

目錄

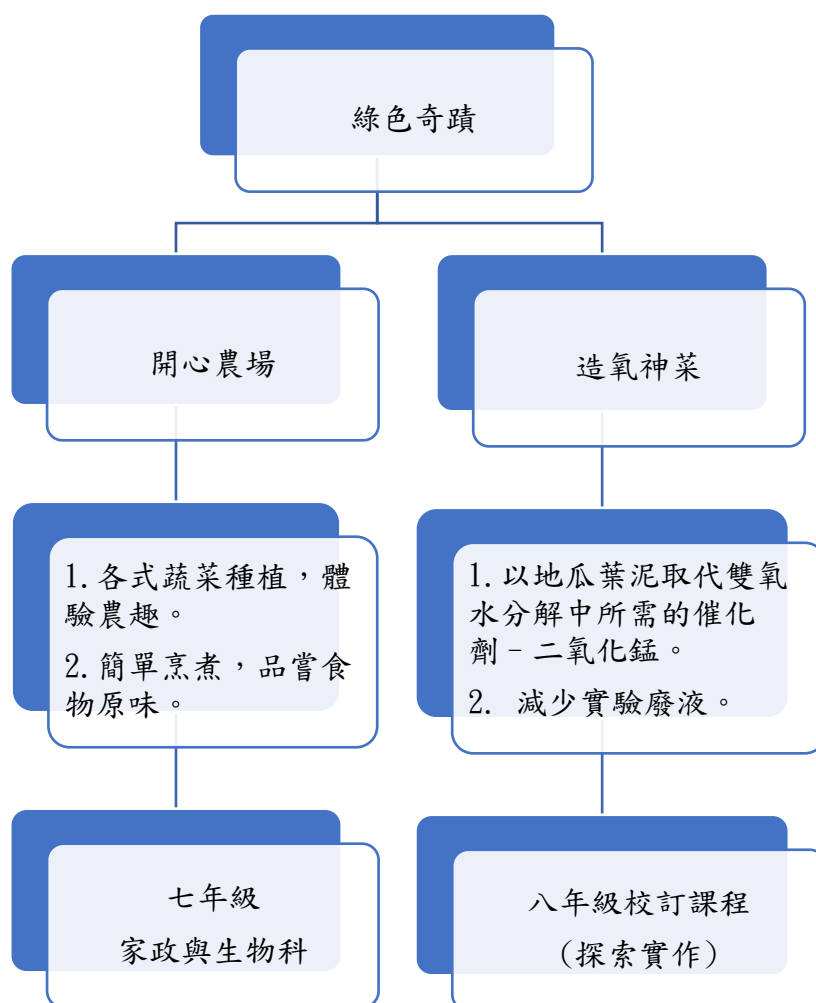
壹、課程理念	2
貳、課程架構	2
參、教學方法	3
肆、評量方式	3
伍、教學活動	3
第一單元：開心農場	4
第二單元：造氧神菜	6
陸、教學成果	8
一、教學過程	8
二、學生作品	12
柒、教學省思	18

壹、課程理念

身為第一線教師，觀察現今國中生大都不認識食物的長相，不清楚三餐所吃的食物來自於何處，常常吃零食及喝珍珠奶茶等手搖飲料，這些食物會麻痺舌頭的感受力，營養不均衡，更會造成體重過重的情形。學生往往不了解食物的內容物是否健康，只一味的追求口感；不了解食物的生產方式，食品的安全，不知道農夫所做何事，對於食物常常浪費不懂珍惜。本課程希望能漸進式地引導學生思考飲食相關議題。

課程規劃分兩個部分，第一單元「開心農場」是種植地瓜葉、甜玉米和花豆等蔬菜，讓學生透過農事活動到飲食設備，見證食物從土地到餐桌的過程，養成愛物惜食的觀念，加深飲食文化與土地的緊密連結。第二單元「造氧神菜」是利用地瓜葉中高濃度的過氧化氫酶，取代傳統氧氣製備實驗中所需的二氧化錳，大幅減少藥品的使用，降低實驗汙染與回收處理，達成綠色化學之目的。課程設計理念從七年級生物科的植物無性生殖延伸到八年級校訂課程探究實作課程，讓學生了解食材不單只和飲食相關，也能與日常生活中之化學反應相互連結。

貳、課程架構



參、教學方法

單元	教學方法
開心農場	講述法、發現教學法、討論法、發表教學法
造氧神葉	講述法、示範教學法、發表教學法

肆、評量方式

單元	評量方式
開心農場	學習單、口頭問答、分組報告、小組合作態度、討論參與度、學習態度
造氧神葉	學習單、口頭問答、小組合作態度

伍、教學活動

領域/科目	自然領域/生物 綜合領域/家政 校訂課程/探索實作	
實施年級	七年級、七升八年級	
主題名稱	綠色奇蹟	
主題內容	<input checked="" type="checkbox"/> 農事教育、 <input type="checkbox"/> 人類與糧食生態永續、 <input type="checkbox"/> 產銷履歷 <input type="checkbox"/> 綠色生產與消費、 <input type="checkbox"/> 碳足跡、 <input type="checkbox"/> 食品安全	
勾選		
可複選	<input checked="" type="checkbox"/> 健康飲食、 <input type="checkbox"/> 午餐禮儀、 <input checked="" type="checkbox"/> 感恩惜物、 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <u>環境保護</u>	
設計依據		
學習重點	學習表現	自 pe-IV-2 能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 自 pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案等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、發現與成果等。 綜 2b-IV-1 參與各項團體活動，與他人有效溝通與合作，並負責完成分內工作。
	學習內容	自 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。
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、C2 人際關係與團隊合作
	領綱	綜-J-A1、自-J-A2、科-J-B3、自-J-C2
議題融入	實質內涵	戶外教育—戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
	所融入之單元	戶外教育融入「開心農場」

與其他領域/科目的連結	健體領域/健康教育
教材來源	自編
教學設備/資源	單槍、布幕、筆電、農地、理化實驗室

第一單元：開心農場

教學單元活動設計			
單元名稱		開心農場	時間 三節課
學習重點	學習表現	自 pe-IV-2 能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 自 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。 自 pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案等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、發現與成果等。	
	學習內容	Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。 Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應與應用。	
學習目標		一、能了解地瓜葉的種植方式的構造營養價值、種植方法等。 二、能執行地瓜葉的種植方法。 三、能觀察、記錄地瓜葉的生長過程。 四、能表達及分享種植過程及成果。	
領綱核心素養		自-J-A2、自-J-C2	
核心素養呼應說明		自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 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。	
議題融入說明		戶外教育戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。	
第一節：教學活動內容及實施方式			備註
【引起動機】 如果只能種一種蔬菜，什麼蔬菜會是你的首選呢？為什麼？請就營養價值、栽種容易度和收成量為考量依據，上網查資料並分享。			【時間】 15 分鐘

<p>【發展活動】</p> <ol style="list-style-type: none"> 教師說明地瓜葉的優點為： <ol style="list-style-type: none"> 營養價值高。 病蟲害不嚴重，無需架網特別照顧。 生命力旺盛，成長快速，可重複採收。 教師說明地瓜葉之營養價值，除了有豐富的維生素外，還具有抗氧化的功效。 觀看影片介紹地瓜葉的栽種方式。 討論其他想栽種的蔬菜。 		<p>【時間】</p> <p>20 分鐘</p> <p>【評量重點】 學習單</p>
<p>【綜合活動】</p> <p>預告下堂課的農事課程及提醒需攜帶的工具與種子。</p>		<p>【時間】 5 分鐘</p> <p>【評量重點】 口頭問答</p>
第二節：教學活動內容及實施方式		備註
<p>【引起動機】</p>	<p>教師發下地瓜葉，讓學生先行觀察。</p>	<p>【時間】 3 分鐘</p> <p>【評量】 口頭問答</p>
<p>【發展活動】</p>	<ol style="list-style-type: none"> 學生進行分組，小組討論並場勘校園，尋找合適的種植地點，攜帶農事工具(例如鏟子、手套等)以進行農事活動(鬆土、除草、扦插、澆水等)。 學生討論其他想種的蔬菜品項與栽種方式，並於下次課程將種子帶來種植。 	<p>【時間】 37 分鐘</p> <p>【評量】 小組合作態度</p>
<p>【綜合活動】</p>	<p>【綜合活動】</p> <p>教師提醒學生之後小組需利用課餘時間，同心協力完成下列事項：</p> <ol style="list-style-type: none"> 長期維護農地(例如拔草、澆水與施肥等)。 觀察蔬菜的生長情形(使用平板拍照或錄影，輔以文字或語音描述，亦可上傳到 FB 或 IG 記錄)。 	<p>【時間】 5 分鐘</p> <p>【評量】 口頭問答</p>
第三節：教學活動內容及實施方式		備註
<p>【引起動機】</p>	<p>直至採收期前，和學生定期召開交流分享會，請學生需定期整理觀察資料。</p>	<p>【時間】 5 分鐘</p> <p>【評量】 學習態度</p>
<p>【發展活動】</p>	<p>小組自行討論要如何呈現地瓜葉生長紀錄內容(照片、影片、ppt 等形式都可)，並和全班分享種植歷程(或遇到的困境)，每組每次報告 5 分鐘。</p>	<p>【時間】 30 分鐘</p> <p>【評量】 分組報告</p>
<p>【綜合活動】</p>	<ol style="list-style-type: none"> 教師或同儕給予回饋，將自己組內的成果和他組的比較對照，相互檢核、確認結果並提出可能的 	<p>【時間】 10 分鐘</p> <p>【評量】 討論參與度</p>

	改善方案。 2. 簡單烹煮蔬菜，品嚐食物的原味。	
教學提醒	1. 因部分農作物(如洛神花與甜玉米)從播種到採收較長，提醒學生不要種植的過於密集，這樣才可以保持種植環境通風良好，便不太有病蟲害發生。 2. 小苗成長較緩慢，提醒學生在播種前務必先進行農地的除草工作。 3. 洗過的蛋殼壓碎可以防蝸牛吃地瓜葉。 4. 購買肥料定期施肥。	
參考資料	1. 網頁： https://www.youtube.com/watch?v=el4ggvYI3f0 在家種地瓜葉—呆呆過生活 2. 排毒食物吃出好腸道(作者：陳彥甫)	
附錄	無	

第二單元：造氧神菜

教學單元活動設計			
單元名稱	造氧神菜		時間 1 節課
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。 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。 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。	
	學習 內容	Bc-IV-1 生物經由酵素的催化進行新陳代謝，並以實驗活動探討影響酵素作用速率的因素。	
學習目標		1. 利用地瓜葉中豐富的生物酵素-過氧化氫酶催化雙氧水，使雙氧水分解產生大量氧氣。 2. 地瓜葉泥取代原先實驗設計中所需的催化劑-二氧化錳藥品之使用，減少實驗廢液對環境的污染。 3. 知道如何操作實驗。 4. 知道如何利用氣體的物理及化學性質來檢驗所製備的氧氣。	
領綱核心素養		自-J-A1、自-J-C1	
核心素養呼應說明		自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。	
議題融入		環境教育—永續發展	

說明	戶外教育—有意義的學習	
第一節：教學活動內容及實施方式		備註
<p>【引起動機】</p> <p>在國小五年級自然實驗課中，製造氧氣常用的方法是將雙氧水加入紅蘿蔔當作催化劑的方式，比起國中八年級課程中使用的催化劑二氧化錳來得方便與生活化。後經歷屆科展實驗發現，地瓜葉的催化效果更好，地瓜葉中豐富的過氧化氫酶能快速催化雙氧水的分解，利用排水集氣法在短時間內就可收集到大量氧氣。</p>	<p>【時間】</p> <p>3 分鐘</p> <p>【評量重點】</p> <p>口頭問答</p>	
<p>【發展活動】</p> <p>1. 秤量 20 克未煮過的地瓜葉，再加 100 克水以果汁機打成泥狀，倒入燒杯備用。</p> <p>2. 取地瓜葉泥 40 毫升，加入 50 毫升的雙氧水做反應，以排水法收集氧氣。</p>	<p>【時間】</p> <p>22 分鐘</p> <p>【評量重點】</p> <p>實驗完成度</p>	
<p>【綜合活動】</p> <p>1. 將收集到的氧氣以點燃線香靠近，線香燃燒更旺盛，證明此氣體有助燃性，故雙氧水分解可產生氧氣。</p> <p>2. 若使用煮熟的地瓜葉泥來進行實驗，推測雙氧水分解的效果將會如何？是說明原因。</p>	<p>【時間】</p> <p>20 分鐘</p> <p>【評量重點】</p> <p>口頭問答</p>	
<p>教學提醒</p>	<p>1. 注意橡皮管與錐形瓶塞注意是否塞緊，以免產生的氧氣散逸。</p> <p>2. 雙氧水與地瓜葉泥開始反應後一分鐘再開始收集產生的氧氣，如此可以收集到較純的氧氣。</p> <p>3. 因在短時間產生許多大量氣泡，所以氣泡就沿著橡皮管跑到量筒中，接著就把透明水箱的水染色了。</p> <p>4. 待雙氧水與地瓜葉泥反應完全不在冒泡後，錐形瓶內的液體需收集並交給老師，不可自行倒入水槽。</p>	
<p>參考資料</p>	<p>1. 中華民國 第 50 屆中小學科學展覽會：我是「地」一名—地瓜葉抗氧化力之探討。</p> <p>2. 彰化縣 108 年第 59 屆中小學科展展覽會：皮「酵」肉不「酵」—怎樣做最有酵。</p>	
<p>附錄</p>	<p>無</p>	

陸、教學成果（勿出現學校、作者之文字、圖像或是照片）

一、教學過程（含照片）

DIY 開心農場	
	
鬆土整地	種植玉米
	
種植澳洲馬鈴薯	培育洛神花種子
	
移植洛神花小苗	洛神花苗



地瓜葉育苗箱



芹菜與香菜



澳洲馬鈴薯



糯玉米



扁豆、虎豆與四季豆



地瓜葉生長情形良好



學生設計支架種植扁豆、虎豆與四季豆



甜玉米

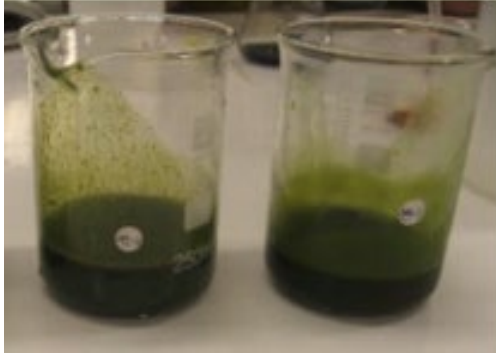


燙地瓜葉品嚐原味

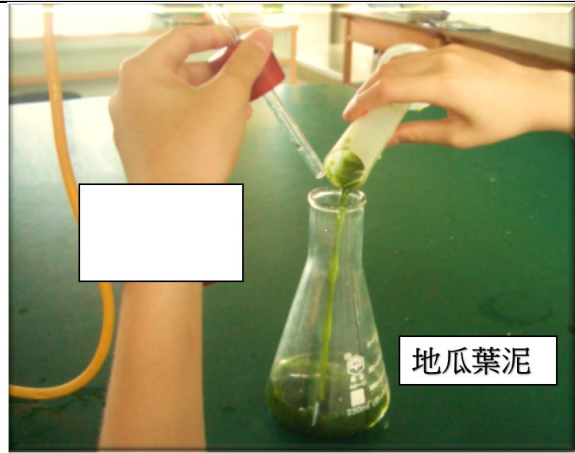


糯玉米與澳洲馬鈴薯

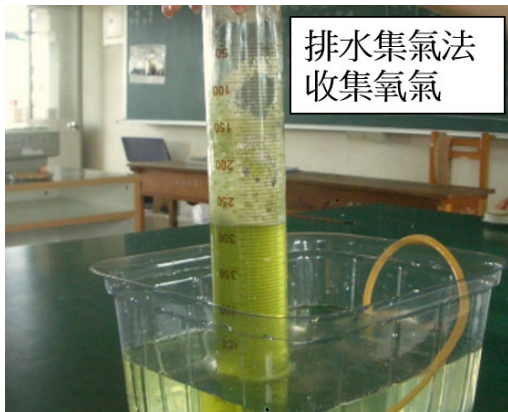
造氧神葉



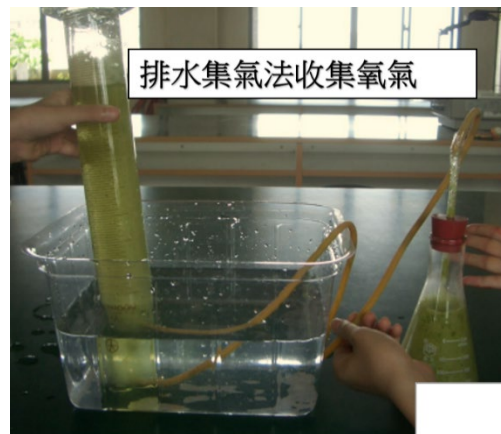
製備地瓜葉泥



將地瓜葉泥放入裝有雙氧水的錐形瓶中



排水集氣法收集氧氣



地瓜葉泥的催化效果很好，
氧氣生成的速率很快。

二、學生作品（學習單）

蔬菜界的綠寶石—地瓜葉

班級： 座號： 姓名： 組別：

一、地瓜葉簡介：

1. 別稱：番薯葉、甘藷葉，是旋花科番薯屬植物番薯的葉，可作為蔬菜食用，地瓜不僅熱量低、膳食纖維也高，吃多也不易胖。
2. 早年種植番薯的農民為求物盡其用，割下番薯葉後多半將它煮熟。亦有農民只摘取嫩葉部分炒熟吃，或加入蒜末，再加一些食鹽食用。
3. 番薯葉在早年台語、客語中又被稱為「豬菜」，因為番薯葉非常容易種植，而且從栽種到成熟的生長期與其他作物相比之下較為短暫，所以曾在農村被用作主流的牲畜飼料。
4. 在早期並不把此作物當成蔬菜食用。更因為它相當容易得取，價格相對十分便宜，因此農民大都會大量栽種番薯葉作為飼養家豬的主要飼料，這就是「豬菜」這名稱的緣由。唯有家境十分清寒的家庭才會拿此物果腹。

二、營養成分(每 100 公克)：

熱量：28 卡	蛋白質：3.2 克	脂肪：0.3 克
碳水化合物：4.4 克	膳食纖維：3.3 克	維生素 A：5960IU
維生素 C：26.8 毫克	β -胡蘿蔔素：3523 微克	葉酸（維生素 B9）：69.9 微克
鉀：401 毫克	鈣：105 毫克	鎂：35 毫克
鐵：2.5 毫克		

三、功效：

1. **強化視力**：地瓜葉中含有豐富的維生素 A，可以強化視力。
2. **降膽固醇**：地瓜葉的纖維含量很高，在所有蔬菜中名列第五。高纖維質除了可以帶走人體內的膽固醇，食用後還有飽足感，加上熱量低，很適合當成減重的菜餚。
3. **抗氧化、提升免疫力**：地瓜葉的維生素 A 含量在我們經常食用的食材中排名第七，是很好的抗氧化蔬菜。維生素 A 能維持皮膚及上呼吸道表層上皮細胞的健

康，形成人體防衛機制的第一道防線，有助提升免疫功能。且地瓜葉中所含抗氧化物也比一般蔬菜高出了 5~10 倍，在提高免疫力上也很有幫助。此外，地瓜葉所含之豐富多酚亦能預防細胞癌變。

4. **控制血壓**：地瓜葉含高鉀，能有助控制血壓，預防高血壓。但是腎病患者需避免飲用其湯汁。
5. **緩解便秘**：地瓜葉中豐富的膳食纖維能促進腸胃蠕動，幫助排便，改善便秘及痔瘡。
6. **排毒**：地瓜葉含豐富的葉綠素，能夠「淨化血液」，幫助排毒。
7. **預防貧血**：地瓜葉中含有豐富的鐵質、維生素 A、C、以及 E，適量食用可以補充人體一天所需之營養並預防貧血。
8. **改善女性更年期症狀**：地瓜葉中豐富的植物固醇，可以達到類似於女性荷爾蒙調節身體機能的功效，有效改善女性更年期所有不適。

四、地瓜葉的種植要點：

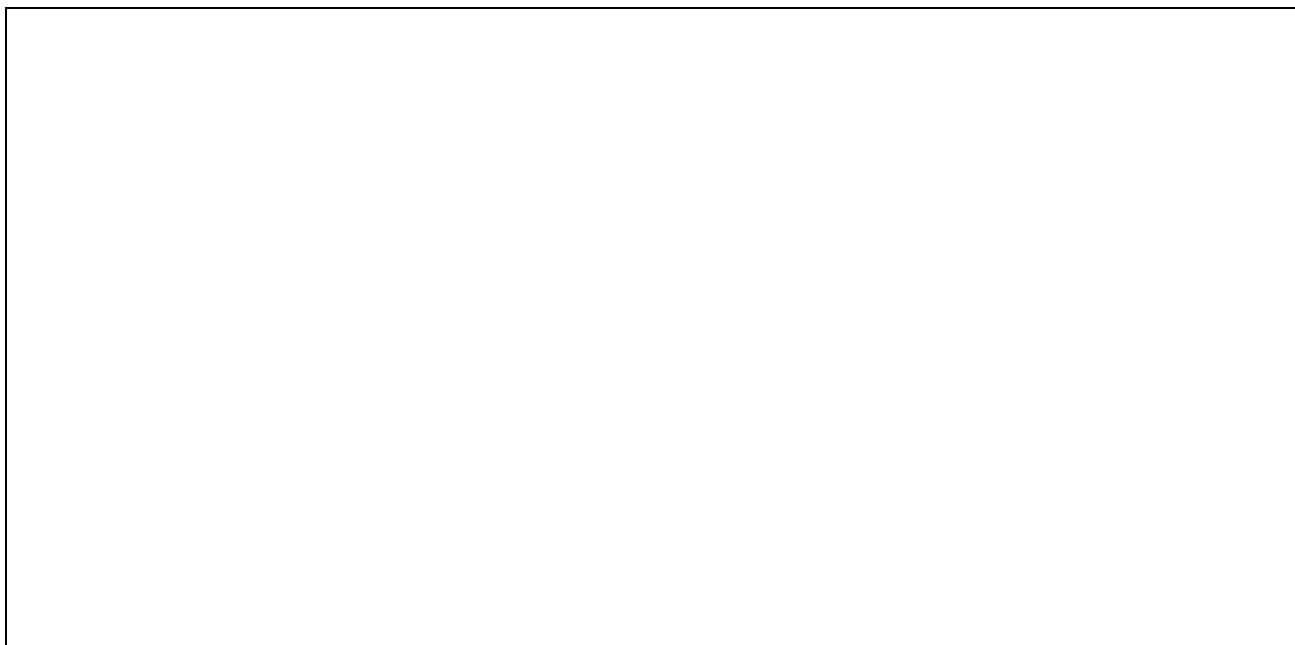
1. 地瓜葉種植季節：春天、夏天與秋天。
2. 取地瓜葉的莖，注意觀察小芽的生長方向，小芽向上的就朝上種植，5 支一起種，莖約 20 公分，插土裡 10 公分，間距大約相隔 20 公分。
3. 防止蝸牛可用洗過的蛋殼壓碎後鋪在泥土上，鋪蛋殼時要戴手套避免被刺傷。
4. 種植過 7 天用 43 號肥料施肥，施肥在植株的旁邊，但不要太靠近。
5. 種植後經過 20 天就可以採收，底下約 10 公分處將大的葉子剪下來吃，採收後再稍作施肥。

補充筆記：

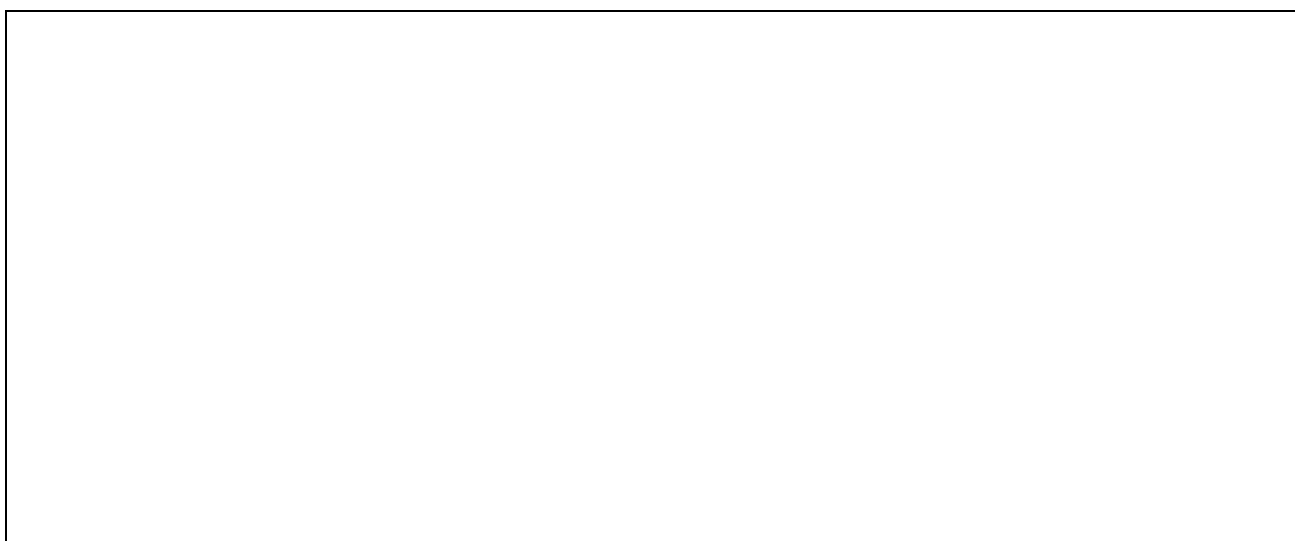
DIY 開心農場

班級： 座號： 姓名： 組別：

- 一、小組討論並尋找校園中合適的種植地點、種植的品項、使用何種播種方式與所需的工具等，並將討論結果寫(畫)下來。



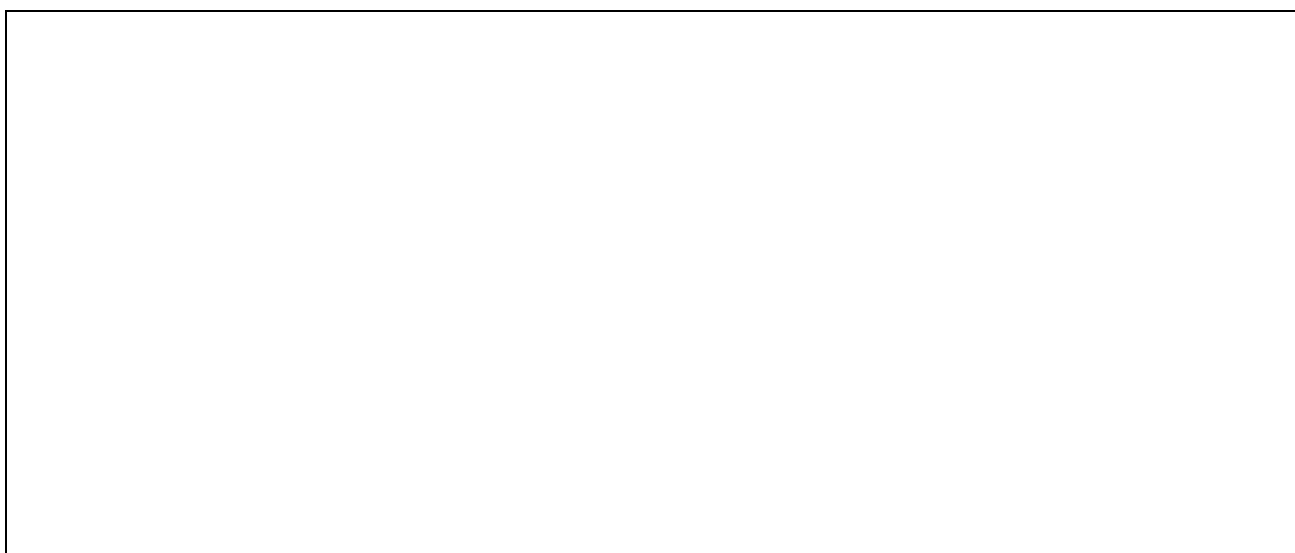
- 二、農地維護之工作分配：未來照顧地瓜葉與其他植株需要小組成員共同合作，請各組規劃並分配工作內容與輪值表。



三、觀察記錄方式：因地瓜葉生長期短，以三天為單位，定期報告紀錄地瓜葉生長情形，可用平板拍照或錄影，並以文字或語音描述，亦可上傳到網站記錄，請討論未來要使用的方式。



四、紀錄種植時的蟲害，各組請事先查詢相關蟲害及防治方法，採用自然無毒的驅蟲方式。



造氧神葉

班級： 座號： 姓名：

目的：雙氧水分解反應中，利用地瓜葉泥中的過氧化氫酶取代二氧化錳，製備氧氣並觀察氧氣之化學與物理性質。

器材

- | | | |
|------------|-------------|---------|
| ● 5%雙氧水 | ● 線香 1 支 | ● 單孔橡皮塞 |
| ● 500mL 量筒 | ● 地瓜葉 | ● 果汁機 |
| ● 透明水箱 | ● 250mL 錐形瓶 | ● 橡皮管 |
| ● 電子秤 | ● 燒杯 | ● 玻璃片 |

步驟

一、地瓜葉泥之處理

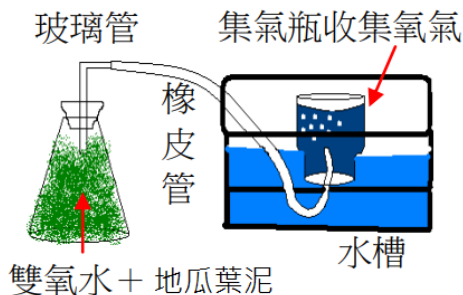
1. 用電子秤秤出 20 克的地瓜葉。
2. 將 20 克的地瓜葉與 100 毫升的水放入果汁機中打成泥狀倒入燒杯中備用。

二、用排水集氣法收集氧氣

1. 透明水箱裝水。
2. 廣口裝滿水，用玻璃片蓋住後倒放置透明水槽中。

三、製造氧氣

1. 先將 50 毫升的雙氧水倒入錐形瓶中。
2. 把 40 毫升地瓜葉泥倒入錐形瓶中與雙氧水做反應。
3. 用橡皮塞塞住錐形瓶瓶，其中橡皮塞的孔要先接好橡皮管。
4. 待雙氧水開始進行反應，前 30 秒產生的氣體不收集，30 秒後將橡皮管放入廣口瓶中，待廣口瓶中水面完全下降後用玻璃片蓋住廣口瓶口，再取出正立於桌面上。



四、確認瓶內氣體的物理及化學性質

1. 確認氣體的物理性質，包含顏色及氣味。

※注意：確認氣體氣味時，鼻子須距離瓶口 20 公分並以手摀聞氣體，避免大量吸入有害氣體。

確認氣體的化學性質：助燃性。

2. 將點燃的線香伸入收集氣體的廣口瓶中，觀察其化學性質反應。

※注意：進行燃燒相關實驗，必須使用耐熱之器材及玻璃器皿，並在老師的監督下進行實驗。

實驗紀錄【依學生實際實驗情形填寫及繪製】

實驗日期 月 日

■錐形瓶內的反應現象

瓶內反應物	產生現象
雙氧水+地瓜葉泥	

■檢測瓶內氣體的結果

將實驗結果填入對應的表格中

性質	實驗組	廣口瓶中的氣體
物理性質	顏色	
	氣味	
化學性質	助燃性	

問題與討論

※1. 試推測廣口瓶內為何種氣體？判斷依據為何？

--

※2. 試問為什麼雙氧水開始分解的第一分鐘產生的氣體不收集？

--

柒、教學省思（教學者反思）

1. 預期教學目標是否達到？

- (1) 在教師引導下學生能合力完成農事，透過食材的簡單烹煮，讓學生感受原型食物的滋味，並利用所種植的地瓜葉與理化科實驗探索課程結合，除了讓學生了解氧氣之製備，更有效地大量減少化學實驗所產生之廢棄溶液。
- (2) 學生能回顧課程內容，能列舉地瓜葉的營養價值與種植方式，也能簡短表達並和他人分享歷程。
- (3) 除了種植地瓜葉，學生能自行設計其他蔬菜的種植方式，並將課程經驗帶回家中與家人分享。

2. 教學上優點或特色？

- (1) 課程設計能符合該年段學習領域之課程並結合食農教育活動之進行。例如七下生物科植物無性生殖章節結合開心農場活動，八上探索實作結合製氧神菜活動。一系列食農教育活動，可讓學生能活用學習領域，並透過食農活動加深與土地的情感連結。
- (2) 以小組為主體，進行課程活動，成員間相互幫忙，增進同儕間感情。
- (3) 除了栽種容易收成的地瓜葉，另外也開放讓學生自行討論其他想栽種的蔬菜，並自行規劃設計(搭支架)栽種方式。

3. 遇到的挑戰或有待改善之處？

- (1) 需要協助學生保持學習動力，不然部分較難栽種的植物照護易中斷。
- (2) 可先讓學生回去詢問有從事或就讀餐飲的家人如何製作，讓家人共同參與食農活動，除了增進與家人情感交流外，學生也能從過程中認識工作世界之樣貌，培養職業興趣。

4. 對於自己專業成長之構想？

- (1) 多思考、多閱讀以提升相關知能並設計不同的課程。
- (2) 多參加不同領域之研習以增進並豐富自身先備知識。
- (3) 保持好奇心，與其他不同領域之教師討論，從中獲得不同靈感，進而設計出更多跨領域的教案。