

中華民國第四十八屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國小組 自然科

081549

大湖野生慈鯛繁殖與築巢行爲之探究

學校名稱：臺北市萬華區龍山國民小學

<p>作者：</p> <p>小五 俞凱倫</p> <p>小五 林杏娟</p> <p>小四 楊欣怡</p> <p>小四 吳宗倫</p> <p>小五 呂佳容</p> <p>小四 賴昱榮</p>	<p>指導老師：</p> <p>翁進勳</p>
--	-------------------------

關鍵詞： 野生慈鯛、繁殖行爲、築巢行爲

# 大湖野生慈鯛繁殖與築巢行為之深究

## 摘要

一次校外教學加上一個偶然的邂逅，師生無怨無尤、埋首於台北市大湖公園野生慈鯛「愛之巢」的探測與研究，前後將近三年的時間，沒有生物研究的基礎，但卻有一顆「生活應用」、「嘗試創新」的決心和毅力。從對慈鯛的一無所知，到了解其種性和築巢行為；進而應用浮標探測其「愛之巢」方位、大小、所在。改變傳統鉛片的「繫鈎法」，創新鉛線沿著魚鈎纏繞成蚯蚓昆蟲狀（擬餌法），鬆懈野生慈鯛的生性多疑，大幅增進上鈎的機率，「小學生與野生慈鯛」鬥智，是一個充滿挑戰、新奇、有趣的學習旅程。

此篇研究的完成，與四年級自然課本第七冊的教學單元『生物的繁殖』密切相關，希望能啟迪小朋友對生活週遭的事、物，感到好奇和「學以致用」的興趣！

## 壹、研究動機

去年的暑假，參加教育優先區學習輔導活動，來到大湖公園校外教學，途經公園欄杆，看見岸邊一群釣客聚精會神的釣魚，引起我們的好奇並靠近觀賞，一位老伯伯神乎其技的把大湖裡的魚一條條的釣起來，而旁邊一群較年輕的釣客、卻老僧坐定紋風不動！老師不是告訴我們說：釣魚是需要高度的耐心和等待嗎？！仔細一瞧，我們發現老伯伯每次下竿，浮標先在水面之上保持一定的高度，再經由前後左右幾次的拉扯，把浮標拉到『同一個方位』後、浮標的刻度就會突然下沉三、四格，落定沒多久後，只要浮標一有動靜，往上一拉便是一條又肥又大、身高體重相仿的魚兒上鈎，顏色有黑、有黃、有藍及銀白色，我們問老伯伯：這是什麼魚？回答我們說：野生的『慈鯛』。這麼好釣，是大湖沒人餵養？或是手氣太好？可惜的是，我們沒有鈎具，但咱們在想：下一次有機會一定要來試試。

## 貳、文獻探討

### 一、什麼是慈鯛？

慈鯛英文為 Cichlidae 或 Cichlid 早年有人翻做希可利，「慈鯛」此中文名是由台灣大學教授-陳兼善先生所翻譯。屬硬骨魚缸(Class Osteichthyes)鱸形目(Order Perciformes)中的隆頭魚亞目慈鯛科(Family Cichlidae)本科至少有 80 屬以上。

### 二、形態為何？

身體為側扁之長橢圓形。口前位，上、下頷一般有圓錐形。背鰭延長，硬棘多，一般多於 8 枚。臀鰭硬棘多為 3 枚。體被中大形櫛鱗，側線中斷為二，上側線近於體背處，下側線位於體側中央。

### 三、繁殖行為？

本種繁殖力強，生長迅速，並且能抵抗各種惡劣環境，可生存於淡水與鹽水水域。為保護自己的卵之魚類，本科雌魚或雄魚會將受精卵含在口中，直到卵孵化後，才吐出水中，而剛孵出的小魚也會在遇驚嚇時游回親魚的口中，達到保護的效果，為減少天敵的獵捕。其領域性強，雜食性，吞食各種小魚、小蝦及水生昆蟲，以致影響到其他原生種動物之生存。分佈於本省湖泊、溪流、水庫及自然公園及一些人工池塘中。

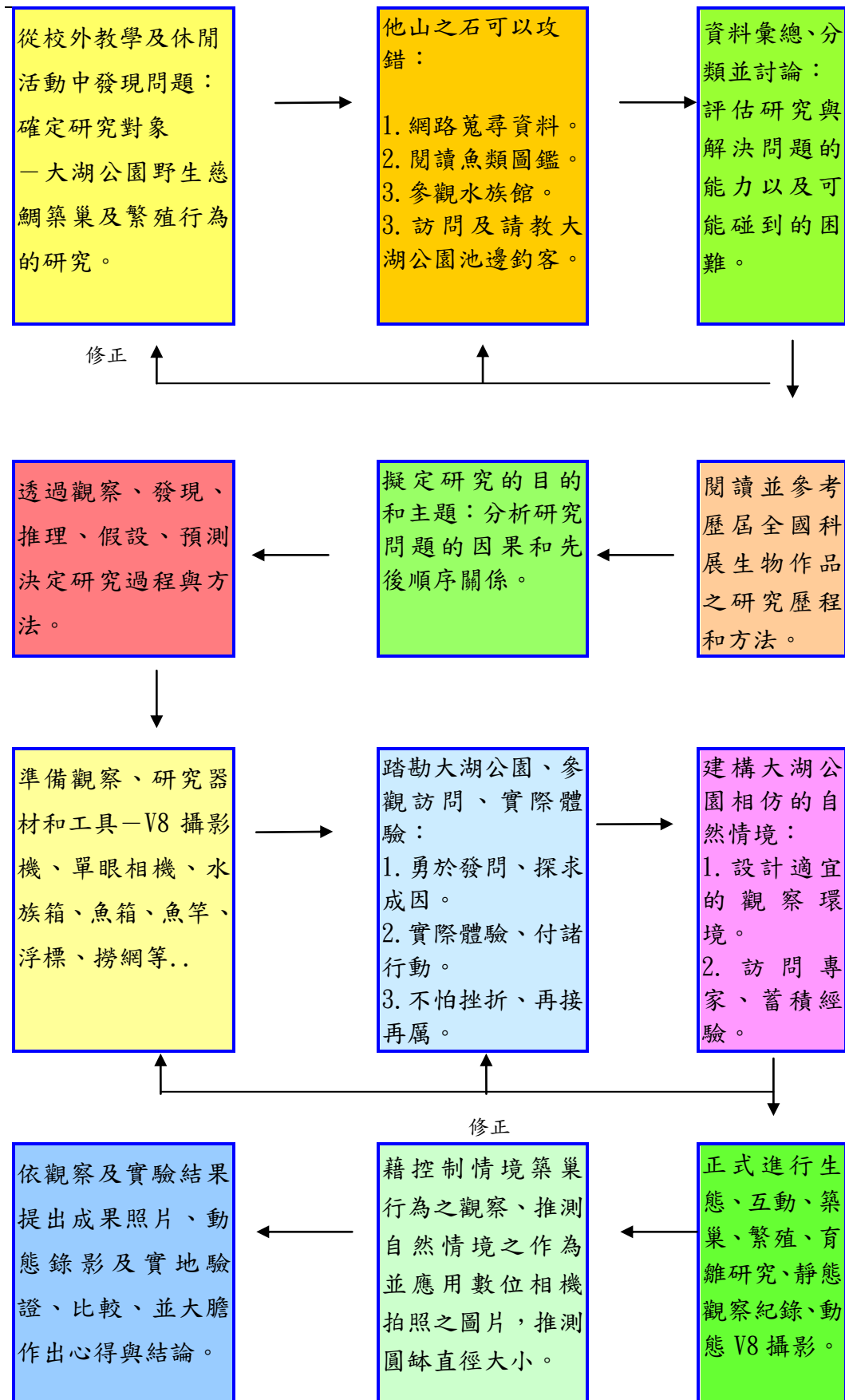
### 四、築巢行為？

一般而言，慈鯛科魚類之親魚均有護幼習性，故慈鯛之『慈』代表著慈愛之意有些為口孵，有些則是掘巢穴或洞穴產卵。多產於熱帶中南美洲、非洲及西印度群島。亞洲則有少許一般分佈於深度 0~20 公尺水中。吳郭魚的生殖行為如下：

1. 雄魚建築巢穴，其形狀依種類而異，雄魚挖築巢後，雌魚產卵於內與精子完成受精作用。
2. 產卵後之吳郭魚並不離去，而繼續照顧其卵或將其含於口中直至孵化為止。
3. 產卵數因種類及親魚而異，通常每次產卵少則數百，多則數千，最後可能育成數百尾魚苗。
4. 產卵後約 6 天孵化，孵化後的小魚仍由親魚保護，隨著小魚成長而漸漸分散，約 10 天

## 參、研究過程和方法

後小魚完全分離且成群結隊游動。



## 肆、研究目的與問題：

一、了解大湖公園池塘野生慈鯛的棲息地。

二、如何設計大湖公園相仿的野生慈鯛生態研究環境？

三、亂點鴛鴦譜？為野生慈鯛牽紅線。

四、野生慈鯛雌雄築巢、親熱、求愛行為全多錄？

五、野生慈鯛雌雄排卵、授精、孵化、育雛行為全多錄？

六、如何應用浮標的刻度探測野生慈鯛的愛之巢。

七、結論：

## 伍、研究設備與器材



大湖公園湖底原生土



學校跳遠沙坑之沙



石門洞之貝殼砂



過濾網



大湖公園野生慈鯛群



大湖公園藍寶石



研究環境—水族箱



魚飼料



魚類圖鑑與專書



有刻度之彩色浮標



V8 攝影機及腳架

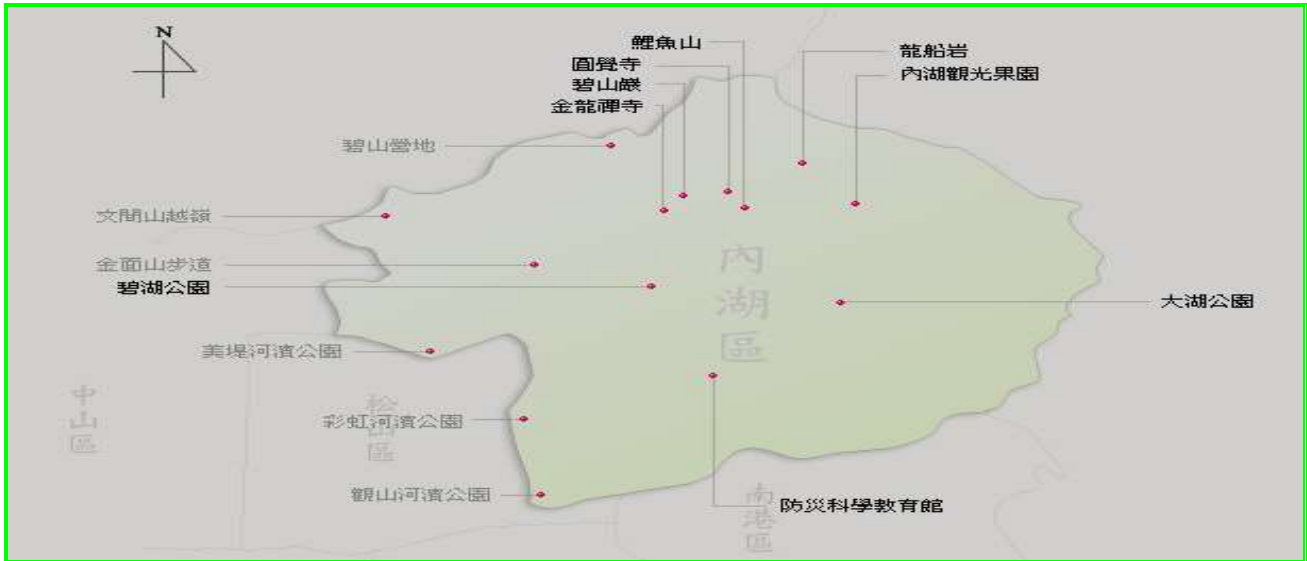


連拍單眼相機

## 陸、研究問題

## 一、了解大湖公園池塘野生慈鯛的棲息地。

### 1、台北市大湖公園的地理位置：



### 2、大湖公園自然景觀：

大湖公園景觀照片	
說明	台北市大湖公園座落於內湖成功路五段旁，又名白鷺湖，毗鄰白鷺山，面對五指山及忠勇山，面積寬廣、視野遼闊。

### 3、週三下午來到大湖公園舊地重遊：

### 6、依樣畫葫蘆實際體驗：



颱風過後，十月中旬的假日，作者與指導老師依樣畫葫蘆，在大湖公園人手一支釣竿，實際探測野生慈鯛的愛之巢。可是大湖面積幾萬坪、最深達兩米，根本無法清澈見底，何處尋覓慈鯛的『愛之巢』呢？因此，有同學建議以聲納探測，但老師說：這樣的作法，有如殺雞用牛刀、小題大作不切實際。因此我們決定再度請教上次那位老伯伯。

7、遭遇挫折，作者再次請教大湖公園老伯伯：



於是我們三度請教老伯伯，得知其中的奧秘，浮標可以探測深淺，當魚鈎探測到『凹洞』時，浮標會明顯的下沉3~4格，而空鈎亦蘊藏著玄機、需綁上鉛線以增加重量，目的則牽引浮標直立於水中以利探測。而探測範圍則由遠而近，由左而右，來回穿梭，直至浮標下沉便是巢穴之所在，並且可依據下沉格數多寡預測吳郭魚的大小。

(二) 我們的收穫和構想：

<p>釣獲野生慈鯛照片</p>		
<p>特徵</p>	<p>背鰭特別發達，身體呈銀白色</p>	<p>黑色條紋受驚嚇、膚色變化大</p>
<p>釣獲野生慈鯛照片</p>		
<p>特徵</p>	<p>背鰭有一黑斑，尾、臀鰭邊緣黃色</p>	<p>嘴巴小、黃皮膚、藍寶石鱗片、腹黑點</p>

二、如何設計大湖公園相仿的野生慈鯛生態研究環境？

<p>參觀富山水族館照片</p>		
<p>說明</p>	<p>作者群到學校附近的富山水族館參觀，請教水族館設備及養殖有關的方法和技巧。</p>	

自然景觀生物多樣化：白天蝸牛、白頭翁來陪伴、晚上黑貓不懷好意在旁守候，蔚為自然奇觀。

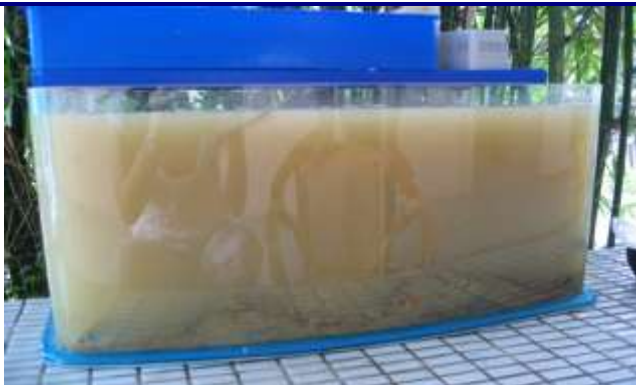





2、作者群依大湖公園的自然景觀佈置觀測之水族箱：

佈置水族箱照片		
說明	<p>依大湖公園的自然景觀，湖邊有桂竹林。選在本校輔導室走廊及桂竹林叢中間之平台，做為置放水族箱的場地，並購買抽水馬達及過濾器？好讓大湖野生慈鯛能夠很快的適應環境，並喜歡這個家。</p>	



(二) 觀察發現：

(三) 實驗結果：



原生黏土澄清照片		
說明	<p>以大湖公園池塘底部的原生黏土作為底沙，經三天的澄清實驗，伸手不見五指。</p>	<p>以學校跳遠沙坑的沙土作澄清實驗，經一天的觀測仍混濁不清。但比前者好些。</p>
貝殼砂澄清照片		

說明	以北海岸石門洞採集之貝殼砂作澄清實驗，約五分鐘後，觀測水質箱水質已快速澄清。	把藍寶石等放進水族箱，發現它們會把貝殼砂吸入嘴巴，一吸一吐，適應三天良好。
----	--	---------------------------------------

**(四) 實驗成果與應用：清洗貝殼砂（沖掉海鹽）及佈置我們的研究、觀察環境：**

清洗及佈置貝殼砂		
說明	1、貝殼砂實驗效果良好，週休二日到北海岸採集兩大垃圾筒的貝殼砂，在盥洗台清洗。	
我們的研究環境		
說明	2、把洗好的貝殼砂鋪在四個水族館的底部，野生慈鯛的研究觀察環境大功告成。	

**三、亂點鴛鴦譜？為野生慈鯛牽紅線。**

觀察樣本			
性別	最佳男女主角（右雄左雌）	最佳男主角	最佳女主角

**四、野生慈鯛雌雄築巢、親熱、求愛行為全多錄？**

(一) 野生慈鯛營造「愛之巢」消息傳出，引起全校注目：

(二) 野生慈鯛築巢、求愛行為全多錄（單眼相機快速連拍鏡頭）：



雄魚在成熟後，據守在水族箱的一角，不斷地用嘴巴吸取巢底貝殼砂往四周堆置，清理出一塊圓形的平台。如有田螺或竹葉等異物侵入。亦會用其嘴巴含著並推移出平台。

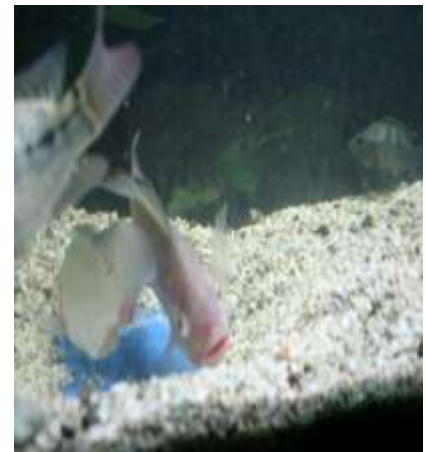


公魚偶爾會離開巢去追逐母魚或其他異類，並展示牠雄赳赳、氣昂昂顏色非常漂亮的背鰭。



然後雄魚會衝到母魚面前抖動各鰭向母魚求愛，母魚如果覺得這隻雄魚長的還不賴，就會情投意合，隨著雄魚的引領到達產卵平台，這時雄魚仍持續不斷的抖動各鰭。母魚一但進

入愛之巢後，會同心協力跟公魚一起『築巢』。（但用心的程度始終無法跟公魚相比）



婚姻色

有時雄魚在母魚面前表現「三角鼎立」頭下腳上的精采鏡頭；目的「吸砂」清理產卵平台，並且以『身體傾斜』或尾鰭摩擦母魚的身體向『母魚求愛』。此時背鰭會**靚**的很漂亮！（墨綠色）

## 五、野生慈鯛雌雄排卵、授精、孵化、育雛行為全多錄？

（一）幸運之神突然降臨：

（二）亂點鴛鴦譜選拔最佳男女主角

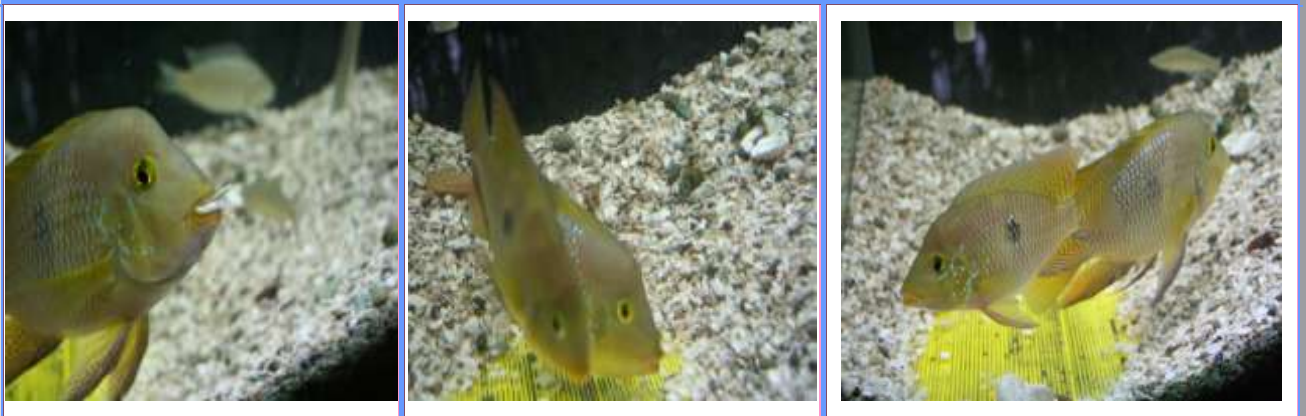


母魚腹部下的生殖突起（輸卵管）



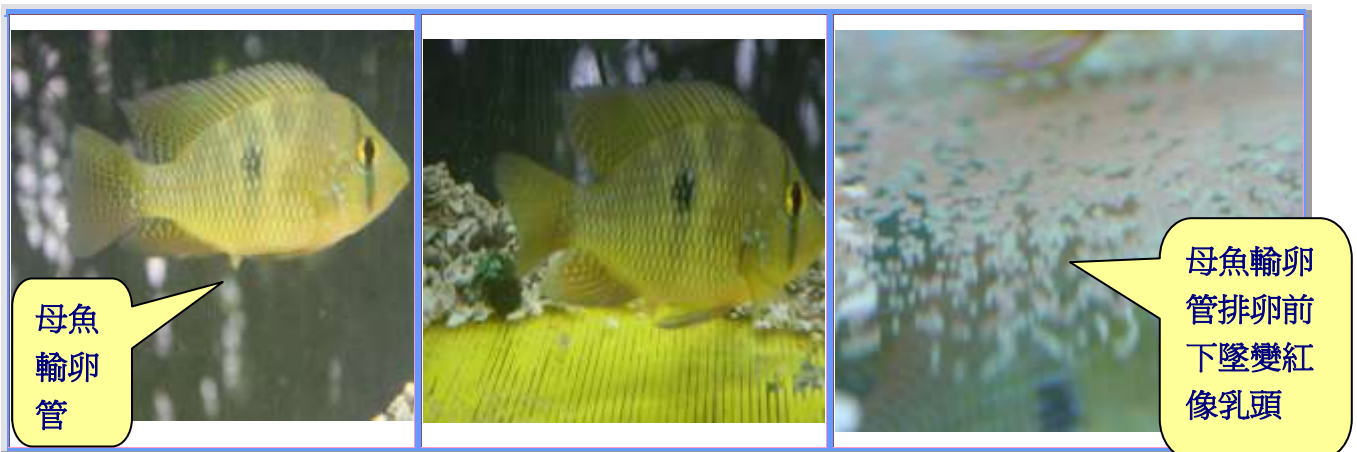
公魚碩大的體型和發情漂亮的背鰭

(三) 最佳男女主角彼此看對眼，好事成雙。

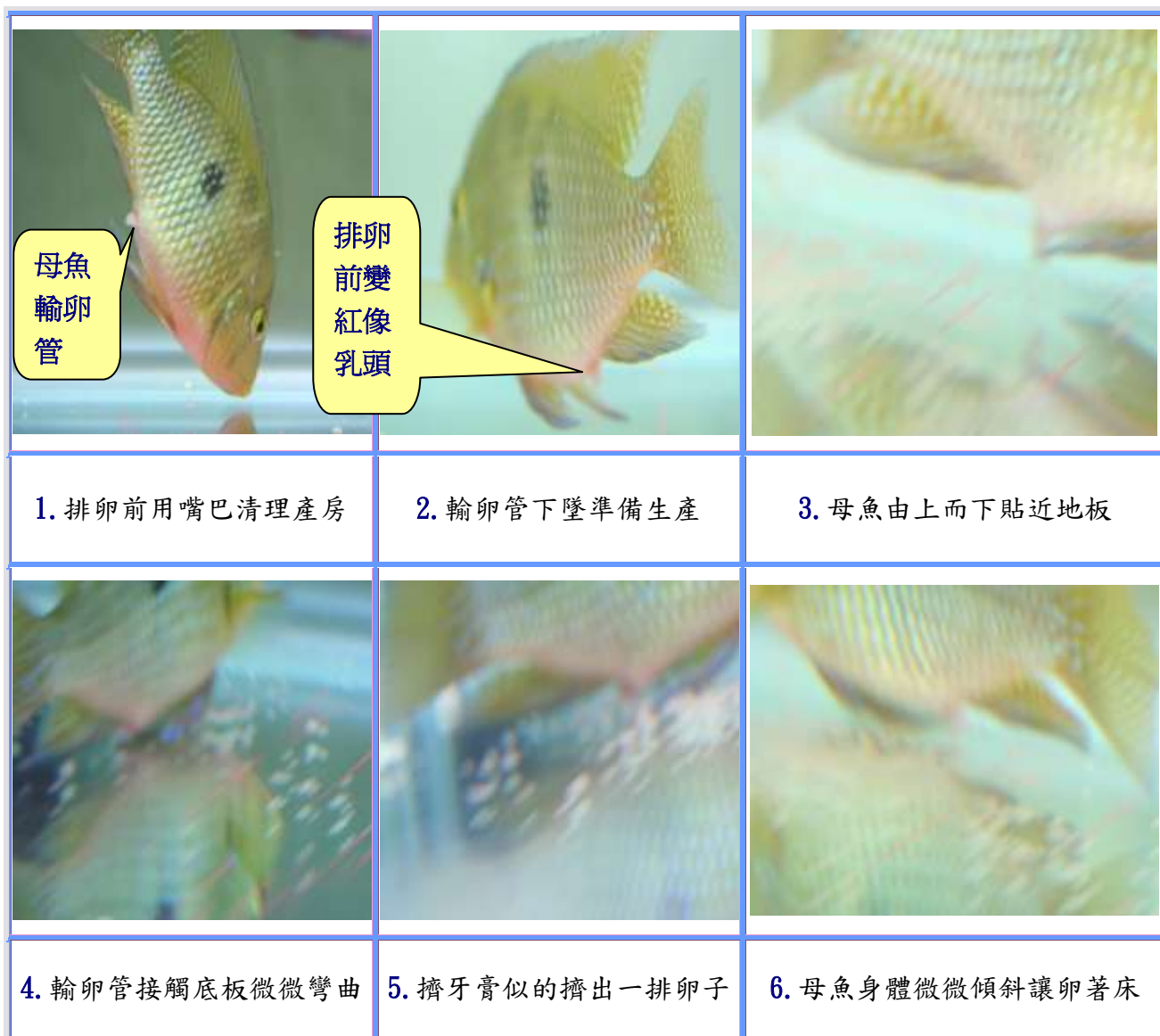






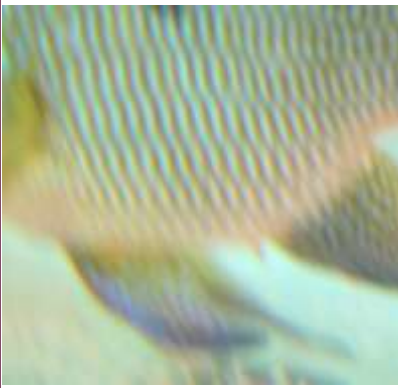
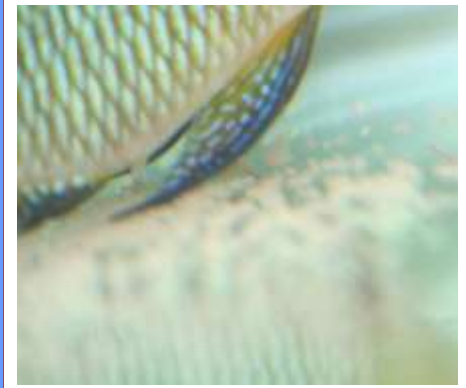
發現公魚異於平常築巢的行為（會攻擊侵入及攪和的魚），不但沒有對不速之客—母魚攻擊，而且還有意無意的親近它；這時我們才敢確定它是隻『母』的藍寶石。之後陸續發現它們有共築「愛之巢」及「身體摩擦」的傾向與親熱的肢體動作。此時，洞也愈挖愈大！巢底平台掃得乾乾淨淨（B箱設計時，平台玻璃下面鋪黃色條紋瓦楞塑膠板）。

(四) 雌雄慈鯛行周公之禮—排卵、授精。（附件動態光碟）

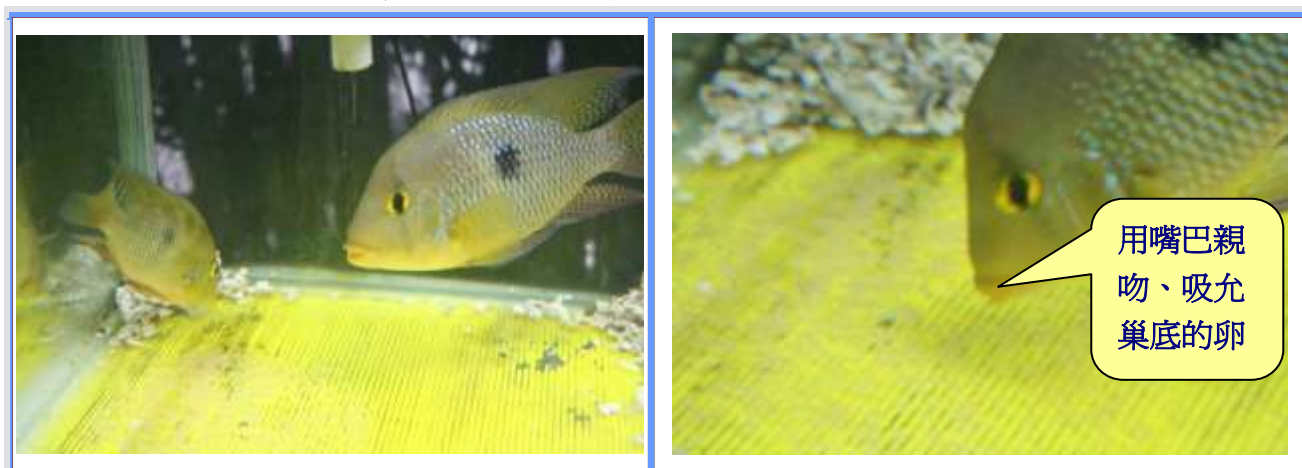


1、【03.10】（週一）：懷著半信半疑的心度過了週休二日，如同往常的觀察和紀錄，在午間靜息時，幸運之神突然降臨：約中午 13.00 時，母魚「生殖突起」變的更紅，往下墜處發現一顆圓形、金黃色的東西（直徑約 0.7mm）。接著母魚的生殖管緊靠巢穴的底部，如擠牙膏般排出卵來（成直線）、一次 6~8 粒，黏貼在玻璃底板之上，公魚很有節奏、配合的很好，馬上由高而下貼近卵群射精起白霧狀。如此，來來回回將近兩個小時（附件動態光碟），發現底座平台 15 公分直徑的周圍內，佈滿了密密麻麻的蛋：約有 2000 多個蛋，佔據了 47 條瓦楞格，每條平均約有 50 個蛋。



		
7. 卵著床完畢母魚準備離開	8. 公魚待命準備授精。	9. 公魚由上而下與母魚擦身而過
		
10. 公魚腹鰭深藍艷麗，輸精管尖而細長。	11. 公魚輸精管由上而下貼近玻璃板，輸精管口含有一滴精子。	12. 公魚輸精管射精後，用胸、腹鰭輕輕把精水往卵群一抹、化作一絲絲白煙狀

(五) 雌雄慈鯛親吻受精卵表現慈愛的精神。(附件動態光碟)



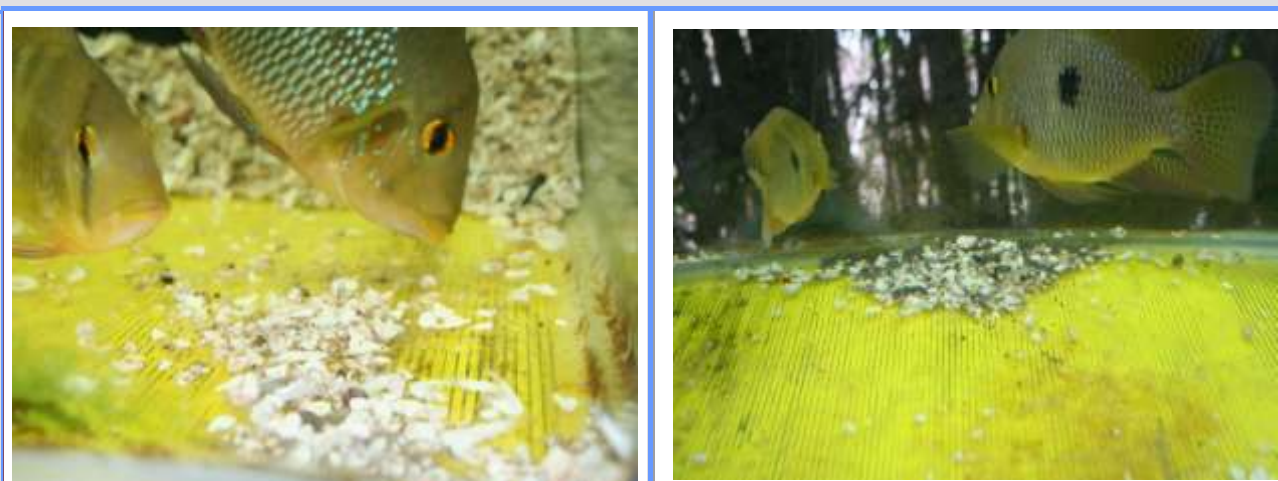
2、【03.11】（週二）：藍寶石公、母魚一齊照顧平台上的卵，並持續不斷地用嘴巴親吻、吸允巢底的卵，流露出『慈愛』的眼神和表情，難怪取名為『慈鯛』。公母魚輪流在「愛之巢」照顧卵。有時會一上一下、騰空守護。放風時輪流看守，一有風吹草動時，另一方則快速趕回。悠閒時，公魚與母魚會用嘴巴把巢底平台吸得乾乾淨淨，若有桂竹葉飄落，或田螺等異物侵入。公魚亦會用其嘴巴推移出平台。防禦外來物侵入、修繕『愛之巢』的工作，幾乎是公魚的職責，母魚好像只負責內部的管理，跟人類的社會『男主外、女主內』十分相像。

#### （六）雌雄慈鯛對外來第三者的侵入，會同心協力驅逐出境（附件動態光碟）



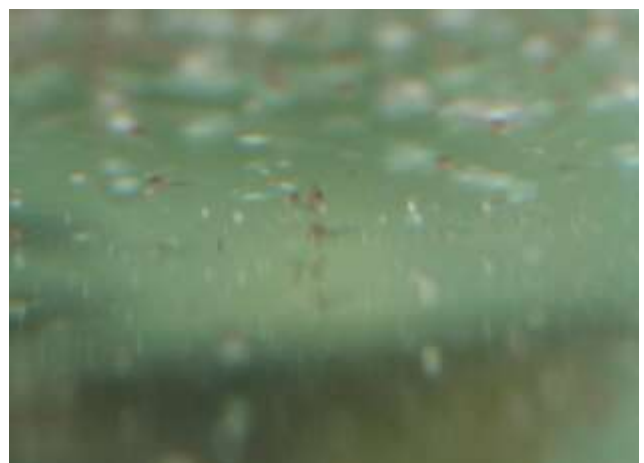
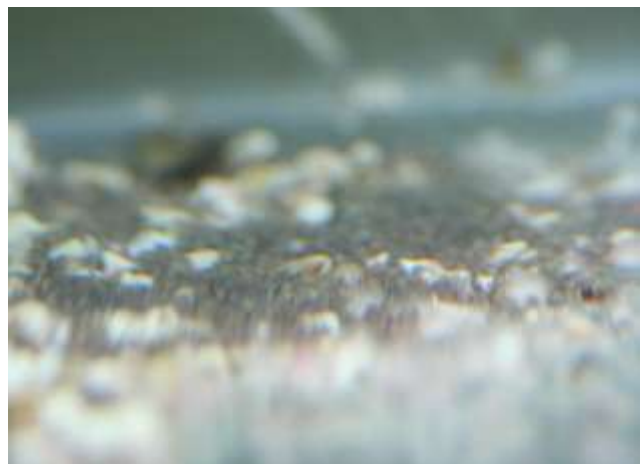
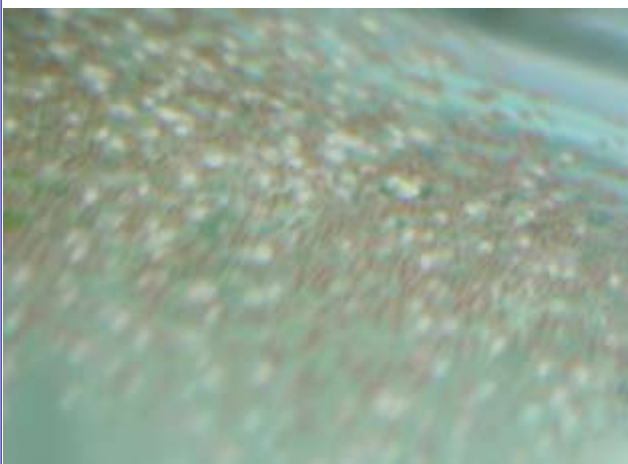
排卵受精後，藍寶石公魚在愛之巢穴週遭警戒，遇到其他異類，或撈網物品侵入，用嘴巴展開一場拉鋸戰，並展示牠雄赳赳、氣昂昂，顏色非常靦悍的背鰭。防止外物靠近母魚與巢穴。對外來第三者的侵入，會同心協力驅逐出境。（非繁殖期則不明顯）

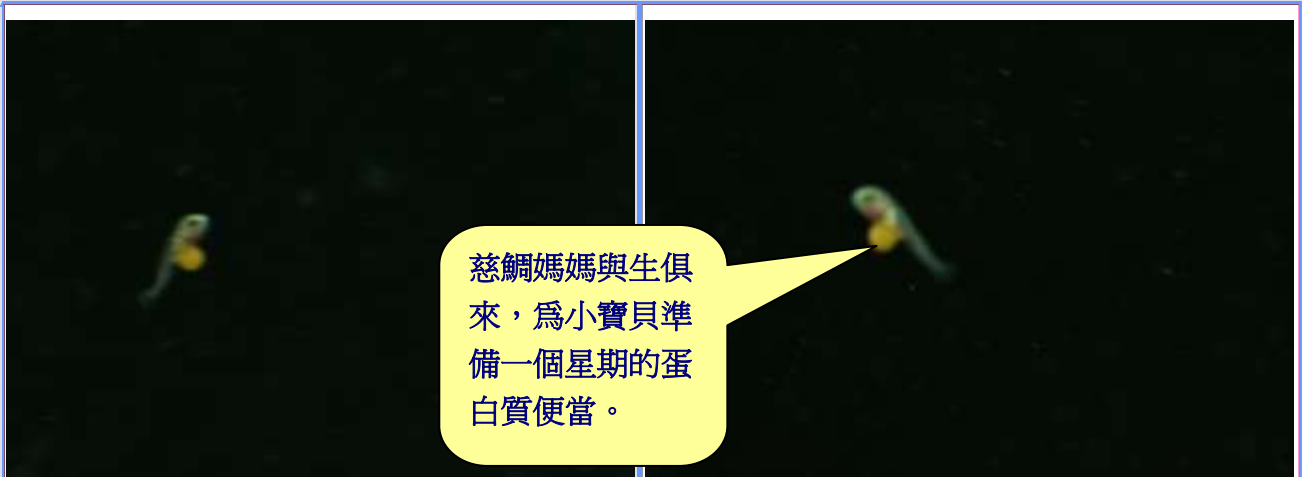
#### （七）平台之卵顏色變深，入夜後卵中有模糊黑點出現。（約受精後 36 小時由淺入深）





3、【03.12】（週三）：公母魚輪流在「愛之巢」照顧卵。平台之卵顏色由淺黃變深黃，入夜後卵群中幾乎每一顆卵殼都有模糊黑點出現。此時，公母魚用嘴巴銜來一些貝殼砂，輕輕覆在群卵之上，好像在為他的小孩蓋棉被似的！是怕他冷呢？還是為他的孩子出生時準備遮風避雨的地方！公母魚眼神有時會凝視、甚至用嘴唇輕輕的吻，關懷之情，讓我們看得蠻感動的！此時卵群已授精後 36 小時，『小黑點』已由模糊變的更深。（以下為孵化連續歷程）





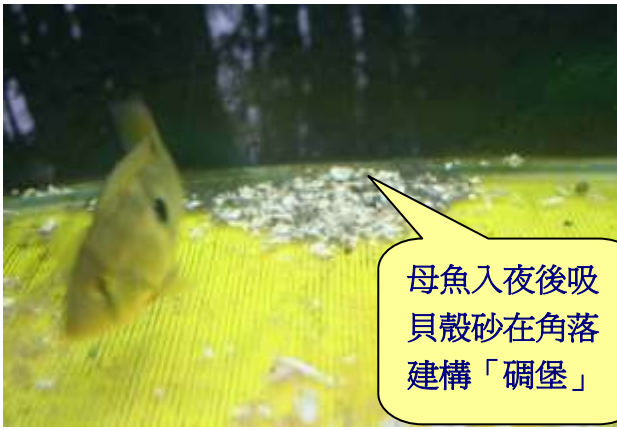
慈鯛媽媽與生俱來，為小寶貝準備一個星期的蛋白質便當。



單眼相機 0.22m  
鏡頭放大生命  
透明之身體構造

4、【03.13】（週四）：上午 07.00 卵殼之黑點更清晰（疑似魚的小眼睛）。11.00 左右，小寶貝陸續誕生，比螞蟻小（2mm）。我們用錄影機拍攝一隻隻的小生命來到人世間報到，先頭部隊隨著水流輕飄、在卵群中跳躍，離太遠的，公、母魚會急著用嘴巴叨回，護幼之情令人感動，老師透過播音請全校小朋友來參觀體驗，見證生命與兩性教育是如何開始的！大概一小時 20 分後小寶貝全部誕生。公、母魚會用嘴巴同時吸允貝殼砂及小寶貝吐到平台一隅，集中看管（如右圖）。（請詳見動態錄影光碟）。

（八）母魚入夜後吸貝殼砂在角落建構「碉堡」，把幼苗吸到嘴巴輪流送到新巢保溫



母魚入夜後吸  
貝殼砂在角落  
建構「碉堡」



5、【03.14】（週五）：公、母魚入夜後吸貝殼砂在角落建構「碉堡」，輪流把幼苗吸到嘴巴送到新巢保溫，小魚苗頭重腳輕、三角鼎立，尾巴像稻草不斷晃動，並群聚在一起，有些則會脫隊，做快速犁田、360 度快速滾翻及左右迴轉之有趣動作。只要一離開親魚視界，勢必被公母魚用嘴巴叨回，控制的非常嚴格。

6、【03.15】（週六）：天氣回暖，母魚把「貝殼砂碉堡」移平為「砂灘」，小魚苗仍頭下尾上、不斷晃動，忽上忽下，忽左忽右的移動，有時五六隻圍在一起開小組會議，好好玩！藍寶石媽媽、爸爸為保護小孩安全，輪流站在砂灘外的封鎖線預防偷渡！天氣陰冷下雨，母魚又把「砂灘」，推成「貝殼砂碉堡」，小魚苗頭下尾上、叢聚在一起、像吃搖頭丸不斷晃動，有些小魚企圖平衡身軀到處飄流，離開安全距離最後還是被其父母叨回。

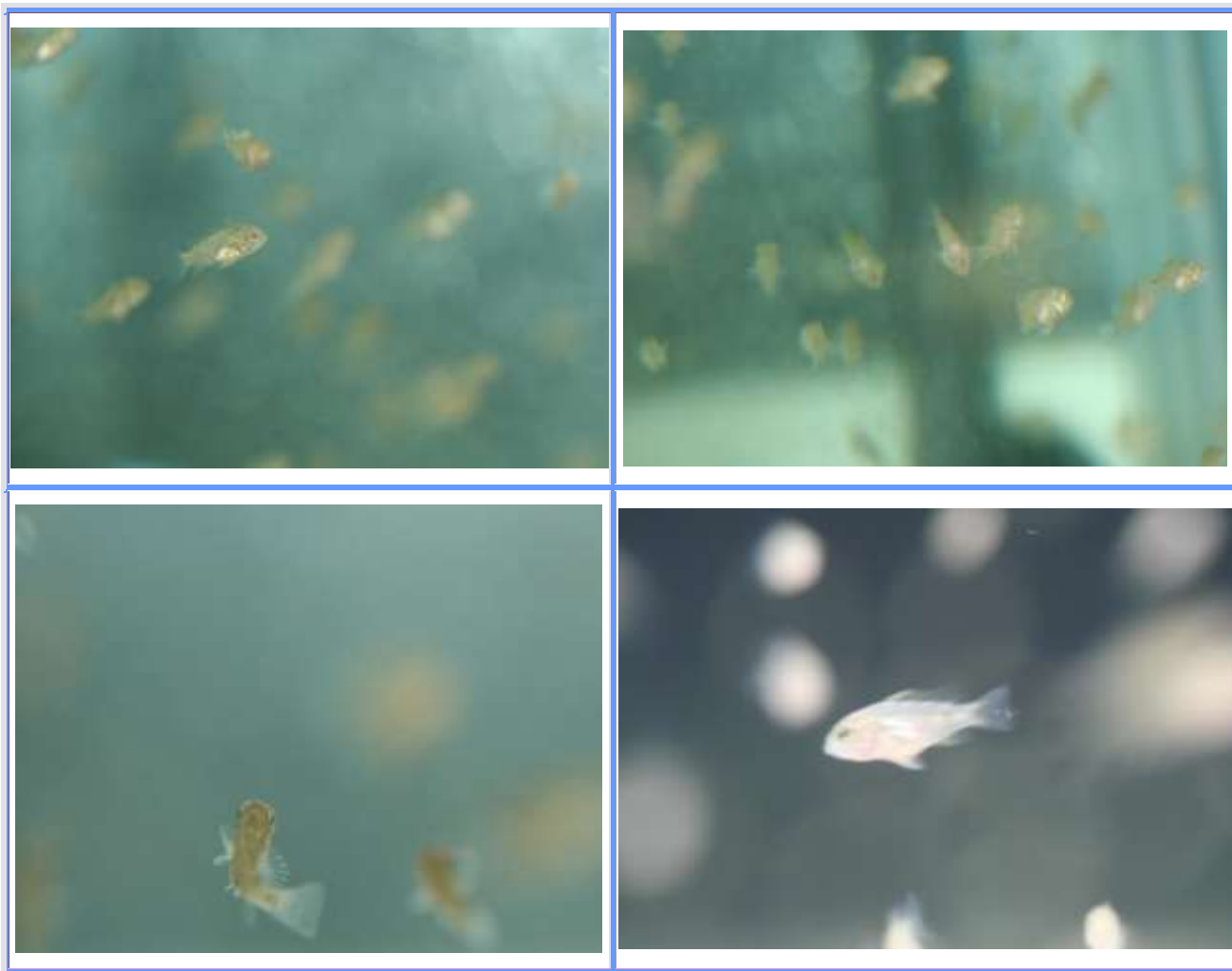
（九）幼苗與生帶來的營養已經用罄，瘦身的結果，讓重心取得平衡、可以橫著身軀游泳：



7、【03.16】（週日）：天氣毛毛雨，小魚苗一夜之間突然成熟，身體裡面的小蛋黃一母魚給幼苗與生帶來的營養已經用罄，瘦身的結果，讓重心取得平衡、不再垂直頭下尾上，已經

可以橫著身軀游泳了！看它們集體行動，朝彼此共同的方向前進、忽東忽西、南北漂流時，作者群無比的羨慕！期待也跟它們一樣能越過高山、悠游谷底並力爭上游。由於成群活動，母魚已經無法控制，雖氣急敗壞、急得身體變「墨綠」色。仍不放鬆、加快腳步、來回叨雛，企圖力挽狂瀾、但已力不從心。公魚見大勢已去也意興闌珊！因此，小魚膽量愈來愈大，四處漫遊，不知外面的世界危機四伏，如在其生長地一大湖，早已被其他的魚類吃了！

(十) 小藍寶石已經長高了 (7mm)，而且背鰭、尾鰭等似已成形，泳技進步許多：

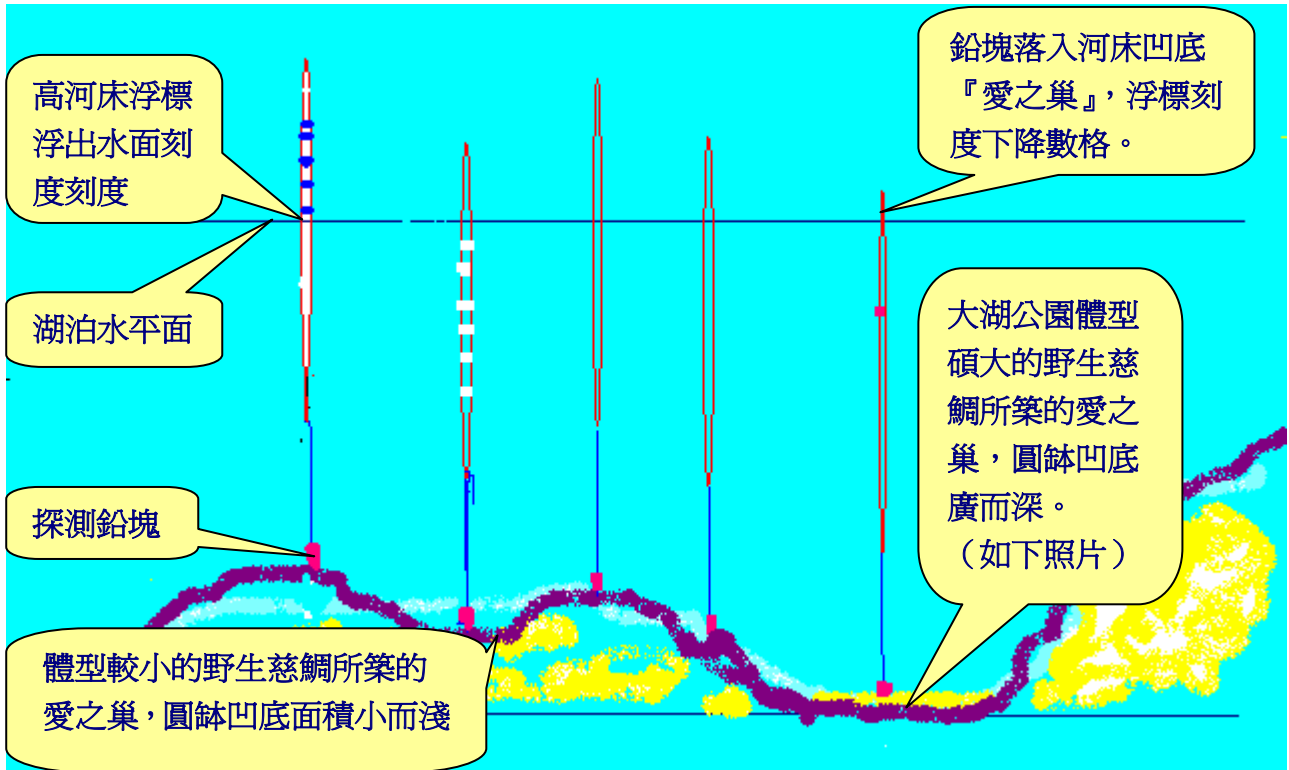


## 五、如何應用浮標的刻度探測野生慈鯛的愛之巢。

(一) 研究方法：

會。

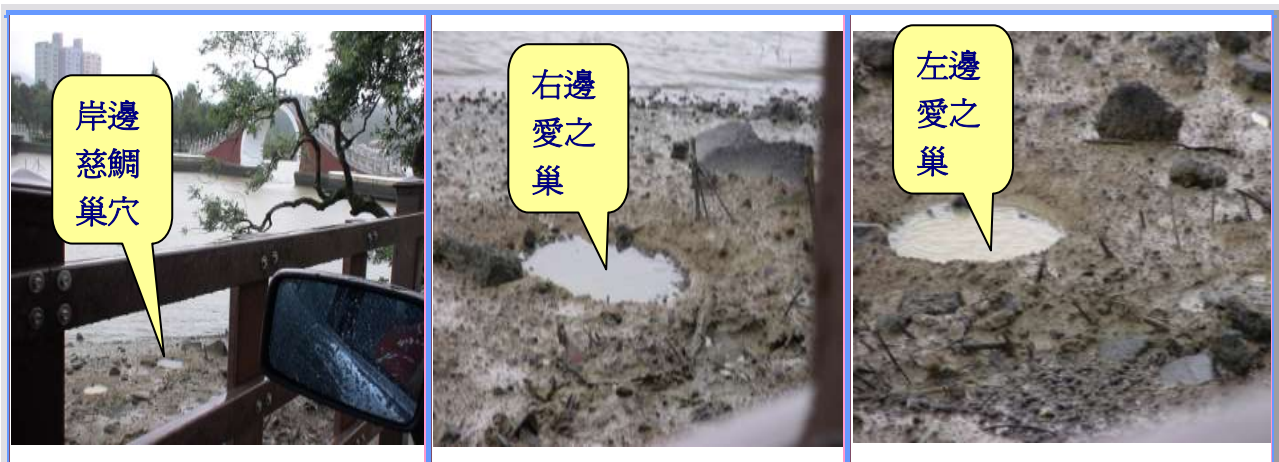
1、模擬情境的應用與設計圖：



## 2、模擬情境的應用與設計：



## 3、台北市大湖公園自然情境實地觀察：



大湖公園因颱風來襲，管理處將湖水排到基隆河，露出難得一見乾涸的岸邊，指導老師與作者群冒著風雨前往，在車上用 V8 拍攝野生慈鯛像臉盆形狀的「愛之巢」，留下珍貴鏡頭。

#### 4、野生慈鯛愛之巢的觀察和測量：



雌雄慈鯛在直徑約 32~35cm 圓鉢內有足夠互動的空間。比率約為 1.25~1.5 倍。





5、學校輔導室前水族箱野生慈鯛築巢人為控制情境的觀察：



取 4 呎\*6 呎長寬的水族箱，鋪上有條紋及藍色、黃色的瓦楞塑膠底板，上面覆蓋平坦的貝殼沙灘，分別飼養兩對野生慈鯛—吳郭魚（左）和藍寶石（右），它們分別以嘴巴挖掘貝殼沙，以尾鰭左右擺動、清掃巢穴底盤，挖出兩個不同顏色、廣度、深度的「愛之巢」。

(二) 心得與發現：



## 柒、結果與討論

四、由於寒流來襲，B、C 兩個魚缸只觀察到築巢，雄魚雌魚相互環繞，熱戀示愛階段（P.14~15），在作者群送件之前五天，終於傳出喜訊，吳郭魚媽媽終於懷孕了！不同於藍寶石媽媽就地孵化，而是用嘴巴『口孵』，嘴巴好像含了一個糖果似的！我們發現吳郭魚媽媽排卵前生殖器是很難看到的！今突然下墜變紅比藍寶石媽媽圓而長，當天晚上排卵後，吳郭魚爸爸一樣隨後授精，跟藍寶石授精過程完全相同，不一樣的是吳郭魚媽媽接著很快把受精卵一個個含進嘴巴。如左圖，我們由於經驗不足，來不及架設攝影機錄影，覺得很遺憾！但我們會繼續加油！



## 捌、參考資料

- 一、阿部正之、森文俊著：熱帶魚的鑑賞與飼養。益群書店。
- 二、，李嘉亮編著：台灣常見魚類圖鑑1~11集。戶外生活叢書。
- 三、詹見平、陳瓊如合著：和魚兒做朋友。人人出版社。
- 四、陶天麟著：台灣淡水魚地圖。晨星出版社。
- 五、李超群主編：熱帶魚的飼養與繁殖法。文國書店。
- 六、張譽騰編譯：魚類的生活。光復書店。
- 七、赤子編譯：彩色觀賞魚圖鑑及養殖小百科。生活休閒系列叢書。



八、漢聲精選：魚。英文漢聲出版有限公司。

九、莊健隆著：台灣魚故事。遠流出版

**【評語】** 081549

1. 觀察慈鯛的繁殖行爲，調查仔細。
2. 研究方法及報告撰寫方式應更嚴謹及客觀。
3. 報告內容可更精簡及聚焦。