第三章　　学习与教学

主导原则

教师在设计高级程度纯粹数学科的学与教活动时，应留意以下的各项原则：

- 重点是帮助学生学会学习而不是只传授学科上的知识。
- 所有学生均能根据不同的步伐学习。
- 采用以学习者为中心的策略。
- 适当地使用信息科技以提高学与教的效益。

建议学与教策略

学习高级程度纯粹数学科的过程与学习的结果同样重要。教师应提供足够的时间让学生发展数学概念、掌握解难技巧和培养思维能力。修读本课程的学生须具备中学会考程度的数学知识。然而，中学会考程度的附加数学科的知识并不是必需的。

无论本课程强调哪种的学与教的策略，教师才是课堂教学的关键。教师教学是否生动及解说是否清楚是学生十分关注的。多元化的学习及教学活动肯定对学生有利。向学生提供数学概念在生活上的应用可激发他们学习高级程度纯粹数学科的动机。

在设计及准备学习和教学活动以帮助学生学习时，教师应特别留意以下的策略：

<u>照顾学习差异</u>

学习差异并没有容易且快捷的方法解决。然而，为学生提供不同难度的习作或活动是可行的。对于学习能力稍逊的学生，课业应较为简单和注重基础训练。对于学习能力较高的学生，习作必须具挑战性，才能培养及维持他们对学习数学的兴趣。另一方面，教师亦可安排所有学生做同样的习作，但按学生的能力给予不同程度和形式的辅助。例如，给予学习能力较弱的学生更多提示，把较复杂的问题分为多个较小部分等。

信息科技的使用亦可为教师提供照顾学生学习差异的另一种解决方法。在教授如序列及函数的极限、曲线描绘等课题时，教师可利用合适的软件作简单、快捷及准确的演示，这是传统教学所不能办到的。对较弱的学生来说，应用信息科技学习本课程尤为重要。

整体来说，无论采用哪种策略以照顾学习差异，我们必须维持学生学习数学的兴趣及信心。

<u>适当运用信息科技</u>

多年来，教师常以直述式（用粉笔及讲授形式）教授高级程度纯粹数学科。近年计算机的广泛应用使学习及教授高级程度纯粹数学科得到了改进。应用信息科技于学习及教授数学有以下的好处：

(a) 信息科技可增进及扩展数学学习的经验，以及鼓励学生积极参与探究活动。

(b) 信息科技可用作支持、补足及扩展学习和教学活动的工具。这些活动包括：
- 练习及导修；
- 图表及图像分析；
- 模拟及建模；
- 提取及处理数据；及
- 数据处理。

(c) 信息科技可引发新的教学策略及课堂练习模式。例如，教师可在情境学习中给学生提供互动的环境。

在数学教育方面，信息科技可作为

(i) 工具 —— 教师可利用演示软件来投影笔记、利用几何软件来展示图像和数学模型、利用某些图像计算器或绘图软件的放大缩小功能来绘画不同函数的图像。例如，教师可应用 *Excel* 来说明序列及函数的极限。

(ii) 导师 —— 很多数学只读光盘所载的软件皆可充当导师的角色，向学生教授数学概念。这些软件利用文字、图像、声音和随附的分等级练习或测验解释数学概念。学生可利用这些软件温习在课堂所学的数学内容、改善弱项、或预习教师将会教授的新课题。学生亦可按照本身的程度和进度，选择合适的练习，以进一步巩固所学的数学知识。

(iii) 受指导者 —— 教师可根据电子表格或其它程序语言，研制切合本身教学需要和策略的教学计划。学生可以运用软件探讨图像的特性。

我们预期教师及学生均能明智和审慎地决定何时使用现有的科技来教授或学习高级程度纯粹数学科。例如，学生应判断是否使用作图软件或以曲线板描绘抛物线、椭圆及双曲线的图像。教师应决定是否使用计算机或其它工具作出展示，以及决定某件习作应选用哪一种软件较为合适。

此外，教师亦应考虑采用不同形式的小组活动，附以信息科技以促进协作学习或鼓励探究式学习。堂课或家课的选择应注重思考和理解，而非仅着眼于操作复杂的数式、符号或只是死记公式。

<u>适当运用各式各样的教学资源</u>

除了信息科技外，教师可以利用以下的教学资源去计划及进行学与教活动：

- 参考书
- 教材套
- 录像带
- 绘图及建模的工具和器材
- 图书馆或资源中心的资料

一般而言，我们不大可能找到一本书或一系列的书，能以适当的深度阐述所有高级程度纯粹数学科的课题。因此，教师可自行决定从不同书本及参考数据中选取合适的教材。

越高年级的数学语言越为抽象。不同的学习理论均指出学生应多操作一些实物，作为处理符号的基础。教师可使用仿真模型、绘图板等来展示某些数学概念，以及让学生建立及运用概念前，进行具体的游戏活动。

图书馆或由教育统筹局所开设的多个资源中心，如课程资源中心，均藏有大量相关的资料供教师参考。

互联网是另一分享与提取数据的主要途径之一。从互联网提取及选择信息将会成为廿一世纪重要学习活动。

最后，教师应注意本文件只是一份指引，而不是必须严格跟从的教学计划。我们极鼓励教师探索和发展适合学生能力的教学方法及教学进度。