

# 學生參與數學競試之輔導心得

游經祥

每位學生皆隱藏著無窮的智慧與潛能，只要我們用心去灌溉，耐心去開發便可將其智慧展現出來，並可發放出其無窮的潛能。爲了試著去開發學生的智慧及潛能，本文主要目的在於探討學生參與數學競試之輔導過程中所引發之癥結，以及對數學方面表現優異之學生給予的優惠條件提出一些建議。以期引發國內對數學基礎科學的鼓勵，並使有志於數學研究的青年才俊有其發揮的餘地。以下我們分成七方面來談；即學生的選拔，學生的心理建設，家長的心理建設，學校的支援，輔導訓練的過程，競試後的輔導，最後是對優秀學生應給的優惠條件的一些建議等七方面。我分別敘述如下：

## 壹、學生的選拔

參與競試之前要有訓練對象，而對象的來源就是選拔的結果。本校（成功高中）做法是先通告全校，有興趣者皆可自由報名，或老師直接推薦者亦可以參加全校所舉辦之數學競試初試。在初試中，我們選取十名左右的學生，加以進一步輔導。在報名對校外比賽之

前，我們再一次複試（包括口試），再一次選出三位學生對外比賽。

學生的選拔很重要，我們考慮選拔學生的要素有：1. 學生的數學能力，2. 學生對數學的興趣，3. 家長對其子弟參與數學競試的意願。簡述如下：數學能力那是必備的條件，而對數學的興趣更是重要；我們看過數學能力很好，但未必有興趣，可能較喜歡理化或其他科目。再者是家長對其子弟之期許。這些在在影響學生輔導之後的成果。

## 貳、學生的心理建設

參與數學競試之前是須要下許多工夫努力不懈的，而這當中的種種是須要作適度的心理建設才能達到。因此，要先鼓勵學生多接觸數學，加以探討。然而現今功課繁忙，升學壓力，家庭父母的期望，故而使學生在參與數學訓練過程中受到不少的影響。我們有幾個優點告訴學生：

- (一) 有助於推薦甄選的條件。
- (二) 可以發揮研究數學的潛力。
- (三) 可以學到教科書中所得不到的知識及經驗。

- (四) 可以得到自我肯定及無形的喜悅。
- (五) 可以學習獨立研究探討的方法及能力。
- (六) 可以增廣視野，面對挑戰，涵養解決問題的態度。

我們可以從以上各方面提醒學生，放開胸襟，志在參加，志在學習；千萬不可因外在主觀、客觀的環境及潮流的影響而斬斷了自己學習的機會，斷送了面對挑戰的經驗。

然而訓練過程的辛苦是必然的，可以提醒學生一些艱辛的歷程，使其有心理準備，而能平心渡過。

- (一) 須花許多時間在查資料，思索問題，解答問題，嚐試失敗等等狀況。
- (二) 同學快樂休息時，可能我們還在努力思考問題的解答，面對著思索的困境，要忍得住此時的孤單寂寞。
- (三) 遇到困難、挫折不可灰心；競試題目總是難些，慢慢想，等想出後便會有滿心的喜悅。
- (四) 公假缺的課，要事先預習，千萬不可荒廢學業。
- (五) 參與數學競試，只有少數幾位同學在一起，是很孤獨的，要了解體會『自古英雄多寂寞』的心境。

### 參、家長的心理建設

俗云：「天下父母心」。當父母看到小孩忙著比賽，請公假缺課；心中總是會擔心子女功課會跟不上；尤其知悉這數學競試與聯考無關，難免有一些不值得的心態產生。因此，我們須給家長以下的一些心理建設：

- (一) 全方位學習的重要。

- (二) 獨立思考培養的重要。
- (三) 得到別人得不到的學習方法及經驗、歷練。
- (四) 可為以後數學基礎，奠定深厚的根基。
- (五) 可以培養學生達觀、寬闊的眼光，而不只是埋頭在教科書中，並開擴無窮的視野。
- (六) 增加高三推薦甄選的優勢條件。

對學生家長的心理建設可說是很重要的一環；因為，當學生在苦思之時，又受到父母的反對或非正面支持。在一般學生的心理，較易產生退志的心，而喪失進取的鬥志。因此，家長的溝通及認同會增加學生的信心及創造力，並且可以增加其數學能力的提昇。

### 肆、學校的支援

學校的支援方面有以下幾方面：

- (一) 學生的選拔及指導老師的配合。
- (二) 公假的處理。
- (三) 資料印刷。
- (四) 學校的重視與鼓勵。
- (五) 研究輔導場地的提供。

### 伍、輔導訓練的過程

在學生、家長、學校三方面就序後，接著就是學生的培訓過程。這是競試成敗的重要靈魂所在，也是成敗的關鍵所在。因此，我們細分以下幾方面加以敘述：(一) 教材選定。(二) 時間分配。(三) 進行研討。(四) 競試的面對。

我們分別說明如下：

- (一) 教材選定：

1. 由高中數學教材中再加深、加廣的教材。例如：a. 同餘觀念，用以解整數解。(數論方面)。b. 不等式有關之性質。c. 複數幾何的推廣。d. 函數的觀念推廣。e. 三角函數的加強，單位圓的三角函數及其應用。f. 極坐標介紹及其與圓錐曲線的關係。g. 平移、旋轉的介紹。h. 平面幾何介紹。i. 空間幾何介紹。j. 代數方程式之解及其變換。k. 組合數學方面。l. 離散數學方面。m. 邏輯、集合方面。等等，由已知教材中，再衍生出來的相關數學概念。
2. 與奧林匹亞相關之訓練教材。有關奧林匹亞的書籍相當多；各國歷屆考題相當豐富，我們便從中選取較為適合學生思考，研討者，整理裝訂，給學生練習及獨立研究。

(二) 時間分配：

配合對外比賽時間，我們將教材分配恰適，安排研討時間，公假處理。時間分配恰當，使受訓學生得到最大利益及收獲。

(三) 進行研討：

研討方式有以下幾種：

- a. 由指導老師講述，並留下習題供學生練習，學生交其作業，指導老師批改，討論其結果。
- b. 由學生獨立研究，再由學生講述其大概內容，有問題之處再進一步探究。
- c. 學生自由讀書，指導老師在旁隨機指導；或指點其讀書方向及應探討的相關資料、書籍。

(四) 競試的面對：

指導學生在競試時應有的態度及作答注意事項，敘述如下：

1. 筆試時：

- a. 會的先做。
- b. 條理要清楚，表達不可含糊。
- c. 思路要正確。步步要合理。
- d. 方法不限，但在多種方法之下，選擇最好的方法。

2. 口試時：

- a. 筆試中題目考完要再思考一遍，有無錯漏之處；口試之時可能會問到一部份。
- b. 口試時面對教授要保持冷靜，儘量降低緊張成份。
- c. 回答要切題，知道的可以盡力去發揮，講述清楚。
- c. 不會時，要虛心求教，不可亂講、亂猜，以達數學追求真實的態度，以及「知之為知之，不知為不知，是知也」的境地。
- e. 應對進退的禮節要注意。不可有無理的爭辯。

學生面對競試，尤其是對校外比賽，大部份經驗上比較欠缺；因此，我們便會提供一些相關經驗談，使其有心理準備，方不致於臨陣不知所措；因為，這畢竟是展現實力的最重要時刻。

## 陸、競試後的輔導

競試之後成績有好有壞乃必然之事，好的給予鼓勵，再進一步輔導其進一步的競試，

再繼續努力。而不理想者，便要安慰其訓練過程中的辛苦及心中的挫折。提醒他，這成敗乃兵家之常，雖不理想；但我們也可以從中學習到一些珍貴的經驗及學問。接著就是其訓練過程中，公假缺的課程；要提醒其早日補齊，千萬不可以因競試而成績退步；如此，方不會讓父母得到雙重的失望及雙重的不放心。總之，競試完的後續輔導也是重要的，尤其是學生的心理變化；我們要幫忙穩定。以期能保持對數學的向心力及研究動力，如此方能將其潛力發揮到極致。

## 柒、對優秀學生優惠條件之建議

舉凡做一件皆有其目標、方向及目的。參加比賽學生若有特別優秀者，我們已經有一些保送大學（數學系）的做法。然而這些只是對少數幾位，例如：亞太金、銀、銅牌獎得主，及國際數學奧林匹亞金、銀、銅牌得主。我們這些保送人數太少了。在數學國手選拔中，參加國際競試者只選六位出國參賽，然其中前20名，相信大部份皆是數學能力很強的學生，這些學生若有意願保送數學系，相信往後在數學上該有一番不錯的成就。相信當今各大學中數學系的學生，對數學沒興趣者大有人在。與其如此，不如多保送一些數學能力強，且對數學有興趣之學生進入大學數學系。

再者希望教育部或相關單位能與各國立大學之數學系廣泛溝通其保送數學系管道，使其保送名額盡量增多，使有志在數學上發

展的學生有一努力的方向。一方面亦可增加國內數學研究風氣，一方面又可培養基礎科學人才；方不致於基礎科學成爲只是少數人問津而已。

綜合以上，我們有一些建議：

- (一) 保送名額增加一些，不要只限對國外參賽得獎者。對於選國手時，有優秀而不在前六名，且對數學有偏好者，能盡量推薦直接保送。
- (二) 廣開接受保送之大學。我們建議各國立大學有意願者皆可保送，不必只限於某幾個國立大學，然保送當中之技術可能還須一些相關單位規劃。例如：學生之志願，大學本身要求之條件等等。
- (三) 奧林匹亞選拔優秀學生，須落實在各中等學校中。因此，建議由教育部或相關單位發動各中等學校對數理較優異學生給予一些輔導，各校可衡量其狀況，選派有意願之輔導老師，再由舉辦單位（例如：台灣師大）給一些講習，給一些共識及做法。我們覺得落實在各中等學校，比只有在少數幾個中等學校好些，又可以對一些數學有興趣之青年學子有些幫助。雖未必人人可成國手，但當中的努力將會慢慢開花結果。

此三點建議之所以產生是因爲我們曾指導過學生參與國際選手比賽，到全國前20名內，這些學生數學敏銳度相當好，但強中自有強中手，他們沒選上前六名。像這十幾位學生，相信皆是數學能力相當強的學生。若這些學生對數學有意願，且能得到教育部規劃之下的保送管道進入數學系就讀，相信他們數學上會有更好的表現。

如果以上建議實行，可得以下幾個好處：

- (一) 增加學生參與國際比賽之動力。
- (二) 增加家長對學生的鼓勵及認同其子弟在訓練當中額外的一些付出。
- (三) 廣攬有志於數學研究之人才，勿使一些好人才被吞沒在功利的潮流之中。
- (四) 提昇國際上數學聲望，為國爭光。

## 捌、結論

從事數學探討首先要有一顆清靜的心及一顆無所求無得失的心；因只有清靜的心方能思索問題、解決問題；只有無所求、無得失之心才能面對困難、挫折而不灰心喪志、繼續

努力向前；方不會在潮流衝擊中放棄自己的路。因此，學生的心理建設是非常重要的，家長、學校方面的配合也是不可缺少的，如此三者合一，再加上師生間的溝通討論，相信總有開花結果的一天。

1998年由我們主辦國際數學奧林匹亞競試，承蒙中研院邀稿，將不甚成熟之心得分享給大家，有不是處，還望指正是幸。總之，數學之培養非一朝一夕，須要長遠規劃的，相信走過的必留下痕跡，更相信我們國內有相當多對數學有潛力及興趣的青年學子，我們慢慢地努力去挖掘吧！

—本文作者任教於成功高中—