

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：飲茶點點心：以數學建模預測點心數量

學與教活動內容：

基本資料		
年級：	中二	時間： 60 分鐘
範 疇：	數與代數	節數： 1
課題：	公式	
課堂模式：	☒ 全班教學 ☒ 分組教學 ☐ 協作教學	
教學目標：	(i) 學生能識別影響點心數量的關鍵變量（如人數、年齡層）。 (ii) 為數學模型作出合理假設。 (iii) 學生能透過「權重」概念，建立多元一次公式來預測總點心量。 (iv) 學生能運用數學建模循環（SAFER），評估並修正模型的局限性。	
學生難點：	(i) 從生活經驗數據量化食量（如年齡層差異）。 (ii) 從簡單平均迭代至加權公式並解釋理由。 (iii) 評估模型準確度與處理主觀因素（如飽足感）。	
已有知識(如有)：	(i) 公式和代入法。 (ii) 以表格整理數據與計算平均值。	
教學資源：	(i) 電腦，MS Excel。 (ii) 學生預習數據（記錄飲茶人數與點心數量）。 (iii) 工作紙。	

教學計劃		
教學程序及時間	教學活動 / 程序 (請標注與數學建模相關的部分)	所需資源
課前預習	學生需記錄最近一次飲茶的人數、成員構成（按兒童、青年、成人、老人分類）及點心總數。	
重溫（5 分鐘）	複習公式的概念：在 $y = kx$ 的公式中，代入不同 x 和 y 值的計算，及 k 在描述 x 和 y 的關係時包含的數學意義。	
引起動機（5 分鐘） 【識別情境 (Scenario)】	老師提問：「那麼如果你和家人去飲茶，你會點多少籠點心？」引導學生回憶預習收集的數據。然後引導學生從日常生活語言表達飲茶人數與點心數量的關係，如：人數越多，需要的點心越多。同時，老師和學生討論這種表達方法的資訊量是否足以用來預算飲茶點多少籠點心。	預習工作紙、課堂工作紙
發展階段（25 分鐘） 【作出假設 (Assumptions)】 【建立模型 (Formulation)】	<p>老師引導學生以代數式描述飲茶人數與點心數量的關係，並提出合適的假設，包括正比例假設。學生亦可討論正比例假設在現實情境的實際意義，即所有人食用點心量大致相若。</p> <p>由此，老師提問：「為甚麼不同同學計算所得的 k 值存在差異？」學生分組討論，分析影響因素（年齡、性別、飢餓程度），並找出數學模型的限制。</p> <p>教師引導學生聚焦於「年齡層食量不同」分類，並引入世界衛生組織年齡定義簡化為：兒童、青年、成人、長者。然後，讓學生自行設定「食量權重」。當中食量權重為：兒童 = w_1、青年 = w_2、成人 = w_3 及老人 = w_4。</p> <p>老師讓學生分組討論如果只考慮「年齡層食量不同」，我們的數學模型須有甚麼假設，例如：點心不會全是單一款式、同年齡層食量相同等合理假設。然後讓學生討論該如何修正建模公式預測點心數量，引導學生建立公式：</p> $y = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + w_4x_4$	預習工作紙、課堂工作紙

	<p>當中人數為：兒童 = x_1、青年 = x_2、成人 = x_3 及老人 = x_4。</p> <p>學生分組根據組內數據討論，並參考原模型的 k 值，考慮不同年齡層的食量相對大小，以此修訂合適權重（例如兒童 1.5 籠、青年 2.5 籠……），然後寫出各組的數學模型公式。</p>	
<p>應用階段（15 分鐘）</p> <p>【評估模型 (Evaluation)】</p>	<p>老師展示預設的 Excel 表格，學生輸入各組設定的權重值，並即時結合全班預習數據，利用 Excel 快速計算預測值與實際值進行比較，觀察哪一組的「權重組合」能使絕對誤差最小，並請學生選出最佳數學模型。</p>	<p>預習工作紙、課堂工作紙</p>
<p>總結（10 分鐘）</p> <p>【回顧 (Review)】</p>	<p>老師總結數學建模是循環改進的過程。老師可與學生討論模型局限性：如點心分量、飢餓程度、點心類型等，讓學生意識到模型可不斷優化。</p>	<p>課堂工作紙</p>
<p>相關評估活動</p>	<p>完成課後評估工作紙。</p>	<p>課後評估工作紙</p>