



主 題：音樂番茄派對



嘉義縣108學年度食農教育優良教案設計徵選

主題名稱	音樂番茄派對	實施年級	5 年級	教學時間	16 節課
設計理念	<p>由於本校座落於農業區，周圍均是農業風光，氣候適合水果生長。學區內的家長，也多為務農人士，而學生或多或少都會幫忙農事，了解自己家中農作物的生產過程，因而結合學校的校本課程教學、自然與科技教學、閱讀課程教學、藝術與人文課程教學，統整主題概念，最後將此次課程的主題定位為「音樂番茄派對」，讓學生能夠藉由種植經驗融入課程來學得農作物栽培的知識和方法，並期望能透過自然科學實驗和的操作和研究探討，尋找出不一樣的農業生產模式，成為具有科學環保和健康理念的農業生產家。</p> <p style="text-align: center;">【課程架構圖】</p> <pre> graph TD A[主題：音樂番茄派對] --> B[校本彈性課程環境教育領域 音樂番茄派對(10節) 經由種植番茄蔬菜，透過有趣的自然科學實驗操作和研究探討過程，發現不同的種植方式和解決問題的方法，紀錄下番茄植物的成長經過，製作完成番茄植物小書，並於學校活動時進行發表和分享] A --> C[自然與生活科技領域 植物的奧秘單元(2節) 結合自然與生活科技課程，讓學生藉由種植蔬菜的活動，了解植物的構造和功能，繁殖和成長的階段，並於日常完整紀錄下蔬果成長的過程。] B --> D[國語文領域 番茄植物小書(2節) 引導閱讀關於與種植番茄植物相關的文章與書籍。學生並能製作完成一本屬於自己的番茄植物記錄和創作繪本小書。] C --> E[彈性課程資訊領域 研究報告(4節) 運用電腦網路尋找相關資料，並用 WORD 與 EXCEL 軟體將種植番茄植物與實驗過程的紀錄整理成一篇研究報告。] </pre> <p>主要活動</p> <p>延伸活動</p>				

學習目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能從閱讀的文章中，培養分析歸納文章結構的能力。 2. 學會傾聽與接納他人意見與想法。 3. 學會運用圖書或電腦搜尋所需的資料。 4. 能說出環境與人的關係。 5. 能認識植物的構造和功能，繁殖和成長的階段。 6. 能操作使用各種樂器和實驗器材。 7. 學會蒐集分析整理有關番茄的資料，能從中選擇種植的方法運用到實際生活。 8. 學習安排日照、提供水分和選擇土壤等種植的技術。 9. 能透過實地種植番茄植物，觀察並紀錄植物的成長與變化歷程。 10. 能運用表格，記錄觀察資料，培養觀察記錄的能力。 11. 能運用電腦輸入資料，並用 EXCEL 程式將數據轉換成分析圖表。 12. 學生能依據自己的想法改編故事，製作完成番茄故事的繪本小書。 13. 能運用小組合作進行討論與實驗操作。 			
教材來源	1. 網站資料 2. 參考書籍			
教學資源	1. 網路、電腦 2. 繪本 3. 影片			
項目	活動流程	節數	評量	教具
第 1 節課開始				
<p>一、引起動機</p> <p>二、發展活動</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師播放〈沐光農場的音樂小番茄〉影片，並共同閱讀〈聽古典樂小番茄多產爆甜〉新聞，與學生討論音樂對蕃茄植物的影響性。 2. 教師與學生共同構思和設計如何運用音樂來對蕃茄植物進行實驗的方法。 <p>一、探討不同樂器聲音及高低頻率對蕃茄植物生長之影響</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師事前準備各種不同品種番茄植物幼苗若干棵，備好七個內容積長58cm寬16cm高16cm的長條型盆栽。 2. 請學生製作完成標籤，分別標示為「實驗對照組」、「直笛低音組」、「直笛高音組」、「陶笛組」、「沙鈴組」、「三角鐵組」、「烏克麗麗組」，貼於盆栽上。 3. 學生將番茄幼苗分別植入各組盆栽內，並定時記錄番茄苗的高度和生長情況。 4. 教師分配三個小朋友一組，分別對番茄植物吹奏或彈奏或敲擊樂器，每組每次操作時間為五分鐘。(註:直笛高音組固定持續吹奏高音的DO，直笛低音組固定持續吹出中音的DO。) 5. 每星期觀察記錄番茄苗的生長情況，持續進行觀察記錄。 	<p>1 節</p> <p>9 節</p>	<p>小組討論</p> <p>實作 觀察 實驗 紀錄</p>	<p>影片 閱讀 學習單</p> <p>材料: 不同種類番茄苗、 培養土、有機質肥料。</p> <p>工具: 剪刀、澆水器、鏟子、盆栽、尺、筆</p>

<p>三、綜合活動</p>	<p>6. 學生經由實驗數據中觀察分析比較各組番茄幼苗的生長情形。</p> <p>二、探討不同型態音樂對蕃茄植物生長之影響</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師事前準備各種不同品種番茄植物幼苗若干棵，並備好五個內容積長58cm寬16cm高16cm的長條型盆栽。 2. 請學生製作完成標籤，分別標示為「古典音樂組」、「搖滾音樂組」、「兒歌音樂組」、「情歌音樂組」、「宗教音樂組」、「交響音樂組」。 3. 由學生將番茄幼苗分別植入盆栽內，並記錄番茄苗的高度和生長情況。 4. 每天於課後時間，使用電腦音響喇叭分別對不同組別的番茄植物播放樂曲，每次時間為三十分鐘。 5. 每週觀察記錄番茄苗的生長情況，持續進行觀察記錄。 6. 學生經由實驗數據中觀察分析比較各組番茄幼苗的生長情形。 		發表	器材： 相機、 電腦、 喇叭、 三角鐵、 烏克麗麗、 直笛、 陶笛、 沙鈴
---------------	--	--	----	---

第 10 節課結束

<p>【延伸活動】</p> <p>一、引起動機</p> <p>二、發展活動</p> <p>三、綜合活動</p>	<p>教師播放並介紹文建會繪本花園網站繪本故事影片 《玉井芒果的秘密》</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師提問：為何玉井的芒果會特別的有名？玉井的農夫們是如何種植出又大又甜的玉井芒果？ 2. 教師揭示課程主題：「音樂番茄的秘密」，請學生以番茄為創作主題，書寫一個番茄植物的故事。 3. 學生依據教師的引導，開始進行故事圖文繪本創作。 4. 教師帶領學生運用電腦網路尋找相關資料，並用 WORD 與 EXCEL 軟體將種植番茄植物與實驗過程的紀錄整理成一篇研究報告。 	<p>2 節</p> <p>4 節</p>	<p>實作</p> <p>實作</p>	<p>影片</p> <p>故事繪本</p> <p>圖畫紙</p> <p>畫筆</p> <p>電腦</p>
---	--	-----------------------	---------------------	--

第 16 節課結束

◎教學照片與說明（共 22 張）



說明 1：從菜市場裡買來的各種番茄蔬菜幼苗。

- | | |
|----------------|------------|
| A- 對照組:1.2.3 | O- 兒歌音樂組:3 |
| B- 對照組:4.5.6 | P- 情歌音樂組:4 |
| C- 鼓動組:1.2.3 | Q- 鋼琴音樂組:5 |
| D- 震動組:4.5.6 | R- 交響樂曲組:6 |
| E- 說好話組:1.2.3 | |
| F- 說壞話組:4.5.6 | |
| G- 直笛低音組:1.2.3 | |
| H- 直笛高音組:4.5.6 | |
| I- 沙鈴組:1.2.3 | |
| J- 三角鐵組:4.5.6 | |
| K- 陶笛組:1.2.3 | |
| L- 烏克麗麗組:4.5.6 | |
| M- 古典音樂組:1 | |
| N- 搖滾音樂組:2 | |

說明 2：分組實驗的標籤紙。



說明 3：學生分工合作完成栽種前準備。



說明 4：到校園裡挖土。



說明 5：進行番茄幼苗的栽種培育。



說明 6：按時澆水細心照顧。



說明 7：學生進行分組實驗，沙鈴組。



說明 8：學生進行分組實驗，烏克麗麗組。



說明 9：學生進行分組實驗，直笛組。



說明 10：學生進行分組實驗，陶笛組。



說明 11：學生進行分組實驗，三角鐵組。



說明 12：學生觀察並記錄番茄植物的成長情形。



說明 13：利用電腦音響播放不同類型的音樂。



說明 14：番茄植物開出了星星的花瓣。



兒
歌
音
樂
組

2019/11/08

說明 15：第一顆結果的巧克力番茄。



說明 16：果實纍纍的玉女番茄。



說明 17：每週詳細記錄番茄的成長階段。



說明 18：種出市面上難得一見的黑番茄以後，我們才知道原來番茄也有黑色的。



說明 19：開心品嚐自己種植出的健康番茄。



說明 20：上網搜尋相關資料及製作研究報告。



說明 21：學習成果發表會-番茄繪本小書。



說明 22：作業學習單觀摩。

引用資料來源：(簡圖、圖片、照片或影片)

1. <沐光農場的音乐小番茄 >影片

<https://www.youtube.com/watch?v=cvhDqIKuboA>

2. 中時電子報網站<聽古典樂小番茄多產爆甜>新聞：

32歲胡志宏、30歲黃文慶分別為建築碩士、農學碩士，有鑑於食安風波不斷，為讓家人食得安心，兩人返鄉務農，將家中農地打造成溫室農場栽植小番茄，並讓小番茄聽輕音樂成長，不但甜度增加，連產期也提前，可提早搶攻小番茄市場，增加收益！

https://www.anuefund.com/launch/rsp_365/index.html?gclid=Cj0KCQiAqNPYBR

[ALw_wcB](#)

3. 《五上自然與生活科技》，第二單元〈植物的奧秘〉，南一版。
4. 文化部兒童文化館-繪本花園網站，<https://children.moc.gov.tw/book/218213>
5. 《玉井芒果的秘密》，臺南市政府文化局出版，**出版日期**：2008/01/01，許玲慧著，陳盈帆繪。本書將台灣地方產業做自然生態式的知性報導，讓大家了解玉井芒果也是台灣外銷的重要農技產業。共同參與田野調查的插畫家陳盈帆，透過生態剖析式插畫，呈現芒果從培植、發芽、開花、結果到採收的歷程，極富教育意義。

科學閱讀學習單(一) 座號：___ 姓名：_____

植物科學實驗-未解之謎-1

寫給家長：

親愛的家長們好，教育部規定十二年新課綱之校本課程計畫，本校訂定之學習主題為『植物』之研究。(學校目前每週有一節彈性閱讀與環境探索學習課程)。

為讓孩子們能充分的練習，了解競賽題材相關內容並進行科學論文研究的報告書寫，在此希望家長能共同協助參與。

1. 請小朋友在下列文章中劃上重點摘要。
2. 請小朋友將本篇內容分享給家人，並請家人簽名_____

美洲的印第安人中有一種古老儀式，每當玉米要結出棒子的時候，年長的印第安婦女和老人就到玉米地裡跟「玉米媽媽」交流，用商量的口吻與一株株玉米談話，以期達成友好共識：「啊！讓你的孩子，玉米種子們養活我的孩子吧！我也要讓我的孩子養活你的孩子，並且要讓我的孩子世世代代都種玉米。」

在加利福尼亞州聖羅莎，著名苗圃經營者盧薩·巴班克經過漫長歲月培育出無刺的仙人掌新品種。據巴班克說，幹活時他常與植物打招呼：「不要害怕啊！保護身體上的刺是沒有必要，因為有我守護著」等等，久而久之他培育出了無刺的仙人掌。對此，巴班克深有體會地說：「不管對植物做甚麼樣的實驗，一定不要對它保密。特別是要發自內心地給它們以幫助，對它們的纖弱生命奉獻愛心和敬意。植物有 20 種以上的感覺，並且因為與動物的感覺完全不同，所以我們要理解是困難的。草木是否能夠理解語言不清楚，但似乎對語言能作出某些反應。」

也許許多人都會懷疑或者嘲笑這類與植物「交流感情」的行為。實際上，很早以前科學家們就證明大約有 400 多種植物可以預報天氣狀況，十八世紀卡爾-林涅首次發明並設計了花鐘。最近幾年以來，科學家們通過一系列實驗還證明植物也擁有感情：它們喜歡人們善待它，憎惡人們滿嘴酒氣地去聞它，更有甚者，它們還擁有記憶、視覺和嗅覺，它們還能夠體察你的感情和思想並對其作出反應。

看完以上文章，請小朋友書寫本段落之內容大意

看完以上文章，我的疑問和想法是？

以下介紹幾個較有名也較經典的實驗。

實驗一：冰雪聰明

1966年2月的一天，美國中央情報局的測謊專家克里夫·巴克斯特一時心血來潮，把測謊儀接到一株牛舌蘭的葉片上，並向它根部澆水。當水從根部徐徐上升時，他驚奇地發現：在電流計圖紙上，自動記錄筆不是向上，而是向下記下一大堆鋸齒形的圖形，這種曲線圖形與人在高興時感情激動的曲線圖形很相似！當他準備進行一次威脅行動並在心中想像葉子燃燒的情景時，更奇妙的事情發生了：他還沒動手，圖紙上的示意圖就發生了變化，在表格上不停地向上掃瞄。隨後他取來火柴，剛剛劃著的一瞬間，記錄儀上再次出現了明顯的變化。燃燒的火柴還沒有接觸到植物，記錄儀的指針已劇烈地擺動，甚至記錄曲線都超出了記錄紙的邊緣。牛舌蘭出現了極強烈的恐懼表現。而當他假裝要燒植物的葉子時，圖紙上卻沒有這種反應。植物竟然還具有辨別人類真假意圖的能力！假裝的動作騙得了人卻騙不了植物。

巴克斯特和他的同事們在全國各地的其他機構用其他植物和其他測謊儀做類似的觀察研究，得到的是相同的觀察結果。

就我目前所了解的資料來看，巴克斯特的這一次偶然的發現也是科學家探索植物情感的最早的一個實驗。

看完以上文章，請小朋友書寫本段落之內容大意

看完以上文章，我的疑問和想法是？

如果由我來做實驗，我可能會怎麼做？

(文章內容摘自引用於《每日頭條》網站：<https://kknews.cc/zh-tw/agriculture/o9eg4z6.html>)

植物科學實驗-未解之謎-2

1. 請小朋友在下列文章中劃上重點摘要。
2. 請小朋友將本篇內容分享給家人，並請家人簽名_____

實驗二：超感能力

巴克斯特曾經設計過這樣一個試驗：他在 3 間房子裡各放一株植物和一種新設計的儀器，讓植物與儀器的電極相連，當著植物的面把活蹦亂跳的海蝦投入沸水中，並用精確到 0.1s 的記錄儀記下結果。然後他鎖上門，不允許任何人進入。第二天，他去看試驗結果，發現每當海蝦被投入沸水的六七秒鐘後，植物的活動曲線便急劇上升。根據這些，巴克斯特認為，海蝦死亡引起了植物的劇烈反應，這並不是一種偶然現象。幾乎可以肯定，植物之間能夠有交流，而且，植物和其他生物之間也能進行交流。

在美國耶魯大學，巴克斯特將一只蜘蛛與植物置於同一屋內，觸動蜘蛛使其爬動。人們發現儀器記錄紙上出現了奇蹟——早在蜘蛛開始爬行前，植物便產生了反應。顯然，這表明了植物具有感知蜘蛛行動意圖的超感能力。

看完以上文章，請小朋友書寫本段落之內容大意

看完以上文章，我的疑問和想法是？

如果由我來做實驗，我可能會怎麼做？

實驗三：記憶超強

為研究植物的記憶能力，巴克斯特設計了一個實驗：將 2 棵植物並排置於同一屋內，讓一名學生當著一株植物的面將另一株植物毀掉。然後他讓這名學生混在幾個學生中間，都穿一樣的服裝，並戴上面具，一個一個向活著的那株植物走去。當「毀壞者」走過去時，植物在儀器記錄紙上立刻留下極為強烈的信號指示，表露出對「毀壞者」的恐懼。類似驗證植物具有記憶力的實驗還有很多。例如，有人曾把測謊儀接在一盆仙人掌上，一個人把仙人掌連根拔起，扔在地上，然後再把仙人掌栽到盆裡。當那個人再次走近仙人掌時，測謊儀上的指針馬上抖動起來，顯示出仙人掌對這個人很害怕。

巴克斯特還發現，當植物在面臨極大危險時，會採取一種類似人類昏迷的自我保護方法。一天，一位加拿大心理學家去看巴克斯特的植物試驗，第一棵植物沒反應，第二棵，第三棵……前五棵都沒有反應，直到第六棵才有反應。巴克斯特問心理學家：你在工作中傷害過植物麼？他說：我有時把植物烘乾稱出它的質量作分析。看來植物遇到這位令他們感到恐懼的心理學家，便會讓自己暈倒來迴避死亡的痛苦。在這位老兄走了以後，這些植物又開始在巴克斯特的測謊儀上恢復了知覺。

看完以上文章，請小朋友書寫本段落之內容大意

看完以上文章，我的疑問和想法是？

如果由我來做實驗，我可能會怎麼做？

科學閱讀學習單(一) 座號：___ 姓名：_____

植物科學實驗-未解之謎-3

1. 請小朋友在下列文章中劃上重點摘要。
2. 請小朋友將本篇內容分享給家人，並請家人簽名_____

實驗四：善辨真偽

經過研究，專家們還發現，植物具有非凡的辨別能力，能夠窺測人細微的心理活動，從而判斷人是否在說慌。紐約奧林奇堡的羅克蘭州立醫院試驗室主任、職業心理學家阿里斯蒂德·埃瑟和他的合作者紐瓦工學院的化學師道拉斯·迪安一起做了一次實驗。2位科學家將電極連在海芋屬植物上，然後問受試者一系列的問 題，並告訴他，回答有些問題時可以不必說真話。但是植物卻在電流計的圖表上毫不困難地顯示出受試者的回答哪一些是謊話。

巴克斯特也對一位記者做過同樣的實驗，他要求這位記者在植物面前不管事實如何只做否定回答。巴克斯特開始詢問記者的生日，一連報出7個月份，其中一個與記者生日相符。儘管記者均予以否定，但當那個正確的日期說出口時，植物立刻作出明顯的信號反應。紐約若克蘭德州立醫院的醫學研究部主任阿里斯泰德·依塞博士重複過這個實驗：讓一名男子對一些問題給出錯誤的回答，結果他從小苗養大的那棵植物一點沒有包庇他，把錯誤回答都反應在了記錄紙上。

實驗五：音樂鑑賞

20世紀60年代中期，英國的一位苗圃主做了一個試驗：讓水仙屬等春天開花的球根在秋天開花。結果發現，在一個溫室裡，由於助手總是用小型錄音機一邊聽流行音樂一邊工作，無意之中在那個溫室試驗的成功率明顯地比其他溫室高。

當時，人們就植物對各種聲音的反應進行了各種實驗。植物學家史密斯用玉米與大豆做實驗。在溫度、濕度相同的兩個育苗箱裡分別播上相同的種子。讓一個箱子24小時聽美國作曲家格甚文的《藍色狂想曲》，而在另一個箱子裡靜悄悄的、甚麼聲音也沒有。結果是顯著的：讓聽曲子的種子發芽早、稈也粗、綠色也濃。史密斯還把聽音樂和不聽音樂的苗割下來秤，結果不管是玉米還是大豆，均是聽音樂的一方質量大。另外，加拿大渥太華大學的研究人員讓小麥種子聽頻率5千赫的高音，發現小麥苗成長加快。

1968年科羅拉多州丹佛的一名叫雷塔拉克的學生在兩塊地裡同時將玉米、紅蘿蔔、老鸛草和紫苜蓿等混種，然後向一塊地播放從鋼琴錄下的大音階「喜」與「來」的錄音，每天12小時。3週後，不斷聽音階的一組除了紫苜蓿外，皆枯死，其中有些像被強風吹倒似的，主幹朝遠離聲源的方向倒伏延伸；不聽音階的一組均正常地生長。

接著雷塔拉克與老師普洛曼一起進行研究，結果發現，植物最喜歡的是東方音樂，特別是印度的西它

爾等絃樂器，有的植物聽了這些音樂後，能以 2 倍的正常速度生長。繼絃樂器之後是古典音樂，特別是巴赫、海頓那樣有人情味的音樂，這時植物會朝著聲源的方向生長。另外，除了打擊樂器外的爵士樂、民間音樂或鄉村和西部音樂好像對植物完全不產生影響。而搖擺樂是令植物討厭的，因為植物總是向遠離聲源的方向躲避，甚至引起發育異常。

此外，尤埃爾·斯坦恩納伊梅爾從物理學和生物學兩方面進行了考慮，他認為音樂的波動有助於製造細胞生長用的蛋白質，並對風味等產生影響。1993 年他用西紅柿做了實驗，結果是 27% 的植株增高，結出的果實也大。但是有些西紅柿出現莖壞死現象，他認為這是音樂「播放過度」所致。

這類試驗還有很多很多，美國、德國、俄羅斯等多個國家多位科學家都有進行植物情感研究的、在此無法一一列舉。當然，也有人認為這是荒謬的。就我個人來說，當年正是這些神奇的現象，激發了我對這些「人類無聲的朋友」的興趣。古來就有「萬物有靈」一說，我認為這些試驗正好可以作為這一觀點的驗證。

其實大家想想：植物能在生命漫長的進化過程中不斷適應新的環境，發展到今日的繁複多樣，甚至廣佈至人類都難以涉足的地方。它們知道甚麼時候的風對後代的傳播有利，知道怎樣與身邊的動物鄰居們和諧共處，能夠在恰逢時機的一剎那用不到一秒的時間使種子生根發芽……這一切，難道真是一群沒有任何智慧情感的「生命」做得到的嗎？的確，現在植物這許多反應的機理有待科學家們進一步研究。但我想，這已足以引發我們自詡為「萬物靈長」的人類深思了。我們只是大自然小小的一個部分。我們不能與植物有直觀的交流，但並不代表植物就不會洞察人類的心理。這些自然界的生產者們身上的未解之謎，可能比我們曾經預想的還要多。

看完以上文章，請小朋友書寫本段落之內容大意

看完以上文章，我的疑問和想法是？

如果由我來做實驗，我可能會怎麼做？

(文章內容摘自引用於《每日頭條》網站：<https://kknews.cc/zh-tw/agriculture/o9eg4z6.html>)

植物也喜歡聽音樂

1. 請小朋友在下列文章中劃上重點摘要。
2. 請小朋友閱讀本篇文章，將內容大意告訴家人，並請簽名_____

植物也喜歡聽音樂。這是印度的一位科學家得出的結論。這位科學家在工作之余，非常喜歡音樂，也拉得一手優美的小提琴。他有個習慣，每天早上6時起床，梳洗完畢之後，就在自己的院子裡拉半個小時的小提琴。拉完小提琴之後，就邊吃早餐，邊聽音樂唱片。

後來，他突然發現，怎麼他院子裡的植物總是比院子外的植物長得快、長得茂盛有力。於是，出於工作的本能，他進行了仔細的研究和分析。他發現，院子內外的植物無論是土壤的成分、空氣、水分、陽光等等條件都是一樣的，可是，僅僅是一牆之隔，生長的情況卻完全不同，這是為什麼呢？他百思不得其解。

他一時研究不下去，不過，他的生活習慣依然沒有改變，每天早晨仍舊拉小提琴，聽音樂唱片，用早餐。後來有一天，他邊拉小提琴邊看著院子裡的植物，隨著晨風的吹拂，院內的植物隨風搖晃，好像是他的忠實聽眾在齊整整地點著頭。這時，他突然想，難道植物也喜歡聽音樂？會不會是每天的音樂聲促進了植物的生長？想到這裡，他打定主意，準備實施他下一步的研究計劃。

第二年的春天，當農民們種下早稻之後，待到秧苗長到比較穩定的時候，這位科學家每天早晨來到院子外的水稻田邊拉小提琴、放音樂唱片。他還是按照自己的習慣，拉30分鐘的小提琴，然後一過會兒再播放15分鐘的音樂。

這樣堅持了45天左右，奇跡終於出現了。他發現，他每天拉小提琴，放音樂唱片的那一大片水稻，要比其他稻田裡的水稻長得好，植株既高又壯。而且，在同一片水稻裡，他站著拉小提琴和放唱處的地方附近的水稻比遠處的要長得健壯茂盛。於是，他明白了為什麼自己院子裡的植物比院子外的植物長得好的原因，他因此得出結論：**植物也喜歡聽音樂。**

他的這一發現，引起了世界上其他國家的科學家和植物學家的興趣，人們紛紛進行了更加深入細緻的研究。植物是不是喜歡任何音樂呢？音樂聲調的高低會對植物產生什麼樣的反映呢？如果播放的不是音樂，而是噪聲，植物是否能區別呢？

結果發現，含羞草如果每天能聽20～30分鐘的古典音樂，會生長得格外舒展，長勢加快許多，枝葉也茂盛有力。有科學家讓金盞菊、煙草、灌木、鳳仙花等植物聽交響樂唱片，發現聽過唱片的要比沒聽的長得高大結實，花朵也開得較大。還有植物學家用黑藻進行試驗，每天對黑藻播放30分鐘的輕音樂唱片，15天之後，發現黑藻的繁殖力大大加強。

有的科學家經過試驗發現，如果對植物分別播放歌唱家演唱的唱片，那麼就可看到一個十分有趣的現象，播放女聲演唱的音樂效果比播放男聲演唱的好，高音唱片比低音唱片的效果好。那麼，是不是音量越高越好呢？也不是，美國有一位歌唱家，名叫羅西·莉克萊克，她做過一個有趣的實驗，把玉米、小麥、天竺葵等分別放在三個屋子裡，讓第一房子裡的植物在無聲的環境中生長，第二個房子裡的植物每天不停地聽一首F調樂曲，第三個房子裡的植物每天僅僅間隙地聽三個小時音樂。兩周後，第二個房子裡的植物全部枯槁，而第三個房子裡的植物，不但沒有死，而且比第一間房子裡的植物要健壯得多。這說明，植物和人一樣，生活中需要音樂，但是，過多，過高音量的音樂，會置植物於死地的。

為了證實這個發現，歌唱家還在兩個屋子裡都放上生長著的金盞花，在金盞花旁邊放一部收音機，分別對它們播放激烈的搖滾樂和優雅的古典音樂。兩周後發現，所有聽搖滾樂曲的金盞花都死了，而聽古典樂曲的金盞花都欣欣向榮。18天後，她對兩組金盞花的根進行了檢查，發現死的那組花的根是稀稀拉拉的，而另一組是粗而壯發達的。

科學家認為，植物欣賞音樂可能同有節奏的聲音有關。因為一定節奏的聲音能促進植物細胞加速新陳代謝和繁殖，從而促使植物的生長。

看完以上文章，請小朋友書寫本段落之內容大意

看完以上文章，我的疑問和心得感想是？

如果由我來做實驗，我可能會怎麼做？

音樂為什麼能促進植物生長

1. 請小朋友在下列文章中劃上重點摘要。
2. 請小朋友閱讀本篇文章，將內容大意告訴家人，並請簽名_____



舒緩優美的音樂，能讓人放鬆精神、消除疲勞，而慷慨激昂的樂曲，則能讓人精神振奮、充滿幹勁。音樂是日常生活中不可缺少的一部分，對人的工作、學習效率也有著不同程度的影響。那麼，對於植物來說，音樂會起到類似的作用嗎？

音樂能促進植物生長是由於聲波的刺激作用。

我們知道，植物的葉片表面分布著許許多多的氣孔。氣孔是植物與外界環境進行氣體交換和蒸發水分的「窗口」。當音樂播放後，音樂的旋律經空氣傳播會產生有節奏的聲波，這聲波振動刺激植物葉片表面的氣孔，可增大氣孔開放度。氣孔增大後，植物增加吸收了光合作用的原料——二氧化碳，使光合作用更加活躍，合成的有機物質不斷增加；同時，植物的呼吸作用也得到增強，為植物的生長提供了更多的能量，這樣植物便顯得生機勃勃了。

並不是任何一首曲目都能觸動植物的音樂敏感區，曲目的選擇大有講究，這也正是科學與藝術的微妙區別。按斯特哈默的研究，音樂中的每一個樂章都應該對應植物體內蛋白質的某一個胺基酸分子，一首曲子實際就是一個蛋白質完整的胺基酸排列順序。這樣，植物聽到這一曲目時，體內的某特殊酵素會更加活躍，從而促進植物的生化作用及快速生長。

音樂是一種有節奏的彈性機械波，它的能量在介質中傳播時，還會產生一些化學效應和熱效應。當音樂對植物細胞產生刺激後，會促使細胞內的養分受到聲波振蕩而分解，並讓它們能在植物體內更有效地輸送和吸收。這一切都有助於植物的生長發育並使它增產。有研究發現：在一般情況下，蘋果樹中的養料輸送速度是每小時平均幾厘米；在和諧的鋼琴曲刺激下，

速度提高到了每小時一米以上。同時還發現，適當的聲波刺激會加速細胞的分裂，分裂快了自然就長得快，長得大。

不過任何事都有個限度，中國有句成語叫「過猶不及」說的就是這個意思。過強的聲波也是這樣，不但無益反而有害，它會使植物細胞破裂以至壞死，噪聲的破壞力當然更大。然而對於植物而言，它缺少專門的聽覺系統，無法對音樂中複雜多變的振動進行處理。尤其是高級神經系統，它無法像人一樣對音樂中所蘊含的信息和情感做出反應，正如對愛人唱情歌可以得到熱烈的回應，而對牛唱歌同樣的情歌則得不到任何回應一樣，對於植物來說，無論是古典音樂，還是現代音樂，都是機械振動而已，只要響度沒有明顯差異，植物做出的反應也不會有什麼不同。

人類能夠分辨不同的音樂，取決於有發達且專化的聽覺系統，能夠將音樂這種複雜的機械振動分解和處理為一系列有序的神經信號，並送入大腦；人類的聽覺中樞能夠處理這些神經信號，使得人類能夠對這些信號做出反應。同時，大腦發達的皮層還賦予了我們對這些信號產生思想、情感等高級神經活動的能力。所以音樂到底能不能促進植物的生長有待科學家進一步研究。

看完以上文章，請小朋友書寫本文之內容大意

看完以上文章，我的疑問和心得感想是？

(文章內容引用自《每日頭條》網站：<https://kknews.cc/zh-tw/science/r89e4eo.html>)

食農教育主題研究計畫報告

五年甲班 姓名：_____ 座號：_____

壹. 我的研究主題名稱：_____

貳. 我的研究動機：

參. 我的研究目的：

肆. 我的研究過程或方法：

一. _____

二. _____

三. _____

四. _____

設計圖表(請附加說明)

