

3. 學生問卷

3.1. 問卷

在供小三、小六、中三、中四及中六學生填寫的問卷中，我們要求學生提供下列資料：

- (a) 性別、年齡和上數學課時老師所用的授課語言；
- (b) 所屬班組(中四學生須說明是屬文科班、不設選修附加數學科的理科班、設選修附加數學科的理科班、商科班或其他班組；中六學生須說明是屬文科班、理科班、商科班或其他班組)；
- (c) 評定在該學年所學課題的難度；
- (d) 回答 30 條有關學習數學所抱持的態度和習慣的問題⁽²⁾；
- (e) 回答 27 條有關對數學觀的問題(適用於小六、中三、中四及中六學生)；
- (f) 回答 13 條有關對數學信念的問題(只適用於中三、中四及中六學生)；
- (g) 上星期用於做全部家課的時間和用於做數學家課的時間；以及
- (h) 是否聘有私人補習老師(或參加補習社)。

就(c)項而言，我們從課程發展議會編製的《數學科課程綱要》(1985, 1991a, 1991b, 1992a, 1992b, 1992c)選取若干課題，要求中學生回答；至於小學生方面，由於課程綱要的用語過於艱深，故從較多學校採用的課本中選取若干課題，要求小學生回答。我們亦在問卷末部設有一條開放式的問題，請學生提出對數學課程的意見。供各級學生填寫的問卷均以中文撰寫，而在提及數學科課程綱要各課題時才附加英文用語。問卷中其餘三個研究範圍包括：

⁽²⁾ 我們在供小六學生填寫的問卷中略去了一條問題，而在小三學生的問卷中則略去 7 條問題，原因是有關問題與學生的學習範疇無關(舉例來說，小三數學課程並沒有教授數學公式，故可略去有關問題)。因此，在小三和小六學生的問卷中，這部分分別只有 23 條和 29 條問題。

3.1.1. 學習數學的態度和習慣

研究範圍包括下列項目：4項有關學習興趣、6項有關對數學的理解、3項有關對運算方面的信心、4項有關運算能力、5項有關教科書和課堂學習，以及3項有關課外學習。我們要求學生把答案填在一個設有五欄的黎克型量表上。此外，問卷亦設有5項有關學習習慣的問題，按四點黎氏表作答⁽³⁾。本港的學者過去曾採用問卷中所載列的問題進行調查研究，並取得令人滿意的結果(Cheng & Wong, 1991; Wong & Cheng, 1991)。

3.1.2. 對數學的看法

這個研究範疇是按照 Wong, Lam & Wong (1998) 在本港進行的一項「紮根研究」⁽⁴⁾ 而制訂的。我們基於統計學上的理由，刪除了其中一條問題。問卷共有26條問題，其中14條是有關「數學是可以計算的」、6條有關「數學涉及思考」和6條有關「數學是有用的」。我們要求學生按五點黎氏表作答。

3.1.3. 對數學的信念

我們從 Schoenfeld(1985)進行有關解決問題的研究計劃中，選取了13條有關學生對數學信念和學校數學的問題，經修訂後譯成中文，然後反譯回英文核實，最後要求學生按五點黎氏表作答。

3.2. 試驗計劃

我們邀請了兩所小學和三所中學合共540名學生進行填寫問卷的試驗(參加的小三、小六、中三、中四和中六學生分別有62、69、208、156和45名)。在試驗計劃期間，計劃統籌員每次均在場觀察每個級別學生的問卷調查情況，並為小三學生誦讀問卷上的問題。整體來說，試驗計劃的結果令人滿意。我們根據這項試驗計劃所得的意見，對問卷作出了輕微修訂，以及劃一了問卷的調查程序如下：

- (a) 我們要求有關級別的數學科教師協助進行這項問卷調查，並劃一學生問卷的調查程序。我們亦向教師發出一份「教師指引」，載列常見問題的一些建議答覆。
- (b) 至於小三學生，我們要求數學科教師把問題逐一讀出，並提

⁽³⁾ 我們亦基於上文第(2)項所述的理由，刪減了小三和小六學生問卷上的問題數目。

⁽⁴⁾ 這項調查研究獲香港中文大學社會科學及教育委員會的直接資助計劃(1996-97)資助進行，而黎克型量表所得的調查結果，版權則屬該研究小組(成員包括林智中博士、黃家鳴先生和黃毅英博士)。

供一套有關各課題內容的樣本，以便向學生展示那些他們未能即時明瞭的課題。

- (c) 我們從小三學生的問卷中刪去有關「公式」的問題，並在小三和小六學生的問卷中刪去有關「計算機」的問題，因為這些級別的學生在課堂上並沒有這方面的學習經驗。此外，我們亦適當地調動了問題的次序。
- (d) 我們亦在該批問卷中附上一份簡短的教師問卷，要求教師指出哪些課題尚未在課堂教授。這些資料對分析學生認為各項課題的難度很有幫助。

問卷的定稿載於附錄 1 至 5。

3.3. 抽樣及調查的進行方式

我們進行問卷調查時，是經過兩重的隨機抽樣程序。首先，我們在全港學校隨機抽選 90 所小學和 50 所中學，然後從每所獲選的小學，隨機抽選一班小三和一班小六學生，以及從每所獲選的中學，隨機抽選一班中三、一班中四和兩班中六學生作為調查對象。我們委託速遞公司把問卷包送往各所獲選的學校。研究小組的成員會解答學校的電話查詢。學校填妥問卷後，會由速遞公司收回。問卷的回收率詳載於表 2，整體回收率為 95%。部分獲選學校並沒有開設問卷調查對象的級別，而實際參與調查的級別數目載於表 3。表 3 亦載述獲選學校的分佈地區，表 4 至 5 則分別載述參加調查的學生的性別及所屬班組。

表 2 問卷調查的回收率

學校類別	發出的問卷包數目	收回的問卷包數目	回收率
小學	90	85	94.44%
中學	50	48	96%

表 3 獲選學校的地區分佈

	小三	小六	中三	中四	中六
港島	15	15	13	13	25
九龍	24	24	11	12	23
新界	50	50	25	25	46
總計	89	89	49	50	94

表 4 參加調查學生的性別

	小三	小六	中三	中四	中六	總計
男性	1192	1401	852	711	1046	5202
女性	1037	1229	505	642	373	3786
總計	2229	2630	1357	1353	1419	8988

表 5 參加調查的高中學生所屬班組

	文科班		理科班		商科班
		不設選修附加數學科	設有選修附加數學科		
中四	340	220	428		207
中六	561		1025		50

3.4. 調查結果

3.4.1. 感知課題困難度

學生按五點黎氏表，評定他們認為在該學年所學每項數學科課題的難度，評級準則是：「1」代表很難，「2」代表難，「3」代表頗易，「4」代表易，「5」代表很易。現把每個評級的調查結果臚列如下。

小三學生認為所有課題均不難(他們給予各課題的難度評級由 3.81 至 4.56 不等，而平均評級則為 4.24)。學生認為相對來說，較難的課題分別為「乘除混合計算」(3.81)、「因數和倍數」(3.82)和「千米及毫米」(3.90)，而最易的課題則分別是「棒形統計圖」(4.68)、「同分母分數加減」(4.56)和「分數」(4.54)。

相對於小三學生來說，小六學生對各課題難度的評級差異較大，而平均評級亦大幅下降(評級的範圍由 2.99 至 4.62 不等，而平均評級則為 3.80)。他們認為最難的課題分別為「利用代數方程解代數問題」(2.99)、「百分率及其應用」(3.17)和「速率」(3.22)，而最易的課題則分別為「對稱」(4.62)、「繡曲線」(4.60)和「正負數」(4.40)。有一點頗有趣的是，學生認為不涉及「計算」的課題較易。

中三學生對各課題難度的評級差異較小，但平均評級仍大幅下降

(難度評級由 2.71 至 3.47 不等，而平均評級則為 3.15)。事實上，沒有任何一個課題的平均評級是超逾 4 的。換句話說，他們認為所有課題均不易，最難的課題分別是「解析幾何：直線」(2.71)和「常用對數」(2.94)，而最易的課題則分別是「百分數」(3.47)和「統計的應用和誤用」(3.47)。

中四學生對各課題難度的評級差異繼續縮窄，平均評級則輕微下降(難度評級由 2.73 至 3.31 不等，而平均評級則為 3.08)。他們認為最難的課題分別是「三角學的應用」(2.73)和「概率和統計」(2.89)，最易的課題則分別為「一元二次方程：根式」(3.31)和「比例及變數法」(3.23)。

至於中四附加數學科方面，平均評級下降至 2.95(難度評級由 2.41 至 3.08 不等)。換句話說，學生認為大部分課題均很難。他們認為最難的課題分別是「積分法」(2.41)和「三角」(2.45)。這可能是因為這些範疇涉及繁瑣的運算。他們認為最易的課題分別是「數學歸納法」(3.08)和「二次方程和二次函數」(2.79)。

同樣地，中六學生認為修讀純粹數學科也不容易。他們對各課題難度的評級由 2.15 至 3.07 不等，平均評級僅為 2.62。他們認為「複數」(2.15)和「序列、級數及其極限」(2.24)是最難的課題。不過，有一點很有趣的是，他們在修讀純粹數學科前，已在附加數學科中學過這些範疇的知識。他們認為最易的課題分別為「數學歸納法」(3.07)和「線性方程組」(3.00)。這個結果與修讀附加數學科學生的頗為一致。

至於應用數學科方面，一如所料，修讀高級補充程度課程的學生比修讀高級程度課程的學生認為這科的課題更難。就高級補充程度課程而言，學生認為課題難度的評級由 2.38 至 2.95 不等，而平均評級為 2.74。他們認為最難的課題分別是「概率」(2.38)和「向量」(2.57)，而最易的課題則分別是「定點迭代法、牛頓方法與正割法」(2.95)和「最佳擬合直線」(2.92)。至於高級程度課程方面，學生的評級差異則擴闊至由最低的 2.33 到最高的 3.80，而平均評級為 2.66。他們認為最難的課題分別是「簡諧運動」(2.33)和「剛體運動」(2.36)，而最易的課題則分別是「插值法」(評級高達 3.80)和「基本統計量度」(3.31)。

一般來說，學生認為數學與統計科的各项課題並不容易。他們的

評級由 2.00 至 3.00 不等，而平均評級為 2.66。他們認為最難的課題分別是「排列與組合」(2.26)和「定積分法」(2.52)，而最易的課題則分別是「二項展開」(2.92)和「對數函數」(2.79)。不過，學生的評級相當接近，以致實際上並無甚差異。

詳細的調查結果，載於附錄 6 至 10 的圖表。

3.4.2. 學生對數學科的態度

在這部分，學生按五點黎氏表，評定他們是否同意一些對數學科態度的觀點，而評級準則是：「1」代表很不同意，「2」代表不同意，「3」代表頗同意，「4」代表同意，「5」代表很同意。現把每個級別的調查結果臚列如下。

小三學生最同意的三項評述分別為「我希望教科書中有更多圖畫，使我們更易明白」(平均評級為 4.16，同意的學生較不同意的多出 65% 差額)、「我對數字的計算有信心」(平均評級 4.02，差額 64%)，以及「我對數學計算感到興趣」(平均評級為 3.91，差額為 57%)。另一方面，他們最不同意的評述分別是「是否明白內容是不重要的，只要懂得計算便可應付考試了」(平均評級是 2.00，差額為 59%)、「看教科書是多餘的，因為老師會向我們解釋一切」(平均評級是 2.27，差額為 42%)，以及「對於老師不要求我們做的習題，我很少會做的」(平均評級為 2.61，差額為 25%)。因此，所有小三學生對數學科均持積極的態度。

小六學生最同意的三項觀點分別是「我對純數字計算的練習具有信心」(平均評級是 3.73，差額為 46%)、「我希望教科書中有更多圖畫，使我們更易明白」(平均評級是 3.64，差額為 39%)，以及「只要完全明白有關概念，便總可以想出方法計算習題」(平均評級是 3.58，差額為 38%)。雖然學生仍持積極的學習態度，但差異卻輕微擴闊了。學生最不同意的評述分別是「我經常參加數學課外活動」(平均評級是 2.14，差額為 60%)、「是否明白概念是不重要的，只要懂得計算便可應付考試了」(平均評級是 2.16，差額為 58%)和「看教科書是多餘的，老師會向我們解釋一切」(平均評級是 2.20，差額為 57%)。

中三學生最同意的三項評述分別是「在有數值計算時我通常會使用計算機」(平均評級是 3.77，差額為 51%)、「只要完全明白有關概念，便總可以想出方法計算習題」(平均評級是 3.47，差額為 32%)，以及「我雖然懂得計算，但有時不知道為甚麼要這樣計算」(平均評級是 3.38，差額為 26%)。儘管第二項評述顯示學生對學習

數學持積極的態度，但所指的只不過是數學科的專門知識。此外，相對於小六學生來說，第二項評述的平均評級稍有下降，由 3.58 降至 3.47。另一方面，第二項和第三項評述之間的明顯矛盾，正好反映出「理想」與「現實」之間的分歧。學生知道明白有關概念的重要性，但對所學的並非時常真正明白。學生最不同意的三項評述分別是「我經常參加數學課外活動」(平均評級是 1.72，差額為 87%；學生對這項評述的回應幾乎是一致的)、「我經常閱讀數學課外書」(平均評級是 1.84，差額為 79%；學生對這項評述的回應也是頗一致的)，以及「看教科書是多餘的，老師會向我們解釋一切」(平均評級是 2.25，差額為 59%)。這或許顯示學生在學習數學時非常倚賴教科書。

至於中四學生方面，「在有數值計算時我通常會使用計算機」(平均評級是 3.80，差額為 56%)，「我雖然懂得計算，但有時不知道為甚麼要這樣計算」(平均評級是 3.42，差額為 38%)，以及「只要完全明白有關概念，便總可以想出方法計算習題」(平均評級是 3.38，差額為 26%)仍是學生最同意的評述，儘管排列次序稍有變動。另一方面，「我經常參加數學課外活動」(平均評級是 1.74，差額為 83%)和「我經常閱讀數學課外書」(平均評級是 1.79，差額為 81%)仍是他們不同意的兩項評述。排名第三的評述則變為「我對文字題的練習具有信心」(平均評級是 2.26，差額為 58%)。事實上，這是中三學生最不同意的各項評述中排名第四(而在小六學生則排名第八)。因此，我們可見學生對數學科的態度開始轉趨消極。

至於中六學生方面，「在有數值計算時我通常會使用計算機」(平均評級是 3.93，差額為 61%)，「我雖然懂得計算，但有時不知道為甚麼要這樣計算」(平均評級是 3.49，差額為 34%)仍是學生最同意的評述，而排名第三的評述是一項很積極的評述：「在學習解新問題時，我希望先自我作出思考，而不是由老師直接告訴我」(平均評級是 3.33，差額為 21%)。雖然同意這項評述的學生只較不同意的多出 21%，這現象或許反映出學生希望有深入的思考。正如上文所述，學生是否能夠真正做到這一點，實屬另一回事。一般來說，中六學生在學習數學時，表現應較低年級的成熟。另一方面，「我經常閱讀數學課外書」(平均評級是 1.67，差額為 87%)和「我經常參加數學課外活動」(平均評級是 1.69，差額為 86%)仍是學生最不同意的兩項評述，而排名第三和第四的評述則分別是「看教科書是多餘的，老師會向我們解釋一切」(平均評級是 2.04，差額為 74%)和「我對文字題的練習具有信心」。

詳細的調查結果載於附錄 12 至 16 的圖表。

3.4.3. 學生的態度：趨勢

我們把各項評述歸納於以下各特定主題，並利用折線圖分析小三至中六(就部分評述而言，則是小六或中三)學生對學習數學所持的態度。

3.4.3.1. 興趣

1. 「我喜歡解決數學問題」：平均評級到了小六便顯著下降，但各級別的平均評級均高於中位數「3」(圖 2)。
5. 「我上數學課時興趣是很高的」：平均評級到了小六同樣顯著下降，由 3.86 跌至 2.99，其後各級別的平均評級一直低於中位數(圖 3)。
9. 「我對數學計算感到興趣」：平均評級同樣於小六顯著下降，中三後則稍為回升(圖 4)。
22. 「我很少會做老師不要求我們做的習題。」：平均評級在小六顯著上升，隨後各級別則維持超逾中位數(選修附加數學科的中四班級和選修純粹數學科的中六班級除外)(圖 5)。

3.4.3.2. 希望有深入的思考

15. 「只需要看公式便可學習，而無須要閱讀教科書中的解釋」：各級別的學生基本上均不同意這項評述，但卻有較多中四學生同意(圖 6)。
17. 「在學習新課題時，我寧願老師告訴我其中的公式，而不是先要求我們去找尋」：各級別的學生基本上均不同意這項評述(圖 7)。
18. 「在學習新課題時，我希望先自我作出思考，而不是由老師直接告訴我一切」：各級別的學生均非常同意這項評述，但中四學生卻不大同意(圖 8)。
19. 「是否明白概念是不重要的，只要懂得計算便可應付考試了」：各級別的學生基本上均不同意這項評述，但高年級學生卻較同意(圖 9)。
20. 「只要明白有關概念，便總可以想出方法計算習題」：各級別的學生基本上均非常同意，但隨着學生就讀較高年級，他們便較不同意(圖 10)。
24. 「學習新課題時，我不大關心有關的公式或定理是如何得來的，我只關心如何利用這些公式或定理去解決問題」：各級別的學生基本上均不同意這項評述(圖 11)。

3.4.3.3. 信心

3. 「我對運用公式代入計算的練習是有信心的」：各級別的學生基本上均同意這項評述(圖 12)。
7. 「我對純數字計算的練習具有信心」：平均評級隨着學生就讀較高年級而持續下降，但仍維持於高水平(圖 13)。
11. 「我對文字題的練習具有信心」：平均評級由小三開始至中四顯著下降，而在中四後則稍為回升(圖 14)。

3.4.3.4. 學習能力

2. 「我完全明白數學課的內容」：平均評級由小三的 3.61 下降至小六中位數以下的 2.97，再下降至中六的 2.38(圖 15)。
6. 「我通常完全理解文字題」：平均評級由小三開始至中四顯著下降(圖 16)。
10. 「我在解文字題時有困難」：除(中三和中四學生外)大部分級別的學生均很同意這項評述 (圖 17)。
21. 「我雖然懂得計算，但有時不知道為甚麼要這樣計算」：大部分級別的學生均很同意這項評述，隨着學生就讀較高年級，他們更同意這點(圖 18)。

3.4.3.5. 教科書和課堂學習

13. 「我通常不只看教科書中的公式及定理，而且看它的解釋」：各級別的學生均不大同意，尤以中四學生為甚(圖 19)。
14. 「老師經常要我們看教科書中的敘述和解釋」：由小三的 3.49 下降至中六中位數以下的 2.61(圖 20)。
16. 「看教科書是多餘的，老師會向我們解釋一切」：一般來說，各級別的學生均不同意這項評述(圖 21)。
23. 「我希望教科書中有更多圖畫，使我們更易明白」：各級別的學生均很同意這項評述，但就讀較高年級的學生則不大同意(圖 22)。
25. 「我希望減少一些數學家課」：各級別的學生基本上均不同意這項評述(小六學生除外)(圖 23)。

3.4.3.6. 課外學習

4. 「在有數值計算時我通常會使用計算機」：各級別的學生均很同意這項評述(圖 24)。

8. 「我經常閱讀數學課外書」：一般來說，各級別的學生均很不同意這項評述；隨着學生就讀較高年級，他們更不同意(圖 25)。

12. 「我經常參加數學課外活動」：一般來說，各級別的學生均很不同意這項評述，而平均評級亦低於中位數；隨着學生就讀較高年級，他們更不同意(圖 26)。

3.4.4. 對數學的信念

我們利用包含了四個維度的兩個量表，探究學生對數學的信念。首個量表由三個維度所組成，包括「數學是可以計算的」、「數學涉及思考」和「數學是有用的」，另一個量表則是有關「傳統」數學課堂學習文化。在傳統數學課堂裏，數學被視為一個牢不可破的知識架構，而學習數學是傳授知識。這項調查結果顯示，一般人的觀點確是如此。各級別學生的評級均高於中位數，而中三、中四學生的評級更分別高達 3.15 和 3.16。同樣地，學生很認同「數學是可以計算的」，評級介乎 3.21 至 3.38 不等。他們更認同「數學涉及思考」，評級由 3.90 至 4.04 不等，而由小六開始至中六，評級更持續上升。至於「數學是有用的」，大多數學生一般表示同意，只有中四學生給予的評級較低(平均評級為 2.99)，(圖 27 至 30)。

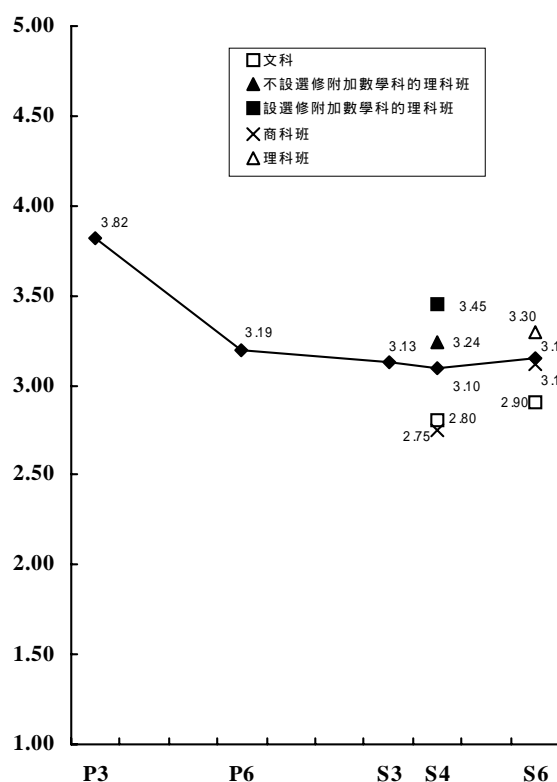


圖 2 「我喜歡思考數學問題。」

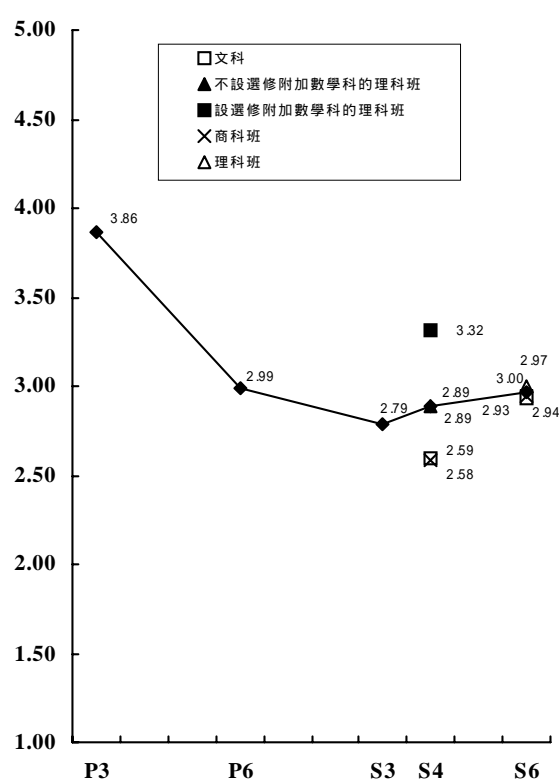


圖 3 「我上數學課時通常興趣是很高的。」

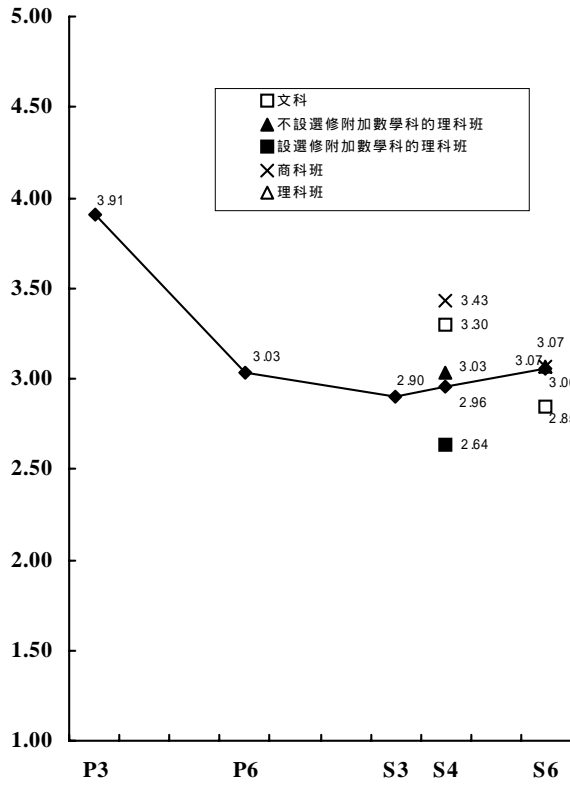


圖 4 「我對數學計算感到興趣。」

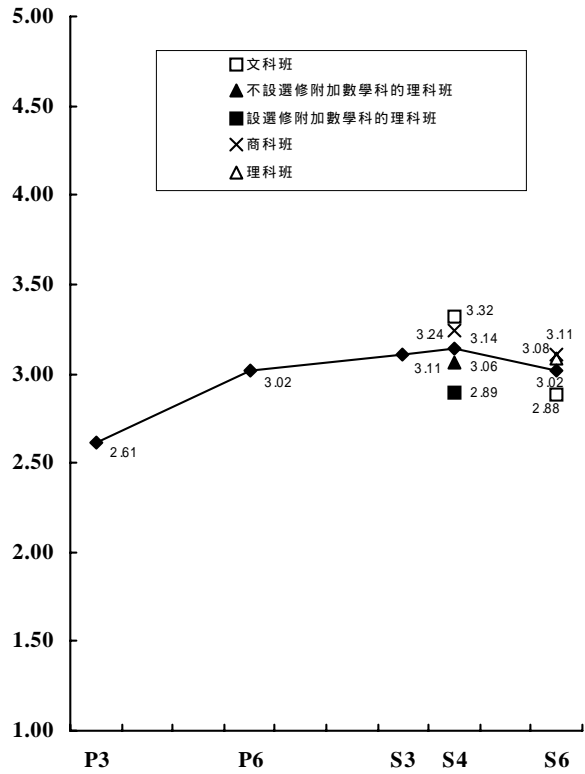


圖 5 「對於老師不要求我們做的習題，我很少會做。」

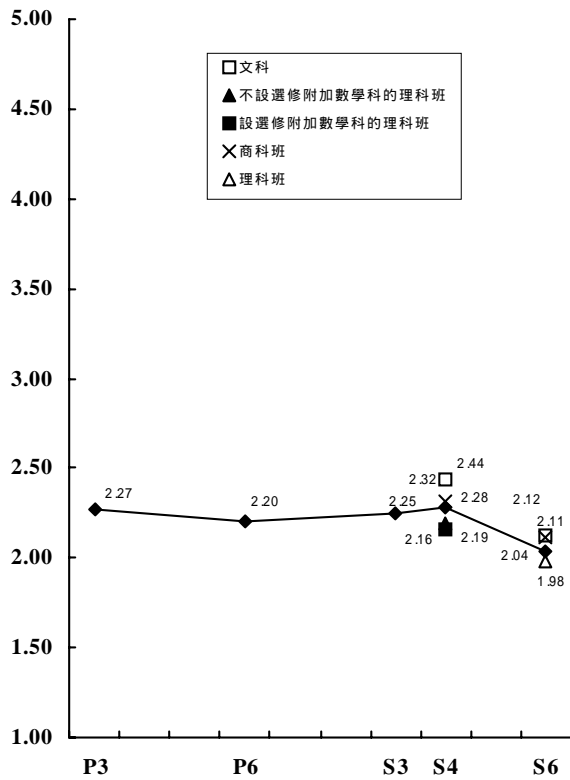


圖 7 「在學習新課題時，我寧願老師告訴我其中的公式，而不是先要求我們去找尋。」

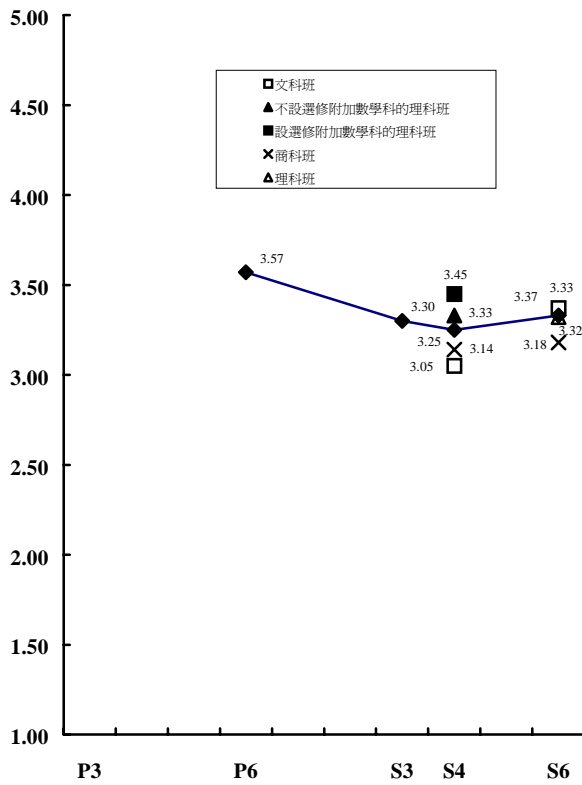


圖 8 「在學習解新問題時，我希望先自我作出思考，而不是由老師直接告訴我。」

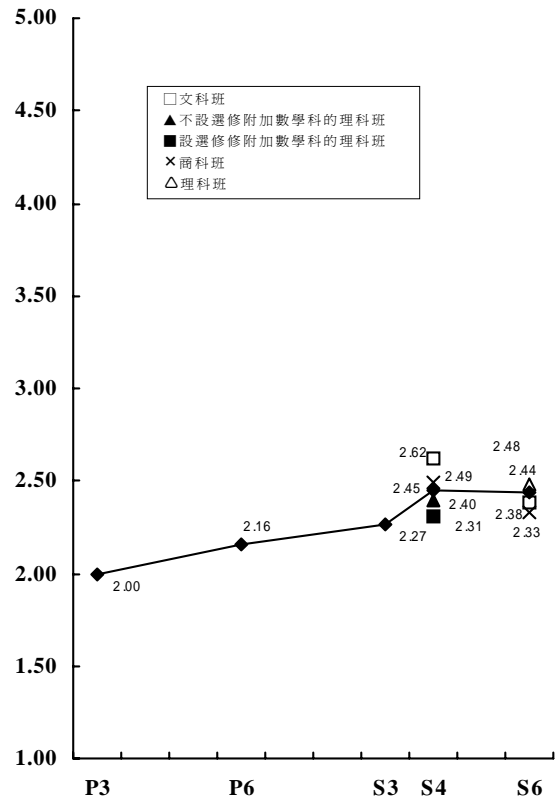


圖 9 「是否明白概念是不重要的，只要懂得計算便可應付考試了。」

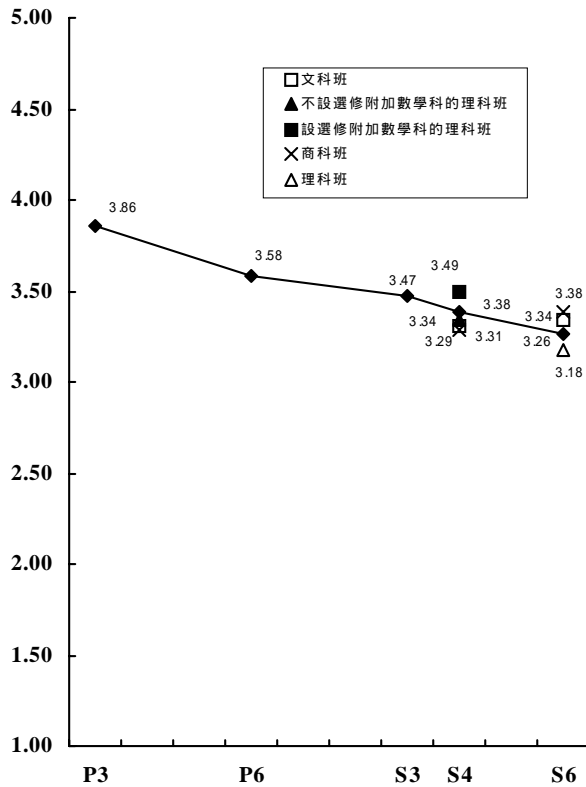


圖 10 「只要完全明白有關概念，便總可以想出方法計算習題。」

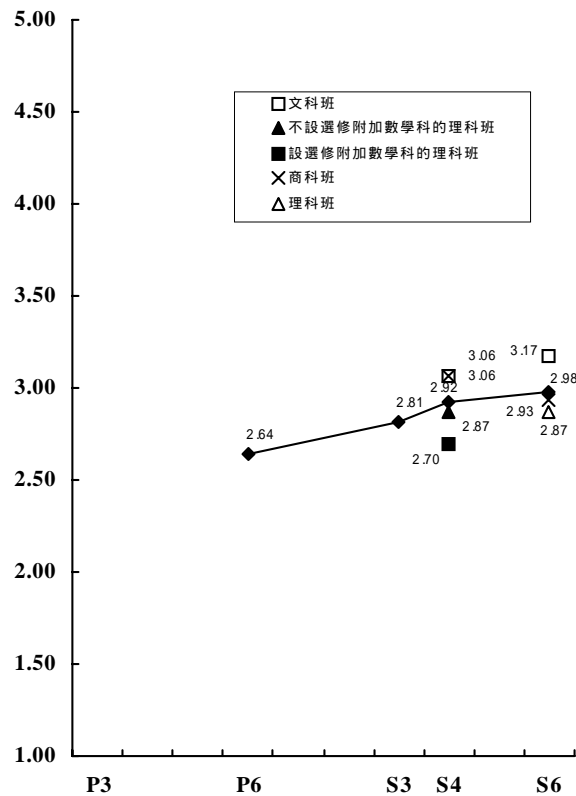


圖 11 「學習新課題時，我不大關心有關的公式或定理是如何得來的，我只關心如何利用這些公式或定理來完成計算。」

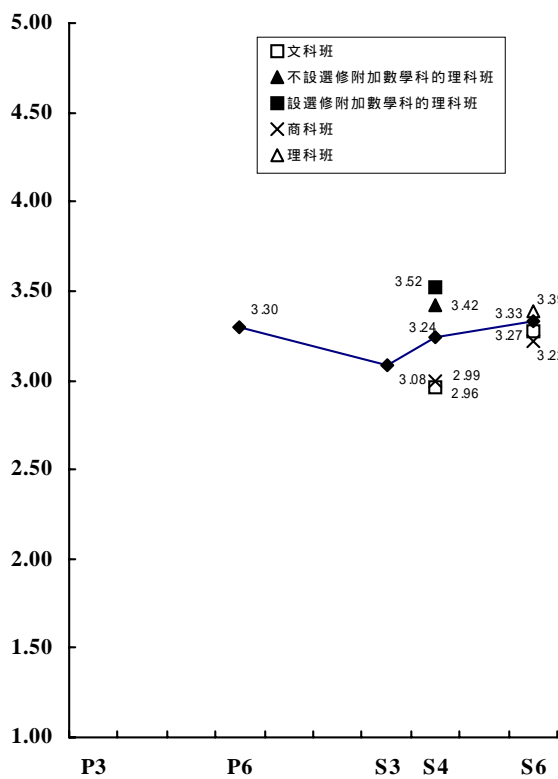


圖 12「我對用指定公式代入計算的練習是有信心的。」

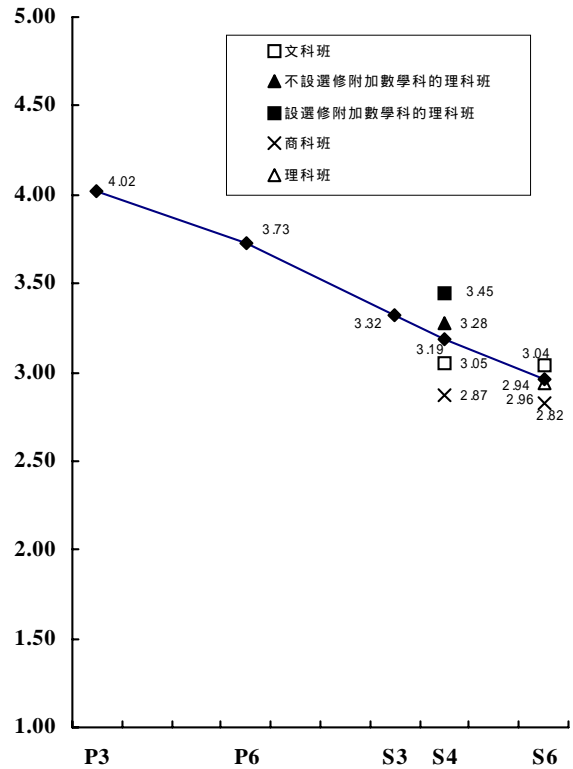


圖 13「我對純數字計算的練習具有信心。」

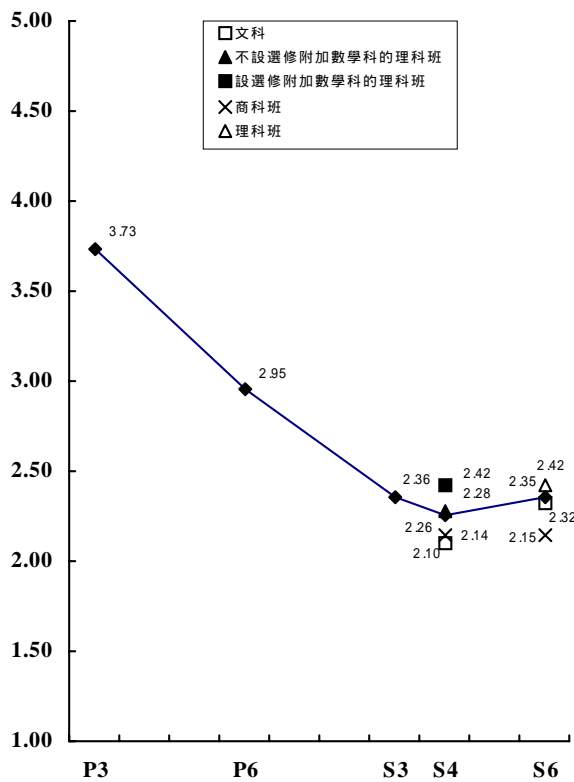


圖 14「我對文字題的練習具有信心。」

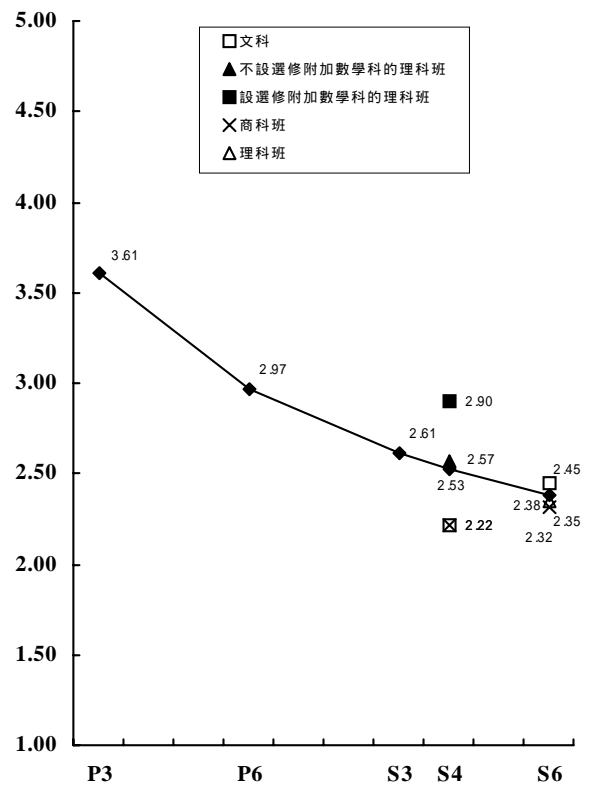


圖 15「我完全明白數學課的內容。」

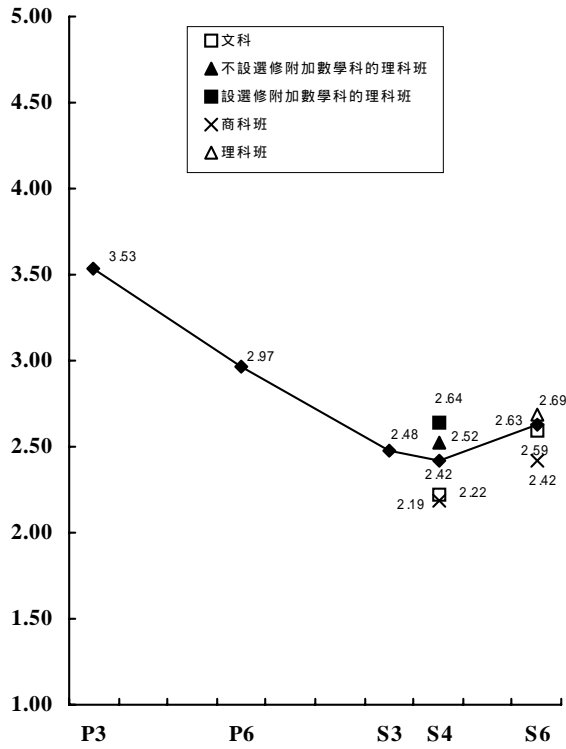


圖 16 「我通常完全理解數學文字題。」

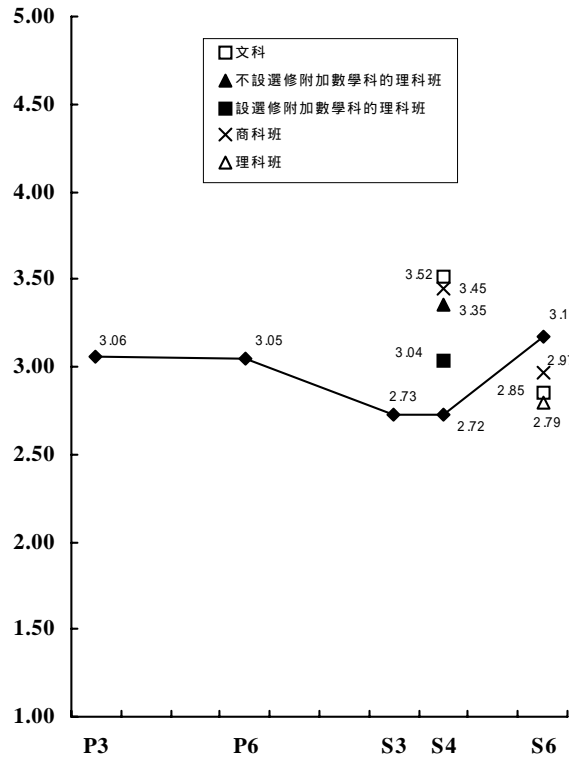


圖 17 「我在解文字題時有困難。」

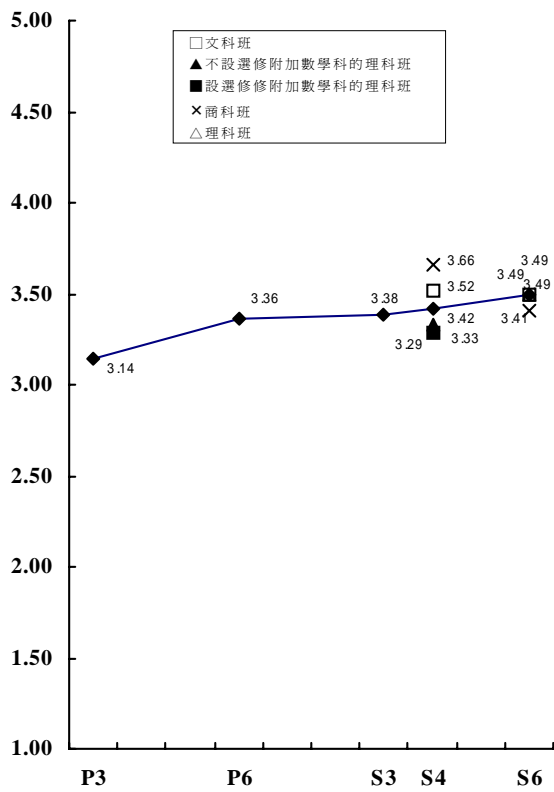


圖 18 「我雖然懂得計算，但有時不知道為甚麼要這樣計算。」

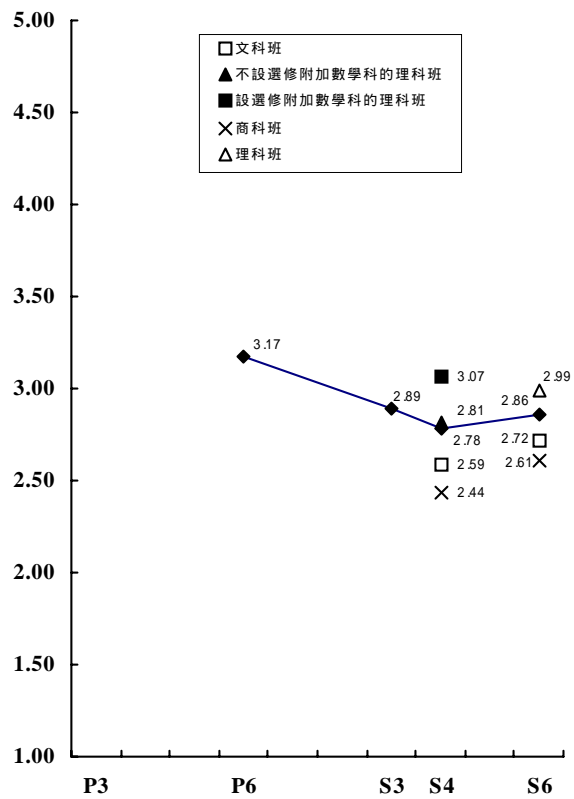


圖 19 「我通常不只看教科書中的公式定理，而且看它的解釋。」

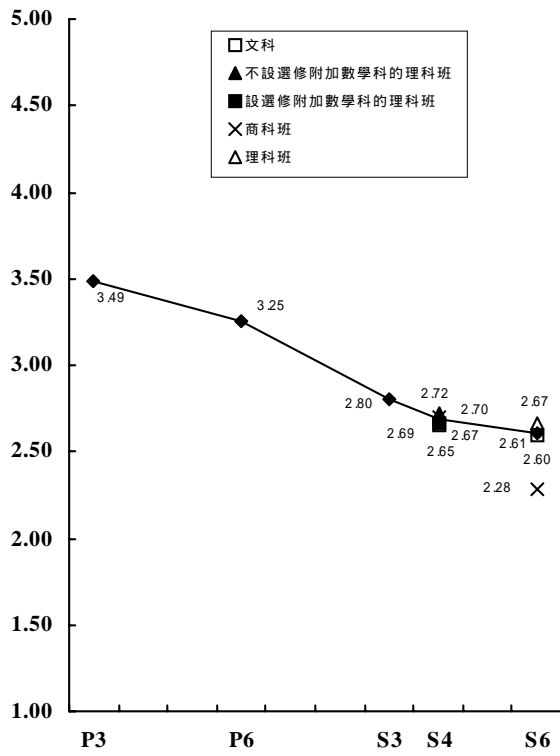


圖 20「老師經常要我們看教科書中的敘述和解釋。」

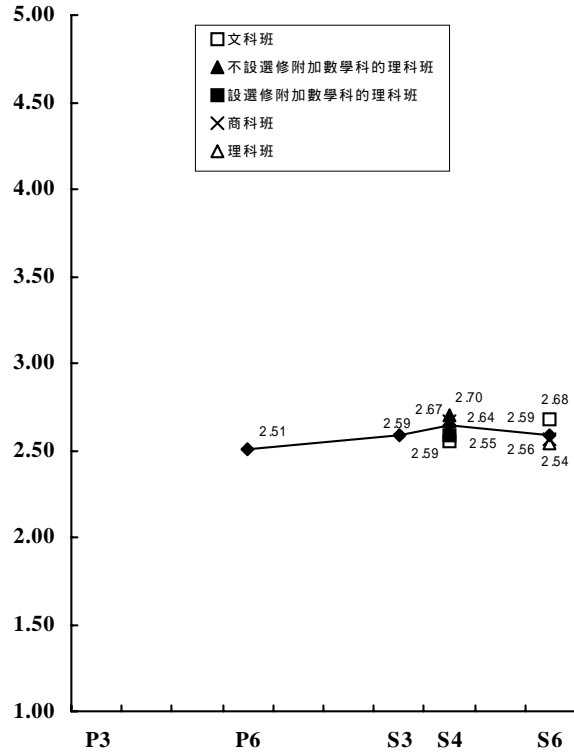


圖 21「看教科書是多餘的，老師會向我們解釋一切。」

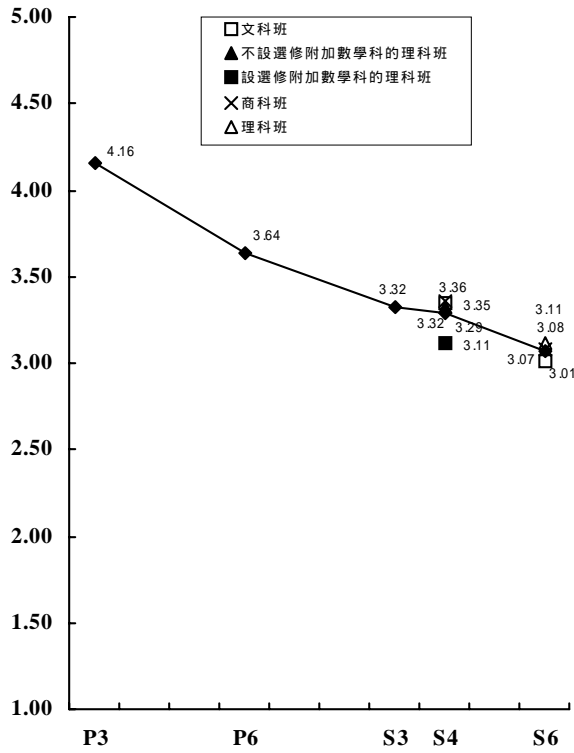


圖 22「我希望教科書中有更多圖畫，使我們更易明白。」

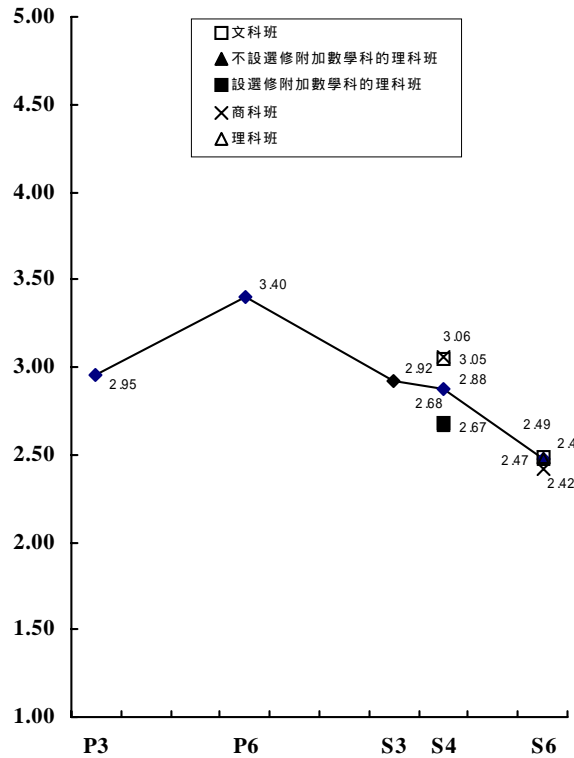


圖 23「我希望減少一些數學家課。」

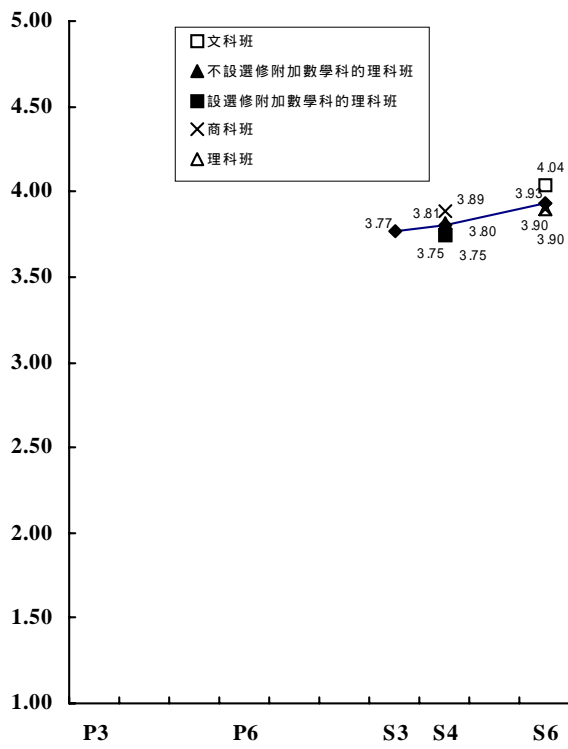


圖 24 「在有數值計算時我通常會用計算機。」

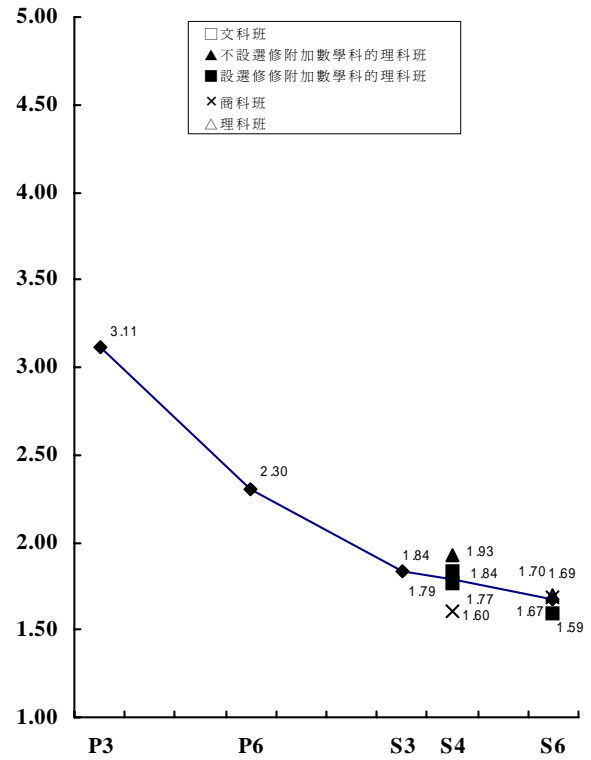


圖 25 「我經常閱讀數學課外書。」

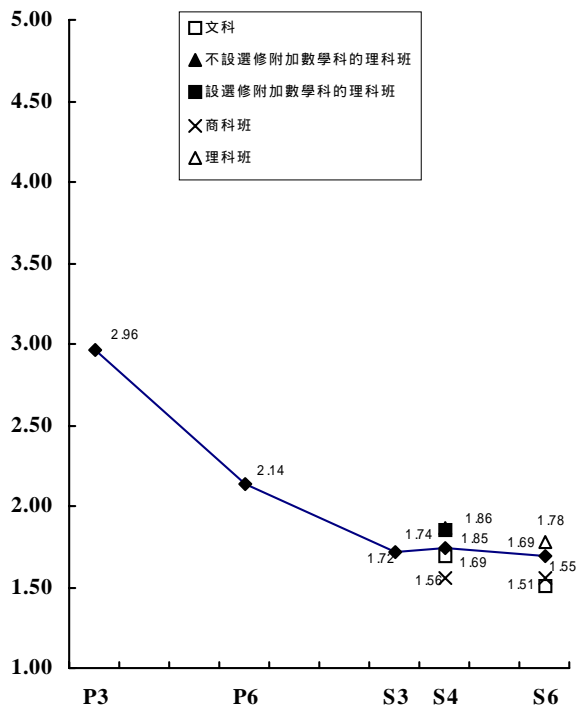


圖 26 「我經常參加數學課外活動。」

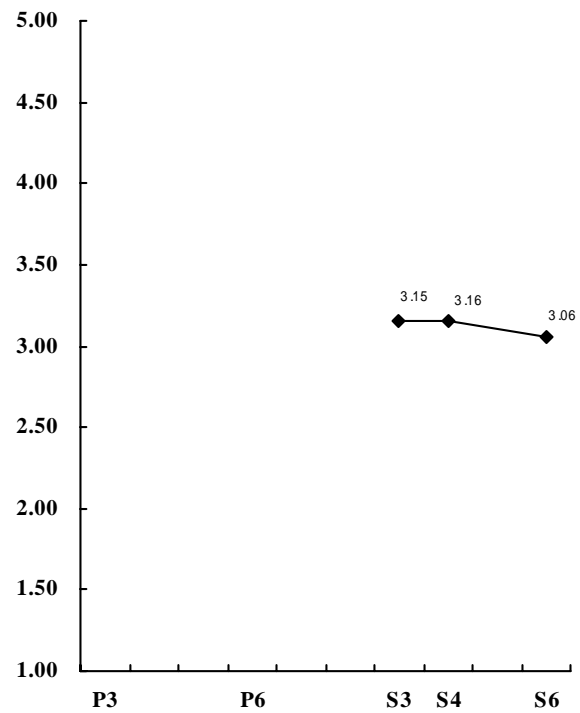


圖 27 「數學是一個牢不可破的知識架構。」

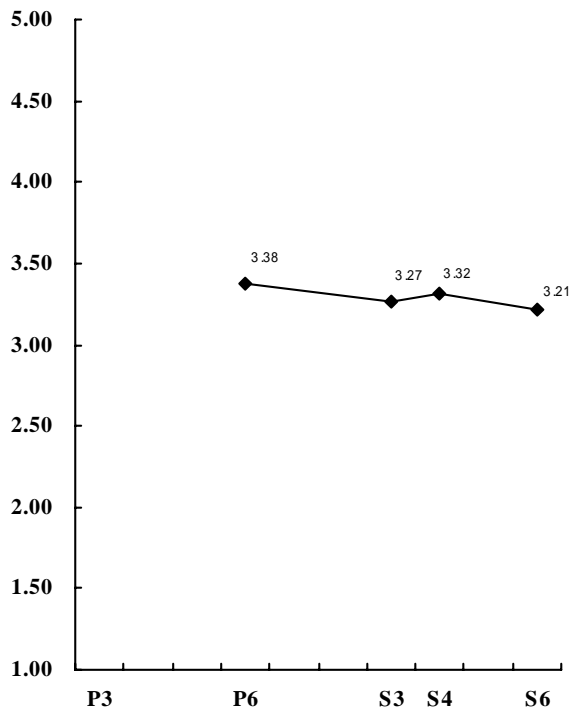


圖 28 「數學是可以計算的。」

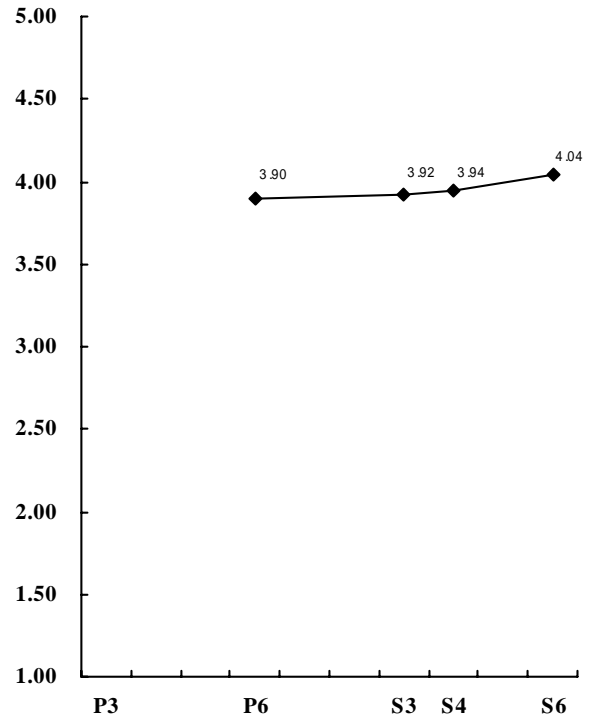


圖 29 「數學涉及思考。」

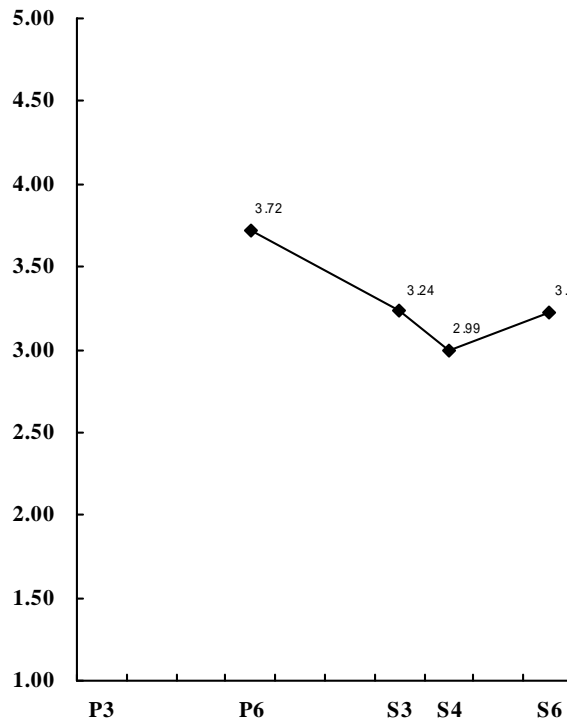


圖 30 「數學是有用的。」

3.4.5. 學習習慣

問卷中有關學生學習習慣的部分顯示，大部分小三學生在學習上遇到問題時，均會以積極的態度面對(例如向老師請教)，而不會輕言放棄。不過，這種學習習慣在小六開始有所改變，小六學生向老師請教的意欲顯著下降。他們寧願向同學請教，而選擇放棄的比率仍屬偏低。這種現象是不難理解的，因為小六學生正處於青少年階段，他們受朋輩的影響會較大。中四學生在學習上遇到問題時所持的態度最令人擔憂，因為他們選擇放棄的比率是各級別中之冠(圖 31)。

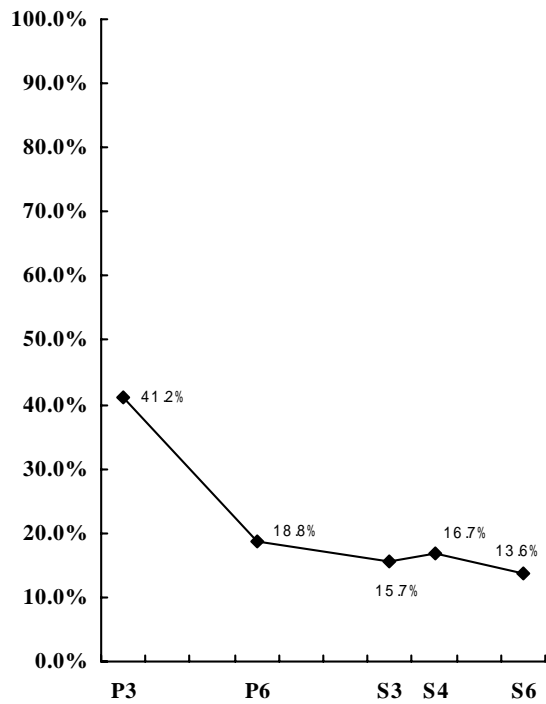
調查結果顯示，學生不能解答數學問題時，都會出現上述情況，而選擇放棄的心態在小六已出現。我們亦發覺，大多數小六學生不反對抄襲其他同學的家課，而且超逾 40%的小六學生依賴其他同學取得問題的答案(圖 32)。

大部分學生都不知道如何應用所學的數學知識，而隨着升讀較高年級，他們在數學科所遇到的困難亦不斷增加，不明白的數學課題亦愈來愈多(圖 33)。

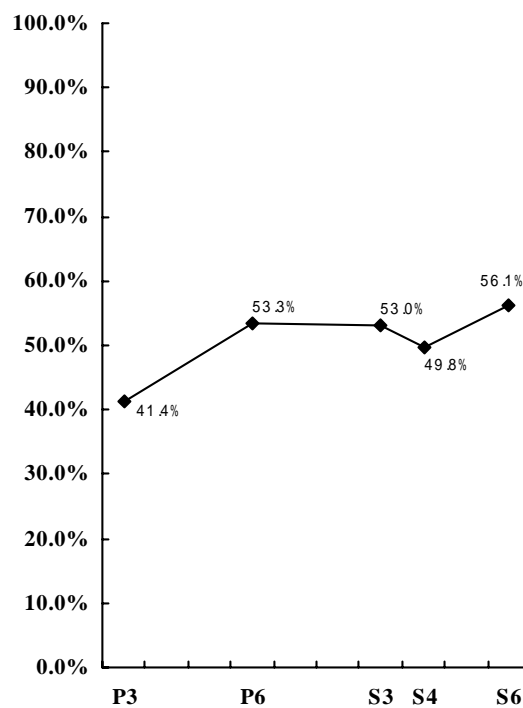
根據學生填報的資料，他們完成全部家課所需的時間每周平均為 8.13 小時，而數學家課的時間則為 2.45 小時。完成數學家課所需的時間，約佔全部家課的 30%，這個數字與先前的有關研究結果相若。中三和中四學生做數學家課的時間，所佔比率最高(圖 34)。此外，超逾 30%的學生聘有補習老師或有參加補習班，其中以小六學生的比率最高。不過，有一點令人驚訝的是，聘有補習老師或有參加補習班的學生比率，在中六級別再次攀升(圖 35)。

3.4.6. 對開放題的回應

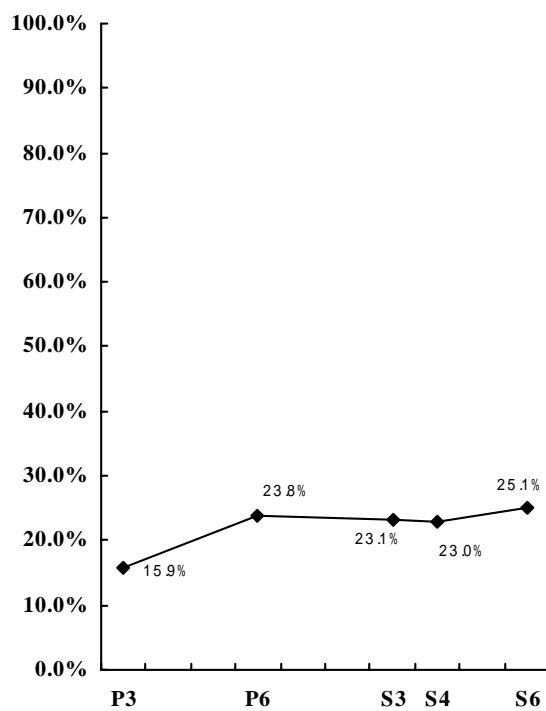
小學生大致上對現行的數學課程感到很滿意，但部分中三學生開始感到難以應付。至於中四方面，問卷所列的部分課題，包括三角、圓、多項式、比例及變數法、不等式及三維問題等，是學生認為較難的。大部分選修附加數學科的學生均認為這科困難。一般來說，中三和中四學生均認為課程太緊逼。學生亦質疑，數學科和附加數學科課程之間的協調。



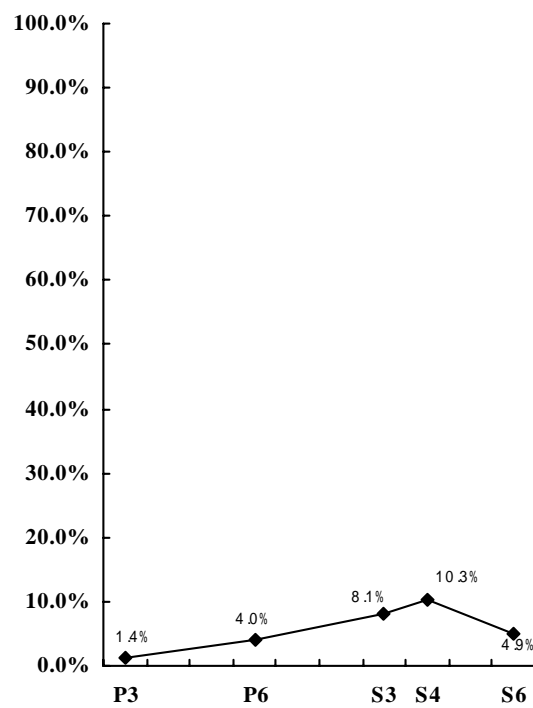
(a) 向老師請教



(b) 與同學討論

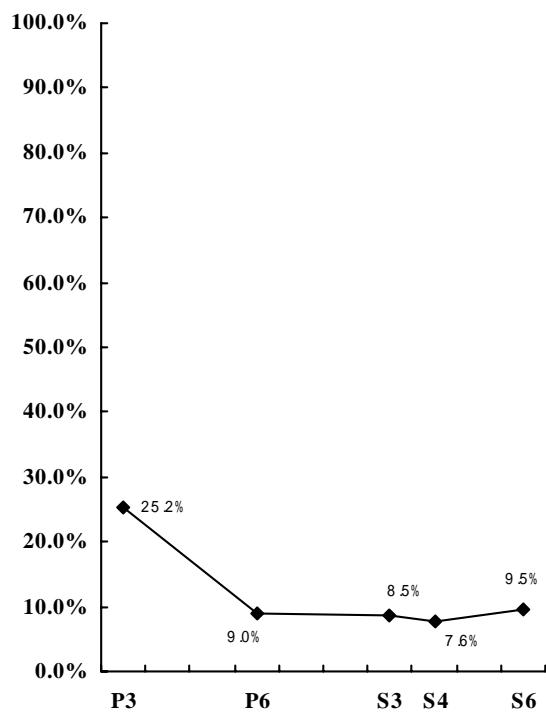


(c) 找尋參考資料

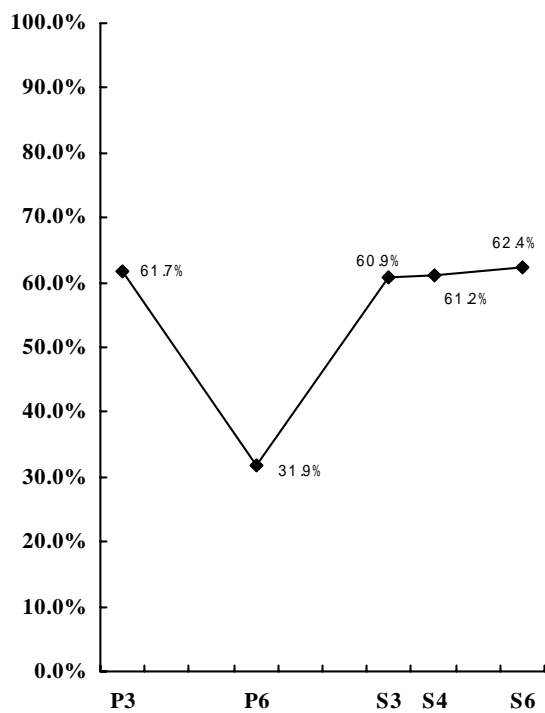


(d) 放棄

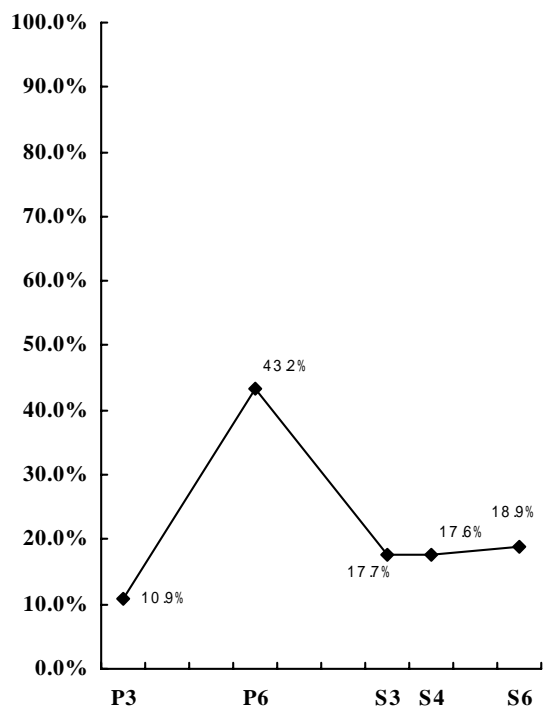
圖 31 在遇到問題時尋求協助的情況



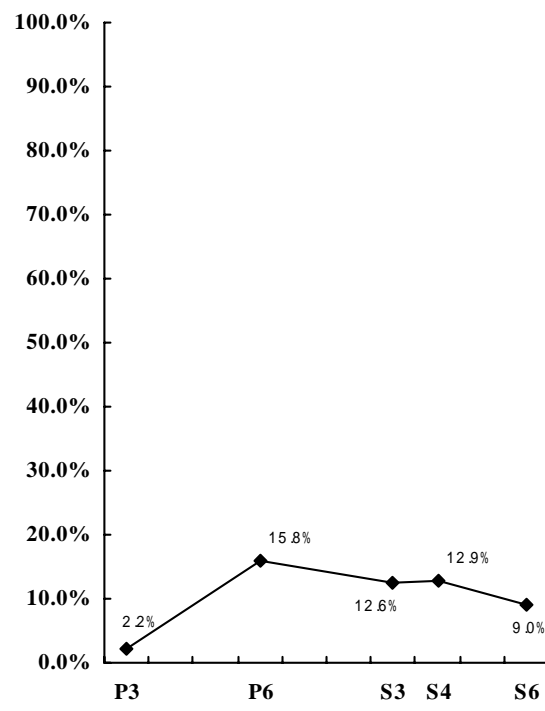
(a) 堅持自己計算答案



(b) 接受別人的提示



(c) 接受別人的協助



(d) 不反對抄襲別人的家課

圖 32 當不能解答問題時尋求協助的情況

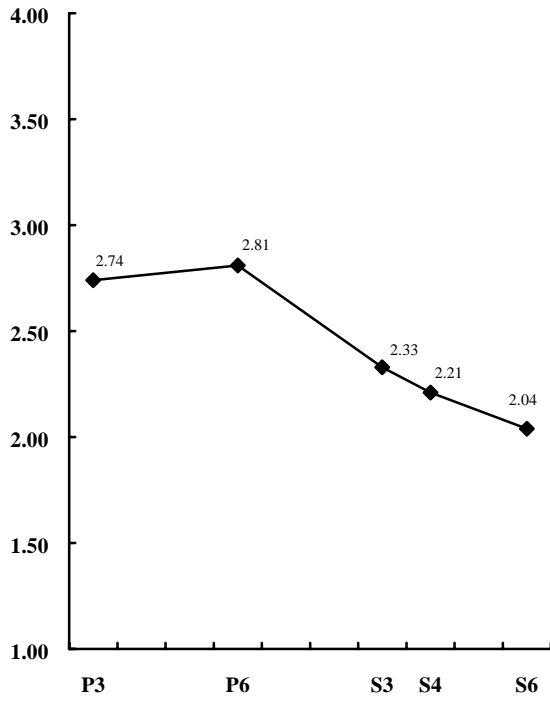


圖 33 學生不知道如何應用所學課程的程度

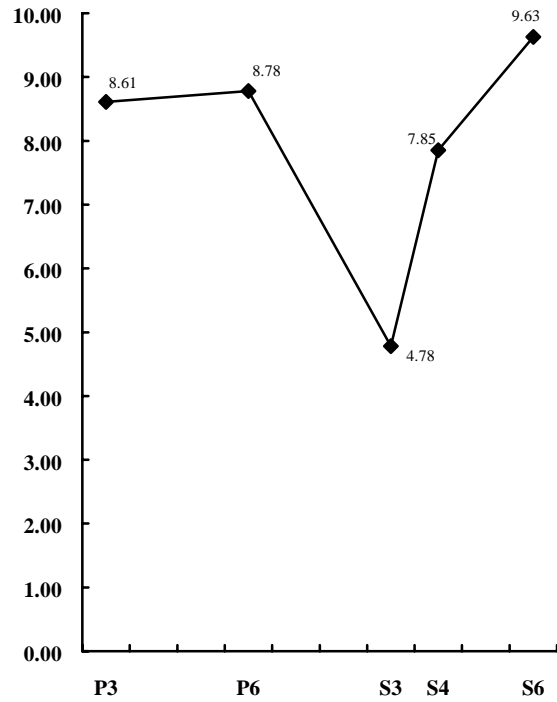


圖 34(a) 每周完成全部家課所需的時數

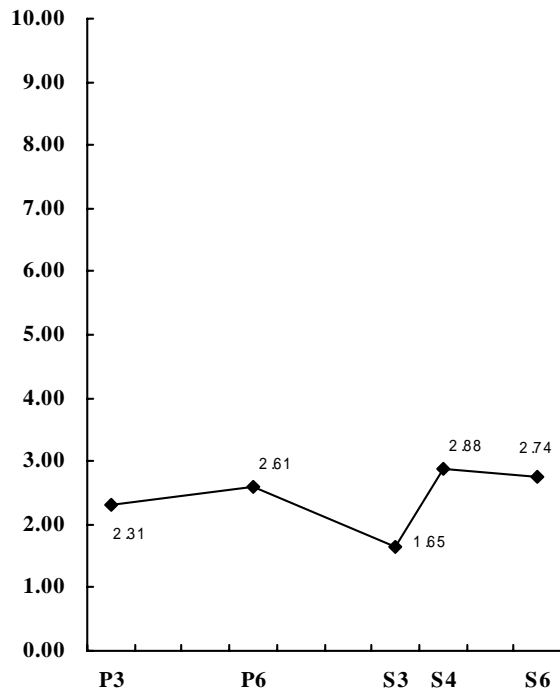


圖 34(b) 每周完成數學家課所需的時數

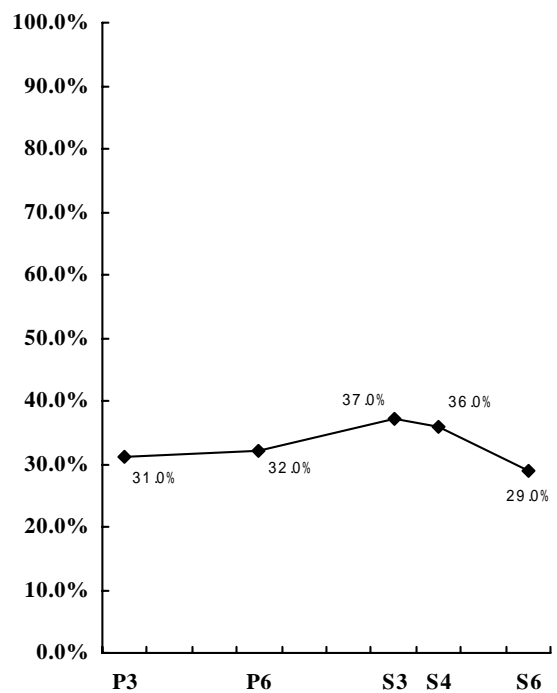


圖 34(c) 完成數學家課的所需時數所佔百分比

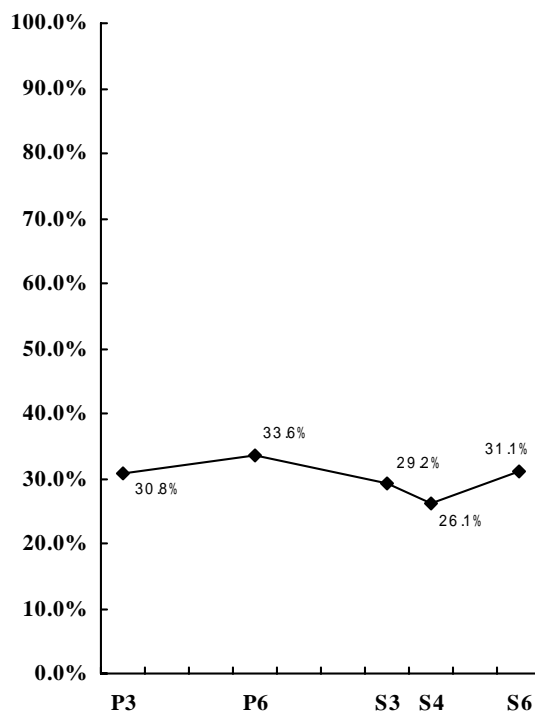


圖 35 聘有補習老師或有參加補習社的學生所佔百分比

在小三學生的回應中，有一點很重要的是，很多學生均希望能以更生動有趣的方式學習數學。學生在回應中提出了很多如何使學習數學更生動有趣的建議，其中包括在課堂舉辦更多活動，以及在書本上加插更多圖畫、提供清晰和詳盡的解釋、給予更多能啟發思考的練習，以及推行內容更廣泛和更具挑戰性的課程。學生喜愛的課題是「對稱」和「分數」，不喜歡的課題則包括「摺紙遊戲」。他們對四則運算的意見各異：很多學生表示喜歡，也有不少學生表示不喜歡。

小六學生開始著眼於數學課程是否實用，中學生也有類似的情況。不過，較高年級的學生著眼點則從數學的日常運用，轉移至日後就業方面。小六學生認為「不實用」的課題包括「數型」、「中國與羅馬數目字」、「對稱」和「曲線圖像」，並認為可從課程中刪除這些課題。「方程」也是學生最不喜歡的課題，而很多學生也要求刪除「數型」這個課題。另一方面，小六學生開始感到有需要為升讀中一作好準備，而同時又感受到家課的壓力。愈來愈多學生要求老師以有效的方法教授數學。他們認為生動的教學方法，輕鬆的課堂氣氛，能啟發思考的良好問題，教具的使用以及教師給予清晰、按部就班和詳盡的解釋，均有助提高學習成效。中學生也有同樣的要求。

除了其他各級學生提出的相同意見外，中三學生最關注的其中一個問題是課程的連貫性。部分學生認為中一課程很容易，但中二課程卻艱深，因為所學的完全是新課題。部分學生認為(除「對數」、「錐體」、「球體」和「概率」等新課題外)，中三課程仿似複習以前所學的課題。其他學生卻認為中三課程較中二的艱深得多。不過，學生皆認為中二和中三課程之間應有更佳的銜接。此外，他們亦認為數學科有關促進思考能力的訓練不足。

中三學生對教師良好教學的訴求更為強烈。他們認為課堂上急速的教學步伐，使他們難於理解所教授的概念。部分學生表示，老師在課堂講解時所採用的示例過於容易，但要求學生自行作答的問題卻十分艱深。此外，學生指出語言隔膜(指英語授課)，亦是影響學生學習的因素之一，這個因素在小學生當中並不常見。

除了較低年級學生所指對老師教學的期望外，中四學生亦希望老師在講解時能深入淺出，利用更多示例，更深入講解每個課題，告訴他們可按不同方法解答問題，以及提供更多指導，使他們易於詮釋問題。他們認為急速的教學步伐和沉悶的講解方式，會減低他們的學習成效。中四學生也開始期望有優質的數學教科書，這可能是由於他們的學習態度日趨成熟，因而也開始自行閱讀教科書。大部分學生均對目前所使用的教科書表示不滿。他們希望教科書能載有更多示例、難度各異的示例、相關和實用的資料、更多實用的練習、圖畫和圖表，而書末則應載有問題的解答指引。部分學生感到難以理解以英文撰寫的教科書，並建議改用以中文撰寫的教科書。

除上述各項意見外，中六學生亦對特定的數學課程提出一些意見。整體來說，他們認為數學與統計科很艱深和乏味，亦與中五的數學科缺乏銜接，並質疑這個科目是否實用。他們認為數學與統計科很難理解，相信部分是由於課程內容繁多，以致教學時間緊逼。學生沒有足夠時間充分理解課程內容，可能會迫使他們唯有強記，課題尤其著重「如何運算」多於「為何作如此運算」。在文字題中大量使用英文也使問題更為嚴重。此外，他們亦質疑老師對這個科目的知識。

一般來說，學生認為純粹數學科是一門艱深而抽象的科目。在分析修讀純粹數學科的中六學生的回應時，我們發現他們的意見與修讀數學與統計科的中六學生的非常相似。除一般的問題外，在

修讀純粹數學科時所遇到的種種問題，也為他們帶來不少學習上的困難。

學生認為應用數學科相當實用，但有些卻認為不實用和沉悶，因為內容看似物理科多於數學科。

總體來說，我們觀察到，學生由小三升讀至中四，對數學的興趣逐漸減退。學生在學習數學時，大致上都努力去理解所學的知識。低年級的學生著眼於生動的教學法和善用教具，而高年級學生則要求課程內容更實用和與現實生活相關，並希望教師給予更多協助和指導。

3.5 摘要

一般來說，小三學生對數學的興趣很大，但修讀較高年級的學生的興趣大幅下降，這種情況尤以小六學生最為顯著。他們對數學的興趣，較上數學課濃厚。他們修讀數學科的態度積極，希望能對所學知識有深入的理解，而非只靠死記硬背。大部分學生均強烈認同這一點。在是次研究中，學生一方面認同「在學習解新問題時，我希望先自我作思考，而不是由老師直接告訴我」，而另一方面又強烈不贊同「在學習新課題時，我寧願老師告訴我其中的公式，而不是先要求我們去找尋」，這或許會令很多數學老師感到詫異，卻與以往文獻(Watkins & Biggs, 1996)中指出，亞洲國家/地區學生追求深刻學習取向吻合。亞洲國家/地區的學生明白到，在學習時理解較死記硬背更為有效(甚可取代之)(Marton, 1997)，在是次研究中再次反映出這種觀點。學生的回應顯示，他們不僅關心如何應用公式來解答問題，亦關注如何得出那些公式。他們認為只要明白有關概念，總有辦法找出方法解答問題。

此外，學生對解答問題(尤其是數值計算和常規的問題)亦具有信心。不過，他們在解文字題時卻有困難。除中六學生外，學生對處理文字題的信心隨着他們升讀較高年級而下降。調查結果亦顯示，學生對解答非常規的問題方面有困難，而語文能力(在大部分情況下其實是英文水平)或許對學生解答數學問題的表現有所影響。

不過，這並不表示學生在學習數學時沒有困難。他們其實面對不少實質的學習問題。正如上文所述，這可能是學生希望做到和他們真正可以做到的兩者之間有一段距離，這或許是學生感到挫敗

和無助的原因。學生同意「我雖然懂得計算，但有時不知道為甚麼要這樣計算」這項評述，或許顯示了背後隱藏的意思。

當我們研究學生認為各課題的難度時，我們得到一個負面的圖象。學生就讀愈高年級，他們對學習數學的態度愈趨消極，而他們亦認為所學的課題愈來愈難。關於這方面的揣測有很多。數學是一門「累積」的科目。學生在低年級時對數學興趣日減，亦累積了學習上的困難，此情況帶到高年級時形成了主要的學習困難，當課程內容愈加抽象，而且需要認識更多概念時，情況尤其嚴重。

如果學生對數學已有基本的興趣，並且非常着重數學，則他們日漸低落的成績不只與他們的學習能力有關，在廣義上也與課程的不搭配有關。我們應研究意圖課程(有關課程的文件和課本)與施行課程(包括課堂教學和教學方式)是否能配合學生的需要，並維持他們對數學的興趣。學生強烈要求教科書中加插更多圖畫，可能顯示他們希望教學方式和教材生動有趣。學生在調查中指出他們甚少參加數學課外活動(包括「閱讀課外書」)，亦支持這項揣測。然而，究竟問題是由於學校未能提供足夠(課外活動)、學生不熱衷參加抑或因功課繁重而沒有時間參加，則需要進一步的調查，而這方面的工作並非這項研究的調查範圍。

在是次研究中，有兩個年級頗值得注意。相對於小三學生而言，小六學生對數學的興趣大減，亦只有小六學生才希望減少家課。在這項調查中，我們不能肯定這現象是否屬於「學能測驗癥候群」。不過，有一點可以肯定的是，過度操練會妨礙學生的理解。學生空間和餘閒，所學的知識。我們發現中四學生最不喜歡閱讀數學教科書和不願意理解教科書所提供的解釋。此外，亦只有中四學生認為數學科並非有用的科目，而他們在遇上學習困難時，選擇放棄的比率，也是各年級之冠。造成這個現象，或許可追溯至小六，因為大部分小六學生在解答數學問題時，是完全依賴其他人的協助。他們甚至不反對抄襲別人的家課。為什麼這種現象在中四學生特別嚴重？一個可能的解釋是，隨着學生由小六升讀至中五，他們對數學的態度基本上愈趨消極，至升讀中六，情況才有所改變。這可能是因為(只有約 30%的中五學生)能通過學業成績考核，才能升讀中六，而學習動機也較強。

要概述學生認為那些課題最困難(或最容易)並不容易(也許亦不可取)。不過，那些涉及技術性運算(即使不是繁瑣的運算)的課題最

不受學生歡迎，而一些能給予學生親身經驗(觀察及接觸)的課題，則是他們最喜愛的。學生所關注的，亦包括課題是否很困難和不實用。

我們從學生開放題所得的回應，基本上也與上文所述的相若。學生主要關注的事項，是教師能否生動地教學和給予明確的解釋。學生修讀較高年級，對數學的興趣也明顯下降。學生從小六起，便開始感到家課的壓力。他們亦注意到為應付學能測驗而對學習所造成的干擾。中三學生認為初中數學課程有欠完整。中一數學課程重複小學所學內容以及重複出現初中課程的課題，使學生難以看到課程的主幹進程。中四學生傾向放棄數學的百分比，是各年級之冠。一般來說，高中學生(尤甚是文科班學生)認為，現行數學科/附加數學科的課程結構不能顧及他們的個別需要。中六學生亦有類似意見。他們表示純粹數學科過於抽象，而其餘兩科(數學與統計科和應用數學科)則毫不實用。學生亦質疑中六數學課程和高中數學課程之間是否連貫和銜接。

有不少課題是學生希望可以刪除的，他們看這些課題是難於理解或不實用(與日常生活無關)，例如「摺紙遊戲」(小三)、「方程」(小六：學生認為這課題太難)和「數型」(小六：學生認為這課題不實用)。另外，中三學生認為「解析幾何：直線」、「常用對數」、「概率」及「統計」和「不等式」是困難的課題，而中四學生則認為「三角」、「圓」、「多項式」、「比例及變數法」、「不等式」和「三維問題」是困難的課題。