

## 2003 年教學設計獎勵計劃

生物科科學實驗之植物嫁接技術的研究

參選編號：G057

學科名稱：生物

適合程度：初一

## 目錄

一、教學計劃內容說明.....	2
二、實驗活動內容.....	5
三、實驗的評估.....	14
四、反思與建議.....	15
五、投影片.....	16

## 一、教學計劃內容說明

### 學科名稱

生物科。

### 學習主題

生物科科學實驗：植物嫁接技術的研究。

### 教學對像

初中一年級學生。

### 教學目標

讓學生在實驗中，通過親身的動手、觀察、記錄，對資料的科學分析，加深學生對利用植物莖進行營養繁殖知識的認識，並培養學生動手和探究能力。

### 實驗時間

草本植物的嫁接大約五個月(花卉大約 2 個月)；木本植物的嫁接大約一年至二年以上。

### 實驗設計創意及特色

初一級生物課本中，第一學期課程裏學生學到的關於植物學的基礎知識。即細胞結構、分裂、生長知識；植物體結構、生長、發育、繁殖知識。如何讓學生能生動活潑的學到這些知識。自一九九三年起，我們配合教材的安排。每年組織學生進行植物的嫁接實驗活動。(開始進行的是番茄嫁接馬鈴薯)通過實驗活動增進學生對植物學知識的認識。

### ※實驗的特色具體表現在以下幾方面

1. 緊密結合課本教學內容
2. 通過實驗，使一株植物地下結果實，地上也結果實，或者開幾種不同顏色的花，或者結幾種不同果實的科學趣事，激發學生學習生物科的興趣和培養學生熱愛科學的感情。
3. 突破生物科實驗教學的傳統框架，以創新模式傳授科學知識。
4. 學生直接參與科研活動，理論聯繫實踐，學以致用，培養學生獨立思考和動手的能力。
5. 實驗期長，讓學生認識科學實驗嚴謹性，艱苦性，培養學生的意志和毅力。

## 組織

實驗人員，由一位指導老師和二十五位初一級學生組成的“生物興趣小組”，小組再分為五個小組並設小組長一人，小組長負責聯繫老師和組織同學。每天活動時間，同學在指導老師的指導下進行對植物的種植、管理、嫁接、觀察、記錄等工作。



學生認真的聽取老師講解嫁接技術



學生認真的實踐

### 實驗評量

1. 學生掌握植物栽培管理的基本方法。
2. 學生學會植物嫁接的基本技能。
3. 對紀錄，統計進行分析，總結，以達到設計的教學目的。

## 二、實驗活動內容

以草本植物“番茄嫁接馬鈴薯”為藍本研究影響植物嫁接的因素。

### 1. 選擇恰當育苗時間：

番茄嫁接馬鈴薯，是以馬鈴薯為砧木，番茄為接穗，實驗的理想效果是既能收穫到成熟的番茄果實，又能收穫到長大的馬鈴薯。選擇恰當育苗時間是一個關鍵問題。何時是砧木，接穗恰當的育苗時間？我們進行分批育苗實驗，第一批在9月5日馬鈴薯和番茄種同時育苗。結果10月初馬鈴薯已達到嫁接要求的植株，而番茄苗還尚小，難以找到合適作為接穗的枝條，嫁接後，馬鈴薯由於生長快早結薯，番茄果實還未進入成熟期，而整個植株已進入衰老期。實驗未能達到理想的效果。第二批育苗，番茄9月5日育苗，馬鈴薯推遲到11月2日育苗，推遲時間達2個月之久。結果在11月底雙方植株都達到嫁接要求的植株。嫁接後，既能收穫到成熟的番茄，又能收穫到長大的馬鈴薯，達到了實驗理想的效果。實驗的結果證明了選擇一個恰當時間育苗是很為關鍵的。其原因：

- (1) 植物生長期長短不同，番茄的生長期為5個月之長，而馬鈴的生長期為3個月。兩種植物生長期相差兩個月長。因而造成兩種種開花結果時間有較大的差異。如選擇育苗時間不恰當，就會出現砧木由於生長期短而早發育早衰老死亡。
- (2) 兩種植物生育的特點不同，一個是地上開花結果，一個是地下結薯，兩種植物體內養分輸送的方式不同。馬鈴薯結薯時葉片製造有機物都集中供給馬鈴薯生長，因此對接穗果實的形成果實的形成有很大的影響，甚至因得不到足夠的養分而過早的衰亡。所以要解決這方面存在的矛盾，只有通過育苗時間的調節才能得到解決。
- (3) 番茄早育苗，生長早，保證了有足夠的枝條，優選作接穗。大大的保證了嫁接的成功率。



番茄育苗

2. 選擇適宜的外因條件：

2.1 溫度條件的選擇：

嫁接的時間大都在 11 月底到 12 月初進行。在這段時間往往遇到低溫的天氣。為了選擇最適宜的嫁接氣溫。我們選每組 10 株的植物在以下的溫度進行試驗，其結果如下：

溫度 °C	11 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
成活株數	2	4	8	9	8

圖 1 溫度與成活統計表

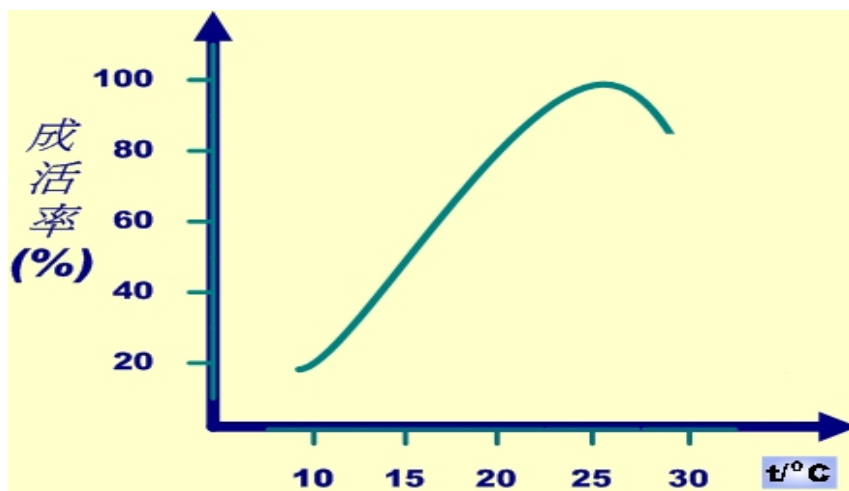


圖 2 溫度與成活率的關係

可見低於 11 度以下嫁接的嫁接的植株只有 2 株成活，成活率 20%。而成活需長達 10 天時間，在 20<sup>0</sup>C 以上的氣溫下嫁接有 8 株以上成活，成活率達到 80% 以上。由此可見溫度對嫁接有較大的影響，從細胞學的觀點看：影響細胞的分裂和生長，溫度是一個重要因素。因為細胞分裂和生長最旺盛的溫度是 25-30<sup>0</sup>C。所以要保證嫁接的成活率高，應選擇在 25<sup>0</sup>C 左右的氣溫下進行嫁接最適當。

## 2.2 濕度條件的選擇

濕度的大小對嫁接的成活也有較大的影響。我們通過以每組 1 的植物在以下不同的濕度進行試驗。其結果如下：

濕度	40%	60%	80%	90%
成活株數	3	6	8	9

圖 3 濕度與成活統計表

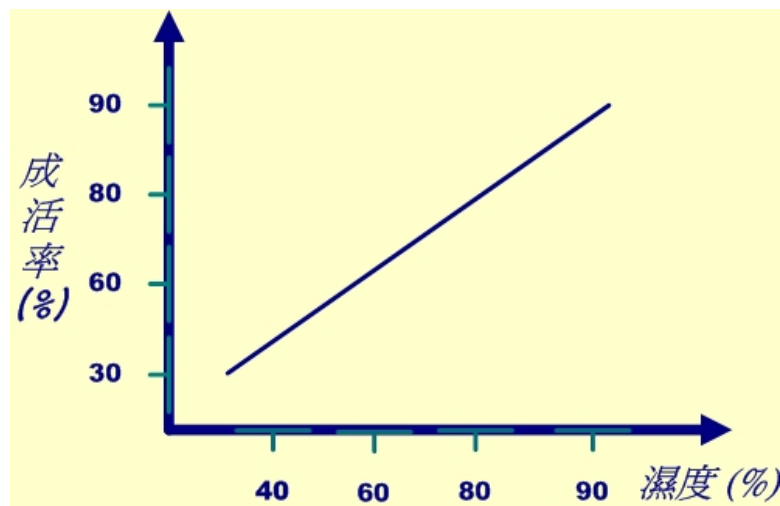


圖 4 濕度與成活率的關係

由此可見，濕度在 40% 以下嫁接的植株只有 3 株成活成活率為 30%。濕度在 90% 以上嫁接有 9 株成活，其成活率達 90% 以上。而在陰天下雨的環境下嫁接成活率可達到 100%。證明了濕度對嫁接的成活率影響較大。從植物學的觀點來看。植物體內水的代謝對其生長和發育都起著重要的作用。因為植物的生長過程中需要大量的水分。這些水分大都用於蒸騰作用來維持其生命活動。剛嫁接的植物株接穗從砧木中獲得的水分甚少。如果濕度小，蒸騰作加大，接穗由於得不到足夠的水分維持生命活動而枯死。所以要想嫁接的成活率高，就應該選擇濕度較大，或者陰天下雨的環境下進行嫁接為最好。



### 2.3 嫁接時間的選擇：

一天之中哪一段時間為嫁接最佳時間呢？我們分為早、中、下午，三個不同時間進行試驗。經過多次試驗。發現在下午 4 時以後的時間嫁接的成活率為最高。中午嫁接的成活率為最低。為什麼呢？這裏存在著對細胞的生長分裂影響的環境因素，即是溫度、濕度因素。下午 4 時後環境條件(濕度、溫度) 比較穩定，變化小。在這樣的條件下利於傷口癒合，使嫁接的成活高。

## 3. 嫁接材料的選擇：

### 3.1 接穗和砧木的選擇：

選擇什麼樣質素的接穗和砧木，對嫁接的成功都有密切的關係。經過多次的試驗，發現接穗和砧木的選擇要求是不同的。實踐證明，選擇接穗的枝條，應比砧木幼嫩些為好，嫁接的成活率較高。因為幼嫩的植物體，細胞分裂，生長都比較旺盛，傷口癒合比較快。但是嫁接時作為接穗的枝條創傷比砧木大，細胞分裂，生長都受到大大的影響。因此選擇幼嫩的植物體做接穗就能彌補這方面不利的因素。保證雙方細胞分裂，生長速度的平衡，加速雙方細胞分裂，生長的融合，提高成活率。再者選擇作為接穗的枝條和砧木的莖要求儘量一樣粗細，這有利於嫁接時能更好地使雙方莖中具有分生能力的形成層處在同一位置，有利於雙方細胞分裂，生長相融合，有效地提高成活率。

### 3.2 選擇良好的包紮材料：

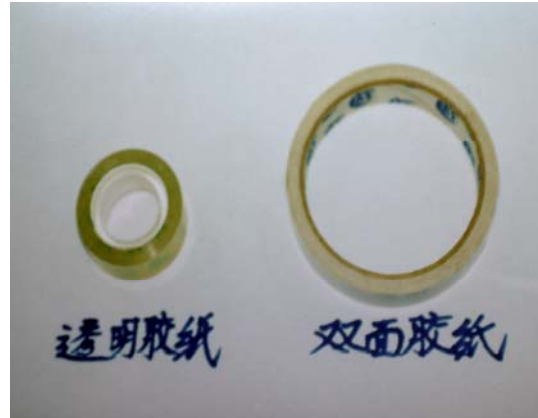
選擇良好的包紮材料是嫁接成功的關鍵之一。因為包紮材料的質素，直接影響到包紮的質量。經過多次的實踐，證明採用雙面膠紙和透明膠紙結合一起來作為包紮材料為最好。因為這樣的材料黏度大，韌性好，操作方便。易於包紮，又能包紮包紮得緊密，有利於保護傷口，加快傷口癒合。

### 3.3 工具：材料的選擇和處理

切刀是嫁接的重要工具，它關係到嫁接切割的質量。因此選擇一把良好的切刀是重要的。實踐證明選用鋒利的雙面刀片做為切刀是比較合適。因為雙面刀片既鋒利又輕薄，易於操作，易於把切口切得平滑，有利於傷口癒合。切刀要求用 30%酒精進行消毒，特別是用過的一定要進行消毒。這樣是為把可能黏在刀片上的病菌，病毒殺死避免把病原傳染嫁接的植株。



包紮材料



嫁接工具

#### 4. 嫁接方法：

##### 4.1 接穗切削法：

接穗的介面切削成爲楔形。切口長度爲 2CM 左右，切口一定要平滑一面一刀切好。這樣做一方面減少損傷過多的細胞。另一方面有利於雙方切面的細胞接觸。

##### 4.2 包紮方法：

包紮的方法是從切口下方往上方包紮，把整個切割部分包住。包紮要求一定要包得緊密。使傷口與外界隔開，避免外界不利的因素的影響。這有利於砧木與接穗雙方形成層的緊密接觸，有利於雙方細胞的分裂，生長和融合。



包紮嫁接植株

#### 4.3 加保護罩：

給剛嫁接的植物創造一個良好的環境條件有助嫁接的成活。使用保護罩是一種既簡便，而又實用的方法。保護罩是透明的塑膠膜(玻璃紙最好) 做的袋，用它把嫁接的植株套上。一般套上經過一個星期後可以拿開。保護罩的成用是：一方面使植株能進行正常的光合作用。另一方面起著保溫，保濕作用，使植株不受外界環境因素的影響。



嫁接的植株加保護罩

#### 4.4 避光避風：

避光避風就是把剛嫁接的植株移到陰涼檔風的地方加以保護。因為剛嫁接的植株對外界環境的因素影響反應都很敏感，特別是高溫、強光和風吹對接穗的影響較大。這主要原因是高溫、強光和風吹會大大的加快接穗的蒸騰作用，水份損失加大，影響了接穗體內水代謝的平衡。從而影響了細胞的分裂、生長，影響接穗的成活。





嫁接成活植株相片

5. 精心管理：

精心管理關係到嫁接能否成功。因為植物在生長發育過程中需要足夠的水分、無機鹽和空氣。這些因素都是通過管理中提供。在管理實踐中，總結一個字就是“勤”。勤澆水，堅持每天早晚一次；勤鬆土撥草，每星期一次；勤施肥(每次不能施過多) 給合鬆土施肥；勤修剪、及時除去弱枝、留強枝，使整株健壯成長；勤防治病蟲害。及時發現及時防治。這些工作對於用花盆種植的更為重要。因為花盆體積小，儲水保肥能力差。如果沒有勤供給足夠的水肥很容易枯死。除此之外，管理上還要成好搭架抗倒伏工作。



嫁接成功的植物

**6. 實驗的總結報告寫成“番茄嫁接馬鈴薯試驗探索”論文：**

- (1) 刊登于澳門中華教育會會刊“澳門教育”(一九九九年第三期)
- (2) 刊登於華南師範大學學報“2000年自然科學版”(季刊)
- (3) 榮獲一九九九年十一月廣東教育學專業季員會，廣東省生物科學普及協會第六屆學術年會論文評比，被評為優秀論文，一等獎。

**7. 草本植物，木本植物，近緣植物，遠緣植物在嫁接上成功機率的比較：**

經過多次的試驗。我們發現草本植物、木本植物、近緣植物、遠緣植物的嫁接所需要的外因條件基本上相同。但是草本植物嫁接成功機率比木本植物高，所需的時間也短。一般草本植物只需一個星期時間左右。而木本植物需要一個月甚至更長的時間。這因為草本植物細胞分裂，生長比木本植物快，雙方細胞融合也快；近緣植物比遠緣植物嫁接成功機率高，這因為遠緣植物之間的細胞間產生的排斥性比近緣植物大，細胞之間難於融合的緣故。因此木本植物，遠緣植物的嫁接在技術上，條件的選擇上，要求嚴謹得多，才能取得較高的成功機率。

**8. 嫁接實驗取得的成果：**

近十年來，由於我們在嫁接實驗中不斷的進行嘗試、探索。我們不但成功的嫁接了番茄與馬鈴薯，並總結了經驗。我們還成功的嫁接出多種草本植物。如，不同顏色的菊花嫁接、不同顏色的長壽花嫁接、不同顏色的玫瑰花嫁接，番茄、辣椒、茄子嫁接等。木本植物如檸檬嫁接柑桔，檸檬、柑、橙嫁接柚，荔枝嫁接龍眼等。



不同顏色的菊花嫁接



不同顏色的玫瑰嫁接





青椒嫁接



柑桔嫁接檸檬角椒



番茄，青椒嫁接茄子

### 三、實驗的評估

1. 嫁接實驗，使一株植物地下結果實，地上也結果實；或者開不同顏色的花，結多種不同的果實，這科學趣事，大大的激發了初中一年級學生對生物科學的興趣和求知欲望，培養學生對生物科的感情。使生物科這門的冷門學科，變成熱門的學科。
2. 理論與實際相結合。走出小課堂，到實際的大課堂中去，把課本學到的知識應用到實踐中去。又從實踐中去檢驗課本知識，做到學能致用。也能培養了學生動手的能力。
3. 實驗中取得的成果，刻骨銘心，鼓舞同學們學習的信心。同學們每當自己在實驗中取得成功時，心裏都有說不出的喜悅。深為感歎的對老師說出自己的心聲：老師，我們學到在課堂難以學到的東西，就是過許多年，我們都不會忘記。
4. 老師教得開心，同學學得愉快，體現了素質教育的重要性，必然性。
5. 由於實驗的時間長，科學性強，失敗的機率高，例如：木本植物的嫁接，有時要進行十多次才能成功一次。鍛煉了學生的意志和毅力。明白到科學的道路是不平坦的。要取得成功，達到光輝的頂峰，就要付出自己的心血和汗水，艱苦奮鬥才能達到的道理。

## 四、反思與建議

從整個教學實驗過程來看，要想獲得良好的實驗效果，我們認為：

1. 實驗小組成員必須正確的理解實驗的目的及其設計之特點，認識到這一實驗是一項長期的科學實驗活動，需要樹立艱苦奮鬥的精神和嚴謹性的科學態度。
2. 小組的成員，在實驗活動過程中必須熱情的投入和有無私奉獻的精神。因為只有熱情的投入才能使自己全心全意融合到實驗活動中去，無私的奉獻才能做到任勞任怨，付出自己的努力。這是進行實驗活動成功的動力，實驗活動成功的基礎。
3. 學校領導的重視和支持是實驗活動成功的保證.因為實驗活動需要的是足夠的時間和材料，只有得到學校領導的重視和支持，這一方面才能得到保證.實驗活動才能得到順利的進行。
4. 認真做好嫁接前的準備工作和嫁接後的管理工作。嫁接前準備工作，就是認真作好組織工作，幼苗培育工作和準備好嫁接需要的材料，只有這樣才能保證嫁接實驗活動順利進行。特別是在比較多的學生參加的情況下，現得更為重要。嫁接後的管理工作，也是很為重要的，不能忽視。因為管理工作直接的影響到實驗的效果。一株嫁接已成活的植株，如果管理不當，就會直接的影響到植株的生長，發育，甚至死亡。
5. 敢於嘗試，不怕失敗。實驗活動過程中總會遇到困難和挫折，失敗總是難免的.我們在實驗過程中同樣的都遇到這樣的情況。比如，有時我們嫁接某種植物時連續進行試驗了十多次才能取得成功。可見只有敢於嘗試，才有成功的機會，不怕失敗，才有戰勝困難的決心，成功了善於不斷的總結經驗，失敗了面對現實，積極尋找原因.只有這樣才能取得成功。



## 五、投影片

課件編號:G057

# 生物科科學實驗之 植物嫁接技術的研究

### 一. 教學計劃內容說明:

- 1.學科名稱:  
生物科
- 2.學習主題:  
生物科科學實驗: 植物嫁接技術的研究。
- 3.教學對象:  
初中一年級學生
- 4.教學目標:  
讓學生在實驗中,通過親身的動手、觀察、記錄,對數據的科學分析,加深學生對利用植物莖進行營養繁殖知識的認識,並培養學生動手和探究能力。
- 5.實驗時間:  
草本植物的嫁接大約五個月(花卉大約2個月)  
木本植物的嫁接大約一年至二年以上。

### 6.實驗設計創意及特色:

初一級生物課本中,第一學期課程裏學生學到的關於植物學的基礎知識。如細胞結構、分裂、生長知識;植物體結構、生長、發育、繁殖知識。如何讓學生能生動活潑的學到這些知識。自一九九三年起,我們配合教材的安排。每年組織學生進行植物的嫁接實驗活動。(開始進行的是番茄嫁接馬鈴薯)通過實驗活動增進學生對植物學知識的認識。

實驗的特色具體表現在以下幾方面:

- <1> 緊密結合課本教學內容
- <2> 通過實驗,使一株植物地下結果實,地上也結果實,或者開幾種不同顏色的花,或者結幾種不同果實的科學趣事,激發學生學習生物科的興趣和培養學生熱愛科學的感情。
- <3> 突破生物科實驗教學的傳統框架,以創新模式傳授科學知識。
- <4> 學生直接參與科研活動,理論聯係實踐,學以致用,培養學生獨立思考和動手的能力。
- <5> 實驗期長,讓學生認識科學實驗嚴謹性,艱苦性,培養學生的意志和毅力。

### 7.組織:

實驗人員,由一位指導老師和二十五位初一級學生組成的“生物興趣小組”,小組再分為五個小組並設小組長一人,小組長負責聯係老師和組織同學。每天活動時間,同學在指導老師的指導下進行對植物的種植、管理、嫁接、觀察、記錄等工作。



學生認真的聽取老師講解嫁接技術



學生認真的實踐

### 8. 實驗評量:

- <1> 學生掌握植物栽培管理的基本方法。
- <2> 學生學會植物嫁接的基本技能。
- <3> 對紀錄,統計進行分析,總結,以達到設計的教學目的。

### 二 實驗活動內容:

以草本植物“番茄嫁接馬鈴薯”為藍本研究影響植物嫁接的因素。

#### 1 選擇恰當育苗時間:

番茄嫁接馬鈴薯,是以馬鈴薯為砧木,番茄為接穗,實驗的理想效果是既能收穫到成熟的番茄果實,又能收穫到長大的馬鈴薯。選擇恰當育苗時間是一個關鍵問題。何時是砧木,接穗恰當的育苗時間?我們進行分批育苗實,第一批在9月5日馬鈴薯和番茄種同時育苗。結果10月初馬鈴薯已達到嫁接要求的植株,而番茄苗還偏小,難以找到合適作為接穗的枝條。嫁接後,馬鈴薯由於生長快早結薯,番茄果實還未進入成熟期,而整個植株已進入衰老期。實驗未能達到理想的效果。第二批育苗,番茄9月5日育苗,馬鈴薯推遲到11月2日育苗,推遲時間達2個月之久。結果在11月底雙方植株都達到嫁接要求的植株。嫁接後,既能收穫到成熟的番茄,又能收穫到長大的馬鈴薯,達到了實驗理想的效果。實驗的結果證明了選擇一個恰當時間育苗是很為關鍵的。其原因:

(1) 兩種植物生長期長短不同，番茄的生長期為5個月之長，而馬鈴薯的生長期為3個月。兩種植物生長期相差兩個月長。因而造成兩種開花結果時間有較大的差異。如果選擇育苗時間不恰當，就會出現砧木由於生長期短而早發育早衰老死亡。

(2) 兩種植物生育的特點不同，一個是地上開花結果，一個是地下結薯，兩種植物體內養分輸送的方式不同。馬鈴薯結薯時葉片製造有機物都集中供給馬鈴薯生長，因此對接穗果實的形成果實有很大的影響，甚至因得不到足夠的養分而過早的衰亡。所以要解決這方面存在的矛盾，只有通過育苗時間的調節才能得到解決。

(3) 番茄早育苗，生長早，保證了有足夠的枝條，優選作接穗。大大的保證了嫁接的成功率。



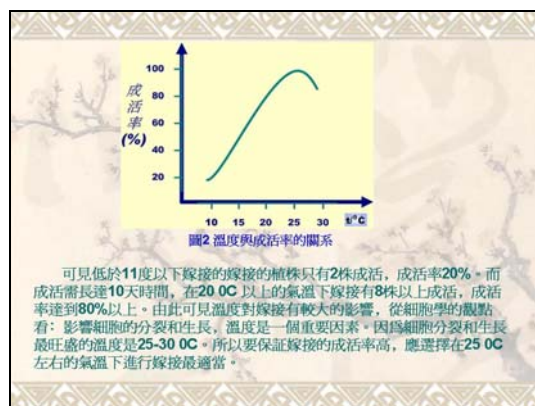
**2 選擇適宜的外因條件：**

**2.1 溫度條件的選擇：**

嫁接的時間大都在11月底到12初進行。在這段時間往往都會遇到低溫的天氣。為了選擇最適宜的嫁接氣溫。我們選每組10株的植物在以下的溫度進行試驗，其結果如下：

溫度 °C	11 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
成活株數	2	4	8	9	8

圖1 溫度與成活統計表



**2.2 濕度條件的選擇**

濕度的大小對嫁接的成活也有較大的影響。我們通過以每組10株的植物在以下不同的濕度進行試驗。其結果如下：

濕度	40%	60%	80%	90%
成活株數	3	6	8	9

圖3 濕度與成活統計表

圖4 濕度與成活率的關係

由此可見，濕度在40%以下嫁接的植株只有3株成活成活率為30%。濕度在90%以上嫁接有9株成活，其成活率達90%以上。而在陰天下雨的環境下嫁接成活率可達到100%。証明了濕度對嫁接的成活率影響較大。從植物學的觀點來看。植物體內水的代謝對其生長和發育都起著重要的作用。因為植物的生長過程中需要大量的水分。這些水分大都用於蒸騰作用來維持其生命活動。剛嫁接的植物株接穗從砧木中獲得的水分甚少。如果濕度小，蒸騰作加大，接穗由於得不到足夠的水維持生命活動而枯死。所以要想嫁接的成活率高，就應該選擇濕度較大，或者陰天下雨的環境下進行嫁接為最好。

**2.3 嫁接時間的選擇：**

一天之中哪一段時間為嫁接最佳時間呢？我們分為早、中、下午，三個不同時間進行試驗。經過多次試驗。發現在下午4時以後的時間嫁接的成活率為最高。中午嫁接的成活率為最低。為什麼呢？這里存在著對細胞的生長分裂影響的環境因素，即是溫度、濕度因素。下午4時后環境條件(濕度、溫度)比較穩定，變化小。在這樣的條件下利於傷口癒合，使嫁接的成活高。



### 3 嫁接材料的選擇:

#### 3.1 接穗和砧木的選擇:

選擇什麼樣質素的接穗和砧木，對嫁接的成功都有密切的關係。經過多次的試驗，發現接穗和砧木的選擇要求是不同的。實踐證明，選擇接穗的枝條，應比砧木幼嫩些為好，嫁接的成活率較高。因為幼嫩的植物體，細胞分裂，生長都比較旺盛，傷口愈合比較快。但是嫁接時作為接穗的枝條創傷比砧木大，細胞分裂，生長都受到大大的影響。因此選擇幼嫩的植物體做接穗就能彌補這方面不利的因素，保證雙方細胞分裂，生長速度的平衡，加速雙方細胞分裂，生長的融合，提高成活率。再者選擇作為接穗的枝條和砧木的莖要求盡量一樣粗細，這有利於嫁接時能更好地使雙方莖中具有分生能力的形成層處在同一位置，有利於雙方細胞分裂，生長相融合，有效地提高成活率。

#### 3.2 選擇良好的包扎材料:

選擇良好的包扎材料是嫁接成功的關鍵之一。因為包扎材料的質素，直接影響到包扎的質量。經過多次的實踐，證明採用雙面膠紙和透明膠紙結合起來作為包扎材料為最好。因為這樣的材料黏度大，韌性好，操作方便。易於包扎，又能把口扎得緊密，有利於保護傷口，加快傷口愈合。

#### 3.3 工具材料的選擇和處理:

切刀是嫁接的重要工具，它關係到嫁接切割的質量。因此選擇一把良好的切刀是重要的。實踐證明選用鋒利的雙面刀片做為切刀是比較合適。因為雙面刀片既鋒利又輕薄，易於操作，易於把切口切得平滑，有利於傷口愈合。切刀要求用30%酒精進行消毒，特別是用過的一定要进行消毒。這樣是為了把可能黏在刀片上的病菌，病毒殺死避免把病原傳染嫁接的植株。



刀片  
嫁接工具

透明膠紙 雙面膠紙  
包扎材料

#### 4 嫁接方法:

#### 4.1 接穗切割法:

接穗的接口切割成楔形。切口長度為2CM左右，切口一定要平滑一面一刀切好。這樣做一方面減少損傷過多的細胞，另一方面有利於雙方切面的細胞接觸。

#### 4.2 包扎方法:

包扎的方法是從切口下方往上方包扎，把整個切割部分包住。包扎要求一定要包得緊密。使傷口與外界隔離，避免外界不利的因素的影響。這有利於砧木與接穗雙方形成層的緊密接觸，有利於雙方細胞的分裂，生長和融合。



包扎嫁接植株

#### 4.3 加保護罩:

給剛嫁接的植物創造一個良好的環境條件有助嫁接的成活。使用保護罩是一種既簡便，而又實用的方法。保護罩是透明的塑膠膜(玻璃紙最好)做的袋，用它把嫁接的植株套上。一般套上經過一個星期後可以拿開。保護罩的成用是：一方面使植株能進行正常的光合作用。另一方面起著保溫，保濕作用，使植株不受外界環境因素的影響。



嫁接的植株加保護罩

#### 4.4 避光避風:

避光避風就是把剛嫁接的植株移到陰涼檔風的地方加以保護。因為剛嫁接的植株對外界環境的因素影響反應都很敏感，特別是高溫、強光和風吹對接穗的影響較大。這主要原因是高溫、強光和風吹會大大的加快接穗的蒸騰作用，水份損失加大，影響了接穗體內水代謝的平衡。從而影響了細胞的分裂、生長，影響接穗的成活。



嫁接成活植株相片

**5 精心管理：**

精心管理關係到嫁接能否成功。因為植物在生長發育過程中需要足夠的水分、無機鹽和空氣。這些因素都是通過管理中提供。在管理實踐中，總結一個字就是“勤”。勤澆水，堅持每天早晚一次；勤松土撥草，每星期一次；勤施肥(每次不能施過多)給合松土施肥；勤修剪、及時除去弱枝、留強枝，使整株健壯成長；勤防治病蟲害、及時發現及時防治。這些工作對於用花盆種植的更為重要。因為花盆體積小，儲水保肥能力差。如果沒有勤供給足夠的水肥很容易枯死。除此之外，管理上還要成好搭架抗倒伏工作。



嫁接成功的植物

**6. 實驗的總結報告寫成“番茄嫁接馬鈴薯試驗探索”論文**

<1>刊登於澳門中華教育會會刊“澳門教育”(一九九九年第三期)  
<2>刊登於華南師範大學學報“2000年自然科學版”(季刊)  
<3>榮獲一九九九年十一月廣東教育學專業委員會、廣東省生物科學普及協會第六屆學術年會論文評比，被評為優秀論文，一等獎。

**7. 草本植物，木本植物，近緣植物，遠緣植物在嫁接上成功機率的比較：**

經過多次的試驗。我們發現草本植物、木本植物、近緣植物、遠緣植物的嫁接所需要的外因條件基本上相同。但是草本植物嫁接成功機率比木本植物高，所需的苗圃間也短。一般草本植物只需一個星期時間左右。而木本植物需要一個月甚至更長的時間。這因為草本植物細胞分裂，生長比木本植物快，雙方細胞融合也快；近緣植物比遠緣植物嫁接成功機率高，這因為遠緣植物之間的細胞間產生的排斥性比近緣植物大，細胞之間難於融合的緣故。因此木本植物，遠緣植物的嫁接在技術上，條件的選擇上，要求嚴謹得多，才能取得較高的成功機率。

**8. 嫁接實驗取得的成果：**

近十年來，由於我們在嫁接實驗中不斷的進行嘗試、探索。我們不但成功的嫁接了番茄與馬鈴薯，並總結了經驗。我們還成功的嫁接出多種草本植物。如：不同顏色的菊花嫁接、不同顏色的長壽花嫁接、不同顏色的玫瑰花嫁接，番茄、辣椒、茄子嫁接等。木本植物如檸檬嫁接柑桔、檸檬、柑、橙嫁接柚，荔枝嫁接龍眼等。



番茄、青椒嫁接茄子



不同顏色的菊花嫁接

不同顏色的玫瑰嫁接



青椒嫁接角椒

柑桔嫁接檸檬



### 三.實驗的評估:

- (1) 通過植物嫁接實驗,使一株植物地下結果實,地上也結果實;或者開不同顏色的花,結多種不同的果實,這科學趣事,大大的激發了初中一年級學生對生物科學的興趣和求知欲望,培養學生對生物科的感情,使生物科這門的冷門學科,變成熱門的學科.
- (2) 理論與實際相結合,走出小課堂,到實際的大課堂中去,把課本學到的知識應用到實踐中去,又從實踐中去檢驗課本知識,做到學能致用,也能培養了學生動手的能力.
- (3) 實驗中取得的成果,刻骨銘心,鼓舞同學們學習的信心,同學們每當自己在實驗中取得成功時,心裡都有說不出的喜悅,深為感嘆的對老師說出自己的心聲:老師,我們學到在課堂難以學到的東西,就是過許多年,我們都不會忘記.
- (4) 老師教得開心,同學學得愉快,體現了素質教育的重要性,必然性.
- (5) 由於實驗的時間長,科學性強,失敗的機率高,例如:木本植物的嫁接,有時要進行十多次才能成功一次,鍛煉了學生的意志和毅力,明白到科學的道路是不平坦的,要取得成功,達到光輝的頂峰,就要付出自己的心血和汗水,艱苦奮鬥才能達到的道理.

### 四.反思與建議

從整個教學實驗過程來看,要想獲得良好的實驗效果,我們認為:

1. 實驗小組成員必須正確的理解實驗的目的及其設計之特點,認識到這實驗是一項長期的科學實驗活動,需要樹立艱苦奮鬥的精神和嚴謹性的科學態度.
2. 小組的成員,在實驗活動過程中必須熱情的投入和有無私奉獻的精神,因為只有熱情的投入才能使自己全心全意融合到實驗活動中去,無私的奉獻才能做到任勞任怨,付出自己的努力,這是進行實驗活動成功的動力,實驗活動成功的基礎.
3. 學校領導的重視和支持是實驗活動成功的保證,因為實驗活動需要的是足夠的時間和材料,只有得到學校領導的重視和支持,這一方面才能得到保證,實驗活動才能得到順利的進行.

4. 認真做好嫁接前的準備工作和嫁接后的管理工作.嫁接前準備工作,就是認真作好組織工作,幼苗培育工作和準備好嫁接需要的材料,只有這樣才能保證嫁接實驗活動順利進行.特別是在比較多的學生參加的情況下,現得更為重要.嫁接后的管理工作,也是很為重要的,不能忽視,因為管理工作直接的影響到實驗的效果.一株嫁接已成活的植株,如果管理不當,就會直接的影響到植株的生長,發育,甚至死亡.
5. 敢於嘗試,不怕失敗.實驗活動過程中總會遇到困難和挫折,失敗總是難免的,我們在實驗過程中同樣的都遇到這樣的情況.比如,有時我們嫁接某種植物時連續進行試驗了十多次才能取得成功.可見只有敢於嘗試,才有成功的機會,不怕失敗,才有戰勝困難的決心,成功了善於不斷的總結經驗,失敗了面對現實,積極尋找原因,只有這樣才能取得成功.