




光明學校數學科
Kwong Ming School Maths Section



▶ 左起：謝巧玲老師、
陳曉昕老師和
邢毅老師



眼看得見 手摸得到

改變數學教學文化

教學理念

「藉着學生最靈活的眼睛和手指，
加上最喜愛的遊戲，為他們逐一突
破學習數學的難點，建立數學概
念，不再害怕數學，並提升他們的
學習興趣和動機。」



獲嘉許狀教師

邢毅老師
陳曉昕老師 謝巧玲老師

所屬學校
光明學校

教學對象
小一至小六

教師專訪

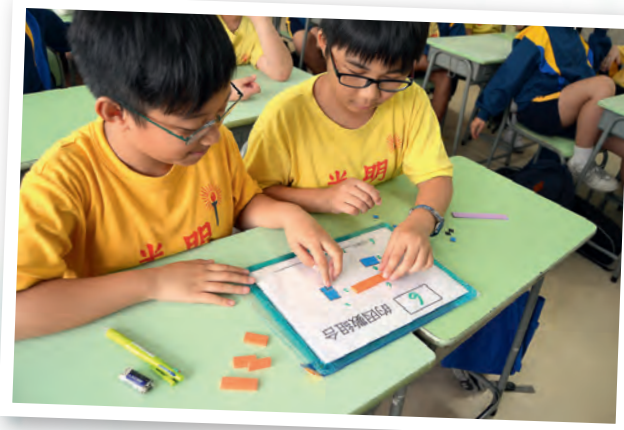
►教師團隊不時檢討教學法，並吸取意見，改良教具。



死記爛背公式，配合操練等於學好數學？光明學校的三位數學教師對此齊聲說不。他們參考學校過去十多年的教學資源，又細心觀察學生在全港性系統評估和校內功課的表現，找出一系列學生的學習難點。他們認為：「抽象的數學概念和文字題的理解都是學生犯錯的『重災區』。如果未能了解正確的數學概念，重複操練多少次也徒勞無功。」

持續優化教具

邢毅老師表示，學生的眼睛和手最靈活，於是構思把數學具體化為「眼看得見，手摸得到」的東西，加強他們了解抽象概念的能力。「舉個例子，學生學習進位加法和退位減法時，往往只靠記着黑板上的算式去計算，卻不明白步驟背後較抽象的意義和概念。我們曾嘗試用 PowerPoint 或算柱輔助，惟效果並不理想，最後我們設計了『神奇計算機』、『減法遊戲板』、『面積教材套』、『找換店遊戲』等教具。」



▲教師團隊因應課題，製作了多塊計算板，讓學生「動手」解難，加深印象。



▲電子教學能令學生更容易理解複雜的題目

顏色鮮明且操作簡易的教具成功令學生專注學習，但三位教師並未滿足於此，反而積極蒐集同工和家長的意見，作出改善。「神奇計算機」已優化至第三代，利用兩種不同顏色的乒乓球及膠管操作，現時已可以計算至百位以下的加法。

三位教師坦言，教具並不能幫助學生計算所有數學題的正確答案，他們仍會因粗心大意而犯錯，但最重要的是看到他們掌握了正確的數學概念。「只要他們記住『神奇計算機』第 11 粒乒乓球會跌進十位的畫面，就已經成功了。」

反轉古板計算法

邢老師又指，退位減法也是學生較難掌握的課題，他舉例解釋：「我有 1,026 元，買了一件價值 98 元的玩具，現餘下多少元？」單從算式上來看，計算這條問題要退位兩次，學生不容易處理，容易計算錯誤。「但在日常生活中，我不會把千多元全給老闆找續，而是給他 100 元，然後找回 2 元。我手上的錢就是 926 元加 2 元，答案就是 928 元。由複雜的退位減

法問題，搖身一變成為簡易的加減法，答案便呼之欲出。」

有些落後地區的孩子雖未受過教育，卻精通金錢找換的概念，這啟發了小組教師設計「減法遊戲板」，大大減低學生計算錯誤的情況。教師強調，同樣會要求學生清楚列式，然後以直式計算；「手摸得到」的工具只是為了使概念更為突出，加深學生了解每個步驟的意義。

除了課堂上使用教具和進行趣味學習活動外，面對學生的另一個學習難點——文字題理解方面，三位教師絞盡腦汁，幫助學生更易理解題目。其中學生對「速率」的課題尤覺困難，因為他們不會駕車，平日也不常乘車，缺乏相關的生活經驗，要了解題目內容顯得更吃力。陳曉昕老師舉例指，「過隧道」的題目就經常難倒學生：「一列火車穿越隧道要多少時間？『穿越』這概念對學生而言是很抽象的。」後來，她把紙上的圖像隧道口剪開，再用印在膠片上的火車穿越隧道，學生便立刻明白，火車穿越隧道的時間是需要計算火車進入隧道直至完全離開為止。如此一來，學生對這類題目的概念便會更為深刻，計算錯誤的機會也大大減少了。

縮窄學習差異

學生的學習差異令不少教師頭痛，三位教師也坦承無法避免這個問題。課程以螺旋式設計，在基礎上加入進階知識，萬一基礎不穩健，學生便會因停滯不前而有挫折感，變得抗拒數學。因此，「眼看得見，手摸得到」的教學法由一年級已開展，為學生穩奠根基，「盡量由基礎開始收窄差異，並提升興趣」。



▲教師在工作紙上添加小道具，學生便能更容易找出火車穿越隧道的時間。



▲邢老師活用計算板，講解統計概念。

課餘時間要設計並製作足夠整班學生個別使用的教具，把教具帶進課室時又要安撫學生興奮的情緒，更要講解教具的正確用法，陳老師表示「製作教具雖然比一般教學更花心力，但能幫助學生學習就覺得很有意義」。謝巧玲老師也分享說：「學生在三年級時學習除法，到六年級時學習小數除法。曾有六年級學生在計算時提及三年前的課堂教具和活動，原來他們真的會記得！這對我而言，是極大的鼓舞。」

改變教學文化

要把以往單向形式的數學教學法發展至利用教具豐富課堂，並非一朝一夕的事，由構想到實踐，至今已差不多十年了，過程中不斷嘗試、改善和革新。是次獲獎肯定了團隊十載的努力。陳老師說：「回想當初，我們由發掘難點到設計教具，帶入自己的課堂嘗試，證實有成效才推廣至全校，我們的發展過程其實很慢。」邢老師亦指，今次參與行政長官卓越教學獎是想印證團隊十年間默默付出的努力，確認是否走在正確的路上，幸而答案令人鼓舞。三人對獲獎感到非常高興，令他們倍感高興的是，其他學科的同工看到數學科的成果後開始效法，逐步改變學校的教學文化，與時並進。「我們很樂意分享設計教具的心得和教學法，更希望做到薪火相傳。」他們並不會視之為終點，會朝這方向繼續前進。



教學分享

我們相信學生要突破學習難點，最直接的方法就是讓他們透過實物操作及遊戲，令學生能「眼看得見，手摸得到」，再配合觀察、探究、討論、協作等活動，讓他們去發現並藉此建構數學概念，培養思考、探究及推理能力，讓他們在過程中找到成功感，繼而對數學產生興趣。

製作幫助理解數學概念的教具

從課堂觀察、評估及訪談找出學生的學習難點後，我們利用具體化的教學活動，以「眼看得見，手摸得到」的教具及教學設計，將抽象的數學概念呈現給學生，幫助他們透過實際操作來認識有關的數學原理，從而理解抽象的概念，同時誘發學習興趣。



▲「神奇計算機」看見加法的「進位」



▲「減法遊戲板」幫助學生處理退位減法

我們設計了一系列的教具，當中的「神奇計算機」利用兩種顏色的乒乓球及膠管的操作，模擬「合十法」的過程，以協助學生擺脫數手指進行加法運算；「減法遊戲板」能幫助學生以具體操作模式，先將被減數成功重組，再透過「破十法」，令他們更有信心處理「20以內的減法」；「面積教材套」讓學生經歷建立面積公式的過程，其後容許學生只列出他們的「解難計劃」，讓他們嘗試多個不同方案計算同一多邊形的面積；「找換店遊戲」則讓學生進行找換貨幣活動，透過實物操作，再轉化成較為抽象的數字符號運算，從而明白除法直式每一步驟背後的意義。

照顧學生的多樣性

我們於各年級開展校本解難課程，有系統地教授各種不同的解難技巧，例如：列舉、表列、繪圖、試誤、規律、簡化等，而每月也會舉辦與數學難題有關的「IQ 擂台」，為學生提供學以致用的機會，參加人數頗為踴躍。此外，我們亦利用課餘時間，開設各年級的奧林匹克數學訓練班，而經訓練的學生在各類型數學比賽都獲不俗的成績，部分學生更獲選代表香港參加國際性的數學比賽。

我們利用暑假前的課堂為學生進行校本的水平測驗。學生於沒有考試壓力的情況下，我們可檢視其實際的學習成果，藉此查找他們在學習上的不足，讓教師作針對性的安排，為學生安排適當的輔導，避免下學年出現相同的問題。



▲班際數學問答比賽

提升學生學習興趣及成績

學校學生普遍喜歡數學課，他們甚至會期待教師為他們帶來「好玩的」教具和遊戲。我們舉辦的一年一度班際數學現場問答比賽，更是最受學生歡迎的活動。數學精英固然摩拳擦掌，其他學生亦相當期待，每次氣氛都相當熱烈。多年來，我們所培育的奧數隊學生升讀中學後，仍然積極參與數學比賽。我們每年帶領學生參加全港性的大型比賽，均會與這些熱愛數學的校友重聚。部分校友升讀大學時，都會選修與數學相關的科目，例如：工程、精算、會計等。他們對



▲「好玩的」教具

數學的熱衷，令我們覺得一直以來的教學工作實在非常有意義。

我們開發針對解決難點的教學非常有效，除了可參考學生校外比賽的成績外，全港性系統評估報告亦提供了非常客觀的回饋，令我們可不斷反思及改善。經多年努力，我們大部分的難點教學設計，均令學生於相關的範疇中，達到理想的表現。

學校文化的改變

我們的數學教師都會透過在手機組成的群組，將教學難點或學生的常犯錯誤上傳至群組，較有經驗的教師可以幫忙，提出解決建議。這樣除了可迅速解決問題外，更有助建立教師之間的互助文化及團隊精神。

我們專注發展為學生解決難點的教學設計，雖然這只是小步子的改革，但對於發展數學教研文化卻是一個非常好的切入點。教學以單元進行，目標清晰及具針對性，所以很快就能看見成果，往後的教學優化就變得事半功倍了。數學教師利用教研會議、水平測驗、手機群組等有效的方式以改善學與教，不但受到校內其他科組所認同，這種對教學精益求精的精神更成為其他科組的楷模，積極推動他們開展本科的教研工作，並為學校帶來了文化上的改變。

感想

作為數學教師，能與幾位志同道合的同事有相同的理念，在教學路上為幫助學生學好數學而一起奮鬥，已經是難能可貴的事。每當看見學生因為我們的教學設計而衝破學習難點時，那份喜悅，對我們而言，已是最大的獎賞。



數學教育學習領域
Mathematics Education
Key Learning Area

評審撮要

製作創意教具，
克服學習難點。



▲學生透過實物操作，理解抽象的數學概念。

小組教師透過日常教學、課堂觀察、評估和訪談，找出學生的學習難點，以「眼看得見，手摸得到」的原則，設計針對學生學習困難的教材和活動，幫助學生理解抽象的數學概念，誘發他們的學習興趣。小組教師透過實物操作，讓他們通過觀察、探究、討論、協作等活動，發現並建構數學概念，在過程中找到成功感，繼而對數學產生興趣。有關的實物操作活動包括：「神奇計算機」協助學生擺脫數手指進行加法運算；「減法遊戲板」令學生更有把握去處理「20以內的減法」；「面積教材套」利用自行設計的「直角檢測器」從圖形中找出其高度；以及「找換店遊戲」幫助學生明白除法直式每一步驟的意義。

小組教師開展各年級的解難課程，有系統地教授列舉、表列、繪圖、試誤、尋找規律等各種不同的解難技巧，並重視精準的數學語言，使學生能了解數學算式、圖形、立體及符號中所傳遞的數學訊息，同時亦能以準確的數學語言表達自己的意見及與別人溝通。小組教師透過活動及教具，讓學生自行發現原理、得出結論並解決困難，從而發展探究、協作、解難等共通能力，達到學會學習及終身學習的目標。

觀課所見，小組教師使用設計巧妙、有趣的教具，刻意安排學生進行有意義的實作活動，針對他們的學習難點，幫助學生理解抽象的數學概念，並引起他們的學習動機。小組教師能清晰且有條理地給學生解釋、指導及示範，並能透過提問，引發他們思考。學生的學習態度正面和積極，對學習感興趣，能以精

準的數學語言回應教師的提問。各課節均能為學生創造具啟發性而愉快的學習環境，並能達到預期的教學目標。

家長和學生均高度評價小組教師為突破學生學習難點而設計的「眼看得見，手摸得到」課堂活動。學生表示喜愛學習數學，並認同數學課堂生動、活潑和多元化，堂上動手操作活動令他們對數學概念更容易理解和掌握。家長表示知悉其子女數學科的學習情況，並肯定小組教師的教學成效。

小組教師參與數學教育研究及發表與數學教學的文章，於大學舉辦的教育講座發表行動研究的成果。小組教師的「難點教材套」、示範教學及特別設計的教具引起同儕的興趣，部分教師更樂意試用，並於使用後提供回饋，從而發展出彼此分享、互相切磋砥礪的氣氛。

索取有關教學實踐資料的途徑

學校網址：
<http://www.kms.edu.hk>

聯絡方法

陳曉昕老師

電話：2476 2616

傳真：2474 6722

電郵：hychan@kms.edu.hk