

「問題導向學習」教學模式對國小五年級學 童問題解決能力之影響--以「植物繁殖」為例

陳淑齡、陳裕政、鄭君儀、林文琪、李佳純、吳逸生
國立屏東教育大學數理教育研究所研究生

壹、緒論

一、研究動機

透過問題本位的引導，可增強概念的運用與記憶的連結（林麗娟，2002）。九年一貫課程強調要培養學生獨立思考、解決問題的能力，「自然與生活科技」的分段指標中並明確指示，在教學中應該設計「以學生活動為主體」的形式，經由探討問題的過程中，培養學生主動思考，解決問題的方法，並採取實際行動。因為問題導向學習是一種以學習者為中心發展學習與教學活動，強調學習者的內在動機與主動學習，並藉由合作學習與問題解決，培養自我導向的終身學習技能，及資訊管理與應用的能力。

由於「植物的繁殖」單元在教室不容易具體呈現繁殖的概念，加上植物涵蓋的範圍很廣，若是能藉由問題導向的課程設計，引導學生主動學習，透過討論、查詢資料，提高學習興趣，其能加深加廣學生對於「植物的繁殖」單元的學習。

因此研究群藉由問題導向學習之教學策略，將「植物的繁殖」單元轉換成以「繁殖特殊植物為任務」為主要問題貫穿整個學習活動，一方面提升學習者的學習興趣，另一方面訓練學習者資訊蒐集、分析和問題解決的能力，並經由與人溝通協調的合作模式，形成學習社群，希望能提升學生問題解決的能力及學習興趣。

本研究欲探究以問題導向學習對國小五年級學童之問題解決能力及學習興趣之影響，並透過問題解決能力測驗題本、學習意見調查表、教師教學札記等資料瞭解學童在問題導向學習過程中的學習觀感。

二、文獻探討

本研究主要在探究進行問題導向學習是否能提升學童的問題解決能力及學習興趣，故在文獻部分，從問題解決能力與問題導向學習探討相關研究。

（一）問題解決能力

問題解決是項重要生活技能，學生參與教學活動，從中學習解決當前問題的技能與適應未來世界的的能力（林英明，2004）。個體在面對問題時，運用及重組其先備知識、技能、經驗與思考能力，以消除或縮短現況與目標間差距，達成目標的歷程即是問題解決。

洪文東（2000）將「問題解決能力」定義為：個體在面對問題時，能自主的、主動謀求解決途徑，並且能根據以往的認知經驗、知識技能，和蒐集有用的資訊，有條理、有方法、有步驟的經由批判思考、推理思考和創造思考等發散性和收斂性思考策略，提出有效解決方法來處理問題，以減少目前所處情境和目標情境之間的差距，以達到問題解決的目的。

（二）問題導向學習

隨著科技的發展，知識的來源多元化，傳統以老師為中心，側重課本知識或食譜式教學法無法因應日常生活問題所需。王千倬（1999）指出「問題導向學習」非常強調以「問題」為學習的起點，而不是像傳統的教學----先學習學科內容，再嘗試解決問題。所以問題導向學習（Problem-Based Learning, PBL）是以學生為中心的學習，讓學生去發現需要，自己去了解，努力去排除問題（Woods, 1994）。

Tam（2001）認為問題導向學習為一種教學形態，其特徵是透過真實生活形成的問題，在班級內進行小組教學及促進學習者之自我導向學習，在此一學習過程中，教學者居於催化、引導之角色。

Duch（1996）認為PBL是一種以問題為根基的教學方式，利用真實問題培養學習者思考與問題解決的能力，以獲得課程內之重要概念。教學上是一種以學習者為中心，教學者以鼓勵學習者自我學習為目標，小組合作是一種很重要的學習方法（Evensen & Hmelo, 2000）。同時藉由小組合作的方式，研究問題、蒐集資料、統整資料、思考解決問題的方法，從同儕的互助學習中達到問題

解決的目的。

問題導向學習是一種以鼓勵學習者運用批判思考、問題解決技能和內容知識，去解決真實世界的問題和爭議的教學方法，強調學習以「問題」為中心，由學生主動發現問題，進而蒐集資訊，得到問題解決方法的過程，而非一味被動的接受知識（Levin, 2001）。

問題導向學習是提供學生知其然，也知其所以然的機會（Edens, 2000），可以讓學生知道科學在日常生活中扮演的角色及科學的過程，也讓學生知道科學家如何思考問題。教師在學生學習過程中主要扮演輔助的角色，促進學生主動解決問題，重視學習過程並信任學習者，建立、維持一個良好的問題解決學習環境。（王千倖，1999；計惠卿等，2001；高頌洲，2002）。

因此，問題導向的學習與活動當然是適用於自然科學學科之用，而且當所研究的問題與學生的生活愈有聯結時，學生就會產生愈多的精力投入學習（Delisle, 1997）。黃善美（2002）以問題為中心的合作學習策略研究對國小學童科學學習之影響，發現以問題為中心的合作學習教學組在科學概念理解、科學相關態度、對自然科學的態度、問題解決能力方面具有顯著、正向效果。在自然科學進行以問題為中心的合作學習教學的確可以提升學生的學習興趣與學習態度，對學生的自然科學學習有莫大的幫助。

林國書（2003）在探討「PBL教學在國中理化學習成效」，發現以PBL教學之學生的學習動機、同儕間解決問題的合作學習技能、資料蒐集討論分享及解決問題的能力都有提昇。在丁大成（2003）在應用PBL教學法幫助國中生建立正確物理觀念的研究上，認為PBL教學不適用於基礎知識的建構，應該朝提升學生解決問題的能力方向研究。在邱漢東（2003）以尚未學習過電動機相關概念的國中二年級學生為對象，在「以主題導向學習法與問題導向學習法建立學生正確物理概念之比較研究—以電動機為例」之研究中，指出問題導向學習法能有效提升學生在蒐集、發表疑問、釐清觀念、發現問題以及解決問題的能力。

由以上研究結果指出問題導向學習跳脫講述的上課方式能引起學生學習動機及興趣，讓學生有更多時間彼此交換意見，能顯著提升學習成效、改善學習態度及在問題解決的能力。

貳、研究方法

一、研究對象

本研究樣本選取自屏東縣某國小五年級的一個班級作為研究對象，該班有24人，分成六個組別。選取該學期的學習「植物的繁殖」單元，接受「問題解決能力」測驗量表測驗、學習意願調查表。

二、研究工具

研究採量化研究，擬以「問題解決能力測驗」探究學童在接受問題導向學習教學後，學童在問題解決能力之影響，輔以學習意願調查表、教師札記等資料，深入了解學生的學習情形，彌補量化資料的不足，最後形成結論並提出建議。

本研究使用的問題解決能力測驗係採鄭英耀、王文中、周宛俞（2002）針對國小五年級學童的科學知識程度所編製的問題解決測驗中的乙式。此測驗在測量學童在日常生活情境中，運用自然科學知識、觀察、分析與思考，創造性的解決問題之能力。

測驗共分為三部份：「看圖說故事」、「整理筆記」、「腦筋急轉彎」。在「看圖說故事」部份，以圖片情境為主，以自然科學理論為基礎，受試者須觀察圖片來回答題組中的開放式問題，適合本次研究，故只取「看圖說故事」題目中之第一題、第三題為前、後測來做為本次之研究工具。題本信度分析，內部一致性 α 值為0.8543，而各量表的內部一致性約界於之間，信度約在中等以上。

三、研究設計

（一）研究架構

本研究以量化研究方式進行資料蒐集與分析，目的在探討學生在接受問題導向學習後，其問題解決能力是否有提升。過程中使用問題解決能力測驗題本、學習意見調查表、教師教學札記等方式，蒐集學生在問題導向學習環境中的學習資料，藉以進一步分析學生的學習情形。

（二）教學活動設計

本研究之教學方法為問題導向教學，參考Coreent-Agostinho、Hedberg & Lefoe（1998）提出以網路學習為主的「問題導向學習」的五個階段（引自溫嘉榮、吳明隆，1999），以「植物的繁殖」為教學單元，教學時間為每週三節，每節40分鐘，共進行六節課。詳細內容如下：

- 1.問題分析階段：透過「種子的果實和種子」動畫引出待解決之問題：你要用什麼方法去延續植物族群？使學生透過討論澄清並確認學習議題。接著，藉由學生種植植物之舊經驗分享，引導學童預測植物延續族群的各種可能策略。
- 2.資料蒐集階段：讓學童依據學校資源（圖書資源、網路資源）與家庭資源，討論自己組可以蒐集資料的方法與策略；引導學生依據討論的結果執行資料的蒐集。
- 3.綜合階段：每位學童將所蒐集到的資料帶到課堂中與同組學童討論，對所獲得的資訊做出摘錄與評斷，並以海報方式呈現。
- 4.摘要階段：藉由讓學童上台與同儕分享的活動，引導學童對任務達成後，所學內容做出總結與摘要的報告。
- 5.反思階段：在學童上台與同儕分享的活動後，每組針對自己組的學習過程做反思，提出自己的優缺點或改進策略（再做一次會做哪些修改？）；同儕針對分享内容給予評鑑並提出建議。

本研究探討問題導向學習對國小五年級學生在「植物的繁殖」單元學習影響之研究，其中包括分析、設計、發展、實施、評鑑的循環式設計模式，皆是透過不斷的問題界定、設計、執行，對結果加以批判評鑑，以期獲得最後教學成效及能力提昇。

四、資料蒐集與分析

（一）問題解決測驗題本

利用SPSS相依樣本t考驗以教學前後測的比較來了解教學前後學童的問題解決能力表現之情形。

(二) 教師教學札記

- 1.教學於教學期間，就教學中學生的學習表現與問題解決表現加以記載，並與教學前學生之表現作反思，以作為了解教學前後教師對學童在學習表現以及問題解決能力表現上的轉變。
- 2.教學者於教學後，就教學所發現的問題加以反思與記載，以作為修正教學之參考。

(三) 學習意願調查表

用來了解學童在學習期間學習興趣表現之情形。

參、研究結果與發現

一、問題解決測驗題本

表 1 問題解決能力測驗題本前測和後測平均分數

	平均數	個數	標準差	平均數的標準誤
前測平均	4.92	24	1.717	.351
後測平均	5.46	24	1.351	.276

由表 1 可知：24 名樣本在「問題解決能力測驗題本」的前測分數平均數為 4.92，標準差為 1.717，平均數的標準誤為 0.351。後測分數平均數為 5.46，標準差為 1.351，平均數的標準誤為 0.276。表示樣本在問題解決能力測驗後測平均成績高於前測。

表 2 問題解決能力測驗題本前測和後測之相關性

	個數	相關	顯著性
前測平均和後測平均	24	.542	.006**

**P<.05

由表 2 可以看出，在「成對樣本相關」表中可知，前後二次測量分數之積差相關係數為 0.006，以達 0.05 顯著水準，前後測分數達顯著相關，顯示前後測的測驗分數結果有相關。

表 3 問題解決能力測驗題本前測和後測 t 考驗之結果

	成對變數差異					t	自 由 度	顯 著 性
	平均 數	標準 差	平均數的 標準誤	差異的 95% 信賴區間				
				下界	上界			
前測平均- 後測平均	-.542	1.503	.307	-1.176	.093	-1.766	23	.0455**

**P<.05

由表3可以看出，在「成對樣本檢定」報表中，經t考驗結果，前後測平均數的差異之t值為-1.766，p值為0.0455（雙尾為0.091），在自由度為23時，已達到0.05的顯著水準，表示樣本在「問題解決能力測驗」的前後測得分有顯著差異，經由前後測平均數可知教學有顯著效果，平均上升0.542分。

二、教師教學札記

為進一步了解學生的學習情形，研究者以教學者的教學札記，進行質性資料分析，結果如下：

T：當第2組小朋友拿“芭樂”來時（還分享給同組同學），我覺得教學策略已發揮很好的效果。

T：在上課討論的過程裡，我相信小朋友自行學習到很多知識或經驗，甚至我認為課本界定動物糞便傳播種子，已改變了，人吃芭樂然後吐出種子，已不再侷限經動物消化排泄的過程。

T：小朋友可以自創自己所要的策略，老師不見得要介入他們的想法。

T：小朋友從日常生活中（如務農）所得的經驗知識，可能比老師還豐富。

綜合上述內容來看，可以看出學生的反應都是偏向可以使用不同的策略來解決問題、使學習更為專注、讓學習更有印象，同時學生也能進一步的將學習活動的內容與生活經驗做連結，所以問題導向學習的方式確實能以生活經驗為背景達到增進學生問題解決能力。

三、學習意願調查表結果之分析

(一) 問題導向學習對學童問題解決能力之影響

爲了解問題導向教學模式對於學童問題解決能力的影響，茲就課程意見調查表結果整理如表4：

表 4 問題導向學習對學童問題解決能力的影響

問題內容	同意人數 (%)
透過小組討論可以增進我搜尋資料的能力。	100
在小組中我可以毫無困難的和大家共同討論。	88
在回饋階段，我能提出個人的看法及具體的原因。	75
我覺得經由這樣的學習讓我更加瞭解如何解決生活上的問題。	96

如表4所示：有100%的學生認爲問題導向學習能促進本身蒐集資料的能力；96%的學生認爲自己能夠更加了解如何解決生活上的問題。也就是說有90%以上的學生對於問題導向學習有助於自己主動蒐集資料的能力，更加了解如何解決生活上的問題。75%的學生在歷經這樣的教學方法後，會更有信心的提出自己的看法，進而找出問題的答案。

綜合本實驗組學童的意見，90%以上的學生認爲問題導向學習的方式有助於自己問題解決能力的提昇。推論是因爲問題導向的學習是以問題爲出發點，所以學生們在了解問題後，必須去蒐集資料來解答，而且透過小組內的討論，組員更容易知道找到需要的資料，因此學生會認爲這樣的學習方式有助問題解決能力的培養。

(二) 學生在問題導向教學模式對自然科學習意願之影響

從表5可以看出學生的反應都是偏向可以引起學習意願、學習更爲專注、讓學習更有印象，同時學生也能進一步的主動學習，所以問題導向學習的方式確實能達到增進學生對自然科學習的興趣。

表 5 問題導向教學模式對學生的自然科學習意願之調查結果

問題內容	同意人數(%)
你喜歡問題導向教學這樣的上課方式。	88
這種教學方式可以增加你對學習的興趣。	92
對於這樣的上課方式，其優點有哪些？	
學到知識（12）；有趣、好玩（8）；和同學共同討論（6）；輕鬆（2）；可以專心（2）；其他：想睡覺、利用電子白板、不麻煩、實作更了解	
你希望以後仍有此類似的活動嗎？為什麼？	
是（92%）；好玩（7）、可以做實驗（5）、可以小組討論（4）、可以增加知識（4）、可以增進友情（2）	
否（8%）；希望可以做實驗、可以有好多課外活動。	

肆、結論與建議

根據文獻探討與研究結果並針對研究問題，呈現本研究的結論，並提出進一步具體的建議，已提供問題導向教學時的建議與後續研究的參考。

一、結論

本研究主要在透過問題導向教學模式對於國小五年級學童問題解決能力之影響，以及了解學童再進行教學後對於採用問題導向教學模式的學習觀感。研究者以鄭英耀、王文中、周宛俞（2002）針對國小五年級學童的科學知識程度所編製的問題解決測驗中的乙式，加上學習意見調查表、教師札記進行分析和討論，綜合研究結果與發現，本研究之結論分為以下幾點說明：

（一）經過問題導向學習後，對學生的問題解決能力之影響

問題解決能力前後測經相依樣本T考驗，發現問題解決能力後測平均分數顯著高於前測平均分數，可以推論透過問題教學模式可以提升學生的問題解決能力。

（二）經過問題導向學習後，對學生的學習意願之影響

- 1.有 88%的學生認為問題導向教學有助於學習自然科學的知識。

「問題導向學習」教學模式對國小五年級學童問題解決能力之影響--以「植物繁殖」為例

- 2.有 92%的學生認為問題導向教學有助於提昇學習的意願。
- 3.有 90%以上的學生認為問題導向教學的方式有助於自己問題解決能力的提昇。
- 4.有 75%的學生在歷經這樣的教學方法後，會更有信心的提出自己的看法，進而找出問題的答案。

綜合以上結論，可得利用問題導向教學的方式融入國小自然與生活科技領域教學，確實能提昇學童學習自然科學知識的興趣，並對於問題解決能力的提昇有所幫助。

二、建議

依據本研究的結果，分析歸納出上述的結論，研究者僅就研究發現提出幾項建議，盼能提供教學者或後續研究者之參考：

（一）對於問題導向教學模式的建議

1.增加問題導向教學模式的使用

由於目前教師仍多使用講述的教學方式，若是能採用問題導向教學模式，則不但可以增加學生的學習興趣，也可以提升學生的問題解決能力，因此建議老師可以多採用這樣的教學方式，讓學生自己去發現答案，讓他們在學習時，可以獲得帶得走的能力。

2.掌控教學時間與學生的學習情形

問題導向教學模式在課程進行中，學生必須透過小組合作去討論問題，收集資料與發表討論結果，因此在教學進度的掌控上，教師最好能結合課程內容，以避免教學進度的耽誤。另外，小組在進行討論時，教師也必須隨時掌握學生的討論狀況，適時的拋出新的問題去激發學生討論，在於班級秩序上的控管也應加強，以免造成課堂上的干擾。

3.訓練學生收集資料的能力

網路上有五花八門的資訊，加上學生缺乏統整資料的能力，導致學生蒐集的資料過於龐雜且紊亂。因此，教師有必要指導學生如何蒐集資料，並透過思考、組織、統整的過程，將網路上的資訊變成有系統的資料，能確實的回答所

待解決的問題。另外，也要告知學生要附上資料來源，讓他們了解智慧財產權的觀念。

（二）對於後續研究的建議

1.增加延宕測驗

本次研究僅針對教學前、後各做一次問題解決能力的測驗，對於未來的研究建議可以在教學後測結束後，兩週後再進行一次延宕測驗，已確認學生的問題解決能力是否真的提升。

2.擴及其他科目或單元的教學

由於問題導向學習適合以非結構性問題為學習的出發點，最好可以是沒有固定答案的教學內容為主。本活動是以「植物的繁殖」單元為教學內容，建議將來可以運在其他領域，如：數學、社會等領域，或是運用在自然科的其他單元上，藉以了解是否會有不同的學習效果產生。

參考文獻

- 丁大成（2003）。**應用PBL教學法幫助國中生建立正確物理觀念**。國立交通大學網路學習學程碩士班碩士論文，未出版。
- 王千倬（1999）。「合作學習」和「問題導向學習」——培養教師及學生的科學創造力。**教育資料與研究**，**28**，31-39。
- 林麗娟（2002）。「問題導向學習」在網路資源式學習之應用。**教學科技與媒體**，**60**，42-53。
- 林國書（2003）。**PBL教學在國中理化學習成效之研究**。國立交通大學網路學習學程碩士班碩士論文，未出版。
- 林英明（2004）。**問題解決教學策略對高職學生『機械製圖實習』課程學習成效之研究**。彰化師範大學工業教育學系在職進修專班論文，未出版。

- 邱漢東（2003）。以主題導向學習法與問題導向學習法建立學生正確物理概念之比較研究——以電動機為例。國立交通大學網路學習學程碩士班碩士論文，未出版。
- 計惠卿（2001）。問題導向學習的教學設計模式•**教學科技與媒體**，**55**，58-71。
- 洪文東（2000）。從問題解決的過程培養學生的科學創造力。**屏師科學教育**，**11**，52-62。
- 高頌洲（2002）。問題導向學習（PBL）導入生活科技教學活動之初探。**生活科技教育**，**38**，12-19。
- 黃善美（2002）。以問題為中心的合作學習策略對國小學童科學學習之研究。台北市立師範學院科學教育研究所碩士論文，未出版。
- 溫嘉榮、吳明隆（1999）。**新時代資訊教育的理論與實務應用**。台北市：松崗電腦圖書資料股份有限公司。
- 鄭英耀、王文中、周宛俞（2002）。**科學創意教學實驗與教材發展——以國小自然科為例**。（國科會專題研究計畫期中成果報告，NSC90-2511-S-110-005-），未出版。
- Delisle, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Alexandria, VA: Association Supervision and Curriculum Development.
- Edens, K. M. (2000). Preparing problem solvers for the 21st century through problem-based learning. *College Teaching*, **48**(2), 55- 66。
- Evensen, D. H., & Hmelo, C. E. (2000). *Problem-based learning-A research perspective on learning interactions*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Levin, B. B. (Ed.). (2001). *Energizing teacher education and professional development with problem-based learning*. Alexandria, VA: Association Supervision and Curriculum Development.

「問題導向學習」教學模式對國小五年級學童問題解決能力之影響--以「植物繁殖」為例

Woods, D. R. (1994). *Problem-based learning: How to gain the most from BL*. Hamilton, ON: McMaster University.

Duch, B. (1996). *Problem: A key factor in PBL*. Retrieved November 1, 2001, from <http://www.udel.edu/pbl/cte/spr986-phys.html>

Tam, M. (2001). *Introducing problem-based learning: Learning matters at Lingnan* . from http://www.ln.edu.hk/tlc/learning_matters/05-2001-242001.pdf