

大陸科學資優學生的搖籃： 中國科學技術大學少年班

魏明通

國立臺灣師範大學化學系

本(84)年六月，著者與本系方泰山教授很榮幸能夠以大陸委員會的研究計畫赴大陸訪問，實地瞭解大陸科技教育的現況及其展望，做為兩岸學術交流，能萃取各方優點，建立兩岸在學術科技教育互補互利上循序發展之一環。久聞大陸安徽省合肥市的中國科學技術大學（以下簡稱爲科技大學）少年班在科學資優學生的培育方面有很好的成就，經科技大學非線性物理中心主任汪克林教授的妥善安排，訪問期間能夠與少年班師生有兩次面談溝通交換資優教育經驗的機會。現就該班辦理情形及心得報告，希望我國關心科學資優教育的專家學者及教師們參考並指教。

一、科技大學少年班的沿革

“因材施教”一即根據個人的能力及性向所施的教育，自孔子時代一直在我國的教育史上反覆呈現。1974年，諾貝爾物理獎得主李政道教授曾向大陸中央建議：「理科人才也可以像文藝、體育人才一樣從小培養」。以強調早期培養科學資優生的必要。惟當時大陸正在進行文化大革命中，大陸在強調教育平等即“有教無類”的大環境下，李教授的建議當時並無法實現。

1977年大陸在改革開放浪潮下，爲了進行四大現代化的目標，需要大量培養現代化所需人才。結果考慮並有效發展每個人的能力及性向的“因材施教”的教育廣爲大陸各界重視。1977年7月江西冶金學院倪霖教師寫信給大陸中央的方毅副總理，推薦智力超常而只13歲的學生寧鉞，希望國家給這個學生有特別的教育管道。由於方副總理的指示，科技大學辦理該學生是否真正資優的鑑定工作，同時指示如果確實是資優即可容許其提前入學。在同一時期，大陸的中國科學院及中國科技大學收到許多熱情洋溢的推薦少年資優人才的信件。結果科技大學向大陸中央提出創辦大學少年班的計畫，這一計畫很快獲得大陸中國科學院的批准。中國科技大學根據推薦信的線索，在全大陸各地尋找資優少年學生，經嚴格的考試，首批核定11歲到16歲智力超常的少年共21名爲科技大學第一期少年班學生，於1978年3月8日正式開學。

此後，雖然有正反兩極端議論，但科技大學少年班繼續不斷的辦理，到本（1995）年總收 18 期共 631 名少年大學生，入學平均年齡不足滿 15 歲，最小的只有 11 歲，由於成效良好，似乎有繼續辦理下去的趨向。

二、資優學生的發掘與鑑定

大學少年班開設的第一年，該校受到各方面對鑑定資優生基準之批評及對少年大學生能力之懷疑，導致科技大學決定自 1979 年開始，採用全國大學聯合招生考試成績為評定進入少年班基準之一部分，做為較客觀的鑑定資優學生。

（一）報考資格及方式

根據科技大學少年班招生簡章，該校設有相當嚴謹的招生規定。

1. 報考少年班的學生為智力超常，成績優異，身體健康，遵守紀律，具有高級中學畢業的學力，有志於自然科學研究，年齡在 15 歲以下的初級中學或高級中學在校學生。由學生所在的中學於每年 5 月 1 日以前向科技大學少年班推薦，推薦時填寫“報考中國科技大學少年班優秀中學生推薦表”。

2. 經少年班審查各學生相關資料。通過審查的由科技大學發給參加全國大學聯合招生考試的准考證。

3. 考生持准考證報名參加自己居住地區的全國統一大學聯合招生考試。考試科目與理工科相同（1994 年開始考語文、數學、外語、物理及化學五學科）。1994 年以前尚有政治及生物，惟少年班將此兩科成績只作錄取的參考，不計入於總分。

4. 志願少年班的考生聯招考試卷，由縣市招生辦公室密封，在聯考結束三天內（每年七月十二日），直接寄科技大學招生辦公室。考卷則由科技大學根據國家高考評分標準統一閱卷，決定可參加複試的考生名單並通知考生參加複試。

5. 複試於每年 8 月 5 日至 10 日於科技大學進行。複試採取筆試及口試相結合的形式，從學力面與非學力面來考核。學力面除數學、物理、英文等的學科考試外，尚有評量考生的理解力、創造力、記憶力的測驗。例如創造力測驗中有一題為：要考生使用磚能夠做的盡量列舉出來。或假設此地有報紙，使用報紙你能夠做什麼？這一類屬於開放性的試題。對於評量學生記憶力的測驗即給學生記載多數電話號碼的紙張，讓他看 1～2 分鐘，其後教師做其他演講、討論等活動約 30 分後，要學生寫出 30 分前所看到的所有電話號碼。非學力面的評量即使用問卷測驗外，從教授與考生的面談來評量其意志力、情緒、心理素質、克服困難的精神等項目。學力考試不只是考高級中學課程內容，科技

大學教授實際在考場對學生上一部分的大學課程，下課後立即做考生對上課內容理解度的測驗來評量。經複試成績和德、智、體等全面考核後，科技大學每年錄取 30 ~ 40 名少年大學生。報考少年班的學生不能同時報考其他大專院校。

(二) 特別管道

對於參加國際數學、物理、化學、生物及資訊奧林匹亞競賽全國性集訓營的特殊專長的學生，根據專家和教師的推薦，經科技大學初審通過，可免於參加全國統一大學聯合招生考試，而由科技大學單獨考核錄取。

三、少年班學生的特徵

表一為科技大學少年班到 1992 年 16 期為止歷年入學人數的統計。

表一 大陸的中國科技大學少年班歷年來入學人數

期別	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	計	百分比
入學時間	1978年 3月	1978年 10月	1979年 9月	1980年 9月	1981年 9月	1982年 9月	1983年 9月	1984年 9月	1985年 9月	1986年 9月	1987年 9月	1988年 9月	1989年 9月	1990年 9月	1991年 9月	1992年 9月		
總人數	21	67	29	28	23	22	42	49	41	30	43	50	25	29	25	35	554	
男生	17	58	26	23	21	21	38	43	37	25	37	37	20	25	23	31	477	86.1%
女生	4	9	3	5	2	1	4	6	4	5	6	13	5	4	2	4	77	13.9%

入學於大學少年班的學生，以參加全國規畫的數學、物理等各學科學力競賽的優勝者佔相當多數，同時在四歲或五歲時已提前入學於小學的亦佔很多。調查 1979 年入學的少年班學生 29 名結果，在滿一歲以前已能夠說話的有 19 名佔 76 % 之多。因此可知少年班學生的思考能力與言語表現能力都具有相當優異的素質。此外，少年班學生亦在後天的教育方面亦受很大的影響，使其能夠發展優異的素質。在幼兒期受父母或教師的特別關照，受到卓越的學前教育，多數學生在小學入學前已能夠背誦漢詩，加減 10 到 1000 的數字，一部分能夠使用九九乘法。大學少年班辦理績效良好，近年來多數重點中學，例如蘇州中學及南昌中學等學校，設置科技準備班，以培養能夠考進大學少年班的學生為目標。

表二為一到十期少年大學生的家庭背景。從表二可知以知識階級家庭背景的佔一半以上。在勞動及農民階級裡亦有文盲的家長。例如 1979 年入學的少年班某學生的家長不識字，可是這學生就學初級中學時，被物理教師發現其才能，經特別指導，在一年多

以後，此一學生由打架王變為獲得全國物理競賽的冠軍，因此除了家庭環境外，早期發掘並使其能夠發展潛能的中小學教師的貢獻也不能忽略。

表二 從第一到十期少年班學生的家庭背景

人 數 期 別 家庭背景	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	計(%)
勞 動 及 農 民 階 級	2	5	6	2	6	7	7	10	10	7	62(17.4)
社 會 幹 部	3	14	5	2	6	6	6	15	19	14	90(25.1)
知 識 階 級	16	48	18	24	11	9	29	24	12	15	206(57.5)
計	21	67	29	28	23	22	42	49	41	36	358(100.0)

1979年及1980年，安徽省體育科學研究所，依照大陸中央所公布的「全國青少年體位檢查測定基準」測量少年班學生的身長、體重、胸圍、心肺機能及運動能力等23項。結果少年班學生在幾乎所有的項目，均顯示較全國平均值為高，表示少年班學生的發育時期比全國平均提早一至兩年。如此身體較早期之發達成為他們發展知識能力的基礎，而且心肺機能的發展亦加強新陳代謝功能，使少年班學生不易疲勞，能勝任於大學的學習負擔。

1982年科技大學曾對少年班學生10名，大學一年級學生及同一年齡的高級中學二年級學生20名做創造力測驗。測驗題分獨立性思考、推理性思考及解題能力等三部分所成。測驗結果少年班學生平均72.2分，而一般大學生及高中學生為43.5分。在測驗過程中少年班學生顯示比一般學生思考速度較快，而且具有明顯的獨創性能力。例如在8分鐘內使用各種速算法計算 123456789×81 的問題，一般學生沒有一個能夠使用兩種計算方法，可是少年班學生10個中的4個能夠在規定時間內使用2到4種速算法來正確回答此一問題。

四、大學少年班的教育模式與○○班之對照

大學少年班的教學，先後進行各種實驗探索過程，目前採取通才教育和專業教育的兩種模式。

(一) 通才教育模式

少年班學生進校後不分系，集中在少年班進行2至3年的通才教育，學習大學基礎

課程，側重加強數學、物理、外國語、計算機和思想修養等。三年後在教師指導下，允許學生根據自己的興趣、性向及特長，在全校範圍內選擇系和專業，插入大學四年級（中國科技大學大學部為五年制）進行專業教育，以接受人盡其才的教育。

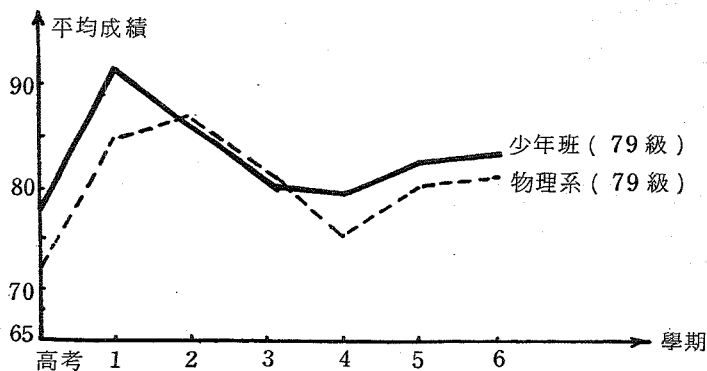
這樣教育模式是根據下面的考慮：

1. 少年班學生雖然數學、物理等學力較高，對於 13、14 歲的少年人來講很難明確理解各系的特色及內容，同時很難早期決定自己性向或志願。因此集中年齡相近，興趣相似的少年在一起做不分系的教學，可期望獲得相對有效的學習效果，並可造成一種競爭環境，有利於個人的成長。

2. 少年大學生進校時年齡小，有的學生自理生活能力差，集中在少年班有專職班主任及班教師給予輔導，對學習、生活均有好處。

大陸的大學受到蘇俄的影響，設置較偏窄的專業學系。例如國立臺灣大學只有物理系，可是大陸的北京大學卻設有物理系、力學系、地球物理系及技術物理系。化學部門來講，大陸的科技大學理學院設置物理化學系，應用化學系及材料化學系。分系太細，學生對其專攻的領域或許很精通，畢業後立即可參加該領域的專業工作，惟對其他領域却不甚理解，因此無法轉行。過去大陸大學在計畫招生計畫分發政策下，太專業化的教育或許可行的通，惟在改革開放，科技興國為目標的今日大陸，少年班的通才教育模式，或許可趕上時代的要求。

少年班學生都沒有高級中學畢業就進入少年班，入學後一至二年間的平均成績比同年進入科技大學普通班學生低些，可是到三、四年級時大部分少年班學生都能趕上或超過科技大學普通班學生的一般水準。圖一表示 1979 年度入學的少年班學生與科技大學物理系學生大學聯招考試及第一到九學期平均分數的比較。



圖一 少年班學生與物理系學生成績比較

(二) 專業教育模式

爲迎接新科技的挑戰，1984年起科技大學在第八期少年班開始設置計算機軟件專業教育，以培養計算機軟件研究的高級人才。攻讀這專業的少年班學生，將在少年班連續深造五年直到畢業爲止。另外於1991年入學的第十五期少年班中開設數學物理專業教育，以特殊的教學計畫教育學生，期能造就一批基礎紮實、理論功底強、知識面寬、適應性強而具有近代數學、近代物理知識，能獻身科學的基礎型科技人才。

少年班學生能提前上大學，他們具有很強的自學能力爲其原因之一。因此進大學後繼續培養其自學能力。在教學過程中採取「自學 - 討論 - 精講」教學法，超前學習法，免修考試法等以提高學生自學能力。

(三) 創辦〇〇班

1985年科技大學在辦理少年班經驗的基礎上，在本科學生中創辦了“〇〇班”。〇〇班是教育改革試驗班（大陸叫做試點班）之一種。科技大學從入學後的新生中嚴格挑選30名左右最優秀的學生，不再分系，集中組成一個獨立的教育改革試驗班。進入〇〇班學生的條件爲：

1. 入學新生經數學、物理、外語複試成績特優的。
2. 各省參加大學聯招考試的前三名。
3. 參加全國各學科國際奧林匹亞競賽集訓營的學生。

設置〇〇班的目標爲：

1. 貫徹因材施教的原則。對於少數智能特優的學生，放在大學普通班以一般教學進度教學時，這些學生常反映“吃不飽”的現象。在〇〇班則允許教師根據實際情況，可適當加深課程內容並精減學生可以自學的內容。
2. 探討大學少年班的辦學經驗，推廣至大學普通班學生的可行性。
3. 以〇〇班作爲少年班的對比班，以推動少年班教育品質的提升。〇〇班學生與少年班學生以相同的教學計畫，着重數學、物理、計算機技術及外語的教學，並進行課程體系、內容和教學方法上的改革。表三爲歷屆少年班，〇〇班英語四級考試成績的比較。

由表三可知科技大學所招收的學生能夠進入〇〇班的成績都很優秀，他們平均年齡只有17或18歲（少年班爲11～15歲），但在英語考試方面均有卓越的成績。〇〇班的對比也顯示了原少年班教學與輔導卓越的成效。

表三 歷屆少年班與〇〇班學生英語四級考試比較

年 級	1985班		1986班		1987班		1988班		1989班		1990班		合 計
	少年班	〇〇班	少年班	〇〇班	少年班	〇〇班	少年班	〇〇班	少年班	〇〇班	少年班	〇〇班	
學 生 數	36	30	29	24	43	21	50	20	25	25	29	29	30.1
通 過 人 數	33	30	28	23	41	21	48	20	24	25	29	29	35.1
通過率(%)	91.7	100	96.5	95.8	95.3	100	96.0	100	96.0	100	100	100	97.2

五、少年班學生的畢業追蹤調查

表四為科技大學少年班畢業生考取研究所學生之統計。根據本次面談得知，到本（1995）年已畢業 13 期 465 名學生有 71 % 學生考取國內外的研究所。

表四 科技大學少年班學生考取研究所統計 1992 年 3 月

期 別	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	合 計
畢業人數	21	67	29	28	23	22	42	49	36	30	43	390
考取研究所學生數	10	48	23	28	18	16	36	29	18	19	30	275
百分 率	47.6%	71.6%	79.3%	100 %	78.3%	72.7%	85.7%	59.2%	50%	63.3%	67.4%	70.5%

科技大學前十一期 390 名大學少年班學生，在國內外攻讀博士學位的有 260 多人，約有 60 多人已獲得博士學位。有的已由外國回來擔任副教授。到目前為止在少年班出現大陸最年輕的十一歲大學生，十五歲的研究生，十九歲的大學助教，廿三歲的博士，廿六歲的副教授。除了升學攻讀較高學位外部分大學少年班畢業生服務大陸各社會機構，例如計算機公司、華為技術有限公司及武漢植物研究所等單位，根據追蹤報告，他們都深受社會各界的熱忱歡迎。

六、評論大學少年班

大學少年班的設置，在科學資優生的早日發掘，加強培養，使其能夠發揮天賦的智能並早日回饋社會，似乎是一理想而可行的制度。惟亦有值得檢討的地方。

(一) 在科技大學擔任客座教授的美國紐約州立大學物理系的林多樑教授亦參加本次座談會。他曾經接受科技大學少年班畢業學生為其博士班的研究生。他說，少年班畢業生確很聰明，考試都能獲得高分，可是原創性的研究能力却很缺乏，在大學少年班應供應器材，讓他們自己設計研究，訓練其創造能力。如何指導有創造性研究是資優教育很重要的一環。

(二) 往往在大學少年班內部會產生排他性行爲。少年班學生在學習過程中，互相競爭很激烈，為保持在學習面上的優勢，往往有學生把自己的心得藏在心裡不給同學分享的傾向。另外因為在各中學最特優的學生集中在大學少年班，往往會產生相對性的落伍學生。落伍的少年大學生往往會喪失自信心，成績亦下降，同時被其他學生排斥。其結果，到目前為止有一名學生拿不到學士學位，一名被退學而有三名被留級。在臺灣辦理資優教育時亦常見到學生互相排斥而有落伍學生，集中式或分散式資優教育值得探討。

(三) 少年班學生年齡小，因此採取全體住校，由學校設少年班管理委員會輔導，期能養成良好的作息習慣及獨立生活能力，以盡量適應大學的學習及生活環境。資優學生往往有驕傲的心情，學校向他們介紹文化史上由於驕傲而失敗的所謂神童的例子，以培養謙虛謹慎，腳踏實地的精神。這一點在我國辦理科學資優班及科學高中，可以做很好的參考。

(四) 少年班注重科學課程。為彌補學生人文社會學科的素養，學校開設必修的中國文學、大學生思想修養課程及選修的近代史、美學、書法、外國哲學和經濟學等課程，使他們認識知識結構的完整。這些以考試領導教學的今日我們的科學資優教育值的參考。

(五) 在1985年大陸教育部決定在交通大學（西安分校）、南京大學、東南大學、北京大學、清華大學、交通大學、武漢大學、華中理工大學、復旦大學、北京師範大學、浙江大學及吉林大學等12所著名大學設置大學少年班以培養資優學生。惟此十二所大學中，目前繼續招少年班學生的只有西安交通大學、南京大學、東南大學、華中理工大學及上海交通大學等五所大學，其他七所大學試辦幾年後，已停止招大學少年班學生。在大陸最著名的北京大學及清華大學對大學少年班的設置不很積極，這些學校共同的問題點在於很難認定真正的資優及對加速加深資優教育成效之疑問。有的學生在初中或高中階段有很特殊的表現，可是在學習面並沒有很大的潛力，因為生理方面的早熟，較普通學生的智慧早日開花而已。雖然在某一方面的很窄範圍有特殊的表現，實際上有的不能具有很大的發展之可能，如此學生雖然進入大學少年班，很快的遇到障礙無法有效吸收知識。另外一個掛慮是可能養成頭腦靈敏，但缺少對別人或周圍的關心惟我獨尊，缺

乏社會觀念的不平衡性格的人。

七、結 論

大陸人口十二億，可是無論是小學、初中、高中到大學，均能夠集中人力、財力及物力，辦理極少數的重點學校，以培育尖端科技人材。如此資優教育不但違背教育平等的有教無類原則，可能引起更大的城鄉差距，忽略大多數學生而只照顧到極少數的菁英，可是近年來大陸學生在國際科學（數學、物理、化學、資訊）奧林匹亞競賽的卓越表現仍為其資優教育的成果之一。這究竟是“急就章”的短視？或是另有戰略的“高瞻遠矚”？只有待時間來證明。

臺灣目前尚無大學少年班的設置，惟在一部分的小學、國中及高級中學均設有資優班並允許學生跳級制度。高級中學資優學生尚有教育部甄試保送、大學入學考試中心的推薦入學管道。台北市亦正在籌設麗山科學中學。他山之石，可以攻錯。大陸科技大學辦理少年班的優缺點可做我們的參考。希望能夠從本文中萃取其優點於我們的科學資優教育。

參考資料

1. 中國科學技術大學招生辦公室（1995,1）；中國科學技術大學少年班一九九五年招生簡介，合肥。
2. 朱 源：（1993,6）；中國科學技術大學少年班“超常教育十五年”，中國科技大學少年班管理委員會，合肥。
3. 大塚豐（1995,7）；中國の才能教育，月刊高校教育，pp.120~127。
4. 魏明通等（1995,7），大陸科技教育之研究，行政院大陸委員會，台北。

★