



賽馬會「知優致優」計劃

Jockey Club “Giftedness Into Flourishing Talents” Project

物有相似

中學數學科 中三級

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。

物有相似

適用級別：中三

課節（學習時數）：兩課節（80分鐘）

學生已有知識	相似三角形的比例
學習目標	<ul style="list-style-type: none">- 學生能認識相似平面圖形對應邊長度與面積之間的關係- 學生能認識相似立體圖形對應邊長度、對應面面積與體積之間的關係- 學生理解和運用相似圖形對應邊長度、對應面面積與體積之間的關係來解題- 學生對學習數學表現好奇心和維持興趣
教與學策略	適異性教學（按能力分組的探究式學習活動）、提問、分組討論、匯報
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  個人及社交能力

引言/背景

此課題是參考《數學教育學習領域課程指引（小一至中六）》而設計（課程發展議會，2017）。賽馬會「知優致優」計劃團隊及學校教師共同備課，依據該校中三級學生的特質和學習需要，在數學科透過探究式學習活動，推展資優教育校本全班式教學。該級別大部分學生均喜歡活動式的學習，而學習能力差異頗大，所以嘗試在課堂內加入多些分組討論和實作活動，以提升學生的學習動機，從而發揮學生的潛能。在設計課程和學與教策略方面，亦需要兼顧發揮資優 / 高能力學生的潛能，也要照顧學生的學習差異。

本示例以日常生活例子作切入，讓學生初步認識相似的概念，再透過探究式學習活動，讓學生利用實物來探究和判斷它們是否相似及解釋其原因，最後歸納出立體物件相似的概念和性質。課程亦滲入資優教育的元素，包括高層次思維技巧和個人及社交能力。

協作目標

本事例透過數學探究式教學，學生進行分組討論和實作活動，從而掌握平面圖形和立體圖形相似的概念。在學習過程中，學生的高層次思維技巧（包括解釋、判辨和歸納能力）和個人及社交能力得以培育，並讓具潛能的學生保持對數學的興趣、發揮所長。

基礎理論 / 理念架構

數學家常常在日常生活中，尋找現象的規律，並運用數學公式或理論表達，以嚴謹方式證明有關公式或理論為正確，可應用於一般情景，過程中需要運用很多重要能力，包括觀察、概括、數學符號運用、表達、抽象化、概念化、推理、歸納和演繹等。數學資優 / 高能力的學生有能力進行這類數學家探究活動，所以在課堂提供這些活動，發揮他們的才能。

1. 數學探究式學習

探究式學習活動包括開放式問題、分組討論、探索、實驗、動手做練習和利用應用程式進行探究。本事例以這類型活動為基礎，重視學生的參與和學習過程。學生在過程中多思維，有助加強他們的明辨性思考能力和解決問題能力。數學探究式教學重點在於讓學生能自主探索、找到問題的答案。

Siegel, Borasi, and Fonzi (1998) 提出四個數學探究階段：

學生已有知識	內容
準備與聚焦	這是探究的熱身階段，透過活動令學生有初步構想，探究跟主題相關的知識，挑戰學生的原有想法，激發學習興趣，最後聚焦在值得討論的議題上。
執行	決定出問題與探究的方向後，學生開始進行猜測、分析、推理與試驗等探究行為。經討論後獲得初步的結果。
綜合與溝通	按探究所得的結果，學生進行討論，相互辨證和論證，以得出最終的結果。學生必須學習如何闡述自己的想法與回應他人的意見。另一方面，教師在此階段中，可適時引導或幫助學生作結論。
評估與延伸	此階段的核心是「反思」，學生反思整個探究的過程，並確認與討論在探究過程中所獲得的數學知識。學生可以依據對探究結果的反思，形成新的探究問題，開啟下一個新的探究循環。

2. 適異性教學與資優教育三元素(高層次思維技巧，創造力和個人及社交能力) 可參考「前言」的相關理念。

課堂設計及編排

數學探究階段	課堂內容
準備與聚焦	藉由展示一些日常生活可接觸到的物件圖片，引起學生探究數學概念「相似」的動機。從學生的討論和分享，再引入課堂活動，讓學生用具體物件進行探究。
執行	學生按特質和能力進行分組活動，探究不同日常生活物品是否相似，當中可分成不同難度。高難度為探究不規則的立體物件是否相似，中難度為探究規則的立體物件，低難度則為探究規則的平面物件。
	學生開始探究過程，進行猜測、分析、推理與試驗等。
綜合與溝通	學生進行討論，解釋自己的想法和對組員提出的意見作回應，並嘗試歸納物件相似的概念。教師宜作適時引導或幫助學生作結論。各組亦向全班分享探究結果。
評估與延伸	學生反思整個探究過程，並確認數學上相似立體的性質，包括相似平面圖形對應邊長度與面積之間的關係，以及相似立體圖形對應邊長度、對應面面積與體積之間的關係。
	學生應用相關的理論，進行數學解題。

學與教策略

在基礎的數學課程，透過日常生活中的數學探究，讓學生探究周遭生活現象，尋找箇中規律，表達成數學公式或理論，並嘗試證明。學習過程中加入了不同解難策略和高階思維的鍛鍊，把重點放在發展學生解釋、判辨和歸納能力，而非強調學生的計算能力和速度。因此學生發揮的空間相當多，能發掘更多可探究的課題。另外，學生在組內的互動也能培養他人的個人及社交能力。

討論

學生在課堂的表現反映課程達至預期成效，綜合的結論和建議簡述如下：

1. 培育和發揮高層次思維技巧、個人及社交能力

高層次思維技巧

教師善用提問激活學習氣氛，有層次地引導學生思考，刺激他們的思維。例子如下：

教師：這兩塊橡皮擦是否相似？
 學生（甲）：是。
 教師：為甚麼？
 學生（甲）：憑感覺。
 教師：在數學上相似的意義需要嚴謹的證明。如果我給一把尺你，你會做甚麼？
 學生（乙）：量度橡皮擦的邊長。
 教師：不同橡皮擦的邊長有甚麼關係？
 學生（丙）：有特定的比例。
 教師：對！這比例就是給我們判斷物件是否相似的參考。

從對話中可見，學生的思維從純粹直觀，發展到使用量度的概念，進而提升至抽象的比例概念，成功激發了學生不同層次的思維。

另外，探究式學習通過活動帶出學習要點，學生因直接參與，對有關的理論印象深刻，亦因在過程中經常動腦筋，而鍛練了敏捷的思考。從觀察所見，個別資優 / 高能力的學生深入思考，也向教師提出高層次的反問意見，例如「量度橢圓的長軸不準確，因為我們不知道它的中心點。」。

個人及社交能力

在探究式學習的不同階段，均安排學生以分組形式進行活動，學生之間表現出良好互動的關係，投入討論和積極合作，以完成探究活動。

2. 實踐困難與改善建議

- 本示例的難點，是學生要探究出嚴謹的證明方法，部分學生用紙筆時，未能有系統地展示相似的關係。建議教師可容許他們口頭作答，這可給他們機會去思考相似的深層意義。
- 為照顧學生的學習多樣性，並提供機會給予資優 / 高能力的學生發揮潛能，教師可依據學生的特質及需要進行適異性教學。注意說明分組模式時，也要避免令學生有被負面標籤的感覺。

總結

按照學生的特質和能力進行適異性教學的探究式學習活動，能照顧全班學生的學習差異，亦能給與資優 / 高能力學生具挑戰性的學習經歷，以發揮他們的潛能。