# 第三章　　學習與教學

## 主導原則

教師在設計高級程度純粹數學科的學與教活動時，應留意以下的各項原則：

- 重點是幫助學生學會學習而不是只傳授學科上的知識。
- 所有學生均能根據不同的步伐學習。
- 採用以學習者爲中心的策略。
- 適當地使用資訊科技以提高學與教的效益。

## 建議學與教策略

學習高級程度純粹數學科的過程與學習的結果同樣重要。教師應提供足夠的時間讓學生發展數學概念、掌握解難技巧和培養思維能力。修讀本課程的學生須具備中學會考程度的數學知識。然而，中學會考程度的附加數學科的知識並不是必需的。

無論本課程強調哪種的學與教的策略，教師才是課堂教學的關鍵。教師教學是否生動及解說是否清楚是學生十分關注的。多元化的學習及教學活動肯定對學生有利。向學生提供數學概念在生活上的應用可激發他們學習高級程度純粹數學科的動機。

在設計及準備學習和教學活動以幫助學生學習時，教師應特別留意以下的策略：

<u>照顧學習差異</u>

學習差異並沒有容易且快捷的方法解決。然而，爲學生提供不同難度的習作或活動是可行的。對於學習能力稍遜的學生，課業應較爲簡單和注重基礎訓練。對於學習能力較高的學生，習作必須具挑戰性，才能培養及維持他們對學習數學的興趣。另一方面，教師亦可安排所有學生做同樣的習作，但按學生的能力給予不同程度和形式的輔助。例如，給予學習能力較弱的學生更多提示，把較複雜的問題分爲多個較小部分等。

資訊科技的使用亦可爲教師提供照顧學生學習差異的另一種解決方法。在教授如序列及函數的極限、曲線描繪等課題時，教師可利用合適的軟件作簡單、快捷及準確的演示，這是傳統教學所不能辦到的。對較弱的學生來說，應用資訊科技學習本課程尤爲重要。

整體來說，無論採用哪種策略以照顧學習差異，我們必須維持學生學習數學的興趣及信心。

<u>適當運用資訊科技</u>

多年來，教師常以直述式（用粉筆及講授形式）教授高級程度純粹數學科。近年電腦的廣泛應用使學習及教授高級程度純粹數學科得到了改進。應用資訊科技於學習及教授數學有以下的好處：

(a) 資訊科技可增進及擴展數學學習的經驗，以及鼓勵學生積極參與探究活動。

(b) 資訊科技可用作支持、補足及擴展學習和教學活動的工具。這些活動包括：
- 練習及導修；
- 圖表及圖像分析；
- 模擬及建模；
- 提取及處理資料；及
- 數據處理。

(c) 資訊科技可引發新的教學策略及課堂練習模式。例如，教師可在情境學習中給學生提供互動的環境。

在數學教育方面，資訊科技可作爲

(i) 工具 —— 教師可利用演示軟件來投影筆記、利用幾何軟件來展示圖像和數學模型、利用某些圖像計算機或繪圖軟件的放大縮小功能來繪畫不同函數的圖像。例如，教師可應用 *Excel* 來說明序列及函數的極限。

(ii) 導師 —— 很多數學唯讀光碟所載的軟件皆可充當導師的角色，向學生教授數學概念。這些軟件利用文字、圖像、聲音和隨附的分等級練習或測驗解釋數學概念。學生可利用這些軟件溫習在課堂所學的數學內容、改善弱項、或預習教師將會教授的新課題。學生亦可按照本身的程度和進度，選擇合適的練習，以進一步鞏固所學的數學知識。

(iii) 受指導者 —— 教師可根據試算表或其他程式語言，研製切合本身教學需要和策略的教學計劃。學生可以運用軟件探討圖像的特性。

我們預期教師及學生均能明智和審慎地決定何時使用現有的科技來教授或學習高級程度純粹數學科。例如，學生應判斷是否使用作圖軟件或以曲線板描繪拋物線、橢圓及雙曲線的圖像。教師應決定是否使用電腦或其他工具作出展示，以及決定某件習作應選用哪一種軟件較爲合適。

此外，教師亦應考慮採用不同形式的小組活動，附以資訊科技以促進協作學習或鼓勵探究式學習。堂課或家課的選擇應注重思考和理解，而非僅著眼於操作複雜的數式、符號或只是死記公式。

<u>適當運用各式各樣的教學資源</u>

除了資訊科技外，教師可以利用以下的教學資源去計劃及進行學與教活動：

- 參考書
- 教材套
- 錄影帶
- 繪圖及建模的工具和器材
- 圖書館或資源中心的資料

一般而言，我們不大可能找到一本書或一系列的書，能以適當的深度闡述所有高級程度純粹數學科的課題。因此，教師可自行決定從不同書本及參考資料中選取合適的教材。

越高年級的數學語言越爲抽象。不同的學習理論均指出學生應多操作一些實物，作爲處理符號的基礎。教師可使用模擬模型、繪圖板等來展示某些數學概念，以及讓學生建立及運用概念前，進行具體的遊戲活動。

圖書館或由教育統籌局所開設的多個資源中心，如課程資源中心，均藏有大量相關的資料供教師參考。

互聯網是另一分享與提取資料的主要途徑之一。從互聯網提取及選擇資訊將會成爲廿一世紀重要學習活動。

最後，教師應注意本文件只是一份指引，而不是必須嚴格跟從的教學計劃。我們極鼓勵教師探索和發展適合學生能力的教學方法及教學進度。