第六章　学与教资源

本章旨在说明选择和善用学与教资源（包括教科书）对促进学生学习的重要性。为支持学生的学习，学校须甄选、调适和在适当时候发展相关资源。

6.1 学与教资源的目的及功能

学与教资源能提供一个丰富学生学习经历的基础。有效的资源运用可协助学生巩固已学习的知识，延伸及建构知识，以及发展所需的学习策略、共通能力、价值观及态度，从而为发展终身学习奠下稳固的基石。数学科的学与教资源包括：

- 教科书及作业；
- 参考书；
- 报纸、学报、期刊、宣传单张和地图；
- 视听教材，包括教育电视节目；
- 学与教资源套；
- 计算机软件；
- 互联网上的资源；
- 小区资源；及
- 绘图和制作模型的工具及器材。

上述资源均能协助学生学习和扩展学习经验。教师需调适已有资源以满足学生的不同需要，配合学生的能力，更可在有需要时自行发展学与教资源。

6.2 主导原则

下列各点为选择学与教资源的建议。有关的资源应：

- 配合数学课程的宗旨，并涵盖课程内的重要元素；
- 建基于学生的已有知识和经验；
- 准确和有效地把知识、概念和构思表达出来；
- 引起学生对学习的兴趣及让学生积极参与学习；
- 使用简洁的文字向学生传递清晰的讯息；
- 提供知识的渠道和框架，以协助学生在学习上的进展；
- 提供不同程度的多元化学习活动，以照顾学生的个别差异；
- （教科书以外的学习资源）补充和延伸学生在课堂上学到的知识，提升他们的独立学习能力；及
- 促进知识的讨论和进一步的探索。

6.3 资源的类别

6.3.1 教科书

香港的教师主要以教科书厘定教学内容及教学策略。教师在大部分时间使用教科书进行教学。除教师外，教科书是学生在课堂上唯一可经常接触的学习资源，亦是大多数学生进行练习及家课的主要依据。因此，教师应谨慎选择教科书。

没有任何单一的教科书可以完全切合所有香港学生的学习需要。选择教科书时，教师应考虑学生的数学能力、需要和兴趣以及教科书的质素。在评定教科书是否合适时，学校应考虑教师对内容需要调适的幅度的意见。当选择高中数学教科书时，学校可参考教育统筹局主网页上有关教科书的资料及适用书目表。

优质数学教科书的一些主要特质可见下表：

表 6.1 优质数学教科书的特质

优质数学教科书
优质数学教科书应： ● 与数学课程（中四至中六）的宗旨及目标一致； ● 协助学生发展数学概念、思考能力、共通能力以及课程提倡的价值观及态度； ● 强调学习过程与找到正确答案同样重要； ● 为学生提供机会进行探究、讨论他们的发现、建立猜想、测试假定及为所得的结果答辩； ● 提供一些在学生知识范围内的学习活动及以课业为主的问题，以吸引他们投入探究工作及鼓励高层次的思考； ● 提供合适例子及说明，帮助学生理解数学概念及技巧； ● 使用清晰的语文有层次地介绍概念及技巧； ● 容许教师灵活选取一些能吸引学生投入解决现实生活问题的材料； ● 运用简单、清楚、易明及适合学生程度的语文编写；及 ● 具有准确的课文内容及正确地使用数学名词和符号。

许多教科书虽然蕴含着极佳的意念，但却局限于印刷上的顺序表达形式，无法将之清楚地表达出来。因此，教师应尽量采用如表 6.2 中展示的方法调适教科书的内容。

表 6.2 使用教科书的方法

教科书使用要点

教师应：

- 避免被教科书的内容及教学次序限制，而应确保教学能切合学生的已有知识及能力。教师应运用专业知识判断是否需要完成教科书涵盖的所有内容；
- 善用教科书所提供的活动及课业，让学生有机会亲身去发现数学，以提升对数学的兴趣。惟教师必须因应学生的能力、兴趣及需要，对教科书作出适当调节；
- 挑选合适的题目作课堂练习及家课。教师可把题目的难易程度向学生解说清楚；
- 就教科书未能提供适切解释的课题提供适当的补充；及
- 利用辅助教材（如网站及计算机教学软件）提升学与教的效能。

6.3.2 参考书

参考书是教师和学生的重要资源。校方应多购买一些优质的参考书，给教师和学生使用。教师和学生亦应充分利用社会上的资源，例如公共图书馆内的藏书。选择参考书的基本原则与选择数学教科书的原则相似。校方在选择参考书时亦应考虑以下因素：

- 补充或延伸数学教科书的内容，可使学生串连相关知识，对数学概念有更佳的理解；
- 描述的主要概念与教师期望学生学习的概念一致；
- 内容具挑战性，但不会为学生带来挫败感；同时，应增强学生的兴趣和参与学习数学的积极性；及
- 鼓励学生自定问题，进行研究，得出结论以反映他们所学。

6.3.3 互联网与科技

互联网的出现对很多科目的学与教均产生了巨大的影响，数学科亦不例外。互联网是一个宝贵的信息来源，不少学与教的资源都可透过互联网下载。有些如 *Winplot* 的免费软件，可供使用；而有些如 *Geometer's Sketchpad* 的软件，则有试用版本，为用家提供一段免费试用期。互联网也包含一些自主学习的材料，可让学习者积极学习互动平台中的数学概念。此外，借着绘图和互动工具的使用，学生可以获得一些很难透过其它传统途径得到的学习经验。

学校图书馆的藏书，较难在家中实时查阅。相比之下，互联网能提供很多令人着迷的多媒体信息和超级链接，使学生可以轻易获得有关的信息。此外，互联网还提供各类型的参考数据，例如文章和电子期刊。然而，教师须留意因使用互联网而可能带来的道德、行为操守及私隐等问题，亦应提醒学生，不是所有互联网上

的资料均是可靠的。

互联网也提供讨论平台，例如有些有用的网站，专为学生讨论及自由提问而设，其中「Ask Dr Math」及「Ask NRICH」便是佼佼者。教师可在 http://www.emb.gov.hk/index.aspx?langno=2& nodeID=2403 找到一些与数学的学与教有关的网址。

科技不仅令信息量大幅增加，更大大改变了数学学与教的方法。教师需要采纳新的学与教模式及有策略地运用科技，推动学与教。科技也让学生较容易投入探究和概括化过程，令学生主动地学习。例如，当学生探究函数的重要概念时，他们可透过图像计算器或计算机代数系统，更容易和快捷地绘画函数的图像，从而腾出更多时间探究适当的数学模型，解释现实生活的现象或寻找定律和作出假设。

信息科技具有改善教学的潜能，但亦可能导致浪费大量的时间与资源。教师和学生应避免沉醉于科技的细节而忽略了数学的学与教目标；同时，教师亦应明白透过信息科技进行学习的难易程度会因人而异。

6.3.4 小区资源

一些资料，例如广告单张、统计报告和报刊上的文章都能够提供学生感兴趣的最新信息。小区内不同的学会或机构亦提供有用的研讨会和论坛，让教师和学生熟悉数学的最新发展。这些机构包括：

- 香港数学教育学会
  http://www.hkame.org.hk/

- 香港数理教育学会
  http://www.hkasme.org/us.htm

- 香港数学学会
  http://www.math.hkbu.edu.hk/hkms/hkms.html

- 香港统计学会
  http://www.hkss.org.hk

6.4 学与教资源的运用

随着数学教育强调探究学习，教师需要使用更多样化的学习资源：教科书；实物用具，例如计数器、积木和几何模型；视听材料；书报类的参考数据，例如杂志及期刊；及信息科技资源，例如动态几何软件和计算机代数系统。教师和学生必须灵活使用有关的资源，更为重要的是需要知道怎样得到各种资源和各种资源的局限性，亦须注意改善数学的学与教才是使用资源的最终目的。

6.5 资源的管理

正确使用资源能令学与教更有趣和更有效。故此，学校应编制一份学校所拥有的教学资源清单，内载有数学教具、参考书籍/数据、视听教材以及计算机软件等数据。

如果学校有足够的空间，可陈列新添置的教学资源和学习教材套，供教师细阅。学校须不时更新学校所拥有的数学教具、视听教材以及计算机软件的清单，更应以方便教师查阅为原则，例如将清单放到学校的内联网上。

学校应鼓励教师运用新添置或新发展的教学资源，并邀请教师就购买资源提出建议。学校可安排工作坊、示范或经验分享会，让教师加深对各项资源的认识。教师互相定时分享所开发的资源 (如补充材料、实例、图表、图像及学与教活动和策略等)，也是一个有效和值得进行的方法。

教育统筹局为协助学校实施高中课程，将继续提供额外的拨款，并让学校有弹性地运用资源以配合个别学校的不同需要。学校宜不时查阅教育统筹局所发出的相关通告。

为了帮助学校配合课程的改变，教育统筹局已制作一份课程资源目录，上载于 http://www.emb.gov.hk/cr，内容包括由教育统筹局及其它团体所开发的学与教资源及参考数据。