

# 全力以赴，志在必得

數學學系 106 級

國立新竹高級中學 游逸翔

## 壹、前言

遙想四年前報考研究所時，就是為了取得學生在學資格後能夠修習教育學程，進而參加考試，成為老師。如今，順利地考上正式教師，回首過往考取研究所、錄取教育學程資格、修畢數學領域必修學分、完成碩士論文、通過口試、畢業、通過教師檢定，彷彿在進行闖關遊戲似的，拼命練等，拼命升級，這樣辛苦的歲月終於可以填上一個暫時的休止符。

因為我是個從大學畢業許久的文科生社會人士，所以從決定離職轉換跑道報考數學所開始，就註定是條艱苦而不能回頭的路。一來，我的時間成本與機會成本太高，在任何時間點放棄都是巨大的損失；二來，對一個超過三十歲卻多數時間無所事事不務正業的人來說，不容易再找到一份待遇不錯的工作。也因此，在這研究所三年中，白天我很認真當學生，努力填補過去的空白；晚上及假日則兼差家教賺取經濟所需；還有空檔的時間就待在家裡陪伴老婆與初生的孩子。願意過這種辛苦生活的最終目的只有一個：我要成為正式數學老師。

正在看這篇文章的學弟妹，如果你的目標和我一樣，是通過教師甄試，相信你應該很清楚，這道窄門不是那麼容易通過的，你所要做的第一件事，就是拿出無比的決心、毅力與意志。雖然也曾想過可能考不上這種事情，但無論如何，心中懷抱「我一定要考上」的意念一定要夠強，讓自己的行動與想法都交給這樣的意念支配著。

除了心態面以外，考試的具體準備也是重要的一環，以下介紹將是我在準備教師甄試的過程中，所做過的事情。

## 貳、教甄初試（筆試）的準備

在研究所或實習期間，和很多老師聊天的過程中，都得到一項資訊，就是「師大學生常常考不贏臺大學生」。不可否認的是，在大學篩選的過程中，臺大學生可能在天份上本來就有優勢。但是在師資培育的過程中，我知道師大的訓練其實較為完整且全面，反而臺大的師培資源就不如師大來得齊全。受過較為完整訓練的師大學生，如果在第一關筆試就被刷掉，我認為是一件可惜的事。

還好，考試比的不是天份，是努力。數學科筆試的題目，第一次看到可能會嚇一跳，但要產製新的題目通常不是一件容易的事，換句話說，這些題目多數是能從考古題找到的，如果能夠持之以恆的練習解題，上場考試時不僅能加快反應速度，也能對所需要的各種觀念或技巧更加熟悉。

關於題目的來源，主要有：

### 一、寸絲整理的考古題

寸絲是一位高中數學老師，相信已經開始在寫題目的同學，對寸絲所整理的考古題

一定不陌生。我目前手邊版本是 2014 年的，寸絲整理的題目主要是 97 到 100 年間的考古題，他將試題打散重組，分成數列、級數、方程式、不定方程、整數論、多項式、根與係數關係、二次函數、函數圖形的對稱性、排列組合、三角、向量與斜坐標、幾何、柯西不等式、算幾不等式、其他不等式、極值問題、圓錐曲線、矩陣與行列式、微積分與其他共 21 個單元。對於要針對某個部分加強的同學，很有幫助。全部共有 862 題，我和同學們所組成的讀書會，大約做到 650 題左右。

## 二、Math Pro 數學補給站（網頁：<https://math.pro/db/index.php>）

這是一個專門討論數學的網頁，其中有一個版塊名為「高中的數學」，裡面有非常多教甄考古題的資訊，也有非常多熱心的神人幫忙解題。建議同學可以在這裡下載考古題，自己定期找空檔時間，練習寫完整份考古題，當做教甄筆試的模擬測驗。如果一週能做兩份試題，一年就做了一百份，這個練習量能讓你在筆試時取得一定的優勢。另外也建議同學不妨申請個帳號，有問題時方便在上面求救，解決各種疑難雜證。

## 三、高中數學 101

這本書是泰宇出版，臺中一中黃呈明老師編著，內容分為 101 個單元，所以叫做高中數學 101。舊版搜羅了許多競賽試題，而這些競賽試題也往往成為教甄命題的重要參考資料。因此，熟悉這些題目對於考試有不小的助益。然而，也因為這些競賽試題的版權問題，導致本書經過改版，所以新版的內容就少了很多相關題型，如果同學能找到舊版來拜讀練習一番，相信內功會提高不少哦。

## 四、學科能力競賽考古題、IMO 試題

如果行有餘力，想要更多挑戰的話，我覺得可以試試學科能力競賽或 IMO 的題目。因為我沒有玩過數學競賽，所以我覺得這些題目都比教甄題難上許多，不容易想到或根本想不到。當然，也有可能是在準備的方向上根本不一樣。一般學校的教甄題，是不容易出現這類型題目的，但如果你的目標是建中這種等級的學校，裡面偶爾會夾雜一兩題競賽題。不過，這種題目通常你不會，別人也應該都不會，我認為偶爾興致來可以想一想，但不用花太多工夫在這上面。

以上是我在準備筆試時，會使用到的資料。也有人提過可以拿徐氏數學參考書來練，我的意見是，如果實力還不太夠，可以先拿徐氏來打底，一邊增強解題能力，也一邊加強自己的高中數學，但徐氏數學參考書的難度，跟教甄題還是有落差，只做這個是絕對不夠的。至於一般的學測指考題，應該都要能輕易解出並充分理解關鍵考點在哪裡。

以下我想說一下，平常解數學題目時應該養成的習慣，與實力培養的相關方式。

### （一）多思考、不要太快看解答

在練習解題的過程中，常常會遇到不知從何下手的題目。根據我對高中生的觀察，有很多學生遇到這種狀況就去翻解答，看完解答之後覺得自己會了，就不管了，但等到考試考出來，心裡面卻是對這題目似曾相識，但仍然寫不出來。會有這種現象，主要理由是如此得到的知識是速成的、不紮實的，由於時間太短導致這個知識無法在大腦中轉化為長期記憶。

我有一個類似經驗是學英文單字，高中時學英文單字，我會將字典上的每個英英解釋和例句都看過，因此我在學一個單字時，花費許多時間在體會這個單字上，高中學的

單字，到現在我幾乎都還記得；但是上了大學後，由於課程緊湊，閱讀資料龐大，我發現自己的時間沒辦法再做同樣的事，於是改由電子字典查單字，查完單字的中文意思就寫在講義上，也沒有時間去查看該單字的例句，雖然查單字的時候我知道它的意思了，但是我發現在很短的時間內，大約不會超過三天，我再看到該單字時，知道有查過字典，卻怎麼也想不起來它的意思。

我認為所有知識的形成，從認知、理解到轉化為記憶的過程是雷同的。當我遇到不會做或完全看不懂的題目時，從來就不會想立刻去翻答案，我所做的第一件事情是把題目的條件和所求看清楚並記下來，之後只要有空檔的時間，就會在腦中翻攪思索這題目的各種可能性，在這個過程中，題目的條件和所求不僅會記得很清楚，條件和所求之間可能的關係，也會探索地相當徹底。

就像有時候下盲棋的人對盤面的理解程度，甚至超過看著棋盤下棋的人，因為下盲棋時，必須記住整個棋盤上的棋子位置，而棋子為什麼會出現在某個地方，是因為曾經採取某個行動；而為什麼採取那個行動，必然是基於某項理由。為了記住棋子的位置，整個棋盤畫面充滿了邏輯性，也會更注意局部的細節，因此往往能比看著棋盤下棋的人，發現更為巧妙的著手。

在苦心探索三天到一星期後，我對這個題目的裡裡外外，上上下下，把我所學過的知識，幾乎都已經翻遍了，還是不知該如何是好，我才會問問同學或是上網搜尋看有沒有什麼好解法。這樣做的好處是，我們對這題目已經很熟悉了，只缺少最關鍵的鑰匙，常常一看到解法的起頭，就補足了我們所缺少的那一塊，剩下的就可以自己完成。

此外，這麼做的另一個好處是，有時候我們是可以解出來的，而我們的想法跟其他解答比對後，可能是完全不同的途徑，也就是我們多會了一種解法，甚至有時候我們自己獨創的解法比其他解法更為簡潔有力。如果早早就棄械投降，這些妙解可能要埋藏許久後才能被發現。

然而，苦心探索的缺點也是很明顯的，就是要花很多時間。偏偏，這和準備考試所追求的高效率背道而馳，因此，學弟妹如果有心要準備教師甄試，絕對不是教檢通過以後才開始準備，也不是去實習後才開始準備，最好在大二、大三就開始準備，這種平時累積下來的實力，才是能讓你在筆試擊退強敵脫穎而出的武器。

## （二）多與同學討論

學數學沒有捷徑，唯一的方法就是多想、多寫、多問、多討論，其中的多想、多寫是自己就能完成的事，而多問、多討論則是與外界的交流。俗話說「三個臭皮匠勝過一個諸葛亮」，正是集思廣義勝於獨自殫思竭慮的最佳寫照。每個人做題目都有自己習慣的思維模式與切入點，跟其他人討論可以發現不同的視角，學習其他人的優缺點。

與同學多方討論，提出各種想法與解法後，可以再一一評析，比較快慢優劣，找一個最適合自己的方法，並且在討論的過程中，統合相關的概念或是類似的題目，或者從題目的特定條件，推廣到更一般的情形，看看哪個方法可以推廣成一般解法。

與同學交流的過程中，切莫抱著藏私秘技的心態，有時候自以為很厲害的方法，其實只是敝帚自珍，而且在討論的過程中，往往能發現自己想法的疏漏之處，再加以補充修正後，才能得到完整的想法。

## （三）修習大學課程

數學系的大學課程，不僅能提升高等數學的涵養，對於考教師甄試的解題能力也很有幫助，對於非數學系畢業的我，只花兩年多的時間囫圇吞棗大學課程的四、五十個學分，還有很多課沒有修到，感到非常可惜。如果正在看這些文章的你，還在大一或大二階段，務必要珍惜你現在修課的機會，好好讀書，體會數學。如果已經大三或大四，趁現在痛改前非，猶未晚矣！

微積分裡有一個拉格朗日乘子法，是我很喜愛也常用的方法之一。教甄題有一些求極值的問題，常看到會利用算幾不等式、柯西不等式或其他不等式，利用很巧妙的方式湊出最後的結果。這些方法固然很快，但對我而言實用性不大，因為光是要想到「怎麼湊」，可能花掉的時間比省下來的時間多更多。而這些極值問題通常是多變數的多項式函數，這些物件正好是微積分處理的主要對象，而拉格朗日乘子法正能一般性地處理這些問題。因為使用不同不等式可能會有不同的技巧，但我利用拉格朗日乘子法，正好能以不變應萬變，一般化也恰好是數學的推廣之美，是我喜愛數學的理由之一。

此外數論、組合學、離散數學也是教甄命題時常會出現的題目。有些排列組合題目，看似難分難解，卻可以利用生成函數巧妙快速解出答案，這些相關內容，都可以在上課中習得。而且，我們學校教授有時候可能也是命題委員，也許老師們命題的取材有可能來自於上課內容。因此，認真上課，無論對在校成績或是將來教甄，都有好處。

而線性代數是高等數學的基本科目，如果對於線性變換、基底變換、解方程組、求特徵值這些基本概念熟悉的話，有時對於平面向量、空間向量的題目會發現換個觀點事情就會變得非常簡單。身為一位高中教師需要有高觀點來看待高中數學的教材，絕對不是一句空話。如果一位高中老師只會高中數學，而缺乏對背後數學知識結構面的理解與洞察，是絕對無法啟發學生思考的，頂多只能為學生帶來粗淺的認知與機械的操作。

而系上為了加強同學的筆試能力，特別請「教官」游森棚教授開了一門「數學解題」的課程。教官上課方式也是著重討論與交流，我之前因為時間關係，沒有修課，但有空時都會過去旁聽，這門課很值得一修，選的同學也很多。對於系上與教授的用心，學弟妹們也要好好珍惜。

## 參、教甄複試（試教與專業口試、行政口試）的準備

如果能在初試階段取得門票，通常就會進入六取一或八取一的複試。複試通常會分為「試教及專業口試」與「行政口試」兩個部分，至於評分的比重各校差異頗大。有些學校會以「試教及專業口試」的評分為主，行政口試的分數大概就僅供參考，而有些學校這兩個部分的評分比重大約各半，也就是不能偏廢。但無論如何，我認為既然是要考「教」師，教學能力當然是最重要也最需要準備的部分。以下談談我如何準備試教。

### 一、爭取教學經驗

相信不少學弟妹都有家教或補習班的經驗，雖然賺取零用錢、生活費可能是主要的理由，但在教學過程中，往往能發現學生常發生的錯誤，這些錯誤，就是將來在試教表演上的好題材，建議可以將這些學生常犯錯誤分門別類筆記下來，將來在設計教案時，可能就派得上用場。

雖然家教和補習班上臺的教學方式會有點不同，但我通常不會直接告訴學生答案或作法，而是採取引導式的教學，從題目的條件出發，學生能夠聯想到哪些定義、性質或定理、公式，或是觀察條件與所求之間有沒有什麼樣的關係，當學生找到這些連結後，

也許只差臨門一腳就能解出答案，這時候再加以補充，學生在充分參與解題過程後，他會覺得自己是有能力做出題目的。

這些教學經驗，其實也是形塑自我教學風格的重要過程。無論是筆試或試教，每個人天生的個性就是不同，勉強模仿別人是不會有好效果的，所有的學習都是先模仿別人的樣子，再因應自己的特性加以調整、融合，最後成為自己的一套模式。因此，建議學弟妹在求學過程中，不妨尋求一些家教或補習班上臺的機會，增加自己的教學經驗，也慢慢形成自己的風格。但千萬不要本末倒置，為了賺錢而荒廢了自己的學業。

## 二、數學教材教法

在實習之前，系上有一門「數學教材教法」的課程，能夠針對國高中常見的複試題目進行教案編寫與試教，並在同學試教互相觀摩後提出意見與討論。「寫教案」其實是一項重要的基本功，在編寫教案的過程中，教師能夠預定自己在課堂上的進度，也能預測學生的反應與問題，預見整個課堂發展的過程。有了教案，等於已經在心中預演過上課的狀況，對於缺乏教學經驗的教師是很重要的，一來對於上課要做的事、要講的話有了底，才不會茫然失措；二來這樣的準備也能穩定軍心，在學生面前才能從容不迫。

教甄試教時間通常是 15 或 20 分鐘，如果可以在教甄前將所有常見題目都寫過一輪自己的教案，並全部試教過一次，對於複試的掌握度必能大大提高。這門課如果有認真上，對於基本功必有助益。

## 三、師大附中教學實習

大四還有一學期的實習課程，其中會去師大附中教一次段考的範圍。因為師大附中是常態性的有實習老師去教學，所以其實大部分老師會很放心的把課都交給同學上。我認為這是很棒的機會，因為畢業後的實習，反而多數學校不太敢把課交給實習老師上。

這種難得的機會，同學要好好把握，用心準備每一次的上課內容，可以事先和老師討論，並且在課後檢討與詢問老師的建議，經過一次段考真槍實彈的上場演練，對於所教學的內容會有更深入的體會與瞭解。

## 四、畢業後的半年實習

在半年實習期間，看課是一件很重要的事。學校裡有很多數學老師，建議每個老師的課都可以看，認識各種不同的教學風格，以及一些困難觀念的表達與呈現方式，從中挑選適合自己的部分，加以學習、調整，融入自己的教學模式。

如果這半年實習期間，也要儘可能爭取上課的機會，因為一般學校不太放心讓實習老師上課，如果想要爭取，當然要拿出自己用心準備的證明，這些上課經驗都是絕佳的收穫。

半年實習還有一個大重點是教學演示，我的教學演示排在十一月初，我認為這是一個不錯的時間點，因為演示完後還有時間準備教師檢定（不過現在制度似乎改成先教檢再實習，所以相關時間也許要再做調整）。演示時會邀請科內老師來批評指導，有一排人大陣仗的在教室後頭看你表演，緊張程度自然不在話下，但充分準備後並歷經這種場面後，你會發現心理素質提升不少，而教甄時下面無論是三位或五位評審，相較之下不會比一排老師在後面看你表演來得可怕。

此外，半年實習時，可以請實習學校的指導老師看你模擬教甄試教。我在建中實習的指導老師是林信安老師，老師給了我一份常出現的複試題目，大約有二十多個，我本來想全部教過一輪，但受限於時間分配，最後針對自己較不熟的部分教了十個主題左右。因為學校老師也常常是他校教甄的評審委員，老師通常能指出你的弱點以及告訴你評審委員的想法或是想看到的部分。我認為這些建議在準備教甄複試時都有很大的幫助。

## 五、讀書會的試教演練

在碩三時，隨著畢業驪聲將近，同學們也開始組成讀書會來準備教師甄試。其中一個重點是試教的演練，我們也會列出常考的複試題目，各自準備，每次大約2到3人試教，試教完後其他人也模擬口試委員可能會提出的問題，由試教者回答，並檢討試教的過程中是否有說明不清楚或需要修正的地方。這些討論交流都能夠讓自己重新檢視沒有注意到的地方，持續修正。

除了試教以外，行政口試也要準備，但我在這方面的準備並不是很好，只能簡略的分享。在知道自己進複試後，才開始準備三折頁，其他的教學歷程檔案付之闕如，我建議學弟妹在自己實習的過程中，能為自己留下一些紀錄，這些紀錄將來都能夠成為教學歷程檔案的一部分，只要稍加整理即可。

很多口試委員詢問的問題，可能來自於你所提供的三折頁，因此，在設計三折頁時能將這點考慮進來，引導委員問出你希望他問的問題。通常你能夠答得很好的，或是可以拿出佐證說明自己表現很好的，都可以引導委員問出來。例如我已經有過工作的經驗，我會把這部分連結到學校的行政工作，說明如果學校有需求，我可以勝任某些工作。或是我有轉換跑道的成功經驗，在三折頁上寫著我勇於離開舒適圈，不過在北一女口試時，委員問了：「北一女何時會成為你的舒適圈？」令我一時為之語塞，想了兩三秒才勉強強強給了回答。所以若能成功地引導委員問出你已充分準備的問題，在口試上應該能加分不少。此外，常見的時事問題也要準備。例如最近的課綱在變動，委員就有很高的機率問出課綱的相關問題。

## 肆、107年參加教甄結果

今年是我第一年考試，抱著一定要考上的決心，當然是不要離臺北太遠，能報名的都報了，但後來已知錄取後，新北聯招、全國聯招就沒有去考，以下成績依照筆試日期排序：

學校	初試／門檻	複試結果
新竹高中	55／53	備一
中科實中	56／51	放棄
建中一招	49／33	從缺
中正高中	65／58	放棄

學校	初試／門檻	複試結果
北一女中	105／70	從缺
師大附中	48／62	
建中二招	55／45	放棄

從我的分享文其實可以看出來，我主要的力氣用在準備筆試，因此在7間筆試能進6間，算是不錯的成果。如果第一關沒過，一切都是白費。中科實中因為是國中數學教師，所以我只是去練筆。中正複試和建中一招複試時間衝到，我選擇去建中。而建中二招時，我得知已經備取上新竹高中，便不再去複試。

我是臺北人，理當在建中二招時應該要再去試一試，但是，我當時的挫敗感是很大的。知道自己7間筆試進6間時，心情是意氣風發沒錯，但接連的北一和建中從缺，讓自己覺得自己的教學好像一無是處，也許會有人說這是一種誇張的想法，但我必須說那種巨大的沮喪會讓人欲振乏力。所以，知道自己上竹中後，就不想再多參加考試。連通過這麼多筆試的我，都有這麼沮喪的心情，沒有通過筆試的心情，我不敢想像。如果正在讀這篇文章的你，也嚐過考試失利的滋味，展現決心和意志吧！選定了這條不歸路，就不要輕易被打倒，痛定失痛，必能成功。

## 伍、結語

最後我必須說，能應屆考上是很幸運的，因為我一個正取都沒有，卻還是成為了正式老師。但是我也要說，如果沒有實力，僅僅憑藉運氣是不可能考得上正式老師的。在這轉換跑道的漫漫四年，感謝我的老婆、我的小孩，感謝說了「你不會數學怎麼教數學」而讓我決心轉換跑道的老友，感謝研究所與實習期間給予各種指導的老師，感謝好幾個讀書會併肩努力的戰友，感謝一起鬼扯淡又一起討論數學的損友（有一個是今年數學科全國聯招榜首哦！）。

也祝看完這篇心得文的你，能夠早日上岸！