單元 6： 微分法

特定目標：

1. 掌握微分法的一般技巧。

課程內容	時間分配	教學建議
6.1 基本微分法法則	4	教學範圍應包括下列法則，為求完整起見，教師亦可提供法則的證明。 (a) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}k=0$， k 為常數 (b) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}x^n=nx^{n-1}$ (c) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}kf(x)=k\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}f(x)$ (d) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}[f(x)\pm g(x)]=\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}f(x)\pm\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}g(x)$ (e) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}f(x)g(x)=g(x)\cdot\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}f(x)+f(x)\cdot\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}g(x)$ (f) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)=\frac{g(x)\cdot\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}f(x)-f(x)\cdot\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}g(x)}{g^2(x)}$， $g(x)\neq 0$
6.2 複合函數和反函數的微分法	4	教學方面宜強調鏈法則用於複合函數的求導，而反函數的求導可看待為複合函數的特例來求導。至於公式 $\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}=\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}u}\cdot\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}x}$ 及 $\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}=\frac{1}{\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}y}}$ 的嚴格証明則可毋須深究，惟應羅列充分的應用題以作示範。有關簡單隱函數的微分法亦在本課程內，而參數方程之微分法則不包括在內。

課程內容	時間分配	教學建議
6.3 e^x 和 $\ln x$ 的微分法	5	$\frac{\mathrm{d}e^x}{\mathrm{d}x}=e^x$ 法則的証明可透過假設對無窮級數 $e^x=1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\cdots+\frac{x^n}{n!}+\cdots$ 兩側逐項求導的可行性引出。$\ln x$ 之導數可視為 e^x 之反函數的導數。另外當 y 是 x 的較複雜的商數，尤其是當指數涉及變數時，用對數微分法 (即兩邊取對數後求導數) 去求導數會較為容易。學生應掌握下列法則的運用； (a) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}(\ln x)=\frac{1}{x}$ (b) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}(a^x)=a^x\ln a$ (c) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}\log_a x=\frac{\ln a}{x}$ 此外，函數如 x^x， e^{x^2} 和 $\log_a\sqrt{x+1}$ 類形的微分法亦應包括在內。
6.4 二階導數	2	學生應明白符號 $f''(x)$ 和 $\frac{\mathrm{d}^2y}{\mathrm{d}x^2}$ 的意義、至於其他高階導數則可不予討論。
	15	