



宜蘭縣國教輔導團

宜蘭縣國教輔導團 鄉鎮巡迴服務 自然科學領域

輔導員 林詠森老師 何佩穎老師

宜蘭縣國教輔導團
國小自然科學領域



羅東國小
葉鴻楨主任



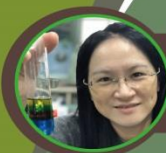
二城國小
陳建忠主任



新生國小
林詠森主任



新生國小
王聖暉老師



光復國小
何佩穎老師



From nature
Validated in science
Inquiry and Research you and me

自然而然·與你相伴·與您同行

自然而然 與你相伴 與您同行

巡迴服務重點

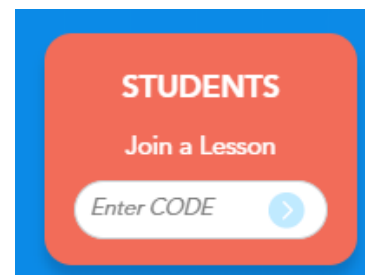
- ▶ 自然科學領域課綱重點介紹
- ▶ 從課綱學習表現談探究教學

輔助討論工具軟體—nearpod

手機請掃描連結，並輸入課程代碼(不分大小寫)



或請另外開啟視窗，上網搜尋關鍵字
“nearpod”，然後輸入課程代碼



五、九貫 vs.十二年國教(1)

自然與生活科技領域

自然科學領域

基本能力

核心素養

能力指標

學習重點

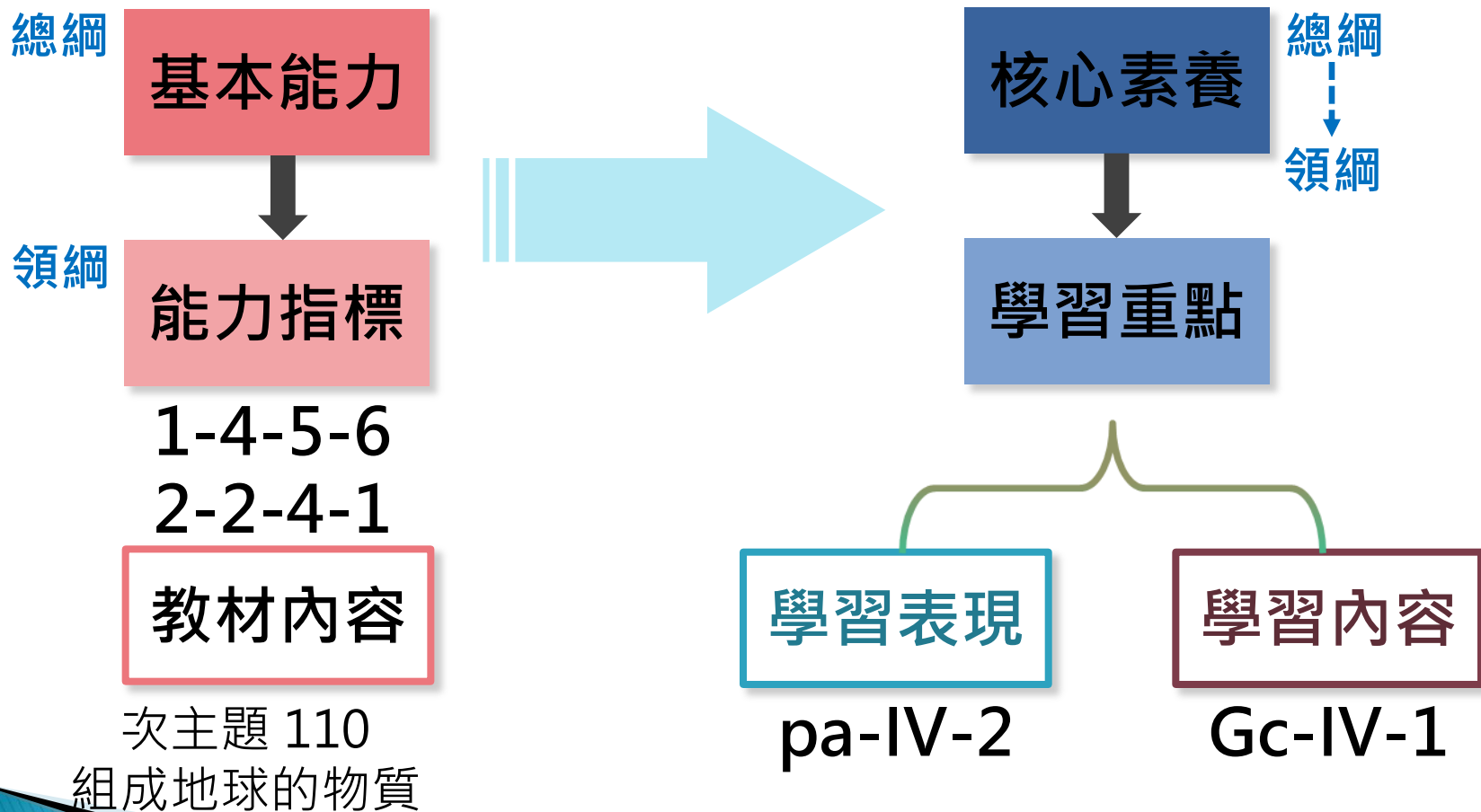
領域統整教學

國中分科為主+跨科整

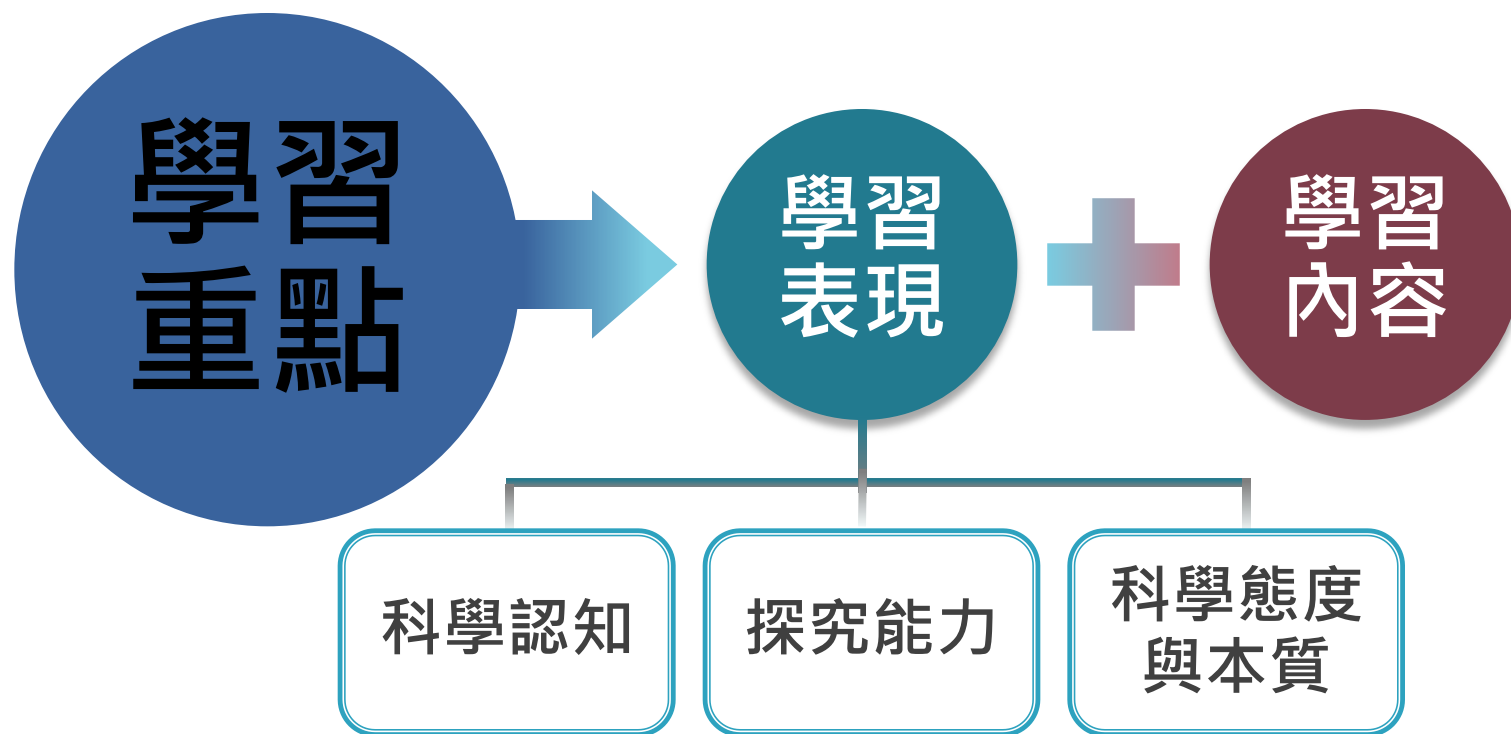
缺乏跨科連結整合

齊
跨科概念

五、九貫 vs.十二年國教(2)



二、學習重點



(一) 學習表現架構表

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

(二) 學習內容架構表

課題	跨科概念	主題	次主題
自然界的組成與特性	物質與能量 (INa)	物質的組成與特性 (A)	Aa、Ab
		能量的形態與流動 (B)	Ba、Bb、Bc、Bd
	構造與功能 (INb)	物質的構造與功能 (C)	Ca、Cb
		生物的構造與功能 (D)	Da、Db、Dc
	系統與尺度 (INc)	物質系統 (E)	Ea、Eb、Ec、Ed
		地球環境 (F)	Fa、Fb、Fc、Fd
自然界的現象、規律與作用	改變與穩定 (INd)	演化與延續 (G)	Ga、Gb、Gc
		地球的歷史 (H)	Ha、Hb
		變動的地球 (I)	Ia、Ib、Ic、Id
	交互作用 (INe)	物質的反應、平衡與製造 (J)	Ja、Jb、Jc、Jd、Je、Jf
		自然界的現象與交互作用 (K)	Ka、Kb、Kc、Kd、Ke
		生物與環境 (L)	La、Lb
自然界的永續發展	科學與生活 (INf)	科學、科技、社會與人文 (M)	Ma、Mb、Mc、Md、Me
	資源與永續性 (INg)	資源與永續發展 (N)	Na、Nb、Nc

自然領綱實施要點(1)

一、課程發展

引導自主學習、科際統整、彈性課程專業發展、探究與實作課程、議題融入、**跨科內容須佔時數的1/6。**

二、教材編選

參考課程手冊，注意性平與族群意涵的圖像，融入科學史與科學家簡介，示範實驗、思考實驗、動手做、戶外教學，**1/3教學節數為實作體驗課。**

三、教學實施

問題解決能力、探究能力、合作學習、個人學習為教學設計導向、生活經驗、可彈性調整教科書單元、科學演繹與歸納、參考課程計畫、訂定學習評量計畫。

自然領綱實施要點(2)

四、教學資源

學校應設置實驗室管理人並由各科專任教師減授課鐘點後協助、中央及地方主管教育行政機關應編列預算供應各校所需之實驗器材，並處理產生之有毒廢棄物。

五、學習評量

多元評量、診斷評量、形成性評量、總結性評量、學習成就評量、科學報告評量（建議每學年至少實施一次）、評量回饋教學。

從國中的視角來談談新課綱的影響

- ▶ 節數變少
- ▶ 減少計算
- ▶ 跨科統整
- ▶ 素養考題



國中自然教學變革減計算增實作

自由時報電子報 - 2018年9月1日

教育部昨天召開課審大會審議「普通高中及國中小自然領綱」案，國中是審查重點，新課綱大幅減少複雜計算，且要求國中應有三分之一節數為「實作...

會考	一般認知	公式計算	實驗技能
103	37	9	8
104	39	7	8
105	37	8	9
106	42	6	6
107	38	3	13

教學資源統整入口



平臺簡介 | 網站導覽 | 網站聲明 | 新手上路 | LINE官方帳號 | 重大政策 | 聯絡CIRN | 登入

Google 自訂搜尋

關鍵字：新課綱、合作學習、標竿典範

最新消息

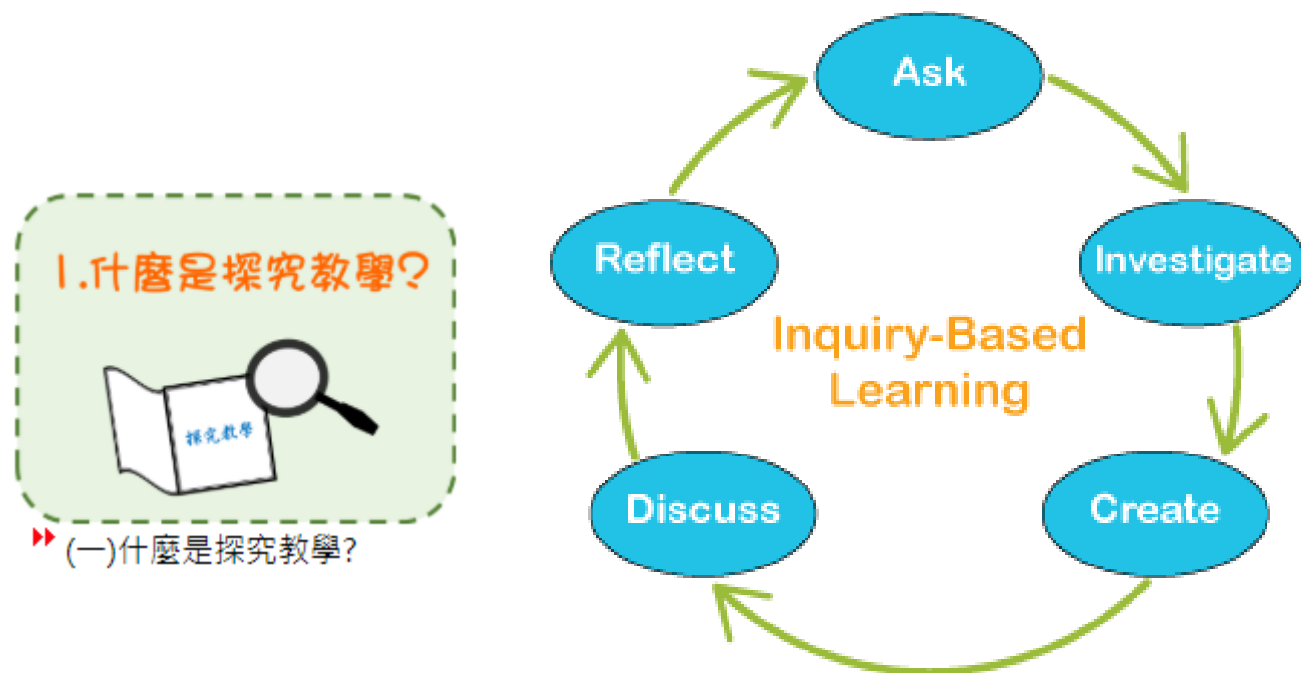


教育部國民中小學課程與教學資源整合平臺 版權所有 2015 All Rights Reserved 網站建置日期：2015/12/31 累計瀏覽人次：2020530
聯絡資訊：(02)2732-1104轉92310、92311 E-mail: cirn.edu@gmail.com 最佳瀏覽解析度：1280*1024 建議以正典CHROME浏览器效果最佳
聯絡地址：10671 臺北市大安區和平南路2段134號 行政大樓710

學習表現的核心—探究能力

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

探究教學 → 科學探究教學



1. 什麼是探究教學?



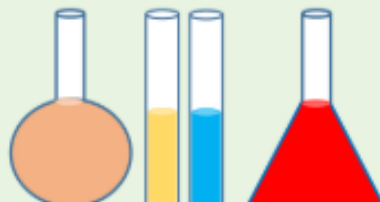
▶▶ (一) 什麼是探究教學?

2. 引發問題 + 形成假設



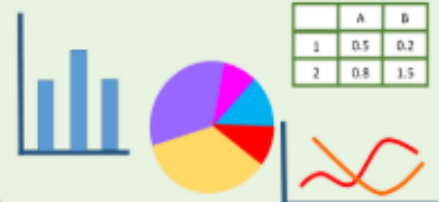
▶▶ (二) 引發問題 + 形成假設

3. 設計實驗 + 收集資料



▶▶ (三) 設計實驗 + 收集資料

4. 分析圖表 + 解釋結論



▶▶ (四) 分析圖表 + 解釋結論

科學探究學習

▼科學探究的層次分類表

探究層級	問題發現	解決方法 與步驟	答案與結果	探究名稱
層級零	給與	給與	給與	食譜式探究
層級一	給與	給與	開放	結構式探究
層級二	給與	開放	開放	引導式探究
層級三	開放	開放	開放	開放式探究

資料來源：黃啟淵（1992）。探究國中生參與化學專題研習活動中的表現一個案研究。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文。

課堂中的探究案例

鐵製品生鏽所產生的紅棕色或褐色物質，稱為**鐵鏽**。想一想，鐵製品在什麼樣的環境下容易生鏽？造成生鏽的原因是什麼呢？ **解答**



放在戶外的物品比較容易生鏽，是因為淋雨的關係嗎？

酸雨會影響嗎？還有其他原因嗎？ **解答**



有些放在室內的物品也會生鏽，空氣也是影響生鏽的原因嗎？



生鏽的原因

影響鐵製品生鏽的原因很多，想一想，如何設計一個實驗來進行觀察，了解鐵製品生鏽的原因呢？



認識實驗設計方法

補充

影片



1. 選擇一項實驗的**操作變因**。

例如：假設「空氣」會影響鐵製品生鏽，「空氣」就是實驗的操作變因。

2. 實驗要設計**實驗組**和**對照組**。

例如：一團鋼棉暴露在空氣中、另一團鋼棉用保鮮膜和膠帶包裹住，以減少和空氣接觸。

3. 除了實驗的操作變因之外，其餘實驗中可能會影響結果的因素都要盡量維持一樣，這些因素稱為**控制變因**。

	實驗組	對照組
操作變因	直接暴露在空氣中 	減少和空氣接觸 
控制變因	鋼棉大小、溫度、水分、光線、實驗時間……等。	

鐵製品的生鏽和什麼因素有關係呢？讓我們設計實驗來進行探究吧！

動手做 鋼棉生鏽

準備材料

步驟圖

影片

分組討論造成鋼棉生鏽的因素，並選擇其中一種因素進行實驗。
⚠️ 拿取鋼棉時要使用鑷子，避免用手直接碰觸。

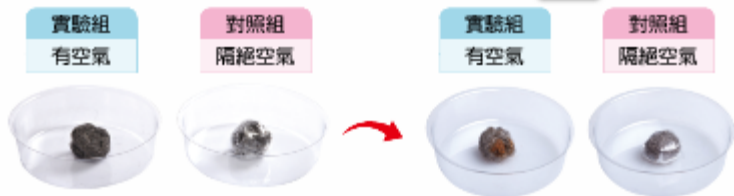
水分 對鋼棉生鏽的影響

1. 準備兩個一樣大小的鋼棉，一個沾水、一個保持乾燥，分別放入夾鏈袋中，並封緊袋口。
2. 一段時間後，觀察鋼棉的變化並將實驗結果記錄下來。**補充**



空氣 對鋼棉生鏽的影響

1. 準備兩個一樣大小的鋼棉，一個直接暴露於空氣中、一個用保鮮膜包裹住。
2. 一段時間後，觀察鋼棉的變化並將實驗結果記錄下來。**補充**



酸性物質 對鋼棉生鏽的影響

1. 準備兩個一樣大小的鋼棉，一個沾醋、一個沾清水，分別放入夾鏈袋中，並封緊袋口。
2. 一段時間後，觀察鋼棉的變化並將實驗結果記錄下來。**補充**



討論

1. 根據小組設計的實驗，實驗的操作變因是什麼？控制變因是哪些呢？**解答**
2. 一段時間後，鋼棉的生鏽情形如何？**解答**

點畫線 從實驗中可以發現，**水分、空氣和酸性物質**等因素，都會影響鋼棉生鏽的情形。鐵生鏽是鐵和水分、空氣作用產生的結果，而酸性物質會加快生鏽速度。生鏽後，顏色會改變，材質也變得不一樣，是一種無法復原的永久性變化。

探討生鏽原因

解答 2. 造成鐵製品生鏽的原因是什麼呢？請根據你的假設進行實驗觀察，完成下面的紀錄表，並在□中打✓。

實驗紀錄

※答案僅供參考，請依實際結果作答。

實驗日期	____月____日～____月____日
實驗的物品	<input type="checkbox"/> 鋼棉 <input type="checkbox"/> 其他_____
操作變因	<input type="checkbox"/> 水分 <input type="checkbox"/> 空氣 <input type="checkbox"/> 酸性物質 <input type="checkbox"/> 其他_____
控制變因	<input type="checkbox"/> 水分 <input type="checkbox"/> 空氣 <input type="checkbox"/> 放置地點 <input type="checkbox"/> 實驗的物品 <input type="checkbox"/> 其他_____

實驗結果

生鏽情形	處理方式	觀察日期
		____月____日
		____月____日

哪一種處理方式的鐵製品生鏽情形較嚴重？

解答 3. 下面二組是小君和大晴利用不同操作變因所做的生鏽實驗，請判斷各組三天後的可能實驗結果，回答下列問題，並在□中打✓。

小君

操作變因	是否接觸水分	
	有水分	無水分
處理方式	浸泡過水	保持乾燥
實驗結果	<input type="checkbox"/> 生鏽比較明顯 <input type="checkbox"/> 生鏽比較不明顯	<input type="checkbox"/> 生鏽比較明顯 <input type="checkbox"/> 生鏽比較不明顯

大晴

操作變因	接觸空氣量的多寡	
	空氣量多	空氣量少
處理方式	暴露在空氣中	用保鮮膜封住減少接觸空氣
實驗結果	<input type="checkbox"/> 生鏽比較明顯 <input type="checkbox"/> 生鏽比較不明顯	<input type="checkbox"/> 生鏽比較明顯 <input type="checkbox"/> 生鏽比較不明顯

依據鋼棉的生鏽實驗，可能讓鐵製品生鏽的原因有哪些？

水分 空氣 其他_____

課堂中的探究案例

- ▶ 請夥伴注意並指出師生在探究的歷程中，培養了那些學習表現? (1'07"27-1'55)

問題解決 problem solving (p)	觀察與定題(o)	<u>po</u>
	計劃與執行(e)	<u>pe</u>
	分析與發現(a)	<u>pa</u>
	討論與傳達 (c)	<u>pc</u>

https://www.youtube.com/watch?time_continue=9110&v=VvY3ISTXM6E&feature=emb_logo

結構式探究→引導式探究

一、題目：

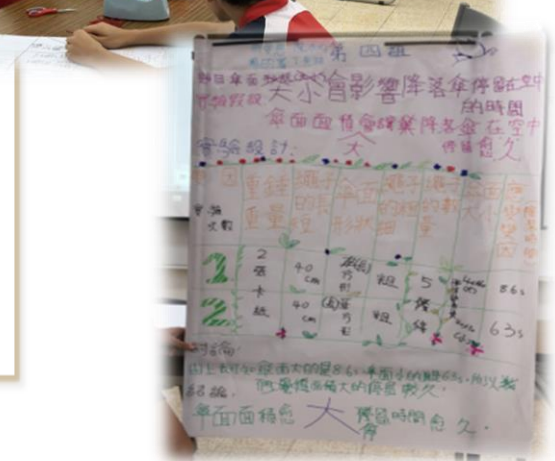
二、實驗假設：

三、實驗設計

變因						
實驗次數						
1						
2						
3						

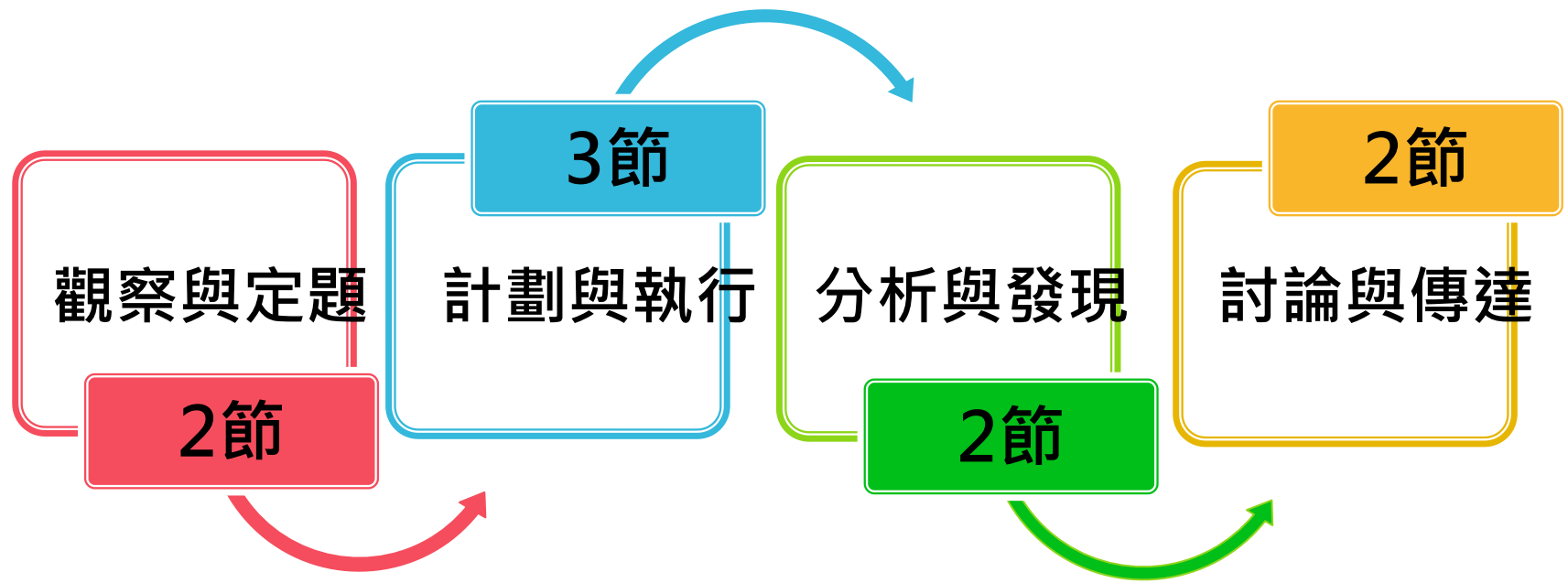
四、討論：由上表可知，

五、結論：由本次實驗結果得知



三、統整性主題/專題/議題探究課程示例

一自然閱讀探究 探究歷程 (每專題皆規劃9節課)



主題、專題、議題融入自然科學領綱



統整性主題/專題/議題探究課程示例

—自然閱讀探究

探究歷程	探究表現	教學方法/學習策略舉隅
觀察 與 定題 (2節)	自然觀察文本閱讀 (結合國語課文) <ul style="list-style-type: none">• 瀕臨絕種的動物、蝴蝶生態、鳥類觀察• 校園或公園的樹、水生植物、行道樹 選定探究專題	KWL、5W1H、閱讀理解教學、小組討論 參考之國語課文： <ul style="list-style-type: none">• 尋找石虎的女孩、珍珠光彩的蝴蝶夢、溪谷間的野鳥• 樹的語言、一池子的綠、窗口邊的臺灣樂樹

統整性主題/專題/議題探究課程示例

—自然觀察家的閱讀探究—V

探究歷程	探究表現	教學方法/ 學習策略舉隅
計畫 與 執行 (3節)	探究目的 <ul style="list-style-type: none">• 區分文本中的事實和觀點，驗證文本陳述的事實，或對探究專題有進一步的了解。 選定探究方法 <ul style="list-style-type: none">• 資料蒐查• 觀察或實驗 執行探究活動 <ul style="list-style-type: none">• 資料蒐查:提出探究問題、蒐集多元資料、記錄資料的重點和來源。• 觀察或實驗:提出實驗問題、形成假設、規劃實驗、進行實驗、實驗記錄。	<ul style="list-style-type: none">• 小組討論• 運用網路或書籍進行資料蒐集• 進行自然觀察和記錄• 實驗操作

三、統整性主題/專題/議題探究課程示例

—自然閱讀探究

探究歷程	探究表現	教學方法/學習策略舉隅
分析與發現 (2節)	分析整理所獲得的資料 歸納探究發現 提出結論	小組討論 以組織圖(如:維恩圖、T圖、序列圖、階層圖、魚骨圖、九宮格等)整理資料或數據。
討論與傳達 (2節)	呈現探究結果 分享與回饋 反思探究歷程	發表(口語、文字、圖片、照片、影片、簡報、海報、表演) 提問討論 各種反思法

開放式專題探究資源分享

- ▶ <https://sciexplore.colife.org.tw/>



- ▶ <https://lis.org.tw/lab?page=2>



https://www.youtube.com/watch?v=JcqrI9Vvl_Q

回饋問卷



共備LINE社群

