

活動 2

用數字表示顏色 — 圖像表示法

活動摘要

電腦只用數字來儲存圖畫、相片與其他圖片。以下的活動將展示電腦是如何做的。

課程銜接

- 數學：幾何 — 形狀與空間技術：只使用數字來表示其它種類的資料
- 技術：減少重複的資料所使用的空間

習得技能

- 計算
- 繪圖

適合年齡

- 7 歲以上

所需素材

- 投影片展示：用數字表示顏色（第 21 頁）

每個學生需要

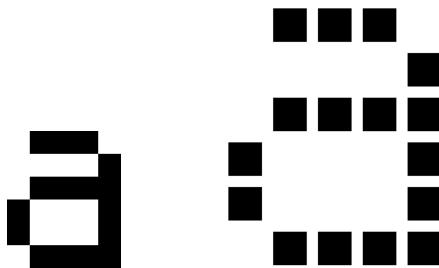
- 活動學習單：孩子的傳真（第 23 頁）
- 活動學習單：做出自己的圖片（第 24 頁）

用數字表示顏色

問題討論

1. 傳真機是用來做什麼的？
2. 在什麼情況下電腦會需要儲存圖片呢？（例如繪圖程式、包含圖形的遊戲、或多媒體系統等等。）
3. 該怎麼讓只能夠使用數字的電腦儲存圖片呢？
(您可以安排學生發送或接收傳真作為這項活動的準備)

使用投影展示：



電腦螢幕被分割成許許多的小格子，稱為像素（圖像元素）。

在黑白的畫面下，每個像素不是黑色就是白色。

上面的字母“a”已被放大來顯示像素。當電腦儲存圖片時，它要儲存的就是哪些像素是黑的，哪些像素是白的。

	■	■	■	
				■
	■	■	■	■
■				■
■				■

1, 3, 1
4, 1
1, 4
0, 1, 3, 1
0, 1, 3, 1
1, 4

上面的圖片說明了一張圖片怎麼用數字來表示。

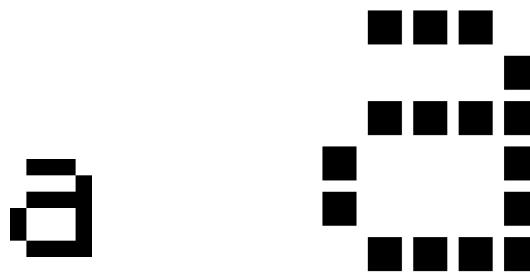
第一行由一個白色像素，三個黑色像素，再一個白色像素所組成。

因此，第一行被表示為 1,3,1。

第一個號碼必須是白色像素的數目。如果第一個像素是黑的，那該行會從 0 開始。

第 23 頁的學習單提供了一些圖片。學生可以使用剛剛展示的方法來解碼。

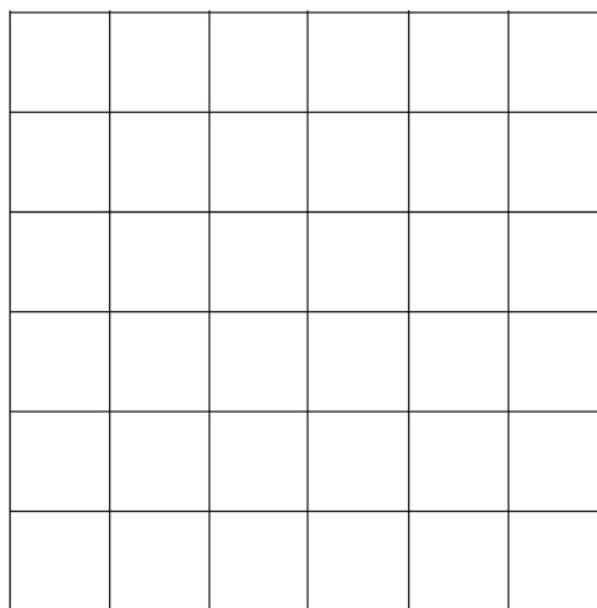
用數字表示顏色



▲ 從電腦螢幕上的字母“a”和其放大圖示，
可以得知該圖像是由像素所構成

		■	■	■		1, 3, 1
					■	4, 1
		■	■	■	■	1, 4
■					■	0, 1, 3, 1
■					■	0, 1, 3, 1
	■	■	■	■	■	1, 4

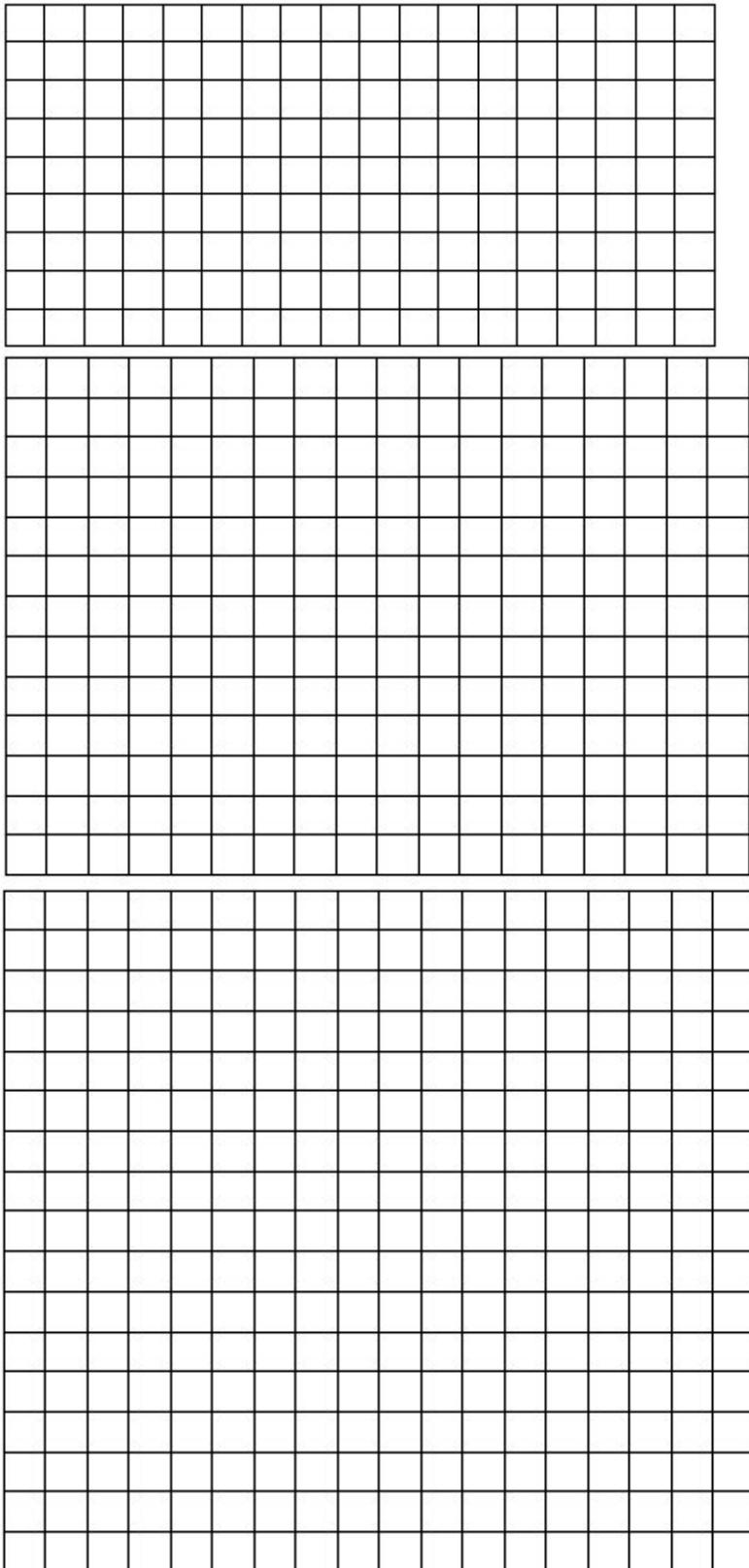
▲ 用數字為同樣的圖像編碼



▲ 空白網格（教學用）

活動學習單：孩子的傳真

第一張圖是最簡單的，最後一張圖則是最複雜的。因為很容易畫錯，因此建議用鉛筆畫，並準備好橡皮擦。



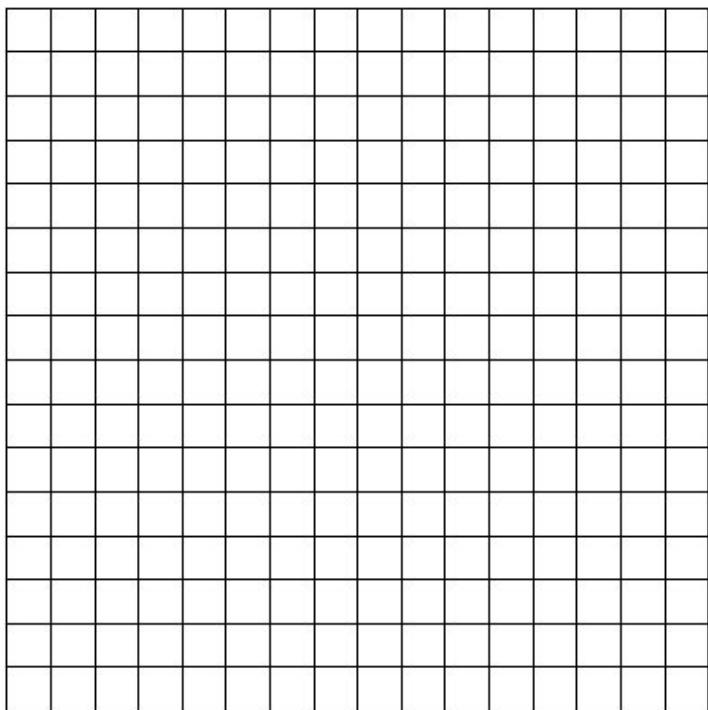
4, 11
4, 9, 2, 1
4, 9, 2, 1
4, 11
4, 9
4, 9
5, 7
0, 17
1, 15

6, 5, 2, 3
4, 2, 5, 2, 3, 1
3, 1, 9, 1, 2, 1
3, 1, 9, 1, 1, 1
2, 1, 11, 1
2, 1, 10, 2
2, 1, 9, 1, 1, 1
2, 1, 8, 1, 2, 1
2, 1, 7, 1, 3, 1
1, 1, 1, 1, 4, 2, 3, 1
0, 1, 2, 1, 2, 2, 5, 1
0, 1, 3, 2, 5, 2
1, 3, 2, 5

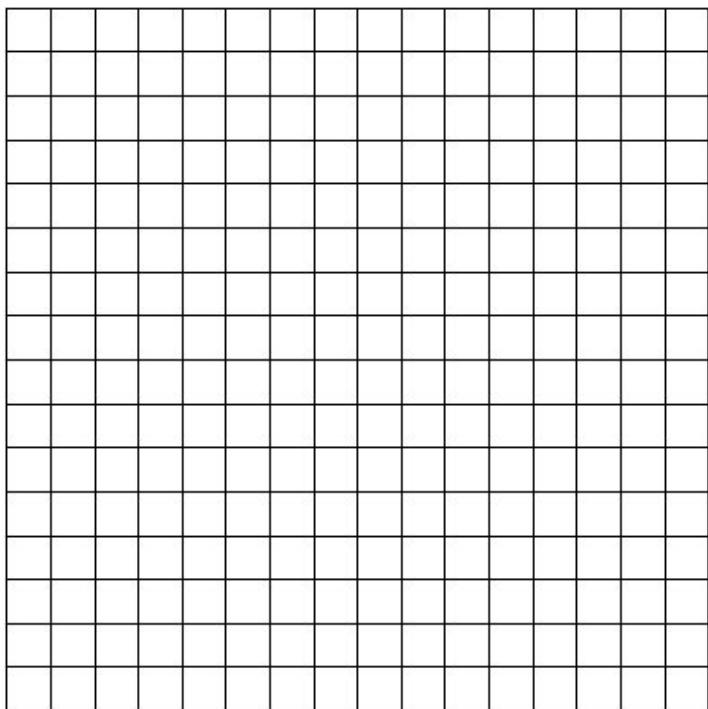
6, 2, 2, 2
5, 1, 2, 2, 2, 1
6, 6
4, 2, 6, 2
3, 1, 10, 1
2, 1, 12, 1
2, 1, 3, 1, 4, 1, 3, 1
1, 2, 12, 2
0, 1, 16, 1
0, 1, 6, 1, 2, 1, 6, 1
0, 1, 7, 2, 7, 1
1, 1, 14, 1
2, 1, 12, 1
2, 1, 5, 2, 5, 1
3, 1, 10, 1
4, 2, 6, 2
6, 6

活動學習單：做出自己的圖片

現在你知道了如何用數字來表示圖片，要不要來試試看，製作自己的編碼圖片給朋友？在上方的網格中畫一張圖，當你完成後，在下方網格中寫下對應的編碼。沿著虛線剪下下方的網格，並交給你的朋友請他還原你的圖片。（注意：你並不需要把整個網格都用滿。如果你的圖片並沒有用到整個網格，就在下方留下空白行即可。）

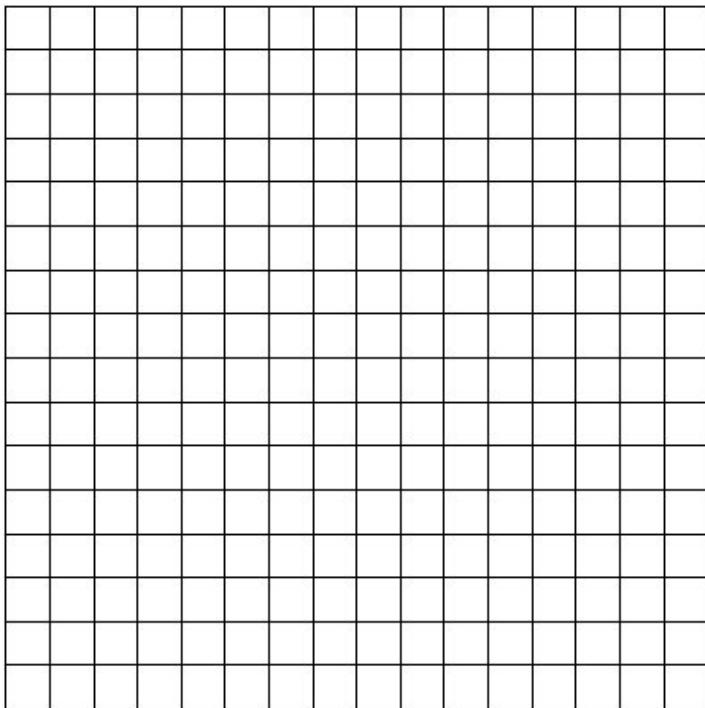


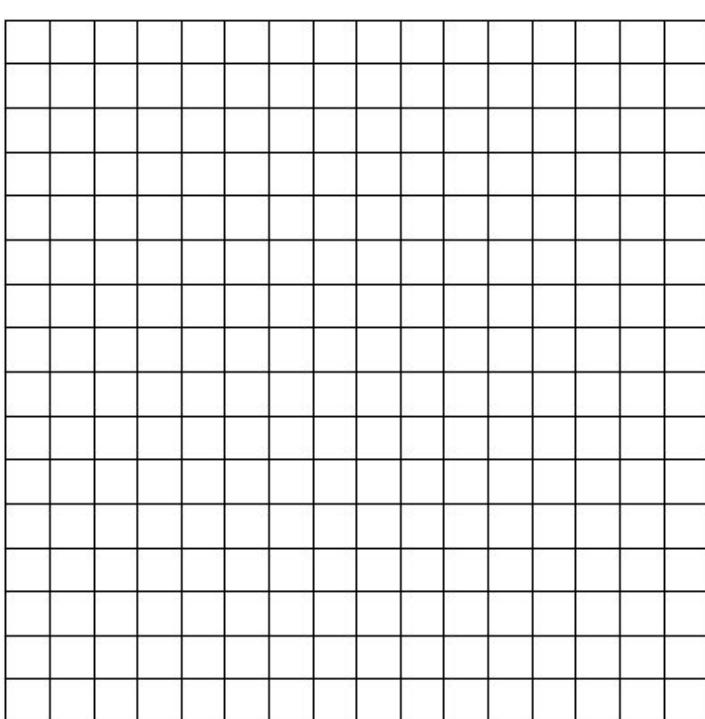
六



活動學習單：做出自己的圖片

高手挑戰：如果你想製作彩色圖畫，可以使用一個數字代表一種顏色（例如 0 代表黑色，1 代表紅色，2 代表綠色等等。）不過，這樣就需要用到兩個數字來表示一系列像素了：第一個數字跟以前一樣代表長度；而第二個數字則用來標示顏色。試試看做張彩色圖片給朋友吧！別忘了讓朋友知道每個數字所代表的顏色喔！





活動變化與延伸

1. 可以試著利用素描紙疊在網格上先畫一次，如此可以看到沒有框線的圖形，會更容易看清楚。
2. 除了在網格中著色外，也可以讓學生使用貼紙，或是在大一點的格子中擺放物品來取代。

活動討論

通常一系列的像素的長度是有限制的，因為長度是以二進位數字表示。如果能表示出的數字最大只到 7，你要如何表示一串 12 像素的黑色呢？（有個好方法是先表示出 7 個黑色像素，之後接著一個長度為 0 的白色像素，再接著表示 5 個黑色像素。）

這個活動在說什麼？

傳真機實際上就只是一台簡單的電腦，掃描黑白頁面成大約 1000 x 2000 像素，並使用數據機傳輸給另一台傳真機，最後將像素印在紙上。傳真的圖像常常有著部分空白（邊緣）或黑色像素（垂直的線）。彩色圖片也會有許多重覆部分。為了節省儲存空間，開發人員會使用很多種壓縮技術。而在這活動中使用的方法稱為變動長度編碼法（RLE，run-length encoding，又稱為游程編碼），是一種有效的壓縮圖片的方式。如果我們不壓縮圖片，那可能會花很多的時間來傳送圖片，而且也需要更多儲存空間。這樣會讓傳真或將圖放在網路上變得成本太高而不可行。舉例來說，傳真圖片通常被壓縮至原大小的七分之一左右。也就是說，如果不壓縮，光傳輸就會多出七倍的時間！

相片或圖片常被壓縮至原大小的十分之一或甚至百分之一（使用像是 JPEG、GIF 或 PNG 等技術）。這樣一來就可以在磁碟中儲存更多圖片，而這也表示在網站瀏覽圖片時可以花更少的時間。

開發人員可以依想傳輸的圖片選擇最適合的壓縮技術。



解答與提示

學習活動單「孩子的傳真」的解答

