

## 活動 3

# 資料宅急便 — 文字壓縮

### 活動摘要

因為電腦可以儲存資訊的空間很有限，所以要盡可能用有效率的方法來呈現資訊。這就叫做壓縮。藉由對資料做編碼，然後要取出資料時再解碼的方式，電腦可以儲存更多資料，或是更快地在網路傳遞資料。

### 課程銜接

- 英文：辨認出單字與文字的樣式
- 科技：利用重複的資料來減少使用的空間

### 習得技能

- 複製寫下的文字

### 適合年齡

- 9 歲以上

### 所需素材

- 投影片展示：資料宅急便（第 31 頁）

### 每個學生需要

- 活動學習單：資料宅急便（第 33 頁）
- 活動學習單：高手挑戰（第 34 頁）
- 活動學習單：小試身手（第 35 頁）
- 活動學習單：給高手高手高高手的大挑戰（第 36 頁）



# 資料宅急便

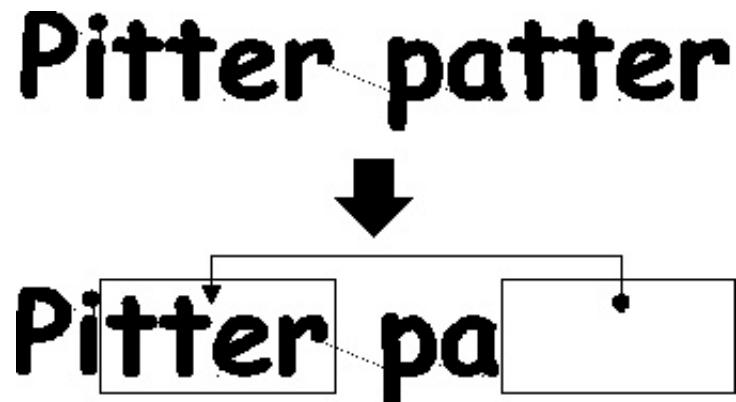
## 活動介紹

電腦必須儲存與傳輸很多資料。為了不佔用太多儲存空間，或花太多時間在網路上傳送資料，電腦需要像這樣壓縮文字。

## 展示與討論

給學生們看「雨」這首詩（第 32 頁）。找找看在這首詩中的字母的特定樣式。

問學生們是否能找到同樣字母、同樣的單字或甚至同樣的片語連續出現兩次以上的地方？（找到以後，像下圖那樣用框框把它框起來。）



# The Rain

Pitter patter

Pitter patter

Listen to the rain

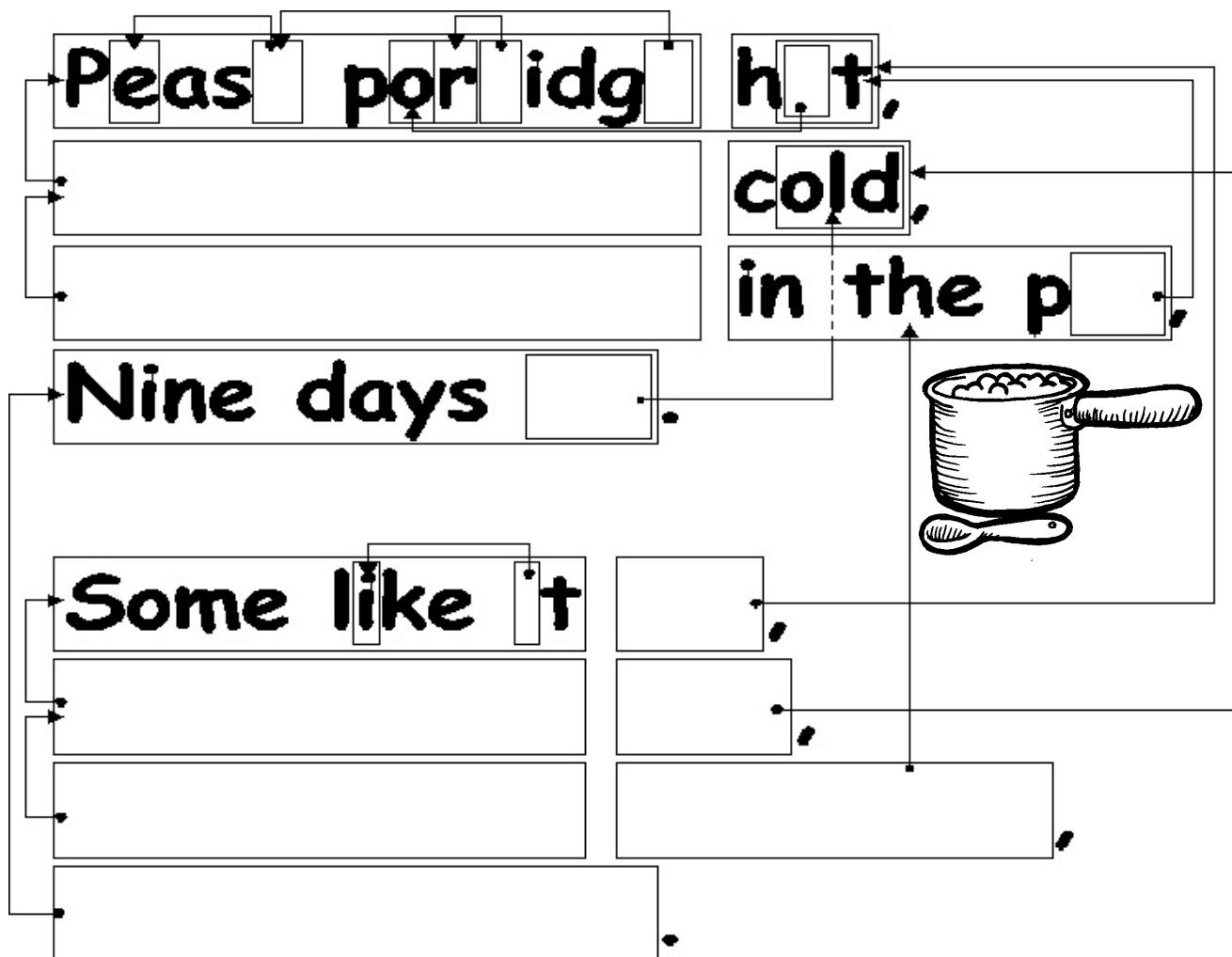
Pitter patter

Pitter patter

On the window pane

## 活動學習單：資料宅急便

在這首詩中缺了很多單字與字母。你能把缺少的單字與字母正確地填上去嗎？你可以順著箭頭找到缺少的字母。



現在，找一首簡單的詩或兒歌，並用相同的方法設計自己的謎題。注意，箭頭要指向前面一個出現過的相同字母。你的謎題應該要可以從左到右，從上到下解出來。

**挑戰：**看看你需要保留多少原本的單字！

這裡有一些兒歌可以試試：

Three Blind Mice ([https://en.wikipedia.org/wiki/Three\\_Blind\\_Mice](https://en.wikipedia.org/wiki/Three_Blind_Mice)),  
Mary Mary Quite Contrary ([https://en.wikipedia.org/wiki/Mary,\\_Mary,\\_Quite\\_Contrary](https://en.wikipedia.org/wiki/Mary,_Mary,_Quite_Contrary)),  
Hickory Dickory Dock ([https://en.wikipedia.org/wiki/Hickory\\_Dickory\\_Dock](https://en.wikipedia.org/wiki/Hickory_Dickory_Dock)),  
或是找一些 Dr. Seuss 的書。

**提示：**避免讓箭頭變得太擠。在單字與字母之間記得留多一點空白，這樣才有空間可以畫框線與箭頭。

設計謎題的時候，把詩或兒歌先寫下來，再決定框框要在哪裡會比較容易一點。

## 活動學習單：高手挑戰

這一題你會怎麼解？



有的時候，箭頭指向的框框中本身就有缺字。在這一題中，只要由左到右仔細觀察一下，就可以找出左邊的框框缺少的字母是什麼，接著右邊的框框也可以順利解出來。這種做法對於很長，但是有特定樣式的文字就很有用。

試著自己做做看。

在電腦中，這些框框與箭頭是用數字來表示的。比方說，

**Banana**

可以寫成 **Ban(2,3)**。前面的 **2** 表示要往前數兩個字元，然後從那邊開始複製字母。

**Ban---**

後面的 **3** 則表示連續複製三個字元：

**Bana--**

**Banan-**

**Banana**



當然，因為用了兩個數字來表示這些單字，所以要有兩個以上的框框的單字才值得去做壓縮，不然的話就不會節省到空間了。想想看，如果我們用了兩個數字卻只表示了一個字母，這樣大小是不是反而會增加呢？

試著自己寫一些單字，然後用電腦的方式來壓縮看看。你的朋友們能解開你的謎題嗎？

## 活動學習單：小試身手

你實際上需要多少個單字？

假裝你自己是一台電腦，正試著把下面的資料塞進磁碟裡。循著下面的資料，把所有已經出現過的，兩個以上字母的組合劃掉，改用指示箭頭來存放。目標是盡可能劃掉越多字母越好。

**I know an old lady who swallowed a bird**

**How absurd! She swallowed a bird!**

**She swallowed the bird to catch the spider**

**That wriggled and jiggled**

**and tickled inside her**

**She swallowed the spider to catch the fly**

**I don't know why she swallowed a fly**

**Perhaps she'll die…**

## 活動學習單：給高手高手高高手的大挑戰

準備好面對真正困難的壓縮了嗎？

下面的故事透過電腦程式來運算之後，其中至少有 1633 個字母可被劃掉。你能發現多少個？記住，只有兩個以上重複的字母可以消除。祝你好運！

Once upon a time, long, long ago, three little pigs set out to make their fortunes. The first little pig wasn't very clever, and decided to build his house out of straw, because it was cheap. The second little pig wasn't very clever either, and decided to build his house out of sticks, for the "natural" look that was so very much in fashion, even in those days. The third little pig was much smarter than his two brothers, and bought a load of bricks in a nearby town, with which to construct a sturdy but comfortable country home.

Not long after his housewarming party, the first little pig was curled up in a chair reading a book, when there came a knock at the door. It was the big bad wolf, naturally.

"Little pig, little pig, let me come in!" cried the wolf.

"Not by the hair on my chinny-chin-chin!" squealed the first little pig.

"Then I'll huff, and I'll puff, and I'll blow your house down!" roared the wolf, and he did huff, and he did puff, and the house soon collapsed. The first little pig ran as fast as he could to the house of sticks, and was soon safe inside. But it wasn't long before the wolf came calling again.

"Little pig, little pig, let me come in!" cried the wolf.

"Not by the hair on my chinny-chin-chin!" squealed the second little pig.

"Then I'll huff, and I'll puff, and I'll blow your house down!" roared the wolf, and he did huff, and he did puff, and the house was soon so much firewood. The two terrified little pigs ran all the way to their brother's brick house, but the wolf was hot on their heels, and soon he was on the doorstep.

"Little pig, little pig, let me come in!" cried the wolf.

"Not by the hair on my chinny-chin-chin!" squealed the third little pig.

"Then I'll huff, and I'll puff, and I'll blow your house down!" roared the wolf, and he huffed, and he puffed, and he huffed some more, but of course, the house was built of brick, and the wolf was soon out of breath. Then he had an idea. The chimney! He clambered up a handy oak tree onto the roof, only to find that there was no chimney, because the third little pig, being conscious of the environment, had installed electric heating. In his frustration, the wolf slipped and fell off the roof, breaking his left leg, and severely injuring his pride. As he limped away, the pigs laughed, and remarked how much more sensible it was to live in the city, where the only wolves were in the zoo. And so that is what they did, and of course they all lived happily ever after.

## 這個活動在說什麼？

電腦的儲存容量正以令人難以置信的速度增長 – 在過去 25 年裡，傳統電腦的儲存量已經至少增長了數百萬倍 – 雖然如此，我們打算存入電腦中的東西也跟著增加很多很多。只要空間足夠，電腦可以儲存整本書，甚至一整個圖書館的資料；現在更可以儲存很多音樂和電影。大量的資料在網際網路上是個大問題，因為需要很長的時間才能下載完。此外，我們也嘗試把電腦越做越小 – 小到變手機或手錶那樣，而我們仍希望能在上面儲存大量的資訊！

要解決儲存空間或傳輸大量資料的問題，除了買更多的記憶體或硬碟之類的儲存空間，或加快網路傳輸速度之外，還有一個解決這個問題的方法，就是我們可以透過壓縮使資料佔用的空間變少。壓縮和解壓縮的這個過程通常會交給電腦自動完成。我們會注意到的可能只有磁碟能儲存的空間變大了，或網頁顯示的速度變快了。但是實際上，電腦做的工遠遠超過你的想像。

近年來，發明了許多多壓縮的方法。而在這個活動中所使用的方法，也就是用一個指標指向前面出現過的區塊的做法，被稱為「LZ編碼」(Ziv-Lempel Coding, 或 LZ Coding)。這個方法是由兩名以色列的教授在 20 世紀 70 年代所發明。它可以方便地用於任何語言，並可以輕易地減少一半的資料量。它有時被稱為在個人電腦上的「拉鍊」(zip)，並且也用在 GIF 和 PNG 這兩種圖檔。此外，也被用於高速的數據機。數據機利用壓縮減少透過電話線傳送的資料量，所以速度快得多。

另外，還有一種壓縮的想法 – 常用的字母應該比其他的字母使用更短的編碼。摩斯電碼就是使用了這個想法。

## 解答與提示

### 資料宅急便（第 31 頁）

Pease porridge hot,  
Pease porridge cold,  
Pease porridge in the pot,  
Nine days old.

Some like it hot,  
Some like it cold,  
Some like it in the pot,  
Nine days old.