

# 應用「問題本位學習」教學模式於大學普通生物學之成效探討

楊宜芸 [yang.yi.yun@yahoo.com.tw](mailto:yang.yi.yun@yahoo.com.tw)

楊坤原 [kunyuan@cycu.edu.tw](mailto:kunyuan@cycu.edu.tw)

中原大學教育研究所

## 摘要

本研究探討透過「問題本位學習」之教學，瞭解學生於教學過程中所出現的學習行為，以及蒐集學生對「問題本位學習」教學模式之觀感。研究對象為某私立大學生物科技系一年級學生，共 83 人。經由八週共計兩單元的 PBL 的教學後發現，學生於教學過程中出現的學習行為有自我導向學習行為、後設認知行為以及小組合作時所產生的行為。此外，學生對於 PBL 教學模式有正面觀感。本研究之結果盼能作為未來教育從業人員實行 PBL 教學模式之參考。

關鍵字：問題本位學習、大學、普通生物學。

## 一、緒論

為因應知識經濟時代的人才需求，世界各國均積極地進行教育改革。鑑於早期教育的目標過度著重於知識的傳授，當前教育改革的重點轉而重視知識建構歷程的探討。學生在面對真實世界的問題時，單憑被動接受而得的知識並不足以使其發揮學以致用的功能。因此，學校的教學應培養學生具備問題解決的能力，而非僅止於獲得正確答案。唯透過問題解決的教學，才能讓學生習得有用的知識和技能，以面對未來的生活或職場可能遇到的種種問題。

本研究目的如下：

- (一) 探討學生在「問題本位學習」教學模式下所出現之學習行為。
- (二) 蒐集學生對「問題本位學習」教學模式及學習單元之觀感，以做為未來改進教學之依據。

## 二、文獻探討

### (一)「問題本位學習」的起源與意涵

「問題本位的學習」(Problem-Based Learning, PBL)，是一種以問題為基礎、以學習者為中心的教學策略和學習過程(計惠卿、張杏妃, 2001; Trop & Sage, 1998)。PBL 的理念來自杜威(John Dewey)的進步主義，強調教師應透過教學活動的設計來培養學生探究與解題能力(Trop & Sage, 2002)。PBL 自 Barrows (Barrows & Tamblyn, 1980) 發展為培養醫學院學生的專業知能的教學模式後，目前已逐漸擴及國內外許多中小學與大學之教學(張民杰, 2003; Barrows, 1996; Delisle, 1997)。

PBL 教學的實施，首先由教師將設計之非結構化的問題呈現給學生，透過學生小組

的合作與自我指引學習 (self-directed learning) 進行解題規劃、資料蒐集與分析、小組分享與討論等探究過程，終而提出並展現經小組共同合作所獲得之最佳的問題解決方案 (Lee, 1999; Barrows, 1998; Maxwell, Bellisimo, & Mergendoller, 2001)。研究顯示，PBL 可培養學生批判性思考 (critical thinking)、後設認知 (metacognition)、小組合作與自我導向學習等能力 (張民杰, 2003; 陳銘偉, 2004; 陳毓凱, 2005; Groh, 2001)。

### (二)「問題本位學習」的理論基礎與特徵

本研究將探討 PBL 之理論基礎與特徵，其包含：情境學習理論、建構主義理論、訊息處理理論、合作學習理論以及後設認知理論 (陳銘偉, 2004; 陳毓凱, 2005)。而根據 Gallagher、Stepein、Sher 和 Workman (1995) 指出，PBL 的特徵則包含：以問題當作學習的開始、使用獨特的結構模糊 (ill-structured) 問題以及教師為後設認知教練。

## 三、研究方法

### (一) 研究對象

本研究採便利取樣，參與研究之班級為台灣北部一所大學的生物科技系一年級學生，全班共 82 人 (男生 53 人，女生 29 人)。本研究依學生在「普通生物學概念測驗」(莊雪芳, 2002) 的得分高低，將學生採 S 型方式分為十四組，每組五到六人。授課教師 (A 老師) 為該系一位助理教授，在相關學科方面具有四年教學經驗。由於 A 老師希望能改變以往講述為主的教學方式，以提升學生之學習興趣，故期盼透過 PBL 的教學模式能提升教學品質與學習成效。

### (二) 研究方法

本研究採取「個案研究法」來探討個案班級學生在 PBL 教學模式下的學習歷程，研究流程如下：進行相關文獻探討、設計本研究之 PBL 教學流程、進行 PBL 教學、資料蒐集、資料分析、撰寫研究結果。

#### 1. 資料蒐集

本研究資料蒐集採非參與性觀察、錄影、錄音、書面資料及個別晤談。茲分述如下：

##### (1) 非參與性觀察

研究者扮演觀察者角色，並未參與該班級之單元活動。研究者坐於教室旁觀察，並進行錄影及記錄筆記。

##### (2) 晤談

晤談對象選取自願受訪之學生，共十三名。此於為學期結束後進行正式晤談，共一次。研究者將晤談過程錄音，並轉為文字檔以利資料分析。

##### (3) 書面資料

書面資料包含個人解題步驟記錄單、學習腳蹤心得、i-learning 線上教學輔助系統之討論區、自評表、互評表、教學與課程意見調查表等各類表單內容。

#### 2. 資料分析

資料分析分為三個階段，包括：初步分析階段、綜合分析階段、統整與歸納分析階段。在初步分析階段，研究者於教室觀察時即開始進行蒐集錄影、錄音資料，並於課後將所蒐集之資料作初步轉譯，並將其編碼與分類。於綜合分析階段，研究者將所蒐集的課後學生書面資料匯集，將檔案編碼與歸類。最後將所蒐集之全部資料作全盤性彙整，

經過各類資料相互比對之後，形成可供參考的資料。（三）教學流程

本研究共計兩單元，每單元均採相同之教學流程，茲說明如下：

第一週—問題呈現與說明：教師解釋教學流程並藉由單元問題引起學生學習動機，且給予學生思考沈澱、小組互相討論時間。並讓學生將所知道的訊息依序提出，最後由學生自行規劃解題步驟與任務分配。

第二週—專家演講與小組討論：本週提供學生吸取專家經驗的機會，學生可藉由此次小型演講獲得許多專業知識。並進行小組討論，融合自行尋找的相關資料，小組共同思考及規劃更明確的解題步驟與方法。而教師也針對小組此次訂定的解決步驟及方法，提供評估、發問、給小組意見等的時間。

第三週—學生討論、資料整合：此週給予學生較長的討論時間，以利各組對問題與解決方法進行多方探討，且於討論過後進行小組第一次發表。教師針對小組發表給予多方面的引導，以利小組在成果發表時可呈現的更為精彩。

第四週—學生提出解題報告：由各小組發表解題成果，教師則利用剩餘時間對此單元做總評鑑與各組評析。

#### 四、研究結果

經過八週共計兩單元的 PBL 教學之後，本研究發現如下：

##### （一）在 PBL 歷程中學生出現的學習行為

經由課室觀察以及晤談資料得知，本研究發現學生出現的行為有自我導向的學習行為、後設認知行為、小組合作時所產生的行為，茲說明如下。在自我導向學習行為部分，學習者指出自己獲得「如何學習」的能力，且對自我表現具有相當的肯定。

阿呆的叔叔是榮總的醫生，應該可以從他那裡得到不少資料吧！（最好能藉由他引薦我們和主治醫師來做專題訪問）剩下的，就等這禮拜找完資料在作討論吧（i112905-9411）。

我想 PBL 的主要目的不是要我們去開發新的議題，而是以原有的資料做延伸性的學習，所以我們以課本為主軸，在由重要的分項去做探討，這樣一定可以幫助我們學到更多有關 HIV 的免疫過程（i120605-9403）。

於後設認知行為方面，學生指出自己對問題有「知其所以然」的理解，即能夠運用知識去解決課堂上所遭遇的問題，並具有反思的能力。

T：……經過 PBL 式的學習之後呢？

S9424：差別在於，我們以前所學的並不會思考他為何為這樣。……我發現 PBL 可以幫助我們思考現在所學的一些東西，而不是只呆呆的記課本上的東西。……也發現以前課本上所說的東西是錯的（訪 941-9424）。

此外在小組合作的過程中，學生認為當個人知識比起其他同學有不足時，會出現引發其主動去搜尋或閱讀相關知識的動機之行為。

S9450：……當我聽到同學提出的資訊是我沒聽過的時候，我會想去找資料，去看一看……（訪 941-9450）。

S9410：PBL 可以讓我們有更多人與人之間的橋樑，也能學到更多東西，大家藉由分組討論、蒐集資料，有時候找到的資料會有衝突，大家可以經由溝通協調達成共識。也可以讓我們學到許多課本上沒有的知識（訪 941-9410）。

## (二) 學生對 PBL 教學模式以及學習單元之觀感

此普通生物學選定之教材為Campbell and Reece所編寫之第七版《Biology》(2005)，第一單元為四十一章：動物的營養，設計之問題中心為「如何健康減肥？」。第二單元為四十三章：免疫系統，設計之問題中心為「如果得了AIDS該怎麼辦？」

1.經由調查表問卷數據顯示，過半數的學生認為PBL教學比傳統式教學更能引起學生學習興趣。

S9341：我覺得它（PBL）比較有趣，我覺得它主要是跟組員互動的方式很吸引人（訪941-9341）。

S9402：如果是自己去找（資料）的話，會發現這個東西原來是這樣子的阿，太神奇了！……會有嚇到的感覺。……這個感覺讓我會比較有興趣（訪941-9402）。

S9309：我覺得突發奇想這個部分我還滿喜歡的，因為大家學習的背景不一樣……很多想法會中間的時候跑出來……，感覺滿好的。（訪941-9309）。

2.經由問卷數據顯示，過半數的學生認為PBL教學比傳統式教學更能學習到更多知識。

S9341：PBL吸引我的地方應該是對學習到的東西是完全變成自己的。不是向傳統式的教學，都只是瞄過去。但是PBL是動手做以後，那個東西就完完全全屬於你的（訪941-9341）。

S9309：平常資料是老師來做補充，而這樣的活動（PBL）是我們自己去找的，而不是老師講，反而這些資料我們可以去吸收（訪941-9309）。

3.經由問卷數據顯示，大多數學習者同意學習主題應多與生活有關聯，以培養其利用知識來解決問題的能力。

S9407：……PBL可以跟知識結合起來，加深自己想知道的地方……（訪941-9407）

S9421：PBL比較生活化，……滿多減肥的方式，滿符合現在潮流，更可以用在自己身上（訪941-0421）。

4.經由問卷數據顯示，過半數的學生認為自己能主動參與學習活動。

我認為PBL是一個不錯的教學方式，因為至少我真的會上網或去校內圖書館找資料並作報告（i112905-9421）。

5.經由問卷數據顯示，過半數學生認為自己能自動自發完成任務。

研究者經由訪談結果發現，許多學生皆表示自己能自動自發執行所分配之任務，甚至為達成小組共同目標，而去找尋非任務之內的資料。

6.經由問卷數據顯示，過半數學生認為教師的引導符合小組所需。

學生在課室討論時間，會詢問教師意見。……許多小組表示教師的引導，如主題訂定、相關專業知識等，對他們來說有幫助（札記941-1018）。

7.經由問卷數據顯示，大多數學生認為第一單元之實施將有助熟悉進行下一次的PBL教學。

8.第一單元問卷數據顯示，過半數學生喜歡使用PBL方式去進行學習。而第二單元則未過半數。研究者經由晤談及書面資料得知，學生認為第一單元較容易，其可輕易對問題做解決。且深入探討之後發現，學生對於消化系統有較多先備知識，比較之下，由於第二單元免疫系統的先備知識較為不足，較不易對問題做解決，因此第二單元較不易以PBL方式去學習。

## 五、 結論與建議

PBL 教學的主旨是重視學生的學習歷程，而不是結果。此教學模式提供學生一個與現實相關的問題，引起學生學習動機，使其主動探索，再利用合作學習的方式解決問題，使其從中獲得科學知識與技能。而在小組合作的歷程中亦可增進人際與溝通的技巧。而學生在本學期的課程中，出現如自我導向學習行為，即學生會利用多方資源去解決問題，且清楚如何找尋所需資料以及瞭解自己或小組所需。而在後設認知行為方面，學生藉由自行吸收相關知識，並與小組討論，將所學統整，最後有能力將統整的知識展現出來。雖然些許學生對 PBL 教學覺得太過麻煩與過程冗長，但還是對此教學模式抱持正面的觀感。而經研究者訪談得知，大部分學生皆認為 PBL 教學可使其主動學習，而不是被動接受教師的知識傳輸，因此可以提昇其學習之興趣、動機。

研究者於本學期實施 PBL 教學後發現本學期 PBL 教學所遇困難包含單元時間緊迫、班級人數過多、受限傳統課程、小組成員的形成、教師引導時間過短等等。而最大困難應屬各單元實施時間過短，造成學生及教師課業負擔較重，也因此影響部分學生倉促對問題下定義，影響其成果發表品質。因此教師若欲進行 PBL 教學可參考以下數項建議：

- (一) 給予充分的 PBL 教學時間
- (二) 教學單元與設計之問題應與生活息息相關
- (三) 小組成員可由學生自行選定，以利討論。
- (四) 增設師生對話時間，使教師能充分引導
- (五) 班級人數應做控制

## 參考文獻

- 周天賜譯 (2003)。Robert Delisle (2003) 原著：問題引導學習 PBL (How to use problem-based learning in the classroom)。台北市：心理出版社。
- 計惠卿、張杏妃(2001)：全方位的學習策略—問題導向學習的教學設計模式。教學科技與媒體, 55, 58-71。
- 張民杰(2003)：超學科統整模式之一—問題導向學習在國中九年一貫課程的設計與實施。新竹師院學報, 17, 389-424。
- 莊雪芳 (2002)。高三學生後設認知、生物科自我概念與生物能力之研究。國立師範台灣大學生物研究所博士論文，未出版，台北。
- 陳銘偉 (2004)。「問題本位學習」教學模式對高職學生之合作學習與批判思考歷程與成效的研究。私立中原大學教育研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 陳毓凱 (2005)。「問題本位學習」教學模式對國中二年級學生自我導向科學學習傾向與科學學習動機之影響。私立中原大學教育研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 3-11.
- Barrows, H. S. (1998). The essentials of problem-based learning. *Journal of Dental Education*, 62(9), 630-633.

- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. New York: Springer.
- Campbell, N. A. & J. B. Reece. (2005). *Biology* (7th ed.). CA: Benjamin/Cummings.
- Delisle, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Alexandria, VA: Association Supervision and Curriculum Development.
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J., Sher, B. T., & Workman, D. (1995). Implementing Problem-Based Learning in Science Classrooms. *School Science and Mathematics*, 95(3), 136-146.
- Lee, J.(1999). *Problem-based learning: A decision model for problem selection*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 436162)
- Maxwell, N. L., Bellissimo, Y. & Mergendoller, J. (2001). Problem-based learning: Modifying the medical school model for teaching high school economics. *The Social Studies*, 92(2), 73-78.
- Trop, L., & Sage, S. (2002). *Problems as possibilities: problem-based learning for K-12 education*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.