

示例四：一次方程的圖像描述

學習範疇：數與代數

學習單位：二元一次方程

學習階段：三

目標：探究以圖像描述二元一次方程，並以資訊科技工具作為輔助

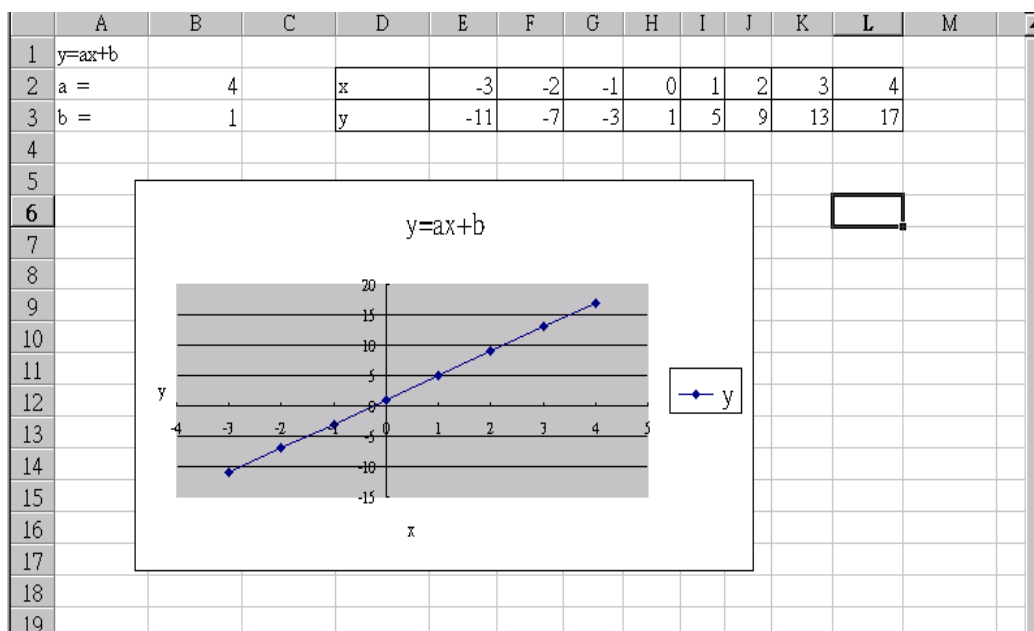
預備知識：(i) 利用紙筆繪畫簡單二元一次方程的圖像
(ii) 使用電腦硬件，以及試算表軟件或繪圖計算機的基本操作技巧

教學資源：試算表軟件，例如 EXCEL 或繪圖計算機。

活動內容：

1. 教師在要求學生利用紙筆繪畫出簡單一次方程的圖像後，可要求他們利用 EXCEL 或繪圖計算機探究不同的一次方程圖像。
2. 先準備以下試算表，並簡介該試算表的基本設定，包括：
 - 將 A1、A2 及 A3 儲存格設定為方程的標題，以及 a 與 b 的值。
 - 於試算表中輸入或預先設定 x 的值
 - 輸入 a 及 b 的值
 - 按對應的 x 值而計算出 y 的值

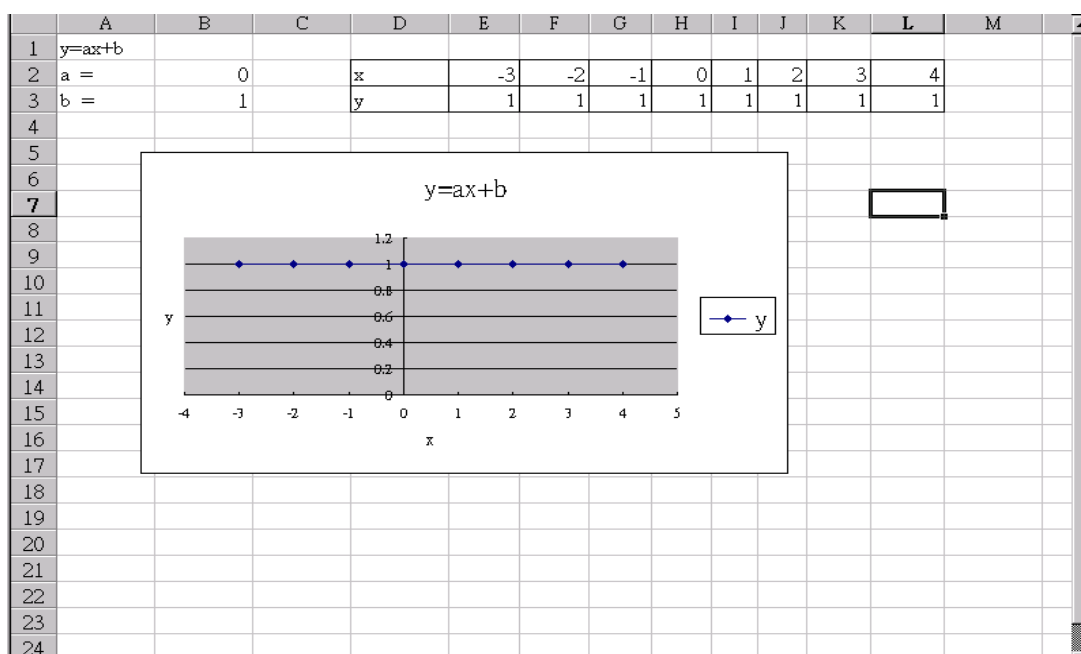
除代數語言外，教師亦可利用 EXCEL 語言介紹 y 的定義。



3. 學生可按下列類型，探究不同方程的圖像：

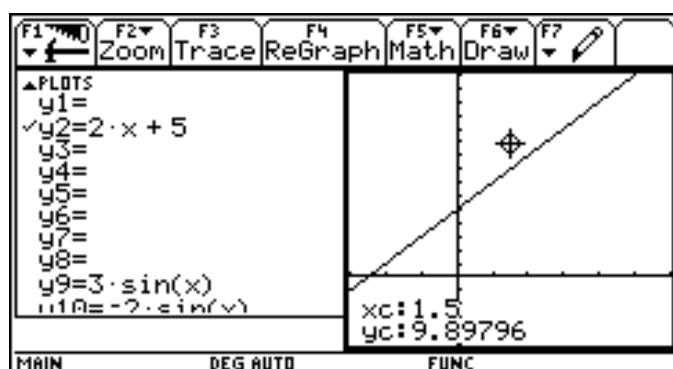
- 設定 $b=0$ ，並改變 a 的值以探究 $y=ax$ 圖像的形狀。
- 設定 $a=1$ ，並改變 b 的值以探究 $y=x+b$ 圖像的形狀。
- 將 b 設定為任何常數，並改變 a 的值以探究 $y=ax+b$ 圖像的形狀。

教師應要求學生比較各方程圖像的傾斜度及截距，並討論該等類型方程的圖像。

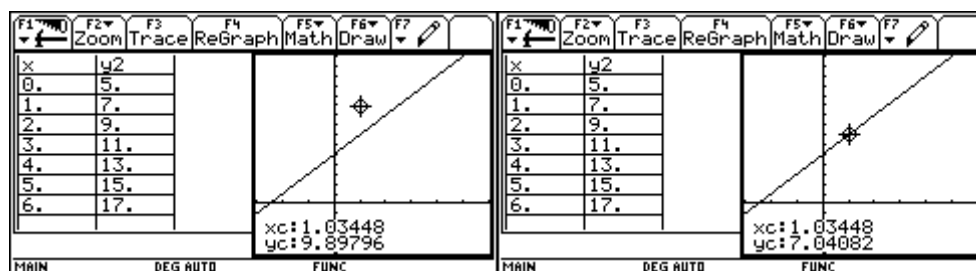


教師備註：

1. 教師可於上課前準備試算表，以便學生有更充裕的時間探究不同方程的圖像。準備試算表的步驟如下：
 - 界定 A1 為「 $y=ax+b$ 」
 - 界定 A2 為「 $a=$ 」，A3 為「 $b=$ 」，D2 為「 x 」及 D3 為「 y 」。
 - 於 B2 及 B3 儲存格分別輸入 0 及 1 的值
 - 於 E2 及 F2 儲存格分別輸入 -3 及 -2 的值，並將之複製至同一列的其他儲存格。
 - 將 E3 儲存格的 y 值界定「 $=B\$2*E\$2+B\$3$ 」
 - 將此一定義複製至 y 的其他儲存格，電腦軟件便能自動計算出 y 的值。
 - 點取 x 及 y 的值，並利用散線圖的繪圖功能繪製圖表。
2. 其他繪圖軟件，例如可從互聯網絡下載的 WinPlot.exe，亦可作類似用途。只要將方程輸入軟件內，就可以繪製出圖像。此外，部分具繪圖功能的計算機亦能提供上述功能。這裏以 EXCEL 作示範，主要由於大部分學校均有此一軟件。而其功能優勝之處，在於可將不同方程的表及圖像在同一螢幕顯示出來，有助學生同時觀察方程在數值及圖表上的轉變。以下是探究活動中使用繪圖計算機的部分例子。學生可利用繪圖計算機的內置追尋功能，按方程探究線上的點及各點的坐標之關係。



學生可觀察該直線以外的點的坐標，再與直線上的點的坐標作一比較。



教師應提醒學生在追尋直線上各點的坐標時可能遇到的困難。(例如：把一點移至直線上是不容易的事，以及因為進位問題 y 和 $ax+b$ 的值未必完全相同。)

3. 熟悉 EXCEL 功能的學生可設定其本身的試算表。他們可設計具個人風格的圖示方式及表列方式。學生應對該軟件程式不再感到陌生。界定 y 的值有助學生對變數及常數的概念有更深入的認識。
4. 可修改電腦軟件程式，使兩條方程（或以上）的表及圖像同時呈現在螢幕上。這樣將有助學生提高比較不同方程圖像的能力。
5. 經過這項活動後，學生應能理解到
 - 二元一次方程的圖像為一直線
 - $y=ax$ 的方程會通過原點，而線的傾斜度須視乎 a 的值
 - $y=b$ 的方程為一與 x 軸平衡的直線
 - 對 $y=ax+b$ 而言， b 的值為 y 軸截距

此示例主要涉及以下的共通能力：

1. 運用資訊科技能力
 - 使用電腦軟件 EXCEL 或繪圖計算機進行探究活動。
2. 運算能力
 - 使用不同數值的 a 和 b 去探究這些數值的變動對 $y=ax+b$ 的圖像的影響。
 - 觀察圖像，然後對於 b 的值作出估算。

3. 批判性思考能力

- 在 $y=ax+b$ 中，比較 a 及 b 的值，並留意這些數值的變動對圖像的形狀所產生的影響，從而在討論這些結果時作出結論。

4. 解決問題能力

- 按示例所提出的步驟，探究問題的第一部分（即設定 $b=0$ ）。
- 調節探究的策略，例如使用由小至大或由大至小的數目。
- 計劃和採用適當的策略來自行設計圖像及圖表的表達形式。

附註： 教師通常使用圖像黑板或高映片來展示一元二次方程的圖像。但是，這都不是最有效的方法，因為一節課只可繪畫小量的圖像，致未能給予學生在堂上即時作出探究活動的彈性。而使用資訊科技則有以下之優點：

- 教師可在很短時間內展示多類型的方程圖像。
- 學生亦可即時提出方程，並測試有關方程圖像的形狀。
- 使用電腦可將方程的數值（表列）、圖像、代數表達形式等同時並列，這樣實有助學生即時觀察方程代數形式的改變對方程圖像及數值形式的影響。這種表達方式將有助學生了解方程的代數意義。