



從 TIMSS 透視香港的小學科學學習

蘇詠梅

香港教育學院數社科技學系

電郵：wiso@ied.edu.hk

收稿日期：二零零七年十一月十七日(於二零零八年七月三日再修定)

內容

- [摘要](#)
 - [1 香港在 SISS 1983-1984 的參與](#)
 - [2 香港在 TIMSS 1995 的參與](#)
 - [3 香港在 TIMSS 2003 的參與](#)
 - [4 總結：香港小學科學學習的進程](#)
 - [參考文獻](#)
-

摘要

國際教育成就評價協會 (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 簡稱 IEA) 在過去的 30 年進行了多次的「國際數學及科學趨勢研究」，其中在科學方面的調查包括在 1970-1971 年度進行的 First International Science Study (FISS)、在 1983-1984 年的 Second International Science Study (SISS)、在 1995 年的 Third International Mathematics and Science Study (TIMSS1995)、1999 年的 Third International Mathematics and Science Study-Repeat (TIMSS-R)，以及在 2003 年的 Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS2003)，而最新的 2007 年調查則在協調和策劃中。調查的主要對象為小學四年級學生(約 10 歲)及中學二年級學生(13 歲)。測驗的主題架構是試題發展小組對各國調查該年段已教過和教學上會著重的重要主題，經由考量各國對各主題內容教學涵蓋情形而發展出來的，通過測試及問卷測量學生在數學及科學成績的狀況，從而了解影響學生科學與數學成就的不同因素。

調查的主要目的是提供學生在數學和科學成就的趨勢，還有課程、教學、學習環境、家庭背景、以及教師等影響因素的相關資料，以了解各國在其教育改革或課程改革等改進措施的成效。另外，與國際水平標準比較，可以幫助決策者鑑定教育制度的優點和弱點，作為教育改進的參考。由於香港並沒有參加第一次「國際數學及科學趨勢研究」(FISS)，



本文章根據其他三份調查報告 (SISS 1983-1984、TIMSS 1995 和 TIMSS2003) 作分析，探討香港小學四年級學生在過去二十多年在科學表現的轉變。

1 香港在 SISS 1983-1984 的參與

在 1983-1984 年進行的科學趨勢研究 (SISS)，十歲的小學四年級學生組別中共有 15 個國家參加該次調查，而香港分別有 146 班，約 5000 名小學生 (約全香港小四學生的 6%) 在 1984 年 5 月參與測試 (Holbrook, 1989)。

1.1 香港小學四年級學生科學成績整體表現

在 24 個核心項目 (包括 6 個地球科學、8 個生物學、2 個化學和 8 個物理學) 測試中，國際科學平均成就最前五個國家分別是日本、韓國、芬蘭、瑞典及匈牙利 (圖 1)。最高和最低的國際平均分分別是 15.4 和 9.5 (表 1)，香港的平均分數為 11.2，低於國際平均值 13.1。而香港在 15 個調查國家中排名為 14，僅較菲律賓高。

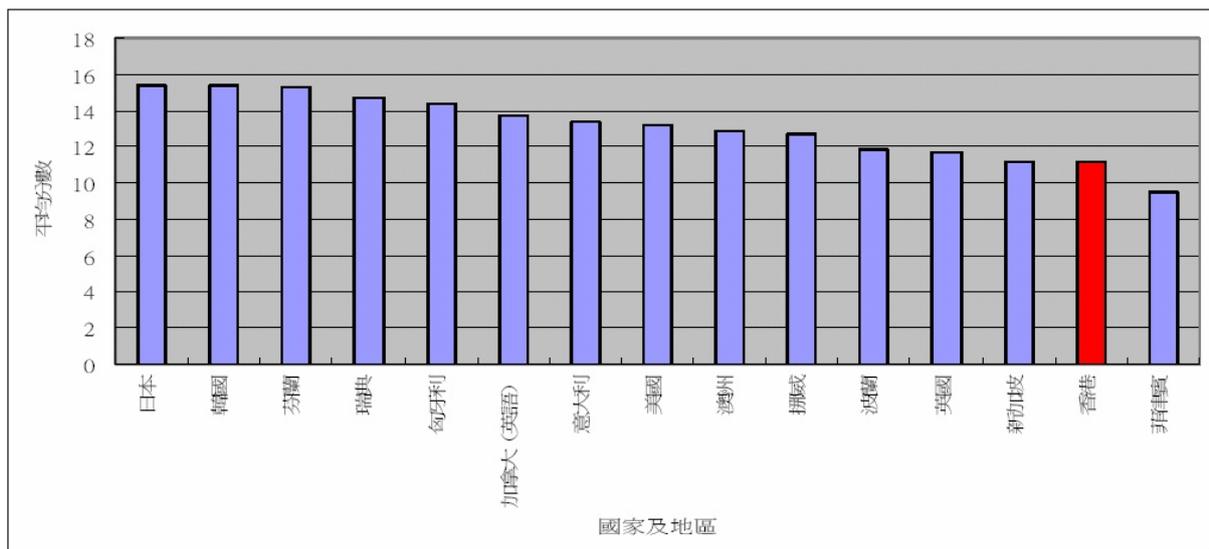


圖 1：SISS 1983-1984 各國國際平均成就分佈 (IEA, 1988)

24 個核心科學項目中標準差的範圍由 1.0 的日本至 3.4 的菲律賓，而香港則是 2.3，反映香港學校之間的成績差異很大，香港學生最高獲得 21.8 分，與意大利同是最高分數的國家及地區，可是香港最低的分數為 6 分，相差 15.8 分之多，這說明香港學生的科學成就有兩極化的現象。

表 1：SISS 1983-1984 小學學校四年級科學成就分數 (24 個核心科學項目) (IEA, 1988)

國家及地區	平均分	標準差	最低	最高
日本	15.4	1	12.6	20.2
韓國	15.4	1.9	11	21.5



芬蘭	15.3	1.5	7.5	20
瑞典	14.7	1.1	11.9	17.1
匈牙利	14.4	2.3	6.3	20.5
加拿大(英語)	13.7	1.7	5.8	19.4
意大利	13.4	2.2	6.9	21.8
美國	13.2	1.9	8.1	17.2
澳洲	12.9	2	7.3	18.9
挪威	12.7	1.9	7.5	20
波蘭	11.9	2.3	7	20.7
英國	11.7	2.1	5.6	17.2
新加坡	11.2	2.6	5.1	18.2
香港	11.2	2.3	6	21.8
菲律賓	9.5	3.4	4.2	21

1.2 香港科學課程對學生科學成就的影響

調查發現香港學生在地球科學項目中表現較好(表 2)。Holbrook (1990) 指出地球科學不在小四科學課程中，學生可能從地理課或學校以外的資訊獲得有關的知識。事實上香港的小學課程並沒有地理科，相信 Holbrook 所指的是社會科(課程發展委員會，1980)。化學項目是表現最差的一個科目，這可能與化學項目並沒有在課程範圍內有關。奇怪的是學生在課堂上有機會學習八個生物學項目中的四個項目，反而所獲的分數與不在科學課程中的物理學和地球科學相若或較低。

在 1981 年出版的《小學課程綱要—科學科》中生物學在覆蓋課程範圍比率較高。顯示生物學內容成為主要小四的科學課程。而化學和物理學內容亦不包括在小四科學課程內。在測試的 24 個核心項目中，香港的科學課程的覆蓋範圍較小，Holbrook(1990)認為這反映了香港小學科學課程的不足之處。從分析 1981 年出版的《小學課程綱要—科學科》中得知在其他年級是有非生物課題，如小一的「日常天氣」和「四季的天氣」；小五的「水」和「空氣」；小六的「電」和「磁」等，而 Holbrook(1990)的論點主要是以小四的課題分析來推論整個課程的結構。

表 2：SISS 1983-1984 科學核心項目及香港科學課程覆蓋範圍 (Holbrook, 1989)

核心項目	項目數量	覆蓋課程範圍(香港)	平均分數
地球科學	18	0 / 18=0	0.522
生物學	51	14 / 51=0.27	0.446



化學	45	0 / 45=0	0.430
物理學	60	0 / 60=0	0.455

1.3 教學時間和教師對學生科學成就的影響

Holbrook(1990)指出教學時間和教師在影響學生的科學成就方面都佔據著重要的因素，其中包括以下兩方面。教學時間方面：學校主要分為上午校和下午校，由於學生是共用一個校舍，他們可以留在學校的時間相對較少。香港小學四年級的科學課堂時間不多，只有國際平均時間的三分之一。教師方面：香港小學四年級教師大部分是非學位教師，通常具有超過 10 年的教學經驗。教師在每周教的 31 個課節中，科學佔的時間的比例十分低。而教師通常教自己班級全部學科，只有小數班級的教師是主要教科學的。

1.4 「SISS1983-1984 科學成就」小結

是次測試中，學生的表現不如理想與舊有的自然科課程(教育署，1967)和教師為本的教學模式有莫大的關係。大部份測試項目都不包含在課程中，顯然當時香港的小學科學課程(課程發展委員會，1981)未能與時並進，與國際脫軌。Holbrook (1990)指出大部份學校使用傳統的教學模式，而創新科學探究教學亦未能突顯它的好處，反映教師一般未能掌握或接受新的教學方法。由教師或學生進行一些科學實驗並不普遍，科學成績較好的學生是從未接觸過科學實驗、沒有閱讀圖書館的書和沒有參與小組學習的。另外，教學時間不足亦是一個因素，學校有增加科學課堂時間的需要性。由於一般教師沒有接受科學科的專業培訓，因此不能有效地引起學生學習科學的興趣。所以教師培訓是十分重要，不但可以提升教師的科學知識，亦可提升教學質素。

2 香港在 TIMSS 1995 的參與

參加 TIMSS 1995 共有 26 個國家及地區，整個研究在三個年齡組別進行：第一組別是有最多 9 歲學生的兩個級別，就香港而言，即小三、小四年級。此研究根據國際研究統籌的要求，採用分層隨機的方法抽樣。以第一組別而言，香港在 874 所採取本地課程的小學中，抽取了 148 所，邀請他們參加研究。最後，有 124 所小學答允參加。在這些小學的小三、小四級別中再隨機選取各一班的學生參加成就測試，參加測試的學生共 8813 人。分別有 4417 個小學四年級學生及 4396 個小學三年級學生參加 1995 年 5 月及 6 月調查 (Law, 1997)。

2.1 香港小學三年級及四年級學生科學成績整體表現

共 26 個國家及地區參與是次調查，17 個能滿足國際研究統籌中心所規定的抽樣標準，當中以韓國學生的平均分數 (597 分) 最高，日本 (574 分) 排名第二，第三位是美國 (565 分)，而香港則 (533 分) 排行第十 (表 3)，平均得分與國際平均相若。至於小學三年級 9 歲學生方面，在 15 個能滿足國際研究統籌中心所規定的抽樣標準的國家中，科學平均成就排名前三位排名與四年級的結果一致 (表 4)，而香港是第 8 位。雖然香港小四學生的平均成績與國際的平均相約，只有 4% 的學生能達國際首一成的成績，17 % 的學生能達國際首四分一的成績，顯示香港優秀學生的教育成效相對不高。



表 3：TIMSS 1995 15 個能滿足國際研究統籌中心所規定的抽樣標準的國家 9 歲的小學四年級學生科學成就的分佈 (Martin, Mullis, Beaton, Gonzalez, Smith, & Kelly, 1997)

國家	平均(值)	正規學校教育(年)	平均年齡
韓國	597(1.9)	4	10.3
日本	574(1.8)	4	10.4
美國	565(3.1)	4	10.2
捷克共和國	557(3.1)	4	10.4
英國	551(3.3)	5	10.0
加拿大	549(3.0)	4	10.0
新加坡	547(5.0)	4	10.3
愛爾蘭	539(3.3)	4	10.3
蘇格蘭	536(4.2)	5	9.7
香港	533(3.7)	4	10.1
新西蘭	531(4.9)	4.5-5.5	10.0
挪威	530(3.6)	3	9.9
冰島	505(3.3)	4	9.6
希臘	497(4.1)	4	9.6
葡萄牙	480(4.0)	4	10.4
塞浦路斯	475(3.3)	4	9.8
伊朗伊斯蘭共和國	416(3.9)	4	10.5

表 4：TIMSS 1995 15 個能滿足國際研究統籌中心所規定的抽樣標準的國家 9 歲的小學三年級學生科學成就的分佈 (Martin et al, 1997)

國家	平均(值)	正規學校教育(年)	平均年齡
韓國	553(2.4)	3	9.3



日本	522(1.6)	3	9.4
美國	551(3.2)	3	9.2
英國	499(3.5)	4	9.1
捷克共和國	494(3.4)	3	9.4
加拿大	490(2.5)	3	9.1
新加坡	488(5.0)	3	9.3
香港	482(3.3)	3	9.1
愛爾蘭	479(3.7)	3	9.3
新西蘭	473(5.2)	3.5-4.5	9.0
挪威	450(3.9)	2	8.8
希臘	446(3.9)	3	8.6
冰島	435(3.3)	3	8.6
葡萄牙	423(4.3)	3	9.1
塞浦路斯	415(2.5)	3	8.8
伊朗伊斯蘭共和國	356(4.2)	3	9.4

2.2 香港學生在四個科學範疇的表現

TIMSS 1995 的測試項目分別有地球科學、生命科學、物理科學、環境和科學本質四個範疇。相對其他國家，香港在地球科學和生命科學方面表現較佳（表 5），而在環境和科學本質方面則較差，未能達到國際平均分數的水平。

表 5：TIMSS 1995 香港與國際的科學項目的表現的比較（Martin et al, 1997）

	項目數量	香港平均分數	國際平均分數
地球科學	17	61 (0.6)	57(0.1)
生命科學	41	68 (0.7)	64(0.1)
物理科學	30	60 (0.8)	57(0.2)
環境和科學本質	9	50 (1.1)	51(0.2)
各項總和	97	62 (0.7)	59(0.1)



() 括號內為標準差，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有不一致。

2.3 香港科學課程對學生科學成就的影響

香港學生在多項選擇題和開放題的表現均與國際的平均相若(表 6)，在多項選擇題中答對的百分比為 65.8%，而開放題則是 53.5%。測試中的試題並非全部都包括在香港小三和小四的課程中，約 40%的測試題目是學生在課程中已學習(Martin et al, 1997)。比較學生在課程內和不在課程內試題的表現，應可找出科學課程中有教過的課題是否對學生成績有所幫助。研究發現在測驗「理解複雜訊息」和「理論、分析和解決問題」的問題中，學生對於解答課程內的題目明顯地有較好的表現。

表 6：TIMSS 1995 科學測試項目正確平均百分比 (Law, 1997)

	香港平均值	國際平均值
多項選擇題	65.8	63
開放題	53.5	50.8
整體平均值	62.2	59.4

2.4 「TIMSS 1995 科學成就表現」小結

在 TIMSS 1995，香港學生的平均科學成就較接近國際的中位數，顯示香港的科學水平較 SISS 有所提升，可是在回答開放題的技巧仍然有進步的空間。在各科學範疇中，香港在生命科學及地球科學中表現較佳。

3 香港在 TIMSS 2003 的參與

TIMSS 2003 共有 26 個國家及地區參加小學四年級調查。小學四年級學生國際平均年齡為 10.3 歲，香港學生平均年齡為 10.2 歲，有 132 間小學共 4608 名小四學生參與測試。

3.1 香港小學四年級學生科學成績整體表現

整體科學平均成就以新加坡學生的平均分數(565 分)最高，台灣(551 分)排名第二，而第三是日本(543 分)，香港(542 分)排行第四、其次為英國(540 分)(表 7)。排名最高的四個國家及地區全部位於亞洲。

表 7：TIMSS 2003 各國小學四年級學生科學成就的分佈 (Martin, Mullis, Gonzalez, & Chrostowski, 2004)

國家	平均(值)	學校教育(年)	平均年齡
新加坡	565(5.5)	4	10.3
中華台北	551(1.7)	4	10.2



日本	543(1.5)	4	10.4
香港	542(3.1)	4	10.2
英國	540(3.6)	5	10.3
美國	536(2.5)	4	10.2
拉脫維亞	532(2.5)	4	11.1
匈牙利	530(3.0)	4	10.5
俄羅斯聯邦	526(5.2)	3 或 4	10.6
荷蘭	525(2.0)	4	10.2
澳洲	521(4.2)	4 或 5	9.9
新西蘭	520(2.5)	4.5-5.5	10.0
比利時（弗拉芒語區）	518(1.8)	4	10.0
意大利	516(3.8)	4	9.8
立陶宛	512(2.6)	4	10.9
蘇格蘭	502(2.9)	5	9.7
摩爾多瓦共和國	496(4.6)	4	11.0
斯洛文尼亞	490(2.5)	3 或 4	9.8
國際平均	489(0.9)	4	10.3
塞浦路斯	480(2.4)	4	9.9
挪威	466(2.6)	4	9.8
亞美尼亞	437(4.3)	4	10.9
伊朗伊斯蘭共和國	414(4.1)	4	10.4
菲律賓	332(9.4)	4	10.8
突尼斯	314(5.7)	4	10.4
摩洛哥基準參與者	304(6.7)	4	11.0

從表 8 的數據顯示，香港學生雖然在科學成就的平均分數底於新加坡、台灣及日本，但在第 5 個百分段值和第 95 個百分段值之差異中，在前五名國家及地區中最少，顯示香港學生之間在科學成就方面的差異較少及成績較平均。



表 8：TIMSS 2003 平均科學成就前五名國家在百分段值分佈情形 (Martin et al, 2004)。

國家及地區	第 5 個百分段值 (A)	第 25 個百分段值	平均分數	第 75 個百分段值	第 95 個百分段值 (B)	第 5 個百分段值和第 95 個百分段值之差異 (B-A)
新加坡	406	515	565	624	694	288
台灣	434	509	551	598	659	225
日本	413	501	543	592	656	243
香港	437	506	542	583	634	197
英格蘭	396	488	540	597	669	273

3.2 香港學生的科學成就在國際基準點的表現

TIMSS 2003 訂出四個等級的國際基準點：優級基準點是 625 分，高級基準點是 550 分，中級基準點是 475 分，而初級基準點是 400 分，這四個基準點提供有意義的描述來鑑定學生的科學能力 (表 9)。爲了幫助解釋成就結果，在分析四年級學生成就基準點表現時，建議分析下列五個因素對學生科學成就表現的影響：(1) 知識內容的深度和廣度；(2) 理解問題的內容程度；(3) 科學探究的技能水平；(4) 能否了解圖示與圖表；(5) 回答問題的完整性。根據基準點與成就表現，可知學生的科學認知情形。

表 9：TIMSS 2003 科學成就的國際基準點 (Martin et al, 2004)

國際基準點	學生的科學能力
優級基準點 (高於 625 分)	學生能運用知識和開始科學探究。
高級基準點 (高於 550 分)	學生能運用知識和了解去說明日常的自然現象。
中級基準點 (高於 475 分)	學生能理解基礎的科學知識
初級基準點 (高於 400 分)	學生對地球、生命和自然科學有初步的知識。

在 TIMSS 2003 調查中達到優級基準點 (高於 625 分) 的香港小學四年級學生百分比有 7% (表 10)，居於第十二位，與國際平均值相若，而達到高級基準點 (高於 550 份) 的學生大約是 47%。香港接近一半的學生能達到高級基準點，表示學生能運用知識和理解來解釋每天的自然現象 (表 9)，但相較於新加坡有 61% 學生達到這個基準點，顯示香港中等程度學生仍有進步空間。香港學生只有約 2% 學生沒有達到初級基準點 (高於 400 分)，顯示大部份的香港學生都具有初步的科學知識。

表 10：TIMSS 2003 小學四年級科學成就達到四個國際基準點高於國際平均的國家及地區的學生人數百分比 (Martin et al, 2004)。



國家	先進國際基準 (625)	高國際基準 (550)	中國際基準 (475)	低國際基準 (400)
新加坡	25(2.4)	61(2.6)	86(1.6)	95(0.9)
英國	15(1.4)	47(1.8)	79(1.3)	94(0.7)
中華台北	14(1.0)	52(1.1)	87(0.7)	98(0.3)
美國	13(0.8)	45(1.4)	78(1.0)	94(0.5)
日本	12(0.6)	49(1.1)	84(0.7)	96(0.4)
俄羅斯聯邦	11(1.4)	39(2.7)	74(2.4)	93(1.1)
匈牙利	10(0.9)	42(1.6)	76(1.4)	94(0.7)
澳洲	9(1.0)	38(1.7)	74(2.0)	92(1.1)
新西蘭	9(0.7)	38(1.3)	73(1.2)	91(0.8)
意大利	9(1.1)	35(1.9)	70(1.6)	91(0.9)
拉脫維亞	8(0.6)	41(1.6)	80(1.3)	96(0.6)
香港	7(0.8)	47(2.2)	87(1.2)	98(0.3)
國際平均	7(0.2)	30(0.3)	67(0.3)	82(0.2)

3.3 香港學生在不同的科學範疇中的表現

TIMSS 2003 四年級科學內容分成三個科目：生命科學、物質科學和地球科學，其中物質科學包含化學和物理，生命科學和地球科學也包括一些環境和科學本質。調查小學四年級學生的三個學科主題所示，各科測驗題的型式包括選擇題和寫作題，從各試題類型分佈顯示，主要是選擇題，而寫作題包括簡短回答和議論說明，用以考評小四學生對文字論述的能力。以科學項目範疇來看，生命科學內容的比例，約佔了一半；在比例上，物質科學的寫作題較多，約佔物質科學問題的一半（表 11）。

表 11：TIMSS 2003 小學四年級調查試題在各學科所佔的比例（Martin et al, 004）

項目	試題類型		
	選擇題	寫作題	總題數
生命科學	41	24	65
物質科學	29	24	53
地球科學	21	13	34

香港小學四年級學生在生命科學、物質科學和地球科學三個科目的成就位於國際前六名（表 12）。小學四年級學生分科成就都明顯高於國際平均成就，在生命科學成就排名第



六、物質科學成就排名第四，而地球科學成就排名第三。小學學生的平均分科分數以物質科學最高，生命科學最低。新加坡在生命科學和物質科學方面排名第一，而台灣在地球科學的成就排名第一，香港學生和新加坡學生在生命科學和物質科學成就分別相差 23 分和 29 分，而與台灣在地球科學成就相差 23 分。

表 12：TIMSS 2003 小學四年級在各學科的國際排名前六名的平均分 (Martin et al, 2004)

排位	生命科學		物質科學		地球科學	
1	新加坡	558 (5.0)	新加坡	577 (5.9)	臺灣	559 (2.6)
2	荷蘭	547 (1.8)	日本	557 (1.7)	新加坡	538 (5.2)
3	臺灣	540 (1.6)	臺灣	554 (2.0)	香港	536 (2.7)
4	美國	537 (2.2)	香港	548 (2.7)	英國	535 (3.5)
5	匈牙利	536 (2.5)	英國	546 (3.2)	日本	535 (1.9)
6	香港	535 (2.6)	拉脫維亞	532 (2.6)	美國	535 (2.5)
	國際平均	489 (0.7)	國際平均	489 (0.8)	國際平均	489 (0.8)

3.4 香港科學課程對學生科學成就的影響

TIMSS 2003 的測試項目整體只有 53% 包括在香港的小四課程中 (表 13)，與國際平均數相若，而在生命科學中，香港的科學課程覆蓋範圍百分比最低，只有 40%。物質科學和地球科學的課程覆蓋範圍百分比都較國際平均數高。而香港在地球科學及物質科學的表現較好，一方面反映香港學生在課程覆蓋範圍的表現較好，另一方面顯示香港學生大部份的科學知識都是從科學課題中獲得的。

表 13：TIMSS 2003 科學項目與香港科學課程覆蓋範圍百分比 (Martin et al., 2004)

	整體 (32 個項目)	生命科學 (10 個項目)	物質科學 (13 個項目)	地球科學 (9 個項目)
香港平均數	53	40	62	56
國際平均數	56	60	57	50

3.5 教學方式及教師對學生科學成就的影響

香港教師有 86% 使用教科書教學 (表 14)，這百分比遠比國際平均數 56% 高，也是排名第二高的地區之一。而香港大約有 2% 的教師不使用課本上課，較國際平均數低了九倍，顯示香港主要都是以課本為主的教學模式。

表 14：TIMSS 2003 香港使用課本上課的百分比 (Martin et al., 2004)



國家	教師匯報使用教科書授課的學生百分比		
	不利用教科書來教科學	利用教科書來教科學	
		作為課堂主要依據	作為補充資源
香港	2(1.1)	86(3.7)	13(3.7)
國際平均	18(0.5)	56(0.8)	26(0.8)

() 括號內為標準差，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有不一致。

香港小四學生在每月一至二次的科學活動中，有 44% 的學生觀察老師做實驗；22% 的學生設計或計劃一個科學探究；23% 的學生進行科學實驗；28% 的學生與同學以小組形式進行科學實驗或探究(表 15)；另外，書面報告或現場展示自己進行科學研究有 37%。香港在各項的百分比較國際平均數低，尤其是寫或展示自己進行科學研究方面，較國際平均數低一半以上。顯示香港在這方面仍然有很多進步的空間。

表 15：TIMSS 2003 香港「做科學」的實際情況（資料來源：Martin et al., 2004）

國家	匯報做活動一個月一次或兩次以上的學生百分比				
	看老師做一個科學實驗	設計或計劃一個科學實驗或調查	做科學實驗或調查	與其他學生以小組形式做科學實驗或調查	寫或解釋我在科學裡面學習中的東西
香港	44(1.8)	22(1.0)	23(1.1)	28(1.5)	37(1.0)
國際平均	69(0.3)	50(0.3)	50(0.3)	57(0.3)	69(0.3)

() 括號內為標準差，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有不一致。

香港的小四教師中 4% 是擁有碩士或更高的學歷，而 55% 的教師有大學學位，及 41% 擁有文憑（表 16）。香港所有小學教師都已接受高等教育，這較國際平均數 87% 為高。當中只有 22% 教師都是主修科學或與科學有關的科目（表 17），與國際平均相若。雖然科學不是老師們的主修，但是香港教師全部都有職前或在職的科學教學培訓。

表 16：TIMSS 2003 香港教師的最高學歷（資料來源：Martin et al., 2004）

國家	學生的百分比(老師的教育水平)				
	碩士或以上	完成大學或同等學歷	完成中學畢業後而不是大學的教育	完成高中學業	沒有完成高中學業
香港	4(1.8)	55(5.1)	41(5.1)	0(0.0)	0(0.0)
國際平均	13(0.5)	52(0.7)	22(0.5)	11(0.4)	1(0.2)



() 括號內為標準差，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有不一致。

表 17：TIMSS 2003 香港教師的主修科目（資料來源：Martin et al., 2004）

國家	教師在他們高中以後所接受的教育的主要研究領域				
	小學/初等教育和主修科學	小學/初等教育和主修數學，而不是科學	主修科學或數學，沒有主修小學/初等教育	小學/初等教育無主修科學或數學等	其他
	學生百分比	學生百分比	學生百分比	學生百分比	學生百分比
香港	22(3.8)	6(2.7)	8(2.4)	43(5.1)	21(3.9)
國際平均	23(0.7)	7(0.5)	8(0.4)	50(0.8)	13(0.5)

() 括號內為標準差，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有不一致。

3.6 「TIMSS 2003 科學成就」小結

香港小學四年級學生在 TIMSS 2003 整體科學成就表現優異，排名第四，僅次於新加坡、台灣和日本。學生的科學成就分佈較為平均，沒有出現兩極化，可是獲得優級基準點百分比接近國際平均值。小學四年級學生在生命科學、物質科學和地球科學分科成就都高於國際平均成就，其中生命科學成就排名第三，物質科學成就排名第三，地球科學成就排名第一。此外，香港大部份教師都擁有高等學歷及全部有接受教師培訓。而他們大部份使用教科書教學。在科學活動中，學生在寫或展示自己進行科學研究機會不多。

4 總結：香港小學科學學習的進程

香港在過去二十年進行多次的教育改革，在小學科學課程發展方面，科學教育自 1967 年起一直都是小學的核心課程。當年的教育署在 1967 年出版了《小學自然科課程》（教育署，1967）。多年來經過三個重要課程改革，第一是在 1981 年出版的《小學課程綱要－科學科》（課程發展委員會，1981），在 1996 年整合了小學的科學、社會及健康教育三科而推出的《常識科小一至小六課程綱要》（課程發展議會編訂，1997）。

常識科的最大特色，是有系統地綜合原來的社會、科學及健教三科的課題，並通過不同角度，使學生對知識的學習更全面。《小學課程指引》（1993，8 頁）指出，學校課程在設計時須考慮均衡性及適切性。均衡性是指「每個學習範疇及學習要素必須與其他範疇及要素，以及整個課程配合得宜，並得到適當的重視」，亦應顧及課程能否切合學生的生活需要。一個適切的課程，是能夠令學生產生學習興趣，讓他們親自發掘知識（《小學課程指引》，1993，9 頁）。常識科的課程架構是由多個互相連結的部分組合而成，當中包括：學科知識、共通能力、正面的價值觀和態度。除此之外，課程亦加入了資訊科技、專題研究等。在 2002 年根據教育統籌委員會（2000）；課程發展議會（2000a, 2000b）的學校及課程改革新方向中結合了科學教育，科技教育及社會、人文及個人教育三個學



習領域，重新修訂常識科課程《小學常識科：課程指引（小一至小六）》（課程發展議會編訂，2002）。

香港小學生在國際的排名上在過去的二十年有明顯的提升，從 SISS 的 15 個國家及地區中排第 14 位、到 TIMSS 1995 的 25 個國家及地區中排第 10 位至 TIMSS 2003 的 26 個國家及地區中排第 4 位，顯示香港小學四年級學生的科學成績方面不斷提升。

「我喜歡學科學」（I enjoy learning science.）的看法是 TIMSS 1995 以來的一個學生問卷調查問題。由於每次學生問卷都有這個問題，稱之為趨勢（Trends）問題。在 TIMSS 2003 的測試中，香港小學四年級學生有 50% 非常同意「我喜歡學科學」的說法；36% 的學生有點同意「我喜歡學科學」的說法；14% 的學生不同意「我喜歡學科學」的說法。與 TIMSS 1995 的調查結果比較，香港學生有由「有點同意「我喜歡學科學」」轉為「非常同意「我喜歡學科學」」的趨勢，顯示香港學生越來越喜歡學科學。相較於國際平均有 82% 學生同意「我喜歡學科學」的說法，香港有 86% 學生同意「我喜歡學科學」的說法，顯示香港學生是喜歡學科學。

香港小四學生在國際科學測試的排名的提升，顯示學生的科學成績有所進步，亦代表著科學課程及教與學改革的成效。究竟在課程及教與學哪一部分引致如此果效，也是眾科學教育工作者欲作探討的議題。此外，學生喜歡科學學習的趨勢，究竟是與課程設計有關或是現今社會的需要，也是值得再深入探討的問題。

參考資料

- Holbrook, J. B. (1989). *Science Education in Hong Kong: The national Report of the Hong Kong Science Study. Volume 1- Primary and Junior Secondary Science*. Hong Kong National IEA Centre, Department of Education, University of Hong Kong.
- Holbrook, J. B. (1990). *Science Education in Hong Kong: Achievements and Determinants*. Education Paper 6, Faculty of Education, University of Hong Kong.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) (1988). *Science achievement in seventeen countries: a preliminary report*. Oxford, England: Pergamon Press.
- Law, N. (1997). *Science and Mathematics Achievements at the Mid-Primary Level in Hong King*. TIMSS Hong Kong Study centre, University of Hong Kong.
- Martin, M. O., Mullis, I. V.S., Beaton, A. E., Gonzalez, E. J., Smith, T. A. & Kelly, D. L. (1997). *Science Achievement in the Primary School Years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. USA: Center for the Study of Testing, Evaluation, and Education Policy, Boston College.
- Mullis, I. V.S., Martin, M. O., Fierros, E. G., Goldberg, A. L & Stemler, S. E. (2000). *Gender Differences in Achievement: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. USA: Center for the Study of Testing, Evaluation, and Education Policy, Boston College.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J. (2004). *TIMSS 2003 International Science Report: Findings from IEA's Trends in International mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College, Chestnut Hill, MA.



課程發展委員會（1981）。《小學課程綱要－科學科》。

課程發展委員會（1980）。《小學課程綱要－社會科》。

課程發展議會（1993）。《小學課程指引》。香港：香港教育署。

課程發展議會（2000a）。《終身學習·全人發展》。香港：香港政府印務局。

課程發展議會（2000b）。《學會學習－課程發展路向：諮詢文件》。香港：香港政府印務局。

課程發展議會編訂（2002）。《小學常識科：課程指引(小一至小六)》。

教育署（1967）。《小學自然科課程》。

教育統籌委員會（2000）。《香港教育制度改革建議：終生學習全人發展》。香港：香港政府印務局。