

## 專題名稱：閃光傳情～資料表示與驗證

### 一、專題摘要

電腦構造與人腦不同，人類辨識與傳遞資料的方式也與電腦不同。本專題希望讓學生先明白：人類會將生活中許多資料進行編碼，以進行有效率的表示與傳送。接下來引導學生理解：電腦也是透過編碼／解碼的方式來表示出人類看得懂的訊息，也透過編碼／解碼進行資料傳送。希望學生真正理解資料表示的意涵，並且學習思考在資料傳遞的過程中，可以如何設計檢查機制，以保障資料的正確性。

### 二、教學對象

國中九年級學生。

### 三、教學時數

約 6-8 節課。

### 四、教學目標

- (一)能認識數位資料基本的表示法。
- (二)能理解資料表示與驗證的科學方法。
- (三)能實作出資料表示與驗證的應用程式。
- (四)能將資料表示與驗證的概念遷移至其他領域。

### 五、先備知識

了解 Scratch 環境基本操作。

### 六、課程綱要

- (一)學習表現
  1. 運算思維與問題解決(t)
  2. 資訊科技與合作共創(c)
- (二)學習內容
  1. 演算法(A)
  2. 程式設計(P)
  3. 資料表示、處理及分析(D)
- (三)運算思維
  1. 資料表示：認識數位資料的表示與處理方法。
  2. 樣式辨識：學習辨識資料編碼的樣式。
  3. 演算法：認識與設計資料驗證的演算法。

## 七、評量(如附件)

## 八、教學活動步驟

### (一)訊息的編碼與解碼 (2 節課)

課程一開始將透過兩個傳訊活動帶學生了解編碼與解碼的基本概念。一方面互動性高，也為之後的程式實作預做準備。第一個活動是「旗語」操作。旗語一方面簡單易懂，學生接受度高；不同旗幟位置組合代表不同的英文字母，也是資料表示與傳遞的具體呈現。

第二個模擬活動更接近資訊科學概念。我們讓學生自行替英文字母編碼並且傳訊，之後學生再檢視 ASCII 二進位編碼的規則後，應能更加理解現行文字資料編碼的意義與運作方法。這兩個小活動目的，在於讓學生體會在許多領域中都需要資料的表示方法，編碼解碼也並非限於資訊或數學領域專業而已。

	教學活動	活動內容	教材	時間
1	帶入主題	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 討論人類世界有哪些資料類型</li> <li>● 討論動物世界如何傳遞資料</li> </ul>	投影片	5-10
2	數位資料的表示 I	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 以多盞燈光開關組合為例，來說明電腦表示資料的方法和我們人類不同。</li> </ul>	投影片 LED 燈	5-10
3	旗語活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 4 人一組，領取學習單與旗幟</li> <li>● 2 人負責設計與傳送訊息，2 人負責接收與翻譯訊息，核對訊息正確性，之後再交換工作。</li> </ul>	學習單 1 小旗幟 (戶外)	25
4	提示概念	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 帶出旗語編碼與解碼的概念。</li> <li>● 說明本專題目標：撰寫編碼與解碼程式以傳遞訊息</li> </ul>		5
5	數位資料的表示 II	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 透過燈光開關來模擬二進位資料表示。</li> </ul>	投影片 學習單 2	10
6	編碼設計師活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 學生自行設計英文字母編碼表</li> <li>● 使用自己的編碼表來傳遞一段訊息。</li> <li>● 彼此交換學習單並解碼訊息。</li> </ul>	投影片 學習單 2	25
7	收尾與預告	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 討論自己編碼的困難與問題</li> <li>● 以 ASCII 碼為例，說明二進位排列計算方式</li> <li>● 預告程式設計主題</li> </ul>	投影片 學習單 2 學習單 3	15

## (二)LED 燈光傳訊模擬程式(2-3 節課)

這個模擬程式的目的，在於讓學生理解紙上的編碼解碼理論，自己是可  
以設計並實作做出來的。程式設計中同時帶入「陣列」、「查表」、「副程式」  
的應用，讓學生從目標導向的程式設計中理解上述名詞的功能。

	教學活動	活動內容	教材	時間
1	傳訊程式功能演示	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 教師說明程式執行的功能與畫面內容</li> </ul>	投影片 完整程式	5
2	討論與設計程式內容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2 人一組，討論設計程式的資料主題、燈光與編碼細節</li> <li>● 1 人負責編碼程式，1 人負責解碼程式</li> </ul>	投影片 學習單 4	20
3	認識清單(陣列)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 下載老師準備好的程式範本，並且認識程式中清單(陣列)的功能和應用的方法</li> </ul>	程式講義	10
4	在程式內建立編碼表	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 依據學習單自行設計的編碼內容，建立程式內部編碼表</li> </ul>	學習單 4	15
5	認識副程式功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 認識程式中自訂積木(副程式)的功能和應用的方法</li> </ul>	程式講義	20
6	完成程式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 撰寫與測試程式。</li> </ul>	程式講義	60-100
7	作品互相觀摩試玩	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 完成後 2 人一組，各組交換程式觀摩與試玩。</li> </ul>	學習單 5	20

## (三)不再漏字說錯話－資料檢查的概念(1 節課)

本節課的目的在讓學生理解資料傳遞時檢查機制。當學生使用自己撰寫的編碼解碼程式時，可能也會發生資料記錄錯誤而得不出正確結果的狀況。本節課帶入簡單的檢查與驗證概念，讓學生了解資料在傳遞的時候可以帶入檢查位元，以避免最後得出錯誤的結果。

	教學活動	活動內容	教材	時間
1	錯誤狀況演示	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 演示傳訊程式使用過程中，會發生燈號輸入錯誤，導致解碼訊息也錯誤的狀況</li> </ul>	學生程式 作品	10
2	設計資料檢查機制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 讓學生討論與設計，如何在現有清單內加入驗證機制。</li> </ul>	學習單 6	15

3	介紹檢查與驗證概念	● 簡介同位檢查與驗證碼的概念，並提示同學可以參考放入自己的設計中。	投影片	15
4	思考程式實作可行性	● 讓學生從數種驗證機制中選擇適合自己程式的方式規劃	學習單 6	10

#### (四)偵錯版 LED 傳訊模擬程式(1-2 節課)

這個程式的目的在於讓學生模擬資料驗證的基本概念，加入簡單的檢查功能進而改良自己的作品。

	教學活動	活動內容	教材	時間
1	尋找改良的程式位置	● 檢視現有程式，讓學生思考應該在哪裡加入相關的驗證功能。	學習單 6 上一個程式 作品 程式講義	10
2	完成與測試驗證機制	● 撰寫與測試改良後的程式	程式講義	40-80

#### 九、教學資源

- <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%97%97%E8%AA%9E> (旗語簡介)
- [http://web.alfredstate.edu/faculty/weimandn/miscellaneous/ascii/ascii\\_index.html](http://web.alfredstate.edu/faculty/weimandn/miscellaneous/ascii/ascii_index.html) (ASCII code 編碼表範例)
- <http://mathsking.net/morse.htm> (摩斯密碼翻譯器，作為編碼解碼具體範例)
- <https://www.youtube.com/watch?v=cBBTWcHkVVY> (Parity check 同位檢查)