

【附件 2】

請參考此格式（至多 6 頁）準備報告摘要紙本 15 份，共以電子郵件寄送檔案至本中心承辦人信箱 e77001@ntnu.edu.tw 劉亦雲小姐收。（*本表可由本中心網頁 <http://www.sec.ntnu.edu.tw> 下載）

教育部 99 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：以社區資源融入自然與生活科技課程發展學校本位課程

主持人：吳宏達

執行單位：宜蘭縣立員山國中

一、計畫目的

（一）、研究背景

1、教改成敗的重要因素在於教學者的信念，教學者對於課程的信念，往往決定教學者教學的方向與重視點，而何種教學方向與焦點，將影響學習者將來具有的學習風格與學習成就。然而每天忙於工作的教學者，上級的研習公文常常一波一波的催促，校內、校外、公立、私立學校爭相辦理教學相關研習活動。而沿襲本身是否對教學者有益，或者只是讓教學者了解更多的教學技巧、教學理論或教學方法等，但這些教學者所參與的研習活動主辦單位，是否真正了解教學者的需求，或教學者真的了解自己在研習活動所要了解為何？認真的教學者一而再、再而三的參與研習活動，吸收大量的教學新觀念、新工具與新理論，但大半基層教育工作者，大多依據所謂專家學者所提供的範例 COPY 或修改，成為教學者所設計出來的教案，但這樣的教案可行性有多高，有無可能讓學習者產生另有概念等等問題，再沒有經過一定的統計考驗，實施課程有一定的冒險性，失敗或不理想的教育改革方向就可能從中出現，因此更導致有相當大比例的社會大眾對教育改革存在一定的疑慮。因此具有教改理念的教學者則走在時代先鋒，他們努力追求教學技巧、教學理論、教學信念與教學方式等的修改，希望自己能夠為自己所教的學習者帶來更有效的學習方式與學習活動，但真正用心耕耘，努力吸收新知，如果無法消化吸收，往往無法得到一定的成果，更常常被大多數基層不欲改變的教師左右，因此大部分的教師仍然抱持觀望的態度，他們不願帶著理想往前衝，而選擇後勤支援，等著品嚐前者失敗的果實，再慢慢修正，這樣可能會有事半功倍的效果，但是這些教師在修改後真的有事半功倍之效，還是只是熱鬧的辦一場教學活動。再加上目前九年一貫課程視導各縣市政府所能支付經費不高，視導人員往往流於書面資料審查，甚至視導人員不如被視導人員專業，誤導教學設計者的方向，如此更可能使得原本具有創造力的教學者，在課程設計上受到打擊，這是教育現場上不樂見的，如果能夠有一系列的教學活動，設計具有創造力與科學探究教學策略的課程提供參考，將有助於提升其他教學者的能力，且若由學校本身的特色課程出發，更能提升學習者與教學者雙方面的整體表現。

2、科學探究

以「探究」為基礎的課程理念出現在二十世紀初期。二十世紀初，科學教育強調直導教學（講授式教學）以讓學生獲得足夠的科學知識，杜威（1909）首先對此提出批判，指出科學教學過於重視科學資訊，而忽略科學的過程和態度。50、60 年代起強調「探

究 (inquiry)」的教學越來越明顯，Schwab 是當時期的的重要代表人物，他主張將科學視為：「當獲得新證據時，將修正其知識」。Schwab 建議教師到實驗室，根據經驗去引導。也就是學童在尚未接觸科學知識的時候，應先進入實驗室。據此，Schwab 提出實驗室取向的教學三個階段：

- (1). 呈現問題、問題的解決方法，讓學生自己去發現目前尚未知道的。
 - (2). 提出問題，但是方法和答案由學生自己判定(determine)。
 - (3). 更開放的讓學生自己面對現象(phenomena)，學生問問題、收集證據，進行研究。
- 此外，Schwab 另外提出一種「Inquiry into inquiry」的概念，學生可以閱讀和描述科學研究，討論研究的細節。這個取向的教學活動重點在於讓學童知道科學知識是如何形成的，科學家如何製造知識的。此與 Bruner 所強調的「Learning to learning」有著相同意涵。1950、60 年代所發展出以科學探究為基礎的課程，例如：BSCS、CHEM、PSSC 等，也特別強調為了要讓學生發展科學探究的技巧，教學者應提供學習情境讓學習者真正參與並進行科學探究：就像科學家一樣的思考科學與做科學。因此為了讓學生接觸真實的科學，artin、Kass 和 Brouwen (1990) 建議科學教育學者，可以因應學生的不同發展階段，選擇性地介紹各種不同面貌的科學，也就是說不只是教導學生「科學知識與想法」；而是更應該強調讓學生「做實驗」。這樣的理念，可從美國國家研究委員會中 (National Research Council, NRC) 於 1996 年提出的《國家科學教育標準》(National Science Education Standards, NRC, 1996) 很清楚地描述實驗活動在科學探究中所扮演的角色，並肯定實驗活動是科學教育的必要過程，建議重視學生參與實驗活動，從和同儕與老師的互動中做科學與思考科學。

3、學校本位課程的意涵

課程學者對於學校本位課程發展的界定相當分歧。學者定義的層面不同，而有不同的界定。林偉人 (民 88) 綜合多位學者意見，對學校本位課程發展下個較為周延的定義：

「學校本位課程發展基於『參與』、『由下而上』的課程發展理念，為一種『草根式』的課程發展方式。其乃是以學校為中心，以社會為背景，透過中央、地方與學校三者權力、責任重分配，賦予學校教育人員權力與責任，由他們結合校內外資源與人力，透過共同的決定與學習，主動進行學校課程的計畫、實施與評鑑，來發展適合學生的課程，以收立即回應社會、社區、學校與學生需要的成效。」

在九年一貫課程中強調學校自行發展部分的課程，因此大型學校將必須由校內成員自行研發屬於該校需求與兼具特色的課程，而小型學校可能需要與鄰近學校共同發展課程，而課程是理論與教育實務之間的結合橋樑，是教育實踐一種重要的表現形式，如何經由教師、家長等成員的設計、編擬，提供學生一套適性化、個別化與活潑化的課程教材，將是學校本位課程方向中不可迷失的方針。

4、生活事例引入教學的探討

學生成長過程，來自社會與家庭的環境影響下，已經擁有相當多的日常生活概念，而這些概念往往可以成為學習科學概念的先備知識，提供學生新概念的類比物或成為建構新知識的鷹架，因此有較多的日常生活概念，再經有效的工具引導，將有助於學生學

習正規的科學概念。White & Gunstone (1992) 認為，教育的重要目的之一，是要讓學生學會如何應用學來的知識去解釋事件與經驗，這是科學概念學習的目標，也是了解學習者學習成效的一個有效方式。在教學活動進行中，教學者常常必須檢驗學習者是否達成教學者所預期的教學標的，在課堂上問問題是常用的一種策略，其目的就是要檢視學生應用知識的程度，處理課程內容的相關測驗常常以紙筆測驗為主，這些測驗方式往往只能測出學習者科學概念的記憶成效，而被提問的科學相關議題也常常無法與學生的生活經驗直接關連，對於學習者而言解釋這樣的議題是較無意義的、也較無興趣的，如果學習者必須面對的都是這樣的問題，對於學習者的學習興趣與學習自信心將無法有效的提升。若在提問或處理相關測驗時能適時引入與學習者生活息息相關的議題，將輕易的引起學習者的共鳴。因此檢視學習者應用知識程度的方法之一就是引入生活事例於教學活動中，這樣所學習的科學知識就不在只是冷冰冰的高深學科知識，而是與生活息息相關的熱門議題與活動，讓學習者由生活問題引入科學概念的探究，由生活上的現象證明科學的內容，科學知識有部份來自日常生活，日常生活的知識自然可以用來連結與架構新的知識網絡。郭銘哲 (2004) 在研究中指出教學活動引入生活事例師生皆認為對學習有所幫助，在教學表徵、實例說明、範例說明、圖表說明、示範說明、模擬練習、動手操作、發問問題都有相當不錯的表現，是個可行的方案。因此引用生活事例於課程教學活動對生活經驗與科學知識的連結將會有一定的助益。教師應引導學生將所學的新知識與舊知識結合，並運用習得的知識於解決日常生活中所遭遇的問題，而生活事例引入自然與生活科技的課程策略將是一個不錯的選擇。

5、研究目的：

01.開發以探究及體驗為導向的學校本位課程：

目前許多縣市的國中設有「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、培育科學教育師資：

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。

依以上五點目標，筆者以所任教學校位於宜蘭縣郊區的一所小型學校，進行的行動研究教學法。希望經由一面操作，一面修改方式來讓學校本位課程能夠深化與更加完整。

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

- 1、學校將科學教育視為重點發展項目
- 2、校長將科學教育專案結果製成折頁，在所有可以展示的時間對外展示。
- 3、提供場地與行政資源
- 4、提供跨領域教師協助活動的辦理與計畫的執行
- 5、改善學校不足的硬體設施
- 6、實施所需用品的購買與單據的核銷
- 7、提供教師辦理專業進修的場地

(二) 參與計畫人員

- 01、宜蘭縣立員山國中吳宏達老師
- 02、宜蘭縣立員山國中陳淑華老師
- 03、宜蘭縣立頭城國中陳建良老師
- 04、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
- 05、宜蘭縣立員山國中教學相關行政團隊
- 06、宜蘭縣員山國中學生 120 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：探究學習模式進行教學。

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（98 年審定版），各章節與員山鄉區域特色產業為參考，發展出六個單元課程。

水生動植物二個單元

在地農特產與食品加工一個單元

自然生活科技與生態環境相關議題三個單元，共計六個單元。

四、目前完成程度

第一階段(99/08/01~99/08/31)	
工作項目	說明與備註
1、研討學校「探究式學校本位課程」的定位 2、撰寫課程計畫、規劃探究課程方向 3、規劃「寒假」營隊	1、寒期營隊活動規劃以生物及自然生態相關活動為主，其營隊方向在於員山鄉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：員山鄉深溝淨水廠及其自然生態保護區的參訪、八甲錦鯉生態養殖場、勝洋水草生態園區、尚德社區河川整治研討等。
第二階段（99/09/01~99/11/31）	
工作項目	說明與備註
1、學校本位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、「學校本位課程」共有六個單元，分成參觀活動與主題探究活動兩部份，主題探究活動利用週六或週日上課，每單元共四個小時，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、課程六個單元包含：水生動植物二個單元、在地農特產與食品加工一個單元、及自然生活科技與生態環境相關議題三個單元
第三階段（99/12/01~100/01/15）	
工作項目	說明與備註

1、指導六個單元的主題研究課程 2、「學校本位課程」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、主題研究採分組進行，每組（6~10人），每個主題二組，並安排一指導老師。學習者除週六或週日到校進行課程外，平日每週二次於午休時間與指導老師進行討論、報告研究進度或修正方向 2、聘請相關專家或社區人士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
---	--

五、預期成果

- 01、開發以探究及體驗為導向的學校本位課程六個單元
- 02、培育科學教育師資，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

六、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、遊戲競爭過程中，學習者的學習動機加強。
- 7、學習者有較多的生活先備知識可以利用。
- 8、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。