

# 高中數學資優生在外語學習上的潛在優勢

蔡佳禎

臺北市私立薇閣雙語高級中學  
英文科教師

## 摘要

我國學術性向資優生的教育推廣，近年蓬勃發展，其中又以數理資優最受國人重視。高中階段的數理資優生，被允許成班教學，高中三年固定的班級學生結構、整體課程規劃，因為異於國中國小的分散式或充實式教學，所以可以是更明確具體的研究對象。本文就智力本質與學術資優生特質與鑑定等既有的文獻與資料，探討高中數學資優生在外語學習上的潛在優勢。期政府與教育相關單位能認知數理資優生在外文學習上具備潛在優勢，並於原有的數理課程設計上，適時加入英文資優教學，在培養數學資優人才之際，同步啟發或引導其英文卓越能力。如此必能朝培養未來國際優秀人才，大步邁進。

**關鍵詞：**資賦優異教育、學術性向資優班、智力多元論

## 壹、緒論

### 一、學術性向資賦優異教育

我國「特殊教育法」(2014)第 4 條條文中，把資賦優異分類為六項：一般智能、學術性向、藝術才能、創造能力、領導能力、其他特殊才能資賦優異。所謂的資賦優異，是指有卓越潛能或傑出表現，經專業評估與鑑定。就臺灣現階段各級學校而言，或許是受限於專業師資培訓窘境，或

許是蒙受傳統升學主義陰影，這六大類資賦優異教學的實際實施與推廣概況，主要以第二項「學術性向資賦優異」最具成效。所謂「學術性向資賦優異」，是指在語言、數學、社會科學或自然科學等學術領域，較同年齡具有卓越潛能或傑出表現者（身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法，2013，第 15-20 條）。

教育部特殊教育小組（2007）指出，學生符合下列情形之一，可以申請資優鑑定：「(1)具備資優潛能，並經教師觀

察推薦者，可以申請測驗方式鑑定。(2) 曾參與國際性或全國性相關學科競賽或展覽活動，獲前三等獎項；或曾參加學術研究單位長期輔導之學科研習活動；或是獨立研究成果優異，並刊載於學術性刊物者，可以檢附競賽記錄、研究報告、推薦資料，申請書面審查方式鑑定。鑑定程序及評量內容如下：由教師對孩子的學習狀況與能力進行綜合性觀察，主動發掘具有資優潛能的學生，並向學校輔導室提出推薦名單→學校成立資優學生鑑定與安置小組，進行初審→初審通過者，進入初選(評量內容包含：性向測驗、學業成就測驗等)→初選通過者，再參與複選(評量內容為：性向測驗、成就測驗、實作評量等)。最後各校將多階段及多元觀察評量資料，送交鑑輔會綜合研判之。」

臺灣的國中、國小學校除了藝術才能資賦優異生有成立集中式藝術才能專班外，一般智能與學術性向資優生，多以分散式教學或充實性上課。但是，高中資優教育狀況實施卻不一樣。高中學術性向資優教育是允許集中成班教學，各縣市多以單行法規規範其班級人數與課程。以臺北市為例，欲參加高中資優鑑定的學生，須為該校學生且通過校內審查與初步甄選。校內甄選簡章須先送教育局審議，甄選通過名單，也須經過教育局資優鑑輔會核定後，才得以公告入班。此外，同意設有學術性向資優班的學校，得依其成班類別，調整授課時數、必須開設專題研究課程、且同意班級得進行分組授課。因此，他們有異於普通班的課程計畫：學術資優班經

常融入分組報告、成果發表、表演競賽、參訪活動等課程。再者，就班級學生組成上，普通班學生於高二選擇選修類組時，必須再經歷一次分班的歷程，但是學術性向資優班的成員則是極少有成員異動。學術性向資優班成班後，除少數學生轉入轉出外，其班級學生成員從高一入學到高三畢業是不變動的。因此，高中學術性向資優生通常發展出獨特的班級次文化。表 1 列出目前台北市國中與高中資優班設立概況。

## 二、研究緣起

多數研究指出，資優生並非十八般武藝樣樣精通，其實只有極少數的人是全方位天賦優異型。大多數的學術資優生屬於單一才能資賦優異，他們經常在單一學科或單一領域有優於常人的表現。有的在科學領域表現優異，有的語文能力傑出，或有的對社會科學有濃厚的興趣等(羅清水，2007)。事實上，有些少數數理跳級生，還由於語文程度不足，造成嚴重的學習障礙(杜明城，1997)。根據學生不同優異的領域，臺灣高中資優班開班類別有五大組別：語文類英文組、語文類語文組、人文社會組、數理類數學組、數理類數理組。然而，筆者從多年任教於高中的數學資優班教學實際經驗裡，觀察並發現到一個值得探思的現象：多數數學資優生，不但在數學領域上，較同年齡具有卓越潛能或傑出表現，其英文學習能力與成就評量結果，表現竟然也凌駕普通班學生！下表舉例最近一次任教學校校內學期評量結果數據，三個年段各自五個普通班的班平均

和該年段數學資優班相較，明顯可見數資班的數學與英文評量成績，皆優於普通班（表 2）。另外，筆者整理最近三年數資

生在校外全市或全國性英文競賽上的獲獎紀錄（表 3），這些為質性的具體例證。

**表 1**  
**臺北市國中與高中資優班設立概況**

學習階段	學術性向	藝術才能		
		音樂	美術	舞蹈
國中	國文 重慶國中	師大附中	百齡高中	北安國中
	英語 麗山高中 萬芳高中(國中部) 永吉國中	(國中部)	(國中部)	雙園國中
	數理 蘭雅國中 忠孝國中 民權國中 螢橋國中	仁愛國中	金華國中	
	北投國中 民生國中 敦化國中 龍山國中	南門國中	五常國中	
	天母國中 仁愛國中 介壽國中		古亭國中	
高中	英文 南湖高中 中正高中 西松高中	師大附中	師大附中	復興高中
	語文 師大附中 景美女中	復興高中	復興高中	中正高中
	人文 中山女中 建國中學 北一女中	中正高中	中正高中	
	社會			
	數學 私立薇閣高中			
	數理 中山女中 建國中學 北一女中 師大附中			
	大直高中 成功高中 麗山高中 政大附中 永春高中			

資料來源：臺北市政府教育局資優教育資源中心

**表 2**  
**105 學年度第一學期第二次校內學期評量 各年段英文與數學的班級平均**

	普通班 1	普通班 2	普通班 3	普通班 4	普通班 5	數學資優班
	英文平均	英文平均	英文平均	英文平均	英文平均	英文平均
	普通班 1	普通班 2	普通班 3	普通班 4	普通班 5	數學資優班
	數學平均	數學平均	數學平均	數學平均	數學平均	數學平均
高一	71	65	63	65	81	86
	70	70	72	69	73	77
高二	76	68	68	68	80	83
	65	69	67	62	77	86
高三	76	79	83	75	84	88
	56	57	55	67	87	91

表 3

103-105 學年度數學資優生參加校外大型英文競賽獲獎名單

年度	英文競賽獎項全名	數學資優生姓名
105 學年度	臺北市英語文作文比賽甲組第二名	邵 ○
105 學年度	全國高中英文單字競賽北區複試一等獎	邵 ○
105 學年度	全國高中英文單字競賽北區複試一等獎	陳○璘
105 學年度	全國高中英文單字競賽北區複試二等獎	梁○心
104 學年度	臺北市英語文作文比賽甲組第二名	張 ○
104 學年度	臺北市英語文演講比賽甲組第二名	邵 ○
104 學年度	北區西賽羅盃高中英語辯論比賽優良辯士獎	陳○璘
103 學年度	全國高中英文單字競賽北區複試二等獎	黃○睿
103 學年度	全國高中英文單字競賽北區複試三等獎	邱○平
103 學年度	全國高中英文單字競賽北區複試三等獎	劉○芃
103 學年度	全國高中英文單字競賽北區複試入選獎	蘇○綺
103 學年度	臺北市英語文作文比賽甲組第三名	林○臻
103 學年度	臺北市英語文演講比賽甲組第三名	邵 ○

數學組學生是經過專家觀察推薦、學內初選複選機制與北市資優鑑輔小組的綜合研判等重重關卡檢定才安置成班，且成班以後的課程導向，亦是以數學專題研究為主，故學生在數學領域的特殊優異表現，本在預期之內。然而其在英文學習上的出色表現，卻是個意外的發現。因此以下就關於資優教育的相關文獻與研究資料，初步探討高中數資生在外語學習上的潛在優勢。

## 貳、背景文獻與資料

### 一、智力的本質

#### (一)智力的討論

關於智力本質的研究，學者們認為遺傳與環境都有影響。所謂的環境影響，包括後天知識經驗的累積與文化的薰陶。正因為不只遺傳，環境也會影響智力，這後天改變智力的可能，留給資優教育很大討論與努力的空間。關於智力的定義、本質、構成因素等，很多學者把智力的本質，用因素或構成成分去分析。其中有學者認為智力是由一個 g 因素(general factor)，即涵蓋所有整體心智的因素、與很多個 s 因素(specific factors)，即處理某種特定任務所涉及的特定能力(Spearman, 1927)。有學者把智力分類為流體因素(fluid intelligence)與晶體智力(crystallized intelligence)，前者指應用推理、處理新事物的心智能力，後

者指既有知識與經驗的堆疊(Cattell, 1971)。關於智力本質的論述，古今中外學者的看法分歧，不止到目前為止，即使未來，相關討論也不會畫下句號(李美綾，2001)。過往許多學者以智力因素論去探索，較新的智力研究，偏向以訊息的處理與歷程探討取代。

## (二)智力多元論

賈德納(Gardner, 1983)提出的智力多元論(The Theory of Multiple Intelligences, 簡稱MI)，反駁了一般對智力狹隘的定義，他認為智能包括了八個類別：語文智力(linguistic intelligence)、邏輯與數學智力(logical-mathematical intelligence)、空間智力(spatial intelligence)、音樂智力(musical intelligence)、肢體與動覺智力(bodily-kinesthetic intelligence)、人際智力(interpersonal intelligence)、內省智力(intrapersonal intelligence)、自然觀察智力(naturalist intelligence)。賈德納的理論，主張這些智能各自有單獨的神經中心與發展系統；每一個學生都各有強項弱項，教育要著重學生的強項智能去發展，不該只侷限某一種能力。不過，這八個類別裡的後六個類別智力，因為和本文探討的數學與英文資優智能較無關、也因為受到許多研究者的質疑，被認為並非典型的認知能力(鄭麗玉，2006)，故在此先略過。史上受到探討最多的語文智力與數學邏輯智力，正是本文關注的重點。其中智力多元論對數學與英文資優智能發展的教學啟發，在本文第參部分探討。

關於語文智力的探討文獻與相關研

究，歷年來不計其數。有學者們就語言發展的不同階段做分析：牙牙學語期、電報語期、完整句語期；有學者們專注在語言習得的過程。第一個語言習得理論是社會行為學習論，即利用模仿行為與大人的增強行為來學習與精進語言能力。第二是生物天賦論，以Lenneberg於1967年首先提出語言的生物觀點論、Chomsky則是於1965年提出的語言獲得裝置論最具代表。生物天賦語言學家認為語言能力，是人類與生俱來的天賦。認知取向論是第三個關於語言習得的理論，由Piaget於1963年起率先提出的認知心理學概念為主，認為語言的習得，必須先建立物體恆存與因果概念，以此為基礎，將其轉化為語言系統。

認知心理學家曾對語文高成就及低成就的兩組學生進行實驗研究，發現兩組學生在語言能力上，有下列幾項差異：語文高成就者，對短期記憶的辨識、運作與儲存能力勝過低語文組；語文低成就者，在長期記憶上，落後於高語文組。這暗示語文能力弱者，其實從最根本的單字發音、拼寫、辨識上，就已經落後(Goldberd, Schwartz, & Stewart, 1977)。

關於數學智力的研究，不只是表面數字與符號的單純運算，還包含推理、邏輯與空間等概念。異於語文智力有明顯、可以獨立的發展研究史，數學學習智力的研究，多以數學解題歷程研究為主。認知心理學家曾以類比問題(即C與D的關係等同於A與B的關係)去測量受試者的推理與比較歷程。受試者在推理與比較上的能

力緩慢，則分數相對低分(Sternberg & Gardner, 1983)。關於空間概念的測試，著名的相關測驗是比較兩組受試者（空間能力高與空間能力低）對於判斷旋轉不同角度立體圖形所花費的時間多寡(Just & Carpenter, 1985)。除了這些實驗測試，關於數學智能，一般認為還涉及創造思考力、批判思考力、問題解決能力等。

## 二、學術性向資優

### (一)英文與語文性向資優

英文性向資優的定義向來眾說紛紜，因為語言學習涉及很多面向，包含字音、字形、字義、發音、口語表達、閱讀理解能力、造句組句能力與創作性寫作能力。因為語言學習面向廣泛，欲談其能力評鑑，何其容易！況且，外文資優尚涉及學生後續持續的學習，否則我們無法預測學生是否能夠長期在外文方面有優異的表現。因此，學者 Fox 和 Durden(1982)甚至認為語文資優很難定義。以下列出不同學者對於語文資優的不同面向，所提出的看法。

Lewis(1995)就寫作部分提出語文資優學生的學習特質：

1. 自幼就能夠流利地閱讀、可能一直是個自動自發的閱讀者。
2. 喜愛廣泛閱讀，並能理解其閱讀的內容。
3. 閱讀與寫作能力比同儕好。
4. 很容易編出富有想像力、有邏輯性的故事。
5. 能夠寫出結局不尋常或出乎意料的創

意故事。

6. 能夠適當、有效地在故事中，描述細節。
7. 閱讀故事或書籍時，能掌握其主題。
8. 擁有廣泛且高度發展的詞彙，能自由運用在寫作和對話中。
9. 喜歡把想法及概念寫下來。
10. 寫故事時，能夠讓故事中的人物看來像「真實」人物。
11. 是敏銳又細心的人類行為觀察家。
12. 對他人的情緒很敏感，能夠體悟人際關係中隱藏的細節。

同樣關於寫作，Piirto(1992)藉由分析特殊寫作天份兒童的作品，歸納出十六項特質：反論、對稱結構、節奏、視覺意象的運用、特殊的旋律組合、符號式語言的特殊運用（頭韻、母韻和擬人化）、對轉換結構的信心、特殊的形容詞和副詞，對動詞的感覺、神秘的智慧、複雜的造句法（連字號、插句、同位格語句）、散文式抒情詩體、對語言節奏和聲音具天賦的聽覺、幽默感、哲學或道德的傾向，愛玩文字遊戲。

蔡崇建（1989）對資優生的語文能力發展，提出下列四方面的特徵：

1. 詞彙方面：有較豐富的詞彙；認識和使用的字詞較同年齡者深奧；對詞句感興趣且能正確使用。
2. 語言流暢：善於自我表達；使用的語句較多數同年齡者為長；措詞較優美；外語學習能力較佳；流利地說兩種以上的語文。
3. 閱讀能力：喜好閱讀；從小就會自己看

- 書；從閱讀自學；所看的書較同年齡者多；閱讀能力較一般同年齡者至少高出兩年以上；喜歡選讀較艱深的書；喜歡看知識性、教育性的書。
4. 書寫能力：書寫字、姓名、句子、信、故事、詩韻文等的能力較好。

陳郁夫（1988）指出三項鑑定語文資優學生的根據：

1. 高度的語言敏感：在作品中常表現為艱深語彙的運用和語文的出奇使用。

2. 豐富的想像力：透過經驗的汰擇和加工的重組表現出來。

3. 對生命現象敏感：表現在作品上，不是單純的「作文」而已，而是生命的顫抖。

語文資優生的實際鑑定辦法，除了學術性向資賦優異學生入班鑑定觀察推薦表外（以下表 4），另有兩種方法：一是紙筆或電腦心理測驗，測量語文推理能力；二是檢視學生表現與作品發表，蒐集學生的寫作作品加以評估。

**表 4**

**英文學術性向資賦優異學生入班鑑定觀察推薦表**

觀察項目
1. 英文詞彙能力優秀，能夠運用超乎年齡水準的字詞。
2. 英文表達流暢，善於描述事件、說故事等。
3. 經常閱讀超乎年齡水準的（英文）書籍，閱讀理解能力佳。
4. 對於文字的意義掌握良好，善用（英文的）比喻成語典故。
5. 語文（英文）推理能力良好，擅長辯論演說。
6. 英文寫作能夠把握重點，具有高度的組織能力。
7. 語文（英文）聯想能力豐富，對於文字（英文）的敏感度高。
8. 文學作品風格獨特。
9. 學習語言快速。
10. 參與語文競賽表現優異。

資料來源：「特殊需求學生特質檢核表」，國立臺灣師範大學特殊教育中心印行

**(二)數學學術性向資優**

相較於語文資優定義與鑑定之面相廣泛，數理資優生的評定是相對容易。除了擁有基礎數學知識與較佳的演算能力外，數學資優生還具備優於常人的邏輯推理能力、幾何能力、靈活思維能力、數字敏感

度高、發現數學規律的能力、逆向思考的能力、抽象概括能力、願意嘗試超乎其年齡水準的數理題目、善用圖形符號去簡化問題等（呂玉琴，2014；孫玉鳳，2011）。

下表列出數學資優生的鑑定觀察項目：

表 5

數學學術性向資賦優異學生入班鑑定觀察推薦表

觀察項目
1. 對研究數學方面的問題有強烈的動機和興趣，願意自動花時間鑽研。
2. 常主動詢問周遭與數學有關的問題。
3. 數學領悟力強，學習數學的速度快。
4. 抽象思考能力優異，運用符號思考的能力強。
5. 能運用圖形、符號等代表或簡化複雜的訊息。
6. 數字概念良好，計算能力優異
7. 能用多元方式解題，思考靈活。
8. 分析的能力強，邏輯推理能力優異。
9. 願意嘗試超出年齡水準的數學題目。
10. 參與數學競賽表現優異。

資料來源：「特殊需求學生特質檢核表」，國立臺灣師範大學特殊教育中心印行

## 參、歸納與啟發

### 一、英文與數學學術資優生共同的認知學習特質

只分別如上述般列出各家學者對「英文」與「數學」兩類資優生的定義，或者只分別探究「英文」與「數學」兩類資優生鑑定觀察推薦表內容，依照條文與定義文字，很難聯想到數學資優生在英文學習上具備潛在優勢。但是如果進一步以訊息處理層面去探討智力時，可以歸納出這兩類資優生有共同點。Anderson (1990) 總結出智力的三個層面：語文、空間、推理。不論學生是哪個學術面向的資優，他們的語文與數學能力，一直是接受資優評斷特質時的指標。曾有研究指出，所有面向學術性向資優生的共同點是很早就開始閱讀、有大量的字彙、具高層次的閱讀理解

能力、喜歡大量閱讀不同主題的書籍等 (Van Tassel Baska, 1994)。Clark(1998)同樣指出所有資優兒童的認知特徵包括高度的語言發展和高度的口語能力！換句話說，雖然數學資優生接受鑑定與安置的類別是數理類、即使學校沒有針對他們進行語文資優課程，但是孩子本身就是具有語文資優的潛在特質。

筆者歸納英文與數學學術資優生本身共同的認知特質包括：

1. 記憶理解力強。
2. 觀察力敏銳。
3. 思緒獨特。
4. 喜歡發問。
5. 常需要較長的思考時間來解決問題。

上述學習特質不但可以用來檢驗數學資優生，這些特質同樣可見於英文資優生的學習：英資生背單字句型速度快、文法句型理解力高、對於小說故事情節與人物

觀察入微並喜歡提問、英文作文內容常有獨到創新的內容、作文或劇本等創作性作業需要較多時間醞釀與完成。事實上，臺灣高中學生英文在閱讀與寫作方面，遠超越了國小與國中階段的單字單句。高中英文已經進展到閱讀時，必須擷取資訊、解讀資訊、與作思考邏輯判斷。高中英文作文，更是必須彙集單字、片語、句型、文法、段落架構、文章體例、創作思考等各種能力。因此，同時比較「國小、國中」與「高中」數資生的外語學習時，「高中」數資生在外語學習上更具潛在優勢。

## 二、英文與數學學術資優生本身共同的情意與創意特質

不論是英文與數學資優生，他們學習的動力與熱忱都高於普通班學生。整體來說，他們低焦慮、有較佳的自我概念、獨

立自主、自信、有自己的學習型態、喜愛獨立研究、自我教學、模擬教學、同儕教學、高度的幽默感、具有高度道德情操、同理心及角色取替的觀點等情意特質（羅清水，2007）。

另外，近年來創造力與資優教育的相關探討備受矚目，表 6 提供創造能力資賦優學生的觀察項目。筆者歸納英文與數學資優生都具備創意特質，例如在表 4 中提到語言資優生的特質包括「文學作品風格獨特」、「語文（英文）聯想能力豐富」；表 5 列出數優資優生的特質包含「能用多元方式解題，思考靈活」、「抽象思考能力優異，運用符號思考的能力強」，這暗示數資生也具備創意特質，而這創意的元素，正好也是構成語文資優的特質之一。由這個角度分析，高中數學資優生在外語學習上是有潛在優勢的。

**表 6**  
**創造能力資賦優異學生入班鑑定觀察推薦表**

觀察項目
1. 經常參與富有冒險性、探索性及挑戰性的遊戲或活動。
2. 好奇心強，喜歡發掘問題、追根究底經常詢問：『為什麼？』
3. 善於變通，能以創新的方式解決問題。
4. 想像力豐富，經常思考改善周圍事物的途徑。
5. 思維流暢，主意和點子很多，是他人眼中的『智多星』
6. 能夠容忍紊亂，並發現事物間的新關係。
7. 為人風趣反應機敏，常能在人際互動中表現幽默感。
8. 不拘泥於常規，幽自己獨特的想法與見解，不怕與眾不同。
9. 批評富有建設性，不受權威意見侷限。
10. 參與創造發明相關競賽表現優異。

資料來源：「特殊需求學生特質檢核表」，國立臺灣師範大學特殊教育中心印行

### 三、由英文與數學學術資優生家長背景探討

研究指出一般資優兒童家庭特質與一般兒童家庭並不相同，柯麗卿（2008）整理出資優兒童父母的家庭教養特質所呈現的內涵包括：

1. 正向積極的教育觀。
2. 高度適切的期望。
3. 關懷鼓勵的態度。
4. 豐富的教養環境。

筆者檢視這四項內涵，認為最後一項對英文資優生而言，更是專屬！聽說讀寫四項外語學習面向中，聽說的學習如果從學習者年紀越小就開始紮根，通常成效越是顯著。英文資優生的家長從小幫孩子添購有聲品、安排外籍老師上課或送孩子到雙語學校、假期出國旅遊或短期遊學等，這些都涉及到家長是否意識到必須如此安排、並且有一定的經濟背景。因為所有資優生家庭都具備這四項內涵，所以筆者推論數學資優生的家庭，應該在英文學習上，也努力提供了他們豐富的教養環境，幫數資生奠定了英文基礎。

### 四、智力多元論在數學資優教育上的啓發

賈德納的智力多元理論以詩和創造性寫作說明語言智力，他認為能夠充分掌握語義、語音、語法和語用能力，就是語言智力表現的極致，不少詩人和創作大師都能將這四項掌握並善用。在數學智能上，賈德納認為數學家、科學家、統計學家、

電腦程式員等善用數字與推理能力者，擁有數學能力優異的強項。

智力多元論帶來的教學啟示，不只是認識八個多元智能個別內涵，更重要的是去開發學生的強項智能、以其強項智能來引導帶動弱項或次強智能、結合或合併不同智能，使個體發展更趨完備。古今中外有不少的醫生作家，他們都是數理與語文智能發揮淋漓盡致的例子。例如當代耳熟能詳的作家侯文詠，擁有內科、麻醉科醫師資格、活躍於新馬文壇的作家黃明恭和林韋地都是醫生、早期催生並主編過《臺灣民報》文藝欄的賴和，本職是醫生、寫下阿Q正傳與狂人日記的文學巨匠魯迅也曾遠赴日本學醫、在世界文壇著名的契訶夫在行醫生涯中，創作出一系列現實主義作品、英國作家柯南道爾本是一名船醫，後來寫出享譽世界的福爾摩斯推理小說。作為醫生，他們有理性的思維；作為作家，他們有細膩的文筆。因此筆者歸納高中數學資優課程，可以加入英文資優的課程設計，以數學強項去刺激並提升數資生的英文學習。

就現行高中數理資優班課程實施上，各校數理資優學生年度的「數理資優年度成果發表會」，就是顯著的數理與語文資優合併課程示範。在這年度發表會上，學生除了要提出自己在數理領域裡鑽研的學習心得或者創新設計發現外，還要學習如何把這令人期待的成果，以流暢的口頭報告，向與會的校內外專家、師長、同學說明。此外，他們必須把心得或研究過程，以正式中英文書面論文呈現。這過程涉及

大量文字邏輯性的書寫運用。當然，如何製作令人耳目一新的文宣，以吸引各界參與，對數理資優班學生而言，更是一種語言能力的創作與文字駕馭的挑戰。

智力是多元的、資優特質是多面向的。我們可以從一般學習能力、語文、數學、人文社會、自然科學、音樂、美術、舞蹈、創造、領導等專長領域來觀察各項學術性向資優。但是，資優表現在其「個別化」與「內在差異很大」之外，資優也可能是一種混合體，是各類不同向度特質的結合體。因此，學校在觀察與培育某項學術資優生時，可以由多元的角度，同時加入不同智能項目的資優培訓課程。

## 肆、隱憂及建議

### 一、我國目前高中學術性向資賦優異教育發展的隱憂

#### (一)傳統分數至上的價值觀需要調整

西方國家的整體教育方式和我國傳統非常不同，歐美家長與老師課堂鼓勵學生踴躍發言提問，提出自己獨到的見解、培養學生要有批判性與創意思考。這些引導的方式，不只反應出他們對學生個人思想的重視、也正是有深度的語文與人文教學原則，對各種層次學生的語文深度學習，有淺移默化作用。英國物理學家 **Stephen Hawking** 有句名言：「所有的小孩都愛問問題。事情如何運作？為什麼變成那樣？但是當他們長大之後，別人說他們的問題愚蠢，或者無解。我只是個永不長大的孩子，我要不斷地提問這些問題。有時候，我會

得到答案。」美國物理學家 **Isidor Isaac Rabi** 也說，媽媽常在他放學後問到：「你今天有沒有問好問題呢？」就這麼一點日積月類教養態度上的迥異，啟發他們研究的興致。相反地，我們臺灣的家長，放學後對孩子的第一句發問常是「今天考卷發了嗎？考幾分？」或老師常用的教室用語「注意聽、意見不要那麼多！」之類的壓抑管教方式。師長們平時引導進行時，如果能多鼓勵學生們表達論述，必能提升其語言表達能力，何況數理資優班的孩子，本身模仿創造力就優於普通班學生，其成效必定更為顯著。

#### (二)重數理卻輕語文的資優教育推廣

綜觀國內資優教育的推動，長期重數理而輕語文的傾向是非常顯著的。政府自民國七十一年開始，大量增設中小學數理及語文資優資源班，次年開辦高中數理資賦優異教育班級，至今全國共有超過二十所高中設置數理資優班。教育部為發掘國高中數學及科學優異生，訂定了「中學數學及自然學科資賦優異學生輔導升學要點」，提供數理資優生甄試保送升學的機會，他們有提早入學、縮短修業年限、及學力鑑定跳級的機會。高三、國三數理資優生經複選合格者，得參加科學研習營，並甄試保送升高一級學校。另外，國科會對於高中數理科學習成就優異之學生提供輔導，推動輔導實驗計畫，委託國立臺灣大學與中研院等學術研究機構，定期輔導對科學有高度興趣、表現優異的學生。這些數理表現優異的學生，利用假日週末到

大學上課，課程內容由教授團共同設計選材，課程方式包括專題演講、分組討論、實驗及個別指導等（國家教育及研究院教育資源及出版中心網，2016）。

反觀政府在語言的資優推廣上卻很薄弱。英資生的英文精進學習，除了學生本身的天賦的資優特質、自幼家庭環境因素、或學生課後自行安排規劃外，甚少能在政府教育單位與學校團體中，得到實質明確的助益。另外，有些數理資優生，還因為沒有得到正確的引導，最終對語文興趣缺缺，甚者蔑視自己的語文（洪蘭，1997），殊不知英語是國際通用語言，是學生邁向全球化與國際化的重要工具（Yang, 2002; Crystal, 2003; Griffin, Care, & McGaw, 2012）！故呼籲教育單位在英文與語言資優的推廣上，也能如同數理資優推廣般的積極與多元。

## 二、未來學術性向資賦優異教育發展的建議

本文依據多元智力論，延伸說明數學資優生不只在數學學習上、在英文學習上也能有卓越成就。事實上，在二十一世紀裡，全球已有同步培養數學與英文能力的趨勢。「國際學生評估計劃」（Program for International Student Assessment，簡稱 PISA）由西元 2000 年的 43 個國家與教育系統開始推動，每三年評估與研究 15 歲的學生在閱讀、數學和科學這三方面的素養。該計畫自推行以來，受到越來越多的重視，至今已有超過 70 個國家與教育系統參與、上百萬名學生接受過測試！這三者

能力的提升，對於國家未來競爭力提升，有相當大的影響。本文探討的數學與英文智能，正符合其中的兩項能力。資優生是國家重要的人力資源，值得國家社會善加栽培。不少人認為資優生已具有先天的天賦，不必加以培育。但是事實上，國家未來競爭力的發展在於優秀人才的持續培養，其中，優秀人才的數學與語文能力，更是資優教育的關鍵能力！本文討論了高中數學資優生在外語學習上具備潛在優勢，教育單位應該把握這樣的契機，發展數資生的多元資優能力。

最後，以本文為起點，以下提出幾項未來再深入研究討論的議題：

- (一) 逆向思考：是否語文類英文組、語文類語文組、人文社會組學生，在數理方面，也有潛在的發展優勢？意即學術性向語文類資優班學生，其數理方面之成就表現，是否也優於普通班的數理表現？
- (二) 既然高中數學資優生具備英文學習的潛在優勢，未來把數學與英文資優生併班成班安置的可能性如何？（即成立「雙重」學術性向資優的可能性如何？）此舉將能精簡資優教育資源、精簡資優師資配備、更能培養儲備資優生同時兼具數學與語言這兩項國家人才所必須兼備的才能。又或其實施困境限制為何？

## 參考文獻

呂玉琴、蕭國輝（2014）。數學資優家長對

- 其子女數學潛能之察覺與輔導。東臺灣特殊教育學報，16，227-249。
- 杜明城（1997）。資優兒童的認定：一項文化與社會學觀點的研究。八十六年度資優教育專題研究計畫成果討論會報告大綱。臺北市，行政院國家科學委員會科學教育發展處。
- 李美綾（譯）（2001）。思考模式（S.Ian Robertson）。臺北：五南。
- 教育部（2013）。身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法（民 102 年 9 月 2 日）。
- 洪蘭（1997）。科學資優生語文能力的探討：總計畫。八十六年度資優教育專題研究計畫成果討論會報告大綱。臺北市。行政院國家科學委員會科學教育發展處。
- 柯麗卿（2008）。資優兒童家庭教養特質之研究。資優教育季刊，107，15-23。
- 教育部（2014）。特殊教育法（民 103 年 6 月 4 日）。
- 孫玉鳳（2011）。國小四年級數學高成就學生數學思維靈活性之探討。（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學，臺北市。
- 陳郁夫（1988）。文學資優的識別與指導。資優學生創造力與特殊才能。臺北：心理。
- 國家教育及研究院教育資源及出版中心網（2016）。特殊教育沿革與現況。取自 [http://subject.naer.edu.tw/2d/special/outline/outline\\_0302.asp](http://subject.naer.edu.tw/2d/special/outline/outline_0302.asp)
- 郭靜姿、胡純、吳淑敏、蔡明富及蘇芳柳（2003）。特殊需求學生特質檢核表。國立臺灣師範大學特殊教育中心，臺北市。
- 曾淑容（1994）。資賦優異和特殊才能。特殊教育通論。臺北：五南。
- 鄭麗玉（2006）。認知心理學：理論與應用。臺北：五南。
- 蔡崇建（1989）。您的孩子資優嗎。臺北：時報。
- 羅清水（2007）。智慧的父母－認識資優教育。載於教育部特殊教育工作小組。
- Anderson, J. R. (1990). *Cognitive psychology and its implications* (3<sup>rd</sup>). New York , New York: W. H. Freeman and Company.
- Cattell, R. B. (1971). *Abilities: Their structure, growth, and actions*. Massachusetts, Boston: Hough-ton-Mifflin.
- Chomsky, N. (1965). *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Clark, B. (1998). *Growing up gifted*. Columbus, OH: Merrill.
- Crystal, D. (2003). *English as a global language* (2nd ed.). London: Cambridge University.
- Fox, L. H., & Durden, W. G. (1982). *Education verbally gifted youth*. Bloomington, IN: Phi Delta Kappa Educational Foundation.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Goldberd, R. A., Schwartz, S., M. (1977). *Individual differences in cognitive*

- processes*. *Journal of Educational Psychology*, 69, 9-14
- Griffin, P., Care, E., & McGaw, B. (2012). The changing role of education and schools. In P. Griffin, B. McGaw & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17-66). Dordrecht, Heidelberg, London, New York, NY: Springer. doi: 10.1007/978-94-007-2324-5\_1.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1985) . Cognitive coordinate systems: Accounts of mental rotation and individual differences in special abilities. *Psychological Reviews*, 92, 132-172
- Lenneberg, E. H. (1967). *Biological foundations of language*. New York: Wiley
- Lewis, G. (1995). *Bringing up your gifted child*. Sydney: Angus & Robertson publishers.
- Piaget, J. (1963). Le Language et les operations intellectuels. In *Problemes de psycho-linguistique*. Paris: Presses Universitaires de France, pp. 51-72.
- Piirto, J. (1992). Does writing prodigy exist? In N. Colangelo, S. G. Assouline & D. L. Ambroson (Eds.), *Talent development* (pp. 387-388). Unionville, NY: Trillium Press.
- Spearman, C. (1927). *The abilities of man: Their nature and measurement*. New York: Macmillan
- Sternberg, R. J., & Gardner, M. K. (1983) . Unities in inductive reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 80-116
- Van Tassel Baska, J., & Feldhusen, J. (1994). *Comprehensive curriculum for gifted learners*. Boston: Allyn and Bacon.
- Yang, R.(2002). University internationalization: Its meanings, rationales and implications. *Intercultural Education*, 13(1), 81-95. doi: 10.1080/14675980120112968

# The Possible Advantages in Learning Foreign Language for the Mathematically Gifted in Senior High School

Chia-chen Tsai

English Teacher,  
Taipei Wego Private Bilingual Senior High School

## Abstract

The study aimed to find the possible advantages in learning foreign language for the mathematically gifted in senior high school in Taiwan. Unlike the mathematically gifted in elementary school and in junior high school, those in senior high school are arranged in the same class for three years and taught with some particular curricular design, which thus serves as a specific object for search. Through a short introduction to the theory of multiple intelligences and some reviews on mathematics and literacy gifted education, a further discussion and inspiration in teaching is given. For example, in view of the common learning qualities both the mathematically gifted and the linguistically gifted share, the study suggested the authorities concerned modify the current teaching program for the mathematically gifted so as to inspire their potentially superior language talents more while offering them advanced and diverse math programs simultaneously.

**Keywords:** the gifted and talented education, academically oriented gifted-class,  
the theory of multiple intelligences(MI)

