



計劃總結報告

計劃編號：2012/0106

甲部

計劃名稱：跨越難點數學教學協作計劃 Problem-oriented Learning Improvement in Mathematics (POLIMATH)

機構/學校名稱：香港教育學院 課堂學習研究中心（現已整合為卓越教學發展中心）

計劃進行時間：由 09/2013（月/年）至 01/2016（月/年）

乙部

填寫此部份報告前，請先詳閱讀「優質教育基金計劃總結報告填寫指引」。

請另頁（A4 紙）書寫，就以下項目作出總結報告：

1. 達成目標
2. 計劃對學習成效、專業發展及學校發展的影響
3. 自我評鑑計劃的成本效益，需清楚列出有關指標及衡量準則
4. 成品及推廣模式，及外間對那些推廣活動的反應
5. 活動一覽表
6. 計劃實施時所遇到的困難及解決方法

計劃負責人姓名：_____

中心總監姓名：_____

簽名：_____

簽名：_____

日期：_____

日期：_____

*受款人姓名：_____ / _____

院長姓名：_____

簽名：_____ / _____

簽名：_____

日期：_____ / _____

日期：_____

*計劃總結報告須經「網上計劃管理系統」提交。一經提交，報告將被視為已經由校監/機構主管或代表機構簽署優質教育基金撥款協議書的人士確認。

此表格/指引可於優質教育基金網頁 <http://qef.org.hk> 下載。



1. 目標達成

「跨越難點數學教學協作計劃 (Problem-oriented Learning Improvement in Mathematics (POLIMATH))」由優質教育基金撥款資助，於 2013 年 9 月至 2015 年 8 月分兩階段進行，與 10 所小學協作設計課堂，並已舉辦了 33 場只限本校及友校老師參與的半公開課，及 4 場邀請全港老師參與的公開觀課評課活動。本計劃藉著不同類型的觀課與評課活動，支援學校於數學教學進行促進學習的評估 (Assessment for Learning, AFL)，培訓學校的數學教師與及領袖教師 (teacher leader)，通過設計 AFL 工具，聚焦找出學生的學習難點，並以此有效改善教學及回饋學習。本計劃已完成 4 場評估與教學結合的公開課，並與參與學校根據學生的學習狀況製定數學科的校本評估與教學資源，於網絡上與全港教師分享，同時也會把四場公開課的個案研究製成資源套，派發與參與計劃的學校。至今，所有觀課評課活動已完成，參與的教師人數累積約 500 人次。

短期目標：

1. 參與教師能透過分析小學數學科的評估結果，並運用多元化的評估策略找出學生的學習困難；
2. 參與教師能根據校本評估結果分析學生難點回饋教學，如共同設計切合學習需要的數學課堂教學；
3. 透過校內同儕觀課、校際間的公開觀課評課及分享會等活動，讓參與教師觀摩以評估促進教學的過程；
4. 透過公開觀課評課及網上平台，為全港教師提供學習網絡，促進數學科學習社群的建立及共享教學資源。

長期目標：

1. 提升教師運用評估促進教學的能力，培訓學校領袖教師延續評估促進教學的理念；
2. 推動以學生學習難點為教學切入點的方法，減少機械式操練的學習模式；
3. 建立有效的校本共同備課、觀課與評課文化，從提升評估技能的過程中發展教師專業能力；
4. 建立教學分享的平台，推動學校之間的知識共享文化。

下列表述每項目標的達成情況：

訂定目標	與目標相關的活動	目標達成的程度	達成目標的證據或指標
目標一：參與教師能透過分析小學數學科的評估結果，並運用多元化的評估策略找出學生的學習困難。	<ul style="list-style-type: none"> ● 紙筆測試 ● 學生訪談 ● 課堂進行中的提問策略及測試工作紙 	全部達成	<ul style="list-style-type: none"> ● 計劃的項目小組透過問卷和個別訪談了解參與計劃的老師對設計、分析課堂或觀課的看法 (見附錄表三)。根據參與者回饋，他們大都認同紙筆測試及學生訪談有助深入了解學生難點，從而更準確擬定學習內容，通過本計劃的專業支援對如何運用多元化的評估策略找出學生的學習困難已有一定的把握 (參見表三第 1.1 項)。 ● 計劃的項目小組於 4 次公開觀課評課活動皆進行了問卷調查 (見附錄表一)，收集



			<p>與會者意見，評估活動成效。根據參與者回饋，他們大都認同本計劃公開課教學過程中的課前課後學生訪談及各種評估教材能增加他們對如何處理學生學習難點的認識（參見表一）。</p>
<p>目標二：參與教師能根據校本評估結果分析學生難點回饋教學，如共同設計切合學習需要的數學課堂教學</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 兩場 6 小時聯校工作坊 ● 33 場只限本校及友校老師參與的半公開課及 4 次聯校公開觀課評課活動 	<p>全部達成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 建立學習圈和舉辦聯校工作坊，參與老師在同一課題下，進行校本或跨校共同備課，不斷修訂評估工具，並根據校本評估結果分析學生難點，參與老師認同有助於設計切合學習需要的數學課堂教學（見附錄表三第 1.2 項）。計劃自開始至完結，老師積極投入各項評估活動，足證本計劃推動的評估促進教學獲得參與者的認同。 ● 計劃的項目小組於 4 次公開觀課評課活動皆進行了問卷調查（見附錄表一），收集與會者意見，評估活動成效。根據問卷調查顯示，參與者大都認同本計劃的公開課增加他們對如何通過評估處理教學難點的認識（參見表一第 3 項），而申請觀摩公開觀課的人數也踴躍，足證本計劃獲得學界的廣泛認同和支持。
<p>目標三：透過校內同儕觀課、跨校、公開觀課評課及分享會等活動，讓參與教師觀摩課堂以評估促進教學的過程</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 33 場只限本校及友校老師參與的半公開課及 4 次聯校公開觀課評課活動 ● 計劃分享會 	<p>全部達成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 計劃的項目小組透過問卷和個別訪談了解參與計劃的老師對設計、分析課堂或觀課的看法（見附錄表三）。根據參與者回饋，他們大都認同參與校本及跨校教學觀摩能增進教師以評估促進教學的認識，這對教師的專業提升有一定的幫助（參見表三第 1.3 及第 2 項）。 ● 計劃的項目小組於 4 次公開觀課評課活動皆進行了問卷調查（見附錄表一），收集與會者意見，評估活動成效。根據問卷調查顯示，參與者大都認同觀課評課的討論有助提升教與學的理念（參見表一第 4 項）。 ● 計劃的項目小組於分享會完結後進行問卷調查（見附錄表二），收集與會者意見，評估活動成效。根據問卷調查的結果，參與者大都認同學習圈及評課活動有助提升教與學的效能（參見表二第 3 項）。

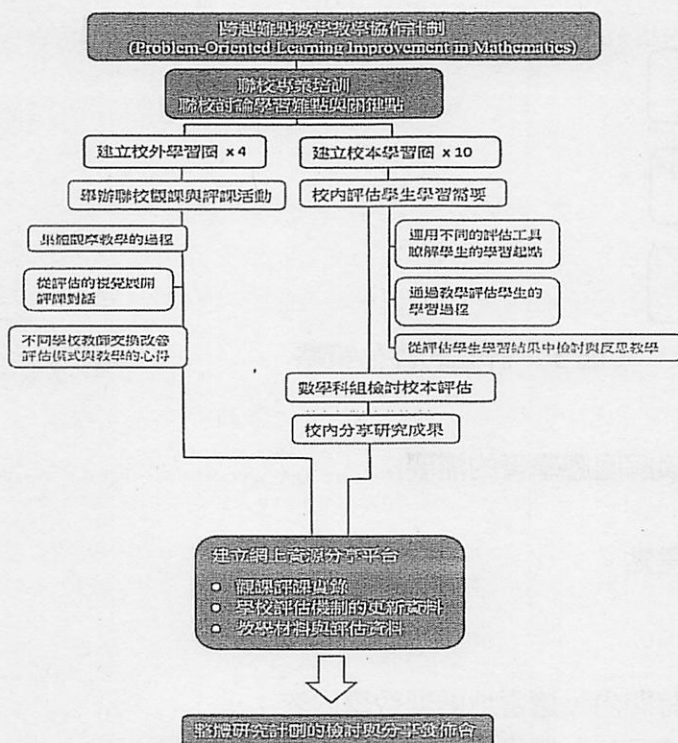


<p>目標四：透過公開觀課評課及網上平台，為全港教師提供學習網絡，促進數學科學習社群的建立及共享教學資源</p>	<ul style="list-style-type: none">● 建立網上資源分享平台	<p>全部達成</p>	<ul style="list-style-type: none">● 計劃的項目小組已整理好本計劃的網頁 (https://www.ied.edu.hk/cls/polimath/index.html)，並於網上發放 4 次公開課的所有資料，全港教師可隨時進行網上觀課，本計劃希望以一種互動開放的形式延續與擴大討論平台，開闊老師的討論空間，並推動其他學校的老師一同學習，帶動全港學校的知識共享文化。● 項目小組合共印製約 500 套教學資源套，每套教學資源套包括各個與學校共同設計的 4 次聯校公開觀課評課活動的教案、教材套及實錄光碟，以及有關 4 間參與學校的計劃成果研究報告書。
--	--	-------------	--

2. 計劃的框架與流程

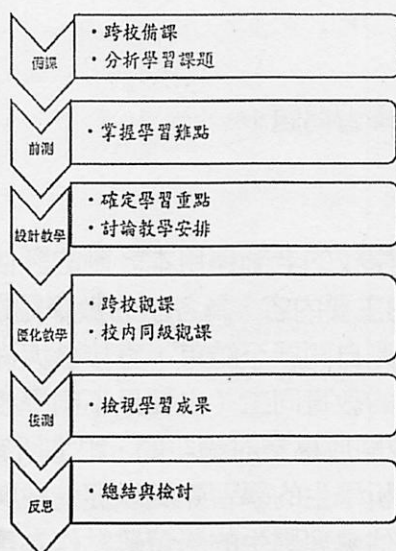
依據本計劃的框架與流程，項目小組按時間表籌劃培訓工作坊，讓老師了解本計劃的理論框架及思考校本情況，對學習觀點達成共識，隨後安排不同時段與不同的學習圈進行為期三個月以上的行動研究，讓老師結合理論與實踐，體驗與揣摩進展性的評估模式。專家帶領學習圈老師根據小學階段的教學難點選定課題，並透過先導前測、前測及學生訪談來找出學生對所授課題的學習問題，然後針對這些問題設計課堂，在不同的班別試教。每次試教，項目小組和參與教師都會觀課，並於課後訪問學生以找出學習成效，再就此改善課堂，經過數個教學循環，最後一節課會以公開課形式展示。每場公開課完成後，項目小組都會開放討論空間，透過學生後測及課後訪談與參加者一同檢視教學成效，而專家評課小組更會與參與老師一同討論，令整個討論環節的焦點更為集中，促進觀課評課的成效。

下圖展示本計劃的框架：



(圖 1)

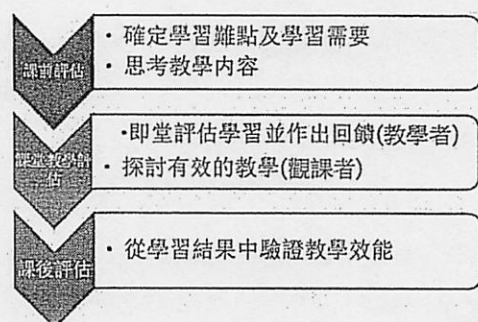
下圖展示本計劃的支援流程：



(圖 2)

本計劃所謂的「促進教學的評估策略」不單指評估內容的設計，箇中也包含準確回饋學習的評估、針對學習難點的評估、不同的評估手法及教學的過程評估。專家小組所規劃的是一個持續發展的評估，評估進程貫穿於整個教學的過程，評課時並不以教師的個人質素或教學技術為評課重點，而改以教師如何處理學習內容和關鍵重點兩方面為出發點，根據學生訪談及後測表現分析他們對學習內容的掌

握，務求聚焦學生的學習成果。計劃的專家團隊帶領第一和第二階段的 10 所學校 48 位直接參與的老師經歷以下的評估過程：



(圖 3) 計劃的評估策略

一、通過課前評估

- 釐清學生的已有知識及誤解回應學習的需要；
- 澄清教師的假設；
- 確認教學的焦點及學習重點。

二、通過課堂教學評估

- 即時判斷在有限的課堂時間內，適當地處理教學內容；
- 根據教案的步驟，細心處理每一個學習概念；
- 井然有序地分佈某個學習概念的教學單元。

三、通過課後評估

- 知道學生尚未掌握的學習問題；
- 讓觀察者學習如何進行學生評估；
- 讓觀課者準確拿捏教學所產生的學習問題；
- 引導評課者討論及聚焦分析問題。

本計劃通過專家到校的專業支援，讓參與學校的老師運用本計劃的評估框架——「課前評估、課堂教學評估及課後評估」，作為集體備課觀課的主要內容，為各組的數學圈之間建立共同的學術語言，有助於觀課評課中進行有效率的學術交流。計劃自開展至結束，直接參與備課、評估、觀課與評課的教師非常投入學習過程，同時也獲得間接參與的教育同工（主要是不同學校的老師）對本計劃的肯定（參見公開課的評估數據）。項目小組在過程中開放專業討論空間，跟進所有直接或間接參與者的學習，包括「評估的框架」運用以及如何有效地分析學生的學習難點以促進教與學，並貫徹互動的討論模式，與參加者一同進行專業的對話，從通過評估處理學生的學習難點作為重要的切入點，讓直接、間接參與的老師，在觀摩或討論不同環節的教與學過程中，體驗以「評估促進學習」的理念，並經歷知識傳遞的學習社群模式。

3. 計劃的影響

(a) 學習成效

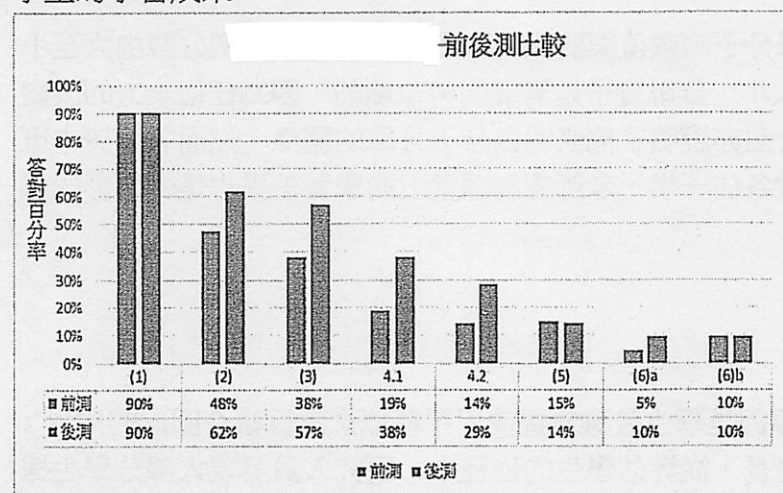
本計劃在 10 間學校開展了四個學習圈，並舉辦了 4 場公開觀課評課活動，參與老師通過先導前測及學生訪談，更準確地了解學生的思考方法以及學習難點，並依據學生的思維方式設計更有效及針對性強的試題。老師認同通過準確的評估過程，能從學生的學習困難擬定學習內容是解決學習需要的教學關鍵。為了進一步評估學生在上完公開課後的學習情況，項目小組於課後即時邀請三名能力分別屬於高、中、低的學生作後測和後訪。由於前測和後測內容相同，題目亦針對課堂所授的關鍵重點而設，故此是有效的實徵性數據，能用以檢測學生是否掌握課堂所學。分析過 4 堂公開課的前後測和前後訪談結果（課堂詳情可參閱《「跨越難點數學教學協作計劃（POLIMATH）計劃」四場公開觀課與評課活動網上資料 <https://www.ied.edu.hk/cls/polimath/index.html>》），學生的學習於課後都有一定的提升，以下簡介四個個案的內容及學生的學習成果：

個案（一）授課學校——

簡介：

教師選擇課題「分數」，原因是分數是教學中較難處理的數學概念。教師認為學生容易混淆分數中「1」（整體）與單位 1 的概念，及掌握不到分母分子的數值與關係。此外從評估學生的過程中，發現學生習慣以分數的數字來確定數值的大小，及學生不明白分數中分母和分子分別代表的意義。基於學生的學習困難，老師在教學活動中確定了兩個學習重點（關鍵重點）：當分子不變的時候，「分母」越小數值就越大；當分母不變的時候，「分子」越大數值就越大，此外學生也要清楚知道，若要確定數值的大小，分母分子都要同時兼顧。


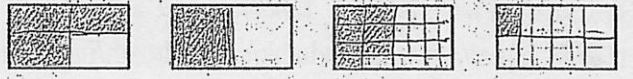


學生的學習成果：



(圖 4)

個別學生前後測比較：

數據圖表：圖 5 至圖 8 展示兩名學生於前後測中嘗試把下列分數由大至小排列

前測	後測
<p>學生 (一)</p> <p>(6) Arrange the fractions below from the largest to the smallest.</p> <p>State your reasons below the fractions by drawing the appropriate portions in the four boxes.</p> $\frac{1}{8} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{7}{16}$ $\frac{1}{16} > \frac{3}{4} > \frac{1}{2} > \frac{1}{8} \quad \times$  <p>(圖 5)</p>	<p>學生 (一)</p> <p>(6) Arrange the fractions below from the largest to the smallest.</p> <p>State your reasons below the fractions by drawing the appropriate portions in the four boxes.</p> $\frac{1}{8} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{7}{16}$ $\frac{3}{4} > \frac{1}{2} > \frac{7}{16} > \frac{1}{8} \quad \checkmark$  <p>(圖 6)</p>
<p>學生 (二)</p> <p>(6) Arrange the fractions below from the largest to the smallest.</p> <p>State your reasons below the fractions by drawing the appropriate portions in the four boxes.</p> $\frac{1}{8} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{7}{16}$ $\frac{3}{4} > \frac{1}{2} > \frac{3}{4} > \frac{7}{16} \quad \times$  <p>(圖 7)</p>	<p>學生 (二)</p> <p>(6) Arrange the fractions below from the largest to the smallest.</p> <p>State your reasons below the fractions by drawing the appropriate portions in the four boxes.</p> $\frac{1}{8} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{7}{16}$ $\frac{3}{4} > \frac{1}{2} > \frac{7}{16} > \frac{1}{8} \quad \checkmark$  <p>(圖 8)</p>

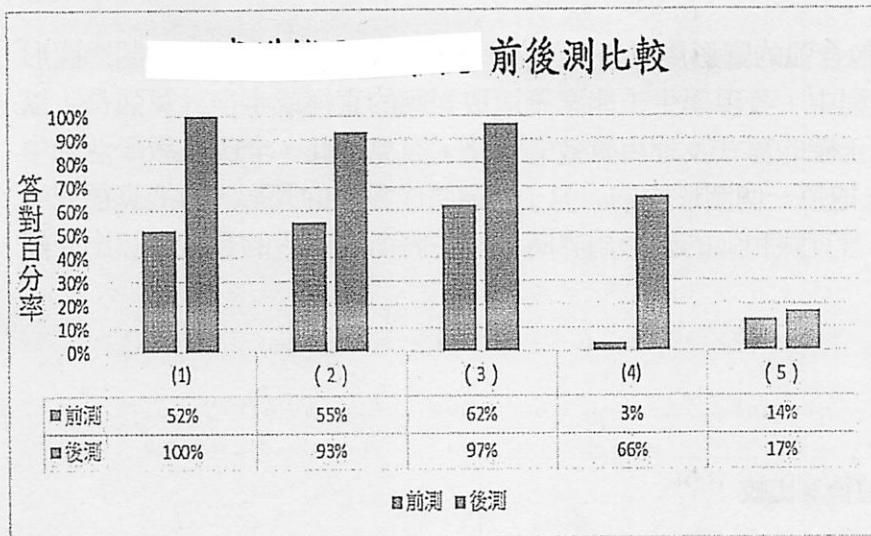
以上資料顯示，兩位學生在課前未能掌握分母分子的數值與關係，以致他們未能成功把分數由大至小排列。課後，他們大致明白若要確定數值的大小，分母分子是需要同時兼顧的，因為任何一方的改變都會影響整個數值的大小，而他們能夠成功繪圖亦證明了他們明白分子分母的關係。然而，由於本班的學生結構較為複雜，華語生及非華語生人數各佔一半，老師認為課堂上的學習差異也是一個影響課堂素質的重要元素。

個案 (二) 授課學校——

簡介：

教師選擇課題周界中的「複合圖形的周界」，原因是學生較難掌握使用平移概念計算複合圖形的周界，導致有些學生未能成功運用周界的公式計算邊長。從評估學生的過程中，研究人員發現大部分學生採用把全部邊界相加的方法，不會善用平移概念作為提高計算速度的策略，同時在計算的時候會混淆周界與面積的概念。有見及此，老師在教學活動中確定了三個學習重點（關鍵重點）：首先必須重溫長方形（長+闊） $\times 2$ 及正方形（邊長 $\times 4$ ）的周界公式，跟著教授平移的概念，並鼓勵學生運用平移的方法計算複合圖形的周界，最後向學生展示為什麼有些複合圖形的形狀不同，但其周界可相同的原因。

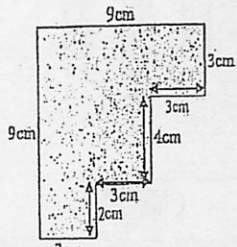
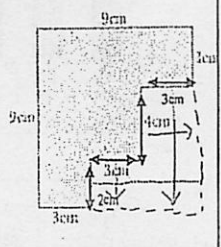
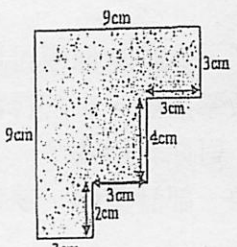
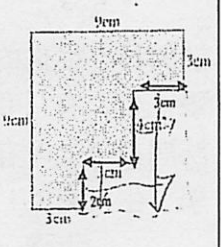
學生的學習成果：



(圖 9)

個別學生前後測比較：

數據圖表：圖 10 至圖 13 展示兩名學生於前後測中嘗試以最快的方法計算圖形的周界

前測		後測	
學生 (一) 3. 觀察右圖，以最快的方法計算出周界。 (必須寫出計算的方法)		3. 觀察右圖，以最快的方法計算出周界。 (必須寫出計算的方法)	
$ \begin{aligned} &4 \times 3 && 9 \times 2 \\ &= 12 + 2 && = 18 \\ &= 14 + 18 \\ &= 32 \text{ (cm)} \end{aligned} $ 周界是： <u>32</u> cm		$ \begin{aligned} &(9+9) \times 2 \\ &= 18 \times 2 \\ &= 36 \text{ (cm)} \end{aligned} $ 周界是： <u>36 (cm)</u> ✓	
(圖 10)		(圖 11)	
學生 (二) 3. 觀察右圖，以最快的方法計算出周界。 (必須寫出計算的方法)		3. 觀察右圖，以最快的方法計算出周界。 (必須寫出計算的方法)	
$ \begin{aligned} &(9 \times 2) + (3 \times 4) + 2 + 4 \\ &= 36 \text{ (cm)} \end{aligned} $ 周界是： <u>36</u> cm		$ \begin{aligned} &9 \times 4 \\ &= 36 \text{ (cm)} \end{aligned} $ 周界是： <u>36 (cm)</u> ✓	
(圖 12)		(圖 13)	

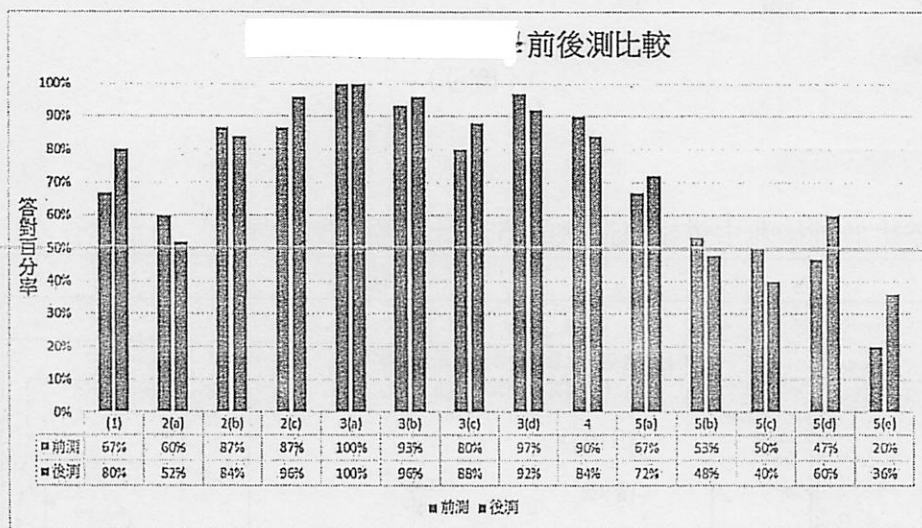
比較學生的前後測，學生在課前大都採用把全部邊界相加的方法。經過老師在課堂中以平移的概念作為計算的策略後，他們大致能夠運用正方形周界的公式，配合平移概念計算複合圖形的周界，大大提高了運算的速度。

個案（三）授課學校——

簡介：

教師選擇課題周界中的「以圓周率計算包含弧的圖形周界」，原因是學生較難掌握以不完整的圓周圖形計算複合圖形的周界。從評估學生的過程中，發現學生未能準確選取對應的直徑或半徑計算弧長，以及學生計算圖形周界時，常常未能寫出正確的算式及運用有效的策略。有見及此，老師在教學活動中確定了兩個學習重點（關鍵重點）：首先把每一個圖形中的「弧」先還原成獨立的圓形，再把直徑或半徑找出來以計算弧的長度，其二計算包含直線和弧的圖形周界時，需先將所有線段的長度計算出來然後才相加。

學生的學習成果：



(圖 14)

由圖表所示，學生的前後測比較並不顯著，但研究組確認為有些學習成果並不容易從數據中看到，需要通過訪談作進一步的了解。以下是一位高能力學生的課後訪談摘錄：

(受訪同學在前後測中，所有紙筆測試皆正確。)

訪問員：從你的前測看到，未教之前你已經全部懂了，你認為你還可以從老師的教學中學到甚麼呢？

學生：有！我可以借用在課堂運算過程中老師的數學用詞，來解釋我自己的運算過程。

訪問員：老師在課堂上所教授的教學步驟或者策略，對你有用嗎？

學生：有的！從前的我只懂得隨機運算，有時就像一部計算機，缺乏策略，現在的我學會了運算的步驟，這對我日後的學習有很大幫助。

訪問員：課堂之前會用這種策略嗎？

學生：我之前是靠文字上的提示摸索，需要較多時間，現在掌握了一定的步驟，很清楚自己每一步要做些甚麼，對時間的掌握比較好，對計算的過程也少了出錯的機會。

由訪談內容可見，學生在課堂中的獲益，除了學習的成果，還有反思自己的弱項並作出改善，譬如改善運算的策略有助減少出錯的機會，使學習的質素得以提高。

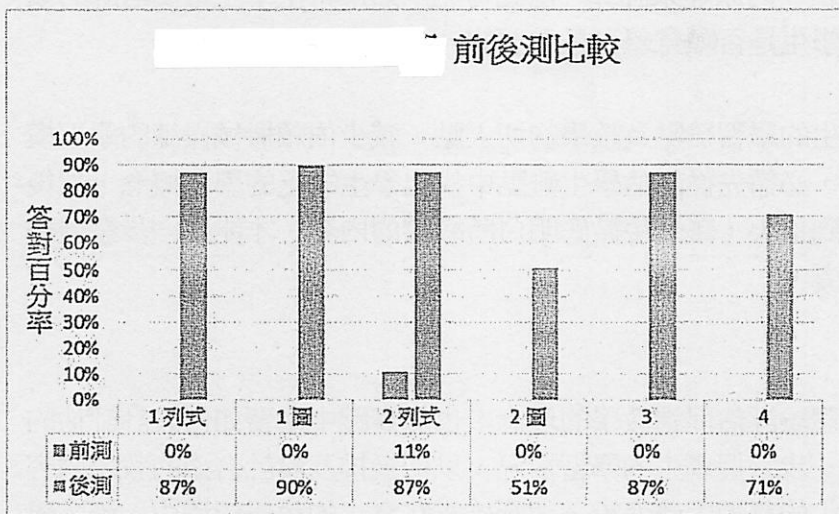


個案（四）授課學校——

簡介：

教師選擇課題分數除法中的「整數除以分數」，原因是當學生進行整數除以分數的時候，經常棄用或不正確運用分數「顛倒」的運算方法。從訪談的過程中，發現學生根本不明白為什麼要把後面的分數顛倒來計算。由於不明白，學生在處理應用題的時候，也不懂得靈活利用分數除法的計算方程式去尋求答案。有見及此，老師認為在教學中需要以圖解法把分子分母「顛倒」的原因釐清，並在教學中確定了兩個學習重點（關鍵重點）：第一，「包含除」在分數中的意義；第二，理解分數顛倒「先乘後除」的原因。

學生的學習成果：



(圖 15)

學生課後訪談：

以下摘錄受訪學生在課後的談話內容，分析學生對學習內容的掌握。

(閱讀訪談內容時請參考圖 16 及圖 17)

前測	後測
<p>3) 如果1盒果汁的$\frac{1}{4}$能倒滿1杯，哥哥有3盒果汁，他可倒出多少杯果汁？(列式計算並以圖表示)</p> <p>他可倒出：</p>	<p>3) 如果1盒果汁的$\frac{1}{4}$能倒滿1杯，哥哥有3盒果汁，他可倒出多少杯果汁？(列式計算並以圖表示)</p> <p>他可倒出：</p> $3 \div \frac{1}{4}$ $= 3 \times \frac{4}{1}$ $= \frac{12}{1}$ $= 12 \text{ (杯)}$

(圖 16)

(圖 17)



訪問員：雖然你在前後測中所計算出的答案「12」都是正確的，但在後測中你卻使用了老師的顛倒概念作為計算方法，為甚麼使用老師的計算方式？

學生：因為老師的算式比較有充分的理由。

訪問員：甚麼是有充分理由？

學生：如果純粹寫「 4×3 」，不能夠充分表達分數除法的意思。

訪問員：所謂有充分的理由，是因為老師的算式包含了分數，而你在前測中的運算則沒有分數，是嗎？

學生：是。

受訪學生表示，老師的教學能夠幫助她理解分數除法中「分數顛倒」的計算原理，由於在課前不明白，故在前測中大部分的題目都是沒有利用顛倒的概念來解決難題。在後測，當處理同樣的題目，她卻能夠有意識地繪圖，而且懂得利用「分數顛倒」的原理來計算，由此可見，如果希望學生接受老師的教導，教學過程中能否提供充分的理由，對學生是否願意學習是重要的。

本計劃的其中一個目標是推動教師依據學生的學習難點為教學的切入點，減少依賴機械操練的學習模式。本計劃認為令學生掌握有質素的學習，必需先從評估學生難點中找出學生缺乏的學科概念，然後在教學過程中把學科的原理分析，從具體到抽象，讓學生徹底明白所學習的內容，才能進一步發展學生的問題解難能力，從而提升教與學的素質。

(b) 專業發展

在實施評估的過程中，教師不但從實踐中體驗評估促進教學的理念，也從實踐中學習如何設計評估的工具。本計劃的參與者透過實徵性數據進一步掌握學生的學習情況，以便編排及設計合適的教學內容及學習活動，當每一個步驟都是為解決學生的學習困難而設，教師確能在實際的教學環境中，深入學習掌握評估的技巧，促進教學回饋學習。

經過連月來的課堂籌備，從設定課題、學生評估、訪談、共同設計課堂、評課觀課、到課後的檢討與反思，參與的老師都對以評估促進教學的模式，以及從評估的視角進行觀課評課深表認同。為了檢測計劃的成效，項目小組邀請了參與計劃的老師填寫問卷調查（見附錄表三）。調查顯示，他們對問卷各項的評分均高於3分（最高為4分），可見他們滿意活動的成效。除了本計劃的評估模式有助他們的專業發展外，項目小組發現多名老師都提及學校之間的交流是學習圈給予老師最大的益處，透過學校之間的聯繫，可以與友校互相觀課、交流教學心得及分享教學資源，從而提升課堂的學與教。綜合參加者的個別意見，本計劃為他們帶來的啟發主要分為以下三項：

1. 掌握多元化的評估策略找出學生的學習困難

- 明白可以透過前測和課前訪問找出學生難點，與學生一同跨越難點
- 多角度了解學生需要
- 了解課前、課堂、課後的評估策略
- 改善課堂中的提問技巧



- 課堂工作紙的設計宜著重處理學習的難點
- 2. 透過聯校觀課備課，建立教學分享的平台，讓參與老師觀摩以評估促進教學的過程
 - 由於很少有機會與其他學校作出類似的交流，能夠跨校共同備課、互相觀摩、了解不同學校上課的情況，因此每一個研究課都是很寶貴的經驗
 - 一同設計一堂針對學生難點的課，循序漸進，由淺入深，能體驗探究教與學的精神
 - 增強各學校之間聯繫，交流心得及分享教學資源
 - 與其他教師進行專業交流，聽取不同的意見從而集思廣益
 - 透過友校觀課，體驗不同學校如何依據不同的校情、學生能力來處理同一課題的經驗
 - 與友校互相觀課，交流觀課後感，改善及提升課堂的學與教素質
- 3. 從提升評估技能的過程中發展個人專業能力
 - 從學生的學習難點反思學習內容的取捨，從學生的需要中訂立教學取向
 - 開闊對教學設計及課堂安排的視野
 - 透過聯校備課觀課提升教學能力，多角度了解在課堂中評估學生的學習
 - 學習如何通過理論指導設計教學
 - 掌握如何把課題內容拆細進行較仔細的教學步驟
 - 改變授課方法，以學生難點為切入點，反思教學的難點
 - 思考課業的編排及設計
 - 對學科知識的掌握更為深入，更能易地而處，持開放態度，提高反思能力
 - 了解在評估的過程當中不斷優化教學的意義
 - 發掘更多教學資源，提升教學內容質素

另外，每場公開課完結後，項目小組都會邀請出席的老師填寫問卷調查（見附錄表一），以檢測活動的成效。調查顯示，以4分為滿分，參與觀課評課的老師對問卷各項的評分都高於3分，最高更達3.37分，反映參與者的回饋正面。參與者普遍認同公開課能增加他們對所授課題的認識，更加了解如何通過評估處理學生的學習難點，並透過評估和觀課評課的討論提升教學理念，促進個人專業發展。教師又認為活動內容充實，會向同工推薦本計劃。另外，參與分享會的老師對活動的評分（見附錄表二）也令人鼓舞，在提升專業發展上，老師的評分更達3.33分，可見他們認同本計劃的價值，肯定了研究小組推行本計劃的方向正確。

研究小組整理了公開課的問卷調查數據，綜合各參加者的意見，公開課為參與教師帶來的啟發，主要分為三項：



1. 增加對如何處理學生學習難點的認識

- 掌握如何處理學生的學習難點，並在教學中讓學生發現當中的數學原理
- 認識以圖像化的方法處理一些數學概念，譬如以數學的觀點處理分物的過程
- 善用生活化的例子融入課堂教學內容當中
- 認同以小步子開展教學，讓學生先掌握清楚概念，從具體到抽象
- 以學生的學習需要設計課堂的學習活動
- 認識周界的教學重點
- 認同學生處理圓周的困難，老師必須給予適當的策略，避免一般常犯的錯誤，例如：如何分線段及弧線計算一個不規則及包含弧線的圖形

2. 認同透過觀課評課的討論提升教與學的理念

- 老師熟習教學流程，教學準備充足
- 活動很切合教學內容，循序漸進，由淺入深，使學生更易明白
- 老師能善用提問技巧讓學生具體表達概念及意見
- 老師細心處理教學內容
- 觀摩真實的課堂設計，尤其欣賞老師如何處理難點，能將經驗轉移至自己的課堂
- 觀課提供學習平台，讓老師從實際教學環境中觀察學生的學習表現與反應

3. 提升專業發展

- 能開闊視野，珍惜與其他學校老師交流的機會
- 從互相觀摩中提供機會讓教師反思學與教
- 老師都能在課後分享中得益
- 認識評估理論如何實踐於數學課堂

(c) 學校發展

本計劃旨在透過數學科的研究成效，為參與學校的其他科目發展作為一種成功的範例，故此鼓勵直接參與的老師把自己的體會和得著進行校本分享，讓同事知道本研究的過程和成果，從而在專業知識上獲益，獲益的專業知識包括：一. 以學生的角度作為評估的切入點，並善用不同的評估工具了解學生的學習起點，聚焦地設計適切的教學策略幫助學生學習；二. 通過觀課評課的過程促進教學反思；三. 從評估中檢討學習成效，讓不同程度、不同層面的學生最後因教學的改善而獲益。本計劃主張以漸進式的步伐推動學校發展，在校內先培訓直接參與的老師成為領袖教師，再通過領袖老師推動其他學科的教師一同學習並不斷反思日常的教學，把教學理念化為教學實踐能力。本計劃鼓勵學校以互動開放的形式建立討論平台，開闊老師的討論空間，令課堂分析更具深度，同科老師建立互信互助的關係，從而建立有效的校本備課、觀課、評課文化。本計劃完結後，研究小組收集了校長對整個計劃的評價，以4分為滿分，所有細項的評分均超過3分，反映校長對本計劃的評價正面，認同本計劃為學校所帶

來的好處，包括促進跨校及校本的同級跨級的觀課文化、提升教師對評估促進教學的認識以及提升教師的專業精神等。參與學校贊同老師專業能力的提升是學校長遠發展的一項重要資產（見附錄表三及表四）。

另外，間接參與的老師在公開課和分享會中，都認同本計劃能讓他們分享他校的寶貴經驗，了解參與 POLIMATH 計劃的學校和老師的學習及得著，並明白本計劃的進展及成效，他們認同協助學生學習必須先以他們的學習作依據，通過多元化的評估策略為學生的學習難點對症下藥，對改善學校教學是不可多得的體驗。教師認為公開課有助學習社群的建立，推動學校之間知識共享的文化，延續評估促進教學的理念（見附錄表一及表二）。

4. 自我評鑑計劃成本效益

以下是本計劃的預算核對表：

預算項目 (根據協議書附件二)	批核預算 (甲)	實際支出 (乙)	變更 [(乙) - (甲)] / (甲) +/- 百分率
職員薪酬	\$1,444,920.00	\$1,316,237.57	-8.91%
器材	\$10,200.00	\$7,340.00	-28.04%
專業服務	\$68,700.00	\$73,243.65	6.61%
一般開支	\$129,917.00	\$116,002.88	-10.71%

1. 資源的應用（例如器材、申請學校/參與學校的人力資源）：

- 項目提供顧問支援，與授課教師一起設計教學，進行公開授課，授課教師從而獲得專家評課小組與其他教師的回饋；
- 計劃小組統籌 4 場公開課；
- 協作學校亦提供場地及人手安排。

2. 直接受惠人士的單價：

- 如以印刷資源套支出計算，直接受惠人士單位成本為 \$40,000/500 本 = \$ 80/本；
- 10 所參與設計教學及公開授課的學校對課堂設計與觀課技巧能力的提升；
- 發展約 37 節針對教學難點與學生表現弱項的研究課，整理出處理教學難點的教學策略及模式；
- 約 50 位直接參與教師於觀課與評課能力的提升；
- 全港教師透過分享會及網上觀課與評課的資源，提升觀課水平。



3. 計劃所建構的學習課程及資料的延續性：

- 參與授課的學校可以通過設計 AfL 工具，聚焦找出學生的學習難點，並以此有效改善教學及回饋學習，計劃完成後於校內延續以評估促進教學的文化；
- 參與觀課評課活動的教師可參考公開課的教學方法，於校內試行，以支援學校於數學教學進行促進學習的評估；
- 公開課於網上發放，全港教師可隨時進行網上觀課，推動其他學校的老師一同學習，帶動全港學校的知識共享文化。
- 當其他學校重做計劃時，不須另外注資的消費項目（包括計劃的建構費用、可應用的成品）：

學校除了可參考資源套內各個研究個案的教學方法，於校內試行，並可嘗試以教學循環，不斷完善教學，甚至建立及更新校本教案資料庫，提升教學能力。

- 以較低成本達到相同效益的其他做法：

本計劃最大的開支是人力資源，尤其評課小組成員的數學專業、豐富課堂研究及評課經驗，故難以有其他較低成本而達致相同效益的其他辦法。

5. 計劃成果的推廣價值

項目詳情 (例如 種類、名稱、數量等)	成果的質素 及推廣價值評鑑	舉辦的推廣活動 (例如 模式、日期等)	是否值得優質教育基金推介及可供 推介的可行性?如值得,請建議推 廣模式
10 個與學校共同設計的數學單元教案及教材套	項目小組與協作學校共同設計 10 個數學單元教案及教材套,當中包括教案、前測卷、學生難點分析等資料。	資源套分發予參與工作坊之教師。	值得優質教育基金推介,因為可讓參與教師參考單元教案及教材套內的教學方法,於校內試行,並可嘗試以教學循環,不斷完善教學,甚至建立及更新校本教案資料庫,提升教學能力。
500 套《跨越難點數學教學協作計劃(POLIMATH)教學實踐資源套》 《跨越難點數學教學協作計劃(POLIMATH)教學實踐資源套》內含分享會紀錄光盤,並附分享會資料紀要	資源套包含各場公開觀課評課活動的教學資源,內有教案、教材、測卷及課堂實錄等。 光盤記錄了整個分享會的過程,而資料紀要則摘錄了活動的重點。	資源套已於 2016 年初分派給全港大部份的學校,以供教師在校內試用來教學,進一步驗證和改善課堂的教學設計,提升教學能力。 分享會紀錄光盤可讓全港老師隨時重溫當日的活動,進一步了解本計劃的理論與實踐成果。	值得優質教育基金推介,因為可讓全港教師參考資源套內的研究課的教學方法,並於校內試行,加以改善教案或尋求更有效的教學方法,令課堂得以更加精進,這樣既可提升學生的學習成果,也可提升教師的教學能力。當中介紹課前、課堂及課後多元化的評估策略,亦可供全港學校參考。
上載聯校公開觀課評課活動實錄和課堂分析的網絡平台		項目小組按照指定格式把活動實錄放到計劃網頁,供全港教師參考。	值得優質教育基金推介,因為可讓全港教師隨時進行網上觀課,推動其他學校的老師一同學習,既可令更多教師能透過這個平台互相交流,提升專業發展,又可帶動全港學校的知識共享文化。

*備註：由於本中心的存放空間有限，計劃小組已取得優質教育基金同意，只印刷 500 套教學實踐資源套。

老師在參與本計劃後其中一個最大的得著是提升了評估促進教學的能力，他們表示會於校內延續評估促進教學的理念，又表示會參考研究課的教學方法於校內試行，令本計劃得以持續發展。另外，本計劃的網頁已上載了 4 節公開課，全港教師可隨時進行網上觀課，推動其他學校的老師一同學習，



這些都令計劃的成果得以廣泛推廣。

6. 活動一覽表

▶ 10 所學校校本備課與觀課工作坊

學校數目	協作學校	活動內容	10 次工作坊 (在顧問團隊帶領下進行會議、學生先導測試及集體觀課備課安排) 推行時段
第一階段 (12/2013 - 7/2014)			
1		年級：小學四年級 課題：多邊形面積的計算 學習內容：「計算多邊形面積的分割方法及平移概念」	2013 年 12 月份 - 2014 年 4 月份
2		年級：小學三年級 課題：分數 學習內容：「分數的基本概念」	2013 年 12 月份 - 2014 年 4 月份
第二階段 (8/2014 - 6/2015)			
3		年級：小學四年級	2014 年 8 月份 - 2014 年 12 月份
4		課題：周界	2014 年 8 月份 - 2014 年 12 月份
5		學習內容：「複合圖形的周界」	2014 年 8 月份 - 2014 年 12 月份
6		年級：小學三年級 課題：除法 學習內容：「除法應用題的理解」	2014 年 8 月份 - 2014 年 12 月份
7		年級：小學六年級 課題：圓周 學習內容：「以圓周率計算包含弧的圖形周界」	2014 年 8 月份 - 2015 年 1 月份
8		年級：小學五年級	2014 年 8 月份 - 2015 年 4 月份
9		課題：分數除法	2014 年 8 月份 - 2015 年 4 月份
10		學習內容：「整數除以分數的顛倒概念」	2014 年 8 月份 - 2015 年 4 月份

*備註：本計劃原定於第一及第二階段為 5 所小學各舉辦 10 次工作坊，但由於大部份學校均希望於第二階段才參與觀課備課活動，故在實際推行方面，第一階段只有 2 所學校，而第二階段則有 8 所學校。



► 4 場聯校公開觀課評課活動暨計劃分享會

活動性質	活動內容	參加人數			部分參加者的回應
		學校	教師	校長	
第一場公開觀課評課活動	日期：2014年5月22日 (星期四) 地點： 年級：小學三年級 課題：分數 學習內容：「分數的基本概念」	10	20	0	「開闊眼界，有機會與其他學校老師交流。」 「不同的活動（課堂）增加學生對分數中的『1』的認識。」
第二場公開觀課評課活動	日期：2014年12月5日 (星期五) 地點： 年級：小學四年級 課題：周界 學習內容：「複合圖形的周界」	43	80	1	「(1) 老師能從溫習已有知識，確保學生的基礎穩固，循序漸進，以環環緊扣的活動帶出不同重點，並用不同色紙顯示各重點。 (2) 老師能善用動作 (○/×/□) 讓學生具體表達概念及意見。 (3) 藍、紅磁條能有效表達平移後矩形的長、闊，很細心。 (4) 教學相當出色又自然，非常感激。」 「老師的教學及活動設計十分出色。」 「可學習更多教學策略。」
第三場公開觀課評課活動	日期：2015年1月23日 (星期五) 地點： 年級：小學六年級 課題：圓周 學習內容：「以圓周率計算包含弧的圖形周界」	39	130	3	「能讓老師思考課業的編排及設計，反思教學難點的拿捏。」 「有一個討論平台，認識變易理論如何實踐於數學課堂。」 「(1) 欣賞老師在每次教學部分完結後，要學生作小總結 (10s) (2) 老師要求學生寫出計算圓周要怎麼計算，例如直線一、直線二... 過程清楚。」



第四場公開觀課評課活動	日期：2015年4月29日 (星期三) 地點：_____ 年級：小學五年級 課題：分數除法 學習內容：「整數除以分數的顛倒概念」	34	70	2	「能解決分數除法的迷思，除數分子分母顛倒背後的真正理念。」 「活動很切合教學內容，循序漸進，由淺入深，學生能更易理解及掌握。」 「互相觀摩，從觀課中反思學與教策略。」
「跨越難點數學教學協作計劃 (POLI-MATH)」分享會	日期：2015年7月3日 (星期五) 地點：_____ 協作學校：聖公會聖約瑟小學	20	24	(沒有資料)	「提升教與學的效能。」 「分享教學中的難點處理。」 「實際課堂操作例子。」

*備註：由於舉辦公開課堂的學校不希望負責教學的老師有太大的壓力，皆申明只能開放有限的名額供老師報名。

7. 困難及解決方法

本計劃沒有遇上重大困難，其中遇到的問題及解決方法如下：

本計劃預計每次的公開觀課評課活動，都準備邀請約 200 名學界同工參與，但由於舉辦公開課堂的學校不希望負責教學的老師有太大的壓力，皆申明只能開放有限名額的人數：嘉諾撒聖心學 80 人之內；香港浸信會聯會小學 100 人之內，最後約共 130 人參與。為了尊重學校的決定，本計劃接受報名的時間都很短暫（5 天之內），以便控制報名人數，造成參與觀課的人數不能達到本計劃預算的 200 人。

由於第一組別的兩所學校 -- 天主教總堂區學校及佐敦谷聖約瑟天主教小學期望研究課題能夠切合校本需要，因此兩所學校選取的課題不同；至於第四組別的兩所學校 -- 香港浸信會聯會小學及柏立基教育學院李一諤學校也由於兩者所選取的課題及年級不同，加上備課時間難以協調，故只能由專家帶領兩所學校進行校本備課，同組觀課則跨校進行。研究小組認為本計劃的目的是通過評估讓老師「跨越數學的教學難點」，即使課題不同，但課堂教學可以從數學解難的技巧出發，老師也可從觀摩不同課題的評估方式、不同課題的教學處理中學習如何跨越教學的難點，從而真正落實跨校協作的精神，故兩個不同的課題也有它們的優點，學校老師的得益並未因此而減少。

另外，研究小組安排跨校會議及觀課的時間困難，學校老師日常學務繁忙，不容易安排共同的時間進行各項學習活動。再者，由於每年每所學校的人事變動及參與不同的發展活動，容易半途改變意願，故有學校半途退出，然而，本計劃的理念對教師有一定的吸引力，過程中也不難邀請新的學校加入。項目小組務求加強與學校的溝通，以便儘早得知學校的全年活動計劃，儘量不讓教師的工作重疊，有需要時研究員會親自到校解決老師的問題，而研究員親自到校的次數頻密，對於提高老師的信任與團



隊精神有一定的成效。

項目	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16
1. 學校發展	100	100	100	100	100
2. 課程發展	100	100	100	100	100
3. 教學及學習	100	100	100	100	100
4. 學生支援	100	100	100	100	100
5. 專業發展	100	100	100	100	100
6. 學校管理	100	100	100	100	100
7. 其他	100	100	100	100	100

項目	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16
1. 學校發展	100	100	100	100	100
2. 課程發展	100	100	100	100	100
3. 教學及學習	100	100	100	100	100
4. 學生支援	100	100	100	100	100
5. 專業發展	100	100	100	100	100
6. 學校管理	100	100	100	100	100
7. 其他	100	100	100	100	100



附錄

表（一）：4場公開觀課評課活動的問卷調查評分

公開課場次 問卷題目	一	二	三	四
是項活動能夠幫助我：	平均值 意見指數（4分為滿分）			
1. 增加對所授課題的認識 了解	3.00	3.20	3.20	3.29
2. 增加對如何處理學生學 習難點的認識	3.00	3.20	3.16	3.37
3. 增加對如何通過評估處 理教學難點的認識	--	3.12	3.02	3.17
4. 認同透過觀課評課的討 論提升教與學的理念	--	3.16	3.20	3.23
5. 提升專業發展	3.00	3.18	3.22	3.34
6. 是項活動內容充實	3.00	3.23	3.29	3.31
7. 我會向同工推薦此項活 動	3.00	3.22	--	--

表（二）：「跨越難點數學教學協作計劃（POLIMATH）」分享會的問卷調查評分

	（平均值） 意見指數（4分為滿分）
是項活動能夠幫助我：	
1. 了解「跨越難點數學教學協作計劃（POLIMATH）」 的成效	3.21
2. 了解在數學科中如何處理學生的難點以提升教學	3.25
3. 認識透過學習圈及評課來提升教與學的效能	3.17
4. 提升專業發展	3.33
5. 是項活動內容充實	3.21
6. 我滿意分享會的行政安排	3.21

附錄

參與學校的反思與意見

經過將近兩年參與觀課評課活動，從設定課題、學生評估、訪談、共同設計課堂、評課觀課、到課後的檢討與反思，參與老師都對「跨越難點數學教學協作計劃」有不同的體會。本計劃完結後，學習圈的老師及校長都分別填寫了問卷，針對計劃的成效給予寶貴的意見。以下是學校的老師及校長對整個計劃的評分：

表（三）：參與學習圈的老師對整個計劃的評分

	(平均值) 意見指數 (4分為滿分)
1. 參與計劃，對我現在的教學工作有以下影響：	
1.1 更善用多元化的評估策略找出學生的學習困難	3.25
1.2 能根據校本評估結果分析學生難點回饋教學	3.10
1.3 認同校內同儕觀課、跨校、公開觀課評課能促進教師的學習	3.10
1.4 更樂於參與校內的教學協作活動（例如：觀課、集體備課）	3.00
2. 本計劃能促進教師專業發展	3.15
3. 本計劃的理念及實踐模式能在本校延續	3.00
4. 本計劃提升了我的整體教學能力	3.19

表（四）：參與學校的校長對整個計劃的評分

	(平均值) 意見指數 (4分為滿分)
1. 本計劃的理念及實踐模式可幫助老師更了解學生的學習狀況	3.20
2. 本計劃能促進跨校的觀課文化	3.50
3. 本計劃能提升教師對評估促進教學的認識	3.10
4. 本計劃有助提升教師專業精神	3.10
5. 本計劃理念及實踐模式可提高教師的教學技巧	3.20

從以上兩個圖表可見，老師與校長對整個計劃都有良好的評價，以4分為滿分，接近所有細項評分的平均分均超過3分，反映老師及校長都對計劃所產生的成效感到滿意。大部分校長均十分滿意計劃所帶來的好處，包括促進跨校的觀課文化、提升集體備課的效能等。



優質教育基金
Quality Education Fund

附件二

「跨越難點數學教學協作計劃 (POLIMATH)」
問卷調查數據

「跨越難點數學教學協作計劃 (POLIMATH)」
參與學校的反思與意見調查表 (老師)

甲部 參與學習圈老師對整個計劃的評分

	*意見指數(Mean)	非常同意(4)	同意(3)	不同意(2)	非常不同意(1)	沒有填寫(0)
1 參與計劃，對我現在的教學工作有以下影響：						
1.1 更善用多元化的評估策略找出學生的學習困難	3.25	25% 12	75% 36	0% 0	0% 0	0% 0
1.2 能根據校本評估結果分析學生難點回饋教學	3.10	10% 5	90% 43	0% 0	0% 0	0% 0
1.3 認同校內同儕觀課、跨校、公開觀課評課能促進教師的學習	3.10	10% 5	90% 43	0% 0	0% 0	0% 0
1.4 更樂於參與校內的教學協作活動 (例如：觀課、集體備課)	3.00	0% 0	98% 47	0% 0	0% 0	2% 1
2 本計劃能促進教師專業發展	3.15	13% 6	85% 41	0% 0	0% 0	2% 1
3 本計劃的理念及實踐模式能在本校延續	3.00	0% 0	100% 48	0% 0	0% 0	0% 0
4 本計劃提升了我的整體教學能力	3.19	19% 9	81% 39	0% 0	0% 0	0% 0

48

48

48

47

47

48

48

5 是項活動給我最大的益處是：

由於很少有機會與其他學校作出類似的交流，能夠跨校共同備課、互相觀摩、了解不同學校上課的情況，因此每一個研究課都是很寶貴的經驗

明白如何透過評估回饋教學，提升課堂教學的效能

明白可以透過前測和課前訪問找出學生難點，與學生一同跨越難點

從學生的學習難點反思學習內容的取捨，從學生的需要中訂立教學取向

能夠跨校共同備課，互相觀摩教案的設計

一同設計一堂針對學生難點的課，循序漸進，由淺入深，能體驗探究與學習的精神

增加對教案設計及課堂安排的認識

增強各學校之間聯繫，交流心得及分享教學資源

多角度了解學生需要

能到別的學校學習；能聽取另一角度的意見

透過聯校備課觀課提升教學能力，多角度了解在課堂中評估學生的學習

與其他教師進行專業交流，聽取不同的意見從而集思廣益

透過友校觀課，認識不同學校如何按校情、學生能力來處理同一課題，有非常好的得着

與友校互相觀課，交流觀課後感，改善及提升課堂的學與教素質

數學教學策略，有理論指導和共同語言

了解如何把課題拆細教導學生，從中也學到一些有用的技巧

了解不同學校對教學的研究

改變授課方法，以學生難點為切入點，反思教學的難點

思考課業的編排及設計，反思教學難點的拿捏

有一個討論平台，認識變易理論如何實踐於數學課堂

對學科知識的掌握更為深入，更易地而處，持開放態度，反思能力也提高了

發掘更多教學資源，認識「變易理論」，提升教學內容質素

了解課前、課堂、課後的評估策略

改善課堂中的提問技巧

課堂工作紙的設計宜著重處理學習的難點

了解在評估的過程當中不斷優化教學的意義

開闊對教學設計及課堂安排的視野

學習如何通過理論指導設計教學

掌握如何把課題內容拆細進行較仔細的教學步驟

6 是項活動有以下地方可以改善：

可傳遞更多實踐性的教研模式，並應用變易理論改善課堂的能力

增加學校在進行研究課前的支援，因為參與的學校老師要應付日常的工作外，還要進行大量的準備工作，相當費時及費神

收回問卷總數： 48

「跨越難點數學教學協作計劃 (POLIMATH)」
參與學校的反思與意見調查表 (校長)

甲部 參與學習圈校長對整個計劃的評分

	*意見指數(Mean)	非常同意(4)		同意(3)		不同意(2)		非常不同意(1)		沒有填寫(0)	
		百分比	人數	百分比	人數	百分比	人數	百分比	人數	百分比	人數
1 本計劃的理念及實踐模式可幫助老師更了解學生的學習狀況	3.20	20%	2	80%	8	0%	0	0%	0	0%	0
2 本計劃能促進跨校的觀課文化	3.50	50%	5	50%	5	0%	0	0%	0	0%	0
3 本計劃能提升教師對評估促進教學的認識	3.10	10%	1	90%	9	0%	0	0%	0	0%	0
4 本計劃有助提升教師專業精神	3.10	10%	1	90%	9	0%	0	0%	0	0%	0
5 本計劃理念及實踐模式可提高教師的教學技巧	3.20	20%	2	80%	8	0%	0	0%	0	0%	0

收回問卷總數： 10

「跨越難點數學教學協作計劃 (POLIMATH)」第一場觀課評課活動

日期：2014/05/22
地點：天主教總堂區小學
課題：分數的基本概念
評課：高寶玉博士及賴明珠博士

甲部	背景資料	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(0)
1	教學年資	0-2年 16.67%	3-5年 16.67%	6-10年 25.00%	11-20年 33.33%	20年以上 8.33%		沒有作答 0.00%
2	任教學校類別	官小 0.00%	津小 100.00%	直資小學 0.00%	其他 0.00%			沒有作答 0.00%
3	職位	校長 0.00%	副校長 8.33%	課程發展主任/助理課程發主任 0.00%	科主任 33.33%	教師 58.33%	其他 0.00%	沒有作答 0.00%

乙部	活動評價	*意見指數(Mean)	非常同意(4)	同意(3)	不同意(2)	非常不同意(1)	沒有填寫(0)
1	是項活動能夠幫助我：	3.00	8.33%	83.33%	8.33%	0.00%	0
1.1	增加對所授課題的認識了解	3.00	8.33%	83.33%	8.33%	0.00%	0
1.2	增加對如何處理學生學習難點的認識	3.00	8.33%	83.33%	8.33%	0.00%	0
1.3	提升專業發展	3.00	8.33%	83.33%	8.33%	0.00%	0
2	是項活動內容充實	3.00	8.33%	83.33%	8.33%	0.00%	0
3	我會向同工推薦此項活動	3.00	8.33%	75.00%	9	8.33%	0
							8.33%

「跨越難點數學教學協作計劃 (POLIMATH)」第一場觀課評課活動

日期：2014/05/22

地點：天主教總堂區小學

課題：分數的基本概念

評課：高寶玉博士及賴明珠博士

- 4 是項活動給我最大的益處是：
不同的活動(課堂)增加學生對分數中的「1」的認識
從課堂活動的設計，讓學生更認識課題
開闊眼界，有機會與其他學校老師交流。
課後分享
- 5 是項活動有以下地方可以改善：
學生訪談可加長時間

收回問卷總數：12

「跨越難點數學教學協作計劃 (POLIMATH)」第二場觀課評課活動

日期：2014/12/05

地點：嘉諾撒聖心學校

課題：複合圖形的周界

評課：高寶玉博士、賴明琛博士及陳潔萍博士

甲部 背景資料

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(0)
1 教學年資	0-2年 10.20%	3-5年 6.12%	6-10年 16.33%	11-20年 48.98%	20年以上 18.37%		沒有作答 0.00%
2 任教學校類別	官小 18.37%	津小 71.43%	直資小學 8.16%	特殊學校 0.00%	其他 2.04%		沒有作答 0.00%
3 職位	校長 0.00%	副校長 0.00%	課程發展主任 6.12%	科主任 38.78%	教師 53.06%	其他 0.00%	沒有作答 2.04%

4 這是我第二次出席「跨越難點數學教學協作計劃 (POLIMATH)」下的觀課評課活動。

乙部 活動評價

	*意見指數(N=10)				沒有作答(0)		
	非常同意(4)	同意(3)	不同意(2)	非常不同意(1)			
1 是項活動能夠幫助我：	20.41%	79.59%	0.00%	0.00%			
1.1 增加對所授課題的認識了解	3.20	39	0	0			
1.2 增加對如何處理學生學習難點的認識	22.45%	37	1	0			
1.3 增加對如何通過評估處理教學難點的認識	20.41%	35	4	0			
1.4 認同透過觀課評課的討論提升教學與學的理念	18.37%	39	1	0			
1.5 提升專業發展	20.41%	38	1	0			
1.4 是項活動內容充實	22.45%	37	0	0			
3 我會向同工推薦此項活動	20.41%	36	0	0			

4 是項活動給我最大的益處是：

平移也是周界課題的一個重點，一般教科書很少著重此概念

能觀察不同教學策略

如何從學生學習難點設計課堂的學習活動

老師的教學及活動設計十分出色

如何利用已有知識（矩形周界公式）探討其他閉合圖形的周界，再者討論平移的好處，讓學生思考周界是怎樣相加或利用平移方法去計算

如何透過具體操作，讓學生明白以平移方法計算周界

小白板的運用，PPT的設計

了解周界教授重點，針對學生難點解決
讓學生透過動手操作，更加明白平移的方法
可學習更多教學策略

- 1) 老師能從溫習已有知識，確保學生的基礎穩固，循序漸進，以理理緊扣的活動帶出不同重點，並用不同色紙顯示各重點。
- 2) 老師能善用動作 (O/X/□) 讓學生具體表達概念及意見。
- 3) 藍、紅磁條能有效表達平移後矩形的長、闊、很細心。
- 4) 教學相當出色又自然，非常感戴。

5 是項活動有以下地方可以改善：

若能讓親課老師到學生旁邊觀察製作磁條平移的合作情況，則更可了解學生思考模式

座位安排：觀課者能觀察學生“分組活動”的表現會更具體觀察效能

音響，後經教師聽得不太清楚

每次把提出問題的答案打出，讓稍不留心的同學也可在看到資料

課後分享

提供到題的方法，因為封路，十分難到題

對較弱學生可建議利用平移後，先把邊長重新標示，方便學生觀察及計算周界

地點太偏僻

可請學生講述平移後的藍、紅磁條代表出方形的什麼，讓學生把解題的方法深扣已有知識

基本概念環節可稍為縮短一些時間，多討論平移的變化(四(最好討論完讓學生親手做，親手做=更清楚)

「跨越難點數學教學協作計劃 (POLIMATH)」第三場觀課評課活動

日期：2015/01/23

地點：香港浸信會聯會小學

課題：以圓周率計算包含弧的圓形周界

評課：高寶玉博士、賴明珠博士及陳葉祥博士

甲部	背景資料	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(0)
1	教學年資	0-2年 10.84%	3-5年 7.23%	6-10年 8.43%	11-20年 56.63%	20年以上 16.87%		沒有作答 0.00%
2	任教學校類別	官小 1.20%	津小 96.39%	直資小學 0.00%	特殊學校 0.00%	其他 2.41%		沒有作答 0.00%
3	職位	校長 1.20%	副校長 1.20%	課程發展主任 /助理課程發 主任 1.20%	科主任 26.51%	教師 67.47%	其他 2.41%	沒有作答 0.00%
4	這是我第一次出席「跨越難點數學教學協作計劃(POLIMATH)」 下的觀課評課活動。	1 77.11%	2 6.02%	3 0.00%	4 0.00%	5 0.00%		沒有作答 16.87%

乙部 活動評價

1	是項活動能夠幫助我：	非常同意(4)	同意(3)	不同意(2)	非常不同意(1)	沒有作答(0)
1.1	增加對所授課題的認識了解	26.51%	22 65.06%	54 7.23%	6 0.00%	1 1.20%
1.2	增加對如何處理學生學習難點的認識	3.16	19 69.88%	58 7.23%	6 0.00%	0 0.00%
1.3	增加對如何通過評估處理教學難點的認識	3.02	12 72.29%	60 12.05%	10 6.02%	1 1.20%
1.4	認同透過觀課評課的討論提升教學與學的理念	3.20	22 67.47%	56 66.27%	5 6.02%	0 0.00%
1.5	提升專業發展	3.22	23 66.27%	55 66.27%	5 6.02%	0 0.00%
1.4	是項活動內容充實	3.29	25 57.83%	48 3.61%	3 0.00%	7 8.43%

3 是項活動給我最大的益處是：

能讓老師思考課堂的編排及設計，反思教學難點的處理

反思自己的教學

很有系統的一課

可以供同校以外的同工的一堂課是很難得的機會

認識學生處理困難的難處，並給予適當策略，避免一般常犯的錯誤，例如：分線段及弧線計算

了解變易理論

可留空數線，叫學生自己填

引導學生如何將複合圖形的線段分析為個別部分的線段，再計算及整合部分的線段，特別是強調先扣弧線成1/2, 1/4, 3/4的圓周

可觀察其他同學的教學方法

清楚學生教學難點，也有不少好的方法

培養學生計算的習慣，“先重後輕”

隱形的圓的設計

有一個討論平台,認識變易理論如何實踐於教學課堂
 認識更多數學概念,學習如何運用變易理論於這課題
 認識不同方法去教導學生學習圓周
 有機會親歷同工教學設計,安排
 更了解如何處理學生面對的難點
 與他校老師交流
 將教學環節分得細緻
 其實課堂感,看到課堂的設計如何落實(尤其難點如何處理),能將經驗轉移至自己的課堂
 明白如何利用變易理論套入課堂設計上
 活動能提供平台讓老師們思考教學內容及掌握學生學習難點
 如何將變易理論應用在課堂上
 認識如何將critical features 列為中心及運用variation 作為指導工具
 invisible circle
 教師的講解技巧、課堂設計及專業知識是課堂是否成功的關鍵因素
 重溫變易理論,活動工作紙的設計
 使用靈活,生動的教學形式,大大加強學生的興趣
 教學策略的重要性
 例子生動,能吸引學生
 1. 老師在每次教學部分完結後,要學生作小總結(10s) 2. 老師要學生寫出計算圓周要怎麼算如直線一,直線二……,過程清楚
 明白多給學生空間討論和思考
 變易理論如何滲入教學課堂
 對於有關課題的感分理方法及背後理論

4 是項活動有以下地方可以改善:

1. 小組協作/pair share 較弱 2. 課堂時間理想能維持於35-40分鐘,就是以60分鐘的課堂為例,課堂考風頗為拉長,老師就教學難點的拿捏未能完全處理學生學習/跨越難點所需(如弧線與半徑直徑的關係)
 部分作業並非如能考慮深透的程度,效果可能較好,課堂討論較少,可讓學生多打已見
 在上午學期的較佳,因較後的學生專注力較低
 學生宜多參與討論
 工作紙可應架式設計
 一小時的課堂可嘗試分組討論,前測顯示學生的能力頗佳,課堂由淺入深,第三部分可放更多時間去討論
 要探索數學概念的建立,即圓周=直徑xπ,所以討論1的算式不應學成 $7x2+(7+7+x2)x\pi/4$
 圓周的概念可以以動手(指)繪畫該圖形一次/多次,感受哪幾段線段組成該圖形
 增加參加名額
 可以在不同的線上加名,如a, b, c, d
 可加快教part 1, 2 的時間,留多一些時間讓學生討論part 3
 多強調圖形,欠動手操作

5 如果有類似的計劃,請聯絡我:

沈偉琦,ricky_sin@gmail.com,25508326
 Fung Kit Ngon, kufung2000@yahoo.com.hk, 26025353
 古寶華,tonkuyw@gmail.com,24563678
 陳智健,yif_cek@yahoo.com.hk, 26795626

「跨越難點數學教學協作計劃 (POLIMATH)」第四場觀課評課活動

日期：2015/04/29

地點：聖約翰小學

課題：分數除法

評課：葉明球博士及陳葉祥博士

甲部 背景資料

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(0)
0-2年	3-5年	6-10年	11-20年	20年以上		沒有作答
14.71%	11.76%	14.71%	50.00%	8.82%		0.00%

2 任教學校類別

官小	津小	直資小學	特殊學校	其他		沒有作答
2.94%	97.06%	0.00%	0.00%	0.00%		0.00%

3 職位

校長	副校長	課程發展主任 /助理課程發 主任	科主任	教師	其他	沒有作答
2.94%	0.00%	8.82%	20.59%	67.65%	0.00%	0.00%

4 這是我第一次出席「跨越難點數學教學協作計劃 (POLIMATH)」

計劃下的觀課評課活動。	1	2	3	4	5	沒有作答
	64.71%	11.76%	2.94%	0.00%	0.00%	20.59%

乙部 活動評價

	*意見指數(Mean)					非常同意(4)	同意(3)	不同意(2)	非常不同意(1)	沒有填寫(0)		
1 是項活動能夠幫助我：	3.29					31.43%	65.71%	23	2.86%	0	0.00%	0
1.1 增加對所授課題的認識了解	3.37					40.00%	57.14%	20	2.86%	1	0.00%	0
1.2 增加對如何處理學生學習難題的認識	3.17					22.86%	71.43%	25	5.71%	2	0.00%	0
1.3 增加對如何通過評估處理教學難題的認識	3.23					25.71%	71.43%	25	2.86%	1	0.00%	0
1.4 認同透過觀課評課的討論提升教學的理念	3.34					37.14%	60.00%	21	2.86%	1	0.00%	0
1.5 提升專業發展	3.31					31.43%	57.14%	20	2.86%	1	0.00%	0
2 是項活動內容充實												3

3 是項活動給我最大的益處是：

- 反思分數除法的意義
- 能解決分數除法的迷思，除數分子分母的顛倒關係的真正理念
- 由圖像向學生解釋分數顛倒概念，學生能找出分數除法要顛倒分數的規律
- 了解如何解決學生對數學課題難點
- 圖像與分數除法的連繫
- 能夠解決學生遇到巨大的問題
- 教師熟悉教學流程，教學準備充足
- 以圖像鞏固分物概念
- 活動很切合教學內容，循序漸進，由淺入深，學生能更易理解及掌握
- 了解不同學校處理同一課題的方法
- 老師用很生活化的例子融入於課堂教學內容中
- 有更多方向去處理整數除以分數的問題

如何處理學生學習難點，讓學生發現當中的原因

互相揣摩，從錯誤中反思學習教養路

如何更有效教授分數除法

能知道學生後測的結果

了解課題教授時學生面對的困難

小步子教學，先掌握清楚概念，再到操練

觀課可以實際觀察學生的表現與反應

4

是項活動有以下地方可以改善：

學生動作操作，參與的探究度太少，可以把用畫工作紙，改成習紙，增加互動時間，然後再畫下結果。

65分鐘課堂時間較長，內容欠有趣，可以考慮加插和同學有關的情節，增加同學的投入感，加強學習片段的印象。

半小時小休太長，10-15分鐘已足夠，地點太嘈，音量不夠好

可教倒數

如可以請探討分數除法課題

宜利用被除數，即分母，來處理學生將被除數錯誤理解到的概念

收回問卷總數：35

「跨越難點數學教學協作計劃 (POLIMATH) 計劃」分享會

日期: 2015/07/03

地點: 香港教育學院

乙部 活動評價

	*意見指數(Mean)	非常同意(4)	同意(3)	不同意(2)	非常不同意(1)	沒有填寫(0)
1 是項活動能夠幫助我:						
1.1 了解計劃的成效	3.21	20.83%	79.17%	0.00%	0.00%	0.00%
1.2 了解在數學科中如何處理學生的難點以提升教學	3.25	25.00%	75.00%	0.00%	0.00%	0.00%
1.3 認識透過學習圈及評課來提升教學與學的效能	3.17	20.83%	75.00%	4.17%	0.00%	0.00%
1.4 提升專業發展	3.33	33.33%	66.67%	0.00%	0.00%	0.00%
2 是項活動內容充實	3.21	20.83%	79.17%	0.00%	0.00%	0.00%
3 我滿意分享會的行政安排	3.21	20.83%	79.17%	0.00%	0.00%	0.00%

4 是項活動給我最大的益處是:

- 提升教學的效能
- 教學方法的展示
- 利用圖象教分數除法是必須的
- 分享教學中的難點處理
- 實際課堂操作例子
- 透過不同的方法處理分數除法

「跨越難點數學教學協作計劃 (POLIMATH)計劃」分享會

日期: 2015/07/03

地點: 香港教育學院

- 5 是項活動有以下地方可以改善：
顛倒過程, 例如可利用圖像多加解說
可顯示分數除以分數的圖例

收回問卷總數

24



「跨越難點數學教學協作計劃 (POLIMATH)」分享會資料紀要

「跨越難點數學教學協作計劃 (POLIMATH)」完成後，計劃的項目小組於 2015 年 7 月 3 日於香港教育學院舉辦了分享會，以總結計劃的成果及經驗，與全港老師探討以評估促進教學的觀課評課方法。是次分享會由本計劃經理賴明珠博士主持，項目小組邀得聖公會聖約瑟小學的鄧子健老師擔任講者，分享他在本計劃的得著，以下是資料紀要：

第一部分 實踐經驗分享

鄧老師表示「分數除法」是五年班學生的關鍵單元。參與老師希望學生能夠鞏固分數除法的根基，以便日後進深至「小數」的課題。研究小組在討論「分數除法」的學科知識時，一同探討了五個可供選擇的單元範圍：

1. 整數除以整數；
2. 整數除以分數；
3. 分數除以整數；
4. 分數除以分數；
5. 帶分數除以分數 / 整數。

由於「整數除以分數」及「分數除以整數」牽涉「分數顛倒」的概念，不少教科書對「分數顛倒」概述得比較表面，只要求學生以實際操作的原則把概念牢牢記住，然後計算公式，參與計劃的老師希望透過專家小組來優化學生的學習，是故把範圍收窄至以上兩項。

在正式進入教學單元前，三所協作學校所關注的問題有以下四項：

1. 分數的意義與計算方法；
2. 分數及約分的基本知識；
3. 被除數、除數及商數之間的關係；
4. 決定學習五種分數除法的先後次序。

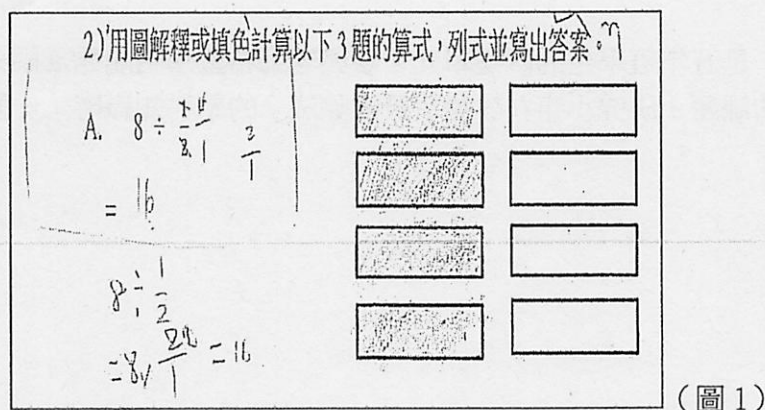
研究小組最先初擬的學習內容是「整數除以分數」及「分數除以整數」。為了透過評估找出學生的學習難點，研究人員邀請了能力分別屬於高組、中組和初組的三位六年級同學進行先導前測，這是考慮到他們在五年級時經已學習了「分數」的概念。先導前測卷由參與老師初擬，研究人員會到校進行學生訪談，以便掌握學生難點，收窄研究內容，然後設計前測試題。

前測卷旨在了解學生在處理「顛倒」概念時的表現，並他們是否懂得利用圖解來解決文字題。從先導前測的結果得知，三位學生能夠掌握算式題，但在文字題上的表現則較弱。研究小組將學習內容擬訂為「整數除以分數」。研究員了解到能以圖像正確表達數式的學生為數極少，普遍學生懂得計算，卻未能以圖像表達，以致繪圖部分完全空白，這表示學生並非真正理解運算的過程，例如 $8 \div \frac{1}{2}$ （見圖 1），學生在運算時很快便把數式顛倒來計算答案，而未有理解 $8 \div \frac{1}{2}$ 的真正意思是：8 包含了多少個 $\frac{1}{2}$ ，而不是將 8 分做 $\frac{1}{2}$ （一半即 4）。由於測卷要求學生繪圖，學生開始懷疑自己在運算時有否出錯，這種現象反映學生並不明白數式「顛倒」概念的意思。

2) 用圖解釋或填色計算以下 3 題的算式，列式並寫出答案。

A. $8 \div \frac{1}{2} = 16$

$8 \div \frac{1}{2} = 8 \times \frac{2}{1} = 16$



(圖 1)

研究小組發現繪圖對於部分學生去理解題目是有利的，尤其是中組能力的學生，他們不能應付複雜的運算，也不懂得把數式顛倒計算，卻能透過繪圖找出答案，例如： $\frac{2}{3} \div 6$ ，有同學透過繪圖成功得出答案（見圖 2），而普遍學生則在理解上出現問題，誤將「每包佔整份裡的多少」解讀為「分多少包」。故此，研究小組所得出的小總結是——圖解有助部分學生理解數式的意思。

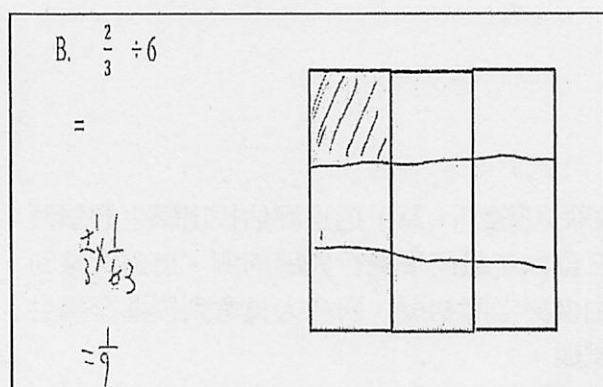
正確

B. $\frac{2}{3} \div 6$

=

$\frac{2}{3} \times \frac{1}{6}$

= $\frac{1}{9}$

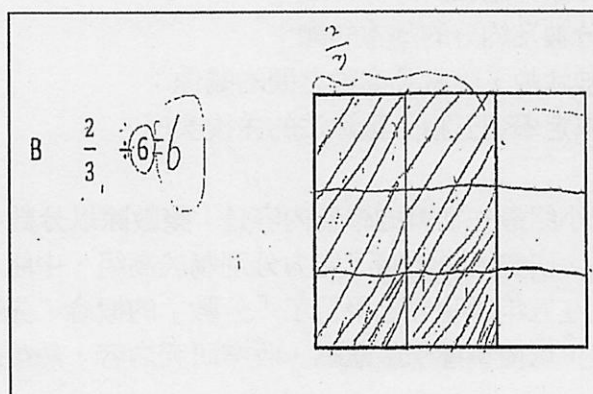


(圖 2)

錯誤

B. $\frac{2}{3} \div 6$

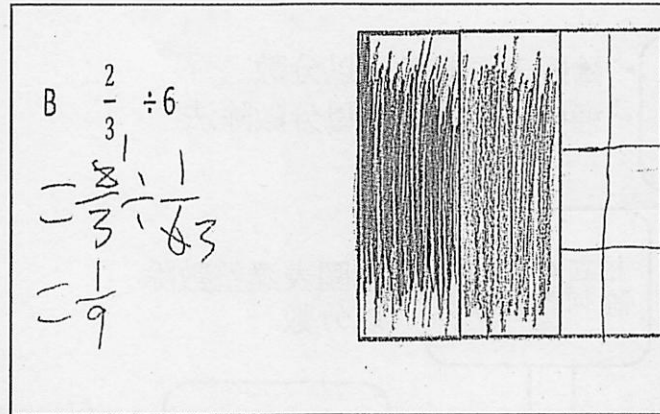
$\frac{2}{3} \div 6 = 6$



(圖 3)



錯誤



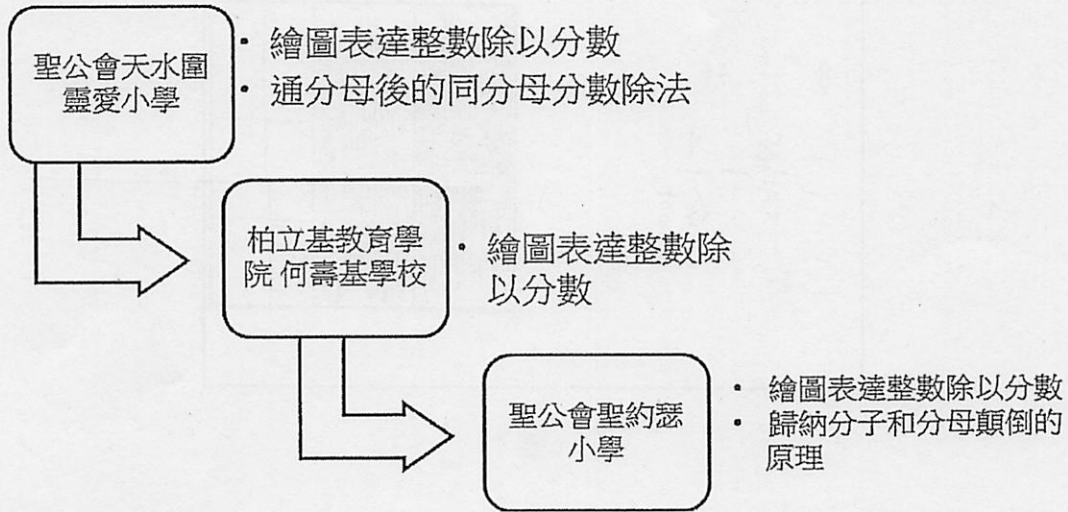
(圖 4)

研究小組歸納學生的學習難點如下：

1. 能夠明白題目內容意思，但不能運用算式計算；
2. 能運用算式計算，不明白如何以圖表達；
3. 混淆除數中的整數與分數的分別；
4. 認為被除數必定大過除數；
5. 對除數顛倒的概念模糊。

由此，研究小組將研究課的學習內容訂定為：「透過圖解來理解分數中的顛倒概念」。學習圈的三間學校以循環觀課的模式不斷修訂教案（見圖 5）。第一場觀課由聖公會天水圍靈愛小學主持，教學內容聚焦透過繪圖表達整數除以分數，通分母後的同分母分數除法，並「包含除」在分數中的意義；第二場觀課由柏立基教育學院校友會何壽基學校主持，教學內容聚焦透過繪圖來表達整數除以分數，並「包含除」在分數中的意義；第三場觀課由聖公會聖約瑟小學主持，研究小組檢討了前兩個教學循環，對公開課的教學流程作出調適，首先，老師以分蛋糕為例，讓學生知道「分母」的數值代表蛋糕被分為多少份。跟著，授課老師除了聚焦繪圖表達整數除以分數，也歸納分子和分母顛倒的原理。最後，老師著意學生留意分母，期望學生透過練習得出運算的規律，理解運算口訣：「被除數不變，除號變乘號，除數後的分子和分母顛倒」的意義。公開課完成後，研究員隨即邀請三位五年級的同學進行後測，以了解學生的學習成果。結果顯示，高能力及中能力的學生皆能夠藉著圖解明白運算步驟，並認為是次學習是有意義的（見圖 6）及全班學生的學習成果也有顯著的升幅（見圖 7）。

循環觀課不斷修訂教學



(圖 5)

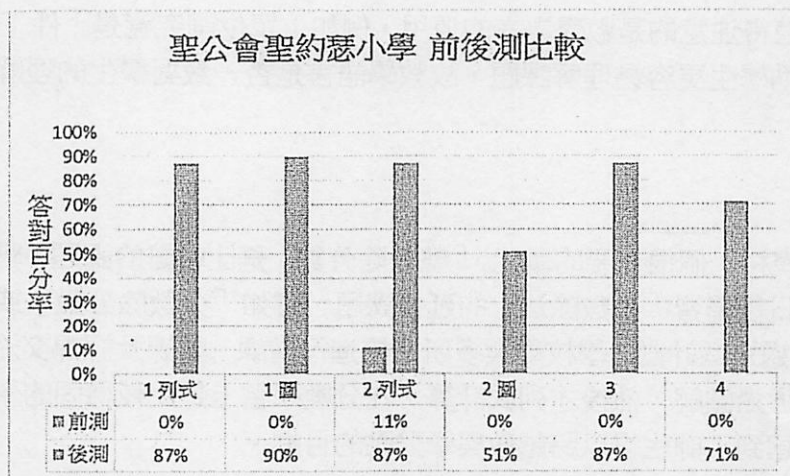
學生的學習成果：

高組及中組能力的學生均能夠透過圖解來理解分數中的顛倒概念

學生	Q1 前測		Q1 後測		Q2 前測		Q2 後測		Q3 前測		Q3 後測		Q4 前測	Q4 後測
	算式	畫圖	算式	畫圖	算式	畫圖	算式	畫圖	算式	畫圖	算式	畫圖	算式	算式
學生 1	✓	×	✓	✓	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	×	✓
學生 2	×	×	✓	✓	×	×	✓	✓	×	×	✓	✓	×	✓
學生 3	✓	×	✓	×	×	×	✓	×	×	×	✓	×	×	✓

(圖 6)

學生的學習成果：整體學生的前後測數據比較



(圖 7)

公開課的參加者意見

八鄉中心小學黎婉嫻校長表示，是次公開觀課給她一個很好的學習機會，她從前也任教數學，但一直以來認為「分數除法」的概念太難理解，不論她自己或是其他老師，都不會嘗試透過繪圖去解題，只會要求學生背誦「除號變乘號，分子分母要顛倒」的口訣，然而如果不明白意思，只牢記口訣並不能幫助學生理解及靈活運算。故此學生一直都不能學好本學習內容。

由於分數跟分母的關係密切，老師必須循序漸進的引導學生由「 $\div \frac{1}{2}$ 」到「 $\div \frac{1}{3}$ 」，然後進深到「 $\div \frac{2}{3}$ 」，從課堂的教學實況所見，老師都能帶領學生逐步學習，以繪圖分析的方法理解分子分母顛倒的原理，以及帶出除號轉換為乘號的原因，的確讓我開闊了眼界。

第二部分 公開討論

老師認為授課老師在概念方面處理得很好，先乘分母後除分子，能幫助中低程度的學生掌握計算的步驟。

老師問及學生於日後是否仍然可以透過圖解去理解有關「分數除以分數」的問題，鄧老師表示這堂課的焦點是「顛倒」概念，實際上很多題目很難以圖像表達，例如是「帶分數」，繪圖只是幫助學生明白甚麼時候需要應用顛倒概念，並認識何謂「包含」，「分數除以分數」是另一個課題，應該再進行一次研究才可以得到答案。

本研究顧問表示教學除了讓學生得到知識，教學的過程也是求真的過程，專家小組在先導前測中發現六年班的同學胡亂「顛倒」，這是因為他們不明白「為甚麼需要顛倒」以及「甚麼時候需要顛倒」，故



此教師有必要帶領學生尋求真正的答案。

授課老師補充，授課時值得注意的是數學語言的運用，例如：單位詞究竟是「件」、「個」還是「碟」，單位詞的正確使用，有助學生更容易理解課題，故教學語言是否一致對學生的理解構成影響。

授課老師的教學反思

「分數除法」是小五數學科一個很重要的單元，「整數除分數」是比較難的課題，學生如未能真正明白計算背後的原理，對其日後學習「分數除法」的延伸課題，譬如「分數除分數」或「帶分數除分數」會有一定影響。此外透過這個計劃，學校能與多所友校進行備課、觀課及評課交流，建立學習社群的學習平台；學生能夠先通過圖解，然後才列式計算，在分數學習上是比較穩固的學習模式。故此，本校參與研究計劃，確實達到了師生得以跨越教與學難點的目標。

計劃總結

綜觀而言，本計劃除了讓學生跨越學習某個數學概念的難點之外，也同時幫助老師在跨校進行的學習圈中，透過群策群力解決某些各校普遍面對的教學難點，以及體驗評估優化教學的過程，從評估的數據中掌握學生的學習難點。老師也認同只有準確掌握學生的學習難點，才能設計針對性的教學內容，引導學生高度參與課堂從而滿足學習的需要，當學生願意學習的時候，教學效能自然提升，故此善用評估理論解決教學困難，從數據的分析及實際課堂環境的觀察，確實能收一定的果效。從分享會的參與同工意見得知，此乃大部分老師非常關注的內容之一，故此學習圈應該繼續在學界中廣泛推介，並開發多角度的研究渠道，幫助提升學校老師的專業能力從而促進教與學的發展。本計劃提供學習的平台讓不同學校在參與的過程中各取所需，與研究人員一同落實評估促進學習的理念，提升普遍學生的學習能力，而在幫助學生跨越難點的同時，老師和研究人員也在進步，使整個學界的教學質素得以提升，直接和間接受惠者眾，肯定了本計劃的成效。