

A project entitled

學生小組成就區分法於課題「小數的認識」之教學實踐

Submitted by

葉肇映 IP SIU YING

submitted to The Education University of Hong Kong
for the degree of Bachelor of Education (Honours) (Primary)

in May 2017

Declaration

I, Ip Siu Ying, declare that this project report represents my own work under supervision of Dr. Cheung Ka Luen, Assistant Professor of Department of Mathematics and Information Technology, and that it has not been submitted previously for examination to any tertiary institution.

Ip Siu Ying

12 May 2017

目錄

1	研究動機及背景	P.4
2	研究題目與研究問題	P.5
3	文獻回顧	P.6
3.1	學生小組成就區分法(STAD)之理論框架	
3.2	在數學課堂實行 STAD 的過往研究	
3.3	在數學課堂實行 STAD 並融入資訊科技之相關研究	
3.4	小結	
4	研究方法	P.11
4.1	研究架構及研究對象	
4.2	研究工具	
4.3	實施程序	
4.4	課堂教學設計	
5	研究結果與討論	P.18
5.1	學生學習課題「小數的認識」會面對的學習難點	P.19
5.1.1	成績分析	
5.1.2	前測實證舉隅	
5.1.3	後測實證舉隅	
5.2	STAD 如何幫助學生學習	P.24
5.2.1	成績分析	
5.2.2	分組學習	
5.2.3	進步分數計算	
5.3	實行 STAD 的困難和限制	P.38
5.3.1	實行困難	
5.3.2	潛在限制	
6	改進建議	P.41
6.1	教學方面	
6.2	研究方面	
7	結論	P.43
	參考資料	P.44
	附錄	P.47

1 研究動機及背景

合作學習是近年較常討論的創新教學方法之一，著重透過人際互動關係幫助提升學習表現。香港教育局曾舉辦多個講座，介紹合作學習如何照顧學習差異的相關概念及策略，也有教育界同工分享課堂實踐的經驗（教育局，2012）。合作學習的實施策略甚為豐富，包括學生小組成就區分法、小組遊戲競賽法、拼圖法第二代、思－討－享等等。目前，香港就有一部分小學實施「學生小組成就區分法」為架構的合作學習，為減少因學生個別差異所造成的教學困難，同時能令學生輕鬆愉快地學習（香港培正小學，2011）。

另一方面，據筆者的教學實習經驗所得，小學生在作答「數」範疇題目時犯錯，可能源自概念的不清晰，又或因練習不足而不熟習做法；但不能因而盲目要求他們進行更多機械性的操練，以為這樣就能杜絕問題。一般課堂上的鞏固練習形式也較單一：教師佈置題目，然後同學們各自完成；教師再提問學生，就完成核對。而「小數」在整個小學數學的學習單位中佔了五個，其中以「小數（一）——認識基本概念」作學習開首（香港課程發展議會，2000）；可見此課題為日後學習小數的重要根基，必須先打好基礎。

因此，筆者有意試用合作學習中的學生小組成就區分法，於「小數的認識」一課進行教學實踐：期望運用小組動力，令同學進行精熟練習時更有趣味。再者，能力較高者可協助能力稍遜的組員，照顧個別差異之餘，自己也有所得著。還有，此方式能確保人人參與，各人的學習進程也得到監察。

2 研究題目與研究問題

就著以上背景，是次研究題目確立為「學生小組成就區分法於課題『小數的認識』之教學實踐」，探討實行學生小組成就區分法對幫助學生學習此單元有多大幫助，並將深入探究以下三個研究問題：

- 一、學生學習課題「小數的認識」會面對什麼學習困難？
- 二、與傳統教學比較，學生小組成就區分法可如何針對學生面對的困難、幫助學生學習？
- 三、在小學數學教學實行學生小組成就區分法有哪些困難和限制？

3 文獻回顧

3.1 學生小組成就區分法(STAD)之理論框架

學生小組成就區分法（**Student Teams Achievement Divisions**，簡稱 **STAD**）作為其中一種常見的合作學習形式，由學者 **Robert E. Slavin** 及其團隊於 1978 年開發研究得出；適用於大部分學科和學生年級（**Slavin**，1995）。實行 **STAD** 時會採取異質性分組，主要可根據學生學業成就區分，使得每組均有成績較佳、中等、稍遜的成員，達致各組之間趨近同質的效果。

STAD 的一般執行流程如下（黃政傑和林佩璇，1996；王坦，2002）：

- i. 全班授課：教師呈現學習內容，可運用視聽、操作等手段教授；
重心放在概念和意義上、而非記憶
- ii. 分組學習：利用「作業單」和「答案單」，進行小組討論和共同解題；
精熟剛才所學，並幫助小組成員也能掌握學習內容
- iii. 隨堂小考：各人獨立完成測驗以評鑑學習成果，可由不同小組交換批改；
並透過團體歷程反思自己在團體內的表現
- iv. 計算分數：以學生過去的成績紀錄作基本分數，將進步分數換算成小組積分；
然後合計各組員所得之積分
- v. 小組表揚：記錄各組結果於數學科獎勵積分表；
並以讚賞或刊於班級公佈欄等方式表揚高積分的小組或表現優異者

STAD 具備合作學習的基本要素：首先，以小組整體表現為獎勵標準，使組員間的互相依賴得到重視；另一方面，藉獨立完成測驗來強調個人承責的部分，同使也肯定個人進步對小組的貢獻（冼玉珍和何明生，2008）。而且 STAD 能提供均等的成功機會，因為學生是與自己過去的成績作比較，所以每個小組成員不論本身數學成績如何，都有機會為小組作出貢獻（張新仁、王金國、田耐青、汪履維、林美惠和黃永和，2013；Jacobs, Power & Loh, 2002）。

3.2 「在數學課堂實行 STAD」的過往研究

近年，不少在香港小學數學科應用合作學習的研究顯示，此教學策略能帶來正面效果，包括學生之數學成績得到提升、以及對學習數學產生更大興趣（馮停珍，2012；吳慧儀和香煥琮，2001）。但是，針對試行 STAD 之研究數量就相當匱乏。在已出版的文獻中，暫時只有一篇碩士論文透過四星期的實驗研究、加上分析學生填妥之問卷，比較 STAD 和傳統教學方法於中一數學課題「多項式」的教學效果（Lau，2000）。結果發現，STAD 組之學生在數學學業成就、以及對數學的內在興趣兩方面均有提升。而且，若能實行一段較長時間，會更突出這種合作學習法的好處。

反觀與香港擁有相似教育文化背景的其他大中華地區，相關的研究數目則較多。以華藝線上圖書館的資料庫為準，近年於台灣一般數學課堂進行有關 STAD 教學法研究的文獻共有 6 篇，現整理如下：（見下頁）

年份	研究題目	研究對象	實驗期程	STAD 能否提升數學學習成就	STAD 能否提升學生對數學的興趣/動機/態度	其他研究結果
2004	國小數學領域採合作學習之教學成效	小三	11 週	顯著提升	顯著提升對數學科的興趣；降低對數學的厭惡	經訓練後合作技巧有進步
2007	國中數學教師試行合作學習之行動研究	國一	26 週	--- (即:沒有進行探討)	(並配合小組競賽等策略)提高學習動機；改變對數學的學習態度	探究合作學習的現象和問題
2010	合作學習 STAD 模式對數學學習態度與同儕互動之探討——以北縣一所國中為例	國一	12 週	---	能提升學生數學學習興趣	對同儕互動表現有正面作用；發揮補救教學的功能
2011	合作學習對國中七年級學生的數學學習成就與數學焦慮的影響	國一	6 週	STAD 組學生數學學習成就顯著高於對照組，且具學習保留效果	STAD 組學生數學焦慮呈現下降	STAD 組學生在函數圖形概念的理解顯著高於對照組
2012	STAD 合作學習法對高中生數學學習態度影響之行動研究	高二	12 週	---	有效改善學生之數學學習態度；上課更專注、學習氣氛得以提升	提出實行 STAD 時的問題及改善方法
2013	合作學習教學策略對國小五年級學童數學學習成效之影響——以數與量為例	小五	8 週	STAD 有助提升學生在數與量單元的學習成效，且具學習保留效果	---	---

(張新仁和許桂英，2004；范聖佳和郭重吉，2007；鄭秀珍，2010；黃俊程，2011；王鏡淑，2012；張慧淳和林曉芳，2013)

綜觀而言，在台灣地區，有關 STAD 於數學課堂的教學實踐研究一直持續進行中。研究對象多為中學生，較少在小學教學環境進行研究；而且，實驗期程不一，由六週至半年不等。研究方法包括針對單一班別的行動研究（范聖佳和郭重吉，2007；鄭秀珍，2010；王鏡淑，2012），以及設立實驗組和對照組的準實驗研究法（張新仁和許桂英，2004；黃俊程，2011；張慧淳和林曉芳，2013）。研究結果可分三個方向綜述：首先，關於 STAD 對學生數學學習成就的影響，雖然只有三個研究進行相關探討，但結果一致指出有提升作用；並且針對其延宕成績進行分析的其中兩個研究，顯示 STAD 具有良好的學習保留效果。接著，五個研究均反映出 STAD 對學生的態度情意方面有正面影響，例如提升學生對數學科的興趣、提高學習動機、改善數學學習態度、以及降低對數學的厭惡和焦慮。最後，有些研究還會關注實行 STAD 過程中產生的問題，然後提出改善方法；也有另一些研究探究 STAD 如何增強同儕互動表現和提升學生合作技巧。

另一方面，在中國內地數學課堂試行 STAD 的研究也有數篇值得提出。首先，蔣波（2006）以兩班小學五年級學生為研究對象、進行為期 12 週的數學教學實驗結果顯示，以 STAD 形式上課的實驗班與傳統教學的對照班之數學成績開始有顯著差異，前者的後測平均分較高；再以學生類別劃分作深入探究的話，發現實驗班的中等生和學差生之數學成績顯著高於對照班的同類學生。另外有關 STAD 的執行細節方面，前線小學數學教師李勇（2013）透過課堂觀察，提出教師在實行 STAD 時應把握干預的時機，適時引導學生就小組合作成果作深入探究；學者朱婉珍和李未材（2009）以學習數學的大學生作研究對象，指出 STAD 的小組構建與活動方案設計非常重要，需考慮各小組成員的角色，以及將小組活動任務設計成問題鍊的形式。

3.3 「在數學課堂實行 STAD」並融入資訊科技之相關研究

除數學課堂及 STAD 外，有研究更加入「資訊科技」這一項元素，因考慮到電子媒介作為其中一種訊息傳遞方式，能對教學效果產生影響。

據黃思華、劉遠楨和顏苑廷（2011）針對國小六年級生的研究指出，以「結合 STAD 及小組遊戲競賽法」這種創新合作學習模式融合互動式電子白板進行教學，與運用同一學習模式但使用單槍投影機的對照組相比，實驗組的學習成效和學習動機均有顯著的進步。這與電子白板能呈現複合式的教材，以及有效引起師生互動討論有關。

此外，劉晏如和施淑娟（2010）以國中二年級學生作研究對象，建立以資訊融入數學合作學習的教學模式，即是運用教學多媒體及電腦化適性診斷測驗、並提供 STAD 的教學環境，發現接受此學習方式之學生在學習成效上顯著優於接受傳統教學模式之學生；在補救教學成效方面也有同樣結論。

3.4 小結

綜合上述文獻得出：STAD 有清晰的執行流程及具備合作學習的要素；而且從已有的數篇研究可知，STAD 對學生學習數學具有正面影響，包括 STAD 能提升數學學習成就、增強學生對學習數學的興趣。

不過，STAD 於小學數學課堂的實踐研究，在台灣和中國內地的相關資料只有少量；香港的就更加缺乏。因此，盼望是次研究能為「STAD 於香港小學數學課堂的實踐」提供更多具實證支持的資訊。

4 研究方法

4.1 研究架構及研究對象

本研究將以行動研究的方式進行，於筆者所在之教學實習學校，選取一班就讀小學四年級的學生作為研究對象。全班共 27 人。

是次研究的自變項為實行的教學方法：在學習指定學習單位（小數的認識）時，學生將會以學生小組成就區分法之模式上課。依變項是學生的學習表現，包括前後測之提升分數。

4.2 研究工具

是次將採用混合研究法，同時兼顧量性和質性。

一方面，學生需完成前測和後測，透過比較測驗成績之提升分數，以數據形式進一步說明 **STAD** 對學生學習產生的幫助（如有）。

另一方面，為了解學生在學習小數的認識時所面對的學習困難、**STAD** 可如何幫助學生學習、以及實行 **STAD** 時遇到的困難和限制，筆者會主要採用觀察研究法，除了持有施教者的身份參與課堂其中，也透過教學觀察進行記錄。此外，筆者還會蒐集有關學生的意見以輔助分析：以課後談天的模式進行，隨機抽取同學，面對面直接和他們進行訪談；因在較輕鬆的場合，同學們多能暢所欲言。訪談形式為半結構，即是有一定主題和訪談大綱，但問題可以邊談邊形成，以受訪者的回答為主，相當彈性。

4.3 實施程序

（關於整個研究實行的進度，可參閱附件一。）

研究對象需接受前測，以了解他們在研究實行前，是否已經具備新課題的相關知識和能力；完成上課後再接受後測，後測與前測的分數差距用以反映 STAD 教學法之效能。前測和後測試卷可參見附件二和三。

小數的認識這課共可分成五個學習部分。各部分在前測和後測中的佔分如下表所示：

學習部分	改卷時使用的暫時積分	佔分 (以100分為滿分)
1. 小數與分數的互化，一、二位小數	8	16
2. 三位小數，小數的位值概念	9	18
3. 可省略的「0」，在數線上標示小數	12	23
4. 比較小數大小，利用所給數字組成要求的小數	10	20
5. 小單位轉換大單位，複名數換單名數	12	23
合計	51	100

STAD 堂上用到的小考 1 至 5 的測考範圍，分別依次對應了上述的一個學習部分，詳情可參考附件四。而小考是評估策略的一種，能監察學習情況。堂上即時核對答案、然後作組內檢討，能讓學生馬上得到回饋，對於整個單元的學習起到了形成性評估的作用。同時小考也作為該節學習的總結性評估，得到之分數能幫助筆者監察各人的學習進程，在有需要時於課後作出個別輔導。

小考卷的成績計算方法是：10 分滿分，錯 1 題扣 1 分。筆者會於課後根據收回的小考卷計算積分：以學生上一次的成績作基本分數（10 分為滿分）來計算進步分數，然後合計各組員所得之進步分數便為小組積分。而進步分數最多只計算至 5 分；如獲得滿分 10 分的話，無論上次成績如何，進步分數均作 5 分計算。筆者利用 Excel 記錄各組結果，並於下節課的開首進行表揚：包括是次獲得最高積分的兩個小組、進步分數最高的數名同學和獲得滿分之同學。

4.4 課堂教學設計

4.4.1 教前準備

教學前期工作主要包括：

- i. 準備相關教材，如作業單、答案單和小考測驗卷
- ii. 決定計分方式，包括訂定基本分數和進步分數的計算
- iii. 根據數學成績及同儕互動等情況，將學生分成四人一組的異質性小組

實行前，筆者先檢視原本的四人一組分組，發覺每組均有數學成績較佳和稍遜的成員；因已做到異質性分組、令各組之間趨近同質，筆者便沿用一貫的分組。

- iv. 簡單介紹 STAD，使學生明確個人責任和清楚教學流程

各人的基本分數，將由校內上學期期中數學評估成績（滿分為 100 分）調整至滿分為 10 分的分數。換算方法如下：

學校第一次評估成績	STAD 基礎分
100	10
95 - 99	9
90 - 94	8
85 - 89	7
80 - 84	6
75 - 79	5
70 - 74	4

各人的 STAD 基礎分換算結果可參閱附件五。

4.4.2 單元教學安排

根據課程發展議會的建議，「小數的認識」應使用 5 節課教學，並達到以下學習目標（香港課程發展議會，2000）：

4N8 小數（一）	1. 認識小數作為分數的另一種記法。 2. 認識小數的位值概念。 3. 認識小數在日常生活中的應用。	5
---------------------	--	---

而學校使用的教科書（《現代小學數學》4下B，2014年版，出版社：現代教育研究社）則分開兩課教學，建議分別使用3和4節課，共7節課教學。

筆者參考以上資料後，最後設計整個單元「小數的認識」會使用8個課節。考慮到若每堂均進行小考的話，會產生課時不足、學生負擔過重等問題，經調節後決定只進行5個小考。而每份小考的考核範圍均為該節課，或是上節和本節課的學習重點；約需3分鐘完成。具體安排請見下表：

課節	學習重點	小考
一	- 了解小數作為分數的另一種記法 - 認識一位小數	
二	- 透過以小數表示幣值，鞏固對一位小數的認識 - 認識二位小數	1
三	- 認識三位小數 - 學習小數的位值概念	2
四	- 認識小數中「0」的意義，即是知道有哪些「0」是可省略 - 能在數線上標示出小數的位置	3
五	- 能比較小數的大小	
六	- 鞏固比較小數大小的能力 - 懂得利用所給數字組成符合要求的小數	4
七	- 認識小數在日常生活中的應用 - 學習小單位轉換大單位，複名數換單名數： 毫米換厘米，厘米換米	
八	- 學習小單位轉換大單位，複名數換單名數： 毫升換升，克換公斤	5

4.4.3 每堂教學流程

每節課均有全班授課和分組學習的環節，但隨堂小考只會於每個學習目標的最後一堂進行。以一節 40 分鐘的課堂為例，與傳統教學比較，STAD 基本教學流程如下：

傳統教學	STAD 模式 (一般上課)
(3') 重溫已有知識及引起動機	(3') 重溫已有知識及引起動機
(25') 教師教授學習內容	(15') 教師教授學習內容
(10') 學生進行練習，全班共同訂正錯誤	(20') 分組學習：進行小組討論和共同解題
(2') 總結及佈置家課	(2') 總結及佈置家課

傳統教學	STAD 模式 (進行小考)
(3') 重溫已有知識及引起動機	(3') 重溫已有知識及引起動機
(25') 教師教授學習內容	(10') 教師教授學習內容
(10') 學生進行練習，全班共同訂正錯誤	(15') 分組學習：進行小組討論和共同解題
---	(5') 隨堂小考
---	(5') 由不同小組交換批改並計算分數
(2') 總結及佈置家課	(2') 總結及佈置家課

最為理想的情況是於一節課堂內完成 STAD 的所有步驟，包括批改測驗卷、計算進步分數、進行小組表揚，讓學生能即時得到回饋及獎勵，有助增強投入課堂的期望行為。但

是有時或因課時不足，也可於堂上收集測驗卷後，由老師批改並計算分數，於下一節課堂開首就公開表揚表現優異的小組。

而且，筆者還在課室壁報板貼出「數學科 STAD 小組積分表」（附件六），以可視的方式反映同學們的學習情況。另外，如果教師認為該節課某個小組的團隊合作佳，就蓋印以示表揚。透過展示學習成果（所得積分）以及學習歷程（團隊合作）兩方面，鼓勵同學們繼續積極參與課堂。

5 研究結果與討論

為回應先前提出的三個研究問題，本部分將以行動研究的結果作為依據進行討論。

以下為各節的分析重點：

5.1 學生學習課題「小數的認識」會面對的學習難點
5.1.1 成績分析
5.1.2 前測實證舉隅
5.1.3 後測實證舉隅
5.2 STAD 如何幫助學生學習
5.2.1 成績分析
（一）全班之前後測結果
（二）STAD 小組積分、前後測結果與學校第一次評估成績之關係
（三）個案討論
5.2.2 分組學習
（一）分組學習活動情況
（二）學生意見
（三）筆者體會
5.2.3 進步分數計算
（一）進步分數計算情況
（二）學生意見
5.3 實行 STAD 的困難和限制
5.3.1 實行困難
5.3.2 潛在限制

5.1 學生學習課題「小數的認識」會面對的學習難點

5.1.1 成績分析

測驗 \ 全班平均分	部分1	部分2	部分3	部分4	部分5
前測	44.44	16.46	42.90	59.62	27.77
小考	72.22	68.88	78.33	89.25	83.70
後測	90.27	95.47	96.91	92.59	88.27

上表顯示了各學習部分的前測、小考及後測之全班平均分。

由此可見，同學們最弱的學習部分為部分 5「小單位轉換大單位，複名數換單名數」，其次是部分 2「三位小數及小數的位值概念」：於前測，同學們在這兩部分平均只取得 28 分和 16 分左右。小考時，部分 2 的表現也差強人意，平均分不足 70 分。幸而到了後測，各部分的學習成果均不錯，唯獨部分 5 的平均分未能超越 90 分，可見仍有改進空間。

5.1.2 前測實證舉隅

前測顯示出，絕大部份研究對象對小數可能有少許簡淺的概念，例如能以小數表示貨幣的總值（95 元 4 角 = 95.4 元）；不過，整體均未能表現出對小數有正確且深入的認識。

以下點列出較多人犯錯的題目類型，可視為學習難點：

- 未有小數與分數之間關係的概念：

會把整數部分當成分數的分子、把小數部分當成分數的分母

$$12.71 = \frac{12}{71}$$

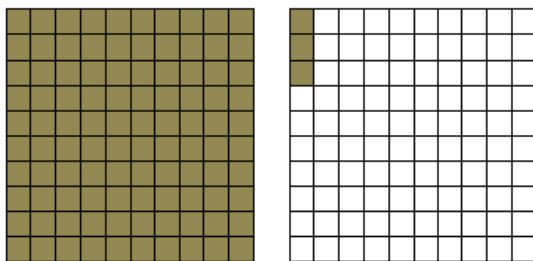
- 雖有些少小數的概念，但仍未正確掌握分數和小數的互化：

會把題目分數的分子直接寫成答案的小數部分

$$\frac{47}{1000} = 0.47$$

- 未能掌握圖示與小數的對應：

多把正確答案 1.03 寫為 1.3



用小數表示：_____

- 未有十分位等概念，及其所代表的數值：

認為 74.815 中的「8」在百位，代表的數值是 800

- 錯誤刪去不能省略的 0：

錯誤刪去 927.04 中的「0」

- 未能正確畫出小數在數線上的位置：

把要求標示的 1.05 畫在了 1.5 的位置上

- 比較小數的大小時，會根據小數部分的數字數目判斷，誤以為數字越多、小數的數值就越大：

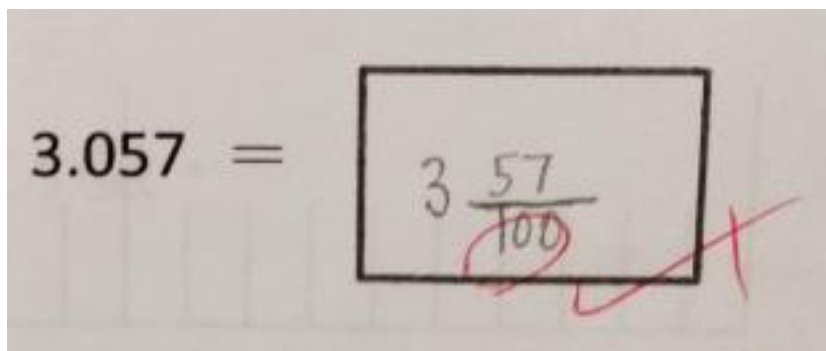
例如會認為 $50.505 > 50.65$

- 小單位轉換大單位、複名數換單名數部分的錯誤最多，且犯錯原因難以歸類

5.1.3 後測實證舉隅

絕大部份同學於後測的表現優良，顯示出已大致、甚至充分掌握學習內容。但以下題目仍各有三至四名學生犯錯，可算是特別困擾同學的學習難點：

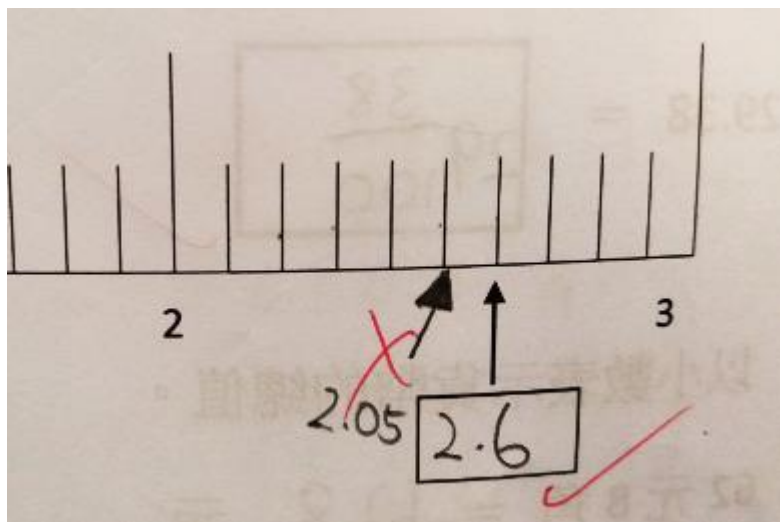
- 小數化分數時，把分母 1000 寫成了 100：



A handwritten equation showing the conversion of the decimal 3.057 to a fraction. The decimal is written as 3.057, followed by an equals sign. To the right of the equals sign is a box containing the fraction $3 \frac{57}{100}$. The denominator 100 is circled in red, and a large red 'X' is drawn over the entire fraction, indicating that this conversion is incorrect because the denominator should be 1000.

- 未能正確畫出小數在數線上的位置：

把要求標示的 2.05 畫在了 2.5 的位置上



- 比較小數大小時，沒有抄回原有小數：

7.890, 7.800, 7.891

$$\underline{7.891} > \underline{7.890} > \underline{7.8}$$

應抄原有小數! ✗

- 利用所給數字組成小數時，沒有顧及「當中的 0 不能被省略」這一條件：

用 1、3、6 和 0 組成一個比 6.3 大的三位小數，
而且當中的 0 不能被省略：

$\boxed{6}.\boxed{3}\boxed{1}\boxed{0}$ ✗

- 小單位轉換大單位、複名數換單名數的部分：
- 不清楚單位之間是多少倍的關係
 - 把題目出現的數字直接寫在答案小數部分的十分位，可能是由於不理解「0」的出現

82 厘米 = 0.082 ✗ 米

794 厘米 = 79.4 ✗ 米

13 米 5 厘米 = 13.5 ✗ 米

627 公斤 7 克 = 627.7 ✗ 公斤

59 升 6 毫升 = 59.06 ✗ 升

5.2 STAD 如何幫助學生學習

是次行動研究發現，STAD 對學生學習課題「小數的認識」有一定程度的幫助。

首先，這能從成績分析中反映出來，包括：（一）全班之前後測結果；（二）STAD 小組積分、前後測結果與學校第一次評估成績之關係；（三）個案討論。

另外，和傳統教學相比，STAD 獨有的「分組學習」及「進步分數計算」是幫助學生學習的關鍵環節。就這兩個項目分別說明時，除了展示學習成果，還會舉出學生意見以及加上筆者體會。

5.2.1 成績分析

（一）全班之前後測結果

	全班平均分	最高分	最低分	標準差
前測	38.19	62.74	15.68	6.297386
後測	92.73	100	74.50	3.064913

以全班來看，前測平均分有 38 分，並不算太低；看出普遍同學對小數可能有少量粗疏的概念、或利用已有知識和生活經驗試答，但仍然不足夠，需要正式學習「小數的認識」這一課。經 STAD 的模式上課後，全班的後測平均分超過 92 分，比前測足足提升了 54 分以上；以百分比來看，後測平均分比前測的增加了 142%。

再者，透過檢視每一名同學的前後測成績，發現班內每人於後測的表現均比前測佳，分數提升 27.45 至 76.47 分不等（詳見附件七：前後測成績及提升分數）。甚至，後測有五位同學取得滿分 100 分。加上後測的最低分（即是 74.50），都比前測的最高分（即是 62.74）為高，且高出 10 分以上；證明每人都有分數提升，而且是明顯的提升。

上述增幅反映了：使用 STAD 形式學習小數的認識，同學們能有效學到相關概念及懂得答題，且取得不錯的學習成果。

順帶一提，後測分數的標準差比前測的低一些，可見利用 STAD 模式學習小數一課後，整體分數差異變小了；換句話說，整體學習差異似乎變小了。但準確的結論與背後原因，有待進一步探究。

（二）STAD 小組積分、前後測結果與學校第一次評估成績之關係

	STAD小組積分 (合計5次小考)	前後測提升分數 (平均)	後測分數 (平均)	學校第一次評估成績 (平均)
第一組	42	52.45	93.13	87
第二組	52	56.86	94.60	87.5
第三組	43.5	58.16	94.11	76.67
第四組	39.5	51.96	93.62	84
第五組	25	57.84	89.21	88
第六組	39	54.90	95.58	87
第七組	37	50.49	89.21	82.25

（備註：紅色標示較高的分數；藍色標示較低的分數）

以小組為單位作分析的話，也能看出使用 STAD 形式學習對大部分同學有幫助。效果最為顯著的是第三組：他們原本的校內數學評估成績為全班最低的一組，平均只有 77 分

左右。在 STAD 的模式學習下，他們取得全班第二高的小組積分；並在前後測的分數差中有最大的提升，平均提升了 58 分以上。而且單就後測成績所言，第三組的平均分也有 94 分，屬於頗高分的一組。由此看出，第三組的同學或許本身數學成績不突出，但在 STAD 形式的幫助下努力學習，並成功展示出良好的小組表現；最後在這課中學到並掌握了相關學習內容，獲得很大提升，甚至令其成為班中成績中上的一組。

第二組和第七組的情況則透露出 STAD 小組積分與該課的學習成就（包括前後測提升分數、後測分數）似乎有關聯：第二組的 STAD 小組積分為班內最高，而小數這課的學習成就也是不錯的一批；第七組的 STAD 小組積分為班內第二低，無論前後測提升分數、還是單看後測分數，都是最低的那組。這樣看來，在 STAD 模式學習下，爭取小組團體的進步越大（由 STAD 小組積分體現），個人的學習成就好像也會相應有所增長。以小組利益為目的，從而帶動個人進步，這也正是 STAD 的原意之一。不過兩者之間更確切的關係，需要更多研究才能下定論。

而第五組出現「STAD 小組積分低、前後測提升分數高、校內數學評估成績高」的情況則是：STAD 對該組同學未必有明顯的正面影響，或暫時沒辦法只從這些數據看出 STAD 對他們學習的幫助、需要進一步追訪才是。但明白到不同學習者有不同的學習習慣，在這個研究中使用的 STAD 模式可能不是最適合他們；對於這類學習者，STAD 要適當調適，才能最幫助到學生學習。

(三) 個案討論

	基礎分	小考1	小考2	小考3	小考4	小考5	前後測提升分數
(第六組) 16號同學	5	6	0	6	8	8	76.47
(第二組) 17號同學	6	6	6	8.5	9	6	72.54
(第一組) 20號同學	6	1	0	6.5	10	4	62.74
(第七組) 24號同學	6	4	2	8	9	10	58.82

除了從全班和小組組別的數據來看，還有一些突出的個案值得討論，以反映 STAD 對學生學習小數這一課有大程度的幫助。

前後測分數提升得最高的是 16 號同學，提升了 76 分以上。他本身的數學能力在班中屬於較弱的幾位同學之一，所以他的基礎分換算後只得 5 分。然而，在 STAD 計算進步分數的機制下，他在小考 1 是能夠為小組貢獻積分，儘管他只取得了 6 分、不算很高分的成績。在小考 2，他因幾乎完全未能掌握學習內容而得到 0 分；不過隨後在小考 3 回復水平，考得 6 分，進步甚大，這樣就為小組爭取到最高的 5 分進步分數。後來，在小考 4 和小考 5，他均取得不錯的成績（8 分），顯示出他能逐漸習得小數這一課的相關學習內容。

而 17 號、20 號和 24 號同學，都是在小考 1 和小考 2 取得普通、甚或至很低分的成績；但從小考 3 開始提升甚多，出現 9 分和 10 分的佳績。24 號同學更是把進步一直延續到最後一次小考。

由此可見，STAD 幫助學生有學習進程的紀錄，而且他們也一直得到同組組員的支援，使這些同學有明顯的進步，並把學習成果在前後測提升分數上展現出來（詳細的小考成績及 STAD 小組積分可參閱附件八）。

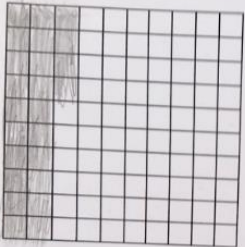
5.2.2 分組學習

(一) 分組學習活動情況

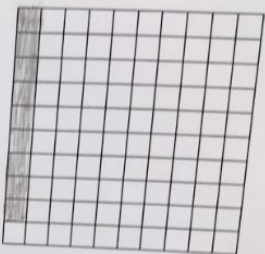
分組學習較基本的形式為：教師派發鞏固練習（學習單）予同學，每人需重點負責某一部分，然後輪流在組內匯報講解，使全部組員都清楚明白。完成後，老師公佈答案；組員互相交換核對後，在工作紙的末端為組員評價，即是圈出「做得好／有進步／還需努力」的其中一項，並簽名作實。以下為班內一名學生所做的工作紙：

在此練習，請以 100 表示各分數的分母，無需約簡。

甲部，請寫出各小數相對應的分數，並在大方格圖上塗上陰影小數。

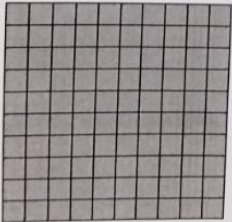
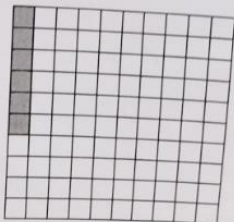
(a) 

小數：0.24 分數： $\frac{24}{100}$

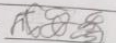
(b) 

小數：0.09 分數： $\frac{9}{100}$

乙部，根據著色部分填寫適當的答案。

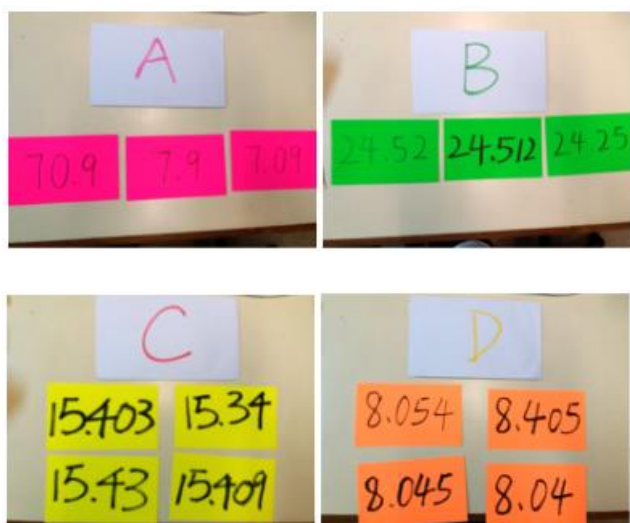
 

分數： $\frac{60}{100}$ 小數：1.06

★ 組員評價：(做得好 / 有進步 / 還需努力) ☆ 負責組員：

原版的小組學習工作紙可參考附件九。

後來筆者也嘗試將紙筆練習加以變化，希望分組學習可以活潑一些。例如在「比較小數大小」的分組學習環節中，讓同學們玩「數卡比一比」的小遊戲：組內各人從信封 A 抽取一張數卡，然後按要求排序（由小至大／由大至小）；過程中要共同商量並使每人理解，再記錄結果，如此類推完成四輪遊戲。以下為堂上用到的物資，以及學生完成的工作紙節錄：



信封 A

我們抽到的小數有：70.9、7.9 和 7.09。

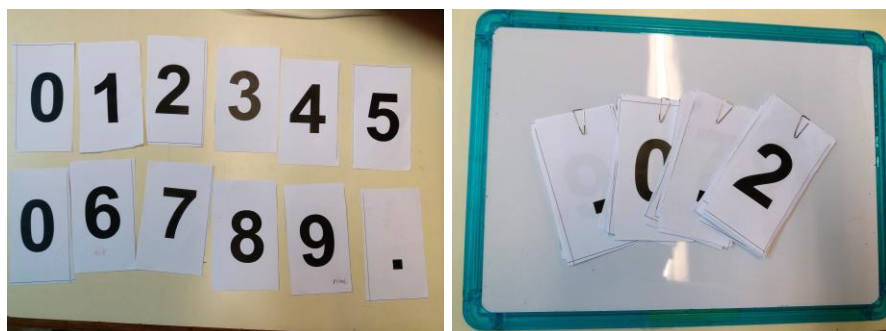
由大至小排列：

70.9 > 7.9 > 7.09

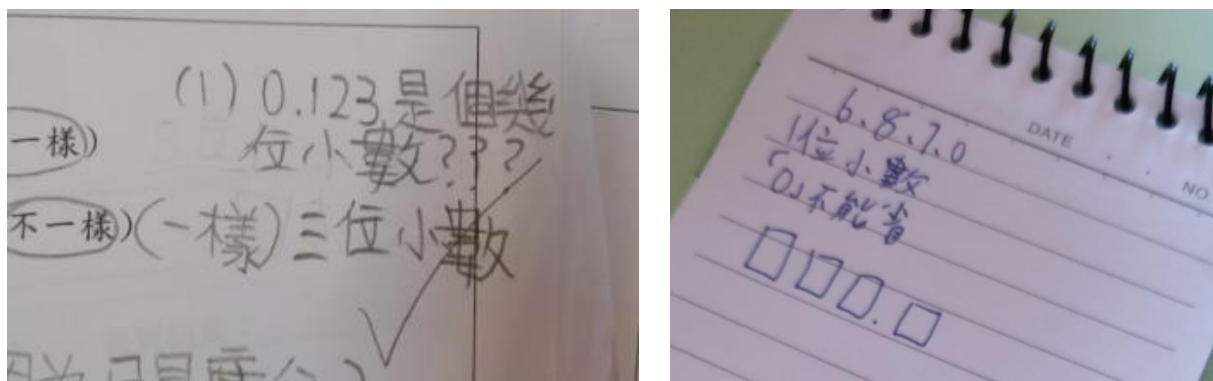
勝出同學學號：14

原版的「小組遊戲學習工作紙——數卡比一比」可參閱附件十。

另外，在學習「用所給數字組成符合要求的小數」時，同學們偶爾有錯，例如組成的未是最小的小數／0 在組成的小數中會被省略。到了分組環節，筆者負責出題；每組利用手上數字卡組成符合要求的小數，並貼在小白板上展示。這時由於經過組內商議和學習，全部組別均回答正確。以下為分組時用到的物資：



最後一種分組學習的形式為自擬題目。根據堂上所學及教師佈置的題目範例，同學們自行擬定題目和組員商議做法，或測試組員是否掌握學習內容，從而給予適切輔導、幫助。以下為學生自擬題目的例子：



總括來說，形式豐富的小組活動能令同學進行精熟練習時更有趣味。

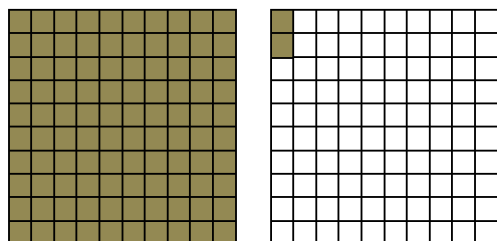
(二) 學生意見

從蒐集的學生意見所得，同學們都有在分組學習時幫助組員學習、或者得到組員的幫助。而且他們對分組學習的環節都表達了正面的感受，認為有其好處。

首先是幫助組員的例子：

4 號同學

「我幫過同學解決這類問題：每一個大方格代表 1，根據著色部分填寫適當的答案



用小數表示：_____

讀作：_____

我先說明每一個大方格代表 1，然後這裡有 100 格，寫成小數時要預留小數部分有兩個位。」

15 號同學

「總複習時，我問她覺得哪個小考最困難；她說是小考 5（小單位化大單位）。於是我便教她，尤其是克化公斤，毫升化升。」

9 號同學

「我有向組員解釋 0.01 和 0.1 哪個較大。」

還有被組員幫助的例子：

17 號同學

「小組可以幫助我學習這個課題，例如小考 4 中這類題目（圈出不同值的數）

$$\frac{70}{1000} \quad 0.07 \quad 0.007 \quad 0.070 \quad \frac{7}{100}$$

我圈錯了，不知道要圈哪個，我的組員就教我，而且解釋給我聽。我原本選了 0.07，但她說這個小數化為分數是 $\frac{7}{100}$ ，和另一個選項一樣；但 0.007 化為分數是 $\frac{7}{1000}$ ，就發現它和其他數不同。」

19 號同學

「我在小考 4 時，有些忘記了十分位和百分位等概念，於是問我的組員。我的組員就說：你問的問題就是指（小數）點後面的那幾個數。我不明白，便問：即是甚麼？他回答：點後面的第一個數是十分位，第二個數是百分位，第三個數是千分位。」

「在進行數卡比一比的分組活動時，24 號同學說我數卡上的數字比她的小，2 號同學就說不對，並叫她在小數後加 0 就很好比較了。我和還有一位組員都聽明白了，24 號同學也似乎明白了，之後就說我數卡上的數字比她的大。」

（筆者按：即是運用補 0 策略來比較小數的大小）

20 號同學

「我在這一題被組員幫助了：529 厘米 = _____ 米。

她說因為 100 厘米等於 1 米，所以 5 寫過去就在整數部分，然後加（小數）點。」

大多同學對分組學習的態度正面，覺得有組員一同參與，能幫助自己學習：

9 號同學

「很喜歡分組學習，因為可以和同學一起互動、一起思考問題，所以比一個人自己思考是開心很多的。」

16 號同學 「如果單憑自己一個人的意見不是太好，要問其他人的意見，看看自己對不對。」
17 號同學 「組員有幫助一起排數卡，很順利。大家都知道原則，透過遊戲更加熟練，更快比較小數的大小。」
26 號同學 「可以運用團隊精神來解題。」

（三）筆者體會

綜合來看，STAD 以小組整體表現為獎勵標準，可使組員間的互相依賴得到重視。據筆者觀察，有些同學一開始或因不熟習小組學習的方式而難以投入；後來因想小組得到更多進步分數，便在分組學習時主動幫助其他組員。而這些組員也清楚他們是作為同一個小組，有共同為組爭取更高積分的目標，所以樂意接受同儕幫助。因此，能力較高者可協助能力稍遜之組員，以強帶弱；自己對學習內容也因著解說了一次，變得更牢固。被幫助的同學在朋輩圍繞下，能較直接說出疑問，也較易接受提點。換言之，分組學習時每組都有小導師，個別學習差異就能得到更有效的照顧。

另一方面，各組經歷了意見交流，無論提出之見解得到肯定或是修正，都有助逐漸發展成熟的數學語言。正如上段提及過，有同學分享他和組員分組學習時，詢問他們關於十分位和百分位等概念。他的組員第一次的回答是「點後面的那幾個數」。同學表示不明白，再追問；組員的回應才變得更完善、更清晰：「點後面的第一個數是十分位，第二個

數是百分位，第三個數是千分位。」

而且，分組學習容許了同學之間交流多樣的解題方法或解說方式。例如這一題：72 克 = _____ 公斤。有同學沿用教師介紹的方法：先判斷是否滿 1 公斤；不足的話，答案的整數部分應為 0。而克和公斤之間是 1000 倍的關係，答案的小數部分應有三個位（預留位置直至千分位），再將 72 靠右書寫。但據筆者觀察，也有同學在組內提出另一種方法：先把 72 的百位千位補上 0，變成 0 0 7 2，轉換時千位作小數的整數部分，其餘順應直抄作為小數部分。筆者感受到：有時學生的一些想法可以很不錯，若能在分組學習時自然地和同學分享，施教者留意到後也可以和全班同學共享。

最後，令筆者十分驚喜的是在情意方面：同學們的團隊精神明顯提升，樂於教導他人，互助氣氛濃厚。

5.2.3 進步分數計算

STAD 特別使用進步分數計算，能提供均等的成功機會。因為學生是與自己過去的成績作比較，所以每個小組成員不論本身數學成績如何，都有機會為小組作出貢獻。

（一）進步分數計算情況

	小考1	小考2	小考3	小考4	小考5	合計
第一組	3	1	2	4	2	12
第二組	1	3	4	4	2	14
第三組	4	2	2	3	3	14
第四組	2	0	3	3	4	12
第五組	0	4	0	3	2	9
第六組	3	1	2	3	1	10
第七組	1	1	3	3	3	11
合計	14	12	16	23	17	

上表記錄每次小考因個人進步為小組貢獻分數的人次，發現有甚多：每次小考都有十多人為小組爭取積分進帳，尤其小考 4 有絕大部分同學都能幫助所屬組別獲得小組積分。

小組積分 組別	小考1	小考2	小考3	小考4	小考5	合計
第一組	12	5	6.5	8.5	10	42
第二組	2	7	17.5	15.5	10	52
第三組	12	4	7	7	13.5	43.5
第四組	7	0	9	7.5	16	39.5
第五組	0	11	0	4	10	25
第六組	11	1	10	12	5	39
第七組	2	1	10.5	8.5	15	37

上表記錄每次小考各組的小組積分，以及各組合計 5 次積分的結果。發現每組至少有一次成為過「最佳小組」（即是該次小考中小組積分最佳的兩組）。由此可見，即使各人起步分數不同，每一組都有機會爭取獎勵，不會因為該組本身有較多數學成績佳的同學就一定佔優。

表揚人次 組別	小考1	小考2	小考3	小考4	小考5	合計
第一組	✓✓	✓	✓	✓	✓✓	7
第二組		✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	9
第三組	✓		✓		✓✓	4
第四組			✓	✓	✓✓✓	5
第五組		✓✓			✓✓	4
第六組	✓✓		✓✓	✓✓	✓	7
第七組			✓✓	✓	✓✓✓	6

每次小考進步分數最多的幾位同學會接受「個人表揚」，上表則記錄了每次小考各組

接受「個人表揚」的人次。合計起來，每組都有好幾個人次因進步表現突出而受到讚賞，最高的甚至有 9 個人次。

（二）學生意見

從學生提供的意見得知，他們樂意以進步分數作為小組積分計算的依據，因能鼓勵他們追求個人和小組進步：

24 號同學
「計算進步分數能令自己每次都看見自身進步，感覺很開心。」
15 號同學
「如果一點一點地進步的話，就覺得自己好像有越來越多知識。」
19 號同學
「都有幫助，能知道我這次進步了多少，而且有貼紙給我們每一組作鼓勵。」

5.3 實行 STAD 的困難和限制

5.3.1 實行困難

筆者在施行 STAD 以教授小數的認識一課時，感受到最大的困難是課時不足、堂上實行時感到倉促。要在一節 40 分鐘的課內進行「全班授課、分組學習、隨堂小考、計算分數、小組表揚」這全部五大環節，實在非常緊湊。加上筆者實行 STAD 的經驗尚淺，未能完全把課堂控制得流暢自如。最後唯有根據實際情況作出調適：因時間不足，STAD 中的小組表揚需下一節課再進行；如能即堂派發並作檢討，相信效果更佳。至於如何改善課堂時間管理，可多用計時器來幫助控制每環節所用的時間；施教者說話也要盡量精簡，應預留時間讓學生在分組學習時多說多做。

堂上時間不夠伴隨著的另一困難，便是容易使教學進度落後，工作量增多。筆者在首兩節的課堂未能完全涵括設計好的學習內容，使得之後的課堂需要撥出額外時間先完成。而在施教進行期間，筆者漸漸發覺自己不夠充分時間備課；加上事前準備的小考卷和分組學習活動，都會因應學生上一節的表現和學習情況作出臨時變動。同時，計算小組積分耗時；要選取適當的學習目標和內容，包括小心考慮其難易度及所需課時；對單元內各教節的連貫性必須有深入的了解；要安排適切的分組學習活動及佈置最適合學生程度的題目等，都是實行困難的其中一些面向。

另外的困難還有：如何確保小組內每人的參與、及怎樣提升組員間的互賴關係；組數眾多，難以掌握小組討論狀況和品質。以下是同學反映的組內情況：

14 號同學 「（面露難色地說）有一個組員和我們談的不太一樣，我們有不同意見。」 （筆者追問：有甚麼解決方法？） 「可以的話，就試試聽一聽他的意見，才再說我自己的意見吧。」
8 號同學 「我們怎麼教 20 號同學，她也不懂。四題練習都做錯了，我們解釋了她也不聽。還是老師你解釋會比較好。」
17 號同學 「我們都是女生和女生檢討小考內容，男生則和男生討論。」

可見學生也需要時間適應 STAD 模式及掌握分組時自己的角色；而教師要再次提示分組時需作的工作，以及應遵守的規矩。還有在分組巡視時，考驗教師本身要迅速留意各組學生遇到的困難，適時介入進行教學引導：例如追問能力較高的學生，問他另一做法是否可行；提供提示以支援能力較弱的學生。照顧個別差異上，要運用不同層次的提問技巧。

5.3.2 潛在限制

STAD 以進步分數作計算的最大限制是：每次小考均得到差不多分數的同學，沒法為組爭取較多積分。例如班中的 7 號同學，他的基礎分為 7 分；及後在五次小考中依序取得 7、8、8、8、8 分。雖然他的分數並不低，但只能在小考 2（因比上次進步了 1 分）為小組貢獻 1 分積分。這樣來看，以進步分數作為計算，對這類學生的推動力感覺不大。儘管有加設「小考滿分者能為小組爭取 5 分積分」之條件，仍似乎未能使這類同學受惠。另一限制之處：每個小考的考核知識點均不一樣，難以說明同學在小考之間是否真正取得進步。

而從 STAD 的適用範圍考慮：筆者預想它能適用於數學科大部分課題，尤其數範疇的課題，教師擬定分組學習題目和小考題目的難度應該不大。但要考慮學生年紀和特性，太小年紀的學生如一、二年級，可能未有足夠能力在缺少教師帶領下進行自主分組學習；另外能否理解進步分數在小組積分計算的用處，也需考慮。課堂秩序欠佳的班別要謹慎處理：畢竟 STAD 涉及的環節較多較繁複，可能在管理紀律上會多花心力。另外，學生對恆常小考的反應，也是考慮因素之一：如果學生感到太大負擔，STAD 則未必能引起他們追求更好成績的心志。所幸筆者在施教班別中獲得的反應良好：「小考只是測試我們有沒有進步，有沒有學到知識，而且很容易寫（筆者按：指的是題目簡短直接，容易作答）」，「都不會太難，所以不會太辛苦」。

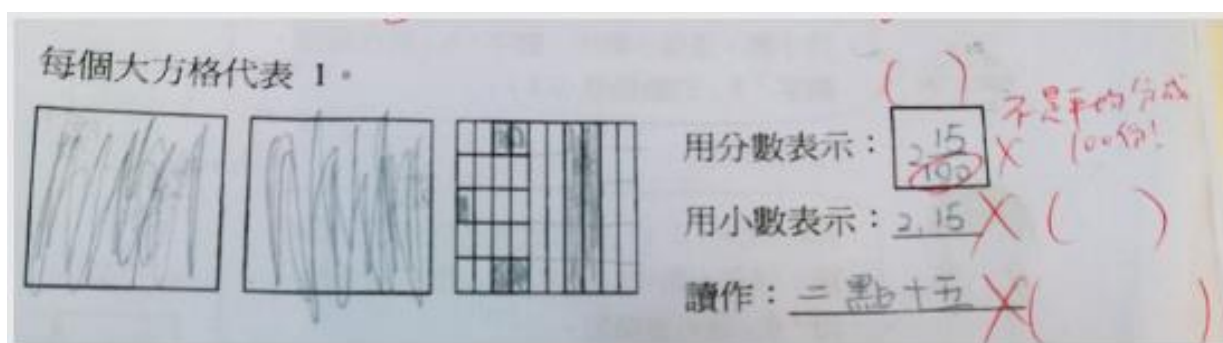
6 改進建議

6.1 教學方面

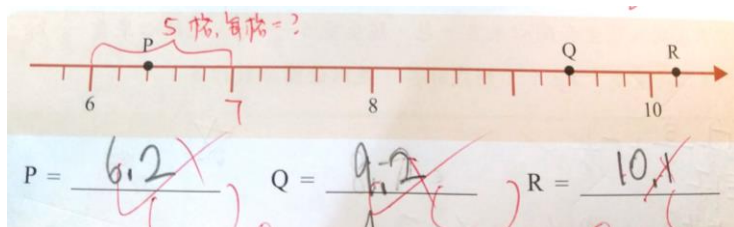
在實行 STAD 前的準備期間，教師應提前作相關合作技巧之引導，例如：學生已能讚許、鼓勵組員的表現，表現良好的正向溝通。並事先做好教學準備與課程規劃，預備多樣化的題目，以配合不同程度學生的需要。

要更針對學習難點提供協助，例如使用更多例題進行講解，或將之改成練習予小組討論，則更佳。可作增潤的學習重點臚列如下：

（一）小數與圖示



（二）小數在數線上的位置（題型：一大格會細分成 5 小格而非 10 小格）



（三）學習內容的選取：加入學習「大單位轉換小單位」

6.7 公里 = __ 公里 __ 米 86.09 公斤 = ____ 克

（四）其他題型訓練：

「下列哪一個數與 1.2 最接近：1.18、1.25、1.1、0.2」

此外，還可考慮在課堂中加入電子學習的元素：在分組學習時使用 Padlet，那麼每組的分組學習成果（如：自擬題目）都有機會被抽取出來，方便與全班同學分享。另外，個人的每次小考分數也可以在組內的平台顯示，好讓組員互相監察學習情況，提供適時幫助。

6.2 研究方面

處理資料時，除了以全班學生表現進行分析，還可考慮不同數學學習成就的學生之進步程度，以深入了解 STAD 對數學學習成就較高、中等、較低哪類學生產生較大幫助。數學學習成就的分組將以校內上學期期中數學評估成績為依據，按照分數高低，將參與學生平均分成三個類別，分數最高的一類屬於「數學學習成就較高」，分數最低的一類為「數學學習成就較低」。

另外，可考慮在研究工具加入問卷，例如讓同學選擇是否喜歡以 STAD 模式上數學課、又設有短問題詢問他們分組學習的情況，以系統地收集每位同學的意見。以及設立實驗組和對照組的準實驗研究法作進一步探究，例如對照組可以是以傳統教學模式上課，會能更好地說明 STAD 對同學學習有多大幫助。

7 結論

透過這次在一班小四學生當中進行的兩星期行動研究，發現用 STAD 模式學習「小數的認識」這一課，最成為同學學習難點的部分是「小單位轉換大單位、複名數換單名數」，其次是「三位小數及小數的位值概念」。

從前後測成績（經 STAD 的模式上課後，全班的後測平均分超過 92 分，比前測足足提升了 54 分以上）、學生意見（分享了幫助組員或被組員幫助的例子；對分組學習和計算進步分數的方式表達了正面的感受），伴以教師觀察，此教學法確能幫助同學學習。這與過往研究的發現吻合，STAD 對學生學習數學具有正面影響。這是由於：分組進行精熟練習，接著獨立完成小考，最後計算進步分數當作小組積分——既強調組內互賴，也不忽略個人承責的部分，肯定個人進步對小組的貢獻。

最後，若能針對課時不足、教師工作量增多、難確保小組內每人的參與等困難加以克服的話，相信 STAD 可以帶給同學更大的學習幫助。另外也應考慮：如何讓每次小考均得到差不多分數的同學也能為小組貢獻積分；顧及學生年紀和特性，視乎是否適合分組學習和恆常小考，才決定會否在數學課使用 STAD 模式學習。

參考資料

- 范聖佳和郭重吉（2007）：《國中數學教師試行合作學習之行動研究》，《科學教育》，13，頁 73-90。檢自
<http://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?docid=10195904-200601-x-13-73-90-a>
- 馮停珍（2012）：《探討應用「合作學習」教學策略於小二及小三中、英、數科目以改善學生的學習態度和成績》，檢自 http://www.edb.org.hk/HKTC/download/eras/11-12/ERAS1112_R04.pdf
- 黃俊程（2011）：《合作學習對國中七年級學生的數學學習成就與數學焦慮的影響》，臺灣師範大學科學教育研究所在職進修碩士班學位論文，未出版，檢自
<http://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh1?DocID=U0021-1610201315230872>
- 黃思華、劉遠楨和顏苑廷（2011）：《互動式電子白板融入創新合作學習模式對國小數學科學習成效與動機之影響》，《課程與教學》，14（1），頁 115-139。檢自
<http://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?DocID=15601277-201101-201203090016-201203090016-116-140>
- 黃政傑和林佩璇（1996）：《合作學習》，臺北市，五南圖書出版有限公司。
- 蔣波（2006）：《競爭－合作學習對小學生數學成績影響的實驗研究》，《教育導刊》，11（1），頁 31-33。
- 教育局（2012）：《透過合作學習照顧學習差異》，檢自
<http://www.edb.gov.hk/tc/curriculum-development/major-level-of-edu/primary/workshop-seminar/cooperative-learning2007/index.html>
- 李勇（2013）：《小組合作學習中「教師干預」的時機把握——以「平行四邊形面積」教學片段為例》，《教學月刊小學版（數學）》，11，頁 12 和 49，檢自
[http://www.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?QueryID=0&CurRec=1&recid=&filename=JXYK201311008&dbname=CJFDLASN2014&dbcode=CJFQ&pr=CFJD2013;&urlid=&yx=&uid=WEEvREcwSIJHSlSdnQ1ZmQrRkZXWUsvam9iUGJLaUgyUGFqc0RLVUxNND0=\\$9A4hFYAuvQ5obgVAqNKPCYcEjKensW4IQMovwHtwkF4VYPoHbKxJw!!&v=MTU3NDg3RGgxVDNxVHJXTTFGckNVUkx5ZlIlWnVGQ25oVTd6T0x6WfNaYkc0SDIMTnJvOUZiSVI4ZVgxTHV4WVM=](http://www.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?QueryID=0&CurRec=1&recid=&filename=JXYK201311008&dbname=CJFDLASN2014&dbcode=CJFQ&pr=CFJD2013;&urlid=&yx=&uid=WEEvREcwSIJHSlSdnQ1ZmQrRkZXWUsvam9iUGJLaUgyUGFqc0RLVUxNND0=$9A4hFYAuvQ5obgVAqNKPCYcEjKensW4IQMovwHtwkF4VYPoHbKxJw!!&v=MTU3NDg3RGgxVDNxVHJXTTFGckNVUkx5ZlIlWnVGQ25oVTd6T0x6WfNaYkc0SDIMTnJvOUZiSVI4ZVgxTHV4WVM=)

- 劉晏如和施淑娟（2010）：資訊融入數學合作學習對國中二年級多項式與其加減單元學生學習成效之影響，《數位教學暨資訊實務研討會》，頁 342-356，檢自
<http://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?docid=P20101214003-201003-201012140067-201012140067-342-356>
- 王鏡淑（2012）：《STAD 合作學習法對高中生數學學習態度影響之行動研究》，臺北科技大學技術及職業教育研究所學位論文，未出版，檢自
<http://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh1?DocID=U0006-2904201218312400>
- 王坦（2002）：《合作學習的理念與實施》，北京，中國人事出版社。
- 吳慧儀和香煥琮（2001）：「合作學習」對改善「小學加強輔導教學計劃」學生數學學習的成效，《香港特殊教育論壇》，4（1），頁 83-95。
- 冼玉珍和何明生（2008）：《合作學習教學手冊：理論和教學實踐 = Together we stand : apart we fall》，香港，香港合作學習協會。
- 香港課程發展議會（2000）：《數學課程指引（小一至小六）》，香港，教育署。
- 香港培正小學（2011）：《數學科工作計劃》，檢自
<http://www.pcps.edu.hk/dyna/data/user/pcsimathsp/ps/files/201110181416580.pdf>
- 張慧淳和林曉芳（2013）：合作學習教學策略對國小五年級學童數學學習成效之影響——以數與量為例，《教師專業研究期刊》，5，頁 1-30。檢自
<http://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?DocID=22250042-201306-201310030020-201310030020-1-30>
- 張新仁、王金國、田耐青、汪履維、林美惠和黃永和（2013）：《分組合作學習教學手冊》，檢自
<http://teachernet.moe.edu.tw/UpLoad%5CBook%5C2074%5C%E5%88%86%E7%B5%84%E5%90%88%E4%BD%9C%E5%AD%B8%E7%BF%92%E6%95%99%E5%AD%B8%E6%89%8B%E5%86%8A.pdf>
- 張新仁和許桂英（2004）：國小數學領域採合作學習之教學成效，《教育學刊》，23，頁 111-136。檢自
<http://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?DocID=15633527-200412-x-23-2-111-136-a>

- 鄭秀珍（2010）：《合作學習 STAD 模式對數學學習態度與同儕互動之探討——以北縣一所國中為例》，臺灣師範大學教育學系在職進修碩士班學位論文，未出版，檢自 <http://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh1?DocID=U0021-1610201315191756>
- 朱婉珍和李未材（2009）：大學數學 STAD 的小組構建與活動方案設計，《浙江科技學院學報》，21（4），頁 369 -372。檢自 <http://lib.cqvip.com/read/detail.aspx?ID=32604395>
- Jacobs, G. M., Power, M. A., & Loh, W. I. (2002). *The teacher's sourcebook for cooperative learning : practical techniques, basic principles, and frequently asked questions*. Thousand Oaks, Calif. : Corwin Press.
- Lau, Y. (2000). *STAD in form 1 mathematics: effects on achievement, on-task behaviour and intrinsic interest in the subject* (Master's dissertation, the University of Hong Kong, Hong Kong, China). Retrieved from <http://hub.hku.hk/bitstream/10722/30148/1/FullText.pdf>
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning (2nd ed)*. Boston: Allyn and Bacon.

附錄

附件一：研究實行進度時間表	P.48
附件二：前測試卷	P.49
附件三：後測試卷	P.53
附件四：小考試卷 1 至 5	P.57
附件五：STAD 基礎分換算結果	P.62
附件六：數學科 STAD 小組積分表	P.63
附件七：前後測成績及提升分數	P.64
附件八：小考成績及 STAD 小組積分	P.65
附件九：小組學習工作紙	P.66
附件十：小組遊戲學習工作紙——數卡比一比	P.67

附件一：研究實行進度時間表

由於是次研究涉及的程序繁複，現使用表格形式顯示各階段完成之工作：

時間	研究工作
2016 年 5－6 月	撰寫研究計劃（包括文獻回顧）
2016 年 10 月	取得研究道德操守批准
2016 年 10 月	取得實習學校校長、研究參與者及其家長之同意
2016 年 11－12 月	實行行動研究以蒐集資料
2017 年 1－2 月	分析資料及數據
2017 年 3－5 月	撰寫報告

附件二：前測試卷（共四頁）

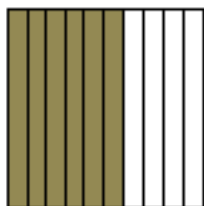
_____小學 前測 課題：【小數的認識（一）（二）】

姓名：_____ 班別：四__班 成績：_____

甲部

① 每一個大方格代表 1，根據著色部分填寫適當的答案。

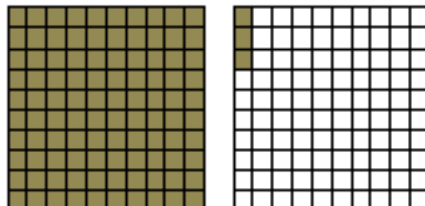
(a)



用小數表示：_____

讀作：_____

(b)



用小數表示：_____

讀作：_____

② 用小數表示下列各分數。（可省略的「0」不需寫出來）

(a) $15\frac{9}{10} =$

(b) $\frac{47}{1000} =$

(c) $283\frac{60}{100} =$

(d) $\frac{800}{1000} =$

③ 用分數表示下列各小數。

(a) $12.71 =$

(b) $6.053 =$

④ 以小數表示貨幣的總值。

(a) 95 元 4 角 = _____ 元

(b) 一張 100 元、一個 2 元硬幣、一個 5 角硬幣和一個 1 角硬幣，合起來即是 _____ 元

⑨ 把下列各組小數由小至大排序出來。

(a) 18.6, 8.006

_____ < _____

(b) 190.52, 19.052, 19.502

_____ < _____ < _____

⑩ 把下列各組小數由大至小排序出來。

(a) 50.65, 50.506, 50.505

_____ > _____ > _____

(b) 7.34, 7.4, 7.341

_____ > _____ > _____

⑪ 用 8、4、5 和 7 組成最大的一位小數：

.

⑫ 用 1、6、3 和 0 組成最小的兩位小數，而且當中的 0 不能被省略：

.

⑬ 用 5、1、9 和 0 組成一個比 5.9 大的三位小數，
而且當中的 0 不能被省略：

.

請在橫線上填上合適的小數。

- ⑭ (a) 73 厘米 = _____ 米
(b) 1 米 5 厘米 = _____ 米
(c) 8 毫米 = _____ 厘米
(d) 2157 厘米 = _____ 米

- ⑮ (a) 550 克 = _____ 公斤
(b) 2 公斤 72 克 = _____ 公斤
(c) 1001 克 = _____ 公斤
(d) $18\frac{2}{100}$ 公斤 = _____ 公斤

- ⑯ (a) $\frac{359}{1000}$ 升 = _____ 升
(b) $4\frac{87}{1000}$ 升 = _____ 升
(c) 8094 毫升 = _____ 升
(d) 6 升 5 毫升 = _____ 升

附件三：後測試卷（共四頁）

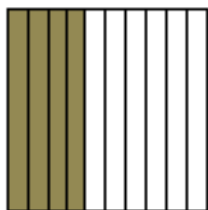
_____小學 後測 課題：【小數的認識（一）（二）】

姓名：_____ 班別：四__班 成績：_____

甲部

① 每一個大方格代表 1，根據著色部分填寫適當的答案。

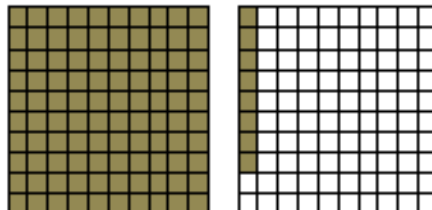
(a)



用小數表示：_____

讀作：_____

(b)



用小數表示：_____

讀作：_____

② 用小數表示下列各分數。（可省略的「0」不需寫出來）

(a) $17\frac{3}{10} =$

(b) $\frac{26}{1000} =$

(c) $893\frac{40}{100} =$

(d) $\frac{500}{1000} =$

③ 用分數表示下列各小數。

(a) $29.38 =$

(b) $3.057 =$

④ 以小數表示貨幣的總值。

(a) 62 元 8 角 = _____ 元

(b) 一張 50 元、一個 5 元硬幣、一個 2 角硬幣和一個 1 角硬幣，合起來即是 _____ 元

⑤ 92.387 是 _____ 位小數。在這個數中，

(a) 「8」在 _____ 位，代表的數值是 _____。

(b) 十位數字是 _____。

(c) 「3」在 _____ 位，代表的數值是 _____。

(d) 數字「_____」所代表的數值最小。

⑥ 把下列小數中可省略的 0 劃去，然後在空格內寫出省略 0 後的數。

(a) 6.10

(b) 904.00

(c) 560.080

⑦ 圈出不同值的數。

0.370

$\frac{37}{100}$

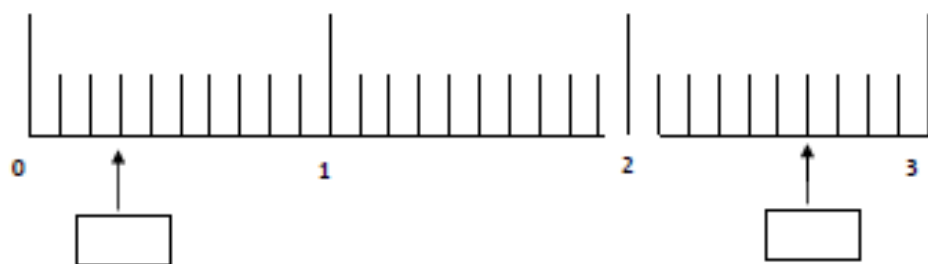
$\frac{370}{1000}$

0.037

0.37

乙部

⑧ (a) 在方格內寫上箭咀所表示的小數。



(b) 在上面的數線上，用箭咀標示出 2.05 的位置。

(c) 以箭咀所表示的三個小數中，最小的是 _____，最大的是 _____。

- ⑨ 把下列各組小數由小至大排序出來。

(a) 26.7, 6.007

_____ < _____

(b) 520.38, 52.038, 52.308

_____ < _____ < _____

- ⑩ 把下列各組小數由大至小排序出來。

(a) 40.92, 40.902, 40.909

_____ > _____ > _____

(b) 7.89, 7.8, 7.891

_____ > _____ > _____

- ⑪ 用 8、2、4 和 9 組成最大的一位小數：

.

- ⑫ 用 1、7、5 和 0 組成最小的兩位小數，而且當中的 0 不能被省略：

.

- ⑬ 用 1、3、6 和 0 組成一個比 6.3 大的三位小數，

而且當中的 0 不能被省略：

.

請在橫線上填上合適的答案。

⑭ (a) 9 毫米 = _____ 厘米

(b) 13 米 5 厘米 = _____ 米

(c) 82 厘米 = _____ 米

(d) 794 厘米 = _____ 米

⑮ (a) $18\frac{2}{1000}$ 公斤 = _____ 公斤

(b) 627 公斤 7 克 = _____ 公斤

(c) 351 克 = _____ 公斤

(d) 9046 克 = _____ 公斤

⑯ (a) $4\frac{29}{1000}$ 升 = _____ 升

(b) 3 升 781 毫升 = _____ 升

(c) 59 升 6 毫升 = _____ 升

(d) 4083 毫升 = _____ 升



附件四：小考試卷 1 至 5（每個小考的長度為一頁）

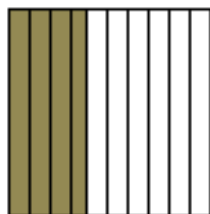
小考 1 小數與分數的互化，一、二位小數

_____小學 數學科小考（1） 課題：【小數的認識（一）（二）】

姓名：_____（ ） 班別：四__班 成績：_____

① 每一個大方格代表 1，根據著色部分填寫適當的答案。

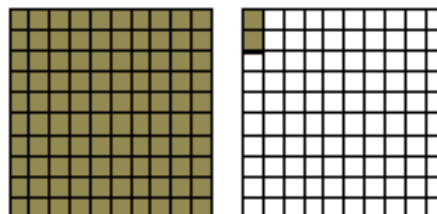
(a)



用小數表示：_____

讀作：_____

(b)



用小數表示：_____

讀作：_____

② 用小數表示下列各分數。

(a) $5\frac{9}{100} =$

(b) $\frac{85}{100} =$

③ 用分數表示下列各小數。

(a) $2.74 =$

(b) $12.03 =$

④ 一張 20 元、一個 5 元硬幣、一個 1 元硬幣、一個 2 角硬幣和一個 1 角硬幣，合起來即是 _____ 元。（請填上小數）

⑤ 9.26 是（一／二 *）位小數，讀作_____。在這個數中，

(a) 「9」在 _____ 位；

(b) 十分位數字是 _____ ；

(c) 「6」在 _____ 位。

*請圈出合適的答案

小考2 三位小數，小數的位值概念

_____小學 數學科小考(2) 課題：【小數的認識(一)(二)】

姓名：_____ () 班別：四__班 成績：_____

① 用小數表示下列各分數。

(a) $\frac{9}{1000} =$

(b) $17\frac{92}{1000} =$

② 用分數表示下列各小數。

(a) $59.408 =$

(b) $6.013 =$

③ 26.817 是_____位小數，讀作_____。在這個數中，

(a) 十位數字是 _____，表示 _____。

(b) 十分位數字是 _____，表示 _____。

(c) 「6」在 _____ 位，表示 _____。

(d) 「1」在 _____ 位，表示 _____。

(e) 表示 0.007 的數字是在_____位。

(f) 數字「__」所代表的數值最小。

小考3 可省略的「0」，在數線上標示小數

_____小學 數學科小考(3) 課題：【小數的認識(一)(二)】

姓名：_____ () 班別：四__班 成績：_____

① 把下列小數中可省略的0劃去，然後在空格內寫出省略0後的數；

如沒有可省略的0，便直接在空格內寫出該小數。

(a) 12.0

(b) 80.06

(c) 702.30

(d) 250.900

(e) 0.040

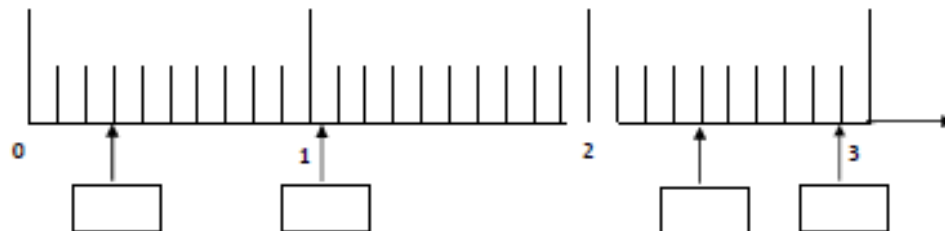
(f) 6.008

② 圈出不同值的數。

(a) 0.49 $\frac{490}{1000}$ 0.490 0.049

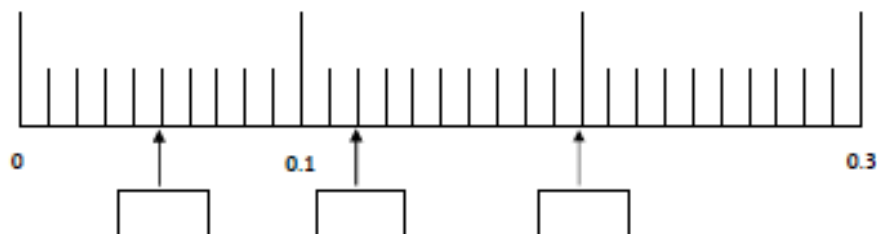
(b) $\frac{70}{1000}$ 0.07 0.007 0.070 $\frac{7}{100}$

③ (a) 在方格內寫上箭咀所表示的小數。



(b) 用箭咀分別標示出0.8和1.7的位置，並寫上該小數。

④ (a) 在方格內寫上箭咀所表示的小數。



(b) 用箭咀分別標示出0.17的位置，並寫上該小數。

小考4 比較小數大小，利用所給數字組成要求的小數

_____小學 數學科小考(4) 課題：【小數的認識(一)(二)】

姓名：_____ () 班別：四__班 成績：_____

① 把下列各組小數由小至大排序出來。

(a) 3.39, 3.09 (b) 70.14, 7.014, 7.104 (c) 15.825, 15.85, 15.829

____ < ____ ____ < ____ < ____ ____ < ____ < ____

② 把下列各組小數由大至小排序出來。

(a) 28.63, 28.603, 28.063 (b) 4.85, 4.857, 4.875

____ > ____ > ____ ____ > ____ > ____

(c) 108.225, 108.252, 108.25

____ > ____ > ____

③ 用7、2、9和5組成最大的一位小數：

.

④ 用3、6、8和0組成最小的兩位小數，而且當中的0不能被省略：

.

⑤ 用1、4、8和0組成一個比4.8大的三位小數，

而且當中的0不能被省略：

.

小考5 小單位轉換大單位，複名數換單名數

_____小學 數學科小考(5) 課題：【小數的認識(一)(二)】

姓名：_____ () 班別：四__班 成績：_____

請在橫線上填上合適的小數。

- ① (a) 3 毫米 = _____ 厘米
(b) 8 米 1 厘米 = _____ 米
(c) 47 厘米 = _____ 米
(d) 529 厘米 = _____ 米
- ② (a) $7\frac{6}{1000}$ 公斤 = _____ 公斤
(b) 108 公斤 4 克 = _____ 公斤
(c) 951 克 = _____ 公斤
(d) 4023 克 = _____ 公斤
- ③ (a) $24\frac{58}{1000}$ 升 = _____ 升
(b) 6 升 183 毫升 = _____ 升
(c) 79 升 2 毫升 = _____ 升
(d) 6092 毫升 = _____ 升

附件五：STAD 基礎分換算結果

	學生編號	第一次評估成績	基礎分
第一組			
	3號	98	9
	8號	84	6
	20號	83	6
	23號	83	6
第二組			
	27號	93	8
	22號	89	7
	15號	85	7
	17號	83	6
第三組			
	26號	80	6
	1號	79	5
	14號	71	4
	average		
第四組			
	5號	87	7
	9號	85	7
	12號	82	6
	21號	82	6
第五組			
	18號	95	9
	25號	89	7
	4號	87	7
	10號	81	6
第六組			
	6號	100	10
	7號	89	7
	11號	84	6
	16號	75	5
第七組			
	2號	90	8
	24號	84	6
	19號	80	6
	13號	75	5

附件六：數學科 STAD 小組積分表



說明：

大貼紙代表 STAD 小組積分 5 分，小貼紙代表 1 分

附件七：前後測成績及提升分數

	學生編號	前測	後測	前後測提升分數
第一組				
	3號	54.90	98.03	43.13
	8號	47.05	100	52.94
	20號	21.56	84.31	62.74
	23號	39.21	90.19	50.98
	組內平均	40.68	93.13	52.45
第二組				
	27號	33.33	100	66.66
	22號	47.05	90.19	43.13
	15號	49.01	94.11	45.09
	17號	21.56	94.11	72.54
	組內平均	37.74	94.60	56.86
第三組				
	26號	47.05	100	52.94
	1號	41.17	98.03	56.86
	14號	19.60	84.31	64.70
	average	35.94	94.11	58.16
	組內平均	35.94	94.11	58.16
第四組				
	5號	35.29	94.11	58.82
	9號	47.05	94.11	47.05
	12號	41.17	98.03	56.86
	21號	43.13	88.23	45.09
	組內平均	41.66	93.62	51.96
第五組				
	18號	27.45	100	72.54
	25號	27.45	92.15	64.70
	4號	41.17	90.19	49.01
	10號	29.41	74.50	45.09
	組內平均	31.37	89.21	57.84
第六組				
	6號	49.01	96.07	47.05
	7號	35.29	100	64.70
	11號	62.74	94.11	31.37
	16號	15.68	92.15	76.47
	組內平均	40.68	95.58	54.90
第七組				
	2號	62.74	90.19	27.45
	24號	27.45	86.27	58.82
	19號	39.21	94.11	54.90
	13號	25.49	86.27	60.78
	組內平均	38.72	89.21	50.49

附件八：小考成績及 STAD 小組積分

	學生編號	基礎分	小考1	小考2	小考3	小考4	小考5	合計
第一組			加12	加5	加6.5	加8.5	加10	42
	3號	9	10/加五	9	8	9/加一	10/加五	
	8號	6	10/加五	10/加五	7	9/加二	10/加五	
	20號	6	1	0	6.5/加五	10/加五	4	
	23號	6	8/加二	7	8.5/加一點五	9/加零點五	8	
第二組			加2	加7	加17.5	加15.5	加10	52
	27號	8	8	9/加一	10/加五	10/加五	10/加五	
	22號	7	7	8/加一	10/加五	10/加五	9	
	15號	7	9/加二	10/加五	10/加五	10/加五	10/加五	
	17號	6	6	6	8.5/加二點五	9/加零點五	6	
第三組			加12	加4	加7	加7	加13.5	43.5
	26號	6	9/加三	9	7	9/加二	10/加五	
	1號	5	9/加四	8	10/加五	9	10/加五	
	14號	4	6/加二	9/加三	5	8/加三	3	
	average		8/加三	8.67/加一	7.3/加一點六	8.67/加一點六	7.67/加三點五	
第四組			加7	加0	加9	加7.5	加16	39.5
	5號	7	8/加一	6	9.5/加三點五	10/加五	10/加五	
	9號	7	9/加二	6	6.5/加零點五	8/加一點五	10/加五	
	12號	6	8/加二	8	7	8/加一	9/加1	
	21號	6	8/加二	2	7/加五	7	10/加五	
第五組			加0	加11	加0	加4	加10	25
	18號	9	6	8/加二	8	9/加一	10/加五	
	25號	7	7	8/加一	7	9/加二	10/加五	
	4號	7	4	8/加四	8	9/加一	6	
	10號	6	4	8/加四	7.5	7	4	
第六組			加11	加1	加10	加12	加5	39
	6號	10	10/加五	6	10/加五	10/加五	10/加五	
	7號	7	7	8/加一	8	8	8	
	11號	6	10/加五	9	6.5	10/加五	6	
	16號	5	6/加一	0	6/加五	8/加二	8	
第七組			加2	加1	加10.5	加8.5	加15	37
	2號	8	8	9/加一	10/加五	9	10/加五	
	24號	6	4	2	8/加五	9/加一	10/加五	
	19號	6	8/加二	8	6.5	10/加五	10/加五	
	13號	5	5	5	5.5/加零點五	8/加二點五	5	

說明：

每次小考分數及相應進步分數均被記錄。

該次獲得最高積分的兩個小組以橙色標示，進步分數最高的數名同學以藍色標示，獲得滿分之同學以粉紅色標示。

附件九：小組學習工作紙

_____小學 數學科小組學習工作紙(1)

課題：【小數的認識(一)(二)】

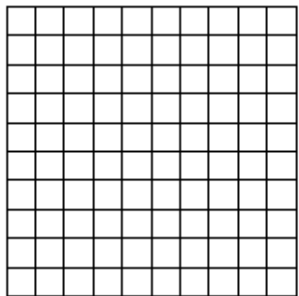
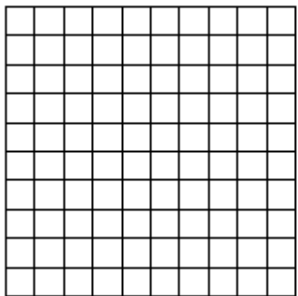
姓名：_____ () 班別：四__班 日期：_____

說明：每一個大方格代表1。

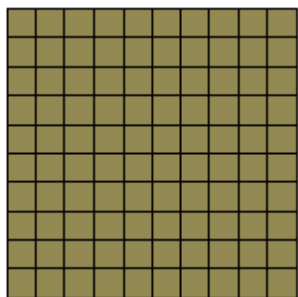
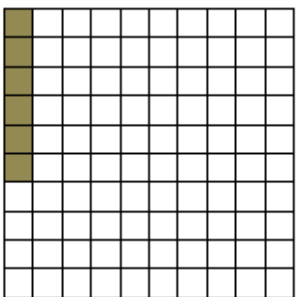
在此練習，請以100表示各分數的分母，無需約簡。

甲部，請寫出各小數相對應的分數，並在大方格圖上塗上陰影以表示該

小數。

(a)  小數：0.24 分數：_____	(b)  小數：0.09 分數：_____
---	--

乙部，根據著色部分填寫適當的答案。

 分數：_____ 小數：_____	 分數：_____ 小數：_____
--	---

★ 組員評價：(做得好 / 有進步 / 還需努力) 負責組員：_____

_____小學 數學科小組遊戲工作紙 課題：【小數的認識（二）】

數卡比一比

組別：第_____組 班別：四____班 日期：_____

遊戲說明：

(i) 每組獲發 4 個信封（A、B、C 和 D），信封內有 3-4 張數卡。

(ii) 關主：負責讓同學抽取數卡和記錄結果；

其餘每位同學從信封 A 抽一張數卡，然後展示予全組同學。

(iii) 全組共同商量如何將這些數卡排序；

確定後由關主記錄排列結果，並寫上勝出同學的學號

（勝出方法：所抽取的小數會寫在橙黃色格內之同學）。

(iv) 完成一輪後，教師和全班核對答案；

然後指定下一名同學作關主，繼續遊戲；

如此類推，完成 4 輪遊戲。

信封 A

我們抽到的小數有：_____、_____和_____。

由大至小排列：

	>		>	
-------------	---	-------------	---	-------------

勝出同學學號：_____

信封 B

我們抽到的小數有：_____、_____和_____。

由小至大排列：

	<		<	
-------------	---	-------------	---	-------------

勝出同學學號：_____

信封 C

我們抽到的小數有：_____、_____和_____。

由大至小排列：

	>		>	
-------------	---	-------------	---	-------------

勝出同學學號：_____

信封 D

我們抽到的小數有：_____、_____和_____。

由小至大排列：

	<		<	
-------------	---	-------------	---	-------------

勝出同學學號：_____