

透過電子學習促進課堂學習的探究及知識建構

對象：小四級數學科

理念：

自教育局於 2015 年提出「第四個資訊科技教育策略」以來，如何在各科中運用電子學習資源促進學與教，深受教師關注。數學科的 GeoGebra 電子學習資源能讓學生透過桌面或平板電腦操作及探究抽象的數學概念，把抽象的概念視像化 (visualized)，讓他們釐清謬誤，加強理解，促進探究解難及知識建構，提升學習動機，促進自主學習。

策略及效果：

i. 課程層面：針對學習難點，設計電子課件及探究課業


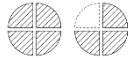
透過共同備課會議，支援人員與教師共同探討某課題的教學重點及學習難點，然後針對性地設計探究式的 GeoGebra 電子學習課件及教學活動。以四年級數範疇的課題「假分數與帶分數的認識」為例，文獻指出，學生往往混淆了單位「1」代表甚麼 (Lamon, 2012)，以致未能以正確地運用假分數或帶分數。例如已知  代表 1，有學生會以為  等於 $\frac{7}{8}$ (正確答案為 $\frac{7}{4}$ 或 $1\frac{3}{4}$)。有見及此，支援人員運用免費動態數學軟件 GeoGebra 設計電子學習課件，讓學生從熟悉的真分數開始，動態地逐步認識假分數及帶分數 (圖 1 及圖 2)，而科任老師則設計配套工作紙，鞏固學生對假分數及帶分數的認識 (見附件)。共同備課所得的電子課件及教學設計會在各班試教，透過實踐檢視成效。

圖 1：<http://ggbm.at/5765237>

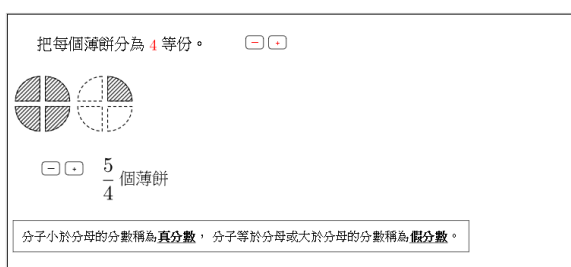



圖 2：<http://ggbm.at/5765519>

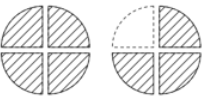
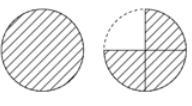


ii. 學生層面：透過探究式學習釐清謬誤，促進知識建構及自主學習



為了透過探究活動促進知識建構及自主學習，我們在引入公式或計算方法前，先讓學生進行探究，讓他們有思考及釐清謬誤的機會，加深對概念及公式的理解並建構知識。以「假分數轉帶分數」為例，我們先透過工作紙讓學生利用圖像將簡單假分數轉為帶分數 (圖 3，見附件)：

圖 3：探究課業「假分數轉帶分數」

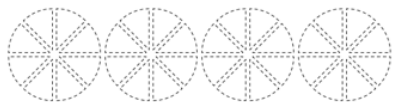
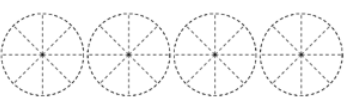
在下列各組圖中以  表示各分數。

1.  合併 

$\frac{7}{4}$ 個薄餅 _____ 個薄餅
(以帶分數表示)

2.  合併 

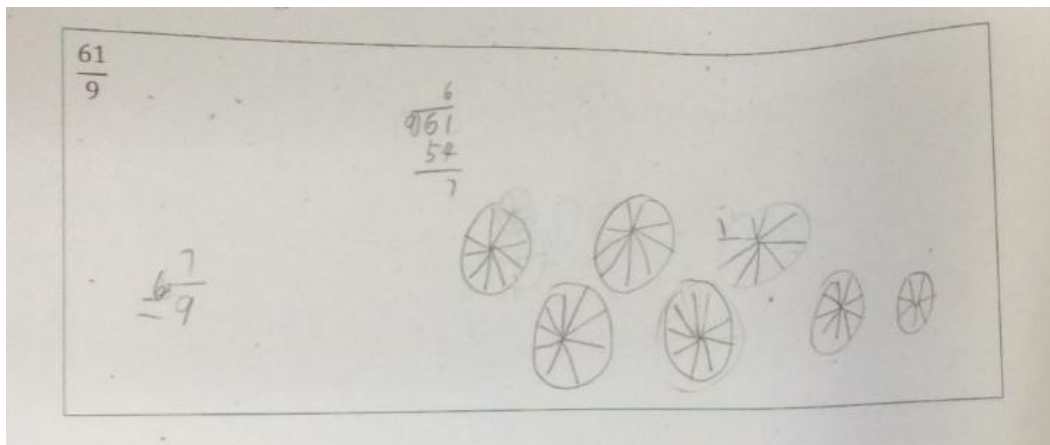
$\frac{14}{5}$ 個薄餅 _____ 個薄餅
(以帶分數表示)

3.  合併 

$\frac{27}{8}$ 個薄餅 _____ 個薄餅
(以帶分數表示)

然後教師提問：「若不畫圖，如何將例如 $\frac{61}{9}$ 等假分數化為帶分數或整數？」於課堂所見，大部分學生都知道應以除法進行運算，能力較佳的學生能以長除式得出的商、除數及餘數正確地組成一帶分數，並以畫圖的方式驗證自己的答案，如圖 4 所示。

圖 4：以長除式將假分數轉帶分數及圖像驗證



有部分能力稍遜的學生雖然能正確地寫出除式，卻未能正確地以商、除數及餘數寫出帶分數。有學生將 $61 \div 9$ 的除數、餘數及商隨意地組合成 $9\frac{6}{7}$ ，作為 $\frac{61}{9}$ 的帶分數表示 (圖 5)。

圖 5：學生謬誤

$$\frac{61}{9} = 9\frac{6}{7} \qquad \begin{array}{r} 6 \\ 9 \overline{)61} \\ \underline{54} \\ 7 \end{array}$$

學生的謬誤為教師提供點撥釋疑的機會。教師以薄餅作比喻，配合 GeoGebra 電子學習課件的動態展示 (圖 6)，引導學生反思應如何從長除式中得出正確的帶分數。教生間的對話如下：

教師：「61 件薄餅，9 件合併成 1 個，共有幾多個薄餅？還餘幾多件？」 (教師展示圖 6(a))

學生：「可合併為 6 個薄餅，還餘下 7 件。」

教師：「7 件等於幾多個薄餅？」

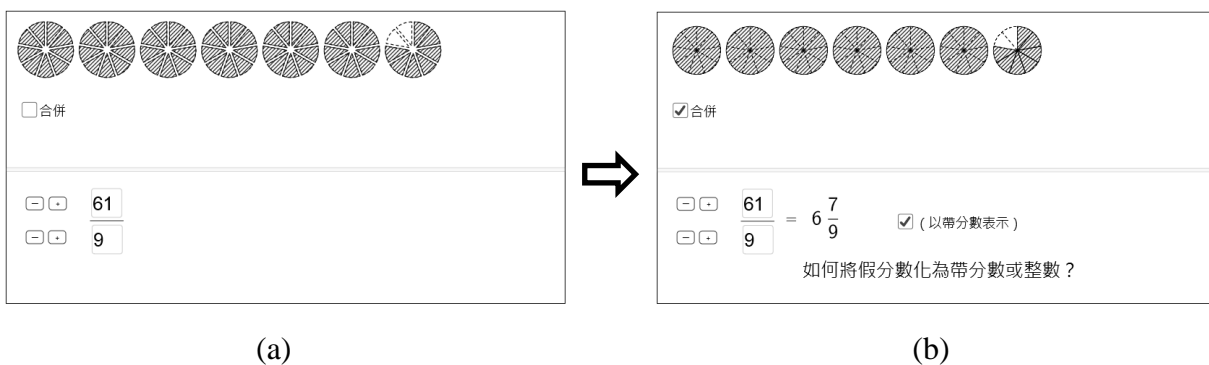
學生：「7 件等於 $\frac{7}{9}$ 個薄餅。」

教師：「所以 $\frac{61}{9}$ 化作帶分數應是多少？」

學生：「 $6\frac{7}{9}$ 。」

(教師展示圖 6(b)，以圖象驗證學生答案)

圖 6：動態展示假分數轉帶分數的圖像



探究式學習雖然比之前的直接講授多花了時間，但教師普遍認同探究活動能夠讓學生釐清概念，加深對內容的理解，並幫助他們將內容和之前所學聯繫起來，對知識建構及自主學習十分有幫助。

iii. 教師層面：加深課程了解，提升教學效能，促進專業發展

透過深入地探討學習難點及教學設計，教師普遍認為對教學重點的拿捏、設計探究活動的技巧、電子學習課件的運用及預習工作紙的設計等都有更深入的認識，並更能掌握如何透過小步子的教學設計照顧學習差異。在檢討會議中，科主任及校長亦反映參與支援的教師教學效能有所提升。從這次的支援經驗，我們相信，深入的共同備課是提升教學效能、促進教師專業發展的有效策略。

鳴謝：大坑東宣道小學

參考書目：

Lamon, S. (2012). *Teaching fractions and ratios for understanding: essential content knowledge and instructional strategies for teachers (3rd edition)*. New York: Routledge.

附件：

工作紙 (一)：假分數的認識

姓名：_____ () 班別：4_____ 日期：_____

媽媽買了兩個圓形的蛋糕，把每個蛋糕切成 4 等份。

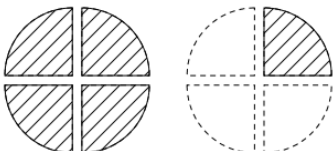
以分數每示下列各圖有多少個蛋糕。

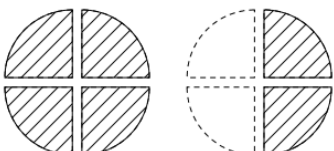
1.  _____ 個蛋糕

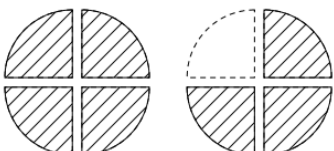
2.  _____ 個蛋糕

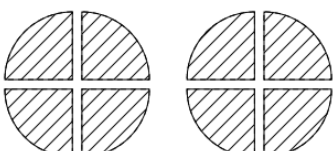
3.  _____ 個蛋糕

4.  _____ 個蛋糕

5.  _____ 個蛋糕

6.  _____ 個蛋糕

7.  _____ 個蛋糕

8.  _____ 個蛋糕


分子小於分母的分數稱為真分數，分子等於分母或大於分母的分數稱為假分數。


以上哪些分數是真分數？_____

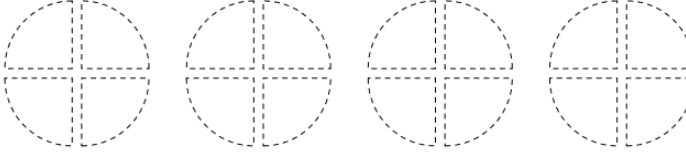
以上哪些分數是假分數？_____

以上哪些分數的數值是整數？_____

在下列各圖中以  表示蛋糕的數量。

9. $\frac{5}{3}$ 個蛋糕 

10. $\frac{9}{6}$ 個蛋糕 

11. $\frac{14}{4}$ 個蛋糕 

12. $\frac{4}{2}$ 個蛋糕 