



賽馬會「知優致優」計劃

Jockey Club “Giftedness Into Flourishing Talents” Project

# 擴分和約分

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 份教案及 4 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。

# 擴分和約分

適用級別：四年級

課節（學習時數）：一課節（40分鐘）

學生已有知識	學生認識分數的種類和單位分數
課堂理念	日常生活中，分數的作用舉足輕重。然而，分數擴分和約分的原理並不容易掌握，亦是不少學生在數學學習歷程上的一大難關。現透過不同學習活動，包括課堂討論、匯報和工作紙練習，務求令學生從思考至討論、從發現至歸納，由學習擴分的原理和技巧延伸至認識擴分的無限性，藉此培養數學解難能力和邏輯思維的能力。
學習目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 學生能認識擴分及其原理</li> <li>- 學生能進行擴分計算</li> <li>- 學生能掌握數學的技能，包括發現、歸納及建構法則</li> </ul>
教與學策略	課前預習、ICLASS工作紙、提問、匯報、分組討論、按能力分組的實作活動
資優教育推行模式	第一層：校本全班式教學
資優教育元素	 高層次思維技巧  創造力  個人及社交能力

## 前言/背景

對於一些學生來說，數學是比較難掌握的抽象概念。為了協助學生自行建構數學概念，教師需設計一些活動來提升他們的學習興趣，引導他們從已有知識逐步組織新知識。學校實施平均能力分班制，因而每班學生均有不同的學習風格、能力及特質。學校亦於小四推行全級電子學習 (e-learning)，教師利用不同的電子學習工具，如 iClass、Kahoot! 及 Nearpod 等，以學生為中心來設計教材，促進學生的自主學習能力。學生更可按個人的能力、需要或興趣，透過學習平台跟老師或同學討論及交流，使課堂更具互動性，學習成效更高。此示例將展示教師如何於各種學習活動中加入電子學習元素，以促進學與教之效能。

## 協作目標

本示例期望透過各種學與教活動，學生能夠：

1. 認識擴分及其原理
2. 懂得擴分的技巧
3. 掌握數學的技能，包括發現、歸納及建構法則
4. 展現思考過程，發揮不同的智能特質

## 基礎理論 / 理念架構

根據Gardner (1983) 的多元智能理論，每個人都有不同的智能特質，包括語文、數理邏輯、空間、肢體動覺、音樂、人際、內省和自然。本示例透過不同的學習活動，突顯數理邏輯上的結構，讓學生在建構數學概念的時候，能以不同的方式展示其思考過程及不同的智能特質。透過多元智能理論，教師可以配合多個學習活動，以發揮資優教育三元素的內容，包括高層次思維、創造力及個人及社交能力。其中，以數理邏輯作出推論，就能夠發揮資優教育三元素。此外，ELPS四個數學教學過程當中，亦融入了多元智能理論。

資優教育元素	學習活動相關設計
高層次思維技巧	採用分組的動手實作活動，給予學生運用知識和技能的機會。學生的學習經歷包括以不同方式來構建答案、過程中的探究和綜合應用，均能夠讓學生洞察事物間的關係，正切合資優 / 高能力學生喜愛事事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，以三角形為主題，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。
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。

學校亦參考了英國教育家利碧嘉 (P. Leibeck) 《兒童怎樣學習數學》(“How children learn mathematics”) 提出的ELPS四個數學教學過程。ELPS是指經驗實作 (Experience)、數學語言 (Language)、圖像思維 (Picture)、數學符號 (Symbol)。

ELPS教學過程	活動內容	學與教資源
<b>經驗實作 (Experience)</b>	感覺的、直覺的、體驗的教學活動	學生憑觀察及分數的已有知識，對課題有初步的認知。
<b>數學語言 (Language)</b>	口語、討論、解說	學生以小組討論的形式，互相分享及表達，嘗試以數學語言理解題目的各部分及難點。
<b>圖像思維 (Picture)</b>	圖像思維、表列	在理解擴分的過程當中，學生可以透過圖像來協助推測及組織思維。
<b>數學符號 (Symbol)</b>	將結果總結為數學符號、公式	教師引導學生將各個以不同形式所表達的答案，總結為以數學符號所展示的擴分模樣。

## 課堂設計及編排

本示例共分三課節：

1. 透過觀察和比較，讓學生掌握「擴分」的規律，並得出可以無限擴分的結論
2. 透過觀察和比較，讓學生掌握「約分」的規律
3. 透過觀察和比較，讓學生掌握「約至最簡」的定義和規律

註：本示例只展示第一課節（擴分）

## 學與教策略

1. 學生互動平台、開放式題目、小挑戰測試 (Audience, Open Questions, Quizzes)
2. 分組和分享活動 (Pair-and-share Activities)
3. 學生分享 (Student Presentations)
4. 翻轉課堂與主動學習互動 (Active Learning Interacting with the Flipped Classroom)

DeLozier & Rhodes (2016) 認為翻轉學習包含了分析、討論、評估和創造之認知學習過程的元素，並指出多元化的主動學習教學技巧，對於翻轉課堂是有利的。學校將這些主動學習的元素，跟不同的課堂活動融為一體，教師善用課堂互動系統、線上作業和示範等，期望提升學習效果。

以課堂結構來說，翻轉學習指教師為學生預先準備課堂內容，例如錄影或準備視像片

段，讓學生於課前預習，學習變得沒有時間局限。當學生回到課堂內，教師可以騰出時間進行協作學習的活動（Collaborative Learning），引導學生探討高階問題和較複雜的概念。教師在減少直接授課（Direct Teaching）的情況下，增加一對一輔助個別學生的時間，以照顧學習的多樣性。

學生在家中透過網上平台觀看課前預習短片，或根據教師的提示上網尋找資料，預先對將要學習的基本概念作初步的探討。在進入正式的課堂學習前，學生可使用不同方法，展示其預習成果，交流心得。

在課堂上，教師讓學生以平板電腦進行學習活動，並透過即時網上平台，觀察學生的學習表現及進度。學習活動亦加入可以提升學習動機及興趣的元素，例如與現實生活相關的情境，藉此營造愉快的學習氣氛，使學生喜歡和期待上數學課。

資優教育著重發揮不同學生的潛能，與及對探索問題的熱忱。透過自主網上學習以及翻轉課堂，讓學生施展其主動學習的能力，並發揮其創意，敢於嘗試以不同的方式建構新知識，貫徹資優教育的理念。

## 討論

在數學概念中，分數的「擴分」及「約分」是學生不容易掌握的理論。Tomlinson (2005) 認為教師應安排不同的學習活動，以配合不同能力學生之學習需要。能力較高的學生，能較快掌握理論，可能會出現不專心上課的情況。本示例讓他們嘗試用多個不同方法來展示「擴分」及「約分」的概念，鞏固其知識及發掘其潛能。數學能力較弱及興趣較低的學生，一向對學習數學沒有多大的信心，總認為自己甚麼都做不到；但透過學習活動，他們均能提升學習興趣和動力，也學會用不同的方法建構知識。

為了善用課堂時間及運用翻轉教室的策略，教師把預習短片放在網上學習平台，讓學生自行學習擴分的意義。學習方法包括觀察和思考擴分與乘法的關係，以及分母和分子的變化等現象與概念。

本示例的學習活動以電子教學進行，老師運用平板電腦教學，有助即時了解及展示學生的學習成果。教師與學生的討論有「擴分」及「約至最簡」的背後意義（即H.C.F.），並分享中國古代數學家發現求H.C.F. 的特別方法——「更相減損法」，藉此增加學生對中國數學家及數學發展歷史的認識。教師也能藉此將情意教育融入學習活動，透過探討國家的數學發展及相關人物，讓學生欣賞到先賢對數學之貢獻。

本示例只展示其中一個教學環節，集中與學生討論擴分的原理和方法。學生透過以橫放和直放之棒條的改變及切割棒條得出等分的結果，推論出擴分與乘法之關係，並導出擴分前後的兩個分數是相等的。

教師要求學生把同一個分數，利用不同方法寫出多個等值的分數。透過翻轉教室的策略，輔以適異性教學策略，學生可以任何方法，如摺紙、畫圖、不同圖形等來研究問題，並運用GeoGebra平台，以不同方式展示想法、過程和結果。課堂討論及匯報時，教師引導學生歸納擴分的意義和原理，最後以課堂工作紙鞏固和考查學生所學。

本教節以影片作為自學部分，讓學生能夠在課堂前為課堂作準備。對於學生已能掌握的部分，教師不用再花時間來講解，改為請學生分享結果及思考過程，既節省教學時間，又能提升學習效果，值得多加採用。

## 總結

如果課堂及學生學習的模式，每堂也大致相同，學生會逐漸失去動力及新鮮感。透過翻轉學習，就能達到學生為本，使學生自行觀看教學視頻，並準備課堂活動和討論。在學習活動中，建議教師可以以「過關」等字眼，鼓勵高能力的學生完成基本題目後，挑戰更高難度的題目。不同潛能的學生均可以透過多元的學習活動，建構數學知識。