

教育部 107 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：生活科學引入 POE 教學探討國中化學相關概念學習成效

主持人：吳宏達

電子信箱：iamilp@ilc.edu.tw

共同主持人：陳淑華、楊旺祥、陳建良

執行單位：員山國中

一、計畫目的

(一) 研究背景

學習者的先備知識，對於學習新概念的影響，已經有相當多學者深入其中的研究，而且研究成果大多報持著對新概念存有越多相關先備知識，其學習成效將越佳。對於學習者而言，其先備知識的內容與架構將影響教學者如何運用教學策略，因此了解和善用學生的先備知識是教學者必須擁有的教學專業技能之一。然而學習者面對課堂上的學習在自然與生活科技課程的抽象概念時，往往擁有相當大的困擾，當學習困擾發生，學生的學習成就與意願是最直接受衝擊的，沒有學習成就與意願將容易導致學童放棄學習，這樣的現象對科學概念的學習，將有相當負面的影響。根據邱美虹（2000）的研究中認為，學生在學習自然與生活科技的概念學習所遭遇困難相當的多，因為學生的學習背景非一片空白，學生進行正規的自然科學學習活動前已經有相當多生活科學的先備知識，當進入科學教室學習時，學生要改變原有的舊科學概念是很困難的，而且再加上概念本身是抽象的、是複雜的、是與生活經驗不一致的。因此一般中小學生學習科學概念，學習成效大多不佳，有時更往往造成相當多的另有概念，因此如能夠引入一些有效且可以引發學生學習動機的學習媒介，而且此媒介是學習者日常所有熟悉的，將可有效的提昇學習者學習科學概念上的成效。

影響化學反應因素，是探討化學反應相關概念重要的一環，學習成敗對往後化學相關概念的影響，有著深遠的影響不可忽視。但大多數學習者在這些抽象概念的學習上，學習成效往往不佳，必須要有一套不一樣的教學模式，才能改變這樣的現象。

White & Gunstone（1992）提出 POE 教學策略，以引發學習者的想法，並且增近他們的想法來達到科學概念的教學工作，利用學習者的想法才能夠讓學習者思考及運用其先備知識，這對於學習者的新舊概念連結將會有一定的成效。然而並非每個學習者的學習歷程全然相同，因此教學者在學習者所擁有的舊概念的選擇上就必須審慎，不可有所偏頗，否則學習者的學習成效將產生一定的差異，這在強調教育均等的前提下是不公平的。生活科學在一個相同生活區域中是大多數人都會經歷或擁有的共同經驗，因此選用生活科學融入 POE 教學策略，將能有效的將大多數人的新舊經驗連結，並轉換與建構新的科學概念，這對於促進大多數人的科學概念學習將有一定必要性，蔡美娟（1998）的研究中認為資深或初任教師均認為運用生活科學學生科學概念的理解及引起學生學習動機上很有幫助。因此將 POE 教學策略與生活事例作連結的課程設計，將有助於提升學習者的科學概念學習成效與對其科學態度改變的更加正面的方向。在美國國家科學

教育標準（1996）中也提到現今科學教育的目標，應重視學生真實世界中解決問題的能力。因此經由有效的引入生活科學及善用 POE 教學策略於科學教育課程中，將有效的提升學習者解決真實世界所面臨的問題的能力。

01.開發以探究及體驗為導向的學校本位課程：

目前許多縣市的國小設有「學校本位課程」，也有許多學校、機構，利用寒、暑假辦理各種科學教育活動、科學營隊或科學競賽等。本計劃則希望能研發出（1）適合鄉內學習者的學習背景（2）以課餘（例假日）上課（3）結合「科學探究」及「科學營隊」（4）長期性、延續性的課程。

02、培育科學教育共備團隊：

目前國內並沒有針對「學校本位課程教材教學與設計」師資培育設計的課程，所以師資應該是相當缺乏的或落差相當大。本計劃的所有授課老師都是本校現任教師，因為我們相信「實作是最好的進修方式」、「優良師資應該在教學現場紮根，才能開花結果」。所以我們希望透過專案計畫的支持，聘請專業的師資來指導這些老師，增強老師們在校本位課程方面的專業智能，並由這些老師來實際教學，進行教材教法的研發。

03、研發科學相關校本位課程的教材與教法

目前絕大多數「學校本位課程」的教材，都是以社區為主，或與學校跨領域課程為主，以領域為主的學校本位課程並不多見，本計劃在實施的第一年，採用本校科學探究課程的教材改編而成。在教學法上則採取「以學生為主體」的原則，由老師指導學生分組實做，完成主題探究。

04、開發科學營隊的題材及辦理模式。

目前科學營隊活動，或創意活動多偏向科學遊戲、科學競賽等，雖有引導興趣、激發創意的作用。但我們認為學生在學習科學時，最缺乏的是對自然現象、生活情境的觀察與體驗，也缺少同儕互動、團隊生活的經驗。我們希望融入探究式教學的學校本位課程規劃營隊活動能補足這方面的缺失，所以我們將設計以「自然觀察」、「生活體驗」及「團隊生活」為主的營隊活動，開發新的營隊題材及辦理的模式。

05、研發學校本位課程的學習成果評鑑方法

一個探索式、體驗式的課程，無論在教材、教法及教學目標上，都和現有的制度不同時，當然也就無法、也不該用現有的紙筆測驗來評量學習成果。我們希望研發活潑、多元的評量方法，讓學生的成就有表現的舞台，學生的努力能受到肯定，鼓勵、支持學生對科學的熱情。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

(一)執行單位對計畫支持(援)情況

01、學校將科學教育視為重點發展項目

- 02、提供場地與行政資源
- 03、提供跨領域教師協助活動的辦理與計畫的執行
- 04、改善學校不足的硬體設施
- 05、實施所需用品的購買與單據的核銷
- 06、提供教師辦理專業進修的場地
- 07、校長提供跨校聯絡網
- 08、提供跨校合作場地

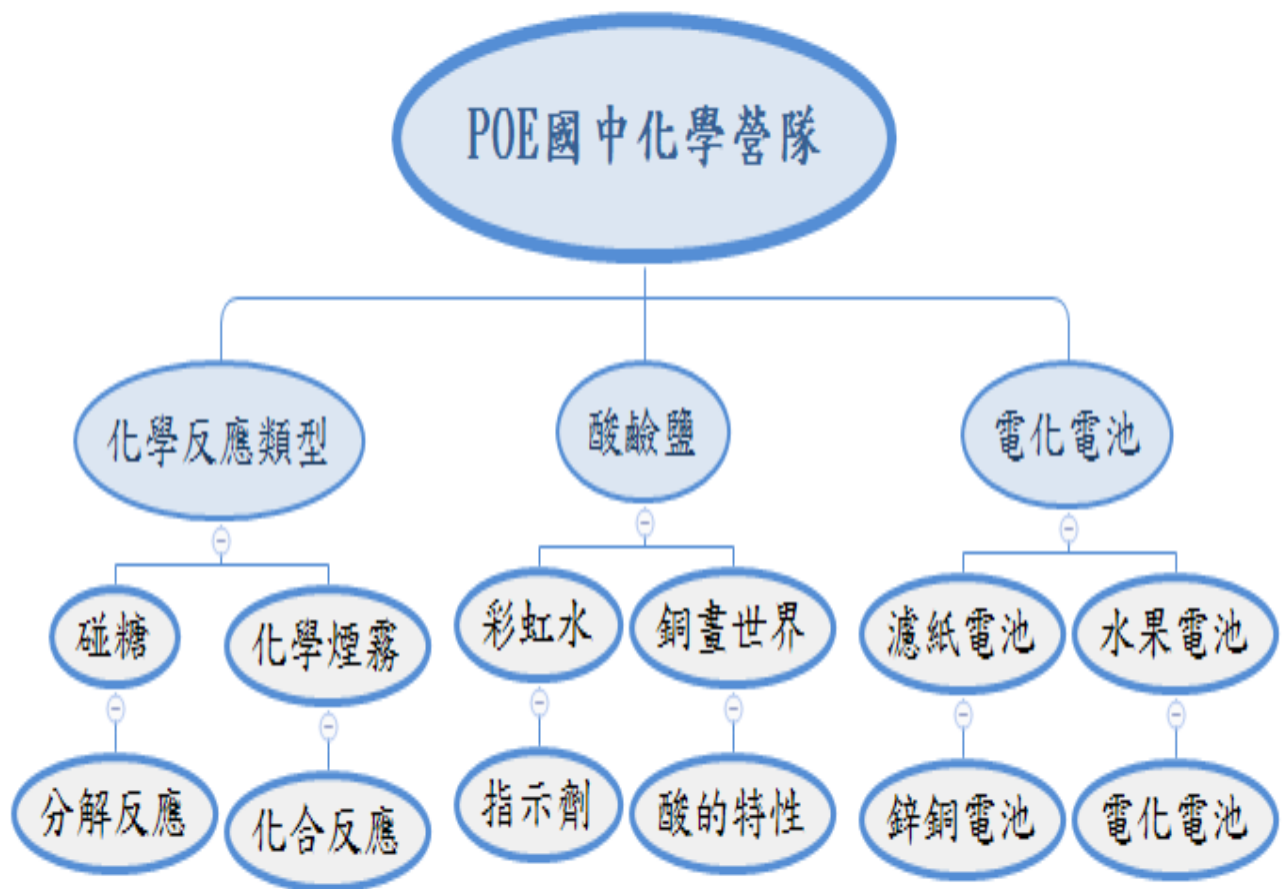
(二) 參與計畫人員

- 01、宜蘭縣立員山國中吳宏達、陳淑華、侯淑貞老師
- 02、宜蘭縣立頭城國中陳建良、楊旺祥老師
- 03、宜蘭縣立員山國中自然科領域召集人及具科學教育碩士背景教師
- 04、宜蘭縣立員山國中教學相關行政團隊
- 05、宜蘭縣員山國中學生 40 人次

三、研究方法

(一). 研究方法

- 1、研究對象：以所任教之學校－宜蘭縣某郊區國民中學，選取七、八年級學生作為研究對象。
 - (1)、學生特性：本校位於宜蘭縣近郊地區，屬於一般鄉鎮的小型學校，目前學區內學生外流嚴重。是以目前學生程度普通，程度落差大。
 - (2)、學生人數：120 人次。
 - (3)、教學方式：POE 教學模式進行教學。
- 2、教材內容：針對國中生九年一貫自然與生活科技領域課程（100 年審定版），各章節與宜蘭縣社區及附近國中小學校本位課程為參考，發展出三個主題六個單元 POE 課程。至於單元的設計，筆者將緊扣以學生為中心、以社區為輔、以活動為中心、POE 教學策略為設計方向。



3、評量工具：

由學習者主題探究報告內容、學習者感受問卷及學習者學習單分析

(二)、探究活動單設計

研究者所擬定的教學活動方案之設計不同於一般實作食譜式的課程設計。研究者擬以 POE 教學模式去架構學習者的學習單。

四、執行進度（請評估目前完成的百分比）

五、步驟及進度

第一階段(107/08/01~107/08/31)	
工作項目	說明與備註
1、研討學校「生活科學引入 POE 教學」的定位 2、撰寫課程計畫、規劃 POE 課程方向 3、規劃「寒假」營隊	1、寒期營隊活動規劃以化學相關活動為主，其營隊方向在於宜蘭縣當地自然資源與社區資源結合，以學校學習者需求為主軸，其初步規劃活動包含：化學反應類型、酸鹼鹽及電化電池營隊等。

第二階段 (107/09/01~107/11/31)	
工作項目	說明與備註
1、「生活科學引入 POE 教學」課程教材及教學資源收集、整理、編排 2、課程大綱的制定與修改 3、寒假營隊活動設計與教材編寫	1、「生活科學引入 POE 教學」共有六個單元，以主題探究活動為主，主題探究活動利用週六或週日上課，每單元共三個小時，每單元由二位教師進行課程。 2、本階段編寫的教學資源包含：學習單、教案、教學內容及其他教學輔助教材 3、課程主題三個包含：化學反應類型、酸鹼鹽及電化電池相關議題三個單元
第三階段 (107/12/01~108/01/15)	
工作項目	說明與備註
1、指導六個單元的主題課程 2、「生活科學引入 POE 教學」實施與修改 3、「教學過程」的檢討與其修正研討 4、相關課程的教師研習活動與課程研發營隊	1、主題課程採學生主動報名(學生不限本校學生)，每次約 20-30 人次，每次授課一個主題 4 個單元，並安排二指導老師。指導老師進行討論、並進行相關學習單書寫 2、聘請相關專家到校指導相關理論與實務 3、討論、整理、編寫相關課程 4、以教學活動及教學觀察照片記錄成果與發表課程成果

六、預期成果

依據上述的「科學探究」的論述，認為就科學教學與學習觀點而言，在於以「科學探究」為學習活動與「問題解決」為學習核心，從中潛移默化中培養其「創造力」。所以，現階段從事於國中小的科學教師的教學應思考的重點則是，如何設計合適的探究學習課程引領學生進行探究活動，並且能夠激發學生在探究活動中思索問題和解決問題能力。依研究的內容我們有以下數點研究成果：

- 01、開發以探究及體驗為導向的學校本位課程十二個單元
- 02、培育科學教育共備團隊，以利提升學習者科學相關能力的競爭力：
- 03、研發科學相關校本位課程的教材與教法，建立學校與社區的合作機制。
- 04、開發科學營隊的題材及辦理模式。
- 05、研發學校本位課程的學習成果評鑑方法提供他校參考

七、檢討

(一) 優勢

- 1、在學習的過程，實驗組的同學有較多的互動機會，也能提高學習的注意力，大多數的同學對這種小組共同參與累積智慧的方式上課很喜歡。

- 2、國中小教師結合，國中教師較易掌控國小學習者起點行為。
- 3、郊區國小自然教師師資不足，國中教師與國小合作提昇國小科學展覽等相關活動。
- 4、實驗教學策略實施時，教學者能適時引導，教學者與學習者的互動增加，除了增進師生互動，又可提高學習者參與率。
- 5、國小學習者實驗相關課程提高科學實驗能力與實驗設計能力
- 6、學習者有較多的生活先備知識可以利用。
- 7、增加彈性課程，與學校本位課程，有更多的時間從事相關活動設計與實施。

(二) 劣勢

- 1、教室經營較傳統方式不易，若教室經營能力較不佳的教師，建議採偕同教學方式。
- 2、城鄉差異大，少子化的衝擊，讓教師分配不均。
- 3、實驗活動進行後後續的課程無法有效延續。
- 4、實驗教學策略實施時，教師必須事前討論，未經訓練教師較無法掌控學習活動歷程。
- 5、教育優先區的學習者正統科學概念較缺乏，無法直接從事實驗與探索等教學活動。

八、參考資料