

師大科學教育中心

「數學及自然科學

教材教法座談會」會議記錄

國立臺灣師範大學科學教育中心研究員 黃台珠

時 間：民國六十八年十月二十六日中午十二時三十分

地 點：師大科教中心媒體研究室

出席人：趙金祁 陶 濤 李嘉淦 邱日威 謝振權 毛松霖 沈青嵩 李培華 吳國民

黃長司 楊榮祥（請假） 邵鵬飛 黃寶鈿 黃台珠 朱秋艷 林淑慧

主 席：趙院長金祁

記 錄：黃台珠

趙院長：很感謝各位在百忙中抽空參加此次會議，今天主要是要向各位討教，請各位對科教中心的工作及所執行的各種課程研究計畫提出指導的意見。

首先我報告科教中心目前的工作概況，本中心成立於民國六十三年，其設置有一組織規則，按此規則中心主任由理學院院長兼任之，其上有一科學教育指導委員會，但是此一委員會一直未曾成立，直到本年十月十二日才在教育部正式成立，由吳大猷、錢思亮、閻振興、徐賢修、羅雲平、張明哲、王唯農、郭為藩、王世中、夏漢民、魏火曜等十一位委員共同組成，並由吳大猷先生擔任主任委員，本人擔任執行秘書的職務。在此指導委員會下設立諮詢委員會，其成員共計六十二位，分屬六大部門，即數學、物理、化學、生物、地球天文

及工程，每一部門推定連絡人兩人共同組成諮詢小組，負責研擬有關此指導委員會工作目標之政策大綱，並會同諮詢委員評估指導委員會監督進行之工作計畫執行情況及結果。

目前本中心正在繼續執行的課程研究計畫有三，即：

(1)高中科學課程研究計畫——目前進行高一基礎數學、基礎科學A及基礎科學B的編審工作。

(2)國民中學自然科學課程實驗研究計畫——目前進行第三年課程（包括自然科學Ⅰ、自然科學Ⅱ及選修教材）編審及試教工作。

(3)國民中學數學課程實驗研究計畫——目前正進行第二年課程編審及試教工作。

本中心今年擬執行的新課程研究工

作有三：

(1)國中數學及自然科學課程教材大綱再整理。

(2)編審國中數學及自然科學課程第一冊教材。

(3)研究各級職技學校數學及自然科學課程。

綜觀以上計畫，所以本中心工作非常煩重，我希望諸位先生能就：中學數學及自然科學之教育目標、知識範圍、哲學觀點、教學方法、在職及職前師資的訓練等問題請發表高見，並對本中心今後工作多予指教。

黃長司：關於中等學校數學及自然科學課程等教育目標、哲學觀點等問題，是否由諮詢小組來決定？

趙院長：我們可以將正確的意見提交諮詢小組，或直接參與其相關會議提出報告。

沈青嵩：目前對於中學生科學課程的知識範圍及程度問題常常是由少數編書的委員或教授主觀的看法而決定，所以不一定非常客觀。我認為這些資料應該向任課教師調查，因為他們直接教導學生，最了解學生實際的學習能力，這樣得來的資料才較客觀正確。

趙院長：謝謝沈老師對這個問題提出具體可行的意見。目前高雄師範學院已有很完善的師資與能力分析調查，我們可以作為參考。

吳國民：首先謝謝院長召開此種會議，讓我們能夠實際了解科教中心各項課程研究的概況，這種會議實在很有意義，希望能經常舉行。其次我願意報告一下本校中輔會與化學系所作的一項「國中化學科單元教學輔導研習計劃」，這是由國科會

補助的研究工作，我們利用問卷向全省各化學老師進行化學教材的疑難調查，就每一章每一節要老師發表意見，由各校的化學教學研究會歸納全校化學老師的意見後，填表寄回。截至目前為止，我們共寄出 690 份問卷，收回 670 份，收回率高達 97%。現在我們正在做統計分析的工作。另外我們也調查老師們希望示範教學或示範實驗的章節，並在金華女中及各地區進行示範教學觀摩會。依據調查結果顯示，大多數老師在教學上都有疑難，各地區也反應說希望示範教學觀摩會能夠在每一縣市擴大舉辦。

趙院長：這種課程調查及示範教學的確很有意義，希望將來能將這些資料提供我們作課程編審的參考，也希望各科單位在明年三月都能主動的提出研究計畫，並利用此種會報交換研究意見和心得。

邱日威：對於「課程哲學問題」是否已有資料，還是要由我們提供資料？

趙院長：課程哲學問題上，我們知道政府的政策是希望有 70 % 的學生進職技學校，30 % 的學生能繼續升高級中學。為配合職技學校的學生教材必須着重於操作，要學生多動手去做。而高中的學生則同時要重視其概念發展與性向等問題。今天，各方大部份也表示過 ISCS 教材重操作的精神是正確的，問題是它的取材並不理想。

邱日威：目前數學教學正受到聯考電腦閱卷的限制，若此種考試方式不予改進，數學教學必會受到嚴重的影響。最近我收到一位老師的來信，問我一個月考的選擇題：「任意兩點①恰可②至少可③未必可④至多可決定一直線」的正確答案。命

題者提出的答案是③。但也有老師反對。本題是一個邏輯問題，看學生的邏輯觀點是否周密，一般說兩點是指相異的兩個點，而嚴密的邏輯觀點此兩點可指相異的兩點，也可指重合的兩點。這一類像這樣做文字遊戲的問題，在坊間的參考書中實在很多，如果老師們的命題在這方面去鑽牛角尖，則學生對數學會失去興趣和信心，而且現在老師爲了使學生在聯考時拿高分只加強死背題解的訓練，這樣下去數學教育會徹底失敗的，所以聯考帶動教學的問題一定要想办法去解決才好。

趙院長：聯考的制度是有其存在價值的，但是技術方面是應該可以改進的，這也是值得我們多加研究的課題。

謝振權：對邱老師的看法，我也深有同感，一般老師們爲了學生考試得高分只教解題技巧，不重視正規教學，最好的教材都會被糟蹋掉的。像以前我們引進的物理 PSSC 教材是一套很好的高中物理教材，但是老師們都將實驗操作省去，一、兩年後大部分又變成了填鴨式教學。所以教材固然重要，教師的教法更重要，否則最好的教材也無法發揮其效果。

趙院長：的確教法與教材同樣重要，所以我們中心的工作方向除了一面進行教材的研究外，另一面要改良教學法，加強職前與在職的師資訓練，並與中輔會配合擴大示範教學，再加上文字上及輿論上對正常教學法的宣導，相信各科的教學法將可以慢慢改進的。

謝振權：說到職前訓練，本校學生在畢業前都要安排參觀試教，但是很多學校却不願意被參觀，例如上次我帶學生去台北某女

子國民中學參觀教學，結果三個班級都藉故說要開檢討會或考試而間接地拒絕參觀，使學生參觀試教因而受到影響。我推想可能是因爲這些老師本身非本科系或師大畢業的，他們深怕教法不正確，而乾脆謝絕參觀，這實在太固步自封了。所以我建議本校附屬中學一定要成立一完全中學來配合本校的試教教學，以發揮科學教育的功能。

邱日威：就我所知，數學教材換了好幾套藍本，原先是 SMSG，減少計算，加強邏輯觀念，現又走向具體操作的教材。此種教材希望學生由操作的具體經驗中體會出概念，可是老師教學時又發生省略學生操作的步驟，這樣下去，教材的精神又會慢慢失去，所以在教法上一定要正確才能發揮教材的效果。

趙院長：因爲時間關係，我們只好在此結束會議，謝謝各位所提供的寶貴意見，對科教中心的工作實在很有價值。我想請問各位是否認爲此種會議有定期召開的必要？

（與會人士均表贊成定期召開）

趙院長：那麼我們決定儘可能定期召開此種會議。

吳國民：我建議下一次討論會前先分給大家討論大綱，讓我們能在會前蒐集相關的資料。

趙院長：好的，下次我們討論的重點是如何進行中學數學及自然科學課程調查工作，會前我們會將討論大綱印發給各位的。我現在將今天的會議作一個總結：

(1) 儘可能定期召開此種會議。

(2) 進行中等學校數學及自然科學教

（下接 27 頁）

我們現在所用的變壓器吧！在11月，他就宣佈了他的「感應電流理論」，而解釋了1820～1831年的所有有關電磁感應的困擾問題。當他一看到感應電流的產生及停止，他就馬不停蹄的繼續向前邁進，不數日之間，他就有辦法用一打以上的實驗來證實他的「感應電流理論」，他可用變動的電流、變動的磁場來產生感應電流。不久他就完成了利用磁鐵來產生連續電流的裝置（即今日發電機的雛形），這不就是他在1821年所做的帶電流導線在磁極周圍做連續運動的回響嗎？

事實在未揭發前，大家各走各路的在研究，一旦揭發了，就發生了誰最先發明的爭議。阿拉哥比較沒事，他承認他只認定他所看到的現象（阿拉哥效應）是對的，甚至於有關「感應磁」的解釋都歸功於他的年輕同事杜漢漠（Duhamel）。但是安培就不同了，他一聽到法拉第的結果，立刻就將他與瑞伏在日內瓦所得的結果加以修訂後，在1831年末發表出來。此時他對「感應電流」的產生更確定了些，只是所用資料仍是六年前的老資料，沒有更進一層的東西。他與法拉第之間當然有些爭議，但在情緒冷靜以後，安培仍向法拉第承認，他整個電磁研究的目標只在解決一個問題，即金屬內是否含有「磁分子」，以便瞭解物質磁化的過程。故安培的實驗是在尋找一個「是」與「否」的答案。而法拉第則是就整個問題來探究的，故實驗對他來說是一種可供依賴的研究指標。

從以上歷史過程，我們發現，在研究的過程裡，心裡的偏向往往會使人忽略掉一個重要的自然內涵。這事不止發生在安培身上，事實上，與安培同期的許多科學家們都未曾看出電磁感應的步驟與時間的相依關係，即使有的人想到了時間因素，却與自然應有的內涵連不起來。故阿拉哥效應所顯示的時間因素並未受到應有的認識！

不管如何，不可否認的，由於大家在1820

～1831年間的努力，電動力學已邁開了腳步。在這十年間分別有安培定律及法拉第定律的完成，還有無單磁極存在的認定，再加上在這以前的庫倫（或高斯）定律，而使得1836年，馬克斯威爾（Maxwell）在修訂了安培定律以後（即除了電流能產生磁場外，電場隨時間的變化亦可產生磁場），完成了馬克斯威爾公式，使得電磁學（或電動力學）有一完滿的成果。

註：

本文主要參考資料為：Samuel Devons, The Physics Teacher V. 16 No.9, 625 (1978)

（上接14頁）

註8 卓播禮（L. Thowbridge）「科學師資培育之趨勢與可行辦法」，科學教育月刊第15期，師大科教中心，pp. 11～13（民國67年1月）。

（上接17頁） 材及教法的調查工作。

(3)研究聯考技術的改進問題。

(4)配合教材的改進工作，全面推展正常的教學法。

(5)下次會議討論重點為：如何進行中等學校數學及自然科學教材及教法的調查。

今天的會議到此結束，謝謝各位。

（上接21頁）

在這個時時刻刻在無窮轉變的宇宙現象中，表面上似乎無相關的事物與事物之間，實際上隱藏在理性與理法之間，具有同質同型的密切關係，不變的法則，萬古不化的性質，使宇宙萬物裡面，潛涵著驚奇的神秘的關聯，播放出美妙的形相、真美的本質、真藝術的馥香，更使內心深處，感到喜悅而神往。