

# 中華民國第 51 屆中小學科學展覽會 作品說明書

---

國小組 生物科

080305

蝸目相看—校園蝸牛探究

學校名稱：臺東縣臺東市東海國民小學

作者： 小四 黃麒芳 小四 崔 媽	指導老師： 洪雪英 陳玉齡
-------------------------	---------------------

關鍵詞：非洲大蝸牛、休眠

## 摘要

本研究是針對校園蝸牛做野外調查，結果發現校園蝸牛共 6 種，都是右旋蝸牛，以非洲大蝸牛為最大族群。我們發現蝸牛最喜歡有樹葉堆和草地的環境，牠們出現在校園的十三個區域中；經調查的 413 隻的蝸牛螺層數以 3.1~4 的螺層最多；而且蝸牛有結膜與沒有結膜的個體數量會因為溫度高低和雨量的多寡而不同。在針對非洲大蝸牛的研究發現，牠們會產白色和黃色的卵，黃色卵孵化率高，白色卵完全不孵化；非洲大蝸牛的成长速度緩慢，愈大隻的蝸牛結膜速度愈快，反之，愈慢，而且只要不提供水和食物牠們一定會結膜；每一隻非洲大蝸牛的殼色和殼紋都不一樣；牠們利用腹足前進，左右觸角點地次數會決定行進方向；牠們喜歡黃色，排泄物和所吃的食物顏色一模一樣。

# 蝸目相看

## —校園蝸牛探究

### 壹、研究動機

開學的前一天下了雨，家裡的菜園裡爬滿了蝸牛，媽媽的眉頭皺了起來，擔心這些小生物吃光了辛苦種的蔬菜。隔天一到學校，潮濕的牆壁上也出現了這一群小生物，而且牆壁上的小生物長像還不太一樣。於是，我找了兩個志同道合的朋友一起研究，我們針對校園的蝸牛作種類調查，並開始探究牠們生命史、型態和習性。



## 貳、研究目的與問題

### (一) 蝸牛校園分佈及種類調查

1. 校園蝸牛有幾種？
2. 蝸牛喜歡的環境？

### (二) 非洲大蝸牛的構造及型態

### (三) 非洲大蝸牛的生命史

### (四) 非洲大蝸牛的運動方式

1. 蝸牛的觸角點地次數與前進方向的關係？
2. 蝸牛是如何利用腹足前進？
3. 蝸牛會游泳嗎？

### (五) 非洲大蝸牛的習性

1. 蝸牛的食物和排泄物的關係？
2. 蝸牛對顏色的反應？

## 參、文獻探討

一般所謂的蝸牛（或稱陸生螺），係屬於軟體動物門的動物，全世界除了極地及寒帶地區外，每個地區都有蝸牛分布，而且有些蝸牛的種類還遍佈全世界。廣義來說全世界約有 60,000 種蝸牛，約有 2,5000 種生活在海洋，5,000 種生活在淡水水域，另外的 3,0000 種生活在陸地上。

台灣生物多樣性保育學會監事謝伯娟表示，蝸牛是生態系中常見的軟體動物，分布在世界各地，棲息環境多樣，在台灣共有兩百八十二種，雖然蝸牛在生態系擔任著重要的角色，但其實蝸牛對人類來說卻是害蟲。

大部份的蝸牛，殼都是以螺旋方式生長；在蝸牛的成長階段中，殼一層一層地螺旋增加。但由於蝸牛的生長過程會歷經許多時期，如繁殖期、休眠期等，以及氣候變化及食物豐寡等各種因素，造成殼的生長速度不同，對於太冷、太熱、太乾燥的氣候，蝸牛都無法適應，必須躲在貝殼內休眠。因此，冬天要冬眠、夏天要夏眠、在乾旱的季節又要早眠。大部分生活在溫帶地區的陸生蝸牛，在台灣最常見的種類是非洲大蝸牛。

## 肆、研究設備及器材

鑷子、小瓶子、養殖箱、顯微鏡、尺、培養皿、色紙、壁報紙、玻璃紙、透明管子、水族箱、平方公分板、校園位置圖、透明片、透明盒子、透明障礙物盒。

## 伍、研究過程與方法

### 研究問題一：蝸牛校園分佈及種類調查

#### 一. 方法

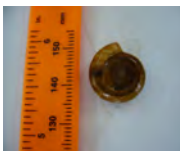
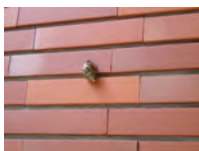




學校面積約 2.02 公頃，我們先把整個校園分成十六個區域，接著做每個區域作實地的調查，將每一隻找到的蝸牛寫上編號，英文字母 A、B、C……代表蝸牛の種類，數字代表每一種蝸牛種類の數量。



#### 二. 結果：

##### (一) 校園內蝸牛の種類、分布情況及棲息環境

##### 1. 發現的蝸牛編號

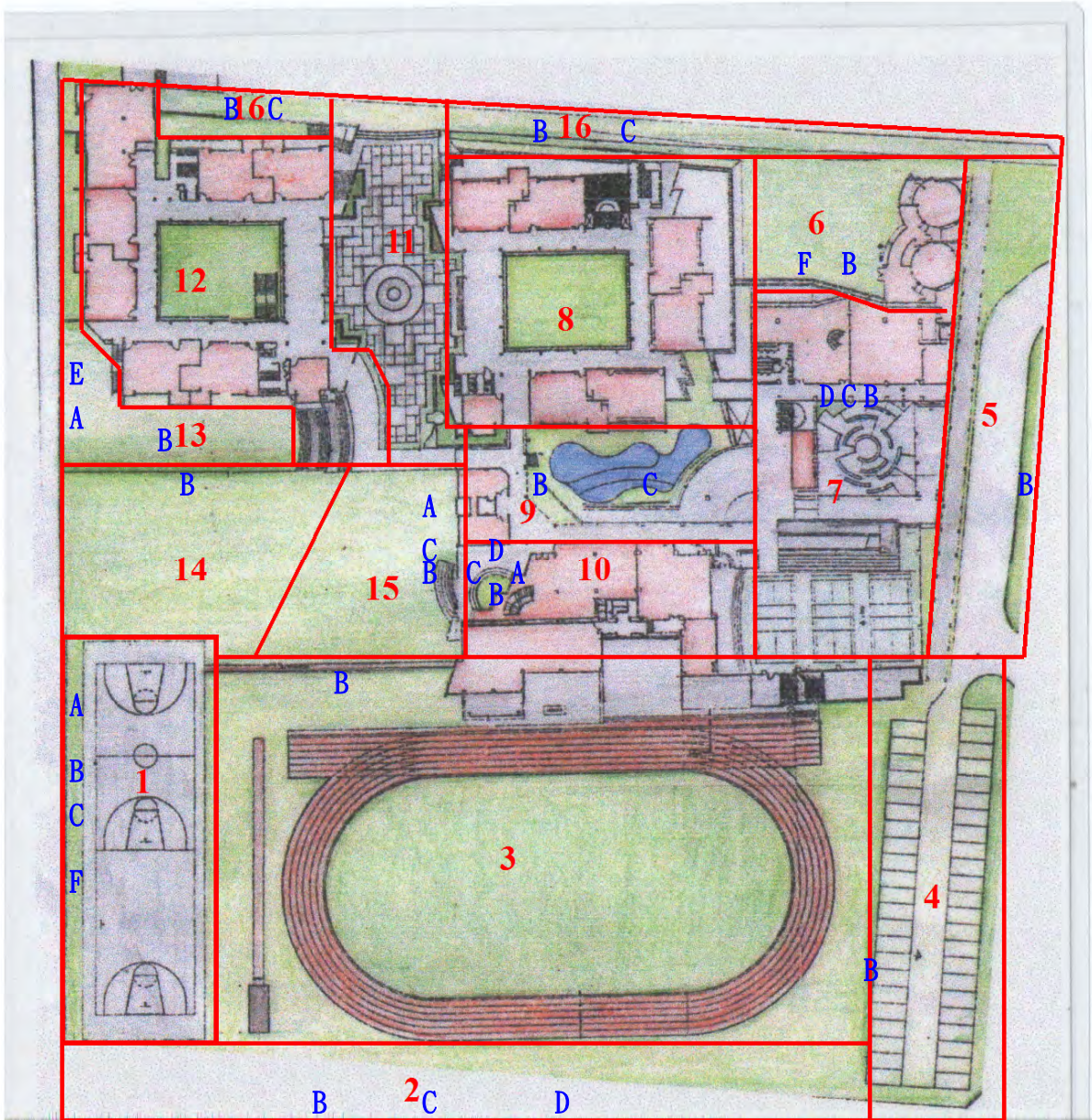
蝸牛編號 蝸牛名稱	A	B	C	D	E	F
蝸牛名稱	光澤鰲甲蝸牛	非洲大蝸牛	高雄球蝸牛	煙管蝸牛	阿猴蝸牛	蛞蝓
蝸牛圖片						

##### 2. 校園蝸牛分布圖

區域分類 蝸牛代號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	✓									✓			✓		✓	
B	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
C	✓	✓							✓	✓					✓	✓
D		✓					✓			✓						
E													✓			
F	✓					✓										

(1) 區域 1 和 10 蝸牛の種類最多，區域 4、8、12 沒有找到蝸牛。

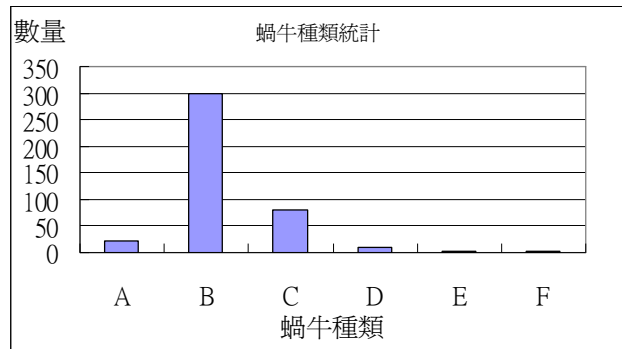
(2) 編號 B (非洲大蝸牛) 在 16 個區域中最常出現，在 13 個區域中都可以找到牠們的蹤影。



### 3. 校園蝸牛數量統計

#### (1) 各種蝸牛數量

種類	數量
A	21
B	299
C	79
D	9
E	2
F	3
總數	413

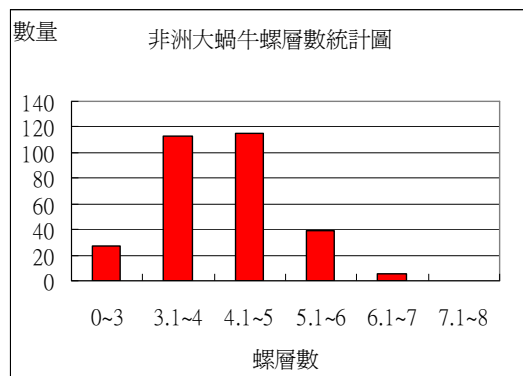
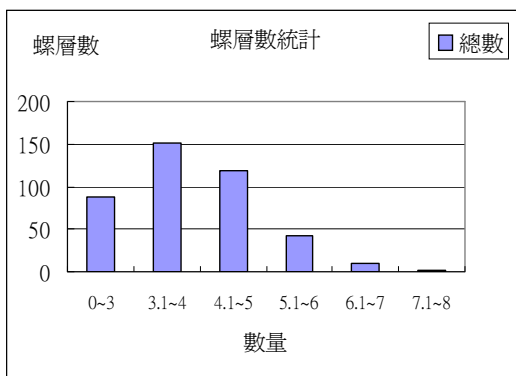


①發現蝸牛的總數是413隻(活的)。

②編號B的蝸牛總數有299隻，編號E的蝸牛只有2隻。

#### (2) 蝸牛螺層數統計

螺層數種類	0~3	3.1~4	4.1~5	5.1~6	6.1~7	7.1~8
A	11	9	1	0	0	0
B	27	113	115	39	5	0
C	49	28	1	0	1	0
D	0	1	1	3	3	1
E	0	1	1	1	0	0
總數	87	152	119	43	9	1



① 所有蝸牛中，螺層數最多的是3.1~4層，最少的是7.1~8層。

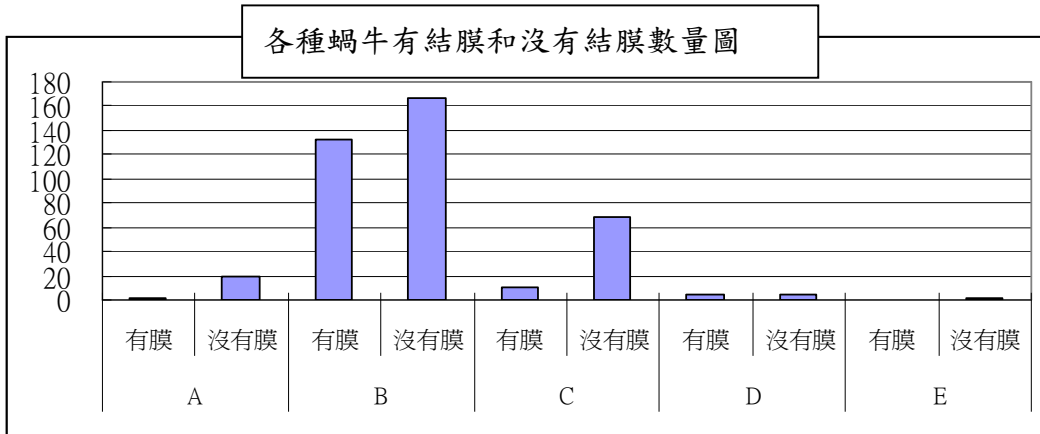
② 以非洲大蝸牛的調查紀錄來看，牠們出現最多的螺層數是集中在3.1~4層和4.1~5層。

(3) 蝸牛結膜與不結膜數量統計

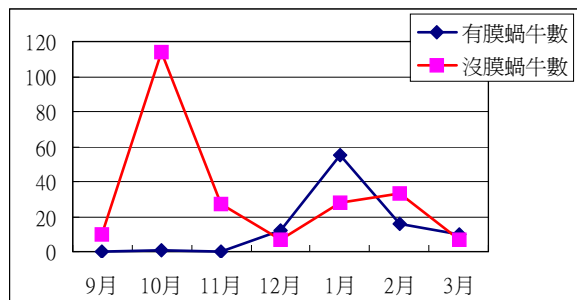
蝸牛種類 日期	A		B		C		D		E	
	有膜	沒有膜	有膜	沒有膜	有膜	沒有膜	有膜	沒有膜	有膜	沒有膜
2010/09/24		1								
2010/09/27		2		5		2				
2010/10/01				3		11	2			
2010/10/04		6		3		10				
2010/10/08		3		5		4				
2010/10/11		2		5		7				
2010/10/19				1						
2010/10/20										
2010/10/21				8		12				
2010/10/22		3		5						
2010/10/25						1				1
2010/10/26						1				1
2010/10/28		1								
2010/10/29	1	1		20						
2010/11/01				13		2	2			
2010/11/05				1		3				
2010/11/15				1						
2010/11/22				1		1				
2010/11/26				3		1				
2010/11/29						1				
2010/12/06			1	2		1				
2010/12/07			1							
2010/12/10						1				
2010/12/17						1				
2010/12/27					2	2				
2010/12/31			8							
2011/01/03			17	7						
2011/01/10			9		2					
2011/01/11			17	7	3					
2011/01/14			11	17	1	2				
2011/01/17			23	1		1				
2011/02/06				2						
2011/02/15		1	2	11						
2011/02/19			4	7						
2011/02/22			1	5						
2011/02/25			9	7						
2011/03/01			3	4						
2011/03/05						5				
2011/03/14			8		1					



2011/03/18			8							
2011/03/22				6	1					
2011/03/25								5		
2011/03/31			1	1						
2011/04/01			7	5						
2011/04/11			3	10						
總數	1	20	133	166	10	69	4	5	0	2



項目	有結膜	沒結膜	蝸牛有結膜的百分比
月份	蝸牛數	蝸牛數	
9月	0	10	0%
10月	1	114	1%
11月	0	27	0%
12月	12	7	63%
1月	55	28	66%
2月	16	33	33%
3月	10	7	59%



- ①蝸牛沒有結膜的數量比有結膜的多，非洲大蝸牛沒有結膜的蝸牛數量也比有結膜的多。
- ②9月、10月、11月和2月蝸牛沒有結膜的數量比較多，尤其是9月和10月份只要找到的蝸牛每一隻都沒有結膜。
- ③12月、1月和3月有結膜的蝸牛數量比較多。

		
在實驗室的觀察 蝸牛會躲在1 cm以下的表層土壤下。	野外調查 蝸牛會躲在1 cm以下的表層土壤下，大多數找到的蝸牛都有結膜。	

(二) 校園蝸牛分布環境因子分析統計

1. 校園環境因子分析

	空地	草地	落葉堆	小水溝	大石縫	水池	樓梯	花台、 花園	汽車 接送道	樹洞	石頭地	紅土 跑道	石椅	水溝 落葉	大樹
1	√		√		√			√						√	√
2		√	√							√					√
3		√		√				√				√			√
4	√	√						√			√				√
5	√	√					√	√	√		√				√
6		√	√	√				√							√
7	√			√			√	√			√		√		√
8		√		√			√						√		√
9	√	√				√	√	√			√				√
10	√						√								√
11	√	√		√	√		√	√			√				√
12	√	√		√	√		√						√		√
13	√	√		√	√		√	√		√	√				√
14		√	√							√					√
15		√	√	√			√	√		√	√				√
16	√			√	√		√	√			√				



2. 蝸牛分布與校園環境因子

蝸牛	空地 牆壁	草地	落葉堆	小水溝	大石縫	水池	樓梯	花台、 花園	汽車 接送道	樹洞 樹根	石頭地	紅土 跑道	石椅	水溝 落葉	大樹
A	0	0	0	1	0	8	0	0	0	1	0	0	0	0	11
B	23	88	63	11	23	0	0	0	0	18	8	0	0	10	44
C	2	12	7	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	53
D	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
E	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
數量	25	103	15	12	23	13	0	0	0	19	8	0	0	10	64

①蝸牛數量出現最多的環境是草地，共有 103 隻；其次是有樹的環境，有 83 隻。

②樓梯、花台花園、汽車接送道、紅土跑道和石椅等環境都沒有發現蝸牛。

				
草地	大石縫	樹根	水溝落葉	水管

			
樹縫	落葉堆	樹洞	月桃葉葉背

## 研究問題二：非洲大蝸牛的構造及型態

### 一、方法：

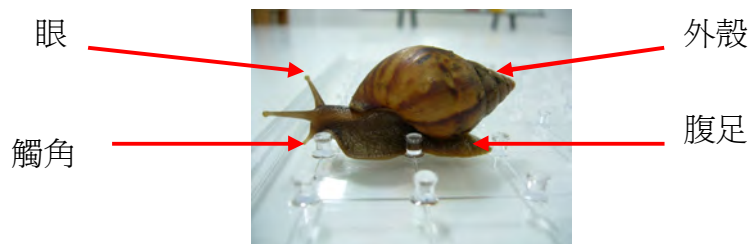


(一) 將每一隻發現的蝸牛量出牠的殼高、殼寬、螺層數以及觀察牠們的紋路

(二) 使用奇異筆在每一隻蝸牛的殼上寫上編號，並放回原來的發現地。

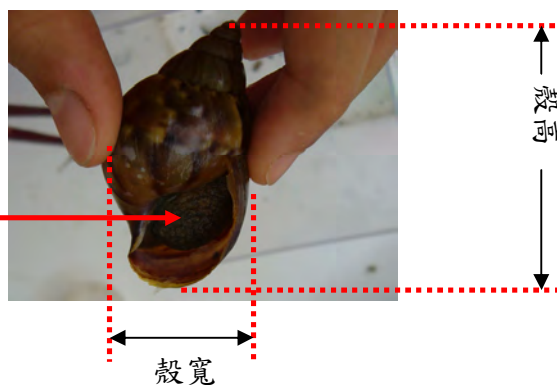
### 二、結果

#### (一) 外部構造




1. 蝸牛外部構造包括外殼、腹足、眼以及觸角。
2. 非洲大蝸牛是右旋蝸牛。

殼口在右邊，所以是右旋蝸牛。





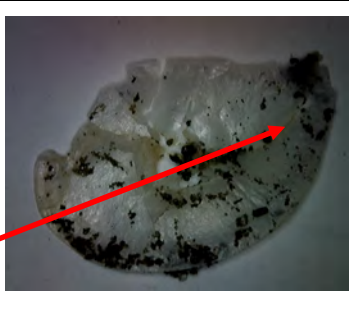
## (二) 蝸牛的殼和膜

### 1. 殼的內部



<p>殼柱</p> <p>殼柱位於蝸牛殼的中心，是螺旋狀的往上，愈往下層殼柱愈粗。</p>

### (2) 膜

		
<p>膜的周圍較硬，顏色也比較白。</p>	<p>當膜要破裂時，會從中間開始裂開。</p>	<p>氣泡 蝸牛體內有水，膜可以讓水分不易流失。</p>

		
<p>氣孔</p> <p>膜上會有氣孔，可以讓蝸牛呼吸。氣孔的形狀為一土黃色的直線，且質地較硬。</p>		

### (3) 蝸牛的嘴巴

	<p>蝸牛的嘴巴皺皺的，裡面有牙齒，吃食物的時候會發出 ㄎㄚ！ㄎㄚ！……的聲音。</p>
---	--


## 研究問題三：非洲大蝸牛的生命史

### 一、方法




- (一) 觀察已交配的蝸牛 (編號 A: 殼高 7.9、殼寬 4.5、螺層數 6.5; 編號 B: 殼高 6.5、殼寬 3.2、螺層數 6; 編號 C: 殼高 7、殼寬 4.2、螺層數 6), 紀錄牠的產卵數和孵化數。
- (二) 找兩個樣本 (編號 148: 殼高 2.6 cm、殼寬 1.6 cm、螺層數 4; 編號 152: 殼高 2.6 cm、殼寬 1.7 cm、螺層數 4.5), 每兩天紀錄一次牠們的殼高、殼寬和螺層數。

### 二、結果

#### (一) 交配



	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 這兩隻蝸牛是在校園外 (我家的菜園) 發現的。</li><li>2. 5/22 日交配。</li><li>3. 6/16 日, 編號 A 產了 145 顆卵。</li></ol>
--	--

#### (二) 產卵


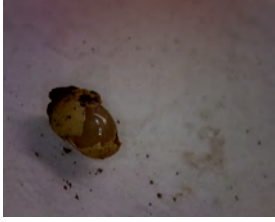
		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. 5/16 日在校園第五區發現正在產卵的蝸牛 (編號 C)。</li><li>2. 蝸牛會把卵產在泥土裡, 牠產了兩種顏色的卵, 分別是白色和黃色。5/20 先產了 2 顆白色的卵, 5/30 又產了 81 顆黃色的卵, 兩次的產卵時間相隔 11 天。這隻蝸牛共產了 83 顆卵。</li></ol>		

#### (三) 卵

##### 1. 卵顏色的差異


		<ol style="list-style-type: none"><li>1. 我們發現蝸牛的卵有兩種顏色: 一種是白色, 一種是黃色。</li><li>2. 卵長約 0.5 cm。</li></ol>
---	---	--

## 2. 受精卵與未受精卵


未 受 精 卵		<p>(1) 這是一顆白色的卵。</p> <p>(2) 剖開後，沒有殼胚，裡面只有白色液體，不黏稠。</p>
受 精 卵		<p>(1) 這是一顆黃色的卵。</p> <p>(2) 剖開後，有殼胚，裡面有未孵化的小蝸牛。</p>

## (3) 產卵數與孵化數

日期	產卵數 (顆)	孵化數 (顆)	卵的顏色
5/16	2		乳白色
5/30	81		黃色
6/7	0	15	
6/8	0	31	
6/9	0	10	
6/10	0	2	
6/13	0	5	
6/14	0	1	
6/17	0	1	
總數	83	64	
孵化率	77%		

	<ol style="list-style-type: none"> <li>這是一顆黃色的卵。</li> <li>經過 14 天卵殼外表出現白色的顏色，剖開後發現只有液體，液體呈黏稠狀。</li> </ol>
---	---

(二) 幼蝸

<p>剛孵化的幼蝸</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 幼蝸的殼稱為殼胚，螺層數在 3 以下。</li> <li>2. 剛孵化的幼蝸，蝸殼沒有斑點，蝸胚呈透明狀。</li> </ol>
<p>剛孵化後一星期幼蝸</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>3. 殼胚呈半透明狀，殼上有黑色斑點，這時的條紋和花色並不明顯。</li> <li>4. 幼蝸的腹足為透明狀。</li> </ol>
<p>剛孵化後一星期幼蝸</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>5. 孵化後的幼蝸，都聚集在葉背覓食。</li> </ol>

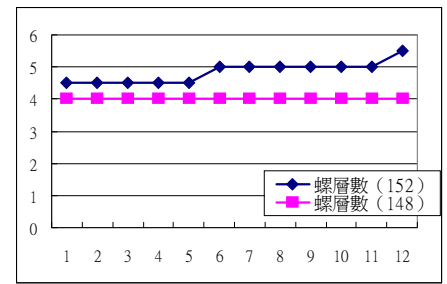
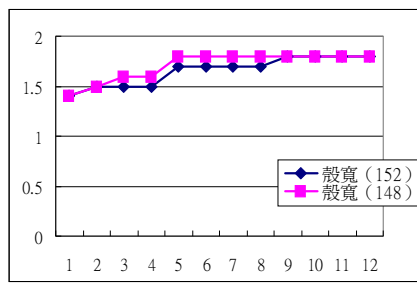
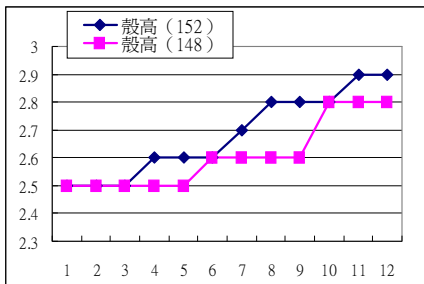
(三) 成蝸

	
<p>成蝸的螺層數在 3 層以上，目前我們發現最多的螺層數是 7 層。</p>	<p>成蝸外殼的殼紋、殼色都不相同。</p>

(四) 成長速度

日期		152			148		
		殼高	殼寬	螺層數	殼高	殼寬	螺層數
1	03/01	2.5	1.4	4.5	2.5	1.4	4
2	03/03~3/04	2.5	1.5	4.5	2.5	1.5	4
3	03/07~03/14	2.5	1.5	4.5	2.5	1.6	4
4	03/17~03/19	2.6	1.5	4.5	2.5	1.6	4
5	03/21~03/29	2.6	1.7	4.5	2.5	1.8	4
6	03/31~04/01	2.6	1.7	5	2.6	1.8	4
7	04/11	2.7	1.7	5	2.6	1.8	4
8	04/14~05/02	2.8	1.7	5	2.6	1.8	4
9	05/03~05/13	2.8	1.8	5	2.6	1.8	4
10	05/16	2.8	1.8	5	2.8	1.8	4
11	05/17~05/19	2.9	1.8	5	2.8	1.8	4
12	05/23~05/31	2.9	1.8	5.5	2.8	1.8	4

※5/31 編號 148 死了



1. 編號 152 蝸牛殼高長了 0.4 cm，殼寬增加 0.4 cm，螺層數增加 1 層。
2. 編號 148 蝸牛殼高只長了 0.2 cm，殼寬增加 0.4 cm，螺層數不變。

研究問題四：非洲大蝸牛的運動方式

一、方法：

- (一) 把一隻蝸牛放在一把三十公分的尺上，從 0 開始計算左右觸角點地次數，一直到腹足尾端超過五公後，再判斷蝸牛行進的方向。
- (二) 各準備一個平面和有障礙的透明板子，觀察蝸牛如何利用腹足前進。





## 二、結果：

### (一) 觸角的點地次數與進方向的關係

次數	右觸角	左觸角	方向
第一次	15	22	左
第二次	17	20	左
第三次	29	26	左
第四次	27	21	右
第五次	31	37	左
第六次	20	20	直走偏左

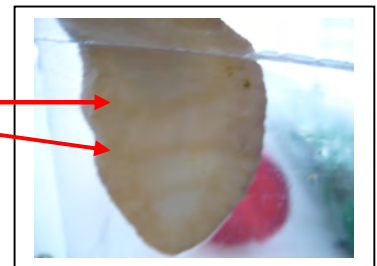
1. 左觸角點地次數比較多時，蝸牛就會往左走。
2. 左、右兩觸角點地次數一樣時，會先直走再往左偏。

### (二) 利用腹足前進的方式

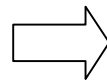
#### 1. 運動方式一：爬平面物體



腹足會在移動時出現波浪狀的條紋，一層一層的，而且條紋會一直往上，就像是水波似的。



#### 2. 運動方式二：橫跨物體



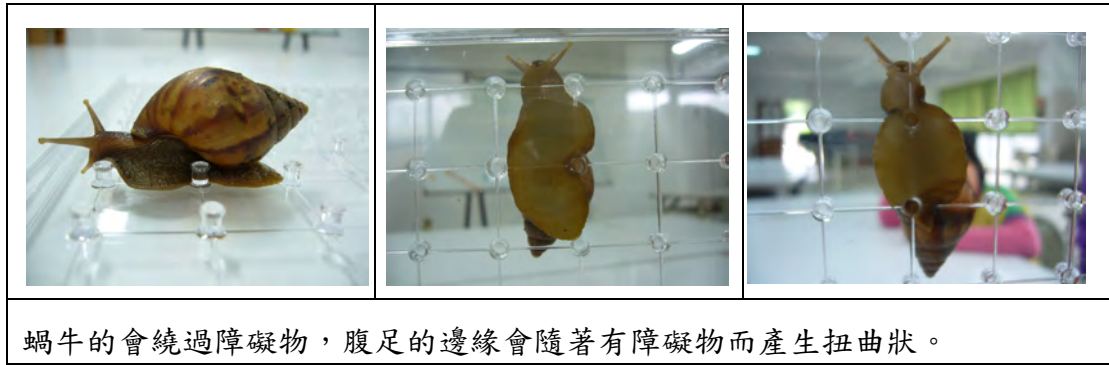
動作一：先將身體前端以觸角接觸物體。

動作二：前端腹足黏於物體後，將腹足慢慢往前移動。

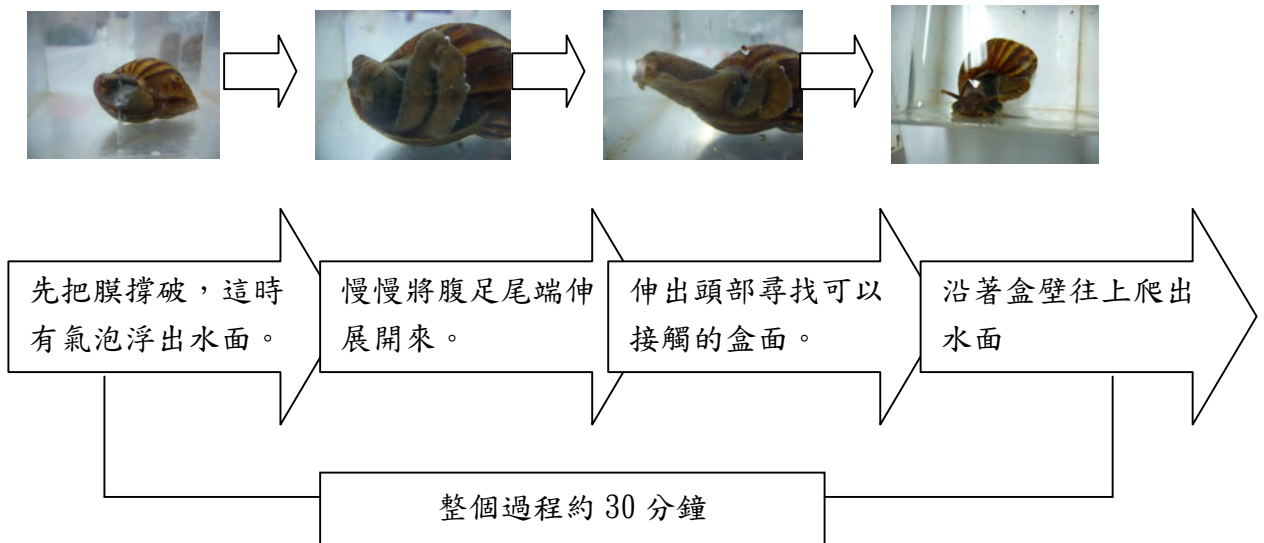
動作三：身體重心往前移動（蝸殼）。

步驟四：移動腹足尾部。

### 3. 運動方式三：爬越障礙物



### 4. 運動方式四：水中的移動方式



## 研究問題五：非洲大蝸牛的習性

### 一、方法

(一) 先把蝸牛放入水族箱內，將 10 cm×10 cm 的色紙（顏色有：紅、橙、黃、淺綠、深綠、淺藍、深藍、黑）一次四張色紙，再將色紙放入水族箱的四個角落。觀察一天，觀察蝸牛的排泄物，並算出吃掉的色紙面積。



(二) 先將三個水族箱分別裁出兩個洞，將玻璃紙（顏色有：黃色、黑色、藍色、綠色、紅色）黏在透明塑膠管上。將塑膠管裝在水族箱上，一個水族箱放入 10 隻蝸牛，另外兩個分別放入食物，觀察蝸牛會選擇哪一種顏色的玻璃紙管覓食。



放蝸牛

放食物

(三) 選兩隻蝸牛(編號 171: 殼高 3.1 cm、殼寬 1.8 cm、螺層數 3.5; 編號 147: 殼高 5.3 cm、殼寬 2.8 cm、螺層數 5.5) 分別放進小瓶子裡, 每天不給食物也不噴水, 觀察牠們的結膜速度。

## 二、結果

(一) 蝸牛的食物和排泄物的關係?

食物	紅蘿蔔	高麗菜	小白菜	馬鈴薯	咸豐草	黑色色紙	黃色色紙
排泄物顏色	橘色	淺綠色	淺綠色	淺黃偏白	深綠色	黑色	黃色

食物	綠色色紙	紅色色紙	橘色色紙	藍色色紙
排泄物顏色	綠色	紅色	橘色	藍色

食物	綠色玻璃紙	黃色玻璃紙	紅色玻璃紙	藍色玻璃紙
排泄物顏色	綠色	黃色	紅色	藍色



1. 蝸牛吃黃色的色紙就會排出黃色的排泄物, 吃藍色色紙就會排藍色排泄物……
2. 蝸牛也會吃玻璃紙, 排泄物也是會隨著玻璃紙的顏色而改變。蝸牛吃玻璃紙排泄出來的還是玻璃紙的材質, 只是形狀呈捲曲狀。
3. 蝸牛吃紅蘿蔔就排放橘色的排泄物。
4. 蝸牛吃一般樹葉的排泄物都是呈深墨綠色。
5. 非洲大蝸牛的排泄物是成條狀、捲曲型。



④實驗四：經過黑色通道的蝸牛比正常光的。

⑤實驗五：經過黃色通道和黑色通道的蝸牛只差1隻。

### 3. 結膜速度

日期	171 殼高 3.1 殼寬 1.8 螺層數 3.5		147 殼高 5.3 殼寬 2.8 螺層數 5.5	
	狀態	說明	狀態	說明
3/7	開始		開始	
3/10	結膜		結膜	
3/11	結膜		膜破	跑出來
3/14	結膜		結膜	
3/15	膜破	跑出來 (有下雨)	膜破	跑出來 (有下雨)
3/18	結膜		沒結膜	
3/21	結膜	有裂痕 (有下雨)	結膜	
3/22	結膜	有裂痕	膜破	
3/24	結膜		結膜	泡水時出來
3/25	結膜		結膜	
3/29	結膜		結膜	

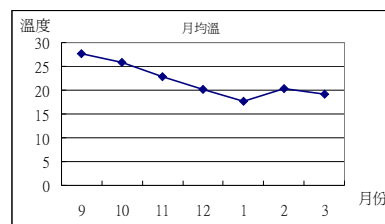
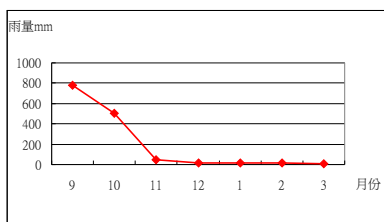
①編號 171 的蝸牛約 4 天就可以結膜。

②編號 147 的蝸牛最快結膜時間是一天，最慢則是 7 天。

## 陸、討論

### 一、蝸牛校園分佈及種類調查

- (一) 學校校園蝸牛的種類有六種，蝸牛數約 431 隻，以編號 B 的非洲大蝸牛最多，編號 E 的阿猴蝸牛數量最少。
- (二) 校園內發現的蝸牛都是右旋蝸牛。
- (三) 所有發現的蝸牛螺層數以 3.1~4 層的最多，共 152 隻。
- (四) 在校園的十六個區域中，只有三個區域沒有發現蝸牛，其餘的十三個區域都可以發現蝸牛，而非洲大蝸牛在每個區域都有存在，而且數量也最多。
- (五) 一月份溫度最低，蝸牛有結膜的個體數量比例高，九月、十月的溫度較溫暖蝸牛沒有結膜的個數體較多。



資料來源：中央氣象局

- (六) 九月、十月的平均雨量 500 mm 以上，蝸牛沒有結膜的個體數量幾乎近 100%。

### 二、非洲大蝸牛的構造及型態

- (一) 非洲大蝸牛的殼柱是構成整個外殼的支架及中心。
- (二) 非洲大蝸牛以腹足前進，利用觸角探測前進的方向及目的地。
- (三) 非洲大蝸牛有牙齒，牠們的牙齒可以用來啃食食物。
- (四) 非洲大蝸牛會自己結膜，膜上有氣孔，用來維持休眠時間的生命。

### 三、非洲大蝸牛的生命史

- (一) 非洲大蝸牛的生命史為：  
卵 → 幼蝸 → 成蝸

- (二) 經實驗室養殖的非洲大蝸牛產卵數多，卵分成白色和黃色兩種，白色不會孵化，黃色會孵化。
- (三) 經實驗室養殖的蝸牛產的卵，黃色的卵的卵經過 9 天就開始陸續孵化，一直到 6/17 日共孵化 64 顆，孵化率約 77%。
- (三) 非洲大蝸牛的幼蝸和成蝸的螺層數以三層為分類標準（謝伯娟，2004），幼蝸和成蝸除了殼紋和殼色有較大的差異外，其他構造都一樣。校園的非洲大蝸牛大部分都是成蝸，而且每隻的殼紋和殼色都不一樣。
- (四) 成蝸的生長速度很慢，三個月（3/1~5/31）的時間編號 152 螺層數增加 1 層，編號 148 螺層數不變，殼高和殼寬也只分別增加了 0.4 cm、0.3 和 0.4 cm、0.4 cm。

#### 四、非洲大蝸牛的運動方式

- (一) 非洲大蝸牛會利用腹足前進，遇到障礙物時，腹足會隨物體的位置及形狀扭曲，而且腹足在移動時，腹足肌肉會出現波浪狀的條紋，幫助蝸牛前進。
- (二) 蝸牛在移動時會利用觸角前端探測物體，再慢慢攀附在物體上進行移動身體。
- (三) 非洲大蝸牛可以在水中停留約半小時時間，牠無法自行浮出水面，只能在水底找到攀附的物體往上爬出水面。

#### 五、非洲大蝸牛的習性

- (一) 非洲大蝸牛的左右觸角的點地次數會決定牠前進的方向。
- (二) 非洲大蝸牛會把卵產在泥土裡，也會把自己藏在泥土裡休眠。
- (三) 只要不給非洲大蝸牛水和食物，殼高、殼寬和螺層數較少的非洲大蝸牛大約經過3的時間就會結膜，相反的殼高、殼寬和螺層數較多的非洲大蝸牛最快經過一天就可以結膜。
- (四) 實驗證明，非洲大蝸牛最喜歡黃色，最不喜歡紅色。
- (五) 非洲大蝸牛餵食不同的食物就會排放與食物一樣顏色的排泄物。

## 柒、結論

- 一、蝸牛會選擇適合自己的環境生存，其中以樹葉堆和草地的環境最適合。所以經過調查，小朋友最常出現的區域幾乎看不到蝸牛的蹤影，相反的，在越靠近校園最外圍的地區，發現蝸牛的機會愈高。
- 二、經過七個月野外調查發現校園內的蝸牛共六種，牠們全部都是右旋蝸牛。
- 三、校園的蝸牛以非洲大蝸牛為最大族群，約佔全部的十分之七。
- 四、非洲大蝸牛的卵有兩種顏色，白色的卵不會孵化，是未受精卵；黃色的卵會孵化，是受精卵，孵化率高。
- 五、非洲大蝸牛的大小（殼高、殼寬及螺層數）會影響蝸牛結膜的速度，殼高愈高、殼寬越長及螺層數越多，結膜速度愈快，反之則愈慢。
- 六、從實驗中證明，非洲大蝸牛對特定顏色有特別的偏好。
- 七、從非洲大蝸牛的排泄物可以看出蝸牛吃的食物及食物的顏色。所以牠們是吃什麼拉什麼，尤其是吃紙類，也是排泄紙類，只是體積變小捲曲；甚至玻璃紙的塑膠類牠們也會吃。
- 八、非洲大蝸牛先利用左右觸角的點地次數決定前進的方向，再利用腹足前進。
- 九、每一隻非洲大蝸牛的殼紋和殼色都不一樣。
- 十、非洲大蝸牛的成長速度慢。
- 十一、非洲大蝸牛在沒有食物和水的情形下，會結膜讓自己處於休眠狀態，保持體內水分，以度過惡劣的環境，但是只要環境一改變（下雨），牠們就會破膜而出，尋找食物、補充水分。
- 十二、氣溫和濕度會影響蝸牛的活動力，因此在較低溫及較乾燥的環境中，大部分的蝸牛都會躲在泥土下、樹洞中……，但是不一定會結膜。
- 十三、溫度越低，雨量愈少，蝸牛結膜的個體數量會比較多；反之，溫度越溫暖，雨量愈多，蝸牛沒有結膜的個體數量會愈多。
- 十四、非洲大蝸牛原本是從日本引進食用，每次的產卵數量多，繁殖快，容易對本土蝸牛的棲息環境造成威脅。

## 捌、參考資料

- 一、顏仁德（2005）台灣蝸牛圖鑑 行政院農委會出版
- 二、謝伯娟（2004）蝸牛不思議 遠流出版社
- 二、<http://e-info.org.tw> 台灣環境教育中心



## 【評語】 080305

1. 觀察校園蝸牛分布及非洲大蝸牛的生命史與行為，紀錄詳實用心。但可加強文獻探討，對於已經知道的知識不需重複探究。
2. 可更有系統化的分析校園各區域的環境特色與分佈的蝸牛物種與數量之關係。
3. 有關非洲大蝸牛是否偏好黃色，還需加強驗證。