

泥鰍呼吸的探討

初小組生物第二名

彰化縣朝興國民小學

作者：蕭聰憲等41名

指導老師：陳炳仁·張昭

一、研習動機：

有一天我們在操場打球，有一位同學不小心把球打到學校東邊的池塘裏去，池塘已沒有水，但是泥土還是很潮濕，我赤著腳踩入池塘中泥土裏，忽然覺得腳底下癢癢的，好像有什麼東西在動的樣子，我嚇了一跳趕緊拔腳就跑，仔細一想會是什麼呢？我和幾位同學又下去，把泥土翻開一看原來是一條好大的泥鰍，我急忙捉住牠，心想，池塘好久沒有水了，牠為什麼不會死呢？牠在泥土裏怎樣呼吸呢？於是我去請教老師，老師說：「要了解牠的呼吸情形，只有飼養牠同時做觀察和實驗了」。我們的研習活動就因此而展開。

二、研習內容：

(一)採集與飼養：

1. 採集地點：本校池塘及附近的小水溝。
2. 飼養用具：水族箱、燒杯、玻璃瓶等。
3. 飼料：線蚯蚓、麥片、米糠、切碎蔬菜等。
4. 觀察用具：顯微鏡、溫度計、放大鏡、解剖刀等。
5. 研習期間：民國66年10月至67年2月底。

(二)觀察與實驗調查：

1. 牠在那裏生活？

泥鰍是溫水性的魚類，喜歡生活在柔軟多泥的環境中，如：

池塘、溝渠、排水溝、汙泥中。

2 牠的形態怎樣？

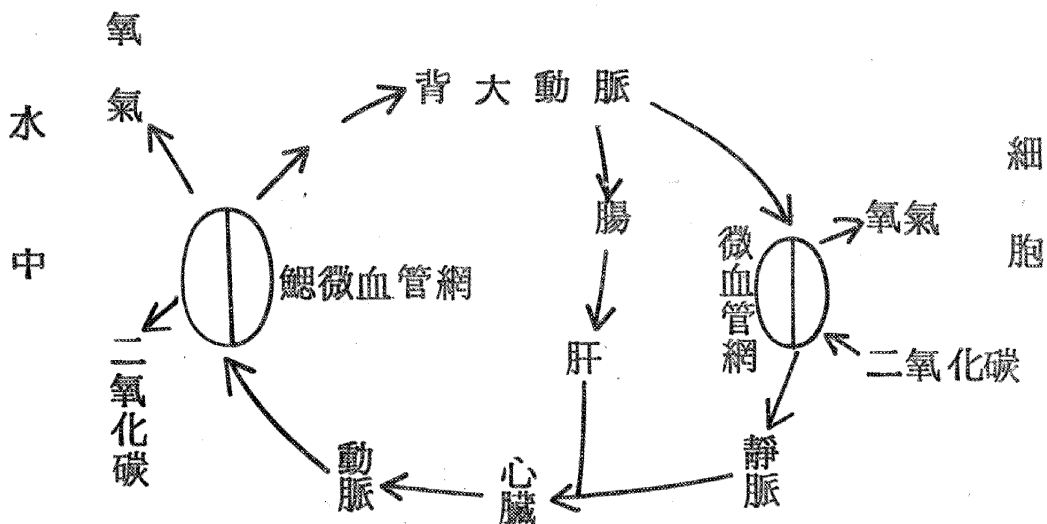
- (1)頭圓錐形，前端有口氣，兩側有鰓和一對眼睛，上端有鼻孔。
- (2)口四周有口鬚十根，最長的約1~2公厘，口張開呈圓形。
- (3)胸部有一對胸鰭，背部呈深褐色或深綠色，有黑色斑點和一個背鰭。
- (4)腹部呈金黃色或白色，有一對腹鰭，與一個臀鰭，臀鰭之間有肛門。
- (5)尾部扁平而長，後端有尾鰭，是游動的主力。
- (6)身體呈橢圓柱形，全長10~20公分，身上有細小的鱗片和黏液。

(三)牠用什麼呼吸？

泥鰍除了用鰓呼吸和皮膚呼吸外，還用直腸的後端和口腔幫助在氧氣充分的水中，牠用鰓和皮膚呼吸就可以了，一旦水中的氧氣不足時，就用腸呼吸來幫忙。

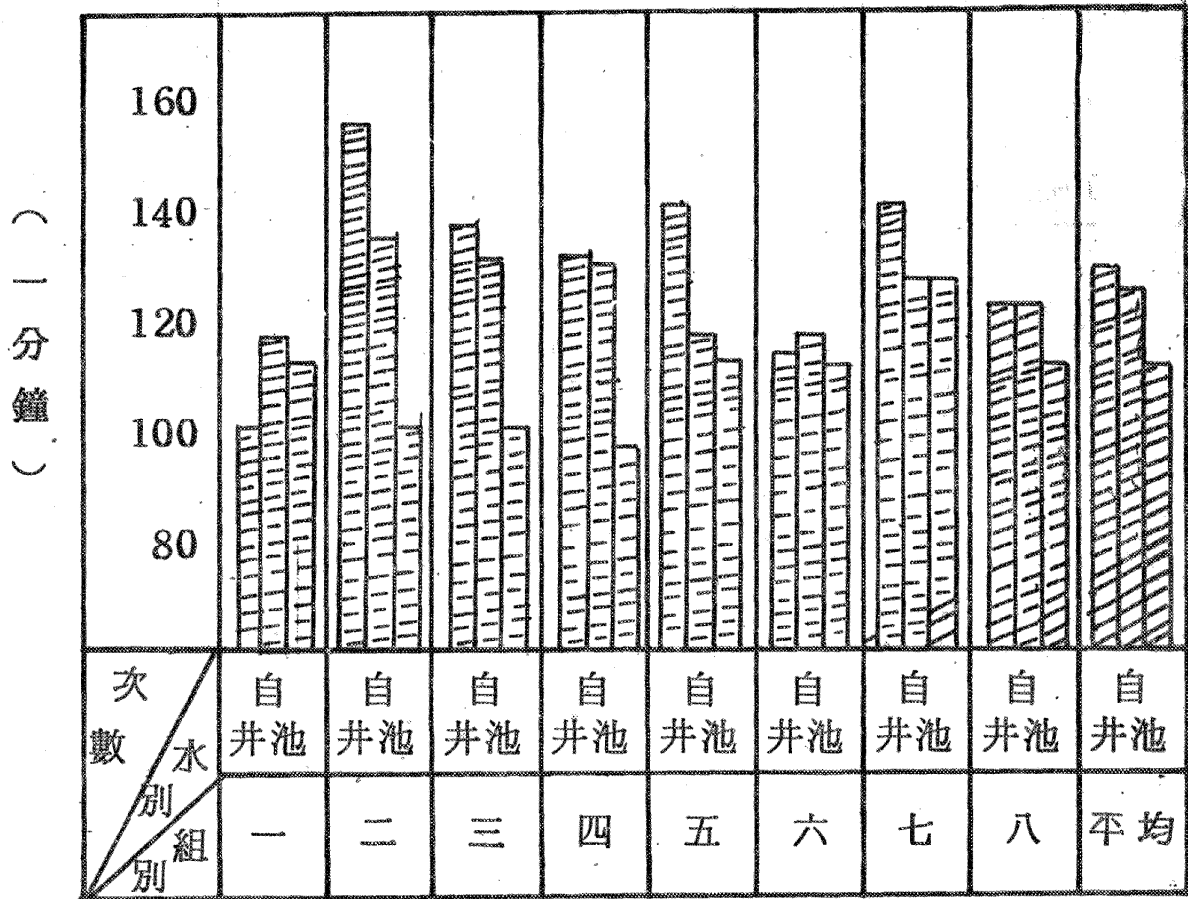
(四)泥鰍怎樣用鰓呼吸？

我們把牠飼養在水族箱和燒杯裏，每天觀察牠呼吸的情形，我們發現牠在水中有時鰓蓋會一開一閉的實行鰓呼吸。鰓呼吸的過程如下圖：



5. 不同的水與鰓蓋運動速度的關係？

實驗：我們把泥鰍放進自來水、井水、池塘水三種不同的一公升水中，比較泥鰍鰓蓋運動速度有什麼不同，觀察結果如下表：



6. 泥鰍的肛門為什麼會排出氣泡？

- (1) 水中缺氧時鰓呼吸次數減少，就用增加腸呼吸來代替。
- (2) 往水面實行腸呼吸時，側身彎曲身體，頭向上立刻往水面游起。
- (3) 往水面實行腸呼吸時，頭部會伸出水面張開口氣吞空氣。
- (4) 氧氣由腸管吸收，二氧化碳由腸管放出，和多餘空氣由肛門排出。

7. 水的混濁度與腸呼吸的關係？

實驗：我們把泥鰍放進三種不同濃度的水中，觀察牠實行腸呼吸的次數（時間：五分鐘）結果如下：

濃度	組別									
	次數	一	二	三	四	五	六	七	八	平均
150克/升		11	10	12	11	11	11	9	12	11
100克/升		8	6	7	6	9	7	5	9	7
50克/升		5	4	6	3	6	5	3	7	5

8. 缺氧的水與泥鰍呼吸的關係？

實驗：我們把牠放進二種不同的一公升水中，觀察牠實行腸呼吸的情形，結果如下：

組別	次別										
	時間數	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
對照組 (含氧的水)		2分 16秒	1分 56秒	3分 2秒	2分 51秒	2分 15秒	1分 16秒	2分 17秒	3分 16秒	4分 11秒	1分 26秒
實驗組 (缺氧的水)		2分 20秒	1分 30秒	55 秒	1分 5秒	45 秒	58 秒	53 秒	41 秒	35 秒	37 秒

9. 水溫與泥鰍呼吸的關係？

實驗：我們把泥鰍放進各種不同溫度的水中，觀察牠呼吸的情形。

- (1) 水溫攝氏 10 度以下，牠會潛入泥土中，否則就會死亡。
- (2) 水溫 11 ~ 20 度時，腸呼吸 10 分鐘約 3 次左右，鰓呼吸 450 次左右。
- (3) 水溫 21 ~ 30 度時，腸呼吸十分鐘約 5 次左右，鰓呼吸約 250 次左右。

(4)水溫 35° 以上牠會潛入泥中，否則約 1 ~ 4 分就死亡。

10.皮膚與呼吸的關係：

實驗：我們把甲乙兩泥鰍分別放進兩種不同環境中觀察牠皮膚呼吸的情形：

- (1)甲泥鰍放進棉花沾水的飼養瓶中經過四小時後，還是很活躍。
- (2)乙泥鰍放進不用水的飼養瓶中，經過四小時後，好像要死去一樣顯得不活躍。

11.水量的多少與呼吸的關係：

實驗：我們把一條泥鰍分別放進不同量的水中觀察牠呼吸的情形，結果如下表：

十分鐘平均每條泥鰍呼吸次數統計表

泥鰍呼吸次數		水量		
		一公升	十公升	二十公升
一條	腸呼吸	4 ~ 5	2 ~ 3	0 ~ 1
	鰓呼吸	200 ~ 300	300 ~ 400	400 ~ 500
五條	腸呼吸	5 ~ 6	3 ~ 4	1 ~ 2
	鰓呼吸	150 ~ 250	250 ~ 350	350 ~ 450
十條	腸呼吸	6 ~ 7	4 ~ 5	2 ~ 3
	鰓呼吸	100 ~ 200	200 ~ 300	300 ~ 400

12.呼吸器官的解剖觀察：

- (1)把泥鰍捉離水面致死取下鰓。
- (2)把鰓的一部份在顯微鏡下（放大100倍）觀察。
- (3)解剖後取下腸在顯微鏡下觀察腸壁情形。
- (4)實行腸呼吸時腸部份的血液顯出特別鮮紅。

13. 牠會冬眠嗎？

泥鰍在晚秋時，水溫 10℃ 以下，便深深潛入到泥裏，洞深 10~30 公分，將身體捲曲入內越過冬天（冬眠），水田和溝渠乾燥，泥鰍躲在土內，上面有管狀的洞穴，洞內只要有一點濕氣，在土隙中進行呼吸作用，就可以維持牠的生命。

三、研習結果：

1. 池塘的天然水最爲理想，水溫適度，氧氣豐富。
2. 晚秋時會潛入泥中，洞深 10~30 公分，有一點濕氣就能生存。
3. 牠生活在池塘、排水溝、田邊的小水溝或汙泥中。
4. 牠在氧氣充足的水中，用鰓和皮膚呼吸，缺氧的水中用腸呼吸來補充。
5. 在不同的水中鰓蓋運動速度不同，池塘水最慢，自來水最快。
6. 水的混濁濃度越高，實行腸呼吸的次數越多。
7. 實行腸呼吸時，肛門會冒出氣泡排出二氧化碳和多餘的空氣。
8. 水溫 10℃ 以下 35℃ 以上牠會潛入泥中，否則就會死亡。
9. 同樣多的水飼養泥鰍數越多，腸呼吸次數增加。
10. 水越多溶氧越多，鰓呼吸次數越增加，腸呼吸次數減少。
11. 泥鰍在冬天會潛入泥中冬眠，上面有管狀的洞穴。
12. 泥鰍往水面實行腸呼吸時，頭部會伸出水面，張開口吞空氣。
13. 水溫 21~30 度時，腸呼吸每十分鐘約 5 次左右，鰓呼吸約 250 次左右。
14. 水溫 11~20 度時，腸呼吸每十分鐘約 3 次左右，鰓呼吸約 450 次左右。

四、研習心得：

1. 起初我不敢捉泥鰍，經過這次研習後，我不但不怕牠，反而覺得牠很可愛。
2. 我們第一次解剖魚類，我覺得非常有趣，也得到不少的解剖知識和技能。

3. 科學研習不是一兩天就能得到結果的，必須作長期而持續的觀察實驗。
4. 經過這次研習我們才知道泥鰍除了用鰓呼吸外，還能用皮膚和腸呼吸，使我們增加不少的學識。