探究與實作課程
形塑學生學習與跨領域能力

國立基隆高級中學
生物科專任教師兼任自然科召集人
蘇友寬



大綱

理解想法

課程簡介

跨領域能力

升學與未來

想望與結語



理解想法



1.掃描QR CODE進入表單
　將您的想法填入

2.純粹表達想法
　輕鬆作答

探究與實作課程簡介

國立基隆高中普通班課程地圖

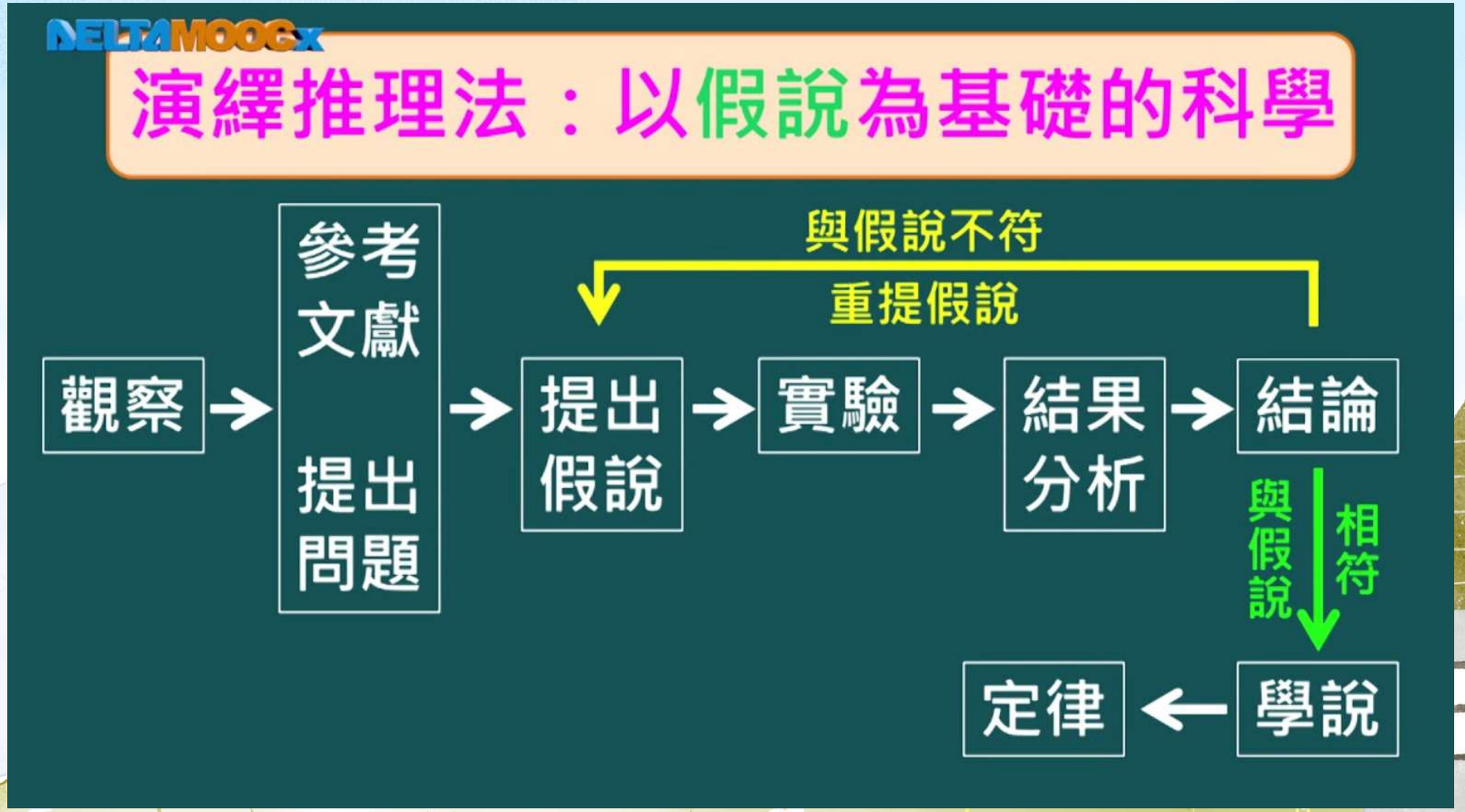
	高一	高二	高三
部定必修	國語文(8)英語文(8) 數學(8)歷史(4) 地理(4)公民社會(4) 物理(2)化學(2) 自然探究與實作(4) 美術(2)音樂(2) 資訊(2)體育(4) 生命教育(1) 生涯規劃(1) 本土語/手語(2)	國語文(8) 英語文(8) 數學 A/B(8) 歷史(2)地理(2) 公民與社會(2) 生物(2) 地球科學(2) 生科(2)家政(2) 音樂(2)美術(2) 體育(4)	國語文(4) 英語文(2) 藝術與生活(2) 健康與護理(2) 體育(4) 全民國防教育(2)
校訂必修	在地走讀趣(2)	海洋專題研究(2)	
加深加廣選修		**理工學群** 選修物理(4) 選修化學(4) (二下跨班三選一) 基本設計與新媒體藝術(2) 多媒體音樂(2) 機器人專題(2) **生醫學群** **文史學群** 歷史學探究(2) 地理與人文社會科學研究(2) 公共議題與社會探究(2) 文史 跨班三選一 創新家庭(2)/未來與生涯(2) 日語(2) /日語(2 韓語(2)/韓語(2) **商管學群** 商管 跨班三選一 基本設計(2)/多媒體音樂(2) 日語(2)/日語(2) 韓語(2)/韓語(2)	**理工學群** 語文表達與傳播應用(2) 專題閱讀研究(2) 英語聽講(2) 英文閱讀寫作(2) 英文作文(2) 數學甲(8) 選修物理(6) 選修化學(6) 進階程式設計(2) 科技應用專題(2) 選修生物(2) **生醫學群** 語文表達與傳播應用(2) 專題閱讀研究(2) 英語聽講(2) 英文閱讀寫作(2) 英文作文(2) 數學甲(8) 選修物理(6) 選修化學(6) 選修生物(8) **文史學群** 語文表達與傳播應用(2) 專題閱讀研究(2) 英語聽講(2) 英文閱讀寫作(2) 英文作文(2) 選修歷史(6) 選修地理(6) 選修公民(6) 國學常識(2) 智慧的啟航(2) **商管學群** 語文表達與傳播應用(2) 專題閱讀研究(2) 英語聽講(2) 英文閱讀寫作(2) 英文作文(2) 數學乙(8) 選修歷史(6) 選修地理(6) 選修公民(6) 三上(跨班選修) 進階程式設計(2)/工程設計專題製作(2)/ 基本設計與新媒體藝術(2)/健康與休閒生活(2)/ 未來想像與生涯進路(2)/日語(2)/韓語(2) 三下(跨班選修) 科技應用專題(2)/機器人專題(2)/多媒體音樂(2) 安全教育與傷害預防(2)/創新生活與家庭(2)/ 日語(2)/韓語(2)/閩南語文(2)

探究與實作課程簡介

國教署模版

1. 現象觀察能力:透過引導，讓學生可以學習如何做有效的觀察，進而對於周遭情境(環境)能有更深入的認知。
2. 問題研擬能力:能針對觀察到的現象，做出相對應的假設。
3. 實驗設計能力:能設計一連串正確的科學活動(資料收集、數據分析、歸納...等)，扣合最初的問題與假設。
4. 論證建模能力能根據探究結果，提出可驗證的觀點。
5. 表達與分享:透過與同儕對話和討論，進行探究歷程的修正，學生也能了解探究限制性概念。
6. 公民科學素養:透過一連串以周遭環境出發的課程，讓學生能夠貼近日常生活；除了了解生活即科學外，也能夠在面對公民議題時，能提出具科學素養的論點。

探究與實作課程簡介


DELTAMOOCx
演繹推理法：以假說為基礎的科學
觀察
參考文獻
提出問題
提出假說
實驗
結果分析
結論
與假說不符
重提假說
與假說相符
學說
定律

探究與實作課程簡介

一學期進行單一學群
A群-物理+地科
B群-化學+生物

呈現主題式跨科概念/內容
呈現領綱中探究與實作的學習內容

呈現學生課程結束後的學習表現
「不是」小遊戲、小實驗所組成

課程有層次：
【發現問題】【規劃與研究】
【論證與建模】 【表達與分享】

探究與實作課程簡介

碳酸氫鈉的濃度對於葉錠漂浮所需之時間探討

實驗目的

碳酸氫鈉溶解後可以提供光合作用碳反應的原料，可使葉錠進行光合作用而釋放氧氣進而浮起。本實驗探討將葉錠放入不同濃度的碳酸氫鈉溶液，造成葉錠漂浮的時間差異及原因。

材料與設備

碳酸氫鈉粉末、桑葉、

量筒、燒杯、電子秤、單孔打孔器、鑷子、竹筷、注射筒、溫度計、光照度計

方法與測量

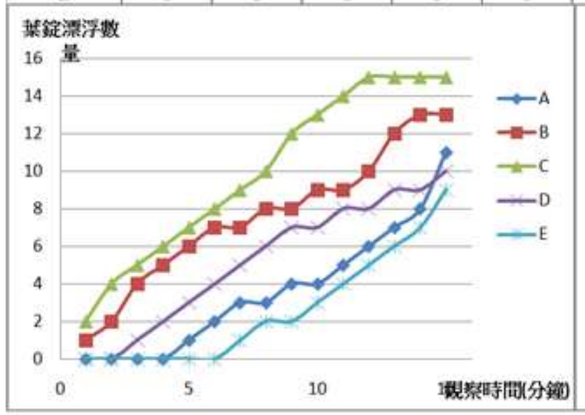
	碳酸氫鈉溶液	葉片	光照度	水溫
A(對照組)	0%	桑葉 直徑 6mm 葉錠	日光燈 3000Lux	25℃
B(實驗組)	1.2%			
C(實驗組)	2.4%			
D(實驗組)	4.8%			
E(實驗組)	6.0%			

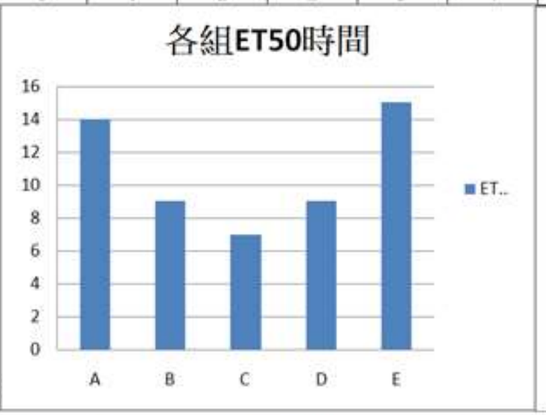
1. 將葉錠放入注射筒經過抽吸排出氣體並下沉，放入有不同濃度碳酸氫鈉溶液的燒杯之中。
2. 光照後記錄每組的葉錠漂浮數量，並推出 ET_{50} 的時間。

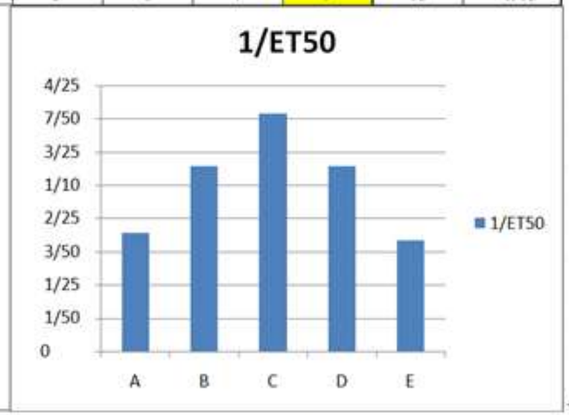
探究與實作課程簡介

結果

時間(分鐘)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	ET50	1/ET50
A	0	0	0	0	1	2	3	3	4	4	5	6	7	8	11	14	1/14
B	1	2	4	5	6	7	7	8	8	9	9	10	12	13	13	9	1/9
C	2	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	15	15	15	7	1/7
D	0	0	1	2	3	4	5	6	7	7	8	8	9	9	10	9	1/9
E	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	4	5	6	7	9	15	1/15







1. 碳酸氫鈉濃度在 0~2.4%時，濃度和 $1/ET_{50}$ 呈現正相關；2.4~6.0%之間則相反。
2. 碳酸氫鈉濃度 2.4%葉錠漂浮得效率最高，6.0%效率最低。。
3. 碳酸氫鈉有助於葉錠漂浮進行，然而濃度太高卻成限制因子。

結論與討論

1. 桑葉於濃度 2.4%左右的碳酸氫鈉溶液中，是最佳的光合作用。
2. 高濃度的碳酸氫鈉溶液造成光合作用效率下降，推測是 pH 較高影響葉片正常生理作用。
3. 其他植物是否為相似的結果，有待日後驗證。

為何把自然科探究與實作放在高一？

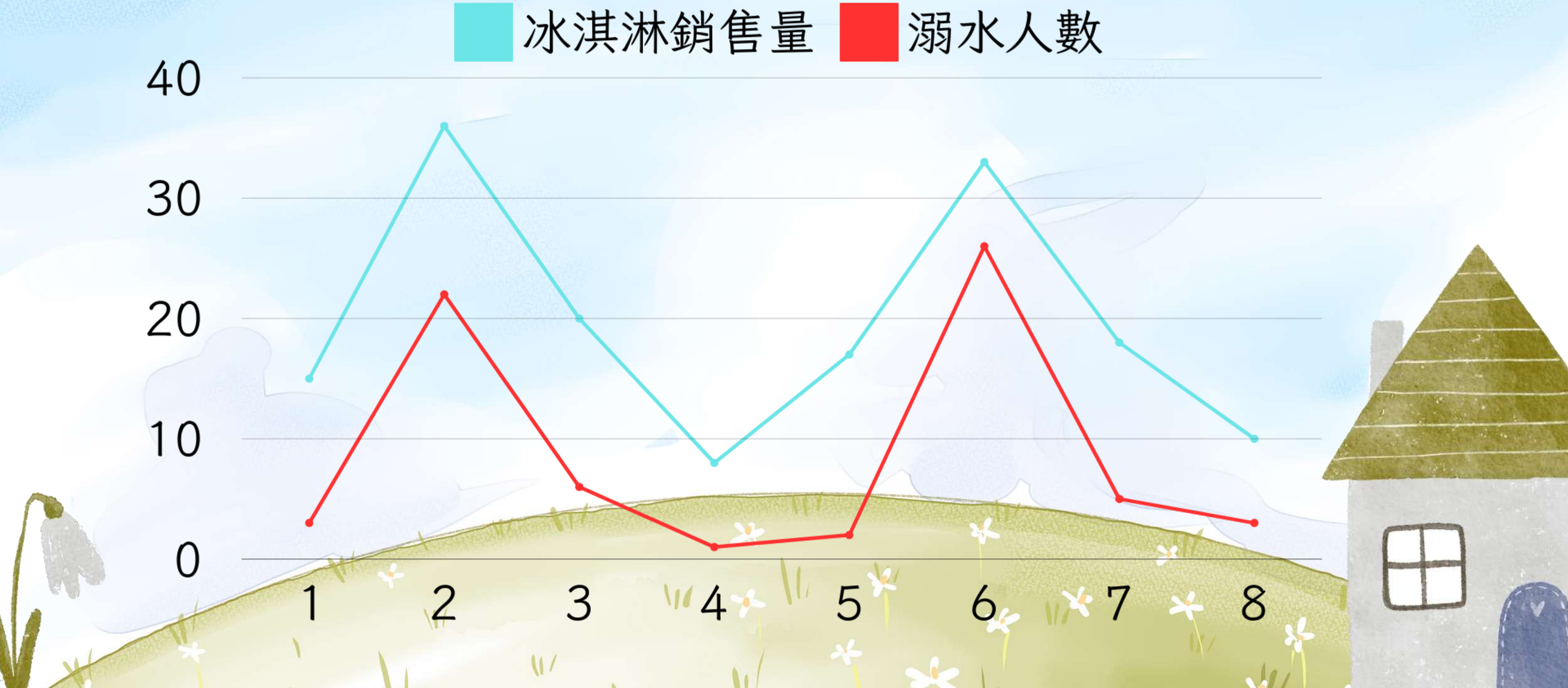
好奇心及可塑性最高

自由運用時間實作及製作報告

跨領域能力通用各學群

利於未來準備學測

跨領域能力培養



跨領域能力培養



研究發現，冰淇淋銷售量越高，溺水人數越多

上述文句，是否合理

說明你的理由

相關性或是因果性

真正原因

如何解決



升學與未來

20. 地球上有袋類動物起源於北美洲，目前主要分布在澳洲，另外南美洲亦有少數分布，其棲地廣闊。關於澳洲有袋類物種遷移路線之一，學界有不同觀點，有的主張：早期地球有兩塊大陸，其中之一為岡瓦納大陸，有袋類在該大陸內部遷移，等到該大陸分裂成現今的數個大洲後，由於澳洲地理位置的特性，才使它成為絕大多數有袋類分布區。至於在亞洲、非洲發現的有袋類化石，則與歐洲的物種關係較為密切，與澳洲有袋類化石關係較遠。圖 3 為岡瓦納大陸復原圖，圖中哪條物種遷移路線，最符合上述學界的觀點？

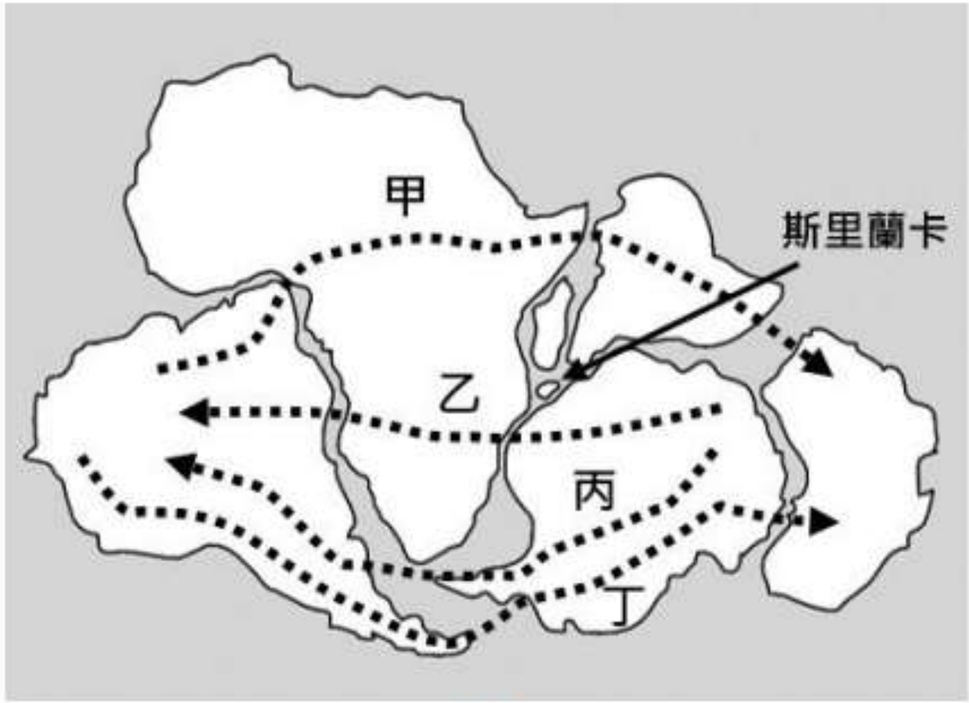


圖 3

(A)甲　(B)乙　(C)丙　(D)丁

升學與未來

2. 學者對甲乙兩葉菜類作物（栽種後約 2-3 個月可採收）進行在不同溫度下光合作用效率的研究，所得結果如圖 2。圖 3 是某地的全年氣溫變化圖。根據這些資訊，僅考慮溫度與光合作用的關係，下列哪些推論正確？（應選 2 項）

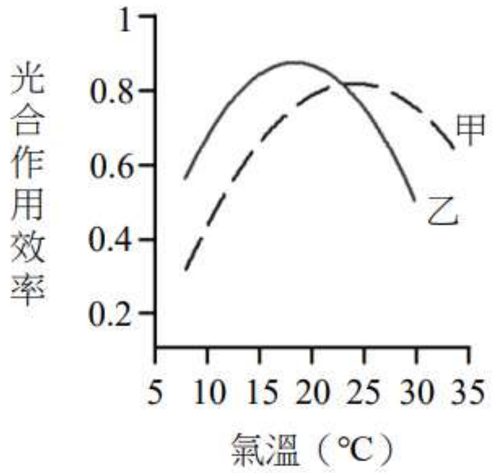


圖 2

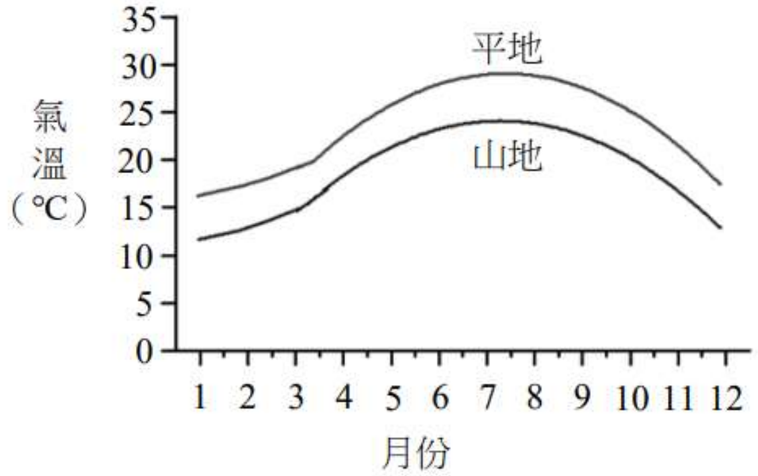


圖 3

(A)甲較乙適合於山地全年栽種
(B)若將乙種植於平地，則夏季較冬季所需栽種到收成時間應較短
(C)相較於山地，平地更適合栽種甲
(D)於平地，乙在冬天會比夏天消耗較多二氧化碳
(E)於平地，甲在冬天會比夏天消耗較多二氧化碳

想望與結語



每個世代造就出來的年輕人都很不一樣

沒有一定的標準

但都有一定的辛苦跟壓力



教育無它

愛與榜樣而已