

學術專題研究第十二輯
教育的回顧與展望

明日的科學教育

國立臺灣師範大學學術研究委員會主編
幼獅文化事業公司印行

94-53
8816

S 016502



S9002363

學術專題研究第十二輯
教育的回顧與展望

明
日
的
科
學
教
育



國立臺灣師範大學學術研究委員會主編
幼獅文化事業公司印行





行政院新聞局核准登記證局版臺業字第〇三號

主編者：國立臺灣師範大學
學術研究委員會

出版者：幼獅文化事業公司

發行人：胡

軌

臺北市重慶南路一段66之1號三樓

臺北市漢中街五十一號

郵政劃撥二七三七號

印刷者：崙進彩色印刷有限公司

基本定價：七元八角

中華民國七十三年六月初版
中華民國七十三年七月再版

序

國立臺灣師範大學學術研究委員會係本校加入中國國民黨的教師同志爲砥礪學術、交換教學心得而成立的組織，平常除分組進行專題研討並舉辦各類學術活動外，每年均於六月五日本校校慶之前，出版學術專題研究專輯。一方面慶賀校慶，另一方面以研究成果公諸於學界同道。此等專題研究，最先七輯係由本校自行印贈，第八輯起改由幼獅文化事業公司發行，藉廣流傳，每輯分別取一專題，先後已有「明日的師範教育」、「明日的國中教育」、「明日的高中教育」、「明日的公民教育」等出版。由於內容充實，頗獲教育界佳評。

本年專輯係以「明日的科學教育」爲題，除了介紹世界重要國家科學教育發展實況與檢討我國科學教育現狀外，對科學教育的概念分析、科學教育與相關學科的關係，尤多闡述。本輯且承中央研究院吳大猷院長惠賜近作一篇，於當前教育問題之激結有精闢評析，語重心長，允爲教育界同仁所應讀。吳院長多年來兼任教育部科學教育指導委員會主任委員，指導本校科學教育中心同仁從事國中及高中自然學科及數學課程實驗與教材發展工作，啓迪後學，指引工作方針，對近年來國內科學教育之奠基工作，著有貢獻。

目前政府正加緊推動工業升級，調整生產結構，發展精密科技，工業升級固須多方面配合努力，而科學教育實為科技發展之基礎。而科學教育之重點，不僅在改進自然學科教學，且在於整個中小學科學課程之重整與教學方法之革新。故科學教育之推動，課程發展與師資培養均不可偏廢。本校為師範教育學府，責無旁貸，自須全力以赴。學術研究委員會專輯之出版，僅係校內同仁研究成果之一，本校理學院各所系及其他相關所系每年均有期刊印行，科學教育中心所編「科學教育月刊」亦每期刊載研究論文，均具參考價值，歡迎各界索閱。

本書之編輯工作，係由學術研究委員會推舉同仁數人成立小組負責，小組召集人曹世昌教授出力尤多，於此對所有編輯同仁敬致謝忱。本書付梓匆促，容有疏漏之處，尚祈學界先進斧正。

郭為藩 謹識

民國七十三年五月

教育的回顧與展望(五)

明日的科學教育 目錄

序

郭爲藩……………(一)

專論：當前教育問題之反省與檢討

吳大猷……………一

壹、科學教育總論

一、三民主義的科學教育……………趙金祁……………九

二、科學教育思想及其實踐……………李建興……………二一

三、自然科學原理在科學教育上的意義……………趙金祁……………三五

四、推行科學教育須以倫理學爲導向……………龔寶善……………五五

五、文化學與科學教育……………陳光輝……………六三

貳、世界主要國家科學教育概況……………七七

一、美國的科學教育……………許榮富……………七九

二、美國中小學科學教育目標的演變……………林清山……………九九

三、西德的科學教育……………詹棟樑……………一一三

四、日本的科學教育……………許順吉……………一三七

五、法國的科學教育……………方泰山……………一四七

六、奧地利的科學教育……………謝瑞智……………一六一

叁、數學與自然科學教育各論……………一八一

一、國中、高中數學教育之新趨向……………顏啓麟……………一八三

二、自然科學教育……………許榮富……………一九五

三、明日的化學教育……………蕭次融……………二〇七

四、生物教育……………楊榮祥……………二一九

五、明日的地球科學教育……………歐陽鍾仁……………二二九

肆、人文、社會學科與科學教育之關係……………二四七

一、政治學與科學教育……………	曹世昌……………	二四九
二、經濟科學整合性研究法芻議……………	周弘道……………	二六一
三、法律學與科學教育……………	謝瑞智……………	二六九
四、衛生教育與科學教育……………	黃松元……………	二七七
五、由科學發展看家政教育……………	苑寶貞……………	二九七
六、公民教育與科學教育……………	張載宇……………	三〇七
七、童軍教學與科學教育……………	吳務貞……………	三二三
八、體育教學與科學教育……………	方瑞民……………	三三五
九、工業職業教育與科學教育……………	王作榮……………	三五五
十、科技發展與工藝教育……………	羅文基……………	三六九
十一、科學教育與語文教育……………	黃錦鉉……………	三九三
十二、國文教學與科學教育……………	廖吉郎……………	四〇一
十三、「國文教學」與「科學」關係之研究……………	王更生……………	四一五
十四、英語教學與科技發展……………	謝國平……………	四四五

十五、探討英語電腦輔助教學·····	黃自來·····	四五五
十六、地理教學與科學教育·····	石再添福·····	四六九
伍、科學教育工學·····		四九一

一、科學教學媒體之未來發展·····	楊榮祥·····	四九三
二、電腦與科學教育·····	黃慶祥·····	五〇九
三、論CAI——電腦輔助教學之發展·····	毛光興·····	五一五
四、簡易化學示範教具之製作與運用·····	黃寶鈿·····	五四三
陸、我國的科學教育·····		五七一

一、我國當前科學教育之興革與展望·····	魏明通·····	五七三
二、論中等學校科學教育評鑑·····	彭育才·····	五九三
三、資賦優異學生之科學教育·····	魏明通·····	六〇五
四、消除國中的科學文盲·····	李培華·····	六一七

當前教育問題之反省與檢討

吳大猷

一、教育的目的係培育「人」

一個國家的教育的目標，是使每個國民，有機會接受教育，使他從個人的觀點，達到他理想的境界，從國家社會觀點，成爲一個有用的國民。

(一) 從個人的觀點，教育的理想，是培育「完整的人」。在德育方面，知禮、愛、孝、信、仁、義、忠、恕及法。在知識方面，有語文、數、科學、歷史、社會、政治的基礎知識；在智慧方面，有哲學、藝術的修養。

(二) 從國家社會觀點，培育

學術人才，從事教育、研究；

專業人才，工、商、農、工程技術、醫、法律各業行政人才。

二、教育制度中的各階段

(一) 學前——國小——國中——高中階段，教育的重點爲

甲、倫理道德的基本觀念，上述的禮、孝、……恕等觀念，務宜從幼年即開始灌注給兒童。

乙、知識的教練。

丙、學習的基本態度、方法、習慣的訓練培養，較知識本身可能更爲重要。

關於(甲)項，家庭教育或較學校更爲重要。

(二) 高等教育階段，宜使每學生能選擇其性之所近的。

1. 「通才」教育，獲得人文、科學、社會科學的廣面的基礎，爲此後繼續成長及在某方面發展的資本。在這基礎上，融會消化新的知識經驗，培養對事物的瞭解、分析、判別的能力，這是通才教育的要義。瞭解、分析、判別事物的能力，是任何領導人才的必修條件。

2. 專才教育，從事

學術的研究、教育、科技、工程及各業。

三、我們教育的最嚴重錯失

(一) 我們教育系統中的各階段，都偏重前述 (乙) 項的知識傳授，而忽略 (甲) 德育，和

(丙)。

關於(丙)，近十餘年來，國中高中的教師教學，和學生的學習，皆專力於強記猜試等，而不求瞭解，許多大學的教授，都以爲我們大學學生的水準較前低落。這是我們教育一個基本性的嚴重問題。

關於(甲)，我們近年青年問題，日加嚴重，罪案之外，一般的欠禮貌，缺乏公德觀念，學生蹺課等，多反映我們(學校及家庭)教育之忽視德育訓練。

(二)我們的教學，偏重「學」而忽略「思」。

「學」是知識的學習；「思」是自己思索、求瞭解。「學」固是必須有的，但只有由思索，一個人才能有進步，學術才能有創新，我們在各級教育，都偏於知識的授受，忽略訓練學生自己去思索。和「思」這個問題有關的，是我們常聽到說，我國的學生，沒有發問的習慣，和美國學生不同。實則學生頻頻舉手發問，表面上是活躍，其實學生多問，是懶，是不肯自己去想，我們不必鼓勵隨便的問。一個好教師，應反問學生，使他自己多用腦去想。

我每有機會，即告學生，讀書務必求透徹的瞭解，要多問，但是問自己而不是問教師。由自己思索解答了問題，是自己的收穫；問人得到解答，對自己沒有甚麼好處。

(三)我們各級教育，都過度著重「量」和「形式」，往往課程量過重到不合理，使學生失去了上課的興趣而索性只求應付。又課程偏高，而學生基礎訓練的實質甚弱。我的一般印象，是我們有好高而膚淺的情形。

四、「人文」和「科技」二者間的鴻溝

這是整個世界的情形，鴻溝隨工業化的增高而愈深。

二者間的橋樑，基本的仍有賴教育，這教育不是只指學校的形式教育，而是整個社會的教育，包括大衆傳播，公共措施而言。

如純以學校教育言，則我們務須在教育系統中，著重第一節第(一)段的廣面基礎，包括德育、人文、社會、科學及哲學、藝術等。這樣的基礎，是需要長時期（由小學至大學）培植的。

由於大學的分科系，大學教育實際上是「專才教育」。爲避免「專才」的過度極端，美國大學有任學生選其所好的課程的，亦有使文、理學生互選若干課程的。六十年前筆者在南開大學時，文、理學生互選十二個學分的他院課程。這本來已不足以彌補前述的鴻溝，目前我國規定是文、理互選四至六學分的課程，可謂點綴膚淺更甚了。更有人將此與「通才教育」混爲一事，則可笑可嘆矣。

如不想作根本的大改革，則稍爲有意義的辦法，是各大學聘請真正勝任的學者，研擬若干個有意義有內容的課程，爲習科技者引介些人文課題（如哲學；人類文明史；文學；經濟；政治；社會；藝術等），爲習人文社會的，引介些科技課題（如科學的發展史；科學的要義；近代科學的分野；科學技術的關係，科學技術與人類文明的關係等）。

這類課程，是須求學生高度的成熟和努力力的，不是讓學生隨便來聽聽，可以隨便躑躅課的。

五、大學教育的一些問題

(一) 畢業生就業。近者社會上一再有人提出大學畢業生就業困難，致他們去競考只需中學程度的職位，一些人士以爲這是大學教育的未能配合社會需要，是一種浪費，並倡出「學非所用」，「大才小用」等調。更有人建議以高學費限阻大學生人數。

實則用一點常識，便可知道上述的情形和由升學競爭激烈所引致的情形（見第三節（一）），歸根都可溯源於我們人口的社會問題。我們人口每年增加約卅五萬人，大專畢業生年約三萬餘四萬人，而我們工商各業的發展率，實不能每年提供這許多的新職位。這個問題，並不能藉鼓勵大學生習職業教育而解決的。我們社會，包括知識界，或者不能由這個事實作正確的分析結論，或不敢正視這問題，而作支吾之論，久之成爲濫調，不復能知事之根源，只好頭痛醫腳了。

我們的教育（包括大學教育）確存在有許多問題，但有些是來自我們多年來人口增加率過高的，則不應算在「教育」身上。

(二) 學術研究及人員，在國內生根的問題。我國許多大學的師資及設備，近十餘年來確較前有極大的進步，惟無容諱言的，我們仍有下述的情形：

1. 學術研究工作及人員，仍嫌薄弱。

2. 優秀的大學畢業生，仍大量出國留外。

這兩個情形，互爲因果。爲應國家建設的需要，爲求國家學術的自立，則打破上述二情形的惡性循環，使學術人才及研究能在國內生根成長，是宜即日研訂並執行有效措施，而不再停留在空談原則政策階段了。

三年前筆者建議教育當局一個「整套方案」，包括（一）於若干科學及大學中，擇優的增強其研究領導師資及設備，建立高的研究氣氛及水準，（二）合理的修訂博士級研究生的年限待遇，（三）擇優的資送「博士後」學生出國進修二年後，使其返國任研教職，希望培育並爲國家保留一部的優秀學者，爲學術生根。此案經教育部接納公布（二次），三年來曾送出國進修者數人。目前研究生知者甚少，實際執行上並未有上述三點的精神和實質。

近者政府由工商界募得捐款，設置教授及研究生的獎助金若干名，惜未聞有如上所述（一）項基本的措施。學術研究及人才培育，固非有錢不可，但如何延集優秀長幼學者，建立研究氣氛環境，繼續成長，卻非單是「錢」即可以竟其功的，而是一項包涵許多許多因素的事。用數學術語，「錢」只是「必需」因素而不構成「必需及充足」的因素。這個問題，我希望我們再下一番周思瞭解的功夫！

壹、科學教育總論

