重新發現學習的不穩定與模糊感」（研究省思，大陳，030226）。問題本位學習課程創新的行動對教師冒險精神的要求，就如學生在創造歷程中所需的冒險特質，容忍模糊曖昧，重新面臨學習的不穩定感與未知。另外，在學生本位的理念牽繫下，使得教師格外用心傾聽學生的聲音，在人數過多，或是無法有效的掌握小組互動時，教學進度之難以掌控也讓教師耿耿於懷，「學生人數多，進度不一時會難以兼顧。」（期中發表，小陳，030625）教學進度的失序雖然反應了掌握「等待」與「介入」的分寸困境，不過更重要的是，教師仍然無法脫離課程進度的「緊箍咒」。

問題本位學習是「教師習慣的重建，教師給予太多線索與引導，對老師角色開始產生疑惑。」（期中發表，小楊，030625）第一階段每位教師獨立經營，擔心焦慮的是教學的過程是否符合問題本位學習的精神，戰戰兢兢的「感覺自己比較像 PBL 教學中的白老鼠。」（e-mail，小黃，030327）教師在問題本位學習的迷宮中行走，找不到可以定位的北極星，歷程中省思檢討多於行動的創新。對任何人而言，改變都是困難的，害怕改變更是所有教師共同的障礙；要放棄自己原來的教學風格再學習一個新的風格、轉換對教學的控制，是初次接觸問題本位學習教師的夢魘。

## 二、行動的修正

也許和學生一樣，教師進入情境之後方能發現真正的問題；教學行動的焦點經過一學期的醞釀，才有了具體的目標。整體而言，對於第一階段的困境，行動教師認為問題可能有三：首先，在於問題情境的結構過於鬆散，學生不習慣這樣的方式，無法很快進入情境脈絡；其次，教師沒有掌握在有限時間和資源下經營的原則，使得情境限制的鷹架過廣過大，學生不易發現；第三，就是教室「擬真」情境的經營不夠，無法讓學生入戲。由此，教師們對第二階段有了三個主要調整：

1. 一個問題不會只單純的在一個領域中，科際整合勢在必行。
2. 教師團體的資源共享，心靈交流，才能有團體的創造，分擔彼此的負擔。
3. 要充份掌握資優生遊戲的特質，讓學生能夠更充份入戲於情境脈絡中，而達到深戲。(行動研究討論，030625)

於是，爲了回應第一階段行動後對資源分享與議題整合的需求，行動教師再度運用問題本位學習，以木柵動物園動物搬遷至臺東池上所引發各種問題爲背景，共同設計以「生物多樣性」動物保育爲議題，「達爾文」爲專家角色的「現代達爾文」課程，成爲六所學校共同經營的議題。從思考如何營造遊戲感促發自主學習到嚴肅的課程目標，這個協同設計的歷程不但激盪出教師的課程創意，也激盪出整個團隊的凝聚力與生命力。

### 三、第二階段知識共享的即興合奏

「開學了，面對可能開天窗恐慌，『雙簧』在網路上不斷提問、分享，有趣的劇情使得大家的交流熱絡且頻繁，絕大多數的第一單元構想於焉產生。」(研究省思，大吳，040112) 每位教師對第二階段團隊更一步的「協同」起來，都有所感，心情從衝突與緊張轉爲興奮與熱情，課程的創意在這種似遊戲又學術的氣氛下產生了。這樣的知識共享氣氛，使得第二階段教師教學創意展現的熱情和第一階段的不安成了很大的對比。

大陳：「共同進行課程，老師也容易進入狀況，有許多資源討論，自己做，心力不足，收集資料、設計課程、還要在意學生的表現。」

大吳：「我們已經很清楚我們在做什麼，這學期課程在等的時間變成是正常的。上學期焦慮學生懂不懂我，這學期瞭解學生有角色可以思考，這學期角色定位很清楚，有了責任。」

大黃：「上學期我對討論不清楚，焦點就一直模糊，多了一些什麼，就改變焦點。」

小楊：「上學期的情境是我們設計的，學生無法融入情境；這學期引他們入

情境，讓他們有時間融入、熟悉情境，所以就不用等那麼久了。」

（行動研究討論，031018）

等待的冷暖差異，學生改變了，教師也改變了，「上學期擔心那個角度沒有符合 PBL，下學期比較放在學生的改變上。」（小陳）行動教師從第一階段的線性問題解決歷程，轉化為積極的創造教學的願景，教學經營的焦點轉換，讓思考與想像力有了發揮的鷹架。

#### （一）醞釀教室學習的自主性

對於第一階段漫長等待學生的自主，團隊教師納悶資優生對網路遊戲的沉迷，思考為何網路遊戲可以讓兒童廢寢忘食全心投入，而教室中的教學卻無法營造這樣自主的強烈動機？

「我先講我玩的過程……我們會發現它會用一些比較簡單的……把你變得很複雜，變成說讓你花很多時間……」「它的問題就是沒有教學，我覺得說它是可以配合教學情境的話，那當然的可能會很好玩。」「還有一個特徵，就是匿名。匿名所以失敗的話感覺不會那麼強烈……」「那請問上課要怎麼讓學生匿名？」「我想角色扮演可以……」「有沒有辦法把它變成以前的戰鬥卡，他可能要收集整個設備……」「你為了增加功力你要收集到槍啦，刀啦……」「就叫虛擬啦！」（行動研究討論，030308）

就在你一句我一句無意的對話中，我們找到了「虛擬」以及「機會命運」挑戰的概念，但是要花這麼多時間去包裝教學的歷程嗎？「外在動機」和「內在動機」這兩個詞又在你來我往的對話中，時而怒目相視，時而握手言歡，兩者若即若離的狀態下，大黃的一段話給了這兩者發展的空間：

那可能是一個蠻有趣的技巧啦，讓學生覺得很有趣，不過在我跟學生互動的經驗，其實如果那個知識本身夠讓他覺得有它是蠻好的話，我覺得他就會蠻想再進一步去走，只是那時候就看說老師有沒有那樣子的素養再引導他往前走，外在的包裝我覺得好像蠻必要的，因為畢竟他們覺得來到了資優班是另一個學習情境，他會希望說得到外在的、不同的一個刺激。如果

是那樣的東西也是跟著普通班一樣發一本課本給他，然後讓他來學習，對他的吸引力比較少。(行動研究討論，大黃，030308)

「我那天去政大的研討會，我覺得遊戲就是玩性，在學習裡面真的很重要。」(行動研究討論，小陳，030412)「那真的很重要，我們都說要學生樂在學習，我看『深戲』最大感觸是，深戲不只是遊戲，要全神貫注，要有投注的感覺。」「你說的是《心靈深戲》這本書嗎?」「遊戲」、「入戲」、「深戲」從此在我們的對話中自在的穿梭，加上參觀了柏大尼美國學校的教學後，團隊教師就深深為那「遊戲」式的課程設計感到嚮往：

它自然嵌入我們擘劃這趟「現代達爾文」航行的價值核心。我們之間輾轉反覆的 E-mail 往來，迷醉了「入戲」的可能，因為欣賞彼此而產生源源不絕的創意；因為提醒彼此，而對 PBL 的問題情境與結構，有了更具行動力的思辯。(研究省思，大陳，030120)

## (二) 營造問題意識的感知密度

共同經營的主題成了團隊教師思考的溶劑，將每個人的創意溶化在共同的議題上，由教師的個人特質再催化成不同的多元風貌。如何營造資優兒童對議題的問題意識，角色責任的賦予與情境的限制要多少，也就是思考的河岸要多寬。從「生物多樣性」的概念出發，大吳讓學生成為「十九世紀英國動物園的顧問兼博物學家」，「必須和達爾文共同搭乘小獵犬號到世界各地蒐集該地『特有種動物』，最後回到英國籌設動物園」「完成上述任務回到英國本土，打算設計一個前所未有的動物園，倡導『生物多樣性』的理念時，卻出現了不同的聲音。倫敦該區的保育團體反對你們蓋動物園，認為這是一項漠視『動物權』的莽夫行為，這時候，身為動物園顧問的你該如何？」

大黃和小黃(e-mail，大黃，030827)把時間放在「現在」，「因為那時候的動物種類跟現在有些不一樣，還有因為我們讓他們自己決定路線不跟達爾文一樣……學生的角色就是『達爾文』他被邀請到現代來，……還有一些限制包括：時間——各艘船在同一地點只能待四十分鐘(上課時間)……這艘船就是埔埔國小的特教大樓，所以上面設有埔埔國小的圖書館、電話以及電腦……」。他們的



思考是，如果是 18 世紀，不容易與之後的單元做連結，所以選擇的時間點是現代。其次，教師對於當時的狀況瞭解太少，在準備時間有限的壓力下，選擇熟悉的時空背景是有利的。學生的角色就是『達爾文』，他被邀請到現代來，換言之，就是「達爾文上身」，每次上課學生就會被達爾文附身！增加上課的樂趣！達爾文是一位「自然的探究者」也就是學生扮演的角色。而「老師的角色：老師扮演各地的使節，也就是當達爾文靠岸要和當地人民交涉時，就可以透過老師（達爾文應該不懂全世界的語言）。一旦上船出海，就無法和老師聯絡了（但是可以靠 e-mail，這也是時代選在現在的原因之一）！」（e-mail，小黃，030828）

小楊提問補充了學生角色的多元性，「我建議學生的角色是否可以多一些？大家都是達爾文會不會太集中，是否多創造一些角色，如：與達爾文同行的生物學家（不如多找一些有名的生物學家，讓大家都上身，且可以考量、體驗這些生物學家的理念……好像有點像名人記者會？！這是突發奇想，不知是否有盲點？）……」（e-mail，小楊，030828）擅長整合的小瑋上網提出具體的步驟並補充教學的具體細節，並將團隊的課程定名了「航向夢與希望的大海」（e-mail，小瑋，030829），課程的情境更加清晰可行了。於是一個需要高度想像力進行角色扮演、需要善用問題解決能力進行深化的學習機會的單元產生了。

### （三）探究遊戲中的課程意義

「生物多樣性」是個普遍性的議題，對資優兒童的區別性課程意義何在？著迷於遊戲學習樂趣的教師，在教學的問題情境具體了，對課程意義的多元思考以及自我的澄清辯證才正式開始：

我有以下幾點的思考：也許動物園的主題可以成為我們在實行上的核心，先前幾週有趣而精采的航海之行可以是啟動創意的先遣，不過我們得思考「學習目標」、「先備知能」、「可用時間」、「呈現形式」，以及資優課程的區分性特點。……回到「學習目標」，如果航海之行只定位為引起動機，實在太折損大家的智慧結晶了。賦予意義的同時，我想進一步思考的是整體來說，「問題本位」的「焦點問題」在哪裡？對應到學門領域或真實生活的定位在哪裡？那麼航程的關注點可能就朝那些地方。否則

為設計而設計，會不會喪失了「問題本位」以社會議題引導，也同時有豐富的學科概念與內容的優勢特點呢？不知大家覺得如何呢？（e-mail，大陳，030831）

團隊教師思索著「學習目標」上的焦點不足，「到底希望他們從這樣的『深戲』中學到什麼東西？」（e-mail，小楊，030830）一般的課程設計上，目標是課程設計的核心，先有目標才設計活動、思考教學的步驟，但是這個階段問題本位學習的行動中，教師在課程的思考如 Stepien 與 Pyke（1997）所言，先從情境教材出發，才開始思考課程目標和學生經驗配合的檢核，這或許是問題本位學習課程設計和一般課程設計的最大差異。行動教師對於課程目標和理念的澄清使得課程的實施更具意義性：

我們的目標應該是保有「生物多樣性」，所以他必須知道什麼是生物多樣性、如何保持動物的多樣性（保育瀕臨絕種的動物就是一個方法），這應該是「生物學門」的專家會去思考的問題吧！至於其他的限制條件，只是增加他在過程中一些刺激感以及解決問題的挑戰，我跟小黃希望給這批新學生 PBL 的初階，所以希望有點結構，到了後面的單元學生熟悉 PBL 模式，就希望更開放些。（e-mail，大黃，030831）

如大黃說的，這是刺激感，但我們也可以藉此讓他們有一些學習……想問問這除了是有趣的限制外，有沒有什麼好的學習附加價值？……（e-mail，小楊，030831）

課程的意義或許不是教師預定的，但是如果課程喪失目標的嚴謹度，學習的意義或許就很單薄，值不值得教師和學生花時間，可能就有待商榷了。如 Stepien 與 Pyke（1997）強調問題本位學習課程的意義不在固定的既有目標，而是教師對教材與知識、學生間不斷咀嚼的結果。第一階段依循理論的步驟，教師們覺得套用理論十分生硬，然而第二階段選擇由可應用的問題情境出發，教師專業判斷的直覺自然的發揮，卻和理論相映成輝。在問題本位學習中發揮思考的直覺對學生重要，對教師也同等的重要。教師創意的激發其實和學生的歷程十分神似，「其實，

我們今天討論最後也是最重要的結論是，像這樣亂想都還蠻容易有點子的，但是，如果要把它變成十個步驟來寫，就寫不出來了！怎辦？這也是大問題。」（e-mail，大黃，030828）要突破的是如何將教學思考化為步驟性的文字描述，而非思考本身。不過，在反覆擴散聚斂以及反思聚焦的腦力激盪歷程中，我們找出課程的意義，也找到課程設計的樂趣。

#### （四）閱讀社會議題中，兒童的問題解決展現了人文哲思的創意

「達爾文」課程融合了團隊的構想與建議，「角色是達爾文上身，仍然是生物多樣性、瀕臨絕種、動物園的目標，大陳學長所謂的學門目標。加入了大吳學姊提到的特有種，利用小瑋的——航向夢與希望的大海的標題，取消了出發地、匯率這些小楊提到似乎不是那麼重要的學習，要求學生在航行之前寫好航海計畫，保有了載重量和時間的限制，原因是這樣學生才必須做選擇，命運的考驗會陸續推出（還請各位多加提供），買了所有大家建議的書單。」（e-mail，大黃，030901）課程的歷程主要由三個情節串聯——現代達爾文航行、航海高峰會和五校動物園高峰會。課程開始了，教師隱於幕後，媒介故事發展，學生自主了並享受學習的樂趣，就如實實國小的東東在完成海報後，自己很滿意，覺得自己完成了一份有意義的東西，主動要求老師印一份給其他同學。而情境的遊戲規則成為想像力不可或缺的鷹架，兒童藉由規則來延長心智的極限，於是筆成了獵槍，白紙是籠子，課堂就是大海，別的小組成了其他競爭的船隻。而兒童的航海日誌中，我們意外的發現資優兒童使用大量豐富的隱喻類比，如愛愛國小小楊老師發現，學生巧妙的將「電腦網路」的使用隱喻為「潛水裝」，由於航海規定使用電腦時僅有一部，但大家都希望使用，其中勳達爾文是那種只想用電腦，卻不太會查資料者，同組組員影射他「不會游泳卻賴著不走」（航海日誌，漫遊者號，031008），相當有趣。

資優兒童藉由情境的議題與角色責任不斷的類比比喻，產生知識層次與結構上的改變，於是化身為達爾文的資優生，透過角色情境深入的探究，在一次又一次與動物虛擬接觸（書面閱讀或影片），他們賦予了冰冷的資料溫暖的生命，心中思考不再是多樣性動物的蒐集，而是動物是什麼？動物園高峰會後思考的是「人和動物的關係又是什麼？」動物園裡的動物不再是圍籬內的動物，而是身邊熟悉

的朋友，於是為動物朋友創作新詩、古詩表達對人類無知的抗議，「不知是絕並非絕，居在此地無人覺。直達其人已查覺，可真早已全滅絕。」，主動要求舉辦辯論賽，製作摺頁文宣、網頁，甚至小論文，致力於宣傳生物多樣性的理念，埔埔國小製作的「紀念動物網站」（<http://home.kimo.com.tw/nick40313/>），以及「複製動物網站」（<http://home.kimo.com.tw/a5180617/>），呈現的不只是國小資優生對生態議題的深思，更可以看到他們想轉動世界的勇氣。他們的思考中充滿了人文的哲思，以華華國小的瑞和鴻達爾文寫的小論文為例，從「動物園矛盾的教育」、「認識動物有更好的途徑」、「動物也有動物權」侃侃而談不該設立動物園的主張，再從達爾文「演化論的觀點」，甚至從老子的無為思想強調為什麼應該順其自然的理念，「老子的無為是指『不干涉、不改動、任萬物自然消長，則萬物最後一定會趨於平衡，趨於平衡，便是所謂的無為而不為，無不治。』」而根據實實國小劉波利達爾文的觀察，動物園中瀕臨絕種動物，似乎都有著不等程度的生活適應不良。看到動物園中的動物失去了動物野性，他為動物們診斷病因，與 CK124 共同提出動物健身房的構想。

資優兒童在「現代達爾文」的情境下，閱讀社會並探討生態性的議題，為動物發聲行動的正義感油然而生，並發現自己可以委身的價值，超越消極的反應（Clark, 1992），積極的運用自己的創造力為動物尋求解決之道，創造力的展現是人文思考的結果，我們找到問題本位學習在資優兒童創造力教學與人文課程上的價值。

## 伍、對問題本位學習的再思

不可否認的，在「問題本位學習」教學中，我們總是忙著調整模糊的焦點，累積教學，如 Van Loon 所言，必須把這些想法加工提煉，從中找出一星半點對日後教學有用的智慧結晶，行動才有其意義（郭兵、曹秀梅、季廣志譯，2000）。

### 一、問題本位學習的界定與調整

「情境有了，角色有了，問題也出現了，在航程中這許許多多的問題或任

務，都是為了累積能量去解決背後更大的問題」——設立動物園與否？該如何設？那這樣就可以算是 PBL 嗎？（研究省思，大吳，031019）

從上述課程設計的歷程可以發現，在學生的學習習慣與教師的焦慮之下，課程設計得先突破安全感的防線。雖然行動教師很能掌握情境的兩難特質，給予學生開放的思考空間，強調學生的自主性，但是基於有限時間的資源、進度掌握與學生知識經驗的考量，情境中的問題目標往往清楚可見，是否符合問題本位學習的自我省思與他人的質疑不斷出現，首先面對的質疑通常是「這樣跟以前教的有什麼不一樣？」「這樣的教學有用嗎？」

大文：我還是不懂這樣的上課方式是什麼？

大黃：就是問題本位。讓學生發現問題，解決問題。

大文：誰拋問題？

大黃：老師、學生都有！

大文：那誰拋的多？←一針見血的問題！

小蘇：都有吧！

大文：那今天成長率的問題是誰拋的？

小黃：我拋的呀！因為學生想不到。←最大的難題！

大文：你說要讓學生「發現問題」的意義在哪裡？

小蘇：是不是要訓練學生的五力。就是創造力、流暢、獨創、精進、變通。

大文：為什麼這樣就可以訓練學生的創造力？

小蘇：就是要發現問題，就是獨創和流暢的表現。←噢！真好的想法，我們從來沒想過耶！小蘇萬歲！這也就是這個行動研究最高的精神，不是嗎？

大文：看文章為什麼要發現問題呢？

小蘇：他就缺少獨創。他要看到一些別人看不到的。←Good！小蘇已經完全抓到 PBL 的精神了！比我還厲害（當局者迷，旁觀者清）！呵呵……  
（教學討論後的反思，小黃，030314）

在教學後的討論，小黃面對同儕的質疑，往往更惶惑不安，但是再重讀討論紀錄，有些思考似乎更清晰可見，但問題是「『問題本位學習』有標準的課程方式嗎？」答案是否定的，理論的閱讀無法回答這個問題，實務課程設計的參照無法回答這個問題，那誰能回答呢？行動教師也很清楚這個問題只有自己能回答，從自己的教學點滴中去省思檢視。

問題情境依 PBL 來說，要呈現弱結構性問題，要線索不明、不全，更能吸引學生學習動機，反思我布置的情境，似乎事先也給太多線索與暗示，容易讓兒童直接進入老師預想的方向，而缺少讓兒童自己從迷霧中脫困的機會。（行動研究討論，小陳，030527）

回想我們這個 PBL 課程提到的幾點：「弱結構問題的呈現」「雜亂無章」「學生問題的發現」，我們的角色與情境布置是要使學生置身問題的泥沼中……而我們這第二階段的動物園課程是要更進階的運用 PBL 的精神……（e-mail，小楊，031028）

PBL 希望學生能在歷程中建構：發現問題的心智，我應該不用太在意這組孩子在領域思考上的精緻性，或者說我不應該從這樣的角度切入。（研究省思，大陳，031222）

動物這個主題，我們把目標放在社會性的議題「瀕臨絕種動物的保育」以及「生物多樣性的維持」似乎也符合「PBL」的問題。（e-mail，大黃，041001）

在不斷的澄清與修正後，教師更清楚理解「線索不明的弱結構」、「發現的心智」、「社會議題的仲介」是自己課程設計背後的理念，而有了這樣的體認：「從我們的學生考量，我們很難做出完美的問題本位學習，可是我們努力在發揮顛倒教學、學生自主、發現問題、真實情境的營造、引學生進入專業學習的領域、這些精神。」面對領域知識欠缺，解題經驗不足的資優兒童，我們在掌握了這三個原則之下，以挑戰或機會卡的方式，漸次引導兒童進入問題本位的學習，是我們找到問題本位學習在資優兒童教學上的調整方式。

## 二、擬真遊戲情境的經營

達爾文單元的角色遊戲，是團隊行動教師對問題本位學習在資優兒童教學上的主要調整，期待以遊戲規則轉換嬉戲為深戲。單元的開始，團隊教師對這樣的遊戲特質是猶豫的，「我們到底在玩什麼把戲，會不會絕大多數的孩子錯把『嬉戲』當『遊戲』，分不清『輕鬆』與『隨便』的界線。」（研究省思，大陳，040214）但是為什麼團隊教師會著迷於這樣的擬真遊戲的介面呢？

我覺得在我們彼此建構的課程風格中，大家都著迷於「想像介面」的經營，彷彿是透過這樣的程序才能讓PBL更有靈魂！同時也讓傳述學術理想價值（其實何嘗不是人文生活精神）透過「人物」角色的釋放可能的遊戲感，那麼，我們為什麼要這麼做呢？（e-mail，大陳，040312）

或許我們可以想一想，一位戰場上的戰士在拋盔棄甲後能夠走多遠？廣博的世界無邊際的在學生的面前延伸，脫離知識的行動，又能帶給學生們怎麼樣的滋養？在強調解決周遭真實的問題中，我們也必須引領他們走得更遠，讓他們走向遠方，走進其他在天涯一隅的領域，發掘更多知識的甜美。在這樣的過程中，時光機與任意門彷彿將會是一種困難的必然，但是透過「擬真」情境的方式，反而可以帶領教師與學生共同穿過時光，達到形式上的自由，這也是為什麼我們在第一學期透過周遭真實情境問題的出發後，轉而前往到第二學期中更重視「擬真」情境，藉由現代達爾文情境的引導，讓學生遊戲，再利用跨領域的知識結合引導學生入戲，而致深戲後的成果發表。

以擬真的情境除了給予知識與想像力更寬廣的空間外，其實也是行動教師面對現實、走出困境的一個調整。達爾文單元中，團隊教師為了讓學生深入探究動物的生態，並與動物園的工作專家對話，安排動物園高峰會，而園方的回應表示「高年級的同學年齡仍屬太小，無法符合他們目前設定需求。」（e-mail，動物園林組長，031022）團隊教師深感專業行動介入的困難，「學生年紀尚小引發的安全性問題」，「知識背景不足無法深入」、「無法長時間進駐觀察或紀錄」、「找不到問題或所得不夠嚴謹」等，都是事實，不過，也體認到「國內的各單位似乎在觀念

上還不夠開放、也不怎麼相信孩子的能力，所以拒絕我們參與行動，仍將學生界定在知識的吸收者，」(e-mail，大黃，031024)雖然團隊教師說服了園方，學生得以在實際情境下與專家對話，堅持的結果是正面的，但是如果每次的課程經營都必須歷經這樣的學校教育與社會教育的雙重責任，恐非團隊教師短期內可以肩負的，於是行動教師選擇在擬真的情境下經營：

我想，恐怕就是因為我們的社會較難接受我們以真實情境來帶領學生吧？外界很容易質疑學生的能力，而不太容易配合開放機會給學生。因此，我們才讓學生以遊戲的情境進入狀況。另外，我們身為老師的，也許也太偏向學術性而忽略實用性，導致我們想出來的議題不是那麼容易由生活實際情境出發，也許假以時日，我們也能讓學生真實進入問題情境中解決吧！(e-mail，大吳，040312)

當然，「擬真」的情境，是難以被「擬真」的解決，如同在電子資訊的連結中，終究必須回歸現實中人類的本質。在「擬真」的情境下，讓學生吸收及建構更多的領域知識，在一次次教師與同儕的相互激盪中，縮小問題的情境，與真實生活中的問題本質進行連結，創造出在真實生活中的問題解決之道。因為對於學生來說，發生在深海大洋之外的世界的事，是一種真實的抽象問題，透過無遠弗屆的媒體，使他們可以聽得到、看得到，但卻缺乏更深一層的經歷與體驗，藉由「擬真」的情境，將可以讓學生感覺到與問題的相互脈動，從而建立更強的學習動機來與知識連結。

但真實問題的本質與「擬真」的情境該如何連結呢？這時候教師的引導將扮演重要的角色，或許在課程中學生並不能解決，例如：動物行為呆板的處理，但是有經驗的教師卻可以協助學生將問題轉換聚焦在可實行的問題上，例如轉變成：如何宣導大眾對於動物在狹小空間下所產生的問題行為？藉由問題的轉化，讓學生直接觸摸真實性問題的本質，繼而形成解決的歷程，例如以辯論、演講、海報等任何可能的方式，來達到這樣的目標，形成「擬真」與「真實」間的接軌交錯。



### 三、問題結構度的掌握

「生命就像是河流，不論人類或是自然界的事物都是循著阻力最小之路（The path-of-least-resistance）運行。」（徐炳勳譯，1996：6）在一個結構中，能量往往順著阻力最小之路徑流過此一結構。換言之，能量在流動時，一定是找尋最容易的路，因此，地形結構決定了牛群移動時的軌跡，河床的結構決定水流的方向，而問題的結構與要求將決定個體在此結構內的創造力與思考行為（Ward, Smith, & Finde, 1999）。所有問題解決的策略與知識規則習慣性的使用，目的就在以阻力最小之路節省腦力，減輕認知上的負擔（DeLoache, Miller, & Pierroutsakos, 1998）。打破原來習慣的理所當然產生新想法是非常費腦力的認知負擔，除非是達成問題解決或完成任務的必要條件，否則既有知識與策略原則的應用還是比創新來得容易。問題結構度決定創造力的表現，但是卻一直是我們無法明確掌握的關鍵：

我們設計的問題會不會過度為學生界定好問題狀況、問題解決步驟、問題解決呈現形式，反而讓學生喪失了創意展現的可能性？（e-mail，大陳，030930）

其實我在設計的過程之中也時常會問我自己這個問題，可是，仔細思量一番後，我認為我這麼設計，除了是不想將時間拖長之外，還有一個目的：就是讓學生真正暖身，是真正的暖身——適應有角色任務的學習、迅速進入保育議題的情境之中，以及快速的閱讀相關資料與重點，知道目前相關的團體所關心的議題。（e-mail，大吳，030930）

形式的限制甚於自由表達，也許我應該鼓勵馬小子和單細胞生物認清條件的限制後，不妨在限制中延展自己的想像。（研究省思，大陳，031228）

嚴謹度是依據問題和回應問題情境所需的步驟複雜度而定，而不是其所含括的資訊複雜度或量。（研究省思，小陳，031226）

「弱結構」的營造一直是問題本位學習的核心特質，「Lohman（1993）認為靠學生近的話是成就，離學生遠就會是能力與創意。如同問題結構是個連續的性

質，與學生生活經驗接近，學生表現得再好都不是創意，而是成就經驗的表現。要思考的是以自己的學生出發，你的情境要離多遠，才能讓學生充份展現能力與創意，而不是把已有的掏出來而已。」(e-mail, 大金, 030827) 因此，「現代達爾文」的情境營造，其實發揮了這樣的學習效益：

雖然是「結構性較高」的任務，不過還是有模糊地帶，還是必須界定任務需求，雖然這些「整理過的」、「二手的訊息」，比第一手資料有結構了許多，但是沒有經過老師的再次結構，還是蠻雜亂，學生仍然必須整合、選擇這些訊息。(e-mail, 大黃, 030828)

在弱結構的教學情境中，學生恣意在有限制的情境中發展潛力，教學不再擁有單一的目標，不再是單一的線性發展，也因此，資源方案有限的教學時間成爲老師的挑戰。在與學生激盪的過程中，教師必須留意消逝的時間，在與學生共同建構出屬於課室中對於問題的詮釋時，必須掛心時間的限制。收與放之間，擴與聚之權衡，成爲另一種教學技巧的考驗。一次次的嘗試中，在每個不同師生組合的互動中，我們對於弱結構的掌握是在教學時間感知中逐漸成形。

#### 四、弱結構下的引導與介入藝術

《莊子》〈應帝王篇〉：「南海之帝為儵，北海之帝為忽，中央之帝為渾沌。儵與忽時相遇於渾沌之地，渾沌待之甚善。儵與忽謀報渾沌之德，曰：『人皆有七竅以視聽食息，此獨無有，嘗試鑿之。』日鑿一竅，七日而渾沌死。」容忍混沌是需要信心、理解與時間等待的，行動教師基於問題本位學習的精神，在教學中提供學生弱結構學習與發現的機會，讓學習的歷程更自由，利用不確定因素加強問題的密度，以求發揮資優兒童學習與思考上的特質。這個歷程中可以清楚看到杜威「做中學」(learning by doing)與「發現學習」(discovery learning)的影子，不過沒有引導的嘗試與發現，也許會強化兒童的錯誤觀念或迷思，而過度的引導卻也容易扼殺兒童原始的創意 (Brown, 1992)。

對於游游的一頭熱，我感到有些危險，好像他的努力是完成一個漂亮的動

畫，而不是沈思瀕危動物的問題，我企圖扭轉，卻顯得生硬，甚至像東東說的：「老師，你好像破壞了他們的興致。」我怎麼都在扮演潑冷水的角色，有時候我自己也分不清該不該鼓勵他們的想法，是我的標準太高嗎？（研究省思，大陳，031222）

問題本位學習的教學並非完全放棄權威，而是以不同方式運作，而參與介入的方法並非既定，或可以預設，教師的參與與介入端賴學生特質和師生互動的默契而定，這就是教學藝術的本質。以往教學或多或少都被認為是一種「給予」的過程和結果，教師考量的是教材是否適合接受的對象，而問題本位學習則強調支持而非給予，在介入的時候，「教師也可能承擔了學生困惑與迷思，這時，教師是否能帶領學生走出教室的實體，擴充學習到社區，乃至專業社群的協助，對教師而言都是立即的挑戰。」（研究省思，大陳，031206）對於介入後結果的不明確，或者說對教學結果的不確定，教師在教學介入上的拿捏頓時失去了準則，一方面要尊重學生的學習自主，一方面又要提昇學生的學習，這兩者間的平衡成為介入考量時最大的兩難。

我在想，如果這樣的教學模式推廣到資優教育中，那麼該如何漸次引導？（尤其是中低年級），學生之前並沒有接觸過這樣的上課方式，雖然有挑戰性，但很容易變成無頭蒼蠅，是需要經過這段陣痛期，還是可以找出漸進的教學方式呢？（研究省思，小黃，0320307）

從教師主導直接轉移至學生主導的學習，是需要教師耐心介入與引導的。事實上，資優兒童並不會單純因為參與問題本位學習的經驗就一定會有正向的結果，他們通常需要直接教學以及謹慎的示範，而資優兒童的殊異性，教師是引導還是強力的介入也頓時失去界線，是否可以找出對資優兒童漸次引導的原則，還有待後續的探究。

## 陸、結 語

Engel (1997) 特別強調問題本位學習不僅是一個教學模式，而且是對教學與學習重新詮釋的一種學習方式，這樣的課程「帶來的衝擊與震撼比我初為人師時還要大。」(期中發表，小黃，030625) 慶幸的是，「我覺得 PBL 提供了一個空間，讓我們團隊醞釀出來的氣氛融入其間，淬礪出某些特殊的質地。」(e-mail，大陳，040625) 在這個行動團體中，每位教師互動出來的角色，影響了團隊每位教師設計出的課程風貌，這對實務教學者的意義是什麼呢？「尤其，當我反覆閱讀這幾週來我們在線上的『動物高峰會』，益發清晰的浮現這些點。會不會這是一個值得觀察的點呢？我們都有點自豪於這個團隊的凝聚力，就像王思峰老師的那篇文章，『願景，現實，出路』」(e-mail，大陳，030911) 一年的行動研究中，團隊教師發現自己成長的歷程有了彼此的影子，是那種難以分辨的融合，於是發現小陳老師的省思讓大家誤以為是大陳老師，從初期多元的交流化為匯流，這種互動學習默默的在形塑彼此。

我覺得自己應該更開放些，一開始我就憂心於學生的想法過度粗糙，於是我強力的，漫長的介入……因此，我才羨慕起小楊在過程中，由學生主導教師引導的那種怡然自得。(研究省思，大陳，030604)

看過大陳修改之後的作業單，顯得有深度多了，有計畫和步驟性的引導學生思考，不像我問題解決方式都挺開放的。(研究省思，大吳，030912)

深知自己是教學所要面臨的問題的一部分，我們彼此學習的效應也展現在教學風格和教學引導上。由於教學行動的教師，教學風格原本就迥異，在不穩定的問題本位學習中，尤其容易發現自己的不足，每位教師急於修正的風格，卻往往成為其他教師急於效仿的特質，想把彼此的風格揉合在自己的教學中，遂成為教師自我要求與努力的目標。我們從獨立行動、共同研討的交流，轉為共同行動、互動研討的匯流，從猶豫不安轉為享受知識、共享即興合奏的創造樂趣，深刻體會「協同」的互動學習關係；更重要的是行動教師在彼此學習支持下，逐漸掌握

自己，在放開學生的歷程中，師生彼此轉動，學習的世界也隨之改變了。

致謝：本研究獲教育部經費補助，還有一起努力但限於篇幅無法列入作者的臺北市國語實小陳偉仁老師、民生國小陳靜芝老師、以及臺北縣埔墘國小黃楷茹和黃珮琇老師，研究助理黃楨芬和王小萍小姐的協助，加上 86 位五年級資優兒童的協助，在此一併致謝。

## 參考文獻

- 尤香玉、吳進安、蘇明勳、顏得楨、盧相如、趙雅琴、廖金淦、林恭平、游祥明、劉秀枝（2000）。以問題為基礎的臨床神經學小班教學模式。*Chinese Medical Journal (Taipei)*, 63 (8), 598-604。
- 王振德（1996）。國民中小學資優教育課程與教學實況調查研究。*特殊教育研究學刊*, 14, 207-227。
- 徐炳勳（譯）（1996）。R. Fritz 著。阻力最小之路（The path of least resistance-learning to become the creative force in your own life）。臺北市：天下文化。
- 梁繼權、李宇宙、呂碧鴻、李明濱、謝博生（1998）。小班教學老師教學方式之評估。*醫學教育*, 2 (1), 18-26。
- 梁繼權、李宇宙、呂碧鴻、李明濱、謝博生（1999）。以問題為基礎之學習在小班教學之應用。*醫學教育*, 3 (2), 32-39。
- 莊安祺（譯）（2000）。D. Ackerman 著。心靈深戲（Deep play）。臺北市：時報。
- 郭兵、曹秀梅、季廣志譯（2000）。H. W. Van Loon 著。寬容（Tolerance）。臺北市：知書房。
- 陽明大學教改小組（2000）。Problem based learning 學習手冊。臺北市：國立陽明大學醫學系。
- 黃宇、陳曉霞、閻寶華（譯）（2002）。Arhar, Holly, & Kasten 著。教師行動研究—教師發現之旅（Action research for teachers: traveling the yellow brick road）。北京：中國輕工業出版社。
- 蔣明珊（1997）。臺北市國小資優資源班課程內容之調查分析。*特殊教育研究學刊*, 15, 331-350。
- Boud, D., & Feletti, G. I. (1997). *The challenge of problem-based learning*. London: Kogan

Page.

- Boyce, L. N., VanTassel-Baska, J., Burruss, J. D., Sher, B. T., & Johnson, D. T. (1997). A problem-based curriculum: Parallel learning opportunities for students and teachers. *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), 363-379.
- Brown, A. (1992). Design experiments : Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of The Learning Sciences*, 2(2), 141-178.
- Clark, B. (1992). *Growing up gifted: Developing the potential of children at home and at school*. New York: Maxwell Macmillan.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. New York: Harper Collins.
- DeLoache, J. S., Miller, K. F., & Peiroutsakos, S. L. (1998). Reasoning and problem solving. In W. Damon, D. Kuhn, & R. S. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology* (pp. 801-850). New York: John Wiley & Sons.
- Dods, R. E. (1997). An action research study of the effectiveness of problem-based learning in promoting the acquisition and retention of knowledge. *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), 423-437.
- Engel, C. E. (1997). Not just a method but a way of learning. In D. Boud, & G. E. Feletti (Eds.), *The challenge of problem-based learning* (pp. 17-27). London: Kogan Page.
- Feldhusen, J. F., & Treffinger, D. J. (1985). *Creative thinking and problem solving in gifted education*. (3rd ed.) Dubuque, IA: Kendall-Hunt.
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J., & Rosenthal, H. (1992). The effects of problem-based learning on problem solving. *Gifted Child Quarterly*, 36, 195-200.
- Gallagher, S. A. (1997). Problem-based learning: Where it comes from, what does it do, and where is it going? *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), 332-362.
- Holt, D. G., & Willard-Holt, C. (2001). Let's get real: An innovative problem-based learning program. *Journal of Illinois Association for Gifted Children*, 20-21.
- Kanevsky, L. (1992). The learning game. In P. S. Klein & A. J. Tannenbaum (Eds.), *To be young and gifted* (pp. 204-241). Norwood, NJ: Ablex.
- Kulik, J. A., & Kulik, C. C. (1992). Meta-analytic finding on grouping programs. *Gifted Child Quarterly*, 36(2), 73-77.
- Lohman, D. F. (1993). Teaching and testing to develop fluid abilities. *Educational Researcher*,

22(7), 12-23.

McDonald, J. P. (1992). *Teaching: Making sense of an uncertain craft*. New York: Teachers College Press.

Parnes, S. J. (1977). Guiding creative action. *Gifted Child Quarterly*, 21(4), 460-476.

Perkins, D. (1991). What constructivism demands of the learner. *Educational Technology*, 31(9), 19-21.

Stepien, W., & Pyke, S. L. (1997). Designing problem-based learning units. *Journal for Education of the Gifted*, 20(4), 380-400.

Torp, L., & Sage, S. (1998). *Problems as possibilities: Problem-based learning for K-12 Education*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Ward, T. B., Smith, S. M., & Finde, R. A. (1999). Creative cognition. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* ( pp. 189-212). New York: Cambridge.