

蒜蒜看，種蒜頭初體驗

壹、課程理念

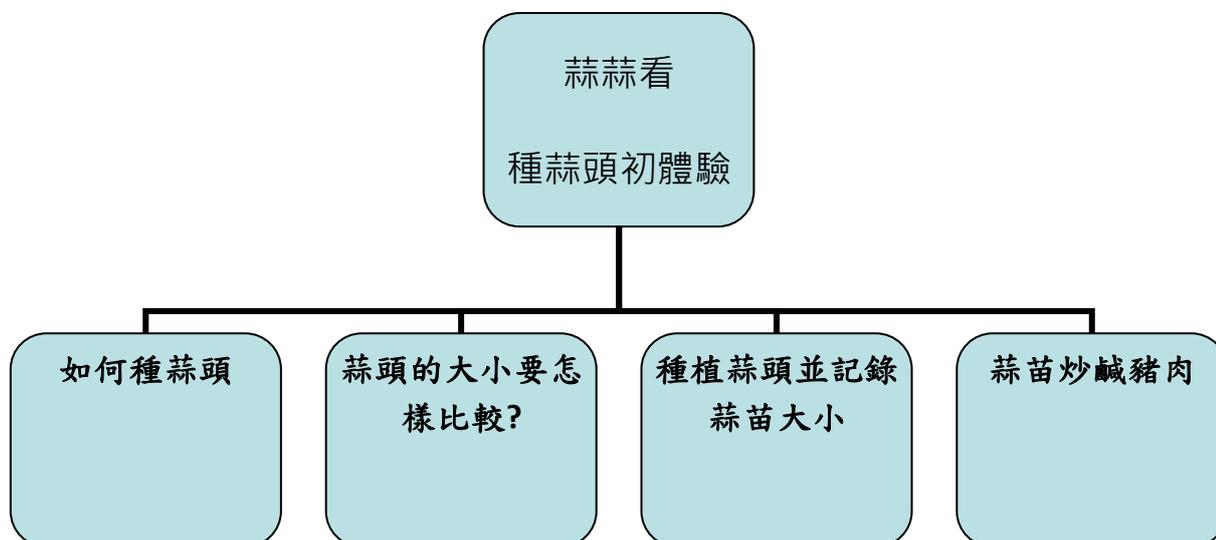
生活中有許多不可思議卻又天天在人類身邊出現的生物成長小狀況。例如這次的種植主題：蒜頭。大人小孩都對蒜頭不陌生，但是，對蒜頭的生長方式與蒜頭的大小是否會影響蒜頭生命的繁殖平時都沒有注意過。因為我們的農業生產能力非常好，每人人都可以輕鬆的取得蒜頭相關食品。鹹酥雞加個蒜頭下去炸、蒜頭雞來一隻、蒜爆青菜好多種，菜餚加點蒜總是能增添不少好風味。這麼好的蒜頭，要怎樣種得最好的大小呢？這個問題，是跟種子的大小有關係嗎？環境會影響蒜苗的成長嗎？還是外在環境的影響會大於蒜頭種子本身大小的影響呢？這個部分的影響，與生物物種的演化機制，是否有相同呢？當然，蒜頭的大小跟演化的關係可能還沒有絕對相關。（演化定義：生物體的體型和構造會隨著時間出現逐代改變的現象，稱為「演化」）。

以目前國中生比較容易比較的方式，是種植蒜頭並在種植前比較大小，最後再比較看看蒜頭大小是否有影響？從知道再到真正實際種植，引導學生實踐與創新，從做中學。

因此，本教案的課程目標可分為下列幾項：

1. 應用自身經驗或能尋找網路資源了解蒜頭種植的方式。
2. 能與同學分享與交流種植蒜頭的過程與結果。
3. 能比較與量測蒜頭大小重量、能量測蒜苗的大小高度、能探索蒜頭種植成功與否的原因
4. 能依照示範，學習製作炒蒜苗的料理。

貳、課程架構



參、教學方法

- 一、講述、提問:講述蒜頭在生活中的功用與用法、提問與蒜頭相關的生活經驗(在哪些食物中可以看得到蒜頭)
- 二、影片播放:找出網路上蒜頭的栽種方法，看著影片中的方式，寫出內容。
- 三、觀摩、實作：看了影片，學習種植方式後實際依照現有環境，種種看、做做看。
- 四、自我反思與檢討：以討論方式希望學生能回顧課程 讓學生寫下本次課堂的發現或心得。

肆、教學流程

- 一、蒐集「種蒜頭」資訊，了解如何種植蒜頭。種蒜頭時擔心什麼呢?蒜頭本身怕什麼氣候或溫溼度嗎?雖然大家都覺得很簡單，但是要如何順利種出蒜頭呢?第一目標就是了解如何種植蒜頭。
- 二、秤重比較大小:有具體重量，才能說這各蒜頭瓣是大的種子還是小的種子。所以秤重後跟學生討論分類法。
- 三、整理蒜頭時發現學生很自然地將所蒜膜都去除了，因此又出現另一組蒜頭模式的比較—有沒有蒜膜。所以實驗分成兩種類第一種是重量大小與生成蒜苗是否有差別；第二種是有沒有蒜頭外膜對生成蒜苗大小是否有差別。
- 四、行動:真正將蒜頭種下去。土、盆、工具、蒜頭都準備好，開始種。
- 五、紀錄種植的情形。
- 六、種植結果檢討

肆、評量方式

- 一、觀察學生過程中觀察與紀錄表單填寫情形
- 二、各項發表與分享
- 三、問答 過程中老師的提問與回應
- 四、作業單 作業單內容書寫情形

伍、教學活動(以下為教案)

領域 /科 目	自然領域/生物 或特殊需求領域職業教育
實施 年級	國中一年級或資源班學生 此次實施於資源班學生
主題	蒜蒜看，種蒜頭初體驗

名稱		
主題	<input checked="" type="checkbox"/> 農事教育、 <input checked="" 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 <input type="checkbox"/> 健康飲食、 <input type="checkbox"/> 午餐禮儀、 <input type="checkbox"/> 感恩惜物、 <input type="checkbox"/> 其他 _____	
內容		
勾選		
可複選		
設計依據		
學習重點	學習表現	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。 ai-IV-1動手實作解決問題或驗證自己想法，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。 綜合 2d-IV-1 運用創新能力，規劃合宜的活動，豐富個人及家庭生活。 特職 3-IV-2 依據步驟組合完成成品
	學習內容	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。 家 Ab-IV-2 飲食的製備與創意運用。 特職 B-IV-3 工作效率的維持。
核心素養	總綱	A2 系統思考與解決問題
	領綱	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。 綜-J-B3 運用創新的能力豐富生活，於個人及家庭生活環境中展現美感，提升生活品質。
議題融入	實質內涵	環境教育： 環J15:認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。 能源教育： 能J5 了解能源與經濟發展、環境之間相互的影響與關連。 品德教育： 品J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 生活教育： 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	自然七下生物--植物營養器官的繁殖
與其他領域/科目目的連結	綜合活動領域: 童Ca-IV-1戶外觀察、追蹤、推理基本能力的培養與運用。 輔Cb-IV-2工作意義、工作態度、工作世界，突破傳統的性別職業框架，勇於探索未來的發展。 家Ab-IV-2 飲食的製備與創意運用。
教材來源	大蒜栽培生長技術。台南區農業改良場技術專刊 89-3 (No.101)林滄澤。 https://book.tndais.gov.tw/Brochure/tech101.htm 農業兒童網 https://kids.coa.gov.tw/theme_data.php?theme=kids_school&sub_theme=food&id=49
教學設備/資源	電腦、平板、大屏觸控電視 拍照設備(手機) 農業工具與種植的土壤、肥料、水桶

教學單元活動設計				
單元名稱	蒜蒜看--一種蒜頭初體驗		時間	七節課
學習重點	學習表現	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。 ai-IV-1動手實作解決問題或驗證自己想法，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。 綜合 2d-IV-1 運用創新能力，規劃合宜的活動，豐富個人及家庭生活。 特職 3-IV-2 依據步驟組合完成成品		
學習目標	1. 應用自身經驗或能尋找網路資源了解蒜頭種植的方式。 2. 能與同學分享與交流種植蒜頭的過程與結果。 3. 能比較與量測蒜頭大小重量、能量測蒜苗的大小高度、能探索蒜頭種植成功與否的原因 4. 能依照示範，學習製作炒蒜苗的料理。			
領綱核心	自-J-A2			

素養	<p>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。</p> <p>綜-J-B3 運用創新的能力豐富生活，於個人及家庭生活環境中展現美感，提升生活品質。</p>
核心素養 呼應說明	<p>如何知道蒜頭大小重量的差別與種植結果有無差別，應該要有數字呈現，要有科學化的實驗方式證明。</p>
議題融入 說明	<p>環境教育： 環J15:認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。</p> <p>能源教育： 能J5 了解能源與經濟發展、環境之間相互的影響與關連。</p> <p>品德教育： 品J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>生活教育： 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。</p>
第一節：教學活動內容及實施方式	
<p>【引起動機】 問學生:蒜頭村有沒有蒜頭呢? 學校就在蒜頭,但是其實居民不以種蒜頭為主要的農作物。但是部分農家會種一些自家食用的蒜頭。與學生聊聊有沒有看過別人種植蒜頭或自己有沒有種過蒜頭呢?蒜頭是什麼味道呢?喜歡嗎?加什麼吃最好吃呢? 一起看看別人怎麼種蒜頭</p>	<p>【時間】 10 分鐘</p> <p>【評量重點】 回答問題、參與發言</p>
<p>【發展活動】 學生自我經驗自陳,只有一個家庭家裡有奶奶種過蒜頭,且分享說種蒜頭看起來算簡單容易完成。這跟老師的想法很一致。</p> <p>任務一:如何種蒜頭? 請查電腦或平板,建議大家可以查詢農業網或台南區農業改良場技術專刊。 網路上的影片也可以參考。 聽聽看大家怎麼說。 自行確認要怎麼做(不確定的話可以先參考一種,再看看大家的說法) 請學生看完影片、文章後,再看一次蒜頭怎麼種的紀錄單中 步驟請自行分析書寫</p>	<p>【時間】 30 分鐘</p> <p>【評量重點】 搜尋種蒜頭的方式並記錄下來</p>

(如作業單)	
<p>【綜合活動】 請學生寫下蒜頭怎麼種，並發表節錄的重點內容。</p>	
第二~三節：教學活動內容及實施方式	備註
<p>【引起動機】 老師問：很大的蒜頭顆粒會長出很大的蒜苗嗎？還是都一樣呢？還是與大小成反比呢？</p>	<p>【時間】 10 分鐘 【評量重點】 觀察學生發言或討論情形</p>
<p>【發展活動】 任務二：蒜頭的大小要怎樣比較？ 學生不知道如何定義，所以請學生討論一下 請討論要怎樣才能比較這樣的結果？ 請提出自己的假設 任務三：蒜頭要怎樣分類比較合理？ 什麼是大什麼是小呢？ 請定位大小 測量蒜頭要使用什麼工具呢？ 最後由老師界定如何區分重量 (例如 0.5-0.9 公克一組、1-1.9 公克一組、2-3 公克一組……)</p>	<p>【時間】 70 分鐘 【評量重點】 測量工具的使用 測量紀錄的書寫 觀察過程的態度 遇到問題是否會主動 詢問 與同學互動情形</p>
<p>【綜合活動】 完成蒜頭的大小分組 並確認要種在什麼地方、使用那些容器、是否有土壤</p>	<p>【時間】 10 分鐘 【評量重點】 是否能完成上述指令</p>
第四~五節：教學活動內容及實施方式	備註
<p>【引起動機】 期待很久的種植活動，等一下馬上開始，請確認之前的準備物品都存在，如果有缺少可以馬上提出來。 這節要真的種蒜頭、未來要記錄蒜頭，請大家開始行動</p>	<p>【時間】 10 分鐘 【評量重點】 觀察學生是否專注聽 從指令做事情</p>
<p>任務四 種蒜頭 種蒜頭需要那些工具材料與方法 老師提示與學生回答，老師將最後結重複說明一次。 工具： 鏟子、澆水工具 種植的位置：準備土壤、栽種容器 放入培養土的保麗龍箱</p>	<p>【時間】 70 分鐘 【評量重點】 依照任務要求，完成時間內的工作。</p>

<p>任務五:種植蒜頭並記錄蒜苗大小 開種第一天，開始記錄 請同學寫在筆記本上面（成長紀錄） 秤重好的蒜瓣開始種</p>	
<p>【綜合活動】 請大家之後要開始記錄並照顧這些蒜頭們。 請大家將場地整理清潔乾淨</p>	<p>【時間】 10 分鐘 【評量重點】 場地清潔否</p>
<p>第六～七節：教學活動內容及實施方式</p>	<p>備註</p>
<p>【引起動機】 老師將事先準備好的鹹豬肉給學生看，請大家聯想跟種下的蒜頭苗有什麼關係。大家都很聰明的聯想到可以吃喔！</p>	<p>【時間】 10 分鐘 【評量重點】</p>
<p>【發展活動】 任務六:實際蒜苗炒鹹豬肉 步驟 1. 準備材料:收成蒜苗、整理蒜苗、蒸熟的鹹豬肉，再與蒜苗爆炒 2. 老師示範製作過程 3. 學生參與做一次 4. 品嚐時間與說出心得 任務七:檢討與追蹤: 1. 發不發芽是什麼原因呢? 2. 要怎樣保存蒜頭不發芽 3. 種植蒜頭有什麼問題(就此次經驗發表想法)</p>	<p>【時間】 10 分鐘 【評量重點】 能學會蒜苗炒鹹豬肉的做法 能參與討論與檢討</p>
<p>就任務發表想法與自己做出的成果</p>	<p>【時間】 10 分鐘 【評量重點】 能發表想法</p>
<p>教學提醒</p>	<p>請見教學省思</p>
<p>參考資料</p>	<p>大蒜栽培生長技術。台南區農業改良場技術專刊 89-3 (No.101)林滄澤。 https://book.tndais.gov.tw/Brochure/tech101.htm 農業兒童網 https://kids.coa.gov.tw/theme_data.php?theme=kids_school&sub_theme=food&id=49</p>
<p>附錄</p>	

陸、教學成果

一、教學過程

(一)蒜頭大小登記

蒜頭蒜瓣重量登記(無大小分類紀錄、隨機紀錄)

蒜頭都是同一批從菜市場購買回來同一品種的蒜頭，只是有些大些，有些小一點。因為要做栽種實驗，沒有混到其他品種的蒜頭。

將所有的蒜瓣剝好後，每個人將自己手上的蒜瓣秤重。秤重過程中才發現，因為蒜瓣的重量很小，會有低於1公克的重量，必須借用更精細的測量器具。後來使用精細度可以到公克以下的電子秤。

原始資料如下(共48個蒜瓣)

0.7	1.2	1.2	1.9	1.3	3.1
1.1	1.5	1.4	1.9	1.2	2.4
0.8	3.1	1.3	1.8	1.6	2.6
1.3	2.2	0.8	2.3	1.7	0.6
1.5	0.9	0.7	0.8	0.8	0.7
1.1	0.8	0.6	1.0	1.1	1.0
1.2	1.5	1.7	2.5	0.7	0.8
0.6	2.4	3.2	0.6	0.8	1.1

剛開始記錄蒜瓣重量，對怎麼分類沒有想法。同學就自己手上有的蒜頭做紀錄重量，因此重量的登記是雜亂無章的。後來決定用這些數字輸入電腦後，做大小分類，並大概分出不同大小重量。

以下為蒜頭蒜瓣大小歸類

將1以下的一組(0.5-0.9)

0.7、0.8、0.6、0.9、0.8、0.8、0.7、0.6、0.6、0.8、0.8、0.6、0.8、0.7、0.8、0.7

按照大小排列結果如下

表一 1公克以下的一組(0.5-0.9) (單位:公克)

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
重量	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9

1以上到2之間的一組

表二 1以上到2公克之間的 (單位:公克)

編號	1-5	6-10	11-15	16-20	21-23
重量	1	1.1	1.3	1.5	1.8
	1	1.2	1.3	1.5	1.9
	1.1	1.2	1.3	1.6	1.9
	1.1	1.2	1.4	1.7	
	1.1	1.2	1.5	1.7	

表三 2以上到3公克之間的

編號	1-3	4-6
重量	2.2	2.4
	2.3	2.5
	2.4	2.6

單位: 克

表四 3公克以上的

編號	1	2	3
重量	3.1	3.1	3.2

單位: 克

學生因為動作很快，想要剝除蒜頭的膜，將蒜頭膜除的太乾淨，變成完全沒有蒜頭膜的蒜頭。所以，新增實驗組別，以沒有蒜頭膜的蒜頭為種植的種子。同樣進行大小分組。

以下資料品種相同，沒有蒜頭膜，裸秤結果原始資料如下。

表五 沒有蒜頭膜的蒜頭重量登記資料(共21個裸蒜瓣)

1.5	1.4	1.9	1.2	2.4	0.7	2.1
3.1	1.3	1.8	1.6	2.6	1.2	0.9
0.8	1.5	1.3	1.8	1.5	0.6	2.5

按照大小排列結果如下

表六 1以下的一組(0.5-0.9) 單位:克

編號	1	2	3	4
重量	0.6	0.7	0.8	0.9

表七 1以上到2公克(1.0-1.9)

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
重量	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.8	1.8	1.9

單位: 克

表八 2以上(2.0--) 單位:克

編號	1	2	3	4	5
重量	2.1	2.4	2.5	2.6	3.1

(二)成長紀錄

約經過兩個星期才有一兩棵開始冒出綠苗。

三個星期後有十幾棵冒出綠苗。

四個星期後有二十幾棵冒出綠苗。

五個星期後綠苗繼續長大

九星期量測綠苗大小，是否與原本大小有影響

(三)蒜頭大小栽種結果

此次實驗目的為探討蒜頭大小對蒜頭成長的關係。蒜苗在九星期的時候，大小從23公分~57公分。結論一蒜苗後來成長大小沒有差異很多。(九星期後就沒有明顯往上成長)。

蒜頭膜全部去除的那一組幾乎全部死亡，只有一顆在很久之後突然冒出苗來。結論二蒜頭膜有無，無法比較後來成長大小與原本大小是否相關。只能之後種植蒜頭技術變好後再繼續進行實驗。





有剝皮的蒜頭瓣

沒有剝皮的蒜頭瓣

種蒜頭

種到保麗龍盒中

種蒜頭



種植蒜頭，整理蒜頭附近的環境



種植過程(整理土、施肥、澆水、拔草)



量測高度

蒜苗有高有低



拔除雜草

收成與料理



生蒜苗



卡式爐

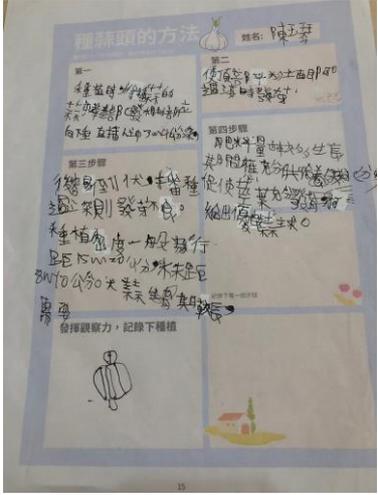




以後另外做冰箱育苗再種植的實驗。

二、學生作品（學習單或其他）

學生寫種蒜頭的方法紀錄單

		
學生看著網路上的圖片畫	學生查網路文章照抄	闖路文章加上自己的想法

柒、教學省思

一、蒜頭的種植方式

(一)開放書寫

剛開始讓學生寫蒜頭的種植方式，老師有稍微提起，但請學生依照網路上的搜尋結果做書寫與學習，學生都以為很簡單，寫的種植方法也寫得很簡單。讓他們隨意創意的寫，所以學生沒有認真地看待做種植方式這件事情。

(二)如何種植

對照後來的發芽率發現蒜頭其實容易死掉。應該再多方學習與準備再開始種植。準備度不夠。沒有發現蒜頭比我們想像的更脆弱，多泡一點水，可能就會帶來毀滅性的結果。

(三)實驗編碼

種下去並開始發芽後才發現無法明確對應公克數與發芽的高度大小，更只能稍微依照區域做猜測，所以實驗結果變成是一個大概的情形。下次實驗編碼可以每一顆蒜頭瓣都編碼並種植在固定的地方，種植的位置變多，每一顆蒜頭瓣能有足夠的空間讓種植者量測記錄。

二、蒜頭的大小與剝不剝皮的比較

(一)大小是什麼 大小蒜頭是否會影響種植結果，是這次的實驗主要題目，種植前後，老師有訪談些農夫，農夫們不確定結果是否有影響，也有人說大小影響不大，主要是照顧的情形與品種。但是，我不能馬上認同這樣的想法，我想要知道原本種子(蒜頭瓣)大小因為是否會影

響種植的情形，所以還是一句蒜頭瓣的重量做實驗種植。

(二)剝不剝皮 原本沒有這個實驗變因，主要是學生亂剝皮，因為學生說:在家都是拿到蒜頭就是剝好皮。當有一兩個這樣做之後，其他的學生也跟著這樣做，且似乎沒有撥到整顆都裸體，就沒有達成任務。後來老師制止這樣做，留下部分可以繼續有蒜頭膜的大小種植實驗。

剝皮後蒜頭很容易會淹死，學生並不知道蒜頭怕水淹，所以很開心地將蒜頭膜全部剝除，也只能全部都一起做實驗，讓學生了解問題。

(三)成長紀錄

成長紀錄因為沒有逐一邊編碼而無法逐一書寫，因此只能找出最大與最小。這裡指的最大與最小都是同一時間長出的蒜苗。

三、蒜苗炒鹹豬肉

(一)製作過程:蒜苗炒鹹豬肉是蒜苗食譜簡單的作法之一。老師示範時，學生也躍躍欲試，學生也大呼太簡單了。從拔蒜苗、洗蒜苗、切已經蒸熟的鹹豬肉、拌炒蒜苗與鹹豬肉，每一項過程都可以讓學生操作。

(二)學生回應:學生都非常開心學習這個菜餚。因為很好吃，有學生吃一口後，接下來一直詢問要怎麼製作鹹豬肉，因為覺得鹹豬肉加上蒜苗非常好吃，如果知道鹹豬肉怎麼做，奶奶就可以煮出更好吃的料理。

四、學生的整體學習情形

(一)種蒜頭原來不簡單

這次發芽率沒有過一半，比學生們的預期還要低很多，也比老師的預期低很多。因此，下次再繼續實驗種植的話，一定要有更改，不然發芽率低，無法做好比較的工作。沒有蒜頭膜的更是一開始就沒有發芽，僅存一株發芽，推論是旁邊沒有積水，所以能活下來。

(二)下次需要改變的

1. 需要再多一些種植的方法與注意事項。
2. 增大實驗種植面積，增多編碼工具，以便將每一顆蒜頭都編碼種植
4. 種植過程中的施肥方式，種植前的土壤選擇都重要的，需要先有確認後，再繼續進行實驗。
5. 實驗中的生長環境盡量控制一樣，應包含澆水情形、生長範圍面積大小、土壤選擇、肥料選擇。
6. 紀錄紙的樣式與負責記錄的人員要求。紀錄是種植過程中數據呈現的重要過程，需要有良好的紀錄樣式，之後才能有良好的數據庫可以使用。