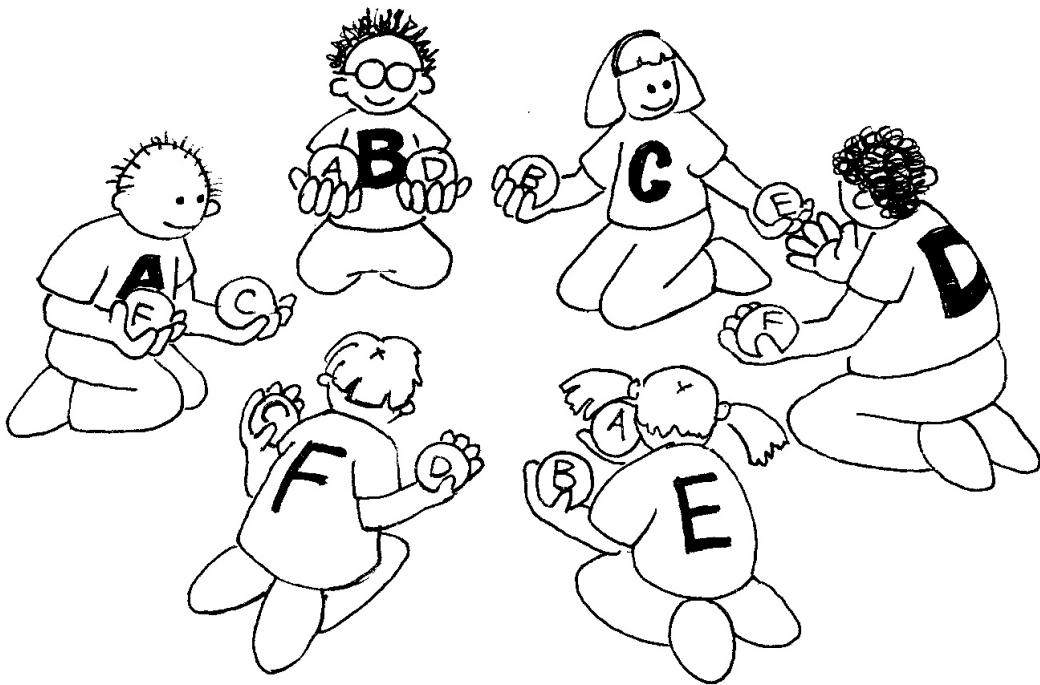


## 活動 10

### 橘子遊戲 — 網路中的路由與死結



#### 活動摘要

當有很多人同時使用同一個資源（例如很多車擠在道路上，或很多訊息要透過網路傳送），有可能會造成「死結」。因此，為了避免這種狀況發生，就需要協同作業。

#### 課程銜接

- 數學：發展邏輯和推理

#### 習得技能

- 合作解決問題
- 邏輯推理

#### 適合年齡

- 9 歲以上

#### 所需素材

每個學生都需要：

- 兩個橘子或網球，上面標有相同的字母；或兩顆水果（最好是素描用的人造水果）
- 具有字母的名稱標籤或貼紙，或有顏色的帽子，徽章或蓋子，以便與水果配對



# 橘子遊戲

## 活動介紹

這是一個合作解決問題的遊戲，目標是讓每個人拿到標有自己的字母的橘子。

1. 五人以上的學生坐成一圈。

2. 學生都貼有一個字母（使用名稱標籤或貼紙），或者每人都有一種顏色（可以是帽子，或衣服的顏色）。如果使用英文字母，那每個學生最後手上會有兩顆橘子，橘子上面的字母要跟身上的相同。但其中有一名學生只會有一顆橘子，確保始終有一隻手空著。如果是使用水果，那每個學生最後手上會有兩顆水果與身上的顏色相同—例如，戴黃色的帽子的學生，手上可能有兩根香蕉，帶綠色的帽子的學生，手上可能有兩顆綠色蘋果等等。當然，其中會有一名學生最後手上只有一顆水果。

3. 遊戲開始前，把橘子或水果分給在圈內的學生。每個學生手上會有兩顆，除了一個學生只有一顆。（但要注意，學生開始時拿到手上的橘子或水果不能與身上的字母或顏色對應到。）

4. 學生開始傳橘子或水果給旁邊的人，直到每個學生拿到標有其字母或顏色的橘子或水果。傳遞時必須遵循以下兩條規則：

(a) 一隻手只能拿一顆水果。

(b) 水果只能在身旁的學生手空著的時候傳遞過去。（學生可以選擇傳他們手上兩個橘子中的任何一個）。

學生們很快就應該發現，如果他們太「貪婪」（也就是拿到自己該拿的水果之後就不再傳了），那麼整組可能很快就傳不下去了。因此，要強調的是，光是個人拿到該拿的水果是「贏」不了的。目標是整組都要拿到正確的水果才行。

## 活動討論

學生做了什麼樣的策略來解決這個問題？在現實生活中，有沒有經歷過「死結」？（比方說堵車，或者跨年夜看完煙火有極大量的人同時擠進捷運車站等等。）

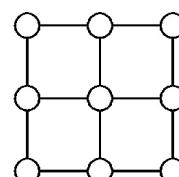
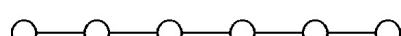
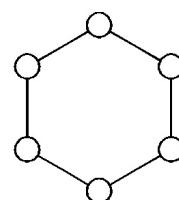
## 活動變化與延伸

試著讓一組的學生數變多或變少。

1. 讓學生試試看，有沒有新的策略出現。

2. 活動進行時不准交談。

3. 嘗試不同的方法，例如坐成一直線，或讓某些學生身邊有比較多可以傳遞的對象。這裡有一些建議的變化形。



## 這個活動在說什麼？

路由和死結是在許多網路中都會遇到的問題，如道路系統，電話和電腦網路系統等等。工程師們花上大量的時間，試圖搞清楚如何解決這些問題，以及如何設計網路，讓這些問題更容易被解決。

路由，擁塞和死結可以在不同的網路裡造成許多令人沮喪的問題。想想看，有沒有遇過大塞車？或是有沒有看過在小巷子裡幾台車進退不得，每台車都無法動彈的狀況？

有時，電腦會在商業活動中「當機」（如銀行）。這個問題是因為通訊網路的「死結」所引起的。如何設計網路，讓路由的選擇更容易，更高效和盡可能避免阻塞的狀況，是許多工程師所面臨的棘手問題。

有時不止一個人想要在同一時間取得相同的資料。如果一些資料（例如某個客戶的銀行戶頭餘額）正在更新，那在更新過程中把它「鎖定」是很重要的事。如果沒有把它鎖定，別人可能也會在同一時間進行更新，那戶頭的餘額可能就會出錯。但是，如果鎖定的項目被另一個鎖定的項目所干擾，這時就可能會發生死結。

在電腦的設計中，一項最令人振奮的發展是平行計算的發明。我們可以把數百個或數千個類似 PC 的處理器在網路中組合，就變成相當於一台功能強大的電腦。而這些電腦在平行運作時，想像一下，就好像這些電腦用極快的速度在玩橘子遊戲一樣。