



賽馬會「知優致優」計劃

Jockey Club “Giftedness Into Flourishing Talents” Project

# 四則混合計算

小學數學科 四年級

第一層：校本全班式教學



香港賽馬會慈善信託基金

The Hong Kong Jockey Club Charities Trust

同心同步同進 RIDING HIGH TOGETHER

## 背景及注意事項

此示例是由本計劃與計劃學校協作時，按實際情況編寫，所有教學設計及資源，包括教案、簡報、工作紙和學生作品等，僅供參考。在使用有關資源時，教師應考慮學校校情及學生特性，作出調整。

教師參考此示例時，亦應參閱學與教資源庫之前言、資優教育理論基礎及結語部分，以理解資優教育之理念及實踐方法。

**此示例夾附 1 份前言、1 份教案、1 個簡報檔案及 3 張工作紙。**

期待各教育同工能因應學生的特質和興趣，把本計劃提供之教學資源，結合學與教經驗，設計合適的學習活動，融入資優教育元素，讓學生展現潛能，培育成才。

各教育同工可瀏覽、下載及參考本資源庫的資料，作教育及非商業用途。所有資源均受版權保障，版權由香港中文大學賽馬會「知優致優」計劃擁有。使用時須註明資源出處為香港中文大學賽馬會「知優致優」計劃。

# 四則混合計算

適用級別：四年級

課節（學習時數）：一課節（40分鐘）

<b>學生已有知識</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 學生能計算被除數是三位以內的數的除法</li> <li>- 學生能計算乘加混合計算和乘減混合計算</li> <li>- 學生能理解算式中括號的意義及應用</li> <li>- 學生能解答有關除法、乘加混合計算和乘減混合計算的應用題</li> <li>- 學生能計算除加混合算法</li> </ul>
<b>課堂理念</b>	四則混合計算涉及不同運算符號（加、減、乘、除、括號等），看似混亂，其實理解原則後便觸類旁通。透過不同學習活動，包括分組討論、匯報和做工作紙等，學生能從中找到樂趣，並將數學應用於日常生活中，藉此提升學習動機，嘗試掌握從發現到建構之法則。
<b>學習目標</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 學生能解答有關除加混合計算的應用題</li> <li>- 學生能掌握數學的技能，包括發現、歸納及建構法則</li> <li>- 學生能對學習數學表現好奇心和維持興趣</li> </ul>
<b>教與學策略</b>	課前預習、提問、匯報、分組討論、分組活動
<b>資優教育推行模式</b>	第一層：校本全班式教學
<b>資優教育元素</b>	 高層次思維技巧  創造力  個人及社交能力

## 前言/背景

學校於新學年的發展方向，包括了檢視及評估學校強項和資優教育需要、發掘學生才能及建立校本學生人才庫系統。同時，校方亦希望能建立專業交流平台，促進教師進行校內和跨校專業交流。而透過賽馬會「知優致優」計劃，學校希望教師能加深了解資優教育，提升相關學與教技巧和策略，從而提供適切的教育機會以照顧高能力 / 資優學生的學習需要；同時提升教師實施行動研究和課程評鑑的能力和技巧，檢視學與教成效。

此課程設計的對象為小四學生，教師在數學科中，透過「加入情境」(Whitelegg and Parry, 1999) 教授四則混合計算課題。根據教師經驗，學生對這個課題不太感興趣，一般只會背誦「先乘除、後加減」的計算法則，認為課堂只有不停地計算。教師希望設計學習活動時，能加入創意元素，運用日常生活場境，例如超級市場、旅行社等，營造學習氣氛；並配合電子學習，引導學生以生活化數學作起點，逐步建構數學概念，認識除加混合計算及解答應用題，讓學生更喜歡數學課。「加入情境」教學亦可幫助學生於解答應用題時投入情境當中，令學習經驗更為真實。若能於課程內加入跨學科元素，學習效果會更廣、更深入。

另外，Montague與Bos (1989) 提出七個步驟，幫助有學習困難的學生掌握數學解難的策略。讓學生有意識地以自己的言語陳述工作，進而掌握解難策略。七個步驟包括：

1. 把題目誦讀出來，題目的闡釋也要大聲說出來
2. 把資料形象化
3. 把困難之處大聲說出
4. 把解題的假設和思路大聲說出
5. 大聲說出估計的答案
6. 計算及寫出答案
7. 自我答問以驗證答案是否合理

### 協作目標

過往學生可能只知道背誦「先乘除，後加減」的計算法則，而不思考背後的原理，亦會認為已學會相關課題，無須認真參與學習活動。透過是次協作，希望所有學生都能投入課堂活動；課堂亦會採用不同形式的學習，讓學生發揮數學科以外的潛能，在愉快的氛圍下學習數學。

本示例期望透過各種學與教活動，學生能夠：

1. 計算除加混合算法
2. 解答有關除加混合計算的應用題
3. 掌握數學的技能，包括發現、歸納及建構法則
4. 對學習數學表現好奇心和維持興趣

## 基礎理論 / 理念架構

於第一層全班式的學習活動引入資優教育元素時，教師須先了解學生的學習興趣和學習風格，同時要配合學習目標及預期學習成果。全班式的學習活動集合了能力各異的學生，當中包括學業成績較高及位處中游的學生。若能讓不同學生都有所發揮，展現潛能，他們便會實在地投入於學習，主動投入活動。學生可以經由討論與觀察的數學活動，建構基本的數學概念及法則——「先乘除、後加減」。

本示例的課堂活動之設置，參考了資優教育專家Renzulli 的「資優三環理論」(Renzulli, 1978)，資優的表現包括具創造力、有中上智能及對一特定範疇有高度的熱忱。教師宜安排不同的學習活動，讓學生有機會展現各自的潛能。學校便按學生的特質和興趣，設計本示例的學習活動。

在資優教育的第一層次，教師在正規課程內加入三大資優教育元素，包括高層次思維技巧、創造力和個人及社交能力。在本示例中，課堂上實行了不同的合作活動和展示機會，例如討論如何合作購買指定數量的零食、教師要求同學匯報時必須正視同學及聲音響亮；教師亦鼓勵同學辨認問題的關鍵字，並運用圖像和數線等解難策略，務求令學生投入課堂活動和獨立思考。

根據課程發展議會（2017）的《數學教育學習領域課程指引（小一至中六）》，基礎教育目的之一是使學生具備基本知識解決問題。由於學生的認知發展、學習能力、興趣及背景各異，教師須因材施教，以加強學生的數學能力。因此，教師必須因應校內的學習環境，選擇合適的教學內容和活動，以切合不同學生的能力及需要，照顧學生的學習多樣性。

資優教育元素	學習活動相關設計
高層次思維技巧	採用分組討論及活動形式，包括以不同方式來構建答案。過程中的探究元素和綜合應用，能讓學生洞察事物間的關係，正切合資優 / 高能力學生喜愛尋根究底的學習特質，為他們提供運用高層次思維能力的機會。
創造力	學習活動着重實踐，讓學生動手、動腦筋，思考不同的情境及可能出現的情況，給予資優 / 高能力學生發揮創造力的機會。 教師以購物的情境，讓學生發揮創意，以不同的創作及思考過程，讓學生發揮創造力。
個人及社交能力	提供良好機會（例如分組實作活動和討論）讓資優 / 高能力學生在共同探究和創作的過程中，學習表達、溝通和協作。

根據美國教育心理學家Benjamin Bloom於1956年提出的Bloom's Taxonomy（布魯姆分類學），教育可分為認知、技巧及態度三個範疇，由低階學習如接收、牢記知識開始，鼓勵教學延伸至應用，以至創造的高階思維。認知過程按程度由低階思考能力遞進至高階思考能力，分別為記憶(Remember)、理解 (Understand)、應用 (Apply)、分析 (Analyze)、評鑑 (Evaluate)及創造 (Create)。

布魯姆的學習層次	思維類別	行為動詞
<b>記憶 (Remember)</b>	憶述 (Recall) 觀察 (Observe) 標示 (Label) 分類 (Classify) 定義 (Define) 配對 (Match)	列舉、說明、標明、選 搜、背誦、配合、界定、 描述、指出、識別、依序 排出、回憶
<b>理解 (Understand)</b>	理解 (Reason / Explain)	區別、辨別、轉換、解 釋、歸納、覺例、摘要、 分類、標出、表達、複 述、推斷、翻譯、重寫、 預估、引申
<b>應用 (Apply)</b>	應用 (Apply) 解難 (Solve)	計算、演算、示範、操 作、發展、預估、運用、 套用、使用、連結、修 飾、改編、轉譯、解決、 建造
<b>分析 (Analyze)</b>	比較 (Compare) 分析 (Analyze)	細列、圖述、理由、比 較、差別、再認、檢測
<b>評鑑 (Evaluate)</b>	評鑑 (Evaluate) 批判 (Criticize)	判斷、檢討、闡釋、評 量、推測、結論、對比
<b>創造 (Create)</b>	推論 (Infer) 綜合 (Synthesize)	處理、修改、設計、重 組、安排、聯合、組成、 編纂

布魯姆學習層次的更新版本 (Revised Bloom Taxonomy, 2001) 是用一套客觀認知範疇分類標準，以了解認知過程的發展階段。例如教師可以了解學生提問的層次和應對不同層次問題時的解難能力，並且了解他們的學習和認知能力。根據布魯姆的學習層次，記憶性思考的認知層次相對較低，而應用、分析、綜合及評鑑屬推理性思考，認知層次相對較高，綜合及評鑑的認知層次則為最高。



綜合上述文獻可得出四項重點：提問能促進思考、經過苦索才能取得高階思維的成果、提問層次有程度區分、學習層次有程度區分。從而我們可以推論，提問得越多、越明確，越能啟發學生的思維能力；提問層次越高的問題，越能提升學生高思維的能力；越能認清、檢視及解答層次高的問題，越能激發學生的思考、批判和創造力。

在本示例中，教師利用布魯姆學習層次的更新版本 (Revised Bloom Taxonomy, 2001) 來設計學與教的學習活動。

布魯姆的學習層次	學習活動相關設計
<b>記憶 (Remember)</b>	教師以日常生活有關的事件，例如到超級市場購物，連結學生的經歷及回憶，引起學習動機及興趣。
<b>理解 (Understand)</b>	教師讓學生理解情境應用題目。
<b>應用 (Apply)</b>	學生以不同方式解決難題及計算答案。
<b>分析 (Analyze)</b>	學生與其他組別互相切磋，分析各種計算方法的內容。
<b>評鑑 (Evaluate)</b>	教師引導學生檢視不同計算方法的利弊。
<b>創造 (Create)</b>	學生可綜合答案，並修正、整理及再延展其答案。

## 課堂設計及編排

課堂實踐流程：

1. 課節一：透過合作學習活動，使學生能計算除加混合算法，以及解答有關的應用題
2. 課節二：透過合作學習活動，使學生能夠計算除減混合算法，以及解答有關的應用題
3. 課節三：透過合作學習活動，使學生能夠計算乘除混合算法，以及解答有關的應用題
4. 課節四：透過合作學習活動，使學生能夠計算四則混合算法，以及解答有關的應用題

註：本示例只展示第一課節（除加混合算法）

上課時，教師故作神祕，提及自己遇到疑難，牽動了學生的好奇心；及後兩人一組，討論購買雞蛋和鴨蛋、漢堡包和甜甜圈等選項，讓學生互相參考及掌握基本知識，也可引導學生主動參與學習。教師同時鼓勵同學善用課堂時間討論，說出對他們的期望，即互相合作及有條理地匯報成果。過程中，教師亦須調整教學內容及節奏，以照顧學生的學習多樣性。



## 學與教策略

1. 學生於討論後，以不同形式進行匯報，以適異性教學照顧學生的學習多樣性
2. 討論較簡淺的例子時，先以二人為一組；討論較複雜的例子時，則視情況分為四人一組
3. 以零食（實物）作教具，以真實情境作例子，提升學生學習興趣和動機
4. 使用一些關鍵字詞，如「平D」、「慳D」、「抵D」等，幫助並引導學生思考如何列出算式
5. 鼓勵學生嘗試以多於一種形式表達他們的思考過程
6. 進行小組活動時，即使最終目標是成功列出算式，也不要按既有模式（即按學生能力）制定學生的角色（如列出算式紀錄員、匯報員、討論員等角色），而應讓學生嘗試不同角色，顯露不同的能力或潛能（如藝術、口才、領導才能等）

教師無須把全部策略用於單一課程內，反而可考慮如何將課程延伸，或把教學模式與其他課題聯繫，為日後學習作準備。

## 討論

在除加混合算法的教節中，共進行了四個活動，每個活動都有不同的內容及教學策略。教師透過課堂觀察、課業檢視、同儕觀課來檢視效果。

### 活動一：

1. 學生最初未能準確購得到指定數目的零食，多出的可送給同學
2. 學生有適當的身體語言、聲音響亮地作匯報，但部分學生匯報時未能正面面向同學
3. 經提點後，學生能用心聆聽同學匯報，教師也能多用反問、追問等，加強與學生的互動

### 活動二：

1. 部分組長未能有效協調，只吩咐組員自己觀察，未能帶領討論
2. 經提點後，學生能跟從教師指示並完成工作紙，組長與組員能適時分享及討論

### 活動三：

1. 教師引導學生先在問題上圈出關鍵字，再利用解題技巧解難
2. 加入情意教學，鼓勵學生互相欣賞
3. 學生能有條理地匯報成果

4. 學生能摘錄筆記，記下或繪下重點關鍵字

#### 活動四：

1. 學生積極投入活動
2. 學生能自行跟從指示進行活動，不需教師協助
3. 學生樂意互相合作進行活動

在學與教活動中，學生高度自主，使課堂得以有效開展，學生亦有所得着。但若教師與學生未預先定立課室常規，學習活動可能帶來秩序問題及同學間的紛爭等，宜及早評估及多加留意。

#### 總結

情境化教學是指在教學過程中，教師有目的地引入或創設具有一定情緒色彩、以形象為主體而生動具體的生活情境，讓課堂連結學生的體驗和生活經歷，有助理解教材、建構數學與生活的關係。教師以生動形象化的語言描繪，加上課內活動、角色扮演等，把教學內容融入於具體形象的情境之中，讓學生喜歡和期待數學課。教師亦可嘗試多思考學生不同的學習表現，作為實證，以檢視學生的學習成效。