

單元名稱：	從 STEM 看創新	設計者：	張仁壽（國立基隆女中）	
適用對象：	十年級(高一)/基礎物理/必修			
學習內容描述： PMc-Vc-3 科學的態度與方法。 介紹科學家面對問題時，所持思考方式與態度，例如：理性、客觀、好奇心、避免妄下決斷等。說明現代世界經常面對跨學科的挑戰，並非侷限於單一學科的探究。透過科學探索與科學思考對生活週遭的事物產生新的體驗及興趣。體會生活中處處都會運用到科學，而能欣賞科學的重要性。對日常生活中所獲得的科學資訊抱持批判的態度，審慎檢視其真實性與可信度。了解科學探究過程採用多種方法、工具和技術，經由不同面向的證據支持特定的解釋，以增強科學論點的有效性。了解科學的認知方式講求經驗證據性、合乎邏輯性、存疑和反覆檢視。體認科學能幫助人類創造更好的生活條件，但並不能解決人類社會所有的問題，科技發展有時也會引起環境或倫理道德的議題。				
預期的學習成果（學生要學會的...）： 重要內容/概念(名詞)		系統化、局限性		
預期的學習成果（學生要學會的...）： 重要能力(動詞)		分辨、擇定		
表現任務說明： 觀看「FONTUS (we make water out of light and air.)空氣集水瓶」影片，蒐集相關資訊，分析判斷這是黑科技還是偽科學？在台灣地區，從「空氣取水」若是可行，你會投資相關裝置或產品嗎？ [影片網址] https://www.youtube.com/watch?v=6Z8iBqxEdYM				
評量規準：				
	A	B	C	D
思考智能	能運用科學證據或理論,理解自然科學知識或理論及其(因果)關係,或提出他人論點的限制,進而提出不同的論點。	能運用學證據或理論,理解自然科學知識或理論,或指出他人論點的限制。	在引導下,能運用科學證據或理論,理解自然科學知識或理論,或提出自己的論點。	在引導下,能運用科學證據或理論,部分理解自然科學知識或理論,或嘗試提出自己的論點。
問題解決	能依據蒐集資料、討論等,確認並具體提出適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題。當有多個問題同時存在時,能分辨並擇定優先重之問題。	能依據蒐集資料、討論等,確認並提出適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題。當有多個問題同時存在時,能嘗試分辨並擇定優先重要之問題。	在引導下,能依據蒐集資料、討論等,確認並提出適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題。	在引導下,能依據蒐集資料、討論等,確認並嘗試提出適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題。

單元名稱：	綠行動	設計者：	中港高中李俊穎等跨界社群成員	
適用對象：	多元選修			
學習內容描述：				
<p>本課程引起動機部分為教師帶入綠色生活文本及目前社會有關環境現況的議題，例如：珍愛藻礁、台中火力發電廠空汙等，過程中讓學生透過報章、雜誌及網路找環境議題，培養學生批判思考能力。經過有意識的概念引導產生的學習遷移，將進行環境現況及環境倫理的實地踏查，讓學生實地走訪文章上的工廠及汙染區域，了解工廠是如何運作及思考有哪些環境上的問題。學生有了現況的圖像，回到教室思考人類與環境之間的倫理關係，如何去達到平衡點。並提出思考的問題供學生分組討論，例如：「人類是否應該為滿足人類消費而砍伐林木？」。接下來透過環境議題的桌遊引導，讓學生反思生態或經濟，何者重要？桌遊的情境模擬，在學生一連串的衝突抉擇下會有什麼結果？這樣的結果，我們如何去承擔，都是學生反思的重點，並找出如何與環境和諧共生、永續發展的生活模式。本課程採多元評量，透過分組的角色扮演，讓學生反思各種不同身分會有什麼樣的思考模式和決策判斷。</p>				
預期的學習成果（學生要學會的...）：		環境倫理		
重要內容/概念(名詞)				
預期的學習成果（學生要學會的...）：		1. 關切與保護自身的環境		
重要能力(動詞)		2. 獲得、理解及辨析多元的資訊		
表現任務說明：				
<p>劇場討論法-融入課程</p> <p>讓學生藉由參與劇場演出、角色扮演、模擬情境等方式，對公民、人際互動等議題有更深刻的體會與反思。</p>				
評量規準： （改編 https://sbasa.rcpet.edu.tw/SBASA/Subject/SubjectScience_3.aspx ）				
評量 向度	4	3	2	1
科學 本質	通常(約 85%)能以合理懷疑的態度，評估各種科學議題及相關論述與證據是否充分且可信賴。	時常(約 70%)能以合理懷疑的態度，評估各種科學議題及相關論述與證據是否充分且可信賴。	有時(約 50%)能以合理懷疑的態度，評估各種科學議題及相關論述與證據是否充分且可信賴。	偶爾(約 30%)能以合理懷疑的態度，評估各種科學議題及相關論述與證據是否充分且可信賴。
推理 論證	能將所習得的知識連結到所觀察到的自然現象，並推論出其中的關聯，進而運用來解釋自己的論點的合理性。	能將所習得的知識連結到所觀察到的自然現象，並推論出其中的關聯，進而運用來敘述自己的論點。	在引導下，能將所習得的知識連結到所觀察到的自然現象，並指出其中的關聯性。	在引導下，能將所習得的知識連結到所觀察到的自然現象。
團體 合作	能在活動中，有效進行溝通協商並樂於與他人合作。	能在活動中，適切運用溝通技巧與他人進行分工合作。	能在活動中，練習溝通技巧，並學習與他人合作。	能說出自己在活動中的分工參與經驗。

單元名稱：	化學反應速率	設計者：	李麗偵(高雄中學)	
適用對象：	高二化學選修加深加廣課程的學生			
學習內容描述：				
<p>為化學反應速率在動力學部分的整合性教學與評量，其中學生須應用其對化學反應速率定義的理解、利用碰撞學說找出可能影響反應速率的因素(濃度)，在真實情境中利用數學建模(數據擬合)的方式決定反應速率定律式，從中得知反應級數以及速率常數，並比較不同級數的化學反應在動力學上的差異。</p> <p>除了化學的部分之外，學生也需應用到數學的指數、線性函數概念以及資訊科技的應用。</p>				
預期的學習成果(學生要學會的...)：		反應速率、反應速率定律式		
重要內容/概念(名詞)				
預期的學習成果(學生要學會的...)：		能綜合反應速率的重要基本概念，並操作 excel 或其他線上繪圖計算機，應用各種函數的特性不同進行數學建模，決定反應速率定律式		
重要能力(動詞)				
表現任務說明：				
<p>希望學生在教師提供的真實情境中，應用 excel 或是再輔以線上繪圖計算機軟體(如 Desmos)，將實驗所得的原始數據經過運算處理、數據擬合的方式，決定其反應速率定律式，了解反應的動力學特性。</p> <p>而 ICT 的輔助主要是避免繁雜的數學運算過程對學生造成概念學習的障礙，在數據擬合的過程中，利用軟體中可視的函數種類與對應的函數圖形，猜測較可能的函數種類進行擬合，可彌補學生數學函數方面認知的不足。</p> <p>但是學生若不以 ICT 輔助，以簡單的計算機、紙筆計算或作圖，也可以擬合出速率定律式。如此，學生的化學以及數學能力均有達到預期的學習成果，但是在資訊科技方面，就沒有達到、或少部份達到這份評量預期的目標之一。故是否以 ICT 輔助，也將列入評量規準的設定。</p>				
評量規準：				
**各面向的評量規準可視情況調整其權重。				
	0	1	2	3
濃度與反應速率的換算	沒有處理	正確換算出平均濃度或平均速率其中一項	將原始數據正確換算為平均濃度與平均速率	
作圖找出半生期	沒有正確的圖形	繪出濃度對時間的關係圖	繪出濃度對時間的關係圖並正確找出半生期	
數學建模找出速率定律式	沒有正確的圖形	能繪出正確的關係圖	能繪出正確的關係圖、找出最適當的趨勢線	能繪出正確的關係圖、找出最適當的趨勢線並改寫為速率定律式
ICT 應用	沒有輔以 ICT(紙筆運算、使用一般計算機、紙筆作圖)	以 ICT 輔助		

單元名稱：	以建模歷程進行電化學電池之探究活動	設計者：	新北高中鍾曉蘭老師
適用對象：	高三/化學科/探究式課程		
<p>學習內容描述：</p> <p>電化學在日常生活中隨處可見，像是生鏽的鐵釘附近就可以形成一個小型電池，小型隨身電器中也常見電池的蹤影。然而大部分學生在國三學習過電池的初步概念後，對電池的瞭解卻僅僅停留在電池的簡易構造中，誤認為只要有會導電的兩個電極放在一堆化學物質中，就自然而然會產生電流，對於電池的組成、原理、影響電壓的因素、電池本身反應的機制以及如何製造電化學電池的相關概念瞭解甚少，也常弄不清楚電池與電解裝置的異同。在教學方面則希望藉由建模歷程的教學情境並配合探究與實作活動來增進學生在氧化還原與電池的科學學習並促進其概念改變。</p> <p>實作活動是學生動手操作具體電池裝置，並探討相關的反應機制與原理，進行巨觀(macro)、次微觀(sub-micro)與符號(symbol)三個表徵的連結，特別是對於微觀粒子行為與巨觀現象之間的交互作用進行連結。並將建模歷程融入課室活動中，讓學生在活動中了解理論模型是如何發展、精緻、遷移與重建，並學習如何將理論模型用以解決問題。</p>			
<p>預期的學習成果 (學生要學會的...)：</p> <p>重要內容/概念(名詞)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能依據過去所學的知識，與生活中所觀察到的現象、資料等，確認電池運作的原理(如氧化還原)、科學理論(勒沙特列原理)、與組成物件的定義與功能(如電極、鹽橋等)。 		
<p>預期的學習成果 (學生要學會的...)：</p> <p>重要能力(動詞)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能設計簡易電化學電池，選擇合適的器材與藥品，規劃並執行實驗的步驟。 2. 學生能依據科學問題自行運思或經由合作討論來建立模型，並能使用如「比擬或抽象」的形式來描述一個系統化的科學現象，進而瞭解模型有其局限性。 3. 學生能使用適合的器材來測量電池的電壓與電流，並提出如何改變電壓，改變電池效能的問題，進而討論與探究改變電池效能的反應條件有哪些，推知不同的條件如何造成電池效能的變化。 4. 學生能將所學的鋅銅電池結果，運用到相似情境(不同金屬做為電極的電池組合)，提出解決的想法，進而得到問題的結果與答案，進而區辨與推論出各成分的應用及限制。 5. 學生能分辨鋅銅電池與燃料電池之間的異同，重新定義或修正電池成分與關係，進而對各類科學資訊進行評估與判斷，反思探究成果的應用性、限制性與改進之處。 6. 學生能思考如何製作一個效能極佳的微型電池。 7. 學生能使用心智圖軟體呈現電化學電池的整體概念，進而建立相關理論模型。 		
<p>表現任務說明：</p> <p>請同學觀察檸檬汁製成的水果電池影片，記錄並說明觀察到的現象。請同學擔任某科技公司的工程師，思考如何製作一個效能極佳的微型電池，使用耗材要少、電壓要盡量越大，並符合環保的概念。學生在探究的歷程中，要回答並解決以下的問題：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 驅動問題--如何製作電池?(相關概念、需要的材料等) ● 模型發展--如何設計與組裝鋅銅電池? ● 模型精緻--如何判斷你所製作的電池能夠運作呢?(儘量想出多種方式) ● 模型精緻--有任何其他尚未考量的相關因素會影響自製電池的效能嗎?如每一個材料的物理屬性(大小塊)、化學屬性(濃度)、外在環境影響(溫度、壓力)等。 			

- **模型遷移**--請你上網查詢氫氧燃料電池的裝置，畫出簡易裝置圖。說明電極為何? 電路情形? 半反應 與全反應? 與你原先設計鋅銅電池的異同之處?
- **模型重建**--請你如何設計一個新電池，使用耗材要少、電壓要儘量越大，並符合環保的概念?

評量規準：

評量主要分為三大部分：實作評量(電池實體模型的操作技能)、實驗報告及學生學習自評表(包含概念、探究能力與學習態度)。

1. 實作評量：電池實體模型的操作技能

評量向度	優	良	可	待改進
組裝鋅銅電池	電極、電解液、鹽橋與外電路材料選擇正確，並能完成通路。	電極、電解液、鹽橋與外電路材料選擇正確，並組裝有部分錯誤。	電極、電解液、鹽橋與外電路材料選擇正確，但組裝有問題。	電極、電解液、鹽橋與外電路材料選擇部分錯誤，且組裝有問題。
電極處理	能正確處理電極表面的氧化物。	正確處理大部分電極表面的氧化物，但部分錯。	處理電極表面的氧化物，但部分錯誤。	未處理電極表面的氧化物。
測量電壓與電流	能正確使用三用電錶來測量電池的電壓與電流。	能使用三用電錶來測量電池的電壓與電流，但測量讀數有部分錯誤。	使用三用電錶來測量電池有部分錯誤，且測量讀數有部分錯誤。	不會使用三用電錶
控制變因的操作	固定兩電極的距離與深度，鹽橋放置固定。	能做到左列其中2項	能做到左列其中1項	皆未做到
電池運作圖	能畫出電池運作圖:包含電極的名稱、反應式及電子/離子運動的方向。	能畫出裝置圖，能說明左列其中2項。	能畫出裝置圖，能說明左列其中1項。	只能畫出裝置圖，未能說明各項成分的名稱、反應式及電子/離子運動的方向。

註:參考自鍾曉蘭(2017)。多元評量在現場教學之應用：淺談多元評量。臺灣化學教育電子期刊，2017年7月。

2. 實驗報告：(因篇幅所限，僅說明發現問題、規劃與研究兩個探究歷程)

評量向度	優	良	可	待改進
發現問題-- 觀察的現象	<ul style="list-style-type: none"> ●現象會重複出現 ●現象會因變因不同而不同 ●現象特性可以被量化 ●可利用現有的設備進行量測 	能觀察出左列其中3項	能觀察出左列其中2項	僅能觀察出左列其中1項
發現問題-- 蒐集的資訊	<ul style="list-style-type: none"> ●能提出關鍵詞 ●3種來源以上 ●資訊來源可靠 ●能說明資訊內容與現象的相關性 ●能摘要出需要的訊息 	能做到左列其中3項	能做到左列其中2項	僅能做到左列其中1項
發現問題-- 提出的問題	<ul style="list-style-type: none"> ●能對應觀察的現象 ●能描述或量化操縱變因與應變變因 ●能依探究問題提出假設 	能做到左列其中2項	能做到左列其中1項	無法提出研究問題
規劃與研究-- 尋找研究變因	<ul style="list-style-type: none"> ●確認操縱變因與應變變因間的質性或量化關係 ●能依據研究問題列出控制變因 ●能確實控制「控制變因」 	能做到左列其中2項	能做到左列其中1項	無法區辨或找到研究變因
規劃與研究-- 擬定研究計畫	<ul style="list-style-type: none"> ●依據問題規劃合適的材料及設備 ●依據研究問題完成實驗裝置 ●能規劃適當的流程步驟 ●能規劃合宜的進度 	能做到左列其中3項	能做到左列其中2項	僅能做到左列其中1項
規劃與研究-- 收集研究數據	<ul style="list-style-type: none"> ●能安全正確操作器材設備 ●能設計適當的紀錄格式 ●能詳實記錄有效的資料數據 ●能掌握研究的進度 	能做到左列其中3項	能做到左列其中2項	僅能做到左列其中1項

註：參考自新北市自然探究與實作跨科共備小組開發的「探究與實作的評量項目與規準」

3. 學習自評表：包含概念、探究能力與學習態度(課後反思)三大部分

下列題項的敘述與您的想法符合程度為何？

請於右方圈選符合您看法的數字

該題項的敘述我的看法是「非常同意」，請圈選“5”

	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
學習概念					
1. 我能理解電化學電池運作的原理是氧化還原反應-----	5	4	3	2	1
2. 我能理解電化學電池組成物件的定義與功能(如電極、鹽橋等)-----	5	4	3	2	1
3. 我能理解並說明電池運作的微觀過程-----	5	4	3	2	1
4. 我能連結電池運作的巨觀(macro)、次微觀(sub-micro)與符號(symbol)三個表徵--	5	4	3	2	1
5. 我能應用勒沙特列原理判斷各種變因對電池電壓的影響-----	5	4	3	2	1
6. 我能分辨鋅銅電池與鋅銀/銅銀電池之間的組成異同-----	5	4	3	2	1
7. 我能分辨電池組成的應用及限制-----	5	4	3	2	1
8. 我能分辨鋅銅電池與燃料電池之間的組成異同-----	5	4	3	2	1
9. 我能分辨鋅銅電池與燃料電池之間的原理異同-----	5	4	3	2	1
探究能力					
1. 我能設計簡易電化學電池，規劃並執行實驗的步驟-----	5	4	3	2	1
2. 我能應用「比擬或抽象」的形式來描述鋅銅電池的運作過程-----	5	4	3	2	1
3. 我能設計不同電極的電池，改變電池效能的問題-----	5	4	3	2	1
4. 我能設計一個效能極佳的微型電池-----	5	4	3	2	1
5. 我能製作一個效能極佳的微型電池-----	5	4	3	2	1
6. 我能製作電化學電池的整體概念的心智圖-----	5	4	3	2	1
課後反思					
1. 我能確實完成學習單-----	5	4	3	2	1
2. 我能確實完成實驗報告-----	5	4	3	2	1
3. 我喜歡此次的教學活動-----	5	4	3	2	1
4. 我確實執行小組分工的任務-----	5	4	3	2	1
5. 我認真參與小組討論-----	5	4	3	2	1
6. 本次活動對於我的電化學電池知識的成長相當有幫助-----	5	4	3	2	1
7. 本次活動對於我進行探究的歷程相當有幫助-----	5	4	3	2	1

活動心得：

註：參考自鍾曉蘭(2018)。高中化學銜接教材單元一_原子結構與科學史。高中化學學科中心 108 課綱銜接教材。

參考資料

- 邱美虹 (2008a)。化學教育中建模模式的研發與實踐—子計畫四——以認知師徒制及建模教學探討建模能力與歷程對學生學習物質科學中「氧化與還原」與「電化學」之影響。國科會計畫結案報告 (未出版)。
- 邱美虹 (2008b)。模型與建模能力之理論架構。科學教育月刊, 306, 2-9。(轉載自論文發表於中華民國科學教育學術研討會, 2007, 高雄: 國立高雄師範大學科學教育研究所)。
- 張志康和邱美虹 (2009)。建模能力分析指標的發展與應用—以電化學為例。科學教育學刊, 17(4), 319-342。
- 劉俊庚和邱美虹 (2010)。從建模觀點分析高中化學教科書中原子理論之建模歷程及其意涵。科學教育研究與發展季刊, 59, 23-52。
- 鍾曉蘭、謝進生、賴麗玉 (2013)。探討建模歷程的教學情境對高中學生認知能力之影響—以電化學為例。101 學年度教育部科教專案結案報告 (未出版)。

單元名稱：	植物色素萃取	設計者：	張鈴蘭（台北市立成淵高中）
適用對象：	高中二年級/探究與實作/實驗操作及發表報告		
<p>學習內容描述：</p> <p>本單元由老師事先以丙酮萃取菠菜葉子的色素裝在透明的試樣瓶中，上課時再以白色 LED 燈照射裝有植物色素的試樣瓶（或事先拍成影片）。學生觀察老師示範的實驗或影片，進行觀察及提問，進行小組討論。</p> <p>老師提供學生數種溶劑（正己烷、酒精、丙酮、乙酸乙酯），以及紅、藍、綠、白色的 LED 燈，學生利用以上器材設計簡易的實驗萃取植物色素。學生必須在實驗之前撰寫實驗預報，與老師討論而後進實驗室進行實驗。實驗完成後需撰寫實驗結報，並製作簡報上台發表。</p> <p>本單元主要訓練學生變因的辨別，學生能知道何謂控制變因、操作變因以及應變變因，並能應用於實驗設計中。在實驗結束後，學生能寫出一份符合科學性論文架構的實驗報告，並做成簡報與他人分享。</p>			
預期的學習成果（學生要學會的...）： 重要內容/概念(名詞)	控制變因、操作變因、應變變因		
預期的學習成果（學生要學會的...）： 重要能力(動詞)	分析資料、解釋推理、溝通互動、表達分享的能力		
<p>表現任務說明：</p> <p>學生能寫出一份符合教師規定的實驗預報、完成實驗設計及操作。最終寫出一份科學性的論實驗結報，並製作一份電子簡報檔，公開發表分享實驗結果。</p>			
<p>評量規準：</p> <p>1. 實驗結報：</p>			
	優（5分）	可（3分）	待加強（1分）
完整度	報告內容完整寫出：觀察、提問、假設、變因、器材、步驟、數據與討論 8 項要求。	僅寫出前述所列之 6 項要求。	僅寫出前述所列之 4 項要求項目或敘述有缺漏。
正確性	項目敘述完全正確。	有 1~3 項目敘述有誤或敘述不清。	有 4 個項目以上敘述有誤或敘述不清。
獨創性	設定的提問或假設具創意。	設定的提問或假設具創意。	設定的提問或假設有與其他人重複。
實驗結果呈現	完整、清晰易懂、表格設計完整	部分圖表選擇不適當。	幾乎所有的圖表選擇不適當。
實驗結果討論	1. 與假設相呼應 2. 有討論實驗結果的原因 3. 描述誤差來源可能原因。	僅前述兩項	只有一項或無。

2. 公開發表簡報

	優 (5分)	可 (3分)	待加強 (1分)
完整度	實驗報告要求之所有項目完整寫出。	有 1~3 項目缺漏。	有 4 項目以上缺漏。
正確性	簡報內容呈現完全正確。	有 1~3 處，敘述有誤或敘述不清。	有 4 點以上敘述有誤/不清。
美觀性	簡報排版精緻;文字大小及字數在要求範圍內;相片運用得當;設計具創意。	只達到一項	完全未達要求
口語表達	表達清晰流暢、時間拿捏恰當。	只達到一項。	兩項皆未達到
問題回饋	回答問題完全正確，符合思考帽原則。	部分不符合思考帽原則	完全不符合思考帽原則

單元名稱：	演化的證據—比較解剖學	設計者：	林主旭 嘉義縣私立協同高中 林峻緯 國立臺灣師範大學附屬高級中學 胡智棚 臺中市立大里高級中學 張鈴蘭 臺北市立成淵高級中學 陳慕璇 國立新竹高級中學 (依姓名筆劃排列)
適用對象：	10 年級(高中一年級)		
學習內容描述： 教學時數：2 節(100 分鐘) 大概念：改變與穩定 (INd) 相關概念：演化與延續 (G) 領綱學習內容：BGb-Vc-3 共同祖先的概念對生物分類系統之影響 在高中生物課程「共同祖先的概念對生物分類系統之影響」的相關章節中，討論包含化石、比較解剖學、胚胎學、生物地理學、生物化學等演化證據，其中比較解剖學相關的學習內容包含同功器官、同源器官、趨同演化和趨異演化的討論。本課程示例的第一階段嘗試讓學生以觀察出發點，先比較不同種生物身上起源相同但形態有所差異的器官，期能藉由歸納與討論建立同源器官的概念；再觀察數種功能相類似但起源不同的器官，歸納並建立同功器官的概念。而後延伸討論同源與同功器官、趨異與趨同演化的關聯性，建立比較解剖學可作為演化證據的概念。 在學生建立比較解剖學與演化的相關概念後，第二階段的課程嘗試以「同源器官是否等同於同功器官？」提問，討論同源器官與同功器官是否為完全互斥的名詞，讓同學提出自己的見解與根據的理由，嘗試建立同功器官亦可以為同源器官的概念。最終，藉由觀察、比較數種植物的刺(針)狀構造，思考「長得像的構造一定是同功構造嗎？」讓同學根據自己的觀察及歸納提出見解，釐清相關概念。			
預期的學習成果 (學生要學會的...)： 重要內容/概念(名詞)	同功器官、同源器官		
預期的學習成果 (學生要學會的...)： 重要能力(動詞)	觀察、比較、歸納		
表現任務說明： 第一階段的課程中，學生將透過觀察、比較和歸納，建立同源器官與同功器官的概念。第二階段的課程則將引導學生討論兩個辯論性問題：「同源器官是否等同於同功器官？」與「長得像的構造一定是同功構造嗎？」本課程的表現任務內容包含：1.觀察不同標本或圖片並記錄特徵；2.根據所記錄的特徵進行小組討論，比較異同；3.討論並透過小組發表向全班說明判斷的依據；4.統整出同源器官與同功器官在演化上可能具有的意義。			

評量規準：				
評量向度	表現水準說明			
	1	2	3	4
觀察不同標本或圖片並記錄特徵、比較異同。	無法列舉不同標本或圖片的異同。	列舉 1~2 項不同標本或圖片的異同。	列舉 3~4 項不同標本或圖片的異同。	列舉 5 項以上不同標本或圖片的異同。
討論並透過小組發表向全班說明判斷的依據。	無法說明判斷的依據。	可說明 1~2 項判斷的依據。	可說明 3~4 項判斷的依據。	可說明 5 項以上項判斷的依據。
統整出同源器官在演化上可能具有的意義。	無法統整出結論。	提到同源器官源自共同祖先之同一構造。	提到同源器官源自共同祖先之同一構造。 提到趨異演化的名詞或概念。	提到同源器官源自共同祖先之同一構造。 提到趨異演化的名詞或概念。 說明同源器官可做為親緣關係判定之依據。
統整出同功器官在演化上可能具有的意義。	無法統整出結論。	提到同功器官非源自祖先之同一構造。	提到同功器官非源自祖先之同一構造。 提到趨同演化的名詞或概念。	提到同功器官非源自祖先之同一構造。 提到趨同演化的名詞或概念。 說明同功器官較難做為親緣關係判定之依據。
小組討論參與程度。	多數同學未參與討論	一半同學參與討論	多數同學參與討論	全數同學均參與討論
報告的時間掌握。	誤差在 90 秒以上。	誤差在 61~90 秒。	誤差在 31~60 秒。	誤差在 30 秒以下。

單元名稱：	水之呼吸媒體論壇	設計者：	林綉媚（彰化縣立二林高中）
適用對象：	高二/地球科學/多元選修		
學習內容描述：			
<p>延續二林高中的自然科探究與實作的主題「水」而加廣至議題探討的課程，以師大許瑛瑄教授團隊推動的跨領域的社會性科學議題（Socio-Scientific Issues, SSI）為設計架構，包括提問、探索及行動。提問部分重點在於「情境佈置」，課程中讓學生利用網路媒體廣泛搜集新聞事件並逐一解構，後續挑選最有感或有興趣的事件繼續發展，而我將此階段定義為發散期。接下來為收斂期，分成兩個部分；第一是 CER 論證，透過主張、證據之間的連結，讓學生萃取出新聞事件中的科學因素；第二則是立場分析，由新聞文本素材中，分辨含科學因素的邏輯、理性用詞及帶情感因素的感性用詞，接下陳述不同角色對相同事件的看法。最後一個環節，是文案與文宣設計與製作，此部分代表著 SSI 架構中行動，但文宣用途與功能不盡相同，因此希望立場與看法就成了設計文宣的重要先備工作。表達與分享是新課綱核心素養著重的，此部分我利用了「評量規準」引導學生學習及達成各項任務，此外規準亦作為同儕才間互評使用，作為溝通學習成果之媒介。</p>			
預期的學習成果（學生要學會的...）：		永續、科學思維、公民意識	
重要內容/概念(名詞)			
預期的學習成果（學生要學會的...）：		蒐集、解構、分析、論證、創造與想像	
重要能力(動詞)			
表現任務說明：			
<p>以「SSIBL 社會性科學議題」為設計架構及「水資源」為主題，學習活動分成三個階段。第一階段：發散期，從書報及網路媒體中汲取與污水、污染有關的議題資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察（分類、立場分析等），進而能察覺問題。第二階段：收斂期，分成兩個部份，包括擷取科學因素的 CER 論證及立場分析。第三階段：行動，透過文宣製作，包含設定文宣功用、表達對象等，實踐意識。</p>			
評量規準：			
第一階段：發散期（蒐集及解構新聞素材）			
表現程度/項目	3分	2分	1分
素材來源	新聞素材來源具可信度且完整說明	新聞素材來源具可信度但說明不夠完整	新聞素材來源非官方認可
角色定義	新聞內容角色定義適當	新聞內容角色有待加強	新聞內容角色定義錯誤
內文解構	新聞內容完整陳述	新聞內容陳述有待加強	未掌握新聞重點

第二階段：收斂期_1 (擷取科學因素)			
表現程度/項目	3分	2分	1分
主張說明	主張明確且完整說明	主張缺乏立場	非主張用句
證據陳述	證據清楚條列且關聯性高	證據與主張關聯性低	證據與主張毫無相關
論證扣合度	有兩項以上的論證且論證內容扣合各項主張與證據	僅一項論證，且該論證有扣合證據	提出一項論證，但論證偏離證據
第二階段：收斂期_2 (立場分析)			
表現程度/項目	3分	2分	1分
字詞分析	成功分析新聞素材中理性與感性的字句	僅做到理性或感性齊一的字句分析	兩項字句分析皆無法達到
觀點區分	能各自陳述「記者、主角與你(自己)」的立場	三項立場陳述僅能做到其中兩項	三項立場陳述僅能做到其中一項
第三階段：行動 (文案及文宣設計)			
表現程度/項目	3分	2分	1分
角色與主題	文案角色定義清楚且扣合文宣主題	文案角色與主題扣合度有待加強	文案角色與主題毫無關係
動機說明	副標題能說明主標題且兩者合體能清楚表達出主題	副標題無法有效說明主標題但仍明白主題	副標題與主標題分離且主題失焦
科學依據	文案說明含科學因素且正確運用科學名詞	文案中陳述的科學因素不完整	文案中缺乏科學或理性的陳述且有錯誤
文宣吸引度	文宣圖案與主題相符且有吸引作用	文宣圖案與主題相符但宜再加強	文宣圖案與主題無關

單元名稱：	淨灘小英雄	設計者：	蔡仲元(國立基隆高中)
適用對象：	高一或高二/校定必修或多元選修		
<p>學習內容描述：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本課程設計希望學生能了解全球的海洋環境問題，並熟悉或參與海洋保護行動，在課堂學習環境有限的情況下，設計單元一: 垃圾共和國、單元二: 淨灘與 ICC 國際分類表、單元三: 海洋危機桌遊、單元四: 減塑方式提案等四大單元，讓學生了解海洋環境污染造成海洋生物與環境累積的後果，並提出因應對策。 2. 課程目標為整合全學年的學習內涵，強化學生對環境永續的感受力。 3. 經由「乾淨校園」活動，省思塑膠製品對環境的影響。 4. 藉由影片製作能力的培養，擔負起海洋宣傳大使的責任。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 準備活動: 以前兩週的淨灘課程及海洋危機遊戲，讓學生體認到垃圾量過多無法解決的問題； (2) 希望學生可以了解海洋環境污染造成海洋生物與環境累積的後果，並提出因應對策。 (3) (2)發展活動: 21 天減塑計畫快閃宣傳活動 (4) (3)綜合活動: 希望學生可以進行自我評量與反思：(1)自己是否常關心海洋的議題或爭議(2)是否有做到減少垃圾、減少海洋汙染。 			
預期的學習成果 (學生要學會的...)： 重要內容/概念(名詞)		環境的探索與愛護	
預期的學習成果 (學生要學會的...)： 重要能力(動詞)		共同工作並相互協助	
<p>表現任務說明：</p> <p>任務說明:</p> <p>G 目標：能夠養成生活中減少使用一次性塑膠製品的習慣</p> <p>R 角色：宣傳及宣導者，喚醒大眾意識的人</p> <p>A 觀眾：同儕，學校同學、學長或學弟、社會大眾</p> <p>S 情況：校園內或教室</p> <p>P 產出：能夠讓學校內產生減少使用一次性塑膠製品的風氣</p> <p>S 標準：能夠順暢表達理念</p> <p>可以使用影片或海報或表演來呈現減塑計畫的活動:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 自發-執行乾淨校園活動 <ul style="list-style-type: none"> -確認組別 -分配清潔區域 -評量說明 -時間管控 (2) 互動-影片後製 <ul style="list-style-type: none"> -小影 APP 軟體介紹 -書面學習單填寫 -影片內容剪輯 (3) 共好-綜合活動: 成果發表- 			

- 各組影片回饋
- 討論影片效益

評量規準：

1. 影片長度 60 至 180 秒。
2. 作品解析度 720x480 以上。
3. 以檔案格式為 wmv、mpeg4。
4. 內容須含配樂及片頭(影片標題)、片尾(製作團隊人員名稱)，片頭、片尾合計不得超過十秒。
(建議使用創用 CC 網站上的音樂資源，較無版權問題)
5. 作品檔名範例：klsh 海洋-○○○○○○(影片標題)。

團體現身(20%)	片長(20%)	討論內容(40%)	後製(20%)
出發團拍 (4分)	60秒以內 (4分)	場地環境說明 (8分)	有剪輯 (4分)
30秒 全體現身 (4分)	達90秒 (4分)	垃圾來源分析 (8分)	字幕字卡5句 (4分)
30-60秒 全體現身 (4分)	達120秒 (4分)	做垃圾分類 (8分)	字幕字卡10句 (4分)
60-90秒 全體現身 (4分)	達150秒 (4分)	減塑結論達5句 (8分)	構圖良好 (4分)
90-120秒 全體現身 (4分)	150秒以上 (4分)	活動心得 (8分)	有特效或配樂 (4分)