

中華民國 第 50 屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國小組 生物科

080311

「獨」一無二—獨角仙生活史與生存環境實驗

學校名稱：臺中縣太平市新平國民小學

作者：	指導老師：
小六 錢品岑	顏弘志
小六 詹逸賢	林 慧
小五 林友仁	
小六 陳沛均	
小五 巫建霆	
小五 黃資竣	

關鍵詞：獨角仙、昆蟲生活史、昆蟲生存環境變化

## **壹、研究動機**

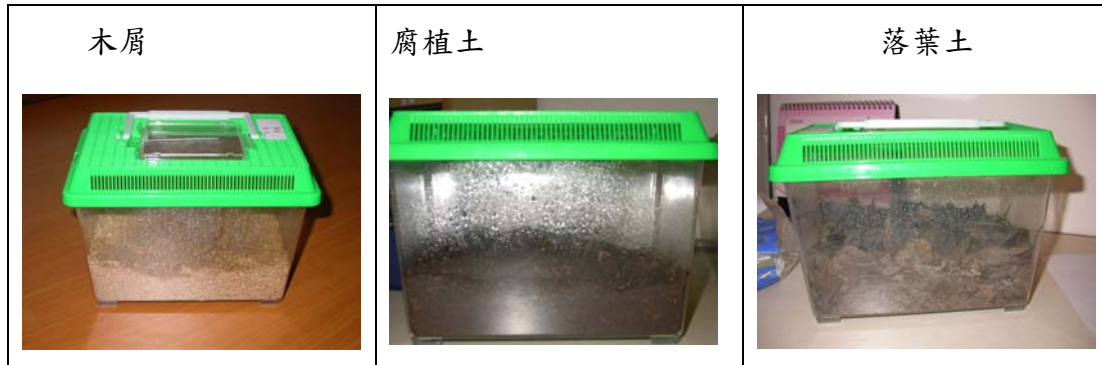
我喜歡獨角仙是因為牠的角很酷，然後殼又很漂亮。我從二年級開始，我就開始養獨角仙了，之後我也養了許多的外來種。到了五年級在科展社，老師答應我們用獨角仙做題目。我們終於決定題目要用獨角仙了，這樣就可以更進一步了解獨角仙了。我們發現養一個東西是要認真養的，不能只有三分鐘熱度。而且，當牠長成成蟲時，會很有成就感。之後，我們也做了很多實驗，比如有不同的食土、灑水次數等等實驗，發現許多以前沒發現過的奧妙。

## **貳、研究目的：**

- 1、獨角仙生活史一般觀察紀錄
- 2、不同飼養土壤搭配，對雞母蟲的生長的影響
- 3、不同土壤濕度對雞母蟲成長的影響
- 4、自製簡易落葉腐植土試做
- 5、不同自製落葉腐植土對雞母蟲生長的影響

## 參·研究器材

飼養箱、觀察紀錄表、噴水器、腐植土、木屑



## 肆·文獻探討

### 1.獨角仙

學名：Allomyrina dichotoma

英名：Rhinoceros beetle, Unicorn beetle 俗名：兜蟲

分類：屬於鞘翅目金龜子科獨角仙亞科獨角仙

### 2.名稱由來：

因為獨角仙的雄蟲頭部有一隻巨大的角，故稱為獨角仙。

### 3.形態特徵

雄蟲頭上具有一對犀角狀的角，在前胸上也有一根刺狀突起，體黑褐色有光澤，全身幾乎呈革質，體型大；雌蟲則無此特徵。成蟲體型因幼蟲時期攝取食物的質與量不同而有差異。身體分成頭、胸、腹三部分，不含犄角體長約 4~7cm, 體色深，翅膀分為前翅和後翅。獨角仙共有 18 個氣門，是獨角仙的呼吸器官。

### 4.生態習性

成蟲出現於 5~8 月，喜歡群棲於樹幹上吸食樹汁，少數種類喜歡食腐果及樹液，或嚼食樹幹、葉柄基部，對植株有害。具趨光性，夜晚會往有光亮的地方活動。屬於完全變態昆蟲。

### 棲地分布

全世界具有大型犄角的獨角仙目前約有 60 種，其他犄角較小或不明顯的種類約有一千三百多種。台灣的獨角仙有兩種，其中一種分布於蘭嶼地區，另一種則普遍存在台灣的低海拔山區的樹林裡。棲息於闊葉樹流出樹汁處，平地或山區皆可發現。獨角仙大量發生於 6~8 月，白天常常聚集在青剛櫟流出樹液處，或是在光臘樹(白雞油)上也常可發現聚集上百隻獨角仙的盛況。

### 5.獨角仙的天敵

獨角仙的天敵有細菌、螞蟻。

### 6.獨角仙的生長過程：

一生中要經過卵—>幼蟲—>蛹—>成蟲四個階段。獨角仙一代為一年。

(1).卵：獨角仙約在 8 月產卵。卵是一粒直徑約 0.3cm 的白色球體。和鍬形蟲類似為白色。而獨角仙會將卵產在腐土、腐木或木屑中。

(2).幼蟲：卵孵化後，幼蟲為乳白色，頭部則為褐色。幼蟲期約 7~8 個月。

食物：腐植土（一種有機土，通常是腐爛的落葉形成的）腐土中的營養物，爛木頭或木屑中的介質等都是獨角仙的食物。幼蟲總共脫皮三次，剛破蛋而出稱為一齡，脫皮一次加一齡，脫皮第三次後成為蛹。遇到危險時會將自己捲起來保護脆弱的腹部。身長約 6cm，體寬約 2cm。

(3).蛹：到了大約 4 月份，就是獨角仙化蛹的時候了。幼蟲在化蛹前會建造蛹室，蛹為金黃色。蛹期約一至兩個禮拜。

(4).羽化：到了 5~6 月份，是獨角仙羽化的旺季。

食物：水果、樹汁液、腐果。

壽命：約一個月。

本研究飼養的獨角仙為台灣亞種—台灣獨角仙 (*Trypoxylus dichotomus* *tsunobosonus*)，其胸角較細長。胸角分岔處比較趨近於 v 字形，母的體型似卵形，前胸背板凹陷較淺，看不出隆起物。

以上資料整理自參考文獻

## 伍、研究過程與材料

### 一、研究過程：

- 1、我們先上網搜尋有關獨角仙的生活習性、身體特徵、分布狀況的資料，再加以描寫，並整理成文獻探討。
- 2、剛開始，老師先平均分給六位同學每人兩隻相近年齡的獨角仙，並觀察牠們的生活方式、體色變化、身體長度、外型特徵，進行每週的詳細成長記錄，完成實驗一。
- 3、同時，經由工作分配，我們依序進行實驗二、三、四、五。

### 陸、研究方法：

#### 實驗一、獨角仙生活史一般觀察紀錄

1. 我們分別取用較小的幼蟲放入飼養箱中。
2. 接著我們放入適量腐植土。
3. 並在箱上貼上標籤。
4. 每週進行觀察、灑水、繪圖與拍照。

#### 實驗二、不同飼養土壤搭配對雞母蟲的影響

1. 把三隻雞母蟲分別放到三盒裝有不同土壤的飼養箱，並分放為一盒木屑、一盒腐植土、一盒土加木屑，比例各半。
2. 每天早(6:30 至 8:00)，晚(18:30 至 20:00)用噴水器噴十次，來觀察不同土壤對雞母蟲的影響
3. 每週定時觀察並紀錄。

### 實驗三、不同土壤濕度對雞母蟲成長的影響

1. 每日皆噴水兩次，分別以正常濕度（每次噴水 10 次，作為對照組）及每次噴水 15 次(作為控制組 1)、每次噴水 5 次(作為控制組 2)，來觀察雞母蟲的成長過程是否會因濕度不同而有所差異。
2. 每天定時噴水。
3. 每週定時觀察並紀錄。不同土壤濕度對雞母蟲的影響

### 實驗四、如何自製簡易落葉腐植土

1. 上網搜尋自製飼養獨角仙腐植土的簡易方法。
2. 取適量落葉土，分成兩份，加入糖放入箱中準備發酵。
3. 加水密閉後發酵，其中一份加入養樂多一瓶。
4. 每週打開並攪拌並觀察發酵狀況。
5. 兩個月後，準備加以曬乾。
6. 先把自製腐植土攤開曬 14 日(中間有下雨，所以曬 7 日)。
7. 每天用手撥弄，觀察是否已乾燥。
8. 曬完之後，把它到進箱子裡。
9. 裝好備用就完成了。

### 實驗五、不同自製落葉腐植土對雞母蟲生長的影響

1. 把四隻雞母蟲分別放到四盒裝有不同自製落葉土的飼養箱，並分放為兩盒養樂多加落葉土、兩盒落葉土。
2. 每天早(6:30 至 8:00)晚(18:30 至 20:00)用噴水器噴十次，來觀察不同土壤對雞母蟲的影響。
3. 每週定時觀察並紀錄。



## 柒、實驗結果

### <實驗一>獨角仙幼蟲—雞母蟲生活史觀察紀錄

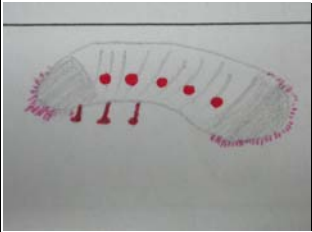



#### (一) 實驗器材










飼養箱、數位相機、昆蟲成長記錄表



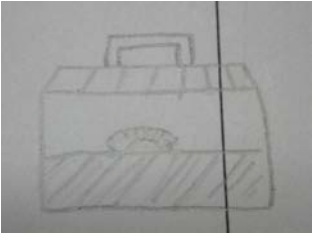

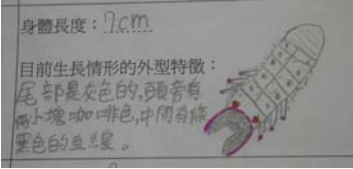




#### (二) 實驗方法

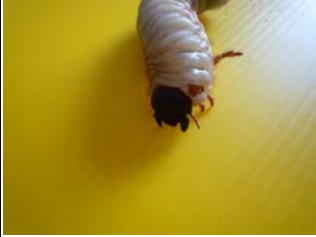
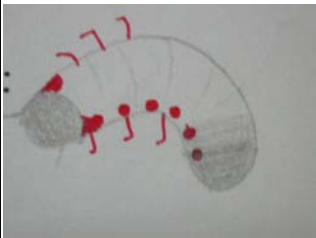


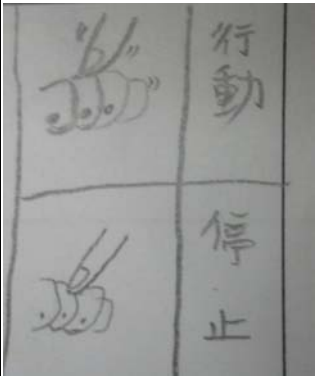



1. 分組進行雞母蟲飼養觀察。
2. 每天觀察雞母蟲的生長情形，並且每週記錄一次雞母蟲的的外型特徵變化。
3. 每6週更換雞母蟲的腐植土，測量並記錄其身體長度長變化。

#### (三) 實驗觀察記錄



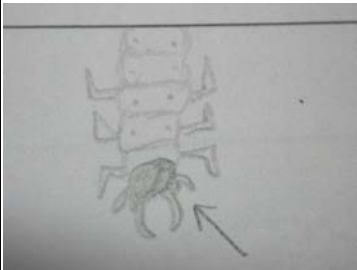
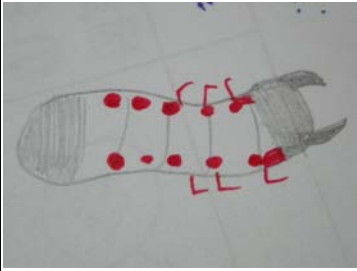



時間	昆蟲的外型		新發現、想法
	文字記錄	圖片說明	
98 10 月	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 身體長度：6 cm</li><li>2. 頭部有一對口器。</li><li>3. 前端、後端有紅色的毛。</li><li>4. 體型肥大。</li><li>5. 身上有紅色的斑點。</li><li>6. 排泄物成黑色，約 1 cm。</li></ol>	 	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 目前為二齡蟲</li><li>2. 將牠放回飼養箱內會先不動，過一會兒牠就鑽進土裡。</li></ol>  

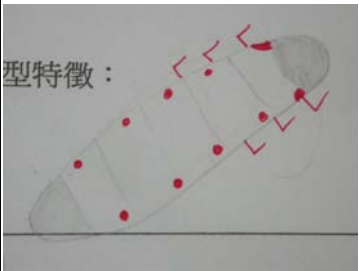







第一週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：6 cm</li> <li>2. 外表為白色，尾部可見白色線條。</li> <li>3. 尾端有一字行的開口，是牠排泄糞便的地方。</li> <li>4. 身體不停蠕動。</li> </ol>	 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 長度增加 0.5 cm。</li> </ol> 
第二週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：6.5 cm</li> <li>2. 天暗時，常到土的上層活動。</li> <li>3. 體型看起來更肥大一些，但身長不變。</li> <li>4. 腹部有黑色的斑點。</li> </ol>	 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 爬行時，常因重心不穩而倒向另一側。</li> <li>2. 有時會站立靠在飼養箱旁。</li> </ol>
第三週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：7 cm</li> <li>2. 體型便大、身長也變長。</li> <li>3. 腹部有黑色的斑點。</li> <li>4. 尾部是灰色的，頭的周圍是紫紅色的。</li> </ol>	 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 發現身體的顏色變白。</li> <li>2. 常常到土層上方活動。</li> </ol>
第四週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：7 cm</li> <li>2. 尾部有細小的線條。</li> <li>3. 頭部有兩塊和色的斑點。</li> </ol>		

<p>第五週</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：7.5 cm</li> <li>2. 體內明顯有條類似血管的物體。</li> <li>3. 尾部是灰色的</li> <li>4. 頭旁有兩小塊咖啡色的斑點。</li> </ol>	 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 常於白天到土的外層活動。</li> </ol> 
<p>第六週</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：7.5 cm</li> <li>2. 長度差不多，沒有變化很大。</li> <li>3. 中間有條黑色的直線。</li> </ol>	<p>目前生長情形的外型特徵：</p>  <p>身體長度：7.5cm</p> <p>目前生長情形的外型特徵： 尾部是灰色的，頭旁有兩小塊咖啡色，中間有條黑色的直線。</p>  	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本週換土。</li> </ol> 
<p>第七週</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：7.5 cm</li> <li>2. 體型變很大，長度差不多。</li> <li>3. 總將身體縮在一起。</li> </ol>	 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 約兩週，不怎麼有活力，不常從土爬出。</li> </ol>

<p>第八週</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：8.1 cm</li> <li>2. 體型變長變粗，體色變白。</li> <li>3. 大多數時間都在下面活動。</li> </ol>	 	
<p>第九週</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：8.2 cm</li> <li>2. 活動力增加。</li> <li>3. 摸牠、碰牠的時候，觀察雞母蟲還是繼續蠕動。</li> </ol>		
<p>第十週</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：8.3 cm</li> <li>2. 身體變硬一些。</li> <li>3. 體常每週約長 0.3~0.5 cm。</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 看著不停蠕動的雞母蟲，進行測量雞母蟲的身長滿難的。</li> </ol> 
<p>第十一週</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：8.4 cm</li> <li>2. 沒有很大的改變。</li> <li>3. 位在嘴旁的眼睛上方有觸角。</li> <li>4. 觸角會動。</li> </ol>	<p>型特徵：</p>  	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 發現噴水後，牠會跑出來呼吸新鮮空氣。</li> </ol>

第十二週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：8.4 cm</li> <li>2. 糞便量約比先前少一些，猜想原因是食物變少。</li> <li>3. 身側的表皮有凸出。</li> </ol>	 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 溫度熱，常出土。</li> <li>2. 溫度冷，不常出土。</li> <li>3. 本週換土。</li> </ol>
第十三週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：8.9 cm</li> <li>2. 身體白胖胖的。</li> <li>3. 身體變硬。</li> <li>4. 將雞母蟲抓到手上，發現牠的身體會先變軟，再變硬。</li> <li>5. 換土後的第一週，身長增加 0.5 cm。</li> </ol>	 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 盒子裡有五隻以上的小蟲在飛來飛去的。</li> <li>2. 觀察牠 1 分鐘可以蠕動 18 次。</li> </ol>
第十四週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：9cm</li> <li>2. 牠的體色是淡褐色帶有一點紅，跟之前白色差很多。</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 牠可以咬住竹竿，來支撐自己的體重，目前最佳記錄為 11 秒。</li> </ol>
第十五週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：9.4 cm</li> <li>2. 這週身長增加不到 1 cm。</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 天氣變冷似乎會影響生長速度。</li> </ol>

			
第十六週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：9.7 cm</li> <li>2. 體色越來越黃，牠的體型愈瘦。</li> <li>3. 發現生長速度變快，可能要成蛹了。</li> <li>4.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 發現類似築預備蛹室的行為，可能要成蛹了。</li> </ol>
第十七週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：9.8 cm</li> <li>2. 頭長的很硬了。</li> <li>3. 常可以聽到敲擊飼養箱的聲音。</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氣溫升高，幼蟲很少鑽進土中，但沒有發現死亡的跡象。</li> <li>2. 可能是土變少，糞便量也變少。</li> </ol>
第十八週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：10.5 cm</li> <li>2. 換土後，身長增加迅速。</li> <li>3.</li> </ol>	 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本週換土。</li> <li>2. 在找地方要結蛹了。</li> </ol>
第十九週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：11.2cm</li> <li>2. 前半段顏色有些黃，後半段慢慢變白，表面光滑。</li> </ol>		
第二十週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：11.3cm</li> <li>2. 牠的體色漸漸變深，活動力變差。</li> <li>3. 體型變大，如果一開始看不見牠，一分鐘後牠又會出現。</li> <li>4. 尾端的顏色是灰色</li> </ol>		

	的。		
第二十一週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：12.1cm</li> <li>2. 體色變黃。</li> <li>3. 身體變得很長。</li> </ol>	 <p>型特徵：</p>	
第二十二週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：12.1cm</li> <li>2. 身體有一點毛毛的。</li> <li>3. 已經全黃，估計約幾週後會結蛹。</li> </ol>		
第二十三週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：12.5cm</li> <li>2. 已經築好蛹室了，目前已進入結蛹前的預備動作（有人稱四齡蟲），它會躺平，等待脫皮。</li> </ol>		
第二十四週	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 身體長度：10cm，寬度4cm。</li> <li>2. 已褪皮成功。</li> <li>3. 從蛹室中可以看出是一隻未來會是雄性獨角仙。</li> <li>4. 輕輕一碰，牠的尾端就會一直動個不停。</li> </ol>	 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蛹室剛好在土的上 方可以清楚的觀察 其活動與變化情形。</li> <li>2. 製作人工蛹室，保護 蟲體。</li> </ol> 

(四) 生活史珍貴畫面

1. 雞母蟲飼養觀察圖片

(1) 日常觀察圖片



(2) 爬行與鑽土



(3) 為雞母蟲量身長





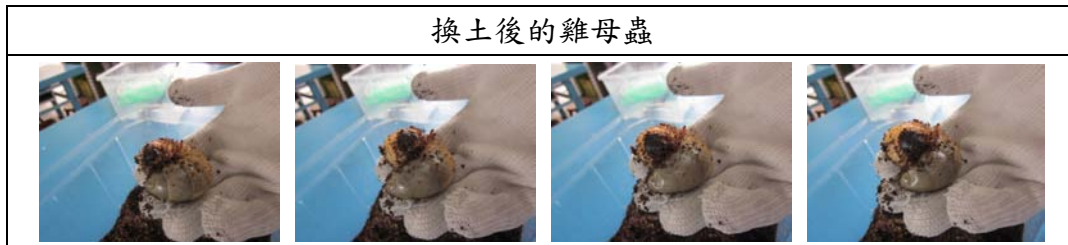
(4)平面上蠕動



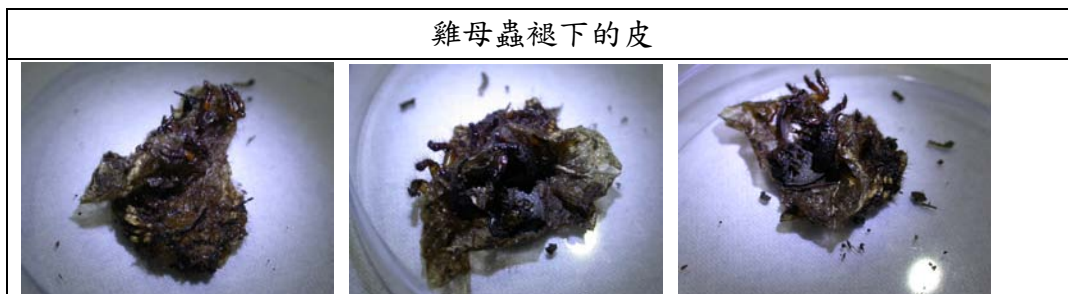
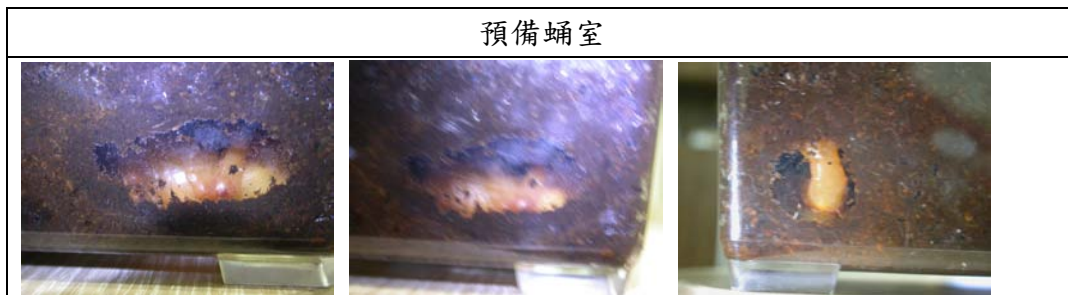
(6) 不同時間體型的變化



(7) 其他



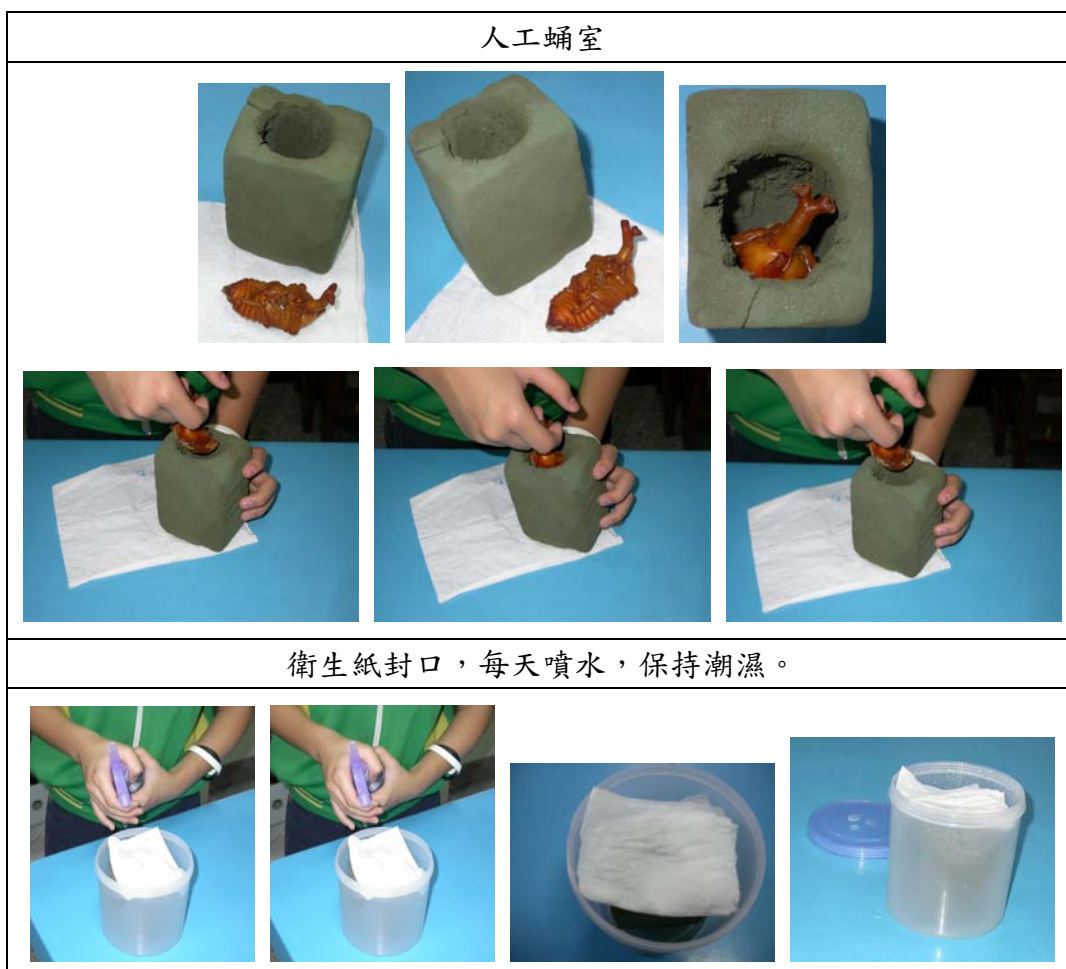
(8) 準備結蛹






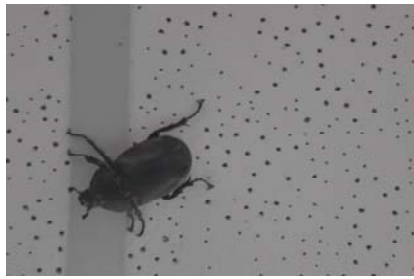

(9) 自行建立蛹室



(10) 製作人工蛹室，保護蟲體



(11) 成蟲

成蟲(雄)		
		
成蟲(雌)		
		

(12) 獨角仙（雞母蟲）成長過程圖示

卵	孵化	幼蟲（雞母蟲）
 蟲卵圖片取自網址： <a href="http://www.insect-jungle.com.tw/image/18.jpg">http://www.insect-jungle.com.tw/image/18.jpg</a>	 孵化圖片取自網址： <a href="http://blog.xuite.net/ivan5816/baby/17789934">http://blog.xuite.net/ivan5816/baby/17789934</a>	 自行拍攝
褪皮	蛹期	成蟲
 自行拍攝	 自行拍攝	 自行拍攝

備註：


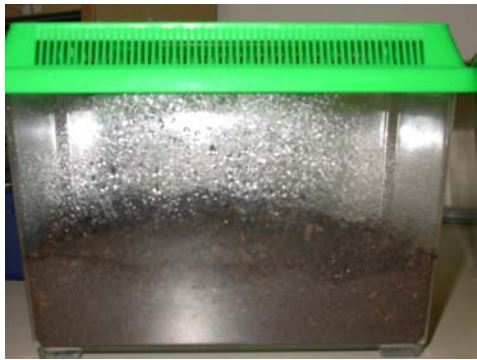

因獨角仙一世代約為一年，本研究歷經 8 個月，缺少蟲卵、孵化與成蟲階段，故此三張照片取自網路。

### 討論

1. 我們發現獨角仙的長度變化約每週 0.1 到 0.5 之間。
2. 獨角仙的行動會先停止等到察覺無敵人後在行動。
3. 成長過程，體色變化會慢慢由白變黃。

## <實驗二>不同飼養土壤搭配對雞母蟲的影響

### (一) 實驗器材

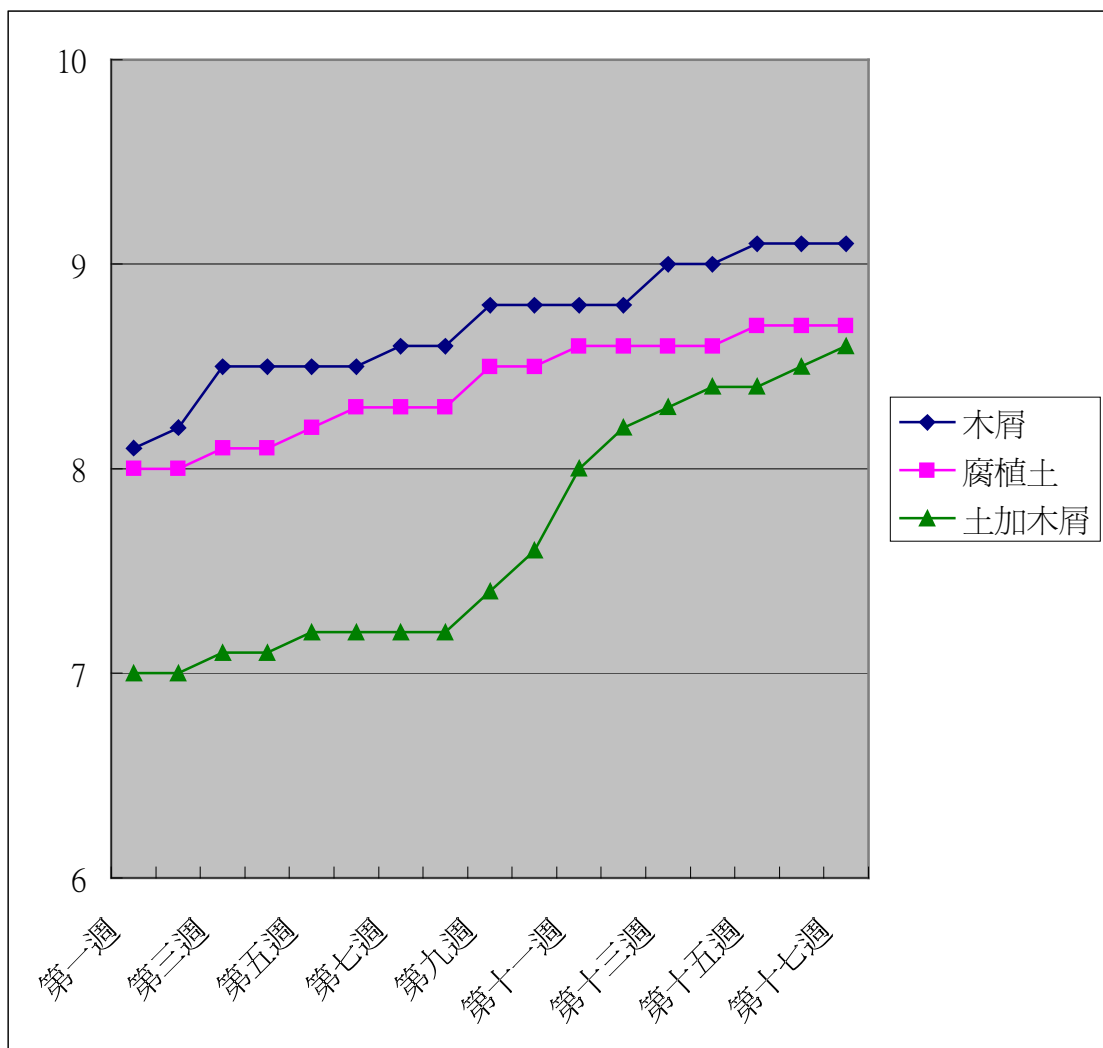
<p>木屑加盒子</p> 	<p>腐植土加盒子</p> 
<p>噴水器</p> 	<p>土加木屑加盒子</p> 

### (二) 實驗結果

表、不同雞母蟲生長狀況紀錄表

身體長度	木屑	腐植土	土加木屑
第一週	8.1	8.0	7.0
第二週	8.2	8cm	7.0
第三週	8.5	8.1	7.1
第四週	8.5	8.1	7.1
第五週	8.5	8.2	7.2
第六週	8.5	8.3	7.2
第七週	8.6	8.3	7.2

第八週	8.6	8.3	7.2
第九週	8.8	8.5	7.4
第十週	8.8	8.5	7.6
第十一週	8.8	8.6	8.0
第十二週	8.8	8.6	8.2
第十三週	9.0	8.6	8.3
第十四週	9.0	8.6	8.4
第十五週	9.1	8.7	8.4
第十六週	9.1	8.7	8.5
第十七週	9.1	8.7	8.6



### 結論

研究顯示不同土壤對雞母蟲的生長會有差別，腐植土加木屑的土壤，雞母蟲生長的比較快(十七週共成長 1.6 公分)。

### < 實驗三 > 不同濕度對雞母蟲的影響

#### (一) 實驗器材

<p>三個飼養盒</p> 	<p>腐植土及木屑</p> 	<p>噴水器</p> 
--	---	--

#### (二) 實驗結果

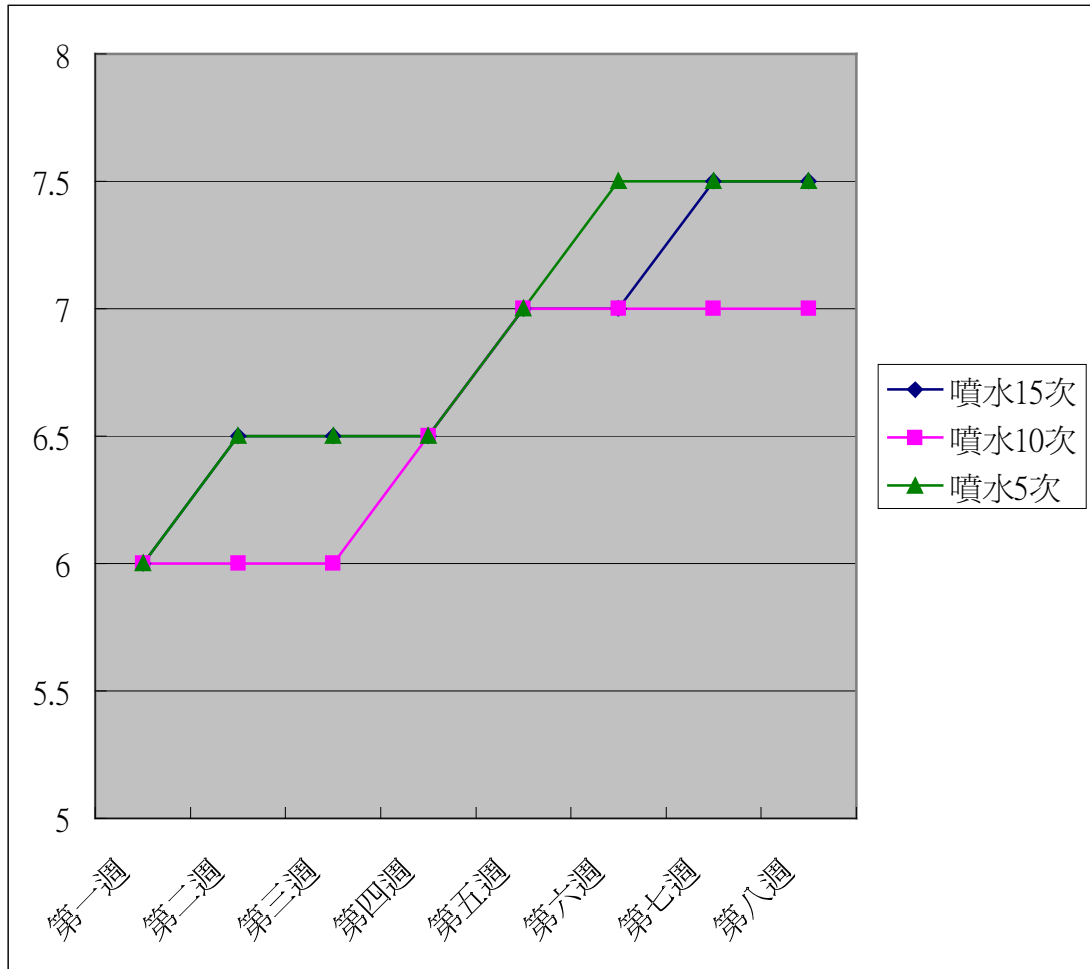
##### 不同溼度雞母蟲生長狀況

週數 次數	第一週	第二週	第三週	第四週	第五週	第六週	第七週	第八週
噴水 15 次 實驗盒	6	6.5	6.5	6.5	7	7	7.5	7.5
噴水 10 次 對照組	6	6	6	6.5	7	7	7	7
噴水 5 次 實驗盒	6	6.5	6.5	6.5	7	7.5	7.5	7.5

單位 (cm)

		
<p>5 次—雞母蟲</p>	<p>10 次—雞母蟲</p>	<p>15 次—雞母蟲</p>





討論：

我們比較噴水 15 次和對照組的身體長度之後，發現噴水 15 次的成長速度較快。比較噴水 15 次和噴水 5 次的身體長度後，發現兩隻雞母蟲成長速度一樣，但因為相差的長度只有 0.5 公分，差距不大。所以我們覺得不同溼度不會影響雞母蟲的身體長度。

## <實驗四> 自製腐植土試作

### (一)工具：

- 1 腐植土 2 箱〔一相混有糖和小蘇打，一箱有養樂多〕
- 2 報紙 2 張
- 3 厚紙板 2 份

### (二)過程：

- 1 取適量落葉土，分成兩份，加入糖放入箱中準備發酵



- 2 加水密封後發酵，其中一份加入養樂多一瓶



3 每週打開並攪拌並觀察發酵狀況



4 兩個月後，完成加以曬乾備用



製作參考資料取自：

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1306062406851>


## <實驗五> 不同自製腐植土對雞母蟲的影響

### (一) 實驗器材



### (二) 實驗結果

#### 不同雞母蟲生長狀況

身體長度	自製落葉土		自製養樂多加落葉土	
				
第一週	8.7cm	9.7cm	8.6cm	9.1cm
第二週	8.7cm	9.7cm	8.6cm	9.1cm
第三週	8.7cm	9.7cm	8.6cm	9.1cm
第四週	8.8cm	9.7cm	7cm	9.1cm
第五週	死亡	8.8cm	5.8cm	9.1cm
第六週	死亡	死亡	4cm	9.1cm
第七週	死亡	死亡	死亡	死亡

## 討論

由此實驗可知，有加養樂多的土壤，雖然存活時間較長，且體型維持穩定。不過，最後兩種自製腐植土中的雞母蟲均死亡。實驗顯示自製腐植土的試驗並沒有成功，但落葉土加入養樂多是可能成功的方向。

## 捌、結論

1. 我們發現獨角仙的長度變化約每週 0.1 到 0.5 之間，體色變化會慢慢由白變黃。
2. 腐植土加木屑的土壤，雞母蟲生長的比較快。
3. 在提供適量溼度下，不同溼度不會影響雞母蟲的身體生長。
4. 自製腐植土的試驗並沒有成功，但落葉土加入養樂多是可能成功的方向。

## 玖、參考資料

1. 維基百科 <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%8D%A8%E8%A7%92%E4%BB%99>
2. 獨角仙 <http://www.cyps.hlc.edu.tw/animal-web/%E7%8D%A8%E8%A7%92%E4%BB%99.htm>
3. 嘎嘎昆蟲網 <http://gaga.jes.mlc.edu.tw/9701bx/in94.htm>

## **【評語】 080311**

- 1.實驗觀察紀錄詳實。
- 2.實驗樣本數不夠缺乏定量分析。
- 3.和前人的實驗差別不大。