

中華民國第十八屆 中小學科學展覽 優勝作品簡介

(中)

本社



三、生物科

本校運動場為什麼

有許多地方不長草

生物科 初小組 第一名

作者姓名：陳冠嘉、鄭惠今、陳怡吟、許瑞玟

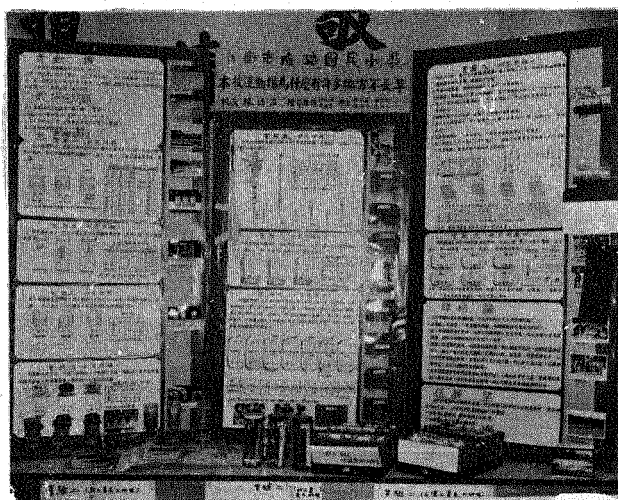
指導教師：陳永安、黃碧雲

學校名稱：台南市成功國小

研究目的：找出運動場上不長草的原因，進而
設計保護草坪的方法

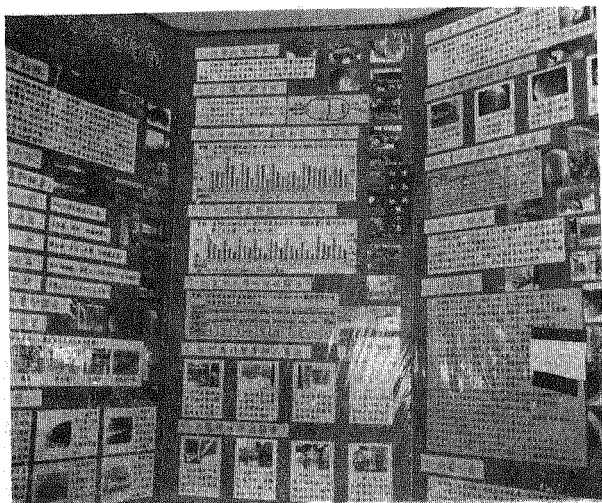
研究內容：

- 1 以鐵線草為材料，找出最不适合它生長的土壤環境，結果發現乾燥的黏土最不适合它生長。
- 2 實驗證明乾燥的黏土透水性、透氣性均最差，且質地最硬，不适合鐵線草根的發育，而且也最容易使它被踏傷。
- 3 實驗發現鐵線草喜好生長於多水的砂土中。
- 4 建議利用「砂土、黏土分層法」栽種運動場上的鐵線草。



泥鰍呼吸的探討

生物科 初小組 第二名
作者姓名：蕭憲聰等四十名
指導教師：陳炳仁、張昭
學校名稱：彰化縣朝興國小



研究目的：研究泥鰍在水中呼吸及生活的方式

研究內容：

1. 觀察泥鰍生活的環境，多在柔軟多泥的水中。
2. 觀察泥鰍的外部形態以及呼吸器官的解剖構造。
3. 觀察泥鰍的呼吸方式有鰓呼吸、皮膚呼吸以及腸呼吸。在氧氣充足的水中，用鰓和皮膚呼吸，在缺氧的水中則進行腸呼吸。
4. 水的混濁度增加時、泥鰍密度增加時，以及氧的含量減少時，腸呼吸的次數均會增加。
5. 泥鰍在水溫 10°C 以下 35°C 以上時會潛入水中，否則死亡。並且有多眠現象。

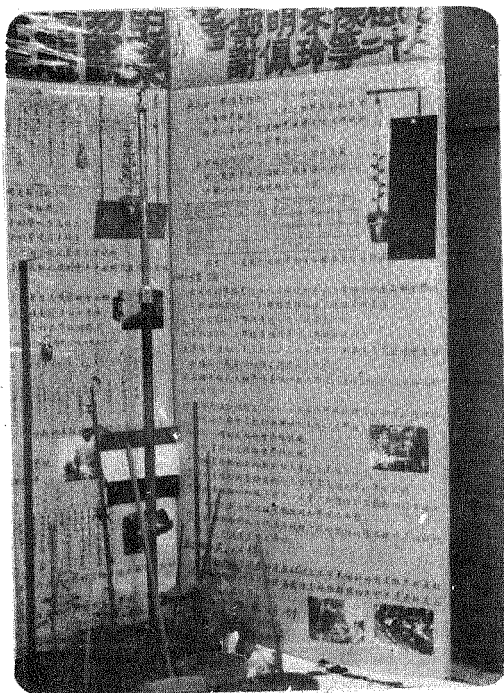
攀緣莖植物的生態觀察

生物科 高小組 第一名
作者姓名：郭明珠、謝佩玲、陳祖旋等六名
指導教師：曾德鏡、許幸仔
學校名稱：台北市立民權國民小學

研究目的：探討攀緣莖植物的攀緣性

研究內容：

1. 觀察攀緣莖植物的攀緣方向，發現左旋性的植物比右旋性的為多。
2. 由實驗測得支柱在 45°C 以上，攀緣莖植物可以攀旋在支柱上。且其攀緣性與支柱之粗細，以及與支柱之距離有關。
3. 觀察攀緣莖植物的尖端生長情形，是向水平，而非向上。
4. 當用 1 公克重量之物體拉引攀緣莖之生長，植物基部仍會彎曲形成螺旋狀，表示此類植物具攀旋本能。
5. 將右旋性植物解開，用人工方法改成左旋，但一段時間後仍會恢復右旋。



果蠅眼睛色素的色層分析

生物科 高中組 第二名

作者姓名：吳柏廷、吳昌暉、陳子信、康永明、
黎家儼

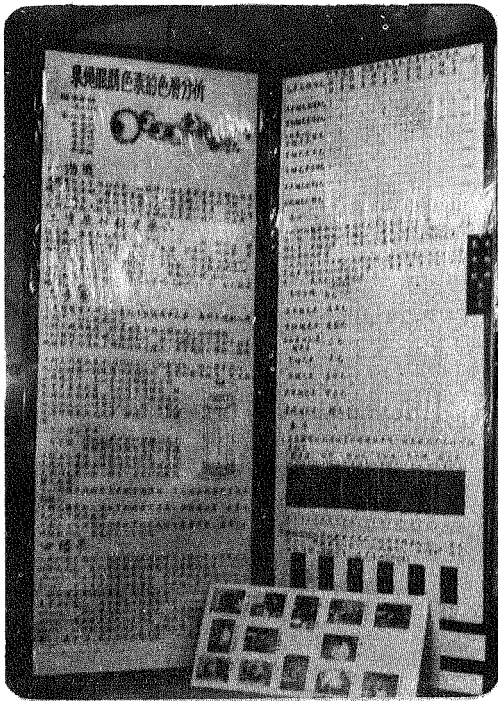
指導教師：湯炳垣

學校名稱：北市光仁中學

研究目的：研究不同品系果蠅的色素成分差別

研究內容：

- 1 將各品系的果蠅頭部取下，經搗碎後，做色層分析。
- 2 經果蠅眼睛色素的色層分析結果得知：果蠅眼睛之各種色素都帶有淡淡的螢光亮色，最底層是果蠅翅色素，第二層是異翅色素，第三層是黃翅色素，第四層是墨翅色素，第五層是二胺基四羥基翅黃素，第六層是生物翅色素，最上層是異墨翅色素。



蝴蝶人工採卵法 及其應用繁殖研究

生物科 國小教師組 第一名

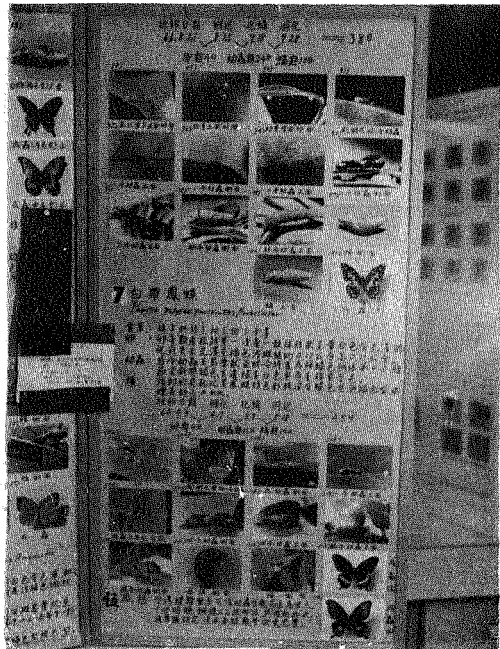
作者姓名：廖有麟、徐政雄

學校名稱：宜蘭縣大進國小

研究目的：找出蝴蝶的人工採卵方法

研究內容：

- 1 找出各種蝴蝶幼蟲所要吃的植物種類。
- 2 比較自然環境採卵法、塑膠袋產卵法、壓腹尾採卵法及解剖採卵法，發現塑膠袋產卵法有採卵方便、餵食方便、及產卵數多的優點。
- 3 利用白砂糖溶液作成成蟲人工飼養液，以培養產卵的成蟲。
- 4 進行烏鴉鳳蝶、鳳蝶、琉球紫挾蝶、大鳳蝶、黃蝶、無尾鳳蝶、白帶鳳蝶的人工採卵生態研究。



利用天然海水培養淡水中 綠藻——小球藻的研究

生物科 國中組 第一名

作者姓名：黃美開、陳瑞昌等十六名

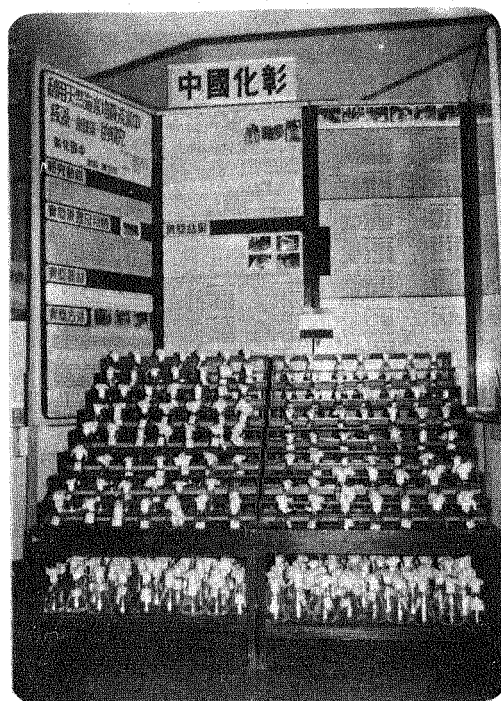
指導教師：林文政

學校名稱：彰化縣立彰化國中

研究目的：找出使得綠藻生長最佳的環境狀況及
碳源供應情況

研究內容：

1. 觀察各種濃度海水培養基中，酸鹼性（PH）對綠藻（小球藻）生長的影響。實驗得知綠藻以適當海水濃度與 PH 值 7 和 8 中生長及產量較佳。
2. 觀察海水培養基中各種碳源與氮源對綠藻生長的影響，實驗得知：醋酸、葡萄糖在 0.5%，檸檬酸、醋酸鈉在 1% 時生長最好。
3. 觀察水質中含銅離子、鐵離子對綠藻生長的影響。



4. 觀察不同濃度之天然有機肥（豬糞肥）對於綠藻在培養基中生長的影響，以 0.1% PH = 8 時生長良好。

家禽飼養新法

生物科 國中組 第二名

作者姓名：呂其昌等十五名

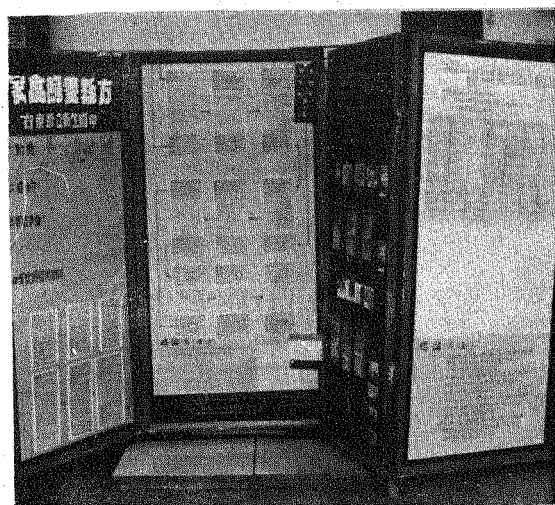
指導教師：李博邦

學校名稱：台東縣新生國中

研究目的：找出一種簡單而且經濟實惠的家禽飼
養方法

研究內容：

1. 購入種蛋，分成 A、B、C 及 D 四組，試驗注入維生素 B₁ 對於種蛋孵化的影響。結果發現注射維生素 B₁ 可提早孵化時間 5 小時，而且可以提高輕微破損種蛋的孵化率。
2. 將 A、B、C 及 D 四組種蛋孵化出的小雞分別



飼養並觀察，發現由注射維生素 B₁ 種蛋孵化出的小雞無生病記錄，而且抗病力增加。

3. 種蛋經維生素 B₁ 處理而孵化的方法可以減少損失，增加利潤，節省孵化時間。

內轆先民生活的研究

生物科 國中組 第二名

作者姓名：魏長欽

指導教師：楊冠華、曾清山

學校名稱：南投縣中興國中

研究目的：經由化石以推考內轆先民的生活

研究內容：

1. 共搜集化石一千餘件
2. 由於石斧的製作有精緻和粗糙的分別，而推想各有其不同的用途。
3. 由於化石質地與當地岩石成分相同，而推想是就地取材所製做的。
4. 由於化石中缺少殺人利器而推知內轆先民愛好和平。
5. 由於化石中有許多卵石做成之玩具，而推知內轆先民注重休閒及體育活動。



6. 由於紡錘的發現，推知內轆先民會利用纖維紡織。

7. 由碳14的測定，知化石是五千年前的遺跡；年代上，可能是漁獵時期的後期，農牧時期的初期。

磁場對植物生長的影響

生物科 高中組 第二名

作者姓名：陳家成、鄭英志等四名

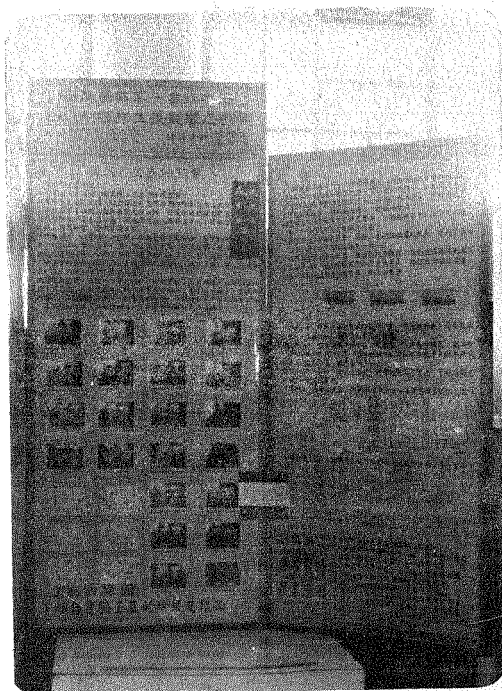
指導教師：陳坤輝、張湘洲

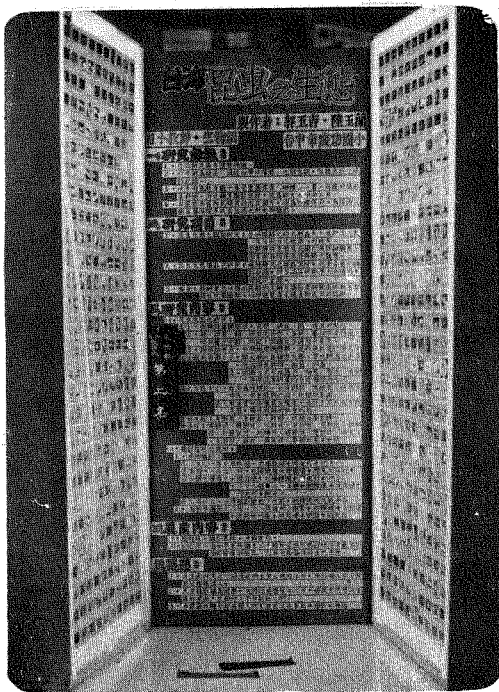
學校名稱：省立台南一中

研究目的：研究磁場對於植物生長的影響作用

研究內容：

1. 實驗磁場對於植物發芽的影響：發現在弱磁場下發芽最好且胚的乾重量最重。
2. 實驗磁場對於植物生長的影響：發現過強的磁場會抑制主根的生長，而促進側根的發育；而弱磁場反之。較強的磁場會促進下胚軸的生長，而抑制上胚軸的生長。
3. 子葉及整株幼苗的乾重經測定後發現均是在弱磁場下較重，強磁場下較輕。





臺灣昆蟲之生態

生物科 國小教師組 第二名

作者姓名：郭玉吉、陸玉蘭

學校名稱：台中市成功國小

研究目的：研究並攝影台灣昆蟲的生態

研究內容：

- 1 以蝶之幼生期為主要研究對象，觀察研究昆蟲的生態，並對其天敵及自衛方式做深入的研究。
- 2 透過攝影器材，真實地攝影記錄昆蟲的生態活動。
- 3 將研究心得以淺顯的文字及攝影資料發表於報章雜誌或兒童讀物上，以提高大眾對昆蟲的認識及興趣。

臺灣海邊植物名錄

生物科 國中教師組 第一名

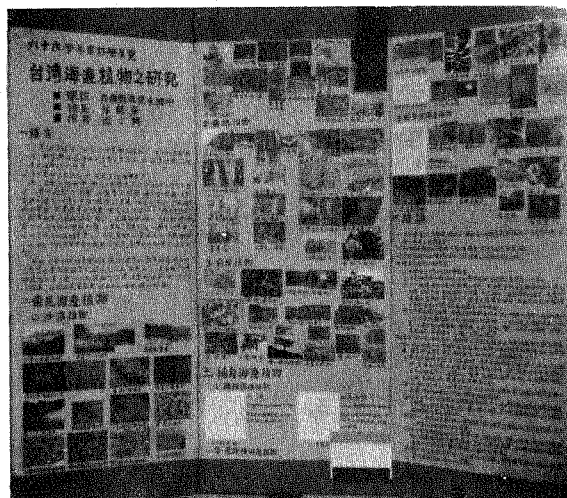
作者姓名：洪丁興

學校名稱：台南縣立鹽水國中

研究目的：整理出台灣海邊植物的名錄

研究內容：

- 1 搜集海邊植物種類
- 2 分類所搜集的海邊植物
- 3 整理海邊植物的名錄，共包括四百種，八十餘科，並註明其學名。



血管加壓素對大白鼠

呼吸機械特性之影響

生物科 國中教師組 第二名

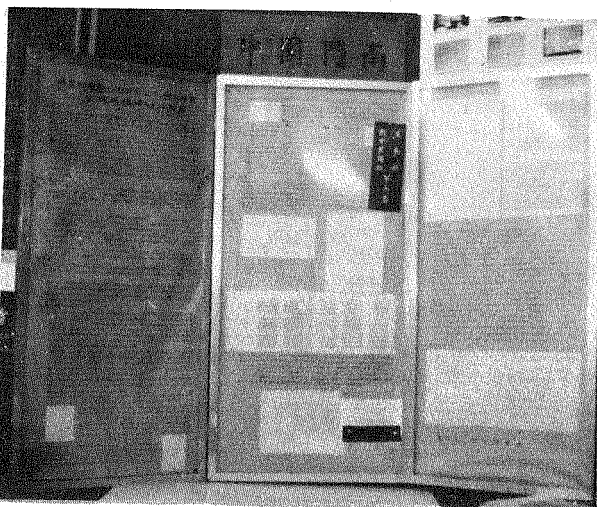
作者姓名：陳素滿

學校名稱：台北市南門國中

研究目的：探討血管加壓素對於呼吸道平滑肌收縮的影響作用

研究內容：

- 1 將人工合成的 Lysine vasopressin (Sigma) 由股靜脈注入大白鼠，發現其肺彈性顯著變小。
- 2 探討血管加壓素的劑量反應，發現有劑量直線迴歸的關係，以 1.61 V/kg 的劑量影響最大。



- 3 以影響最大之劑量進行時間反應實驗，發現以注射後 1 分鐘影響最顯著。
- 4 討論血管加壓素對呼吸機械特性影響的機制。

原生質體的研究

生物科 高中教師組 第一名

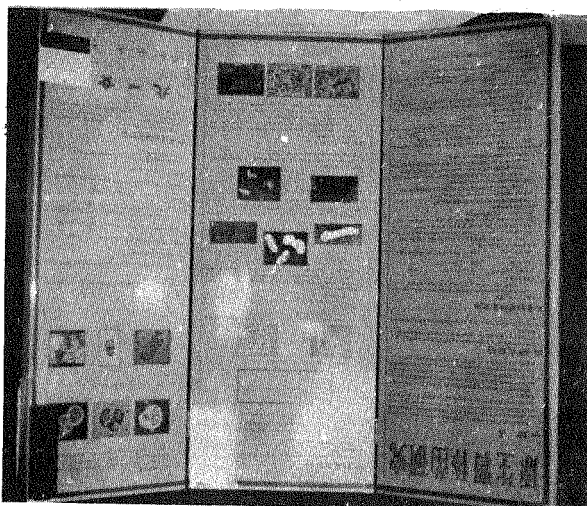
作者姓名：林英子

學校名稱：台北市立第一女子高級中學

研究目的：找出分離原生質體的簡易方法，培養原質體並研究其特性。

研究內容：

- 1 利用黃萎桿菌屬的兩種細菌進行細菌培養及原生質體的分離實驗，發現在 0.13 mg/ml 濃度的溶菌酶 2 分鐘內可使全部細菌轉變成原質體。
- 2 利用纖維分解酶及果膠質分解酶的混合液自萵苣、冬萵、菠菜、白菜及水稻的葉肉組織中分離出原生質體，在室溫下 2 小時可達 $1 \sim 2 \times 10^6$ 個/克組織。



- 3 觀察原生質體的融合現象，發現正常的原生質體不自動融合，可利用 PEG 6000 處理 10 分鐘而提高融合率 50%，且融合後的原生質體不易分開。

彰化縣內連營藻的研究

生物科 高中教師組 第二名

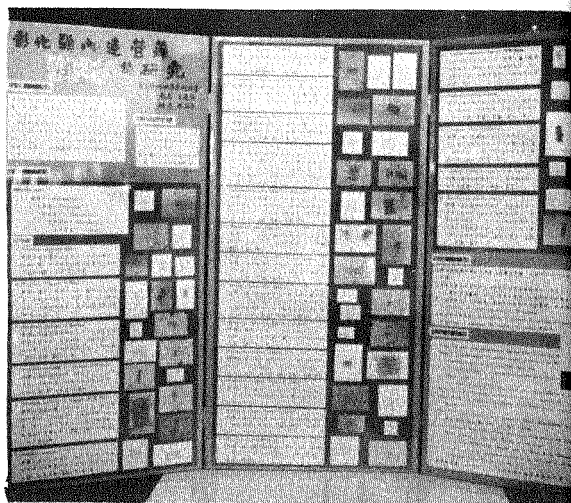
作者姓名：陳森香

學校名稱：省立彰化女子高級中學

研究目的：淡水漁牧綜合養殖場魚池中構成食物鏈基礎的藻類的研究

研究內容：

1. 利用浮游植物網，採集彰化縣境內各鄉鎮內的淡水養魚池之浮游植物。
2. 經5%的福馬林固定後濃縮，取出用顯微鏡檢查。



3. 經一年多的採集，發現其中最大的族群是連營藻，計24種，其中有三種是台灣新記錄。

四、數學科

用杯筊占卜，可靠嗎？

數學科 高小組 第一名

作者姓名：李佩貞等四十名

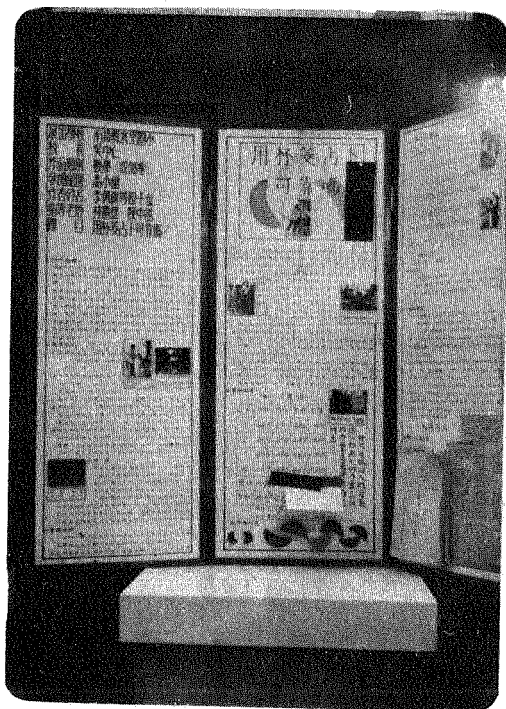
指導老師：林嘉德 陳中誥

學校名稱：南投縣水里國民小學

研究目的：提出具體的事實來破除迷信

研究內容：

1. 將占卜結果的陰杯、陽杯、聖杯三種改為四種（將聖杯再分為左陰右陽及左陽右陰）。
2. 每次拋杯結果，出現的機會總是陰杯、陽杯各約佔四分之一，聖杯約佔四分之一。
3. 做任何事情事前的詳密計劃比求神問卜重要。



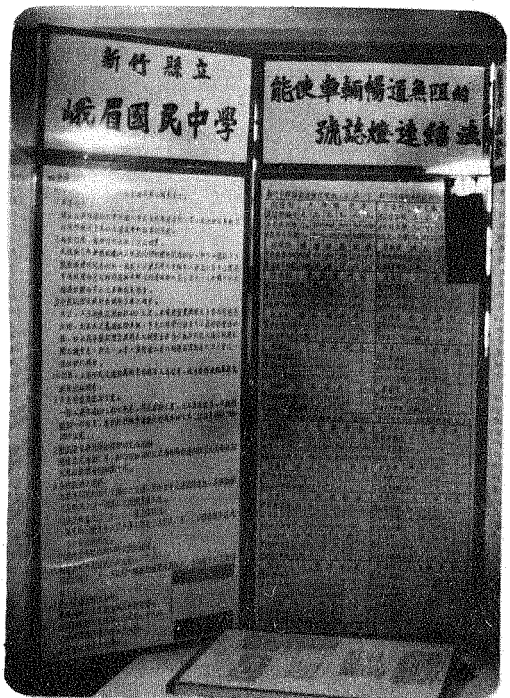
能使車輛暢通無阻
的號誌燈連絡法

數學科 國中組 第一名
作者姓名：張瑞楠、羅德添
指導老師：彭錦書、范鏡桓
學校名稱：新竹縣立峨眉國民中學

研究目的：研究如何調整交通號誌，連結市區各
號誌燈，減少遇紅燈機會，使車輛暢
通無阻。

研究方法：
1 調查路況、進出車輛、號誌燈設置情形。
2 計算各車遇紅燈的百分率，設不同情形比
較。

研究結果：
1 限速由市區 40 公里改為 36 公里，紅綠燈變
換時間 40 秒，連接全（新竹）市號誌後，
遇紅燈機會降為 16 % ~ 20 %。



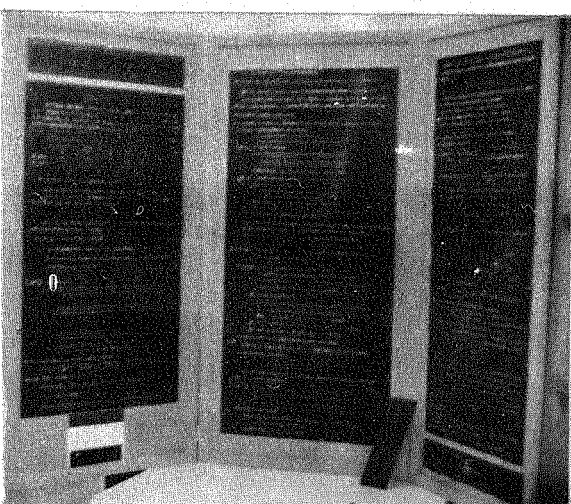
2 相反方向行車，遇紅燈百分率同為 16 ~ 20 %。
3 為保持車輛暢通，改為自動控制號誌時，必
須養成駕駛員嚴守時速 36 公里的習慣。

有關整變數多項式之定理

數學科 高中組 第一名
作者姓名：陳明賢
指導老師：林弘光
學校名稱：台東高中

研究目的：探討有關整變數多項式之定理

研究內容：
1 利用多項式之定值定理，以證出有關整值多
項式之定理，並且簡化一些計算。
2 利用定理說明巴斯卡定理的應用。
3 證實多項式差階數列定理，並討論其用途，
旁及有關性質。



九連環的新數理探討

數學科 高中組 第二名

作者姓名：陳建安

指導老師：潘偉廉、朱俊德

學校名稱：台北市立中正高級中學

研究目的：找出 N 個環的解法與二進位制的確切關係及正確的公式。

研究內容：

1 將所有解環的操作過程歸納為“脫”與“套”二種變化，再以二進位 1 表示套 0 表示脫核對。

2 提出九連環公式：

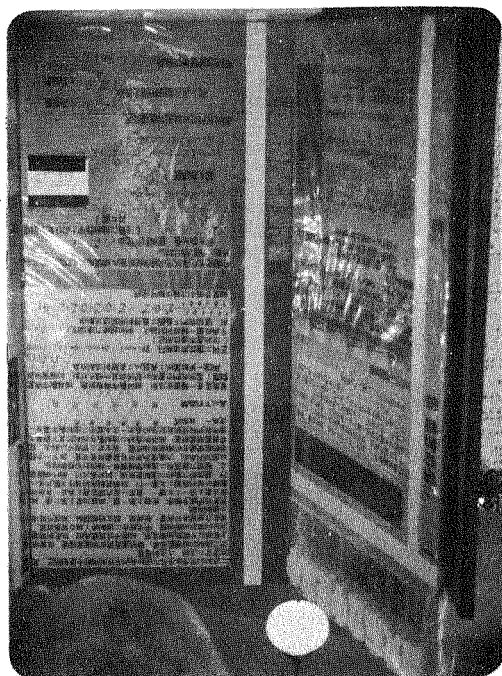
$$\text{套上首 } n \text{ 個環所需次數} = \begin{cases} \frac{2^{n+1} - 1}{3} & (n \text{ 為奇數}) \\ \frac{2^{n+1} - 2}{3} & (n \text{ 為偶數}) \end{cases}$$

$$\text{故解九連環的次數為 } \frac{2^{9+1} - 1}{3} = 341 \text{ (次)}$$

3 提出速解公式：

$$\text{套上首 } n \text{ 個環所需次數} = \begin{cases} 2^{n-1} & (n \text{ 為奇數}) \\ 2^{n-1} - 1 & (n \text{ 為偶數}) \end{cases}$$

九環套上只需 $2^8 = 256$ (次)



根的同次冪之和與係數的關係

數學科 高中組 第二名

作者姓名：陳英鋒

指導教師：林文東

學校名稱：省立高雄高級中學

研究目的：探討根的同次冪之和與係數的關係

研究內容：

1 欲求一元 n 次方程式之根的同次冪之和與係數之關係，先由三次方程式討論之。

2 由三次方程式根與係數之關係的證明，推得一般 n 次方程式

$$x^n + C_1 x^{n-1} + C_2 x^{n-2} + \dots + C_n = 0$$

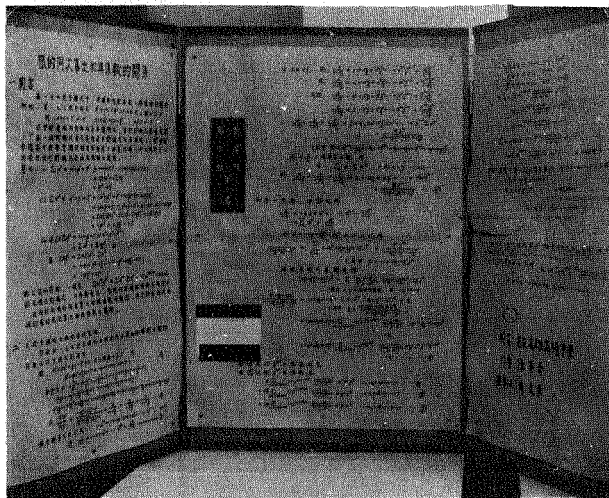
之各根同次冪和的公式為

$$S_m = m \sum (-1)^{r_1+r_2+\dots+r_n}$$

$$\frac{(r_1 + r_2 + \dots + r_{n-1})}{r_1! r_2! \dots r_n!} C_1^{r_1} C_2^{r_2} \dots C_n^{r_n}$$

其中 $r_1, r_2, \dots, r_n$ 均為非負之整數，且

$$r_1 + 2r_2 + \dots + nr_n = m$$



橢圓規

數學科 國小教師組 第一名

作者姓名：蔡永松、蔡玉錦、季宗賢、陳日柱

學校名稱：台南市德高國民小學

研究目的：製作一繪製橢圓形的儀器

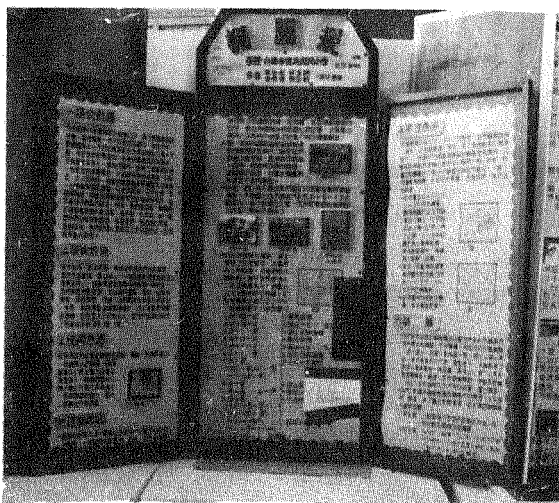
研究內容：

- 1 以一條長軸和一條短軸貫穿一條“ $\angle$ ”形的直軸而製成“橢圓規”，可由“ $\angle$ ”字形直軸下方所夾之鉛筆，畫出合乎橢圓幾何方程式

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \text{ 的精確橢圓形。}$$

- 2 發現直尺也能當簡單橢圓規來應用，只要保持兩點在 x 軸、 y 軸上移動，也能畫出橢圓形。

- 3 定義橢圓為：保持在一直線上的三點，若相鄰兩點分別恒在二互相垂直線上移動，則第三點所經之軌跡即為橢圓。



係數不定時方程式根範圍的最新解法

數學科 國中教師組 第二名

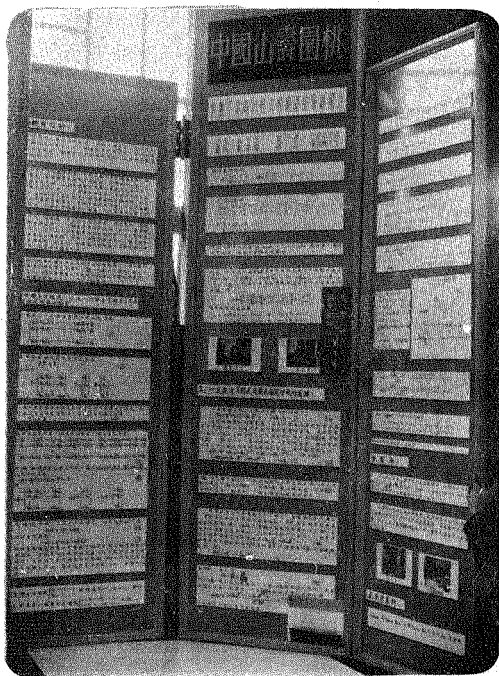
作者姓名：石靜淑

學校名稱：桃園縣立壽山國中

研究目的：探討係數不定時方程式根範圍的解法

研究內容：

- 1 找出線性聯立方程式（多元一次聯立方程式）係數不確定時根的範圍。
- 2 找出一元 n 次方程式係數不確定時根的範圍。
- 3 經由例子證明此一近似解法的精確性是相當高，而且簡單省時。



6174

數學科 高中教師 第一名

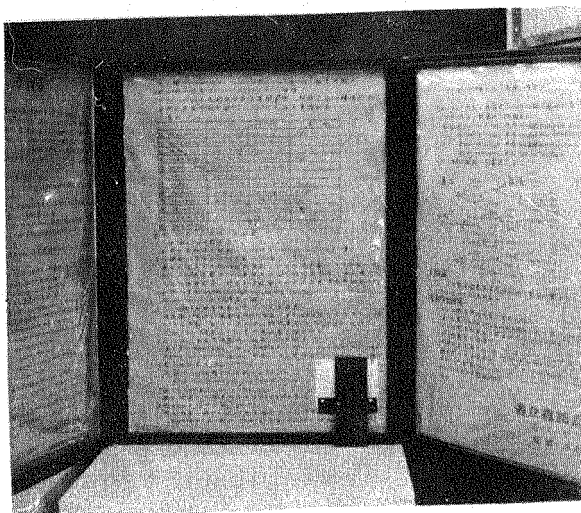
作者姓名：張兆嘉

學校名稱：省立嘉義高級中學

研究目的：解出“6174”的奧秘

研究內容：

- 1 解出任一四位數，只要其數字不完全相同，經“大數減小數”，至多七次，必可得6174，且以6174為終點的數學奧秘。
- 2 推廣研究於二位數，發現無此現象，而引起循環；於三位數，至多經六次相減，必可得495，且為終點；於五位數，亦會引起循環。



自製教具橢圓規

數學科 高中教師 第二名

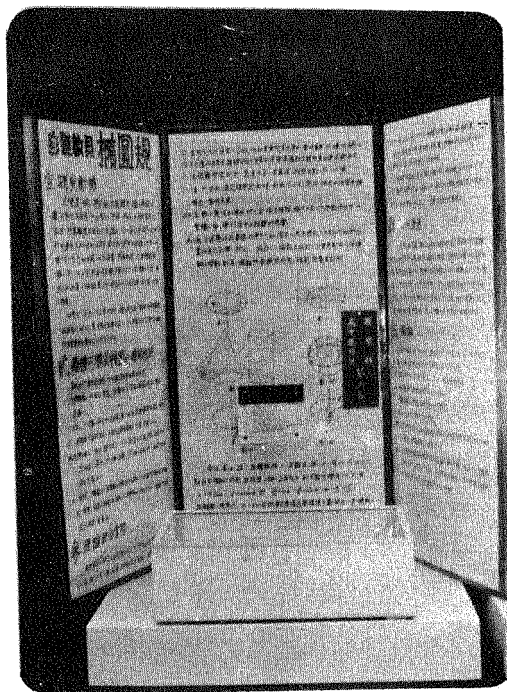
作者姓名：梁國輝

學校名稱：台北市華興中學

研究目的：製作橢圓規以利教學

研究內容：

- 1 找出幾種可構成橢圓曲線的方法，並一一研究其可行性及如何實際應用。
- 2 設計一長方框，分別框入以長及寬為直徑的二圓板，製作出一簡單方便的橢圓規。
- 3 利用所製作的橢圓規繪製所需的各型橢圓，結果均很理想。



紙摺雙曲線等二次曲線及其圖形方程式數學處理的研究

數學科 高中教師組 第二名

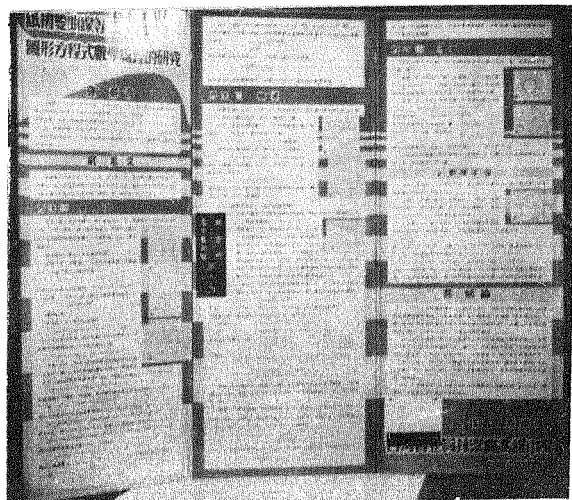
作者姓名：李輝濱

學校名稱：省立員林崇實高級中學

研究目的：經由解釋紙摺圖形而找出解圓形方程式的理論基礎

研究內容：

- 1 找出紙摺圖形的理論基礎，發現曲線方程式恰與所摺圖形相吻合。
- 2 若定點 P 是設在定圓的外部，則摺線所聯集成圓形的外緣曲線即是雙曲線。



- 3 若定點 P 是在定圓的內部，但不在圓心上，則摺線所聯集圖形的內緣封閉曲線，即是橢圓形。

槓桿可以舉起地球？

本社

古代科學家阿基米德曾經說過：“給我一個支點，我能舉起地球”，阿基米德認為利用槓桿原理，就能用一點最小的力，把無論多麼重的東西舉起來。他的意思是說如果用力壓一根很長很長的槓桿，用他的手就可以舉起地球來。

這種假設，在理論上來說是可能的，但是實際上是辦不到的，因為阿基米德沒有考慮到兩個重要的問題；第一是地球的重量到底有多大？第二是要舉起這個地球究竟要用多長的槓桿？

如果一個人只能用他的手臂舉起60公斤重的東西，那麼要舉起地球，就得把手放在一根長得難以用數字來表達的槓桿上，而這根槓桿的長臂要比我們的手臂長100,000,000,000,000,000,000,000倍。我們假設已經有了這麼長的一根槓桿，又把它支點設在靠近地球的地方。如果要把地球舉起1厘米，那麼阿基米德的手要在

槓桿的長臂這一端掀一下，你知道這麼往下一掀，要掀多少距離才能使地球掀起1厘米呢？槓桿長臂的這一端必須劃出 10^{18} 公里這麼大的一個弧形，你能想像 10^{18} 公里有多長嗎？阿基米德的手能掀得了這麼大的距離嗎？假定阿基米德能掀下這麼大的距離，他往下這麼一掀要花多少時間呢？如果我們能在一秒鐘的時間裏把60公斤的東西舉起一米高，那麼阿基米德要把地球舉起一厘米，就要用30萬萬萬年的時間，假如阿基米德用他一生的時間，都來掀槓桿，也不能把地球舉起有感覺的距離，假定阿基米德有電視裏太空無敵超人的手，能夠運用光速一樣快的速度來操作槓桿的這一端，那麼把地球舉起一厘米，也要花掉10萬年的時間。

因此理論上我們應用槓桿原理可以舉起地球，而實際上却永遠辦不到的。