

learning music, and the school curriculums, etc. Social factors were: employment choice, qualified working ability, working right of the visual impaired, free-impairment space, social welfare policy, social acceptance toward the visual impaired, participation of social activity, and important others, etc.

Key words: Visual Impaired, Music for the Blind, Blind Musician, Career Development, Qualitative Research.

國立臺灣師範大學特殊教育學系、特殊教育中心
特殊教育研究學刊，民87，16期，347-366頁

我國參與國際數學奧林匹亞競賽學生的 追蹤研究—環境影響之探討

吳武典 陳昭地

國立臺灣師範大學

本研究以1991至1994年間參與國際數學奧林匹亞競賽的三十六名學生（男34，女2）為對象，以修改自 James R. Campbell之泛文化研究問卷及深度訪談探討下列問題：(1)參與國際數學奧林匹亞競賽學生的現況如何？(2)那些家庭與學校因素影響受訪學生數學能力的發展？(3)數學奧林匹亞競賽方案對數學資優生有何影響？主要發現如下：(1)所有參賽學生在接受訪問時（迄1996年5月）均在大學就讀，大多主修數學（20名，占55%），次為醫學（7名，占19%）、電機（6名，占17%）、物理（2名，占6%）與機械（1名，占3%）；(2)大部份參賽學生是小家庭中的長子（女），且很早便已顯露其卓越數學能力；(3)學生在班上的成績多半是「名列前茅」；(4)雖然參賽學生的家庭之社經地位（SES）各不相同，但大多數仍屬高社經地位的家庭；(5)參賽學生的家庭支持度高，學習環境良好；(6)一般說來，數學奧林匹亞經驗對參與之學生有良好的影響，特別是在數學及科學的學習態度、自尊、自發性學習及獨立思考上為然；(7)受訪者進入大學後，幾乎沒有任何針對他們的需要設計的特殊方案；(8)各受訪者對電腦的熟練程度很不相同，這與其個人興趣及接觸電腦的方便程度有關；(9)因為受訪者都仍是學生的身份，因此除數學外，並未顯現其他方面的特殊成就；(10)受訪的數學資優學生在認知方面顯示較多共同特質（如喜歡做數學、好奇心強、喜歡思考等），在情意和社會方面則有較大個別差異（在表達能力、人際關係、興趣、生涯習慣、運動、儀容等方面）。

本論文為國科會補助專題研究報告（計畫編號NSC85-2511-S-003-042）。本研究承美國聖約翰大學教授Dr. James R. Campbell提供原始問卷及協助問卷結果分析，又承專案助理研究員吳道愉先生協助整理資料，特此致謝。

緒論

觀察一株幼苗成長為大樹的過程，令人感歎大自然的造物之美。然而，成功的培養出一名有天份的學童，其間的經歷則遠超過你我的想像；因為這一過程蘊含了無窮的希望及期許。

我國因為文化傳統及社會快速演變的緣故，在最近二十年中，資優教育成為教育領域中一個漸受重視的課題。在眾多的資優教育計畫中，國際數學奧林匹亞競賽是一個發掘數理資優學生的重要方式。

國際數學奧林匹亞 (International Mathematics Olympiad; IMO) 於1956年首度於羅馬尼亞舉辦競賽，與賽者只有來自東歐及蘇聯的六個國家代表。此後，每年舉行，參加者日眾，到了1990

年的北京大會，共有50個國家參與 (陳俊生，民82)。1993年在土耳其伊斯坦堡舉行的第34屆大會，則有73個國家，412位選手參賽。至於亞太地區數學奧林匹亞競試 (AMPO) 則始於1989年，最初只有澳洲、加拿大、香港及新加坡代表參加，到1991年第三屆大會已有12國參加 (陳昭地，民82)。至於我國則遲至1991年始代表參加AMPO，作為暖身活動；於1992年參加IMO。從此，每年選派十名優秀高中生參加AMPO，六名參加IMO。參與IMO的成績相當不錯，1993年大賽，曾獲得團體第五名，為成績最好的一次 (個人方面，獲得一金、四銀、一銅)。今年 (1998) 我國並將首度舉辦此項大賽。我國歷年來參加IMO成績如下 (表一)：

表一 我國學生歷年參加「國際數學奧林匹亞競賽」成績一覽表

時間	屆次	地點	我國成績
1992	33	俄羅斯莫斯科大學	共獲三銀、二銅，在與賽68國中名列團體第17名。
1993	34	土耳其伊斯坦堡	共獲一金 (吳宏五)、四銀、一銅，在與賽73國中名列團體第5名。
1994	35	香港	共獲四銀、一銅和一面榮譽獎，在與賽69國中名列團體第13名。
1995	36	加拿大多倫多	共獲四銀、一銅和一面榮譽獎，在與賽73國中名列團體第12名。
1996	37	印度	共獲二銀、三銅和一面榮譽獎，團體排名第20。
1997	38	阿根廷瑪普拉塔	共獲四銀、二銅，團體排名第14。

國際化學奧林匹亞 (International Chemistry Olympiad; ICO) 則已舉辦了26屆，我國於1992年開始參加，第二年 (1993年) 的大賽，在43個國家中，與美國、中國大陸並列團體第一名，令各國刮目相看 (中國時報，民83.7.25)，1994至1997年繼續參與競賽，也迭有佳績。物理方面，1994年我國首度選派五名代表參加國際物理奧林匹亞 (International Physics Olympiad; IPO) 競賽，表現並不理想，和大陸及歐美等訓練有素的國家尚有一段差距 (中國時報，民83.7.25)。

而在1995年的表現，則有相當進步；1996年更在55個參賽國家中，團體成績排名第六。

回顧我國自1991年開始選派學生參加亞太地區數學奧林匹亞競賽，1992年參加國際數學奧林匹亞競賽以來，迄1995年共已有46人與賽；國際物理與化學競試之參與則為時較晚，1992年首度參加國際化學奧林匹亞競賽，1994年參加國際物理奧林匹亞競賽。雖然參加時間很短，表現尚屬不惡。迄1995年本研究著手之時，在數學方面，五度參加亞太競賽 (每次10名選手)，共獲金牌6面、銀牌9面、銅牌21面；

共獲金牌6面、銀牌9面、銅牌21面；四度參加國際競賽 (每次6名選手)，共獲金牌1面、銀牌15面、銅牌5面；在化學方面，四度與賽 (每次4名選手)，共獲2金8銀2銅；在物理方面，1994年首度與賽 (五名選手)，則僅獲得1面銅牌，2度 (1995年) 與賽，則獲得1銀1銅。此類國際競賽活動，對於數理資優學生是很好的觀摩機會，也提供極大的挑戰；獲得優勝，更是個人與國家的榮譽。

為獎勵在國際競賽中優勝的學生，教育部特於83年訂頒「高級中學學生參加國際數學奧林匹亞競賽保送升學實施要點」，並於86年修訂為「中等學校學生參加國際數學奧林匹亞競賽保送升學實施要點」，重點如下：

—獲得國際數學、物理、化學、資訊奧林匹亞競賽金牌獎、銀牌獎者，得依其志願申請保送大學任一學系就讀。

—獲得國際數學、物理、化學、資訊奧林匹亞競賽銅牌、榮譽獎者及亞太奧林匹亞數學競賽O'Halloran獎、金牌獎、銀牌獎者，得依其志願申請保送大學理學院、工學院、農學院各學系。

—獲得國際數學奧林匹亞選訓決賽代表結訓成績合格者或獲得亞太數學奧林匹亞競賽銅牌獎、榮譽獎者，得申請保送各本科學系。

—國民中學學生獲選我國參加國際數學奧林匹亞競賽決賽選訓營結訓成績合格或獲得亞太數學奧林匹亞競賽榮譽獎以上，且其年齡符合入學規定者，得依其志願保送高級中等學校就讀。

獲選參加國際數學競賽之高中學生，均為頂尖之數理資優學生；這些數理資優學生誠然值得珍視與獎勵，但是其現在就學或工作狀況如何？其生涯發展有何特殊之處？其家庭經驗、學校經驗及「奧林匹亞」經驗對其才能發展之影響為何？其對數理之學習態度 (包括自信與歸因等) 如何？更重要的則是：他們未來的

發展如何？這些問題均有賴持續的追蹤及研究。此為本研究之緣起。

基於上述的理由，本研究希望達成的目的如下：

1. 了解參加國際數理競賽學生目前之就學或工作狀況。
2. 了解參加國際數理競賽學生生涯發展的特色。
3. 探討參加國際數理競賽學生之才能發展受到那些家庭因素與學校因素的影響。
4. 探討「奧林匹亞經驗」對參加國際數理競賽學生才能發展的影響。
5. 探討參加國際數理競賽學生對數學學習之態度 (自信與歸因)。

第一年之追蹤研究，係以參加國際數學競試之學生為對象。

文獻探討

資優學生的追蹤研究，向來為我國資優教育研究中最弱的一環。本節將針對「我國數理資優教育的現況」、「影響數理資優生才能發展的因素」及「數理資優學生的追蹤研究」三方面的文獻，做一概括性的介紹。

一、關於我國數理資優教育的現況

為加強高中數理資優學生教育，教育部於民國71年公佈實施「中學數學及自然學科資優學生輔導升學計畫」，並於民國72年指定數所高中設置數學及自然學科資優班 (臺灣師大科教中心，民82)。國科會也於民國71年起主動規畫推動「高中數理科學習成就優異學生輔導實施計畫」，藉以發掘和鼓勵科學資優學生進修基礎科學 (郭允文、楊芳玲，民79)。迄1997年，我國共有26所高中設有數理資優班，共有57班，學生數1,971人 (教育部，民86)。

自83學年起，教育部訂頒「高中學生參加數理奧林匹亞競賽保送升學實施要點」 (民86

修訂)，對於高中代表我國參加國際數理奧林匹亞競賽者，予以保送大學就讀的優待。可見各界對於高中數理教育的重視。至於我國高中數理教育的成效，研究報告顯示積極的效果，但因升學主義的影響，亦有甚多尚待突破的困難（方泰山，魏明通，民80；林幸台，張蓓莉，民83；郭靜姿，民83；謝建全，民83）。

二、影響數理資優學生才能發展的因素

(一)學習環境

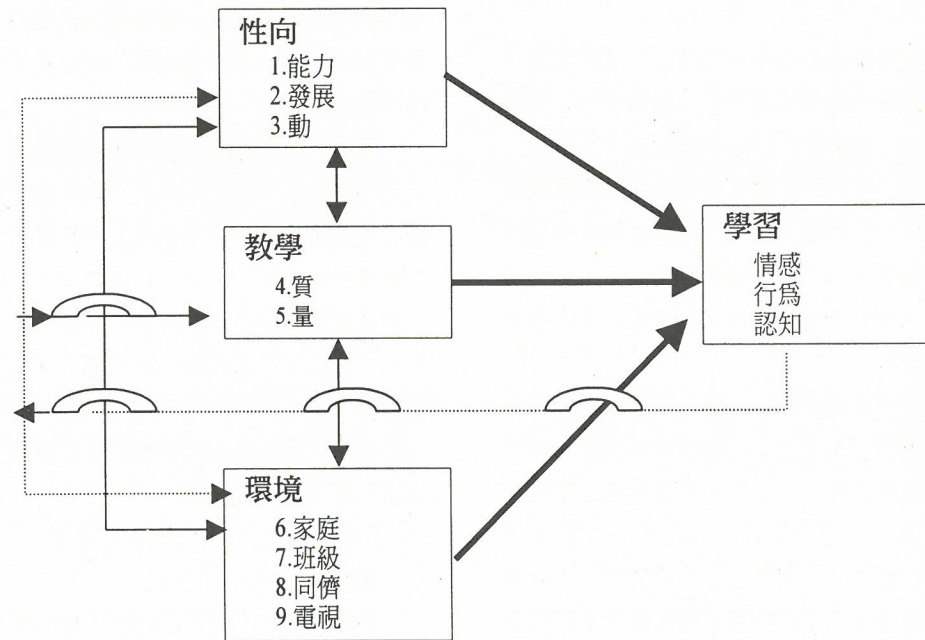
依Passow (1992) 的看法，教師們的責任在於「創造一個能幫助學生確認自己潛能的學習環境，以促使學生能全心投入此一學習歷程，而在學習過程中自然地發揮其潛能。這樣的學習環境，需要許多不同的教學策略及教學硬體來建構，而且必須兼顧學生的獨立思考及同儕間的關係。」

在Pressey (1955) 的研究報告中可以發現：所有的「天才」(geniuses) 幾乎都有如下的特徵：(1)有非常優渥的機會，使這一些「天才」在早期便已顯露其才能，而且受到家人及朋友的鼓勵；(2)這一些「天才」和其能力相當的同

儕，形成持續的、良性競爭的關係；(3)源源不絕的成功機會，是促使「天才」們邁向成功的原動力。

Bloom (1985) 以120名在音樂、藝術、體育、數學、科學等領域有傑出表現的未滿三十五歲青年為對象，進行回溯研究，其研究報告中亦認為：不論個人的能力如何，如果環境無法持續的提供教育、訓練、培育及激勵，個人將無法在特定的領域中完全地發揮其能力。因此，特殊才能的發展，必須依賴在每一個發展階段中，某一特定環境的支援、優秀的教師及適當的激勵，方可達成。

Walberg (1984) 根據後設分析 (meta-analysis) 所提出的學習成就因素生產模式 (Productivity Model)，已被廣泛用以解釋或預測學生的學習成就。他認為：除了個體的性向 (包括能力、發展及動機) 及教學 (質與量) 這二個因素外，尚有四個環境因素 (即家庭、班級、同儕及電視) 會直接或間接地影響學習的成果，圖示如圖一。

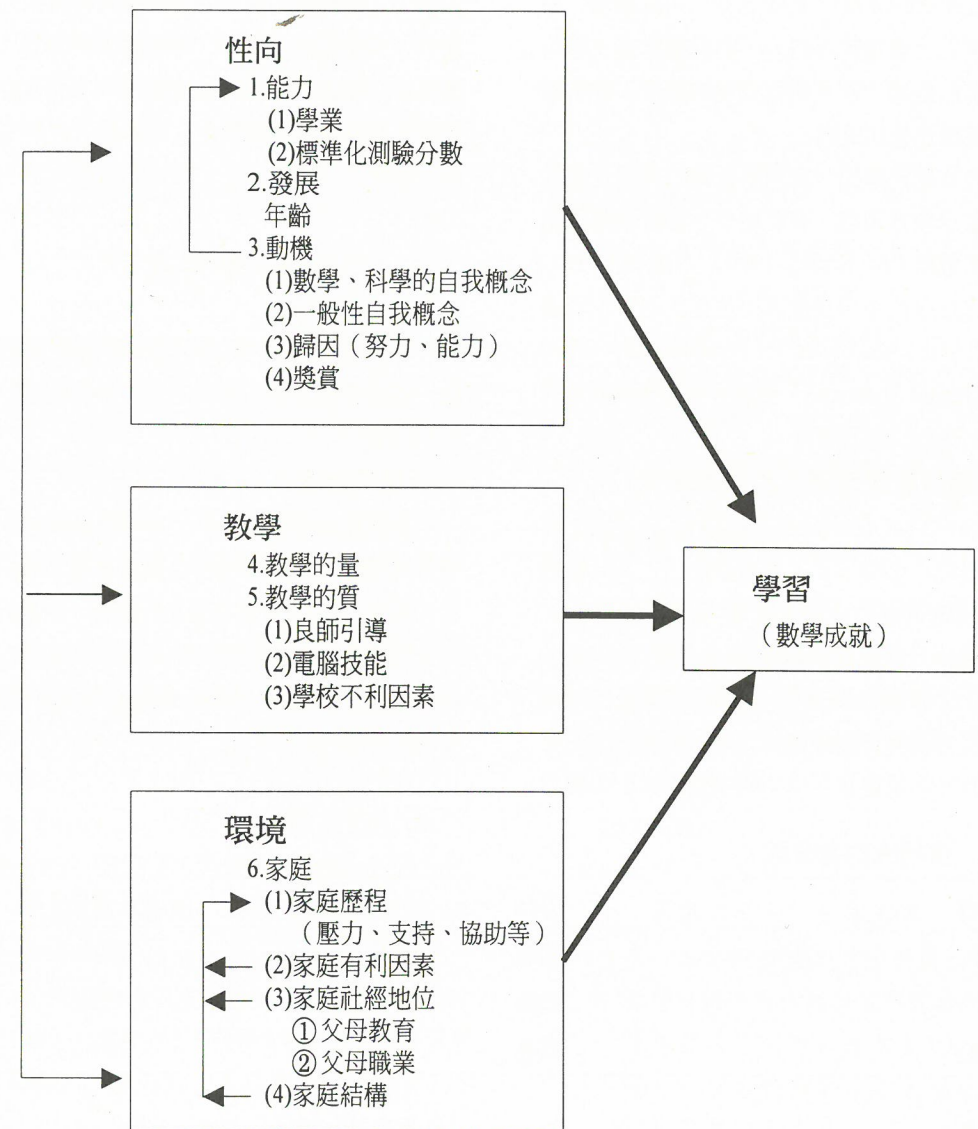


圖一 Walberg (1984) 學習成就因素生產模式

上述模式曾由James R. Campbell (Cambell, 1994a, 1994b; Cambell & Wu, 1996) 加以修正。他基於跨文化比較的考量，以Walberg的學習成就因素生產模式為藍本，提出了「區分性社會化模式」(Differential Socialization Model)。他認為：在家庭環境中，有四項因素 (即家庭中的壓力、家庭的支援、家人的協助及家庭的激勵) 會影響學習的成就，圖示如圖二。

陳昭地 (民84) 的研究報告中也發現：數學競試得獎學生的成功因素有四，而前兩項分別是：(1)民主化的家庭管教方式，家庭生活氣氛和諧；(2)創造良好的數學教學環境，引導個人作獨立研究及正確的數學學習態度及方法。

綜合上述文獻，可以確定：學習環境的優劣，應當是影響數學資優學生在數學成就上的重要因素。



圖二 Campbell (1994a) 區分性社會化模式

(二)學習態度

態度包括了認知(信念或知識)、情感(情緒、動機)及行為三個成分。在數學這一個課題上,情感成分意指個體「喜歡」或「不喜歡」這一個學科;認知的成分則是對數學的價值(實用性),作出個人性的評價;個體所表現出的行為(即數學學科成績),則可反映他對數學這一學科的態度。

在Aiken(1985)的報告中,可以發現:在數學成就上表現較差的人,對於數學這一學科有較差的觀感;而且此種負向的態度,會妨礙個體嘗試改善其成績。

許多研究指出,教師對數學的熱忱及盡力會使數學變得有趣,有助於學生喜歡數學及認真學習數學(Armstrong, 1980)。Green(1993)研究以招收高中學科優異學生為主的印州資優學園(State Academies for Academically Gifted High School Students),系統分析影響其成效的因素,也有同樣的發現。

三、關於數理資優生的追蹤研究

Lewis M. Terman長期追蹤1,528名天才兒童,發現「小時了了,大多亦佳」,其社會適應、情緒穩定及上進心影響其事業成就極大(Terman, 1954; Terman & Oden, 1947; Holahan, 1995)。Bloom(1985)以回溯法調查125名在各行各業有傑出成就的青年,發現持久的努力與良好的環境是其成功的主要因素。美國約

表二 本研究對象分配

類別	方法	人數	回收(受訪)率
1.數學「奧林匹亞」選手	問卷	36	100%
	訪談	36(實訪33)	92%
2.其家長	問卷	36	100%

全部三十六名數學資優學生來自14所高中,分別是建國高中(10名)、臺中一中(6名)、臺南一中(6名)、北一女中(2名)、

翰霍布金斯大學Julian C. Stanley教授主持的數學早熟青少年培育與追蹤研究(SMPY)計畫,至今已超過二十個年頭,他的激進加速教育計畫配合夏令營等輔導措施,證明相當有效(楊維哲,民83; Stanley, 1976; Stanley & Benbow, 1986)。

我國資優教育的追蹤研究一直非常薄弱(吳武典,民82),即使有之,也都為期甚短(如方泰山,魏明道,民80;臺灣師大科教中心,民82;陳昭地,民84),或僅採用回溯法(如陳長益,民82)。長期的追蹤研究,亟待加強,尤其對於特殊優異的學生(如本研究之研究對象)為然。

研究方法

本研究兼採問卷調查與深度訪談兩種方法。茲就研究對象、研究工具、研究程序分別說明如下:

一、研究對象

本研究係針對1991年至1994年參與亞太數學奧林匹亞及國際奧林匹亞競賽之三十六名學生(男34,女2)及其家長進行調查,全部研究對象皆獲得其合作填答問卷,有效回收率100%;並有三十三名學生接受訪問,成功訪問率達92%。如表二所示。

武陵高中(2名)、嘉義高中(2名)、臺灣師大附中,成功高中、高雄高中、臺中女中、宜蘭高中、新竹高中、板橋高中、私立國光高中

(以上均各1名)。除私立國光高中外,其餘均是教育部輔導有案之高中數理資優教育實驗學校。他們在接受調查訪問時(1996年3至5月)的求學狀況如下:

所有參與數學奧林匹亞競賽學生現均在大學就讀,大多主修數學(20名,占55%),次為醫學(7名,占19%)、電機(6名,占17%)、物理(2名,占6%)與機械(1名,占3%)。

二、研究工具

根據美國聖約翰大學(St John's University) James R. Campbell(1996)教授設計之泛文化研究問卷(用以探討不同國家數學奧林匹亞學生之家庭與學校影響)加以修訂,包括下列問卷與量表:

1.「奧林匹亞競賽學生」調查問卷(學生用)一包括(1)基本資料,(2)生涯發展(學習、工作、電腦運用等方面),(3)影響因素(包括有利與不利的學校因素及大學經驗),(4)「奧林匹亞」經驗,(5)社會態度(是否遭受敵意)。

2.「奧林匹亞競賽學生」調查問卷(家長用)一包括(1)基本資料,(2)影響因素(包括有利與不利的家庭因素及大學經驗),(3)「奧林匹亞」經驗。

3.父母影響量表(家長填)一包括五個分量表:壓力(13題)、心理上的支持(13題)、課業上的幫助(10題)、智能發展的啟發(8題)、督導與時間管理(8題)。前兩種屬於家庭歷程(family process),後三者屬於家庭實務(family practice),均採五等量表方式設計。五等分量表之內部一致性分別為:.76,.71,.85,.83與.76(Campbell, 1996)。

4.自信與歸因態度量表(學生填)一包括兩大類:(1)自我概念(數學自我概念,11題);(2)成就歸因(歸因努力,12題;歸因能力,6題)。均採五等分量表方式設計。其中歸因量表係依Weiner(1980)歸因理論編製並經因素分析而得(Campbell, 1996)。

此外,研究者另自編深度訪談之半結構問卷—「我與資優教育」(學生用),題目如下:

一、我的家庭

- 1.父母親的職業。
- 2.兄弟姐妹數,本人排行。
- 3.家裡有的特殊設備。(電視、汽車、機車、科學圖書、電腦等)
- 4.父母親或親戚是否有某方面的卓越成就?
- 5.家裡圖書多不多?主要是那一類?
- 6.家庭經濟狀況?
- 7.家中還有那些人同住?

二、我的成就

- 1.過去在學校中有那些優異表現?(包括得獎、研究報告等。)
- 2.你覺得你的創造力如何?
- 3.你會使用電腦嗎?那一類型?使用在那一方面?
(文書處理、程式語言、排版系統、資料處理、WINDOWS、電腦工具軟體、統計、網路系統、電玩。……)

三、家庭影響/學校影響/同儕影響

- 1.家裡那些方面對你的成就(或數理學科)有幫助?那些地方有妨害?(如教育程度、關心程度、家庭氣氛、圖書設備等)
- 2.學校裡那些方面對你的成就(或數理學科)有幫助?那些地方有妨害?(如教師素質、鼓勵程度、班級氣氛、圖書設備等)
- 3.你同班同學對你的學習影響如何?其他班的學生對你的學習影響如何?校外的朋友對你的學習影響如何?(如同儕交往方式、同儕態度、同儕文化等)

四、自我了解／生涯目標

1. 你對自己了解多少？（優點、缺點、特點）
2. 你有沒有人生奮鬥的目標？你是怎麼決定的？
3. 你對數理的學習有信心嗎？說說看對數理的感覺？

五、其他

1. 你還有什麼要告訴老師的嗎？
2. 你有什麼問題要問的嗎？
3. 你有什麼建議嗎？（對數理資優教育方面）

我喜歡別人稱：_____

三、研究程序

本研究進行步驟如下：

1. 請師大數學系陳昭地教授（曾多次率隊參加國際數學奧林匹亞競賽），提供所有參與數學奧林匹亞競賽學生的名單及就讀學校。
2. 透過各參賽學生原就讀學校，請輔導室提供詳細住址及電話。
3. 將(1)「數學奧林匹亞競賽得獎學生」調查問卷（學生填答）；(2)「數學奧林匹亞競賽學生」調查問卷（家長填答）；(3)自信與歸因態度量表（學生填）；(4)父母影響量表（家長填答）等四式問卷、回郵信封及一份說明函一併寄給各參賽學生。
4. 所有問卷幾乎皆於二週內寄回，並無需要催收之情況。研究者則於收到問卷後，寄贈一份小禮物給受訪者（學生為一套對筆，家長為一本書）。
5. 問卷回收後，由臺灣師大特殊教育研究所研究生十二人（先經過短期的訓練）至各參賽學生家中或適當場所，進行半結構式深度訪談並記錄過程（事先洽約）。最後以每一受訪者彙整一份報告，交研究者整理。
6. 問卷資料以百分比統計列表呈現，若干

數據並作卡方考驗；量表資料則統計平均數與標準差，並作必要之平均數差異t考驗。

結果與討論

一、家庭背景

表三及表四顯示如下的結果：

1. 半數（50%）的數學奧林匹亞參賽者，是小家庭（平均1.26個小孩）中的長子。
2. 根據在美國通行的Nam & Power（1983）設計的社經地位指標算法，求得的父親職業地位指標（73）及教育程度指標（77）。依此二者看來，皆比一般家庭（指數約為50-60）為高。在家庭平均收入方面新臺幣74,979元，也比首善之區的臺北市一般家庭的月平均所得48,600元，要高出一些。再由父母自評的部份看：多數家庭均擁有自己的房子（只有二名受訪者是租屋而居）；61%的受訪者有自用轎車；所有的受訪者皆擁有電視及收錄音機這兩項設備；97%的受訪者家中有參考書籍；72%的受訪者家中有百科全書。而在參賽學生的成長過程中，家中大約有100~300本藏書。雖然參賽學生和家長的回答，有少許的出入；但整體來說，在這些參與「數學奧林匹亞競賽」學生的家庭，很明顯的比一般家庭富裕，且更容易接受到較多的資訊。

然而，值得注意的是：部份學生（22%）的母親，所受到的教育程度並不高，甚至有只完成小學學業者。在所有受訪者中，有三人（8%）是來自於低社經地位的家庭，且家中的藏書亦不多（由數學科教師提供，武陵高中就有一個例子），顯示學生家庭社經地位的變異性仍甚大。

3. 在文化背景上：64%的參賽學生會說一種外國話，75%的參賽學生會說二種方言。由於在學校中只教英文這一種外國語文，所以會說二種外國語文的參賽學生（14%），是由學

校以外的課程或父母所習得。只有39%的參賽學生會演奏樂器，和家庭成員（72%）相比，則明顯偏低。

表三 參與數學奧林匹亞競賽學生之家庭背景

家庭大小：	1.26小孩／每一家庭		
出生序：	長子18（50%）	次子10（28%）	其他8（22%）
參賽學生之外語能力：	不會說	8（22%）	
	會說一種外語	23（64%）	
	會說二種外語	4（11%）	
	會說三種外語	1（3%）	
參賽學生之方言能力（含國語）：	會說一種方言	3（22%）	
	會說二種方言	27（75%）	
	會說三種方言	1（3%）	
參賽學生中會演奏樂器者：	14（39%）		
家庭成員會演奏樂器的人數：	0人	10（28%）	
	一人	18（50%）	
	二人	3（8%）	
	三人或以上	5（14%）	
父母親職業地位指標：	父	母	
	M 73.26	38.29	
	SD 21.99	39.32	
父母親教育程度指標：	父	母	
	M 77.09	60.42	
	SD 29.80	34.69	
家庭平均月收入（元）：	M 74,976		
	SD 31,080		

表四 參與數學奧林匹亞競賽學生之家中擁有之設備一覽表

書籍（3表示約 25-99 冊；4表示約 100-249 冊；5表示 250 冊以上）

	參賽學生	父母	t
	M 4.14	3.75	.14 (n.s.)
	SD 1.18	1.18	
機車	29(81%)	28(78%)	
汽車	24(67%)	22(61%)	
收錄音機	36(100%)	36(100%)	
電視機	34(94%)	36(100%)	
參考書	34(94%)	35(97%)	
百科全書	22(61%)	26(72%)	
獨棟家屋	19(53%)	21(58%)	
公寓	21(58%)	19(53%)	

由上述結果看來，家庭之社經地位和學生的學業成就之間確有關連。然而，這可能是因為在高社經地位的家庭中，比較能提供較多的、高水準的資訊所致 (Bloom, 1985)，而非僅靠「高社經地位」即可達成。在本研究中即可發現：低社經地位的家庭，仍然可培養出參與數學奧林匹亞競賽的學生。因此，我們似乎可以將注意力放到家庭的其他向度上—「家庭的激勵」及「家庭的支持」上。

二、學校教育

參與數學奧林匹亞競賽的學生，是否擁有較不一樣的學校經驗？我們可由表五及表六中看到下列結果：

1. 幾乎有半數 (44%) 的家長回答：在學前階段即已發現自己的孩子是資優兒童；22% 的家長則是在小學階段發現的；在國中階段發現的佔25%。只有三位家長 (8%) 是在高中階段才發現自己的孩子是資優學生。

2. 幾乎所有的參賽學生皆就讀於公立學校，然而只有19%的學生在小學階段曾就讀於資優班。進入資優班就讀的比率隨著學生的成長而增加；在國中階段有36%的學生曾進入資

優班，高中階段則增加至75%。這表示有四分之三的參賽學生，是由全臺灣13所高中的數理資優班挑選出來的。在臺灣的資優教育課程，主要是以特殊班的型式開辦 (自足式或資源式)；自民國62年由國民小學開辦，民國68年擴展至國民中學，民國71年再推展至高級中學；截至1997年已有69所國小，42所國中及26所高中皆開辦有資優班。然而，並非所有的數理資優生，皆有接受此類課程的機會；只有通過重重考選的學生，才有機會進入數理資優班就讀。數理資優班提供了許多啟發性的學習經驗，而學生們亦多樂在其中。

3. 除了五名仍在高中就讀的學生外，在31名學生中，約有一半 (48%) 的學生和大部份的學生一樣，是滿18歲才從高中畢業，而有16人 (52%) 則比同齡的學生提早一至二年畢業。大部份參賽學生在資優班上皆優於平均的水準，在普通班則都名列前茅。

4. 在表六中，我們可以發現：參賽學生覺得學校中並無特別的「障礙」。進一步分析發現，遇到數學好老師是許多學生在發展自己的才能上相當正向的經驗。

表五 參與數學奧林匹亞競賽學生之教育狀況

父母發現受訪者為資優學生的年紀：	
學前階段 (1~ 6歲)	16(44%)
小學階段 (7~11歲)	8(22%)
初中階段 (12~15歲)	9(25%)
高中階段 (16~18歲)	3(8%)
參賽學生曾有就讀資優班經驗者：	
小學	7(19%)
初中	13(36%)
高中	27(75%)
參賽學生自高中畢業之年齡：	
16歲	1(3%)
17歲	16(52%)
18歲	14(45%)
高中畢業時在班上的排名 (班級人數自35至50人不等)：	
M = 12.04	SD = 11.05

表六 參與奧林匹亞競賽學生對家庭及學校影響的知覺

	參賽學生(N=36)		父母 (N=36)		t
	M	SD	M	SD	
家庭氣氛	3.14	.87	3.53	.73	-2.03*
學校障礙	2.28	1.00	2.81	1.03	-2.18*

*p<.05

註：五等第評定量表中5代表「非常良好/很大」、4代表「相當良好/大」、3代表「良好/有一些」、2代表「有些糟糕/小」、1代表「非常糟糕/很小」。

很明顯地：參賽學生的學習經驗和他們的同儕是相當不同的；他們的才能在很小時即已被發覺。然而，在此同時，學校大多沒有為他們提供合適的「特殊教育機會」。大部份的家長認為：學校的責任應在資優學生年紀尚輕時，滿足他們的需求。在高中階段，學生被選擇參與奧林匹亞競賽時，資優學生確實有機會獲得更有結構性的、充實的學習環境，而這樣的學習經驗對他們的才能發展，確有很大的助益。

三、家庭影響

和學校教育的經驗相比，家庭對參與數學奧林匹亞學生的影響又是如何呢？由表六及表七中，我們可以看出其中的差別：

1. 參賽學生對家庭氣氛的感覺良好，雖然略低於父母親的知覺 (介於「相當良好」與「良好」之間，請見表六)。值得注意的是：父母所填答的「家庭氣氛」及「學校障礙」這兩項，皆比參賽學生高，似乎表示家長們皆認為：自己比學校更能幫助學生發展自己的潛力。

2. 參賽學生及其父母均表示：家庭對學生的智能及學業有正向的影響有包括：(1)適度的壓力，(2)高度的心理支持，(3)家庭作業及課業的幫助，(4)智能發展上的激發，(5)課業督導及時間管理。比較父母親的差異發現：父親似乎在智能啟發及課業督導及時間管理這兩項上，比母親更能提供幫助。

表七 參賽學生之家庭影響因素

		父親的觀點		母親的觀點		t
		M	SD	M	SD	
家庭歷程	壓力	2.34	.44	2.49	.42	-1.46
	心理上的支持	4.12	.47	4.15	.38	-.29
家庭實務	課業上的幫助	3.27	.83	3.14	.60	.75
	智能發展的激發	3.61	.61	3.29	.71	2.02*
	督導與時間管理	3.79	.64	3.11	.62	4.52**

*p<.05 **p<.01

註：五點評定量表中 5代表「很大」、4代表「大」、3代表「普通」、2代表「小」、1代表「很小」。

由上述結果看來：家庭似乎比學校更能影響學生的智能發展。無論父或母，均提供了高度的心理支持 (這點最重要)、適度的壓力、

智能的激發、課業督導及時間管理。凡此種種，結合而成為一個既能激發潛力，又可提供支援的環境，促使學生發展自己的潛能。我國

傳統上，母親在教育子女時所扮演的角色比父親更重要；但在數理資優生的潛能發展上，就家庭實務而言，則似乎不一樣，即父親反而扮演較重要角色。這可能與母親教育程度較低，而父親的教育程度較高、期待也較高有關。然而在家庭歷程上（壓力與心理支持），兩者並無差異，均有正向的影響。

四、「數學奧林匹亞競賽」經驗的影響

「數學奧林匹亞競賽」的經驗，對於參與學生的成就及態度上有怎樣的影響？我們可由表八及表九中看出以下的結果：

1. 大約有三分之一的學生認為：如果未參加「數學奧林匹亞競賽」，他們將不會有和現在一樣的成就。61%的學生認為：參加此一競賽讓他有較好的教育機會。而有75%的家長亦持相同的看法。

2. 83%的參賽學生認為：因為參與此一競賽，使得其他人對自己的態度有較好的轉變。只有二人（6%）認為其他人對自己的態度變

壞，然而在父母的回答中則無此種負向的轉變。

3. 83%的參賽學生認為：參賽讓他更能肯定自己的能力。但仍有二人（6%）持負向的看法。所有的參賽學生都認為：他們所接受的訓練，可以發展成為培養數學資優生的方案。

4. 有22%的參賽者回答曾遭遇過不友善的態度；有11%的參賽學生則曾被不友善的語氣冠以「菁英貴族」之類的稱號。

5. 學生在參與「奧林匹亞競賽」後的態度變化，主要表現在對數學的態度上，有七成學生有正向的改變；其次為對科學的態度，有六成學生有正向的改變；至於對一般學習態度及對學校的態度上，雖也有四成或三成認為有正向改變，但認為「沒有改變」者居多一些（分別為44%與67%）。至於負向改變的，則為數極少。家長的看法與學生差異不大，僅在對學校態度的正向改變上，比學生較為肯定（ $\chi^2=3.13, p<.05$ ）。

表八 參賽學生對「奧林匹亞經驗」的看法

		學生	家長
如果沒有「數學奧林匹亞」的經驗，你是否也有目前的成就？	是	12(33%)	16(44%)
	否	24(66%)	20(56%)
參加「數學奧林匹亞」活動，是否使你得到了良好的教育機會？	深有(頗有)此感	22(61%)	27(75%)
	稍有此感	10(28%)	6(17%)
	沒有此感	4(11%)	3(8%)
參加「數學奧林匹亞」活動，是否改變別人對你的態度？	有正向的改變	30(83%)	32(89%)
	沒有改變	9(25%)	7(19%)
	有負向的改變	2(6%)	0
參加「數學奧林匹亞」活動，是否有助於參賽學生對自己才能的肯定？	很有幫助	30(83%)	32(89%)
	沒有幫助亦無妨礙	4(11%)	1(3%)
	有些妨礙	2(6%)	2(6%)
	未填答	1(3%)	
參賽學生是否曾遭遇不友善的態度？		8(22%)	7(19%)
參賽學生是否曾被指為「菁英貴族」之類不友善的用語？		4(11%)	3(8%)

註：所有的參賽學生皆認為他們所接受的訓練，可以發展成為啟發數學能力優異學生的方案。

表九 參賽學生在參與「奧林匹亞競賽」後的態度變化

		參賽學生	家長	
一般學習態度上	正向的改變	14(39%)	18(50%)	$\chi^2=1.03$
	沒有改變	16(44%)	14(39%)	
	負向的改變	6(17%)	4(11%)	
對數學的態度上	正向的改變	26(72%)	25(69%)	$\chi^2=.58$
	沒有改變	8(22%)	10(28%)	
	負向的改變	2(6%)	1(3%)	
對科學的態度上	正向的改變	22(61%)	18(50%)	$\chi^2=1.04$
	沒有改變	13(36%)	16(44%)	
	負向的改變	1(3%)	2(6%)	
對學校的態度	正向的改變	11(30%)	17(47%)	$\chi^2=3.13^*$
	沒有改變	24(67%)	18(50%)	
	負向的改變	1(3%)	0	

* p<.05

註：有 31%的參賽學生認為參加「數學奧林匹亞競賽」的結果是不好的，因為使他們覺得「筋疲力竭」。

很明顯的，一般而言，「數學奧林匹亞」經驗對參賽學生是一個挑戰性的經驗。「數學奧林匹亞」不僅僅是一次競賽，它也提供了許多不同的學習機會；包括獨立研究、創造性的問題解決、同儕討論及互相挑戰等。這樣的機會幫助參賽學生了解到不同的教育機會、改變他人對自己的觀感，以及認清和接納自己的能力等。對少數的參賽學生，它也帶來一些負面

的影響，對他們而言這種競賽活動，壓力太大，以致「精疲力竭」，值得注意。然而，就整體來看，「數學奧林匹亞」經驗對參賽學生仍以正向的效果較多，特別是對數學（72%）及科學（61%）的學習態度上為然。

五、大學生活

由表十中，我們可以發現：參賽學生在進入一流大學時，並沒有太大困難。事實上，

表十 參賽學生就讀大學的情況

		參賽學生	家長
進入大學就讀的過程？ （1代表非常容易；10代表非常不容易）	M	3.6	3.4
	SD	1.7	2.3
學校是否提供特殊課程供參賽學生修習？	是	1(3%)	2(6%)
	否	35(97%)	34(94%)
學校是否為參賽學生提供個別化的指導？	是	0	2(6%)
	否	36(100%)	34(94%)
是否有專人（教授或高年級學生）予以指導？	是	0	1(3%)
	否	36(100%)	34(97%)

有74%的參賽學生都是經由教育部所訂頒的「高級中學學生參加國際數理奧林匹亞競賽保送升學實施要點」（教育部，民83），而進入各大學就讀。

可惜的是，在回卷中我們發現：幾乎沒有任何一所大學為這些學生提供特別的教學課程或機會，也未為他們提供專人指導。這是非常可惜的事。然而多數的學生亦表示：他們在進入此一環境後，便能很快的找出自己的興趣及研究方向；這都應歸功於過去的「奧林匹亞經驗」，使他們在為自己的前途定位上能及早進入情況。

六、電腦能力

參賽學生的電腦能力，會因個人的興趣及週遭環境的不同，而有相當大的差別。表十一顯示，在28名使用個人電腦的參賽學生中，平

均每週約花費7.46個小時接觸電腦；而8名使用大電腦的參賽學生中，平均每週約花費7小時接觸電腦。在所有使用電腦的學生當中，有75%的學生使用的軟體是PC/MS；有64%的學生是玩電腦遊戲，56%的學生則作文書處理使用。而參賽學生所知道的電腦語言，平均只有 1.8 個，最普遍的是「福傳」（Fortran）及「培基」（Basic）這二種。其中至少已有二人在國際通訊網路上（Internet）達到「專家級水準」。然而，大多數的參賽學生，仍認為自己的電腦能力尚淺（在十點量表中的自評總分僅得2.57分）。這似乎是參賽學生的學習風格，使得他們並不熱中於此；正如一位參賽學生所說的：「除非我確實需要它（電腦），否則我寧可多花一些時間在思考上，而不是將時間用在和機器打交道上。」

表十一 參賽學生的電腦能力

接觸電腦每週的時數

個人電腦（僅有28人回答）	M	7.46	SD	5.83
大電腦（僅有 8人回答）	M	7.00	SD	9.78

軟體使用的情況	PC/MS	27 (75%)
	麥金塔(Macintosh)	6(17%)
	OS2	0
	UNIX	6(17%)

軟體使用的情況	個人電腦	大電腦
文書處理	20(56%)	0
數學或統計	15(42%)	3(8%)
試算表	9(25%)	0
國際通訊網路	2(6%)	7(19%)
資料庫	3(8%)	2(6%)
電腦遊戲	23(64%)	0
繪圖	6(17%)	1(3%)
桌上排版系統	11(31%)	1(3%)

參賽學生會使用的電腦語言種類： M 1.80 SD .98
（僅26人回答）

電腦精熟的程度： M 2.57 SD .96
（10點量表：10代表最精熟， 1代表最不精熟）

七、學業成就

由於參賽學生仍在大學或高中就讀。因此，由表十二中，我們很難發現他們有什麼樣的專業成就。至目前為止，總共只發表一篇論文及三篇研究報告。很顯然地，他們現階段仍是知識的吸收者，而非知識的生產者。我們只能期待他們未來成為學術界的生產者。從另一方面看，造成此一情況的原因可能是：我國大學生少有獨立研究之機會，也欠缺適當的鼓勵措施和發表機會。這似乎是亟待改善的。

表十三 參賽學生的自我概念及歸因

		M	SD
自 信	在數學上的自我概念	3.90	.44
	在科學上的自我概念	3.90	.48
	一般自我概念	3.76	.58
歸 因	成功歸因於努力	3.43	.49
	成功歸因於能力	3.23	.37

註：本量表為五點量表；分數愈高表示自我概念愈積極或歸因愈強；中數為3，屬普通。

學能力上有資優生的表現，他們的自尊亦相當高，有相當高的自我肯定。

從另一方面看，參賽學生似乎將自己的數學成就，歸納出兩個重要的因素：後天的努力及先天的能力，而努力似乎比能力更重要。

九、訪談部份資料

本研究共成功的訪問了三十三位數學奧林匹亞競賽學生，獲得寶貴的第一手資料。茲根據訪談及自由填答部分資料，綜合整理參賽學生之重要共同點如下：

1. 出生序大多排行第一：根據 Siverman (1983) 在丹佛資優兒童發展中心的報告：「第一個出生的孩子是家庭中最有才華的孩子」。本研究受試者中有18人（50%）排行為老大，與之相符合。惟因本研究中各參賽學生之家庭幾乎都是小家庭（平均1.26個小孩），尚難說長子即較為優秀。也許「小家庭」是上層家庭

表十二 參賽學生的學術成就

曾發表論文者：	1人 (3%)
曾出版書籍者：	0人 (0%)
曾發表研究報告者：	3人 (8%)

八、自我概念及歸因

參賽學生的自我概念及歸因方式如何？表十三顯示：參賽學生在數學自我概念（3.90）、科學自我概念（3.90）及整體的自我概念（3.76）上的得分均相當高。這表示參賽學生不僅在數

的特徵，父母本身即較為優秀，且對孩子照顧也較為週到，這才是有助於孩子成長發展的更重要因素。

2. 家庭提供良好的教養：家庭經濟均屬中上，父母亦皆受過高等教育。在幼年時母親均相當重視孩子的功課。此外，家庭提供相當多的書籍資源，能滿足孩子的求知慾。父母的管教態度均傾向自由、民主、開放及尊重孩子的意見及決定。

3. 良師之引導：在數學能力的培養上，參賽學生多認為其數學老師對自己的影響很大。

4. 專注：參賽學生的家長皆提及此點。部份家長甚至指出：孩子只要專心於一件事上，經常是「旁若無人」、「廢寢忘時」。

5. 自信：不論自深度訪談或是問卷分析的內容，皆可發現參賽學生的自信；大部份的學生皆表示「對科學我充滿了自信」、「我從來

不怕數學」、「對數學我充滿了自信」等語言。

6. 獨立自主：參賽學生的家長皆表示，他們的孩子非常獨立，懂得安排自己的時間，不需大人的操心。

7. 好奇心強：對於自己不知道的事物均表現出強烈的好奇心及求知慾。

8. 喜歡思考：不喜歡記憶性的東西，寧願多花些時間去思考困難而有挑戰性的問題。

9. 喜歡數學：自動花很多時間學習數學，而不純爲了考試、升學或競賽。

10. 社團參與：每人都有一些課外興趣，並參加學校社團活動，且大多很投入。

相異點部分則有如下列：

1. 人際關係：有的可說是領導人物，有的則社會性不高，人際關係不密切。

2. 興趣多寡：有的表示自己興趣相當廣泛，舉凡政治、宗教、藝術等，都能侃侃而談，且有獨到見解。有的則表示「在大學以前興趣狹窄，大學以後正在探索、發展中」。

3. 字體美醜：有的很不滿意自己的字，甚至其高中老師認爲「字醜幾乎是資優生的特性」；有的則字體相當工整美觀，甚至其高中老師說：「有時他考卷寫不完，都是因爲字求工整的緣故！」

4. 運動：體育是某些資優生最差的地方——「連電動需射擊的都不行」，而「身體不好」則是其高中老師對他印象最深刻的事；有的則表示他喜歡運動，尤其喜歡打球，其父親也特別注重孩子的體能訓練。

5. 睡覺：有的資優生提到自己喜歡睡覺，甚至於「睡功」是全家人異口同聲所認爲的特色！有的則睡眠時間常有不足現象。

6. 發問：許多資優生提到他們喜歡發問；但有些資優生卻一向沈默，只做自己的事，看自己的書，甚至不聽老師的課。

7. 對電腦的喜好程度：許多資優生喜歡玩電腦，看電腦書，其中有的更可以爲打電腦或

設計程式而忘了去上課。但也有資優生表示他不喜歡打電腦，「除非要用才學」，「我寧願思考也不要打電腦」。

8. 儀容：有些資優生相當注重儀容。而有些則是標準的「不修邊幅」型，其國中老師更說他：「外表邋邋遢遢的，書包、抽屜很凌亂，看起來很不起眼！」

9. 成績表現：有些資優生相當重視學校課業，高中畢業時在全班（資優班）名列前茅；有的則表示「考試時也不會想拿高分」，其高中畢業時在全班（普通班）的排名屬於最後的四分之一。

10. 口語表達能力：在訪談中，發現除少數資優生外，大多拙於言辭，思考時間較久，講話速度較慢，且答話的內容並不十分深入，相當簡短，許多問題他都回答：「沒想過，不知道怎麼回答。」

綜合上述的歸納比較分析，我們發現到即使同是數學資優生，卻也有著相當大的個別差異。儘管訪談無法深入探究受訪者內在的認知、情意、生理、直覺或社會等特質，但卻也能得知一些梗概，更由於面對面的直接接觸，對某些感覺也更爲強烈。一般而言，數學資優生在認知的特質上有較多的共同性，但在情意和社會、直覺的特質上卻有著相當大的分歧。在人文素養方面則似乎有待加強。

結論與建議

一、結論

本研究以1991至1994年間參與國際數學奧林匹亞競賽的三十六名學生（男34，女2）爲對象，以修改自James R. Campbell之泛文化研究問卷及深度訪談探討下列問題：(1)參與國際數學奧林匹亞競賽學生的現況如何？(2)那些家庭與學校因素影響受訪學生數學能力的發展？(3)數學奧林匹亞競賽方案對數學資優生有何影響？主要發現如下：

？主要發現如下：

(1)所有參與數學奧林匹亞競賽學生在接受訪問時（迄1996年5月）現均在大學就讀，大多主修數學（20名，占55%），次爲醫學（7名，占19%）、電機（6名，占17%）、物理（2名，占6%）與機械（1名，占3%）；(2)參與數學奧林匹亞競賽的學生大部份是家中的長子（女），且很早便已顯露其卓越數學能力；(3)參與數學奧林匹亞競賽的學生，在班上的成績多半是「名列前茅」；(4)雖然參與數學奧林匹亞競賽學生的家庭，其社經地位（SES）各不相同，但大多數仍屬高社經地位的家庭；(5)參與數學奧林匹亞競賽學生的家庭支持度高，學習環境良好；(6)一般說來，數學奧林匹亞經驗對參與之學生有良好的影響，特別是在數學及科學的學習態度、自尊、自發性學習及獨立思考上爲然；(7)受訪者進入大學後，幾乎沒有任何針對他們的需要設計的特殊方案；(8)各受訪者對電腦的熟練程度很不相同，這與其個人興趣及接觸電腦的方便程度有關；(9)因爲受訪者都仍是學生的身份，因此除數學外，並未顯現其他方面的特殊成就；(10)受訪的數學資優學生在認知方面顯示較多共同特質（如喜歡做數學、工作專注、好奇心強、喜歡思考等），在情意和社會方面則有較大個別差異（在表達能力、人際關係、興趣、生活習慣、運動、儀容等方面）。

二、建議

針對研究結果，茲做如下建議：

1. 繼續參與國際數學奧林匹亞競賽活動：藉研習活動提供數學資優學生課外充實經驗；藉競賽活動以激勵其學習動機、提供觀摩比較機會，從而激發其潛能。

2. 追蹤輔導參與奧林匹亞競賽的學生：一方面藉以表示繼續的關懷，一方面提供必要的生涯輔導，使其才華繼續在數理領域有所發揮，乃至成爲一生職志，國家也因此而擁有一些卓越的基礎科學人才。

3. 大學提供數資優學生特殊教育方案：例如良師典範或「師傅制」（mentorship）的提供，使其早日跟著名師（例如當年楊振寧、李振道之師從吳大猷），在學術上有所進展與突破。

4. 組織數學奧林匹亞學生聯誼會：藉以聯絡感情並互相砥勵。透過這種組織，既便於保持聯繫，也可舉辦學術研討會或成果發表會，延續過去的學術薪火。對其中需要特別協助的同學，也可安排特別的諮商或諮詢。

5. 維持並加強支持性的學習環境：家庭與學校的正向支持，對資優學生的潛能發展關係重大。學校應多提供學生充份的自學環境，避免不當的課業壓力；家長亦應多持鼓勵與尊重學生的學習興趣和努力。

6. 擴大提供數理資優學生保送甄試升學管道：本研究資料顯示絕大多數參與數學奧林匹亞競賽的學生透過保送甄試升學，且大多繼續攻讀基礎科學。這對他們的爲學與生涯發展均極有助益，對國家基礎科學人才的培養也很有幫助，值得繼續並擴大實施。

7. 注意疏導可能的個人負向情緒或環境壓力：少數數學的資優學生或對競賽的緊張生活不太適應，或對旁人異樣的眼光感到不舒服，應加以了解並疏導。如確實面對壓力的抗力不足，應容許退出此一活動，也許他種非競賽的充實活動更適合他（她）。

參考書目

一、中文部份

方泰山、魏明通（民80）：由高一數理資優生的追蹤輔導看我國數理資優生的特質與教育。《臺灣教育》，486期，1-5頁。

吳武典（民82）：資優兒童研究與教育的省思。

北京「超常兒童研究與教育十五週年學術研討會」主講論文，1993年10月11-13日，中國科學院心理研究所。

- 臺灣師大科教中心(民82): 八十二學年度高級中學科學追蹤調查研究報告。
- 林幸台、張蓓莉(民83): 八十二學年度全國高中數理資優教育評鑑報告。臺灣師大特殊教育中心。
- 教育部(民83): 高級中學學生參加國際數理奧林匹克競賽送升學實施要點。
- 教育部(民86): 中等學校學生參加國際數理學科奧林匹克競賽送升學實施要點。
- 教育部(民86): 中華民國教育統計。
- 陳昭地(民82): 亞太數學奧林匹克競試簡介。臺灣師大科教中心編印: 數理科奧林匹克競賽專輯(三)。
- 陳昭地(民84): 參加國際數學競試學生學業成就之研究。國科會補助專案研究報告(未發表)。
- 陳俊生(民82): 國際數學奧林匹克簡介。臺灣師大科教中心編印: 數理科奧林匹克競賽專輯(二), 1-8頁。
- 陳長益(民79): 中學資優學生生涯發展及其影響因素之探討。臺灣師大特殊教育研究所碩士論文。
- 郭允文、楊芳玲(民77): 高中數理科學習成就優異學生輔導實施計畫簡介。臺灣教育, 454期, 26-27頁。
- 郭靜姿(民83): 八十二學年度全國高中數理資優教育評鑑報告。資優教育季刊, 51, 1-8。
- 楊維哲編譯(民73): 數理資賦優異少年研究。臺北, 正中書局。
- 謝建全(民83): 高中數理資優教育成效評估之研究。國立彰化師大特殊教育研究所博士論文。

二、英文部份

- Aiken, L. R. (1985). Mathematics attitude towards. In T. Husen and T. N. Postlethwaite (Eds.). *International Encyclopedia of Education* (pp.3233-36). Oxford: Pergamon Press.
- Armstrong, J. M. (1980). *Achievement and participation of women in mathematics*. Report of a two-year study funded by the National Institute of Education (Rep. 10-Moo). Education Commission of States, Denver, Colorado.
- Bloom, B. S. (Ed.), (1985). *Developing talent in young people*. New York: Ballantine Books.
- Campbell, J. R. (1994a). Educational productivity and differential socialization. *International Journal of Educational Research*, 21(7), 669-674.
- Campbell, J. R. (1994b). Developing cross-cultural cross-national instruments: using cross-national methods and procedures. *International Journal of Educational Research*, 21(7), 675-684.
- Campbell, J. R. (1996). Developing cross-national instruments: using cross-national methods and procedures. *International Journal of Educational Research*, 25(6), 485-496.
- Campbell, J. R., & Wu, W. T. (1996). Development of exceptional academic talent: International research studies. *International Journal of Educational Research*, 2(6), 479-484.
- Holahan, C. K. (1995). *Patterns of achievement in Terman's gifted sample: A life-span developmental perspective*. Paper presented in the symposium,

- Longitudinal Studies of the Intellectually Gifted, American Educational Research Association, San Francisco, April 18-22, 1995.
- Nam, C. B., & Powers, N. G. (1983). *The socioeconomic approach to status measurement* (with a guide to occupational and socioeconomic status score). Houston: Cap and Gown Press.
- Passow, A. H. (1992). *Growing up gifted and talented: schools, families and communities*. Keynote paper presented at the 2nd Asian Conference on Giftedness, Taipei, Taiwan, R.O.C., July, 24-27, 1992.
- Pressey, S. L. (1955). Concerning the nature and nurture of genius. *Scientific Monthly*, 81, 113-129.
- Silverman, L. K. (1983). Personality development: The pursuit of excellence. *Journal for the education of the gifted*, 6(1), 5-19.
- Stanley, J. C., (1976). Study of mathematically precious youth. *Gifted Child Quarterly*, 20, 246-283.
- Stanley, J. C., & Benbow, C. P. (1986). Youths who reason exceptionally well mathematically. In R. J. Sternberg and J. E. Avidson (Eds.). *Conceptions of giftedness* (pp. 361-387). Cambridge: Cambridge University Press.
- Terman, L. M., & Oden, M. H. (1947). *The gifted child grows up*. (Vol. IV, Genetic studies of genius). Stanford, CA: Stanford University Press.
- Terman, L. M. (1954). The discovery and encouragement of exceptional talent. *American Psychologist*, 9(6), 221-230.
- Walberg, H. L. (1984). Improving the productivity of American's schools. *Educational Leadership*, 41(8), 19-30.
- Weiner, B. (1980). The role of affect in rational (attributional) approaches to human motivation. *Educational Researcher*, 9, 4-11.
- Wu, W. T. (1992). *Growing up gifted and talented in Taiwan, R.O.C.* Paper presented at the 2nd Asian Conference on Giftedness, Taipei, Taiwan, R.O.C., July, 24-27, 1992.
- Wu, Wu-Tien (1996). Growing up in Taiwan: the impact of environmental influences on the Math Olympians. *International Journal of Educational Research*, 25(6), 523-534.

A FOLLOW-UP STUDY OF TAIWAN MATHEMATICS OLYMPIANS

Wu-Tien Wu Jau-D. Chen

National Taiwan Normal University

ABSTRACT

The purposes of this follow-up study were to answer the following questions: (1) What family and school factors contribute to the development of the math talent of the Taiwan Math Olympians? (2) What impacts have the Olympiad program on the mathematically talented students? Thirty-six Taiwan Math Olympians (34 males and 2 females) were served as the subjects. By means of questionnaires survey and in-depth interview, the related data were collected. The questionnaires were developed by James R. Campbell for cross-national studies. The major findings were as follows: (1) the Olympians were mostly 1st-born child and were "discovered" in a early age; (2) most Olympians ranked highly in the class; (3) the SES of the Olympians's family were varied, though the majority were high; (4) the Olympians' family support and learning environment were reported strong and positive; (5) the Olympiad experiences were, in general, positive to the subjects, especially in learning attitude toward math and science, self-esteem, autonomous learning, and independent thinking; (6) there were almost none special program designed for the Olympians during their college years; (7) the degree of computer literacy were varied according to the subject's personal interest and the accessibility to the computer; (8) most Olympian's had not yet showed special achievement other than math as they were still students; (9) the Olympians were individuals with unique characteristics, they were more common in cognitive aspects than in social-affective domain.

高中數理資優學生與一般學生 興趣類型之比較研究

林幸台 張文啟 張正夫 羅敏文

臺灣師範大學特殊教育學系 臺灣省立臺南一中 臺灣省立臺中女中 臺灣省立嘉義中學

本研究以257名高中資優學生及888名一般高中學生為樣本，探討其在大考中心興趣量表上的反應，以及與抓週三碼之諧和程度。研究結果發現資優學生的興趣屬於研究型者居大多數，但亦有三成以上對藝術感興趣，其興趣較為集中；一般學生除有近三成偏向藝術型，餘者分屬其他四種興趣類型，僅事務型人數較少。惟量表所示結果與學生在抓週題上所自陳的興趣類型有若干差距，尤以資優女生最為明顯，其中又以屬於社會型、企業型、及事務型者，其諧和度較低，最值得注意。研究者根據研究結果提出數項實務及研究方面之建議。

緒論

一、資優學生的生涯抉擇

在開放的社會中，可供個人選擇的機會愈來愈多，而且隨著社會的進步與分工的細緻，職業分化的情況愈趨明顯，因此也帶給個人更多發揮的空間，然而美國社會學家D. Reisman所稱之「他人導向」(other-directed)的心理狀態卻也成為現代社會的特性之一；換言之，大多數人可能仍以傳統或時尚為依歸。以我國大學聯考為例，熱門科系始終為考生填寫志願時的指標，例如五十年代以物理為熱門，六十年代為化工、核工，七十年代為電腦，八十年

代則為法政，目前改為後填志願的方式、且許多學校及輔導機構亦提供輔導學生參照分數填志願的服務，然而是否確能改變追尋熱門科系的情況，仍值得懷疑(林幸台，民82)，數理資優的學生亦可能在他人導向的風尚導引下，做出其一生中最關鍵的選擇，值得家長與教育人員特別關切。

一般而言，資優生的興趣均相當廣泛與多樣化，唯其在生涯發展方面的興趣卻顯得相當狹窄。根據Kerr與Collangelo(1988)年所做的調查研究，即發現在1,272位資優生中對文學藝術有興趣的相當少，在大約200個可能的生涯選項中，半數的學生選工程、醫學、物理科學等