

示例四：一次方程的图像描述

学习范畴：数与代数

学习单位：二元一次方程

学习阶段：三

目标：探究以图像描述二元一次方程，并以信息科技工具作为辅助

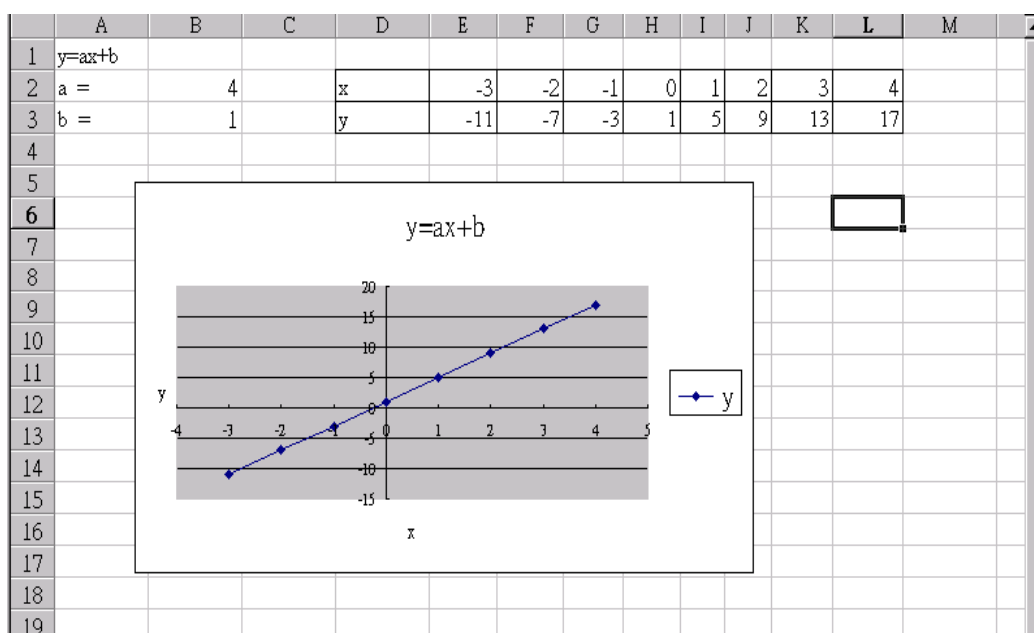
预备知识： (i) 利用纸笔绘画简单二元一次方程的图像
(ii) 使用计算机硬件，以及电子表格软件或绘图计算器的基本操作技巧

教学资源：电子表格软件，例如 EXCEL 或绘图计算器。

活动内容：

1. 教师在要求学生利用纸笔绘画出简单一次方程的图像后，可要求他们利用 EXCEL 或绘图计算器探究不同的一次方程图像。
2. 先准备以下电子表格，并简介该电子表格的基本设定，包括：
 - 将 A1、A2 及 A3 单元格设定为方程的标题，以及 a 与 b 的值。
 - 于电子表格中输入或预先设定 x 的值
 - 输入 a 及 b 的值
 - 按对应的 x 值而计算出 y 的值

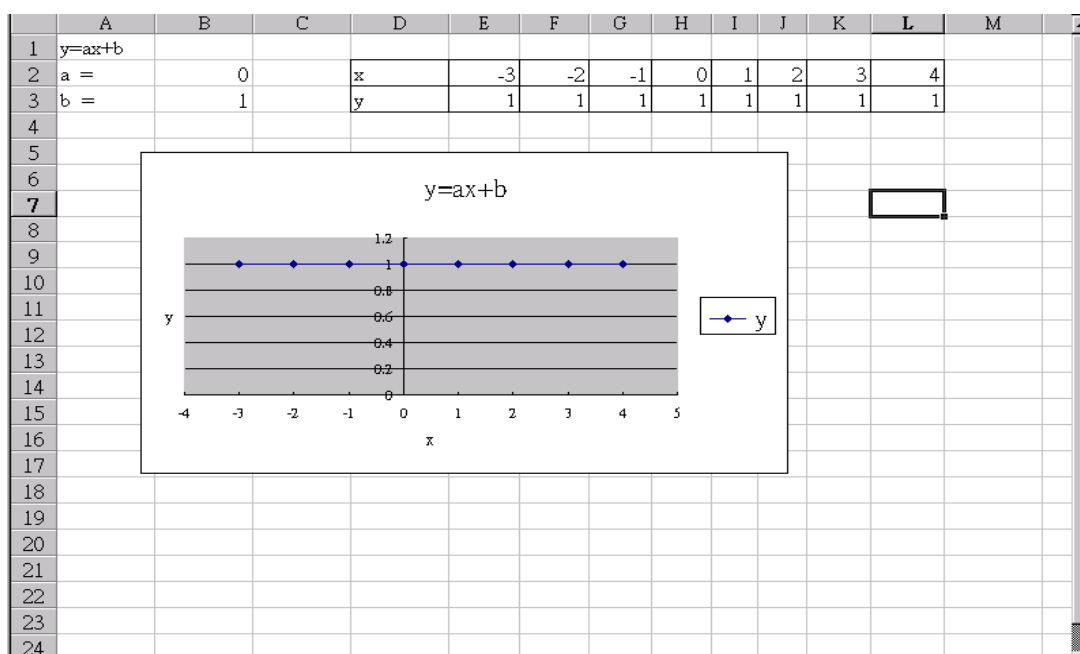
除代数语言外，教师亦可利用 EXCEL 语言介绍 y 的定义。



3. 学生可按下列类型，探究不同方程的图像：

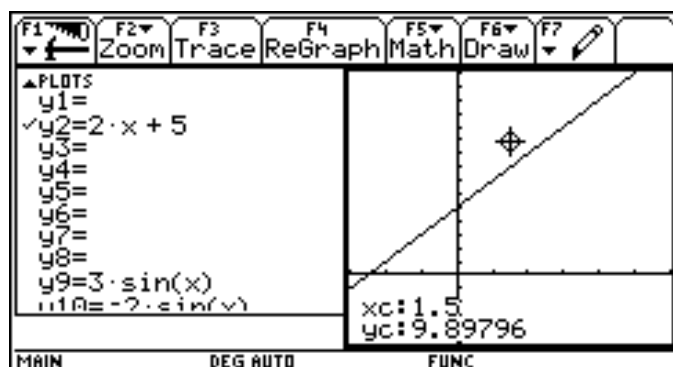
- 设定 $b=0$ ，并改变 a 的值以探究 $y=ax$ 图像的形状。
- 设定 $a=1$ ，并改变 b 的值以探究 $y=x+b$ 图像的形状。
- 将 b 设定为任何常数，并改变 a 的值以探究 $y=ax+b$ 图像的形状。

教师应要求学生比较各方程图像的倾斜度及截距，并讨论该等类型方程的图像。

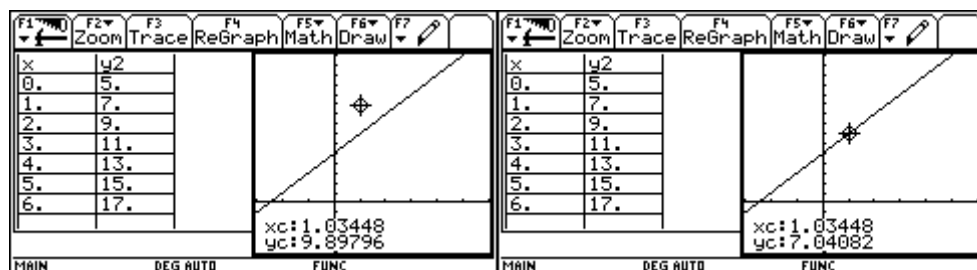


教师备注：

1. 教师可于上课前准备电子表格，以便学生有更充裕的时间探究不同方程的图像。准备电子表格的步骤如下：
 - 界定 A1 为「 $y=ax+b$ 」
 - 界定 A2 为「 $a=$ 」，A3 为「 $b=$ 」，D2 为「 x 」及 D3 为「 y 」。
 - 于 B2 及 B3 单元格分别输入 0 及 1 的值
 - 于 E2 及 F2 单元格分别输入 -3 及 -2 的值，并将之复制至同一列的其他单元格。
 - 将 E3 单元格的 y 值界定「 $=B\$2*E\$2+B\$3$ 」
 - 将此一定义复制至 y 的其他单元格，计算机软件便能自动计算出 y 的值。
 - 点取 x 及 y 的值，并利用散线图的绘图功能绘制图表。
2. 其他绘图软件，例如可从互网络下载的 WinPlot.exe，亦可作类似用途。只要将方程输入软件内，就可以绘制出图像。此外，部分具绘图功能的计算器亦能提供上述功能。这里以 EXCEL 作示范，主要由于大部分学校均有此一软件。而其功能优胜之处，在于可将不同方程的表及图像在同一萤幕显示出来，有助学生同时观察方程在数值及图表上的转变。以下是探究活动中使用绘图计算器的部分例子。学生可利用绘图计算器的内置追寻功能，按方程探究在线的点及各点的坐标之关系。



学生可观察该直线以外的点的坐标，再与直线上的点的坐标作一比较。



教师应提醒学生在追寻直线上各点的坐标时可能遇到的困难。（例如：把一点移至直线上是不容易的事，以及因为进位问题 y 和 $ax+b$ 的值未必完全相同。）

3. 熟悉 EXCEL 功能的学生可设定其本身的电子表格。他们可设计具个人风格的图示方式及表列方式。学生应对该软件程序不再感到陌生。界定 y 的值有助学生对变数及常数的概念有更深入的认识。
4. 可修改计算机软件程序，使两条方程（或以上）的表及图像同时呈现在萤幕上。这样将有助学生提高比较不同方程图像的能力。
5. 经过这项活动后，学生应能理解到
 - 二元一次方程的图像为一直线
 - $y=ax$ 的方程会通过原点，而线的倾斜度须视乎 a 的值
 - $y=b$ 的方程为一与 x 轴平衡的直线
 - 对 $y=ax+b$ 而言， b 的值为 y 轴截距

此示例主要涉及以下的共通能力：

1. 运用信息科技能力
 - 使用计算机软件 EXCEL 或绘图计算器进行探究活动。
2. 运算能力
 - 使用不同数值的 a 和 b 去探究这些数值的变动对 $y=ax+b$ 的图像的影响。

- 观察图像，然后对于 b 的值作出估算。

3. 批判性思考能力

- 在 $y=ax+b$ 中，比较 a 及 b 的值，并留意这些数值的变动对图像的形状所产生的影响，从而在讨论这些结果时作出结论。

4. 解决问题能力

- 按示例所提出的步骤，探究问题的第一部分（即设定 $b=0$ ）。
- 调节探究的策略，例如使用由小至大或由大至小的数目。
- 计划和采用适当的策略来自行设计图像及图表的表达形式。

附注： 教师通常使用图像黑板或高映片来展示一元二次方程的图像。但是，这都不是最有效的方法，因为一节课只可绘画小量的图像，致未能给予学生在堂上实时作出探究活动的弹性。而使用信息科技则有以下之优点：

- 教师可在很短时间内展示多类型的方程图像。
- 学生亦可实时提出方程，并测试有关方程图像的形状。
- 使用计算机可将方程的数值（表列）、图像、代数表达形式等同时并列，这样实有助学生实时观察方程代数形式的改变对方程图像及数值形式的影响。这种表达方式将有助学生了解方程的代数意义。