

數學建模教學方案設計比賽

《學教評方案設計》

參賽教學方案名稱：_我的公式會進化——功課時間建模之旅

設計特色

老師的教學設計以層層遞進的方法，帶領學生把簡單的想法一步一步地更精準、更客觀地以代數方法表達出來。透過整體建模活動，幫助學生深入了解代數方法如何把變量關係清晰描述的特點。

活動的起點是所有學生均能明白的，就是越多功課，做功課的時間越長。因此，我們期望能透過數學建模方法，從一天的功課量估計當天要多少時間完成。一般來說，六年級的學生有直觀概念預知自己大概需要多少時間來做功課，但他們未必試過以更清晰和明確的語言描述時間與功課量的關係。所以活動的第一階段就是讓他們從簡單化的情況嘗試描述關係，例如從自己做每題數學題需要多少時間，估算完成若干題數學功課需時等，來建立直觀的 V_0 公式。此外，學生仍可能提出更多功課量以外會影響做功課時間的因素。這些因素可用來解釋為何 V_0 公式在預測做功課時間時可能不準確。

經學生按實際做功課的時間測試公式後，活動的第二階段讓學生了解如何以不同的數學工具（如百分數）表達影響因素對做功課時間的影響，包括選用數學工具時同時包含相應的假設以描述現實情況。此外，教師亦會在疲勞指數為例子，與學生討論假設中的限制和如何改善，以引入透過數據收集和分析建立更能描述現實情況的公式 V_1 。

學生須收集一個星期做功課時的狀況和需時，作為活動第三階段建立個人化公式的基礎。收集數據以後，教師和學生會於課堂上尋找數據之間的規律。由於各個學生收集的數據均有不同，教師應盡量於不同學生的數據中找出值得討論的規律，如一般來說，大部分學生的數據應能反映當疲勞度越高的時候，做一題數學題的平均時間會越長。教師亦可與學生由此比較與計算出有數據支持的疲勞指數。在提供合適的數學方法後，教師可著學生按自己的數據進行類似計算和發現獨有的規律。教師應提醒學生在比較數據時，每天做功課所需時間不能直接比較，因為功課量和其他因素每天不同，所以應以科學科「公平測試」的概念融入活動，藉此說明如何比較更為合適（如比較每題數學題的時間而不是每天做數學功課所需的時間）。

學生經歷這個以數據量化影響的過程，應能建立更客觀的公式 V_2 。在第四階段，教師可與學生討論如何以代數語言更清晰地表達公式。教師可把現實中的考慮因素連繫到公式的結構模式，讓學生初步認識代數式中變量與係數是甚麼，並從中更深入明白每位學生的個人化公式之間有何共通和不同之處，及引致不同的原因主要基於不同學生在現實上做功課的速度、習慣和所受的影響不同所致。

最後，教師亦可透過整個活動，連繫到價值觀教育，讓學生明白預先規劃做功課的策略和健康生活能有助他們更輕鬆完成功課，亦讓學生反思，透過收集數據的活動更加認識自己。