第六章　學與教資源

本章旨在說明選擇和善用學與教資源（包括教科書）對促進學生學習的重要性。爲支援學生的學習，學校須甄選、調適和在適當時候發展相關資源。

6.1 學與教資源的目的及功能

學與教資源能提供一個豐富學生學習經歷的基礎。有效的資源運用可協助學生鞏固已學習的知識，延伸及建構知識，以及發展所需的學習策略、共通能力、價值觀及態度，從而爲發展終身學習奠下穩固的基石。數學科的學與教資源包括：

- 教科書及作業；
- 參考書；
- 報紙、學報、期刊、宣傳單張和地圖；
- 視聽教材，包括教育電視節目；
- 學與教資源套；
- 電腦軟件；
- 互聯網上的資源；
- 社區資源；及
- 繪圖和製作模型的工具及器材。

上述資源均能協助學生學習和擴展學習經驗。教師需調適已有資源以滿足學生的不同需要，配合學生的能力，更可在有需要時自行發展學與教資源。

6.2 主導原則

下列各點爲選擇學與教資源的建議。有關的資源應：

- 配合數學課程的宗旨，並涵蓋課程內的重要元素；
- 建基於學生的已有知識和經驗；
- 準確和有效地把知識、概念和構思表達出來；
- 引起學生對學習的興趣及讓學生積極參與學習；
- 使用簡潔的文字向學生傳遞清晰的訊息；
- 提供知識的渠道和框架，以協助學生在學習上的進展；
- 提供不同程度的多元化學習活動，以照顧學生的個別差異；
- （教科書以外的學習資源）補充和延伸學生在課堂上學到的知識，提升他們的獨立學習能力；及
- 促進知識的討論和進一步的探索。

6.3 資源的類別

6.3.1 教科書

香港的教師主要以教科書釐定教學內容及教學策略。教師在大部分時間使用教科書進行教學。除教師外，教科書是學生在課堂上唯一可經常接觸的學習資源，亦是大多數學生進行練習及家課的主要依據。因此，教師應謹慎選擇教科書。

沒有任何單一的教科書可以完全切合所有香港學生的學習需要。選擇教科書時，教師應考慮學生的數學能力、需要和興趣以及教科書的質素。在評定教科書是否合適時，學校應考慮教師對內容需要調適的幅度的意見。當選擇高中數學教科書時，學校可參考教育統籌局主網頁上有關教科書的資料及適用書目表。

優質數學教科書的一些主要特質可見下表：

表 6.1 優質數學教科書的特質

優質數學教科書

優質數學教科書應：

- 與數學課程（中四至中六）的宗旨及目標一致；
- 協助學生發展數學概念、思考能力、共通能力以及課程提倡的價值觀及態度；
- 強調學習過程與找到正確答案同樣重要；
- 爲學生提供機會進行探究、討論他們的發現、建立猜想、測試假定及爲所得的結果答辯；
- 提供一些在學生知識範圍內的學習活動及以課業爲主的問題，以吸引他們投入探究工作及鼓勵高層次的思考；
- 提供合適例子及說明，幫助學生理解數學概念及技巧；
- 使用清晰的語文有層次地介紹概念及技巧；
- 容許教師靈活選取一些能吸引學生投入解決現實生活問題的材料；
- 運用簡單、清楚、易明及適合學生程度的語文編寫；及
- 具有準確的課文內容及正確地使用數學名詞和符號。

許多教科書雖然蘊含著極佳的意念，但卻局限於印刷上的順序表達形式，無法將之清楚地表達出來。因此，教師應盡量採用如表 6.2 中展示的方法調適教科書的內容。

表 6.2 使用教科書的方法

教科書使用要點

教師應：

- 避免被教科書的內容及教學次序限制，而應確保教學能切合學生的已有知識及能力。教師應運用專業知識判斷是否需要完成教科書涵蓋的所有內容；
- 善用教科書所提供的活動及課業，讓學生有機會親身去發現數學，以提升對數學的興趣。惟教師必須因應學生的能力、興趣及需要，對教科書作出適當調節；
- 挑選合適的題目作課堂練習及家課。教師可把題目的難易程度向學生解說清楚；
- 就教科書未能提供適切解釋的課題提供適當的補充；及
- 利用輔助教材（如網站及電腦教學軟件）提升學與教的效能。

6.3.2 參考書

參考書是教師和學生的重要資源。校方應多購買一些優質的參考書，給教師和學生使用。教師和學生亦應充分利用社會上的資源，例如公共圖書館內的藏書。選擇參考書的基本原則與選擇數學教科書的原則相似。校方在選擇參考書時亦應考慮以下因素：

- 補充或延伸數學教科書的內容，可使學生串連相關知識，對數學概念有更佳的理解；
- 描述的主要概念與教師期望學生學習的概念一致；
- 內容具挑戰性，但不會爲學生帶來挫敗感；同時，應增強學生的興趣和參與學習數學的積極性；及
- 鼓勵學生自定問題，進行研究，得出結論以反映他們所學。

6.3.3 互聯網與科技

互聯網的出現對很多科目的學與教均產生了巨大的影響，數學科亦不例外。互聯網是一個寶貴的資訊來源，不少學與教的資源都可透過互聯網下載。有些如 *Winplot* 的免費軟件，可供使用；而有些如 *Geometer's Sketchpad* 的軟件，則有試用版本，爲用家提供一段免費試用期。互聯網也包含一些自主學習的材料，可讓學習者積極學習互動平台中的數學概念。此外，藉著繪圖和互動工具的使用，學生可以獲得一些很難透過其他傳統途徑得到的學習經驗。

學校圖書館的藏書，較難在家中即時查閱。相比之下，互聯網能提供很多令人著迷的多媒體資訊和超連結，使學生可以輕易獲得有關的資訊。此外，互聯網還提供各類型的參考資料，例如文章和電子期刊。然而，教師須留意因使用互聯網而可能帶來的道德、行爲操守及私隱等問題，亦應提醒學生，不是所有互聯網上的

資料均是可靠的。

互聯網也提供討論平台，例如有些有用的網站，專爲學生討論及自由提問而設，其中「Ask Dr Math」及「Ask NRICH」便是佼佼者。教師可在 http://www.emb.gov.hk/index.aspx?langno=2& nodeID=2403 找到一些與數學的學與教有關的網址。

科技不僅令資訊量大幅增加，更大大改變了數學學與教的方法。教師需要採納新的學與教模式及有策略地運用科技，推動學與教。科技也讓學生較容易投入探究和概括化過程，令學生主動地學習。例如，當學生探究函數的重要概念時，他們可透過圖像計算機或電腦代數系統，更容易和快捷地繪畫函數的圖像，從而騰出更多時間探究適當的數學模型，解釋現實生活的現象或尋找定律和作出假設。

資訊科技具有改善教學的潛能，但亦可能導致浪費大量的時間與資源。教師和學生應避免沉醉於科技的細節而忽略了數學的學與教目標；同時，教師亦應明白透過資訊科技進行學習的難易程度會因人而異。

6.3.4 社區資源

一些資料，例如廣告單張、統計報告和報刊上的文章都能夠提供學生感興趣的最新資訊。社區內不同的學會或機構亦提供有用的研討會和論壇，讓教師和學生熟悉數學的最新發展。這些機構包括：

- 香港數學教育學會
  http://www.hkame.org.hk/

- 香港數理教育學會
  http://www.hkasme.org/us.htm

- 香港數學學會
  http://www.math.hkbu.edu.hk/hkms/hkms.html

- 香港統計學會
  http://www.hkss.org.hk

6.4 學與教資源的運用

隨著數學教育強調探究學習，教師需要使用更多樣化的學習資源：教科書；實物用具，例如計數器、積木和幾何模型；視聽材料；書報類的參考資料，例如雜誌及期刊；及資訊科技資源，例如動態幾何軟件和電腦代數系統。教師和學生必須靈活使用有關的資源，更爲重要的是需要知道怎樣得到各種資源和各種資源的局限性，亦須注意改善數學的學與教才是使用資源的最終目的。

6.5 資源的管理

正確使用資源能令學與教更有趣和更有效。故此，學校應編制一份學校所擁有的教學資源清單，內載有數學教具、參考書籍/資料、視聽教材以及電腦軟件等資料。

如果學校有足夠的空間，可陳列新添置的教學資源和學習教材套，供教師細閱。學校須不時更新學校所擁有的數學教具、視聽教材以及電腦軟件的清單，更應以方便教師查閱爲原則，例如將清單放到學校的內聯網上。

學校應鼓勵教師運用新添置或新發展的教學資源，並邀請教師就購買資源提出建議。學校可安排工作坊、示範或經驗分享會，讓教師加深對各項資源的認識。教師互相定時分享所開發的資源 (如補充材料、實例、圖表、圖像及學與教活動和策略等)，也是一個有效和值得進行的方法。

教育統籌局爲協助學校實施高中課程，將繼續提供額外的撥款，並讓學校有彈性地運用資源以配合個別學校的不同需要。學校宜不時查閱教育統籌局所發出的相關通告。

爲了幫助學校配合課程的改變，教育統籌局已製作一份課程資源目錄，上載於 http://www.emb.gov.hk/cr，內容包括由教育統籌局及其他團體所開發的學與教資源及參考資料。