

蚯 蚓

初小組生物科第二名

台中市私立育仁小學

作 者：倪文娟
詹益謙 等十名

指導老師：李稚鳴、孫新梅

一、動 機

剛開學就是幾個連續雨天，庭園裏點綴了許多小坵，走進仔細一看，原來是蚯蚓排出的糞便。記得上個學期老師才教過我們利用肥皂水，對著這些洞口灌水。不一會兒，果真跑出來了一條又肥又大的蚯蚓，弟弟高興的不得了，愈灌愈有趣，不知不覺已灌了一大堆，我靈機一動，想：「我何不帶到學校利用團體活動課時間，好好研究一番呢？」第二天到了學校，我與同組的小朋友商量，大家非常贊成，於是我們在老師的指導下，展開了對蚯蚓的研究。

二、研習目的

1. 由實際飼養、採集、觀察、實驗，等活動來熟練科學方法的應用和科學態度的培養。
2. 由觀察蚯蚓的形態而認識環形動物。
3. 由研究蚯蚓的過程中，接觸大自然，進而探討大自然的奧妙。
4. 研究蚯蚓的特殊行爲及對農作物的利益。

三、經 過

1. 研習時間：七十年十月～七十一年二月。
2. 採集地點：本校校園及附近、果園、樹林、田埂、山坡花園、草原及土式垃圾堆旁等。
3. 研習用具：小鏟子、小耙子、塑膠袋、飼養箱、放大鏡、培養皿、顯微鏡、記錄簿、肥皂水、酒精、福馬林、解

剖用具等。

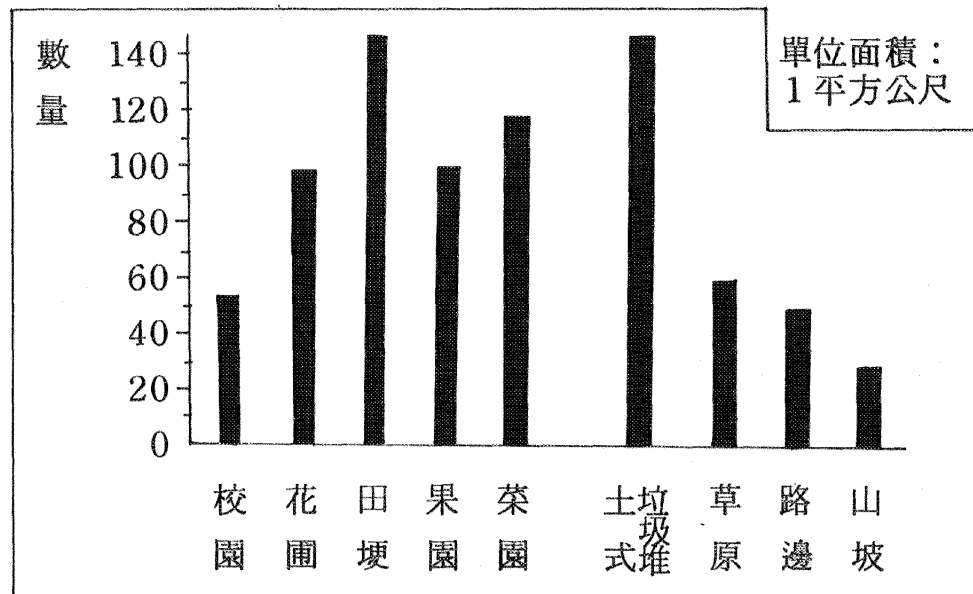
四、內 容

1. 調查在那裏可以找到蚯蚓？

(1) 我們先小組討論及參閱有關資料，提出本校附近蚯蚓可能生活的場所：

(A) 校園草叢中 (B) 花圃 (C) 果園 (D) 菜園 (E) 草原 (F) 田埂
(G) 山坡 (H) 土式垃圾堆邊 (I) 水溝邊等地方。

(2) 本組十位小朋友，經過半年來的採集與觀察，發現在單位平方公尺內的土地面積中，（抽樣）蚯蚓的數量如表：



由上表顯示出，垃圾堆、菜圃、果園、水溝邊等地方出現的蚯蚓較多，分析其土質，發現有些共同的特徵，就是土質不很粘，潮溼但不很溼，用手可揉碎，顏色多數是暗褐色的其中含枯枝、樹葉、蟲卵等有機質很多，可知蚯蚓喜歡生活在空氣流通，食物充足的土壤中。

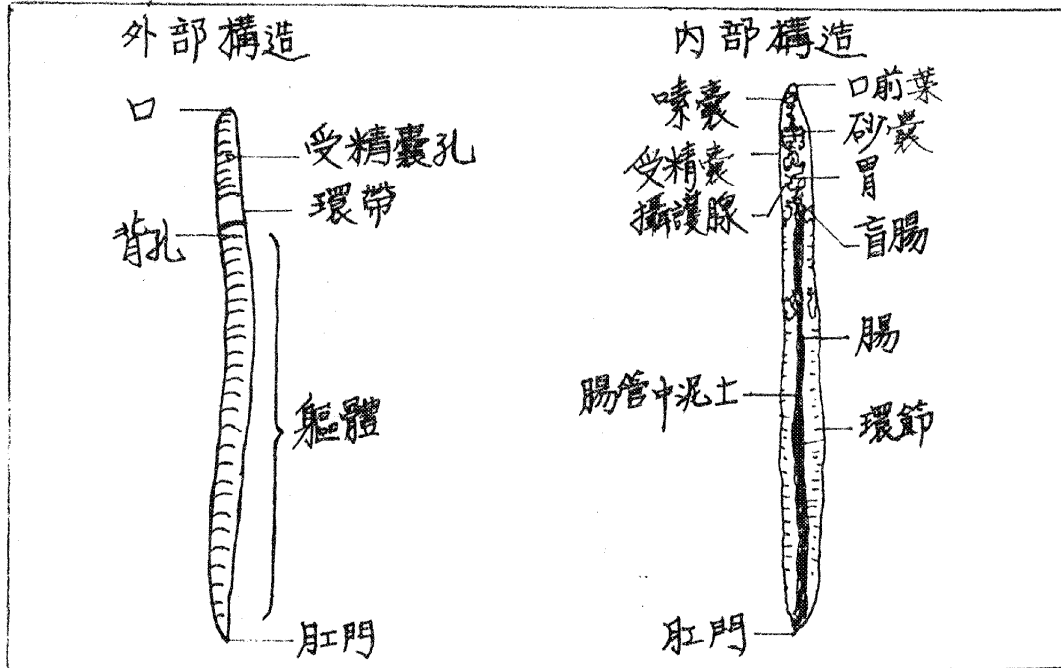
(3) 我們選定垃圾堆、菜園、水溝邊等蚯蚓出現較多的地方，再做深度研究結果。可知蚯蚓多數棲息在接近地面十公分以內的土壤中，因為此處含有機質較多，取食方便。

2. 採集與飼養：

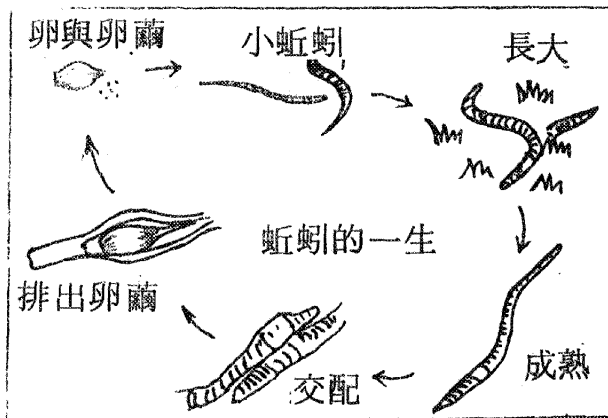
我們利用小鏟子和小耙子到校園附近採集蚯蚓。我們小心的鏟（耙）下，發現蚯蚓立即縮進洞裏（這是一種逃避行爲）但是仍被我們一條條的捉回飼養，箱內放泥土，上鋪枯枝爛葉，並經常澆些水，以保持土壤的溼度，並做成飼養與觀察記錄。

3. 觀察與實驗

(1) 蚯蚓的身體長得怎樣？



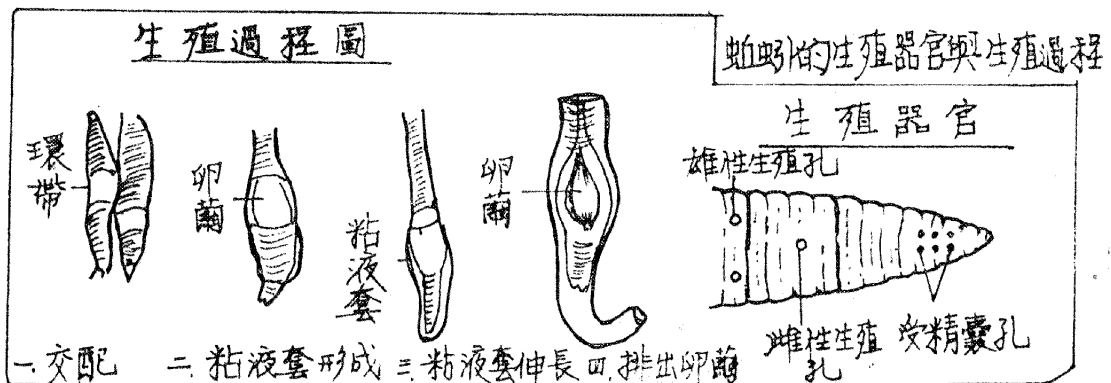
(2) 蚯蚓的一生



蚯蚓是雌雄，也就是蚯蚓是不分公母的，每一條蚯蚓都能產卵，但必須是兩條不同的蚯蚓交配，互換精子，才能達到生殖的目的，我們用放大鏡觀察，發現蚯蚓的環節自 13 至 15 節很特別，顏色與其他環節不同，叫做環帶。我們從參考資料及解剖來看，知道那是有關生殖的部份。（如圖）

晴朗的夜晚，手提電燈，往草地上一照，有時可發現二隻互相抱合的蚯蚓，這是蚯蚓正在交配，往往費時 2 ~ 3 小時。牠們互相以身

體的前段顛倒抱合，（如左上圖示），也就是甲蚯蚓的環節，抱住乙蚯蚓的7、8節，乙蚯蚓的環節抱住甲蚯蚓的7、8節，這時甲、乙二蚯蚓體節的腹面的剛毛，刺入對方體壁，環帶及皮膚會分泌粘液，使雙方緊密的抱合，粘液在抱合區形成一對精溝，可使精子自本體的18節向前移動，送進對方受精囊中儲存，由於蚯蚓精子成熟速度較快，故交配後，二蚯蚓便分開，此時環節區又分泌卵繭，接受13節排出的卵，此時粘液套與卵繭，逐漸向前移動到7、8節的受精囊中，再接受另一蚯蚓的精子，在卵繭中完成異體受精。最後卵繭和粘液套，都從頭部滑出，卵繭就脫落土中，卵繭的兩端封閉，每個卵繭中約含10—20個受精卵，小蚯蚓便是由卵繭中孵化，出來吃土中有機物質而長大。



(3) 運動與剛毛

蚯蚓雖然沒有腳，但是牠的運動看起來，倒也進退自如，牠是完全靠著肌肉的伸縮作用而運動。（蚯蚓的肌肉是直行筋和橫行筋配合而成的）直行筋收縮時，身體會收縮，橫行筋收縮時，牠的身體便會伸長，蚯蚓就是利用肌肉的一伸一縮，便能隨處行動了。

肌肉的伸縮	前 進	後 退	方 法
橫 行 肌	前端伸長	後端伸長	當前進時前端橫行肌收縮，直行肌放鬆伸長後端的剛毛抵住地面
直 行 肌	後端縮短	前端縮短	當後退時，前端的剛毛抵住地面尾端的橫行肌收縮，直行肌盡量伸長。

此外，如果仔細的用放大鏡觀察，可以看到蚯蚓每一個環節的中間（頭、尾、環帶除外）長有短毛，這些短毛就是幫助蚯蚓行動的叫叫做剛毛，使蚯蚓能在土壤的裏面鑽行。

(4)皮膚與呼吸

蚯蚓是用皮膚呼吸的，牠的皮膚外有一層分泌出來的粘液，皮膚則佈滿了微血管，這些血管又和全身內部相連，體外空氣中的氧，溶解到皮膚的粘液中，並經過滲透，到小血管中，由血管中血液把氧帶到全身去，供給身體內氧的需要。身體裏的二氧化碳，由血液帶到皮膚下的細小血管中，經由血管把二氧化碳滲透到皮膚表面，通過粘液，再排到體外，在身體第12節起，至最後每一體節之前緣，背面正中各有背孔一個，可以滲出體腔液，以潤濕身體維持呼吸作用，所以我們用手摸蚯蚓，總覺得粘粘的。

(5)食物與食量

蚯蚓沒有眼睛，在土壤中取食時，牠用那翻出的口腔，將砂粒、土壤和腐敗的有機物質包圍起來一起吞下去。食物進到了富有肌肉纖維的咽頭，再混了咽腺的分泌液，濕潤團成食物塊，並且進行初步的消化，到達了砂囊，由於囊壁上強勒肌肉的收縮和內面角質膜的磨擦，於是這些沙土，便成了很細緻的食物，然後移入腸內，再行吸收。

甲 組 (米 糠)	乙 組 (腐爛物)	丙 組 (雞飼料)	丁 組 (泥 土)
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

(蚯蚓食物標本)

我們把幼小的蚯蚓分成甲、乙、丙、丁四組，每組各十條放在生活環境，食物餵量條件均相同的飼養罐內，每組餵以不同的食物，觀察牠們生長的情形，發現甲組的蚯蚓生長速領先，丁組生長最慢。這是由於甲組食物含有機成份較高，營養吸收容易，丁組不含有機質，蚯蚓雖取食泥土，但又排泄

出泥土，缺乏營養，因此可知蚯蚓不是只吃泥土，而是要吃土中的有機物。（如蟲卵、小動物、雜草的種子）

(6)再生的研究

時常聽人說一條蚯蚓切斷後，可成二條蚯蚓，我們便把生長中的蚯蚓分成4組，每組十條，做了以下的實驗，除了切斷部位不同外，其他的生長環境均相同。甲組以生殖帶為前端切成二段，乙組以生殖帶為後端，切成二斷，丙組從生殖帶中間切斷 丁組把蚯蚓切成三段。以下圖表，是我們實驗的結果：

切成二段的大多可活，切成三段的就不容易活，而且切的段數愈多，每段愈短，愈不容易活成，尤其是由前端算起，4節以內都不能活。

(7)蚯蚓有鼻子嗎？

我們用棉花把乙醚、酒精、肥皂水、福馬林等化學藥品和食物放在蚯蚓的身旁，結果如下表：

名稱 \ 部位	前 端	中 端	後 端
福馬林	反應靈敏，馬上爬離開	反應較不靈敏，但仍緩慢離開	無反應
肥皂水	反應不敏捷，會緩慢離開	反應極弱，只有蠕動。	無反應
酒 精	反應靈敏，馬上離開	反應稍差，但仍緩慢離開	微感應，會躲避
乙 醚	反應特別靈敏，馬上離開	反應仍然靈敏，馬上離開	微感應，會躲避

蚯蚓雖然沒有鼻子，但我們發覺蚯蚓的口前葉部份，對化學藥品及食物的感覺最敏銳。

(8)對刺激的感受：

用酒精、福馬林、肥皂水三種具有刺激性的藥品，各滴一滴在蚯蚓的身上，發現牠們的反應是：

名稱	前 端	中 端	後 端
福馬林	滴一滴，會有強烈反應，全身扭動，並噴出體腔液	滴一滴，有強烈反應，但不如前端劇烈，也會噴出體腔液。	滴一滴，全身扭曲。但反應並不很強烈。
肥皂水	滴一滴，有反應，前半段扭動較劇，會分泌黃色體液	滴一滴，反應不強烈，全身雖扭曲，但蠕動不劇烈。	滴一滴，反應微弱。
酒精	滴一滴，反應強烈，全身扭曲，亂蹦亂跳，並噴體腔液	滴一滴，反應強烈，全身扭曲，亂蹦亂跳，並噴出黃色體腔液	滴一滴，反應強烈，全身扭曲亂蹦亂跳，並噴出體腔液
乙醚	滴一滴，反應強烈，全身扭曲，但比酒精程度稍差。	滴一滴，反應靈敏，會扭曲，但反應不如前端，也會分泌體液	滴一滴，無明顯反應，但身體會緩慢扭曲、蠕動。

我們發現蚯蚓的前半部，反應都較為劇烈，可知蚯蚓的感覺多在前半部。

(9) 蚯蚓有耳朵嗎？

蚯蚓雖然沒有耳朵，但是我們如果在蚯蚓的身旁，敲擊東西，蚯蚓也會有反應，表示蚯蚓的皮膚上有特殊的聽覺細胞。

(10) 光線和水份

上學期自然課時，我們曾以透明塑膠筒，一半包上黑紙放在陽光下，結果發現蚯蚓喜歡往黑暗的部份爬，不喜歡陽光。蚯蚓終年生活土中，無眼，因此不喜歡陽光，在陽光下，皮膚易失水份，會妨礙呼吸了。蚯蚓也不能要太多的水，我們在飼養過程中，倪文娟的飼養盒中澆水太多，結果很多蚯蚓都因水份太多，無法呼吸而死亡、發臭，所以在大雨過後，常會在地面上發現許多蚯蚓，就是水淹沒了牠們的家，使牠們不能呼吸。

五、研習結果

1. 蚯蚓是一種喜歡潮濕，躲避陽光，生活在泥土中的小動物。
2. 蚯蚓無耳、鼻、眼、腳、身體是許多環節組成，每一環節都具有完整的器官，具有再生能力，屬於環節動物。
3. 蚯蚓喜歡食泥中的有機物，能翻鬆土壤，流通空氣；所排出含氮的糞便，更能沃土，是一種有益農作物的小動物。
4. 蚯蚓的生殖較為特殊，是雌雄同體，但需靠異體受精，才能繁殖。

- 評語：
1. 本作品實驗之項目多，內容頗為豐富。
 2. 觀察詳盡。
 3. 數據亦多。
 4. 對國小初級學生言應屬優良作品。