



「思考工具」 化解數學應用題

獲獎教師

吳丹老師（教學年資：9年）

所屬學校

廣東道官立小學

教學對象

小一至小三（數學科）

教學理念

「自己讀數學出身，亦是數學老師，當然希望所教的學生都喜愛數學，享受學習數學的過程，倘若他們的學業成績也能一併提高便更理想。希望學生閒時也會選看數學書籍，擴闊認知層面，開拓個人的視野。」





行政長官卓越教學獎

CHIEF EXECUTIVE'S AWARD FOR
TEACHING EXCELLENCE

教師專訪

「玉彤昨天買了3個蘋果，今天再買了6個蘋果，問玉彤昨天買了多少個蘋果？」答案看似顯而易見。但奇怪的是，當吳丹老師第一次讓小一學生以堂課形式完成四題類似的應用題時，大約七成的學生全部都答錯了。

「他們之所以會做錯，並不是由於他們不會計算有關的應用題，而是他們沒有留心看清楚應用題中的問題。」這就是審題不小心之故。

有數學科老師發現學生從四年級開始，便在應用題方面出現問題，因此要急謀對策。但在吳老師的教學過程中，不少學生早在初小階段，便在處理應用題方面開始出現問題。老師及家長往往推測，可能是學生剛升讀小學，認識的中文字及詞彙不多，以致看不懂題目，弄不清題目的要求，因而運算出錯，並以為這只是個別學生的問題。

2001年，吳老師獲借調到教育署（今教育統籌局）課程發展署小學校本課程組工作。由於經常接觸其他老師，討論學生在數學科的表現，她才察覺到學生在應用題出現的問題，

原來是學生的通病。有些學生甚至在初小已潛伏此問題，及至到四年級，他們的問題才變得明顯。

三大疏忽

在課程發展署任職期間，吳老師發現自己過往在應用題教學方面有三大「疏忽」。「第一，不清楚學生在解答應用題出現困難或毛病的『確實時間』；第二，在教授應用題時，沒有培養學生正確的審題態度；第三，也是最嚴重的，就是在應用題教學時，沒有向學生介紹需要的『思考工具』。」

得悉問題所在後，吳老師努力尋求解決方法，以求「對症

下藥」。當她在02年重返廣東道官立小學時，吳老師便在小一級開始推行新設計的應用題教學策略，並配合相關的工作紙，嘗試「彌補」以往教學設計的「疏忽」。

三大策略

針對三大「疏忽」，吳老師以三大策略化解問題。

策略一，就是改善學生的審題態度，強化他們對題目中的資料或條件和問題的關係的敏感度，讓他們意識到題目是要細心和認真閱讀的，不可硬記一些詞彙。為此，吳老師特別在工作紙中，加入包含剩餘資料或條件（計算中不必用到的



▲ 學生積極回應吳丹老師的提問。



行政長官卓越教學獎

CHIEF EXECUTIVE'S AWARD FOR
TEACHING EXCELLENCE

可以具體地將自己的思考過程顯示出來。這些「工具」既有助他們選取題目中有用的資料以整理自己的思維，亦可幫助他們解決看似複雜的難題。根據吳老師的觀察，學生最普遍採用的圖像，就是非常生活化的「穿魚蛋」圖。

為了讓其他老師及家長清楚明白學生的弱點，及早識別學生在數學範疇出現的學習問題，吳老師特別在學生成績表上，加上學生作答數學應用題的分數，以供參考。

成效不止數學科

吳老師採用的教學法由小一開始，現已擴展至小三。綜合三年多的經驗，她感到十分欣慰，因為學生的確從中得益不少。

「新教學法對學習的成效尤其明顯。學生不獨在數學科的表現有所改善，說話能力及理

解能力亦大有進步。此外，他們亦能掌握一定的數學語言，每當遇有不明白的地方，便懂得向老師清楚表達，老師就能及時提供合適的引導，解決疑惑。」

「在試行的第一年，我們發現學生愛畫表列，不愛畫樹圖。到了第二年，學生的喜好剛好相反，愛畫樹圖而不愛畫表列。在應用教學法初期，學生由於時常在課堂上畫圖，所以會感到很好玩和有趣。但過了不久，數學能力較高的學生認為這方法太費時了。」

看到教學法漸見成效，吳老師不諱言滿足感油然而生。「最直接的得着就是心靈上的滿足。通過這次教學計劃的實踐，不僅能夠彌補從前在教學上的『疏忽』，更重要的是，學生在數學學習方面的表現有所提升！」

資料或條件)的應用題，看看同學能否分辨出來。

策略二，吳老師設計了一套包括不同單元的工作紙。給學生介紹一些特定的「文字片語」如「求總數」、「求位值」及「包含」等，令學生理解了這些「文字片語」後，才讓他們處理有關的應用題，藉以提高他們答題的信心及答對的百分比。她又富創意地創造了一個主角——機械人，來表示一個數目的不同組合，讓學生的學習更添趣味。

策略三，給學生引入基本的思考工具——「圖像法」和「表列法」，來處理應用題。藉以培養學生從小就有「思考題目」和「不怕難題目」的解題態度。透過這些思考工具，學生

▼ 在課堂上，學生討論氣氛熾熱。





行政長官卓越教學獎

CHIEF EXECUTIVE'S AWARD FOR
TEACHING EXCELLENCE

教學分享

我個人相信三、四年級的學生之所以在數學應用題方面表現欠理想，主要是因為教師未有用較有系統和組織的教學策略去處理有關的教學內容。換言之要着手處理這個問題，教師要有意識地從「審題態度」、「數學語言的運用」及「思考工具」三方面，作出一些「預防性」的教學措施。在為期三年初小應用題教學行動研究的實踐經驗中，學生的反應及學習成果均令我和校內的數學科老師感到滿意。我嘗試從以下三個方面詳述之。

學生審題的表現

我們利用了「有剩餘資料」、「資料不足」、「資料與問句不符合」及「不同問句不同解」等多元化的工作紙去建立學生的審題技巧，並為將來的「自擬應用題」這個學習重點奠定最初的基礎。學生起初都被那些工作紙「難倒」，看到他們收回第一次的評估卷時，那種錯愕和尷尬的樣子，我們幾位小一的老師都會心微笑。原因是我們知道我們已為往後的教學設計鋪好了成功的第一段路。學生在收回評估卷後，立刻明白自己拿到低分數的原因——沒有認真審題，於是在我

們預先的安排下，他們「再來一次」。這次就如我們的推測，百分之九十五的學生能獲滿分。之後，在總結這教學重點的課堂上，學生大都信心十足地說出：「做應用題之前，一定要看清題目，要不然再簡單的題目也做不好！」在這時候，學生們都將「看清題目」這個做數學題前必須注意的重點深深地印在腦海裏。

學生在這段學習歷程中，由於教學活動的設計，所以有不少發表個人意見的機會，本人亦趁機給予他們肯定和鼓勵，一方面讓他們感受到自己能在安全的學習氣氛下（即使答錯了也不會被同學取笑）自由地抒發個人對有關學習重點的意見，另一方面讓他們漸漸建立起自信心和邏輯思維。他們通過與同學的討論和互動，學懂了尊重別人不同的意見，也明白到批判性思考的重要性。此外，他們更明白自己有使用正確的數學語言的需要。

學生運用數學語言的表現

當學生有了正確的審題態度後，接着的學習重點便是對數學語言的運用。我十分重視在數學課堂中訓練學生對數學語言的認識、了解其中的概念及說數學語言的能力。雖然這是個很「奢侈」的教學重點（因為它往往要花很多的課時），



▲ 吳丹老師透過簡報，向學生傳授一個又一個的數學新思維。

但它對學生學習數學有着很大和很深遠的影響，因為當學生掌握了最基本的數學語言後，他們便會做到「放膽問、願意問和積極問」。同時，也會大大提升課堂討論的素質。

要訓練學生運用數學語言來表達自己的想法，並不如想像中那麼難；而且在訓練後，學生在課堂上所作的學習回饋，會有令人鼓舞的結果。譬如說：即使是小一的學生，也能熱烈地就着「0到底是單數還是雙數」作討論。小二的學生曾以小組討論的形式就着商、餘數、除數和被除數之間的關係作討論；經過思考及與同儕間的討論後，他們成功地歸納出：「除數乘以商再加餘數即等於被除數」這個結論。此外，他們也曾就「除」的兩種意義作討論，利用思考圖（乘除關係圖）的幫助，他們清楚地分辨出「均分」和「包含」兩種意義，也能順利擬出相關意義



行政長官卓越教學獎

CHIEF EXECUTIVE'S AWARD FOR
TEACHING EXCELLENCE

據的分析和解決問題，使我知道他們對有關知識的認識程度，以及他們是如何組織和建構自己所學到的知識，讓我對該年齡層的兒童的數學學習有了更深入的認識和理解。

學生運用思考工具的表現

的應用題（有些能力稍高的學生，甚至主動擬出有多餘資料的應用題來考同學呢！）。這次的討論除了使二年級的學生能更深入地了解除法的概念外，更重要的是令他們不再以為強記「大數量除以小數量」是解除法應用題的「秘訣」，這為他們日後學習分數除法奠定了重要的基礎概念。小三學生的表達能力就更令人感到振奮。由於他們在數學語言方面有較豐富的詞彙，對其操作也較有經驗，所以他們與同學及老師的溝通也較深入，他們的表達也更細緻和具體。在多次的公開展示課中，他們的表達能力和討論素質令不少他校的老師感到驚訝和讚賞。這種情況不只在個別的學生身上發生，更在班中約七成的學生身上出現。

在不同年齡層的學生的討論中，他們均表達了自己對有關知識的意見，而且嘗試作有根

思考工具的引入，對學生來說是有興趣的事。初小的學生，本來對圖像已不抗拒，加上他們知道用圖像可以表達他們的思考過程，並會得到同儕和老師的讚揚，他們每每都會用心表達，也會積極和主動地用自己的思考圖，向同學展示和解說其解題的方法。自思考工具的引入後，各級最常見的現象是：學習表現較佳的學生會主動運用思考圖指導學習表現稍遜的學生解數學應用題。據我的了解和猜想，透過思考圖，學生之間多了溝通上的「共同語言」和平台，使他們更樂意和更有信心與別人談論數學，討論自己不明白的學習點。

在引入了思考工具一段時間後，我發現一些學習表現較佳的學生會主動去改良其學到的思考圖，將它們更細緻化和步驟化，這也許是因為他們開始有系統地處理自己的思考的結果。而學習表現一般的學生，

藉着思考圖的引入，將目光放在學習過程中。他們也意識到思考的重要性，並關注自己的思考是否有組織性。至於學習表現稍遜的學生，一般都會畫出較簡單和粗疏的思考圖，本人仍會給予他們正面的回饋，好讓他們知道願意思考是學好數學的關鍵。另外，我也會提供機會和鼓勵，讓不同學習表現的學生參考別人的思考圖，使學習表現稍遜的學生有機會提升自己組織和建構知識的能力。

總的來說，在過去三年，我藉應用題學習單元實踐了數學思考教學，我十分滿意學生的表現。這個教學實踐大大改變了學生學習應用題（甚至是學習數學）的陋習——「只求答案，忽視學習方法和思考過程」，提升了他們解應用題的能力。再者，學生在學習數學時的積極性、主動性和自信心都有了正向的增長。而且在總的學與教歷程中，學生運用數學語言與同儕作具邏輯性和批判性的討論，以及運用已有知識和分析力去解決問題的情境，在課堂中變得普遍。自擬應用題的學習活動，也間接激發了他們的創意，為數學課增添了不少歡愉和驚喜的場面。這一切不但讓我更相信絕大多數的初小學生都能把數學學好，也成了我在這幾年間不斷與校內和



行政長官卓越教學獎

CHIEF EXECUTIVE'S AWARD FOR
TEACHING EXCELLENCE

他校的同工分享和溝通的主要原動力，因為我相信：「使自己的教學成為有效的教學，讓絕大多數學生有學習成果，是每位教師在教學工作中首要的任務。」再者，學生有這麼正面的學習成果，也促使了我有設計第二學習階段適用之應用題教學計劃的動機。初小學生對數學學習的各種表現，給了我很多的啟發，讓我在設計第二學習階段適用之應用題教學計劃時更有方向和目標，也使我更能掌握教室協約（Classroom contract）與學生學習的配合、思考教學的設計和規劃、更深入了解和思考課程與教學實施之間的關係。

索取上述教學實踐資料的途徑

聯絡：吳丹老師

電話：28925421

電郵：tanng@emb.gov.hk

教師與其他同工分享的方式

- 講座、工作坊
- 到校探訪、校訪
- 分享交流

聯絡方法

聯絡：吳丹老師

電話：28925421

電郵：tanng@emb.gov.hk

▶ 學生懂得利用「圖像法」表達以後，他們還會加入自己的創意，給思考工具添上幾分「個性」。

評審撮要

吳老師倡議的應用題教學策略及無微不至的輔導，能成功提升教學效能

吳老師主張小學教師應該有一個有系統的應用題教學策略，而學生亦應有一套合適的學習模式來依循。因此，吳老師在學校進行為期三年的應用題教學行動研究，利用她倡議的概念架構設計教學和進行反思：小心審題（弄清題意、分辨有關和無關的資料、及條件和問題間的關係）、利用思考工具（如樹圖、乘除關係圖、線段表列圖等）和強調數學語言，領導同工設計一系列初小的應用題單元，並製作一套精美實用的數學教材套，教授學生有關問題解決的策略。經過三年的實踐、分享和討論，教材套引起小學數學教育界同工的高度重視及應用；校方現正檢討成效和考慮應否推展至高小。吳老師現更計劃發展一套小學生適用的有效問題解決策略，強調學生解釋題目的要求、指出能夠接觸到的資料及選擇適當的圖像以協助列式等技巧。

吳老師顯示卓越的課堂表現及反思。在課堂中，她對學生的教導，無微不至。她運用敏銳的觀察力，即時洞悉學生學習的難點，在適當的時間予以教導、鼓勵或挑戰，她提出的問題能成功針對和協助學生學習思考，加強學生的自信心及引起學生的學習興趣和動機。她能從容不迫地在短短 30 分鐘時間內，成功教授學生利用「線段表列圖」（包括畫圖、列表及填寫簡單的文字或符號，分析應用題的給定條件和資料）解決涉及兩步計算的日常生活應用題。學生顯示能利用繪畫表格，以不同長短的線段表示已知的資料和要求計算的未知數，從而成功地列出算式，和加上正確的述句。他們更能利用這表列圖檢查算式的合理性。吳老師的課堂教學是根據她的教學理念設計，證實極為有效引起學習動機、幫助學生學習應用思考工具、及處理數學應用題。

總而言之，吳老師對小學數學教學貢獻良多，她的教學設計理念和實踐簡單易明及有效，肯定值得同工借鏡及參考，以提升教育素質。

