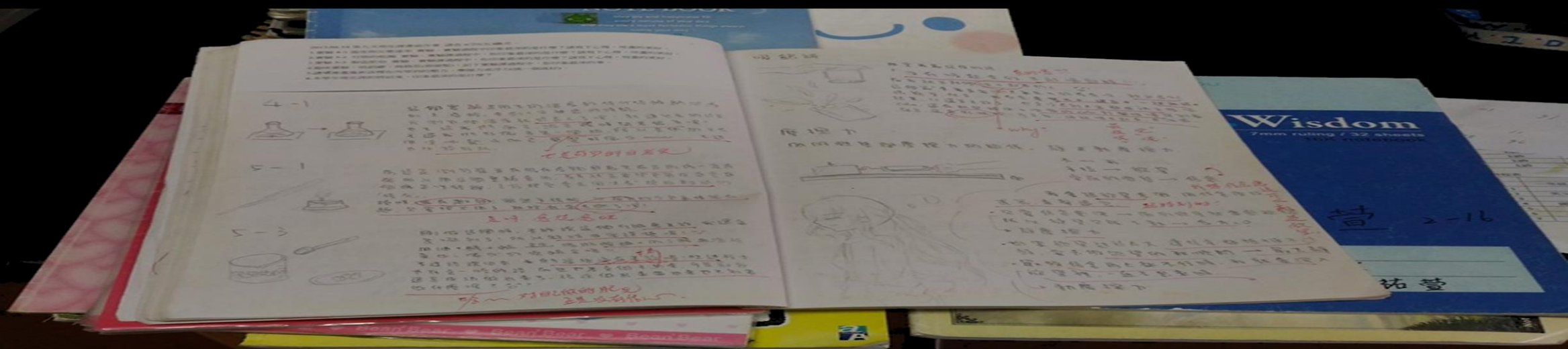


2019.05.31 沙鹿國中

# 從科學動手做 引出 情意評量

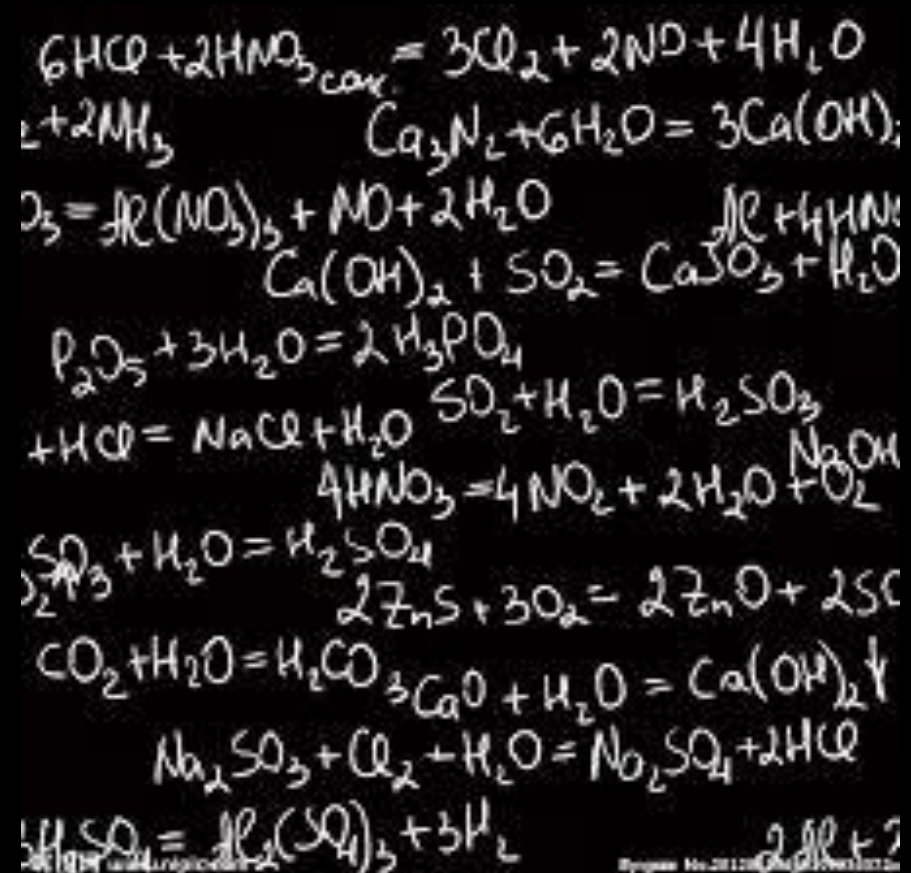
何莉芳 zfang 台中 福科國中



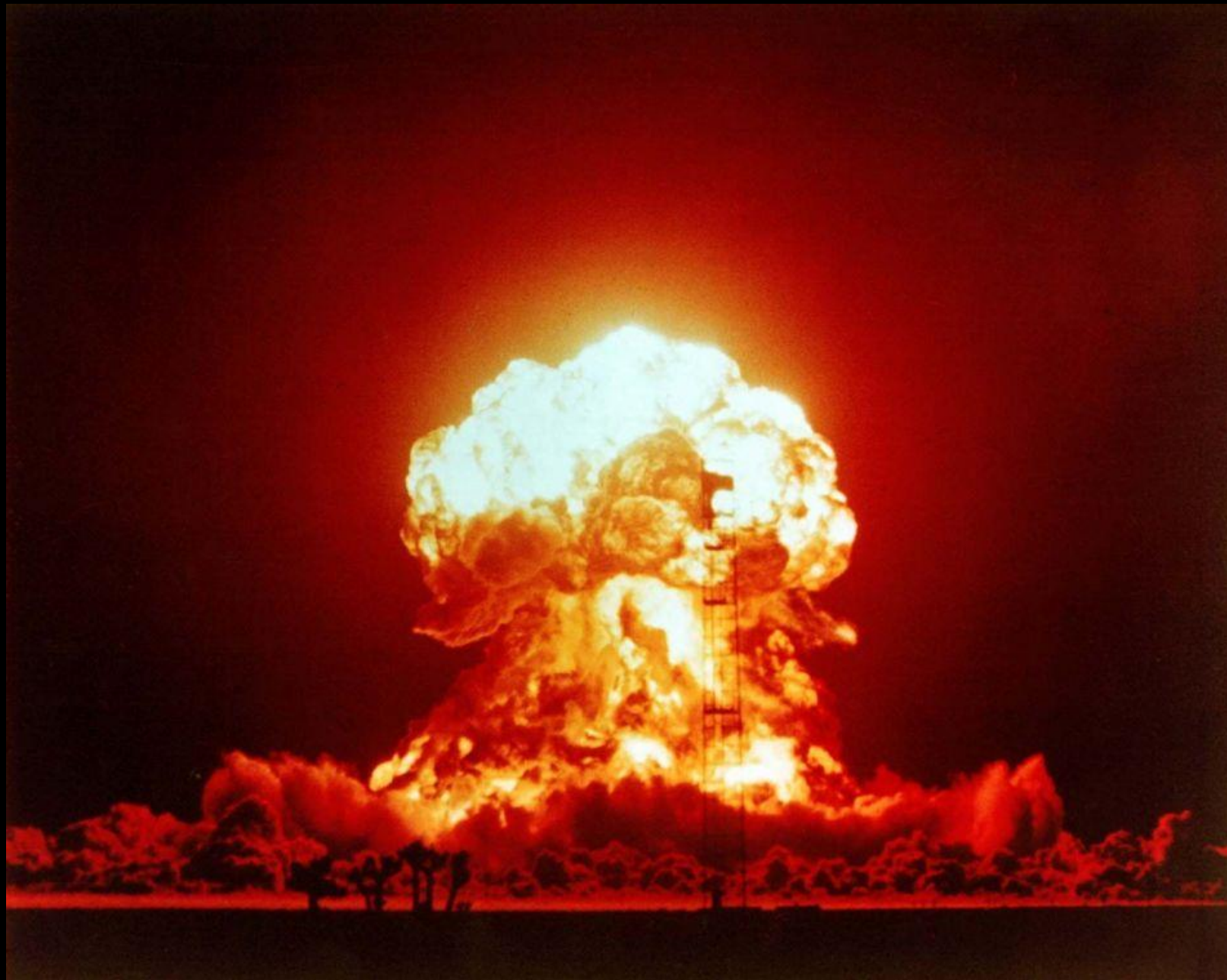
你喜歡自然嗎？



# 你喜歡理化嗎？



你喜歡做實驗嗎？



# 多喜歡？

令人不愉快的	1 2 3 4 5 6 7	令人愉快的
不喜歡的	1 2 3 4 5 6 7	喜歡的
不重要的	1 2 3 4 5 6 7	重要的
負向的	1 2 3 4 5 6 7	正向的
痛苦的	1 2 3 4 5 6 7	快樂的

有點喜歡又不會太喜歡

# 喜歡

只要一個眼神就足夠表達了



# 喜歡 看得出來



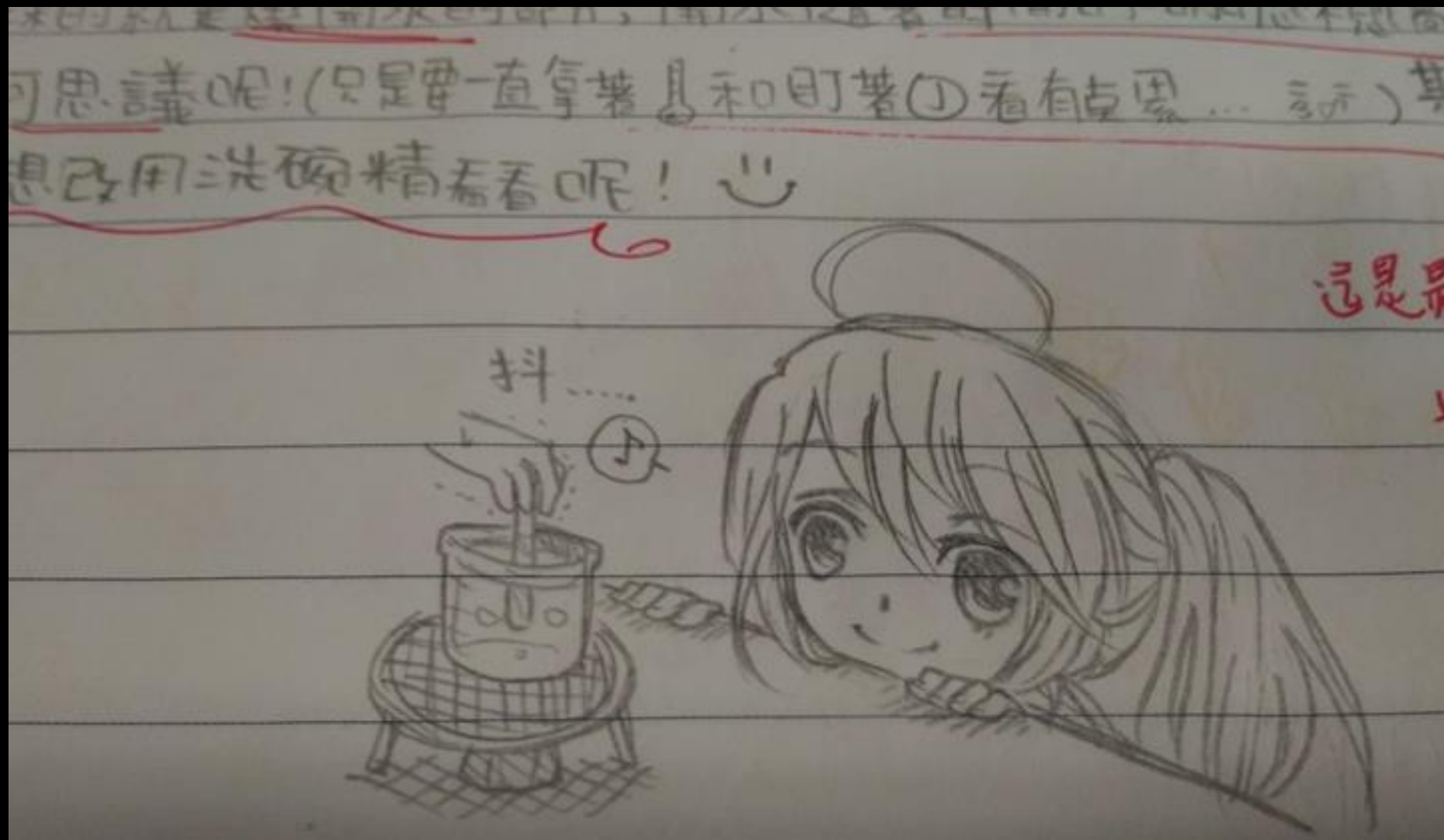


不是因為這角度剛好有日光灑入，  
而是他的眼神.....好專注，好投入！

真的是"亮"的～



眼神之外，還想知道他們想什麼？發現什麼？



先從 **動手作** 開始吧！

真的會這樣？為什麼會這樣？



- <https://www.youtube.com/watch?v=4FHbbc8v1Cs>

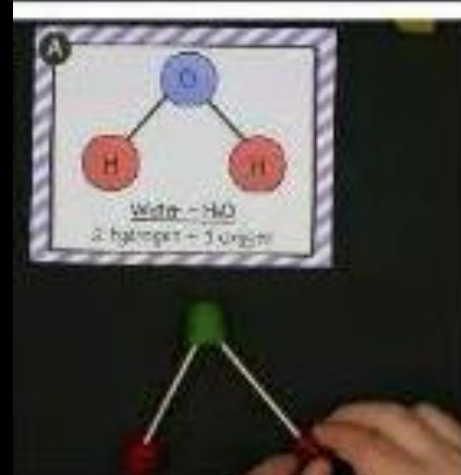
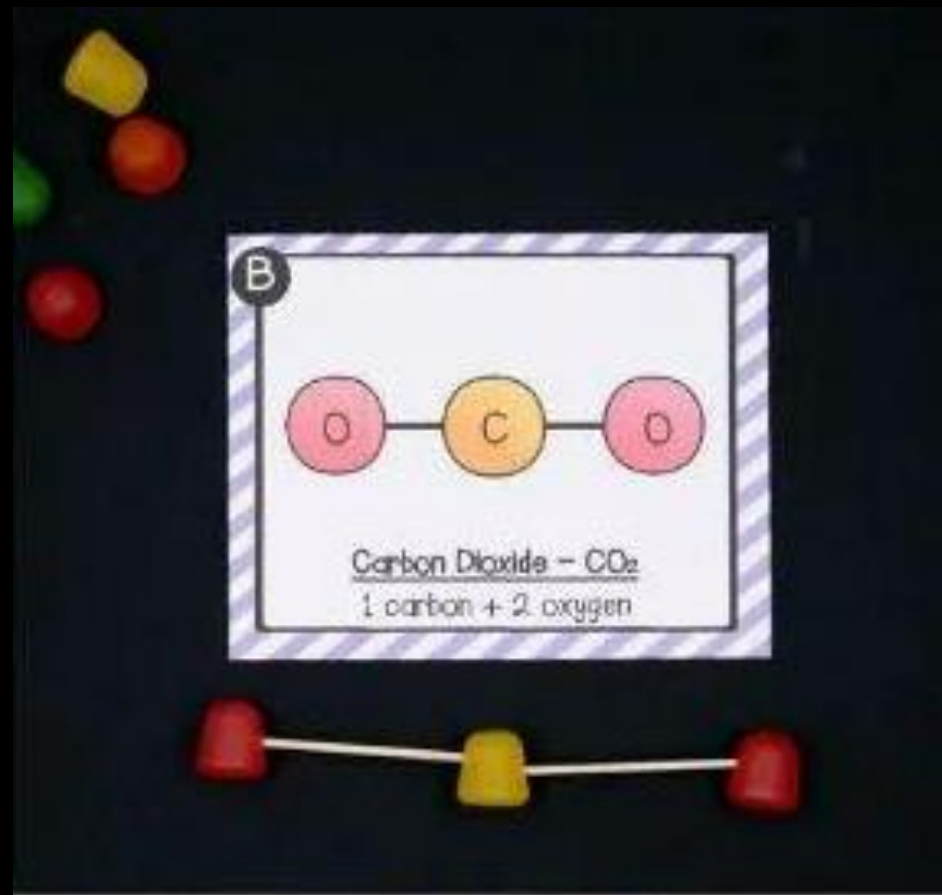
為什麼不一樣？還可以怎樣？



# SKITTLES RAINBOW



C大调亲子联盟



飞陪娃

C大调亲 联盟

# GROWING

## gummy bears



C大调亲子联盟

# 素養教案

## 今天你屬螞蟻嗎？

～從甜度、糖度到濃度，甜不甜有關係！



TVBS新聞台 HD

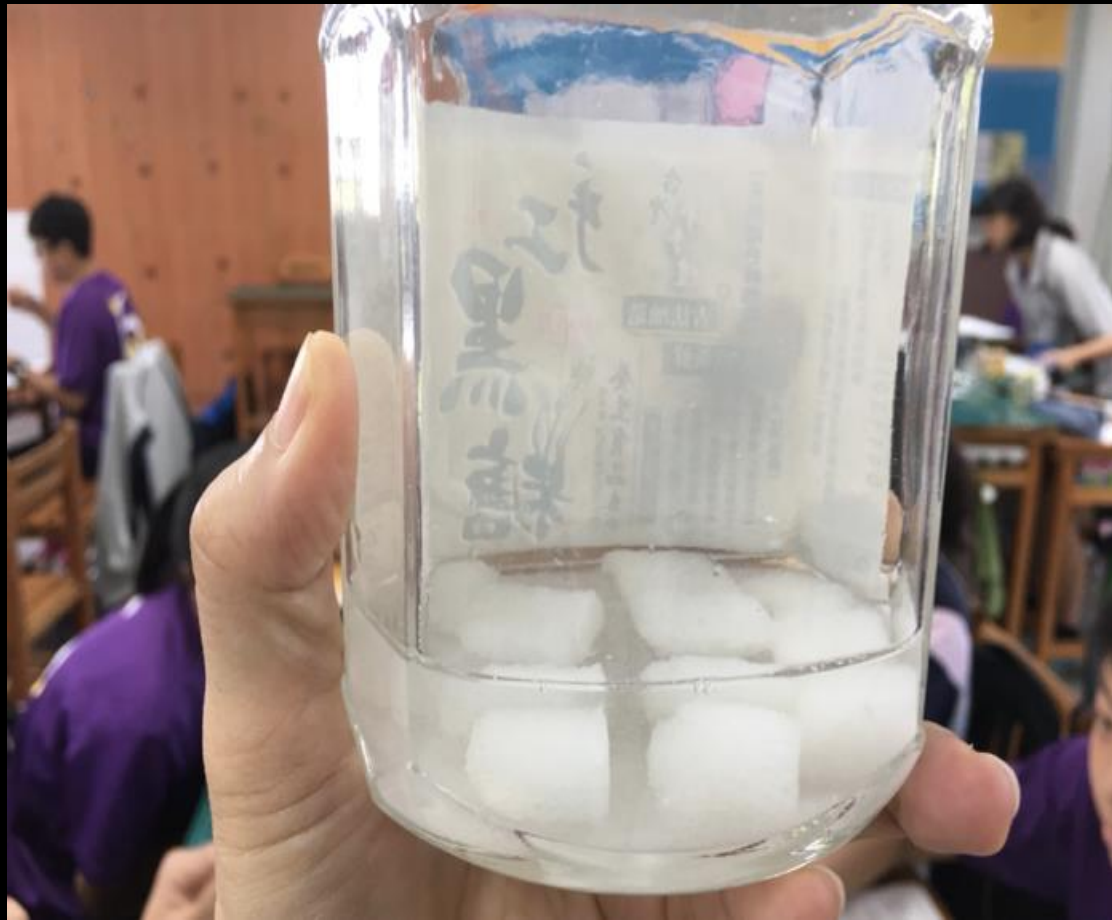
- 珍珠奶茶  
x12顆方糖  
653卡/杯
- 多多乳酸飲  
x11顆方糖  
243卡/330ml
- 柳橙汁  
x10顆方糖  
192卡/400ml

台北  
屏東 25~33  
16:10  
超甜!手搖飲"多多綠"1杯甜度等於14顆方糖  
尋獲生還 找到了 名倖存者 僅眼角受傷意識清醒 詳情請

0:45 / 1:29



# 糖的甜度、濃度與溶解度



標準甜度

1x0	2x0	4x0	8x0	8x3.7
1	2	4	8	=29.6

50cc + 方糖

① 溶解 (能全溶呀?)

② 試嘗 (換時漱口) 有多甜

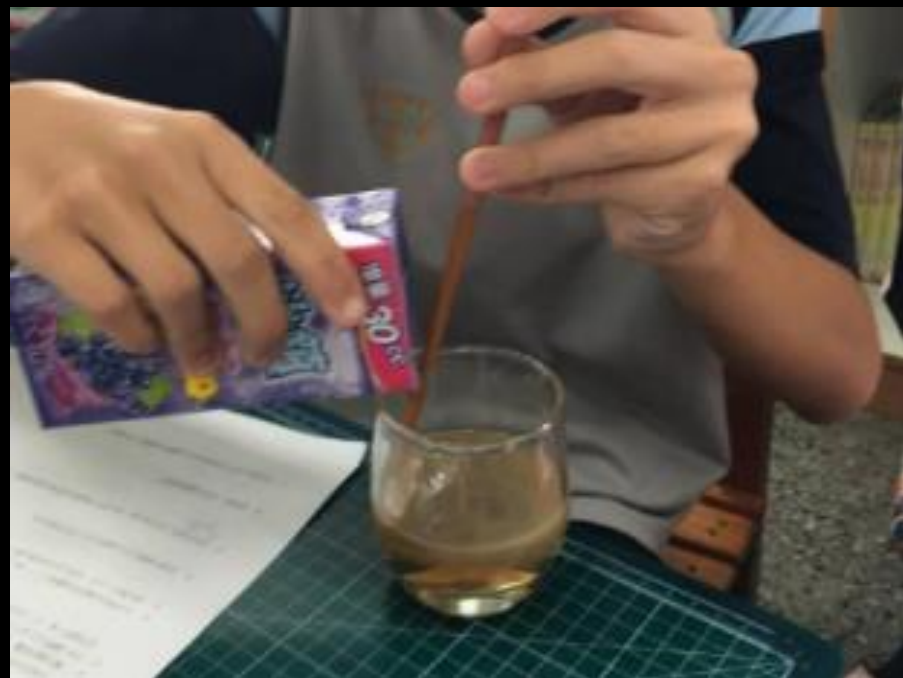
③ 喝自己飲料 甜度 (1~8, 以上)

給了數字

④ 喝8之後再喝自己的

甜尖  
味覺麻痺





東森新聞HD

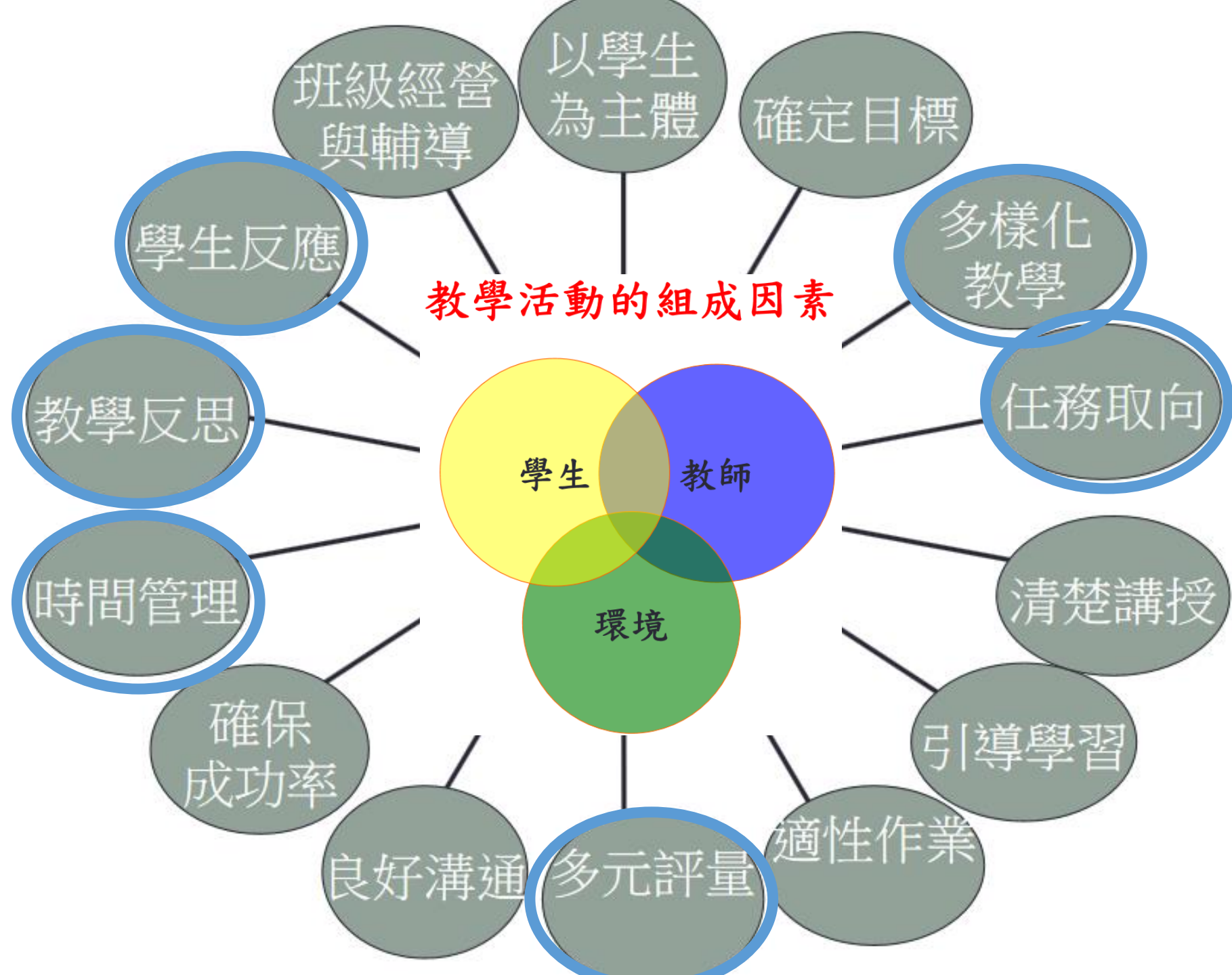
含糖飲年害18萬人

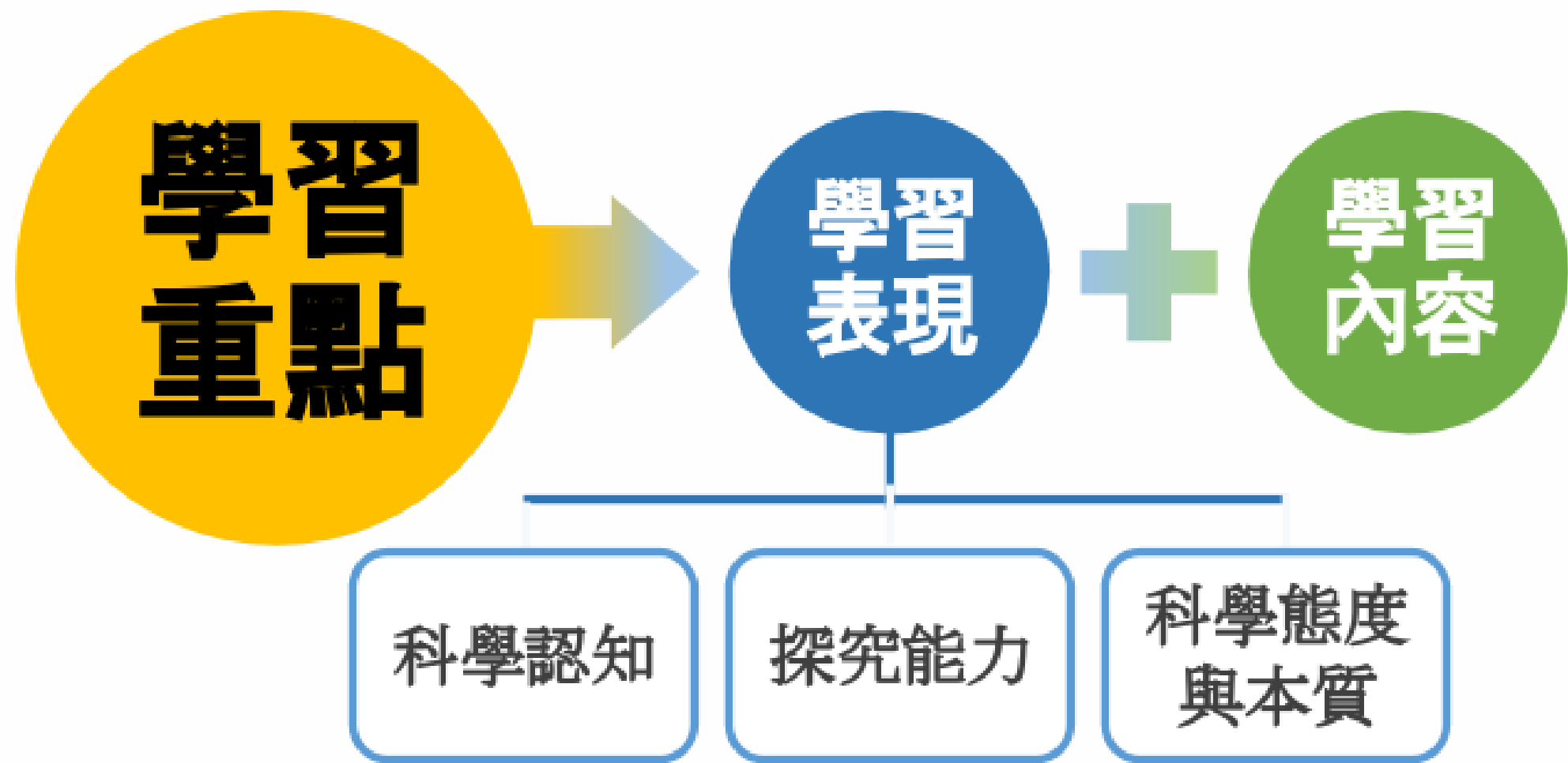
精澱糖  
↓  
體脂肪  
↓  
肥胖  
身體發炎反應

美研究：喝含糖飲 增糖尿病、心臟病、癌症風險

19:25 風俗電子 與媳婦不倫戀產子 富翁訴請離婚 1:39

陸豐解除「輕颱」蓮花「路過」





學習重點

學習表現

學習內容

科學認知

探究能力

科學態度  
與本質

# 生物

- Ch1 發現生命的驚奇
- Ch2 生物體的組成
- Ch3 生物體與營養
- Ch4 生物體的運輸作用
- Ch5 生物體的協調作用
- Ch6 生物體內的恆定性與調節
- Ch7 生殖
- Ch8 遺傳
- Ch9 演化
- Ch10 地球上的生物
- Ch11 生態系
- Ch12 人類與環境

# 理化

- Ch1 實驗與科學概念
- Ch2 物質的世界
- Ch3 波動與聲音
- Ch4 光
- Ch5 溫度與熱
- Ch6 元素與化合物
- Ch7 化學反應
- Ch8 氧化與還原
- Ch9 電解質與酸、鹼、鹽
- Ch10 反應速率與平衡
- Ch11 有機化合物
- Ch12 生活中的力
- Ch13 直線運動
- Ch14 力與運動
- Ch15 功與能
- Ch16 基本靜電現象與電路
- Ch17 電的應用
- Ch18 電流與磁現象

# 地球科學

- Ch1 水與陸地
- Ch2 板塊運動與地球歷史
- Ch3 運動中的天體
- Ch4 千變萬化的天氣
- Ch5 永續發展



# 學習表現架構表

項目	子項	第一碼	
<p><b>科學認知</b></p>	<p>記憶、了解、應用、分析、評鑑、創造</p>		
		<p><b>探究能力</b></p>	<p>想像創造 (i)</p>
<p>思考智能 thinking ability (t)</p>	<p>推理論證(r)</p>		<p><b>tr</b></p>
<p>批判思辨 (c)</p>	<p>建立模型(m)</p>		<p><b>tc</b></p>
<p>建立模型(m)</p>	<p>觀察與定題(o)</p>		<p><b>tm</b></p>
<p>問題解決 problem solving (p)</p>	<p>計劃與執行(e)</p>		<p><b>po</b></p>
	<p>分析與發現(a)</p>		<p><b>pe</b></p>
	<p>討論與傳達 (c)</p>		<p><b>pa</b></p>
	<p>培養科學探究的興趣(i)</p>		<p><b>pc</b></p>
<p><b>科學的態度與本質</b> attitude toward science and nature of science (a)</p>	<p>養成應用科學思考與探究的習慣(h)</p>	<p><b>ai</b></p>	
	<p>認識科學本質(n)</p>	<p><b>ah</b></p>	
	<p></p>	<p><b>an</b></p>	

## 學習表現編碼規則

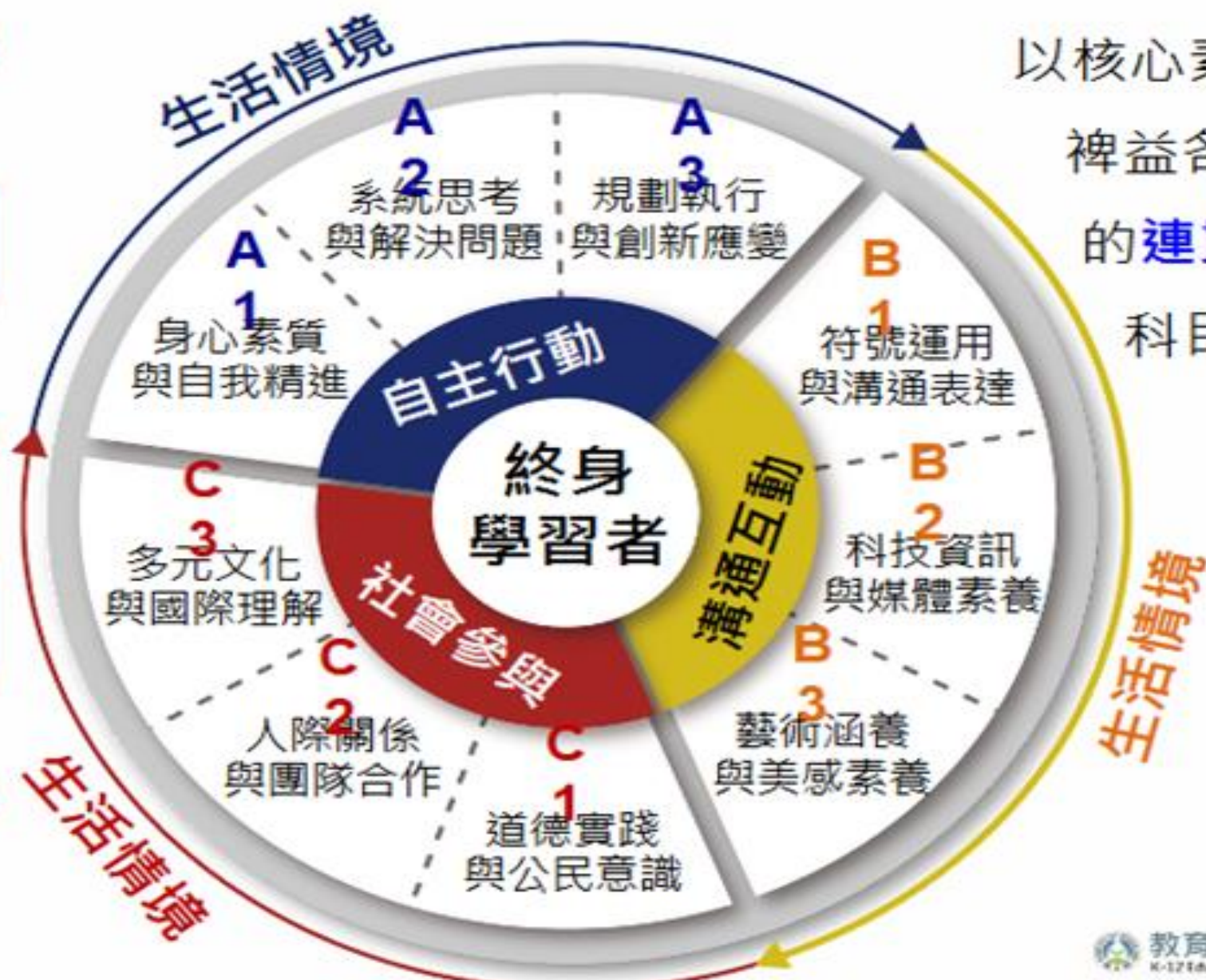
ai - III-1

po-IV-2

tm - V c-1

pc - V a-21

# 核心素養的三大面向九大項目



以核心素養為主軸

裨益各教育階段之間的**連貫**以及各領域/  
科目之間的**統整**

# 生活情境



台灣氫水實驗室分享了 1 則貼文。

2018年12月9日 · 🌐

<https://reurl.cc/QjKDO>

不要呼吸製氫機(從水中反應)的氫氣。  
製氫機(水電解) 都是工業級的機器。連食品級都沒有。  
製氫機反應氫氣的同時，也會反應出氘氫氣與氕氣。  
吸入人體。有可能 快速誘發腫瘤 及 誘發自體免疫疾病(基因變異)。



YOUTUBE.COM

低氘飽和氫水 把祝福送給全世界 - 因善而生  
氫動我心

99.999999% 8N高純氫氣濃度 因善而生 氫動我心  
瞭解更多：<https://smarter.to>



蔬果內含很多抗氧化因子  
然而你知道嗎？  
只要喝真氫水  
也可以幫助降低不良活性氧



「 $H_2O$ 」是水  
排除「O」就是純氫水  
所以氫水就是最好的  
**抗氧化水**

- 呼吸氫氣與喝氫水最大的區別？
- 為什麼是氫？
- 氫氣製備檢驗與危險？



TZH2 氫 Hydrogen 水素 🤔 覺得很重要。

2017年9月8日 · 🌐

👍 說這專頁讚

所謂 氫分子=氫氣=H2 (因為氫分子 是以氣體的形式存在)

對我們身體有好處的 就是氫分子(H2)就是氫氣。

我們真正需要的 就是氫氣(氫分子)H2!

不是水!

…… 更多



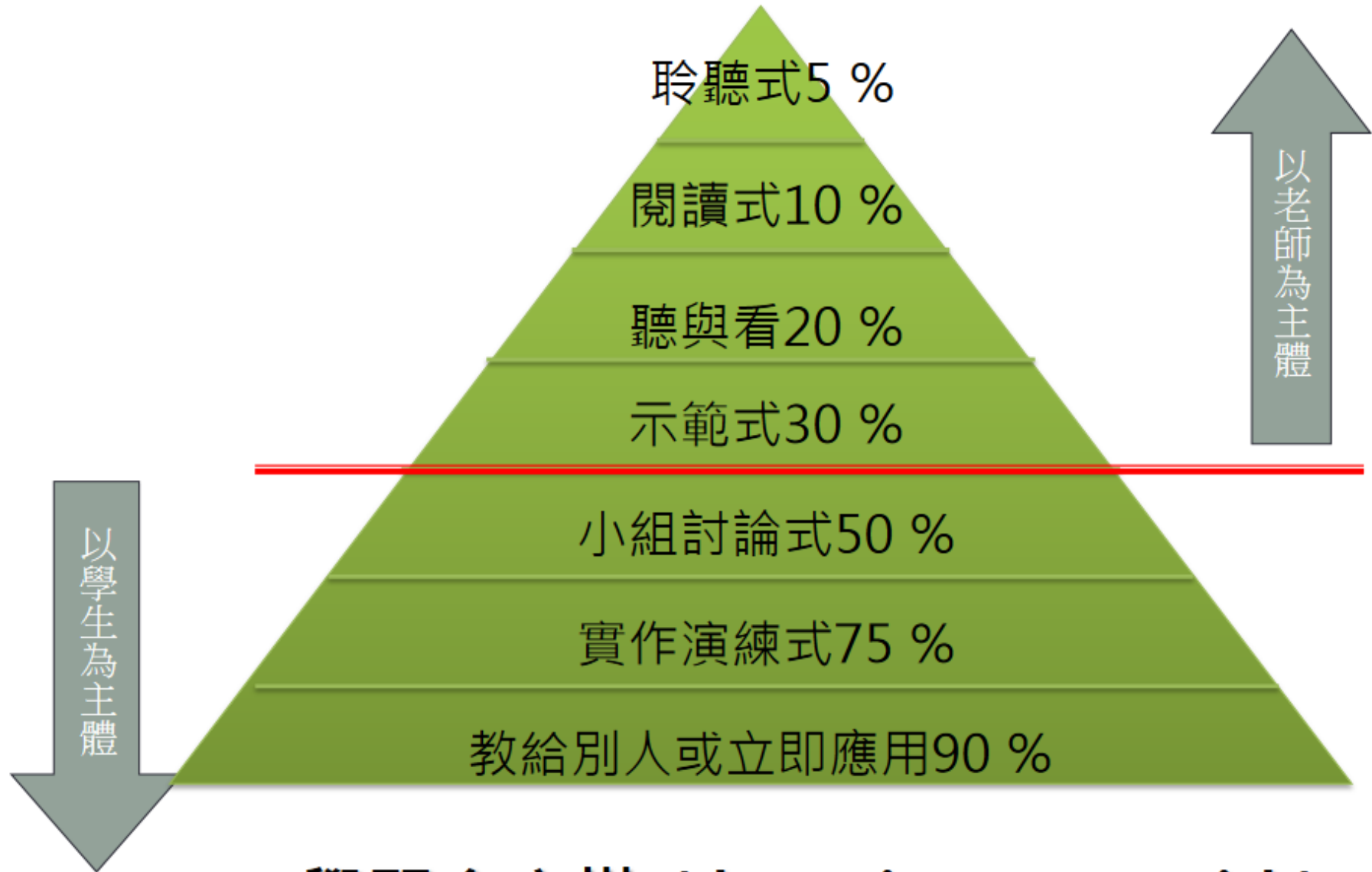
課本只能滿足學習內容

老師是否具備改編課程的能力

學習心得與情意評量的結合

活用課本(食譜式也很好)

教學法的調整與互動



## 學習金字塔 ( learning pyramid )

台北教育大學教育學系黃永和

# 暑輔基礎探究

## 發泡錠

- 學習觀察、探究為何發泡（指導如何進行實驗）
- 自製汽水：應用之前所學進行活動

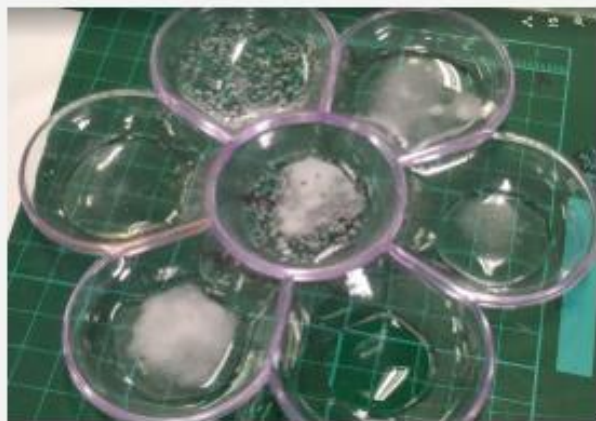
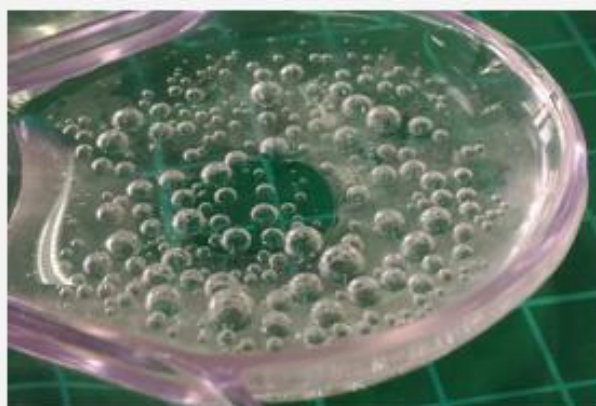
## 單擺

- 學習測量、多次測量
- 控制變因方法、圖表分析

## PISA

- 科學文章裡的科學方法~學測的英文試題、國文試題
- **PISA**與實驗設計

- 第一部分：觀察與提問  
 第二部分：讓發泡錠冒泡？  
 第三部分：調製汽水



## 第二部分：是誰讓發泡錠冒泡？

發泡錠(泡騰片)，起源於歐洲，類似產品除了維他命藥劑，也包括假牙清潔錠、隱形眼鏡的清潔酵素片與沐浴錠。發泡錠溶解後在水中產生大量氣體劇烈翻騰，加速且藥片或藥粉中的有效成分瞬間崩散，分散在水裡。在室溫下發泡劑亦很容易攜帶，使用時以足量的水溶解即可。



♥發泡錠主成分有小蘇打粉檸檬酸與糖，在什麼條件下會發泡？

	A+B+C (不加水)	前面混合物+水
是否有變化		

♥是誰讓發泡錠冒泡？

	A+水	B+水	C+水
是否有變化			

♥上述溶液裡再加入另一個物質，是否會變化？幫助冒泡的關鍵是什麼成分？

	(A+水) +B	(B+水) +C	(C+水) +A
是否有變化			

A 是( ) B 是( ) C 是( )

發泡錠



單擺



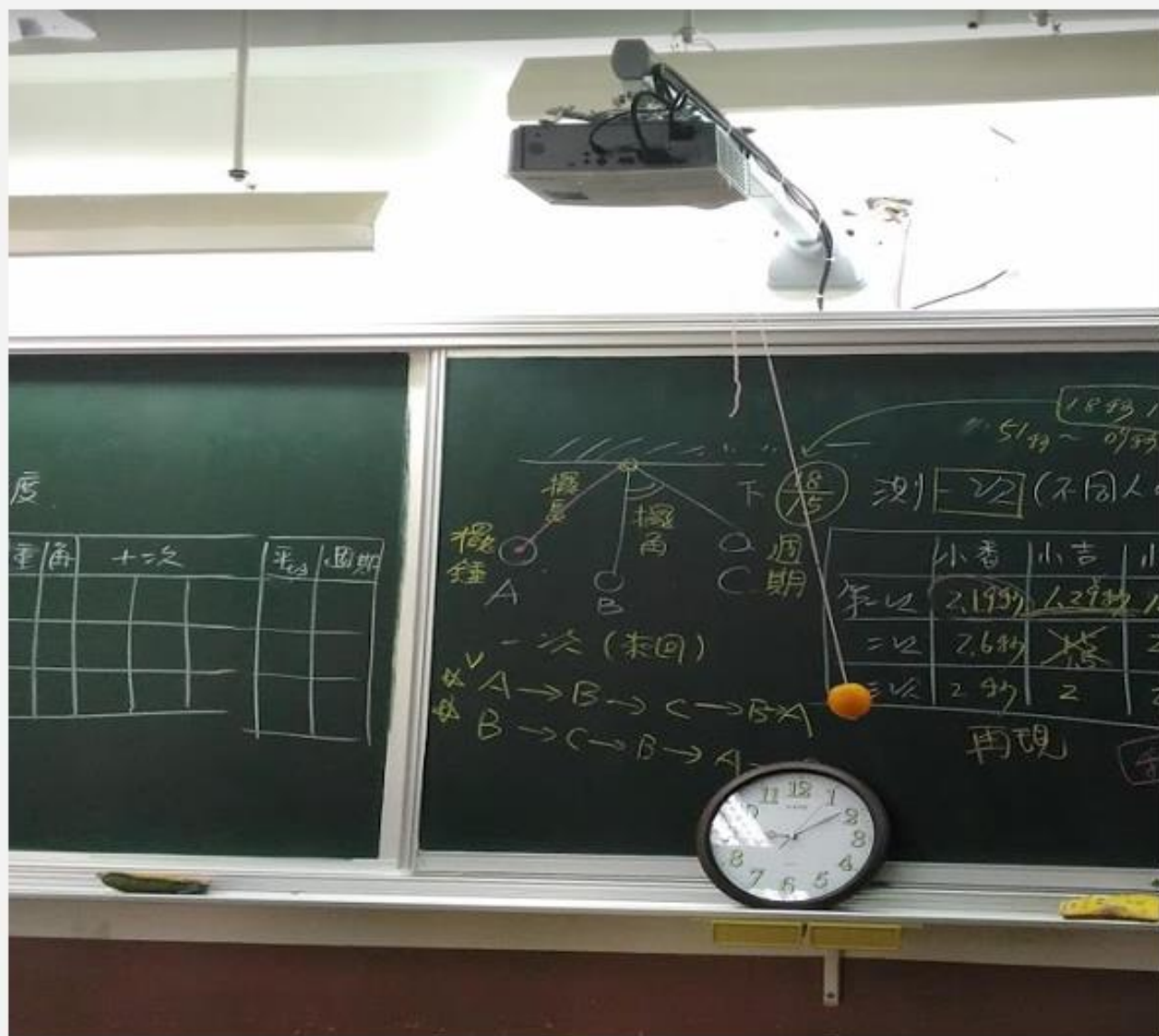
PISA



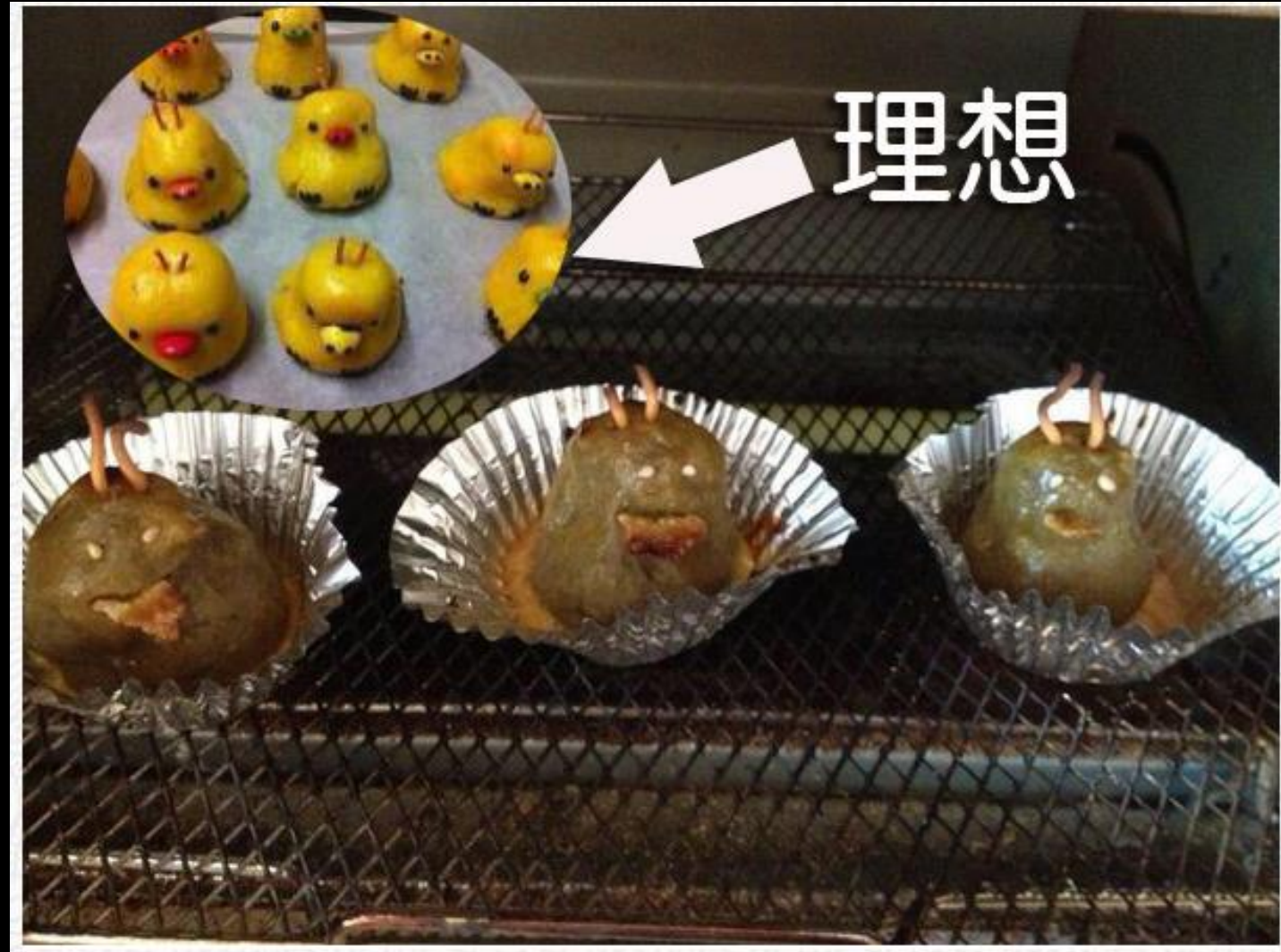
# 發泡錠

# 單擺

# PISA



# 食譜式實驗？



課本只能滿足學習內容

老師是否具備改編課程的能力

學習心得與情意評量的結合

活用課本(食譜式也很好)

教學法的調整與互動



## 1.1

## 質量守恒

物質發生化學反應時，會產生新的物質與能量的轉換，例如鐵生鏽、紙張燃燒，然而反應前和反應後物質的總質量會有什麼變化呢？我們將透過以下實驗，探討化學變化與質量的關係。

## 實驗 1.1

## 化學反應前、後的質量

實驗影片

**目的** 探討反應物質與生成物質在化學反應前、後的質量關係。

## 器材

(每組)

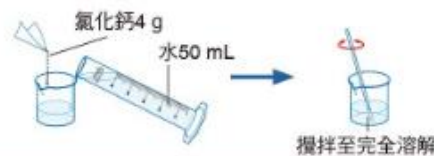
- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 氯化鈣 4 g                    | <input type="checkbox"/> 碳酸鈉水溶液 (10%) 10 mL            |
| <input type="checkbox"/> 碎大理石 (碳酸鈣) 5 g             | <input checked="" type="checkbox"/> 鹽酸 (18%) 10 mL     |
| <input type="checkbox"/> 玻璃棒 1 支                    | <input checked="" type="checkbox"/> 含蓋寶特瓶 (600 mL) 2 個 |
| <input type="checkbox"/> 燒杯 (100 mL) 1 個            | <input type="checkbox"/> 量筒 (50 mL) 1 個                |
| <input type="checkbox"/> 試管 (管徑 1.2 cm、長 12 cm) 2 支 | <input type="checkbox"/> 鑷子 1 支                        |
| <input type="checkbox"/> 上皿天平 1 組、秤量紙 2 張           | <input type="checkbox"/> 橡膠手套 1 雙                      |

## 步驟

(⚠ 在密閉容器中進行的反應，如有大量氣體產生，須注意安全。)

## 甲. 碳酸鈉水溶液與氯化鈣水溶液的反應

1 取氯化鈣 4 公克及水 50 毫升依序倒入燒杯中，以玻璃棒輕輕攪拌，使氯化鈣完全溶解。



2 將氯化鈣水溶液倒入 600 毫升的寶特瓶中。



3 取碳酸鈉水溶液約 10 毫升倒入試管，以鑷子夾取試管口，並將試管管口朝上，以微傾的角度置入寶特瓶中，再鎖緊瓶口。

● 手壓瓶身，感覺寶特瓶軟硬程度。



4 反應前，以天平秤量寶特瓶與內容物的總質量。

● 記錄反應前總質量。



5 傾倒寶特瓶，使試管內的液體與瓶中溶液混合。  
● 觀察瓶內現象，反應後再以手壓瓶身，感覺寶特瓶軟硬程度。



6 反應後，秤量寶特瓶與內容物的總質量。  
● 記錄反應後總質量。



7 鬆開寶特瓶蓋。  
● 觀察有何現象發生。  
● 再次秤量並記錄總質量。

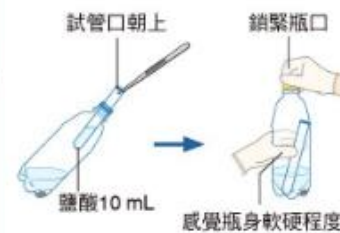


## 乙. 大理石與鹽酸的反應

1 再另取一個 600 毫升的寶特瓶，依序倒入碎大理石 5 公克及水 20 毫升。



2 取鹽酸約 10 毫升倒入試管中，以鑷子將試管置入寶特瓶後，鎖緊瓶口。  
● 手壓瓶身，感覺寶特瓶軟硬程度。

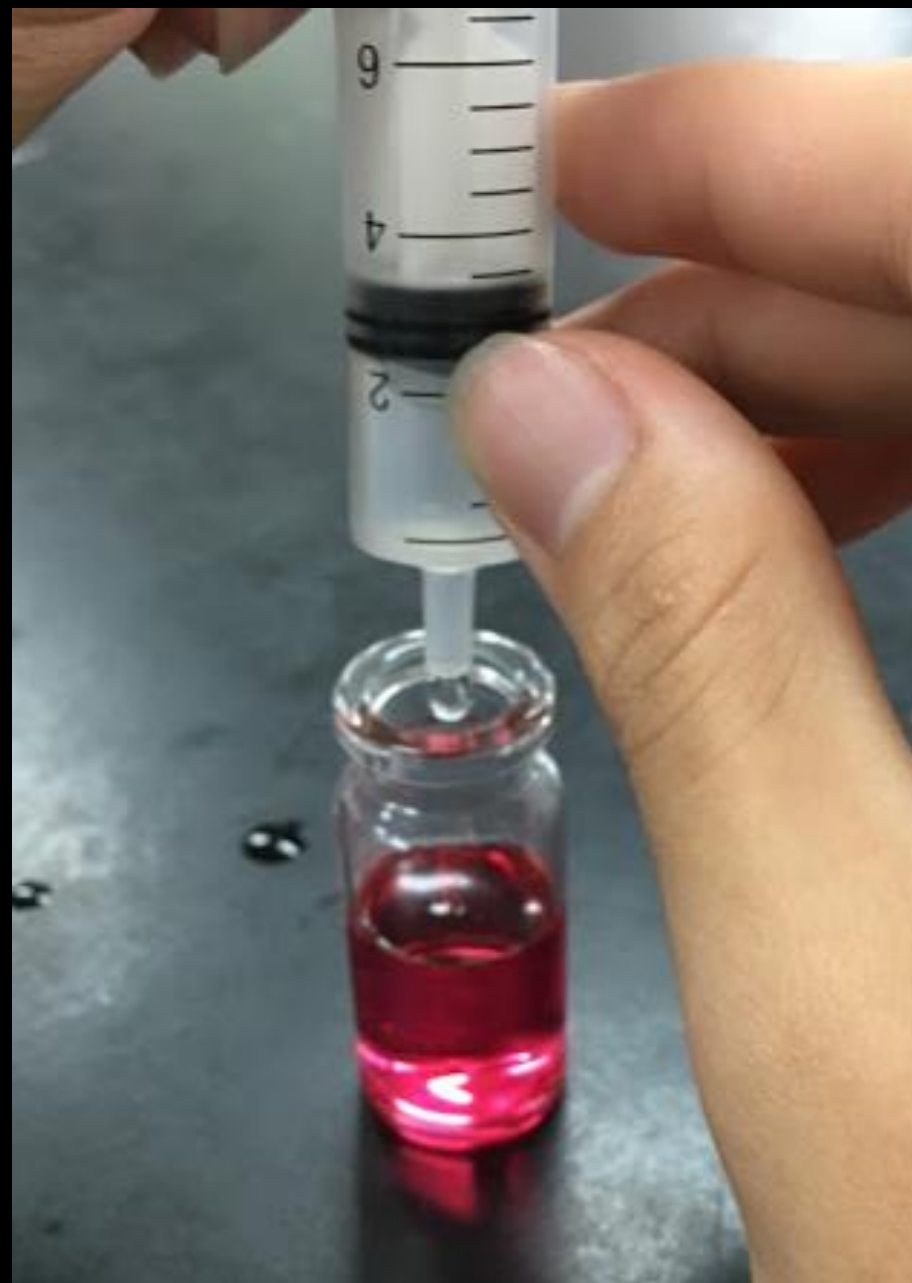


3 重複實驗甲步驟 4~7。

## 問題與討論

- Ans** 1. 實驗甲中，在密閉寶特瓶內，物質反應前、後的總質量相同嗎？
- Ans** 2. 實驗乙中，在密閉寶特瓶內，物質反應前、後的總質量相同嗎？
- Ans** 3. 實驗甲和實驗乙中，反應前、後的寶特瓶軟硬程度是否改變？為什麼？
- Ans** 4. 實驗甲和實驗乙中，將瓶蓋鬆開後，秤量到的質量是否改變？為什麼？

# 教室進行，微型化



## 實驗 2·1 金屬對氧的活性

**目的** 根據金屬燃燒的難易程度，探討金屬對氧的活性大小。 **實驗影片**

**器材** (每組)

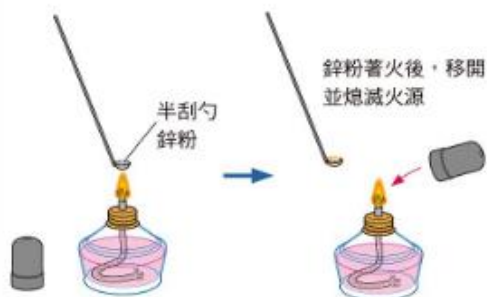
<input type="checkbox"/> 鎂帶1小段 (約1~2 cm)	<input type="checkbox"/> 鋅粉半刮勺	<input type="checkbox"/> 銅粉半刮勺
<input type="checkbox"/> 酒精燈1個	<input type="checkbox"/> 針1支	<input type="checkbox"/> 燃燒匙3支
<input type="checkbox"/> 護目鏡1個		

**步驟** (⚠️ 實驗的殘餘物自然冷卻後，應倒入回收瓶中處理。)

**1** 取一小段鎂帶放於燃燒匙內，以酒精燈加熱。  
 觀察並記錄燃燒情形。  
 ⚠️ 鎂帶燃燒會發出強光，應配戴護目鏡觀察，並避免眼睛注視過久。



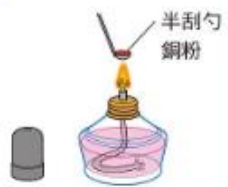
**2** 把鋅粉置於燃燒匙內，以酒精燈加熱。當鋅粉開始燃燒後，移開燃燒匙並熄滅火源。  
 觀察並記錄燃燒情形。



**3** 鋅粉停止燃燒後，用針將表層挑開。  
 觀察並記錄發生的變化。



**4** 把銅粉置於燃燒匙內，以酒精燈加熱。  
 觀察並記錄燃燒情形。



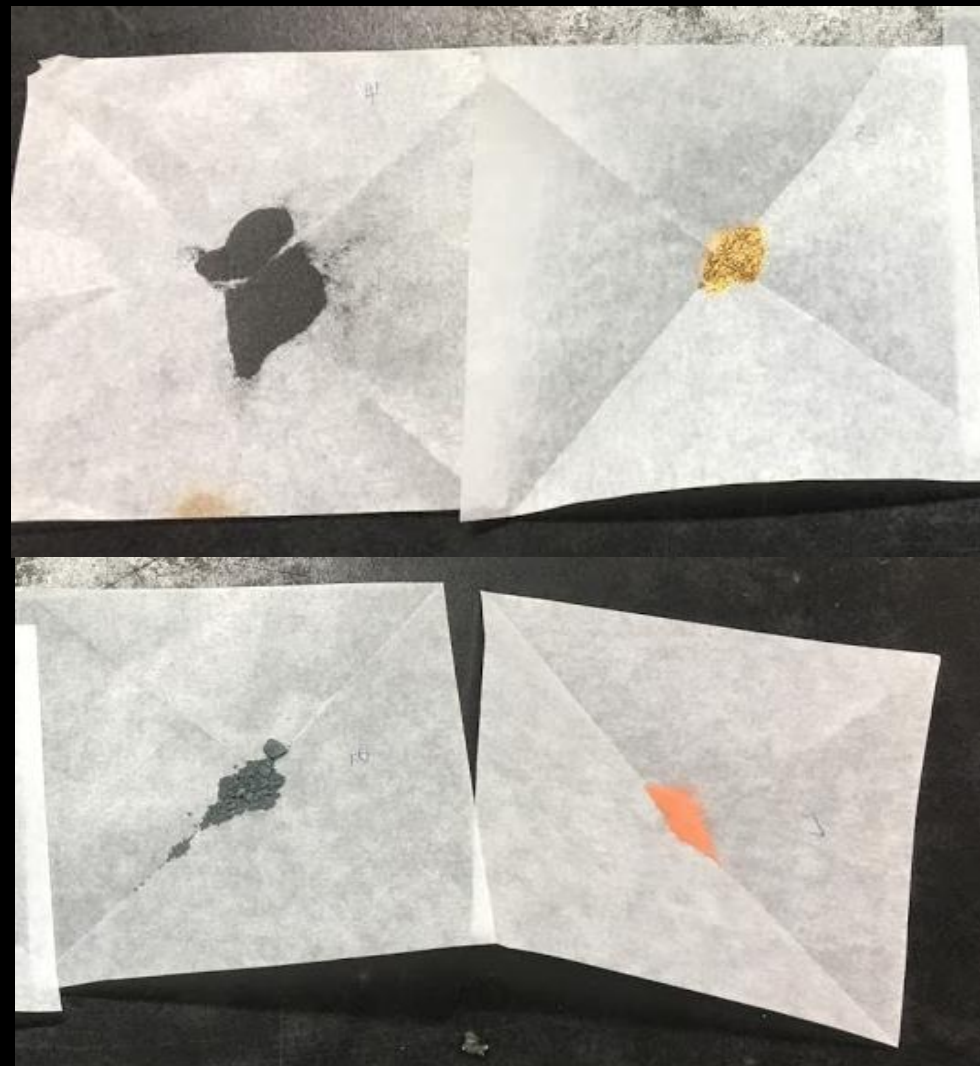
**5** 加熱約2分鐘之後，移開並熄滅火源。  
 觀察並記錄顏色的變化。



### 問題與討論

- Ans 1** 步驟3中，用針把表層生成物挑開時，發生了什麼變化？
- Ans 2** 銅粉是否容易燃燒？加熱後，銅粉有何變化？
- Ans 3** 根據實驗中燃燒的情形，將鎂、鋅、銅對氧的活性，由大而小排列。

# 已知材料“未知化”





	Mg 甲	Cu 黃銅 乙	丙	Cu 紅銅 丁
1	白色 Zn	Mg 黑	? Zn	Cu
2	Zn 氧化	Cu 色	Mg 黃	?
3	Zn 氧化	Cu 氧化	Mg 黃	?
4	Zn 鎂	Cu 氧化	Mg 黃	未知
5	Zn	Cu 化銅	Mg	?
6	Zn	Cu	Mg Mg	?

# 時間如何管理

● 影片與 Iknow (生活問題科普新聞)

● 預習與小藍本

● 教室裡的微型實驗

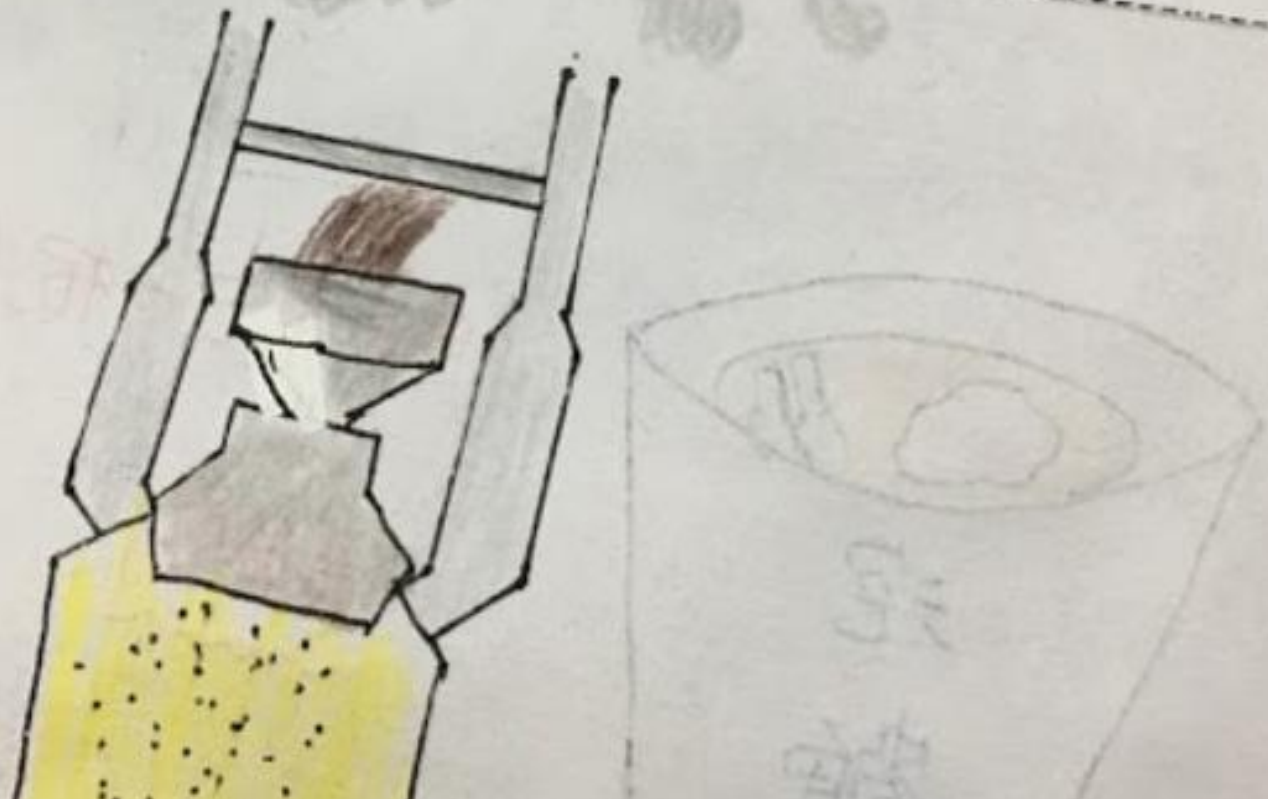
● 將食譜實驗或課文或試題，轉成探究

● 資訊融入 iPad 導入課程

● 實驗後的情意評量

### 2-3 氧化還原應用(2/25 檢查)

- 一、畫出高爐煉鐵示意圖？(圖 2-13)
- 二、比較二種漂白劑？(圖 2-14，要參考知識快遞)
- 三、為了美觀，不肖商人會用什麼來漂白食品？(圖 2-15)
- 四、泡麵中為什麼要添加維生素 E？(圖 2-16)



2、

自然 科作業

校名 C1F+E6 95.

學年度第 學期

教師：何莉芳 老師

年級： 2 年 6 班

學生：黃亞米 6a2ca 37

座號： 4

P86 下表左)  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2$   
 ✓ 介紹氫氧化鈉、氫氧化鈣(圖 3-22 圖 3-23 圖 3-24 結合)  
 合 P86 下表右)  
 ✓ 什麼是酸? 什麼是鹼? (p69 觀念速記)  
 3-4 酸鹼濃度 (04/15 檢查)  
 ✓ 加水一倍將溶液稀釋後的變化(圖 3-26)  
 水溶液的酸鹼性與  $\text{H}^+$   $\text{OH}^-$  的關係(圖 3-27)  
 豆 pH 與廣用試紙顏色(用中文表示顏色)與  $\text{H}^+$   $\text{OH}^-$  的關係(圖 3-27)

[鹼]  
 可解離出氫氧  
 子  $\text{OH}^-$  者。

降油脂。  
 具有滑膩感。

七銨  $\text{NaOH}$ 、氫  $\text{NH}_3$ 、  
 氧化鈣  $\text{CaO}$

HCl



特性: 有刺鼻氣味、  
 酸霧。  
 用途: 清洗金屬、  
 酸主成分。

NaOH



腐蝕性、  
 In the Air 變質  
 → 肥皂、人造絲

$\text{HNO}_3$



① 性、  
產毒

需用深  
 色玻璃  
 瓶裝。

② 肥料成分:  
 xx  
 xxxxxx → 和炸  
 硝酸態氮  
 xxx 藥。

$\text{NH}_3$

HCl 中溶液棉



易溶於水  
 → 肥料

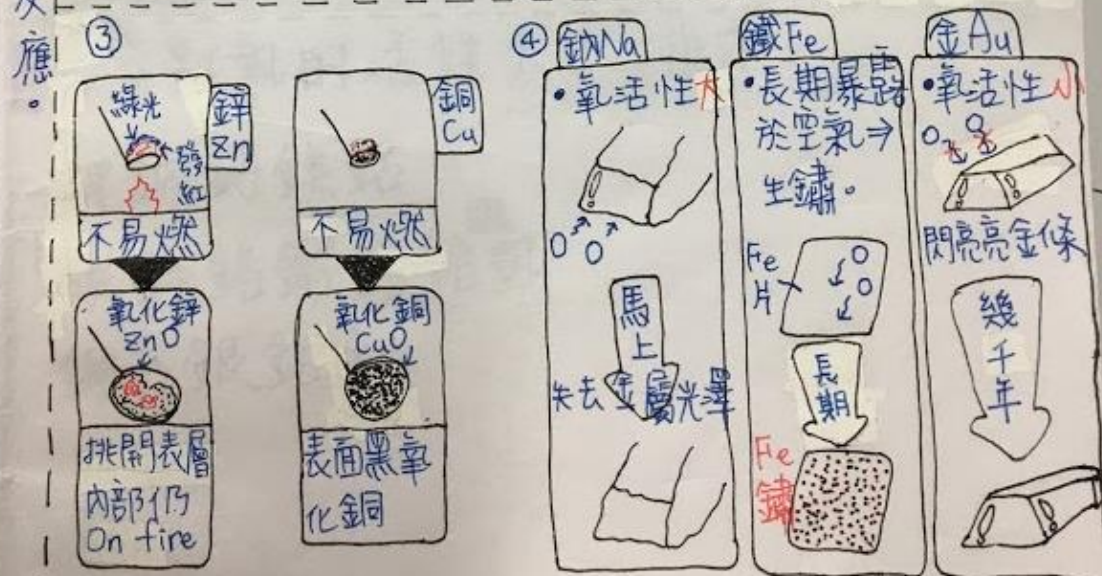
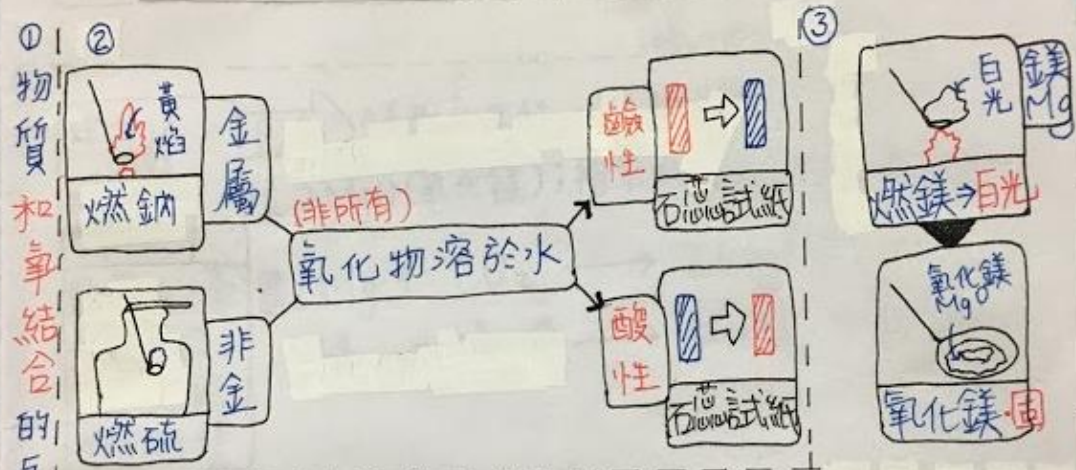
2-1 氧化反應 (2/18 檢查)

- 一、什麼是氧化反應？(P28 課文)
- 二、以鈉與硫的燃燒為例，比較金屬與非金屬燃燒後的不同？(圖 2-1-2-4)
- 三、比較鎂、鋅、銅燃燒後的不同？(圖 2-6-2-8)
- 三、比較鈉、鐵、金對氧活性的差異？(圖 2-9)

2-2 氧化還原(2/18 檢查)

- 一、說明碳與氧化銅的反應(圖 2-10 含化學反應式)
- 二、鎂在二氧化碳中能不能燃燒？請詳細說明。(圖 2-11 含化學反應式)

2-1



參考課本與指定影片，完成預習筆記。

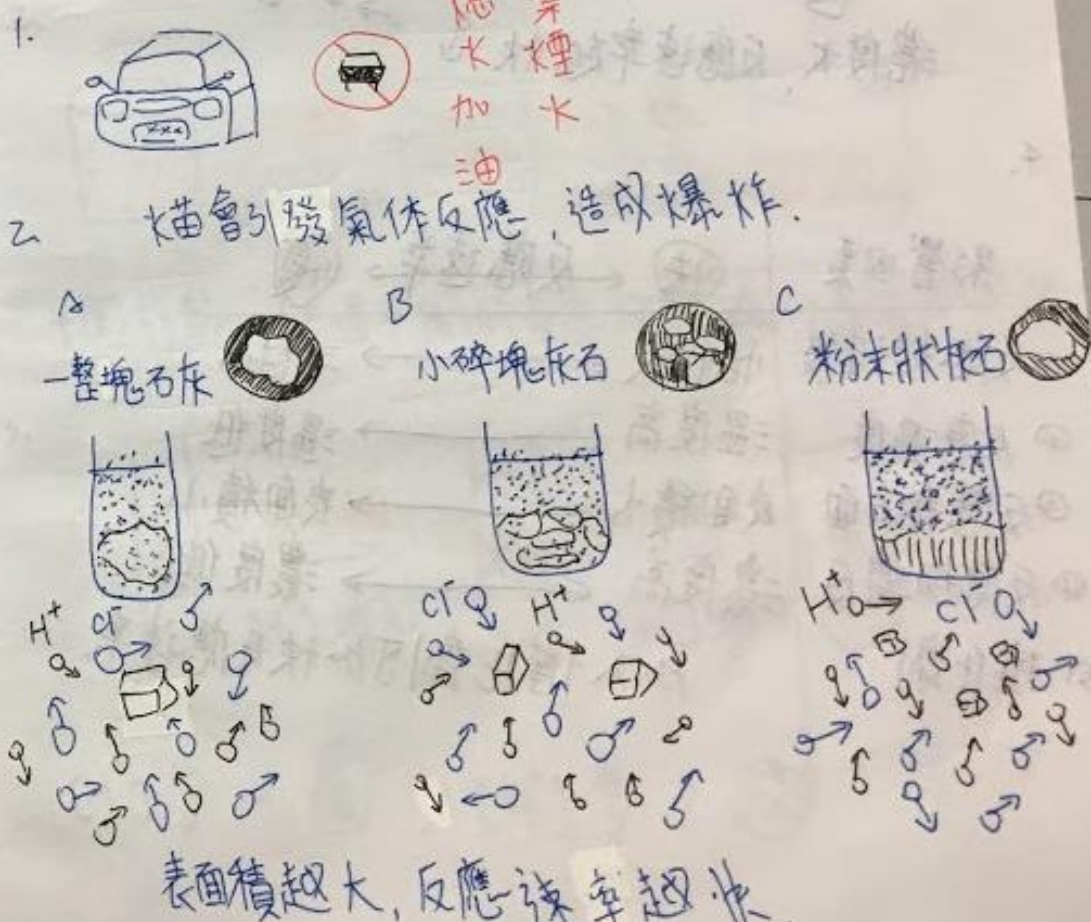
4-1 反應速率 (04/01 檢查)

- 一、為什麼加油站嚴禁煙火(圖 4-7)
- 二、表面積與反應速率有什麼關係？(圖 4-10)
- 三、濃度與反應速率有什麼關係？(圖 4-12)
- 四、整理影響反應速率的因素觀念速記。(p101)

4-2 可逆反應與平衡(04/01 檢查)

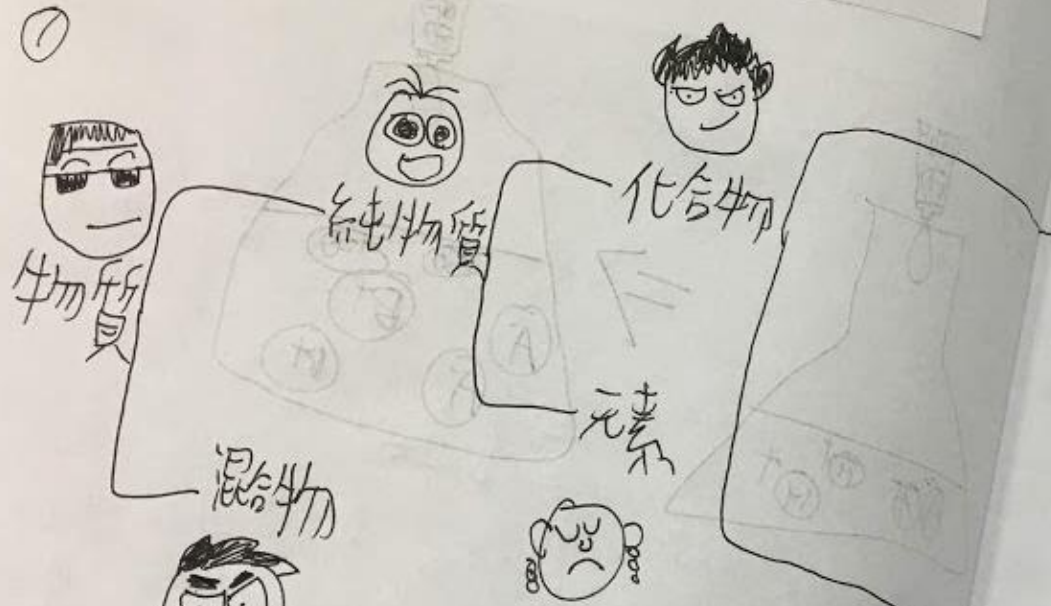
- 一、什麼是可逆反應？以硝酸鉀為例。(圖 4-15)
- 二、什麼是平衡移動？以酚酞為例。(圖 4-16)
- 三、說明鉻酸根溶液顏色與氫離子關係。(圖 4-17)
- 四、說明二氧化氮顏色與溫度關係。(圖 4-18)

4-1





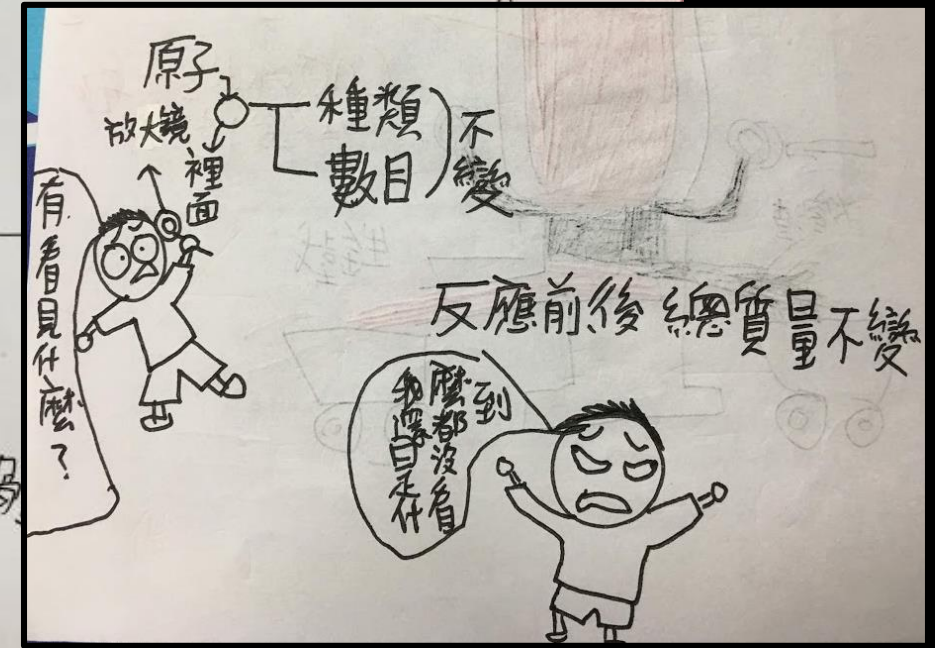
從物質開始~有機物與無機物的比較(P142 上表)  
 二、竹筴乾餾的產物與檢驗(圖 5-2)



有機化合物		無機
都含有碳	元素	但(CO), (CO <sub>2</sub> )
氫	氧	例外
	氮	不含有碳

(2)  
 可燃性: 氫氣, CO, 甲烷  
 不可燃性: CO<sub>2</sub>

# 理化科



醋酸  
 魚肝油



# 老師是課堂的靈魂

就從實驗課開始吧！

課本只能滿足學習內容

老師是否具備改編課程的能力

學習心得與情意評量的結合

活用課本(食譜式也很好)

教學法的調整與互動

# 很棒的化學筆記

**共价化合物**

原子半径  $\times 2 =$  键长

键长 = 共价半径和 =  $\square \text{ \AA}$   
 $H_2 = 0.74 \text{ \AA}$  一般是  $1 \text{ \AA}$  (即原子直径)

键能 vs 键长图

核对外电子的吸引力 > 核内电子的斥力  
 键能 = 键长

$r = 0$  时 键能 = 0

核对外电子的吸引力 > 核内电子的斥力  
 \* 引力会使得能量  $\downarrow$ , 系统 stable.

核对 e<sup>-</sup> 的引力  
 核对核的斥力  
 e<sup>-</sup> 对 e<sup>-</sup> 的斥力

分子间力的形成:  
 ○ ○  
 | |  
 ○ ○  
 ○ ○

种类

共价化合物

- 分子化合物
  - 分子式
  - 共价键
    - 父核由共价 e<sup>-</sup> 结合 (小键)
    - 分子间引力 (双方都会排斥)
    - 范德瓦力 (< 5 kJ/mol)
    - 氢键 (5-40 kJ/mol)
    - 偶极-偶极相互作用
    - 偶极-诱导偶极相互作用
- 网状化合物
  - 实例: 金刚石, SiO<sub>2</sub>
  - 不是“化学键”
  - 分散力
  - 偶极-偶极相互作用
  - 偶极-诱导偶极相互作用

例: P<sub>4</sub>O<sub>10</sub> (结构图)

① B, Ge, Si, SiO<sub>2</sub>, SiC, BN  
 ② 硅酸盐

CH<sub>3</sub>COOH 放入水中, 才会产生 H<sup>+</sup>  $\rightarrow$  本身没有 H<sup>+</sup>

键能

离子键	150-400 kJ/mol
共价键	150-400 kJ/mol
金属键	50-150 kJ/mol

\* 强键能: > 40 kJ/mol

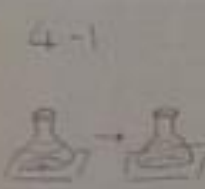
S.P. 3 三能.

SiC, BN  
 ① 硬度高  
 ② 工业上代替 diamond

① m.p. 大小  
 网状 > 金属 > 分子

# 學生的筆記

THE BOOK  
How do we measure the amount of acid in a solution?  
How do we measure the amount of base in a solution?  
How do we measure the amount of salt in a solution?



4-1  
這物質在反應前的總重量與反應後的總重量  
如左圖所示，反應前總重量為 10g，反應後總重量  
仍為 10g，這說明在化學反應中，物質的總重量  
是保持不變的。  
化學反應前後質量守恆  
質量守恆定律



5-1  
反應前物質的總重量與反應後物質的總重量  
相等，這說明在化學反應中，物質的總重量  
是保持不變的。  
質量守恆定律  
質量守恆定律



5-3  
反應前物質的總重量與反應後物質的總重量  
相等，這說明在化學反應中，物質的總重量  
是保持不變的。  
質量守恆定律  
質量守恆定律

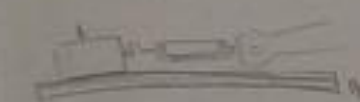
## 40 節課



這物質在反應前的總重量與反應後的總重量  
相等，這說明在化學反應中，物質的總重量  
是保持不變的。  
質量守恆定律  
質量守恆定律

## 物理學

這物質在反應前的總重量與反應後的總重量  
相等，這說明在化學反應中，物質的總重量  
是保持不變的。  
質量守恆定律  
質量守恆定律



這物質在反應前的總重量與反應後的總重量  
相等，這說明在化學反應中，物質的總重量  
是保持不變的。  
質量守恆定律  
質量守恆定律



這物質在反應前的總重量與反應後的總重量  
相等，這說明在化學反應中，物質的總重量  
是保持不變的。  
質量守恆定律  
質量守恆定律

Wisdom  
7mm ruling / 32 sheets

書 2-16

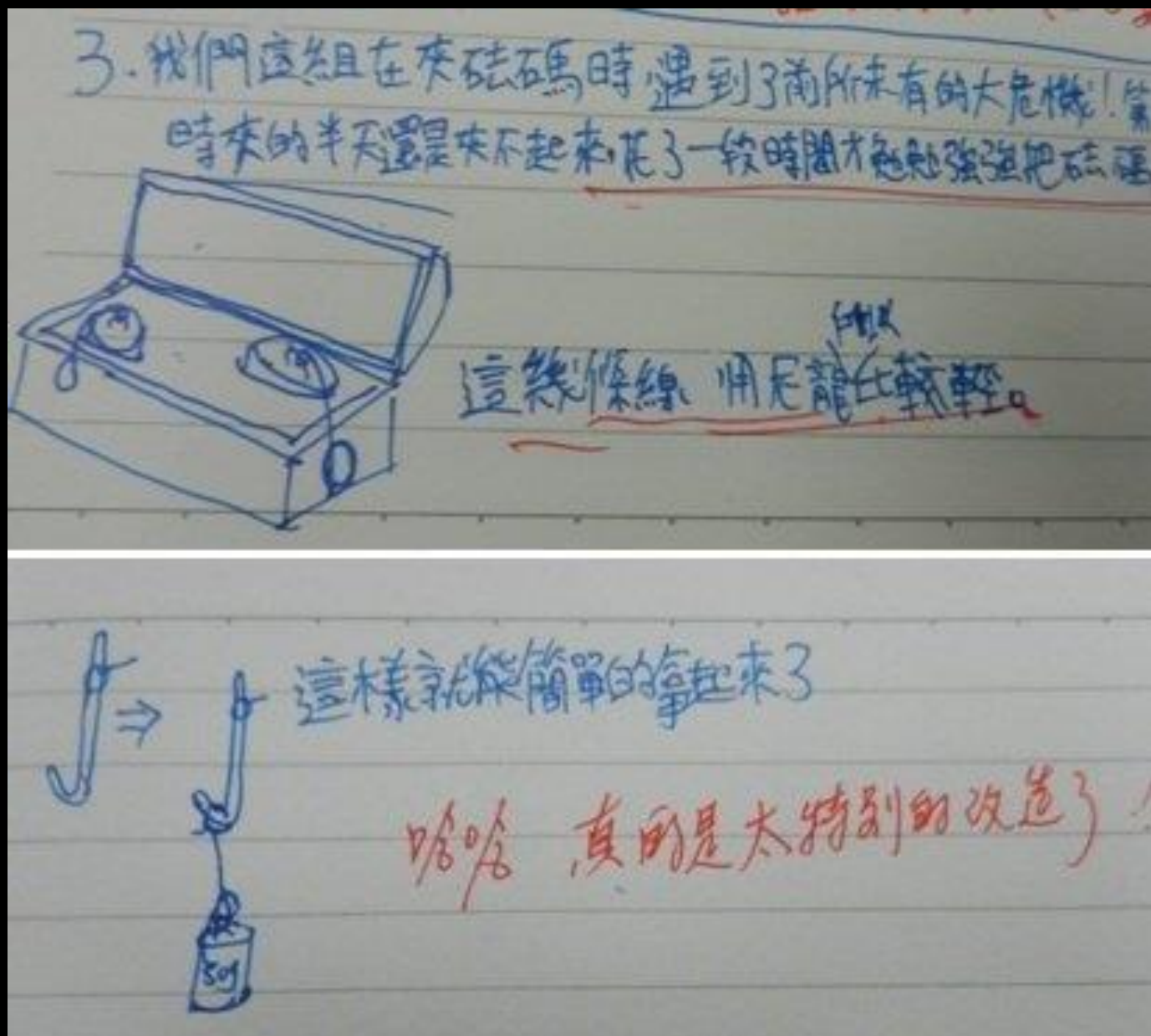
祐營

從第一個正式實驗談起

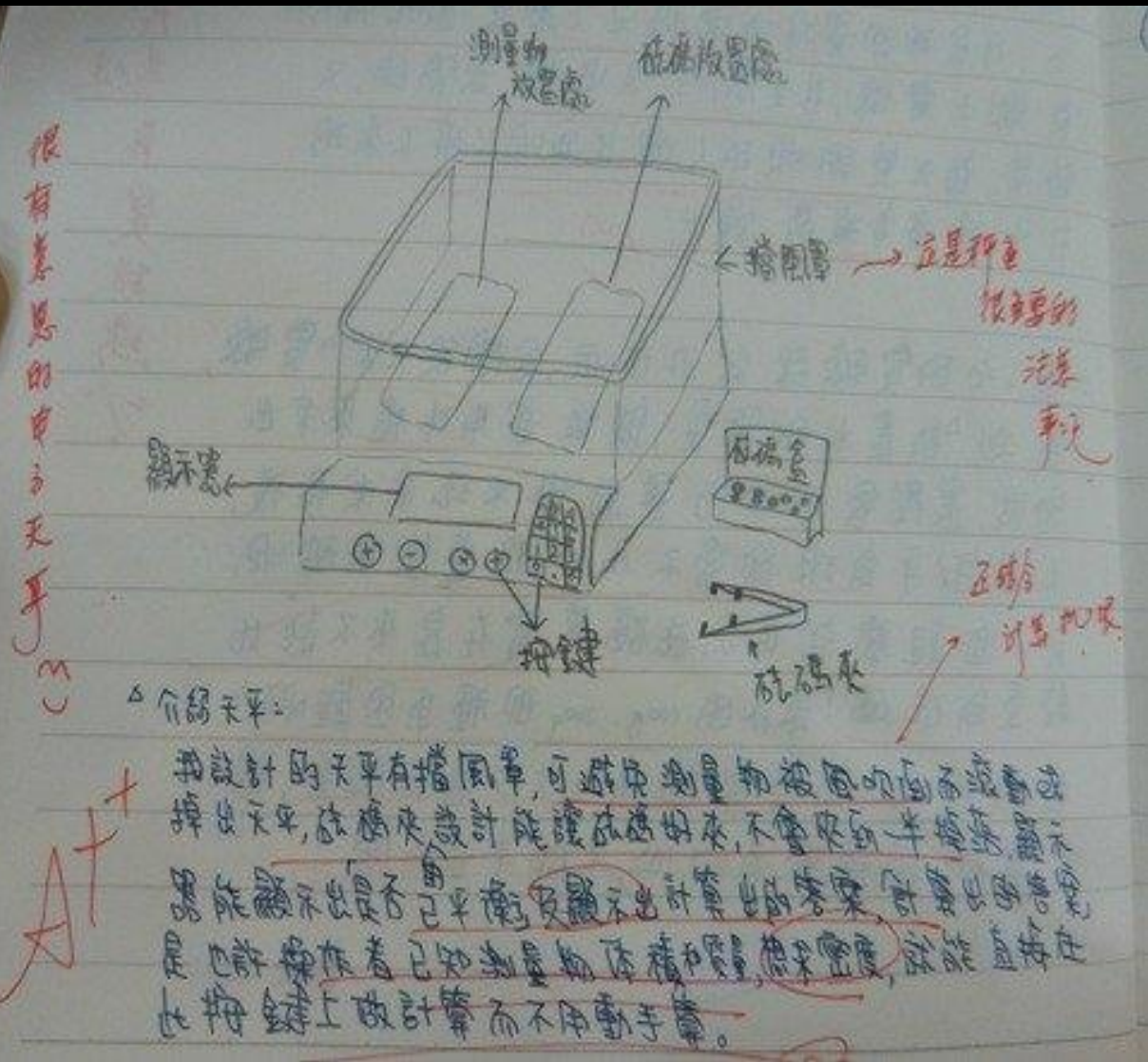
痛苦的天平



- ...這個實驗最**難**的是夾砝碼，尤其是那**100**公克的最可怕！(淳鈞)
- ...好幾次想直接用手拿，但是**良心**露出來了，才沒有這樣做...(力嘉)
- ...夾砝碼真是有夠**恐怖**，夾了好久才成功夾出一個，但高興完後卻發現重量不夠，還得要再夾...(林絜)



# 來設計吧~







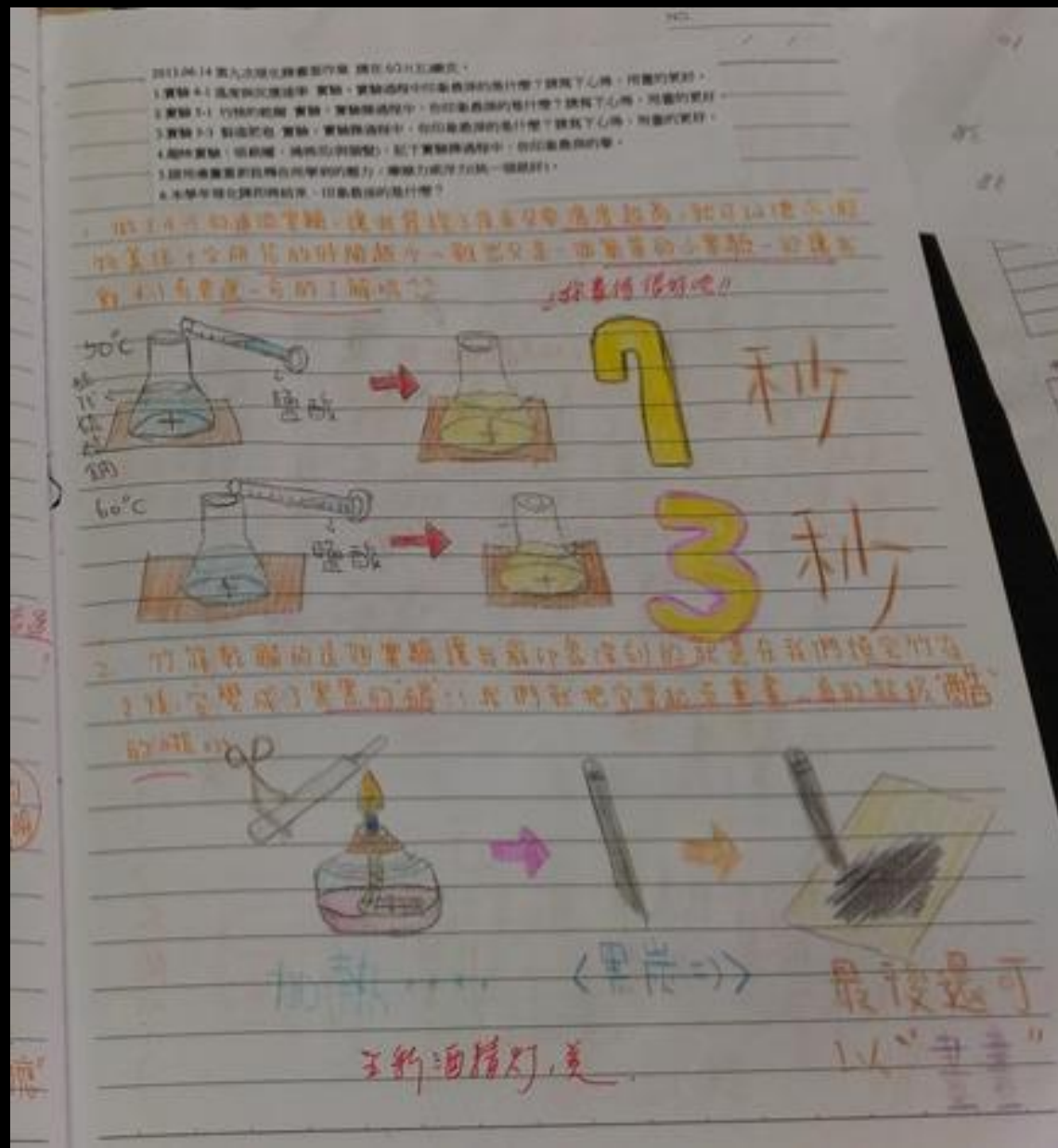
.....翅膀兩端各有一個秤盤，當左端過重時，指針就會指向右；當右端過重時，指針就會指向左；同時翅膀也會左右搖擺。這個天平的優點是：不需騎碼就能測得待測物的重量，不僅美觀，還具有自動**平衡心靈**的作用。  
(婉坪)

喜歡文字與圖畫的

# 溫度

# 溫度與反應速率的測定 2/4

利用固態產物**硫**（**黃色**）遮住十字所需的時間來決定反應速率的快慢。



外加實驗  
無字天書



一、開始我們的目標是  
 二、...  
 三、...  
 四、...  
 五、...  
 六、...  
 七、...  
 八、...  
 九、...  
 十、...



這幅圖超美的，顏色也大膽好敢！

真的更呆了

笑臉是Kitty畫的  
 不是用唇  
 真的超好



測字嗎？

做這個實驗就像做人一樣，  
 如果什麼都不做，到最後就變  
 得一片空白，如果什麼都事，到  
 最後就會迷失自己。適量的去  
 面對，足夠就好了！

好特別的想法

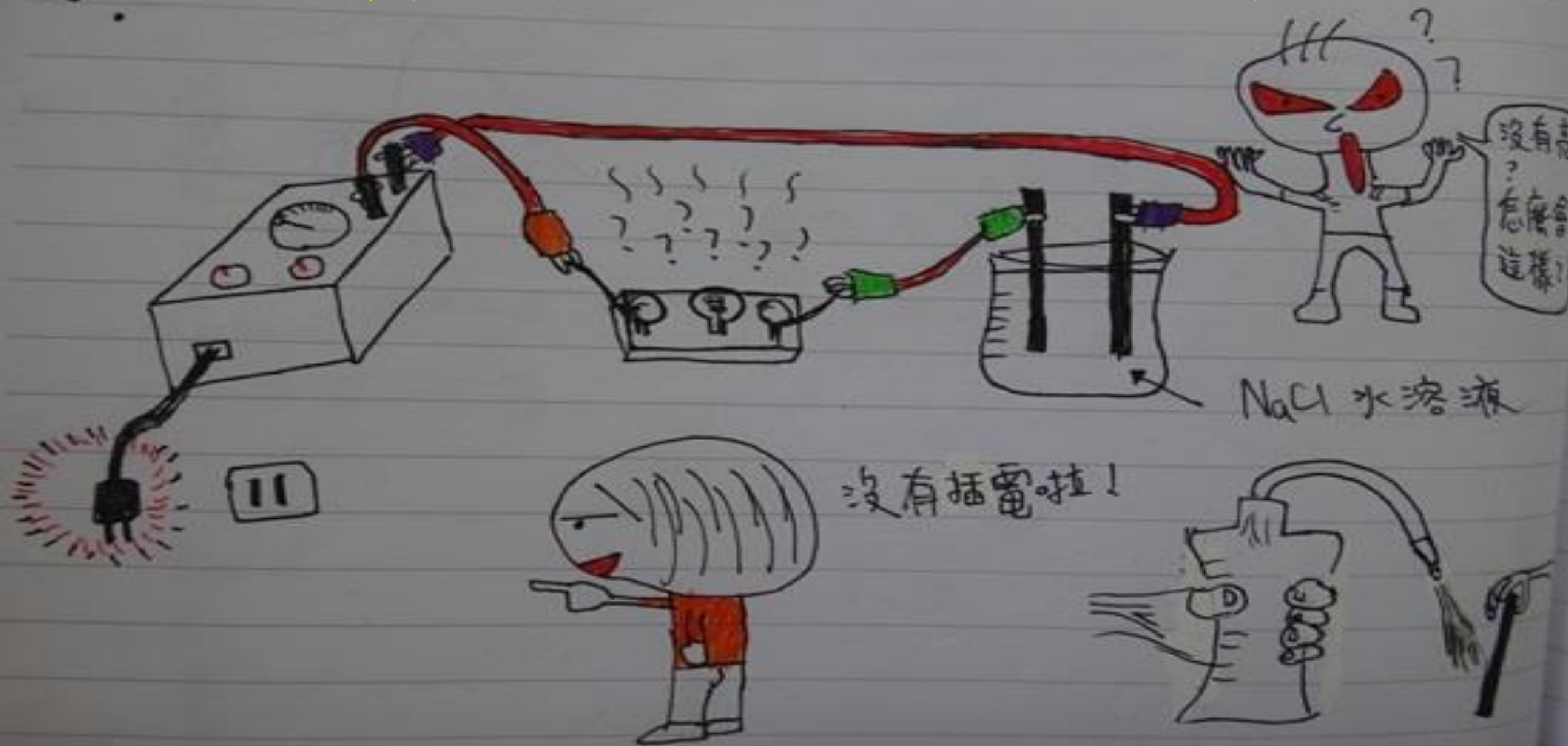
當老師要我們在紙上寫字時，我因為不知道到底要做什麼，所以就我最喜  
 歡的動物：貓。最後老師要我們在寫字的地方，用綠香點一下，才發  
 現是要做什麼。硝酸鉀燒那麼快，也把我嚇到了，才輕輕點一下  
 就這樣，也真是危險極了！我的「貓」字，很快就出現了，但是  
 裡面的「田」字並沒有燒得很清楚，中間的十字消失啦！我一定會把  
 那張「貓」收好的！！



真是太可口了

Kitty 咪嘴，而你的貓，~他由“田”  
 變成一張“大笑”的嘴呢

1. 不只紀錄實驗過程與心得，也能加入創意思象。



大概是酒精燈上攪拌時弄得太快應該太  
覺得有一點可惜，我們這組的肥皂根本就太水

糊狀物

這是什麼

大概是類似肥皂的東西



不！那就是肥皂

犯罪現場！！

有股香味，從我走進實驗室的那一刻

2. 我喜歡。因為可以嘗試跟不同的人互助合作，不會看到男女明顯區分，也不用與仇人永遠同一組，我很贊同這個分組方式，同學之間的感情一定能更好。

你有呀

發信

也有著惡魔般的氣味呀

### 3. 烏鴉喝水完全攻略

男女新都打殺

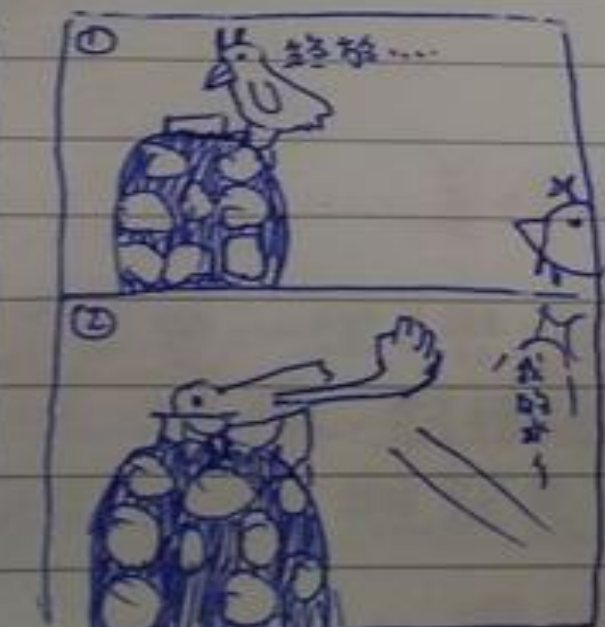
1. 直接把瓶子弄倒

2. 搶功勞

3. 刺破瓶子

4. 撿吸管

味呀



✘✘

哈，居然還有攻略指南呢！！

經多空瓶、吸音和  
 意呢！我還想說  
 到時候就吹不出



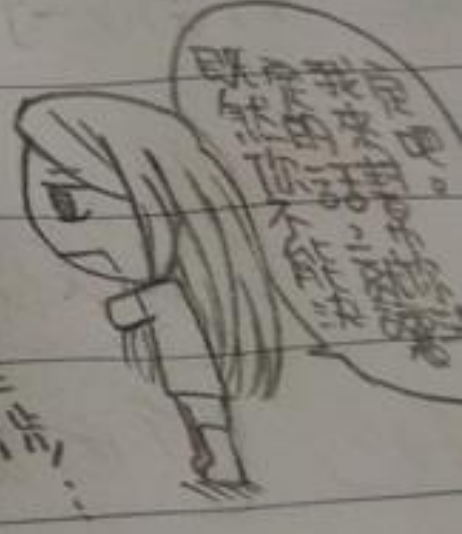
將光聚  
 調整鏡

4. 照鏡的世界  
 - 鏡中人的世界



④

這小事也做不好，  
 未免太笨了吧！

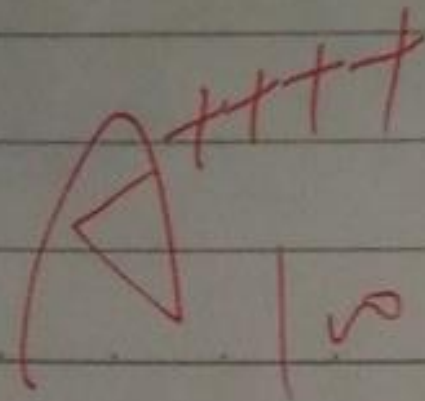


不而



# 把人生哲理也被學生放進去

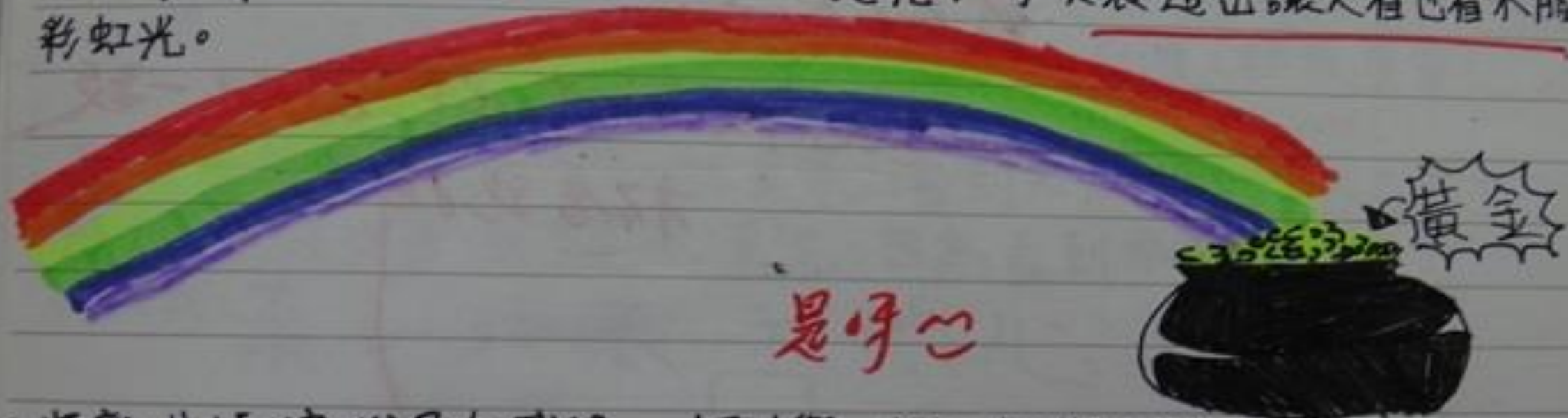
4. 結晶：在這幾個專有名詞和動詞裡，讓我印象最深刻也最有感覺的就是結晶，不是爸爸媽媽愛的結晶我也不會來到這世上，我也一直都很喜歡結晶，清澈透明，不規則的形狀中也有它獨特的美，結晶真的很美呢~我也很喜歡水晶燈，因為也會讓我想到水晶，華麗又精美。



雖然描圖不多  
但你的文字有在  
思考，so 心得  
硬是和別人  
不同。讚



2. 我喜歡在這種燈光好、氣氛佳的環境下做實驗，在浪漫的燭光燈下有種令人溫暖的感覺，冬天的寒意中有一個溫馨的角落，而彩虹帶來的是快樂和驚喜，只透過一個透鏡和一道光就可以製造出讓人看也看不膩的美麗彩虹光。



實  
口  
中  
噴  
是  
的  
製造的

3. 頻率、共振讓我最有感覺，一個人與一個人頻率相同，便會互相吸引而產生共振，就像一對情侶，頻率若對上了，然後產生共振，情人眼裡出而施大概就是這麼個回事吧！

畫中的男孩醜態是差  
好，是你呀??



是隨便完成的**作業**，還是用心的**作品**？

2002.10.14 第一次用相機拍照片... 請在11月13日繳交。

1. 觀察一下這本實驗與書中大學公制件，實驗過程中你觀察到了什麼？請寫下心得，用畫的方式。
2. 觀察一下這本實驗與書中大學公制件，在實驗與觀察中，這本大學實驗過程中，你觀察到了什麼？請寫下心得，用畫的方式。
3. 在3-4歲中，你學到了什麼？請寫下心得，用畫的方式。
4. 在3-4歲中，你學到了什麼？請寫下心得，用畫的方式。

2. 非印度最單的就是美華大學生... 想作一個善舉... 彩虹... 彩虹的大小，形狀就會跟著改變... 彩虹的大小，形狀就會跟著改變... 彩虹的大小，形狀就會跟著改變...

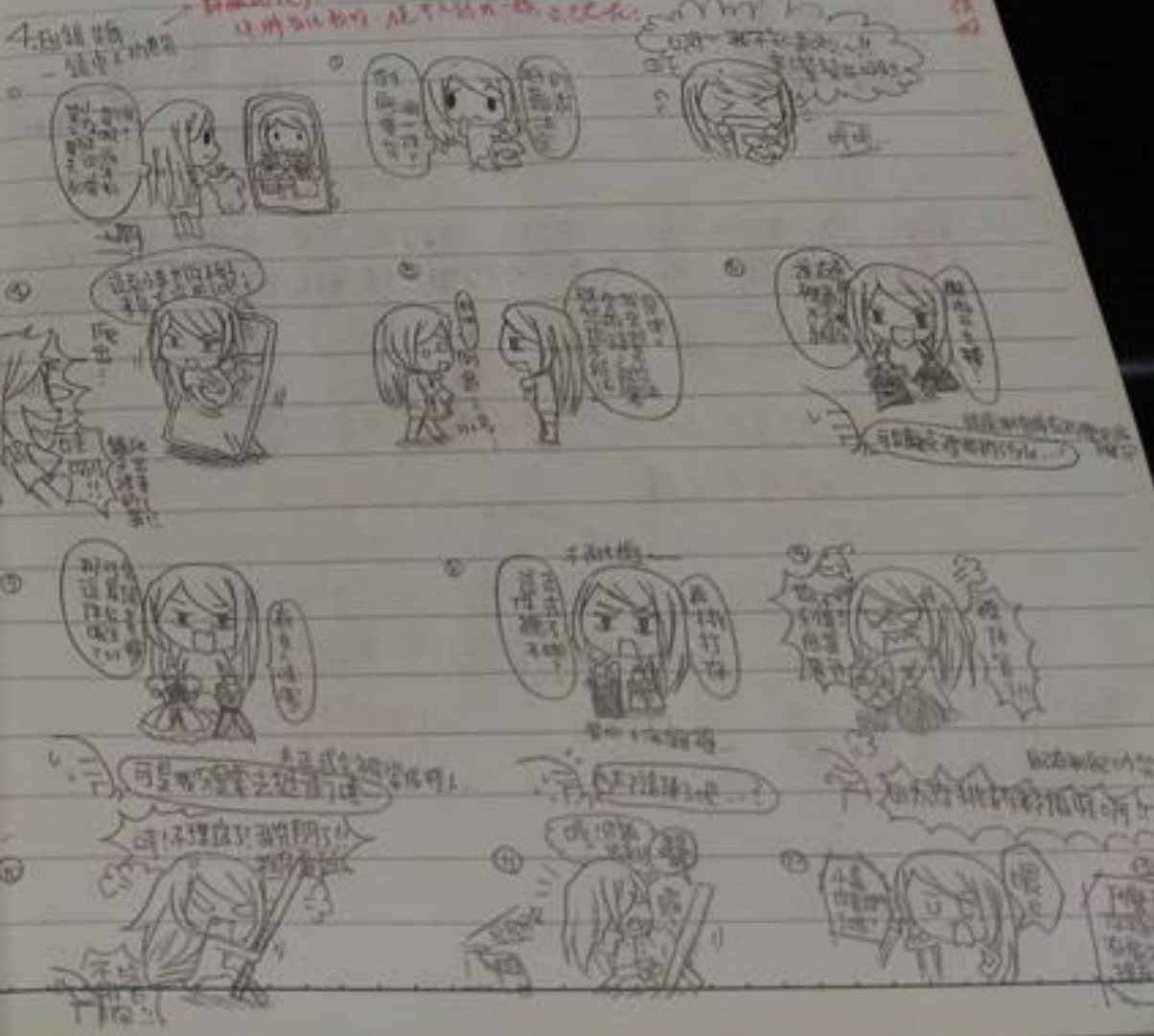


2. 非印度最單的就是用光和透鏡做出美麗的彩虹... 利用不同透鏡的性質... 在一點形成的彩虹，真是超閃光... 而且只要不斷改變... 彩虹的大小，形狀就會跟著改變... 閃閃的，伸手去抓卻抓不到，就跟彩虹一樣只能看不能摸... 雖然只是短短幾分鐘，但那些美麗的彩虹已深深烙印在我的心中... 永不褪色的閃耀的印記... (媽媽的生日很美呢，還有著我與人的回憶...)



真的  
小小燭光  
有大力量

3. 非印度最單的就是用光和透鏡做出美麗的彩虹... 利用不同透鏡的性質... 在一點形成的彩虹，真是超閃光... 而且只要不斷改變... 彩虹的大小，形狀就會跟著改變... 閃閃的，伸手去抓卻抓不到，就跟彩虹一樣只能看不能摸... 雖然只是短短幾分鐘，但那些美麗的彩虹已深深烙印在我的心中... 永不褪色的閃耀的印記... (媽媽的生日很美呢，還有著我與人的回憶...)



4 兩年了！這本筆記本裡紀錄  
了從二年級到現在所有的  
實驗點滴，想當初剛翻開  
這本筆記，寫下第一次實  
驗過程的那種新鮮感，  
轉眼間，就已經要畢業了。  
看著筆記的內容，許多回  
憶皆湧上心頭，想起過去  
做實驗的快樂時光，不捨  
的感覺接踵而來，這兩年的  
理化課真的過得非常快樂且  
真實，就算畢業了，我也不會忘  
記這段快樂且純真的時光，希望  
老師也不要忘記我們!!!

這本筆記本  
真的  
是  
極品  
起復呀



在每一次實驗課或動手做中，  
發現同學們的發現~

是當老師的快樂！ (zfang)

# 情意的自我評量

4二年以來的理化也即將快告一個完美的段落啦！雖然這本理化書面作業只有寫了少數幾次，不過這本會是我在福科國中上理化課及做實驗的回憶，這本書面一開始的幾次是沒寫完，第四次好像是沒有寫得很好，後來我改進了也寫越好了，有B<sup>+</sup>，後來晉升了有A，後來有B<sup>+</sup>，再來最高是有A<sup>+</sup>啦！當我自己拿到時我也嚇了一大跳呢！其實每次老師改完書面筆記心裡面都會非常期待這次又可以拿到什麼樣的成績，因為每次寫一次書面作業大概都要花一、兩天放學後在家的1~2小時來完成，所以也不知為什麼每次寫完，都會希望老師趕快改完趕快發，心中充滿期待，因為這本書也是滿多心思跟時間來完成的，畢業後也會記得老師上課所說的話，ex：亂來！去你的康軒！哈哈！

那是誰？

最喜歡寫理化筆記本，因為可以  
自由發揮創意，因為我的圖都不  
太會畫，老師也包容了三年了，哈哈。

希望老師能封我的筆記本簽明啦  
成為完美的結局

（你和老師的約定是以前胎前）

恭賀：完成這2年的學習

A+



2  
Zhang!  
2014.5.6

也祝福你未來學習之路。時時有驚喜!! 2014.5.6





從知識走向思考、感受、探究

多一點自主與設計

課堂風景可以不一樣！

真心表

謝謝大家

