

「高級中學科學課程教材實驗教學研究計畫」

實驗教師研討會答問

國立臺灣師範大學科學教育中心

本年度「高級中學科學課程教材實驗教學研究計畫」實驗教師研討會，于九月三日假中正預校舉行，由教育部湯司長及中正預校徐校長主持，臺灣省教育廳、臺北市、高雄市教育局主管官員列席，科學課程實驗教材編輯教授暨各實驗學校教師出席，會中由數學、物理、化學、生物、地科、行政各組提出綜合研討報告，嗣由教育部湯司長、教育局林科長等，及科教中心魏主任明通暨楊教授榮祥、王教授執明答詢後閉幕。茲特輯大會綜合討論報告及問題答覆二項，揭刊于后。

附：自然科學實驗教材教師研討會記錄。

一、綜合研討報告：

●數學組陸弘道教師報告：

(一) 數學統合下冊第三章與第一章對調，較為適宜。

(二) 數學統合、演習成績考查問題：

1. 本小組建議基礎數學、基礎數學統合與基礎數學演習，成績應一起合併計算，考試時使用一份考卷。
2. 依教育廳現行成績考核辦法，是統合、基礎數學分開計算成績，如此在學期成績計算時，對統合及格而基礎數學未及格之學生，其數學一科之成績計算勢將發生困難。
3. 為解決增加選修時數之鐘點費問題，宜將課程標準總綱中選修時數改為3～8

小時。高二統合、演習二者必選其一。

4. 各校對選修統合與選修演習已造成編班上的困擾，現在各校編班概以第一類組之學生選演習，二、三、四類組之學生選統合，但假如甲丙組之學生選演習勢必難以處理。
 - (三) 大專聯考的成績偏低，試題偏離教材內容甚遠。如今年社會組最後一題兩變數的數字歸納法，可以說沒有一個學生做得出來，失去評量意義，打擊學生學習數學的興趣，建議大專聯考試題應配合基礎數學命題。
 - (四) 第一學期對十所實驗學校之期中、期末考試，均由科教中心統一命題，第二學期則沒有實施；今後如何不得而知。各校學生因程度不一，建議以後不必再統一考試，如果要考，建議在期考前統一實施一次，當作平時成績，以評量學生程度。
 - (五) 科教中心對各校月、期考之統一試題，均經實施評量，惟只有數據的整理，而未加批評。建議小組以後應作客觀性的評量分析，分發各校供作參考。
- 物理組張坤興教師報告：
- (一) 實驗器材過昂貴，一般學校無法負擔。因此，建議設備標準應遵照實驗手冊訂定，實驗器材則請教育部配合教授設計樣本供其他廠商仿造，而由教育部、廳、局統一供應，分配給學校使用。
 - (二) 教學與實驗觀摩會希望能實施錄影，提供各學校參考，並希於下次觀摩會時放映。
 - (三) 請聯招會對已考大學的學生之物理科的實驗題、非測題作答對所佔的比例，以使學生能注重實驗觀念，及理解的部份。
 - (四) 每次研習會最好把上次的建議及處理經過收集累積下來的資料與課本，先寄給參加教師參考，俾便提前準備，以免問題每次重複。
 - (五) 爲了統一公平起見，課本中有「*」記號之教材內容，請不要列入考試範圍。

●化學組吳小芳教師報告：

- (一) 每月一次的分區教學觀摩研討會議均在週五舉行，如此對學生課業影響頗大，建議以後之研討會不必固定於週五舉行。
- (二) 隸屬台灣省的輔導教師鐘點費能否準時發給。
- (三) 基礎理化投影片，部份學校未收到說明書，故使用甚感不便，如科教中心尚有說明書，請發各校使用。
- (四) 未悉高二化學是否有教學媒體，若有時請早些送寄各實驗學校使用。
- (五) 本學期高二化學評量月報表，希望能寄至各校後，俾便按時填寫寄送科教中心。

●生物組陳維壽教師報告：

- (一) 各科間希望相互聯繫，同一個專有名詞，譯名請予統一。如生物第一冊中之“核糖體”，基礎生物中之“核醣體”，因譯名不同易造成學生困擾。
- (二) 為便於教學希望生物教科書多採用彩色圖片。
- (三) 對購買不到的實驗材料，請科教中心能夠統一解決，並請盡速籌劃生物實驗用活體材料供應中心。
- (四) 請科教中心將來盡可能提供有關生物教學媒體，如投影片、模型、影片…等。
- (五) 新課程實施後，希望不要再受大專聯考之影響，而不能達成新課程的目標及精神，更不要用大專聯考，來做新科學課程的評鑑。
- (六) 請儘早公布大專聯考的考試科目，亦希望不要增加與大學課程無關的考試科目，以免增加學生負擔。建議：理科學生不必考基礎科學（因重覆），地理、歷史。
- (七) 教師參加各種有關會議，研習會時，希望准予核支代課鐘點費，如未便採納，會議日期，則不要固定在每週的某一天。

●地球科學閻中軍教師報告：

- (一) 各校地科教師皆很缺乏，教育部亦曾發文各校可以暫時聘用未修教育學分者任課，復興高中亦曾據此聘任，但因台北市教育局不同意，故各校亦無法聘得具地科專長之教師。希教育部能再行文各省市教育主管當局及各校，准予聘用未修教育學分而具有地科專業知識人員任教。
- (二) 希教育部或科教中心能設法追蹤各校實際教學情況，以防二年級新課程教學變質，據悉十所實驗中學中，目前只有北一女是由四個班的自然組學生選修地科，而其他學校之地科皆由社會組學生選修。此與地科選修的精神不符，因為地球科學教材是為自然組學生編寫的，而目前根據科教中心調查問卷，已有 21 系要求加考地科，預料還有增加可能。故亦希望教育部能及早公布 76 年大學聯考的科目。
- (三) 希望列為大學聯招之必考科目，萬一有基礎科學，如果不考的話，有下列兩點意見無法考試的因素，亦希望能重視下列兩點意見：
 - 1. 大學入學時要求有地科之成績。
 - 2. 在高一結束時對基礎科學要有一個大學資格之鑑定考試，考試及格始可參加聯考，不如此將使基礎科學名存實亡，據悉現在已有很多私校已不教基礎科學，而直接上二、三年級的物理與化學。

●生物組張雲騰教師報告：

(一) 大學聯招五人小組第一建議案的缺點：

1. 嚴重增加學生的負擔—以理工醫農為例，必考六科，其中本國史地實際為兩科，基礎科學實際包含三科，加上物理、化學、地科中任選兩科，實際考試科目達十一科。
2. 醫學院勢必從物理、化學、生物中任選兩科，如果選物理、化學或化學、生物都不合理，放棄物理、生物中任一科而去考本國史地，這是非常不合理之事。
3. 考試科目太多，等於以大學聯考作為評量新科學課程的學習成就，這個作法違反了大學聯考的目的與功能，大學聯考的目的是為各大學科系選拔能力、性向較適合的學生，所以大學聯考的科目應該和相關科系的專業科目相近。
4. 如果為了督促使教學正常化，那麼美術、音樂、體育、工藝不也非考不可。
5. 第一建議案據報載所謂高中老師皆讚成，這並非事實，應予更正！

(二) 促使達成新科學課程的目標及精神的作法：

1. 高一結束時舉行本國史地、基礎科學的鑑定考試，學生必須通過才能報考大學聯考，這種考試每學年舉行一次，第一次沒通過的學生第二年可以再報考，第三年聯考前也可以再報考。
2. 大學聯考除共同必考科目外，各科系應給予充分的權限選擇較相關的科目。

二、問題答覆：

• 魏主任：

1. 經行政組與會校長一致決議，本學年分區教學觀摩研討會之時間與地點如下：10月8日在師大附中，12月6日在台中一中，1月10日在板橋中學，3月7日在宜蘭中學，4月11日在台南女中，本學年共舉行五次。
2. 在每學期中間將有一項需要學生填寫的資料表格，屆時請各位教師交學生填寫後統一寄科教中心。
3. 實驗器材設備標準係完全依教學經驗而訂定，應該符合實驗手冊。
4. 教學觀摩如能錄影是最好，並可藉此加強各科的媒體製作，以後儘量朝此方向去做。
5. 每次各分區研討會之建議報告，在科學教育月刊內均有詳細答覆，請各位老師隨時注意參閱。

6. 生物材料供應中心的成立，將再向教育部申請爭取，有關生物課本的在相關課文中安插彩色圖片，勢必使書價增高，以後再研究改進。至於名詞的統一問題，請各位教師寫在月報表上，俾供教授參考改進。
7. 科教中心曾辦理過 13 期的地球科學教師研習，應該可以滿足各校的需求了，有關成大地球科學系畢業的學生如欲擔任地科教師，則需至師大補修教育學分才合乎規定。

●楊榮祥教授：

1. 科教中心所製作之理化教學投影片均附有說明書，凡沒有說明書之投影片乃係媒體製作競賽之作品。
2. 理化教學媒體及補助教具預定在開學時送達各校。
3. 辦理教學媒體製作之學校，教育部均有專款補助，各學校大都能如期趕出。發至各學校之媒體是從每科中選出優良作品五個，再加以修改，審查然後才予推廣使用。
4. 渦蟲的培養，中心有教學媒體錄影帶，上面並有詳細的說明。學校可飼養如青蛙等小動物，以供學生實驗課實驗之用。
5. 各位教師們如果有意見請在月報表上，以及在書面資料中反映以利科教中心作業。

●林科長：

1. 有關高二數學成績考查辦法原係依各學校的意見，再三研究修訂，最後報請教育部核定，經實施之後如發現有執行困擾之處，請提出改進辦法以爲上級改進之參考。
2. 選修課程增加二節之鐘點費，由人事經費支付。

●教育局專員：

1. 成績考查辦法如有缺失之處，請直接向局內反映，或者來文說明，俾供研究改進參考。
2. 採購教育器材，儘量各校自行辦理，不宜由部、廳、局聯合統一採購。
3. 化學科的媒體製作經費業已獲得，器材供應沒問題。
4. 地球科學教師需求不足，將研究再請師大再代訓之可行性。

●王執明教授：

關於解決高中地科師資問題，與其令非地球科學系之教師，接受13週地球科學專業知識後，擔任地球科學教師，倒可如令一般大學地科系之畢業生，接受13週的教育

學分，取得合格地科教師資格，以滿足地科教師需求。

●湯司長：

1. 關於各位教師建議，在教科書中多安插彩色圖片，因事涉書價問題，很難說做就做，以後將跟編譯館研商，以求改進。
2. 大專聯考科目，早已成立專案研究小組經開會，問卷調查，初步建議案業已提出，教育部將慎重考慮，以力求合情合理。
3. 學生成績考查辦法是屢經全國各高中校長、教務主任幾番研究、討論、修訂送到教育部再由教育部邀請教授、教務主任開會研究而定稿，最後經各司逐條考慮修訂完成。各位教師對成績考查條文內容既然仍有疑問，不妨提出修正意見，再作改進。
4. 媒體製作問題，部裏都非常重視，現已收集各有關資料，儘速辦理，並請教師們多跟教授配合。
5. 分區教學觀摩研討會之核心問題，應該是針對新課程之課程，是否能達到各科之教學目標，以及難度是否能與學生程度相配合，教材內容是否能與學生的生活相配合，今後之研討會希望向此方向而努力，如果教材尚有不能令人滿意之處，希望能隨時提供改進意見，俾使我們的新教材至臻完美。

三、行政組研討及答詢：

●成功高中李校長：

中正預校代表全省高中實驗學校的模範，實驗教材是不是可適應其它學校？學生是否適應實驗教材？教材與學科是否可平衡？自然與數學這兩科是來提高專業、科技人員基礎學養，如果不能輔導學生選科，將來科技教育就不能提升，所以高二、高三的科學教科書必須要有深度，而以科學概念為基礎，並不是與大學聯考一樣，這樣不能引導學生。社會科學必須與自然科學配合。所以高二學生要讓他們如何選科，譬如理工有興趣就選理工組，史地有興趣者就選史地組，以奠定科技人員水準。

就整個課程結構、選科、學分、鐘點，以問卷調查追蹤，我們會在這一點上做到，對於圖書教材，我們中心會充實，以做各校的標準。還希望各校校長與科教中心協調合作，使科教能順利達成。

魏主任

使用教材實驗意見表，希望各校校長能寄給我們。我們目的使教材修定更完美，能做以後各校的楷模。對於實驗老師提出的修定表，也希望能寄給我們。

分區教學研討會，已舉行了 12 次，今後一年內打算要舉行 5 次，而今年 5 次，決定第一學期要辦 3 次，第二學期辦 2 次，不知各校校長是否有意見。北區學校比較多，所以我建議北區二次，東區一次，中區一次，南區一次。南區只有三個學校，所以辦一次即可，到時候還要邀請中正預校參加。

對於期末統一命題，怎樣出題，各校校長可以配合。到六月終想請各校校長參加期末檢討會。

• 北一女呂校長：

北區學校來講，10月份繁忙，儘量避開舉辦科學研討會，11、12月是否可以？

• 魏主任：可以。

• 台中一中湯校長：

對於期末考統一命題，請科教中心就教材方面，學生學習成果，來衡量配合。我建議出幾道題目，讓教授來選範圍命題，對期末總檢討會，最好在六月上旬比較好。

充實有關圖書設備，在經費方面，能不能請科教中心來補助？既然要做科學實驗，經費上要考慮？

• 魏主任：

科教中心會協助這一點。中正預校地球科學研討是個很好的例子。各校如果缺乏地球科學老師或數學老師，可以來函，我們科教中心會派人輔導。

• 北一女呂校長：

我們常常碰到一個問題，我們教師有時間，但常碰到貴中心教授沒空，在時間上常常無法配合。

• 魏主任：

來函通知，我們科教中心會選定時間與貴校配合。

• 復興高中王校長：

是否請問貴中心什麼時候有空？

• 魏主任：

3月7日、4月11日、12月6日、1月10日、11月8日比較合適。

• 北一女呂校長：選那些學校比較合適。

• 魏主任：

綜合上述討論決定 11 月 8 日在師大附中，12 月 6 日在台中一中，4 月 11 日在台南女中，1 月 10 日在板橋高中，3 月 7 日在宜蘭高中舉辦教學研討會，及時希能邀請中正預校參加。並煩請各校將學校行事曆期末考時間寄科教中心。

附：自然科學實驗教材教師研討會紀錄

地球科學

一、時間：74 年 9 月 3 日

二、地點：中正預校

三、主席：閻中軍

四、指導教授：王執明

五、出席老師：王世芳、黃金謀、林榮聰、王雅玲、吳天雲、陳永正、袁志仕、黃文斌、吳育雅

六、內容：

(一) 新修訂由國立編譯館編印地科第一冊，有一些改變：

1. 爲增加了十六頁的彩色圖片，可以提高教學效果。
2. 爲第一章的緒論將以研究地科的方法取代，通常理、化以實驗爲主，但地科多以模擬，視察爲主。
3. 爲第三章新增了河谷地形，地下水及石灰岩地形及山崩不以傳統的方法編寫，而以力臂水（連通管原理）的飽和力，森林砍伐，破壞平衡等來加以說明。至於土壤那一節，可參考自然、地理。
4. 爲構造地質加了很多應力、應變的內容，也增加了一些地質圖及剖面。且教科書上的岩石偏光顯微圖皆爲手繪，實驗手冊中爲彩色圖片，以求互相比對。礦床部份亦改寫，沉積作用也修改了。

(二) 美全的地科投影片製作的很好，各校可酌于購買，以輔助教學。

(三) 在座十所實驗學校老師，希每人編一章教案，格式由吳育雅、林榮聰兩位老師設計，希能在寒假前定稿。

七、綜合建議：

- (一) 各校地科老師皆很缺乏，教育部亦曾發文各校可以暫時聘用未修教育學分者任課，復興高中亦曾據此聘任，但因台北市教育局不同意，故各校亦無法聘得具地科

專長之教師，希教育部能再行文各省市教育主管當局及各校，能夠聘用未修教育學分者任教。

- (二) 希科教中心或教育部能設法追蹤各校實際教學情況，以防變質，目前十所實驗中學中，只有北一女是由四個班的自然組學生選修，而其他學校皆由社會組學生選，此與地科選科的精神不符，因為這本地科教材是為自然組學生編寫的，而目前根據科教中心調查問卷，已有 21 系要求加考地科，還有可能增加。故亦希望教育部能及早公布 76 年大學聯考的科目，否則學校無法作業。
- (三) 希望聯招要考基礎科學，如果不考的話，有下列兩點意見：
 - 1. 入學時要有地科之成績。
 - 2. 在高一結束時對基礎科學要有一個大學資格之鑑定考試，否則將使基礎科學名存實亡，現在已有很多私校不教基礎科學，而直接上二、三年級的物理、化學。
- (四) 要想達成新課程之精神目標，則地科一定要考，各級學校一定要實際開課。

物理

一、時間：74 年 9 月 3 日

二、地點：中正預校

三、指導教授：褚德三

四、參加老師：吳誠二、楊鍾賢、華瓊、陳天益、何志堅、許清泉、林柳生、黃朝鏘、張坤興、林憲龍、顧建州

五、討論事項：

- (一) 實驗一與實驗二短時間單位不一致，能否改為相同？

教授答：應該沒有問題。

- (二) 實驗十二熱功當量的實驗，能否重新設計，使這個實驗更趨易做、簡單。

教授答：將此意見帶回編寫教授參考。

- (三) 實驗十三的實驗能否簡化並與化學實驗配合？

教授答：將此意見帶回編寫教授參考。

- (四) 每冊 6 章可能上不完能否每冊改為 5 章，因此建議能否把第 8 章，第 9 章刪掉或打※記號做為選修教材。

教授答：應該沒有問題，回去研究決定。

- (五) 教學指引第一冊 67 頁與課本 132 頁敘述不同，何者對？何者錯？

教授答：應該相同。

- (六) 第一冊第一章第二章習題與課文內容不甚配合，例如第一章的 3.5.6.8，第二章相對速度的習題。

教授答：的確課文內容與習題不相配合，但時間關係只能略改，因此請老師有好題目盡量提供。

六、綜合意見：

- (一) 實驗器材過分昂貴，一般學校無法負擔，因此建議設備標準請遵照實驗手冊訂定，實驗器材請教育部配合教授設計樣本供其他廠商仿造，由教育部、廳、局統一供應，分配給學校使用。
- (二) 教學與實驗觀摩會，希望能錄影，提供各學校參考，以及做為下次觀摩會時放映。
- (三) 請聯招會對已考上大學的學生物理科之實驗題，非測題作答對所佔的比例，以使學生能注重實驗觀念，及理解的部分。
- (四) 每次研討會最好把上次的建議及處理經過收集累積下來的資料與課本，先寄給參加老師事前參考，以免問題每次重複，以便在討論時提出更確實意見。
- (五) 課本有※記號教材是為選擇教材，為了統一公平起見，請不要列入考試範圍。