

# 高教深耕計畫教學活動記錄表

1.授課教師姓名：荊偉民

職稱：助理教授

單位：化學系

2.課程名稱：探究與實際課程設計

開課年級：三年級

必修

選修

3.任教學期：113 學年度第二學期

114 學年度第一學期

4.課程類別：問題導向的教學

探究導向的教學

開發新的教學方法及評量工具

5.修課人數：19 人 (包含 2 位碩士班學生)

## 6.教學概述及成效

### (1) 教學目標

本課程較學目標是依據十二年國民基本教育課程綱要中基本理念及學習重點，歸納以下五個重點：

(a) 科學源起於人類對生活周圍的**好奇**或**需要**。

(b) 科學學習的方法，應當從激發學生對科學的**好奇心**與**主動學習的意願**為起點，引導其從既有經驗出發，進行主動探索、實驗操作與多元學習，使學生能具備科學核心知識、探究實作與科學論證溝通能力。

(c) 科學學習……，以**培養科學素養**。所以一個有科學素養的公民，應具備科學的核心概念、探究能力及科學態度，並且能初步了解科學本質。

(d) 因此，在學習自然科學的過程中，**學生應培養對自然科學的興趣**，成為**自發主動的學習者**，以符合「**自發**」的理念。

(e) 學習重點：自然科學課程應引導學生經由**探究、閱讀及實作**等多元方式，習得科學探究能力、養成科學態度，以獲得對科學知識內容的理解與應用能力。

依照上述歸納的五個核心概念設計此學期”自然科學領域探究與實作專題”課程並同時結合”探究與實作課程設計”課程以期達成上述等目標。除此之外，並同時引入兩場”高中老師實際經驗分享”、兩場”跨領域經驗分享”、”桌遊引導課程設計與規劃”與”Fab lab 參訪”等多元學習內容，嘗試引導學生能有效發會自身潛藏能力及多元知識連結，以設計探究與實作的化學課程教案並結合 Fab lab 設計的教具為引子，嘗試啟發並體驗學生對於探究與實作的實際運作及體驗，並期許學生未來能成為自發並同時具備多元連結能力的跨領域學習者與領導者。

### (2) 教學過程

課程設計主要分列下述重點依序安排至 16 週課程中：

(a) 介紹 108 課綱探究與實作國高中的基本精神及學習內容、課程時間分配與組合、19 項議題、SDGs 及 PISA 評量等相關內容資訊及重點，並導入生活中偽科學或生活中具爭議題影片”小孩小人”、”Just stop oil”等引導學生發想或了解自己所獲得的知識對於自己目前的知識架構扮演的角色。

(b) 邀請**高雄市立美術館內惟藝術中心 吳怡嫻行銷專員**及**有格烘培負責人 陳佑任老闆**分享自身領域及跨領域的經歷、心得與分享，引導學生思考除了了解自身習得的專業知識外，知識學習經驗與平常生活的相關性及連結性，並期學生能進一步嘗試跨領域連結或嘗試多元化教學。

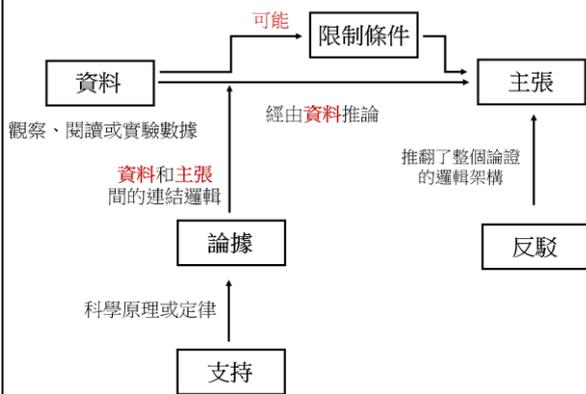
(c) 藉由兩位高中老師：**新北市立光復高級中學化學科 李俊穎老師**及**高雄市立前鎮高中生物科 陳品如老師**分別於學期初及學期末分享”探究與實作課程實務經驗與建議”及”探究與實作-解釋與推理”主題，讓學生在學期初了解探究與實作教學現場的實際運作狀況與實戰經驗分享；並於期末時再次藉由高中老師的分享練習並複習探究與實作的核心觀念，期望能助於學生期末的實驗設計與實作的內容與討論能更具焦點與深入。

(d) 參訪本校**Fab lab 實驗室**讓學生了解並實際操作化學實驗與科學教具的結合，同時藉由配合指定的科學教具，以期學生能在後續的探究實驗設計能藉由自身專業與生活經驗，發想並設計不同的探究題目與研究主題。

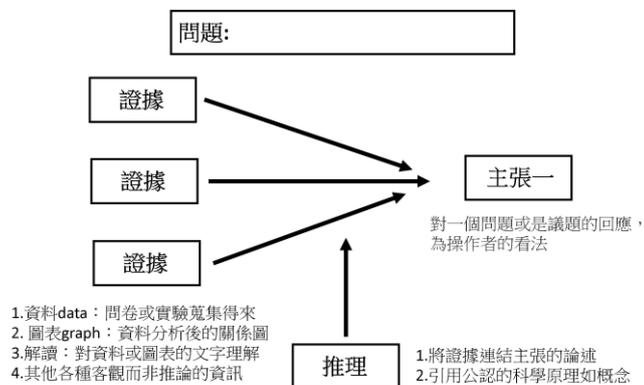
- (e) 討論與查詢可實際運用或簡單化學實驗，引導學生體驗探究學習內容中第一階段發現問題中的觀察現象，蒐集資料，形成或訂定問題及提出可驗證的觀點等步驟，並針對所選定的科學教具進行發想與設計。
- (f) 導入 Toulmin 論證模式及 CER 論證模式協助學生了解科學論述的過程及方法，同時亦利用示範實驗影片及科展案例做練習，引導並協助學生了解架構科學論述的能力及方法的重要性。
- (g) 邀請屏東縣立至正國中之數學科 張宗信老師藉由“電力公司”桌遊體驗引導“桌遊引導課程設計與規劃”課程內容，旨在藉由桌游的方式使學生透過遊戲規則及遊戲方式了解遊戲規則與資源的重要性，同時試圖引導學生了解在教案設計、未來論文撰寫或工作文案設計上需要注意的相關事項及細節。
- (h) 結合上述所學，透過與科學教具的結合設計並提出探究題目並進行實際操作與測量數據。
- (i) 期末學生探究題目專題報告與小組互評。



在Toulmin的論證模式中，六個重要的元素的相互關係圖：



CER論證架構 (Claim Evidence Reasoning Framework)



### (3) 評量方式

教學評量區分 3 種方式：

- (a) 課程間的回饋問卷撰寫。
- (b) 課程間的討論及台上分享。
- (c) 教案撰寫小組討論及台上分享。

113-探究與實作-桌游教我的事-課堂回饋

20250305-113-探究實作實戰分享

113-小孩小人影片觀後發想

112-小孩小人影片觀後發想

113-just stop oil!?

112-just stop oil

113-just stop oil

20250319-113跨領域分享

(部分回饋問卷檔案)

#### (4) 學生學習成效

節錄部份學生課程回饋問卷內容:

##### “小孩小人”影片-學生課堂回饋:

3. 影片中小孩提及明明大人就當過小孩，為何還要將小孩不喜歡的東西加諸於小孩身上？你覺得為什麼？

“有些時候大人會以自己的歷練，往往都是說「我是為你好」，而去將小孩不喜歡的東西加諸在小孩身上，卻忘了小孩也是個個體，往往忽視掉小孩自己的想法。”

“大家在小時候想法比較單純，但父母長大了可能有體驗過因為自己小時候不成熟的想法付出過代價，不希望自己的小孩在將來遇到相同的困難。”

“因為大人怕麻煩，加這些東西是為了方便管教，有時候也會覺得自己是這樣走過來的，小孩沒有必要不一樣，對大人來說跟別人不一樣有時候是一件很可怕的事。”

“換個位置就會換個腦袋，或許大人們也不想這麼做，但迫於某些理由使得他們必須變成自己過去最討厭的模樣”

##### “Just stop oil”影片-學生課堂回饋:

3. 針對“Just stop oil”的文章及3個影片的內容，你覺得能告訴你或提醒你甚麼？(請條列式列出)

“無論哪一個人，選擇了哪一個觀點，都應該要做與之相服的事情，並且不要因為想要引起關注而造成社會成本”

“提醒我在追求個人、團體訴求時，不應該大規模影響其他人，非常容易造成反效果。目前社會高度依賴石油，他們呼籲的內容有點不切實際。”

“事情的一體兩面：每個人的訴求不同，是很難分對錯的。”

##### 跨領域分享-學生課堂回饋:

2. 對於“我也不知道”的分享內容有何感想及感觸？(有格烘培負責人 陳佑任老闆)

“我覺得是人生中每次做的選擇 每次累加到現在的結果 我也不知道我的未來會變怎樣呢~”

“對於在學校內，與出社會後的落差，是我們的大家都必須考量的問題，透過東東老師的分享，讓我們知道它們之間的差異”

“我有夢想、有努力前行，總有一天會站在某個地方綜觀整個世界，也許會有天回顧過往才驀然發現自己站在了我也不知道的位子，但也走到那天了不是嗎？”

“我們要保持開放的心態，不斷地學習，不要設限。在機會來臨時，才可以把握住機會，讓自己更上一層。”

**3. 對於"怕輸就不會贏"的分享內容有何感想及感觸? (高雄市立美術館內惟藝術中心 吳怡嫻行銷專員)**

“我非常認同這句話，因為怕輸是人性，我也曾經有過這樣的經歷並因此錯過許多機會，所以我目前有嘗試修正這樣的觀念”

“透過這位講師的經驗，讓我了解花時間培養一項興趣並不是無意義的事，現在做的任何事情以及學習的任何事物，即使短時間內看不到什麼效果但或許在未來的某一天會以自己意想不到的方法得到回報或派上用場”

“勇敢去做，不要設限自己，就像老師說的，怕輸就不會贏”

“面對困難的勇氣和堅持，當你很害怕失敗的時候，就不敢奮力的往前衝，所以這種心態算是對自己的激勵”

**桌游教我的事-學生課堂回饋: (屏東縣立至正國中之數學科 張宗信老師)**

**(7) 相對於桌遊而言，在生活中或求學中，對你/妳而言，哪些算是資源?那些需要規劃?的重要性為何? 試舉例**

“我覺得時間就是個資源，畢竟考試準備時間很短，要有效利用時間是一門學問”

“時間、金錢、社會資源，都需要規劃，時間的重要性在於付出時間可能可以獲得更多的報酬，例如背無機的配位基英文，考試才會寫命名題，但還需考慮該時間的機會成本，像是同樣時間拿去看異構物的概念不知道會不會分數比較高，所以需要評估時間的利用。”

“時間，因為大家都是 24 小時，但是大家用的方法不一樣，就會造成每個人的結果不一樣”

“最主要的就是時間，每個人的時間都相同，而不同的科目需要消耗的時間不同，而且有些科目需要消耗大量的時間才會開始有好的結果出現，更別提其他娛樂活動也需要消耗時間，所以安排時間整體上就像今天的桌遊，要靠慮消耗的時間與帶來的收益，而且要能夠持續”

**(8) 對於探究與實作的課程設計中實驗設計的部分，你/妳覺得會需要再設計的時候考慮或是注意那些事項，請舉例並簡短說明**

“與理化相關的實驗或任何操作性質過程，需注意教具是否符合學生能負荷的價格，不然學生有壓力不敢用，最重要的當然還是安全性。”

“可以嘗試著利用日常生活結合課程，也可以加入一點互動，增加學生參與度與熟悉度”

“覺得時間掌控蠻重要的，要說明得很清楚又要完全操作到大家有感，就需要很多時間，但之後學校現場沒辦法像我們這樣很自由的一個小時調控”

**小組互評-1-學生課堂回饋: (酵母菌在不同濃縮果汁中的酒精發酵)**

**6. 列舉此實驗設計的 3 個優點及 1 個缺點**

“優點 1. 能和課程結合 2. 有先做研究知道教具刻度代表什麼 3. 和生活結合，缺點選的飲料含糖量接近，想看看含糖量有差距的話的結果”

“優點：貼近生活、與高中選修課程連結，讓此探究課不再只是學習科學方法，而是與主課程連結、很有趣。如果規劃此探究課在兩週內完成，感覺會很趕。”

“優點：有明確的對照組、實驗簡單適合學生操作、可以與學科進行結合，激發學生對於學科的興趣。缺點：對於學生而言無法做其他衍生”

**小組互評-3-學生課堂回饋: (改變硼砂、膠水與水的比例測定其彈跳能力)**

**3. 列舉此實驗設計的 3 個優點及 1 個缺點**

“實驗設計很有趣，有完整的實驗過程，九軸陀螺儀太重且易沒電”

“優點 1. 雖然執行上有困難，但把儀器包在彈力球內部的想法很聰明 2. 彈力與儀器的連結很好

3. 實驗有趣吸引人。缺點原理與知識傳遞不明確”

“操作簡單、實驗內容有趣、做完實驗還有後續的延伸實驗；硼砂有毒做實驗要小心(避免誤食)”

### 小組互評-10-學生課堂回饋：（藍瓶反應的反應速率）

#### 3. 列舉此實驗設計的 3 個優點及 1 個缺點

“驗證方向明確，結果很直觀，有利用外部資源；會有懸浮物影響”

“優點：1. 充分的運用到所使用的教具 2. 在思考的邏輯架構很完整 3. 不只單純使用教具的數據呈現，還有結合到其他工具使用. 缺點：1. 原理上面可能需要再進一步說明”

“優點：1-實驗設計了三個不同的分析方法，可以進行比較 2-使用日常可得材料 3-同組實驗可多次重複，操作條件與量測方法固定，數據比較具一致性，方便驗證理論. 缺點：1-環境干擾影響大”

#### 7. 教學反思和評估

從學生課堂回饋可了解這學期教學成效：

- (a) 學生開始對於重新檢視自身的專業知識，例如基本化學知識再確認與生活化學的連結。
- (b) 從不同跨領域人士的分享，對於自身想法有新的認知並可從兩位老師自身的經驗看到跨領域的機會與期盼，並期勉自己堅定對於自己未來想法與堅持。
- (c) 從桌遊課程了解熟悉言戲規則及善用資源的重要性，有助於學生在探究實驗設計中思考學校資源多寡與實際的限制。
- (d) 有助於學生對於探究實驗設計有新的體驗和認知，藉由實際的實驗設計與操作，了解好的探究實驗的規劃是需要結合許多的嘗試及資源才能成功，及不斷的修改及時間的淬鍊才能達到。

#### 8. 教學照片



新北市立光復高級中學化學科 李俊穎老師與課堂學生互動



高雄市立前鎮高中生物科 陳品如老師與課堂學生互動



跨領域分享-有格烘培負責人 陳佑任老闆



跨領域分享-高雄市立美術館內惟藝術中心 吳怡嫻行銷專員



桌遊體驗課程-屏東縣立至正國中之數學科 張宗信老師講解電力公司規則



參訪 F a b l a b 及 實 際 操 作



期 末 學 生 探 究 實 驗 分 享