

## 5. 會見學生

### 5.1. 抽樣方式

研究小組抽選了 12 所學校的 60 名學生接受會面，以四人為一組，並向他們問及一些可自由發揮的既定問題。在這 15 個組別中，每組各有小三、小六、中三、中四及中六的學生，每級各有三名學生分別來自三所不同學業水平的學校，包括學業水平較高、普通及略低的學校。在這些學校之中，有三所學校派出兩個級別的學生接受會面。每組各有四名學生(當中有男有女，除非他們恰巧就讀於男校或女校)，他們至少就讀於兩個不同的級別，並由不同的數學科教師任教。

### 5.2. 會談問題及程序

會見時提出的問題集中在下列事項：

- (a) 課堂教學：學生認為教師在教授數學科時，哪些要素、情境和特點有助或妨礙學習。
- (b) 課程：學生在學習某些特定數學課程時，對這些課程的實用性及困難程度兩者關係的看法。

在進行會面前，學生須回答三條開放題，作為熱身練習。這些問題會用於一項本地研究，並取得美滿的成績(Wong, 1993a, 1993b, 1996)。現把這些問題載列如下：

- (a) 數學是……
- (b) 學習數學是……
- (c) 上數學課是……

待學生回答這些問題後，會見隨即展開，為時約 45 分鐘。研究小組把會面過程錄音，然後把對話內容謄寫出來，再加分析。

### 5.3. 開放題的結果

這三條可隨意作答的問題，旨在探討學生對數學、學習數學及上數學課的看法。研究小組分析了學生的書面回應，結果載列如下：

### 5.3.1. 對數學的看法

#### 5.3.1.1. 小三

大部分小三學生均認為數學很有趣，但沒有具體說明感興趣的是哪些課題。部分學生從整體的學習着眼：

數學可以學到很多知識。(Sz-P3-1-L)<sup>5</sup>

數學是一個科目。(Sz-P3-4-L)

一名小三學生則從學習數學的具體方面着眼，並注意到數學的固有特質：

數學是 +、-、×、÷。(Sz-P3-3-L)

#### 5.3.1.2. 小六

小六學生提出了一些新意見，其中較突出的是能夠明白到數學的功用。我們所得的回應計有：

數學幫助人們思考。(Md-P6-3-H)

如果我們不學習數學，便不懂得如何運算。(Tg-P6-1-M)

數學把我們的腦筋鍛鍊得更靈活。(Tg-P6-2-M)

數學鍛鍊我們的腦筋。(Tg-P6-4-M)

數學訓練我們的頭腦。(Tg-P6-3-M)

數學幫助我們記錄和計算數量。(Sz-P6-2-L)

由此可見，很多學生都把學習數學視為鍛鍊腦筋。

小六學生對數學的看法是「有趣」、「困難」及「富挑戰性」。與小三學生的回應相比，則有較少小六學生認為數學「有趣」；相反地，從這些結果顯示，小六學生已察覺到數學是一個既困難又富挑戰性的科目。以下是部分學生的回應：

---

<sup>(5)</sup> Sch-G-n-S 指引文編號，即在這次會見中，在學業水平達 S(L 為略低、M 為中等、H 為較高)的學校(Sch)就讀 G 年級(P 為小學、S 為中學)的學生。

數學很有趣，但也是比較困難的科目。(Md-P6-1-H)  
數學很有趣，但部分課題比較困難。(Md-P6-2-H)  
數學很富挑戰性，要是能夠快而準地解答問題，便會有成功  
感。(Sz-P6-1-L)  
數學是既富挑戰性又困難的科目。(Sz-P6-4-L)

與小三學生的回應相比，這些學生更着重整體上的學習：

數學是一門千變萬化的學問。(Md-P6-4-H)  
數學是我們必須學習的東西。(Tg-P6-1-M)  
數學是一個科目。(Tg-P6-3, 4-L)

儘管這不是一個強烈的信息，部分學生顯然已注意到數學的固有特質，而大部分的回應均顯示，學生認為數學是「可計算」的：

數學是由數字組成的。(Sz-P6-2-L)  
數學是由數字組成的，而我們根據這些數字進行運算。  
(Sz-P6-4-L)

### 5.3.1.3. 中三

這個級別的學生大多已開始注意到數學的固有特質，而這個級別學生表達了強烈的信息：

數學是一個着重理解多於強記的科目，並需要多做練習。  
(Wg-S3-3-H)  
數學是利用數字來進行運算。(Le-S3-1-M)  
數學需要有很強的理解力才能明白。(Le-S3-4-M)  
數學與數字運算有關。(Lo-S3-1-L)  
數學是需要思考的科目。(Lo-S3-3-L)  
數學是需要動腦筋的科目。(Lo-S3-4-L)

注意到數學的固有特質的學生，大多認為數學需要理解、思考及多做練習。

一項新出現的信息，是學生已注意到數學的應用和功用。

數學可廣泛應用於日常生活。(Wg-S3-1-H)

數學是非常重要的，並可廣泛應用於工程學上。(Wg-S3-2-H)

認為數學「有趣」的學生人數進一步下降，但沒有學生認為數學是「困難」的。結果亦顯示，中三學生較上文提及的兩個小學級別的學生着重數學的學習。

#### 5.3.1.4. 中四

與小三、小六及中三學生相比，中四學生更着重數學的學習。他們的意見如下：

數學是一個學科。(SP-S4-1-H)

數學包含非常深奧的學問。(SP-S4-2-H)

與中三學生的回應比較，中四學生亦十分着重數學的固有特質，並且較中三學生能探究更深層的意義。以下是部分中四學生的回應：

數學利用可量化的數據及方程式進行計算，以找出未知數。  
(SP-S4-3-H)

數學把抽象的原理轉化為具體的運算。(Mk-S4-2-M)

數學是一系列的方程式。(Mk-S4-3-M)

數學必須具備良好及穩固的基礎才能學好，而且所學的知識是不斷累積的。(Mk-S4-4-M)

數學是與運算及運算工具有關的。(Sm-S4-2-L)

數學有助邏輯思考及組織和分析資料數據。(Sm-S4-3-L)

首次見於小六學生回應的數學功能，再次見於中四學生的回應：

數學是鍛鍊及訓練腦筋的科目。(ML-S4-1-M)

數學有助加強智力的發展。(Se-S4-1-L)

數學有助加強思考。(Sm-S4-4-L)

同樣地，數學最明顯的功能是鍛鍊思考。

與中三學生的回應相比，認為數學「有趣」的學生人數有輕微上升。

從觀察得出，中三學生已開始注意到數學的應用，這一點亦再次出現於這一級別學生的回應，而着重數學應用的學生人數也較中三學生人數略多。

#### 5.3.1.5. 中六

從這一級別學生的回應可見，着重數學學習範疇的學生人數明顯下降。大部分中六學生均着重數學的固有特質，但人數卻較中三及中四學生為少。在這個級別中，沒有學生認為數學「有趣」，但有學生認為「困難」及「富挑戰性」。另有部分學生提出新的看法，他們把數學形容是「抽象」的東西。

#### 5.3.2. 對學習數學的看法

##### 5.3.2.1. 小三

一如對數學的看法，大部分小三學生認為學習數學是「有趣」的。有一名學生認為，學習數學就是「學習更多有關數學的知識」(Tg-P3-4-M)。另一名學生注意到數學的固有特質，並認為學習數學涉及運算(Sz-P3-1-L)。此外，也有一名學生認為學習數學是「取得好成績」的一種方法(Sz-P3-4-L)。

##### 5.3.2.2. 小六

大部分小六學生是從所學習的內容來理解學習數學：

學習數學能提高運算能力。(Md-P6-1-H)

學習數學讓我們懂得如何處理數學上的問題。(Tg-P6-2-M)

學習數學使我們懂得如何利用不同的方法來計算。

(Sz-P6-2-L)

學習數學使我們懂得不同的運算方法。(Sz-P6-4-L)

大部分小六學生也同樣關注學習數學的功用。他們的意見如下：

學習數學能加強我們的思考能力。(Md-P6-2-H)

學習數學為我們投身社會作好準備。(Md-P6-3-H)

學習數學讓我們動腦筋和思考。(Tg-P6-3, 4-M)

部分學生把學習數學視為「認識」及「了解」數學：

學習數學讓我們揭開數字之謎。(Md-P6-2-H)

學習數學使我們更深入了解數學。(Md-P6-4-H)

此外，亦有些學生從應用範疇去理解學習數學：

學習數學讓我們知道如何在日常生活中應用數學。

(Tg-P6-1-M)

雖然數學沒有太大的用處，但有時卻很有用。(Tg-P6-2-M)

儘管大部分小三學生認為學習數學很有趣，但只有一名小六學生有此看法，顯示小六學生對學習數學的興趣大減。

#### 5.3.2.3. 中三

大部分中三學生都從學習數學過程中所涉及各個元素來理解何謂學習數學，包括「理解」、「必須很用功」、「向別人請教」、「做很多練習」及「思考」：

學習數學最着重的是理解。(Wg-S3-1-H)

學習數學必須用功……。當我們遇到不明白的地方，須向別人請教，隨後亦應多做練習。(Wg-S3-3-H)

學習數學期間需要不斷思考，方能找出答案或處理問題的方法。(Wg-S3-4-H)

學習數學就是思考。(Lo-S3-2-L)

部分中三學生從學習數學的功用去理解何謂學習數學，特別是從鍛鍊思考能力方面着眼：

學習數學是鍛鍊腦筋。(Wg-S3-1-H)

學習數學能鍛鍊思考及訓練理解能力。(Wg-S3-4-M)

學習數學能為我們的未來作好準備。(Lo-S3-3-L)

部分學生關注到把學習數學所得的知識加以應用。

學習數學所得的知識，可應用到日常生活中。(Le-S3-1-M)

學習數學令我們的日常生活更加方便。(Le-S3-2-M)

同樣地，只有一名學生認為學習數學很有趣。

#### 5.3.2.4. 中四

大部分中四學生均關注到學習數學所涉及的多個範疇，他們認為學習數學是「理解」、「累積經驗的機會」、「需要高度自律」及「擴闊思考領域」。

此外，亦有很多中四學生從學習數學的內容着眼：

學習數學有助我們了解數學原理。(SP-S4-1-H)

學習數學就是學習解決數學問題的技巧。(MK-S4-4-M)

學習數學是學習解決數學問題的方法及應用數學知識。

(Sm-S4-2-L)

部分學生則從鍛鍊邏輯思維、分析能力及獨立思考等層面來理解學習數學。有一名學生從數學在日常生活中的應用來理解：「學習數學是為了在日常生活中應用數學」(SP-S4-2-H)。只有一名學生認為學習數學是有趣的。

#### 5.3.2.5. 中六

大部分中六學生均注意到數學的功用，特別是培養思考的能力。他們的意見如下：

學習數學能鍛鍊邏輯思維。(Yg-S6-1-H)

學習數學能鍛鍊思考能力及培養興趣。(Yg-S6-3-H)

學習數學是磨煉思考能力的一種方法。(Yg-S6-4-H)

學習數學能鍛鍊我們的思考能力。(Hn-S6-2-M)

學習數學能訓練我們的頭腦。(Hn-S6-4-M)

學習數學能訓練頭腦及鍛鍊思考能力。(Cn-S6-2-L)

此外，還有很多學生從學習數學的多個範疇着眼。

學習數學須經過分析及理解。(Hn-S6-3-M)

學習數學須日積月累才有成果。(Hn-S6-4-M)

學習數學毋須死記硬背。(Cn-S6-4-L)

有一名學生從學習數學的內容來理解：「學習數學是學習計算方法」(Hn-S6-2-M)。另一名學生則從學習數學的應用層面來解理：「學習數學是為了在日常生活中應用數學」(Cn-S6-3-L)。不過，另一名學生則從學業成績的角度來理解：「學習數學非常特別，不用做太多複習也能取得及格；不過，如要取得好成績，則有一定程度上的困難」(Hn-S6-1-M)。

只有一名學生認為學習數學是有趣的。

### 5.3.3. 對數學課的看法

#### 5.3.3.1. 小三

小三學生主要認為數學課是用作學習數學的時間。較有趣的是有兩名學生在回應中主要談及家課。

數學課有很多困難的家課。(Tg-P3-1-M)

數學課有很少家課。(Tg-P3-2-M)

有兩名學生認為數學課「非常有趣」。

#### 5.3.3.2. 小六

在小六學生的回應中，以學習為主題的佔了大多數。他們認為數學課是用作「學習」、「認識」、「了解」及「複習」數學的時間，這些都是屬於學習範疇。有一名學生則從教學而非學習的角度來看數學課：「數學課就是老師向我們教授數學知識的課堂」(Tg-P6-2-M)。

學生對數學課的評價好壞參半(「有趣」、「有意義」、「比較沉悶」)，而整體評價則良好。有一名學生認為上數學課時如有疑難，可請教老師：「我們如果對學習內容不了解，可以在上數學課時向老師發問。」(Md-P6-2-H)

#### 5.3.3.3. 中三

中三學生的回應主要與學習有關。他們均認為數學課就是學習數學的時間，但對數學課的評價則有分歧，負面的評價(「非常枯燥」、「沉悶」、「相當困難」)多於正面的評價(「頗活撥」、「頗有趣」、「有趣」)。



部分學生則著眼於數學課的功能(向老師請教數學難題)及內容(學習不同的數學概念及計算方法)。

#### 5.3.3.4. 中四

中四學生的回應以學習為主，他們大體上認為數學課是用以學習、認識及應用數學的時間。另一個較突出的結果是，中四學生對數學課的評價是好多於壞。他們認為數學課「活潑有趣」、「充滿想像力」及「有趣、開心和富挑戰性」。負面的評價包括「非常沉悶」及「最惹人討厭」。有一名學生則對數學課有另一種感覺：「在數學課裏，我有兩種非常極端的感覺——成功感和挫敗感」。(Sm-S4-3-L)

此外，學生從數學課的功能和內容，以至在課堂上所學知識的應用範疇來理解數學。他們的回應如下：

數學課是為應付考試及應用於日常生活。(SP-S4-2-H)

在數學課裏，我們學習不同的計算方法。(SP-S4-3-H)

在數學課裏，老師教導我們如何在日常生活中應用數學知識。(SP-S4-1-H)

#### 5.3.3.5. 中六

中六學生的回應亦以學習為主。中六學生普遍認為數學課是學習和了解數學的時間，但有一名學生則從教學的角度來理解：「在數學課裏，老師教導學生運算」。(Hn-S6-2-M)

大部分中六學生從數學課的內容，即所學或所教的東西加以理解，包括「學習數學的基本原理」、「學習計算方法」、「學習老師的思考方式」。學生對數學課的評價好壞參半，好的評價(即「開心」、「活潑」、「不沉悶」)多於壞的評價(即「有時很沉悶」)。有一名學生則對數學課有另一種看法：「在數學課，學生或會感到很興奮或很失落，視乎他們能否應付該科目而定」。(Ying-S6-2-H)

#### 5.3.4. 總結

總括來說，小三學生普遍認為數學是有趣的，並認為數學課是學習數學知識的時間，而家課則是學習數學的重要部分。學生由小六開始感覺到數學科很困難。事實上，對數學課有負面評價的學生人數在這個級別有所增加。當學生逐漸升讀較高級別時，所學的數學課題亦愈趨抽象和以學術為本。學生大致上認為數學是「可計算的」，對日常生活很有幫助及需要動腦筋。這一點在較高年級別，例如中四愈加明顯，學生明確作出以下回應，例如「數學是利用可量化的數據及方程式進行計算，找出未知的答案」、「數學這個科目，把抽象的原理轉化成為實在的運算」及「數學可協助邏輯思考，以及組織和分析資料數據」。這次研究所得的結果與上一次研究結果是吻合的(Wong, Lam, & Wong, 1998)。

#### 5.4. 會見結果

##### 5.4.1. 課堂教學

接受調查的各級學生對有效課堂教學的定義頗為一致。他們認為教師是課堂教學的關鍵人物，並有責任給予詳細的講解，設計和進行課堂活動，營造良好的學習環境和關心學生的進度。整體來說，高年級學生較低年級學生更能描述有效課堂教學的特徵。

- (a) 品性：親切友善、有耐性及關心學生，是良好教師所需具備的首要特質，接受調查的各級學生均有提出這點。
- (b) 上課氣氛活潑：各級學生均喜歡課室氣氛活潑，年紀較小的學生更視之為先決條件。小三學生對一系列的活動均感興趣，他們提出很多實習活動的例子，例如利用釘板砌出各種圖案、在校內進行各項量度活動和利用模型及圖案輔助學習等。他們亦喜歡在堂上進行比賽及在黑板上做數學題。此外，另有兩所學校的學生希望課室秩序良好，使能專心學習。
- (c) 良好的教學法：高年級的學生較重視良好的教學法和適當的教學步伐。小六及以上級別的學生除提及上述兩點外，更注意到下列良好教學的特點：(i)講解清楚和生動；教師能即時回答學生的問題和給予足夠時間讓學生進行討論；(ii)給予足夠的練習、富挑戰性的課業和習作，以助刺激學生的思維；(iii)教學步伐應配合學生的進度、對所學內容的理解和反應。

中三學生對良好教學法的描述愈見具體。除上文所述各點外，他們對教師是否有能力協助他們理解教學內容亦表關注，而他們較小學生對於被標籤為成績差的學生，更為敏感。總括來說，他們認為教師應尊重學生，予以公平對待，不應給成績差的學生扣帽子，但應關注學生的理解能力。教師亦應給予足夠時間讓學生消化新學的內容和給予回應，定期進行小測，聆聽和回答學生的問題，以及指出學生常犯的錯誤。此外，教師應因應學生的能力，提出富挑戰性的問題，以刺激學生的思維。教師應給予清晰明確的講解，以鞏固學生的數學概念。學生認為有效的上課模式，必須是有系統和有組織的，並按明確的程序進行堂上活動，例如教師講述，學生做堂課，再核對答案。教師應從課本上及課本以外選取示例及作業題，協助學生把數學知識的應用與真實世界聯繫起來。

有一點值得注意的，是中三學生亦提及與他們理想中相反的教師的特點。學生形容不受歡迎的教師有下列特點：授課時毫無生氣、毫不熱衷於所教科目、對成績差的學生漠不關心、對學生施加很大壓力、沒有備課、經常犯錯誤、責罵學生，以及訂出非常艱深的考試題目。

中四學生特別關注到，教師應培育學生的思考能力及對數學科的興趣，尤其是鍛鍊學生的分析及邏輯思維的能力，協助他們分析問題，尋找其他的答案及引導他們發展思維技巧。至於學生討厭的教學方式，則包括死記硬背的學習方式、給予學生壓力、上課時在同學面前出洋相、教師「單向」式講課(即相當於「沉悶」)，以及沒有堂課的時間。儘管他們完全明白上課時間有所限制，但仍認為應讓學生在堂上發言提問。他們認為，教師提出適當的問題，能測試學生的理解和鍛鍊學生的思維技巧。他們比較喜歡在回答問題前，有機會先整理學習材料。學生又認為堂課很重要，能讓他們有機會思考和消化，並按需要提出問題。他們想培養自修的習慣，例如自行閱讀課本和做數學題。他們相信，一本好的課本應把數學題由淺至深編排，並應附有詳盡的答案，以助他們自修。

至於中六學生對有效教學的看法，則與中三和中五學生的看法十分相似。除上文提及的特點外，中六學生更提出其他建議，例如教師應多使用中文教學、對學生的堂課表現即時作出回饋、給予學生發問的時間、採用既有趣又有意義的教學法、能察覺學生的

需要和問題，以及協助學生運用以往的學習經驗。此外，學生討厭教師照課本宣讀，把課本奉為金科玉律，以及提供過於零碎的資料。

#### 5.4.2. 理解

有兩所學校的小三學生及接受調查的學校其他級別的學生，均提出教師必須具備足夠的知識，協助學生了解所學內容，這點十分重要。了解所學內容，與取得好成績和有能獨立解決(困難的)數學題有直接關係，有一所學校的小三學生則認為，良好的心算能力，對取得好成績和解決數學題很有幫助。小六學生能更具體地描述對理解的看法，包括懂得如何着手處理問題、解題和應用方程式，以及能應用理論去解決新的問題。中三學生認為理解很重要，使他們能解決困難的問題，甚至課程以外的問題。

中六學生認為理解與解決問題的能力有關，還認為與學生本身對所學知識的掌握及應用能力、識別本身所犯的錯誤、觀察數學的規律、認識特定類型的數學問題的變化有關。

#### 5.4.3. 態度

學生大致上對數學持正面的態度，部分則持中立態度。然而，大部分接受會見的學生表示喜歡數學科。不同的學生會在不同的階段開始喜愛該科目，但一般來說，他們都在逐漸掌握和理解時開始喜愛該科目。當他們不能解決問題和理解課題時，便會感到有學習困難。

小三學生喜歡數學科，是因為他們享受上數學課和計算的樂趣，以及從中得到的成功感。學生對數學科的喜好，往往與他們的能力有關。誠然，沒有學生會喜歡繁瑣的運算，以及容易令人犯錯的數學難題。部分學生指出，他們由小三開始喜歡數學科，並能應付該科目。學生喜歡數學科的另一普遍原因是，數學與算術及有趣的遊戲有關，而且不需要死記硬背。有兩所學校的學生表示，教師也是影響他們喜歡數學科與否的其中一個原因。

小六學生所提出的理由也很相似，部分學生更提出，喜歡數學科是因為能協助解決問題、鍛鍊腦筋、上課氣氛活潑及興趣小組活動有趣。此外，他們不喜歡冗長艱澀的測驗/考試及實用價值低的課題。

接受調查學校的中三、中五及中六學生喜歡數學科的原因亦大同小異。他們認為數學科毫不沉悶、能鍛鍊腦筋、毋須死記硬背、實用、令人有成功感及對日後就業有幫助。此外，有多名中五學生指出喜歡數學的原因，是該科目有助他們學習其他學科，例如地理科及經濟科。至於喜歡動腦筋的學生，他們認為數學科要求學生有嚴密的思考和邏輯思維。這一點在中六級別尤為明顯。

學生喜歡數學科的另一個主因，是他們有信心處理該科目。各校接受調查的各級學生均提出這一點，並列舉他們的個人經驗。舉例來說，有一名中三學生在中學階段開始喜愛數學科，因為由那時起，他開始理解該科目的內容，並懂得如何處理數學問題；有一名中五學生表示，以往在內地讀書時很害怕數學科，但到香港讀書後，對數學科逐漸有信心，態度亦隨之改變。另一名中五學生表示，由於學習數學科需要思考，但他卻拙於思考，故提不起對數學科的興趣。中六學生則指出，當經過反複思索和嘗試，仍未能找出答案或運用所學知識時，便會感到有學習困難。

#### 5.4.4. 課程

##### 5.4.4.1. 小學階段

小三學生普遍喜歡數學科，因為他們能從容應付。他們最喜歡的課題包括：分數、加數、減數和乘數。有一所學校的學生表示喜歡的課題是「對稱」和密鋪平面的設計，因為這些活動都很有趣。另一所學校的學生則喜歡「棒形圖」，因為該課題不涉及運算。

學生不喜歡的課題，都是與繁瑣或容易令人犯錯的運算有關。部分學生對貨幣的運算(除法、加法和減法)及計算圓周等有困難，另有部分學生認為「因子分解」及「代數」等課題相當難處理。

與小三學生相比，小六學生的意見較為分歧，他們對個別課題的喜好因人而異。舉例來說，有些學生喜歡珠算、幻方，有些學生卻不喜歡。有一所學校的學生不喜歡小五時所學的分數、乘法、公式，也不喜歡「級數」及「序列」，因為他們覺得些課題單調乏味或需要把公式死記硬背；另一所學校的學生則不喜歡「平面圖形」、「比例」、「圓形面積」、「正/負數」和「率」等課題，因為他們覺得這些都很複雜、繁瑣和難於掌握。

就整體課程而言，部分學生認為小三課程內容略有重複，例如棒形圖；另有部分學生認為小五課程突然變得艱深，例如最大公因數和最小公倍數等，他們以前都沒有學過。由於小五學生要為學能測驗作準備，因此他們的學習時間便有限制。另外，他們也認為部分課題可在較低年級教授，即小學一至四年級。

他們認為小學的數學科提供基礎知識，並對日常生活很有用，例如在購物時計算價錢和計算往返兩地的時間。一般來說，他們相信在中學會學到更多知識。

#### 5.4.4.2. 中三

學生喜歡與實際生活有關、有趣或含有變數、從來沒有學過的新課題或與以往所學有別的課題。每所學校的學生所喜歡和不喜歡的課題各有不同，當中有一、兩所學校的學生指出，最喜歡的課題是「概率」、「方程」、「二次方程式」、「不等式」、「三角」和「求積法」。

很多學生認為「對數」很困難，而且沒有用。有一所學校的學生列出很多不喜歡的課題，這些課題遠較另外兩所學校為多，當中包括：「三角」（不實用、複雜、困難）、「幾何」（困難）、「二次方程式」（複雜）、「以圖解法求解二次方程式」（困難）、「百分率」（困難）及「因式分解」（需要處理很多數字）。

就一般範疇而言，學生普遍認為須多加練習，才能掌握數學技巧。他們認為數學課程的範圍是否廣泛較內容是否深入重要，然而現行課程仍略嫌流於淺易。他們又認為各科之間有需要作出協調，例如地理科已有教授「方位」的知識，故數學科毋須重複教授；此外，「三角」應有助學生學習物理科。協助學生認識若干課題（例如「二次方程式」）與實際生活之間的聯繫，十分重要。他們認為有很多課題教授得過於倉促。超過一名學生覺得重複學習若干課題令他們感到很沉悶，故應盡量避免，舉例來說，「三角」可在中四開始教授。

#### 5.4.4.3. 中四

一般來說，學生認為中四至中五的數學課程內容過多，無法在上課時間完成整個課程。

影響學生喜歡某課題的因素各異。他們喜歡某些課題，主要原因是認為這些課題內容顯淺及能夠應付，換言之，學生對某課題的喜惡，視乎他們對該課題是否有信心而定。基於這個原因，部分學生喜歡「幾何」、「體積」、「圓形」、「因式分解」、「二次方程式」、「餘式定理」、「線性規則」、「概率」及「統計」等。另一原因則與學生曾否接觸該等課題有關。部分有修讀附加數學科的學生認為，有某些課題在普通數學科重複出現，故比較容易掌握。一名由內地移居本港的學生認為，本港的數學課程有若干課題較內地所教授的課題容易，例如「三角」。

學生喜歡某課題與否的另一準則，是課題與實際生活是否有關。受學生歡迎的課題有「統計」和「百分率」。部分學生會基於某數學課題本身的固有特質而喜歡該課題。舉例來說，有些學生喜歡統計問題，因為他們懂得如何取得正確的答案。有些學生則喜歡「三角」，因為他們明白到圖表與公式之間的關係，因而能夠容易計算答案，並享受從中所得的樂趣。

一如前文所述，不同的學生會在不同的年級開始對數學感到困難。部分學生認為中三至中五級別的數學科難度相若，有些則認為中五的最難；相反地，有些學生在中三開始喜歡數學科，原因是那些數學題比較有趣。有一名學生認為在中一所學習的數學絕大部分與小五至小六所學習的重複，並在適應程度較深的中二課程方面感到困難。

學生一般都不喜歡艱深和容易令人犯錯的課題，這種情況與小學生及中三學生相似。舉例來說，學生認為文字題困難，因為容易誤解題意；同樣地，他們也認為「立體圖形」的問題困難，在看圖時容易出錯。其他認為困難的課題包括有「分半法」、「算術及幾何序列」等。學生亦質疑在座標系統下處理直線和圓形的價值。由於「概率」需要透徹理解有關概念，故學生亦對「概率」感到困難。部分學生亦不喜歡側重死記硬背的課題，例如「指數」、「簡易方程的近似值」等。

至於改動建議方面，學生提出若干一般原則，以及重新編排各級課題的具體建議。首先，他們建議在每個課題加入更多實際生活例子，使能了解各課題的應用層面。無關痛癢的課題則應刪去。他們認為，學生在中一至中三應學習基本的數學知識，以打好根基，但部分學生卻發覺有若干課題不斷在中學階段重複出現，例

如：中三的課程已有「指數」一課，故不應在中四至中五重複。有些學生希望把若干中四課題，例如「函數」、「比例」和「二次方程式」等提前在中三教授，以便騰出更多時間教授其他課題。同樣地，若干中四課題則可延至中五教授。有一名學生建議把「算術和幾何序列」納入較低級別的課程內，但卻擔心會引致銜接的問題(即如何使這些課題與較低級別的其他課題配合)。

部分學生提出分流教學的問題，並指出所有學生採用同一數學課程，對修讀文科的學生不公平，因為與理科生相比，他們要付出更多時間學習數學，而文科生與理科生對數學科的實用性，看法也不相同。有一名學生建議設計兩個數學課程，一個供修讀文科及社會科學的學生，另一個供理科生。有些學生認為附加數學科較有趣和變化多端，有些則認為，修讀附加數學科的學生在數學方面需要較高的領悟力。另有一名學生建議，文科生和理科生可採用同一數學課程，但必須在考試中作出特別安排，例如設計不同的試卷，訂出深淺程度的試題。

#### 5.4.4.4. 中六

整體來說，中六學生認為教師沒有足夠時間教授整個課程，教師有時根本沒有足夠時間去教授若干課題。他們覺得課本未有提供足夠的示例，而且欠缺變化。與較低年級的數學課程相比，他們認為中六數學課程較為抽象和複雜。

他們沒有特別喜歡的課題，但一般都不喜歡須強記的公式，以及困難的課題。他們不喜歡的課題有：「矩形圖的眾數和中位數計算」(非常複雜)；附加數學科的「三角」(很難牢記有關的規則)；「百分數」(需要處理很多文字和繁瑣的運算步驟)；「概率」(由始至終都不能出錯)；「排列」和「組合」(兩者容易混亂)；「標準差」、「集」、「複數」(不實際、毫無意義)；以及「微分法」、「極限」的應用(困難)。

至於高級補充程度，學生有下列意見：部分學生認為高級補充程度的應用數學科較中五程度的艱深得多，且需要不斷思考。不過，只要有足夠時間和多用功，他們也可應付得來。有些學生認為，以英文或中文學習數學和統計學科分別不大，因為該些科目着重不斷思考。有一名學生認為，在中四至中五修讀附加數學科的學生，會較容易應付數學和統計學科的「積分法」和「微分法」；



另一名學生亦有同感，認為修讀應用數學科對學習「積分法」和「微分法」很有幫助。

學生對學習數學時使用電腦顯得不甚雀躍，令他們有所保留的原因首先是電腦未能解決他們所有的疑問，其次是如不熟悉電腦操作，則可能更花時間，再者，他們寧願向老師請教，以保持密切的師生關係。不過，他們認為電腦在繪製圖表方面很有效率。部分學生認為，以電腦教學的時間佔上課時間 20%至 30%是可以接受的。

### 5.5. 討論

從會見學生、學生問卷及學生和家長的開放題可見，他們的意見都非常一致。總括而言，這些資料清楚地勾畫出學生所冀求的理想學習環境，亦可見學生和家長均很重視數學科。儘管學生認為數學很有趣，尤其是低年級的課程，但當他們升讀較高級別時，態度則有所改變。這一點與課程內容是否有趣和教學質素都有很大關係。很多學生都形容數學課沉悶乏味。學生和家長均一再要求採用更活潑的教學法和優質課本，並建議在課本內加入更多插圖、採用各式各樣的教具、列舉實際生活的應用例子、舉辦與數學有關的課外活動(例如遊戲)等，應有所幫助。

與以往研究(Wong, Lam & Wong, 1998)的結果一樣，學生認為數學是一門實際、「可計算」及需要動腦筋的科目。事實上，學生在回應中多番指出，學習數學需要透徹的了解，而非死記硬背。他們希望教師可直接向他們講解處理數學問題的正確方法。家長則更關注到學生對該科目是否理解和是否有興趣。

學生在小六級別開始遇到學習困難，也開始關注到所學內容是否實用，並逐漸感到有功課壓力。此外，學生和家長均關注到學校為準備學生應付學能測驗而干擾了他們的正常學習。中三學生則認為初中數學課程零碎，並重複了中一的課題，當中更有早於小學階段教授的課題。初中課程重複該等課題，會令學生難以辨清學習主線。我們發現，學生在中四級別不修讀數學科的比率最高。高中學生普遍認為，現行的數學/附加數學課程結構未能照顧他們的個別需要，尤其是修讀文科的學生。中六學生亦有同感，認為純粹數學科過於抽象，而另外兩個科目(數學及統計學科和應用數學科)則不切實際，並質疑中六數學課程未能與高中數學課程銜接。

學生希望從課程中刪去他們認為困難或不切實際(與生活無關)的若干課題，包括「摺紙」(小三)、小六的「方程」(過於艱澀)、「以圖形表示數目」(小六：不切實際)。中三學生認為「直線的解析幾何」、「常用對數」、「概率」與「統計學」，以及「不等式」頗困難，而中四學生則表示「三角」、「圓形」、「多項式」、「比例與變數」、「不等式」、「立體圖形」等問題較為困難。

在整項研究中，家長與學生均提出很重要的一點：教師在學習過程中擔當極重要的角色。根據他們的描述，良好的教師必須克盡厥職，備課充足，既善於營造輕鬆愉快的學習氣氛，又能維持學生上課時的秩序；學生則應積極參與課堂活動，並保持安靜，專心上課。此外，他們希望同學之間能多進行協作式活動。同時，學生也認為，教師是否對學生關懷備至及能否清晰講解，也十分重要。學生及家長均認為，教師應按部就班，清晰明確地向學生講解，以協助他們解決問題。教師亦應不時察看學生是否明白教學內容，有否因應他們的能力給予練習(即不太難又不太沉悶)，以及該等練習能否啟發思考。就這一點而言，如課程編排過於緊密，迫使教師在指定時間內倉率完成課程，則必定會影響學生的學習。上述所有研究結果，均與本地及海外進行的其他研究調查結果吻合 (Anderson, Ryan and Shaprio, 1989, p.292; Wong, 1993a, 1996)。

最後，我們歸納出學生心目中理想的數學課堂所須具備的各項特質。

理想的數學課堂必須具備下列特質：

- (a) 課堂設計應以鍛鍊學生的思考能力及使他們了解學習內容為目標，教師亦應關心每個學生，並鼓勵他們全力以赴，努力學習；
- (b) 課堂氣氛輕鬆，但同時又能令學生專心上課，使他們保持對學習有濃厚興趣和積極投入課堂活動；
- (c) 各同學在學習過程中能互助合作；
- (d) 維持紀律，使學生專心上課；以及
- (e) 提供機會讓學生取得令人滿意的成績，從而逐漸建立成功感，並保持學習動機。