

# 以專題導向課程探討問題解決能力 與學習滿意成效之研究 —以南港高工鑄造科高瞻課程為例

<sup>1</sup>宋修德、<sup>2</sup>黃玉君、<sup>3</sup>林逸棟、<sup>4</sup>黃進和、<sup>5</sup>黃議正

## 摘 要

本研究旨在新興奈米科技 (nano technology) 融入高職鑄造課程中，探討專題導向學習策略 (PBL) 在問題解決態度 (PS) 與學習滿意度之成效。本研究是為期三年之第二期課程教學實驗，且本研究對象是鑄造科二年級共 36 位。本研究採單組實驗設計，經由 4 個月的實驗教學後，本研究結果發現在學習滿意成效上，「新興科技講座課程」、「教師授課滿意度」、「新興科技課程內容編排」、「新興科技課程網頁」、「新興科技課程評量」、「新興科技學習滿意度」與「整體滿意度」均已達「佳」的程度。在問題解決能力上，研究對象其在第二年段的問題解決態度的表現優於在第一年段的表現。

**關鍵字：**專題導向學習 (PBL)、高瞻計畫 (HSP)

- 
- 1 國立台灣師範大學工業教育系教授。
  - 2 國立台灣師範大學工業教育系研究生
  - 3 國立台灣師範大學工業教育系研究生
  - 4 北市南港高工鑄造科主任
  - 5 國立台灣師範大學工業教育系博士候選人

## 壹、研究背景與動機

### 一、行政領導的意義

臺北市立南港高級工業職業學校自 95 學年度起配合國科會揭櫫的「高中職科學與科技課程研究發展實驗計畫」，簡稱「高瞻計畫」(High Scope Program, HSP)，希望可以研擬一套改善傳統「由上往下」的課程發展模式。針對特定學科的理論及技術並結合新興科技，設定題目與目標，利用學生的先備知識及技術並加以內化後來進行創作及研究，最後將研究結果轉化為產品或報告，以達到學習具體化、知識實用化的效果，有效的落實於專業科目及實習的教學。是以、配合高瞻計畫推行的最終目標，進而培養學生專題製作能力和問題解決的能力，為本研究動機之一。

專題研究的實施方式，陳滄智(1999)曾指出其多以個人的「獨立研究」和數人的「小組研究」為主，因主題的難易程度而有不同的研究時間，主要是對某一事項深入瞭解實際情況，再驗證某一事實，並提出解決辦法與建議的過程。因此，課程統整與否並不是主要的議題，重點應是要將課程設計得與學生經驗相關、對學生有意義，並且可以讓學生具備解決真實世界的問題之能力(Loepp, 1999)。專題式學習即是從杜威(John Dewey)「做中學(learning by doing)」的觀念出發，讓學生彼此合作、共同規劃豐富的資源、及擁有新的知識表徵方式，學校並提供可進行合作及溝通的工具、及實施真實性的評量(Laffey, Tupper, Musser, & Wedman, 1998)。建構主義最重要的精神在於學習者「主動」學習，而教師所扮演的角色則是以「從旁引導、啟發」為主。因此、教師運用課程的安排、透過「專題研究」方式，以激勵學生「自主思考」方式，教師則扮演協助學生篩選與主題聚焦的功能。是以、探討專題製作課程以提升學生學習成效，為本研究動機之二。

在課程的改革中多強調於培養學生問題解決的能力，並將問題解決的能力列入學習成效考核的重點之一，而專題研究探究學習強調透過學習者的著手調查，發展專題作品的機會，使學生體驗蒐集、分析、整合資料、做結論，以及發表的歷程探究(Blumenfeld et al., 1991; Blumenfeld et al., 1994; 許素, 2002)。因此，在高職課程發展上除了知識傳授給學生之外，還應培養學生對該科目的興趣，以及

正確價值觀的建立；進而產生問題解決的能力。是以、運用專題製作以提升學生問題解決的能力，為本研究動機之三。

據此，本研究的目的有三：

- 一、探討高瞻計畫鑄造科之專題製作課程與情境學習之關係。
- 二、探討高瞻計畫鑄造科第二年實施學習滿意度分析
- 三、比較高瞻計畫鑄造科第一年段與第二年段學生問題解決態度實施成效之差異。

## 貳、專題式學習理論

以往專題研究大多傾向主題式之專題研究，並以書面報告或看板的方式呈現(例如：科學展覽競賽)。發展至今、專題研究的方式除了驅向多元化，更運用了資訊科技的特色，將專題研究以網頁動態性方式呈現。

### 一、PBL 專題合作學習的內涵

處在以能力為導向的時代潮流中，學生是否擁有「實作」能力是相當重要的，因為唯有透過實作始能展現一個人的真實面貌，如同企業雇主僱用一個剛畢業的學生時，會重視其實際的表現 (perform) 更甚於他讀了多少書 (book learning) (Russell, Reiser, Hruskocy, & Ruckdeschel, 1999)。故教師必須讓學生藉著真實、並以自身經驗為主的探索，來建構知識及發展技能。專題式學習即是從杜威(John Dewey)「做中學 (learning by doing)」的觀念出發，將學生置於一個複雜、富挑戰性、且真實的問題下，讓學生可以藉著問問題或推敲問題、討論構想、做決定、設計計畫或實驗、集結資訊、蒐集及分析資料、下結論、並與他人溝通自己的構想及發現來從事真實問題的解決。學生需要彼此合作、規劃豐富的資源、及擁有新的知識表徵方式，學校並要提供可進行合作及溝通的工具、及實施真實性的評量 (Laffey, Tupper, Musser, & Wedman, 1998)。透過專題合作學習，學生可從中充分培養多種未來社會所需具備的能力，如組織規劃能力、問題解決能力、與他人合作溝通能力等等。而這種學習方式因為強調學生對於問題的解決能力，故有時亦可稱為問題導向學習 (problem-based learning)，且認為學生獲得知識必須是在一個

有意義且真實問題的情境下，如此較容易將所學轉換到真實生活中（Fischer, Grasel, & Mandl, 2000）。其核心精神皆與當前課程統整理念不謀而合，如學習內容與生活週遭經驗相關、主動探索的能力、問題解決的能力、團隊合作與溝通的能力、組織與規劃的能力、多元化的實作評量等等。

專題合作學習將重點放在學生尋找問題、組織問題及強調學生問題的解決或成果（product）的發展，這過程通常會花很長的一段時間，因為學生需要小組合作、規劃、組織、協調的技巧、及要產生出自己的看法，最後要總結出一個結論展現出來，但這些能力對一個終生學習者來說卻是非常重要的。教師規劃、實施專題教學之後，回到整個合作團隊分享他們在實施所遇到的困難，及彼此鼓勵支持，透過這樣的循環模式，教師可以從他人得到新的教學觀點、發展出更豐富的概念運用在專題教學上（Krajcik, Blumenfeld, Marx, & Soloway, 1994; Laffey, Tupper, Musser, & Wedman, 1998）。意即教師的教學角色必須一改傳統擔任知識的來源者，轉變為指導學生的學習過程，並協助學生使用認知工具（cognitive tools）進行資料蒐集、尋找外在組織或資源以建立夥伴關係、及嘗試新的科技方法運用在專題合作學習中（Tate, 1998）。因此，專題合作學習是一種透過學生主導的探索來進行有意義的學習，具備下列幾項特色（Krajcik et al. 1998; Land & Greene, 2000）：

學生主導（student-directed）：由學生自己產生、推敲、並組織問題，因而具有「擁有感（ownership）」。

真實的開放性問題（open-ended problem）：將學生置於一個探索的問題下，且其問題必須是真實、富有價值意義的。由一個可以引發學生的學習動機、且會引導學生整個學習的「驅動問題（driving question）」來起頭，這個問題來自真實的世界中（real world），也就是說，學生可以對「真的」（不是假假的）問題進行探索。

- （一）學生可從學習活動中組織出概念與原則。
- （二）促使學生使用認知工具（cognitive tools）進行探索學習。
- （三）促使學生、教師及社區人士一同合作探索問題。
- （四）教師及社會都可成為學生諮商或輔導的對象（mentor）。
- （五）學生可以主動、且與同儕共同一起建構知識，並培養批判思考的能力。
- （六）激勵學生對自己的學習負責。

(七) 學生在最後必須針對問題製作出一個或一系列的作品 (artifacts)、或產品 (product)、或展示，以便教師、同儕進行實作評量。

(八) 著重學生自評及互評。

## 二、專題研究指導之理念

專題式學習是植基於課程統整、建構主義、與認知心理學的理论基礎上，所發展出來的一種教學與學習方法 (黃明信、徐新逸, 2003)。尤其在推動九年一貫課程的同時，專題研究融合資訊科技之技能，充實「自然與科技領域」之教材教法。茲將專題研究指導理念說明如下：

(一) 符合學生探索知識的需求

進行科學研究必須具備以下條件：(1)進行科學研究態度必須是積極、主動；(2)科學研究的方法要嚴謹、有計劃；(3)科學結果要經得起考驗。指導學生從事科學研究過程中，可從題材生活化、方法科技化、過程規則化、分析數量化、結果實用化等層面著手 (曹大年, 2003)。對小學階段學生而言，透過科學之探索過程，滿足學生求知的慾望，以及培養學生發現新知的成就感，對往後的學習經驗將有所助益。

(二) 統整學生跨學科的知識

專題研究是整合跨學科知識的一種策略。這類型學習活動不限於單一的學科界限，而是以真實的問題或議題，作為跨學科知識的應用與建構 (黃明信、徐新逸, 2003)。因此，指導學生進行網路專題研究，可因應學習領域之統整課程做適當的結合。教師可因教學目的決定研究主題，亦可依學生研究興趣與學生討論決定主題。

(三) 規劃學生研究時程的計劃

專題研究探究學習強調透過學習者的著手調查，發展專題作品的機會，使學生體驗蒐集、分析、整合資料、做結論，以及發表的歷程探究 (Blumenfeld et al., 1991; Blumenfeld et al., 1994; 許素, 2002)。在整個過程中，指導教師需與學生規劃出研究之時程，草擬出可行之計劃，並做必要之調整。並且，將專題探究的各個階

段設計成「學習小組探究日誌」，日誌中規定該階段的學習任務，作為協助兒童進入專題研究探究情境的功能性鷹架（陳建宏，1999；許素，2002）。如此，可清楚呈現學生在每一個研究階段所需達成之參考目標，並記錄出每一階段之研究心得。

#### （四）採用小組合作研究的策略

Johnson & Johnson (1994) 指出「合作」即是一起工作以完成目標，個人在合作的情境中，尋求有利於自己和小組其他成員的最佳方式。小學階段學生正值人格、個性、價值觀之可塑期，學生在專題研究中，不但獲取知識更透過人際的互動，習得如何與他人合作完成研究論文。

#### （五）利用資訊科技輔助研究的進行

在新網路世代學習生態中，學生成為學習主體，教師角色功能亦隨著學習的開放而擴展，從知識的傳授者與控制者，轉為啟發者、促進者、架構者、斡旋者、導引者、諮商診斷者與輔導管理者等積極主動的角色（楊淑晴，2000）。網路知識浮濫而複雜多元，教師必須扮演監督者的角色，教導學生善用資訊科技進行研究，並妥善擷取適當知識，以輔助研究進行。

## 參、研究設計

### 一、研究對象

本研究母群體為台北市南港高工 98 學年度二年級鑄造科共 39 學生，是延續高瞻計畫第一年段的受試者，同時本研究抽樣模式為普查，扣除因轉學、轉科或休學等相關因素無法全程參與整個高瞻課程實驗。是以，本研究有效樣本為 36 位學生。

### 二、研究工具

針對評估新興科技融入高職專題製作課程的發展及其融入各科教學的成效，就不同課程評估階段發展所需研究工具。各階段研究工具列舉說明如下：

### (一)「新興科技」融入「專業科目及實習」課程規劃 評估表

本評估表主要以課程理論相關文獻分析後，針對新興科技融入高職專題製作課程所需評鑑項目進行設計。其說明如下：

1. 新興科技融入高職專題製作課程融入的「課程名稱」與「融入時間」。
2. 新興科技融入高職專題製作課程的習得知能。
3. 新興科技融入高職專題製作課程的習得知能主要期望學生就融入的課程，其必需習得的能力。
4. 新興科技融入高職專題製作課程在認知領域的教育目標分析：新興科技融入高職專題製作課程的認知領域的教育目標分析，主要依據 Anderson 針對 Bloom 提出認知目標修正後的向度，其各向度由低至高分別為記憶、理解、應用、分析、評鑑與創造共六個向度 (Anderson & Krathwohl, 2001)。
5. 新興科技融入高職專題製作課程在情意領域的教育目標分析：新興科技融入高職專題製作課程的情意領域的教育目標分析，主要依據 Krathwohl 提出情意目標之向度，其各向度由低至高分別為接受、反應、價值判斷、價值體系的組織與價值體系的性格化共五個向度。
6. 新興科技融入高職專題製作課程學習困難度分析：學習困難度分析主要針對習得內容是否符合學生認知發展。其評量尺度共分「低困難度」、「中困難度」與「高困難度」三個尺度。

### (二) 問題解決態度量表 (Problem-Solving Index, PSI)

為了解學生在新興科技融入高職專題製作課程學習後，其問題解決態度是否會有影響。本研究利用 Heppner & Petersen 在 1982 所編製的 The Problem Solving Inventory (PSI) 內容，翻譯成適合於高職學生用語之中文版問題解決量表。此量表主要是評量受試者面臨問題解決情境時的態度與行為傾向，包含問題解決自信、趨避取向、自我控制三個層面共 35 題。

### (三) 新興科技課程滿意度問卷

為瞭解同學在新興科技融入高職專題製作課程的學習狀況，以及學校提供在學習新興科技相關的資源情況而進行滿意度調查。本問卷的評估向度為「新興科技課

程內容安排」、「新興科技課程評量」、「新興科技講座課程」、「新興科技課程網頁」、「新興科技課程學習滿意度」與「教師授課滿意度」。

#### (四) 問卷預試分析

本量表之因素轉軸方法乃採用直交轉軸之最大變異法 (Variance)。表 1 為 KMO 取樣適當性檢定及 Bartlett 球面性假設性結果。在 KMO 的取樣適當性量數，當 KMO 值愈高表示變項間的共同因素愈多，同也表示預適合進行因素分析。學者 Kaiser (1974) 觀點，若 KMO 值小於 .0.5 時，則不宜進行因素分析，而可進行因素分析之普通準則至少在 .0.6 以上。此處 KMO 值為 .908，表示變項間有共同因素存在，變項適合進行因素分析。另外，從 Bartlett 球面性考驗發現  $\chi^2$  為 2345.273 (df=351) 達顯著水準 ( $p=.000 < .05$ )。易言之，代表母群體的相關矩陣間有共同因素存在，適合進行因素分析。

表 1 學習新興科技課程滿意度問卷 KMO 值摘要表

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO 值)		.908
	$\chi^2$	2345.273
Bartlett's 球面假設	df	351.000
	$p$ .	.000

下表 2 為採取主成份分析法 (Principal Factor Analysis, PFA) 抽取主成份的結果。在因素數目考量與挑選標準有二：一為是學者 Kaiser (1974) 提出特徵值 (Eigenvalues) 大於 1 的因素，因素分析之題數最好不超過 30 題，且題項平均共同性最好在 .70 以上。若受試者樣本大於 250 為，則平均共同性在 .60 以上 (Stevens, 1992)。另外，學者 Hinkin (1998) 提出在量表的因素數量選取除以特徵值大於 1 為準則外，亦可以提高解釋變異量 (超過 60% 的解釋變異量) 的原因選取因素數量。是故，本研究以 Hinkin 的因素選取原則選取 6 個因素數，且經轉軸後共同因素的特徵值分別為 3.785、3.696、2.966、2.856、2.543、2.371，而 6 個共同因素可以解釋整體的變異量為 67.468%。

表 2 學習新興科技課程滿意度問卷特徵值摘要表

構面	初始特徵值			轉軸特徵值		
	特徵值	解釋變異量	累積變異量	特徵值	解釋變異量	累積變異量
1	11.168	41.365	41.365%	3.785	14.017	14.017%
2	1.974	7.313	48.677%	3.696	13.687	27.705%
3	1.691	6.262	54.940%	2.966	10.984	38.689%
4	1.312	4.858	59.798%	2.856	10.578	49.267%
5	1.171	4.336	64.134%	2.543	9.420	58.687%
6	.900	3.334	67.468%	2.371	8.782	67.468%

經由轉軸後的因素矩陣 (component matrix) 與信度如下表 3。因素 1 為問卷的題項 10、11、12 與 13 共 4 題，信度為 .908。因素 2 為問卷的題項 22、23、24、25、26 與 27 共 6 題；因素 3 為問卷的題項 4、14、15、16 與 17 共 5 題；因素 4 為問卷的題項 1、2、3、5 與 18 共 5 題；因素 5 為問卷的題項 6、7、8 與 9 共 4 題；因素 6 為問卷的題項 19、20 與 21 共 3 題。

表 3 學習新興科技課程滿意度問卷因素分析摘要表

構面	1	2	3	4	5	6	信度
12. 請問您覺得「科技的應用與管理」的講座如何？	.844						
11. 請問您覺得「科技的發展與影響」的講座如何？	.809						
13. 請問您覺得「科技的方法」的講座如何？	.792						.908
10. 請問您覺得「新興科技的意涵與範疇」的講座如何？	.712						
22. 請問您覺得教師所具備之專業知識如何？		.778					.869

26. 請問您覺得教師表達之能力如何？	.738	
27. 請問您覺得教師教學品質之整體滿意度如何？	.727	
25. 請問您覺得教師所具備之專業技能（如儀器操作）程度如何？	.691	
23. 請問您覺得教師之教學方法如何？	.688	
24. 請問您覺得教師在引發您的學習興趣程度如何？	.487	
15. 請問您覺得新興科技網頁在色彩呈現如何？	.771	
16. 請問您覺得新興科技網頁在互動性程度如何？	.697	
4. 請問您覺得課程所提供的設備（如電腦操作設備等）如何？	.674	.818
14. 請問您覺得新興科技網頁編排方式如何？	.599	
17. 請問您覺得新興科技網頁在瀏覽的便利性程度如何？	.572	.431
3. 請問您覺得教材內容編排呈現方式如何？	.691	.844
2. 請問您覺得教材內容的難易程度如何？	.667	
1. 請問您覺得教材內容與架構如何？	.636	
18. 請問您覺得新興科技網頁在學習的幫助如何？	.534	

5. 請問您覺得實際課程與原先期望之比較如何？	.516	
9. 請問您覺得新興科暨採用多元評量方式如何？	.714	
7. 請問您覺得新興科技採用報告模式的評量如何？	.670	.771
8. 請為你覺得新興科技採用作品實作的評量如何？	.605	.
6. 請問你覺得新興科技採用筆試的評量如何？	.544	
20. 請問您覺得新興科技課程對您在新興科技了解程度如何？	.754	
19. 請問您覺得新興科技課程對您個人在專業科目學習幫助如何？	.694	.782
21. 請問您覺得新興科技課程在問題解決能力提升程度如何？	.589	

## 肆、資料分析

本研究主要針對高瞻計畫第二年段鑄造課程內容的評估、課程的參訪活動、高瞻課程之學習滿意度結果進行統計與分析。在分析方面，本研究主要就各科高瞻課程內容的「適合度」、「困難度」以及「學習滿意度」進行分析。

### 一、鑄造科課程內容分析統計

鑄造科的高瞻課程內容指標，其在認知、技能與情意各層次的次數統計如表 4。經由統計發現在認知領域以「理解」層次為最多 (f=11)；而課程內容在技術領域是以「機械動作」層次為最多 (f=13)，在情意領域是以「接受」層次為主 (f=25)。

表 4 鑄造科各教育領域指標統計摘要表

認知領域		技術領域		情意領域	
層次	次數	層次	次數	層次	次數
記憶	10	知覺	3	接受	25
理解	11	準備狀態	0	反應	
應用	0	引導反應	3	價值判斷	
分析	2	機械動作	13	價值體系組織	
評鑑	1	複雜反應	0	性格化	
創作	1	創作	4		

此外，將依據習得能力設計的課程內容納入權重統計後，其結果如表 5。從表中發現「理解」層次的課程內容佔認知學習 50%，技術領域學習是以「機械動作」層次為 59.88%，且在情意學習是以「接受」層次為 100%。

表 5 鑄造科各教育領域各指標權重摘要表

認知領域			技術領域			情意領域		
層次	權重和	百分比	層次	權重和	百分比	層次	權重和	百分比
記憶	34	19.32%	知覺	8	2.40%	接受	105	100%
理解	88	50.00%	準備狀態	0		反應	0	
應用	0		引導反應	30	8.98%	價值判斷	0	
分析	32	18.18%	機械動作	200	59.88%	價值體系組織	0	
評鑑	10	5.68%	複雜反應	0		性格化	0	
創作	12	6.82%	創作	96	28.74%			
總和	176			334			105	

## 二、高瞻課程鑄造科第二年段學習滿意度分析

高瞻課程學習滿意度分析透過「新興科技課程滿意度」問卷進行調查。爾後，將蒐集資料就鑄造科受試學生樣本，針對「新興科技講座課程」、「教師授課滿意度」、「新興科技課程網頁」、「新興科技課程內容編排」、「新興科技課程評量」、「新興科

技學習滿意度」與「整體滿意度」進行分析。

表 6 高瞻課程鑄造科第二年段學習滿意度描述性統計摘要表

構 面	人 次	平均數	標準差
新興科技課程內容編排	37	3.5459	.50033
新興科技課程評量	37	3.3716	.42745
新興科技講座課程	36	3.6250	.62536
新興科技課程網頁	37	3.5730	.67192
新興科技學習滿意度	37	3.5946	.65327
教師授課滿意度	37	3.7568	.61813
整體滿意度	36	3.5845	.492

表 6 為高瞻課程之鑄造科第二年段學習滿意度的描述性統計摘要表。另外為檢驗鑄造科學生對高瞻課程滿意度是否已達「佳」的程度。易言之，學生對高瞻課程滿意度是否超過「尚可」程度，且「尚可」程度在統計量真正上限為 3 分。是故，透過單一樣本 t 檢定，對其採取對 3 分進行右尾之單尾考驗。其統計結果分析如下表 7：

表 7 鑄造科學生之高瞻課程單一樣本檢定摘要表

構 面	t	平均數
新興科技講座課程	6.637*	3.5459
教師授課滿意度	5.288*	3.3716
新興科技課程網頁	5.997*	3.6250
新興科技課程內容編排	5.187*	3.5730
新興科技課程評量	5.536*	3.5946
新興科技學習滿意度	7.447*	3.7568

\* $P < .05$

從上表 7 發現第二年段的鑄造科學生在各構面「新興科技講座課程」、「教師授課滿意度」、「新興科技課程內容編排」、「新興科技課程網頁」、「新興科技課程評量」、「新興科技學習滿意度」均已達「佳」的程度。

### 三、鑄造科 96 學年度與 97 學年度在問題解決態度表現分析

本研究透過 PSI 量表來了解參與高瞻課程學生其在問題解決態度表現程度。本研究以用 Heppner & Petersen 在 1982 所編製的 The Problem Solving Inventory (PSI) 內容，翻譯成適合於高職學生用語之中文版問題解決量表為工具。PSI 量表總和愈低，其代表學生的問題解決態度表現愈好。

本研究旨在了解鑄造科學生在參與 96 學年度與 97 學年度的高瞻課程後，其在問題解決態度的表現是否有差異。從表 8 發現，96 學年度學生在 PSI 量表平均數為 2.59，標準差為 .276；待 97 學年度後，同一批學生其在 PSI 量表平均數為 2.35，標準差為 .242。透過獨立樣本 t 考驗， $t=3.905$ ， $df=70$ ， $p=.000 < .05$ 。是以，拒絕虛無假設，表示 97 學年度學生在問題解決態度表現與 96 學年度問題解決態度表現已達顯著差異。

由此可見，參與 97 學年度學生其在問題解決態度的表現，其優於在 96 學年度在問題解決態度的表現。

表 8 96 學年度與 97 學年度在問題解決態度成效分析獨立樣本 t 檢定摘要表

		平均數	標準差	t 值
PSI 量表	96 學年度 N=35	2.59	.276	***3.905
	97 學年度 N=37	2.35	.242	

\*\*\* $p < .05$

## 伍、結論

一、本研究發現第二年段的鑄造科學生在各構面「新興科技講座課程」、「教師授課滿意度」、「新興科技課程內容編排」、「新興科技課程網頁」、「新興科技課程評量」、「新興科技學習滿意度」與「整體滿意度」均已達「佳」的程度。

- 二、高職鑄造科 96 學年度與 97 學年度在問題解決態度表現來看，參與 97 學年度的學生其在問題解決態度的表現優於在 96 學年度時期的表現。
- 三、就整體表現而言，參與 97 學年度學生其在問題解決態度的表現，優於在 96 學年度時期的問題解決態度表現。是以、高瞻課程對參與學生的問題解決態度表現有顯著之提升。

## 參考文獻

- 許素 (2002)。培養國小高年級學童科學探究能力：製作科學展覽的經驗與反省。教育資料與研究，48，4-30。
- 陳建宏 (1999)。加入世界貿易組織後我國產業政策調適之研究—以汽車產業為例，中國文化大學政治研究所碩士論文。
- 陳滄智 (1999)。國小資優班專題研究面面觀。國小特殊教育，26，40-50。
- 黃明信、徐新逸 (2003)。國小實施網路專題式學習之成效與發展。研習資訊，18(6)，29-44。
- 楊淑晴 (2000)。英文學習策略、學習類型與英文能力之相關研究。國家科學委員會研究彙刊：人文及社會科學，10(1)，35-39。
- 曹大年 (2003)。指導科學研究—心得札記。教育資料與研究，48，31-36。
- Anderson, W., & Krathwohl, D. R. (Eds.) (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Blooms' educational objectives. New York, NY: Longman.
- Bloom, B.S. et al. (1956). Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals, Handbook I: Cognitive domain. NY: David McKay.
- Blumenfeld P., Soloway E., Marx R., Krajcik J., Palincsar, M. & A. (1994), Motivating projectbased learning: sustaining the doing, supporting the learning, *Educational Psychologist*, 26,369-398.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26 (3 & 4), 369-398.

- Fischer, F., Grasel, C., & Mandl, H. (2000). *Fostering problem-oriented learning with auxiliary hypertext and graphical information*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA. (April 24-28, 2000) (ERIC Document Reproduction Service No. ED 444 988).
- Heppner, P. P., & Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29(1), 66-75.
- Hinkin, T. R. (1998). A brief tutorial on the development of measures for use in survey questionnaires. *Organizational Research Methods*, 1, 104-121.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1999). Make cooperative learning. *Theory Into Practice*, 38(2),67-74.
- Krajcik, J., Blumenfeld, P., Marx, R., & Soloway, E. (1994). A collaborative model for helping middle grade science teachers learn project-based instruction. *The Elementary School Journal*, 94(5), 483-497.
- Laffey, J., Tupper, T., Musser, D. & Wedman, J. (1998). A computer-mediated support system for project-based learning. *Educational Technology Research and Development*, 46(1), 73-86.
- Land,Susan, Greene,Barbara, (2000) Project-based learning with the world wide web: A qualitative study of resource integration, *Educational Technology Research and Development*, 48, 1, 3/28/2000, Pages 45-66.
- Loepp, F. (1999). Models of curriculum integration. *The Journal of Technology Studies*, 25(2), 21-25.
- Russell, James D; Reiser, Robert A; Hruskocy, Carole; Ruckdeschel, Clare (1999). Strategies for Teaching Project-Based Courses, *Educational Technology: The Magazine for Managers of Change in Education*, 1999; 39(2), 56-59.
- Stevens, P.J.G., Gaskin, R.E., Hong, S.O. and Zabkiewicz, J.A., (1992.) Pathways and mechanisms of foliar uptake as influenced by surfactants. Pp 385-398. In : *Adjuvants for Agrochemicals*, C.L. Foy, (Ed), CRC Press, Boca Raton. *Studies*, 15(2), 21-25.
- Tate, Joanne (1998). Collaborative Internet Learning. In *Educational Multimedia and*

*Hypermedia & World Conference on Educational Telecommunications*. Symposium conducted at ED-MEDIA/ED-TELE COM 98 World Conference, Freiburg, Germany. (June 20-25, 1998) (ERIC Document Reproduction Service No. ED 428 729).

