

教育部八十五年度中小學科學教育專案 期中成果報告研討會暨綜合座談記錄

編輯室

教育部中小學科學教育專案計畫期中成果報告評鑑及研討會，在八十五年一月廿九日，於國立臺灣師範大學科學教育中心舉行，此次參加研討會的對象為中小學各計畫主持人。上午共分六組同時進行報告，再由與會的教授及其他報告的老師們提問題與建議；下午由楊榮祥教授作專題演講，和由中教司卓司長主持綜合座談。分組情形如下：

第一組

報告時間	學 校	研 究 計 劃
9:10- 9:25	台北縣立崇德國民小學	國小數學分數評量模式之實驗研究
9:25- 9:40	嘉義市立嘉義國民中學	國中一年級數學科前導合作教學模式與傳統教學模式在學習成效上之比較研究
9:40- 9:55	國立高雄師範大學附屬高級中學	國中數學科個別化補救教學實驗研究
9:55-10:10	臺灣省立善化高級中學	高中三角函數圖形個別化電腦輔助教學成效之研究
10:10-10:25	臺灣省立南投高級中學	參數化「電腦輔助繪圖模板」設計以輔助教學之研究
10:25-10:40	臺灣省立南投高級中學	數學低成就學生學習理科數學面臨問題與教學評量改進之研究
10:40-10:55	高雄市立左營高級中學	高中數學引導思考教學式之實驗研究
10:55-11:10	高雄市立高雄高級中學	高中基礎數學一題多解教學成效之研究
11:10-11:25	臺灣省立旗美高級中學	數學題庫之呈現方式對於高一學生之數學學習成效研究
11:25-11:40	臺灣省立屏東高級中學	以社團組織架構提升科學展覽作品層次之研究

第二組

9:10- 9:25	國立科學工業園區實驗高級中學	高中物理補充及示範實驗之研究
------------	----------------	----------------

報告時間	學 校	研 究 計 劃
9:25- 9:40	台北市私立延平高級中學	高三化學分子結構動態模型電腦設計的研究
9:40- 9:55	臺灣省立豐原高級中學	多種教學式對膠體溶液學習成就探討
9:55-10:10	臺灣省立彰化高級中學	高中化學實驗教學成效探討與輔導策略之研究
10:10-10:25	嘉義市私立輔仁高級中學	自然科學的推廣與活動設計
10:25-10:40	臺灣省立新化高級中學	高中化學實驗課程教材之設計與規劃
10:40-10:55	臺灣省立新竹高級中學	科學月報印行與效益之研究
10:55-11:10	高雄市立左營高級中學	高中學生化學科課後多元化學習教材之發展研究
11:10-11:25	高雄縣立阿蓮國民中學	碘化鉛沉澱的研究
11:25-11:40	高雄市立右昌國民中學	壓力、浮力與牛頓運動定律先後順序對國二學生力學認知與概念學習成效的影響
第 三 組		
9:10- 9:25	台北市立中正高級中學	有關活體教材供應中心作業之改進研究與推廣
9:25- 9:40	臺灣省立台中第一高級中學	以市售昆蟲為生物實驗活體之探討(一)
9:40- 9:55	臺灣省立新竹高級中學	新竹地區生物資源調查—蓮花寺
9:55-10:10	臺灣省立台東高級中學	編印「鯉魚山自然步道手冊」
10:10-10:25	臺灣省立基隆高級海事職業學校	基隆地區存傳統漁具之薪傳(一)四手網
10:25-10:40	臺灣省立泰山高級中學	生物有絲分裂與減數分裂實驗教材之研究
10:40-10:55	高雄縣立忠孝國民中學	楠梓仙河流域環境教育生物資源調查研究
10:55-11:10	澎湖縣中正國民小學	澎湖鄉土性教學資源結合國小自然科學教材之研究與應用
11:10-11:25	台北市立溪山國民小學	外雙溪溪流生態在國小自然科教學暨田園教學應用之研究
11:25-11:40	台北市立吳興國民小學	象山軟體動物在小學自然科教學應用之研究

報告時間	學 校	研 究 計 劃
11:40-11:55	高雄市立正興國民小學	高雄市三民區環境教育教學資源調查研究
11:55-12:10	金門縣立古寧國民小學	金門慈湖水鳥生態補充教材編印與推廣
第 四 組		
9:10- 9:25	苗栗縣私立建台高級中學	螢火蟲種類、生態繁殖之研究
9:25- 9:40	彰化縣私立精誠高級中學	中部地區楸形蟲生態之研究(三)
9:40- 9:55	臺灣省立新豐高級中學	環境因子對蚜蟲族群消長及生殖行為之影響
9:55-10:10	臺灣省立台南第二高級中學	台南地區特殊教學資源及鄉土教材之調查研究
10:10-10:25	臺灣省立基隆高級海事職業學校	基隆河流域臺灣斑龜的分佈調查與栽培之研究(一)
10:25-10:40	台東縣立豐田國民中學	台東縣立豐田國中「蝴蝶農場」—蝴蝶養殖及生態研究
10:40-10:55	台南師範學院附設實驗國民小學	台南縣市戶外環境教育與鄉土教材之教學研究
10:55-11:10	台北縣立崇德國民小學	鄉土教材系列(四)黑夜的提燈者—螢火蟲
11:10-11:25	桃園縣立青溪國民小學	桃園縣大平頂附近鳥類生態調查研究
11:25-11:40	新竹縣芎林國民小學	新竹縣頭前溪地區昆蟲蝶蛾類生態調查研究
11:40-11:55	南投縣立神木國民小學	神木地區蛾類生態資源調查研究
11:55-12:10	台中縣立東興國民小學	新社河階群地形與鳥類教學資源調查研究
第 五 組		
9:10- 9:25	國立金門高級農工職業學校	金門地區校園植物調查研究推廣計劃
9:25- 9:40	臺灣省立竹南高級中學	自然教室—中港溪口紅樹林
9:40- 9:55	臺灣省立淡水商工	淡水地區鄉土教材—紅樹林及大屯自然生態課程
9:55-10:10	台北市私立復興國民中學	臺灣水生蕨類—槐葉蘋的研究

教育部八十五年度中小學科學教育專案期中成果報告研討會暨綜合座談記錄

報告時間	學 校	研 究 計 劃
10:10-10:25	金門縣立烈嶼國民中學	烈嶼地區濕地動植物生態調查
10:25-10:40	新竹師範學院附設實驗國民小學	新竹地區環境資源之調查研究
10:40-10:55	台中縣立大林國民小學	大甲溪水生植物教材資源調查研究
10:55-11:10	台東縣立永安國民小學	台東縣鹿野鄉福鹿茶區茶葉鄉土教學資源調查研究
11:10-11:25	台東縣立瑞源國民小學	台東縣鹿野地區自然科鄉土教材資源調查及鄉土教材製作
11:25-11:40	台東縣立朗島國民小學	蘭嶼地區民俗植物調查研究
11:40-11:55	金門縣立金沙國民小學	金門縣金沙溪沿岸植物調查研究
第 六 組		
9:10-9:25	台北市立中山女子高級中學	高級中學地球科學科天文輔助教材之設計製作
9:25-9:40	臺灣省立蘭陽女子高級中學	臺灣東北部大掘澳至外澳之間海岸帶斷層和節理構造的調查和研究
9:40-9:55	彰化縣私立文興高級中學	環境教育戶外教學活動
9:55-10:10	臺灣省立新營高級中學	省道台二十一線公路甲仙至塔塔加鞍部往玉山之沿線地質，地形暨教學路線之調查
10:10-10:25	臺灣省立虎尾高級中學	北港河流域自然特性及地形景觀之研究—把自然教室搬到戶外(三)
10:25-10:40	臺灣省立台南第一高級中學	戶外環境教育之鄉土教材的調查研究
10:40-10:55	台北市立萬芳國民中學	景美溪砂洲變化之研究
10:55-11:10	嘉義市立蘭潭國民中學	嘉義縣境內番路經大湖至石棹間沿線地質化石教學露頭之調查
11:10-11:25	台南縣立南新國民中學	臺灣西南沿海海岸砂灘砂丘之堆積探討與磁鐵礦分佈之調查
11:25-11:40	屏東師範學院附設實驗國民小學	屏東的特殊地理景觀—生態環境教育營
11:40-11:55	高雄縣立大寮國民小學	高雄縣推展水土保持戶外教室活動研究計劃
11:55-12:10	台東縣立電光國民小學	台東縣嘉武溪特殊教學資源調查研究

參與本次研討會的評審教授有：陳昭地教授、王建都教授、洪有情教授、黃湘武教授、沈青嵩教授、黃寶鈿教授、洪志明教授、黃基礎教授、林金盾教授、曾哲明教授、楊榮祥教授、汪靜明教授、陳汝勤教授、李春生教授、毛松霖教授。

以下是綜合座談記錄：

● 卓司長英豪致詞：

教育部對中小學科學教育相當重視，中教司每年約花 6 千萬元左右在推動中小學科學教育，希望能發揮最大效用。所以特別委託臺灣師大科教中心聘請有關教授來對各個專題進行指導，一則交換經驗，二則透過教授的指導，期使各位的專題能做得更深入更好。非常感謝各位老師及教授專程來參加此次的期中報告研討會。

● 第一組代表：康木村老師（高雄師大附中）

此次三小時的研討，一方面可分享別人的經驗，一方面將本身研究的困難提出來；教授們同時提醒我們未來分析資料所需注意之事項，使我們的研究能更順利。本組有四點結論與一項建議：

結論：(1) 透過專案的推動，使教學能多元化、活潑化，所以專案是值得推廣肯定的。

(2) 透過專案的研究，可提昇學校老師的研究風氣，使具備研究進修能力。

(3) 透過專案可鼓勵老師獨立研究，可鼓勵具備出版研究著作的能力。

(4) 進行研究時可充分利用大學教授資源，成為諮詢的對象，使研究更好。

建議：電腦課程是目前高中學科之一，電腦方面的研究建議納入專案申請的範圍。

● 第二組代表：謝迺岳老師（新竹高中）

感謝教育部與科教中心提供機會讓我們到此互相交換意見與學習，也感謝評審教授為我們提出很好的建議，教授們的建議如下：

(1) 研究題目範圍縮小，也就是小題大作。

(2) 對學校行政的配合度，建議教師們要更積極，能與家長和行政上多做協調，促使研究更順利。

(3) 評量與教學研究時要注意到公平性。

(4) 教授們提到大家一致的優點是老師們都願意在教學以外付出一些心力和時間來做研究，並能將教學上的問題經由研究之後再應用回去，來改善教學。

本組建議事項：

(1) 可提供一些更長期的研習，使老師們可充分的交換心得；除了科教專案之外，更希望有機會交換一些教學上的其他心得。

- (2) 希望教育部或科教中心能提供我們多一點的資訊，像今日一樣，非常感謝科教中心提供我們很多科教方面的出版刊物。因為我們也需要關切現在的趨勢，像專題演講中楊榮祥教授提到 STS 可以使我們在研究方向上有更多的參考。如果教育部有政策方向的提供，讓我們在大原則之下來做，應可更確切的來解決一些問題。
 - (3) 如果有一些考察的機會，請優先考慮給從事專案研究的教師，因為我們都是一群真正關心科學教育且付出很多時間的人。
 - (4) 如果專題研究方面可以形成科教班，老師們可以常有機會聆聽專題演講或參加研習，就可以增加學習的機會開拓視野，使來自不同學校的教師可以相互交換心得，彼此鼓勵，因此肯定研討會的舉辦是必要的。
- 第三組代表：許慶文老師（新竹高中）
- 有關研究上的困擾，教授們已經給予我們相當詳盡的說明與指導，但是行政上仍有一些無法解決的，藉此機會提出如下：
- (1) 經費刪除問題：希望教育部刪除經費的額度不要太大，如果額度很大，請註明刪除的項目與原因，使在修正專案時能有所參考依據。
 - (2) 請教育部將專案研究者列入科教出國考察的考慮名單中。
 - (3) 提高研究費：因為從事專案研究所需花費的時間相當多，本組多半從事戶外調查或室內實驗，每月 3000 元實在不多。或建議可讓從事專案研究者減授鐘點。
 - (4) 行政費用受限很大，以前經費可由研究者自行列管，可先借支，現在必需受學校的列管，且必須先墊付費用再經由報銷領回。希望專案經費的使用手續可以簡化，並在使用上彈性大一點。
 - (5) 行政配合的問題：有些計畫經費撥下來的很慢，甚至有些老師提到他們到一月才知道經費核撥下來，這已過了半年，如果是野外調查研究，少了半年的工作時間，實在是困擾很大。
 - (6) 部、廳對經費使用的認定標準不同，造成很大的困擾。像很多行政處理支出與工作費項目，在教育廳方面沒有明確的項目支付標準，所以該項目就不能核銷，而對研究者而言只好自己掏錢。再者，部、廳公文辦理方式中常有不一致，可否建議教育部統一處理方式的規定。
 - (7) 有些計畫例如金門慈湖水鳥生態補充教材編印和鯉魚山自然步道手冊編印等，在計畫申請時，沒考慮到目前印刷費變的如此昂貴，以致於經費恐無法應付計畫所需，而經費也不可能再追加，因此可否與國家公園或地方縣市政府合作，請其贊

助金額，使書籍可多印製一些。也就是贊助單位成爲二個單位，不知教育部是否會同意？

● 第四組代表：李志穎老師（精誠中學）

從討論中知道有很多老師不滿足於課本而從事研究的精神，也希望教育部能繼續鼓勵這些有意願研究的老師。以下有幾點建議：

- (1) 經費大約 10 月才撥下來，一到可以核銷時，已累計不少金額，希望教育部和教育廳能給予適當的行政協助，例如行政手續能簡化。
- (2) 很多教師常跋山涉水的做研究，而成果往往只有少數研究者了解，希望建立明確的推廣方式，才可使更多的老師受惠。
- (3) 請建立檔案，使所有老師明白目前和過去進行過的研究計畫，以免重複或浪費資源與人力。

● 第五組代表：曾漢文老師（朗島國小）

希望透過生命的起源了解生命資源和永續生命的能源；由生物的觀點探討生命，並融入生活的經驗，結合生物教育達成維持生態維護的目的。評審對老師們共同的建議如下：

- (1) 從小地區小主題做起，並進而提出連續性的計畫深入研究，進而結合鄉土教材。
- (2) 多拍攝，少採集，有助於出版與課堂教學。
- (3) 多利用地區民間團體，結合社會資源，讓 STS 的目標能達成。

本組建議事項：

- (1) 專案很有意義可以①強化鄉土教材內容；②肯定內在的自我價值；③建立同儕群體的科際整合；④深入了解學術性的基礎資料；⑤活化教學內容。所以建議教育部多編列預算，讓有志者投入研究行列。
- (2) 希望經費直接撥入承辦學校，以減少流程，加速運作。

● 第六組代表：鞏慧敏老師（萬芳國中）

首先感謝評審教授提供寶貴的建議，使我們的計畫得以更順利進行。本人是第一次參與專案研究，今天才大開眼界，知道有如此多深入的研究計畫在進行。但仍有些困擾和建議就教各位。

- (1) 希望經費中可以提撥部份作爲購買設備用，因爲研究過程中所需的設備常常是國中設備中沒有的。
- (2) 現在撥款需要經過縣市政府，有些學校才剛收到經費就要期中報告了。

- (3) 由於對預算編列不熟悉，以至於與實際所需差異很大，有何補救辦法或有多少比例可以混用？
- (4) 領研究費者，每週皆需開會並要有會議記錄，有如此多的記錄，在實施上深感困擾。

● 黃基礎教授建議：

- (1) 好的計畫內容可以寫成文章發表在科學教育月刊上，寫作上有困難的話，可以跟相關的教授互相討論，一方面練習寫作，一方面可以供其他想做該方面研究者參考與查詢。作品若沒發表，其他人重複做是可以的，但是是一種資源浪費。
- (2) 生物是活的，有不少老師除拍幻燈片之外也拍錄影帶，這些由老師們很用心做成的成果，如果再多花一點心血複製，就是很好的鄉土補充教材，值得推廣。

● 卓英豪司長答覆與說明：

- (1) 有關高中電腦納入專題研究範圍應是蠻好的，據我個人了解，目前電腦課程是選修，自87學年度起，將實施新課程標準，國小、國中目前也都很積極的在推動電腦課程。高中因經費問題近年推動稍微停頓，但我們已擬定一個發展高中資訊教育計畫，約有三億的經費，發展高中資訊專科教室與電腦教室，相關的配合若能在專案中來做，也是很好的方向。
- (2) 要舉辦較長期的專案研習活動，請學者專家來做更深入的指導，這必需要考慮主客觀因素，包括學校和教師意願是否影響教學等。如何將專題研究透過研習的方式，就提出的問題邀不同專家來指導是可以考慮的，所牽涉經費與行政問題，我個人認為若有好的題材，透過專業單位的規畫可以考慮試辦。
- (3) 提供給老師們更多的資訊與資料方面，可以請科指會、臺灣師大科教中心和彰、高師大科教中心來提供一些相關資訊，各位老師若有需要可逕向這些單位聯絡。
- (4) 考察活動基本上是要配合主題的，近年來因經費縮減，所以該活動有減少的趨勢，如何透過考察來了解國外的作法是很好，不過牽涉經費預算分配，我們願意再與部裡的相關單位協調。
- (5) 專案經費刪除與審查是經過幾道程序的，包括專家審查與教育部相關單位審查，再根據專家與行政意見決定經費刪除部份。我們將朝著註明經費刪除項目來處理。
- (6) 讓參與研究教師減授鐘點時數，恐怕不易達成，因為涉及範圍很大也很複雜。提高研究費方面我們將再研議，可能性較高。至於要先墊付經費是很麻煩，我們會與會計單位研究，並努力看看如何來簡化手續。

- (7) 教育部與教育廳的認定專案提付標準不同，原則上我們將與廳局協調溝通。
 - (8) 專題與其他單位合作的問題，因涉及著作權法，所以要先取得原核准單位同意才行。基本上擴大研究成果的效果，我個人是不反對。
 - (9) 研究成果的加以推廣與獎勵，這方面工作將來教育部會多加考慮，並請科教中心多予協助。同時為避免研究重複，黃基礎教授也有很好的建議，各位可以考慮發表在科教月刊上；或請科教中心協助研究彙整做為鄉土補充教材。
 - (10) 經費用在購置設備的問題，等一下請彭小姐補充說明。
 - (11) 台南縣專案經費撥付方式，我們將再進一步與教育局來了解實際情形。
 - (12) 經費預估不準確時，有 15 % 的流用幅度，但人事費除外。
 - (13) 有關每周都要有會議記錄的問題，等一下請彭小姐補充說明。
- 彭德馨小姐補充說明：
- (1) 依專案要點規定和會計單位的意見，硬體設備請各校編列在學校預算中，專題研究經費不可以用在添購設備。
 - (2) 我手上資料顯示，經費已在去年八～十月間撥付各單位，不知為何有些學校如此晚收到經費，我們會再實際了解一下。將來審查通過時，會將副本送給各校，請各位老師也多注意。
 - (3) 依專案要點，規定有每週開會並記錄，我們將來會研究此一項規定是否修訂。
- 陳昭地院長補充說明：
- (1) 有關專案研究目錄，本中心有部份資料可查，歡迎到本中心期刊室查閱。
 - (2) 歡迎各位老師索取本中心出版品作為專案研究或教學之參考。
 - (3) 研究成果歡迎各位投稿到科教月刊，字數限制在一萬字以內。
 - (4) 研究成果推廣方面，司長已承諾朝此方向努力。至於如何協助科教專案的進行與發展，科教中心將配合中教司共同來努力。
- 黃寶鈿教授建議：
- (1) 由於司長對於鼓勵從事專題研究的老師的具體方式沒有肯定答案，所以我再提出一次，請未來優先考慮讓這些教師有出國考察或參與兩岸學術研討的機會。
 - (2) 修改評審表，將主持人和參與研究人員的名字列出，並要求主持人列席報告，像國科會計畫一般，並將研究計畫與主持人等資料刊在科教月刊上。
- 卓英豪司長補充說明：
- (1) 現在由非參與研究的行政人員掛名專案計畫的情形應該比較少了，有時因題目的

需要，需以學校名義也在所難免，而教師與行政上的互相了解立場，加強溝通是很重要的。

●陳昭地院長補充說明：

- (1) 出國考察一向是有既定的目的，所以沒法限制只給專案的老師參加。同時，司長也提到目前經費刪減，所以未來考察機會會較少，若有機會，請多予考慮推薦專案研究人員。
- (2) 謝謝各位評審與各位老師來參加今日的研討會。

(上承第56頁)

場，這波色子場遵守克賴恩—戈登 (Klein-Gordon) 方程式：

$$\nabla^2 \psi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = \frac{m_0^2 c^2}{\hbar^2} \psi, \text{ 此方程式有球心對稱形式的解：} \psi \sim \frac{e^{-r/r'}}{r},$$

$r' = \frac{\hbar}{m_0 c}$ ， m_0 乃波色場量子場量子的靜止質量，若兩距離 r 的核子，經由上

述的場交互作用，則此兩核子間的作用位能即可表為： $U(r) \sim \frac{g^2 e^{-r/r'}}{r}$ ，

$r' = \frac{\hbar}{m_0 c}$ 即為你信中所提到的湯川位能，事實上它的意義乃是核子間位能的

有效範圍。湯川所假設的波色子場的量子，即是你信上所指的 π 介子，因為 π 介子只是一種用來媒介核子—核子交互作用力的粒子（量子），因此你信上所稱的「湯川位能是否指的是 π 介子與核子間內的作用距離」是不具意義的，因為 π 介子在兩核子間來來去去，只當媒介，要談作用距離，只有說兩核子的作用距離才有意義。

- (5) 利用測不準原理來估算 π 介子的靜止質量時，若取 $r_0 = 1.5 F$ ，則得 $m_\pi \approx 220 m_e$ ，若取 $r_0 = 1.4 F$ ，則約得 $m_\pi \approx 274 m_e$ ，若取 r_0 稍不同，則理論值亦會隨之不同，但實驗可得 $m_\pi \sim 264.4 m_e$ 或 $m_\pi \sim 273.3 m_e$ 。視 π 介子有無電荷而定，因此可知取 $r_0 = 1.5 F$ 或 $r_0 = 1.4 F$ 或其他值，只是理論作法上的一種略估，不必太斤斤計較其值的。 ★