

庾嘉順 (2016)。
香港與上海小學數學教育管窺。
臺灣數學教師，37 (1)，31-45。
doi: 10.6610/TJMT.20160311.01

香港與上海小學數學教育管窺

庾嘉順¹

¹香港教育學院教育碩士

PISA 是針對接近完成基礎教育的 15 歲學生進行的學生能力國際評估計劃，旨在測試學生們是否能掌握參與社會所需要的知識與技能。基礎教育階段的評估與小學學習階段息息相關，筆者希望通過比較小學數學課程從而嘗試進行分析。值得一提的是香港在 PISA 中一直保持領先地位，而上海在 2009 年及 2012 年的 PISA 中獨占鰲頭。為此，筆者對香港《廿一世紀現代數學》小學數學教材與《上海教育出版社》小學數學教材進行比較，從而希望窺探出香港與上海數學教育的奧秘。

關鍵詞：PISA；上海；小學數學；香港

壹、有關 PISA 的背景

一、何為 PISA

PISA (Programme for International Student Assessment) (國際學生評估項目) 是一項由經濟合作與發展組織 (Organization for Economic Co-operation and Development, OECD) 統籌的學生能力國際評估計劃。主要對接近完成基礎教育的 15 歲學生進行評估，測試學生們能否掌握參與社會所需要的知識與技能 (經濟合作與發展組織, 1997)。

二、PISA 的評估內容與評估方式

第一次 PISA 評估於 2000 年首次舉辦，此後每三年舉行一次。PISA 會在各個國家中抽取 4500 到 10000 名初三與高一為主的 15 歲學生擔任調查對象，以測試學生是否能夠掌握社會所需的知識與技能。因此，試題著重於應用及情境化。受測學生必須靈活運用科學知識與認知技能，針對情境化的問題自行建構答案，因此能深入檢視學生的基礎素養 (經濟合作與發展組織, 1997)。

三、PISA 的評估結果——香港穩中上揚和上海的崛起

香港在過往數次國際學生評估項目 (PISA) 測試中，成績表現優異並且穩定。在 2012 年 PISA 中，香港排行分別為數學第三、科學第二、閱讀第二。香港的尖子 (高成績的) 學生跟成績稍遜 (低成績的) 的學生的得分差距，較各地的平均差距為小，意味著香港學生間的教育得益相對勻稱，較接近教育成效均等的情況 (HKPISA Centre, 2005)。

而上海 2009 年首次參加 PISA 就獨占鰲頭，並且在 2012 年再度蟬聯寶座，其在閱讀、數學和科學方面均佔優勢，引起廣泛關注。但是，有研究人員發現，上海學生在閱讀方面雖然排列第一，但是也揭露了不太會讀圖、讀表等非連續性文本，不善於自己選擇、判斷、反思閱讀材料的重點、難點等問題，這些都與學生自主學習機會偏少有一定關係 (羅陽佳, 2011)。

Snapshot of performance in mathematics, reading and science

Countries/economies with a mean performance/share of top performers above the OECD average
 Countries/economies with a share of low achievers below the OECD average
 Countries/economies with a mean performance/share of low achievers/share of top performers not statistically significantly different from the OECD average
 Countries/economies with a mean performance/share of top performers below the OECD average
 Countries/economies with a share of low achievers above the OECD average

	Mathematics				Reading		Science	
	Mean score in PISA 2012	Share of low achievers in mathematics (Below Level 2)	Share of top performers in mathematics (Level 5 or 6)	Annualised change in score points	Mean score in PISA 2012	Annualised change in score points	Mean score in PISA 2012	Annualised change in score points
OECD average	494	23.0	12.6	-0.3	496	0.3	501	0.5
Shanghai-China	613	3.8	55.4	4.2	570	4.6	580	1.8
Singapore	573	8.3	40.0	3.8	542	5.4	551	3.3
Hong Kong-China	561	8.5	33.7	1.3	545	2.3	555	2.1
Chinese Taipei	560	12.8	37.2	1.7	523	4.5	523	-1.5
Korea	554	9.1	30.9	1.1	536	0.9	538	2.6
Macao-China	538	10.8	24.3	1.0	509	0.8	521	1.6
Japan	536	11.1	23.7	0.4	538	1.5	547	2.6
Liechtenstein	535	14.1	24.8	0.3	516	1.3	525	0.4
Switzerland	531	12.4	21.4	0.6	509	1.0	515	0.6
Netherlands	523	14.8	19.3	-1.6	511	-0.1	522	-0.5
Estonia	521	10.5	14.6	0.9	516	2.4	541	1.5
Finland	519	12.3	15.3	-2.8	524	-1.7	545	-3.0
Canada	518	13.8	16.4	-1.4	523	-0.9	525	-1.5
Poland	518	14.4	16.7	2.6	518	2.8	526	4.6
Belgium	515	19.0	19.5	-1.6	509	0.1	505	-0.9
Germany	514	17.7	17.5	1.4	508	1.8	524	1.4
Viet Nam	511	14.2	13.3	m	508	m	528	m
Austria	506	18.7	14.3	0.0	490	-0.2	506	-0.8
Australia	504	19.7	14.8	-2.2	512	-1.4	521	-0.9
Ireland	501	16.9	10.7	-0.6	523	-0.9	522	2.3
Slovenia	501	20.1	13.7	-0.6	481	-2.2	514	-0.8
Denmark	500	16.8	10.0	-1.8	496	0.1	498	0.4
New Zealand	500	22.6	15.0	-2.5	512	-1.1	516	-2.5

圖 1 PISA 2012 Result Overview

貳、香港《廿一世紀現代數學》與《上海教育出版社》小學數學的比較分析

一、教材與對象的選取原因

在對比香港與上海的數學課程異同時，筆者為什麼會選擇比較教材而不是比較課程指引呢？其一是教師以教材為本教導學生；其二是比較教材更為直接；其三是教師教授教材知識影響學生 PISA 表現。

PISA 測試是在各個國家或地區中抽取 15 歲學生擔任調查對象，由於小學階段的學習對 PISA 測試的表現息息相關、極為影響，為此在對比香港與上海的數學課程異同時，筆者選擇小學教材進行對比。

二、香港《廿一世紀現代數學》和《上海教育出版社》小學數學的使用背景

香港教育局（Education Bureau）所列的《適用書目表》中，小學數學教材有十六種，其中中文版本有十種。在這十種根據 2002 年數學課程指引編寫而成的小學數學教材中，筆者隨機選取常見的《廿一世紀現代數學》作為香港小學數學教材的代表進行比較分析。

上海作為中國內地一個教育走在前線的地區，上海並不是採用國內普遍使用的《人民教育

出版社》小學數學教材，而是採用《上海教育出版社》小學數學教材，簡稱《滬教版》。

因此，《上海教育出版社》小學數學就被用作上海小學數學教材的代表進行比較分析。

三、二者教學目標的比較

筆者認為，二者教材的目標是建基於二者的課程標準。

根據香港課程發展議會在 2002 年發表的《基礎教育課程指引》，現時香港基礎教育目的在於提高學生的反思優勢，使他們能夠發揮所長。香港基礎教育一直被批評為過份着重背誦（即所謂「填鴨式教育」），使變得缺乏競爭力。因此，教統局希望透過課程改革，從根本改善學生的素質。教育局制定的政策強調學生「學會學習」的能力。為達到使學生能夠養成學會學習的能力，政府在前述的課程指引內提出了「九種共通能力」及「四個關鍵項目」兩種概念。

《廿一世紀現代數學》教材目標在於在各單元提供不同形式的學習活動，提升學生的數學能力。運用「思考站」培養學生的思考與分析能力；運用「數學與生活」向學生提供與課題相關及切合生活應用的學習內容，讓學生活用數學；運用「進階學習堂」向學生提供增潤學習內容，從而擴闊學習領域。

• **課堂學習** 各單元提供不同形式的學習活動，提升學生的數學能力：









-  **重要練習** —— 配合學習重點提供多元化的練習，讓學生清楚掌握所學。
-  **思考站** —— 培養學生的思考及分析能力。
-  **知多一點點** —— 提供有趣的課外小知識，增加學習趣味。
-  **數學與生活** —— 提供與課題相關及切合生活應用的學習內容，讓學生活用數學。
-  **進階學習堂** —— 加強訓練學生的邏輯思維、推理及分析能力，學習運用不同策略及所學知識來解決難題。
-  **進階學習堂** —— 提供增潤學習內容，進一步探討與課題相關的知識，擴闊學習領域。
-  **學習小總結** —— 記錄各單元的學習重點，作為階段性的學習總結，並以  **概念收測評** 檢視學生對相關數學概念的掌握。

圖 2 《廿一世紀現代數學》之教材目標

2001 年中華人民共和國教育部頒發的《基礎教育課程改革綱要（試行）》中明確提出：國家課程標準是教材編寫、教學、評估和考試命題的依據，是國家管理和評價課程的基礎。教育部提出三維目標的要求，三維目標包括「知識與技能」、「過程與方法」以及「情感、態度與價值觀」三個方面。

《上海教育出版社》的小學數學教材目標在於為學生學習數學提供豐富的數學知識；認數和計算相結合、穿插教學，使學生逐步形成數概念，達到計算熟練；安排「用數學」的內容，培養學生初步的應用意識和用數學解決問題的能力；使學生在實踐活動中體驗數學與日程生活

的密切意義。

四、二者課程的總體設置比較

(一) 二者總體教學內容分析

筆筆者通過比較《廿一世紀現代數學》和《上海教育出版社》小學數學的總體教學內容發現，《廿一世紀現代數學》的內容根據 2000 年《數學教育學習領域——數學課程指引》刪減了不少內容，其中包括圓面積、利息以及正負數等內容，教材知識結構相對寬鬆，知識點相對較少。而《上海教育出版社》小學數學仍然保留圓面積等教學內容，教學內容比較多，知識結構比較緊湊。但是總體說來，二者教材內容差別並不明顯。

《廿一世紀現代數學》內容要求較低，整數的筆算，加減計算一般不超過五位數，乘法計算最多是兩位數乘三位數，而除法的除數一般是兩位。《廿一世紀現代數學》的法則、性質和定律都是描述性質的，並沒有嚴格的定義（陳松坡，2001）。但是其相當重視估算，不僅對一些大數目進行估算，而且把估算融入計算、幾何當中。另外，其教授了比較多的幾何圖形知識，例如鶴型和繡曲綫等。鶴形，在台灣稱作鳶形，在中國內地稱為箏形，是一種兩對鄰邊相等的四邊形；而繡曲綫的教學是為了讓學生欣賞及製作其圖樣。《廿一世紀現代數學》在教學內容上相對較少，編排較為寬鬆，學生在學習過程中有更多的觀察、探索機會，也有更多的時間進行吸收。而對於掌握程度較好的學生，可以學習更多的增潤內容，從而更好地利用時間。

《上海教育出版社》小學數學對四則運算的強度較大，對具體計算能力的要求較高，其教授了更多的立體幾何知識，例如圓柱體體積等。《上海教育出版社》小學數學對於法則和定義比較嚴謹。《上海教育出版社》小學數學在教學內容上相對較多，編排亦相對緊湊，學生在小學階段的學習內容較多，對於掌握程度較弱的學生會有較大的負擔。

表 1 《廿一世紀現代數學》與《上海教育出版社》教學內容對照

表 1.1 數

課題	《廿一世紀現代數學》	《上海教育出版社》
1 正比例	刪去	六年級下冊
2 反比例	刪去	六年級下冊
3 除法：除數三個位，被除數四個位	刪去	不作獨立教授
4 因數分解、指數記數法	刪去	不作獨立教授
5 正負數	刪去	五年級下冊
6 最小公倍數(因數分解、短除法)	刪去	不作獨立教授

表 1.1 (續)

7	最大公因數(因數分解、短除法)	刪去	不作獨立教授
8	利息	刪去	六年級上冊

表 1.2 圖形與空間

課題	《廿一世紀現代數學》	《上海教育出版社》
1 簡易測量	刪去	不作獨立教授
2 量角器的使用、度	刪去	四年級上冊
3 垂直線	新增	四年級下冊
4 認識柱體、錐體和球體的不同截面	新增	不作獨立教授
5 角(二)：銳角、鈍角	新增	四年級上冊
6 密鋪	改為增潤	沒有
7 旋轉對稱	改為增潤	六年級上冊

表 1.3 代數

課題	《廿一世紀現代數學》	《上海教育出版社》
1 簡易方程式：同類項運算	刪去	五年級下冊

(二) 二者選取教學內容的考慮因素與啟示

筆者發現，《廿一世紀現代數學》和《上海教育出版社》在選取教學內容時都充分考慮到了所取內容的必要性、學生的身心發展程度和學生的知識體系。二者在選取教學內容時都考慮到了教學內容的必要性，將不必要在小學階段學習的內容進行了刪減。對於學習內容加大了彈性，讓學有餘力的學生接受增潤項目的學習。另外，也新增了一些被認為是需要掌握的學習內容。二者在選取教學內容時也考慮到了學生的身心發展程度，循序漸進地以螺旋式的編排方式進行設置課程。再者，教材內容的編排亦考慮到了整個義務教育階段的教學體系，讓教學內容更好地銜接。

筆者認為《上海教育出版社》小學數學的教學內容較多，知識體系比較緊湊，但是教材編排尚欠缺彈性，對於所有學生都是同一套標準。如果對不同掌握程度的學生進行個性化教學，這樣或能讓學生發揮更大潛能。

五、二者課程安排順序情況分析

(一) 表內乘法的編排體系

《廿一世紀現代數學》將乘法的學習放在二年級上學期的後半部份(2上B)中開展,無獨有偶,《上海教育出版社》小學數學也將表內乘法的學習置於二年級上學期。這樣的課程編排符合了學生的身心發展特點,適應了學生的認知水平並且與數學知識的邏輯順序。

值得注意的是,無論是《廿一世紀現代數學》還是《上海教育出版社》小學數學,表內乘法的學習都與中國內地慣用的人民教育出版社小學數學的慣常教學順序相異。在人民教育出版社小學數學教材中,表內乘法的學習是按照自然數的順序依次講述 2、3、4、……8、9 的乘法口訣。在《廿一世紀現代數學》中,表內乘法的學習順序是 2、5、10、4、8、3、6、7、9。而在《上海教育出版社》小學數學中,表內乘法學習的編排順序則為 4、8、5、2、10、9、6、7、3。

筆者比較二者在表內乘法學習的章節中,《廿一世紀現代數學》在表內乘法學習之中加入報時這個單元,這樣的教學可以讓初接觸乘法的學生在一定的乘法學習後有所緩衝以及放鬆,然後再投入下一段的乘法學習中。而在《上海教育出版社》小學數學中,在表內乘法教學內容的編排中添加了除法的元素,讓學生瞭解到乘法與除法的關係,學生因而在學習表內乘法的同時也可以同時掌握除法的知識。同時學習乘法和除法的這種教材編排是比較少見的,而《上海教育出版社》的這種大膽創新對其在 2009 年 PISA 數學素養方面以 600 分居於首位或許產生了一定的正面影響。

		單元一 乘法(2、4、5、8和10)	
13	乘法的認識		4
14	2的乘法		8
15	5和10的乘法		11
16	4和8的乘法		16
	學習小總結		21
		單元二 報時	
17	報時		22
18	一天的時間		31
	學習小總結		37
	綜合複習(三)		38
		單元四 乘法(0、1、3、6、7和9)	
20	3和6的乘法		47
21	7和9的乘法	 進階學習室	52
22	奇妙的0和1		57
	學習小總結		61

圖3 表內乘法的編排。引自「《廿一世紀現代數學》2上B」。


第二單元	第三單元
1. 从加到乘	1. 做有余数的除法
2. 倍	2. 快乐的节日
3. 4 的乘法	3. 9 的乘、除法
4. 2、4、8 的乘法之间的关系	4. 掷骰子，做除法
5. 游乐场统计图	5. 6 的乘除法
6. 8 的乘法	6. 分拆为乘与加
7. 几倍	7. 3、6、9 的乘法之间的关系
8. 用乘法口诀求商	8. 游乐场统计图
9. 乘法引入	9. “九九”——乘法口诀表
10. 5 的乘法	10. 7 的乘除法
11. 看图编乘法题	11. 几张长椅
12. 分一分与除法	12. 有余数的除法
13. 盒子是空的——被除数为零	13. 乘一乘、填一填
14. 2 的乘法	14. 3 的乘、除法
15. 10 的乘法	

圖 4 表內乘法的編排。引自「《上海教育出版社》小學數學二年級上冊」。

筆者再對《廿一世紀現代數學》和《上海教育出版社》小學數學的表內乘法的編排體系進行深入比較分析。《廿一世紀現代數學》將表內乘法的學習進行統整，將 5 和 10 的乘法編在一起，又將 3 和 6 的乘法編在一起。因為 5、10 和 3、6 各自存在倍數關係，通過學習 5 的乘法進而更好地學習 10 的乘法，通過學習 3 的乘法進而更好地學習 6 的乘法。這樣的學習可以讓學生更好地知道 10 的乘法是 5 的乘法的兩倍，6 的乘法是 3 的乘法的兩倍。學生在經歷探究 5 和 10、3 和 6 乘法之間的關係過程，從而培養學生觀察、探究能力。相似地，《上海教育出版社》小學數學將 2、4、8 的乘法編在一起，將 3、6、9 的乘法編在一起，可以讓學生不再是簡單硬背乘法口訣表，而是讓學生在學習的過程中培養觀察、探索的能力，這是新課程標準下所倡導的教學方法。

經過比較分析，《廿一世紀現代數學》和《上海教育出版社》小學數學都將表內乘法的學習統整起來進行學習，擺脫了只是硬背乘法口訣表的短處，讓學生在學習中能夠培養其觀察和探索的能力。這種表內乘法的學習方法或許對上海和香港在 2009 年 PISA 數學素養中分別摘得冠軍和季軍寶座產生了不可輕視的作用。

1 共有手指多少隻？



1個5是5	$5 \times 1 = 5$
2個5是10	$5 \times 2 = 10$
3個5是	$5 \times 3 = \square$
4個5是	$5 \times 4 = \square$
5個5是	$5 \times 5 = \square$
6個5是	$5 \times 6 = \square$
7個5是	$5 \times 7 = \square$
8個5是	$5 \times 8 = \square$
9個5是	$5 \times 9 = \square$
10個5是	$5 \times 10 = \square$


2 共有珠子多少粒？



1個10是10	$10 \times 1 = 10$
2個10是20	$10 \times 2 = 20$
3個10是	$10 \times 3 = \square$
4個10是	$10 \times 4 = \square$
5個10是	$10 \times 5 = \square$
6個10是	$10 \times 6 = \square$
7個10是	$10 \times 7 = \square$
8個10是	$10 \times 8 = \square$
9個10是	$10 \times 9 = \square$
10個10是	$10 \times 10 = \square$

1 數搖鈴

1串有3個搖鈴，2串有6個搖鈴，3串有……



1個3是3	$3 \times 1 = 3$
2個3是6	$3 \times 2 = 6$
3個3是	$3 \times 3 = \square$
4個3是	$3 \times 4 = \square$
5個3是	$3 \times 5 = \square$
6個3是	$3 \times 6 = \square$
7個3是	$3 \times 7 = \square$
8個3是	$3 \times 8 = \square$
9個3是	$3 \times 9 = \square$
10個3是	$3 \times 10 = \square$

2 小螞蟻

1隻螞蟻有6隻腳，2隻螞蟻有12隻腳，3隻螞蟻有……



1個6是6	$6 \times 1 = 6$
2個6是12	$6 \times 2 = 12$
3個6是	$6 \times 3 = \square$
4個6是	$6 \times 4 = \square$
5個6是	$6 \times 5 = \square$
6個6是	$6 \times 6 = \square$
7個6是	$6 \times 7 = \square$
8個6是	$6 \times 8 = \square$
9個6是	$6 \times 9 = \square$
10個6是	$6 \times 10 = \square$

圖5 表內乘法學習次序。引自「《廿一世紀現代數學》2上B」。

另外，筆者注意到《廿一世紀現代數學》教材中並沒有要求學生背誦「九九——乘法口訣表」。雖然《上海教育出版社》小學數學的表內乘法學習也不是按照自然數順序設置的，但是教材中也保留有「九九——乘法口訣表」的這一模塊，說明了《上海教育出版社》小學數學在保留原有記憶背誦的部份外，開始注重學生的觀察與探索能力。

(二) 小數乘法和小數除法

筆者通觀《廿一世紀現代數學》和《上海教育出版社》小學數學的教材，發現二者在課程安排順序情況上差別較大的還有小數乘法和小數除法的學習。

表 2

小數乘法和小數除法的學習階段

	《廿一世紀現代數學》	《上海教育出版社》
小數乘法	五下 A 單元三	五年級上冊第二單元 1
小數除法	六上 A 單元一	五年級上冊第二單元 5

《廿一世紀現代數學》將小數乘法和小數除法的學習設置在小學課程偏後面的位置，小數乘法設置在五年級下學期，小數除法則設置在六年級上學期。香港小學數學課程指引在 2000 年刪減了一些內容，教材比較有彈性，從而使學生有更多的時間去學習和掌握所學內容，所以《廿一世紀現代數學》可以將小數乘法和除法放在小學課程偏後面的位置。值得注意的是，《廿一世紀現代數學》在小數乘法和小數除法的學習之間加入了分數和簡易方程等知識單元，發現其採取間隔式的設置模式，這樣可以讓學生有充分的時間理解和掌握小數乘法的學習，其後再學習小數除法。

從上表中可知，《上海教育出版社》小學數學不但把小數乘法和除法的學習安排在五年級上學期，而且小數乘法和小數除法的學習是相連接的，完成小數乘法的學習後緊接小數除法的學習，其間不加入其它學習單元。這樣的編排方式比較緊湊，教材的編寫注意到知識結構的嚴密性，對培養學生的邏輯思維能力和建立較完整的知識體系是有利的。筆者試著分析《上海教育出版社》小學數學將小數乘法和小數除法設置在五年級上學期的主要原因，一是因為學生在四年級下學期已經充分學習了小數的定義和小數加減法，學生在知識系統上已經可以接受小數乘除法的學習；二是因為小學階段還有較多重要知識要學習，為此要將小數乘法和除法在五年級上學期教授完畢。

六、二者設置情境的分析

在本次比較分析時，教材情境生活化是《廿一世紀現代數學》和《上海教育出版社》小學數學都越來越著重的一個方面。教材情境生活化是因為問題的解決來自學生的生活又回到學生的生活。解決實際問題有助於發展學生的實踐能力，讓小學生用原有的知識、技能和方法遷移到課程情境中解決新的問題。筆者發現《上海教育出版社》小學數學在教材情境設置上越來越生活化和趣味化，情境緊貼生活的好處是學生能夠將學到的知識學以致用。教師在教學中運用生動有趣的情境為全體學生積極主動地參與創設了良好的學習氛圍。《上海教育出版社》小學數學會在每條題目中設置旅遊、參觀和購物等等的背景，以使學生在做練習時猶如親臨其境。

無獨有偶，《廿一世紀現代數學》的生活化情境設置更令筆者拍手稱讚，其教材情境不僅貼近生活，而且每條習題是同在一個大背景下，使得每條題目自身有背景，習題之間也有聯繫，這樣的教材設置會讓學生感覺教材情境更有連貫性。下面例子以「逛年宵」為背景，每條習題

都是在「逛年宵」的背景下展開，會讓學生覺得情境設置生動真實，就像設身處地地解決問題一樣。

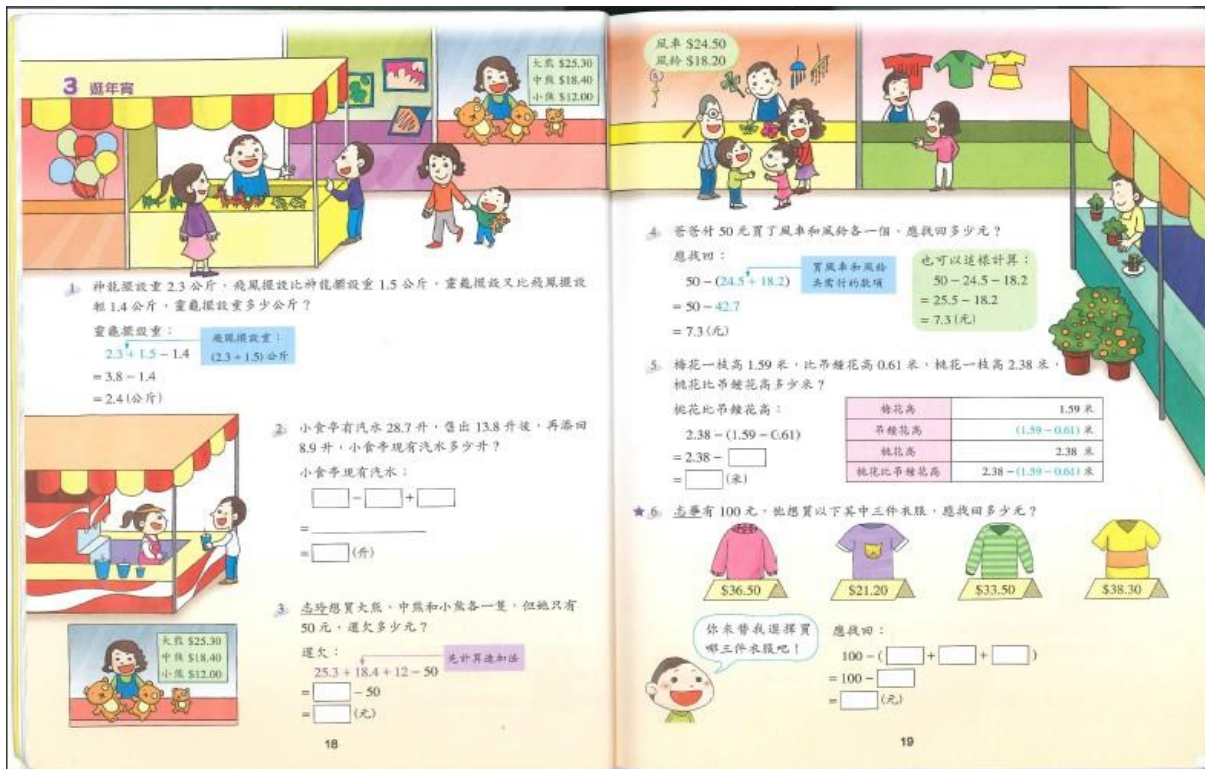


圖 6 教學情境——逛年宵。引自「《廿一世紀現代數學》5下A」。

七、二者教學方法的異同

(一) 乘法

筆者注意到筆算乘法的學習在《廿一世紀現代數學》和《上海教育出版社》小學數學二者教材中有所不同。在筆算一位數乘一位數、一位數乘多位數乘法時，乘的方法和順序沒有區別。二者教材都採取「先乘個位，後乘十位，再乘百位」的方法進行筆算。而在筆算多位數乘多位數時，二者則存在明顯不同。《廿一世紀現代數學》在教授多位數乘法時，採用從高位元到低位元的順序進行筆算。而《上海教育出版社》小學數學則採用從低位元到高位元的順序進行筆算。兩種乘法順序無本質差異，但是掌握從高位乘起的方法對估算更為有利。另外，從高位乘起的計算教學算理容易理解，且與筆算除法的試商可以保持一致，有利於學生除法筆算能力的提高，筆算與估算相結合，有利於培養學生數的意識（陳松坡，2001）。

2 郵票簿

1



郵票簿有 12 頁，每頁可存放郵票 16 枚，共可存放郵票多少枚？

共可存放郵票：

$$16 \times 12 \\ = 192 \text{ (枚)}$$

10 頁可存放 160 枚，
多 2 頁可多存放 32 枚。
12 頁共可存放 192 枚。

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 12 \\ \hline 160 \\ 32 \\ \hline 192 \end{array} \quad \begin{array}{l} 16 \times 10 \\ 16 \times 2 \end{array}$$

圖 7 兩位數乘兩位數。引自「《廿一世紀現代數學》4 上 A」。

2. 筆算乘法



1 套 12 本，
每本 24 元。

一共要付
多少錢？

$$24 \times 12 = \underline{\hspace{2cm}}$$

小刚这样算：

$$\begin{array}{l} 24 \times 10 = 240 \\ 24 \times 2 = 48 \\ 240 + 48 = 288 \end{array}$$

小红这样算：

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 12 \\ \hline 48 \cdots \cdots 24 \times 2 \text{ 的积} \\ 240 \cdots \cdots 24 \times 10 \text{ 的积} \\ \hline 288 \quad \text{(个位的 0 不写)} \end{array}$$

圖 8 兩位數乘兩位數。引自「《上海教育出版社》小學數學三年級下冊」。

(二) 簡易方程

在簡易方程的學習單元，《廿一世紀現代數學》和《上海教育出版社》小學數學也存在顯著差別。

《廿一世紀現代數學》在簡易方程的教學上，無論是含有加法、減法或是含有乘法、除法的方程，都是採用「保持天秤兩邊平衡的原則」進行學習的。這樣的教學方法比較整齊劃一，

學生比較容易理解和掌握。解含有加法（或減法）的方程時，只需在方程的兩邊同時減去（或加上）適當的數，使左邊只含有代數符號。解含有乘法（或除法）的方程時，只需在方程的兩邊同時除以（或乘以）適當的數，使左邊只含有代數符號。這樣對於比較簡單的方程處理起來比較容易，但是對於比較複雜的方程就會比較重複繁瑣。

2 解方程(含有加法的)
求方程中未知數(即代數符號)的值的過程,稱為解方程,而求得的數值,稱為方程的解。
看看這個方程： $y+3=21$
 $y+3=21$
所以， $y=18$
 $y+3-3=21-3$
 $y=18$
就像天平一樣：
在方程的兩邊同時減去相同的數，方程左右兩邊的值仍然相等。

3 解方程(含有減法的)
 $a-2=7$
 $a-2=7$
所以， $a=9$
 $a-2+2=7+2$
 $a=9$
在方程的兩邊同時加上相同的數，方程左右兩邊的值仍然相等。

1 解方程(含有乘法的)
看看這個方程： $2k=8$
 $2 \times 4=8$
所以， $k=4$
 $\frac{2k}{2}=\frac{8}{2}$
 $k=4$
在方程的兩邊同時除以相同的不等於0的數，方程左右兩邊的值仍然相等。

2 解方程(含有除法的)
 $\frac{r}{2}=8$
 $16 \div 2=8$
所以， $r=16$
 $\frac{r}{2} \times 2=8 \times 2$
 $r=16$
在方程的兩邊同時乘以相同的數，方程左右兩邊的值仍然相等。

圖9 簡易方程（一）。引自「《廿一世紀現代數學》5下B」。

而在《上海教育出版社》小學數學中，雖然也有強調「保持天秤兩邊平衡的原則」進行解方程，但是更為常用的教學方法是運用四則混算的法則去進行解方程。例如一個加數+另一個加數=和；一個加數=和-另一個加數；另一個加數=和-一個加數。再舉一個例子，被減數-減數=差；減數=被減數-差；被減數=減數+差。運用四則混算的法則去進行解方程，更有利於學生掌握四則混算技巧，不僅對簡答的方程容易解答，對於稍複雜的解方程也能迎刃而解。

因此，筆者認為簡易方程的單元可以先教導學生「保持天秤兩邊平衡的原則」去進行解簡易方程，但是同時也向學生介紹運用四則運算法則解方程的方法。運用「保持天秤兩邊平衡的原則」解方程比較直觀，運用四則運算法則解方程可以更好地掌握四則運算的技巧和更便捷地解決稍複雜的方程。

八、二者教學方法的異同

在《廿一世紀現代數學》中，在適當的學習階段後，各冊提供「綜合練習」，讓學生融會不同範疇所學，解決數學問題。另外，在小學三年級以及小學六年級B冊，提供以數學科全港性

系統評估 (Territory-wide System Assessment, 簡稱 TSA) 模式編寫的「階段綜合複習」, 讓學生更有效地複習第一及第二學習階段的主要知識。

在《上海教育出版社》小學數學中, 為配合地區每個單元後進行單元測試, 各冊在每個單元後提供「單元複習」, 在每冊最後階段提供「總複習」, 讓學生對每冊教材有一個整體的回顧。

參、香港與上海在 PISA 下的優勢與改進

筆者通過比較分析二者教材, 認為二者在教學內容和教學方法上各有特色。

《廿一世紀現代數學》課程編排較為寬鬆, 讓學生在學習中進行觀察和探究, 有足夠的時間讓學生消化吸收所學知識。另外, 教材為掌握程度較好的學生提供「增潤項目」, 以讓學生發揮所長。《廿一世紀現代數學》根據 2000 年《數學教育學習領域: 數學課程指引》進行修改多個單元, 為使學生能夠學習到必要的知識。《廿一世紀現代數學》強調數學學習的情境性, 數學學習應該活學活用。

《上海教育出版社》小學數學知識結構編排緊湊嚴密, 四則運算要求較高, 對於精確計算比較有利。《上海教育出版社》小學數學在吸收了傳統教學的優點之餘, 又加強了對學生觀察和探索能力的培養。另外, 解簡易方程也運用到了四則運算法則。

香港在 2009 年第四次國際學生評估項目 (PISA) 測試中數學素養上獲得第三的優異成績, 而上海更在該次測試數學素養上摘得季冠。回顧過往數次 PISA 測試, 香港在數學素養上披金戴銀, 而上海在模擬測試中也二度奪冠。筆者認為, 香港與上海在往後的 PISA 測試中獲得勝算的概率都很高。

值得引起關注的是, 香港與上海在閱讀素養上閱讀非連續性文本表現比連續性文本差。非連續性文本包括表和圖, 香港與上海需要在數學教材中加入相應的讀表與讀圖的章節, 讓學生加強讀表與讀圖的能力。

香港在具體計算上, 教材要求比較低一點, 應該加強四則運算的強度, 以讓學生獲得更強的計算能力。上海應加強估算的練習, 讓學生獲得終身受用的能力。另外, 上海應該向香港學習, 繼續加強數學學習的情境性, 讓學生活學活用。

肆、結語

筆者通過比較《廿一世紀現代數學》和《上海教育出版社》小學數學, 分析了二者在教學目標、教學內容、教學方法以及評估方法上的異同, 並分析香港與上海在 PISA 中的優勢與不足, 進而提出可供借鑒之處。筆者在此衷心祝願香港與上海數學課程能夠邁向更高一個里程, 在往

後的 PISA 測試中獲得優異成績。

參考文獻

- 羅陽佳 (2011.03.17)。上海學生 PISA 測試排名「全球第一」引發教育思考，中國教育報。
- 陳松坡 (2001)。香港版和人教版小學教材比較管窺，*教學研究*，29-30。
- 香港課程發展議會 (2002)。基礎教育課程指引。香港：政府印務局。
- 香港課程發展議會 (2000)。數學教育學習領域：數學課程指引。香港：政府印務局。
- 中華人民共和國教育部 (2001)。基礎教育課程改革綱要 (試行)。北京：中華人民共和國教育部。
- 香港教育局 (2016)。適用書目表。香港：政府印務局。
- 經濟合作與發展組織 (1997)。學生能力國際評估計劃，經濟合作與發展組織。
- Ho, S. C. (Ed.). (2005). *The second HKPISA report PISA 2003 executive summary: Monitoring the quality and equality of education in Hong Kong from an international perspective from PISA 2000 to PISA 2003*. Hong Kong: HKPISA Centre, The Chinese University of Hong Kong.