

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 自然科

081537

無所遁形

桃園縣桃園市青溪國民小學

作者姓名：

小六 許博維 小六 陳彥文 小六 蔡佳勳
小六 陳怡蓁 小六 江旻翰 小六 石樂丞

指導老師：

廖花秀 羅靜之

目錄

頁次

摘要.....	.. 1
壹、研究動機.....	.. 1
貳、研究目的.....	.. 1
參、研究器材.....	.. 1
肆、研究過程及討論	
一、 探討長相是否可以作為判別「同卵雙胞胎」的方法.....	.. 1
二、 探討指紋是否可以作為判別「同卵雙胞胎」的方法.....	.. 4
三、 調查本校 22 對雙胞胎，瞭解哪些特徵受基因影響較大、哪些 特質會因年齡而有所差異.....	.. 15
伍、研究結果.....	.. 17
陸、討論.....	.. 17
柒、結論.....	.. 17
捌、參考資料.....	.. 17

無所遁形

摘要

由於班上有一對雙胞胎以前長的很像，愈長愈大不僅身材不同，連面孔都有點兒不同，這一點引發我們的好奇心，很想知道他們二人究竟是同卵雙胞胎呢？還是異卵雙胞胎？在沒有精密科技的輔助下，有什麼樣的線索可以協助我們揭開這個秘密呢？我們從長相開始抽絲剝繭，終於發現指紋是一個簡便又有效的辨識方法，確定雙胞胎是同卵或異卵之後，許多謎團隨之明朗、無所遁形。

壹、研究動機

聽過「龍生龍、鳳生鳳、老鼠的兒子會打洞」這句俗話吧！上到「生物的繁殖」這個單元時，老師要我們每個人帶一張家人的合照，比較子代與親代有哪些共同的特徵，老師說：「這些共同的特徵由基因負責傳遞，因為每個人的基因不同，所以長相不同」，酷哥把老師的話反過來說：「如果長相相同，是不是代表基因相同呢？」老師告訴我們理論上同卵雙胞胎因為具有相同的基因，所以長得特別像；這句話讓我們更覺得奇怪，因為本班有一對雙胞胎，以前他們兩人很像，連老師都常常認錯人，自從升上五年級哥哥長胖了，弟弟卻沒有跟著變胖，從此才容易分辨他們，令我們疑惑的是：如果他們兩人不是同卵雙胞胎，為什麼外表那麼像？（據說連他們的父母也曾經認錯人），如果他們是同卵雙胞胎，具有相同的基因，為什麼在相同的環境下成長，兩人體重卻相差 20 公斤之多呢？

由於我們一直纏著老師問東問西，老師說這些問題他也很感興趣，乾脆以本校為樣本，來調查看看，究竟如何分辨雙胞胎是同卵還是異卵？人體有哪些特徵受基因影響較大？哪些特質受基因影響較少呢？

貳、研究目的

- 一、探討長相是否可以作為判別「同卵雙胞胎」的方法。
- 二、探討指紋是否可以作為判別「同卵雙胞胎」的方法。
- 三、調查本校 22 對雙胞胎，瞭解哪些特徵受基因影響較大、哪些特質會因年齡而有所差異。

參、研究設備及器材

描圖紙若干、問卷二份、印臺、放大鏡、影印紙

肆、研究過程與討論

一、探討長相是否可以作為判別「同卵雙胞胎」的方法

為了探討長相能否作為判別「同卵雙胞胎」的依據，我們設計一份問卷，針對這些雙胞胎

在他們成長的過程中，曾經被哪些人誤認，以客觀的分析這些雙胞胎的相似程度，結果如表

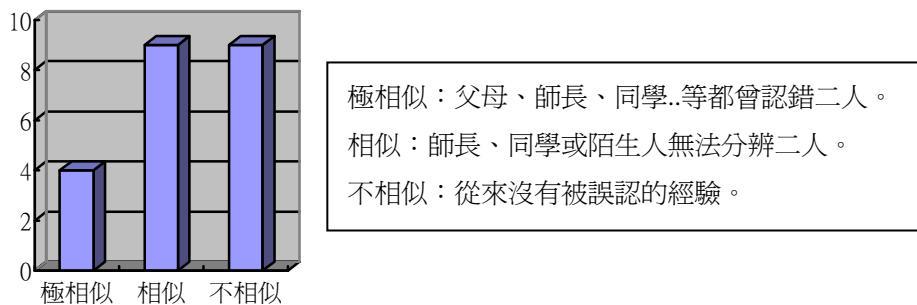
一：

表一 雙胞胎相似性問卷統計

編號	父母曾經 認錯人	老師認不出你 們	同學會把你們搞 錯	陌生人無法 分辨你們	性別
1-1		◎	◎	◎	男
1-2		◎	◎	◎	男
2-1		◎	◎	◎	女
2-2		◎	◎	◎	女
3-1		◎	◎	◎	男
3-2		◎	◎	◎	男
4-1					女
4-2					男
5-1			◎	◎	男
5-2			◎	◎	男
6-1					男
6-2					女
7-1		◎		◎	男
7-2		◎		◎	男
8-1					女
8-2					男
9-1					男
9-2					女
10-1	◎	◎	◎	◎	女
10-2	◎	◎	◎	◎	女
11-1			◎	◎	男
11-2			◎	◎	男
12-1					男
12-2					女
13-1	◎	◎	◎	◎	男
13-2					女
13-3	◎	◎	◎	◎	男
14-1					男
14-2					女
15-1				◎	男
15-2				◎	男
16-1	◎	◎	◎	◎	男
16-2	◎	◎	◎	◎	男
17-1					男
17-2					女
18-1		◎	◎	◎	女
18-2		◎	◎	◎	女
19-1					女
19-2					男

20-1					男
20-2					男
21-1	◎	◎	◎	◎	男
21-2	◎	◎	◎	◎	男
22-1			◎	◎	女
22-2			◎	◎	女

編號1-1、1-2 首位相同者代表是一對雙胞胎。
◎表示「是」、空白者代表沒有被誤認過。



本校雙胞胎相似性統計圖

◎討論

同卵雙胞胎因為具有相同的基因，因此應該長得很像，依據這個想法再配合表一來看，我們分析本校雙生子的胎性如下：

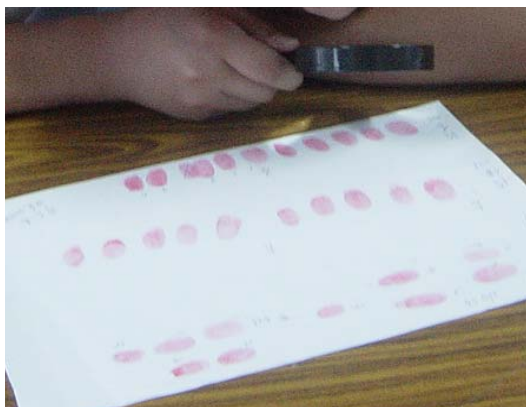
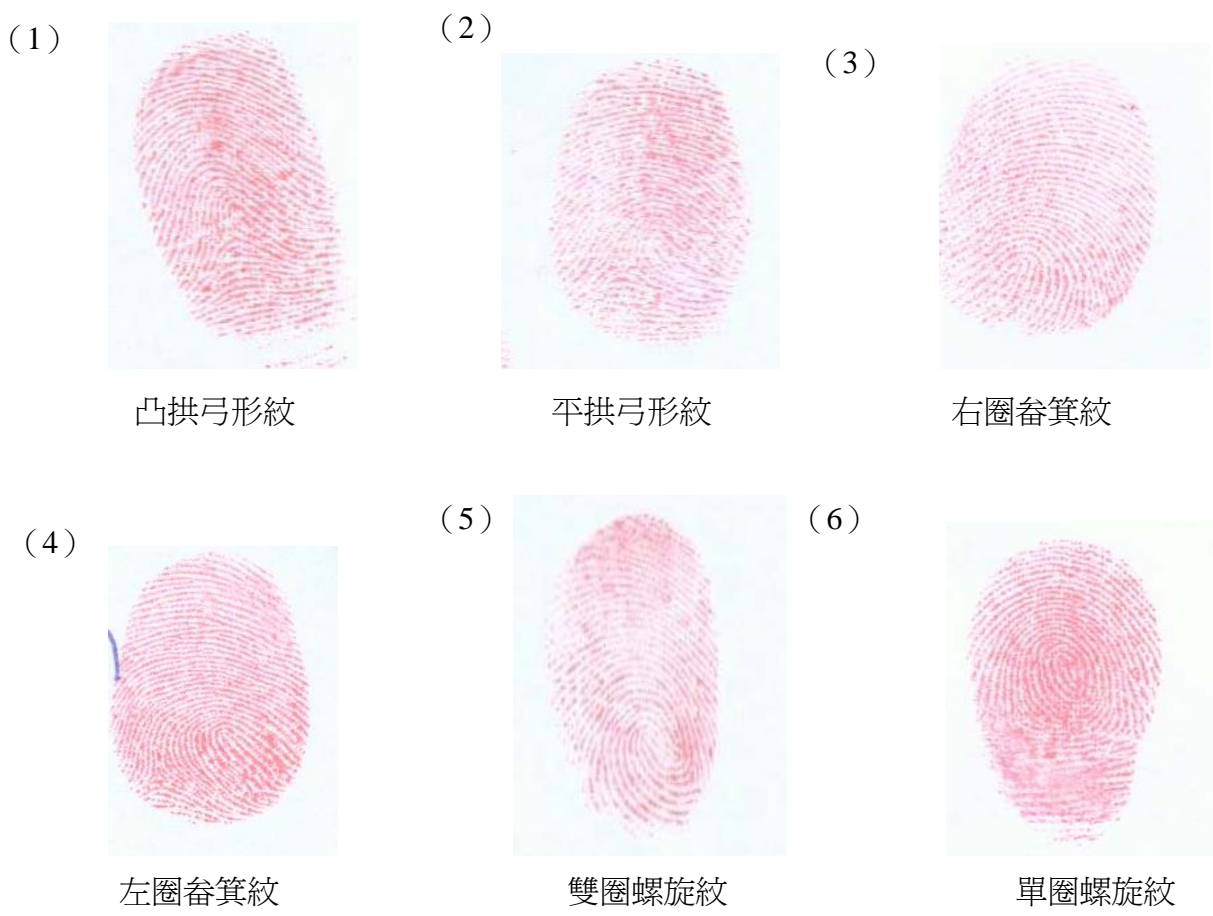
1. 凡是龍鳳胎應該都是異卵雙胞胎，他們除了長得不像，且性別基因不同。
2. 本校 22 對雙胞胎中有 9 對長相有較大差異，應該可以確定是異卵雙胞胎。
3. 五年級有二男一女的三胞胎，兩個男生面貌相似，但身高、體重卻有明顯差異，有可能是同卵雙胞胎，也有可能是三個都異卵，須有其他證據來協助。
4. 22 對雙胞胎中，有九對雙胞胎他們身邊的親友僅部分人有認錯的情形，分別是編號 1、2、3、5、7、11、15、18 和 22 號等，我們認為這些雙胞胎仍有可能是同卵雙胞胎，因為在做調查時，我們看編號 11 這一對兄弟其實長得很像，可是哥哥的右眉毛缺了一塊，應該是曾經發生意外，因此與弟弟有了明顯不同，編號 18 這一對姐妹，我們無法確切的描述他們的不同，但是當他們二人站在一起，會覺得他們有所不同，當他們分別出現，可就很難分辨，據說姊姊的班導師就曾經在走廊上錯把妹妹當成姊姊，因此我們認為這些長相相似的雙胞胎也有可能是同卵雙胞胎。
5. 本校 22 對雙胞胎中有四對雙胞胎長相極相似，分別是編號 10、13、16 和 21 號，在他們周圍的人都有認錯他們的經驗，應該是同卵雙胞胎；但是編號 21 這對兄弟正是我們的同學，我們深知他們兩人並不是那麼像，他們是曾經很像，這些「曾經」很像的雙胞胎是同卵或異卵雙生呢？這個調查似乎沒能解開我們的疑惑。

二、探討指紋是否可以作為判別「同卵雙胞胎」的方法

許多報導顯示指紋具有獨特性，且天底下沒有兩個一模一樣的指紋，同卵雙胞胎由於基因相同，但是在子宮內位置不同，因此指紋相似，怎樣的指紋算是相似呢？文獻並未做說明，我們猜想：等腰三角形和三角形相比可以算相似，若和四邊形相比就不相似。因此我們試著將指紋分類，嘗試尋找類別相同的相似指紋，以便更進一步分辨這 22 對孿生兄弟中，有哪幾對可能是同卵雙生子。

1. 指紋分類說明

一般人將指紋分成畚箕紋、弓形紋和螺旋紋三種，這樣的分類過於籠統產生的誤差可能影響研究結果，因此我們採用較精細的分類，我們將畚箕紋分成右圈形和左圈形，弓形紋分成凸拱形和平拱形，螺旋紋則有雙圈形和單圈形螺旋一共六種，圖示如下：



2. 我們將搜集到的指紋，用放大鏡下仔細比對，並依指紋分類標準，將 22 對雙生子的十隻手指指紋歸類統計如表二：

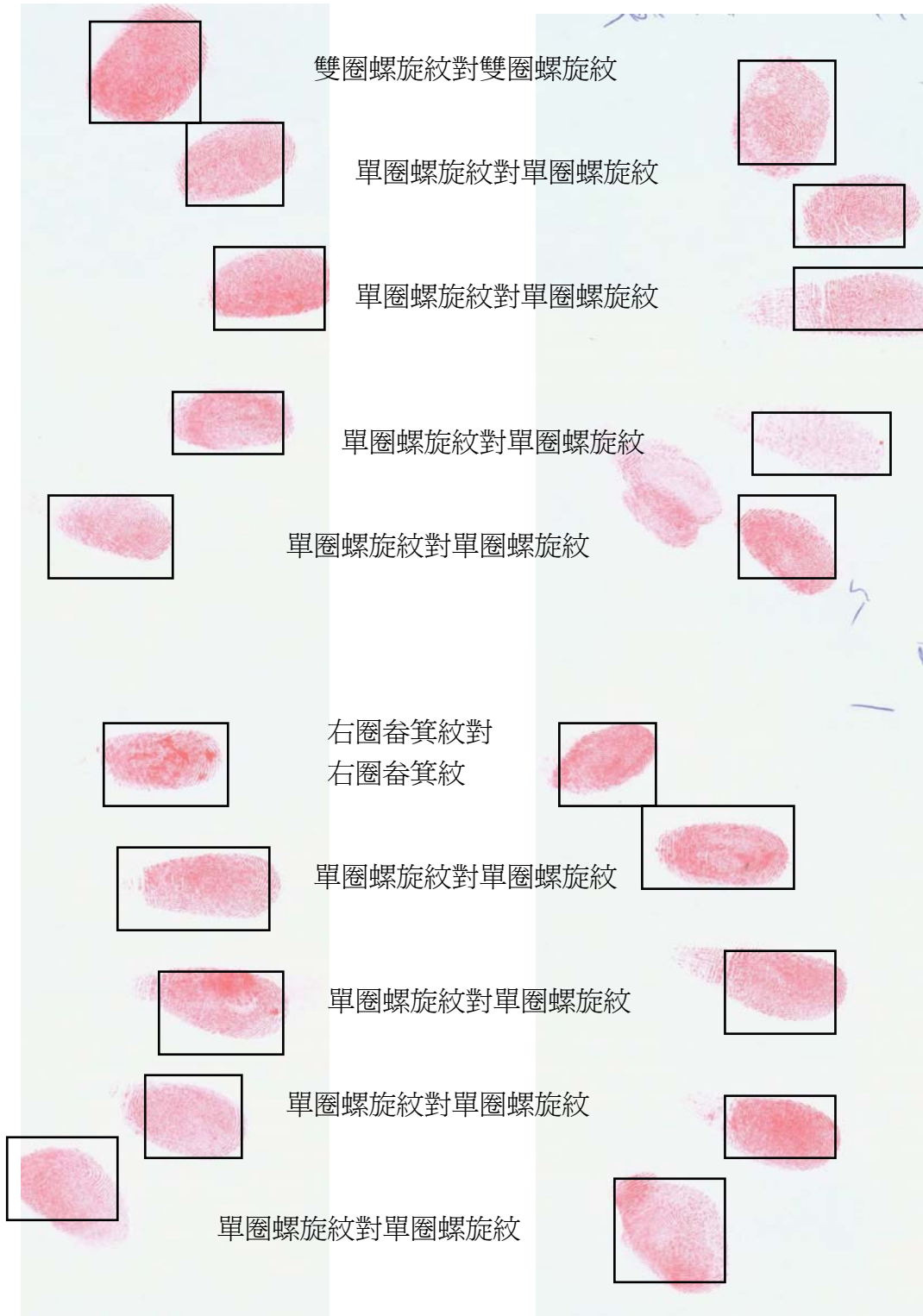
表二 本校雙生子指紋類別統計表

編號	拇指 (右)	食指 (右)	中指 (右)	無名指 (右)	小指 (右)	拇指 (左)	食指 (左)	中指 (左)	無名指 (左)	小指 (左)	備註
1-1	畚(左)	畚(左)	弓(凸)	弓(凸)	畚(左)	畚(右)	畚(右)	弓(凸)	畚(右)	畚(右)	
1-2	畚(左)	畚(左)	畚(左)	螺(單)	螺(單)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	弓(凸)	
2-1	畚(左)	畚(左)	弓(凸)	螺(單)	螺(單)	畚(右)	弓(凸)	螺(單)	螺(單)	弓(凸)	
2-2	弓(凸)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	弓(凸)	螺(單)	螺(單)	弓(凸)	
3-1	畚(左)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(雙)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	
3-2	畚(左)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(左)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(右)	
4-1	螺(雙)	螺(雙)	螺(雙)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(雙)	螺(單)	螺(單)	
4-2	螺(單)	螺(雙)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(右)	畚(右)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	
5-1	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(雙)	螺(單)	畚(左)	螺(單)	螺(單)	
5-2	畚(右)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	弓(凸)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	
6-1	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(雙)	螺(雙)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	弓(凸)	
6-2	畚(左)	畚(左)	畚(左)	弓(凸)	弓(凸)	螺(雙)	螺(單)	螺(單)	弓(凸)	弓(凸)	
7-1	螺(單)	螺(雙)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(左)	畚(左)	螺(單)	螺(單)	
7-2	畚(左)	螺(單)	弓(凸)	螺(單)	螺(單)	弓(凸)	弓(凸)	弓(凸)	螺(單)	螺(單)	
8-1	弓(凸)	畚(左)	弓(平)	弓(平)	畚(左)	弓(平)	畚(右)	弓(平)	弓(平)	弓(平)	
8-2	弓(凸)	畚(左)	弓(平)	弓(平)	畚(右)	螺(單)	畚(右)	弓(平)	弓(平)	弓(平)	
9-1	畚(右)	弓(凸)	弓(凸)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	弓(凸)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	
9-2	畚(左)	畚(左)	弓(凸)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(雙)	畚(左)	畚(右)	畚(右)	
10-1	畚(左)	畚(左)	畚(左)	畚(左)	畚(左)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	◎
10-2	畚(左)	畚(左)	畚(左)	畚(左)	畚(左)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	◎
11-1	螺(單)	螺(雙)	畚(左)	畚(左)	畚(左)	螺(單)	螺(單)	螺(雙)	螺(雙)	螺(單)	*
11-2	螺(單)	螺(單)	畚(左)	畚(左)	畚(左)	螺(單)	螺(單)	螺(雙)	螺(單)	螺(單)	*
12-1											該生手汗指紋 無法辨識
12-2	弓(凸)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(右)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(右)	
13-1	螺(單)	螺(雙)	弓(凸)	畚(左)	畚(左)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	
13-2	螺(單)	畚(左)	畚(左)	畚(左)	畚(左)	螺(雙)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	
13-3	畚(左)	畚(左)	弓(凸)	螺(單)	畚(左)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	
14-1	畚(左)	螺(單)	畚(左)	螺(單)	螺(單)	弓(凸)	螺(單)	弓(凸)	螺(單)	螺(單)	
14-2	畚(左)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(左)	螺(單)	弓(凸)	螺(單)	畚(左)	
15-1	畚(左)	螺(單)	畚(左)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(右)	螺(雙)	畚(左)	
15-2	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(右)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(雙)	
16-1	螺(雙)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(右)	◎
16-2	螺(雙)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(右)	◎
17-1	畚(左)	螺(單)	螺(雙)	螺(單)	螺(單)	畚(右)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	
17-2	畚(左)	弓(凸)	弓(凸)	螺(單)	螺(單)	畚(右)	弓(凸)	弓(凸)	畚(左)	弓(凸)	
18-1	畚(左)	螺(單)	畚(左)	螺(單)	畚(左)	螺(雙)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	
18-2	畚(左)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(左)	畚(右)	螺(雙)	螺(單)	螺(單)	畚(右)	
19-1	螺(單)	螺(單)	畚(左)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(左)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	
19-2	畚(左)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	
20-1	畚(左)	弓(凸)	弓(凸)	螺(單)	弓(凸)	弓(凸)	弓(凸)	弓(凸)	弓(凸)	弓(凸)	
20-2	弓(凸)	螺(單)	弓(凸)	弓(凸)	弓(凸)	畚(右)	弓(凸)	弓(凸)	弓(凸)	螺(單)	
21-1	畚(左)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(左)	畚(右)	螺(雙)	螺(雙)	螺(雙)	畚(右)	
21-2	弓(凸)	弓(凸)	弓(凸)	弓(凸)	畚(左)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	弓(凸)	弓(凸)	
22-1	畚(左)	螺(單)	螺(單)	螺(單)	畚(左)	畚(右)	螺(單)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	
22-2	畚(左)	畚(左)	弓(凸)	畚(左)	畚(左)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	畚(右)	

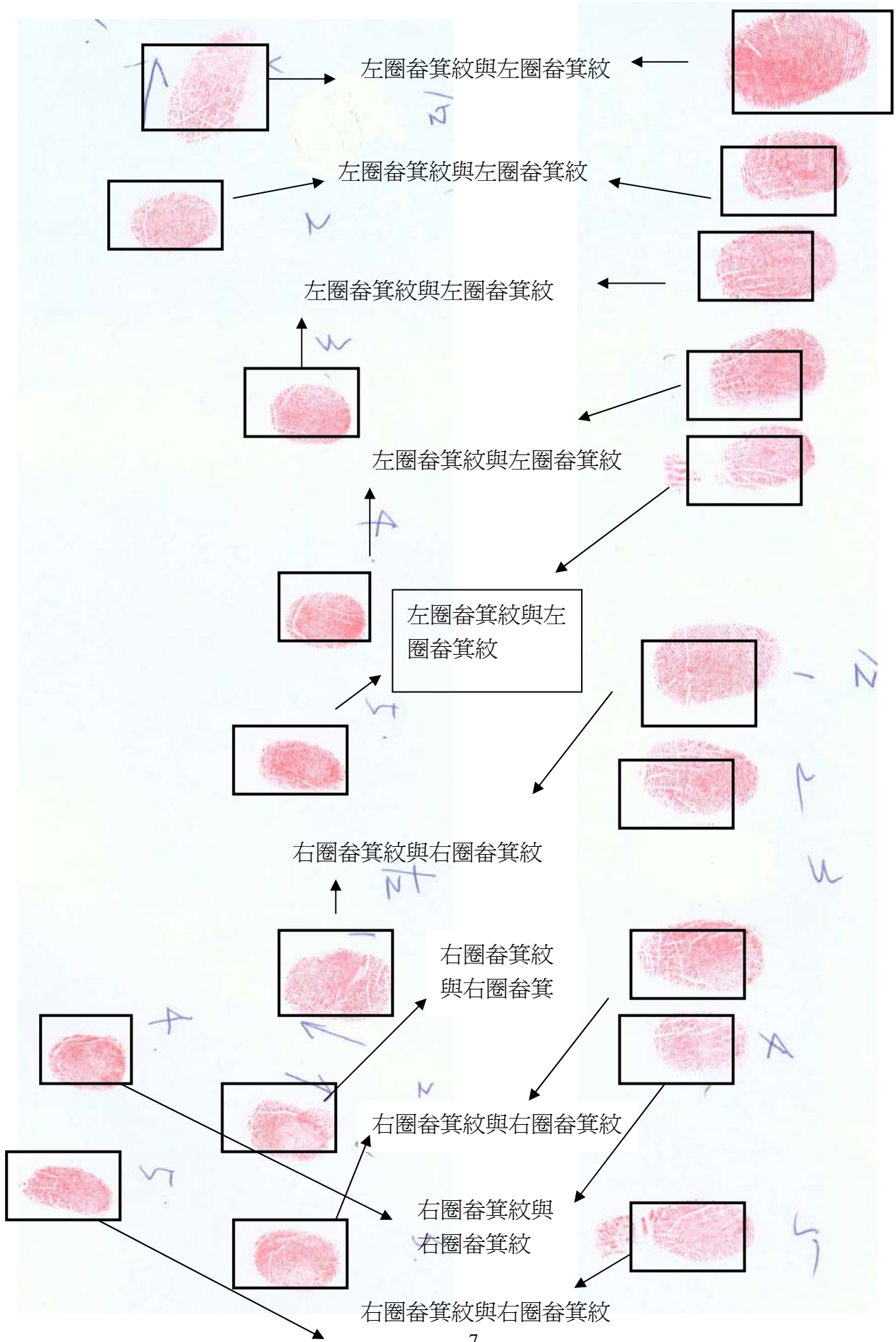
◎ 表示指紋類別為六類時，十指指紋分類相同的相似指紋。
 * 表示指紋類別為三類時，十指指紋分類相同的相似指紋。
 黑色字體表示指紋分類不同，**橙色字體表示指紋分類相同。**

3. 經初步分類指紋的結果，幾乎每一對雙胞胎都有幾根手指指紋分類是相同，但是十隻手指指紋分類都相同的就只有二對，分別是編號 10、和 16，且編號 16 的雙胞胎說：「他們兩人是同卵的雙胞胎，他們作過檢查」，這訊息給於我們更大的振奮，今將相似的指紋掃描於下：

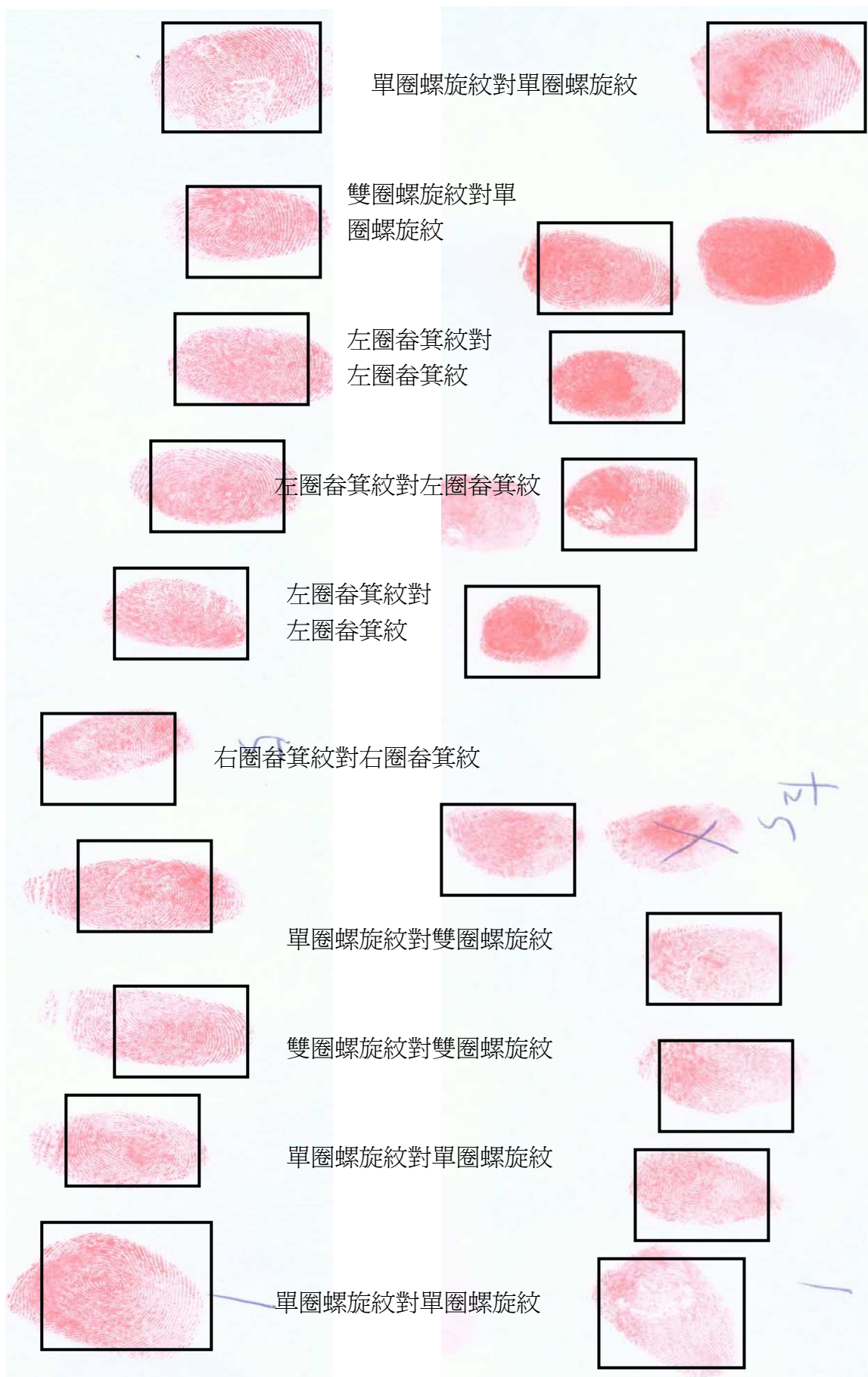
(1) 指紋類別相同的雙生子指紋 (編號 16 雙生子指紋比較)



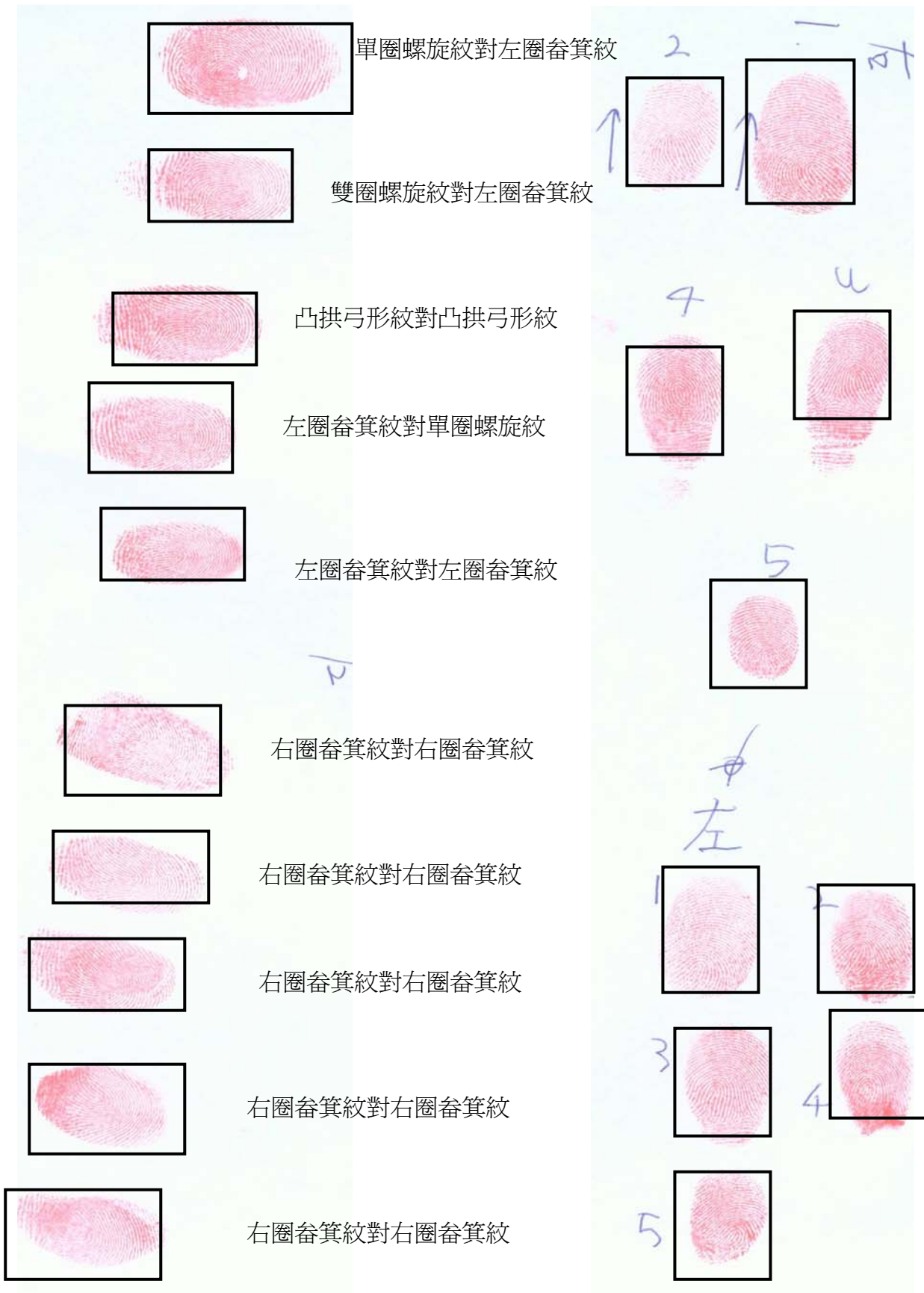
編號 10 (從上到下依序為右手拇指~小指；左手拇指~小指；指紋上編號 1 是拇指、2 是食指)




2. 指紋分類如果分三類的話，那麼編號 11 的指紋類別也會相同，他們有八隻手指指紋類別相同，其餘二指指紋均為單圈螺旋紋與雙圈螺旋紋，掃描如下：



2. 外表分類為『極相似』一類，但指紋分類卻不屬於同一類別的有：編號 13、21，第 13 對是三胞胎，是試管嬰兒因此也曾經做過檢查，三個人是異卵的三胞胎，其指紋掃描於下：編號 13



編號 21 (左起 右手拇指~小指 左手 拇指~ 小指)

	左圈畚箕紋對凸拱弓形紋		
	單圈螺旋紋對凸拱弓形紋		
	單圈螺旋紋對凸拱弓形紋		
	單圈螺旋紋對凸拱弓形紋		
	左圈畚箕紋對左圈畚箕紋		右小
	右圈畚箕紋對凸拱弓形紋		
	雙圈螺旋紋對凸拱弓形紋		
	雙圈螺旋紋對右圈畚箕紋		
	雙圈螺旋紋對右圈畚箕紋		
	右圈畚箕紋對右圈畚箕紋		

6. 龍鳳胎如同預期的並沒有發現分類相同的指紋，舉 4 和 17 為例說明如下：
編號 4





◎討論

本校 22 對雙生子中，若採用指紋的六個類別來分辨雙胞胎，則只有二對雙生子分類都相同，倘若將指紋分成三個類別的話，會增加編號 11 這一對兄弟也屬於類別相同的，而班上的雙胞胎兄弟，以及讓我們難以決定到底「像」還是「不像」的那對姐妹（編號 18），指紋分類都不同，顯示透過指紋分類來分辨同卵、異卵雙生，似乎撥開了許多疑雲，以下說明我們的想法：

1. 我們將指紋分成了六類，因此兩個人十指指紋分類均相同的機率約為六千萬分之一，但是我們所調查的 22 對雙胞胎中就有二對指紋分類相同，所以我們認為這二對指紋分類相同的雙胞胎並非湊巧相同，應該是同卵雙生子，他們是編號 10、和編號 16。
2. 當我們採用指紋的三個類別來辨識雙胞胎時，兩個人十指指紋分類湊巧相同的機率約為六萬分之一，本校編號 11 的雙胞胎右手食指、左手無名指指紋均為單圈螺旋紋對雙圈螺旋紋，其餘八隻手指指紋分類均相同，我們原本很難下決心要將二人分類在同卵雙生這一組好呢？還是異卵雙生那一組，最後決定電話訪問家長看是否曾經帶孩子做過檢查？他們的母親表示：「二人出生時只有一個胎盤，因此當時醫生告訴她，應該是同卵雙胞胎」，所以我們將編號 11 分在同卵雙生這一組，但是我們也思考六萬分之一的機率比中樂透彩還容易，會不會有人毫無血緣關係，卻湊巧十指指紋類別相同呢？
3. 許多醫學報導都指稱：**同卵雙生子指紋相似**，從我們的調查研究了解，可以用『指紋類別』相同來表示相似，至於指紋類別應分成三類、四類或是六類？本校雙胞胎數量太少，使得研究受限，無法揭開謎團，希望有興趣的同學能加入我們的行列，提供更多雙胞胎指紋樣本，解決我們的疑惑。
4. 運用指紋分類來分辨同卵、異卵雙生，比用「長相是否相似」容易的多，因為用指紋作為分辨標準比較明確沒有模糊地帶，而用「長相」作標準會因人而有不同的「標準」。
5. 以指紋作為初步篩檢同卵或異卵雙胞胎應該是可靠的。想法如下：（1）指紋分類相同的三對雙胞胎，其長相都像是同一個模子做出來的。（2）指紋分類相同的三對雙胞胎中，有一對經醫學檢驗證實是同卵雙胞胎；（3）經指紋判別為同卵雙胞胎的，血型都相符；而以指紋判定是異卵雙生的則有部分血型不同（表三）（4）長相相似而指紋比對卻出現差異的，也有一對經醫學檢驗證實是異卵的雙胞胎；（5）八對龍鳳胎中找不到任何一對指紋分類相同的。
6. 倘若我們的判定沒有問題的話，那麼同卵雙胞胎所佔的比率遠比我們想像的低，原本以為長相「極相似」的應該都是同卵雙胞胎，而長相「相似」的則有部分是同卵雙生、部分是異卵雙生，但事實異卵雙生的比例遠比同卵雙生的比例高很多（以本校來推算同卵雙生的比例佔雙生子的 18% ），而長相相似的雙胞胎有六成之多，可見以外表的相似性

當作同卵雙生的判別方式是有危機的。

三、調查本校 22 對雙胞胎，瞭解哪些特徵受基因影響較大、哪些特質會因年齡而有所差異？

(一) 調查本校 22 對雙胞胎，瞭解哪些特徵受基因影響較大

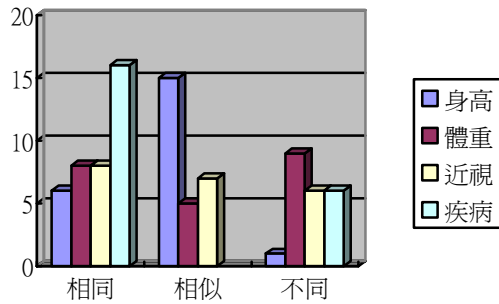
從班上這一對雙胞胎的變化，我們覺得雖然有許多特徵是基因所控制，但後天環境仍有影響力，因此我們就一些具體可測量特徵，進行調查，結果如表三：

表三 本校雙胞胎遺傳特徵統計表

編號	身高 (cm)	體重 (kg)	近視	家族裡是否有其他雙胞胎	特殊疾病	血型	備註 (長相)
1-1	124	22	否	◎	無	O	相似
1-2	121	21.5	否	◎	無	O	相似
2-1	124	26	否		無	A	相似
2-2	121.7	24	是(約 50 度)		無	A	相似
3-1	126	27	否	◎	過敏	B	相似
3-2	123	21	否	◎	過敏	O	相似
4-1	127	29	否		過敏	O	
4-2	120	30	否		無	O	
5-1	130	29	散光		過敏	A	相似
5-2	130	22	否		無	O	相似
6-1	138	34	否		過敏	O	
6-2	136	34	否		過敏	O	
7-1	132	27	否		過敏	O	相似
7-2	131	28	散光		無	O	相似
8-1	140	30	是(約 200 度)	◎	無	O	
8-2	140	45	是(約 100 度)	◎	過敏	O	
9-1	123	22	是(約 100 度)		蠶豆症	O	
9-2	126	20	否		過敏	B	
10-1	121	21	是(約 75 度)		過敏	A	極相似
10-2	122	22	是(約 100 度)		過敏	A	極相似
11-1	144	30	否		無	O	極相似
11-2	143	36	否		過敏	O	極相似
12-1	141	40	是(約 200 度)		無	B	
12-2	136	29	否		無	O	
13-1	150	50	否	◎	無	B	相似
13-2	156	46	是(約 100 度)	◎	無	O	
13-3	146	45	否	◎	無	B	相似
14-1	140	35	是(約 250 度)		氣喘	O	
14-2	138	31	否		過敏、氣喘	O	
15-1	148	44	是(約 300 度)	◎	過敏	O	
15-2	146	53	是(約 600 度)	◎	無	O	
16-1	158	51	是(約 400 度)		無	A	極相似
16-2	156	52	是(約 600 度)		無	A	極相似
17-1	144	44	否		無	O	
17-2	145	42	否		無	O	
18-1	146	32	否	◎	無	B	極相似
18-2	143	33	否	◎	無	B	極相似
19-1	145	38	是(約 75 度)		無	AB	
19-2	141	30	是(約 100 度)		無	A	

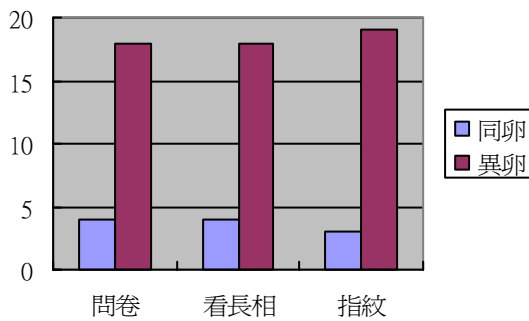
20-1	146	42	是(約 100 度)		無	0	
20-2	144	44	是(約 350 度)		過敏	0	
21-1	164	74	否		無	B	相似
21-2	160	54	否		過敏	B	相似
22-1	164	50	是(約 350 度)		無	0	
22-2	161	50	是(約 200 度)		無	0	

本表所註記的是否相似是我們實際走訪全校的雙胞胎後共同的想法，與表一是不同的。



相同：表示彼此差距在 1 個單位內。
 相似：表示彼此差距在 5 個單位內。
 不同：表示彼此差距大於 5。

本校雙胞胎遺傳特徵統計圖



從問卷顯示可能為同卵雙生的 4 對雙胞胎分別是編號：10、13、16 和 21。
 長相很像極可能為同卵雙生的 4 對雙胞胎則是編號：10、11、16 和 18。
 指紋類別相同可能是同卵雙生的 3 對雙胞胎其編號為：10、11 和 16

不同方式判別同卵、異卵比較圖

◎討論

1. 基因對於外表的長相有決定性的作用。我們將表一與表三交叉比對，發現有四對雙胞胎小的時候長的很像，愈長愈大愈不像，分別是編號 13、18、21、22，這幾對雙胞胎經指紋分類沒有相似的情形，應屬於異卵雙胞胎，我們推論：異卵雙胞胎因為他們一起長大，言行相仿，雖然基因不同，但仍來自同一對父母，再加上父母刻意打扮（穿相同的衣服），乍看之下相像並不令人意外，但由於基因不同，因此隨年齡增長，乃逐漸顯現不同；但是同卵雙生子就不會有這樣的情形，可見基因可以決定一個人的長相。
2. 就體型來看，這些雙胞胎在身高方面差距都不大，依循「龍生龍、鳳生鳳、高個子生高孩子」的遺傳法則；但在體重方面出現差異的多達 9 對，可以說「誰的胃口好，誰的噸位大」，即使同卵雙胞胎在體重上也沒有一致，例如編號 11 的這對雙胞胎，體重相差 6 公斤呢！因此我們認為基因對於體重的影響力較小，後天飲食對體重影響較大。

3. 雙胞胎極可能也會遺傳，透過我們的調查發現：全校 22 對雙胞胎中，有六對家族中還有其他雙胞胎，因此我們認為雙胞胎會遺傳的可能性極高，但是因為我們的樣本不夠大，所以對於這一點無法做出確切的結論。
4. 從研究中我們發現對環境過敏，與先天基因關係不大，因為在三對同卵雙胞胎中出現一對一個過敏、一個沒有過敏的現象，同時在 19 對異卵雙生子中，有 14 對在對環境過敏上出現一致性，因此推估基因在疾病抵抗的能力影響力不大，『養生』的重點在於後天調養。

伍、研究結果

- 一、從外表長相是否相似，來分辨同卵雙胞胎，則本校應有四對同卵雙胞胎，分別是編號 10、13、16、21，其中編號 21 是本班同學，我們很清楚的知道二人雖然長得像，卻沒有很像，而編號 11 這對兄弟是因為哥哥的臉上有疤，所以大家能分辨他們，其實他們也長得很像，如此看來用『長相』來分辨同卵或異卵雙生，似乎正確性不高。
- 二、用指紋的類別來辨識雙胞胎時，若將指紋分成了六類，十指指紋湊巧相同的機率約為六千萬分之一，如果分成三類，湊巧相同的機率也僅有六萬分之一，因此我們認為用指紋來辨識同卵、異卵雙生，應該會比看『長相』準確。
- 三、運用指紋分類來分辨同卵、異卵雙生，比用「長相是否相似」容易的多，因為用指紋作為分辨標準比較明確沒有模糊地帶。
- 四、以指紋作為初步篩檢同卵或異卵雙胞胎應該是可靠的。想法如下：(1) 指紋分類相同的三對雙胞胎，其長相都像是同一個模子做出來的。(2) 指紋分類相同的三對雙胞胎中，有一對經醫學檢驗證實是同卵雙胞胎、有一對出生時是共用胎盤的；(3) 經指紋判別為同卵雙胞胎的，血型都相符；而以指紋判定是異卵雙生的則有部分血型不同(表三)(4) 長相相似而指紋比對卻出現差異的，也有一對經醫學檢驗證實是異卵的雙胞胎。
- 五、同卵雙生子不僅在外表上像同一模子打造出來的，同時不會因年齡漸長而出現差異；異卵雙胞胎才會有小時候很像、愈長愈大愈不像的狀況。
- 六、從雙胞胎的外表特徵調查，我們發現基因對於人的外表、身高、早年近視都有決定性影響，而體重和對疾病的抵抗力則較不受基因影響。

陸、討論

- 一、透過一連串的比對，我們覺得以指紋作為初步篩檢同卵或異卵雙胞胎應該是比看長相準確，雖然我們有完整的調查、統計，但是由於缺乏醫學檢驗加以查證，總覺得是美中不足之處。

三、針對雙胞胎會不會遺傳這個問題，我們覺得雙胞胎極有可能也會遺傳，只可惜我們在這方面證據不足，希望將來有機會能再做更深入的探討。

三、在我們的調查顯示雙胞胎的右手所出現的畚箕紋常常是左圈形，而左手的則是右圈形，這是巧合嗎？如果有機會針對更廣大的人做調查，應該可以確定這個問題的答案；再者從我們的調查顯示：**這些雙胞胎以出現單圈螺旋紋者居多**，當然我們不能以這麼小的樣本來推估這個問題，但是透過這個研究，我們忽發奇想：指紋既然與遺傳有關，那麼螺旋紋會不會是某一民族特有的印記呢？

四、同學知道我們在研究雙胞胎時，主動告訴我們說：『曾經在 Discovery 的節目中看過一篇報導，指稱許多左撇子其實在受精卵時期是雙生的，但另一胚胎受到不明原因影響退化消失。』不管這則報導的正確性如何，總是傳遞著有關生物的遺傳仍存有許許多多神秘地帶是我們人類所不知的，還須大家共同努力。

柒、結論

一、從外表長相是否相似，來分辨同卵、異卵雙胞胎時，必須將審查的標準提高到如「同一個模子印出來」，才可以確認是同卵雙生，如果只是長得很像，極可能不是同卵雙胞胎，所以看長相分辨胎性雖然簡便，卻不夠精準。

二、透過我們的研究發現：**指紋可以用來辨識同卵、異卵雙胞胎**。這個方法既簡便又準確。

三、異卵雙胞胎也可能長的很像，但是其外表會隨著年齡的增長而逐漸顯現不同，同卵雙胞胎不會有此現象。

四、先天基因對於個人的外表、身高、以及早年近視等具有決定性的影響力；對於體重、和疾病的抵抗方面雖有影響力，但是後天環境的影響也不容忽視。

捌、參考資料

牛頓出版社（民 93）：國民小學自然與生活科技教科書。臺北：牛頓。

國中生物教學資料庫 <http://pck.bio.ncue.edu.tw/pckweb/database/data/data1.html>。

郭正典（2001）：誰是生命的主人。佛學與科學 2 卷 2 期 頁 110-118。

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
評 語

國小組 自然科

081537

無所遁形

桃園縣桃園市青溪國民小學

評語：

1. 本件主題欲完成之目的甚佳
2. 本件之完成充分表現學生間之合作態度
3. 方法上宜注意科學性，問卷之採用大多數用在社會科學之調查研究上
4. 注意生物間微小的變異性