

請來關心我們的環境—— 八里鄉淡水河水質污染及對生物生長的影響

高小組地球科學科第二名

台北縣立米倉國民小學

作者：楊明儒等二十名

指導教師：郭正忠、張振明

一、研究動機

最近在電視新聞報導中，看見一些化工廠因為排放廢氣與廢水，而被衛生單位下令停工。從報導中我又知道政府正計劃在八里鄉淡水河岸設置污水處理廠，來淨化河水。我心裏覺得很納悶，工廠所排出來的廢水，對我們人類到底有什麼影響呢？在上自然課時，我就提出這些問題請教老師，老師聽完後，便帶我們到學校附近的淡水河下游，我們所看見的是一條佈滿垃圾而且有臭味的污水，使我們很想知道乾淨的水，與受污染的水，對生物有何影響？

二、研究目的

使大眾了解污染的河水，對於生物的戕害的嚴重性，共同關注這個重要的問題，提振公德，共同做好環境保護工作，使全民皆有良好的生活環境，增進身心健康。因此，我們做了八里鄉淡水河水質污染及對生物生長的影響。

三、研究設備器材

- (一)儀器器材：水槽、燒杯、量筒、漏斗、放大鏡、濾紙、顯微鏡、廣口瓶、PH試紙、蒸飯箱、分析天平、支架滴定管、培養皿、種植杯、計時錶、溫度計、塑膠水桶、小魚網、標籤紙。
- (二)溶液藥品：八里鄉淡水河河水、潔淨自來水、蒸餾水、酒精、肥皂液。

(三)生物材料：大肚魚、小金魚、豌豆種子、空心菜種子、芹菜、水蘊草。

四、研究過程及方法

(一)研究問題：

1. 八里鄉淡水河水質分析

(1) 調查清濁度（透視度）。

(2) 觀察污物、微生物。

(3) 檢查味道。

(4) 檢驗酸鹼度。

(5) 測量懸浮固體。

(6) 檢驗鹽分。

(7) 測量各水樣的硬度。

2. 八里鄉淡水河河水對生物是否具有毒害作用？

(1) 豌豆種子、空心菜種子在各種水樣中能夠生存嗎？

(2) 芹菜莖的插株實驗。

(3) 水蘊草的養殖實驗。

(4) 小金魚、大肚魚在各種水樣中能夠生存嗎？

(二) 研究內容及方法：

1. 劃分區域：根據台北縣八里鄉地區範圍（1：100000 比例尺）之地點，循水嶺劃出本學區淡水河流域範圍，為研究區域。

(1) 設站取樣：以八里鄉淡水河岸地圖上有名稱者來設站，每站相距約 1.5 公里，取樣地點如下：①獅子頭；②頂寮；③龍形；④烏山頭；⑤渡船頭；⑥挖子尾。

(2) 河水廢水取樣：即以上列設站之地點，選擇不同工業類型工廠或家庭水肥而流入淡水河的地方。①獅子頭的廢水；②頂寮造船廠的廢水；③龍形金龍餐廳的廢水；④烏山頭塑膠廠的廢水；⑤渡船頭的廢水；⑥挖子尾的廢水。

(3) 注意事項：將採集的水樣封蓋，並用標籤註明編號、地點、溫度等帶回實驗室，並進行各項分析。未實驗前將取得的水

均保存於 5 °C (攝氏) 以下之冰箱內，以免變質，留置時間不超過 24 小時。

2. 水質分析：自民國 75 年 12 月至 76 年 3 月止，每月一次，共進行四次實驗。

(1) 調查清濁度 (透視度)：①、透視法：將水樣振盪搖勻後倒入透明測定管內，量滿為止。

然後慢慢由底部徐徐排出，至底部之十字線條明顯可見為止，停止排水並記錄其高度。(透視度係由教師自行設計後製造，數字愈大則表示水質愈清澈，數字愈小則表示愈濁或色澤愈深，但與其他成分無直接關係。)(如圖 1)

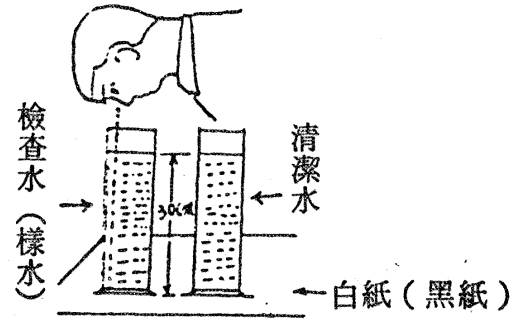


圖 1. 色澤清濁度的檢查

(2) 觀察污物、微生物：取水樣及清潔水各 300 cc，以濾紙過濾，用放大鏡觀察紙上污物，用顯微鏡觀察污物中的微生物。

(3) 檢查味道：將各水樣及清潔水各 50 cc. 分別放入廣口瓶，用 30 ~ 40 °C 的熱水來溫過 1 小時後，提起來搖動，將瓶蓋拔起來，即時嗅嗅看 (如圖 2)。

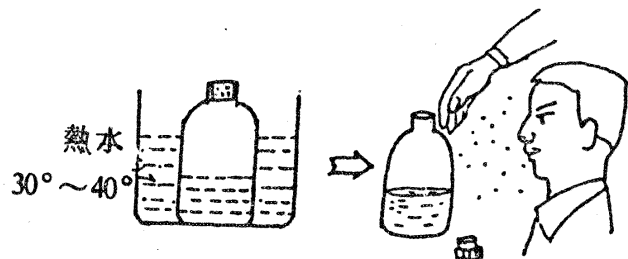


圖 2. 檢查味道

(4) 檢驗酸鹼度：取各水樣及清潔水分別以 PH 試紙來試驗，PH₇ 為中性，低於 7 則為酸性，高於 7 則為鹼性，來測定各水樣的酸鹼度。

(5) 測量懸浮固體：①將學區內淡水河各站所採水樣，保存於攝氏 5° 以下之冰箱內 24 小時，讓其沈澱。②然後裝取各站水樣 100 ml 於紙杯內。③將裝各水樣的紙杯，放入蒸飯箱內，加熱到 100 °C 蒸乾一天。④烘至重量不變，再用微量天

平測量並記錄。

(6)檢驗鹽分：食鹽中主要成分是鹽素，水中如含多量食鹽，多量就是污染。

※簡單的檢查：各水樣及清潔水分別取 15 cc 裝入試管，1 %硝酸銀溶液加 1 ~ 2 滴充分搖動，放黑紙上面，觀察白濁狀況（如圖 3）。

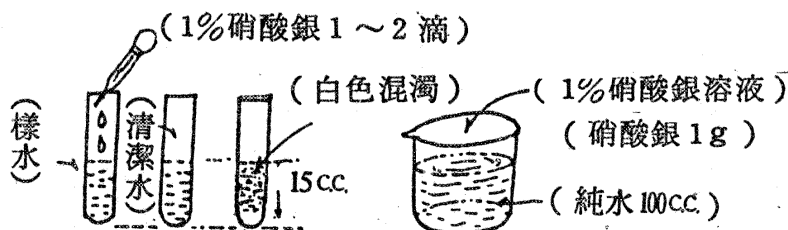


圖 3.調查鹽分

※(1)~(6)之水質分析結果如下表：

水質分析 水樣站別	清濁度(透視度)公分					酸鹼度					污物	味道	懸浮固體 mg/l					鹽素 76.1. 17. 7.	備註
	日期					日期							日期						
	75.12.20	76.1.17	76.2.11	76.3.8	平均	75.12.20	76.1.17	76.2.11	76.3.8	平均	75.12.20	75.12.20	75.12.20	76.1.17	76.2.11	76.3.8	平均		
甲	21	19	23	25	22	PH 8	PH 7	PH 7	PH 7	PH 7.5	少許顆粒狀物及沙粒	少許臭味	320	265	220	195	250	2+	「+」越多表示白濁狀況越顯明
乙	19	18	19	24	20	PH 9	PH 8	PH 8	PH 7	PH 8	少許細小黑褐色之顆粒	有少許食品臭味	365	340	250	255	303	2+	
丙	20	17	18	23	19.5	PH 6	PH 8	PH 8	PH 8	PH 7.5	有食物殘渣	有餿水味	470	455	375	310	402	3+	
丁	12	15	13	9	12	PH 9	PH 9	PH 9	PH 9	PH 9	大量膠纖維灰黑色雜質	有塑膠化學品味	605	610	500	480	549	4+	
戊	16	14	16	17	15.8	PH 9	PH 9	PH 9	PH 8	PH 8.8	大量油污及雜質	有油污味及餿水味	580	595	490	385	513	4+	
己	19	19	18	24	20	PH 9	PH 9	PH 8	PH 8	PH 8.5	含有顆粒狀物及沙粒	有臭味	385	350	265	260	315	3+	
庚清潔水	30	30	30	30	30	PH 7	PH 7	PH 7	PH 7	PH 7	無	無	10	10	5	5	8	1+	

※分析：

①透視度數字愈大則表示水質愈清，數字愈小則表示愈濁或色澤愈深，但與其它成分無直接關係。

②各站水樣除清潔水至中性外，餘皆呈弱鹼性。

③各站水樣除清潔水外，餘皆有污物，以(甲)最少，(丁)(戊)最多。

④各站水樣除清潔水外，皆有味道，以(丁)(戊)最重。

⑤各站水樣之懸浮固體皆比對照清潔水大很多，其髒污混濁嚴重程度是「標準水質 100 mg/ℓ」的 3~5 倍以上。

⑥河水之懸浮固體足以阻礙氧化作用之進行，易於淤積造成河道阻塞，並毒殺生物。

⑦各站水樣皆含有鹽素，以清潔水最少，(丁)(戊)最多。

(7)測量各水樣的硬度：探討各站水樣，分別加肥皂水後，觀察它們的軟硬度。

①方法：

(a)用支架裝滴定管。

(b)燒杯裏放入酒精 60 cc. 及蒸餾水 45 cc.，再放入上等肥皂 5 公克，溶解於混合液中做標準肥皂水，把標準肥皂水倒入滴定管裏。

(c)廣口瓶 7 個，分別放入水樣各 100 cc.。

(d)把裝好水樣的 7 個廣口瓶分別放在滴定管下面，把滴定管裏面的標準肥皂水，少量緩緩滴下來，按照水的硬度表，各個先滴下 5.4 cc. 的標準肥皂水後，用玻璃棒攪拌，加到放置 5 分鐘泡沫沒有消失為止，再看滴定管所用的標準肥皂水用多少 cc.，來對照水的硬度表是幾度？決定它們的硬度，探討它們是硬水或軟水。（水硬度： 10° 以下是軟水， 20° 以上為硬水。）

②結果：（75 年 12 月 20 日）

水的硬度表												
硬度(°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
肥皂水 所需 的 量 消 失 時 間 (分)	5.4	9.4	13.2	17.0	20.8	24.4	28.0	31.6	35.0	38.4	41.8	45.0
水樣 站 別												
甲	2.3分 泡沫消失	3.5分 泡沫消失	5分泡沫 沒有消失									
乙	2分 泡沫消失	3.4分 泡沫消失	4.2分 泡沫消失	5分泡沫 沒有消失								
丙	2.8分 泡沫消失	3.5分 泡沫消失	4.2分 泡沫消失	5分泡沫 沒有消失								
丁	2.4分 泡沫消失	2.6分 泡沫消失	3.4分 泡沫消失	3.7分 泡沫消失	4.4分 泡沫消失	5分泡沫 沒有消失						
戊	2.3分 泡沫消失	2.8分 泡沫消失	3.3分 泡沫消失	4.2分 泡沫消失	5分泡沫 沒有消失							
己	2.2分 泡沫消失	3分 泡沫消失	4.2分 泡沫消失	5分泡沫 沒有消失								
清潔水	2.1分 泡沫消失	5分泡沫 沒有消失										

③分析：

- (a)甲(獅子頭)的水硬度為3。
- (b)乙(頂寮)的水硬度為4。
- (c)丙(龍形)的水硬度為4。
- (d)丁(烏山頭)的水硬度為6。
- (e)戊(渡船頭)的水硬度為5。
- (f)己(挖子尾)的水硬度為4。
- (g)清潔水硬度為2。

五、實 驗

自民國75年12月至76年3月止，每月1次，共進行四次實驗。

(一)豌豆、空心菜種子在各水樣中，能發芽嗎？

1.方法—豌豆選種實飽滿者10粒→加入20cc的水樣→混合均勻

放入培養皿中→每日加 5 cc.的水樣→每日觀察發芽情形→作表記錄。

2.空心菜種子的實驗方法如上。

3.結果：豌豆的實驗（76年1月17日）（如表）

4.分析：

(1)清潔水對種子發芽很適合。

(2)甲（獅子頭）的水對種子發芽之影響甚微。

(3)乙（頂寮）的水、己（挖子尾）的水，種子發芽較慢。

(4)丙（龍形）的水、戊（渡船頭）的水含油污，部份種子不發芽

(5)丁（烏山頭）的水因含多種塑膠纖維化學品，種子都不發芽。

(二)芹菜莖的插株實驗：

1.方法—各類別水樣及清潔水→各取 500 cc.的水放入燒杯中→新鮮芹菜莖切去根部分別插入各水樣中→靜置觀察→作表記錄。

2.結果（76年2月11日）：如圖表。

3.分析：

(1)凋萎發生情形皆明顯先由浸泡在實驗液中的「莖基部」開始凋萎軟化，最後漸次延毒害到葉柄和葉片。

(2)把被毒害而凋萎褪色的芹菜莖做細胞片鏡檢時，發現其細胞排列零亂、變形，且葉綠體的數量大大減少。

(3)丁烏山頭塑膠工廠與戊渡船頭的廢水對芹菜的毒害力極為接近，此現象與大肚魚、小金魚、豌豆的實驗結果完全一致。

(三)水蘊草的養殖實驗：

(1)方法—與實驗 2 相同。

(2)結果—如圖表（76年2月11日實驗）

(3)分析：

①丁烏山頭塑膠工廠與戊渡船頭的廢水，對水蘊草的毒害力皆很顯著，而清潔水與甲獅子頭的水，對水蘊草的生存幾乎未能造成明確威脅。

②被淡水河廢水毒殺的水蘊草葉，經鏡檢時發現細胞皆有破

※豌豆的實驗 (76 年 1 月 17 日)

水樣站別 天數	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚 清潔水
1	×	×	×	×	×	×	×
2	×	×	×	×	×	×	×
3	×	×	×	×	×	×	◎ 5 粒 0.5
4	◎ 4 粒 0.4	×	×	×	×	×	◎ 10 粒 1.0
5	◎ 7 粒 0.6	◎ 3 粒 0.3	×	×	×	×	1.9
6	◎ 10 粒 1.3	◎ 6 粒 0.5	×	×	×	◎ 2 粒 0.2	2.8
7	2.1	◎ 8 粒 0.8	◎ 1 粒	×	×	◎ 5 粒 0.4	4.1
8	2.8	◎ 10 粒 1.3	◎ 2 粒	×	◎ 1 粒	◎ 8 粒 0.6	5.0
9	3.7	2.0	◎ 3 粒 0.1	×	◎ 2 粒	◎ 10 粒 0.8	6.1
10	4.6	2.8	◎ 4 粒 0.2	×	◎ 3 粒 0.1	1.3	7.2
11	5.4	3.6	◎ 5 粒 0.2	×	◎ 4 粒 0.1	2.1	7.9
12	6.2	4.4	◎ 6 粒 0.3	×	◎ 5 粒 0.2	2.8	8.8
13	6.9	5.3	◎ 6 粒 0.3	×	◎ 5 粒 0.2	3.6	10.1
14	7.8	6.1	◎ 7 粒 0.35	×	◎ 5 粒 0.2	4.3	11.4
15	8.6	6.8	◎ 7 粒 0.35	×	◎ 5 粒 0.2	5.0	12.6
備 註	×表示未發芽 ◎發芽 (數字表示發芽粒數) 底下數字表示平均長度 (單位公分)						

※空心菜種子的實驗（76年2月11日記錄）

水樣 天數	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚 清潔水
1	×	×	×	×	×	×	×
2	×	×	×	×	×	×	×
3	◎ 2粒 0.2	×	×	×	×	×	◎ 4粒 0.4
4	◎ 5粒 0.5	◎ 2粒 0.3	×	×	×	×	◎ 8粒 1.2
5	◎ 8粒 1.1	◎ 4粒 0.6	×	×	×	◎ 3粒 0.4	◎ 10粒 2.0
6	◎ 10粒 1.8	◎ 7粒 1.0	×	×	×	◎ 6粒 1.0	3.0
7	2.6	◎ 9粒 1.5	◎ 1粒	×	×	◎ 9粒 0.9	4.2
8	3.4	◎ 10粒 2.2	◎ 2粒 0.1	×	◎ 2粒	◎ 10粒 1.5	5.2
9	4.3	2.9	◎ 4粒 0.2	×	◎ 2粒	1.9	6.2
10	5.1	3.7	◎ 5粒 0.2	×	◎ 3粒	2.6	7.4
11	5.9	4.6	◎ 5粒 0.3	×	◎ 4粒 0.2	3.3	8.0
12	6.7	5.4	◎ 6粒 0.3	×	◎ 4粒 0.2	4.0	9.0
13	7.5	6.2	◎ 6粒 0.3	×	◎ 5粒 0.2	4.8	10.2
14	8.3	6.9	◎ 7粒 0.35	×	◎ 5粒 0.2	5.4	11.6
15	9.2	7.7	◎ 8粒 0.4	×	◎ 5粒 0.2	6.0	12.7
備 註	×表示未發芽 ◎發芽（數字表示發芽粒數） 底下數字表示平均長度（單位公分）						

※芹菜的插株實驗(76年2月11日)

水樣站別 天數	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚 清潔水
1	7+	7+	7+	7+	7+	7+	7+
2	5+	4+	3+	2+	2+	3+	6+
3	4+	3+	2+	△	+	2+	5+
4	3+	2+	+	×	△	+	4+
5	2+	△	△	2×	△	△	3+
6	△	△	△	3×	×	△	2+
7	△	△	×	3×	2×	△	+
8	△	△	2×	4×	3×	×	△
9	△	×	3×	5×	4×	2×	△
10	△	2×	4×	6×	5×	3×	△
11	×	3×	5×	6×	6×	4×	△
12	2×	4×	6×	7×	6×	5×	△
13	3×	5×	6×	7×	7×	6×	△
14	4×	6×	7×	7×	7×	6×	×
15	5×	7×	7×	7×	7×	7×	2×
備註	“+” 越多表示越鮮艷茂盛 “△” 表示葉垂凋萎 “×” 表示已死亡						

裂散亂，且葉綠體數量大大減少的病狀。

- ③在「水蘊草的養殖實驗」裏，可以得知水蘊草較能忍受淡水河污水的「毒殺」，這可能是因為水蘊草的葉綠體能行光合作用而產生「氧氣」，這樣可以補充污水中的缺氧情形。

※水蘊草的養殖實驗（76年2月11日）

水樣 天數	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚 清潔水
1	7+	7+	7+	7+	7+	7+	7+
2	7+	7+	6+	5+	5+	6+	7+
3	7+	6+	5+	4+	5+	6+	7+
4	6+	6+	5+	3+	4+	5+	7+
5	5+	5+	4+	2+	3+	4+	6+
6	4+	4+	3+	+	2+	3+	6+
7	3+	3+	2+	△	+	2+	5+
8	2+	2+	+	△	△	+	5+
9	+	+	△	×	△	△	4+
10	△	△	△	2×	×	△	4+
11	△	△	×	3×	2×	△	3+
12	△	△	2×	4×	3×	×	2+
13	△	×	3×	5×	4×	2×	+
14	×	2×	4×	6×	5×	3×	△
15	2×	3×	5×	7×	6×	4×	×
備註	“+” 越多表示葉綠茂盛 “△” 葉黃凋萎 “×” 破裂散亂						

(四)小金魚、大肚魚在各水樣中能夠生存嗎？

(1)小金魚的實驗：

①方法—各類別的水樣及清潔水→各取 1000 cc.的水加入水槽內→都放入大小一樣的小金魚各十條→觀察小金魚在各水樣中的存活情形→作表記錄。

②結果—如圖表（76年1月17日實驗）

③分析—

(a)小金魚存活的時間越長，表示水質越佳。

(b)小金魚在清潔水中存活的時間最長，其次為(甲)獅子頭的水、(乙)頂寮的水、(己)挖子尾的水、(丙)龍形的水、(戊)渡船頭的水、(丁)烏山頭的水。

※小金魚的實驗（76年1月17日）

時間 (分鐘) 死亡條數	水樣 站別	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚 清潔水
第 1 條		71.5	69	61	44	60	63.5	597
第 2 條		84	78	71	49	65.3	74	891
第 3 條		98.3	95	84	64.3	79	92.7	1041
第 4 條		124.6	108.4	92	71.5	85.6	97	1398
第 5 條		133.4	121.9	94	73	92.2	117.9	238.2
第 6 條		153.4	141.6	117.3	82.9	104	125.4	3063
第 7 條		173.4	161.2	123	91.6	117.4	149.1	4719
第 8 條		181.9	177	131.9	109.8	124.4	158.8	5907
第 9 條		192	180	140.6	126.1	128.6	174.4	6327
第 10 條		198.9	193.2	165.2	132.3	147.7	187.9	6555
平 均		141.14	132.53	108.0	84.45	100.42	123.87	3288

(2)大肚魚的實驗：

①方法一

(a)將各河段的「淡水河河水」各取 1000 cc.當做「原液」，並再加入清潔水，配成濃度為 80 %、50 %、20 % 的「實驗溶液」。

(b)將各類別的水樣及清潔水，各放入大小一樣的大肚魚各十條，觀察大肚魚在各水樣中的存活情形，並作表記錄。

②結果—大肚魚之實驗（76年2月11日）

(a)各站 1000 cc.原液的實驗記錄表。

(b)濃度 80 %的實驗溶液記錄表（水樣：清潔水 = 4 : 1）

(c)濃度 50 %實驗溶液記錄表（水樣：清潔水 = 1 : 1）

(d)濃度 20 %的實驗溶液記錄表（水樣：清潔水 = 1 : 4）

大肚魚的實驗：

※(a)各站 1000 cc.原液的實驗記錄表

時間 (小時) 死亡條數	水樣 站別	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚 清潔水
第 1 條		7.5	6.9	5.2	4.4	5.1	6.3	16.3
第 2 條		9.8	8.0	6.1	5.3	6.2	7.1	24.9
第 3 條		16.6	11.7	9.3	6.1	8.7	10.6	29.9
第 4 條		23.4	15.2	13.2	6.9	11.5	14.3	53.8
第 5 條		24.3	22.7	15.8	7.5	14.9	17.6	74.4
第 6 條		30.0	25.2	21.6	8.7	17.8	24.1	98.3
第 7 條		32.2	27.3	25.7	9.8	19.6	27.2	122.2
第 8 條		33.8	32.4	27.1	10.6	20.5	32.0	146.2
第 9 條		34.6	32.6	28.8	11.5	22.0	32.5	170.1
第 10 條		35.8	33.6	29.7	12.0	23.9	33.4	184.6
平 均		24.80	21.56	18.25	8.28	15.02	20.51	92.07

※(b)濃度 80 %的實驗溶液之記錄表 (水樣：清潔水 = 4 : 1)

時間 (小時) 死亡條數	水樣 站別	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚 清潔水
第 1 條		8.2	7.5	5.7	4.8	5.6	6.9	16.5
第 2 條		10.7	8.8	6.7	5.8	6.8	7.8	24.8
第 3 條		18.2	12.8	10.2	6.7	9.5	11.6	29.0
第 4 條		25.7	16.7	14.5	7.5	12.6	15.7	50.6
第 5 條		26.7	24.9	17.3	8.2	16.3	19.3	74.5
第 6 條		30.9	27.7	23.7	9.5	19.5	26.5	98.4
第 7 條		35.4	30.0	28.2	10.7	21.5	29.9	122.3
第 8 條		37.1	35.6	29.8	11.6	22.5	35.2	146.2
第 9 條		38.0	35.8	31.6	12.6	24.2	35.7	170.0
第 10 條		39.3	36.9	32.6	13.2	26.2	36.7	185.1
平 均		27.02	23.69	20.03	9.06	16.47	22.53	91.74

※(c)濃度 50 %的實驗溶液之記錄表 (水樣：清潔水 = 1 : 1)

時間 (小時) 死亡條數	水樣 站別	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚 清潔水
第 1 條		11.5	10.5	8.0	6.7	7.8	9.7	16.6
第 2 條		15.1	12.3	9.4	8.1	9.5	10.9	24.7
第 3 條		25.5	17.9	14.3	9.4	13.3	16.2	28.9
第 4 條		36.0	23.4	20.3	10.5	17.6	22.0	52.8
第 5 條		53.5	43.6	34.4	16.2	31.2	41.5	76.7
第 6 條		71.1	63.7	49.5	21.9	44.9	61.0	100.7
第 7 條		81.4	68.9	58.9	24.6	49.5	68.8	124.4
第 8 條		85.3	81.9	64.5	26.7	51.8	81.0	148.2
第 9 條		87.4	82.3	67.7	29.0	55.7	82.1	172.0
第 10 條		90.4	84.9	70.0	30.4	60.3	84.4	182.1
平 均		55.72	48.94	39.7	18.35	34.16	47.76	92.71

※(d)濃度 20 %的實驗溶液之記錄表 (水樣：清潔水 = 1 : 4)

時間 (小時) 死亡條數	水樣 站別	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚 清潔水
第 1 條		16.1	14.7	11.2	9.4	10.9	13.6	16.6
第 2 條		21.2	17.2	13.2	11.3	13.3	15.3	24.4
第 3 條		28.1	25.1	20.0	13.2	18.6	22.7	29.9
第 4 條		39.6	32.8	27.4	14.7	24.6	31.6	52.9
第 5 條		69.6	61.0	47.4	22.9	43.7	58.1	76.4
第 6 條		92.4	89.2	68.3	30.7	62.9	85.4	100.1
第 7 條		115.5	111.4	83.8	37.1	73.5	108.3	123.2
第 8 條		138.6	132.8	103.3	43.5	84.1	131.2	147.4
第 9 條		141.9	133.7	109.1	47.2	90.2	133.3	171.1
第 10 條		146.8	137.8	111.8	49.2	98.0	136.9	184.8
平 均		80.98	75.57	59.55	27.85	51.98	73.64	92.68

③分析——

- (a)大肚魚存活的時間越長，表示水質越佳。
- (b)在表(a)(b)(c)(d)實驗中，大肚魚存活的時間皆以清潔水最長，其次為甲、乙及己站的水樣，而丙、戊、丁站的水樣，大肚魚存活的時間較短，尤其以丁站最短。
- (c)在表(c)實驗中，丙、丁、戊站稀釋水仍不適用於大肚魚的存活。
- (d)在表(d)實驗中，丙、丁、戊之高倍稀釋水樣，雖可稍延大肚魚存活的時間，但其平均存活時間仍很短促，尤其以丁站最短。

六、結 論

(一)(甲)獅子頭所取得的水，呈淺褐色，有臭味，呈微鹼性，水質清，

對生物影響甚微。

- (二)(乙)頂寮造船廠的水，呈褐色，含少許雜質，呈鹼性，魚雖可生存，但顯得疲憊，種子發芽慢，生長不良。
- (三)(丙)龍形附近餐廳的廢水，呈鹼性，含殘渣，有餛水味，魚在其廢水中很快地死亡，種子有些不發芽，發芽後生長不良。
- (四)(丁)烏山頭塑膠廠的廢水，呈鹼性，含大量雜質，顏色濃，懸浮固體多，10條大肚魚在其廢水中，12小時之內就全部死亡。含大量塑膠纖維及黑色雜質，致10粒種子皆不發芽死亡。
- (五)(戊)渡船頭廢水呈鹼性，含油污及雜質，懸浮固體多，10條大肚魚在其廢水中一天全死亡，種子一半以上不發芽，生長情形差。
- (六)(己)挖子尾的水呈鹼性，魚雖尚可生存，顯得無精打采，種子發芽慢，生長不良。
- (七)清潔水清晰呈中性，對生物及植物生長，無不良影響，適合動植物之生長。
- (八)從本學區淡水河沿岸設站取樣實驗中，以(丁)站烏山頭污水及污物影響最嚴重，因其距離本校才500公尺，基於愛家、愛鄉的觀念，請大家來關心我們的環境！

七、討 論

- (一)以本研究所設定之七個分析與四個實驗，都用清潔水做為對照實驗，以避免產生太大的誤差。
- (二)老師告訴我們：污染河水的無機物種類很多，例如：氯鹽、氨鹽、鹽素等的調查等過程繁瑣。至於測定容氧量、生物化學需氧量及菌落數等也不是我們小學生目前所能做到的，等我們上國中後再研究。
- (三)所以本作品以我們的能力創設十一個簡易辨識的分析與實驗方法，使我們省略了很多的時間。
- (四)本作品製作是採分工合作方式進行的，如外出調查、實驗分析、資料整理、說明書及展示板之設計製作與訂正。
- (五)本研究因器材有限，無法做更詳盡分析，期盼各位老師指教鼓勵。

- (六)用大肚魚做爲河水污染的指標生物，甚爲恰當。因爲大肚魚在河川、水溝、池塘中普遍存在著，具有代表性，易於辨識，生動活潑，在推動防治公害的教育上，甚具教育價值。
- (七)本實驗是藉物理及化學方法上，以有關學理做各項實驗，使我們對八里鄉地區內之淡水河水質，得到進一步的了解與認識，政府已預定在八里鄉設污水處理廠和埋下水道工程，企盼研究結果可供地區有關單位參考。
- (八)淡水河髒污的緣由，除了工廠排出廢水、廢油、毒質外，主要是河域居民家庭丟棄物和排泄物，以及上游丟棄的有機物、垃圾造成的。
- (九)如果要改善淡水河污染，必須澈底貫徹下列幾項：
- (1)建設衛生下水道及污水處理廠。
 - (2)限制污染工廠設立，管制污水水源。
 - (3)加強檢驗取締，以公正、重罰方式，全力研究污水處理方法。
 - (4)制定水質污染防治條例（法律），且嚴格執行。
 - (5)設法提升國民公德心，並訂定防止髒亂污染的法令。

八、參考資料

- (一)國民小學自然科課本第十二冊第四單元
- (二)台灣畫刊（72.5.月號）
- (三)環境衛生化學（合記圖書出版社）
- (四)工業廢水及廢棄物處理手冊（經濟部工業局）
- (五)水及廢水分析
- (六)台灣水污染及其防治（東海大學—楊萬發）

評 語

本研究針對八里鄉淡水河之水質污染加以探討並討論其對生物生長的影響，水質分析項目包括觀察污物、微生物、檢查味道、檢驗酸鹼度、測量懸浮固體及檢驗鹽分等。本研究能利用鄉土材料作綜合性之討論甚富應用價值，作品內容符合高小程度，本作品有三位同學參與，尙具

團隊精神。