

9. 教師問卷

9.1 問卷

除有關背景資料的項目和一些開放式的問題外，供教師填寫的問卷共有六個部分。問卷調查的目的，在於徵詢教師對現行數學科課程、師資培訓、學生的主要學習問題、處理學生個別差異的方法，以及在數學教學引入資訊科技等方面的意見。我們亦利用一系列已妥為設計的問題，以勾劃教師對數學學習和教學法的信念。

9.1.1 對現行課程的滿意程度

我們要求教師就他們對現行數學課程的滿意程度予以評級。問題涵蓋意圖課程、實施課程和達成課程(Traves & Westbury, 1989)三個層次的課程中的各事項。就意圖課程的層次而言，我們詢問教師現行課程能否達到讓學生學習某一特定課題的目標；就實施課程的層次而言，我們詢問教師是否具有所需的知識來教授有關課題；就達成課程的層次而言，我們詢問教師學生能否在有關課題範圍達致預設的目標。我們在問卷中分別載列不同程度，不同課程(初小、高小、初中、高中、附加數學、純粹數學、應用數學和數學與統計)的問題。我們沿用了在供家長填寫問卷中使用的問題，並要求教師就每條問題按五點黎氏表評級。

9.1.2 師資培訓的有用程度

我們請教師按五點黎氏表，就他們認為九種可促進教師專業發展的途徑的相關性予以評級。這些途徑計有：教師在本身的學校學習經驗、他們在大學時期的學習經驗、他們在接受師資訓練的學習經驗、查閱課程綱要、翻閱教科書、查閱參考書、參加短期進修課程、參加有關教育事宜的講座和與其他教師切磋交流。

9.1.3 數學教育的主要問題

我們繼而向教師提出 17 條有關數學教育的主要問題，並請他們按五點黎氏表，就是否同意問題所述的觀點評級。在問卷中，我們請教師分別就高年級和低年級的情況評級(在供小學教師填寫的問卷中，教師須就初小和高小的情況評級；在供中學教師填寫的問卷中，教師則就初中和高中的情況評級)。問卷中列舉的問題計有：「課程太多」、「課程內容太深」、「課程目標不明確」、「課程無法照顧學生的個別差異」、「沒有足夠時間備課」、「非教

學的工作太多」、「師資培訓不足」、「學生水平太低」、「學生學習動機太低」、「學生不懂得思考方法」、「學生未能掌握數學概念」、「學生的學習能力參差」、「學生太著重考試」、「家長太著重考試」、「校長太著重考試」、「教科書水平太低」和「教科書沒有提供相關的教學法」。

9.1.4 照顧學生個別差異的方法

我們詢問教師在學校內有否採用下述方法處理學生的個別差異，如有的話，我們亦請教師指出這些方法的成效。這些方法計有：按學生的能力分班、開設輔導班/分組教學、每班各有不同的教學進度表、按課程發展協會的課程剪裁指引的建議進行教學、每班採用不同教材(包括工作紙)、每班採用不同評估標準(包括分卷測試)，以及讓教師按本身的方法處理。我們請教師分別就高年級和低年級的情況，按五點黎氏表就這些方法的成效評級。

9.1.5 資訊科技的應用

我們詢問教師有否利用下列資訊科技設備教學，以及認為採用這些設備教學有何成效。這些設備包括電腦教學軟件、電腦應用軟件(包括 Microsoft Power Point[®]和 Excel[®])、普通計算機、科學計算機、具程式功能的計算機、圖像計算機和互聯網。同樣地，我們亦請教師分別就高年級和低年級情況評級。

9.1.6 對學習數學的信念

該量表是由 Perry, Tracey 和 Howard 於一九九八年擬訂和核實，並由 Wong, Lam 和 Wong⁽⁶⁾ 翻譯成中文和核實在本港使用。該量表包括七項有關「數學教育是傳授知識」和 11 項有關「數學教育應以兒童為中心」⁽⁷⁾ 等問題。我們請教師按五點黎氏表評級。

我們在問卷中詢問教師有多少年教授數學的經驗、他們的學歷和

⁽⁶⁾ 該項研究獲香港中文大學社會科學及教育委員會一九九八至九九年度直接資助計劃撥款進行，而該量表中文譯本的版權則屬研究小組(成員包括林智中博士、黃家鳴先生和黃毅英博士)。

⁽⁷⁾ 原文共有 20 條問題。經因素分析後，我們把其中七條歸納為「數學教育是傳授知識」，另外 11 條歸納為「數學教育應以兒童為中心」，另有兩條則屬個別情況。我們把全部 20 條問題都包括在問卷內，但在分析數據時則只用上述 18 條問題。

他們是否數學科科主任，並設有四條開放式的問題。這四條問題是：學生在學習數學時所面對的主要困難、現行數學課程的優勝和不足之處、他們對日後推行的數學課程有何建議，以及在日後推行的數學課程時，他們希望獲得哪些支援。問卷是以中文撰寫的。我們事先把問卷擬稿提交專責委員會以徵詢意見，其後對部分內容作出相應修改。

問卷的定稿載於附錄 22 至 23。

9.2 抽樣和調查的進行方式

我們採用在學生問卷調查中的隨機抽樣方式，選出學校進行這項教師問卷調查。在這些學校中，所有在該學年(即 1999 年)教授超逾一班數學科的教師，均獲邀填寫問卷。回收率詳載於表 6。

表 6 教師問卷的回收率

學校類別	寄出的問卷包數目	收回的問卷包數目	回收率
小學	90	72	80%
中學	50	43	86%

整體回收率為 82.1%。共有 379 名小學數學科教師和 289 名中學數學科教師交回問卷。

9.3 調查結果

9.3.1 教師的背景

調查結果顯示，大部分學校(不論是小學或中學)均有八名數學科教師(在該學年教授超逾一班)(圖 36)。44.9%的小學數學科教師持有非學位教育文憑，但並非主修數學科。只有 27.7%的小學教師持有主修科是數學科的非學位教育文憑。有 24.8%的小學教師曾參加面授時數不少於 30 小時的教師培訓課程(課程內容並不限於數學科)。

至於中學教師方面，大部分教師均持有主修數學科的學士學位(佔46.6%)，有29.7%的教師持有主修數學科的非學位教育文憑，而25.1%的教師則持有主修科並非數學科的學士學位(圖37)。

9.3.2 對課程的意見

一般來說，教師最感滿意的是認為本身有足夠能力教授數學科，其次是課程的目標，而最不感滿意的是學生的學習成果。教授愈高年級的教師對學生的成績滿意程度愈低。

在初小階段，大多數教師(20%)認為學生表現最差的課題是「分數」，其次是「時間、容量及貨幣」(11%)。超過90%的教師對其他各項課題應達致的教育目的、學生能夠達到課程的要求，以及教師的知識足以教授這些課程等項目表示同意(圖38)。在小學高年級的情況也大致相同，而教師認為教學成效最不理想的課題是「百分率」(18.2%)，其次是「方程」(17.3%)(圖39)。

初中數學科的情況也大致相同，但相對來說，教師較不滿意的是課程內容。教師認為學生最難掌握的課題是「三角」只有(68.2%)的教師認為學生不難掌握這課題，其次是「幾何」(72.2%)。有15.8%的教師認為現行的課程中，「統計」這個課題未能達到應有的教育目的(圖40)。至於高中方面，雖然大部分教師仍認為他們的知識足以教授有關課題，但他們對課程的滿意程度卻持續下降。教師認為學生最未能達到要求的課題是「幾何」(只有62.5%的教師認為學生能達致課程的要求)，其次是「三角」(67.1%)(圖41)。

上述調查結果與學生和家長對課程的意見是一致的。現把各方面的意見載於表7，以資比較。

表 7 學生、家長和教師認為最困難的課題

程度 ⁽⁸⁾	學生的意見 ⁽⁹⁾	家長的意見	教師的意見
初小	— 乘除混合計算 — 因數和倍數 — 公里及毫米	— 時間、 容量、 貨幣	— 分數 — 時間、容量、 貨幣
高小	— 利用代數方程 解代數問題 — 百分率及其應用 — 速率	— 方程式及 其應用	— 百分率 — 方程
初中	— 解析幾何：直線 — 常用對數	— 幾何	— 三角 — 幾何

附加數學科的調查結果與中學會考程度數學科的相似，教師並沒有對任何課題特別滿意或不滿意(圖 42)。

調查發現教師對純粹數學科亦很滿意。事實上，他們對學生表現的滿意程度較中學會考程度數學科和附加數學科的為高(儘管相差幅度不大)。有 1.4%的教師認為他們未具足夠知識教授微積分學(圖 43)。

相對於純粹數學科來說，教師對應用數學科課程的教學目標較不滿意，當中感到最不滿意的課題是「向量」。有 33.3%的教師指出他們在教授古典力學時力有不逮(圖 44)。

至於數學與統計科方面，較多教師對學生的表現感到不滿。分別有 5.7%和 2.9%的教師認為本身未具備足夠知識教授「統計」和「概率」這兩個課題(圖 45)。

⁽⁸⁾ 這裏所指的學生和家長問卷，都是屬小三、小六和中三年級的問卷，而教師的問卷則指初小(小一至小三)、高小(小四至小六)及初中(中一至中三)。

⁽⁹⁾ 家長和教師問卷的課題分類方法是相同的，而學生問卷的分類方法則較精細。

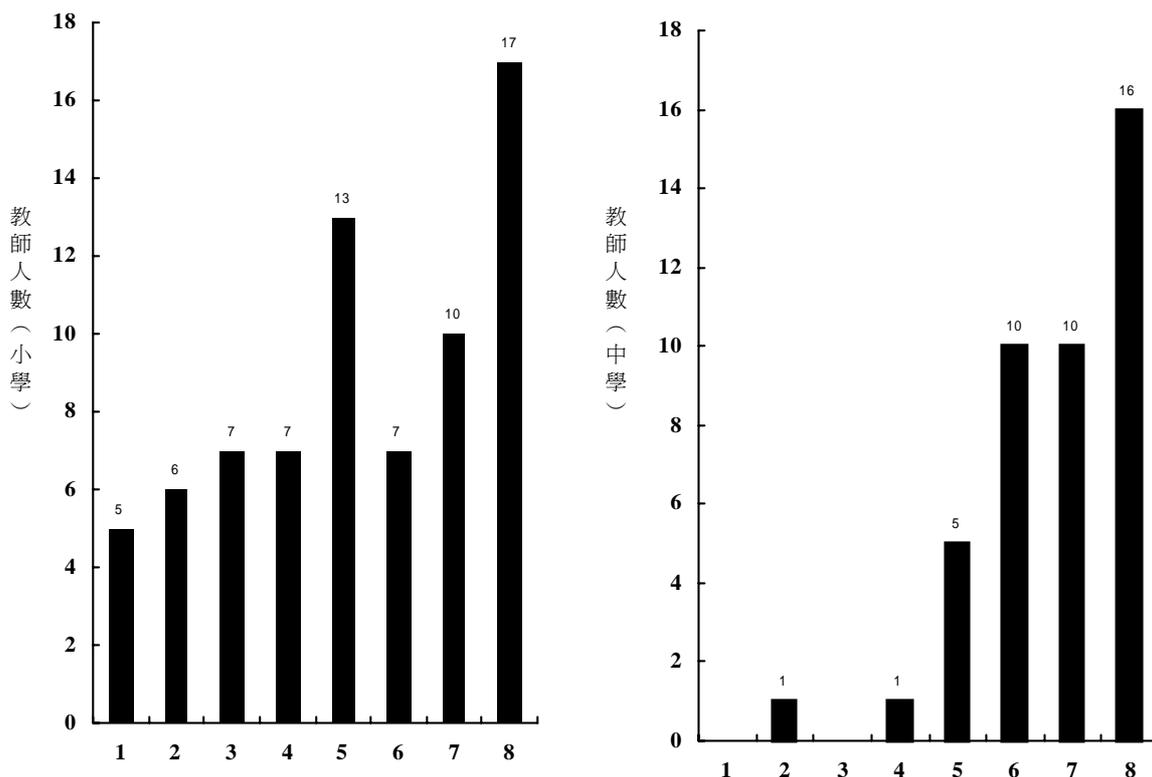


圖 36 校內數學教師的數目

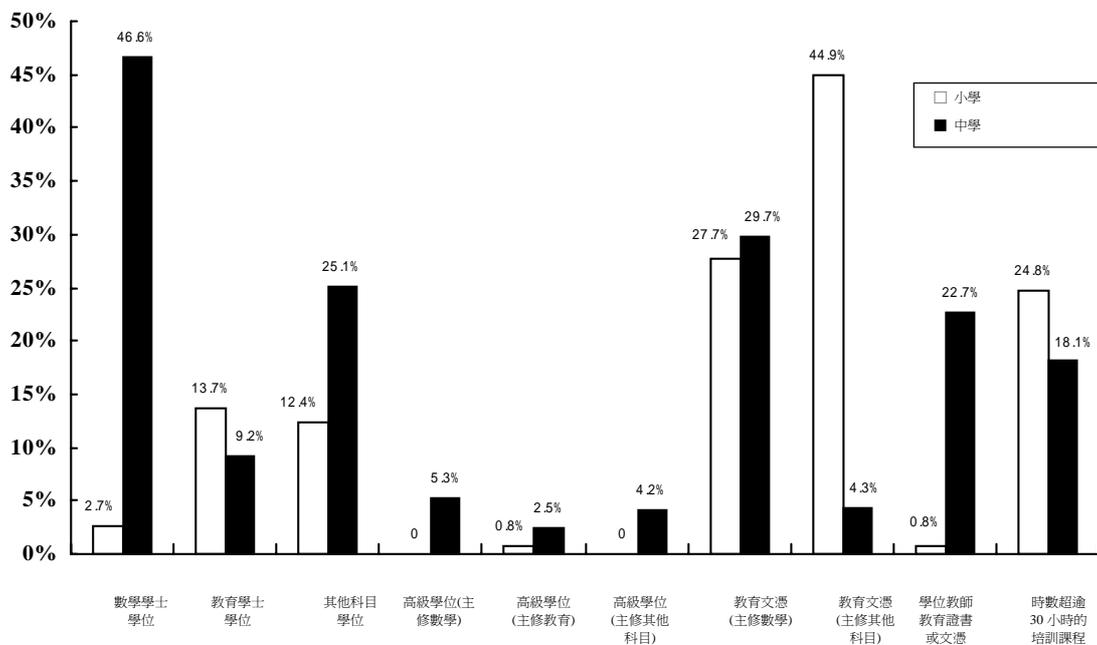


圖 37 教師的教育程度

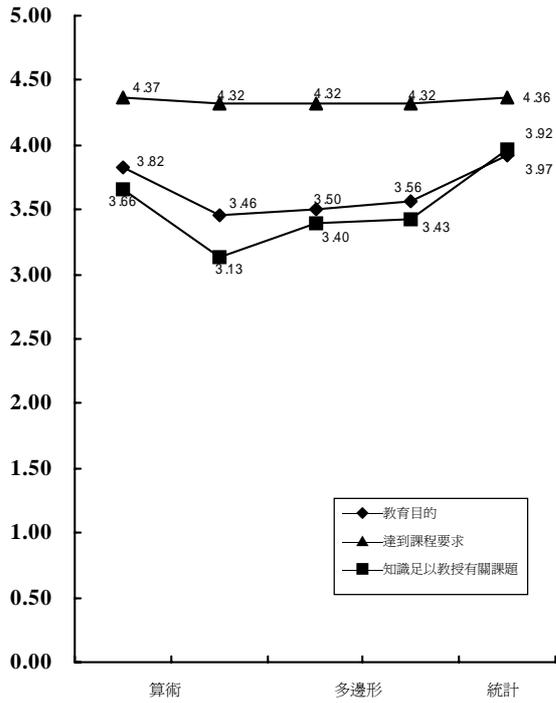


圖 38 對課程的意見(小一至小三的教師)

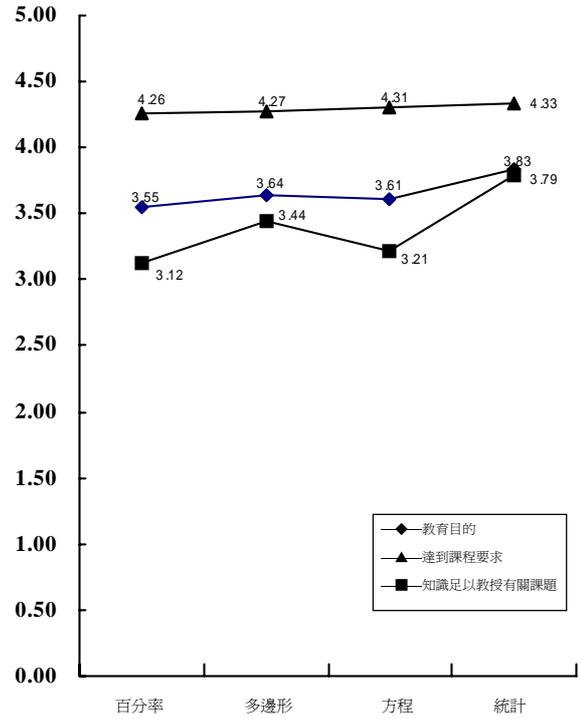


圖 39 對課程的意見(小四至小六的教師)

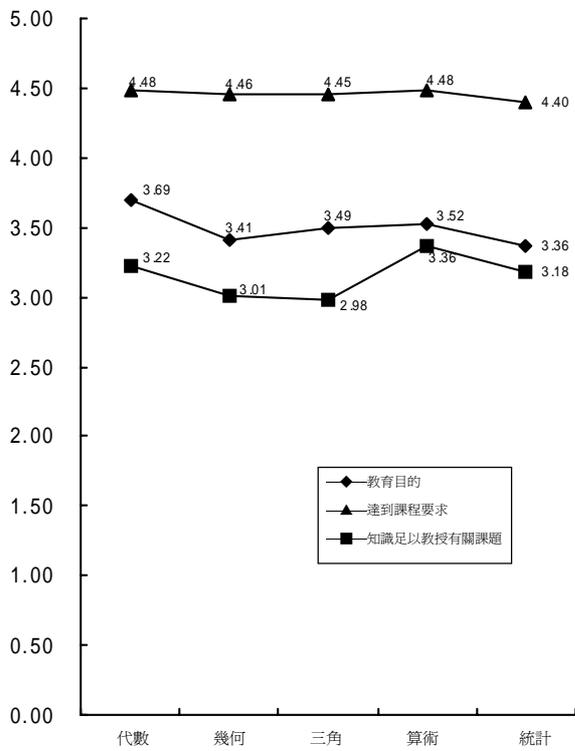


圖 40 對課程的意見(中一至中三的教師)

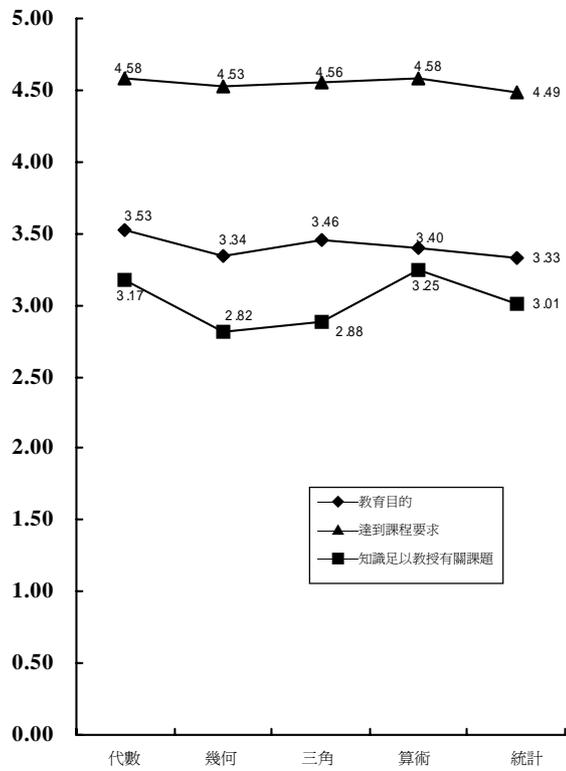


圖 41 對課程的意見(中四至中五的教師)

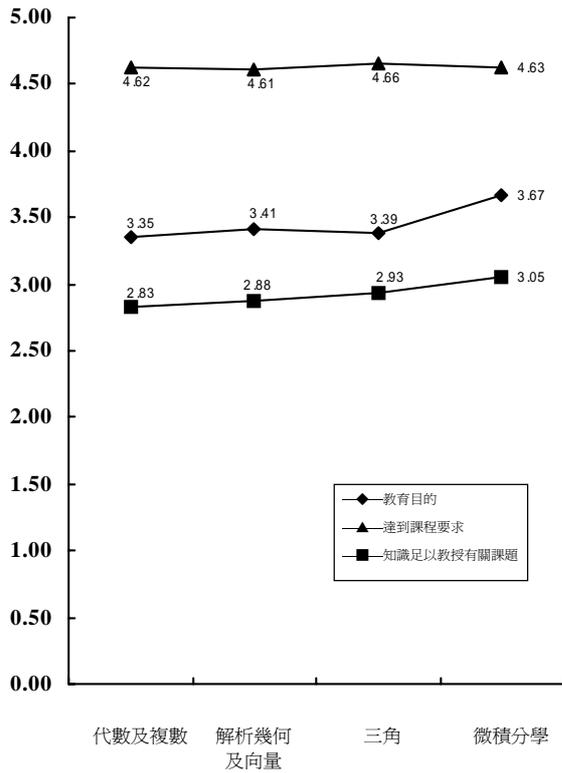


圖 42 對課程的意見(任教附加數學科的教師)

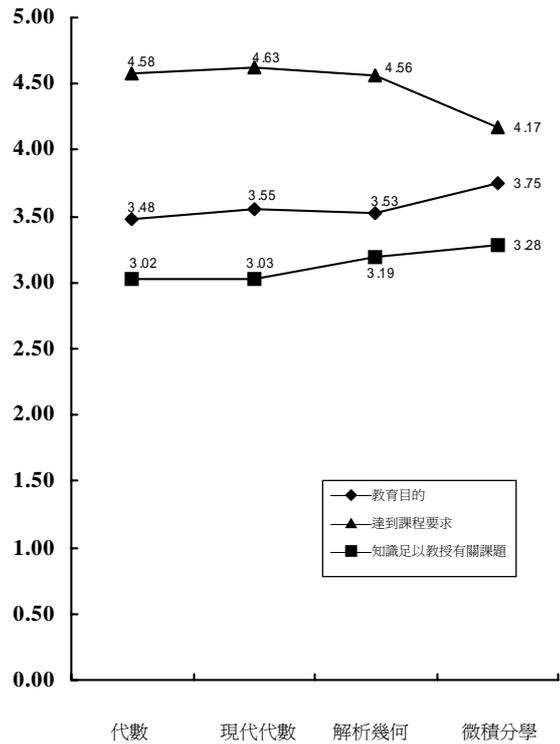


圖 43 對課程的意見(任教純粹數學科的教師)

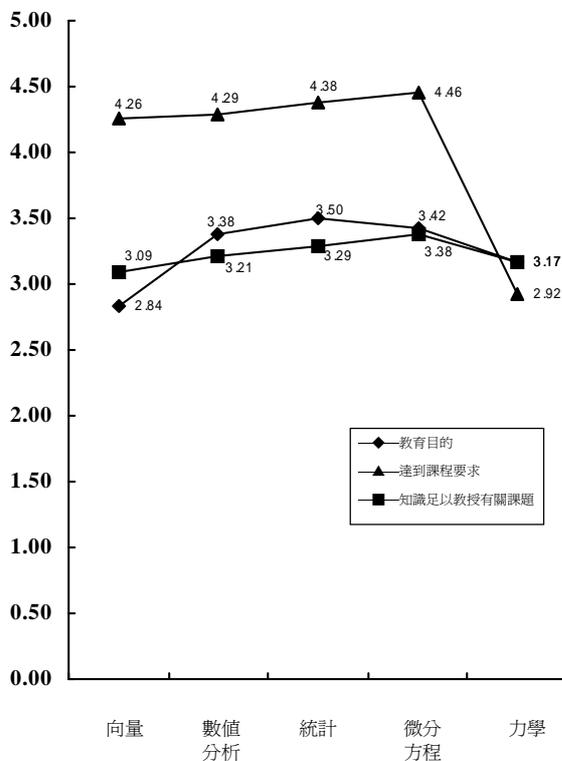


圖 44 對課程的意見(任教應用數學科的教師)

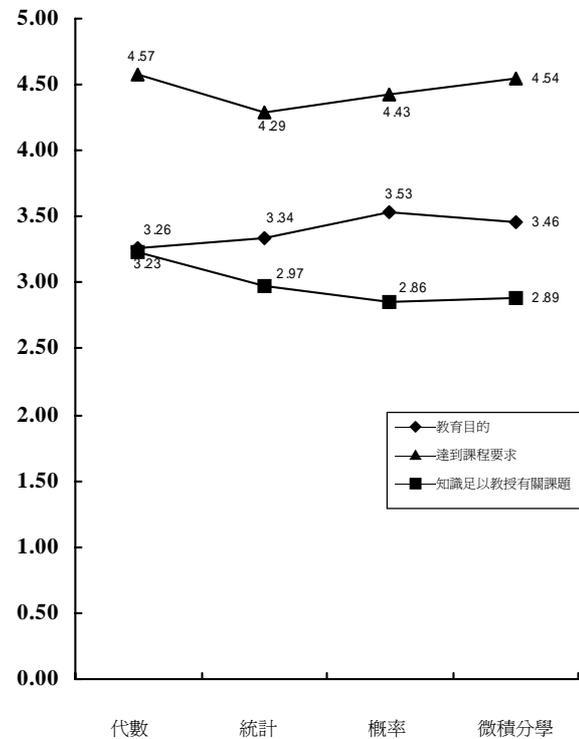


圖 45 對課程的意見(任教純粹數學科的教師)

9.3.3 對師資培訓的意見

小學數學科教師認為對他們教學最有幫助的途徑，順序是同儕之間的交流(按五點黎氏表上平均評級為 3.89)，教師本身的學校學習經驗(3.79)、教科書(3.54)和參考書(3.53)，較少幫助的分別是有關教育事務的講座(3.16)、在大學時期的學習經驗(3.16)和課程文件(3.17)。

至於中學數學科教師方面，他們認為最有幫助的分別是教師本身的學校學習經驗(4.08)、參考書(3.83)和同儕之間的交流(3.78)，較少幫助的分別是有關教育事務的講座(2.92)、課程文件(3.13)和短期進修課程(3.16)(圖 46)。

9.3.4 主要問題

小學教師與中學教師認為在施行數學教育方面所遇到的主要問題頗為一致，而且問題的嚴重程度亦相若，但隨着學生就讀的年級愈高，「學生學習動機低」、「學生不懂得思考方法」和「學生未能掌握數學概念」這三個問題則變得愈嚴重。

教師在高小所遇到的問題較初小的為多。在初小階段所遇到的問題，最顯著的分別是「非教學工作太多」(在設有五欄的黎克型量表上平均評級為 4.13)、「學生學習能力參差」(3.92)和「家長太着重考試」(3.85)，而影響最小的問題則分別是「師資訓練不足」(2.04)、「課程內容太深」(2.46)和「課程目標不明確」(2.46)。至於高小方面，最嚴重的問題分別是「非教學工作太多」(平均評級為 4.22)、「課程無法照顧學生的個別差異」(3.90)和「家長太着重考試」(3.78)，而影響最小的問題則分別是「師資訓練不足」(2.12)、「課程目標不明確」(2.57)、「課程內容太深」(2.84)和「教科書水平太低」(2.84)。

至於中學方面，初中的問題反而較高中的為多。初中數學科教師認為最嚴重的問題分別是「非教學工作太多」(在設有五欄的黎克型量表上平均評級為 4.21)、「學生學習能力參差」(4.09)和「課程無法照顧學生的個別差異」(3.98)，而影響最小的問題則分別是「師資訓練不足」(2.03)、「教科書水平低」(2.49)和「課程內容太深」(2.87)。高中數學科教師認為最嚴重的問題分別是「非教學工作太多」(4.09)、「學生學習能力參差」(4.06)和「課程無法照

顧學生的個別差異」(3.98)，而影響最小的問題則分別是「師資訓練不足」(2.03)、「教科書水平低」(2.47)和「課程內容太深」(2.67)(圖 47)。

9.3.5 照顧學生的個別差異

教師在處理學生個別差異問題時最普遍的做法，是按本身的辦法處理(分別有 50.8%的初小教師、52%的高小教師、65.5%的初中教師和 55.6%的高中教師採用這個做法)。除高中教師外，其他教師也常用輔導班/分組教學法(初小有 51%、高小有 64.1%、初中有 46.9%和高中則為 11.9%)。高小和初中教師也常用按學生能力分班這個做法(分別有 50.2%和 59.4%)。初中教師採用問卷中所列大部分的方法(其中五類均有超過 30%的教師採用)。除了在小學採用的分卷測試這種做法外，教師認為他們的學校所採用的方法均相當有效(圖 48)。

9.3.6 資訊科技的應用

教師在教授中學數學科時普遍採用計算機(包括科學計算機)(超過 50%的中學教師採用)。27.8%的初中教師和 45.9%的高中教師均有採用具程式功能的計算機。其他形式的資訊科技產品則甚少採用，使用率均不超過 15%。除了在小學階段所採用的計算機和初中階段所採用的圖像計算機外，大部分教師均認為採用資訊科技產品的效能不大。教師認為最具效能的產品是計算機[圖 49(a)至(d)]。

9.3.7 對數學的學習和教學的信念

小學教師對學習數學是傳授知識的信念，在設有五欄的黎克型量表上平均評級為 2.75，這較中學教師的 2.57 稍高；同樣地，認為數學教學應以學生為中心的信念，小學教師的平均評級是 3.78，中學教師的平均評級則為 3.69。總體來說，認為學習數學要依靠知識傳授的概念仍很牢固。

附錄 24 至 25 載有有關的調查結果。

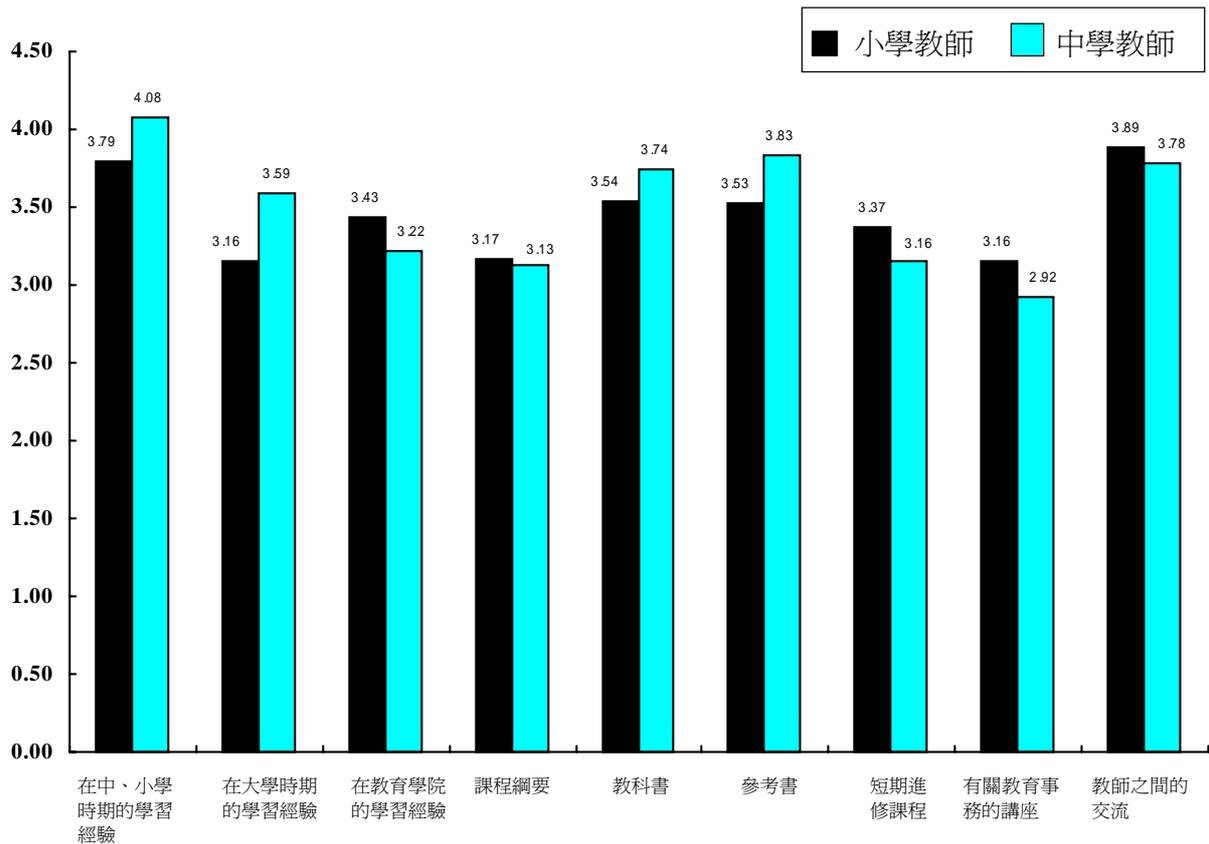


圖 46 教師認為各項支援措施的有用程度

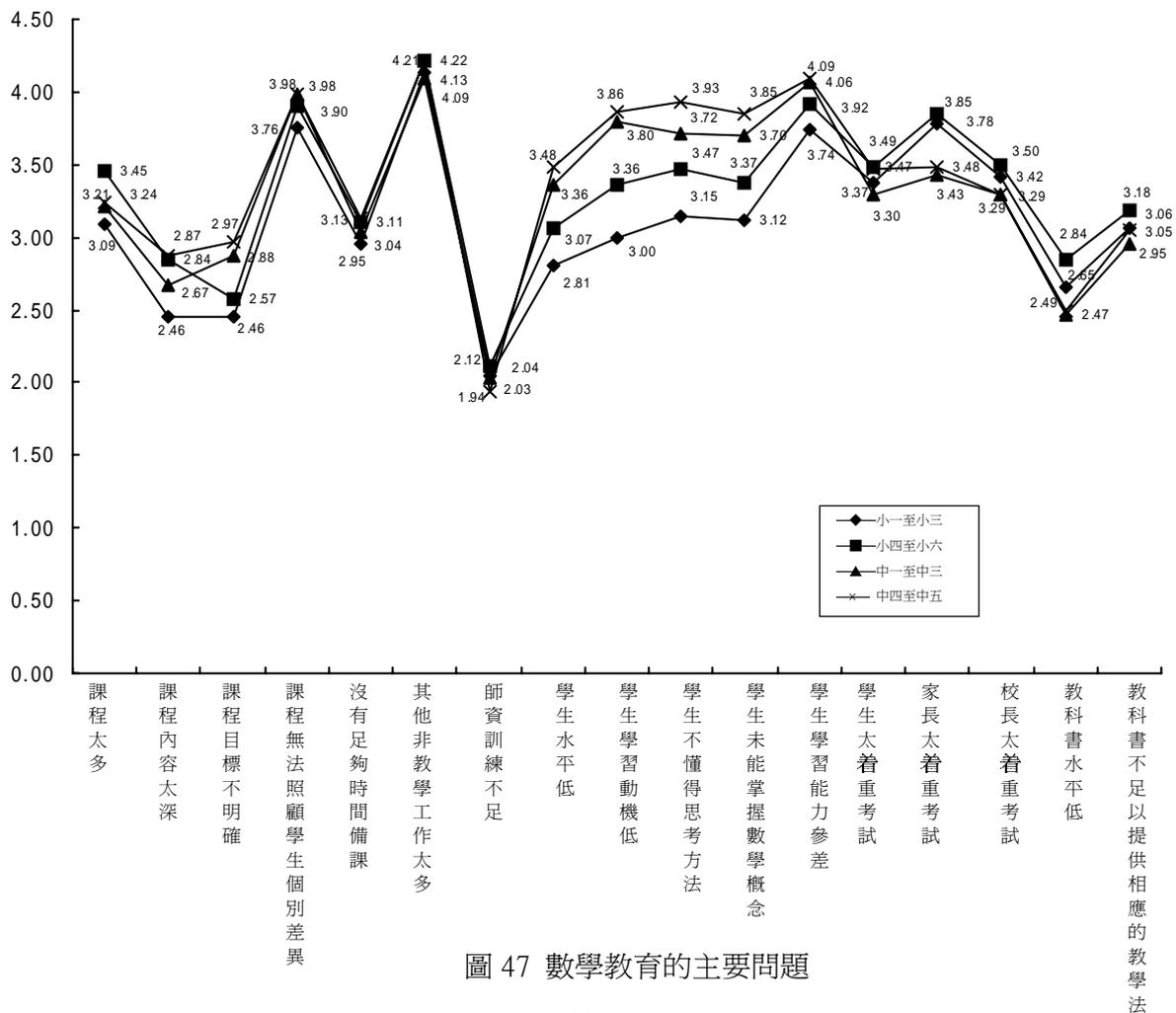


圖 47 數學教育的主要問題

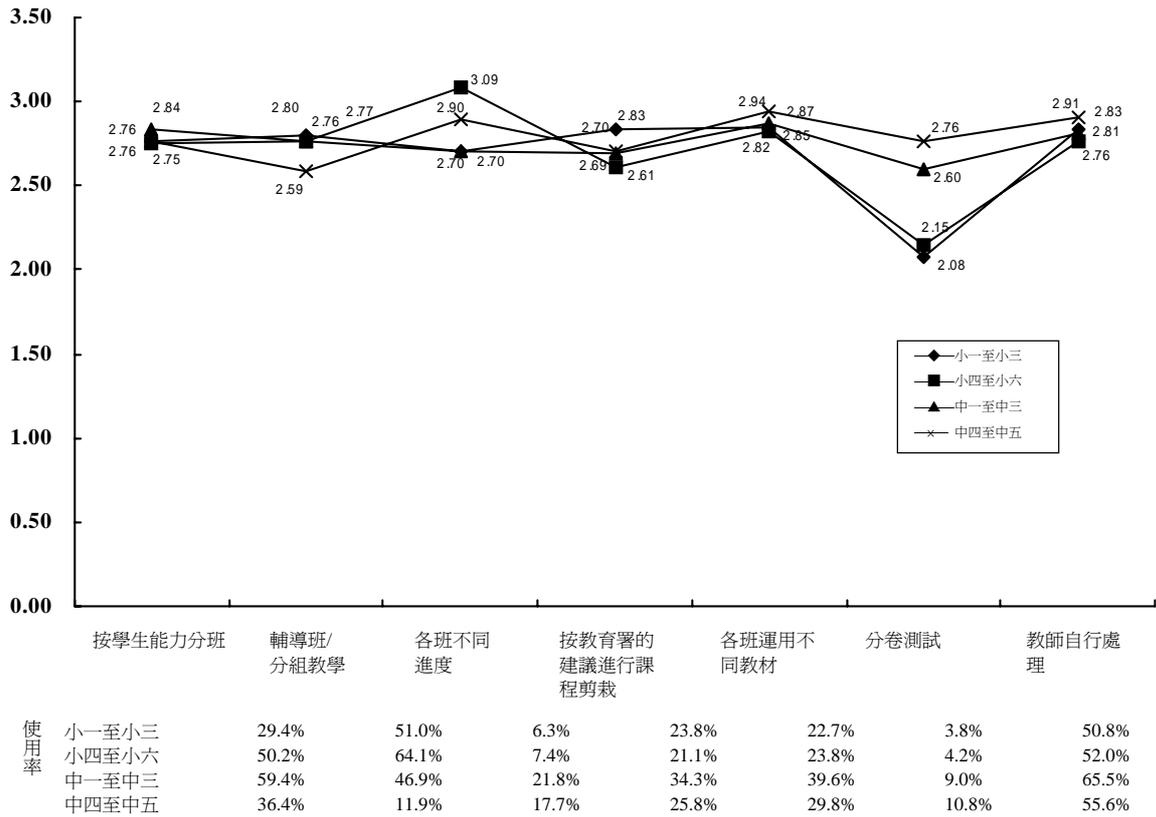
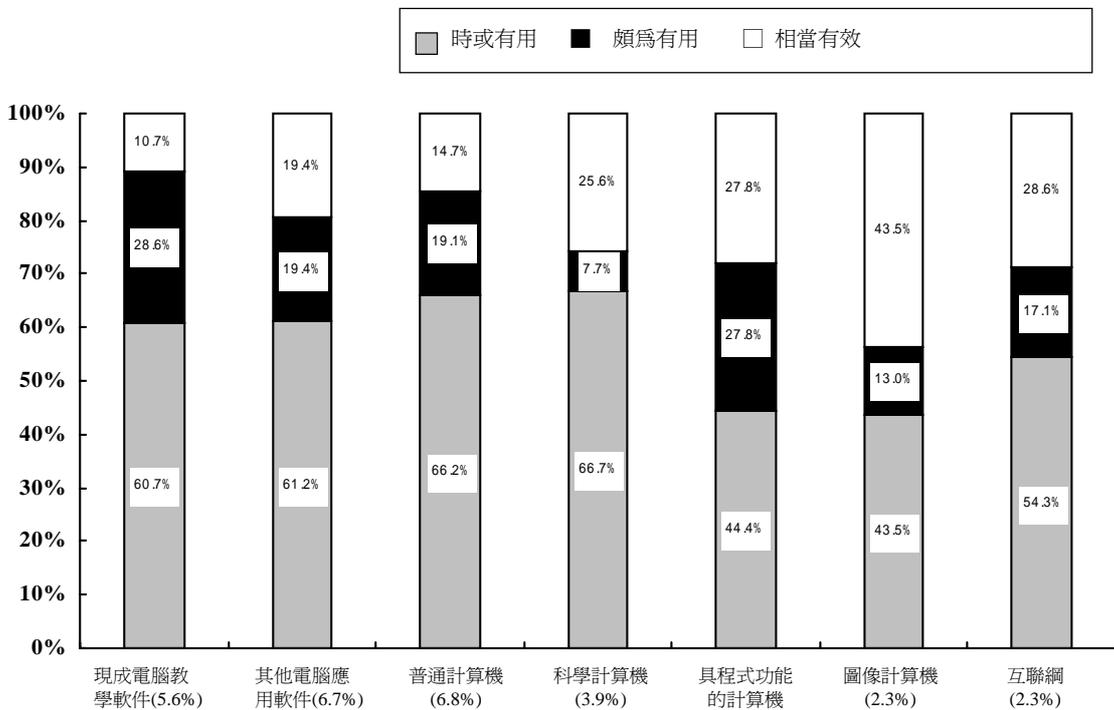
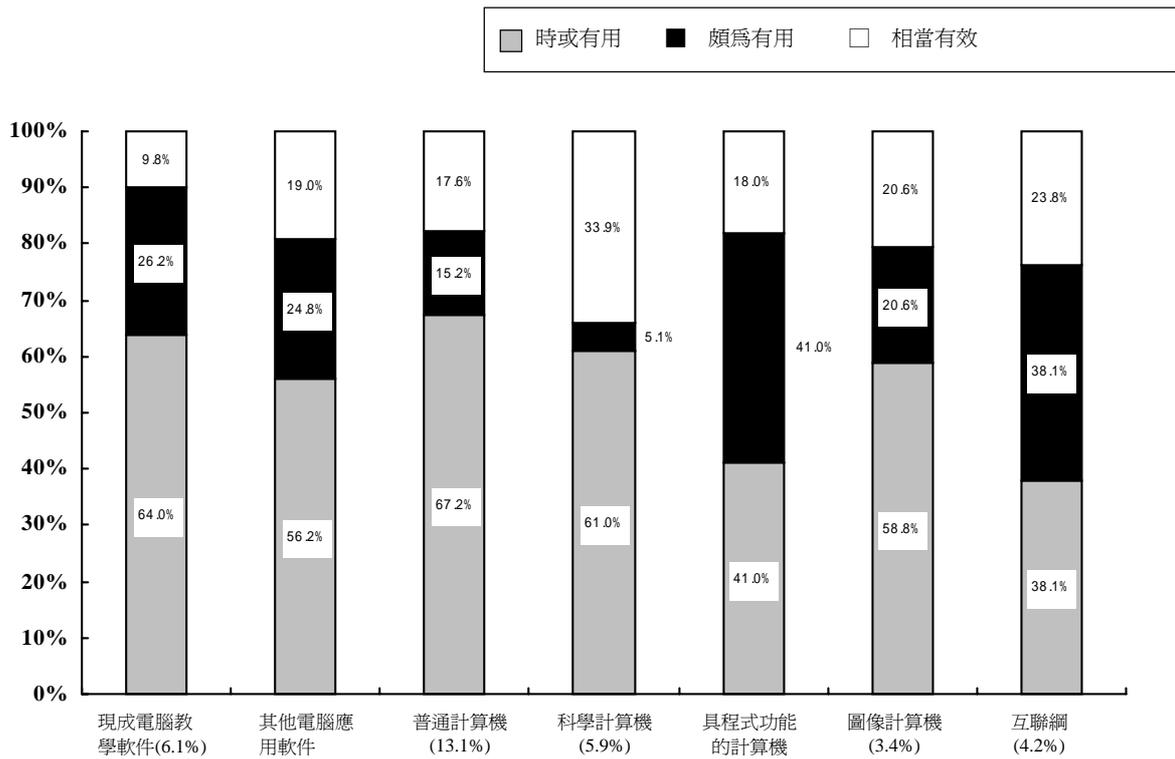


圖 48 教師認為各種照顧學生個別差異方法的有用程度



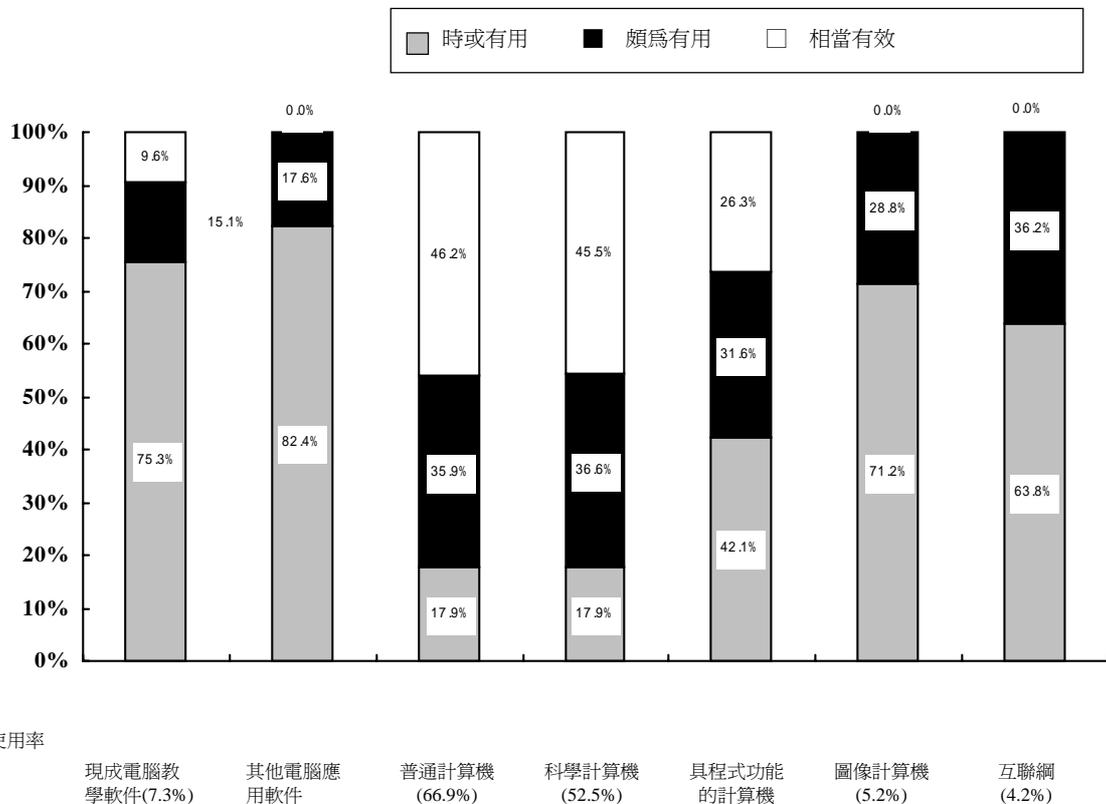
() 使用率

圖 49(a) 教師認為各種資訊科技產品的有用程度 (小一至小三)



() 使用率

圖 49(b) 教師認為各種資訊科技產品的有用程度 (小四至小六)



() 使用率

圖 49(c) 教師認為各種資訊科技產品的有用程度 (中一至中三)

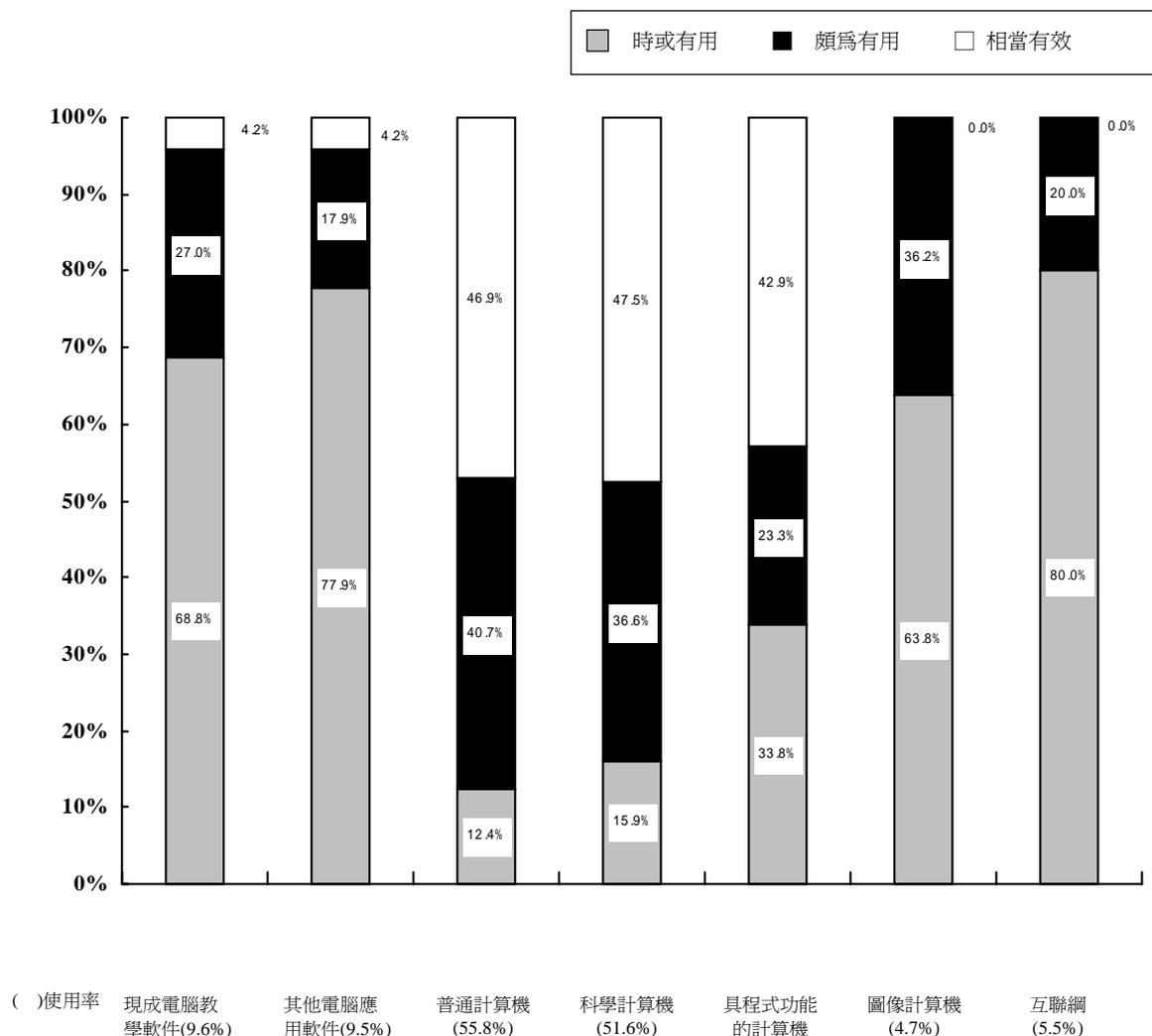


圖 49(d) 教師認為各種資訊科技產品的有用程度 (中四至中五)

9.3.8 對開放題的回應

共有 262 名小學數學科教師和 226 名中學數學科教師對開放式的問題作出回應。正如上文所述，我們所設的四條開放式的問題是：(a)學生在學習數學時所遇到的主要困難；(b)現行數學課程的優勝和不足之處；(c)他們對日後推行的數學課程有甚麼建議，以及(d)在日後推行的數學課程時，他們希望獲得哪些支援。

9.3.8.1 主要問題

小學教師指出最常遇到的主要問題包括：「學生不愛思考」(N=86)、「學生沒有學習動機」(67)、「理解能力低」(54)、「內容太多，步伐太快」(38)、「課堂時間不足」(27)和「學生學習能力參差，每班學生人數太多」(24)。至於中學方面，最多教師提出的問題包括：「學生沒有學習動機」(76)、「教學基礎差」(50)、

「不認真學習/不肯花時間思考」(50)、「學生不懂思考方法」(29)和「懶惰」(22)。

9.3.8.2 課程的優勝和不足之處

小學數學科教師認為數學課程的優勝之處包括：「學生計算能力高」(25)、「課程有系統/課程按部就班」(15)和「範圍廣泛/內容豐富」(11)；而中學教師則認為：「課程範圍廣泛」(18)、「課程有系統/指引明確」(8)和「機械式訓練良好」(8)。

小學數學科教師指出課程不足之處包括：「內容太多」(33)、「不著重學生的思維和賞析能力」(29)、「欠缺足夠時間讓學生融合貫通」(15)、「不夠生活化」(12)、「教學時間不足」(12)和「資源不足(包括電腦)」(12)；而中學教師則認為：「不夠生活化」(35)、「內容太多」(26)、「不著重學生思維和賞析能力」(15)、「欠缺連貫性/彈性」(14)和「內容太深」(13)。

9.3.8.3 對未來課程的建議

小學數學科教師對未來課程的建議包括：「減去不必要的課程」(39)、「加入實用或富趣味的題目」(34)、「刪減課程範圍」(32)、「增加著重概念/啟發性的內容」(22)和「引入資訊科技教學」(20)；而中學教師則認為：「加入實用及富趣味的題目」(38)、「減去不必要的課程」(36)、「刪減課程範圍」(25)、「引入資訊科技教學」(19)、「引入具挑戰性或探究性的問題的內容」(12)和「課程應具彈性和可供選擇」(11)。

9.3.8.4 對擬獲得支援的期望

小學數學科教師對教育署和有關機構提供的支援有以下期望：「提供教材/教具」(39)、「改革課程內容/修訂教育目標」(38)、「提供在職進修課程」(26)、「提供電腦輔助學習軟件」(19)和「接受教師意見/教育署人員應親身體驗實況」(10)；而中學教師則建議「提供教學軟件/教材」(36)、「改革課程內容和教育目標」(27)、「提供在職進修課程」(14)、「降低師生比率」(13)、「減少非教學工作」(13)和「減少教師工作量」(10)。

附錄 26 至 27 載有上述調查結果的詳情。

9.4 摘要

雖然教師對應用數學科和數學及統計科這兩科的課程感到有點不滿，但一般來說，他們對現時的數學課程仍感到滿意。他們認為他們本身具備足夠的數學知識來教導學生。不過，我們應注意的是，這只是教師的觀點，而非指他們的教學能力。另外，有一點也值得注意的是，約有三分之一的教師承認在教授應用數學科古典力學這個課題時感到力有不逮。

教師認為學生表現未如理想的課題包括：初小階段的「分數」和「時間、容量及貨幣」；高小的「百分率」和「方程」，以及初中的「三角」和「幾何」。這些調查結果與學生和家長的頗一致。我們察覺到，這些課題（「幾何」除外）大部分均涉及繁瑣的計算。問卷調查結果也顯示，教師較傾向認為教授數學是知識的傳授，而不是自我探索。

教師把大部分數學教育的現有問題集中於學生問題。中、小學的教師均指出，主要的問題是學生的學習能力低和缺乏學習動機（包括思考技能、基礎知識等）。此外，教師亦普遍表示非教學工作太多。不過，調查結果顯示，除小學數學科教師投訴家長太著重考試外，教師對課程或其他範疇並無太大不滿。教師並在開放式問題發表對現有課程的意見。總體來說，教師認為現有課程內容太多、過分強調（運算）技巧和缺乏思維訓練、不夠生活化和文化元素不足，並且缺乏彈性。不過，教師卻欣賞課程能按部就班和有明確清晰的指引。教師一致希望能刪減課程的內容。

教師在問卷中提出的主要問題，亦包括學生學習能力參差、每班學生人數過多和學生的個別差異。不過，教師似乎並不倚靠有系統的辦法來處理這些問題，他們傾向自行調節教學方式來處理學生個別差異的問題，而輔導教學則是學校常用的另一種方法。無論如何，教師認為問卷中載述的大部分辦法均很有效。不過，即使教師已於不同班級採用不同教學策略以照顧學生的個別差異，但若以同一標準來測試學生，則不會有很大的成效。此外，教師普遍不採用分卷測試的做法，可能是由於恐怕（要擬備多於一套試卷）會增加他們的工作量，以及礙於社會人士極為重視「公平」原則。在研究處理學生個別差異的方法時，我們宜加小心處理。

資訊科技的應用仍在起步階段。除了在公開試中視為「標準設備」的普通計算機和科學計算機外，教師甚少採用其他資訊科技設備。不過，只有小部分教師抗拒採用這些設備(見附錄 24 至 25)，而採用這些設備的教師大多認為對教學有裨益。我們可預期的是，在獲得有關設備(包括現成的軟件)和指引後，更多教師會願意在數學教學上引入資訊科技。

有一點無可置疑的是，教師質素是任何課程改革的關鍵所在，而教師對課程內容的認識與教學知識同樣重要。有一點頗令人憂慮的是，大部分小學數學科教師在接受正規師資培訓時沒有打好穩固的數學基礎，而大部分小學和中學教師均倚賴自己的學習經驗教學。如果我們假設現行數學課程存有各種問題(包括過分着重考試和太着重以背誦方式學習)，上述情況很可能會引致惡性循環。由於與教師和其他數學科教師討論是教師尋求協助的另一個常用的辦法，與教育界同工互相交流(包括參加研討會和工作坊)，相信亦有助促進教師的專業發展。不過，由於教師表示不太屬意參加研討會，我們須研究教師是否需要更多餘暇時間以便參加這類活動。此外，由於近年的課程文件變得更為精密和複雜，而調查結果發現教師甚少參閱課程文件，我們應設立更多「易學易用」的其他途徑(例如課程材料)，以便向他們灌輸未來課程的精神。

教師希望在推行日後課程時，能減輕他們的工作量，以及能與教育署有關人員溝通。此外，為他們提供更多資源和師資培訓課程也很重要。