時雨中學 110 學年度第 一 學期 化學科 領域研習課程記錄

時間：12 月 28 日 星期 二 第 5 節至第 6 節 會議地點：辦公室 共計： 頁第 頁

教師簽到處	主席：李惠美			記錄：吳宗祐		
	謝聖德	李惠美	吳宗祐			
列席						
主題	探究與實作，課程實施後檢討及下年度新的課程。					

內容

1. 重新討論 111 學年度，探究主題，修正為暖暖包及奈米銀兩大主題，並分配工作給各別老師寫學習單。
2. 再次討論需要之儀器及藥品。
3. 要求學生，學習正確的探究與實作的學習歷程提交。

課程名稱	中文名稱：自然科學探究與實作課程 英文名稱：Natural Sciences: Inquiry and Practice	師資來源	校內單科
授課年級	二年級一學期	學分數	2
課綱七大跨科概念	■物質與能量□□□構造與功能□□■系統與尺度□□□改變與穩定 □交互作用□□■科學與生活□■資源與永續性□□（可複選）		
課程屬性	跨科目勾選：□物理□■化學□■生物□□地球科學□□（複選至少 2 科）		
學習目標	【主題一：暖暖包】 本學期課程一開始以生活用品的探究與實作：「暖暖包」，學習探究與實作的各項探究內容；接著探討生活中的資源回收利用與環保等議題：「自製暖暖包」，討論市售暖暖包對環境污染的危害，並研究取代相關反應物或發熱方法，減少暖暖包使用後丟棄導致的環境危害。 【主題二：奈米銀】 奈米銀實驗，由前一個實驗的檢測與實驗設計常模學習，學生自行設計對奈米銀是否能抗菌或殺菌能力的測試。 經過兩個主題的學習，希望能達成以下學習目標： 1. 發現問題 (1)能依據主題內容，觀察現象並蒐集資料。 (2)能對蒐集的資料分析進行討論，提出核心問題。 2. 規劃與研究 (1)能探究核心問題之成因與結果。 (2)能提列各變因、設計實驗並預測結果。 (3)能依照實驗設計進行正確操作，設計並記錄研究數據。 3. 論證與建模 (1)能依據數據資料進行分析、解釋與推論。 (2)能提出結論、建立模型。 4. 表達與分享：能提出完整研究報告(包含評價、回饋及反思)。		
教學大綱	第一週 第二週	暖暖包的探究與實作	【課程說明】 ●→說明上課方式、課程內容、評量方式、分組與座位規劃表等 ●→簡易說明探究與實作的探究學習內容(發現問題、規劃與研究、論證與建模、表達與分享) 【發現問題】 ●→觀察現象(生活情境引導)：觀察市售暖暖包的升溫與重量變化情形，藉以引發探究的動機。(引導學生思考使用暖暖包

			的經驗，市售暖暖包升溫到多少度與發熱的時間，可以讓學生試做實驗，從觀察現象發現可能的影響因素。) ●預測可能影響因素與關係：暖暖包升溫的材料可能有什麼？各材料的功用是什麼?(讓學生自行思索可能影響暖暖包為何升溫，可能是鐵粉、食鹽等。) ●形成或訂定問題：探究暖暖包升溫的因素與可能關係，提出 Whether、What、Why 及 How 等不同類型的研究問題。(例如：[What 問題]什麼會暖暖包升溫的材料?；[Whether 問題]其它添加物的目的為何?；[How 問題]如何讓升溫持久等，儘量提出 How 的問題，問題中要包含操縱變因與應變變因。) ●蒐集資訊：學習從具效度之參考資料庫找尋可驗證的觀點與可能原理為何?(請學生提供查詢的參考資料來源與網址等) ●提出可驗證的觀點：請學生說明所挑選的影響因素，推測影響實驗結果的原因？(可驗證的觀點是指可以經由實驗檢測，例如:可能是鐵粉氧化，但是目前可能無法檢測與驗證。學生此時可能已經提出多種的問題，教師此時協助學生判斷何種問題是可驗證，並且想要做的問題是哪一個。)
	第三週 第四週	第一部分—暖暖包的實驗	【規劃與研究】 ●尋找變因或條件：依據上週的實驗，找出暖暖包升溫的可能原因；寫下研究的實驗假設，說明挑選的影響因素，是如何影響實驗結果的？(請用肯定句，句子中只能包含一個影響因素，並且定量描述結果。) ●請挑選一個影響因素，並寫下你決定要研究的實驗假設，請學生寫出小組提出的 CER 論證模式。(此處可引入初步的 CER 論證模式，培養學生論證的能力。) ●依據你的實驗假設，開始設計一個實驗：實驗的變因為何？(包含操縱變因、控制變因及應變變因) ●依據你的實驗假設，開始設計一個實驗：實驗的變因為何？說明要如何測量應變變因？預計做幾組實驗？說明每組實驗的初始條件與實驗設計為何？並完整寫出你的實驗流程。(自製暖暖包要如何測溫？各反應物的重量？測量溫度的頻率？測量時間的長短？) ●設計一個方便記錄你們觀察數據的表格，詳細記錄實驗結果。(表格中需要包含操縱變因、觀察變因、單位及數字；實驗進行中的每個步驟，都要拍照記錄。)
	第五週	數據分析與繪圖	【論證與建模】實驗數據處理與分析 ●依據整理後的資料數據，製作圖表：確認哪項變因為 X 軸、Y

			軸，確認變因單位與範圍，學習使用軟體與繪製圖表，畫出關係圖，計算或分析不同時期的溫度變化量。(引導學生思考如何將數據轉為合適的圖表，包括 X 軸為時間，Y 軸為溫度；X 軸與 Y 軸要標明單位。依據要表達的目的，使用合適的圖；一般使用折線圖，找出不同變因中對溫度影響的程度。) ●解釋和推理：詳細描述測量所觀察的現象，由資料數據的變化趨勢看出其蘊含的意義；討論結論背後可能的因果關係或影響因素，並形成解釋。(由資料數據的變化趨勢，看出其蘊含的意義;描述測量所觀察的現象，如不添加某反應物時，溫度不會上升；由資料數據顯示的相關性，推測其背後可能的(因果)關係;發現實驗結果的異同處，可查詢資料，提出產生異同的可能原因，如氧化反應、氧化需要水份、食鹽的功用等。)
	第六週	實驗結果討論與報告	【論證與建模】實驗結果與討論 ●提出結論或解決方案：由探究結果形成結論或論點；針對既有的數據、質性或量化關係、提出合理性與是否有重複實驗或實作之必要? ●建立模型：以結構或系統的經驗將數據、資料或概念以圖像呈現，以建立質性或量化的模型。 ●表達與溝通：請各組整理前幾周的資料，完成第一部分的探究與實作的簡報，並準備 8 分鐘為限的口頭發表。(配合投影片給予學生一些提示。若老師覺得學生的報告不夠完整、數據圖型設計錯誤、結論語意不清等，給予適當反饋，幫助學生釐清思路。)

	第七週 第八週	第二部分—環保暖暖包	●依據上週的實驗，找出日常中的廢棄物來取代暖暖包，如取代發熱材料、取代吸水材料等，提出環保暖暖包的實驗假設。 ●依據你的實驗假設，重新設計新的實驗：實驗的變因為何？說明要如何測量應變變因？預計做幾組實驗？說明每組實驗的條件與實驗設計原因為何？並完整寫出你的實驗流程。 ●設計一個方便紀錄你們觀察數據的表格，詳細紀錄實驗結果，並與第一部分的數據做對比，討論實驗結果。請各組整理這兩周的資料，完成第二部分的探究與實作的簡報，並準備 5 分鐘為限的口頭發表。(配合投影片給予學生一些提示。若老師覺得學生的報告不夠完整、數據圖型設計錯誤、結論語意不清等，給予適當反饋，幫助學生釐清思路。)
	第九週	實驗成果與報告	【表達與分享】 ●合作與討論：在各小組分享的過程中，提出問題與回饋。(將兩部分的報告作總結，可自行設計小組互評單，幫助學生釐清思路。)

			●評價與省思：在聽完各組提供的回饋之後，針對各組的回饋與問題進行回覆，進而反思並修正自己的各階段內容，亦可重新設計新的思考實驗。(在各組發表結束後，老師可以針對各組不同的變因，和學生探討組間的比較。若沒有組別的條件很類似，也可以任意選幾組類似的結論，詢問學生能否在不同的變因之間得到一個歸納結果(例如想歸納最佳的取代物是什麼，哪些組的資料可以提供？或是我們需要再如何設計實驗？) ●→課後心得與反思：反思探究過程所遭遇的問題或困難、如何解決及待解決的問題，亦可重新設計新的思考實驗。(學生亦可說明學習到哪些知識、能力與小組合作的情形等)
	第十週 第十一週 第十二週	奈米銀的探究與實作	【發現問題】 ●→觀察現象(生活情境引導)：提供培養皿(有細菌、有細菌及奈米銀)讓學生觀察，藉以引發探究的動機。…(引導學生看到培養基上的抗菌圈，進而對其發生興趣，可以讓學生試做實驗，從觀察現象發現可能的影響因素。) ●→由老師針對奈米銀作一個專題報導，接著請學生蒐集的資料、閱讀、觀察、思考及提出自己的看法，並公開表達、分享各組意見。 ●→引導實驗：銀鏡反應、培養基製作及細菌培養 ●→引導實驗：奈米銀合成
	第十三週 第十四週	奈米銀實驗	【規劃與研究】 ●→尋找變因或條件：依據之前的實驗，找出測試奈米銀殺菌效果影響因素的可能原因，寫下研究的實驗假設，說明挑選的影響因素是如何影響實驗結果。 ●→CER 論證模式：挑選一個因素，並寫下決定要研究的實驗假設。 ●→預想實驗因素：寫下操縱變因，控制變因及應變變因。 ●→設計實驗：說明要如何測量各種變因？預計做幾組實驗？說明要如何控制條件？寫出實驗流程。 ●→設計一個方便紀錄你們觀察數據的表格，詳細紀錄實驗結果。(表格中需要包含操縱變因、觀察變因、單位及數字；實驗進行中的每個步驟，都要拍照記錄。)
	第十五週	論證與建模－實驗數據處理	【論證與建模】實驗數據處理與分析 ●→依據整理後的資料數據，製作圖表：確認哪項變因為 X 軸，哪項變因為 Y 軸，確認變因單位與範圍，學習使用軟體繪製圖表，畫出關係圖。

		與分析	●→解釋和推理：詳細描述測量所觀察的現象，由資料數據的變化趨勢看出其蘊含的意義；討論結論背後可能的因果關係或影響因素，並尋求使用學過或現有的科學理論形成解釋。包含化學反應的結果猜測，化學試劑對生物的毒性，毒理學的測試方法，致死劑量的計算。
	第十六週	論證與建模－實驗結果與討論	【論證與建模】實驗結果與討論 ●→提出結論或解決方案：由探究結果形成結論或論點；針對既有的數據、質性或量化關係、結論等不足之處決定是否有重複實驗或實作的必要？ ●→建立模型：以結構或系統的經驗將數據、資料或概念以圖像呈現，以建立質性解釋或量化的數學方程式，歸納出一個可以用來預測結果的科學模型。包含預測和修正參數的提供，以及新殺菌試劑的開發流程，必要時提供解決方案在最後兩週分享時提出。
	第十七週 第十八週	表達與分享	【表達與分享】 ●→合作與討論：在各小組分享的過程中，提出問題與回饋。(將兩部分的報告作總結，可自行設計小組互評單，幫助學生釐清思路。) ●→評價與省思：在聽完各組提供的回饋之後，針對各組的回饋與問題進行回覆，進而反思並修正自己的各階段內容，亦可重新設計新的思考實驗。(在各組發表結束後，老師可以針對各組不同的變因，和學生探討組間的比較。若沒有組別的條件很類似，也可以任意選幾組類似的結論，詢問學生能否在不同的變因之間得到一個歸納結果(例如想歸納最佳的取代物是什麼，哪些組的資料可以提供？或是我們需要再如何設計實驗？) ●→課後心得與反思：反思探究過程所遭遇的問題或困難、如何解決及待解決的問題，亦可重新設計新的思考實驗。(學生亦可說明學習到哪些知識、能力與小組合作的情形等)
學習評量	1.學習單與實作評量:25%····2.實驗報告 25%; 3.書面報告 25%·····4.學習態度:25%		
備註			

教學組長：李冠廷　　教務主任：林黃燕

活動照片記錄：

照片一	照片二
說明：開會	說明：開會