

# 專題導向學習對國小三年級學生 「自然與生活科技領域」學習動機之影響

謝和鈞、楊鎮豪、廖佩芬  
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

Terrell H. Bell 曾呼籲教育上有三件必須牢記的事：第一件事是如何引發學生的動機，第二件也是如何引發學生動機，第三件還是如何引發學生動機（單文經，1992）。動機（motivation）是學習的原動力，學生缺乏學習動機的結果會造成學生學習成就的低落，而高昂的學習動機，對於學習效果的提升很有幫助（林寶山，1994）。而 Pintrich 也曾指出學習動機和學習策略是學習者的內在認知歷程兩個最具影響力的因素，學習策略需要有積極的學習動機去激勵，才能發揮作用。

而本研究探討的專題導向學習（Project-Based Learning，簡稱為 PBL）所提倡的是學生主動的學習，學生能夠以小組或個人，選擇有興趣的研究專題，從事調查活動、與同儕教師等合作、驗證問題的答案、找出解決的方法。使得教師的角色已不是傳統的知識提供者；相反的，教師扮演輔導者的角色，適時提供指導。此外，從文獻中可以發現，專題導向學習之所以吸引教師的主要原因除了它能夠廣泛應用於不同的學科領域外，實施專題導向學習亦能有效引起與維持學生的學習動機。

但是，在自主性較高情況下，國小中年級學生是否能適應這樣的教學方式，因而有較高的學習動機？甚至不同學業成就的學生，在教學後學習動機有了多少的改變？都是必須深入討論的議題。

## 二、研究目的與研究問題

根據上述的研究動機，本研究之待答問題如下：

- (一) 實施專題導向學習前後，國小三年級學生在「自然與生活科技領域」學習動機上是否有差異？
- (二) 實施專題導向學習前後，不同學業成就之國小三年級學生在「自然與生活科技領域」學習動機上轉變為何？

## 貳、文獻探討

### 一、專題導向學習的探討

在 1918 年，美國教育學者克伯屈 (Kilpatrick) 即提出以專題為基礎的教學與學習 (Project-Based Instruction and Learning, PBIL)，主張學校教育必須以學生所選擇的、可以產生「有目的的活動」之專題為導向，鼓勵學校讓學生能夠依照自己的實際目的來選擇專題，進行學習 (Wolk, 1994)。

而「專題為導向的學習」是以建構主義論點為基礎，主張知識的獲得不是經由傳達的結果，而是學習者自己本身在認知的過程當中建構而得，知識的建立是來自於學習者本身既有知識與學習情境互動所產生的結果。所以，專題導向學習乃是一種建構取向的學習方法，提供學習者高複雜且真實性的專題計畫，讓學生藉此找出主題、設計題目、規劃行動方案、蒐集資料、執行問題解決、建立決策行動、完成探究歷程，並呈現作品的學習方式 (林士甫，2005)。

在教學活動設計方面，國內外的學者各有不同的想法。例如：Krajcik, Czerniak 及 Berger (1999) 三位學者提出六個階段的流程：1.決定學習概念與課程目標、2.發展專題的問題、3.發展基礎課程、4.進行探索活動、5.規劃專題活動的時間表、6.發展評量方式，並強調這是沒有順序的反覆過程。

### 二、學習動機的探討

動機 (motivation) 是行為的原動力，是指引起個體活動，維持已引起的活動，並導使該活動朝向某一目標的內在歷程。學習動機是一種學習驅力，屬於

動機的一種（張春興，1996），因此，學習動機是指引起學生學習活動，維持學習活動，並且導使該學習活動趨向於教師所設目標之內在心理歷程。

在教學的過程中，如何有效引發並維持學生的學習動機一直是教育學者關切的問題。歷年來不同學派的心理學家們對學習動機的理論解釋各有不同，行為主義心理學將學習的產生視為是外在因素控制的歷程，而不重視學習者本身心理上的自主性，對於學習動機的理念，則是運用強化原則對外在行為增強，以塑造所欲塑造的行為；人本主義心理學將動機視為人性成長發展的基本內在動力，因此學習動機主要是探討個人的內在動機；以認知觀點解釋學習動機的心理學家則認為，學習動機乃是個人對學習事物的一種看法，以及因看法而產生求知的需求（張春興，1996）。

影響學生學習動機的因素頗多，包括學校、學生、教師、課程教材及校外各種因素等（林寶山，1990）。因此，教師除了應瞭解學生的需求，考量學生的能力以及為學生設置適合學習的環境外，更應該尊重學生，給予學生充分的自主權，並隨時鼓勵學生，幫助學生建立成功的經驗，如此方能維持學生高昂的學習動機。

### 三、專題導向學習對學習動機的影響

學生的學習動機為影響教學與學習成果的重要因素，如何有效激發學習動機則是教學歷程中的重要課題。教師如果採用專題導向學習來教學，是否一定可以提昇學生的學習動機？Wolk（1994）的研究發現，在五年級生物課中使用專題導向學習可以激發學生自主學習。Green（1998）也讓學生以專題活動的方法來學習，結果證明這種教學方式可以增強其自我概念與學科能力，並有助於提昇學生學習的動機。Yarnall 和 Kafai（1996）也發現，以五年級學童為樣本實施以專題為基礎的科學教學活動之過程，可以有效提昇學生的動機。因此，實施專題導向的教學，於學生的學習動機上有正向的增進，且在不同的學科領域中，也可藉由實施專題導向學習以激發學生主動學習。

但大部分的研究多以高年級學生為取樣，故本研究欲以三年級學生為樣本，實施專題導向學習後，分析學生在「自然與生活科技領域」學習動機上是否有差異？甚至不同學業成就的學生在動機改變程度上是否有差異？為將來想從事類似教學活動的教師提供一些範例與建議。

## 參、研究方法

### 一、研究設計

本研究配合課程內之教材內容，設計以專題導向學習為基礎的教學活動，利用「自然與生活科技領域學習動機量表」進行前後測，以瞭解學生學習動機的改變。研究對象為屏東縣某鄉鎮國小三年級學生，學生家長大部分從事農、漁業，社經地位低。

爲了瞭解學生對於實施專題導向學習之課程的反應，因此請老師在教學實驗期間做教學札記，並編擬一份半結構式訪談的題目，以學生前兩次段考成績之平均爲依據，選定高、中、低學業成就學生各 5 名，共 15 名進行訪談。教師與學生之意見資料將作爲本次研究結果之輔助資料。

### 二、研究工具

本研究所用之主要研究工具包括「自然與生活科技領域學習動機量表」、「半結構式訪談」、以及參與教學的教師所做的教學札記。茲分別說明如下：

#### (一) 自然與生活科技領域學習動機量表

本研究以葉雅雯（2007）所編制的「自然與生活科技領域學習動機量表」進行資料收集，此量表由葉雅雯配合研究需要自編而成，包含三個分量表：「自我概念」、「學校因素」、「家庭因素」，共 39 題，採 Likert 五等量表格式計分。此量表之總量表 Cronback  $\alpha$  係數爲 0.931，分量表之  $\alpha$  係數在 0.82~0.86 之間。由信度值來看，此份量表內部一致性佳。

#### (二) 半結構式訪談

經由量化結果的統計後，欲進一步瞭解學生在結束專題導向學習課程後的想法，並瞭解量化結果的可能原因，故設計半結構式訪談大綱，題目舉例如下：

經過這次活動後，你覺得以前比較喜歡自然還是現在？爲什麼？

你有沒有親自利用課外時間去蒐集相關資料？如果有，你是用什麼方式去蒐集的？如果沒有，是什麼原因呢？

### （三）教師教學札記

札記的撰寫有助於紀錄下當時的事件，增進保留個人的記憶，也能使個人漸漸習慣於聽到自己的內在聲音（陳美玉，1999）。而本研究中的教學札記，就是針對教學過程中所關注的重大或特定事件來記錄陳述，並寫下自己的心得感想、想法及觀念，期能從中強化自己的反省自覺。

### 三、教學設計

本教學設計配合國小三上康軒版自然與生活科技領域第四單元「廚房裡的科學」之教材內容進行，期望能達成以下目標：

- 1.各組能發展合適的專題研究。
- 2.經由專題研究促進學生學習動機，增進學習成就。
- 3.從研究中能培養探究之精神並獲取正向的學習與互動經驗。

教學課程共分為六節，第一節為選定專題，由「廚房裡的科學」教材內容延伸出五個相關主題：廚房的清潔（天然清潔劑）、食物的製作（愛玉製作）、食物的保存（瞎密尚青）、驅除廚房害蟲（打不死的蟑螂）、廚餘的利用（廚餘變黃金），由學生依興趣選擇主題；第二節是資料蒐集與分析；第三、四節進行探索活動；第五節呈現學習成果；第六節為檢討與回饋。老師設計五個專題供學生選擇，而學生可依興趣選擇專題，各組可重複選擇。專題選定後，各組開始資料蒐集與分析，而老師的任務是負責引導，指引學生下一步可如何進行探索，最後，由學生進行成果發表，老師與全班再一起給予回饋。

為教學方便，在教學前先對所有學生拋出不同的探討專題，並統計出最多人想要探討的專題，再將對此專題有興趣的學生抽出，利用午休進行專題導向學習，學生自由分組。其調查結果以做愛玉的主題選擇人數最多，因此以選擇做愛玉的 25 位學生作為研究個案。製作愛玉的教學活動共分為四個部分：1.指導學生搜尋愛玉製作的方式、2.找出影響愛玉製作的各項變因，實際製作愛玉（針對水質、水溫及水量三個變因）、3.找出製作愛玉的最佳方式。4.分享與討論。

#### 四、資料整理與分析

##### (一) 自然與生活科技領域學習動機量表

本研究所蒐集之量化資料經初步計分後，輸入電腦以 SPSS 軟體進行處理，並將顯著水準定為  $\alpha=.01$ ，統計方法如下：

- 1.利用相依樣本 t 考驗來檢視教學前後學童在自然與生活科技領域學習動機有無差異。
- 2.利用 Cramer's V 係數分析，進行不同學業成就學童在教學後自然與生活科技領域學習動機改變程度之相關分析。

##### (二) 半結構式訪談設計

以學生前兩次段考成績之平均為依據，分別從高、中、低學業成就學童中挑選 5 人，共 15 人，進行半結構式訪談，每位學生訪談約 15-20 分鐘。主要目的在瞭解學生在這次「專題導向學習」的學習情形，鼓勵學生輕鬆回答並能表達內心感受。訪談過程中針對學生的回答做簡易記錄，並在過程中錄音，以轉製成訪談記錄。之後與量化結果有關的部分作摘要節錄，作為質性資料結果的呈現。

##### (三) 教師教學札記

資料經收回整理後，依據教師於研究執行過程中所得到之感受進行分析，所得之結果將可作為有關日後教師在準備教學內容、制定專題時所會面臨的問題之參考。

### 肆、研究結果與討論

#### 一、實施專題導向學習前後，國小三年級學生在「自然與生活科技領域」學習動機上是否有差異？

以相依樣本 t 考驗來檢視教學後 25 名個案的「自然與生活科技領域」學習動機有無差異，並設定信賴區間為 99%進行檢定，結果如下表 1：

表 1 實施專題導向學習前後相依樣本 t 考驗

學習動機 量表	前測 (n=25)		後測 (n=25)		自由度	T 考驗	P 值
	平均數	標準差	平均數	標準差			
自我概念	64.68	10.91	63.52	11.51	24	.611	.547
學校因素	40.52	7.71	39.64	7.30	24	.724	.476
家庭因素	37.60	7.04	36.76	8.27	24	.639	.529
總分	142.8	23.11	139.9	24.38	24	.794	.435

以整份量表而言，成對樣本檢定之  $t$  值等於.794， $P= .435>.01$ ，未達到.01的顯著水準，可見教學前後的「自然與生活科技領域」學習動機無顯著的不同。另外各分量的狀況之  $P$  值也都未達到.01的顯著水準，因此，透過教學前後的問卷分析，顯示實施專題導向學習前後學生的「自然與生活科技領域」學習動機無顯著差異。

從訪談的個案中，約有 1/3 的個案，在經過專題導向學習後，會選擇主動蒐集資料，動機有所提升：

老師：你有沒有親自利用課外時間去蒐集相關資料？如果是有，你是用什麼方式去蒐集的？如果沒有，是什麼原因呢？

個案 30318：沒有，很少去圖書館。

個案 30204：沒有。學習單用想的和觀察的來完成。別人去收集的，我再看他的。

老師：以後你遇到問題時，你會想要的去尋找答案嗎？為什麼？

個案 30318：會，才知道最後的結果。

個案 30204：會，因為我不會所以要去找答案。

而和之前一般的教學相比，約有七成的個案較喜歡此次的專題導向學習，大部分的原因是覺得課程內容有趣、好玩。

老師：經過這次活動之後，你覺得以前比較喜歡自然還是現在？為什麼？

個案 30223：比較喜歡這次做愛玉的活動。

個案 30121：現在，因為有做到實驗，現在的實驗比較有實驗的感覺，就是能體會到什麼是最佳製作方式。

老師：對於這次活動你有沒有什麼感想想說。

個案 30223：做愛玉很有趣。

個案 30121：感覺很開心，因為可以體驗到做點心的感覺。

由教學者的教學札記內容得知，雖然學生需要老師引導才能擬定實驗計畫，但教室學習氣氛熱絡，學生對於實驗的成果十分在意，也多對此次專題導向學習抱持正面態度。

**教學札記 98.12.10：**學生對於愛玉的製作迫不及待，相當有興趣。每組的同學的動作都相當的積極，每一個人都想嘗試搓洗看看。在愛玉放置成型的過程中，學生來觀察的次數相當頻繁

綜合上述分析，雖然在問卷的統計分析結果指出，實施專題導向學習前後學生的「自然與生活科技領域」學習動機無顯著差異，但在訪談及教學札記中卻能發現有部份學生的動機因此提升，且普遍對這次的專題導向學習抱持正面態度，認為課程內容是有趣的。

## 二、實施專題導向學習前後，不同學業成就之國小三年級學生在「自然與生活科技領域」學習動機上轉變為何？

接受專題導向學習的個案共有 25 名，依班級學業成就區分，學業高成就者有 9 人，學業中成就者有 11 人，學業低成就者有 5 人。表 2 是將問卷後測總得分高於前測總得分者歸於學習動機提升組，後測總得分低於前測總得分者歸於學習動機下降組，進行 Cramer's V 係數分析，結果如表 3 所呈現的列聯相關係數為.120，未達顯著差異。這樣的結果表示在實施專題導向學習後「學業成就的高低」和「學習動機改變程度」沒有相關存在。

表 2 學業成就對學習動機改變程度 Cramer's V 係數-交叉表

		學習動機改變程度		總和
		下降	上升	
成績分組	低分組	3	2	5
	中分組	5	6	11
	高分組	4	5	9
總和		12	13	25

表 3 學業成就對學習動機改變程度 Cramer's V 係數-對稱性量數

		數值	顯著性近似值
以名義量數為主	Phi值	.120	.834
	Cramer's V值	.120	.834
有效觀察值的個數		25	

表 4 是針對 15 名三類不同學業成就學生的訪談內容進行分類與統計，結果如下：

表 4 不同學業成就個案訪談內容分類與統計結果

		高成就學生	中成就學生	低成就學生
以前自然科教學是否會主動蒐集資料	是	80%	20%	60%
	否	20%	80%	40%
實施專題導向學習後是否會主動蒐集資料	是	100%	100%	60%
	否	0%	0%	40%
以前自然科教學是否會主動發問，尋求解答	是	100%	100%	100%
	否	0%	0%	0%
實施專題導向學習後是否會主動發問，尋求解答	是	100%	100%	100%
	否	0%	0%	0%
較喜歡以前的自然科教學或是此次得專題導向學習	以前的自然科教學	0%	0%	20%
	此次專題導向學習	80%	80%	60%
	都喜歡	20%	20%	20%
對此次專題導向學習的看法	有趣、好玩	40%	60%	40%
	無意見	60%	40%	60%

由表 4 得知，實施專題導向學習後，明顯提升中等學業成就學生蒐集資料的動機，對低成就學生則無影響；三個學業成就的學生在專題導向學習前後，發問表現均相同，遇到問題均選擇主動發問。喜歡這次專題導向學習的人數，在三個學業成就的學生中，比例皆在半數以上；對於這次專題導向學習的看法，在三個學業成就的學生中，約有半數表達有趣、好玩。故專題導向學習對於中等學業成就學生的動機提升較為顯著。

## 伍、結論與建議

由於此次研究的樣本數少（ $n=25$ ），教學時間短（6 節課），因此在量化資料統計分析結果中，無法顯示學生在經過專題導向學習後，對於自然與生活科技領域學習動機有顯著提升，但在訪談資料與教學札記中卻都能發現學生的動機有提升，可能是因為學生是第一次經歷專題導向學習，所以此次僅是燃起學生對自然科課程的興趣，但要驅使學生對於自然科課程有更進一步探索的動機則需要一段時間的經營，建議需要給學生更多次類似的經驗，或增加樣本人數與教學時間，才能在量化資料上看出顯著的差異。

研究發現，專題導向學習對於三種學習成就的學生而言，大多是覺得有趣且喜愛的，但是專題導向學習卻僅對中等學業成就學生的學習動機有明顯提升，對於高成就與低成就學生則無顯提升，對此，需要進一步了解學習過程中同儕互動的情形與課程內容對於不同學業成就學生的難易程度，才能釐清無法顯著提升動機的原因。

此外，在進行訪談資料分析時，學生回答的語句並無法準確判定其動機提升與否，且中年級學生在語文能力的表達上無法精確傳達自己的意思，所以必須針對不明確的回答進行追問，但是為避免追問的問句造成誘答及暗示，建議在設計訪談題目時也必須將追問的問句一併列入設計。

## 參考文獻

- 李登隆、王美芬（2004）。資訊融入專題導向學習對國小學生自然科學習態度與問題解決能力之影響。科學教育研究與發展 2004 專刊，69-94。
- 吳宗霖（2008）。運用專題導向學習策略與無所不在學習環境於國小六年級生態環境教育之行動研究。國立屏東教育大學教育科技研究所碩士學位論文，未出版，屏東。
- 林怡伶（2003）。國小實施資訊科技融入「以專題為基礎之教學與學習」：以高年級自然科為例。國立屏東師範學院教育科技研究所碩士論文，未出版，屏東。

林寶山（1994）。**教學原理**。台北市：五南圖書出版公司。

段曉林、靳知勤、謝祥宏（2001，12月）。**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。

張美玲（1999）。**以專題為基礎之教學與學習對國小學生自然科學學習動機與學習成就之影響**。國立屏東教育大學國民教育研究所碩士論文，未出版，屏東。

張春興（1996）。**教育心理學－三化取向的理論與實踐**。臺北：臺灣東華。

陳美玉（1999）。**教師專業：教學理念與實踐**。高雄：麗文。

葉雅雯（2007）。**國小學童「自然與生活科技」學習動機與學習焦慮之調查研究**。國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東。

單文經（1992）。**課程與教學研究**。台北：師大書苑。

鄒慧英（2000）。專題學習的概念介紹與評量設計示例。載於教育部主編：**發展小班教學精神宣導專書（5）—新世紀優質學習的經營**（頁35-52）。教育部。

Krajcik, J. S., Czerniak, C. M. & Berger, C. (1999). *Teaching children science: A project-based approach*. McGraw-Hill.

Green, A.M. (1998). Project-based learning: Moving students through the GED with meaningful learning. (ERIC Document Reproduction Service No.ED422466).

Land, S. M. & Greene, B. A. (2000). Project-based learning with the World Wide Web: A qualitative study of resource integration. *Educational Technology, Research and Development*, 48(1), 45-67.

Lepper, M. R., Corpus, J. H., & Iyengar, S. S. (2005). Intrinsic and Extrinsic Motivational Orientations in the Classroom: Age Differences and Academic Correlates. *Journal of Educational Psychology*, 97, 184-196.

Shepherd, A. & Cosgriff, B. (1998). Problem based learning: A bridge between planning education and planning practice. *Journal of Planning Education and Research*, 17, 348-357.

Wolk, S. (1994). Project-based learning: pursuits with a purpose. *Educational Leadership*, 52(3), 42-45.