

教育部科學教育指導委員會八十三年度

第一次全體諮詢委員會議紀錄

編輯室

一、時間：八十三年一月廿九日（星期六）上午九時

二、地點：國立臺灣師範大學分部科教大樓五樓演講廳

三、出席人員：

教育部——李次長建興、吳司長清基、劉副司長奕權、林專門委員淑貞、
吳科長瑞謀、蘇專員德祥

行政院國家科學委員會科教發展處——許處長榮富

諮詢委員：

數 學 組——林福來、柳 賢、陳昭地、趙文敏、賴東昇、顏啓麟

物 理 組——林明瑞、張秋男、許榮富、郭鴻銘、褚德三、蔡尙芳、劉遠中
鄭伯昆、閻愛德

化 學 組——方泰山、王澄霞、楊寶旺、劉廣定、魏明通、蘇仲卿

生 物 組——吳金洌、周延鑫、施 河、陳益明、黃仲嘉、黃啓穎、楊冠政
楊榮祥

地球天文組——王執明、李春生、陳汝勤、葉永田、蔡文祥、蔡清彥、錢憲和

工 程 組——王 影、余 鑑、李大偉、康自立、張進福、陳文村（孟繼洛代）
馮丹白、黃廣志、饒達欽

國立臺灣師範大學——呂校長溪木、李教授恭晴、黃主任基礎

師範大學科教中心——沈組長青嵩、洪組長有情、何組長嘉仁、余曉清小姐
羅珮華小姐、王芯芸助理、張麗莉助理、徐雪容助理
鄭淑芬助理、陳洋珍助理、彭 順助理、吳秀玲助理
陳慧娟助理、陳明義助理、石宏仁助理

四、主席：吳主任委員大猷

記錄：羅 珮 華

五、主席吳大猷主任委員致詞：

昨天下午在教育部開科學教育指導委員會，提出若干有關科學教育指導委員會將來

工作的問題、項目等，所以今天除了原訂的議案外，我先將昨天會議的部份提議稍作報告。現在諮詢委員會共分數學、物理、化學、生物、地球天文、工程等六組。這是十多年前考慮全國科學教育按我們科學教育系統裡面我們預定多少年內要做的研究範圍而定的。昨天中央大學劉兆漢校長提出關於 Computer Science，現在教育部在中小學階段已有若干電腦課程，劉校長提議在原有的六組外，再加上一組電腦有關的組。剛才在外面也和多位委員談過，大家以為除了原有的工程組之外，可再加上一組資訊科學或資訊工程或其他的名稱。我個人對電腦是外行，但是我們可以先想一想，然後請教育部告訴我們教育部的計畫，在小學、國中課程和整個教育系統中，學習電腦要達到怎麼樣的訓練，是不是要要求所有的學生都一定要學這一個新的課程？現在小學課程鐘點已經很多了，再加一個項目在課程結構分配上是要再考慮考慮，科學指導委員會該如何進一步和教育部商量，請大家表示一點意見，這是昨天會議中比較基本性的一個問題。

另外，昨天我們討論的議案中有一項為請教育部繼續支持我們參與國際科學奧林匹亞競賽，我以為這是一個提拔優異科學人材的辦法，所以我們應該繼續做，且可能的話，範圍可再稍加擴大，除了參賽者之外多訓練一些人，這對資賦優異者是很好的訓練，是提拔人材有效而可行的辦法。

此外也提到給予得獎者的獎勵辦法，大家都認為給予金錢不是最好的，而是認為教育部可准予免考試進入大學，我認為這是很好的鼓勵，且讓得獎者可以自由選擇其想要唸的科系，而非唸基礎學科之科系。

六、中教司吳清基司長致詞：

教育部非常感謝科學教育指導委員會，在過去這段時間內，對很多科學教育方面的決策，提供很多專業性的指導。關於資訊教育課程，在過去的中小學課程中並沒有，僅有在高中有電子計算機概論的選修，後來我們也認為面臨廿一世紀資訊化、自動化的來臨，我們的國民勢必具備基本的電腦素養，所以在新的國中課程標準修訂中，國二和國三各有一節必修的電腦課程。目前正在修訂國、高中課程當中。另外，國際奧林匹亞競賽資訊組也正式來函邀請我們參加，今年七月在瑞典斯得哥爾摩將舉辦第六屆國際資訊奧林匹亞競賽，我們也希望國科會能比照物理的模式，先請三位教授以觀察員身份參加觀摩學習。可以的話，明年再正式參賽。目前已完成第二期中小學科學教育中程計畫，下個年度進入第三期計畫，國科會科教處曾經對完成之二期計畫進行評鑑，評鑑結果已經出來了。另外要報告的是由很多教授幫忙的國際

奧林匹亞競賽成果：

一九九三年——* 化學 Olympia 競賽（義大利）

我國參加人數：四位同學；

名次：與美國、中共並列第一（二金二銀）；

* 數學 Olympia 競賽（土耳其）

名次：第五名（一金三銀一銅）

一九九二年——* 化學 Olympia 競賽（美國匹茲堡）→共有三十多個國家參與

我國參加人數：三位同學；

名次：第六名（一金一銀一銅）。

* 數學 Olympia 競賽（莫斯科）

我國名次：第十六名（二銀三銅）。

今年新增加參加比賽的是物理奧林匹亞競賽，將在大陸北京舉行，這是物理第一次參加，非常感謝國科會的支持，去年讓王允沛和林明瑞教授等前去觀察，今年已協調好了，沒有旗歌的困擾，希望我們此次比賽能有很好的成果。

七、師範大學呂溪木校長致詞：

這是八十三年度科學教育指導委員會第一次全體諮詢委員會在本校舉行，本人謹代表本校歡迎各位蒞臨本校開會。本校科教中心多年來接受教育部委託暨科學教育指導委員會指導，執行科學教育課程計畫，各種國際競賽和其他研究工作。雖然工作是在本校執行，實際上是教育部科學教育指導委員會下的全國性工作。非常感謝各位教授參與上一個梯次的科學課程實驗研究，使得我們科教中心能夠完成科學教育指導委員會所付予之任務。現在適逢另一新回合的課程的開始。全國第七次教育會議有關課程方面將由科教中心擔任部份工作，將來需要集思廣益時，希望各位能夠繼續協助及支持，完成所交付的任務。

八、國科會科教處許榮富處長致詞：

- (一) 國科會向來配合教育部推動科教工作，每二個月間，與教育部召開協調會議。有關科教部分是由科教處負責基礎研究類似上游的工作，將研究成果落實到學校。但如何移轉至學校的工作，就是由科教中心與科指會執行，將理論轉換到教科書的發展，在如此的界定下，即國科會負責中、上游工作；教育部負責中、下游工作；下游則為學校推展的行政處理觀點。在此理論下，前任夏漢民主委與現任郭南宏主委皆極力支持科教發展。

從基礎科學與工程組的區分，可見到工程教育的重要性，可由大家收到國科會專題計畫的邀請書看出，在二個月內，已彙整十八個整合型計畫，馬上要進行審查。尤其五組之外和已存在的工程應用科技組，從國家科技與人才培育來看，當初設立六組和今天的電腦資訊科技，如何幫理工科學生學習，都是非常重要的。本人與郭主委皆支持教育部科學指導委員能夠成立資訊組，來幫助教師的教與學生的學。

(二) 國科會科教處是教育部發展科學教育的後盾，目前正研究一個比較國家觀的有四項：

1. 「國家科教指標」：也就是國際性的學習成就比較。例如美國每四年舉辦一次的國家科學教育指標的研究（NAEP），可看出教學投資政策的比較下，學生學習的情況。
2. 有效發展台灣本土學生學習的資料，從國小到高中，將學生學習資料庫的建立，包括數學、物理、化學、生物、地球科學等和以後的資訊等的學習資料庫建立，目前正在規畫中。
3. 國科會科教處對資訊教育有整合群，例如工程組就有幾位教授參與，從學理上探討國家資訊教育的發展，將研究發現再轉呈吳司長發展的參考。決定那些科目是必修或選修課程。需在不妨礙正常學習各科情形下，探究科學方法問題的時間工作。
4. 許多中學教師對科教推廣極為熱心，但是目前參與研究都只是附屬的，也就是兼任助理，每月研究費用只有 3500 元左右。然而有許多中學教師的研究能力很好，因此如何使中學教師更積極參與數理教育的工作，而不是只是擔任兼任助理。國科會科教處是在歷任處長努力下才有今日之成果。

(三) 國科會對奧林匹亞競賽的看法：

本人與郭主委皆認為國內學生面臨升學壓力下，無法踏出學習範圍的視野，如能透過國際奧林匹亞競賽活動的培育過程，讓學生知道有此一國際競賽，另外也擴充升學管道的彈性，照自己意願來免試升學，則是相當可行的。國科會方面非常支持升學管道的彈性化。

九、科教中心魏明通主任致詞：（略）

十、科教中心本年度工作報告：

由科教中心楊榮祥教授報告：（略）

十一、討論事項：

案由：請審議高級中學數學及自然學科各科課程標準（草案）及全國教育會議之意見。

決議：分組審議討論結果如後。

(一) 數學組：李恭晴教授

1. 若教科書將來要開放時，請編譯館在審查教科書時，要組織審查小組開會審查。目前審查制度好像是由二人審查，若有一審查小組開會審查會較為嚴密。
2. 諮詢委員，認為高二選修幾何部份內容稍多，其他對於研究小組的工作及課程草案大致滿意。
3. 建議將數學科草案及問卷送各科諮詢委員，請各科委員提供意見。

(二) 物理組：林明瑞委員

1. 物理科高一基礎物理是獨立（所有學生均選）。
2. 高二、三選修物理合併在一起編寫：
部分教授提議：高一加入交流電、核能發電、電晶體在生活上的應用。
高二加入熱傳播、交直流電、電容。光的光子和波動二方面歷史的說明宜併入考慮。
3. 對於高中物理第十個主題——現代物理學的一些重要進展，部分教授的建議亦應納入考慮。

(三) 化學組：方泰山委員

1. 諮詢委員建議，以生活化的化學來運作高中三年的教材：高一——親近生活的化學；高二——社會生活的化學；高三——化學的基本概念。雖然這個看法與問卷結果稍有差異，但所有諮詢委員堅持原建議原則。高二課程中之簡介性過多，致使課程內容似乎過多。
2. 配合全球課程趨勢，加入鄉土化教材，如淡水河問題。
3. 有關編寫教材問題，究竟是誰來寫。建議請政府做一個實施的示範，與民間有心寫教科書者競爭，做一份可達到教學目標之教材。另外是教師再訓練的問題，使教師能充分掌握教材。

(四) 生物組：施河委員

1. 高中生物課程設計原則如下：

高一基礎生物：以培養國民生命科學基本素養，以了解人類居住環境及扮演角色。

高二生命科學：以探討生命個體構造與機能，了解生命奧秘為主。

高三生物：由分子與細胞的層次探討生命現象及其基本原理。

2. 應讓現代國民了解“生命科學”將必為極重要之主導性自然科學，生物應更受重視與尊重。
3. 高中生物之大綱編輯應融入理、化、地科及數學相關內容，並在課程中具備內容上、時間上的配合。因此，建議各科間應有聯繫的會議及意見的溝通。
4. 各科間之科技名詞應統一，如：技學、生物科技等。
5. 有關生物科教材大綱內容之建議事項：
 - (1) 請考慮增加高二“生命科學”的章數，而使有些高三課程移至二年級，如：演化一章。
 - (2) 高二“酵素”部份，可加強其化學性質等內容。
 - (3) 應納入細胞分化及植物細胞分裂內容。
 - (4) 高三生物，可加入疾病與育種，以及單株抗體等生物技術之新領域內容。
6. 高中生物以本土化教材，宜用淺顯文字編輯課本之原則，及高一另闢「討論」一節，及各年級都有統整化、多元化之「探討活動」的設計為新創措施。

(五) 地球天文組：王執明委員

針對第一案，本組將國中已經定案的課程標準，提供給各位諮詢委員參考之外，對高中課程進行的情形是這樣，已經舉辦過四區台北、台中、台南、高雄座談會，座談會回來資料統計結果，毛松霖教授也已經完成，也給諮詢委員參考過了。關於我們高中課程問題，就是大家對未來高二選修機會相當高，而高三又可能是，選修人數接近於零，這當然是不可避免的受大專入學考試如何考而定。因此在教材上是不是高二為一獨立一循環，那高三再一次，我們尚不能做成結論。由於今天沒有足夠時間來討論，那麼希望各位諮詢委員將來有什麼意見請交給課程小組。

我們相關有幾項建議：(1)在過去高中選修課程沒有真正落實，我們舉當時新課程來說，第一年在必修課程結束之後，高中二年級選修課程地球科學，據我所知

北一女中有一百多人，建國中學有二百多人選修，但各個學校就沒有能開高二選修課程。我們希望在未來新課程推出選修課程的時候，教育部要注意使每個學校真正能讓學生自由選擇，不要在學校選課設計上面就沒有地球科學，希望能注意這件事情。(2)談資優生方面，我們認為有很多在高中對天文有興趣的資優生，因為現在的天文是放在地球科學課程。我們覺得應該准許這些資優生，不一定限制在地球科學相關系別，應該允許他跨組到物理系去或相關系，應該要注重學生興趣，不要太偏狹說他是地球科學保送生，就一定要讀地科相關科系。

我們針對第二議案第一項有關通識課程，很多大學通識課程變成都是點的介紹，像台大據我了解的一些課程，例如：維他命、寶石、月亮、星星，就是沒有一整體性的一個通識課程。我曉得在科教處主導下李春生教授做了一些美國通識教育研究，我看到一些成果，通識課程分成幾大方向，如數學、人文與自然科學三大類中，有單項科目及整體性課程，整體性課程必選其中之一。目前在每個大學都在討論通識問題，請李春生多聯絡各校情形。第三點有關中小學課程教材教法，落實鄉土教學，地球科學課程是相當合適，它都牽扯一些鄉土問題，另外關於第五項各個相關教育機構怎麼樣一個整合，我們是非常願意，尤其是科學資料館能夠多多支援地球科學一些模型、媒體。

(六) 工程組：李大偉委員

1. 全國教育會議是很重要的事，宜討論重大教育課題或原則性問題，應減少枝節性課題。
2. 通識教育之含義不明，目標不明確，宜由低層至高層教育有一銜接，要重新定義與定理；進行方式有聯課或課外活動；配合措施要學校組織領導人性化、教學人性化。
3. 技職教育目標明確化，技職教育定位要清楚，課程發展除專家座談外，宜用行業分析或能力分析法，以落實與產業結合。
4. 要適應專校學生之個別差異，課程要彈性化，應保留課程標準，但課程標準為最低之要求，而非最高要求。
5. 課程實施可採行建教合作，但目前經費收支辦法宜修訂，另恢復中央之顧問委員會之設置，讓業界人士參與建議之機會。
6. 專校技術教師甚為重要應予重辦，並目前比例已由1/6降至1/10。

7. 落實證照制度。
8. 師資培育機構要給予實質之重任及必要的經費支援。
9. 專工招生考試，有關資格宜恢復具備二年之工作經驗。

十二、臨時動議：

- (一) 劉廣定委員建議過去教科書內容太多，各科課程修訂小組注意教材內容應與授課時數配合。
- (二) 將高中數學及自然科課程修訂之問卷與大綱分寄給每位委員，請每位委員對每一科提供寶貴意見（不限組別）並寄回。
- (三) 決定二月底或三月初召開各科諮詢委員，與各科課程修訂小組聯席會議繼續討論各科課程標準。

十三、散會。

主 編 的 話

首先，感謝吳老師惠賜「在臺工作回顧」一文。其內容不僅為我國近四十年科學發展史，亦可視為我國科學教育之進步歷程。有回顧亦有前瞻。他老人家有大智慧，有遠見；對工作有方法、有魄力、有執着，為我科學教育界之舵手。凡我自然科學教師必樂於閱讀本文也，謹以特載刊出。

STS 為近年科學教育主流，甚獲各國重視，其課程教材之制定最為重要。英國在科教方面常能作有深度的審慎處理研究之，本刊發行人魏主任明通特予陸續介紹，讀者參閱其內容，定可獲益匪淺。

思考能力與學科學習，屬於科學教育之較高境界，與科學之進步有密切關係。邱美虹教授予以詳析，係一篇高水準之論文，盼讀者能予細閱之。

近年來，在成就評量中，命題之藝術，重視啟發性，以培養及發揮學生之思考能力為鵠的。本期先公布了亞太數學奧林匹亞競賽試題，讀者不妨先試做一下。另者應特別感謝臺灣師範大學生物系提供了生物科全國競賽試題及分析，可作推動中等學校生物教育之重要參考。生物科教師應甚感興趣。

註釋性研究為近年發展的重要研究方略之一，可用於科學教育研究，已獲國際學術界肯定。我國亦推行數年並於去(82)年11月25～28日舉辦大型研討會，內容充實，收穫豐富，本中心代理主任楊榮祥教授特有系統的予以整理，以供讀者研習之。

我國科學教育最高決策結構，應係教育部科學指導委員會，關於科教政策之制定及實務之推行為該會之諮詢委員會擬定。本期特將諮詢委員會議紀錄刊出，讀後可對我國科學教育未來走向獲得理解。

本中心業務，一向繁忙，近月尤甚，本期亦略為報導數項。