

臺大數學系數學潛水艇

「數學潛水艇」啟航緣起

數學，作為人類歷史上發展時間最長的學問之一，既恆常地保有其純粹與抽象心智活動的理論面向，又廣泛地為自然科學與許多應用學科提供基礎與問題的解答。然而，無論是要欣賞數學深奧美妙之處，或是要獲致數學真正突出的應用，一段不算短的刻苦學習時光似乎是無法避免的。不止於此，在訊息傳遞如此快速的今日，如何在眾多資源中找到恰當的敲門磚而不致走偏岔，更成了有心研習數學者的一大關卡。加上近年來中學數學教育內容與教學時數的改變，學校所教授的數學與高等數學有很大的不同，年輕學子有時連分辨自己是否真的對(或對真的)數學有興趣都未必有辦法。

以上種種無不說明了尋求因應之道的必要性，這也是臺大數學系自去年十月開始針對高中及部分國中學生試辦活動「數學潛水艇」的緣起。到目前為止我們已歷經十三次出航，每次都是在周末利用一天或半天對參加者介紹仔細挑選的數學題材並進行討論。這並非「不是」一個科普活動，題材是真槍實彈的數學，涵蓋了數學論證的邏輯與符號基礎，以及某些一般在大學數學中才會提及，但中學生其實(只要付出一些努力就)可以理解的數學知識。我們將對高中生大致的宣傳內容呈現如下，相信能讓讀者對這個活動有個概略的認識。

「數學潛水艇」為什麼要叫「數學潛水艇」？

我們每個人從小到大至少有十多年的時間都活在浩瀚的數學海洋中。有許多人能乘著大小船隻，徜徉四方；有更多人載浮載沉，只盼能抓塊漂流木而不致沒頂；但鮮少有人能有機會一窺海底深處的奇妙世界，甚至連想像都不曾有過。我們希望帶領大家潛入數學海洋的水底世界觀奇覽勝，期待這樣的經驗未來能引領大家探索埋藏在更深處的秘密，故名之。

搭乘數學潛水艇跟升學有直接關係嗎？

沒有，它跟升學管道與資格沒有直接關連，就算全勤也不代表有大學可讀。既然跟升學無關為何要搭乘呢？其實，為了快樂而做一件事會比為了考試而做它來得更有動力。我們的信念是，當你飽覽了數學之海美妙的水底風光，將更能體會海面上的人無法從數學中得到的快樂，從而真正為了快樂而學數學，而不像很多海面上的人是為了考試成績而學數學。

不過，參加本活動與升學確實是有間接關聯的。近年來在各種大學入學或申請獎學金的場合申請者都喜歡附上許多參加活動或競賽的證明。然而，雖然某些這類的活動可能可以顯現學生某些數學方面的能力，但著重的面向與內容的標準多半與大學數學系(至少本系)的期待有不小的差異，而這也是我們舉辦「數學潛水艇」的原因之一。自本年度起，數學潛水艇每學期會舉辦一次認證測驗(請參看下一個項目說明)，只要參與的課程總量達到一定標準便可以報名參加這些測驗。通過測驗的參加者將獲得數學潛水艇頒發的證書，我們的活動課程與測驗內容最終都會在網站上公布，其標準有高度的公信力，因此參加者獲頒的證書也是其數學實力較有力的證明。

認證測驗與證書發放

數學潛水艇每學期會舉辦一次認證測驗——「初級測驗」與「結業測驗」，測驗結果達一定標準的參加者將獲頒活動證書。此外，測驗結束後我們會將測驗問題發佈在數學潛水艇的官方網頁公大眾參考。

【初級測驗】

時間：一般是在每年12月底或隔年1月初

報名資格：在測驗前必須正式報名並參加活動三次(以日計)以上。

【結業測驗】

時間：一般是在5月底或6月初

報名資格：在測驗前必須正式報名並參加活動70%以上(上、下學期，以日計)，例如測驗前上學期舉辦了四次活動，下學期已舉辦五次活動，則報名結業測驗的門檻為「參加活動七次以上」。

特殊情況：因故無法參加活動但自主透過影片學習者請與我們聯絡，視情況得特別准予參加測驗。

什麼樣的人適合搭乘數學潛水艇？

會對跟數字與形狀的各種性質和規律著迷，並願意付出努力去了解其背後隱藏道理的人、想更了解數學跟數學家怎麼想、想什麼的人都適合搭乘。我們不只歡迎在學的學生參加，也很歡迎中學老師參加。

我不是資優班的學生或大家說的數學天才，適合搭乘嗎？

只要你是前一個問題答案中說的那種人就適合。說簡單些，有一定的理解與推理能力又願意付出努力的人就適合搭乘，是不是天才、資優生、解過難題或得過獎並不那麼重要。另一方面，毅力不足的話就算是資優生也會暈船（或跳船）。

我能領略所有的海底風光（聽懂全部的課程）嗎？

不知道，但「能完全領略」對不同的課程而言並不都是最重要的。我們的課程安排是每年度有一至兩個大的目標；以 2015-2016 為例，目標分別為「五次以上多項式方程沒有僅對係數做四則運算與開方根表達的公式解」與「曲線、曲面的幾何與拓撲——從歐幾里得到高斯」。要達成這些目標需要很多準備，從最基礎的邏輯與集合概念出發，要學習基本的代數，例如群、線性代數、伽羅瓦理論等等；也要了解實數的解析性質，例如函數的連續性與微積分等。有些內容只要努力聽一定可以接近完全了解，這時就想辦法學扎實點；有些則需要花費很多工夫，最好先抱著「只要有聽懂一點就算賺到」的心情。要盡力聽，但也要明白一下子聽不懂是很正常的，許多人都是重複聽了好幾次才懂。如果遇到不懂的地方，除了自己拼命想出來，也可以跟別人（艦長、其他搭乘者、師長、父母... 等）討論。

結語：未來展望

經歷幾乎一學年的摸索，在一次又一次與參與者的接觸當中，我們越來越確定甚麼會是合適的題材、恰當的呈現方式、期望的參與者，未來數學潛水艇除了會繼續出航，還希望將對象擴大為對數學有興趣的中學老師，提供大家一個充電的機會，讓數學能深入更多的層面，為培育數學人才繼續努力。