

計畫編號：025	計畫名稱：以問題導向學習模式(PBL)進行學生假日科學營隊活動之設計
主持人：蔡明致	聯絡人：蔡明致
執行單位：台中市立居仁國民中學	
計畫摘要：	
一、計畫名稱：以問題導向學習模式(PBL)進行學生假日科學營隊活動之設計	
二、研究計畫之背景及目的：	
(一)背景：	
<p>許多有關Science-Technology-Society(STS)的研究，都重視培養學生處理及解決問題的能力（如Yager & Tamir, 1994）。多數科學教育學者和科學教師皆強調教學應培育學生成為一個獨立思考及問題解決者；但是，我們對目前學生的問題解決能力的養成課程卻相當有限，因此發展問題解決的教學課程，並針對學生的問題解決能力與特質，使問題解決的教學設計符合學生的特性，才能有效提昇其能力。</p>	
<p>問題導向學習（Problem-based learning）係指教師在教學過程中，以實務問題為核心，鼓勵學生進行小組討論，以培養學生主動學習、批判思考和問題解決能力。問題導向學習，植基於建構主義的觀點（constructivist view），認為學習是在社會環境中建構知識的過程，而不是獲取知識。Barrows（1996）曾將問題導向學習的方法應用在醫學院的學生訓練方面，對於培養學生實際問題解決能力，效果相當顯著。問題導向學習是一種挑戰學生「學會學習」（learning to learn）的教學活動。學生在小組中共同找尋真實世界問題的解決方案，更重要的是發展學生成為自我引導學習者的能力。因此，問題導向學習的目標是能力的學習，而不是知識的學習而已。是故，問題導向學習的優點可以歸納如下：1. 激起學生學習動機：學生從活動中有參與感和成就感；2. 培養高層次思考能力：學生從缺乏結構的問題中，透過討論可激發學生批判和創造思考能力；3. 強化學生後設認知能力：學生從界定問題、蒐集資訊、分析資料、建立假設、比較不同解決策略過程中，可以訓練學生不斷反思學習能力；4. 真實情境運用：學生從學習活動中所習得能力，有助於其未來實際情境的應用。（張俊彥及翁玉華，2000）</p>	
<p>因此，在學校正式課程之外，提供真實性的科學課程，藉由問題導向學習的學習鷹架與教學模組，培養學生主動探索與研究、表達溝通與分享、獨立思考與解決問題、提升規劃組織與實踐…等的的能力。是本次組織教師團隊設計適合國中生的假日專題研究教學模組的主要研究目標。</p>	
(二)目的：	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 建立教師社群發展問題解決教學模組。 2. 建立學生社群發展研究專題提升問題解決能力。 	
三、研究方法、步驟及預定進度：	
(一) 研究方法與步驟：	
1. 組織教師團隊發展專題研究教學模組：	
<p>教師社群針對專題研究教學課程，根據有關問題解決的規則及策略，對照Parnes（1977）所提出的「創造性問題解決模式」（Creative Problem Solving, CPS）的解題歷程「發現事實→發現問題→提出想法→尋求解答→尋求接受」規劃下列六項問題解決歷程的共同步驟發展教學模組，包括：「發現困境、搜集相關事實、確定真正應</p>	

解決之問題、發現解決問題的想法、選擇最佳解答、發展能被接受之研究計畫」等教學步驟。如下表一：

表一、CPS的問題解決模式

探索時期(divergent phase)	CPS階段性	評估時期(evaluative phase)
各方面的探索	尋找目標(Object finding)	接受挑戰、確認變因
測試各種因素及蒐集數據	發現事實(fact finding)	確認及分析最重要的數據
確認可能的因與果	發現問題(problem finding)	確認可從事研究的問題
列出所有因果關係	尋求點子(idea finding)	選擇待進一步檢驗的想法
尋求各項的評估規準	尋求解決方案(solution finding)	選定最終的評估規準
確認可行的步驟	尋求可行的方案(acceptance finding)	計畫、分工及時程的確認

(節錄自：湯偉君、邱美虹，1999)

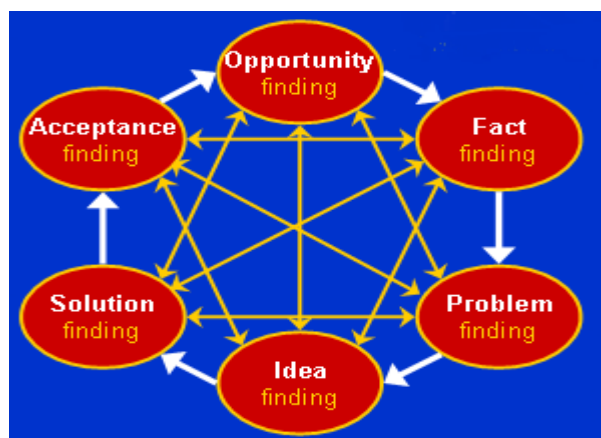


圖1、CPS model

(Roger von Oech繪製節錄自

http://www.1000ventures.com/business_guide/crosscuttings/cps_6steps_rvo.html)

以此模式成為課程發展的教學鷹架，協助教師輔導學生發展研究專題。

2. 辦理假日學生科學營隊活動，組織學生專題研究社群。

3. 發展學生社群研究專題：

以張俊彥及翁玉華(2000)問題解決過程為研究階段性設計模式，規劃鷹架式學習活動，指導學生進行兩階段的專題研究：

(1) 準備階段：提供主題探究活動情境→辨別相關與無關資訊→分析問題→組織歸納現有資料→研究計畫寫作。

(2) 執行階段：找出與問題有關事實→排序事實的重要性→克服問題→考驗對立假設→推論(由果溯因)→研究成果寫作。

5. 學習成果評量方式：

(1) 評估學生「科學寫作品質」的表現情形：依專題研究歷程分兩階段進行認知概

念圖繪製，評估準備階段及執行階段學生概念構圖的差異性，進行寫作成果評估。
 (2) 評估學生「問題解決能力」的提升情形：以張俊彥及翁玉華(2000)「科學過程技能測驗－觀察、解釋資料及形成假設測驗」評估兩階段的專題研究過程，學生問題解決能力的提升情形。

4. 辦理教師研習活動：

辦理教師研習推廣CPS教學模式之專題研究課程發展模組，並且提供參用與教學實務經驗。

(二) 預定進度甘特圖：

月份	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
組織教師社群進行文獻研討	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				
辦理教師研習		◆					◆					
PBL創意科學課程研發	◆		◆		◆		◆		◆			
辦理假日科學營隊教學活動		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆
探究社群專題研究教學活動		◆		◆		◆		◆		◆		◆
學生科學寫作與網路平台維護	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		
撰寫研究報告				◆	◆					◆	◆	◆

四、預期完成之工作項目、具體成果及效益：

- (一) 完成四件PBL創意科學模組課程供參用。
- (二) 辦理十次假日學生科學營隊教學活動，強化及更新校本特色科學課程。
- (三) 相關教學設計級學生學習成果設置平台記錄後供教師參用。
- (四) 辦理二次教師研習推廣PBL模組教學。

五、參考文獻：

湯偉君、邱美虹(1999)，創造性問題解決模式的沿革與應用。科學教育月刊。v223，p. 2-22。

張俊彥，翁玉華(2000) 我國高一學生的問題解決能力與其科學過程技能之相關性研究。科學教育學刊第八卷第一期，P. 35-55。

吳耀明(2005)問題本位學習在國小自然科之應用，新竹教育大學學報，21期:p. 35-73。

吳清山，林天祐著(2005) 教育新辭書。臺北：高等教育。

Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Direction for Teaching and Learning*, 68, 3-12.

Baer. J. (1997) *Creative teachers, creative students*. Boston: Allyn and Bacon.

Parnes, S. J. (1977). CPS I: The general system. *The Journal of Creative Behavior*, v. 11, p. 1-11.

Yager, R. E., & Tamir, P. (1994). STS approach: Reason, intentions, accomplishments, and outcomes. *Science Education*, 77, 637-658.