

# 數理資優

## 專長:

數學(p.2)/自然(生物p.3)(理化p.1 1)

## 特需(獨立研究):

數學(p.23)/自然(p.32)

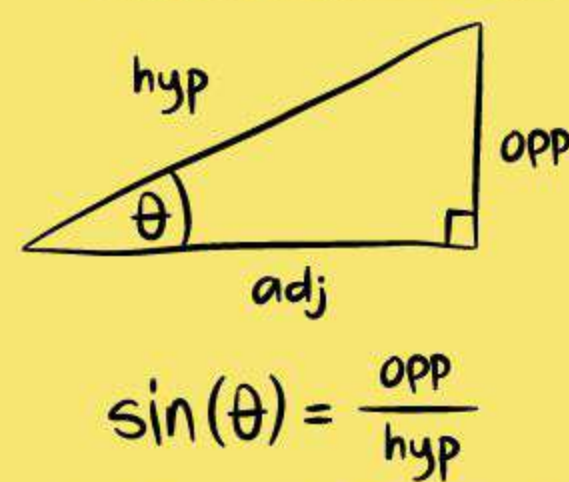


# 國中資優巡迴班

$y = mx + b$  數學主題課程  $+ \% \times$

配合校內課程依據課綱指引進行各年段數學課程加深加廣

奠基



啟思

配合教學輔具(桌遊、遊戲...等)啟發學生創意思考能力



透過深度數學學習強化學生數理能力進行適性升學輔導

適性



20th HMC National Mathematics Competition

第20屆國中數學競賽

JHMC 國中數學競賽簡章	
一、宗旨	推廣數學教育，激發學生學習興趣，提高數學素養。
二、主辦單位	中華民國教育學會、中華民國數學會、中華民國中學聯合會。
三、協辦單位	各省市教育廳、各省市數學會、各省市中學聯合會。
四、競賽科目	國文、數學、英語、科學、音樂、美術、體育。
五、報名資格	凡中華民國國民，年滿15歲，具有中學程度者均可參加。
六、報名日期	自即日起至中華民國108年11月15日止。
七、報名地點	各省市教育廳、各省市數學會、各省市中學聯合會。
八、報名費	每人新台幣100元。
九、報名手續	繳報名表、繳報名費、繳最近二吋半身照片二張。
十、錄取名額	各省市分別錄取，總額不限。
十一、錄取通知	錄取後由主辦單位另行通知。
十二、競賽日期	中華民國108年12月1日至12月10日。
十三、競賽地點	各省市分別舉行。
十四、競賽科目	國文、數學、英語、科學、音樂、美術、體育。
十五、競賽方式	筆試、口試、實作、專題報告等。
十六、競賽評定	由各省市分別評定，並由主辦單位統一評定。
十七、獎勵辦法	獲獎者將獲得獎狀、獎金、獎品等。
十八、其他事項	詳見簡章全文。



π 揚才

引導學生參與數學競賽、科展、獨立研究及專題討論





# 資優教育的理念

# 學術方面

## 適性教育

根據108自然領綱學習內容進行加速、加深、加廣充實學科概念  
滿足學習需求，協助資優學生盡展潛能

## 興趣探索

接觸多元的學習經驗以探索其興趣  
了解科學家發現歷程，親近良師典範，擴大其對興趣主題的認知  
互相討論勉勵、激盪創意的學習夥伴



# 課程架構

生物觀察

實驗操作

模型製作  
與遊戲

科學閱讀





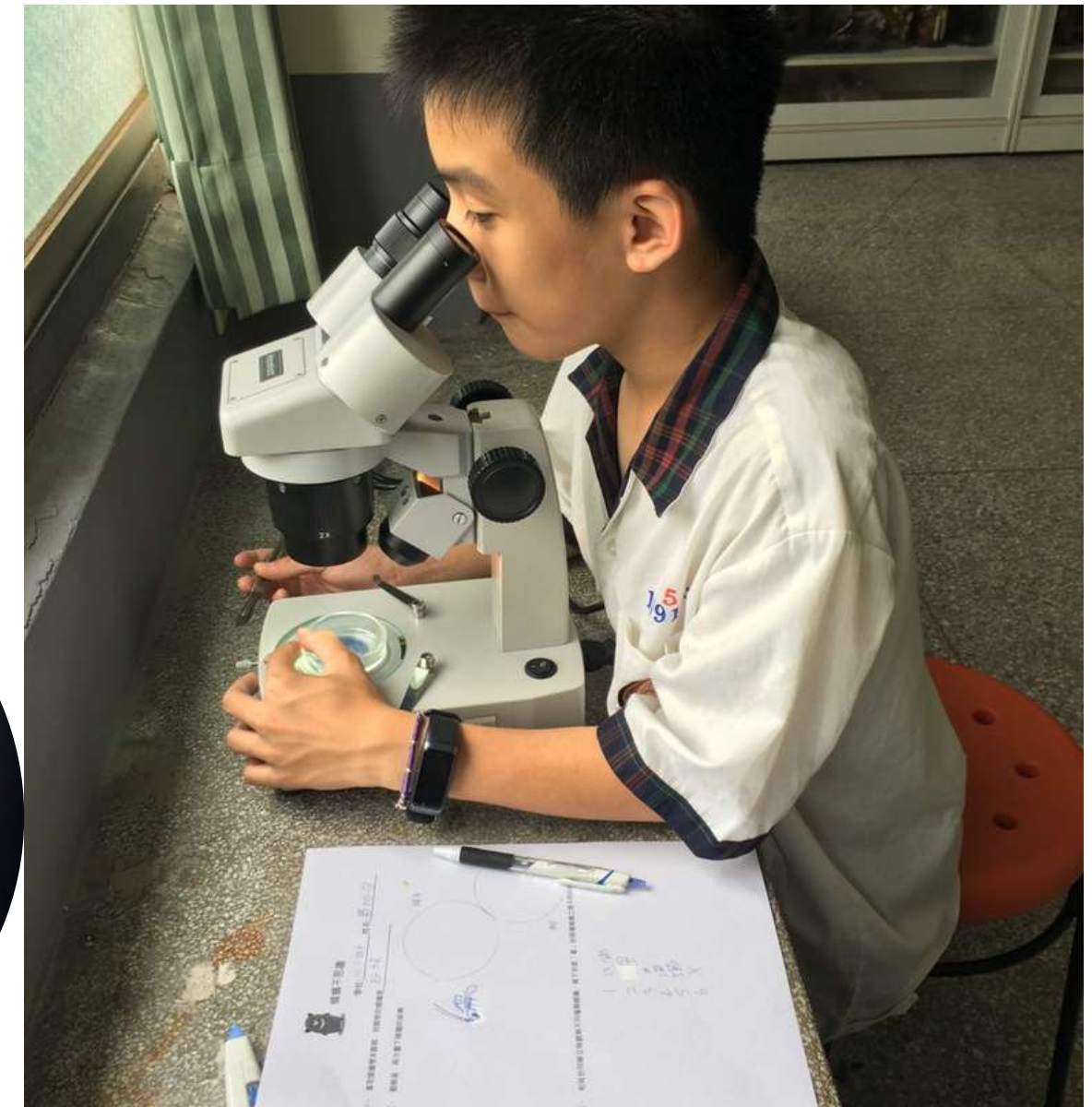
## 自然生物與環境因素觀察

# 生物觀察

從學習活動、日常經驗、自然環境中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題

## 顯微鏡觀察

## 生物解剖了解 特徵與結構





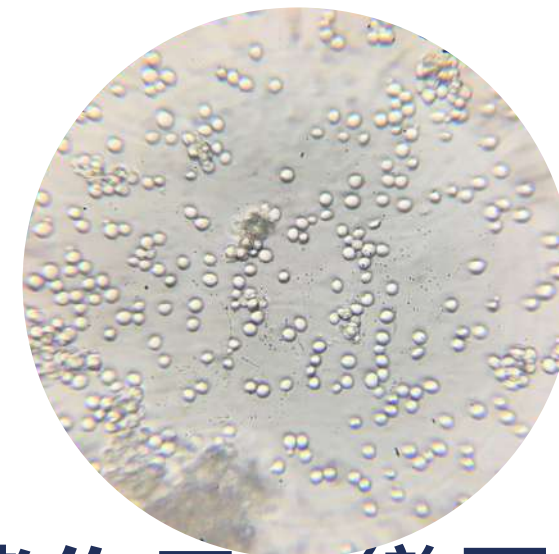
## 酵母菌的發酵



# 實驗操作

操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄

## 醣類指示劑的變色



## 發酵作用的變因







## 演化論中的性狀與天擇

### 雞翅骨骼



# 模型與遊戲

透過操作和活動的模式，將抽象的知識具體化，並能專注觀察

### 原子模型



### 內分泌卡對戰





# 科學閱讀

能定期閱讀科學雜誌、科  
普書籍，廣闊知識視野  
培養批判思考的科學態度

## 搜尋書籍和網路資料

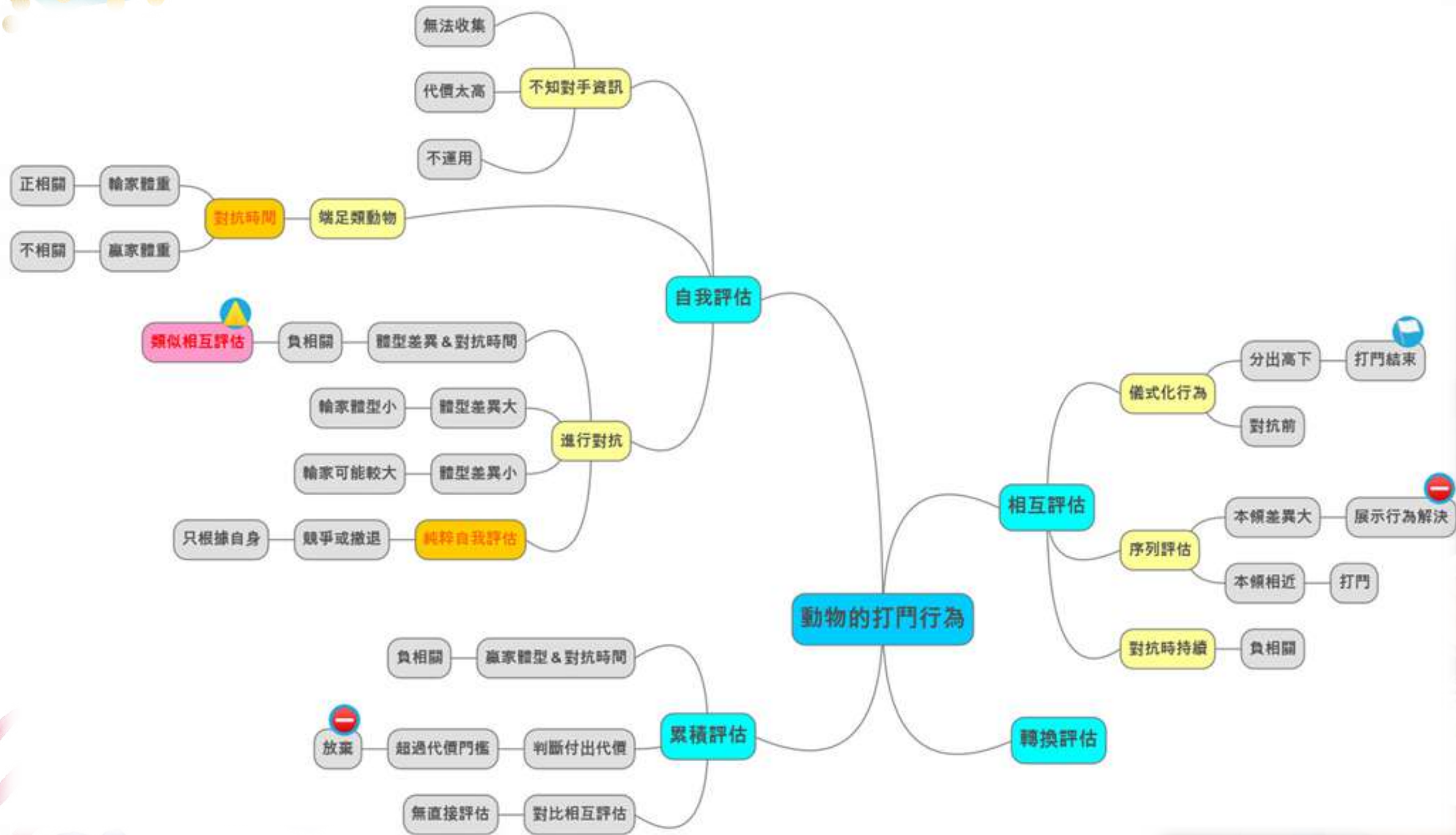


## 組織文章架構



# 科學閱讀

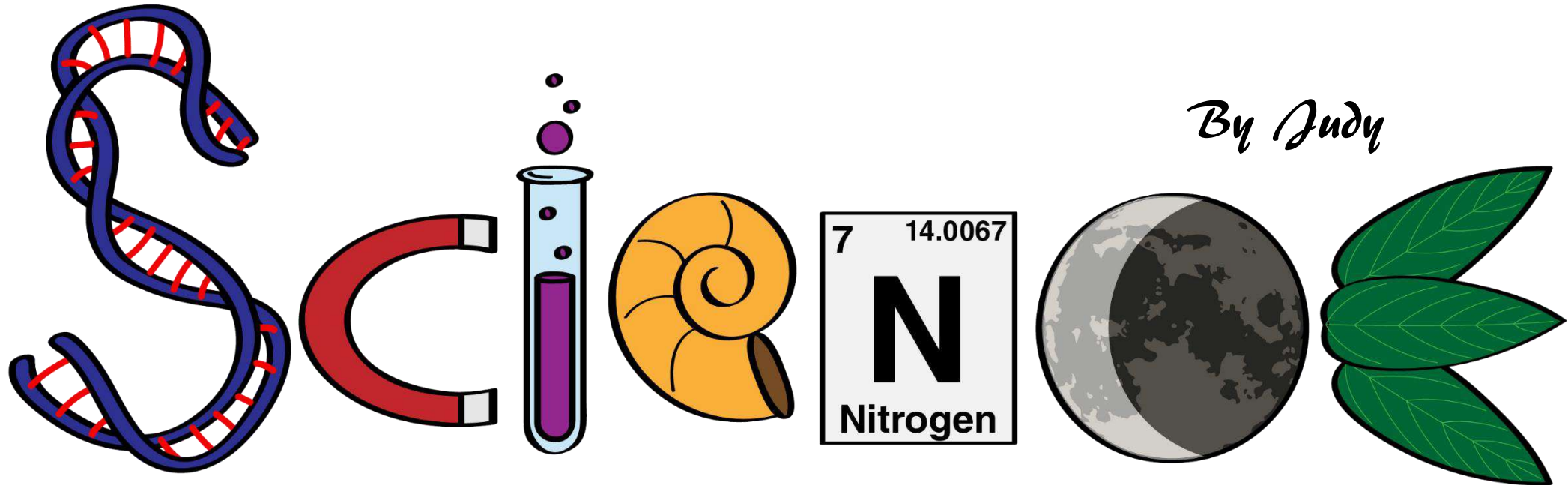
能定期閱讀科學雜誌、科普書籍，廣闊知識視野  
培養批判思考的科學態度



組織文章架構



# 資優課程設計





# 課程規劃

自然科(八、九年級)

1.  
根據12年國教課綱規劃提供  
學生加深加廣學習課程

2.  
培養自然科學專題、基本探  
究技能



3  
學習應用知識連結、運用知  
識解決問題

4.  
充實基礎學科知能、適性升  
學輔導



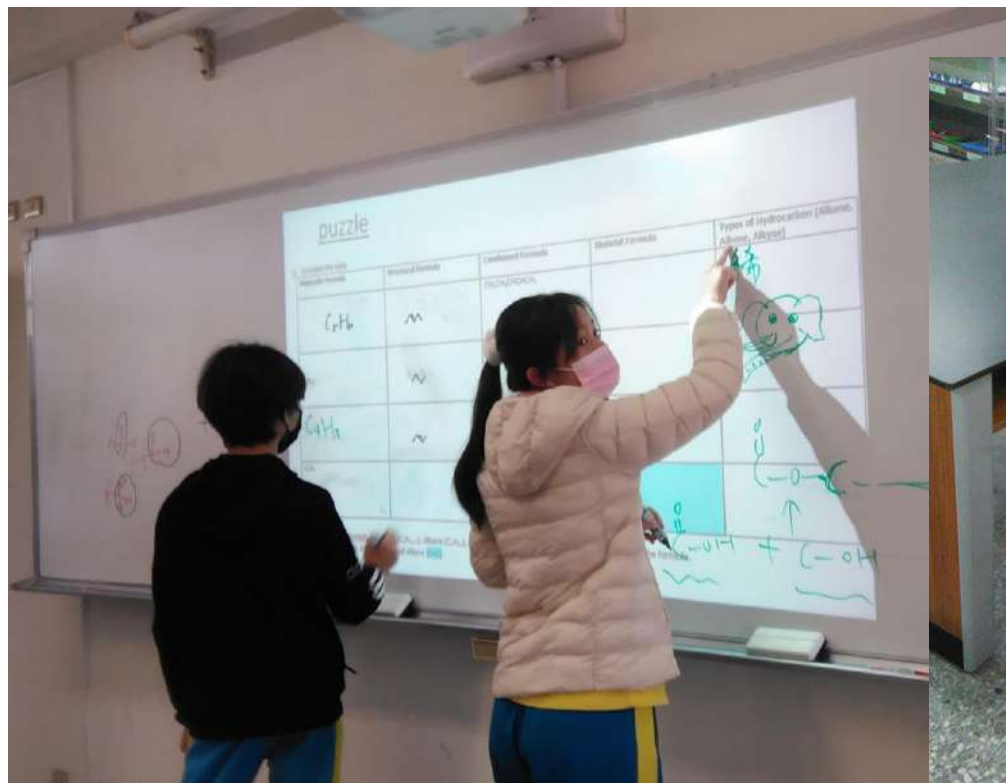
# 課程加深加廣

分離方法實作：  
chromatography  
(TLC PLATE)





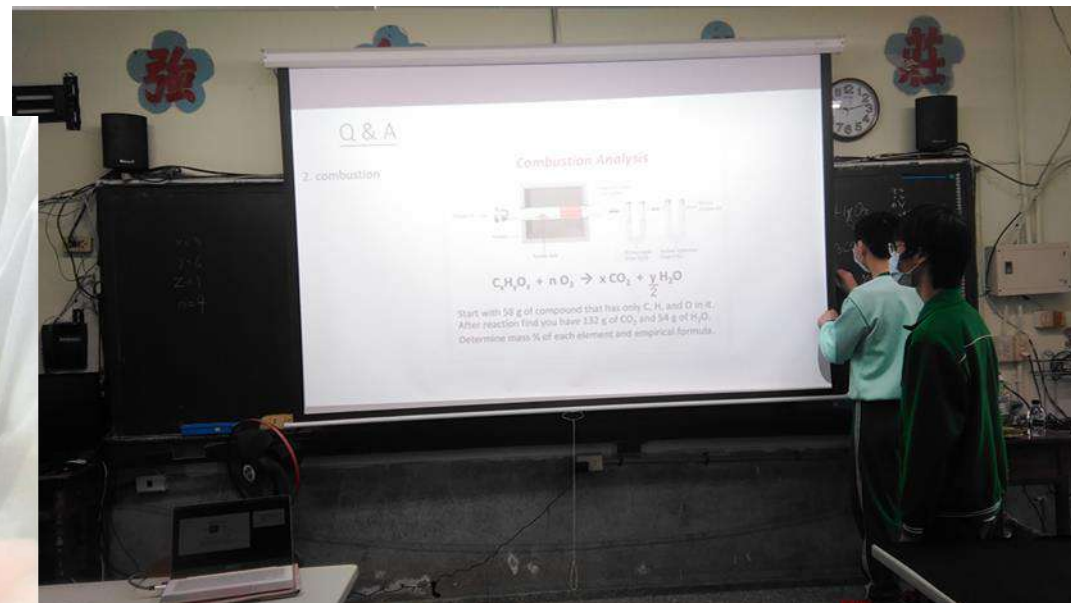
# 課程加深加廣



Chemical formula:  
結合Puzzle activity



Redox:  
Silver mirror reaction



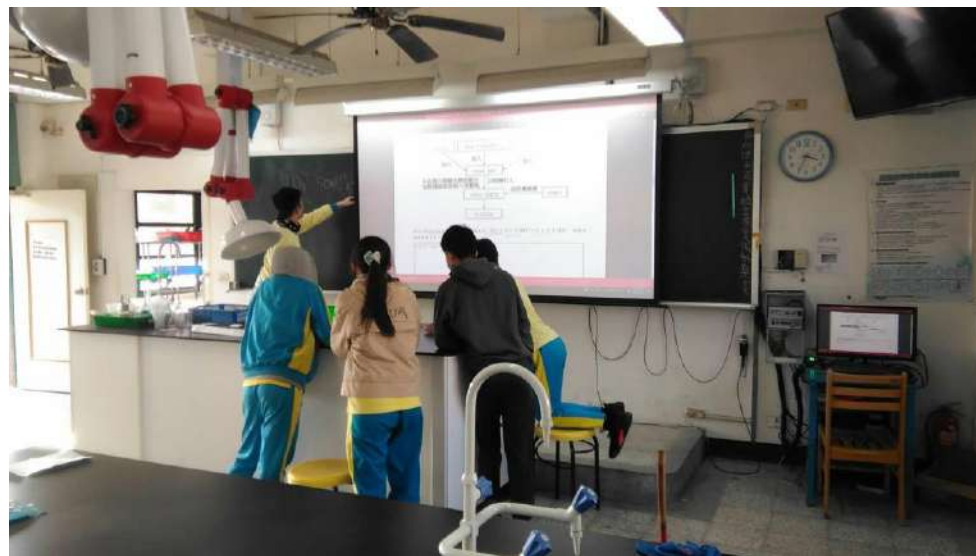
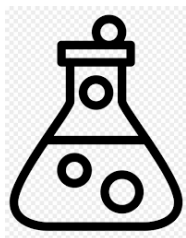
Chemical stoichiometry:  
分析應用  
Combustion analysis





# 適性升學輔導

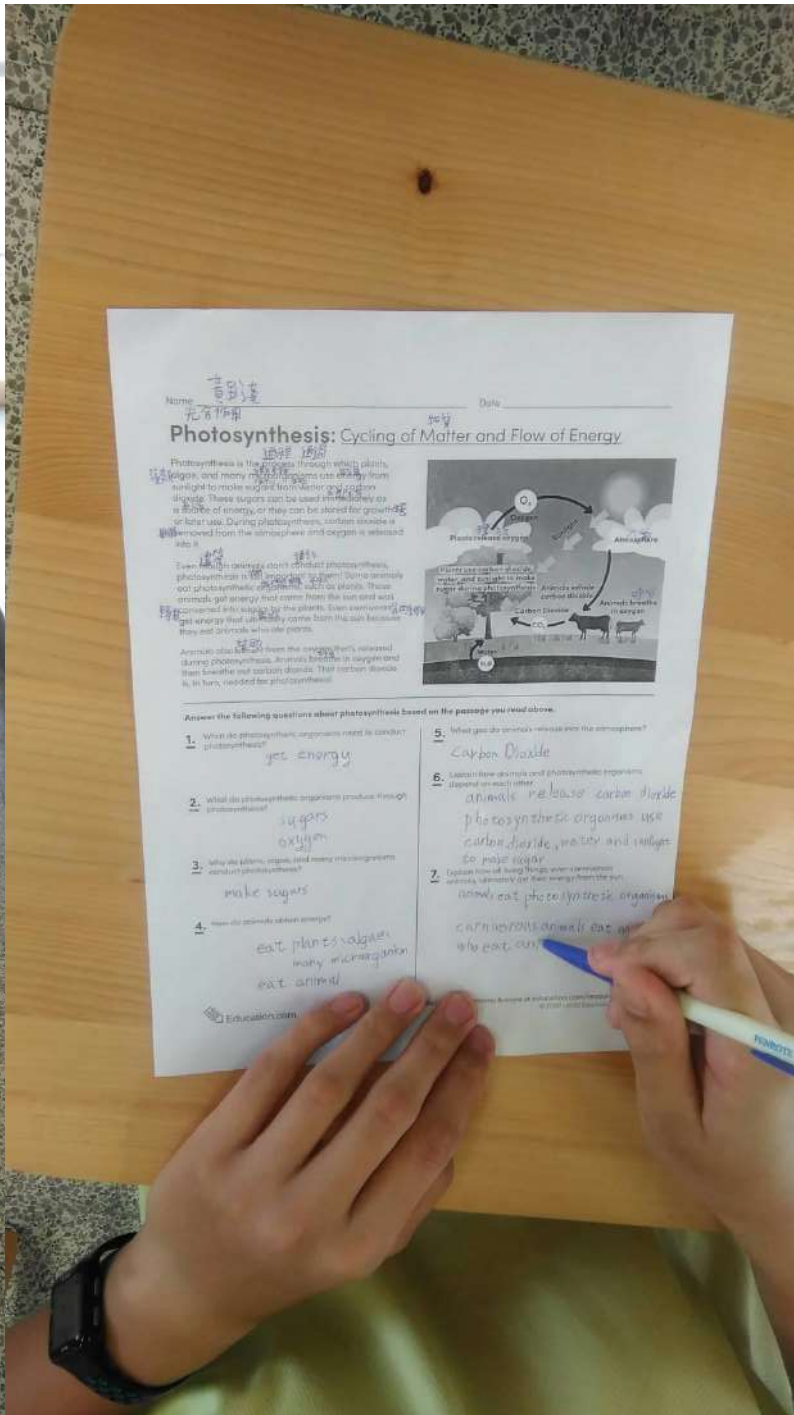
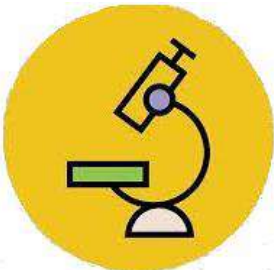
科學班升學輔導—  
酸鹼滴定實作(基本操作技巧)





# 培養自然科學專題、 基本探究技能

科普主題結合  
英文學習課程

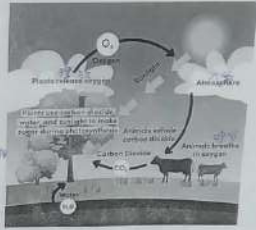


Name: 黃嘉豪 Date: 2023/10/10  
**Photosynthesis: Cycling of Matter and Flow of Energy**

Photosynthesis is the process through which plants, algae, and many other organisms use energy from sunlight to make sugar and oxygen from carbon dioxide. These sugars can be used for energy or stored for growth or later use. During photosynthesis, carbon dioxide is removed from the atmosphere and oxygen is released into it.

Even though animals don't conduct photosynthesis, photosynthesis is still important to them! Some animals eat photosynthetic organisms, such as plants. These animals get energy from carbon from the sun and water. Some animals get energy from the plants. Even some animals get energy that ultimately comes from the sun because they eat animals that eat plants.

Animals also breathe in oxygen that's released during photosynthesis. Animals breathe in oxygen and then breathe out carbon dioxide. That carbon dioxide is, in turn, needed for photosynthesis!



- Answer the following questions about photosynthesis based on the passage you read above.
1. What do photosynthetic organisms need to conduct photosynthesis?  
get energy
  2. What do photosynthetic organisms produce? How do animals use it?  
sugars  
oxygen
  3. Why do plants, algae, and many other organisms conduct photosynthesis?  
make sugars
  4. How do animals obtain energy?  
eat plants/algae  
many microorganisms  
eat animal
  5. What gas do animals release into the atmosphere?  
Carbon Dioxide
  6. How do animals and photosynthetic organisms depend on each other?  
animals release carbon dioxide  
photosynthetic organisms use carbon dioxide, water and sunlight to make sugar
  7. Explain how all living things obtain energy indirectly, ultimately get their energy from the sun.  
animals eat photosynthetic organisms  
carnivorous animals eat animals who eat plants







# 培養自然科學專題、 基本探究技能

**關於壁虎**  
你所不知的壁虎趣事

**外型**

壁虎每趾有許多膜瓣，玻璃上也不受地心引力，眼睛多為似大理石的紋。

南海守宮、憑祥守宮等則是血紅巴。壁虎的眼睛視力比人類要好350多倍。壁虎的眼睛有感光細胞，而壁虎沒有上眼瞼，永遠閉不上眼。

**習性**

- 壁虎利用昆蟲的趨光性捕食，多分布於熱帶，大都為地棲性。有部分的種類會鳴叫，是日行守宮一般吃蟲，但花蜜和壁角守宮對於花蜜水果類更偏。壁虎壽命一般為5至10年。

名稱	蘭嶼守宮	雅美鱗趾蜥	鱗趾蜥	半葉趾蜥	蜥虎
俗稱	菊池氏蛤蚧				
特色	尾有棒刺狀環節	鼻孔與吻鱗未相鄰	尾部兩側或小腿齒狀	四肢短小	頭側有一黑褐色條紋
棲地	棲於建築物、墾地、海岸、闊葉林等地。				

專題簡報製作





# 培養自然科學專題、 基本探究技能

## 主題問卷調查製作

中研院參訪

參訪後感想

學校  答覆

回答文字

滿意度

	第 1 欄	第 2 欄	第 3 欄
第 1 列	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第 2 列	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第 3 列	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

滿意度

回答文字

請問您的年齡為?

18歲以下

18歲 ~ 30歲

31歲 ~ 50歲

50歲以上

請問您的性別?

男

女

我不想透露性別

其他:

314留聲機

m/forms/d/1K6g1L6-dLJ5k5yyJFRmwwcvD00ssolCA1n63ZS11F2K8/ot





# 充實基礎學科知能



自然學科、實作練習  
與同儕觀摩

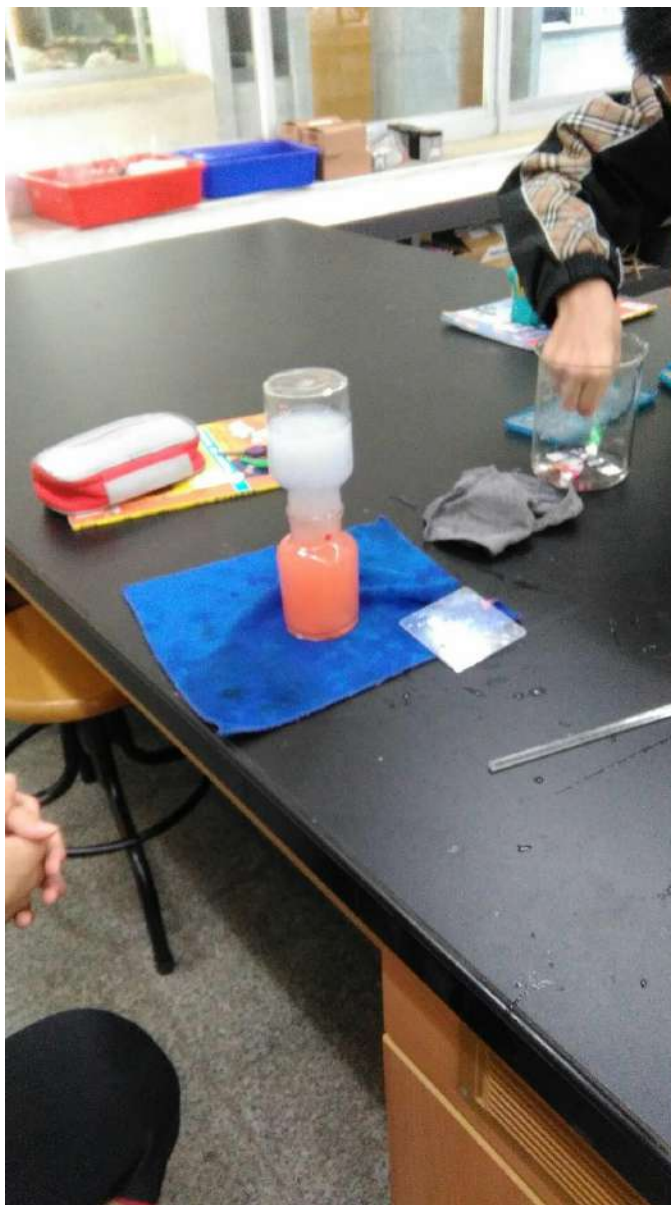




# 學習應用知識連結

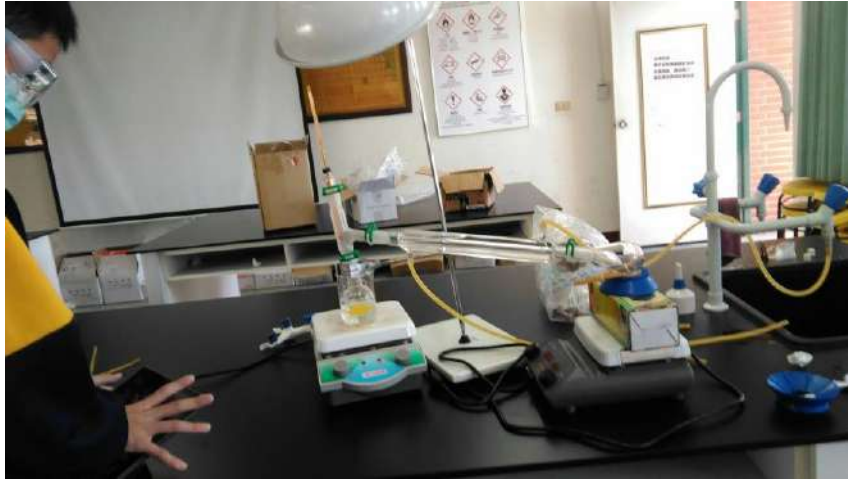


熱的傳播方式  
驗證與應用

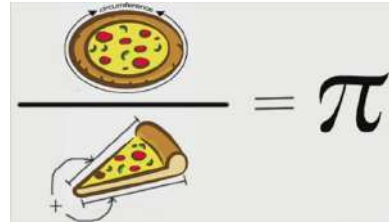




# 運用知識解決問題



蒸餾純化：  
探究美利果的成分



$\pi$ 的實作應用：  
測量直徑與圓周長

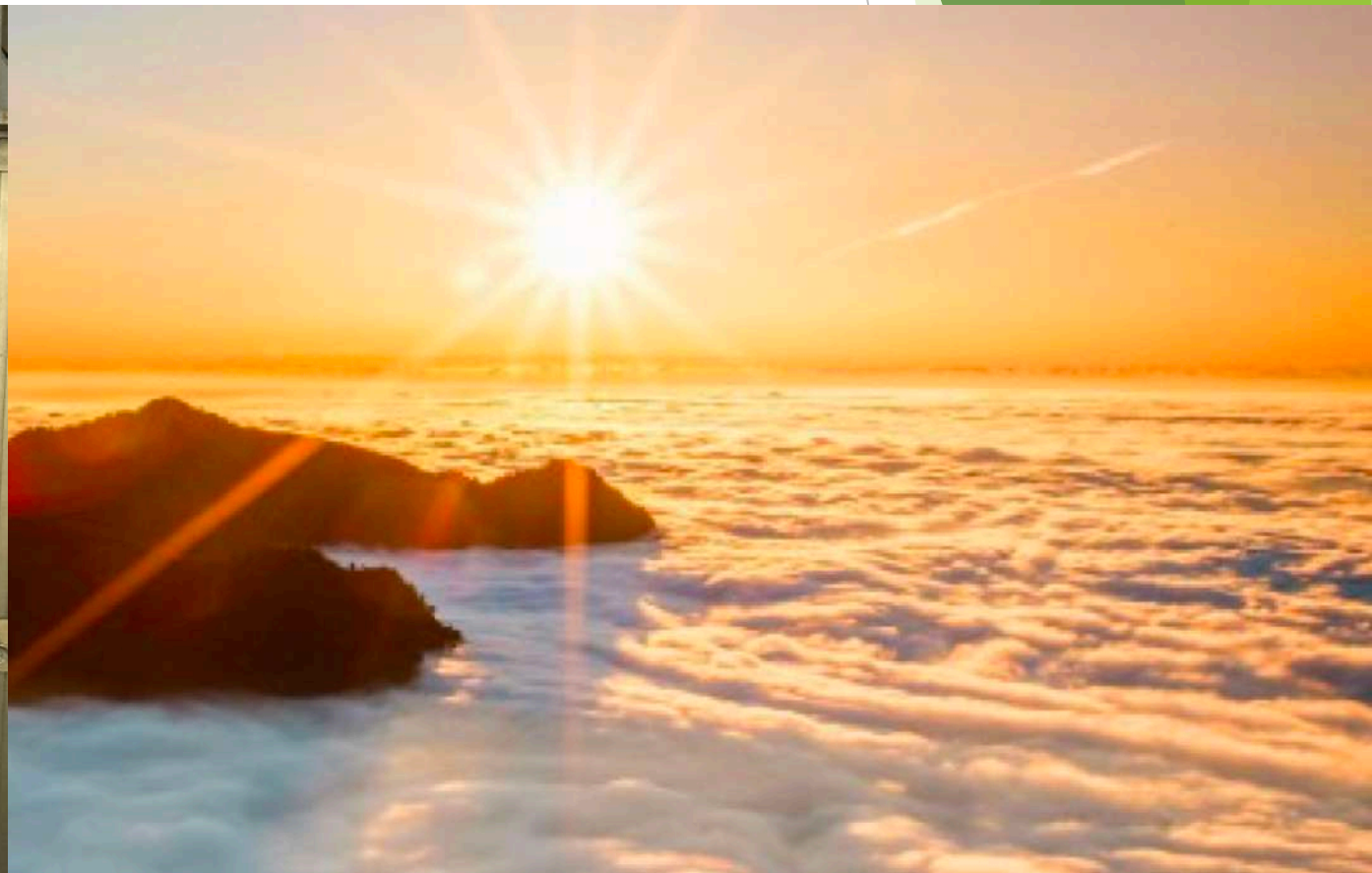


合作學習：  
解反應方程



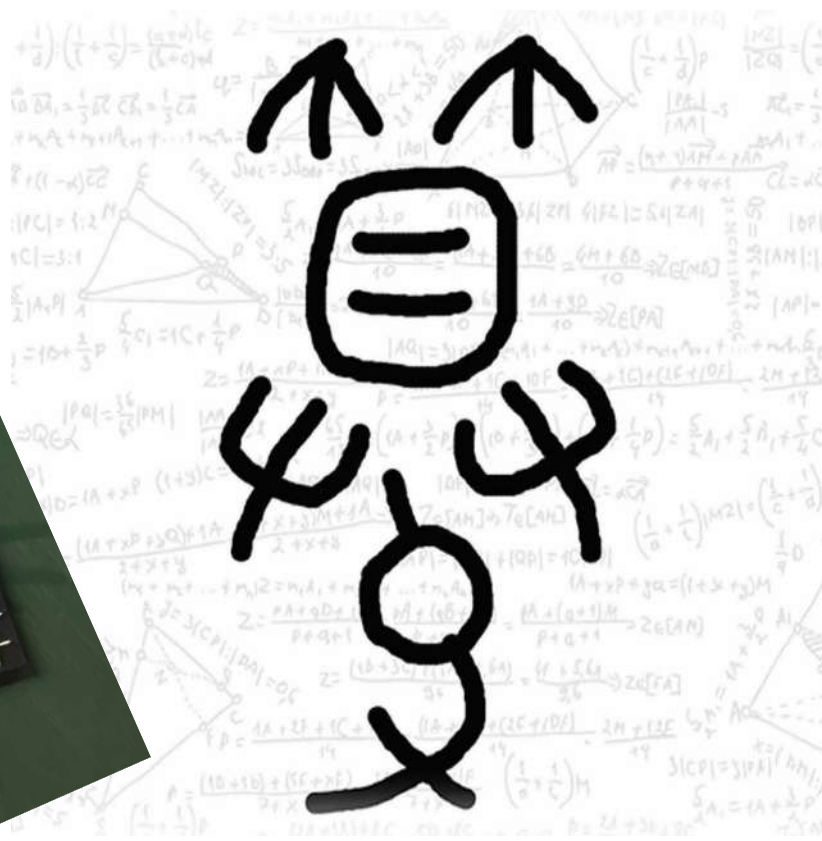


# 數學科-獨立研究 課程





# 數學的本質是什麼？





研究啟動

6 節

尋找研究方向

確認研究主題與問題

文獻蒐集與整理

研究實作 20 週

研究方法選擇與設計

研究資料收集與整理

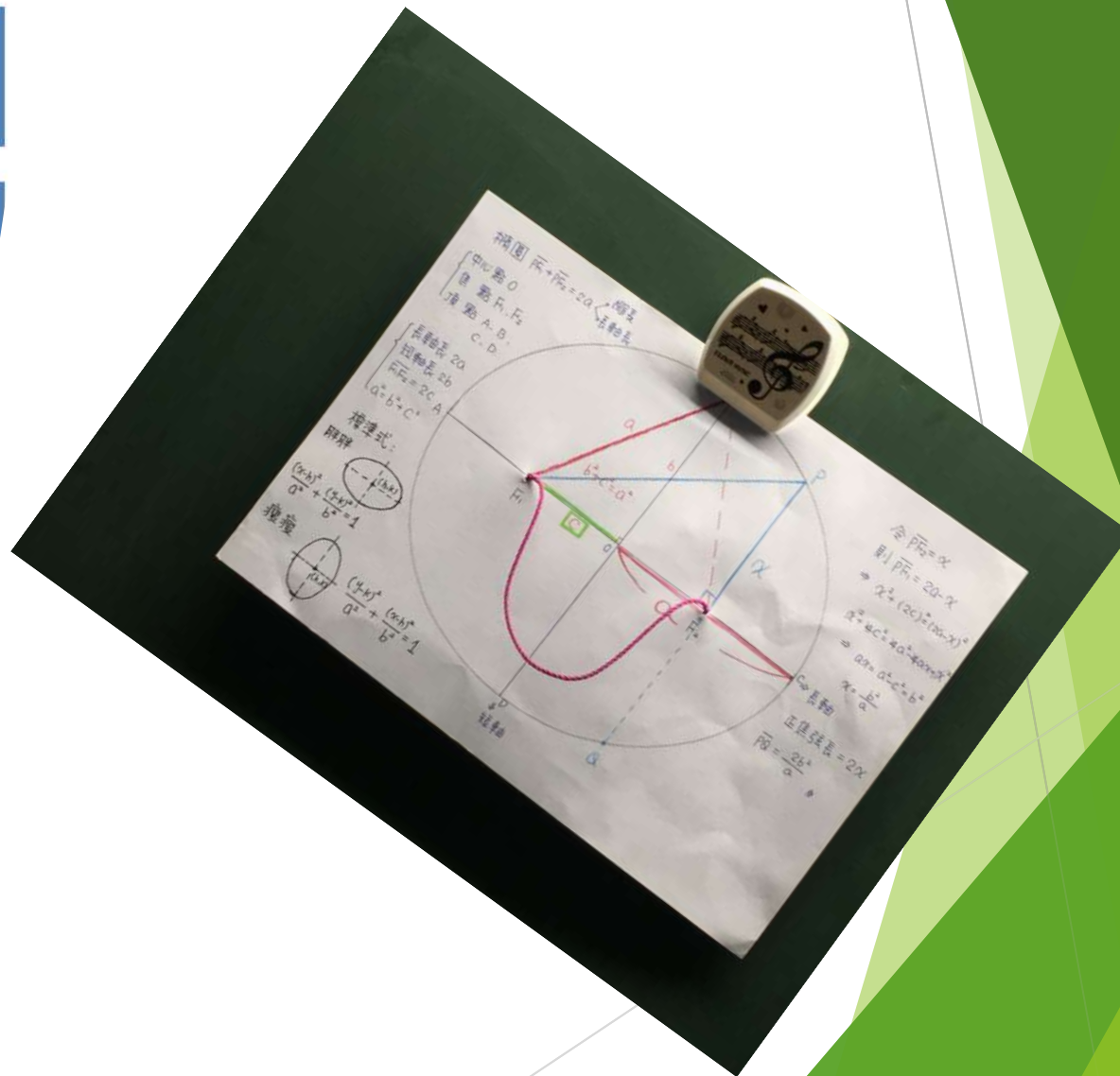
研究報告撰寫

PPT 製作

研究發表 節數視人數而定

發表練習

# 課程架構





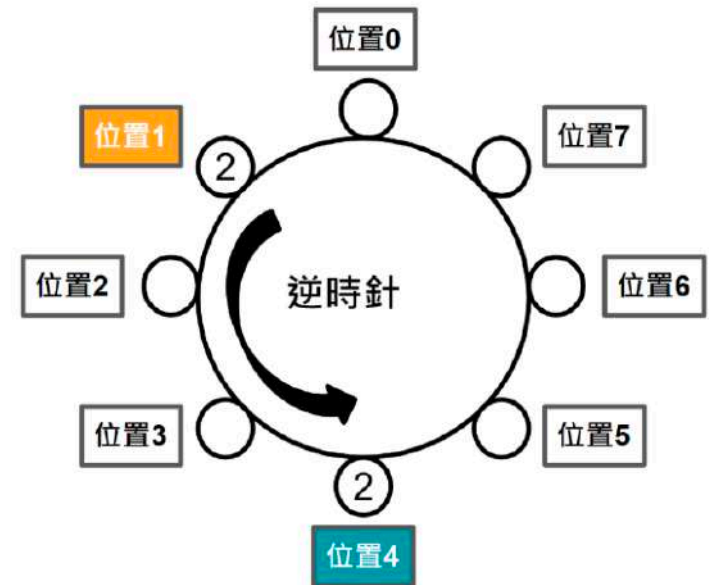
# 研究主題尋找與探討

## ▶ 複習尋找研究主題的方法：

1. 從過去的研究中尋找。
2. 跟師長或專家討論。
3. 從自己的生活經驗或興趣中尋找。
4. 從時事中尋找。

## ▶ 思考一下：

1. 我最喜歡哪位學長姐的研究主題？為什麼？
2. 我覺得學長姐的研究主題是從哪裡尋找到的呢？



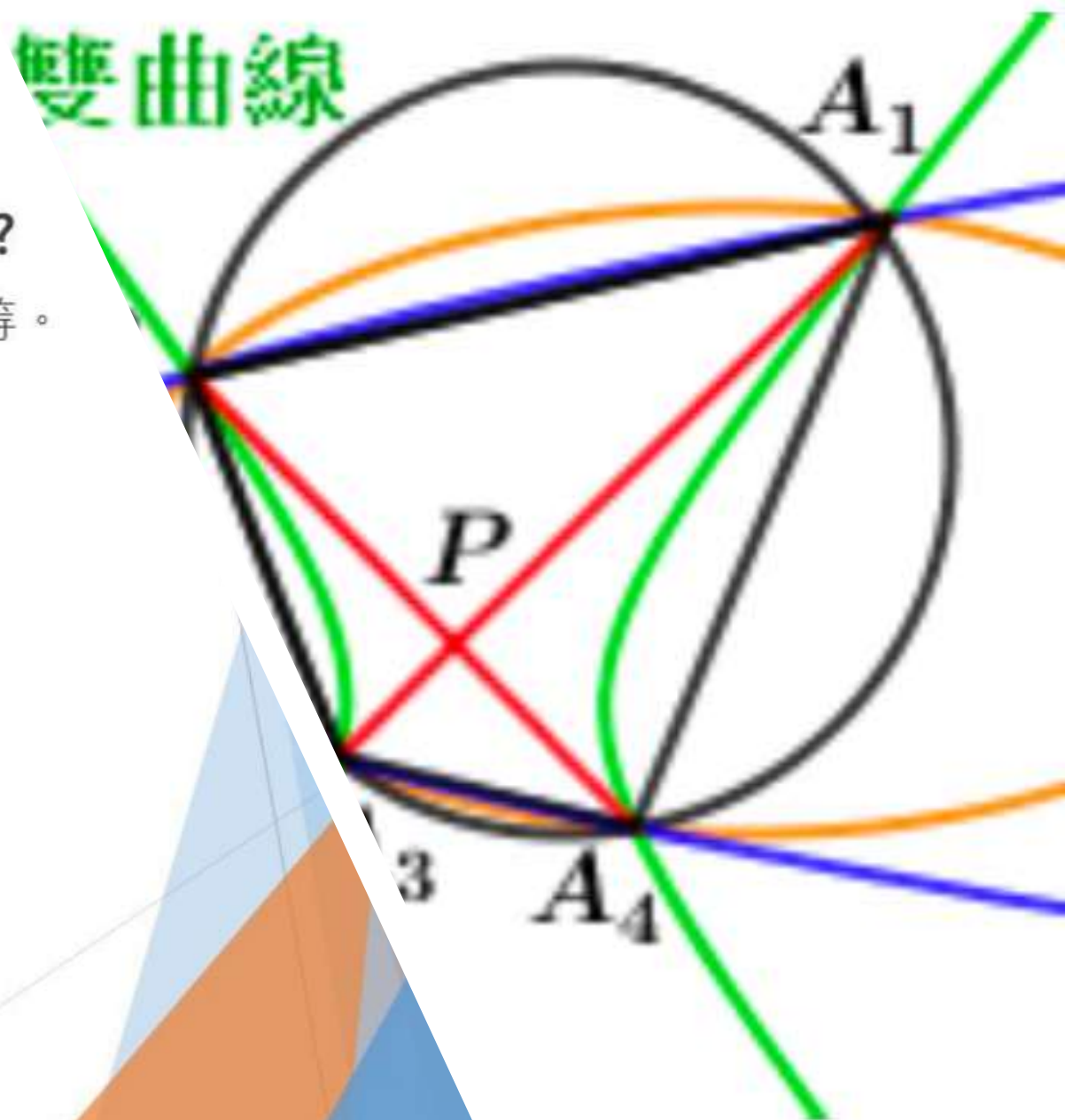


# 文獻蒐集與整理

► 思考一下，我們要收集的文獻來源有哪些？

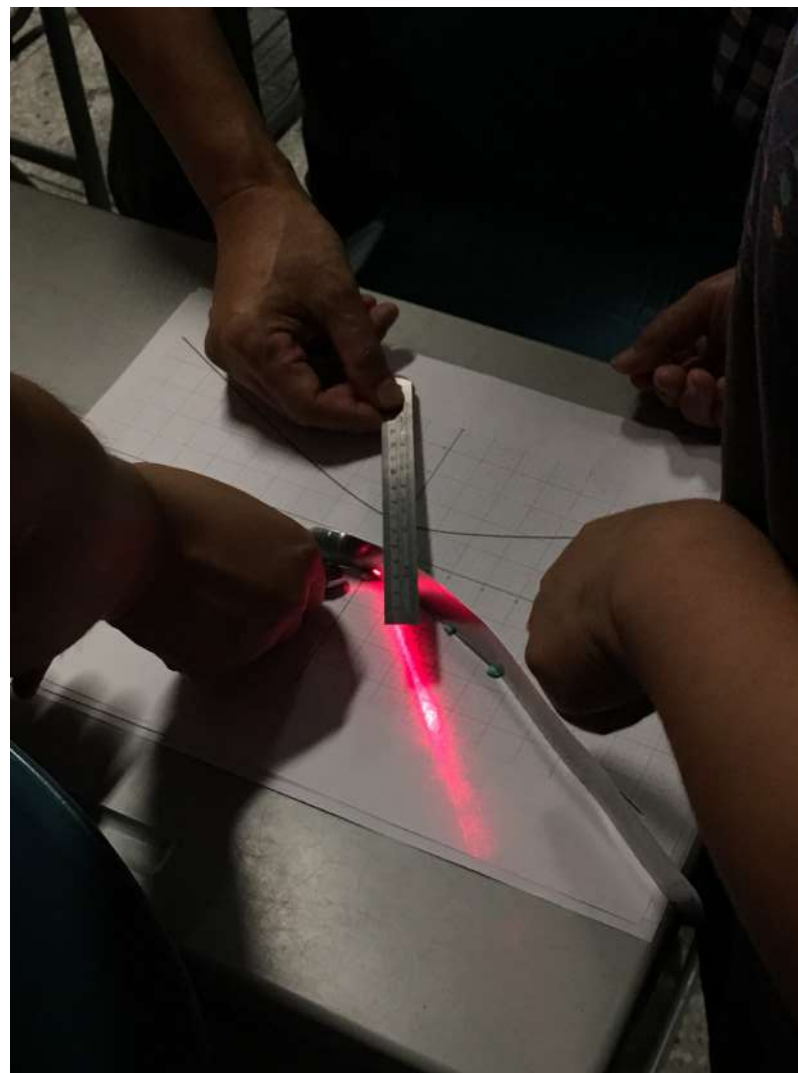
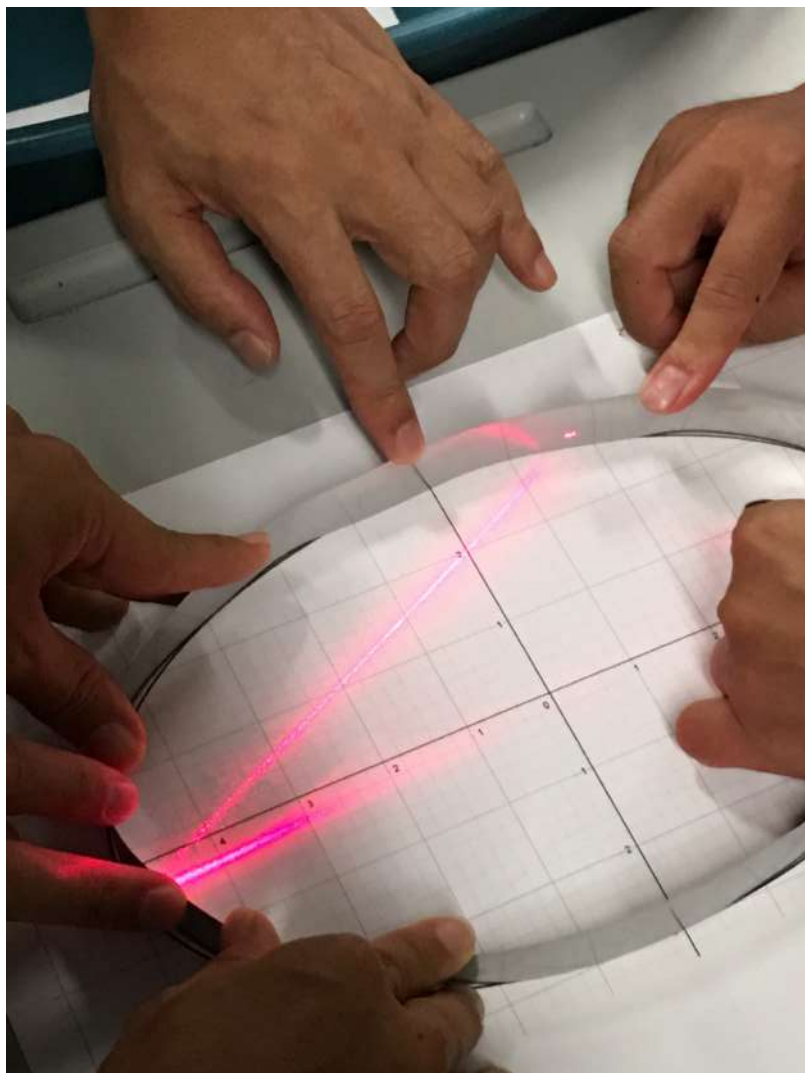
1. 書籍：如百科全書、科普書籍、期刊、教科書等。
2. 圖書館：學校、公共與國家圖書館等。
3. 研究單位。
4. 社教單位。
5. 網路。
6. 論文。
7. 影視資料。
8. 年鑑、報紙等。
9. 專家學者。

雙曲線





# 研究過程 教學活動





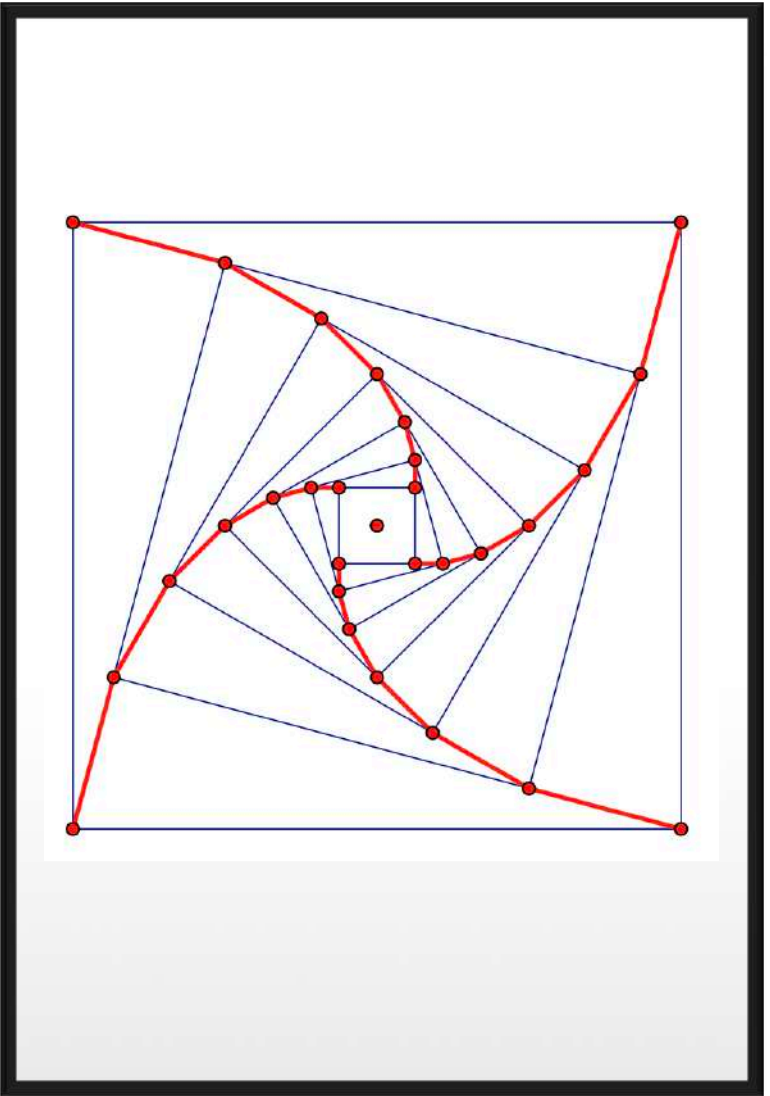


### 選擇與設計適合的研究方法

► 選擇一篇學長姐的研究主題與研究方法，並討論可以採用哪些研究方法？

如：鈔票防偽 機制的研究可以採用的研究方法：

- 1. 訪談法：訪談專家了解各種防偽機制與限制、訪談店家或民眾對於防偽機制的認識與經驗。
- 2. 調查法：問卷調查研究對象對於防偽機制的認識、經驗或是建議。
- 3. 實驗法：實驗各種防偽機制的成效。





# 成果發表





# 成 果 發 表

## 拾貳、結論

一、 $\begin{cases} b|(a^2 - h) \\ a|(b^2 - h) \end{cases}$   $\begin{cases} b|(a^2 + h) \\ a|(b^2 + h) \end{cases}$   $\begin{cases} b|(a^2 \pm nh) \\ a|(b^2 \pm nh) \end{cases}$

$a_0 = 1$   $a_1 = 1$   $a_2 = h + 1$  或  $h + 1$  的因數

$a_1 = h - 1$  或  $h - 1$  的因數  $a_2 = h + 1$  或  $h + 1$  的因數

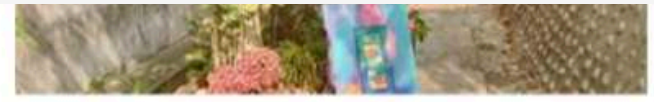
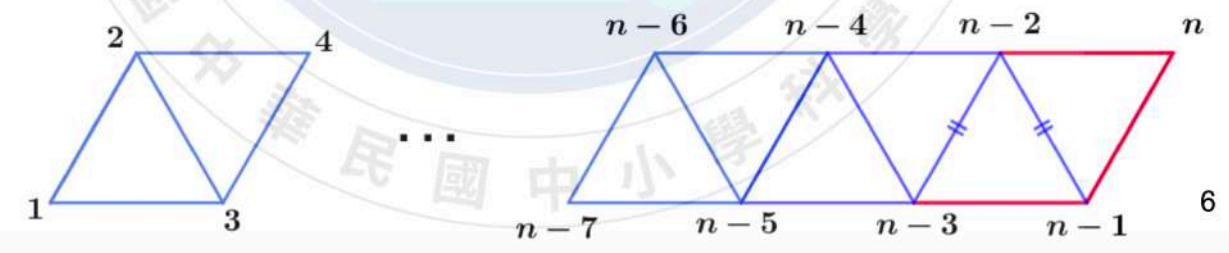
$b|(a^2 \pm h) \cdot a|(b^2 \pm h)$  的一組解  $(a, b)$  的  $\sqrt{n}$  倍

$a_{n+2} = (h + x)a_{n+1} - a_n$ , 其中  $x = \frac{a_1 + a_3}{a_2} - h$

$b_{n+2} = x \cdot b_{n+1} + b_n$

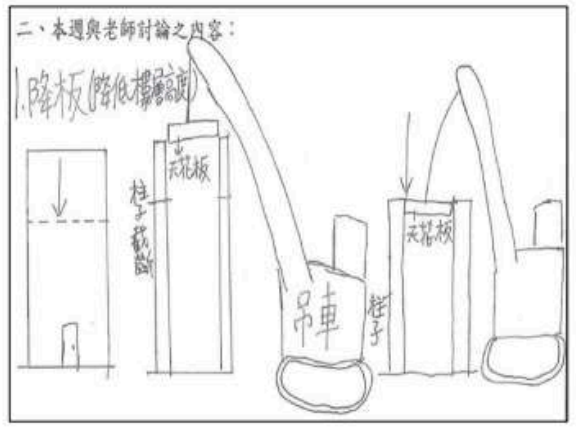
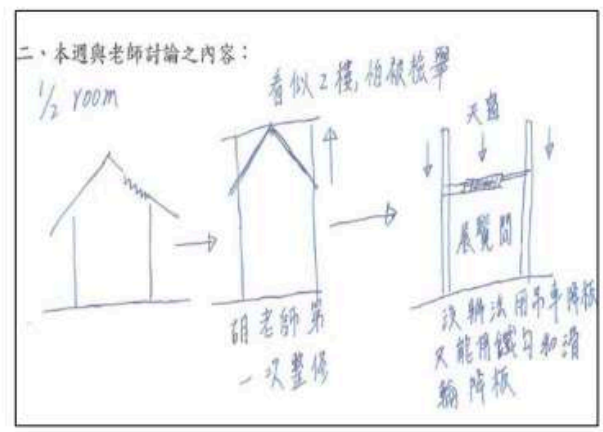
二、 $\begin{cases} b|(a^2 \pm h) \\ a|(b^2 \pm h) \end{cases}$  廣義的費氏數列  $\rightarrow$   $b_{n+2} = \sqrt{\frac{a_1 + a_3}{a_2}} - 2 \cdot b_{n+1} + b_n$

(1)-(2)  $\mathcal{L}(2, n) - \mathcal{L}(2, n - 1) = 2\mathcal{L}(2, n - 1) - \mathcal{L}(2, n - 2)$   
 $\Rightarrow \mathcal{L}(2, 6) = 3\mathcal{L}(2, 5) - \mathcal{L}(2, 4)$   
 故  $\mathcal{L}(2, n) = 3\mathcal{L}(2, n - 1) - \mathcal{L}(2, n - 2)$ ,  $n \geq 3$  得證。

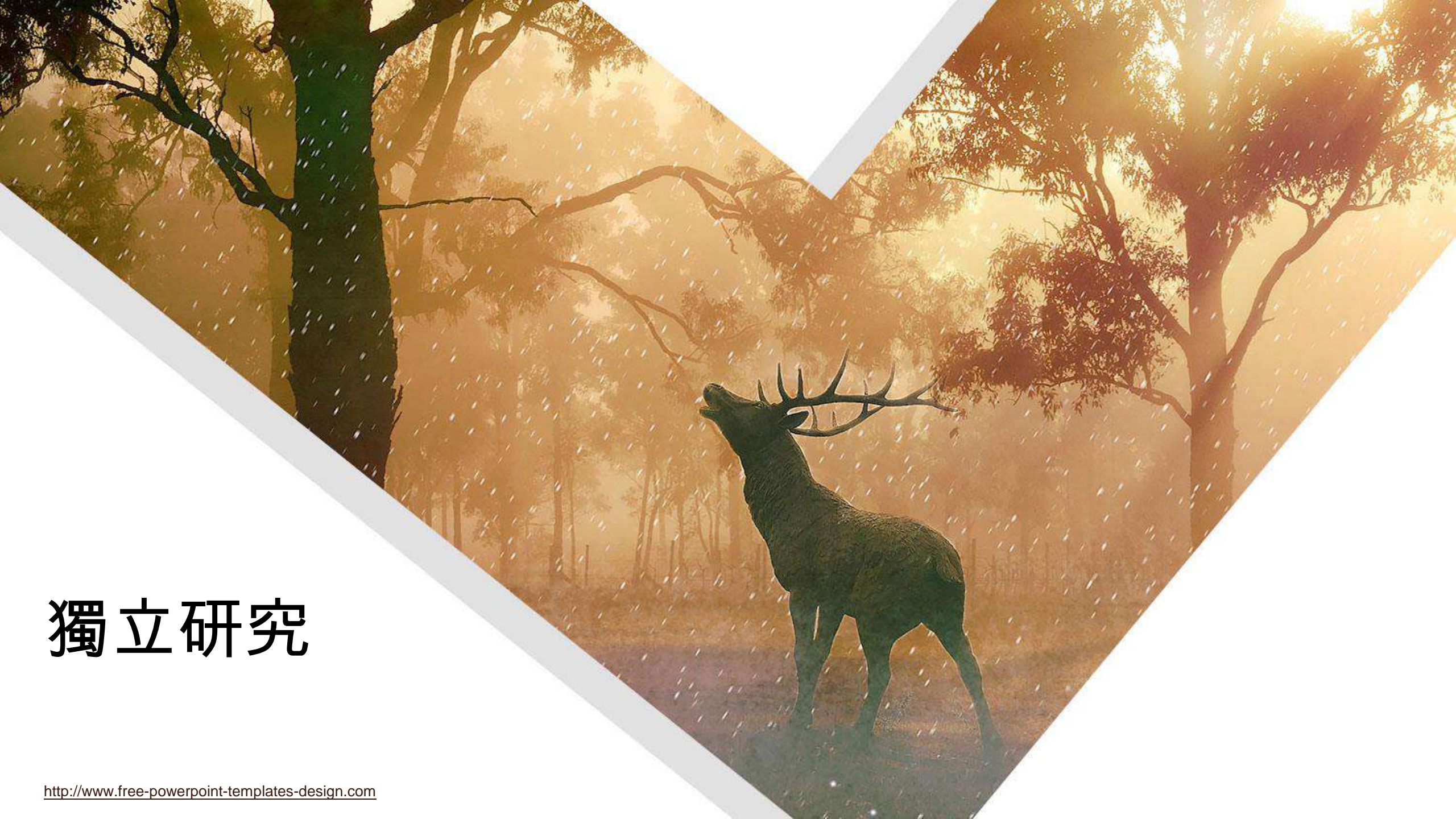


樹木傾斜最終砸毀屋頂。

三、1/2room—Daily goods & Art  
 位於一段377號，經營者為貨櫃藝術家胡老師  
 店家特色：1/2room入口較隱密，地處幽靜、四週綠意盎然，室內一半保留了原本老屋的屋頂，另一半則是重建成有天窗的展覽空間，陳列許多藝術品。







# 獨立研究





# 為什麼要進行科學研究？

以科學的方法研究自然界的現象



探究活動中增加對科學概念的理解



理解科學知識、科學理論等是如何產生的



解決問題的過程





# 該準備什麼？



你需要



## 紀錄本

記錄下研究過程、數據、討論內容...



## 時間

會佔據大部分的休息時間，在學校時需要討論



## 強大的心理素質

不斷遇到挫折，感到疲累



## 團隊合作的精神

每一位成員皆不可或缺





# 研究過程

你需要考慮  
興趣  
可行性(貼近生活)  
貢獻度  
未來性



選擇  
主題

線上專題研究的經驗  
你需要的基礎知識  
增加書籍資料

設計  
手做  
獲得客觀數據



實驗

結果  
容易遇到挫折、修正、重  
新再來

你的數據說...



結論

呈現成果  
最重要的一部份



撰寫  
報告



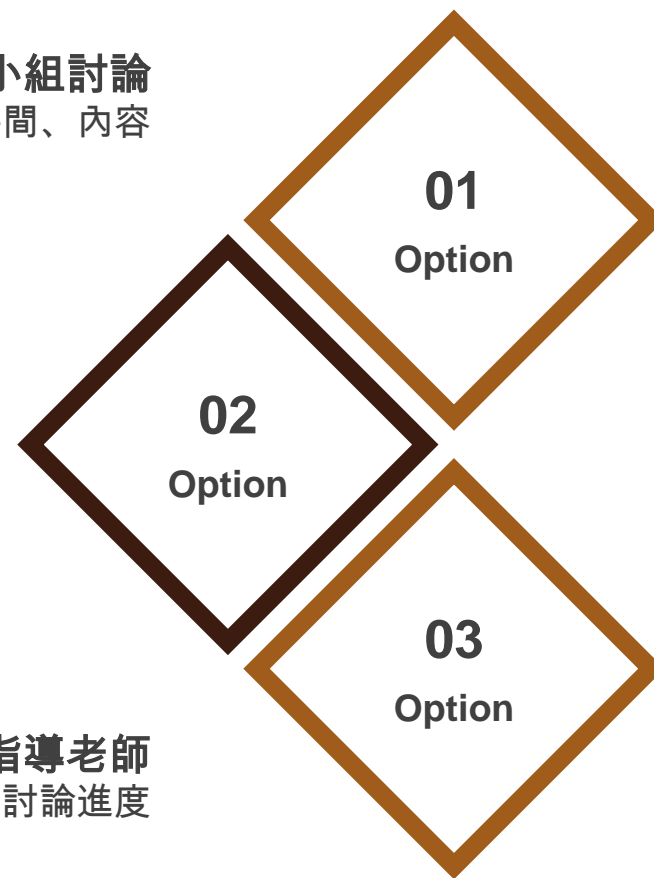


# 與老師默契

**每周3次小組討論**  
由組長召集，組員紀錄時間、內容

**獨立研究課程**  
每人5分鐘說明本周進度與提出問題

**指導老師**  
時常找老師討論進度







# Timeline

欣賞優秀作品、找到題目  
找到你們想要研究的方向



7

訂定時間表、搜尋相關資料  
他人做過的研究、官網資料、書籍、國外資料



8

確定研究主題(大方向)、觀察熟悉  
熟悉研究材料



9

決定研究方向、實驗器材設置、進行研究  
縮小範圍深入研究、擬定實驗步驟細節、熟悉器材操作



10

進行實驗、收集數據、討論、修正  
進行實驗，撰寫研究日誌與數據紀錄



11

進行實驗、收集數據、討論、修正  
進行實驗，撰寫研究日誌與數據紀錄



12





# Timeline

- 輸入數據並歸納整理  
研究同時進行中

◆ 1
- 統計意義與操作  
了解統計如何幫我們解讀數據的意義、分析、製作圖表

◇ 2
- 撰寫報告1-文獻探討  
結合文獻、補充詳細觀察與紀錄

◇ 3
- 撰寫報告2-實驗目的、方法與結果  
研究內容描述

◇ 4
- 討論與文獻比較  
如何透過圖表與統計傳達實驗數據的結果、  
比較相關文獻討論結果一致和不一致的可能性

◇ 5
- 製作簡報與報告  
簡報呈現重點、口語表達練習

◇ 6

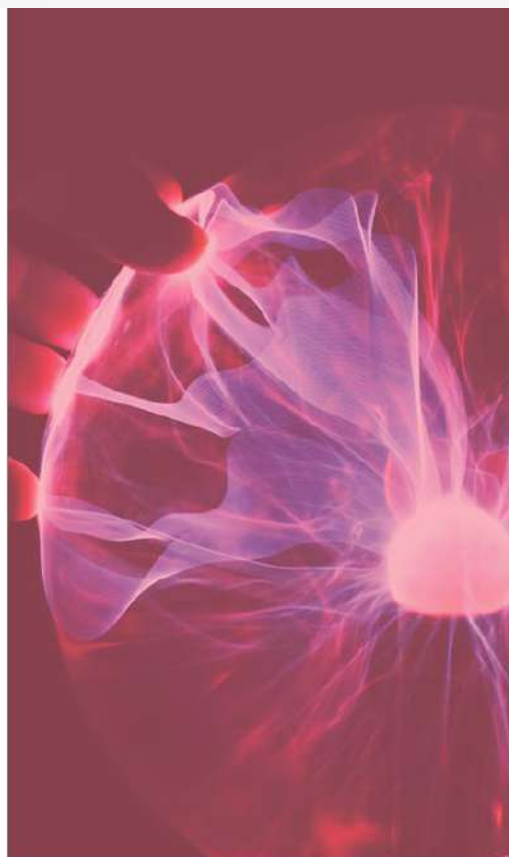
# 主題的 靈感來源

- **科學雜誌-科學相關月刊**
- 圖書館-科學實驗叢書
- 新聞媒體、電視節目、網路資訊等似是而非的科學報導
- **注意生活周遭環境(校園內、居家)**
- 教科書-想深入了解概念或是有問題實驗
- 老師、同學朋友、專家學者
- 家長生活經驗
- 瀏覽前人研究(臺灣網路科教館)-歷屆得獎作品、前人做過沒有前三名的題目
- 大學實驗課程

科學月刊  
SCIENCE MONTHLY


臺灣網路科教館  
National Taiwan Science Education Center

先確定對哪個領域比較  
有**興趣**



 科展群傑廳



 生活科學廳



 教學資源廳