



## 如何在數學教學中培育資優/高能力學生的創意

數學教師不難在日常教學中找出一些成績優異的學生，這些學生處理課本的題目都比一般同學快，一般人可能就稱呼這些學生為「數學資優生」。然而，有好的測考成績是否就是「數學資優生」呢？

事實上，勤奮的學生在課堂上及平日家課中對教科書的題目已嫻熟，只要操練得宜，取高分並非難事！

相反，數學資優/高能力學生就未必一定是考試能手！他們渴望解決富挑戰性的難題，對重複操練容易產生反感，甚至不屑一顧，於是考試分數可能只是中游或更差！一旦有機會接觸到他們認為有意義的難題，就會廢寢忘餐思考，浸淫其中，自得其樂！不少偉大的數學家童年也是如此度過的呢！

數學資優/高能力學生的一個重要特質就是創意解難能力。學生對不熟識的情景的解難能力，其處理方法、態度和洞悉等，都是教師識別數學資優/高能力學生的重要參考。

要給資優/高能力學生足夠的挑戰，學者們（如Cai, Kruteskii等）建議給孩子一些「非常規問題」，即是在平日課堂或教科書上較少碰到的問題；由於問題是學生不熟識的，學生唯有使出渾身解數，運用自己的創意及高層次思考解決問題。下面是「非常規問題」的一些例子：

### 小學

1. 試用數學原理及方法估算你的一位同學的頭髮數量。
2. 試用數學方法估計獅子山山頂的高度。

### 中學

1. 用數學原理及方法估算人體有多少個細胞？
2. 觀察過去三十年的恆生指數，從中尋找一些規律，並嘗試將之寫成一些數學關係式。

如有興趣了解更多不同類型的數學問題，可以瀏覽教育局資優教育組香港中、小學數學創意解難比賽網址：

[http://www.edb.gov.hk/tc/curriculum-development/major-level-of-edu/gifted/resources\\_and\\_support/competitions/local/cps.html](http://www.edb.gov.hk/tc/curriculum-development/major-level-of-edu/gifted/resources_and_support/competitions/local/cps.html)

以下是陳偉倫老師在教學時利用非常規問題加強學生創意解難能力的心得分享：



## 如何培育資優/高能力學生的創意解難能力

陳偉倫老師(香海正覺蓮社佛教正覺中學)

本人有幸得到教育局邀請加入資優教育教師網絡(數學),並參與香港數學創意解難比賽的出題及評審工作,多年來獲益良多。

根據一些研究,運用非常規的數學問題有助識別數學資優/高能力學生和強化他們的創意解難能力。多年來,我發覺用真實的問題(Authentic problems),如生活上的科學現象或社會議題等開放式題目設計數學教學活動,最能激發資優/高能力學生的思維。此外,透過真實問題,可培養學生的數學觀察力及尋找關鍵因素的能力,對他們日後解決跨科的難題很有幫助。

以下多舉幾個真實問題,供同工參考及課堂上使用:

- 為何香港適婚年齡女多男少?
- 40年後的香港人均壽命是多少?
- GPS是如何定位?
- 不靠搜尋資料,如何利用金星凌日的照片估計太陽和金星的質量?
- 如何統計參與遊行的人數?
- 每日香港人均廢物的產生和堆填區壽命有何關係……

這些題目要求學生深思其中所涉及的因素、如何量化這些因素、涉及甚麼數學範疇的知識等。這些問題通常都不會出現在教科書中,老師如能帶出這些問題,並引導學生作適時的討論及探討,對提升資優/高能力學生的解難能力會有莫大的幫助。由於題目是資優/高能力學生不熟識的,他們不能單靠重複課堂所學的知識去解題,還必須運用創意及高層次思維。此外,由於這類開放式問題會有很多不同的處理方法,所以我們不需急著為這些問題預早準備「參考答案」,因為一旦有「參考答案」,不免會抹殺創意。我們可容許多一點模糊,為學生「留白」,讓他們提升創意及解難能力。

此外,處理真實問題時,我們無須執著確實數目(Exact number)、精確模型(Exact model)、精確解(Exact solution),這些都不期然地投影在我們的日常教學中。事實上確實數目、精確模型和精確解在數學上寥寥可數,太過執著「精確」只會窒礙創意的發揮。如果我們提供更多非常規及開放性的問題,讓數學資優/高能力學生探討,相信更能培育他們的創意。

由於資優/高能力學生各有不同的長處,有些擅長紙筆測試;有些擅長創作數學模型;有些擅長數學的抽象思考;有些擅長實物操作探索活動等。老師宜用多元化的評核方式如紙筆測試、專題研習、數學實驗、數學辯論、電腦模擬、讀書報告等,讓資優/高能力學生能展示其不同的資優面。這些多樣化的評核方式,可參考由教育局資優教育組舉辦的「香港中、小學數學創意解難比賽」的比賽題目。

(網址參看前頁)