

探討國中生於「問題本位學習」教學模式中 之學習行為與策略

陳毓凱¹ 楊坤原²

¹ 高雄師範大學科學教育研究所博士班研究生

² 中原大學教育研究所副教授

frank_kai@yahoo.com.tw¹、kunyuan@cycu.edu.tw²

摘 要

在這個強調學習自主的世代裡，提升學習者的學習能力對教育從業人員而言是一個重要的議題。「問題本位學習」(Problem-based learning, PBL)教學模式乃是一個在國外行之有年的教學取向，且已廣泛應用於不同年齡學習者與學術領域之教學。本研究目的在探討八年級學生於 PBL 教學模式的學習歷程中所出現之學習行為，研究樣本來自於桃園縣的一所公立國中。本研究的資料蒐集乃採取課室觀察、事後半結構晤談以及收集學生的學習檔案等方式。研究結果顯示 PBL 教學模式有助於學生產生自我導向的學習行為，此外，對於提升學生之學習動機亦有所助益。

關鍵字：自我導向學習行為、問題本位學習、學習動機

一、前言

過去數十年來有關學習的心理學基礎逐漸由以教師為中心(teacher-centered)轉變成以學生為中心(student-centered)的取向。傳統的填鴨式教育造成學生仰賴教師的知識傳輸，學生的學習完全依賴教師的支配，學生亦無法對自我的學習負責任也無法調控自我的學習行為，在此惡性循環下易培養出僵化的知識。再者，我國自行政院教育改革審議委員會(1996)提出的《教育改革總諮議報告書》起，直至教育部(1998)提出的《國民教育階段九年一貫課程總綱》皆強調現代化的教育目標在於提升學生的能力，亦即學生必須具備自主學習的能力來適應現代化的生活。綜上所述，經由學習過程培養學生帶得走的能力是刻不容緩的教育議題，在教育上若是仍一如傳統般將編排好的知識灌輸給學生或是以填鴨式的方式要求學生學習，而不重視其主動探究追尋知識的能力，都是不合時宜的教學理念，亦無法養成具備科學學習觀之人才。本研究採用的「問題本位學習」(Problem-based learning, PBL)教學模式是一套在國外行之有年的教學法，且有眾多實徵研究亦運用 PBL 教學模式於不同的學術領域而頗有成效，本研究擬採用 PBL 教學模式於八年級學生的自然科學習上，藉此探討學生在此學習歷程中所引發的學習行為與使用的學習策略。本研究藉研究結果提出經驗分享與討論，盼能激發教育從業人員對學生自主學習的新思維。

二、文獻探討

(一) 問題本位學習

PBL 為一創新的教學法，其衍生乃是彌補傳統教育之不足並幫助學習者能夠懂得運用學習到的知識。Barrows(1996)指出，PBL 的教學以及課程模式在過去的 20 年間已被發展在一些其他的專業學習領域上，諸如：護理、法律、建築、商業、社工、教育、工程學以及資訊科學等。此外，其在教學對象上也逐漸多元，包括了醫學院、專科學校以及中小學的學生(Delisle, 1997)。Woods(1997)認為 PBL 是近 30 年來最有效的教學方式之一，主要乃是因為 PBL 的學習環境涵蓋了當前已知可用來改進學習效率的因素。這些因素包含了學生的主動建構、學習情境的生活化、與他人合作學習等。亦由於其塑造出之學習環境的特殊性，學習者在歷程中所出現的行為或回饋亦較一般教學愈加精緻化。Aldred 和 Aldred(1998)即認為 PBL 是一種能夠幫助學習者確實學習並獲得瞭解的教學法，並能發展他們有效率的溝通技能，除此之外，更能激發出學習者的批判性思考與反省思考的能力。綜上所述，PBL 是指教師將學習者分成不同的學習小組，以生活中的問題情境為起點來引起學習者的學習動機，讓學習者共同發揮自主管理、知識分享以及個別之創造力等來解決問題，而教師並不提供解答，只從旁協助學習者做資源的配置等。因此，PBL 可視為一種「學習為主導」(learning oriented)的教學方法，而學生在此歷程中對於主動探究的權重與學習責任的擔負亦愈加重大。

Ronteltap 和 Eurelings(2006)認為在 PBL 中有二個重要的元素，第一、學習的一開始是針對特定領域情境的一個真實性問題進行分析；第二、同儕之間的互動溝通。他們進一步指出在這樣的過程裡，學生的學習可分成二個階段來說明之，首先，學生會針對問題任務來進行分析與腦力激盪，藉以形成「我們應該需要知道什麼？」的學習議題之定義。而在經過小組討論並經由個人進行探索學習之後，此時進行第二個階段的學習活動，亦即，學生向大家報告他們在文獻或其他訊息來源中究竟發現了什麼。在第一個階段裡學生藉由討論、先備知識的活化與精緻化來為他們的學習創造一個可能的起始點，並於第二個階段裡利用個人化的言詞表述來更加精緻化他們的學習議題。Eden(2000)指出，PBL 乃是使用一種真實、複雜的問題來當作學習的啟動來源的教學法，其並可幫助學生同時獲得知識與問題解決的技能。綜上所述，PBL 教學模式與一般教學法不同的是 PBL 給予學生極大空間的學習自主權，而學生在這樣的過程裡對學習素材探索的深廣亦不同於一般的教學法，因此，學生在這樣的過程終究竟產生何種學習行為或是運用了什麼樣的學習策略實乃一值得探討之議題。

三、研究方法

(一) 研究樣本

本研究樣本的選取方式為尋求志願合作之學校提供班級給研究者進行教學。研究對象選自桃園縣一所公立國中之一個班級，其班級總人數為 38 人，其中男生 21 人、女生 17 人，進行為期六週共 24 堂課的 PBL 教學。本研究在開始之前研究者即透過訪談實驗組班級的自然科教師得知，該班級的學生個性相當活潑，上課時與教師的互動亦較為頻繁，但班級秩序有時會因此失控而顯得吵鬧。其班級自然科平均成績在同年級的 14 個班級中大約屬於中下的地位。經由研究者事前實地觀察該班自然科上課情形後，亦驗證上述之訪談結果。

(二) 研究工具

1. 問題討論表格

研究者引用 Delisle(1997)書中的問題討論框架來幫助學生對問題做出進一步的瞭解。本工具共包含四部份，分別為「事實」(問題陳述知道什麼?)、「想法和假設」(問題應該怎麼解決?)、「學習議題」(要解決問題還要知道什麼?)、「行動計畫」(如何行動?)。

2. 資源使用調查表

研究者自行設計而成，用以讓小組在整個學習歷程進行時填寫。本表格在研究中所扮演的角色在於瞭解學生於資料蒐集的歷程中究竟運用到那些資源，進而瞭解學習者在自我學習時的資源經營策略。

3. 工作記錄單

研究者自行設計而成，主要讓每一位學習者都能記錄下自己在學習歷程中的工作內容。由於自我導向學習強調個人對其工作任務所做的努力，但這並非單限定於學校的情境中，因此除了課堂上的小組工作外，學習者在校外所做的工作亦屬於學習歷程的一部份，亦值得記錄下來以瞭解學習者整個學習過程中的每一個環節。

4. 半結構式晤談大綱，

研究者自行設計的晤談大綱，晤談內容主要在於瞭解學習者在 PBL 的學習歷程中所進行的工作內容與事項，設計完成之晤談大綱茲敦請一位科教專家與二位國中自然科教師進行審核修改以便學生能確切瞭解其內容及用語，晤談之實施在教學結束後由研究者另外挑選時間進行，每次晤談一位學生，每位學生的晤談時間約為 20~30 分鐘。

(三) 課程實施

於事先的課前準備活動上，研究者進行了學生的小組編排、職務分配、學習工具使用的說明以及讓學習者瞭解上課的規則與注意事項，由於 PBL 採取小組合作的方式進行學習，而研究者在實驗班級的分組上乃採取其原本自然實驗課時的分組方式，據該班自然科教師表示，此分組編排方式已參照每位同學在平時上課及進行實驗時能力的表現混和編排而成，避免能力高的學習者聚集於同一小組，故各組能力的分配應相當平均符合異質分組之原則。

本研究在課程實施的流程上如下：在初始的學習階段中，教師利用電腦圖片與動畫等方式呈現與問題相關的現象與概念，藉此引發學生對問題的疑惑與解決問題的動機，研究者在此時亦給予學生第一次課堂討論的機會，利用小組腦力激盪的方式探討問題的相關概念並將問題與日常生活中的現象或經驗做出連結，而教師則是擔任促進者的角色，在課堂上試圖引發學生多方的想法且在全班有一致性困難時進行講解，然而須避免給予學生太多的提示。根據李咏吟(1998)指出，藉由框架或表格可以將知識的細節部分做出結構化的連結，並讓學生瞭解那些是重要的部分。因此本研究在第二階段中以學習工具「問題討論框架」讓學生討論出對問題的初步瞭解，並針對「事實」、「想法和假設」、「學習議題」、「行動計畫」等四個面向來對學生做出引導。

第三階段除了課堂上的討論分享之外，亦允許學生進行校外的自我導向學習，例如訪談、實地觀察或是網路資料查詢等。研究者在此階段向合作學校商借電腦教室給學習者使用，而學習者的資料蒐集結果皆利用「資源使用調查表」予以記錄說明，待個別完成資料的統整之後在回到課堂上與組員進行小組的第二次討論。第四階段的重點在於各個小組藉由蒐集到的資料予以組織、精緻化來形成初步的解決方案或規劃，而研究者亦

在此時針對每一小組所提出的初步解決想法做出評估，評估的重點在於其解題規劃的有效性以及是否有達到研究者希望學生獲得的學習成果。第五個階段的重點在於讓學生有機會展示出他們的學習成果，實驗班級的學生多以口頭報告或是多媒體表徵的方式來呈現學習結果。在學習活動的最後則由班級教師與研究者對各小組的學習成果做評量，最後評量的重點包括了小組學習成果或解題規劃的適切性、小組平時討論的參與度、組內的氣氛與發表的台風等。

(四) 資料分析

本研究質性資料來源為半結構式晤談結果、課室錄影觀察以及學生的學習檔案晤談，資料的分析方式乃將每次晤談所得之錄音帶內容經由逐字稿的方式轉錄為書面資料，而經由 DV 拍攝獲得的課室錄影資料所得的資料則先將其轉錄成可於電腦中播放的影片檔案，以便研究者觀看進行分析。學生的學習檔案則進行相關的內容分析。此外，本研究以黃美華(2003)之「自我導向科學學習傾向量表」以及段曉林、靳知勤與謝祥宏(2001)之「科學學習動機量表」分量表之描述說明作為自我導向學習行為以及學習動機表現之編碼基模(coding schema)，在分析的方式上，選擇轉錄後之錄音帶內容與影片片段進行編碼，藉此探討學習者在學習歷程中所出現的自我導向學習行為及學習動機表現。

四、結果與討論

根據上述之資料來源與分析結果，研究發現學習者在 PBL 學習歷程中確實會出現自我導向學習行為及學習動機表現，具體結果與發現茲說明如下

(一) 學生能夠對問題的解決進行分析與規劃

本研究利用「問題討論表格」來探討瞭解學習者能否適當的對問題做出分析與規劃，其共計分為四部份，在討論「事實」時應讓學生盡量提出他們已知的事實狀況。在「想法和假設」的部分則是要讓學生提出多種的解題建議與想法，而經由學生彼此討論後，對於一些可行的建議或方法則納入「學習議題」中並進行進一步的規劃。此時可將這些想法當成研究的依據以進行資料的蒐集。在「行動計畫」的部分則是希望學生討論資料的蒐集方式與小組成員間任務的分配，研究發現大部分的學生都可依據「問題討論表格」的內容做出解題的整體規劃，但在相關細節中仍有缺失，例如：在「想法和假設」的部分，此乃希望學習者經由小組討論來預先建立一套解題的規劃，但有學生在此處卻是提出對問題現象的假設，與工具的原意稍有出入。另外，研究中亦發現，對某些學習者而言，預先建立計畫或是訂定目標似乎是較為困難的，有學生在二個學習單元中皆無法有效提出事先的解題規劃。進一步探究造成此現象的原因，此或許為平時學習者習慣教師的學習安排，較少有機會接受此種訓練或是自主性的擬定學習計畫。

(二) 學生表現出經營學習資源的能力

本研究利用「資源使用調查表」探討學習者的學習資源使用情形，包括了資料以及相關內容的簡要說明，而研究發現學習者在 PBL 學習歷程中的確有「經營學習資源」的行為表現。值得注意的是，或許是資訊的發達以及使用的便利性，大多學生都經網路來收集所需相關資料，而根據課堂的錄影資料顯示，大部分的學習者在電腦教室做資料搜尋後多會利用紙筆予以記錄，但有的學生在資料的內容說明上只傾向將一大段資料內

容寫上去，並沒有做出摘要或條列等精緻化的動作；但也有的學生會先將找到的資料儲存在網路上的個人公事包，回到家後再進行列印整理的工作，可謂具有較佳的學習資源經營能力。

(三) 學生展現出小組分工合作的行為表現

由於 PBL 採取合作學習的方式來進行，因此強調的是小組成員間適當的工作分配與良好的互動關係來促進彼此的學習，本研究發現許多小組的成員都能協調分配彼此的工作內容，並達成小組分工合作的目標。有一分工精細且設想較周到的合作小組，其工作職稱包括了組長、副組長、文書組長、創意組長、統整組長以及資訊組長 1、資訊組長 2。此外，本小組考慮到整個學習歷程中必須進行的事項，因此在工作內容的分配上亦較其他小組詳細，在他們的工作規劃中，除了找資料、設計報告、上台報告等其他小組均會列舉的內容之外，尚有管秩序、提供好點子、帶動整組、畫重點、幫忙列印等較細微的工作內容。由課室錄影觀察得知，本小組在進行討論以及填寫「問題討論表格」的完成速度及效率皆為班上最快速的，顯示小組合作時分工若越仔細，則整體完成工作的效率應該會藉此提升。

(四) 學生能夠實際擬定工作計畫並完成之

在分析學生的「工作記錄單」內容後可發現學生多可記錄下自己的工作內容，包括了上網查資料、查閱書籍、以及和同學的討論等事項，但值得注意的是有學生雖然條列出多筆工作內容但由其中亦可發現他只是大略的書寫下工作的名稱，但在相關的細節上並沒有提出說明，例如他提到上網查資料，但並沒有指出找了那方面的相關資料，顯示其對自己認知歷程的認知仍有進一步發展提升的空間。另外，對學習方法的熟練亦可能對學生產生影響，有學生在第一個單元「溫室效應」中並未條列出太多筆的工作清單，但在第二個學習單元「輻射危機」中，或許是較為熟悉 PBL 的教學流程以及更加瞭解自己所扮演的角色，該學生在此單元的「工作記錄單」中條列了較前一單元更多的工作內容，此外，在工作場所的記錄上也包含了在家裡進行資料的蒐集以及和同學進行討論。

(五) 學生展現出高自我效能且對自己感到滿意的行為表現

根據晤談結果，有學生表示原本對自然科的學習並非很感興趣，且在原本自然科的學習上並非全然相信自己的能力，而經由 PBL 教學後，其覺得自己更有能力將自然科學好。探其原因，該學生表示藉由蒐集資料來解決問題的學習方式可讓她得到成就感，因此進而較相信自己學習自然科的能力。另有學生表示，由於平時上自然課不需要查詢太多的相關資料，而在 PBL 教學模式下必須進行相關資料的蒐集。該位學生進一步表示，由於對自己找的資料較有興趣，而為了瞭解找到的資料內容會花時間去閱讀，因此有助於提升學習自然科的能力，而根據課堂錄影資料與研究者平時上課的觀察，此學生屬於該小組的核心人物，老師交代的事他都會盡力去做，而且會先將大家的資料摘錄重點來節省大家上課的時間，屬高自我效能的學習者。

相關的實徵研究亦顯示 PBL 教學模式的確對學生在學習的不同面向上有所助益。蕭宜綾(2003)以某國立大學輔導與諮商學系共 26 名學生進行「諮商倫理」PBL 網路教學研究時發現，在施行 PBL 網路課程後，學習者會出現自我導向學習的特徵，例如：學習者會進行自我提問、擬定學習的焦點以及資料的蒐集等學習活動，且對於同儕間的意見

發表能夠給予聆聽指教，也能去檢視同儕間所蒐集的資料，除此之外，在學習的歷程中或結束後，學習者皆能進行自我的評鑑，充分展現出自我導向學習的特質。LeJeune(2002)比較 PBL 與傳統講述式教學實施在電腦科學課程上對大學生自我導向學習表現的差異，研究結果顯示，接受 PBL 教學的受試者在自我導向學習的表現上優於接受講述式教學的學生，而這些行為表現包括了學習目標的訂定、瞭解當下知識的不足並運用資源來彌補、能夠自我評鑑學習結果等。Sungur 和 Tekkaya(2006)研究發現接受 PBL 教學模式的學生較一般接受教師為中心教學的學生有較高層次的內在目標導向(intrinsic goal orientation)，亦即學生會以挑戰、新奇、掌控的心態來面對學習，此外接受 PBL 教學模式的學生能使用更為精緻化的學習策略，例如批判式思考、後設認知的自我調整與監控以及同儕學習等。綜上所述，PBL 對於學習者的自我導向學習行為與策略的培養著有實效，而本研究之結果亦大致符合上述研究之結論。

五、結論

本研究旨在探求學生於 PBL 學習歷程中所出現的學習行為與策略，在研究中統整國內施行 PBL 之相關研究進而發展出本研究之教學流程。此外，在研究的教學流程中，除了強調 PBL 的基本原則，例如：學生是學習的主體、結構模糊問題的使用、教師角色的轉換等，另外考量到學生初次參與 PBL 教學模式可能遭遇的無助與不熟悉感，故研究者在研究初期必須多流動於各小組之間，藉由較多的互動來加速學生瞭解 PBL 教學模式，而學生在歷程中所出現的行為亦符合自我導向的學習方式與策略，顯示本研究設計之 PBL 教學流程有助於引發學生的自主學習與動機，依此，針對未來的教育需求及浪潮，PBL 教學模式實乃一值得推行的教學法。

主要參考文獻

- 段曉林、靳知勤和謝祥宏(2001)。科學學習動機的效化研究。論文發表於中華民國第十七屆科學教育學術研討會。高雄市：國立高雄師範大學。
- 黃美華(2003)。自我導向科學學習傾向量表之發展。國立高雄師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，高雄市。
- 蕭宜綾(2003)。問題導向學習取向之諮商倫理網路教學研究。國立彰化師範大學教育研究所碩士論文，未出版，彰化。
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 3-12.
- Delisle, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Alexandria, VA: Association Supervision and Curriculum Development.
- LeJeune, N. F. (2002). *Problem-based learning instruction versus traditional instruction on self-directed learning, motivation, and grades of undergraduate computer science students*. Unpublished doctoral dissertation, University of Colorado, Denver.
- Ronteltap, F., & Eurelings, A. (2006). Activity and interaction of students in an electronic environment for problem-based learning. *Distance Education*, 23(1), 11-22.
- Sungur, S., & Tekkaya, C. (2006). Effects of problem-based learning and traditional instruction on self-regulated learning. *The Journal of Educational Research*, 99(5), 307-317.