

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

高瞻計畫(苗栗農工)--子計畫三:高中職生質能源科技課程 與教學評鑑實驗研究(3/3) 研究成果報告(完整版)

計畫類別：整合型
計畫編號：NSC 98-2514-S-009-001-GJ
執行期間：98年08月01日至99年06月30日
執行單位：國立交通大學生物科技學系(所)

計畫主持人：曾慶平
共同主持人：徐昊杲、張永達、呂巧華、林高永
計畫參與人員：博士班研究生-兼任助理人員：林校賢

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 99 年 11 月 29 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 ■ 成果報告

高瞻計畫(苗栗農工)-子計畫三:高中職生質能源科

技課程與教學評鑑實驗研究(3/3)

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 98-2514-S-009-001-GJ

執行期間：2009年8月1日至2010年6月30日

執行機構及系所：國立交通大學生物科技學系(所)

計畫主持人：曾慶平、徐昊杲、張永達

共同主持人：呂巧華、林高永

計畫參與人員：林校賢

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)：精簡報告 完整報告

本計畫除繳交成果報告外，另須繳交以下出國心得報告：

赴國外出差或研習心得報告

赴大陸地區出差或研習心得報告

出席國際學術會議心得報告

國際合作研究計畫國外研究報告

處理方式：除列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權，一年二年後可公開查詢

中華民國 2010 年 11 月 29 日

目錄

目錄.....	II
緒論.....	III
中文摘要.....	IV
英文摘要.....	V
研究設計與實施.....	6
研究結果與討論.....	7
結論與建議.....	21
參考文獻.....	25

高瞻計畫課程評鑑報告執行成果

緒論

師大數學系林福來教授，在「96年度高瞻計畫徵求說明會」的演講中提及「高瞻計畫創新與前瞻的構思」，其中「思考贏的策略」的內容中說明了「學生」-「教師」-「教授」三者之間緊密的關連性，並且以數學三角形的五心當指標：

1. 內心：向心力，樂意承擔。
2. 重心：幾位心懷教育理想、熱心、開放的教師。
3. 垂心：最短的學習路徑，最佳教材。
4. 外心：分工、合作、協調（垂直平分）。
5. 傍心：高瞻需要大學教師及科技界業師的輔導。

苗栗農工投入各項學校行政系統的支援高瞻計畫，計畫為三年期之整合型計畫，此整合型計畫包含兩大類型計畫，第一類型計畫細分為兩個子計畫(子計畫一和子計畫二)：子計畫一為植物資源生質能系統建置及課程發展與教學實驗研究，課程單元包括：生質柴油和生質酒精；子計畫二為動物及微生物資源生質能系統建置及課程發展與教學實驗研究，課程單元包含：畜產廢棄物產沼氣、微生物產氫及生質燃料電池等。第二類計畫(苗栗農工統稱為子計畫三)為高中職「生質能源科技」課程與教學評鑑實驗研究課程。

第二類型計畫之具體執行成果，係分成學生學習成果與教師專業成長二個部分來呈現。學生學習成果部分呈現為「高職生實施探究式教學法於生質能源課程之研究」報告，旨在說明實施探究式教學法對學生學習成效之影響；教師專業成長及自我評鑑部分，則敘寫「實施『高瞻計畫生質能源課程』對高職教師專業成長之研究」報告詳細說明高職教師在實施科學探究式教學方法之後，是否對於教師的專業成長有所助益，並針對每一次教師授課的單元實施課程教學評鑑。

實施「高瞻計畫生質能源課程」對高職教師專業成長之研究

中文摘要

二十一世紀是個知識的世紀，一個國家欲提升其競爭力首重人才的培育，而教育工作一向被視為人才培育的搖籃。因此，為因應二十一世紀的需要，近幾年來各國無不推動各種教育改革，希望藉此提升教育的品質、增加國家的競爭。

本校自 96 年開始，參與國科會高瞻計畫之研究，學校的行政系統全力支持，而參與計畫的教師，也毅然地接下這一個重任。為了讓計畫內的課程能更完善，學校的課程設計、教學方法、評鑑方式，均經過大家討論決議，並諮詢相關專家學者的建議改進。實施每一次課程的教師，必須由第二類行計畫的教師做課程觀察記錄，並給予教師教學上的回饋。

本研究的目的是瞭解參加高瞻計畫的教師專業成長（teacher professional development）的情況，透過教師自我評鑑（teachers' self-evaluation）表、課程觀察記錄及質性訪談、教師評鑑資料分析四種研究方法，將資料作一整理及分析，並提出下列結論及建議：

- 一、教師專業成長部分：教師願意接受改革，不斷創新。
- 二、教師自我評鑑部分：參與高瞻計畫之教師對於自身專業成長的重視程度均非常高。
- 三、教學回饋部分：第二類型計畫之成員進行課堂觀察及教學建議與回饋，並能針對建議內容，進行課程上的討論，研擬較適合學生的教學方法，實有助其教師專業成長。
- 四、教師訪談部分：高瞻計畫相關課程在實施時，所耗費的經歷及時間，會影響到正常教學得精進與進行，教師需自行調適，因此，學校行政系統的支持、學生及家人的諒解，顯得更加重要。
- 五、教師評鑑結果：各個評鑑教師對於各單元上課教師支各項評量結果多為優異及良好，尤其計畫內的教師自行研發教材、教案及實驗教具，並針對課堂觀察之結果及建議，改變上課模式，使用探索式教學法，啟發同學主動探索之精神。

建議部分如下：

- 一、學校行政系統的支持：教師專業成長及教師評鑑，需由學校行政統籌規劃，較有利於評鑑系統的推展。
- 二、配合教師的需求，妥善規劃教師專業成長活動
- 三、學校方面可以多辦理親職教育活動，暢通親職教育管道
- 四、教師自我評鑑的向度規劃題項較少且人數上不足產生研究限制。

關鍵字：教師專業成長、生質能源、教師自我評鑑

英文摘要

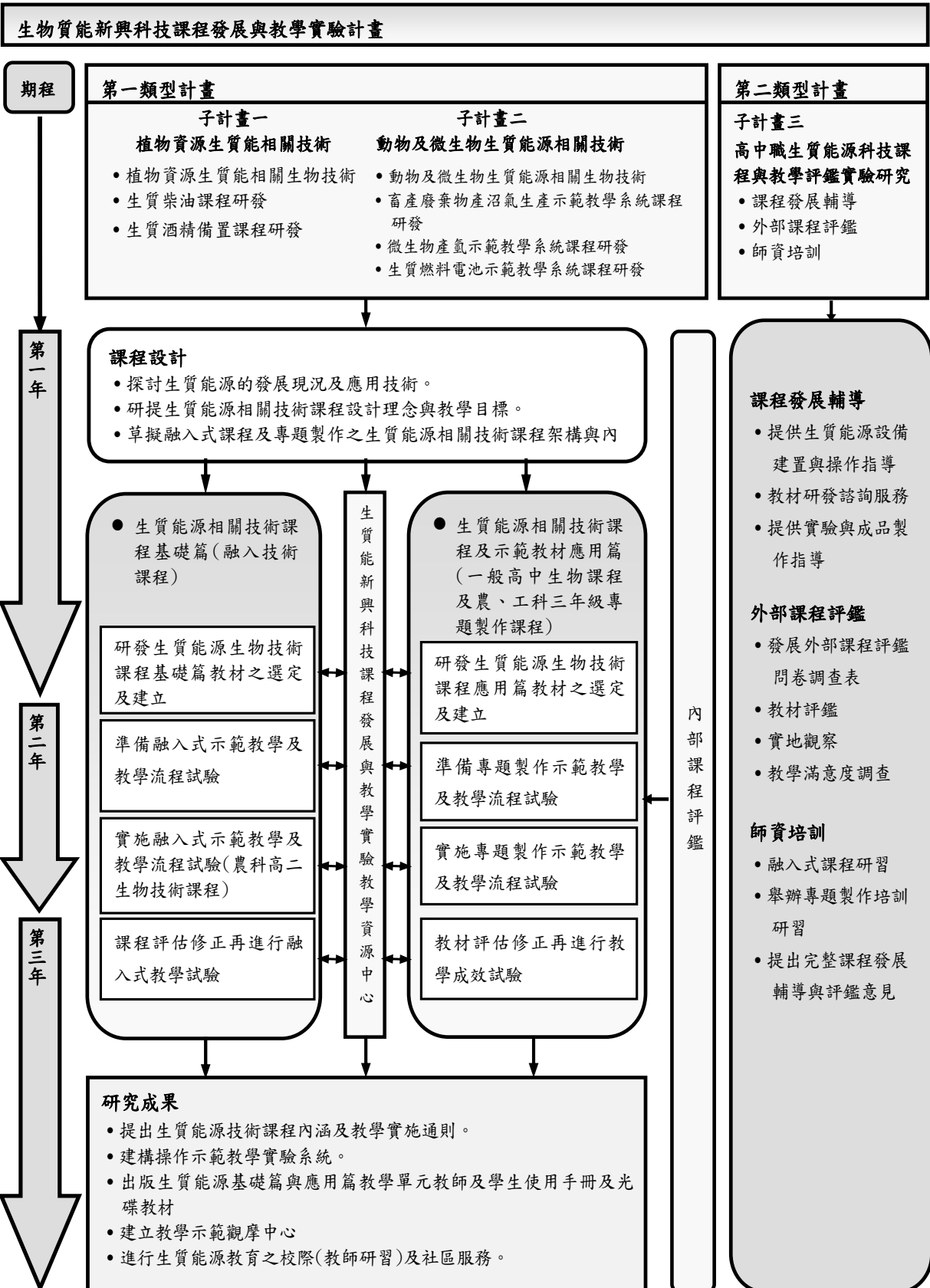
The 21st century is the century of knowledge, enhance their competitiveness of a country like the first re-cultivation of talents, and education has always been regarded as the cradle for talent cultivation. Therefore, the response to the needs of the 21st century, every country in recent years to promote a variety of education reform, hoping to improve education quality and increase the national competition.

Since 2007 began our school to participate in the National Science Council research project Gao Zhan, the full support of the school's administrative systems, and teachers participate in the plan, also decided to take over this responsibility. In order to plan the course to better the school's curriculum design, teaching methods, evaluation, have been the resolution discussion and consultation with relevant experts and scholars suggested improvements. That teachers in the implementation of each, must be second line of teachers to do curriculum planning observations and give feedback on teaching.

The purpose of this study was to understand the teachers participate in professional development programs Gao Zhan situation, through teacher self-evaluation, course observation and qualitative interviews, teacher evaluation of four data analysis methods, will make a compilation and analysis of data.

Key words: teacher professional development 、 teachers' self-evaluation

研究設計與實施



第一節 研究架構

本研究的架構如下圖所示，其中教師專業成長問卷運用因素分析將問題分成六個向度，包括：1、教學方法（包含專門知能）；2、教學知能（包含專業知能、教師品格及態度；）；3、教師團隊學習（人際溝通與合作）；4、學生輔導；5、班級輔導；6 教師研究發展，再進行第次施測。

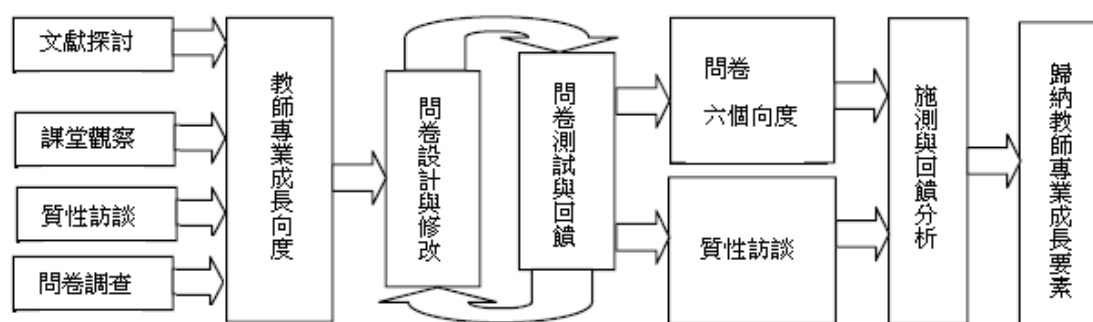


圖 1 研究架構

評鑑教師專業成長的問卷部亦分成七個向度，包括：1. 課程設計與教學、2. 班級經營、3. 資源管理、4. 課程評量、5. 教學評鑑、6. 專業成長及 7. 敬業精神與態度，再請外部課程教師進行評鑑。

研究結果與討論

本章旨在依據本研究之調查問卷、課堂觀察、訪談結果與教師專業成長評鑑進行分析討論，以瞭解98年度參與計畫的教師，在參與高瞻計畫生質能源課程後，是否有助其專業成長。自我評鑑問卷運用因素分析共分成六個面向：（一）教學方法（包含專門知能）；（二）教學知能（包含專業知能、教師品格及態度；）；（三）教師團隊學習（人際溝通與合作）；（四）學生輔導；（五）班級輔導；（六）教師研究發展。教師專業成長評鑑問卷分為：1. 課程設計與教學、2. 班級經營、3. 資源管理、4. 課程評量、5. 教學評鑑、6. 專業成長及 7. 敬業精神與態度，七個面向。

第一節 教師自我評鑑項目之重要性分析

以研究者所建構之「實施『高瞻計畫生質能源課程』對高職教師專業成長之研究」問卷為研究工具，依調查之結果探討教師對教師自我評鑑之面向整體與項目之重要性的看法，其結果與討論分述如次。

一、基本資料分析

本研究之對象為參與高瞻計畫生質能源課程的七位教師，其基本資料包括：性別、服務年資、學歷及職務等四項。(如表1所示)

從表1中可看出，問卷樣本基本資料說明如下：

- 1、在性別方面，男性老師4位，女性教師3位為。
- 2、在職務方面，兼職教師的人數較多，教師兼行政人員有5人，科任教師有2人。
- 3、在服務年資方面，以服務6~15年的人數較多為6人，任教16年以上教師僅有1位。
- 4、在學歷方面，參與此計畫的教師均為研究所以上之學歷。

表1 高瞻計畫生質能源教師基本資料分析表 (N=7)

項目	組別	人數
性別	男	4
	女	3
擔任職務	教師兼行政人員	5
	科任教師	2
服務年資	5年以下	0
	6~15年	6
	16年以上	1
學歷	研究所以上	7

二、教師知覺自我評鑑項目重要程度之分析

為瞭解教師知覺自我評鑑項目重要程度之意見，以量表中各面向及各評鑑項目的得分情形加以分析。得分越高，重要程度越重要；若得分越低，重要程度越不重

要。本研究以平均數來分析，將重要程度分為「高」、「中」、「低」三種情形，而本研究問卷採用五點量表，其全距為4分，因此其判斷標準為：平均數為大於3.5，為重要性「高」；平均數為等於2.5~3.5之間，為重要性「中」；平均數為小於2.5，為重要性「低」。

(一) 各教師自我評鑑面向之重要性分析

本研究之回收問卷資料經分析發現參與高瞻計畫生質能源課程的教師知覺各教師自我評鑑面向之重要程度皆為「高」。其重要性依序為「教師團隊學習、」（總平均數為4.47）、「教師研究發展」（總平均數為4.45）、「學生輔導」（總平均數為4.41）、「班級輔導」（總平均數為4.35）、「教學方法」（總平均數為4.12）、「教學知能」（總平均數為4.09），七位教師每一向度平均為詳如表2。

表2 各教師自我評鑑向度整理之重要性

面向 項目	教學方法	教學知能	教師團隊 學習	學生輔導	班級輔導	教師研究 發展
總平均數	4.12	4.09	4.47	4.41	4.35	4.45
排序	5	6	1	3	4	2

(二) 各教師自我評鑑項目之重要性分析

本研究問卷之各項教師自我評鑑項目得分的情形及重要程度如表3至表8所示，顯示37項之平均數介於3.71-4.71之間，其重要程度皆屬於「高」的程度。茲就各面向之評鑑項目的分析結果分述如次。

1、教學方法

表3顯示，教學方法在此面向中的8項評鑑項目，其平均數值介於3.71到4.42之間，顯示教師認為此面向的評鑑項目重要性皆為高。

表3 「教學方法」面向各教師自我評鑑項目之重要性

教師自我評鑑項目	重要性		
	平均數	標準差	程度
A1. 我能利用各種管道蒐集教學的相關資訊。	4.42	.5345	高

A2. 我能利用教學媒體做為教學輔助的工具。	4.42	.5345	高
A3. 我能利用電腦網路進行知識的交流與分享。	4.42	.5345	高
A4. 我能運用資訊科技製作教材。	4.00	.5774	高
A5. 我會運用資訊科技融入教學，創新教學技巧。	4.41	.3780	高
A6. 我會依學生不同的需求實施補救或充實教學。	4.00	.5774	高
A7. 我能很快適應計畫中建議使用的教學方法。	3.71	.7559	高
A8. 我的教學活動能引發學生的學習興趣	3.85	.3780	高

註：平均數 > 3.5；高、2.5~3.5：中；<2.5：低

2、教學知能

表4顯示，教師知能此面向中的10項評鑑項目，其平均數值介於3.85 到4.42

之間，顯示教師認為此面向的評鑑項目重要性皆為高。

表4 「教學知能」面向各教師自我評鑑項目之重要性

教師自我評鑑項目	重要性		
	平均數	標準差	程度
B1. 我能熟練使用多元評量方法，以評量學生的學習發展。	3.8571	.8997	高
B2. 我能依學生評量的結果調整教學方法與策略	4.1429	.3780	高
B3. 我能充分熟悉任教科目的教學目標與概念架構。	4.4286	.5345	高
B4. 我能依教學單元的性質設計學習情境。	3.8571	.6901	高
B5. 我能依照學生程度，設計補充教材。	4.1429	.6901	高
B6. 我能依照學生程度創新我的學習單	4.0000	.8165	高
B7. 我能規劃適切的教材來源	4.1429	.3780	高
B8. 我能規劃適切的教學活動與進程	4.1429	.6901	高
B9. 我對學生的學習評量會兼顧認知、情意與技能目標。	4.1429	.6901	高
B10. 我能研擬適切的教學計畫	4.1429	.6901	高

註：平均數 > 3.5；高、2.5~3.5：中；<2.5：低

3、教師團隊學習

表5 顯示，教師團隊學習此面向中的6項評鑑項目，其平均數值介於4.42 到 4.71 之間，顯示教師認為此面向的評鑑項目重要性皆為高。

表5 「教師團隊學習」面向各教師自我評鑑項目之重要性

教師自我評鑑項目	重要性		
	平均數	標準差	程度
C1. 能欣賞他人具有創意的觀點和意見。	4.7143	.4880	高
C2. 推動教育活動時，會與教師共同討論。	4.4286	.5345	高
C3. 彼此會互相交換教學經驗與技巧。	4.4286	.5345	高
C4. 對於他人不同的見解，願意接受並進一步相互對話。	4.4286	.5345	高
C5. 能互助合作，共同發展教學計畫。	4.4286	.7868	高
C6. 會透過各種會議彙整教師意見，以擬定各項教學計畫。	4.4286	.7868	高

註：平均數>3.5；高、2.5~3.5：中；<2.5：低

4. 學生輔導

表6 顯示，教師對學生輔導的看法，此面向中的3項評鑑項目，其平均數值介於4.14 到4.42 之間，顯示教師認為此面向的評鑑項目重要性皆為高。

表6 「教師對學生之輔導」面向各教師自我評鑑項目之重要性

教師自我評鑑項目	重要性		
	平均數	標準差	程度
D1. 我能與學生維持良好的互動關係。	4.4286	.5345	高
D2. 我能依學生的性向，引導學生發展潛能。	4.1429	.6901	高
D3. 我能主動瞭解學生的學習困擾並協助解決。	4.1429	.3780	高

註：平均數>3.5；高、2.5~3.5：中；<2.5：低

5. 班級輔導

表7 顯示，教師對班級輔導的態度此面向中的4項評鑑項目，其平均數值介於4.14 到4.42 之間，顯示教師認為此面向的評鑑項目重要性皆為高。

表7 「教師對班級輔導的態度」面向各教師自我評鑑項目之重要性

教師自我評鑑項目	重要性		
	平均數	標準差	程度
E1. 我能善用獎懲的原則與技巧，以培養學生良好的常規。	4.4286	.5345	高
E2. 我能指導學生建立學習檔案。	4.1429	.8997	高
E3. 我能迅速並有效處理班級偶發事件。	4.4286	.5345	高
E4. 我能對學生的反應或問題，進行有效的回饋。	4.4286	.5345	高

註：平均數>3.5；高、2.5~3.5：中；<2.5：低

6. 教師研究發展

表8 顯示，教師研究發展此面向中的六項評鑑項目，其平均數值介於4.28 到 4.71 之間，顯示教師認為此面向的評鑑項目重要性皆為高。

表8 「教師研究發展」面向各教師自我評鑑項目之重要性

教師自我評鑑項目	重要性		
	平均數	標準差	程度
F1. 我能運用各種時機與方式繼續進修，以增進個人的專業成長。	4.5714	.5345	高
F2. 我對教學實境問題，會不斷地研究、省思與試驗。	4.2857	.4880	高
F3. 我能不斷吸收相關課程的新知，並將其運用於課堂中。	4.7143	.4880	高
F4. 我能隨時嘗試新的教學觀念和方法	4.2857	.7559	高
F5. 我會結合大學院校或研究院的相關知識於課程中。	4.4286	.7868	高
F6. 我對重要課程相關議題進行蒐集，改進現況	4.4286	.5345	高

註：平均數>3.5；高、2.5~3.5：中；<2.5：低

(三) 討論

綜合上述的內容可以知道，參與高瞻計畫課程之教師，對於自身教學知識、專業素養、專業知能、教學方法、班級經營、學生輔導、團隊學習等方面，均非常重視，除了不斷提升自己的專業知能以外，又能指導關懷學生。

第二節 課堂觀察記錄分析

教師觀察記錄為期兩個學期，針對每一次上課的情形，於予建議，因為觀察記錄內容繁多，以下僅針對98年2月18日至98年3月18日之課程觀察內容作一整理。每一位教師授課的詳細建議情形及整體的教學流程，詳見表9。

表9 課堂觀察記錄表

日期	授課教師	授課單元	觀察心得及建議內容
98 02 18	廖老師 (T5)	生質能源概述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教學偏向講述，仍可開放讓學生針對所蒐集的資料中，透過開放的討論尋找答案。 2. 第一堂課學生之間互動較少，可以先暖身（如：回想自己上學期作了哪些實驗、對此學期學習有哪些期待或想獲得哪些知識技能等。）
	林老師 (T7)	微生物產氫基礎 篇—微生物產氫 之應用發現現況	<ol style="list-style-type: none"> 1. 討論過程仍偏向針對問題尋找解答，討論可以更開放。 2. 學生的口頭報告方式仍須訓練，因為學生報告時一直看著書面資料，很少抬頭面對班上同學及老師。
98 02 25	羅老師 (T3)	生質柴油概論	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小組報告方面：決多數的學生都是看著海報報告，而無看著台下同學，報告能力必須再加強。 2. 部分離講台較遠的同學，上課過程中有聊天的現象，可以適時制止或請同學回答問題。 3. 上課時僅有固定的同學回答問題，可以請各組派一位同學回答或討論答案，以避免固定同學回答，部分同學上課心不在焉。 4. 上台報告時順序安排拖延了許多上課時間，可以使用抽籤或順序輪流等方法，讓學生不要一直推託。
	林老師 (T7)	微生物產氫應用 篇I-微生物產氫 之操作教具模組 實作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生可以應自行規劃（觀察記錄）輪值表。 2. 可以請學生提出採集樣本的依據，一方面可以回顧上課內容，二方面可以瞭解學生在該知識上是否會判斷。
98 03 04	羅老師 (T3)	專題製作、學習 檔案整理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 單一組別口試的替代方案：在老師巡迴各組口試時，部分學生就放鬆地聊起天，不僅浪費學習時間，也影響口試的進行。若各組的實驗建置原理相近時，建議口試可以各組搶答的方式進行，這樣不僅可提升學生的專注度、增加趣味性，老師也不必辛苦地問同樣的問題及作相同的解釋。 2. 報告評分表：由羅老師改編製作的小組評分表及自評表，評分項目說明具體且仔細，可作為其它老師們的參考或借用。 3. 獎勵方式：準備簡單的材料，讓學生DIY製作實用的用品作為獎勵，一方面收鼓勵之效；另一方面，也是作了另一個科學實驗，是一舉兩得的獎勵方式，值得效法。
	林老師	微生物產氫應用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 雖然教師已於課前給予討論題目及相關的研讀資料，

	(T7)	篇II-微生物產氫之操作教具模組實作	<p>但大多數學生顯然並沒有預先閱讀，更談不上融會貫通成自己的知識。因此，討論時間淪為快速翻閱資料，以尋找答案應付報告，甚是可惜。</p> <p>2. 教師可嘗試規定學生寫閱讀心得重點（例如：至少寫三個自己的想法），一方面可作為學生學習態度評分的依據，也間接促使學生在課前研讀及查閱資料。</p>
98 03 18	謝老師 (T6)	生質酒精概論	<p>1. 有的小組非常積極搜尋資料，想找出問題解決的方法，有的小組則較被動，建議：學生搜尋資料的能立及主動性仍要再加強；或是可以先讓小組發表自己將用什麼方式搜尋資料，讓其他組的同學，有一個概念。</p> <p>2. 同學在聽取報告方面的能立及專注力仍需加強，可以適時提醒同學注意禮貌。</p> <p>3. 可讓學生自評及相互評量，提升學生的專注力。</p> <p>4. 學生使用網路搜尋，除了使用YAHOO奇摩搜尋及Google搜尋引擎，應該還有其他介面可以搜尋，需一再提醒同學學期初可搜尋的網站。如：碩博士論文網、期刊搜尋等。</p>
	陳老師 (T1)	畜產廢棄物發酵技術生產沼氣基礎篇-畜產廢物發酵技術生產沼氣之應用發展現況	<p>1. 教師投影資料：內容豐富，圖文並茂，重點以不同顏色標出。唯，部分字體太小，學生可能看得很吃力。若能放大字體，或以重點式呈現，效果應更好。</p> <p>2. 事前資料的蒐集及研讀：採非常隨性的方式（視各人的時間及意願），因此，資料的質/量很難有一定水準，也影響小組分享及討論。建議各組可選小組長，以利事前協調及提醒組員資料蒐集的方向與份量。</p>

由以上之表格可以知道，教師每一次教學時，都必須承擔課程觀察的壓力，實為辛苦，但教師有時上課時會遇到部分的盲點，若能針對每一次授課的內容，做一改進及修正，勢必能讓教學的歷程更為順利。本研究將教師授課的流程、教學方法、學生活動、學生回饋等，做成觀察記錄表，一方面可以協助教師教學精進，另一方面可以藉由科學教育相關的教學方法，瞭解學生的潛能，幫助學生學習成效上的提升。

第三節 訪談資料分析

本研究共訪談七位參與高瞻計畫實際課程的教師，茲將訪談的結果作一整

理如表10：

表10 參與生質能源課程教師訪談記錄表

教師 向度	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
鼓勵學生參加的競賽	會積極鼓勵	相當鼓勵學生參加校內、外的各項競賽	會	會	是，如科展等	鼓勵學生參加校內外的競賽	依學生意願，積極鼓勵
指導學生參加競賽	校內科展、校外科展、製作論文、技藝競賽、牧草訓練、專題製作	大葉大學辦理之節能減碳競技比賽、科學展覽、「高瞻計畫」執行成果展示暨競賽學生組	願意	是	利用課餘指導學生科學實驗	願意	若學生意願高、動機強
參加專業成長活動	校外教學參觀、學術研究單位專家進行專業知識之諮詢、教師專業成長研習、閱讀專業期刊與論文	參訪國立成功大學化工所張家修教授實驗室、參訪國立虎尾科技大學材料與綠色能源研究所	大學的圖書館查期刊資料、工研院參觀他們的設備以、新日化參觀工廠的設備	將油桐子送台大森林系進行DNA分析，以做為參考	參加研究、研習會、參訪試驗研究單位、請教相關學術機構及業界人員	利用寒暑假參加教師專業成長研習，如公民營研習	多半為參與課程的研習
主動參與研習或進修	高瞻辦公室所辦理之工作坊研習、校外辦理之各項研習	台灣經濟研究院所辦理「2008年氫能與燃料電池應用講座	校內外辦的生質能源研討會	校內外研習（生質能源）	與教學相關或有興趣議題，如：生物技術、課程發展等	各項專業知識及技能研習活動	如生物技術的實驗操作與新知研討，自然科學教師研習營
教學上的問題改進	積極的去改善教學上所遇到之問題與困難	隨時因應變化調整做法	學生的來源很廣，先備知識差距大，需慢慢找出示和學生程度的資料	要適合學生的程度與教學設備	以確定教育及知識訊息之傳遞，是否有效傳遞到學生身上	多方面尋求協助和諮詢，以作為改進教學之參考，並付諸行動	會，教學品質影響教學的順利性
困擾	常會分身乏術，但看到學生的積極參與與學習，我們的付出就微不足道。	教學方法與傳統方式大不相同，同學亦仍未習慣	上高瞻的課程時有觀察員在，這樣上課很有壓力、資源不夠充足	大致上不會	很高興看到學生、自己及其他教師在此計畫中的成長與努力	額外教學負擔，進而影響本身課程準備與教學內容精進	的確有，工作量家重視一大負擔
校內外同	校內外研習、網路	辦公室日常交	打電話、	學術領域	會議、私下交	教學研究	接面對面

儕分享或 交換專業	聯繫、電話、當面 晤談	談、各類會議 場合或網路	email或面 對面溝通	之同好	流、互動聯繫	會、校內、 外研習活 動及會議	的聊天，分 享、或在會 議中討論
補充說明	專業素養也成長 許多，非常符合高 職「從做中學」的 理念	無	無	無	無	無	無

由表10所示，參與計畫的教師，長時間會參與校內、外各項研習活動，增進自身專業知能，而且重視團隊學習，願意分享自己的經驗與付出心力培訓學生，在面對教學上的困擾時，亦會試圖找出解決的方式，讓教學更加卓越，另外，在參與計畫所產生的困擾部分，多數教師因為自身課程及學校業務很繁忙，要再抽出時間研究高瞻計畫相關課程的資料，確實非常辛苦，尤其，自95新課程之後，每位教師除了必須額外利用時間準備新課程以外，課餘時間必須編制生質能源之教材教案、學習探究式教學方法、指導學生參加校內外科學展覽、晤談學生，瞭解學生學習狀況。

第四節 教師專業成長評鑑

以研究者所建構之「實施『高瞻計畫生質能源課程』對高職教師專業成長之研究」問卷為研究工具，依調查之結果探討外部課程評鑑教師對授課教師專業成長之面向整體與項目之重要性的看法問卷內容係針對七位授課教師每一次上課進行評鑑，上課次數共九次，分成兩組教學，4為外部課程評鑑教師負責每一次的評量，因此，問卷總份數共72份，其結果與討論分述如次。

一、基本資料分析

本研究之評鑑對象為參與高瞻計畫生質能源課程的七位自評教師，外部課程評鑑教師之基本資料包括：服務年資、學歷及職務等四項。(如表11所示)

從表11中可看出，問卷樣本基本資料說明如下：

- 1、在職務方面，兼職教師的人數較多，教師兼行政人員有5人，科任教師有2人。
- 2、在服務年資方面，5年以下有1位，服務6~15年的人數較多為3人。
- 3、在學歷方面，參與此計畫的教師均為研究所以上之學歷。

表11 高瞻計畫生質能源外部課程教師基本資料分析表 (N=4)

項目	組別	人數
擔任職務	教師兼行政人員	1
	科任教師	3
服務年資	5年以下	1
	6~15年	3
	16年以上	0
學歷	研究所以上	4

(一) 各教師專業成長評鑑面向之重要性分析

本研究之問卷資料經分析發現參與高瞻計畫生質能源課程的授課教師專業成長評鑑面向之程度多為「優良」及「良好」。其程度依序為「敬業精神與態度」(總平均數為4.57)、「班級經營」(總平均數為4.51)、「資源管理」(總平均數為4.45)、「課程設計與

教學」(總平均數為4.33)、「專業成長」(總平均數為4.23)、「課程評量」(總平均數為4.16)、「教學評鑑」(總平均數為4.03)，授課的七位教師每一向度平均為詳如表12。

表12 教師專業成長評鑑

面向 項目	課程設計 與教學	班級經營	資源管理	課程評量	教學評鑑	專業成長	敬業精神 與態度
總平均數	4.33	4.51	4.45	4.16	4.03	4.23	4.57
排序	4	2	3	6	7	5	1

(二) 授課教師專業成長評鑑項目分析

本研究問卷之各項教師專業成長評鑑項目得分的情形如表13至表19所示，其程度多屬於「優良」及「良好」。茲就各面向之評鑑項目的分析結果分述如次。

1、課程設計與教學

表13 顯示，課程設計與教學在此面向中的11項評鑑項目，其平均數值介於3.85 到4.84 之間，顯示課程評鑑教師認為授課教師此面向的評鑑項目程度皆為高。

表13 「課程設計與教學」面向各教師專業成長評鑑

教師評鑑項目	重要性	
	平均數	程度
1-1 瞭解高瞻計畫課程計畫的理念與架構	4.60	「優良」~「良好」
1-2 針對課程內容研擬適切的教學計畫	4.34	「優良」~「良好」
1-3 規劃適切的學習評量	4.23	「優良」~「良好」
1-4 自行編制教材	4.84	「優良」~「良好」
1-5 適切呈現教材內容	4.10	「優良」~「良好」
1-6 清楚講解教學內容	4.45	「優良」~「良好」
1-7 教學的進行，適切地運用探索式教學法	3.12	「良好」~「尚可」
1-8 善用教學資源媒體輔助教學	4.36	「優良」~「良好」
1-9 教學實驗器材，切合學生程度	4.10	「優良」~「良好」
1-10 善用學習評量結果	3.85	「良好」~「尚可」

1-11 適時檢視學生的學習情形	3.92	「良好」～「尚可」
------------------	------	-----------

註：平均數>3.5；高、2.5~3.5：中；<2.5：低

2、班級經營

表14顯示，班級經營面向中的4項評鑑項目，其平均數值介於4.10到4.52 之間，顯示課程評鑑教師認為授課教師此面向的評鑑項目程度皆為高。

表14 「班級經營」面向各教師專業成長評鑑

教師評鑑項目	重要性	
	平均數	程度
2-1 營造良好互動的班級氣氛	4.06	「優良」～「良好」
2-2 營造安全且有助於學習的情境	4.52	「優良」～「良好」
2-3 鼓勵學生發言	4.10	「優良」～「良好」
2-4 鼓勵學生主動收集或找尋課程相關資料	4.23	「優良」～「良好」

註：平均數>3.5；高、2.5~3.5：中；<2.5：低

3、資源管理

表15 顯示，資源管理面向中的5項評鑑項目，其平均數值介於4.04到4.52之間，顯示課程評鑑教師認為授課教師此面向的評鑑項目程度皆為高。

表15 「資源管理」面向各教師專業成長評鑑

教師評鑑項目	重要性	
	平均數	程度
3-1 有效管理個人時間	4.35	「優良」～「良好」
3-2 有效運用教學資源	4.04	「優良」～「良好」
3-3 有效管理教學檔案	4.10	「優良」～「良好」
3-4 善用各種網路及媒體教學資源	4.52	「優良」～「良好」
3-5 妥善安排課堂教學時間	4.08	「優良」～「良好」

註：平均數>3.5；高、2.5~3.5：中；<2.5：低

4、課程評量

表16 顯示，課程評量面向中的2項評鑑項目，其平均數值介於4.08到4.35 之間，顯示課程評鑑教師認為授課教師此面向的評鑑項目程度皆為高。

表16 「課程評量」面向各教師專業成長評鑑

教師評鑑項目	重要性	
	平均數	程度
3-1 有效管理個人時間	4.35	「優良」～「良好」
3-2 有效運用教學資源	4.08	「優良」～「良好」

註：平均數>3.5；高、2.5~3.5：中；<2.5：低

5、教學評鑑

表17 顯示，教學評鑑面向中的2項評鑑項目，其平均數值介於3.88到4.14之間，顯示課程評鑑教師認為授課教師此面向的評鑑項目程度皆為高。

表17 「教學評鑑」面向各教師專業成長評鑑

教師評鑑項目	重要性	
	平均數	程度
5-1 具備教學評鑑的基本概念	3.88	「良好」～「尚可」
5-2 進行教學自我評鑑	4.14	「優良」～「良好」

註：平均數>3.5；高、2.5~3.5：中；<2.5：低

6. 專業成長

表18 顯示，專業成長面向中的3項評鑑項目，其平均數值介於4.54到4.46之間，顯示課程評鑑教師認為授課教師此面向的評鑑項目程度皆為高。

表18 「專業成長」面向各教師專業成長評鑑

教師評鑑項目	重要性	
	平均數	程度
6-1 追求專業成長	4.52	「優良」～「良好」
6-2 與同儕分享專業工作心得	4.46	「優良」～「良好」
6-3 因應環境變革，適時提供合宜教材	4.54	「優良」～「良好」

註：平均數>3.5；高、2.5~3.5：中；<2.5：低

7、敬業精神與態度

表19 顯示，敬業精神與態度面向中的3項評鑑項目，其平均數值介

於4.72到4.12之間，顯示課程評鑑教師認為授課教師此面向的評鑑項目程度皆為高。

表19 「敬業精神與態度」面向各教師專業成長評鑑

教師評鑑項目	重要性	
	平均數	程度
7-1 維持成熟穩定的情緒	4.12	「優良」～「良好」
7-2 善於與他人溝通合作	4.65	「優良」～「良好」
7-1 運用課餘時間指導學生參加各項科學競賽	4.72	「優良」～「良好」

註：平均數>3.5；高、2.5~3.5；中；<2.5：低

結論與建議

第一節 結論

聯合國教育、科學、文化組織[UNESCO]於1969年發表《關於教師地位之建議書》(Recommendations Concerning the Status of Teachers)時，曾提到教學應被視為一種專門職業；它是一種公眾服務的型態，它必須要教師的專業知識以及特殊技能，這些都要經過持續的努力與研究，才能獲得和維持的(何福田、羅瑞玉，1992)。可見得教師需要不斷地增進自己的專業知識及技能，並且隨著時代的變遷，不斷改善自身的教學模式，本研究根據文獻探討、研究結果及討論，針對研究目的提出以下的結論，茲分述如下。

一、教師專業成長部分

多數的教師面對教師專業成長，亦或是教師評鑑時，許多的師長會覺得壓力很大，然而，教育部大力提倡教師專業成長與教師評鑑制度，並鼓勵教師透過自我評鑑，來協助其教師專業的發展隨著教育的改革，對教師的專業素質愈來愈重視。本研究中的七位教師，從一開始自編教材、使用探索式的教學方法、參加或舉辦各項研習，指導學生參加科展等相關競賽，均顯示教師對

教學知能、教學方法、學生輔導、班級經營及自我發展的用心，且願意接受改革，不斷創新。

二、教師自我評鑑部分

參與高瞻計畫之教師對專業成長的需求內容，在「教師團隊學習、」（總平均數為4.47）、「教師研究發展」（總平均數為4.45）、「學生輔導」（總平均數為4.41）、「班級輔導」（總平均數為4.35）、「教學方法」（總平均數為4.12）、「教學知能」（總平均數為4.09）六個向度的重要性程度都非常高，顯示教師對於自身專業成長的重視程度。

三、教學回饋部分

教師必須勇於嘗試新的教學方式，並順應時代潮流，本研究的教師在實施教學時，已向專家學者請益適合的教學方法，在實施教學時，請第二類型計畫之成員進行課堂觀察及教學建議與回饋，並能針對建議內容，進行課程上的討論，研擬較適合學生的教學方法，實有助其教師專業成長。

四、教師訪談部分

參與計畫的教師均願意鼓勵並指導學生參加校內、外各項競賽，對於相關學科及高瞻計畫生質能源的相關知識，也積極參與研習及親自訪視，惟高瞻計畫相關課程在實施時，所耗費的經歷及時間，會影響到正常教學得精進與進行，教師需自行調適，因此，學校行政系統的支持、學生及家人的諒解，顯得更加重要。

五、教師專業成長評鑑部分

- (一) 高瞻計畫的教師多利用課餘時間指導學生參加各項比賽，其中四位教師指導之學生科展，榮獲 98 年全國中小學科展該類項二、三名之殊榮，其中，陳老師與林老師於 99 年再度指導學生科展，在竹苗區初賽，亦榮獲優等

獎，由於高瞻計畫授課時間僅有每週僅有兩堂課，可見得老師們常利用課餘時間指導學生。

(二) 由於第二年段為各單元課程實施及修正教材、教具與教法之階段，因此各單元教師為使第三年段的課程更為精進，因此參酌課堂觀察記錄之建議，調整上課方法、流程、教材、教案等容，修正後再請國立交通大學教育研究所王嘉瑜教授審閱以進行修正。

(三) 高瞻計畫教師之教材與教具均為授課教師自編、自組，因此所花費之心思與心力尤多，尤其剛開始實施課程時，教師們都不是非常清楚「探索式教學法」之內涵與作法，因此必須時常參酌專家學者及第二類型計畫教師之建議以編審教材教法。

第二節 建議

一、學校行政系統的支持

教師專業成長及教師評鑑，需由學校行政統籌規劃，較有利於評鑑系統的推展，本校參與高瞻計畫受到學校行政系統的支持及援助，因此得以順利推展。

二、配合教師的需求，妥善規劃教師專業成長活動

本研究結果發現，參與高瞻計畫的教師均能配合學校進行課程，且願意利用課餘時間指導學生參加各項競賽，協助學生成長，因此，教育當局應主動積極規劃，辦理相關成長活動，並積極鼓勵與獎勵教師專業成長，藉以提昇教師相關專業能力，提高教學品質。

三、學校方面可以多辦理親職教育活動，暢通親職教育管道

辦理親職活動之用意在協助家長瞭解學生在學校所參與的課程及教師

教學得用心，尤其，參與計畫的學生必須利用週末假日到學校做生質能源相關實驗，需獲得家長的支持與信賴，以建立良好的親師關係。

四、教師自我評鑑的向度規劃題項較少且人數上不足的研究限制

對於教師自我評鑑的向度規劃題項較少且人數上不足，因此無法檢視不同背景變項的教師，在各個向度上是否有不同的差異，僅能以平均數來瞭解教師對各向度認知的重要性，在透過質性訪談深入瞭解，在未來研究方面，可以考慮增加樣本數及自我評鑑向度。

參考文獻

一、中文部分

- 方世欽(2004)。國民小學教師對實施九年一貫課程的感受與專業成長之研究—以高屏地區為例。屏東師範學院國民教育研究所，碩士論文，未出版，屏東縣。
- 台灣師範大學（無日期），教師專業發展評鑑資源網。民98年2月10日，取自：<http://www.ntnu.edu.tw/fp/teacher/index.htm>
- 石啟宏(2007)。國民小學組織氣氛、教師知識分享及教師專業成長之關聯性研究——以臺北縣為例。私立中原大學教育研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 余錦漳（2001）。國民小學組織學習與教師專業成長之相關因素研究。高雄師範大學，成人教育研究所碩士論文，未出版。
- 呂錘卿、林生傳(2001)。國民小學教師專業成長指標及現況之研究。教育學刊，19，45-64
- 呂錘卿（1999）。國民小學教師專業成長的指標及其規劃模式之研究。高學師範大學教育學系博士論文，未出版，高雄市。
- 何福田、羅瑞玉（1992）。教育改革與教師專業化。載於中華民國教育師範教育學（主編），教育專業（頁1-30）。台北：師大書苑。
- 吳采穎（2008）。桃園縣國民小學組織學習與教師專業成長之研究。玄奘大學，教育人力資源與發展學系碩士論文，未出版。
- 吳武典、楊思偉、周恩文、吳清山、高熏芳、符碧真、陳木金、方永泉、陳盛賢（2004）。師資培育政策建議書。教育部委託專案報告。台北市：中華民國師範教育學會。
- 吳政達（1999）。國民小學教師評鑑指標體系建構之研究—模糊德菲術、模糊層級分析法與模糊綜合評估法之應用。國立政治大學教育系博士論文。
- 沈翠蓮(1994)。國民小學教師專業成長、教學承諾與學校效能之研究。國立高雄師範大學教育研究所碩士論文，未出版，高雄市。

- 李 珣 (1999)。利用教學視導系統提昇教師之教學品質。課程與教學季刊，2 (2)，49-70。
- 李瑪莉(2002)。國民小學知識管理與教師專業成長關係之研究。國立中正大學教育研究所碩士論文，未出版，嘉義縣。
- 周崇儒(1997)。國民小學教師專業成長、組織承諾與學校效能關係之研究。國立台北市立師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 高強華 (1995)。論提升教師專業成長的「教師評鑑」。載於中國教育學會 (主編)，教育評鑑 (頁247-272)。台北：師大書苑。
- 高曉婷 (2004)。我國國民小學教師自我評鑑效能感之研究—以桃園縣國民小學為例—中原大學教育研究所碩士學位論文，未出版，桃園縣。
- 單小琳 (2000)。教師成長檔案與專業發展。學校行政雙月刊，9，46-57。
- 張明輝 (無日期)。知識經濟時代促進教師專業成長的學校行政理念與措施。民98年2月10日，取自：
[http://web.ed.ntnu.edu.tw/~minfei/artical/artical\(schooladmin\)-19.htm](http://web.ed.ntnu.edu.tw/~minfei/artical/artical(schooladmin)-19.htm)
- 張德銳 (1992)。國民小學教師評鑑之研究。載於中華民國教育師範教育學 (主編)，教育專業 (頁241-284)。台北：師大書苑。
- 張德銳、江啟昱、李伯佳、李俊達、許籐繼、陳順和、蔡秀媛、蔡美錦 (2001)。發展性教學輔導系統。台北市：台北市政府教育局。
- 張德銳等(2004)。教學檔案—促進教師專業成長。台北：高等教育。
- 教育資源資訊中心 (無日期)。民98年2月10日，取自：
(<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/educatrs/profdevl/pd2prof.htm>)
- 黃坤錦 (1995)。從教師專業論教師評鑑。載於中國教育學會 (主編)，教育評鑑 (頁229-246)。台北：師大書苑。
- 歐陽教、張德銳 (1993)。教師評鑑模式之探討。教育研究資訊，1 (2)，

90-100。

鄭惠珠(2005)。國民小學教師知識分享與專業成長之研究。國立台北市立師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，台北市。

蔡碧璉(1993)。國民中學教師專業壟長與其形象知覺之研究。國立政治大學教育研究所博士論文，未出版，台北市。

蔡秉倫(1998)。國民中學學習輔導教師專業成長之研究。國立台東師範學院教育研究所碩士論文，未出版，台東縣。

簡茂發(2003)。國民中小學教師教學專業發展之研究。台北：財團法人李連教育基金會。

羅清水(1999)。教師專業發展的另一途徑—教師專業評鑑制度的建立。研習資訊，16(1)，1-10。

謝文全(1989)。教育行政—理論與實際。台北：文景出版社。

傅木龍(1998)。英國中小學教師評鑑制度研究及其對我國之啟示。國立政治大學教育學系博士論文。

饒見維(2003)。教師專業發展—理論與實務。台北：五南。

二、英文部分

Bailey, G. D. (1981). *Teacher self-assessment: a means for improving classroom*

instruction. Washington, DC: National Education Association.

Brid, T. (1991). The school teacher's portfolio: An essay on possibilities. In

Millman, J., & Darling-Hammond, L. (Eds.), *The new handbook of teacher*

evaluation: Assessing elementary and secondary school teachers

- (pp. 241-256) .California : Sage Publications.
- Duke, D. L. (1990). *Teaching an introduction*. New York: McGraw-Hill Publishing Company.
- Glathorn, A. A. (1987). Cooperative professional development: Peer-centered options for teacher growth. *Educational Leadership, 45* (3) , 31-35.
- Guskey, T. R., *Evaluating Professional Development*, Thousand Oaks, CA, Corwin Press (2000).
- Hassel, E. (1999). *Professional development: Learning from the best*. Illinois: NCREL.
- Kirkpatrick, D. L., *Evaluating Training Programs: The Four Levels*, San Francisco, Calif., Berrett Koehler (1998).
- Rosenshine, B. & Furst, N. (1973). The use of direct observation to study teaching. In R. Travers (ed.) Second Handbook of research on teaching, p122~183. Chicago: Rand McNally.
- Scriven, M. (1995). A unified theory approach to teacher evaluation. *Studies in Educational Evaluation, 21*, 111-129.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4-14.

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2010/11/29

國科會補助計畫	計畫名稱: 子計畫三:高中職生質能源科技課程與教學評鑑實驗研究(3/3)
	計畫主持人: 曾慶平
	計畫編號: 98-2514-S-009-001-GJ 學門領域: 科學教育-科學資優學生
無研發成果推廣資料	

98 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：曾慶平		計畫編號：98-2514-S-009-001-GJ					
計畫名稱：高瞻計畫(苗栗農工)--子計畫三:高中職生質能源科技課程與教學評鑑實驗研究(3/3)							
成果項目		量化			單位	備註(質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等)	
		實際已達成數(被接受或已發表)	預期總達成數(含實際已達成數)	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 (本國籍)	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 (外國籍)	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>與共同合作單位：苗栗農工，執行三年高瞻計畫後獲得最佳成果，在參與「高瞻計畫」執行成果展示及競賽活動，競賽成績優異，同時囊括大會最佳創意獎、最佳特色獎、評鑑指導獎及最高榮譽評審團獎，是唯一獲得大滿貫抱回十萬元獎金的學校。</p>
--	--

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）