

我國科學發展的政策和措施

吳大猷

我國科學發展的簡史

我們談我國目前科學的情形，不妨先回溯幾十年。我們在清代末葉，和歐西接觸，一再吃了敗仗，嘗了別人的堅船利器，還只看見到西方科學的表皮，以為西方之強盛，不過槍炮戰艦而已。於是用錢購買兵工廠、鋼鐵廠、造船廠，沒有知道和瞭解西方物質文明的科學基礎，不去學人家的科學。當時的灼見是「中學為體，西學為用」。那時輸入中國的，不是「科學」本身，而是科學的某些應用成果。

民國後的大學裡，漸漸的有科學的科目了，國人也開始有在國外習科學的了。民初有習地質學的丁文江，稍晚的有習地質的李四光、翁文灝，習生物學的秉志。到了民十年前後，有習數學的胡明復、姜立夫、孫唐、熊慶來，習氣象的竺可楨，習物理的胡剛復、葉企孫、饒毓泰，習化學的吳憲、侯德榜、邱宗岳、丁緒賢等人。到了國民政府成立前後，在國外習科學的人漸多了。以物理方面言，有吳有訓、周培源、王守競、嚴濟慈、趙忠堯；天文學有余青松、張鈺哲、張雲等人。國民政府成立中央研究院，先設有歷史語言、心理、社會、天文、物理、工程、化學、人類學、動物、植物等研究所。又有「北平研究院」，內有物理、化學、醫藥、鑄電、生物等研究所。至抗戰開始止之十年中，在國外受有較深訓練者回國漸多。幾個大學如北京大學、清華、中央、武漢、燕京等之某些學系，漸有些研究工作，且優秀學生之研習科學者亦漸多。惜科學「研究」工作，方在萌芽而抗戰開始。在此時期前，國內科學工作之已獲有國際間聲譽者，一為地質學（包括古生物學），一為考古學（中央研究院之安陽殷墟工作

抗戰期中，各大學及研究院所，遷移川滇，不僅圖書設備多淪陷前方，科學研究之環境條件皆缺，且研教人員之生活，隨抗戰之進行而日艱。但仍有若干學者奮力工作，教導後學不斷。然從整個國家觀點言，則科學發展，可謂才萌芽便被摧毀了。

抗戰結束，若干研究機構及大學，正謀恢復研教工作而大陸淪陷。學術界人士得來臺者為數甚少。科學研教設備固未能運臺，即圖書之能搶運來臺者，大約只有中央研究院歷史語言研究所，數學研究所及中央圖書館之一部而已。臺灣只有日據時代之些少圖書，無研究設備可言，與抗戰期中在後方時相較，尚不如之。

在臺初年之情形，簡括言之，是（一）教育經費甚短，設備無力改善，（二）大學師資甚缺，（三）軍公教人員之薪給過薄，為維持生活，教授多有奔走兼課者。在此情形下，科學「研究」工作，實無從談起。教師及大學畢業者皆多亟求出國深造，而返國者少，使人才缺乏情形日加嚴重。為改善此情形，民國四十七年中央研究院當時之院長胡適先生，乃向政府建議一個為國家科學奠基的計劃，成立一個「國家長期發展科學委員會」（以下簡稱長科會），得政府之支持，這是我國科學復蘇之始。

從長科會成立到目前，已十三年餘。在這時期中，我國的經濟發展，情形極佳，政府漸有餘力從事增強對科學之支持。下文，是略述近年來我國科學發展的情形。

長科會初得美援及政府之支持，第一年度經費僅共二千四百萬元。以後每年續有增加，至五十四年美援停止，乃全由政府支持。五十五年度因

政府之支持，增至四千二百萬元，臺灣省政府亦協助一千八百萬元。五十六年度同。在長科會之九個年度中，經費平均為每年五千萬元。

長科會之政策及主要措施，為：(一)補助較有基礎之機構如臺灣大學、中央研究院等，從事必需樓館之建造及教學研究之設備。(二)設立研究補助費辦法，由研教人員，提出研究題目及計劃，由長科會聘請學者審核，給予略相當於其薪給之補助費。其目的是使能從事研究工作而願接受此項補助者，得專心研教，不再奔走兼職。(三)設立國家講座及客座教授，以較一般教授略高之待遇，延聘資深及國外學者。(四)每年資送研究人員約二十名出國進修，以返臺服務為條件。

凡上述諸種措施，於一部份研教人員之生活及情緒，有極大之安定作用。若干院校系所，漸得若干基本研教之設備。藉客座教授（由初年之三數人至五十五年之四十人），使師資得以增強。然限於經費，各項措施，多有杯水車薪之感。

在此時期中，大學中優良師資仍普遍的缺乏，研究工作，屈指可數。距國家學術自立，建設科技人才自給之境，不可以道里計。

二、我國發展科學的政策

我國科學人才，無論從下述兩個觀點任何一面看，都是薄弱的。(一)從國際學術水準的觀點，(二)從國家建設（教育、經濟、國防）的需要的觀點。我不想在這兩點上，作更多的申述。

人才缺乏，主要原因不外以下數點：(一)我們沒有適宜的師資設備，能訓練高級的科學技術人才。(二)我們的薪給制度，是使一部研教人員謀出國，及出國青年留外的原因之一。(三)我們的行政制度（學校及政府機構的人事昇拔等），常有不合理的情形，亦是致使人才外流外留原因之一。(四)多年來，我們的政府和社會，對科學發展實在沒有很深的認識和有效的支持。出國留學的，看不見國內有何政策計劃，使他們感到回國後在學術上專業上有進展的希望。二十餘年來，我們外流外留的學者學生，雖沒有可靠的數字，但大約估計有二萬餘人。

總統蔣公，是我們政府高級首長中之最深切認識（廣義的）科學對現代國家——尤其是我們的——意義和重要的。在民國五十六年春，指示國

家安全會議，設立「科學發展指導委員會」（以下簡稱科導會），去研討國家全盤性的科學發展政策和計劃。

科導會以為我國宜從國家長遠觀點，釐定一個全盤性的政策及計劃。經濟力量為社會、國防一切之基礎；而經濟又建立於科學技術之上。故我國科學發展的目標，一是求國家學術的漸能獨立，一是求國家建設所需之人才之自給。在我國科學基礎薄弱的情形下，國家宜致力於培植人才，建立廣厚基礎之上。

科導會于五十七、八年間，集合政府有關部會及學術機構，共同擬訂一個三期（十二年）之科學發展計劃，為我國科學發展之方針，該計劃可概分為下列三大項：

(一)改進科學教育及培植延聚各部門各級人才，不僅為供國家各方面建設工作之需，亦為培植各級學校之師資。

(二)增強科學（或廣義的說是學術）的研究，不僅為培植高級科學人才，亦為國家科學謀獨立。

(三)推進或支援若干與國民經濟有關之應用科學研究。

關於此三大項目之措施，見下節。

三、國科會之措施及經費分配

科學發展指導委員會之首項措施，乃係建議將前此組織範圍甚小之長科會，改組擴大之，成為「國家科學委員會」（下簡稱為國科會），隸屬於行政院，其任務為執行國家科學發展之政策。

科學發展之預算，五十七年度（中央及省政府）為六千萬元。五十七年度二者暫增為九千二百萬元。五十七年春經總統指示，科學發展基金，應年列六億元。經行政院主計處之核算，以為該數應包括教育部經費中原支援國防部中山科學院及教育部高等教育經費中之屬於科學部份。故科學發展基金，實年為三億二千餘萬元。總計直至六十年六月止之十三年度中，由中央政府、省政府、美援、中美基金、中華教育文化基金董事會及美國之亞洲協會，共獲經費十六億餘萬元。

十三年度以來，國科會（及其前身之長科會）之重要措施及經費之

大項目，約如下述：

(一) 科學教育、設備及人才培育：

1. 科學設備 (包括建築、圖書、儀器) 補助費，由各公立校院及研究機構向會申請之。此項之總支出，約達三億五千萬元 (其中來自美援，一部指定作建築或設備用途者，為一億五千餘萬元)，幾為十三年全部總經費四分之一。目前若干機構，如臺大、中央研究院、清華大學、中興大學、成功大學、交通大學等之一般及研究設備之得稍具雛形，皆得自此項設施。

2. 研究經費，支援各院校研究工作，至五十七年止，總支出約為二千二百萬元。

3. 選派在職研教工作人員出國進修，按科學發展計劃指定學科及不指定學科者各若干人，以年齡不超過卅五歲者佔百分之七十五。此項措施，是為國家培育高級學校人員，及減緩人才外流或外留之最有效辦法。至五十九年度止，自然及工程科學出國進修者一百八十七人，生物醫農者一百二十一人，人文社會科學者一百零五人，科學教育者十一人，總支出經費一億三千餘萬元。六十年度，名額增至一百五十人。

4. 研究補助費辦法，與前長科會時同，而名額及補助款額，皆予以增加。目前補助費額，由教授級之每月四至六千元至助教級之每月一千五百元，上一年度補助人數約九百人。至六十年度止，歷年獲補助者共七千七百餘人年，內自然及工程科學二千七百餘人年，生物醫農二千七百餘人年，人文社會科學二千二百餘人年。歷年總支出約一億五千萬元，為全部經費總額十分之一。

5. 選聘國家客座教授：國科會為協助各大學及研究機構加強教學及研究工作，同時為鼓勵海外學人回國服務，以協助訓練國內之科學人才，自五十一學年度起，訂定「選聘國家客座教授辦法」，在此辦法下，應聘返國擔任客座教授者，除在所服務機關支領薪給外，該會每月致送研究費四千至五千元，另給其本人及眷屬之往返旅費。此外，國科會並專款援助各學術機構興建學人住宅，以解決其住宿問題。此項措施，至六十年止，所費約為五千五百萬元。

此項辦法施行初期，因限於經費，且海外學人擬返國者少，是以延攬較難。年來願返國任教者逐年增加，國科會已增加延攬名額，本年度已達二百餘人。至五十九學年度止，延聘人數 (包括研究中心部份在內) 統計如次：

學科	學年度										合計	
	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五		
數理及工程	一	二	三	一	五	三	〇	四	七	五	七	五八
生物及醫農	二	一	二	二	一	〇	一	〇	二	四	〇	五五
人文及社會	一	一	一	一	一	三	一	三	一	二	一	三六
合計	三	三	六	一	八	四	一	六	〇	九	四	一三七
	一	二	一	九	四	一	三	七	二	一	九	五九

6. 研究教授制教授辦法，係由公立大專及研究機構提名，由國科會請學者專家審核其學歷、著作、研究計劃後聘請之。此項措施之原來目的是：① 建立按研究才能及成就而給酬之制度。② 藉一較高待遇制度，以招延在國外有成之學者，回臺工作。③ 藉此可在各機構名額規限外，增強其研究人員。研究教授除其本薪外，由國科會給予研究費，二者總數，副教授月八千元，教授由一萬至一萬二千元。

此項辦法，於五十八學年度試行。社會有些人士，以為教授之名稱及待遇有等差，產生不平；或以為審定不公允。國科會以為此辦法之薪給額，本不足以招徠國外已有成就之學者，今反招致不平等之批評，故決于六十年度暫停，重研較有效之辦法。

7. 國科會於五十八年設立科學資料及科學儀器中心，其目的係搜集各科學工業先進國家之科學工業技術等資料，及研製修護儀器，為學術、工業及各界服務。目前，資料中心已編成全省各機構所有一切科學專門期刊，及較昂儀器設備兩種聯合目錄。每一期刊某年某月某期，或某儀器可在某機構索得，皆詳列之，為研究者之基本參考資料。同性質之科學書籍之聯合目錄，正在編印中。該中心之儀器部份，已製成中學科學教學示範標準儀器，將由商人按標準製造，以供全省學校採購。

8. 此外國科會支援國立編譯館，從事大專教科書之編纂，科學及世界名著之譯述，本年度經費為五百萬元。

9. 自民國五十三年起，國科會支持由中央研究院，臺大、清華舉辦之暑期科學研討會，聘請國外數學、物理、化學、生物、工程及應用科學（包括電子計算機）之學者，作為時八週之講學及討論，介紹各部門新發展及較深專門學識。待遇是夫婦同回國者，連同旅費共三千美元，每一年度講學者約二十人。津貼在臺之教師研究生等，參加約四百餘人，經費年總計三百五十萬元。此項措施，由於若干立法委員，及學術界一部份人士之反對，以為所費過大而收效不多，於六十年停止辦理。實則此項辦法目的之一，是藉之與在國外學者維持聯繫，不宜純從經費着眼也。

(一) 基本科學研究：

1. 國科會直接支持數學、物理、化學、生物及工程與應用科學五個研究中心。所謂「中心」者，乃係由二個或三個比較有基礎之大學，或其他研究所合作而成。其目的，係在避免設備上或工作上的重覆。數學中心，係由臺大、清華及中研院三處之數學研究所組成。物理及化學二中心，亦係由上述三機構之物理、化學研究所構成。生物中心，係由中研院植物動物兩研究所及臺大之動物研究所組成。工程與應用科學中心，則係由成大、臺大及交大之工學院組成。

五個中心，自五十五年度起之四個年度中，由中美基金項下支援共一億元，由經合會指定經費之分配，主辦機構得百分之七十五，合辦機構得百分之廿五。五十九年度起，各中心乃全由國科會支持，經費增為五千餘萬元。至六十年止，用于建築者四千四百餘萬元，研究設備七千二百萬元，專題研究及研究人員費各約二千餘萬元。各中心完成研究工作著有研究論文者五百餘項。研究生獲碩士學位者七百餘人，博士學位者五人。現在碩士班之研究生五百人，博士班三十餘人。此外，國科會又支持由臺大農學院及中興大學農學院合作成立之農業研究中心。

2. 國科會支持科學研究之設備費經常費，見上第(一)節第1.2.兩款。支持人文與社會科學之研究費，六十年度七百五十萬元，六十一年度增為一

千五百萬元。

(二) 應用科學及技術。

國科會支援項目中較重大者如下：

1. 海洋科學研究：國科會支持臺灣大學，前年成立海洋研究所，從事海洋漁業、海洋地質（海底礦藏）、物理海洋學三大方向之工作。目前訂有儀器，並有由美「租借」來研究船一艘，經常出洋作業。目前海洋物理、海洋地質人才，至感缺乏。

2. 電子科學研究：由交大及臺大工學院進行。正在進行之各項計劃有：(1)微波電線之研究。(2)電子交換系統——半導體通信系統之研究。(3)電磁波在各向異性媒質中傳播之研究。利用電子計算機作電子裝備模擬之研究。(4)微電子綜合電路應用與邏輯電路之研究。(5)半導體元件及積極電路之研製。(6)電子計算機之研製。(7)電子交換系統之研製。

3. 工業研究：國科會只以輔助地位，補助經濟部之聯合工業、聯合礦業及金屬工業三研究所之設備費。

4. 農業研究及發展：國科會亦以輔助地位，支持農業研究中心及透過農復會，支持若干林業、畜業、漁業研究工作。

5. 氣象颱風研究：數月來，已邀請我國在美颱風專家張捷遜，會同中央氣象局、空軍測候機構，及中央大學地球物理研究所等，研定具體計劃，開始進行。

6. 支持中央研究院與臺大合作設立之經濟研究所，培植碩士、博士級之現代經濟學人才。

7. 醫藥研究：國科會年約以一千萬元，支援臺大醫學院及國防醫學院之醫藥研究（包括植物抗癌性之研究）。

8. 支持船模試驗室：此乃造船工程科學之基本設備，於臺灣造船工業之發展，至為重要。實驗室建在臺大，設備已購運到臺，現計劃成立造船工程研究所。

9. 國科會近成立地震研究小組，請在美之鄧大量、吳大銘等數位，籌劃臺灣地震測錄網之十年計劃，茲已開始訂購設備。同時亦計劃地震工程

工作，以爲擬訂臺省各地之建築標準之根據。

(四) 中美科技合作：

政府爲促進並加強國際間科學技術之交流，於民國五十八年一月，與美國簽訂一項科學技術合作協約，其目的在加強兩國學術研究機構之接觸，科學家及學者專家之交流，及資料、觀念與技術之交換。雙方並指定我國行政院國家科學委員會、美國國家科學基金會 (National Science Foundation) 爲執行機構。嗣經擬定實施準則四種，確立該項合作之範圍與方式。在科技人員交換方面，兩年來由美來臺者數十人（包括曾得諾貝爾獎金者數人，如 J. Schwinger, C. H. Townes 等）。在合作研究方面，我國有烏魚人工繁殖研究之成功，婦幼營養研究、水稻徒長病菌生態研究、子宮癌研究、花粉學研究等研究計劃之進行。在科學技術會議方面，六十年三月在臺開海洋資源會議，美國學者專家十餘人參加，提出若干提議。本年冬將在美開颱風會議，明年春將在臺開森林環境會議，目前已策劃到六十二年。各會議所研討者，皆爲兩國有興趣之領域，且爲有應用性之學門。

此外，爲配合並加強中美科技合作計劃之推展，美國國務院科技處，特派科學特別助理畢林士 (Bruce H. Billings) 常駐臺灣，我國亦由科委會派科學參事常駐我國在美大使館，擔任諮詢與聯繫之工作。畢林士年來致力事項，以配合我國科學發展計劃與經濟建設政策爲重點，諸如協助我國行政院電子計算機之程式設計與應用，推動以高空攝影測量之現代技術，進行土地丈量、道路海港設計與施工管制、農林生產觀察作業、研討工業園區中之現代光學工業。以及推介專家，協助我海洋研究所進行海洋資源、海洋地質之探勘等工作。邇來美國政府在外交政策上有大轉變，然在兩國科學合作方面，則仍積極未變。附述中美科技合作人員交換辦法如下：

1. 短期科技人員交換

適用於雙方科學家訪問對方研究機構，從事講學或諮詢工作。由美來臺者，限於已在或途經遠東地區之科學家。擬在臺灣作短期諮詢或講學者

，最好先與臺灣某一學術機構接洽來訪之意，再向美國國家科學基金會提出申請。經美科學基金會及國科會審核通過後，美方將給予遠東地區性間來回機票及每日之生活補助費。訪問期間，不得超過三個月。

2. 長期科技人員交換

爲期半年至一年，資助科學家接受對方研究所或大學之邀聘，從事講學及會同研究工作。美方科學家（獲得博士學位五年以上，在大學或研究機構擔任專任職務者）得向美國國家科學基金會申請，說明來臺講學與研究之機構及研究專題，經由美科會及國科會審核通過後，由美科會補助其來回旅費、生活會及薪資。國科會將責成我方接待機構，提供住宅。

四、措施之檢討及此後之計劃

(一) 由前數節所述臺灣目前之科學狀況及國科會之措施，我們或得一印象，即十三年來全部經費之用於設備（包括建築）者約佔四分之一，用於培育人才（各項教授講座、研究補助、出國進修、研究生獎學金等）約佔四分之一。設備一項所費如是之巨，是因我政府遷臺後，不僅科學圖書、儀器一切需從頭購起，即實驗室樓房亦皆需建造。十年來爲回國教學學人建造住宅，先後約二百六十單位，費五千餘萬元。從此一觀點說，是國科會之經費有若干部份，非用於科學研究的本身，而係用於政府正常應擔負之項目。有人以此批評國科會的政策和措施，這些批評是對的。但這個問題的根源，是國家的財力，和自抗戰時沿採的薪金制度。以薪金言。當長科會創立時，大學教授的薪金，約爲月薪臺幣二千元，歷年經政府數次的調整，目前約爲四千餘至五千元。這個待遇，不僅不能招致國外學人回國服務，即維持一家生活亦不可能。欲謀基本改革薪金制度，則除了政府財力問題之外，還有軍公教一體的問題。政府面對此現實情形，在無法作基本革新措施之前，祇有藉科學發展的計劃及經費，以研究補助及客座教授等方式，對部份之學術人員待遇，作權宜的改善。薪金制度，確是目前關係全國所有措施的基本問題，不僅限於科學發展而已也。

(二) 關於國科會目前措施的政策，有人以爲從基本廣面的着手，過嫌迂緩，應致大力於可謀速效的應用性措施。但這是求效心切而又未知問題之

全面所致，實則可謀速效的措施，如工業、農產、國防等，可由政府其他機構以大力進行。政府用於科學及技術之全部經費，超過國科會所支配之「科學發展基金」的四倍。國科會以其所直接支配之預算，大部份致力於較基層而無其他支援之事項，如科學教育、人才培育、基本科學及應用科學之發展。同時，以輔助地位，支援工業、農、醫等各方面之研究與發展。從全面觀點來看，這個政策，並無偏重的情形。

(三)目前推進科學發展工作所遭遇之最大困難，不是經費之短少而是人才之缺乏。各項計劃之主持、推動及實際研究工作，在在需勝任的人，而是項人才實難羅致。舉例言之。「工業研究」，顯是與發展臺灣工業有密切關係之重要部門。欲展開工業研究，我們務必先研討分析下列的問題：

- (1) 研擬具體有效的辦法（如免減稅等），鼓勵私人企業從事工業研究與發展。
- (2) 在企業界未能致力於研究前，政府直接或由財團法人組成機構，從事工業研究。在此方式中，又有各不同之政策：①由該機構以合約方式，代工業界研究解決技術問題，如韓國之「科學技術研究院」。
- ②由該機構自行選定工業的部門和問題，從事研究與發展，所得成果，以合理條件供之社會（工業界）。
- (3) 研究或發展的工業方向和問題，和研究計畫的確切目標。
- (4) 該項工業研究的經濟估值。
- (5) 研究所需設備之策劃及人員之羅致及訓練。凡上述每一項目，皆需有稱職的人才，作研討分析策劃的工作。而我們目前在臺灣，便正是這些人才，最難羅致。這是一個例子，同樣的情形，可見於其他的研究部門。如海洋科學、氣象、颱風、洪水等。因為我們勝任的人才缺乏，所以各項計劃，純學術也好，應用性也好，都不能迅速推進。

國科會之政策，是積極的改善我們的研教環境（如設備、研究氣氛、待遇等），一面招致國外學者，一面培植青年。

(四)科學發展之困難，人才缺乏外，便是許多規定的限制。薪給制度之束縛，使國科會雖有經費而無法可以較高待遇，聘請資深學者。前段所述各項措施，歷年皆招致社會一部人士之抨擊，使國科會為「應付」此等批評，而耗費不少之精力與時間。

此外，我國學術界本身，亦有未能臻於理想之情形。若干申請補助之

研究計劃，有多立項目，「膨脹」款額者；亦有藉研究之名，從事樓館建築、購置圖書設備，而研究人員能力極為薄弱，研究計劃並無確切目標者。此等不恤國家財政困難的從「本位」觀點去「爭取」經費的情形，或由於風氣積習，祇有俟國家真正人才之增加及學術水準之提高，方能予以根除。十餘年前，所有大專學校、研究院所必需之樓館設備圖書儀器皆感缺乏，故對各項申請設備之審核，自未免稍寬。茲此種階段，業已過去。近者，國科會訂定及堅守之原則，即每項申請，皆請勝任專家，審核其計劃之是否有意義，其目標是否確切，計劃應有何等優先，研究人員之是否勝任，所擬之重要儀器是否可與其他機構合作而不必購置，所擬支出之款額是否合理。

國科會將與學術界同仁共勉，使國家款項之支出，能獲得最大之成效。國科會與科導會，於每年年中及年終，均邀同各項科學計劃負責者，作分組及綜合的會議，檢討成效及弱點，並建議改進辦法，分別呈報行政院及國家安全會議。

王雲五博士兩大鉅著：

中國政治思想史（全七冊）

本書七冊均已一至三版
精裝三五七元 平裝二九七元

中國教學思想史（全六冊）

精裝四六〇元 平裝四〇〇元

臺灣商務印書館 出版

臺北市重慶南路一段卅七號 郵政劃撥戶一六五號