

南 投 縣 主 題 式 教 學 設 計 教 案 格 式

1、 課程設計原則與教學理念說明（素養教材編寫原則+課程架構+課程目標）

本課程強調以核心素養來連貫、統整與發展國民中學課程與學習。課程內容結合自然科學領域的基本素養，並融入各項生活周遭的重大議題。開拓學生生活視野，培養反省、思辨與批判的能力，健全人我關係，關懷當代環境，更進一步開展國際視野。

二、主題說明

彈性學習課程類別		■統整性(■主題□專題□議題)探究課程	設計者	許學倉
實施年級		八年級	總節數	共 21 節，945 分鐘
主題名稱		生活探索		
設計依據				
核心素養	總綱	A1 身心素質 與 自我精進 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作		
	領綱	自-J-A1 能應用科學知 識、方法與態度於日常生活當 中。 自-J-B1 具備運用各類符號表情達意的素養，能以同理心與人溝通互動，並理解數理、美學等基本概念，應用於日常生活中。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 科-J-B3 了解美感應用於科技的特質，並進行科技創作與分享。 國-J-B1運用國語文表情達意，增進閱讀理解，進而提升欣賞及評析文本的能力，並能傾聽他人的需求、理解他人的觀點，達到良性的人我溝通與互動。 國-J-C3 閱讀各類文本，探索不同文化的內涵，欣賞並尊重各國文化的差異性，了解與關懷多元文化的價值與意義。		
與其他領域/科目的連結		國語文、自然、科技		
議題融入	實質內涵	【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算 思維進行日常生活的表達 與溝通。 【閱讀素養教育】 閱 J5 活用文本，認識 並運用滿足基 本生活需求所 使用之文本。 【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 【資訊教育】 資 J6 選用適當的資訊科技與他人合作完成作品。 資 J9 利用資訊科技與他人 進行有效的互動。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。		

所融入之單元	單元一、今天吃糖了沒?!	
	單元二、「聲聲」不息	
	單元三、「元」來如此	
教材來源	1. https://www.dailymotion.com/video/x6nbzyg (糖會要我們的命《一部關於糖的電影》?) 片長 11' 3' ') 2. https://www.junyiacademy.org/junyi-science/junyi-middle-school-biology/s4bxd-/v/xyQY8a-ng6g (食物如何影響你的大腦) 片長 4' 52' ' 3. 均一教育平台 4. 衛生福利部國民健康署網站- https://www.hpa.gov.tw/File/Attach/725/File_1674.pdf 國人膳食營養素參考攝取量 5. 康健雜誌 6. https://www.youtube.com/watch?v=tDfhozXuz0E (NTSO 國臺交 歡慶 70 桃機 快閃 交響樂) 片長 10' 51" 7. https://www.youtube.com/watch?v=larj3leEA9g (聽力小宇宙~無所不在的環境噪音) 片長 1' 08" 8. https://www.youtube.com/watch?v=lWtxlB9hH4U (測到超標馬上抓！環保署試辦噪音抓拍車) 片長 2' 22" 9. https://www.youtube.com/watch?v=2VCDp9kg30c (聽聲音猜動物！來挑戰你能答對幾題?) 片長 5' 35" 10. https://www.youtube.com/watch?v=noJptMzt0N8&list=RDnoJptMzt0N8&start_radio=1&t=715 (為什麼我不會飆高音?) 片長 12' 37" 11. 羅伯·阿德勒(Robert E. Adler)著 邱文賢、曾蕙蘭譯<<他們創造了科學>> 12. 張慶文編著 <<推翻時代的科學巔峰>> 13. LIS 情境科學教材 14. Youtube 15. 維基百科 16. 教科書	
教學設備/資源	單元一：影片、學習單、投影設備、電腦、相機 單元二：影片、學習單、投影設備、電腦 單元三：紙筆、電腦、手機、網路	
各單元與學習目標		
單元名稱	學習重點	學習目標
單元一 今天吃糖了沒?!	學習表現 apo-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	1. 了解食品標示中營養標示及成分標示所代表的涵義為何。 2. 了解食物中營養素有哪些？功用為何？ 3. 了解人體如何食物中的營養素。 4. 了解食物如何影響大腦。 5. 知道糖的種類有哪些。 6. 了解慢性疾病的成因。 7. 了解糖在慢性疾病中所造成的影響。

	學習內容	Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質以及各種狀態能維持在一定範圍內	8. 了解什麼是「低碳飲食」 透過以上的探索，了解過度糖攝取對人體的危害，並試著做好自身健康管理。
單元二 「聲聲」不息	學習表現	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己的想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。	1. 了解聲音的產生，樂音和噪音的差別。 2. 了解構成聲音的三要素。 3. 科技融入生活，透過手機 APP 的應用，量化聲音。 4. 手做簡易樂器。 5. 透過簡易樂器演奏樂譜，呈現美好的樂音。 學生能進行小組討論並溝通與表達。
	學習內容	Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低及音色，但人耳聽不到超聲波。	
單元三 「元」來如此	學習表現	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。	1. 透過影片，讓學生對科學史-物質的組成的發展有初步的認知。 2. 建立元素及原子的概念。 3. 引導學生使其知道使用元素符號的意義。 4. 透過學習單使其對某元素的基本性質有一定的了解。 5. 小組合作完成簡報以培養溝通互動的能力。 6. 能概略的區分元素與化合物。 7. 日常生活中關於元素的疑問的釋疑。 8. 透過小組簡報分享，使同學相互觀摩學習。 9. 培養同學團隊合作，溝通互動的能力。 10. 學習資料統整分析，分組合作與表達能力。 11. 簡介原子的結構，讓同學了解原子是由電子、質子、中子組成。 12. 建立質子數中子數電子數的概念。 13. 元素週期表排列方式依據。 14. 元素的分類與週期表的關係。
	學習內容	Aa-IV-1 原子模型的發展。 Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Cb-IV-1 分子與原子。 Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	

教學單元設計

1、教學設計理念

本課程強調以核心素養來連貫、統整與發展國民中學課程與學習。課程內容結合自然科學領域的基本素養，並融入各項生活周遭的重大議題。開拓學生生活視野，培養反省、思辨與批判的能力，健全人我關係，關懷當代環境，更進一步開展國際視野。

二、教學單元設計

主題	生活探索		設計者	許學倉
實施年級	八年級		總節數	共 7 節，315 分鐘
單元名稱	今天吃糖了沒?!			
設計依據				
學習重點	學習表現	apo-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	核心素養	A1 身心素質與自我精進 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。
	學習內容	Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質以及各種狀態能維持在一定範圍內		
議題融入	學習主題	【科技教育】溝通 互動 【閱讀素養教育】閱讀的情境 脈絡		
	實質內涵	【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算 思維進行日常生活的表達 與溝通。 【閱讀素養教育】 閱 J5 活用文本，認識 並運用滿足基本生活需求所 使用之文本。		
與其他領域/科目的連結		國語文、自然、科技		
教材來源		1. https://www.dailymotion.com/video/x6nbzyg （糖會要我們的命《一部關於糖的電影》？）片長 11' 3' '） 2. https://www.junyiacademy.org/junyi-science/junyi-middle-school-biology/s4bxd-/v/xyQY8a-ng6g （食物如何影響你的大腦）片長 4' 52' '， 3. 均一教育平台 4. 衛生福利部國民健康署網站- https://www.hpa.gov.tw/File/Attach/725/File_1674.pdf 國人膳食營養素參考攝取量		

	5. 康健雜誌	
教學設備/資源	影片、學習單、投影設備、電腦、相機	
學生經驗分析	學生基本閱讀素養及基本自然知識偏弱	
學習目標		
1. 了解食品標示中營養標示及成分標示所代表的涵義為何。 2. 了解食物中營養素有哪些？功用為何？ 3. 了解人體如何食物中的營養素。 4. 了解食物如何影響大腦。 5. 知道糖的種類有哪些。 6. 了解慢性疾病的成因。 7. 了解糖在慢性疾病中所造成的影響。 8. 了解什麼是「低碳飲食」 9. 透過以上的探索，了解過度糖攝取對人體的危害，並試著做好自身健康管理。		
教學活動設計		
教學活動內容及實施方式	時間	評量方式
第一節 食品營養成分解析 一、引發動機 立人國中因地理位置關係，位在有「吃在北平，穿在天津」的北平路上，整條北平路美食林立，飲料店密集。容易造成學生愛喝飲料的習慣嗎？教師詢問學生平日飲食習慣為何？	5 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
二、分組活動 食品營養標示及成分的探索與討論 1. 透過學習單，讓學生仔細觀察記錄食品包裝詳列的營養標示及成分，並進一步分析研究 2. 學生經小組討論後，上台發表。	35 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
三、小結 教師總結今天所學的各種名詞和概念。	5 分鐘	
第一節結束		
第二節 食品營養成分解析 一、引發動機 立人國中因地理位置關係，位在有「吃在北平，穿在天津」的北平路上，整條北平路美食林立，飲料店密集。教師詢問學生吃零食及喝飲料的頻率高低？知道這些食物所含的營養素為何？	5 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
二、分組活動 食品營養標示及成分的探索與討論 1. 透過學習單，讓學生仔細觀察記錄食品包裝詳列的營養標示及成分，並進一步分析研究 2. 學生經小組討論後，上台發表。	35 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
三、小結 教師總結今天所學的各種名詞和概念。	5 分鐘	
第二節結束		
第三節 身體健密碼探索 一、引起動機 1. 提問：立人國中因地理位置關係，周邊美食飲料店	5 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）

林立，觀察過立中附近飲料店密集的程度有多高嗎？		
二、透過學習單及上網搜尋相關網站，算出自己的理想體重，BMI 值。探索自己日常的飲食習慣，間接了解自己的體重大小與飲食習慣是否有關聯。了解	15分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
三、影片欣賞 觀賞"食物如何影響你的大腦"，了解均衡營養素的攝取的重要性，反思探索自己每日的食物的攝取是否過量或不均衡，如何修正？進一步了解自己是否有每天喝飲料的習慣？	20分鐘	行為觀察（學生能認真觀賞影片）
四、小結 教師總結今天所學各種名詞和概念。	5分鐘	
第三節結束		
第四節 糖會要了我們的命？		
一、引起動機 1. 提問：你認為糖尿病一定是糖吃太多造成的嗎？肥胖症一定是脂肪攝取過量嗎？體重過輕一定是營養補充不夠嗎？透過前兩節的自我探索是否可找出其中有何關連性嗎？	10分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
二、影片欣賞—糖會要了我們的命？	30分鐘	行為觀察（學生能認真觀賞影片）
三、總結 教師透過影片，讓學生思考影片中的主角以自己做實驗來驗證糖對人體的影響與改變，學生發表對這些代謝所產生的慢性病了解有多少？"糖"在這些慢性病的形成中是否占了影響地位？值得我們進一步探索。	5分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
第四節結束		
第五節 慢性病的探討		
一、教師以腎衰竭為例，引導學生如何探索以上慢性病的成因，症狀等級討論糖在這些慢性病中所扮演的角色為何？分配每組探索的慢性疾病。	5分鐘	行為觀察（學生能認真學習）
二、分組活動—慢性病的探索 腎衰竭、糖尿病(胰島素耐受症、2型糖尿病)、心臟病、癌症、痛風、高血壓、過動症、阿茲海默症	35分鐘	行為觀察（學生能認真學習討論）
三、小結：學生將負責探討研究的慢性病相關資料以書面及簡報的方式呈現，上台分享的時間為5分鐘	5分鐘	
第五節結束		
第六節 分組上台發表		
一、教師安排分組發表順序，並發下評鑑單，請學生在各組發表完後給評鑑，以至少1個讚許，2個建議，1個問題。	5分鐘	
二、分組上台發表：共6組，每組5分鐘	30分	口語表達 行為觀察（學生能聆聽別人分享，

	鐘	給予評鑑)
三、小結：經由以上的探索，思考如何營造一個健康的飲食習慣，讓學生發表看法，請回家搜尋相關資料。	5 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
第六節結束		
第七節 低碳飲食 一、教師提問 (1)何謂生酮飲食 (2)何謂低碳飲食 (3)兩者有何差別	5 分鐘	行為觀察（學生能大方表達）
二、短文閱讀：關於生酮飲食與低碳飲食	30 分鐘	行為觀察（學生能認真學習）
三、總結：經由以上的探索學生為自己計畫一份為期 1 個月的飲食習慣調整，紀錄結果	10 分鐘	
第七節結束		
參考資料：（若有請列出）		
學生回饋	教師省思	
學生能理解營養標示與糖的種類，並對糖與健康之關聯有明確認識。部分學生開始反思自身飲食習慣。	學生對健康議題反應良好，建議後續結合實作活動，如飲食記錄與分析，以提升自我健康管理的能力。	

註：本表單參考國教院研究計畫團隊原設計教案格式。

【學習單】

減糖大作戰 Part1

食品營養成分標示大解密

近年來國民營養知識提升，健康意識抬頭，為因應國內消費大眾之需求，並建立消費者對營養標示之正確認識及提供其選購包裝食品之參考資訊，衛生福利部自九十七年一月一日起，規定市售商業完整包裝之食品，必須標示營養成分及含量。但針對這些詳盡的標示，身為消費者的你是否了解這些標示所代表的涵義為何呢？我們將帶領你探索其中的奧秘。

活動一：請將你的食品標示詳盡記錄在下表中

食品：

品名			
保存期限			
原產地			
建議售價			
營養標示	每一份量_____克 本包裝含_____份		
	每份		每 100 公克
	熱量(Calories)		
	蛋白質(Protein)		
	脂肪(Total Fat) 飽和脂肪(Saturated Fat) 反式脂肪(Trans Fat)		
	碳水化合物(Total Carbs) 糖(Sugars) 膳食纖維(Dietary Fiber)		
	鈉(Sodium)		
	成分		

飲料：

品名	
保存期限	

原產地			
建議售價			
營養標示	每一份量_____克 本包裝含_____份		
		每份	每 100 公克
	熱量(Calories)		
	蛋白質(Protein)		
	脂肪(Total Fat) 飽和脂肪(Saturated Fat) 反式脂肪(Trans Fat)		
	碳水化合物(Total Carbs) 糖(Sugars) 膳食纖維(Dietary Fiber)		
	鈉(Sodium)		
成分			

活動二：請小組討論並說明食品營養標示中熱量的計算方式為何？

活動三：請計算並列出各小組成員的食品營養成分中，蛋白質、脂肪、碳水化合物的含量比例大小為何？

活動四：小組討論飽和脂肪與反式脂肪有何差異？糖也是碳水化合物的一種，為何食品中需特別標出糖的含量？

活動五：請蒐集比較各小組成員的食品成分表中，圈選出出現比例最多的前 5 名的成分名稱並列表如下並上網搜尋其成分性質及用途：

成分名稱	成分性質與用途、對人體的影響
例:麥芽糊精	麥芽糊精是一種由澱粉轉化的成分，具有乳化、增加稠和感、填充作用，是一種低熱量、零營養的加工物。 它的應用非常廣：使體積膨脹、降低成本、延長保鮮期、吸收豆奶腥味、水溶性佳。 麥芽糊精稀釋了營養更降低了成本，它的營養成分基本上只有糖份的熱量，我們花了一百元購買卻獲取三十元的營養，不只不划算，營養更沒有補充到！ 盡量還原食物的真本色，才是有機食品的初衷！

身體健密碼探索

1. 你的身高：_____cm
 你的體重：_____kg

<http://peo.nthu.edu.tw/nthuesport/elearn=05=02.php>

請算出自己的標準體重為：_____kg
 推算出自己體重類別為何？_____
 請算出你的 BMI 值為何？_____
 推算出自己 BMI 類別為何？_____

2. 每天所需 熱量、碳水化合物(澱粉及膳食纖維)、蛋白質、脂肪、維生素、礦物質應攝取之比例

每日所需熱量=你的理想體重 x 25 -----輕度工作者
 x 30 ----- 中度工作者
 x 35 -----重度工作者

每日所需熱量=理想體重 x 25、30、35 大卡
 以 52 公斤為例 52 x 25=1250 卡
 碳水化合物=65% x 1250=812.5 卡/4=約 203 克
 脂肪=20% x1250=250 卡/9=約 28 克
 蛋白質=15% x 1250=187.5 卡/4= 約 47 克（植物性 33 克，動物性 14 克）
 請以自己的體重參考上述算出自己每天所需 熱量、碳水化合物(澱粉及膳食纖維)、蛋白質、脂肪、應攝取之比例為何？

(1)每日所需熱量：
 (2)碳水化合物：
 澱粉
 膳食纖維
 (3)脂肪：
 (4)蛋白質：

早餐		午餐		晚餐	
來源	內容：	來源	內容：	來源	內容：

- (1) 每天水分攝取量約多少？
- (2) 平常喝飲料的頻率為何？

☐ 從來不喝 ☐ 偶而(每周 1-2 次) ☐ 經常(每周 3 次以上) ☐ 每天
(若有喝飲料的習慣，請說明最常喝的品名為何？含糖量多少？)

品名：

含糖量：_____)

(3)平常吃零食(正餐以外的食物)的頻率為何？

☐ 從來不喝 ☐ 偶而(每周 1-2 次) ☐ 經常(每周 3 次以上) ☐ 每天
(若有吃零食的習慣，請說明最常吃的品名為何？)

品名：

(4)你覺得自己在學習過程中屬於下列何種？

☐ 專注 ☐ 偶而分心 ☐ 經常分心 ☐ 很容易分心

6. 在影片"食物如何影響你的大腦"中，我們了解均衡飲食的重要性，透過以上的探索分析，你覺得自己每天的飲食中各營養素的攝取是否足夠？抑或過量？可以如何修正？

7. 想想看，立人國中(或你家)周邊有多少家飲料店及便利超商？如何算出？思考一下，飲料店及便利超商林立，會影響你喝飲料的習慣嗎？

減糖大作戰 Part3

糖會要了我們的命？

不知道大家是不是都喜歡吃糖，無論是軟糖硬糖奶糖水果糖，還是各種甜品都愛到不行，尤其是在心情不佳的時候，一份甜品似乎能解決所有問題，有研究發現糖可以是精神安慰劑，但糖真的可以治百病還是吃糖會要人命呢？這一部關於糖的電影，影片中主要的論點：探討過度的”精緻糖分”攝取是否會對人體健康造成影響。透過澳大利亞籍的演員兼導演-達蒙先生，親自進行人體實驗，為期兩個月，每天的食物攝取由天然食物改為超市購買號稱低脂的健康加工食品並且精緻糖量需控制在 40 茶匙，保持適度的運動量，2 個月後達蒙身體及健康狀況發生的變化值得我們深深思索。

討論一：

人體需從食物中取得營養素，用來促進生長發育、保持健康和修補體內組織，廣義而言，營養素分為兩類，即產生能量的營養素(亦稱提供能量的營養素或常量營養素)及微量營養素。提供能量的營養素包括碳水化合物、脂肪和蛋白質。微量營養素則指各種維他命和礦物質。這些營養素進入人體後，經過那些途徑？如何被人體吸收？吸收後人體如何利用？

討論二：[認識人工合成高果糖糖漿](#)

討論三：

影片中提到的慢性病有哪些請列出？

減糖大作戰 Part4

健康自主管理-第一周

日期	早餐 照片	午餐 照片	晚餐 照片	零食、飲料 水果	喝水 量	運動 時間

體重：

身心狀況簡述：

健康自主管理-第二周

日期	早餐 照片	午餐 照片	晚餐 照片	零食、飲料 水果	喝水量	運動 時間

體重：

身心狀況簡述：

健康自主管理-第三周

日期	早餐 照片	午餐 照片	晚餐 照片	零食、飲料 水果	喝水量	運動 時間

體重：

身心狀況簡述：

健康自主管理-第四周

日期	早餐 照片	午餐 照片	晚餐 照片	零食、飲料 水果	喝水量	運動 時間

體重：

身心狀況簡述：

主題		生活探索	設計者	許學倉
實施年級		八年級	總節數	共 7 節，315 分鐘
單元名稱		「聲聲」不息		
設計依據				
學習重點	學習表現	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	核心素養	B2 科技資訊與媒體素養
		ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。		C2 人際關係與團隊合作
		ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信		自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然

		心。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。		環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。
	學習內容	Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低及音色，但人耳聽不到超聲波。		
議題融入	學習主題	【品德教育】品德實踐 能力與行動 【科技教育】系統思考與解決問題		
	實質內涵	【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。		
與其他領域/科目連結	國語文、自然、科技			
教材來源	1. https://www.youtube.com/watch?v=tDfhozXuz0E (NTSO 國臺交 歡慶 70 桃機 快閃 交響樂) 片長 10' 51" 2. https://www.youtube.com/watch?v=Iarj3leEA9g (聽力小宇宙~無所不在的環境噪音) 片長 1' 08" 3. https://www.youtube.com/watch?v=1Wtx1B9hH4U (測到超標馬上抓！環保署試辦噪音抓拍車) 片長 2' 22" 4. https://www.youtube.com/watch?v=2VCDp9kg30c (聽聲音猜動物！來挑戰你能答對幾題?) 片長 5' 35" 5. https://www.youtube.com/watch?v=noJptMzt0N8&list=RDnoJptMzt0N8&start_radio=1&t=715 (為什麼我不會飆高音?) 片長 12' 37"			
教學設備/資源	影片、學習單、投影設備、電腦			
學生經驗分析	學生基本閱讀素養及基本自然知識偏弱			
學習目標				
1. 了解聲音的產生，樂音和噪音的差別。 2. 了解構成聲音的三要素。 3. 科技融入生活，透過手機 APP 的應用，量化聲音。 4. 手做簡易樂器。 5. 透過簡易樂器演奏樂譜，呈現美好的樂音。 6. 學生能進行小組討論並溝通與表達。				
教學活動設計				
教學活動內容及實施方式			時間	評量方式
第一節 樂音與噪音			5 分	行為觀察 (學生能思考並大方表

一、引起動機 教師詢問生活周遭有哪些聲音聽起來悅耳？哪些聲音聽起來令人煩躁？為什麼？請大家踴躍舉手發言。	鐘	達)
二、影片觀賞(一) 1. 教師播放【NTSO 國臺交 歡慶 70 桃機快閃 交響樂】影片： 2. 教師對影片內容加以解說	20 分鐘	行為觀察（學生能認真觀賞影片認真學習）
三、教師講解 1. 教師講解「聲音如何產生」、「樂音和噪音的差別」和「噪音防制」	15 分鐘	行為觀察（學生能認真學習）
四、小結 教師總結今天所學的各種名詞和概念。	5 分鐘	
第一節結束		
第二節 樂音與噪音		
一、引起動機 教師詢問生活周遭有哪些聲音聽起來悅耳？哪些聲音聽起來令人煩躁？為什麼？請大家踴躍舉手發言。	5 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
二、影片觀賞(二) 1. 教師播放【聽力小宇宙~無所不在的環境噪音】影片 2. 教師播放【測到超標馬上抓！環保署試辦噪音抓拍車】影片 3. 教師對影片內容加以解說	20 分鐘	行為觀察（學生能認真觀賞影片認真學習）
三、教師講解 1. 教師講解「聲音如何產生」、「樂音和噪音的差別」和「噪音防制」	15 分鐘	行為觀察（學生能認真學習）
四、小結 教師總結今天所學的各種名詞和概念。	5 分鐘	
第二節結束		
第三節 聲音的特性		
一、引起動機 1. 教師播放【聽聲音猜動物！來挑戰你能答對幾題？】影片 2. 提問：若要分析聲音的特性，可以從那些面向進行分析？請大家踴躍舉手發言。	10 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
二、影片觀賞 1. 播放「為什麼我不會飆高音」影片： 2. 教師對影片內容加以解說	15 分鐘	行為觀察（學生能認真觀賞影片）
三、主要活動 教師歸納聲音的三要素： (1)音量：聲音的大小聲 (2)音調：聲音的高低 (3)音色：聲音的特色	15 分鐘	
四、聽聲辨「位」大考驗 聆聽 5 段音檔，回答所處的場域。 (1)海洋鯨豚(2)廚房(3)森林鳥叫 (4)大馬路(5)教室考試	5 分鐘	行為觀察（學生能認真學習）
第三節結束		
第四節 量化聲音	10 分	

一、手機下載 APP 1. 下載【分貝計】測量音量。 2. 下載【示波器 Oscilloscope】分析音調和紀錄音色。		鐘	
二、紀錄與討論 1. 記錄音叉的聲音狀況，最高音量、頻率和波形。 2. 記錄樂器(如直笛)的聲音狀況，最高音量、頻率和波形(每組紀錄不同音頻)。 3. 小組一起討論並填寫學習單。		25 分鐘	行為觀察 (學生能認真討論) 學習單
三、資料分享 各組口頭報告音叉和直笛的音量和頻率。		5 分鐘	口語表達 學生能聆聽別人分享
四、總結 教師補充說明同學分享結果並總結這單元內容。		5 分鐘	行為觀察 (學生能認真學習)
第四節結束			
第五節 DIY 大聲公樂器			
一、DIY 大聲公樂器 實驗材料(每人一份) 養樂多空瓶 1 個 大吸管(口徑 12mm) 1 根 小吸管(口徑 5mm) 1 根 剪刀 1 把 氣球 1 個		5 分鐘	
二、步驟 1. 養樂多空瓶瓶底用剪刀戳轉出一大洞，讓大吸管可以緊密插入；空瓶側邊戳轉出一小洞，讓小吸管可以緊密插入。 2. 將氣球頭部減掉 1/3，氣球留下部分拉開套住養樂多瓶口。 3. 將大吸管輕輕頂住養樂多瓶口的氣球皮。 4. 調音：裁減瓶底外露的大吸管長度，取得自己滿意的音調。 5. 由小吸管吹氣，即可發出聲音。 6. 完成後，如圖一。 圖一 備註：此活動參考謝迺岳老師的研習。		25 分鐘	行為觀察 (學生能認真操作)
三、調音測試 使用手機 APP 測試大聲公發出聲音的音量，測量大吸管長度並記錄頻率。		10 分鐘	行為觀察 (學生能認真學習)
四、檢查作品 教師確認學生作品是否完成。		5 分鐘	
第五節結束			
第六節 演奏排練			
一、引起動機 在前一節手做大聲公後，以直笛為例，說明孔洞距離吹嘴遠近和音階的關係。		5 分鐘	行為觀察 (學生能認真學習)
二、抽樂譜 各組抽不同的樂譜，例如小蜜蜂、兩隻老虎、校歌等簡易歌曲。		5 分鐘	

三、分組練習 1. 老師說明評分機制，教師和各組互評，總分最高的組別，榮獲「最佳樂團」。 2. 評分按音準、曲目流暢、組員默契和創意內容四個項目，各項目給予1~5分。 3. 各組抽籤下周表演出場順序。 4. 各組帶開練習，若時間不足，可演奏四小節即可。 5. 樂器選擇： 可選擇自製樂器大聲公或直笛等樂器或大聲公和直笛等樂器混合一併演奏，可呈現多樣性的音色。		30 分鐘	行為觀察（學生能認真討論和練習）
四、總結 教師說明下周節目流程。		5 分鐘	行為觀察（學生能認真聆聽）
第六節結束			
第七節 成果發表 一、樂器演奏表演前 教師說明節目流程，發放各組一張互評表。再次說明欣賞的角度和評分的重點。		5 分鐘	
二、樂器演奏表演中 各組依序演出，當中鼓勵表演的組別大方演奏，台下的組別高水準靜心的聆聽，表演結束各組立即評分。		30 分鐘	口語表達 行為觀察（學生能欣賞別人表演，給予評鑑）
三、樂器演奏表演後 1. 統計分數，公布「最佳樂團」並頒小獎品。 2. 教師針對各組給予正向講評		10 分鐘	
第七節結束			
參考資料：（若有請列出）			
學生回饋		教師省思	
學生透過 APP 與簡易樂器操作，更具體理解聲音的特性，並能辨識噪音與樂音的差異。樂於參與小組活動。		操作活動有助於學習動機的提升，後續可增加創作與表演元素，提升學生的表達與協作能力。	

【學習單】

「聲聲」不息 學習單

____年____班 座號：____ 姓名：____

第三節 聲音的特性

聽聲辨「位」大考驗

聆聽下列 5 段音檔，請寫出聲音發生所處的場域，例如：花園裡、河岸旁等。

1. _____
3. _____
5. _____

2. _____
4. _____

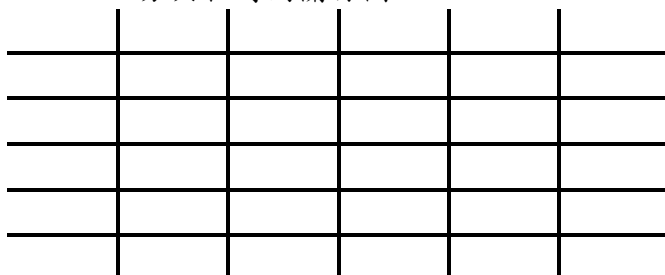
第四節 量化聲音

一、記錄音叉的聲音狀況

最高音量_____分貝；音叉的頻率_____Hz。

分貝
120
100
80
60
40
20
0

分貝和時間關係圖



示波器波形

時間= _____ 波長= _____

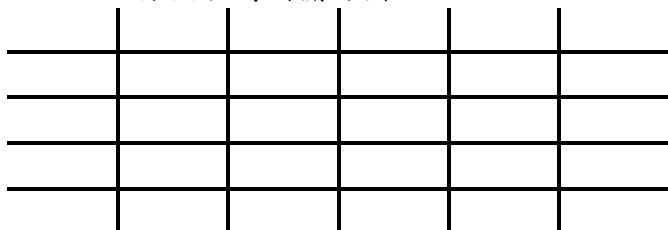
0 8 16(秒)

二、記錄直笛的聲音狀況

最高音量_____分貝；音階是_____, 頻率_____Hz。

分貝
120
100

分貝和時間關係圖



示波器波形

時間= 波長=

第五節 DIY 大聲公樂器

大聲公最大音量 _____ 分貝

大吸管長度(公分)						
頻率(Hz)						
音階						

第七節 成果發表

互評表

各項評 1~5 分(1 分最低分；5 分最高分)

組別	音準	曲目流暢	組員默契	創意內容	總分
第一組					
第二組					
第三組					
第四組					
第五組					
第六組					

主題		生活探索	設計者	許學倉
實施年級		八年級	總節數	共 7 節， 315 分鐘
單元名稱		「元」來如此		
設計依據				
學習重點	學習表現	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pc-IV-2能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。	核心素養	自-J-B1 具備運用各類符號表情達意的素養，能以同理心與人溝通互動，並理解數理、美學等基本概念，應用於日常生活中。 自-J-B2 具備善用科技、資訊與媒體以增進學習的素養，並察覺、思辨人與科技、資訊、媒體的互動關係。 自-J-C2 具備利他與合群的知能與態度，並培育相互合作及與人和諧互動的素養。
	學習內容	Aa-IV-1原子模型的發展。 Aa-IV-4元素的性質有規律性和週期性。 Aa-IV-5元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Cb-IV-1分子與原子。		

[illegible]

※發展活動

1. 引入古希臘哲學家的思考推論

(1) 泰利斯(Thales)-於兩千六百年前(約西元前六二四~五四七)曾問到：「世界是由什麼構成的?」，認為萬物皆由「水」組成，尚無原子概念。

(2) 恩培多克勒(西元前四九〇~四三〇)-四元素論，認為世界萬物是由水、火、土、氣所組成。

(3) 留基伯與德莫克利特(西元前四六〇~三六二)-於兩千四百多年前，提出「原子」的概念，認為「萬物都是由在空間中移動的原子構成的」。原子堅硬、微小、佔有空間，能在彼此碰撞後彈開或結合在一起，但又十分堅硬，以至於大小與形狀都無法改變，他們結合後有可能出現又消逝，但原子是無法摧毀的。他們總會存在，用 atoma(無法切割)之意來描述他們。

(4) 亞里斯多德(西元前三八四~三二二)-認為「必定有某種或多種自然物質是其他物體的來源，而該物質本身則保持不變」，亞里斯多德認為「沒有和物質分離的虛空」、「沒有物體裡的虛空」。土：又冷又乾燥，對應現代固體概念。水：又冷又潮濕，對應現代液體概念。火：又熱又乾燥，對應現代熱量概念。空氣：又熱又潮濕，對應現代氣體概念，提出四元素間可互相轉化。

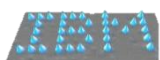
(5) 波以耳(西元 1627-1691)-西元 1661 年，提出「元素」的觀念，認為「我說的元素是指某種原始的、簡單的、一點也沒有摻雜的物體。元素不能用任何其他物體造成，也不能彼此相互造成。元素是直接合成所謂完全混合物的成份，也是完全混合物最終分解成的要素」

最先揭示了空氣是燃燒的必要條件。但是他仍然認為燃燒是火與物質之間的作用。

(6) 拉瓦節(西元 1743-1794)-1789 年拉瓦節發表了《化學基礎論》這部集他的觀點之大成的教科書，在這部書里拉瓦節定義了元素的概念，並對當時常見的化學物質進行了分類，總結出三十三種元素（儘管一些實際上是化合物）和常見化合物，提出質量守恆定律，被尊稱為「近代化學之父」。

(7) 道耳頓(西元 1766-1844)-西元 1803 年，提出「原子說」，認為所有的化學元素都是由一種非常小的粒子組成，即原子。同種元素的原子具有相同的大小，質量和性質。不同元素的原子是不同的，即元素性質由組成它們的原子決定。如果兩種元素能形成多於一種化合物，在一種元素的質量一定時，各種化合物中的第二種元素質量的比例會是一個簡單整數比。

2. 提供現今科學儀器顯微鏡可看到的原子影像



<<1989 年 IBM 氫原子>>

http://news.mydrivers.com/picture/145750/145750_1.html

3. 教師給予原子尺度大小概念

in

行為觀察
(認真觀看影片)

行為觀察
(認真觀看影片)

行為觀察
(認真觀看影片)

行為觀察
(認真觀看影片)

4. 引入元素符號 (1)與同學討論如何讓不同國家語言的人如何描述同一物？ (符號的好處) 如：廁所、停車場…等。 (2)介紹常見的元素符號： 如：氫 H、氧 O、氮 N… ※綜合評量 1.將班上同學分組，每 4 人一組。 2.發給每組兩張空白卡牌及隨機發給兩張撲克卡牌，將空白卡牌正面寫上元素符號，請同學使用手機，上網查詢，將其元素名稱找出，查詢其在生活中的應用，並將其畫在空白卡牌的背面。 3.於下節課上課時交回，教師予以評量。	15m in	行為觀察 (討論 合作學習)
第一節課結束 【第二節課】 ※教學目標： 1.透過學習單使其對某元素的基本性質有一定的了解。 2.小組合作完成簡報以培養溝通互動的能力。		行為觀察 (討論合作學習)
※引起動機 接續第一節課，請各組簡單分享選定的兩個元素為何？ ※發展活動 1.各組發下兩張元素九宮格學習單，要求與同學討論並完成。	5mi n	口語表達
2.藉由小組合作分工，配合九宮格學習單，製作完成每組兩個元素介紹的簡報投影片。 3.如未完成者，可利用課餘時間用網路協作的方式完成，並於第四節課上課時上台發表。	35m in	行為觀察 (討論合作學習)
※綜合評量 1.元素九宮格學習單(如附件 1)。 第二節課結束 【第三節課】 ※教學目標： 1.能概略的區分元素與化合物。 2.日常生活中關於元素的疑問的釋疑。	5mi n	學習單
※引起動機 1.教師拋出問題：「水是元素嗎？」 2.讓同學藉由之前已蒐集過的資料發表判斷，相互激盪討論。	5mi n	
※發展活動 1.教師拋出問題：「水是元素嗎？」 2.澄清「元素」與「化合物」的分別 元素：無法以一般的化學反應在分解的純物質，元素是組成物質的基本成分。 化合物：可再分解的純物質，兩種或更多種元素可組合成化合物，如：氫和氧元素可組成水、碳和氧元素可組成二氧化碳。 3.手機下載 Molecular Constructor APP，以科技工具視覺化了解 化合物與元素的不同。	25m in	口語表達 行為觀察

4. 教師提問日常生活中關於元素的疑問？ (1) 目前發現的元素有幾種？ (2) 人體中最多的元素為何？ (3) 地殼中最多的元素為何？ (4) 宇宙中最多的元素為何？ (5) 石墨和鑽石是由什麼元素組成的？為何性質不同？ (6) 製作硬幣的材料白銅，是由哪兩種元素組成？ (7) 台灣早期有哪個地方盛產元素-金？ (8) 海洋中除了水以外，最多的元素為？ (9) 形成骨骼跟牙齒的必要結構成分為哪兩個元素？ (10) 性質穩定，常用來保存食物的元素為？ 讓同學查詢討論 [延伸問題] 並請同學討論是否有其他想了解的物質是由什麼元素組成？ 5. 開放學生利用網路手機查詢資料並做紀錄 6. 分組競賽搶答 ※綜合評量 1. 完成稀土元素學習單(如附件 2)。	15m in	(專心聆聽與思考) 行為觀察 (討論合作學習)
第三節課結束 【第四節課】 ※教學目標： 1. 透過小組簡報分享，使同學相互觀摩學習。 2. 培養同學團隊合作，溝通互動的能力。 3. 學習資料統整分析，分組合作與表達能力。 ※發展活動 1. 各組簡報發表，每組 5-7 分鐘 ※綜合評量 1. 各組進行互評與自評(如附件 3)。 2. 教師講評。	35m in 10m in	分組競賽 學習單
第四節課結束 【第五節課】 ※教學目標： 1. 簡介原子的結構，讓同學了解原子是由電子、質子、中子組成。 2. 建立質子數中子數電子數的概念。 ※引起動機 教師提問：是否有比原子更小的物質存在？ ※發展活動 原子結構簡介 1. 湯木生-發現電子，電子帶負電，原子是類似葡萄乾蛋糕模型。 2. 拉賽福-發現質子和原子核，原子核帶正電，原子為行星模型。 3. 查兌克-發現中子，中子不帶電。 4. 質子數的意義 5. 質量數的意義 6. 建立：質量數=質子數+中子數概念 ※綜合評量	35m in 10m in	行為觀察 (上台報告) 學生互評與自評

桌遊融入教學-「找中子」遊戲 1. 各組分給一副撲克卡牌 規則：(1)學生分組，每組給於一副卡牌。 (2)老師隨意指定一個中子數，最快將此卡牌找出的組別得一分。 (3)分數高的組別獲勝	5min 20min	
第五節課結束		口語表達
【第六節課】 ※教學目標： 元素週期表排列方式依據。 ※引起動機 教師提問:可將元素如何分類? ※發展活動 1.門德列夫軼事簡介。 2.門德列夫影片欣賞。 3.每組發下一副撲克卡牌，請同學找出 VA 族和 VIIIA 族的元素， 4.請同學將同一族的元素放在一起，討論觀察是否能排出規律性。 5.同學發表討論可能的排列方式。 6.歸納澄清現今的週期表的排列方式，是以質子數(原子序)為依據。 7.簡介週期表元素的分類與特性。 8.IA 族鹼金屬與 VIIIA 組惰性氣體的特性。 ※綜合評量 桌遊融入教學-「元素地圖」遊戲 規則：(1)可將學生分組競賽。 (2)每組一副卡牌，最先合作將週期表排出者獲勝。 建議可單純先玩 A 族就好，較節省時間。	15min	行為觀察 (認真觀看影片) 分組競賽 合作學習 行為觀察 (認真觀看影片) 行為觀察 (討論合作學習)
第六節課結束	5min	分組競賽 合作學習
【第七節課】 ※教學目標： 元素的分類與週期表的關係。 ※引起動機 教師提問:可將元素如何分類? ※發展活動 1.門德列夫軼事簡介。 2.門德列夫影片欣賞。 3.每組發下一副撲克卡牌，請同學找出 VA 族和 VIIIA 族的元素， 4.請同學將同一族的元素放在一起，討論觀察是否能排出規律性。 5.同學發表討論可能的排列方式。 6.歸納澄清現今的週期表的排列方式，是以質子數(原子序)為依據。 7.簡介週期表元素的分類與特性。 8.IA 族鹼金屬與 VIIIA 組惰性氣體的特性。 ※綜合評量 桌遊融入教學-「元素地圖」遊戲	10min 15min 5min 10min	行為觀察 (認真觀看影片)

規則：(1)可將學生分組競賽。 (2)每組一副卡牌，最先合作將週期表排出者獲勝。 建議可單純先玩A族就好，較節省時間。 第七節課結束	in 15m in 15m in	行為觀察 (討論合作學習) 分組競賽 合作學習
參考資料：(若有請列出)		
學生回饋	教師省思	
學生對元素、原子與週期表概念建立大致良好，能以簡報方式表達所學並進行同儕分享。	學生尚能統整資訊並以團隊合作方式完成報告，未來可強化資料分析與簡報技巧的訓練，深化科學表達力。	

【學習單】

附件 1

自然領域彈性課程－「元」來如此

____年____班 第____組

組長：_____

一、「元」來如此學習單

請上網查詢後，在下面「九宮格」中寫上本組選定的元素相關資訊，並以此為架構，製作成5-7分鐘的簡報內容：

生活中的應用： (至少寫兩點)	元素符號中文名稱： _____	熔點(熔化的溫度)： _____℃
符號命名的由來：	元素符號	沸點(沸騰的溫度)： _____℃
氣味： _____	顏色： _____	常溫常壓下狀態： _____

二、請與同組的組員討論，寫下或以繪畫的方式記下此元素有何特別或令

人印象深刻
之處：

附件 2 — 自然領域彈性課程—「元」來如此延伸閱讀學習單

第_____組

班級_____ 座號

姓名：

工業的維他命—稀土金屬

稀土金屬所衍生的材料向來與全球高科技產業的發展息息相關，由於其用途相當廣泛，舉凡光電、永磁體、催化、超導、綠能與陶瓷等領域之應用，因此稀土材料常被稱為「工業的維他命」、「新材料之母」或「二十一世紀黃金」等，稀土工業亦號稱為「朝陽工業」。

中國大陸從 2006 年開始對稀土實施出口管制，執行開採總量控制的政策，除造成稀土價格一路攀升外，還造成缺貨嚴重、一物難求。稀土材料戰略意義明顯，在錯綜複雜的國際政治角力中，稀土更成為國際產業競合的熱門議題。歐美日等國家近期為反制大陸嚴控稀土出口的政策，2010 年已向世貿組織（WTO）提出申訴，指控大陸限制出口政策有利國內廠商，不利國外競爭對手，一場無可避免的稀土資源大戰早已悄悄展開……。

稀土金屬的特性、分布與稀有性

稀土元素是鐳系元素群的總稱，包含釷（Sc）、釔（Y）及鐳系系列中的鐳（La）、鈾（Ce）、鐳（Pr）、釷（Nd）、釷（Pm，放射性形式）、釷（Sm）、鈾（Eu）（上述原子序數較小者稱之為「輕稀土元素」）、釷（Gd）、釷（Tb）、釷（Dy）、釷（Ho）、釷（Er）、釷（Tm）、釷（Yb）、釷（Lu）（上述原子序數較大者又稱「重稀土元素」），共 17 個元素。稀土元素在地殼中的總蘊藏量並不稀少，但卻以極稀比例分散於地殼表層土壤中。稀土元素在地殼中的含量僅為 0.0153%，與鋅、錫、鈷等常見金屬相近，其中鈾在地殼中最多（約 0.0046%）。其次是釷、釷、鐳等，大多稀土富集量約在 1% 以下，而全球蘊藏量最富集的也只有 4-9%，因此稀土礦的開採加工成本極高、獲取高純度稀土元素分離相當困難，除非其產品價格高昂，否則不符經濟效益。

有趣的是關於稀土是否真正「稀少」，一直是頗具爭議的話題，當稀土元素被發現時，許多人認為其在地殼中分布應該稀少。實際不然，例如：鈾是地殼中第 25 豐富元素，較鉛含量還多；而稀土中最少的在地殼中含量比金高出 200 倍，據稱這些事實促使國際純粹與應用化學聯合會（IUPAC）正考慮廢棄「稀土金屬」用詞。

稀土資源是製作現代化高科技與綠能產品不可或缺的原料，也早被公認為重要的戰略資源，其主要分布在中國、美國、獨立國協聯盟（俄羅斯、白俄、烏克蘭等 11 國）等少數國家，而中國是唯一能供應全部 17 種稀土金屬的國家，占稀土資源全球總儲量約三分之一，產量為世界第一。根據美國國家地質調查局（U.S. Geological Survey）在 2008 年所公佈統計資料顯示，全球稀土礦蘊藏量中國大陸占 30.86%，其中以內蒙古包頭的白雲鄂博區蘊藏輕稀土礦、鐵、鈮與江西贛州蘊藏離子型中重稀土礦為主要產地，前者被公認為全球最大的稀土礦區；其餘如廣東、廣西、江西、山東、湖南等地均有蘊藏。此外，稀土資源在全世界其他地區蘊藏分布為獨立國協聯盟（21.67%）、美國（14.88%）、澳洲（5.99%）、

印度（1.30%）、巴西（0.10%）、馬來西亞（0.03%）及其他地區（25.17%）。

出處：https://scimonth.blogspot.com/2011/04/blog-post_1131.html

2011/04/01

作者／陳登銘（任教交通大學應用化學系）

【問題與討論】

一、 在閱讀文章後，可知道稀土金屬尚有何種別名？

答：_____

二、 稀土金屬指的是一種金屬元素還是多種金屬元素？(請勾選)

答：☐一種 ☐多種

三、 根據文中指出，當時發現世界上稀土金屬含量最多的國家是？

答：_____

四、 請和同組的組員討論並上網查詢：

(1) 稀土金屬的用途？

(2) 帶來的影響？

答：(1)

(2)

附件 3 自然領域彈性課程-「元」來如此 分組報告評分表

第_____組

組長：

第一組	主題				
	座號	姓名	豐富度/完整性	創意	綜合評語
第二組	主題				
	座號	姓名	豐富度/完整性	創意	綜合評語
第三組	主題				
	座號	姓名	豐富度/完整性	創意	綜合評語
	主題				
	座號	姓名	豐富度/完整性	創意	綜合評語

第四組					
第五組	主題				
	座號	姓名	豐富度/完整性	創意	綜合評語

附錄(一) 評量標準與評分指引

學習目標		單元一、今天吃糖了沒?! 1. 了解食品標示中營養標示及成分標示所代表的涵義為何。 2. 了解食物中營養素有哪些? 功用為何? 3. 了解人體如何食物中的營養素。 4. 了解食物如何影響大腦。 5. 知道糖的種類有哪些。 6. 了解慢性疾病的成因。 7. 了解糖在慢性疾病中所造成的影響。 8. 了解什麼是「低碳飲食」 透過以上的探索, 了解過度糖攝取對人體的危害, 並試著做好自身健康管理。				
		評量標準				
主題		A 優秀	B 良好	C 基礎	D 不足	E 落後
技能	表現描述	熟練地透過以上的探索, 了解過度糖攝取對人體的危害, 並試著做好自身健康管理。	能正確地透過以上的探索, 了解過度糖攝取對人體的危害, 並試著做好自身健康管理。	能大致地透過以上的探索, 了解過度糖攝取對人體的危害, 並試著做好自身健康管理。	有限地透過以上的探索, 了解過度糖攝取對人體的危害, 並試著做好自身健康管理。	未達D級

評分指引	1. 精熟 理解文章主旨和細節。 2. 能夠 精熟地 整合過度糖攝取對人體危害的知識及其意義，落實、活用於學習及生活具體，表達清晰。	1. 確切 理解文章主旨和細節。 2. 能夠 確切地 整合過度糖攝取對人體危害的知識及其意義，落實、活用於學習及生活具體，表達清晰。	1. 基礎 理解文章主旨和細節。 2. 能夠 基礎地 整合過度糖攝取對人體危害的知識及其意義，落實、活用於學習及生活具體，表達清晰。	1. 侷限 理解文章主旨和細節。 2. 僅能 侷限地 整合過度糖攝取對人體危害的知識及其意義，落實、活用於學習及生活具體，表達清晰。	未達 D 級
評量工具	1、 學習單 2、 行為觀察 3、 口語表達				
分數轉換	90-100	70-89	60-69	50-59	49 以下

分數轉換：可由授課教師達成共識轉化自訂分數(級距可調整)。

附錄(一) 評量標準與評分指引

學習目標		單元二、「聲聲」不息 1. 了解聲音的產生，樂音和噪音的差別。 2. 了解構成聲音的三要素。 3. 科技融入生活，透過手機 APP 的應用，量化聲音。 4. 手做簡易樂器。 5. 透過簡易樂器演奏樂譜，呈現美好的樂音。 學生能進行小組討論並溝通與表達。				
評量標準						
主題	表現描述	A 優秀	B 良好	C 基礎	D 不足	E 落後
技能		熟練地依據聲音三要素的知識具體應用於生活中。	能正確地依據聲音三要素的知識具體應用於生活中。	能大致地依據聲音三要素的知識具體應用於生活中。	有限地依據聲音三要素的知識具體應用於生活中。	未達 D 級

評分指引	1. 精熟 理解文章主旨和細節。 2. 能夠 精熟地 整合聲音三要素的知識，落實、活用於學習及生活，表達清晰。	1. 確切 理解文章主旨和細節。 2. 能夠 確切地 整合聲音三要素的知識，落實、活用於學習及生活，表達清晰。	1. 基礎 理解文章主旨和細節。 2. 能夠 基礎地 整合聲音三要素的知識，落實、活用於學習及生活，表達清晰。	1. 侷限 理解文章主旨和細節。 2. 僅能 侷限地 整合聲音三要素的知識，落實、活用於學習及生活，表達清晰。	未達D級
評量工具	1、學習單 2、行為觀察 3、口語表達				
分數轉換	90-100	70-89	60-69	50-59	49 以下

分數轉換：可由授課教師達成共識轉化自訂分數(級距可調整)。

附錄(一) 評量標準與評分指引

學習目標		單元三、「元」來如此 1. 透過影片，讓學生對科學史-物質的組成的發展有初步的認知。 2. 建立元素及原子的概念。 3. 引導學生使其知道使用元素符號的意義。 4. 透過學習單使其對某元素的基本性質有一定的了解。 5. 小組合作完成簡報以培養溝通互動的能力。 6. 能概略的區分元素與化合物。 7. 日常生活中關於元素的疑問的釋疑。 8. 透過小組簡報分享，使同學相互觀摩學習。 9. 培養同學團隊合作，溝通互動的能力。 10. 學習資料統整分析，分組合作與表達能力。 11. 簡介原子的結構，讓同學了解原子是由電子、質子、中子組成。 12. 建立質子數中子數電子數的概念。 13. 元素週期表排列方式依據。 14. 元素的分類與週期表的關係。				
評量標準						
主題	表現	A 優秀	B 良好	C 基礎	D 不足	E 落後

技能	描述	熟練地依據元素及原子的概念，進一步建構原子結構、元素週期表的認知，且能區別元素與化合物的關係。	能正確地依據元素及原子的概念，進一步建構原子結構、元素週期表的認知，且能區別元素與化合物的關係。	能大致地依據元素及原子的概念，進一步建構原子結構、元素週期表的認知，且能區別元素與化合物的關係。	有限地依據元素及原子的概念，進一步建構原子結構、元素週期表的認知，且能區別元素與化合物的關係。	未達 D 級
評分指引		1. 精熟理解文章主旨和細節。 2. 能夠精熟地整合元素原子相關知識，落實、活用於學習元素分類及週期表關係。	1. 確切理解文章主旨和細節。 2. 能夠確切地整合元素原子相關知識，落實、活用於學習元素分類及週期表關係。	1. 基礎理解文章主旨和細節。 2. 能夠基礎地整合元素原子相關知識，落實、活用於學習元素分類及週期表關係。	1. 侷限理解文章主旨和細節。 2. 僅能侷限地整合元素原子相關知識，落實、活用於學習元素分類及週期表關係。	未達 D 級
評量工具	1、 學習單 2、 行為觀察 3、 口語表達					
分數轉換	90-100	70-89	60-69	50-59	49 以下	

分數轉換：可由授課教師達成共識轉化自訂分數(級距可調整)。

南投縣主題式教學設計教案格式

一、課程設計原則與教學理念說明（素養教材編寫原則+課程架構+課程目標）

本課程強調以核心素養來連貫、統整與發展國民中學課程與學習。課程內容結合自然科學領域的基本素養，並融入各項生活周遭的重大議題。開拓學生生活視野，培養反省、思辨與批判的能力，健全人我關係，關懷當代環境，更進一步開展國際視野。

二、主題說明

彈性學習 課程類別	統整性(☒ 主題 ☐ 專題 ☐ 議題) 探究課程	設計者	許學倉
實施年級	八年級	總節數	共 20 節，900 分鐘
主題名稱	生活探索		
設計依據			
核心素養	總綱	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	
	領綱	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	
與其他領域/科目的連結		自然、健康與體育	
議題融入	實質內涵	【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 【生命教育議題】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【環境教育】 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。	
	所融入之單元	單元一：食在抗氧化 單元二：變態膠水 單元三：拔呀拔呀拔第一	
教材來源		(【TED-Ed】食物是如何影響腸道的？－施爾巴·拉維亞) 片長 5' 09" https://heho.com.tw/archives/21619 (自由基是人體恐怖份子，癌症與老化都和它脫不了關係 Heho 健康)	

<https://www.businessweekly.com.tw/archive/Article/Index?StrId=18329>(60 兆個細胞的秘密)
<https://www.youtube.com/watch?v=bmscIFxxlnI>(不懂塑膠的種類嗎? 跟著塑膠編碼大師來解碼) 片長 1' 53"
<https://www.youtube.com/watch?v=qd9C0mCe-3s> (廢塑膠容器回收後去哪兒? Dr R 帶你一探究竟) 片長 1' 38"
<https://www.youtube.com/watch?v=NMW1kPwdyGw> (八大民生新聞 耐熱就無毒? 秒懂塑膠容器編號) 片長 2' 05"
https://www.youtube.com/watch?v=_cTd_n77yxc (超巨大史萊姆!!) 片長 10' 53"
<https://www.shs.edu.tw/works/essay/2009/03/2009032717280754.pdf>
 (交聯作用 —— 聚乙烯醇與硼砂的美麗邂逅)
 文獻作者:彰化女中(昌佳致、鄭宜庭)
<https://www.masters.tw/107551/%E9%B9%BC%E7%B2%BD%E8%A3%A1%E7%9A%84%E7%A7%91%E5%AD%B8> 鹼粽裡的科學
 健康貢丸 - 國立臺灣科學教育館
 課本第四冊第六章
 全國初中物理應用競賽題 <https://kknews.cc/zh-tw/education/gzm8yp8.html>
 拔河前暖身專業版 https://www.youtube.com/watch?v=qD8tr_J6m28&t=617s(景美女中拔河隊)
 小心拔河運動造成累積性傷害
<https://www.epochtimes.com/b5/18/7/13/n10559485.htm>
 拔河運動傷害與因應之道 <https://www.maidoc.com/p-3493614.html>
 拔河運動發展之研究 /The 2016 International Conference on ...
 暖身操初階版 <https://www.youtube.com/watch?v=N-RRRzY9axA>
 2020 世界盃室內拔河錦標賽 https://www.youtube.com/watch?v=95M9p_G2FdU
<https://www.junyiacademy.org/junyi-science/junyi-middle-school-biology/s4byy-v/1sISguPD1hY>

教學設備/資源

影片、學習單、投影設備、電腦、拔河機或拔河輪胎、相機、資源回收物、膠水、實驗藥品器具

各單元與學習目標

單元名稱	學習重點	學習目標
單元一 食在抗氧化	apo-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	1. 了解人體內 60 兆個細胞的秘密 2. 了解什麼自由基及自由基對人體的影響 3. 探索生活中天然的氧化劑 4. 研究蔬果中過氧化氫酶含量多寡

		健 2c-IV-2 表現利他合群的態度，與他人理性溝通與和諧互動。	
	學習內容	Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質以及各種狀態能維持在一定範圍內 資 H-IV-6 資訊科技對人類生活之影響。	
單元二 變態膠水	學習表現	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 健 2c-IV-2 表現利他合群的態度，與他人理性溝通與和諧互動。	1. 了解聚合物定義。 2. 了解聚合物構造。 3. 教學融入生活，學會塑膠分類與回收標章關係。 4. 手做史萊姆。 5. 透過史萊姆性質，了解其結構變化。 學生能進行小組討論並溝通與表達。
	學習內容	Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用以維持生態平衡。 資 H-IV-6 資訊科技對人類生活之影響。	
單元三 拔呀拔呀拔第一	學習表現	請 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 健 2c-IV-2 表現利他合群的態度，與他人理性溝通與和諧互動。	1. 了解拔河獲勝機制。 2. 了解摩擦力、力矩對拔河影響。 3. 認識合力。 4. 認識運動傷害，學習基暖身運動。 5. 學習團隊合作。 6. 學生能進行小組討論並溝通與表達。
	學習內容	Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。 Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。 資 H-IV-6 資訊科技對人類生活之影響。	

教學單元設計

一、教學設計理念

本課程強調以核心素養來連貫、統整與發展國民中學課程與學習。課程內容結合自然科學領域的基本素養，並融入各項生活周遭的重大議題。開拓學生生活視野，培養反省、思辨與批判的能力，健全人我關係，關懷當代環境，更進一步開展國際視野。

二、教學單元設計

主題		生活探索		設計者		許學倉	
實施年級		8 年級		總節數		共 8 節，360 分鐘	
單元名稱		食在抗氧化					
設計依據							
學習重點	學習表現	apo-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 健 2c-IV-2 表現利他合群的態度，與他人理性溝通與和諧互動。			核心素養	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	
	學習內容	Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質以及各種狀態能維持在一定範圍內 資 H-IV-6 資訊科技對人類生活之影響。					
議題融入	學習主題	【閱讀素養教育】閱讀的歷程、閱讀的媒材 【生命教育議題】價值思辨					
	實質內涵	【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 【生命教育議題】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我					

	關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。	
與其他領域/科目 目的連結	健康與體育、科技(國中)	
教材來源	1. https://www.junyiacademy.org/junyi-science/junyi-middle-school-biology/s4byy-/v/1sISguPDlhY (【TED-Ed】食物是如何影響腸道的？- 施爾巴·拉維亞)片長 5’ 09” 2. https://heho.com.tw/archives/21619 (自由基是人體恐怖份子，癌症與老化都和它脫不了關係 Heho 健康) https://www.businessweekly.com.tw/archive/Article/Index?StrId=18329 (60 兆個細胞的秘密)	
教學設備/資源	影片、學習單、投影設備、電腦、相機	
學生經驗分析		
學習目標		
1. 了解人體內 60 兆個細胞的秘密 2. 了解什麼自由基及自由基對人體的影響 3. 探索生活中天然的氧化劑 4. 研究蔬果中過氧化氫酶含量多寡		
教學活動設計		
教學活動內容及實施方式	時間	評量方式
第一節食在抗氧化課程簡介 一、引起動機 回顧國一生物所學，生命現象包括生長、生殖、感應、代謝等。人類透過體內一連串的化學作用將生命現象表現出來。 二、影片觀賞 透過影片介紹了解體內各器官運作，以學習單加強學生觀看完影片後的重點回顧。	20 分鐘	行為觀察（學生能認真觀賞影片）
三、短文閱讀 閱讀「60 兆個細胞的秘密」後，完成學習單，並請學生發表看法。	20 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
四、小結 教師總結今天所學的各種名詞和概念。	5 分鐘	
第一節結束		
第二節 人體是一座化學工廠 一、引起動機 回顧國一生物所學，生命現象包括生長、生殖、感應、代謝等。人類透過體內一連串的化學作用將生命現象表現出來。 二、影片觀賞 透過影片介紹了解體內各器官運作，以學習單加強學生觀看完影片後的重點回顧。	20 分鐘	行為觀察（學生能認真觀賞影片）
三、短文閱讀 閱讀「60 兆個細胞的秘密」後，完成學習單，並請學生發表看法。	20 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）

四、小結 教師總結今天所學各種名詞和概念。	5 分鐘	
第二節結束		
第三節 什麼是自由基 一、引起動機 利用「2019 年國人十大死因排行榜」作為開頭，癌症（惡性腫瘤）佔居第一許多年，而自由基和癌症與老化有關聯性。 二、影片觀賞 透過影片介紹簡單說明自由基。	5 分鐘	行為觀察（學生能認真觀賞影片）
三、學習單書寫 透過學習單的閱讀，讓學生了解自由基，自由基過多對人體會造成那些傷害，及如何對抗自由基。	20 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
四、分組討論 找出閱讀短文中看不懂的名詞，透過網路搜尋了解其所代表的涵義為何，並請學生分享說明其所查的相關資料。	20 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
五、小結 教師總結今天所學各種名詞和概念。	5 分鐘	
第三節結束		
第四節 天然的抗氧化劑 一、引起動機 回顧國二理化所學，複習氧化還原反應及氧化劑及還原劑的定義及功用。 二、介紹抗氧化物質 體內抗氧化酵素會因為壓力、年齡等而影響其效能，所以需補充抗氧化物質。簡單介紹常見的抗氧化物質，例如兒茶素。	10 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
三、分組討論及製作報告 教師先示範分組報告之簡報製作方式及書面報告的寫作，接著請學生分組討論並搜尋生活中抗氧化的食物還有哪些，並針對某一類別製作報告。	35 分鐘	行為觀察（學生能認真觀賞聆聽學習）
第四節結束		
第五節 分組上台報告 一、報告前說明 教師安排分組發表順序，並發下評鑑單，請學生在各組發表完後給評鑑，以至少 1 個讚許，2 個建議，1 個問題。	5 分鐘	行為觀察（學生能認真學習）
二、分組上台報告 學生將要報告的相關資料以書面及簡報的方式呈現，上台分享的時間為 5 分鐘。	35 分鐘	行為觀察（學生能認真學習聆聽）

三、小結 針對今天各組的報告做一總結性的評論。	5 分鐘	
第五節結束		
第六節 蔬果中的過氧化氫酶含量比較實驗 一、介紹實驗流程 將水果磨成泥後取 3 克，放入裝有 3 毫升雙氧水的試管中，試管搖晃後蓋上軟木塞，學生要記錄軟木塞彈出所需的時間。	5 分鐘	行為觀察
二、分組實驗 每組分一種水果，每種水果需要檢測三次，每組所用好的水果要分給其他組使用，因此每組共會做 6 種水果。	35 分鐘	行為觀察（學生實驗態度）
三、成果發表 每組發表實驗結果，比較各組之間的數據差異，並探討其原因。	5 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
第六節結束		
第七節 總結性的心得分享 一、教師課程回顧 教師將此課程學生的學習單及簡報做一統整，帶著學生回顧整個課程學生的表現成果。	10 分鐘	行為觀察（學生能認真聆聽）
二、學生課程心得分享 讓學生自由上台分享在整個探索活動中的心得與感受，並請學生寫下經由此探索活動後，對自己的建議或改變。	30 分鐘	行為觀察（學生能大方表達）
三、總結 老師做最後總結性的評論	5 分鐘	
第七節結束		
第八節 總結性的心得分享 一、教師課程回顧 教師將此課程學生的學習單及簡報做一統整，帶著學生回顧整個課程學生的表現成果。	10 分鐘	行為觀察（學生能認真聆聽）
二、學生課程心得分享 讓學生自由上台分享在整個探索活動中的心得與感受，並請學生寫下經由此探索活動後，對自己的建議或改變。	30 分鐘	行為觀察（學生能大方表達）
三、總結 老師做最後總結性的評論	5 分鐘	
第八節結束		
參考資料：（若有請列出）		
學生回饋	教師省思	

學生能理解抗氧化物質對人體的影響，開始關注飲食與健康的關聯。

透過引導學生查詢資料與討論，使其建立健康飲食觀念，後續可延伸設計飲食計畫或行動方案，強化生活應用與團隊合作。

註:本表單參考國教院研究計畫團隊原設計教案格式。

主題	生活探索		設計者	許學倉
實施年級	8 年級		總節數	共 6 節，270 分鐘
單元名稱	變態膠水			
設計依據				
學習重點	學習表現	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 健 2c-IV-2 表現利他合群的態度，與他人理性溝通與和諧互動。	核心素養	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。
	學習內容	Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用以維持生態平衡。 資 H-IV-6 資訊科技對人類生活之影響。		
議題融入	學習主題	【閱讀素養教育】閱讀的歷程、閱讀的媒材 【品德教育】品德發展層面 【環境教育】環境倫理		
	實質內涵	【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【環境教育】 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。		
與其他領域/科目的連結	健康與體育、科技			
教材來源	1. https://www.youtube.com/watch?v=bmscIFxxlnI （不懂塑膠的種類嗎？跟著塑膠編碼大師來解碼）片長 1' 53" 2. https://www.youtube.com/watch?v=qd9C0mCe-3s （廢塑膠容器回收後去哪兒？Dr R 帶你一探究竟）片長 1' 38" 3. https://www.youtube.com/watch?v=NMW1kPwdyGw （八大民生新聞 耐熱就無毒？秒懂塑膠容器編號）片長 2' 05"			

	4. https://www.youtube.com/watch?v=_cTd_n77yxc （超巨大史萊姆！！）片長 10' 53" 5. https://www.shs.edu.tw/works/essay/2009/03/2009032717280754.pdf （交聯作用 —— 聚乙烯醇與硼砂的美麗邂逅） 文獻作者:彰化女中(昌佳致、鄭宜庭) 6. https://www.masters.tw/107551/%E9%B9%BC%E7%B2%BD%E8%A3%A1%E7%9A%84%E7%A7%91%E5%AD%B8 鹼粽裡的科學 7. 健康貢丸 - 國立臺灣科學教育館		
教學設備/ 資源	影片、學習單、投影設備、電腦、相機		
學生經驗分析			
學習目標			
1. 了解聚合物定義。 2. 了解聚合物構造。 3. 教學融入生活，學會塑膠分類與回收標章關係。 4. 手做史萊姆。 5. 透過史萊姆性質，了解其結構變化。 6. 學生能進行小組討論並溝通與表達。			
教學活動設計			
教學活動內容及實施方式		時間	評量方式
第一節 認識聚合物 一、引起動機 教師在講台上擺放各式資源回收物，請學生將其分類，事後詢問學生分類依據為何？		15 分鐘	行為觀察（學生能參與並表達）
二、影片觀賞(一) 1. 教師播放【不懂塑膠的種類嗎？跟著塑膠編碼大師來解碼】影片： 2. 教師對影片內容加以解說		5 分鐘	行為觀察（學生能認真觀賞影片認真學習）
三、影片觀賞(二) 1. 教師播放【廢塑膠容器回收後去哪兒？Dr R 帶你一探究竟】影片 2. 教師對影片內容加以解說		5 分鐘	行為觀察（學生能認真觀賞影片認真學習）
四、教師講解 1. 教師講解聚合物定義及來源分類		15 分鐘	行為觀察（學生能認真學習）
五、小結 教師總結今天所學的各種名詞和概念。		5 分鐘	
第一節結束			
第二節 聚合物的結構 一、引起動機 1. 教師準備 100 度熱水盆於台上，提問學生哪些塑膠可以被熔化或軟化 2. 實際操作使學生觀察結果		20 分鐘	行為觀察（學生能思考並大方表達）
二、影片觀賞 1. 播放「八大民生新聞 耐熱就無毒？秒懂塑		5 分鐘	行為觀察（學生能認真觀賞影片）

膠容器編號」影片： 2. 教師對影片內容加以解說		
三、鏈狀、網狀受力大考驗 老師提供鏈狀及網狀棉繩，讓學生試著拉拉看，看哪個比較容易斷。	10 分鐘	行為觀察（學生能認真操作）
四、教師講解 老師講解聚合物結構	10 分鐘	行為觀察（學生能認真學習）
第二節結束		
第三節 史萊姆介紹 一、影片觀賞 1. 播放「超巨大史萊姆！！」影片： 2. 教師對影片內容加以解說	15 分鐘	行為觀察（學生能認真觀賞影片認真學習）
二、實驗設計與規劃 1. 學生於學習單上設計如何製作史萊姆 2. 學生提出可能遇到的問題，並提出解決方案 3. 小組一起討論並填寫學習單。	25 分鐘	行為觀察（學生能認真討論學習單）
三、總結 教師補充說明並總結這單元內容。	5 分鐘	行為觀察（學生能認真學習）
第三節結束		
第四節 DIY 史萊姆 一、DIY 史萊姆 實驗材料(每人一份) 膠水(含聚乙烯醇) 1 瓶 飽和硼砂溶液 1 瓶(15ml) 燒杯 3 個 滴管 1 支 染料 1 瓶 竹筷 1 根 醋酸溶液(1M) 1 瓶(10ml) 飽和小蘇打溶液 1 瓶(10ml)	5 分鐘	
二、步驟 1. 取適量膠水於燒杯中。 2. 加入染料於膠水中，並用竹筷均勻攪拌 2. 用滴管取硼砂溶液滴入膠水中，並記錄滴數。 3. 持續攪拌膠水，直至出現固化現象 4. 取出團塊澆水並持續揉捏	20 分鐘	行為觀察（學生能認真操作）
三、彈性測試 將史萊姆成品質於桌面，測量反彈高度	5 分鐘	行為觀察（學生能認真學習）
四、性質檢測 將成品史萊姆撕下兩小塊於燒杯中，個別	10 分鐘	行為觀察（學生能認真學習）

加入醋酸及小蘇打溶液，觀察性質變化		
四、檢查作品 教師確認學生作品是否完成。	5 分鐘	
第四節結束		
第五節 成果發表 一、分組上台發表成果 學生上台分享彈性最好之史萊姆配方，並現場實測紀錄高度	30 分鐘	行為觀察（學生能認真學習）
二、教師評分講評，並頒獎	10 分鐘	
三、總結 教師補充說明並總結這單元內容。	5 分鐘	行為觀察（學生能認真聆聽）
第五節結束		
第六節 史萊姆變因探討 一、分組討論 各組就學習單及實驗結果探討不同藥品對於史萊姆之影響	15 分鐘	行為觀察（學生能認真討論）
二、分組上台報告 各組上台報告結論。	20 分鐘	口語表達 行為觀察
三、教師講解、總結 老師講解史萊姆結構變化之原理	10 分鐘	行為觀察（學生能認真聆聽）
第六節結束		
參考資料：（若有請列出）		
學生回饋	教師省思	
學生對環境議題有更深感受，能理解人類行為對自然的影響，並投入討論膠水製作與環保材料的議題。	透過實作與環境探究連結學習，使學生關注永續議題，建議未來設計更深入的議題探究與簡報發表，提升探究與溝通力。	

註：本表單參考國教院研究計畫團隊原設計教案格式

主題	生活探索		設計者	許學倉
實施年級	九年級		總節數	共 6 節，270 分鐘
單元名稱	拔呀拔呀拔第一			
設計依據				
學習重點	學習表現	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 健 2c-IV-2 表現利他合群的態度，與他人理性溝通與和諧互動。	核心素養	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。
	學習內容	Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。 Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。 資 H-IV-6 資訊科技對人類生活之影響。		
議題融入	學習主題	【閱讀素養教育】閱讀的歷程、閱讀的媒材		
	實質內涵	【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。		
與其他領域/科目的連結		健康與體育、科技(國中)		
教材來源		課本第四冊第六章 全國初中物理應用競賽題 https://kknews.cc/zh-tw/education/gzm8yp8.html 拔河前暖身專業版 https://www.youtube.com/watch?v=qD8tr_J6m28&t=617s (景美女中拔河隊) 小心拔河運動造成累積性傷害 https://www.epochtimes.com/b5/18/7/13/n10559485.htm 拔河運動傷害與因應之道 https://www.maidoc.com/p-3493614.html 拔河運動發展之研究 /The 2016 International Coference on ... 暖身操初階版 https://www.youtube.com/watch?v=N-RRRzY9axA		

	2020 世界盃室內拔河錦標賽 https://www.youtube.com/watch?v=95M9p_G2FdU		
教學設備/資源	影片、學習單、投影設備、電腦、拔河機或拔河輪胎		
學生經驗分析			
學習目標			
1. 了解拔河獲勝機制。 2. 了解摩擦力、力矩對拔河影響。 3. 認識合力。 4. 認識運動傷害，學習基本暖身運動。 5. 學習團隊合作。 6. 學生能進行小組討論並溝通與表達。			
教學活動設計			
教學活動內容及實施方式		時間	評量方式
一、分組(班上選 4 人為隊長，依序挑選隊員)		5'	影片觀賞 學習單 分組討論發表
二、看學校校慶拔河影片、先看前半部，預測哪一邊會獲勝，接著看結果，看誰猜對		10'	
三、觀上世界盃比賽，分析拔河能獲勝或失敗的原因，紀錄在學習單上(附件一)		10'	
四、上台發表		15'	
五、總結，收學習單		5'	
一、閱讀文章認識拔河運動安全，常見運動傷害處理(附件二)		10	文章閱讀 影片觀賞 實作
二、觀看暖身運動影片		10	
三、實際操作練習進行暖身運動（頸部、腰、手臂、手腕關節、腳 部關節、腳踝等）		25'	
一、探討分力對合力的影響(詳見附件三)， 1. 不同夾角對合力影響 2. 不同分力對合力影響		20'	分組討論 實驗紀錄
二、討論如何培養團隊合作，創造最大合力		5'	
三、實際操作，各組選 4 個成員，操作拔河裝置，紀錄共同拉動的重量(維持 5 秒)於附件一中		20'	
一、探討施力和摩擦力的關係(詳見附件四) 1. 不同接觸面對摩擦力影響 2. 接觸面積對摩擦力影響 3. 正向力對摩擦力影響 4. 書本實驗		30'	分組討論 實驗紀錄
二、討論如何在拔河中增加摩擦力		15'	
一、探討施力與重心的關係(詳見附件五) 1. 不同高度對轉動的影響 2. 不同角度對轉動的影響		30'	分組討論 實驗紀錄
二、討論在拔河中要使用甚麼握繩方式及身體姿勢才能降低重心，增加獲勝能力		15'	

一、暖身操 二、班上分組操作拔河裝置，紀錄共同拉動的重量(維持 5 秒)紀錄並，與上一次成績比較是否有進步(附件二) 三、進行分組拔河比賽	5' 20' 20'	實作 競賽
一、分組(班上選 4 人為隊長，依序挑選隊員) 二、看學校校慶拔河影片、先看前半部，預測哪一邊會獲勝，接著看結果，看誰猜對 三、觀上世界盃比賽，分析拔河能獲勝或失敗的原因，紀錄在學習單上(附件一) 四、上台發表 五、總結，收學習單	5' 10' 10' 15' 5'	影片觀賞 學習單 分組討論發表
一、閱讀文章認識拔河運動安全，常見運動傷害處理(附件二) 二、觀看暖身運動影片 三、實際操作練習進行暖身運動(頸部、腰、手臂、手腕關節、腳部關節、腳踝等)	10 10 25'	文章閱讀 影片觀賞 實作
參考資料：(若有請列出)		
學生回饋	教師省思	
學生對槓桿與力矩概念能夠實作理解，透過拔河活動或模擬實驗，具體感受到力學平衡與日常生活的連結。	透過動手操作與競賽設計提升學習興趣，後續可引導學生設計小型機械或解決實際問題，強化探究與應用能力。	

註：本表單參考國教院研究計畫團隊原設計教案格式。

學習單-食在氧化

～60 兆個細胞的秘密～ 短文閱讀 1

生病，是細胞在喊救命

撰文者：李采洪 整理者：李采洪 | 出刊日期：2004-06-17 康健雜誌

	夜間超時工作影響身體健康。美國哈佛大學醫生皮凱特研究指出，長期上大夜班者，體內腎上腺素比正常人高，也會增加心臟病罹患率。(攝影者·翁挺耀)
---	---

身體像一座最奧妙的化學工廠，但多數人不知道自己的身體工廠做些什麼，甚至，還常常「虐待」自己的細胞而不自知……。

每天清晨四點，城市的夜貓族剛入睡，前台大病理科主治醫師李豐就起床。先喝一杯水，開始打坐、運動，吃過一碗五穀粥當早餐後，七點鐘，她好整以暇的出門；每天晚上八點，都會上班族還在辦公室裡加班，李豐已開始打坐，準備九點睡覺。她的飲食清淡，中午自己煮糙米飯和蔬菜，晚上只吃中午的一半到三分之一量，整天的飲食，就是五穀雜糧加蔬菜。

很難想像，三十年前李豐罹患過淋巴癌，當年為她治療癌症的醫師，有人都已過世了，李豐卻還活得很健康。若問為什麼，可能的答案是：她現在每天的生活都很「尊重細胞」。

這三十多年來，李豐的工作，是每天在顯微鏡下看人體細胞的生老病死。她說，人在高興時，細胞很圓潤，就像十八歲的年輕人；人生氣時，細胞就像八十歲的老頭，皺皺縮縮的。而且，好細胞和生病的細胞完全不一樣，「癌細胞就是扭扭曲曲，亂七八糟的樣子。」她說，越瞭解細胞，越為自己過去糟蹋細胞而感到慚愧，直到學會「尊重細胞」，身體才開始好轉。因為她與癌症共存、「賺到三十年」的經歷，不少人會找她分享經驗。

六月一個週三下午，李豐又接到一通電話，電話中的人訴說做骨髓移植後，身體很不舒服，要她介紹推拿師，李豐不介紹，只簡單的對著電話大聲說：「去運動啦！」

「身體有六十兆個細胞，有無數生化工廠，我們是管不了那麼多的！還是供給原料，給他環境，讓身體自己運作就好了。」李豐說的「提供細胞環境」，其實是老生常談——規律作息、清淡的飲食和運動。

以肝臟為例，每天晚上十一點為什麼該躺到床上睡覺？因為十一點到凌晨三點是肝膽系統充血、要運作、排毒的時候，此時身體躺平，肝就可以擺平，充滿足夠的血，這時的肝，會是平常的二到三倍大，如果晚上十一點過後還坐著或站著。她說：「就像菜市場吊著的豬肝，放不了多少血。」

肝臟，是最大的解毒工廠

根據醫學研究，人站著時，肝血的流量比躺著時減少三成，運動時的肝臟血液的流量又比躺著時減少五成到八成，所以，醫師要肝病患者多休息，用意在於臥床可以使肝的血流量增加，有助恢復肝臟健康。

肝臟被形容成人體最大的化學工廠，因為，這個重達一公斤半的器官，可以完成五百種以上的化學反應，遠超過任何人為興建化工廠的速度和效率。人體生長和活動時，身體內自然會產生各種化學變化，這些化學變化需要「酵素」，人體的有兩千種，肝臟就能生產其中的一千種。

當毒性物質進入人體內，肝臟會自動透過化學作用解毒，一些重金屬如汞，和來自腸道的細菌，也會隨著膽汁分泌排出。這樣的運作是個極複雜的工程，所以，在人造器官中，人工肺、人工腎都可以達到天然器官的功能，只有人工肝臟無法像天然肝臟般進行好幾百種化學工程任務。

再說肺臟，肺臟可以容納六千立方毫米的空氣，可是人坐在椅子上時，每次呼吸進的空氣才半公升，只用了十二分之一。現代人每天的生活就是坐辦公室，出外搭車、乘電梯，每次的呼吸量也同樣只在五百到一千立方毫米之間，其他的肺臟空間等於備而不用。「就像一個人有一棟十二個房間的房子，可是每天忙碌出外工作，回到家裡來，就只用到臥室。」李豐說，要用到肺臟的每一個部分，唯一的方法就是勤加運動。因為激烈運動時肌肉消耗氧的速度會比心肺供氧速度快，每分鐘呼吸速度增加一倍，每一次吸進肺部的空氣，也可增加五倍以上，另外，深呼吸可以使平常空氣無法到達的肺泡充滿空氣。

另外，為什麼吃冰對胃不好？李豐曾在手術房中接觸到病人的胃液，胃液比人體的三十七度體溫還要高，也就是說，在這樣溫度的環境中，胃細胞才能工作，灌進一杯冰水，胃液的溫度一定會驟降。這時，所有的胃細胞只好都癱在那裡，暫時罷工。必須等到身體其他器官的熱抽調過來，胃回復該有溫度，胃細胞才又會開始工作。

救命，停止虐待你的細胞

問題是，不管是很會賺錢的企業老闆，或者是被視為菁英的知識分子，絕大多數人並不了解自己的身體。二十一歲創業、二十七歲就擁有一家企業，賺到一百萬美元的班·庫巴賽克（Ben Kubassek）在《人生不是特技表演》一書中描述現代人常常在生病之後，還不知道自己為什麼生病。「拿菸虐待自己，罹患癌症時卻又震驚得要命！」他指出。

現任奇美醫院院長詹啟賢在衛生署長任內，描述一般人不了解自己身體的一段話就相當傳神。他曾指出，一個用功的高中女生，可以清楚的背出四川的稻米、甘蔗、苧麻、桐油產地，卻無法指出肝臟、胰臟及脾臟在身體的哪個部位；一個工學院的男生可以侃侃而談電腦主機板上顯示卡與聲霸卡的異同，卻比較不出人腦中腦下腺與松果體的差別。

「生病，是細胞在喊救命！」李豐認為，人應該承認生病該由自己負責，努力反省，改變行為，善待自己的細胞。有人到醫生那裡，要醫生在三天內醫好他的病，因為三天後他要到北京出差。「這樣病是不會好的，只有鬆下來，細胞才有喘息的機會！」

人體是個奧妙的小宇宙，每天身體消化米飯、蔬菜、牛肉，吸收和排泄，都是個大工程，「這中間牽涉的生化反應！真正研究起來，太複雜了！」台大醫院代謝內分泌科主任張天鈞形容，人體就像一個細胞工廠，不同的細胞做不同的工作，如胃細胞負責消化食物，肝細胞工作更多，可以儲藏營養、排除廢物、解毒。

對這個天衣無縫的身體工廠該如何保養？李豐還是那句話，「不要虐待你的細胞，暴飲暴食、熬夜不睡覺就是在虐待細胞！」

～～你了解自己的身體嗎？——健康商數測驗～～

正確請打○，錯誤請打×。每題 10 分，60 分以上才及格。

1. 食物的消化之旅的過程依序是：口、食道、胃、十二指腸、小腸、大腸、到肛門，全程 7 到 9 公尺，共花 30 小時。
2. 膽汁具有乳化脂肪作用，主要是由膽囊分泌的。
3. 膽固醇是脂肪的一種，血中膽固醇過高，就可能積在血管壁上，使血管變窄甚至閉塞，造成中風。
4. 可樂、汽水不算是高熱量食物。
5. 痛風是因為血中尿酸過高，尿酸就是人體細胞新陳代謝的廢物。
6. 肝臟是人體解毒器官，具有再生能力，切除一部分之後，無法再生。
7. 高血壓不會造成心臟負荷過大。
8. 碳水化合物包括穀物所含的澱粉、果實中的蔗糖、牛乳中的乳糖，供應維持體溫的活動的熱量。
9. 人體除了血管遍布全身，還有一種透明而細的管遍及全身，即是淋巴管，淋巴循環系統是身體重要的免疫系統。
10. 運動可以促進血液及淋巴循環。

答案：1.O 2.X 3.O 4.X 5.O
6.X 7.X 8.O 9.O 10.O

～60 兆個細胞的秘密～ 學習單

班級:_____座號:_____姓名:_____

讀完老師所提供的閱讀短文及相關影片，應該對人體內幾個主要器官的運作有更進一步的了解，也希望透過以下幾個問題的反思，能讓你更加珍惜人體這個奧秘的小宇宙

一、連連看

- 1、 人體內最大的解毒工廠 •
- 2、 除了皮膚以外，人體對外最大的接觸面 •
- 3、 推動血液的生命幫浦 •
- 4、 人體內的淨水器 •

- 心臟
- 腎臟
- 腸
- 肝臟

二、有一句廣告詞說：肝若好，人生是彩色的；肝若不好，人生是黑白的。請問一天當中最

佳的養肝時段是何時？

三、肺臟可以容納六千立方毫米的空氣，可是人坐在椅子上時，每次呼吸進的空氣才半公升，只用了十二分之一。要用到肺臟的每一個部分，唯一的方法是什麼？

四、「生病，是細胞在喊救命」，人身體有六十兆個細胞，進行著無數生化反應的工廠，除了供給原料，還須給細胞環境，身體才能正常的運作。」請找出前台大病理科主治醫師李豐所說的「提供細胞環境」，指的是什麼？

有人說即使你擁有再多的金錢沒有健康的身體也無法享用。

所以說人生最大的財富是健康，人生最大的幸福是知足！應該不為過請你仔細想想現在的你是在虐待？還是善待？自己的細胞，是該想想如何為自己提早規劃一份健康存摺。

自由基是人體恐怖份子，癌症與老化都和它脫不了關係

康健雜誌

短文閱讀 2

人只要活著，就躲不過一種最天然的毒素，那就是氧（Oxygen）。當每你吸一口氣，氧給了你生命力，同時卻也有些氧會在細胞裡轉換，變成闖出巨禍的自由基分子，破壞它們所處的細胞與其他細胞，成為人體裡的「恐怖份子」。

自由基是什麼？

有善良自由基，也有邪惡自由基「自由基」是氧在體內新陳代謝後所產生的物質，它的活性極強，可與任何物質發生強烈的反應。在正常生理情況下，當人們遇到細菌、黴菌、病毒侵入時，人體內的防禦系統會通知吞噬細胞準備應戰，於是吞噬細胞經由相關酵素的催化，產生「超氧陰離子自由基」，以清除細菌或受感染細胞，意思就是，人體內必須具備一定量的自由基作為預防、抵禦疾病的武器。一般而言，人體體內的自由基應該是處於平衡的狀態，保持在一定的範圍內。但如果受到異常環境的影響，例如紫外線、電磁波、抽煙、農藥、空氣汙染等、甚至心理壓力、生活不正常、熬夜焦慮，人體也會產生自由基，或稱為

氧化劑。一旦體內自由基的數量超過人體正常防禦的範圍，就會產生「自由基連鎖反應」，促使蛋白質、碳水化合物、脂質等細胞基本構成物質，遭受氧化而成為新的自由基，再去氧化別的細胞進而失去控制。在不斷的惡性循環下，人體的功能因此逐漸損傷敗壞，各種疾病就隨之出現。邪惡自由基帶來的問題有哪些？有人估計，我們身體裡每個細胞裡的 DNA，每天會遭受約一萬次的自由基攻擊。幸好，大部份的攻擊都被一小群抗氧化劑給攔截了下來；至於自由基攻擊得逞所造成的傷害，蛋白質也會修補回來，但是如果身體的細胞累了，就會變得比較無法排除自由基或清除氧化作用後的廢物，傷害便逐漸累積，逐漸出現如器官老化、體力衰退、皮膚鬆弛、免疫力減退等症狀。醫界研究結果發現，過多的自由基變成壞份子時，會以 8 種方式對人體進行氧化傷害，例如：

1. 傷害細胞的遺傳因子 DNA，造成 DNA 股的切斷或鹼基的修改。
2. 破壞不飽和脂肪酸，引起脂質過氧化作用。
3. 攻擊蛋白質分子、氧化體內酵素，使血清抗蛋白酶去活性。
4. 刺激單核白血球及巨嗜細胞的不正常反應，使它們釋放發炎原，引起發炎反應。
5. 攻擊人體的牙周組織，分解破骨細胞和骨界面的骨基質。
6. 氧化脂質、引起細胞的惡化變形與死亡，造成人體組織器官的老化現象。
7. 直接衝擊細胞核、使基因發生突變而引發癌症。
8. 對心臟、肝臟與肺臟等器官及血管造成傷害。

如何對抗自由基？

想要對付在人體內製造破壞的自由基，我們可以透過以下的作法：

一、**多做有氧運動、保持精神愉快**：堅持有氧運動可以讓我們身體中的穀胱甘肽過氧化酶增多，穀胱甘肽過氧化酶是我們身體天然的抗氧化物，它可以清除我們身體的一些自由基，和避免一些自由基的形成，從而減少自由基對細胞的傷害。此外，也要盡量保持心情愉快，避免因壓力過大、急躁、焦慮、鬱悶、緊張等情緒問題而產生自由基。

二、**均衡食用抗氧化食物**：多多食用具有維他命 A、C、E，蕃茄紅素，β 胡蘿蔔素、葉酸、兒茶素、葉黃素、花青素與黃酮類等抗氧化的食物。三、**攝取微量元素**，強化人體抗氧化酵素系統：透過銅、鐵、鋅、錳、硒，使人體體內的抗自由基酵素，如超氧化物歧化酶（SOD），穀胱甘肽過氧化酶（GSH）、過氧化氫酶（catalase）活化，以自動清除體內多餘的自由基。

～～請上網搜尋～～

1、請上維基百科查詢穀胱甘肽過氧化酶的簡介並記錄其功能及特性
2、請上維基百科查詢超氧化物歧化酶的簡介並記錄其功能及特性

3、請上維基百科查詢過氧化氫酶的簡介並記錄其功能及特性

～天然抗氧化劑分組報告評鑑單～

班級： 組別： 成員：

組別	評分(最高 10 分)	總分	讚許(至少 1 個)	建議(至少 2 個)	提問(至少一個)
	簡報內容： 簡報美編： 報告者台上表現：				
	簡報內容： 簡報美編： 報告者台上表現：				
	簡報內容： 簡報美編： 報告者台上表現：				
	簡報內容： 簡報美編： 報告者台上表現：				
	簡報內容： 簡報美編： 報告者台上表現：				

【蔬果中過氧化氫酶含量的比較】實驗學習單

班別: _____ 座號: _____ 姓名: _____

● 請寫下此實驗的變因

1. 操作變因：

2. 控制變因：

3. 應變變因：

● 請紀錄實驗的結果

	雙氧水 (30%)	水果 重量	第一次實驗 (秒)	第二次實驗 (秒)	第三次實驗 (秒)	第四次實驗 (秒)	平均 (秒)
火龍果	3ml	3g					
香瓜	3ml	3g					
芭樂	3ml	3g					
柚子	3ml	3g					
奇異果	3ml	3g					
蘋果	3ml	3g					

● 請寫下在操作此實驗遇到的難題以及心得

學習單-變態膠水

1. 同學看完巨大史萊姆影片後，是不是迫不及待想製作一個屬於你自己獨有的史萊姆呢?請在下方空白處設計出你自己的實驗流程(可以以文字條列或畫圖呈現)。

2. 你覺得上述步驟，實際操作上可能會遇到甚麼問題?你要如何解決這個問題?

3. 請完成並記錄下方表格實驗數據

膠水用量:_____mL

硼砂溶液 膠水變化	5 滴	10 滴	20 滴	50 滴
情況描述				

4. 加入幾滴硼砂溶液，你的史萊姆彈性最好?

5. 你的最佳彈力史萊姆於 1 公尺高空自由落體，其反彈高度最高是多少公分?
6. 加入過多硼砂溶液，你的史萊姆會出現甚麼狀況?
7. 史萊姆個別加入硼砂、醋酸、小蘇打會出現何種現象?
8. 所以從膠水經過交聯作用變成史萊姆後，它的結構上應該出現何種變化?請在下方畫出來。
9. 這一系列的膠水課程，你的心得為何?

附件一

猜猜我最強學習單

年 班 號 姓名

組別

一、我的隊伍

隊名：

組長：

組員：

隊呼：

二、我認為誰會獲勝?為什麼?

三、我認為獲勝班級會獲勝(失敗)的原因為?

四、拔河器紀錄

	最高紀錄 kgw
第一次(學習前)	
第二次(學習後)	
我們進步了	

認識拔河運動安全

桃園長庚紀念醫院復健科陳智光醫師指出，拔河是一項展現堅忍意志力的運動，長期苦練，加上賽場上的堅持，才能得到最後勝利。由於拔河運動總要分出勝負，因此力量對抗的強度極高，難免發生運動傷害。依據國際拔河總會的統計，拔河運動最常發生的運動傷害是肌肉拉和關節扭傷，傷害發生的部位以腰背及下肢為主，急性與慢性傷害則大約各占一半。

長庚醫院復健科於今年台灣復健醫學會年會發表了兩篇拔河運動傷害相關論文，其中一篇結果顯示，受檢測的女性頂尖拔河運動員，被查出有腕隧道症候群的比例超過五成，這已遠高於一般人腕隧道症候群的發生率，腕隧道症候群是通過手腕掌面的正中神經受壓所導致，典型症狀是靠大拇指側的三指半麻痺，發生在拔河運動員可能是因長期用力握繩所致，因此可歸類在累積性傷害。不過可能因為從事拔河的運動員身體素質都很好，加上堅忍的特質，有極高的比例都不自覺已發生了腕隧道症候群，這更值得我們特別加以關注。

另一篇研究指出，針對中部地區參與全國拔河比賽之拔河隊選手進行問卷調查，研究結果發現選手主要受傷部位為腰部、背部的拉傷或踝關節、手腕及手指的扭傷和趾關節與手肘的挫傷；主要受傷時機是在平日練習，但也因為許多選手忽視身體的小疼痛，導致傷害累積演變成運動傷害，後續療養也並不完善，導致會因為舊傷的復發而影響到練習的狀況。

根據研究結果發現，只要在訓練期間給予間歇性休息，即便只有一週不訓練，也有機會讓腕隧道症候群的症狀緩解，甚至恢復正常。因此要提醒喜愛拔河的選手或民眾，間歇性休息是避免累積性傷害最重要的解方，適當休息，才能讓運動的路走得更長、更遠。

拔河時若不小心產生運動傷害，其處理方式 PRICE 急救五步驟略述如下：

1. 保護(Protset)：傷害發生時第一個處理原則就是保護受傷的部位，將受傷部位固定以免加重傷害程度。
2. 休息(Rest)：在受傷後要停止活動，必要時可使用拐杖做支撐，沒有醫生檢查許可，不應從事激烈的活動，避免使傷勢惡化，也能促進復原。
3. 冰敷(Ice)：使血管收縮，減緩血液循環速率，進而達到控制受傷部位的腫脹、疼痛，因為受傷部位的腫脹程度會影響復原所需時間的長短。
4. 壓迫(Compress)：以彈性繃帶包紮於受傷部位，做局部壓迫，以減少內部出血與組織液滲出，也具控制傷害部位腫脹的功效。
5. 抬高(Elevation)：將受傷部位抬高於心臟，幫助受傷部位的組織液能回流，避免受傷部位過度腫脹，可與冰敷、壓迫同時實施

認識拔河運動安全學習單

年 班 號 姓名 組別

1. 下列哪些是常見的拔河運動傷害？

- (A)手掌水泡
- (B)頭部撞傷
- (C)椎間板突出
- (D)擦傷
- (E)脫臼。

答案：A, C, D

2. 運動傷害處理方式 PRICE 急救五步驟中的 I 代表

- (A)保護
- (B)休息
- (C)冰敷
- (D)壓迫
- (E)脫臼

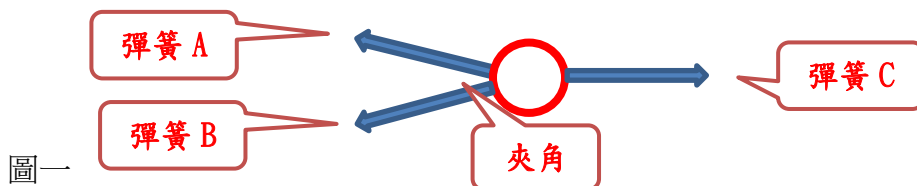
答案：C

3. 在文章中我學習到

團結力量大學習單

年 班 號 姓名 組別

一、 將三隻彈簧秤結合如圖一，彈簧 A、彈簧 B 為分力，彈簧 c 為合力



1. 將彈簧 A、B 夾角固定為 0 度，維持彈簧 C=200g 紀錄彈簧 A、B 的讀數於表一
2. 更改夾角為 30 度，重複步驟 1
3. 更改夾角為 60 度，重複步驟 1
4. 更改夾角為 90 度，重複步驟 1
5. 更改夾角為 120 度，重複步驟 1

夾角	彈簧 A(g)	彈簧 B(g)
0		
30		
60		
90		
120		

結論：

表一

二、如圖一，維持彈簧 A=100g，固定彈簧 A、B 夾角為 0 度

1. 調整彈簧 B=100g，紀錄彈簧 C 的讀數於表二
2. 調整彈簧 B=200g，重複步驟 1
3. 調整彈簧 B=300g，重複步驟 1
4. 調整彈簧 B=400g，重複步驟 1

彈簧 B(g)	彈簧 C(g)
100	
200	
300	
400	

結論：

表二

三、活動一：拿 2 本課本，各翻開約一半相疊，請二位同學各持課本一端往外將課本拉開，一位同學用手上下壓住相疊課本，阻止被同學拉開課本

活動二：將 2 本課本，每隔 3~4 業交疊一次，重複活動一
觀察兩次活動結果有何不同？為什麼？

四、由上述實驗，我發現拔河時要注意甚麼？如何產生最大合力？

不動如山學習單

年 班 號 姓名 組別

一、將彈簧秤勾住木塊，平放在接觸面上，如圖一



圖一

1. 將接觸面改為玻璃，加大彈簧施力，紀錄木塊移動瞬間的讀數於表一(最大靜摩擦力)
2. 將接觸面改為紙張，重複步驟 1
3. 將接觸面改為光滑桌面，重複步驟 1
4. 將接觸面改為粗糙木板，重複步驟 1

結論：

接觸面	彈簧讀數(g)
玻璃	
紙張	
桌面	
木板	

表一

二、裝置如圖一，將木塊放在桌面上

1. 將木塊平放(接觸面最大)，加大彈簧施力，紀錄木塊移動瞬間的讀數於表二(最大靜摩擦力)
2. 將木塊側放，重複步驟 1
3. 將木塊直立(接觸面最小)，重複步驟 1

結論：

面積	彈簧讀數(g)
平放	
側放	
直立	

表二

三、裝置如圖一，記錄木塊重量_____g，一個砝碼重量_____g，將木塊平放在桌面上

1. 加大彈簧施力，紀錄木塊移動瞬間的讀數於表三(最大靜摩擦力)
2. 放 1 個砝碼在木塊上，重複步驟 1
3. 放 2 個砝碼在木塊上，重複步驟 1
4. 放 3 個砝碼在木塊上，重複步驟 1

結論：

砝碼數	彈簧讀數(g)
0	
1	
2	
3	

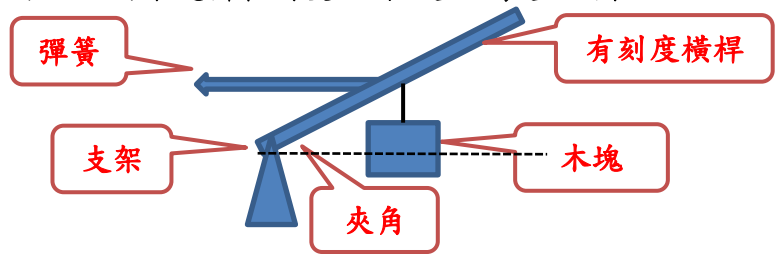
表三

四、由上述實驗，我發現拔河時要注意甚麼?如何產生最大阻力?

我低我低我低低低學習單

年 班 號 姓名 組別

一、拿出力矩裝置，一端固定於架子上，將木塊掛在刻度 0 的位置，裝置如圖一



圖一

1. 將橫桿夾角固定約為 30 度，將彈簧放置於刻度 4 位置，增加彈簧拉力至橫桿靜止時，紀錄彈簧的讀數於表一

2. 將彈簧放置於刻度 2 位置，重複步驟 1

3. 將彈簧放置於刻度 0 位置，重複步驟 1

4. 將彈簧放置於刻度 -2 位置，重複步驟 1

5. 將彈簧放置於刻度 -4 位置，重複步驟 1

結論：

彈簧位置	彈簧讀數(g)
4	
2	
0	
-2	
-4	

表一

二、裝置如圖一，彈簧放置於刻度 0 位置

1. 調整橫桿夾角固定約為 20 度，增加彈簧拉力至橫桿靜止時，紀錄彈簧的讀數於表二

2. 調整橫桿夾角固定約為 40 度，重複步驟 1

3. 調整橫桿夾角固定約為 60 度，重複步驟 1

4. 調整橫桿夾角固定約為 80 度，重複步驟 1

結論：

橫桿夾角	彈簧讀數(g)
20	
40	
60	
80	

表二

三、由上述實驗，我發現拔河時要注意甚麼？如何產生最大拉力？

四、在拔河中要使用甚麼握繩方式及身體姿勢才能降低重心，增加獲勝能力

學習目標		食在抗氧化： 1. 了解人體內 60 兆個細胞的秘密 2. 了解什麼自由基及自由基對人體的影響 3. 探索生活中天然的氧化劑 研究蔬果中過氧化氫酶含量多寡 變態膠水： 1. 了解聚合物定義。 2. 了解聚合物構造。 3. 教學融入生活，學會塑膠分類與回收標章關係。 4. 手做史萊姆。 5. 透過史萊姆性質，了解其結構變化。 6. 學生能進行小組討論並溝通與表達。 拔呀拔呀拔第一 1. 了解拔河獲勝機制。 2. 了解摩擦力、力矩對拔河影響。 3. 認識合力。 4. 認識運動傷害，學習基本暖身運動。 5. 學習團隊合作。 6. 學生能進行小組討論並溝通與表達。				
		評量標準				
主題	表現描述	A 優秀	B 良好	C 基礎	D 不足	E 落後
認知		完整地透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	能正確地透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	能大致地透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	有限地透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	未達 D 級
評分指引		1.精熟理解課程細節。	1.確切理解課程細節。	1.基礎理解課程細節。	1.侷限理解課程。	未達 D 級
評量工具						

分數 轉換	90-100	70-89	60-69	50-59	49 以下
----------	--------	-------	-------	-------	-------

分數轉換：可由授課教師達成共識轉化自訂分數(級距可調整)。