

○、「鯉魚潭田野調查」戶外教學設計

本研究依田野調查教學景點分布之動線，範圍以花蓮縣壽豐鄉鯉魚潭附近地區為主，包括荖溪橋、重光派出所、重光橋、池南森林遊樂區橋、池南橋、風口、鯉魚潭遊客中心等七個定點。以地質、地形、水文景觀和生態觀察為主要教學核心，編輯成戶外教學教案，並據以應用在實際教學中。

一、課程說明

(一) 設計理念

河川襲奪(R. capture)乃地形學上重要課題，不但影響地形面變化，並且直接控制了土地利用之形態及強度。台灣本島因受內營力(板塊運動)和外營力(颱風豪雨)雙重作用下，河川襲奪頻繁且普遍，但因人為因素或天然災害肆虐，留存完整襲奪過程及顯性證據者今已不可多覯，而鯉魚潭即其中碩果僅存之最佳典範區。基於此區地景之特殊性，由科教研究團隊開發一套前瞻性、學術性、完整性及生動性之教學模組，實有其迫切必要。

(二) 單元目標

1. 認識鯉魚潭河川襲奪地史演育、植被昆蟲等環境生態等整體面貌。
2. 了解有關河川襲奪的珍貴露頭(out crop)、教學(或旅遊)之正確路線、觀察重點、保護措施及安全說明等。
3. 由人地關係的認識，以養成學生有正確之環境認知與識覺。

(三) 能力指標

1. 自然 1-3-1-2-4 察覺一個問題或事件常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵。
2. 自然 1-3-5-4-4 願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣。
3. 自然 7-3-2-3 把學習到的科學知識和技能應用於生活中。
4. 環境教育 3-2-2 能主動親近並關懷學校暨社區所處的環境，進而瞭解環境權的重要。
5. 環境教育 4-2-1 能歸納思考不同區域性環境問題的原因與研判可能的解決方式。

(四) 教學對象：九年一貫課程七—九年級學生。

(五) 教學節數

1. 準備活動：室內課一節課。
2. 發展活動：戶外課四小時(含來回車程與步程)。
3. 綜合活動：室內課二節課。

(六) 課程架構

整體的教學設計以鯉魚潭附近地區為場域，戶外教學活動共計七個教學定點，詳細課程架構如下圖。

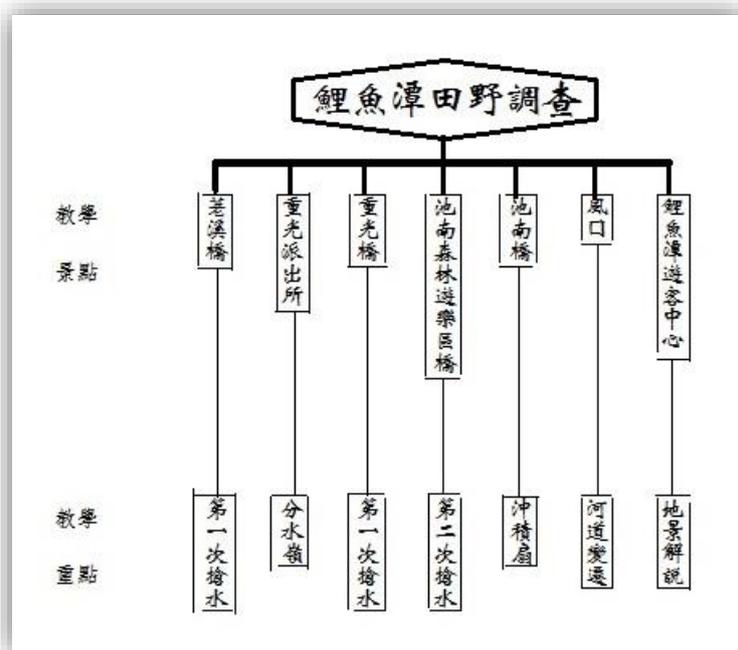


圖 ○ 鯉魚潭田野調查戶外教學課程架構圖

(七) 戶外教學活動說明

1. 活動地點：鯉魚潭附近地區。
2. 適合季節：一年四季皆可（雨日除外）。
3. 活動時間：約 4 小時。
4. 準備器材：活動手冊、地圖、色筆、鉛筆、直尺、採集袋、放大鏡、美工刀、照相機、望遠鏡（隨意）、鹽酸（教師帶）、急救箱等。
5. 注意事項
 - (1) 穿著運動服、布鞋、運動帽，雙肩式背包。
 - (2) 活動時注意安全、不嬉戲、不擅自脫隊。
 - (3) 愛護環境資源，不任意破壞地質、地形景觀以及不隨意攀折花木。
 - (4) 維護環境清潔，不亂丟棄垃圾。
6. 學習手冊引用資料
 - (1) 封面空拍照片二幀為張志彰拍攝、田野調查地圖修改自谷歌地圖。
 - (2) 第二頁臺灣湖泊地圖引用自維基百科。
 - (3) 第五頁河川襲奪過程圖修改自鯉魚潭遊客中心的「鯉魚潭—湖泊/鯉魚潭的形成」展板。
 - (4) 第六頁鯉魚潭立體地圖照片為李思根教授拍攝。
 - (5) 第七頁阿美族—七彩布裙的傳說故事修改自原住民族委員會/神話

傳說網站。

(八) 教學重點

1. 荖溪橋：第一次搶水灣。緯度：23.8903217 經度：121.5085852。
 - A. 搶水灣：河流不自然的急轉彎。
 - B. 急流、險灘：河道窄、流量大。
 - C. 回春谷：水口，靜態回春的代表，標準的回春谷。
 - D. 河階：回春下切的河階。
 - E. 環流丘、牛軛湖。

2. 重光派出所：古平和溪與古銅蘭溪分水嶺。
 - A. 南坡：古平和溪集水域、坡度較大。
 - B. 北坡：古銅蘭溪集水域、坡度較小。

3. 重光橋。
 - A. 環流丘。
 - B. 重光河階：對岸。
 - C. 反流河證據：由階崖礫石覆瓦排列的方向推論河流的流向改變。

4. 池南森林遊樂區橋：第二個搶水灣，緯度：23.9196378 經度：121.5027725。
 - A. 搶水灣：河流呈 135° 向後轉。
 - B. 峽谷：河水急速下切，河岸造成峽谷。
 - C. 河階：搶水造成的河流回春，產生河階。

5. 池南橋：九丙省道與文蘭溪的交會處。緯度：23.9386357 經度：121.5058138。
 - A. 向上游觀察：交錯山腳。文蘭溪集水區不大，流長也不長。
 - B. 向下遊觀察：溪谷陡峭。
 - a. 岩類：中央山脈東翼先第三紀大南澳片岩系統，包含了砂質片岩、石墨片岩、綠泥片岩、變質砂岩、石英岩、石英片岩、蛇紋岩等。
 - b. 構造：片狀構造很明顯，以扁形石頭為主。
 - c. 覆瓦明顯。
 - d. 淘選：不良，石頭大大小小；代表坡降大，河川係數大。
 - C. 沖積扇：池南橋是扇央，二邊是扇翼。北翼坡降大，南翼坡降小。

6. 風口：古銅文蘭溪風口，由環潭北路進入，遇到一條水泥化的灌溉渠道。緯度：23.9414503 經度：121.5088058。

- A. 分流：文蘭溪在池南橋附近分岔為二條流路，西分流進入文蘭村，可能為灌溉的人工渠道；東分流為此處的文蘭溪曲流，在此處與古銅文蘭溪風口改建的水泥渠道交匯，而後二條流路再度合而為一，再匯入木瓜溪。
- B. 風口：河川襲奪後，河流放棄的舊河道。此處的風口仍可見水圳，豐水期時可排水入木瓜溪，調節鯉魚潭的水量。而水圳二側的土地可供農作，目前栽種光蠟樹。
7. 鯉魚潭遊客中心：位於鯉魚潭北側湖岸。
- A. 鯉魚潭—湖泊：鯉魚潭的形成演育，包括了襲奪前地貌、前期襲奪、後期襲奪、鯉魚潭行程四個階段。
- B. 鯉魚潭地形景觀：河川襲奪後的地形，包括了反流河、搶水灣、環流丘、河階、風口等，都是河川襲奪的證據。

二、教學過程

教學流程	教學時間	教學資源	教學評量
<p>一、引起動機</p> <p>有關鯉魚潭河川襲奪的整體開發及演育概念，目前呈現割裂與紊亂現象，在蘇花改緊鑼密鼓、觀光客紛至沓來形勢下，開發一套前瞻性、學術性、完整性及生動性之教學模組，實有其迫切必要。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 引導學生認識鯉魚潭河川襲奪的演育過程。 2. 簡介鯉魚潭河川襲奪地形景觀的各項證據。 	1 節課	單槍 筆記型電腦 教學簡報	聆聽態度 用心思考 討論發表
<p>二、發展活動</p> <p>景點一、荖溪橋</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察：搶水灣的地形景觀。 2. 觀察：環流丘、牛軛湖等地形景觀。 3. 傳達：根據觀察到的線索，能說出第一次搶水的過程。 	30 分鐘	望遠鏡	細心觀察 用心思考
<p>景點二、重光派出所</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 比較：能比較分水嶺左右兩側不同坡向差異對搶水的決定性影響。 	10 分鐘	學習單	用心思考
<p>景點三、重光橋</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察：搶水灣的地形景觀。 2. 觀察：環流丘、反流河等地形景觀。 3. 傳達：根據觀察到反流河，能說出第一次搶水的過程。 	30 分鐘	學習單	細心觀察 用心思考
<p>景點四、池南森林遊樂區橋</p>	30	學習	細心

<ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察：搶水灣的地形景觀。 2. 觀察：峽谷、河階等地形景觀。 3. 傳達：根據觀察到的線索，能說出第二次搶水的過程。 	分鐘	單	觀察 用心 思考
<p>景點五、池南橋</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 觀察：河道觀察，包括岩類、構造、覆瓦、淘選等。 2 觀察：沖積扇觀察。 3 傳達：根據觀察到的線索，能說出文蘭溪沖積扇堰塞河道的條件。 	30 分鐘	學習 單	細心 觀察 用心 思考
<p>景點六、風口</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 觀察：河川襲奪後，河流放棄的舊河道。 2 觀察：風口的人為土地利用模式。 	15 分鐘	學習 單	細心 觀察
<p>景點七、鯉魚潭遊客中心</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 歸納：鯉魚潭的形成演育討論。 2 歸納：河川襲奪後的地形，包括了反流河、搶水灣、環流丘、河階、風口等。 	30 分鐘	學習 單	細心 觀察 用心 思考
<p>三、綜合活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師播放戶外教學之簡報檔，回顧戶外教學點點滴滴，統整教學內容。 2. 師生分享此次戶外教學的收穫及感想。 3. 師生共同探討學習手冊之題目，澄清迷思概念。 	2節 課	單槍 筆記 型電 腦	用心 思考 討論 發表

三、教學評量

(一) 教師觀察

1. 師長講述教學內容時，是否能專注聆聽。
2. 進行戶外教學時，是否遵守安全規定與規則。
3. 教學活動過程中，是否盡情參與。

(二) 口頭報告

1. 分組討論後，由學生進行口頭報告。
2. 活動過程中，與學生隨機對談，獲知學生感受並直接回饋。

(三) 學習手冊習寫

1. 學習手冊是否完成。
2. 學習手冊內的迷思概念是否澄清。
3. 學習手冊內的答案是否正確。

鯉魚潭田野調查手冊

設計者：楊志文

搶水是最短暫的大地變動的事件之一。
而地質學家窮年累月的所做所為有點像是偵探社的幹員。
讓我們跟上地質學家的腳步，
一起膽大心細地從默默無言的各種地形面的蛛絲馬跡發現徵候，
從眾多的尋常處發現不尋常；
然後是嚴整理性的漫長歸納與細密推論的思維歷程，
從零星的片段處串聯出通則，一窺鯉魚潭曲折離奇的身世之謎。



姓名：_____

調查日期：_____

寶島的珍珠

——湖泊



臺灣的湖泊可以分成天然湖泊與人為湖泊二類，許多的湖泊都兼具有多種功能，諸如灌溉、發電、民生用水、遊憩、保育的用途。

通常水域範圍較小的會稱做「池」、「潭」、「埤」，水域範圍較大的會稱做「湖」。

每座湖泊都有不同的水域環境生態，孕育了多少豐美的風光與生物。一座湖泊有一個故事，每一座湖泊都是一個完整的生態區塊。因為每座湖泊都有獨特的景觀與特性，所以請你連結出它們的名字和特徵。

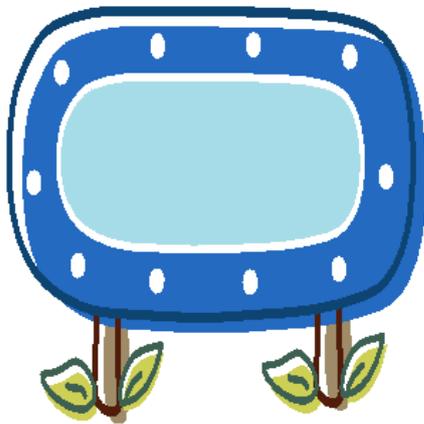
- | | |
|-------|---|
| 日月潭① | ▲逐漸陸化萎縮的天然湖泊，位在墾丁國家公園內南仁山生態保護區，以雨水為水源。 |
| 南仁湖② | ▲臺灣八景之一，已設立為日月潭國家風景區，擁有最龐大的水力發電系統。 |
| 鯉魚潭③ | ▲濕地型態的堰塞湖，孕育極為稀有的臺灣水韭保育物種，具有科學研究的教育價值。 |
| 夢幻湖④ | ▲河川襲奪的地理教室，也是候鳥季、螢火蟲季等生態活動的勝地，以湧泉為水源。 |
| 翠峰湖⑤ | ▲由池上斷層所造成的斷層角窪，兼具有灌溉、保育、觀光遊憩功能的用途。 |
| 大坡池⑥ | ▲臺灣面積最大的高山湖泊，位於太平山國家森林風景區內，為限制進入的生態保育區。 |
| 嘉明湖⑦ | ▲桃園縣龍潭區的地標，兼具灌溉、遊憩的用途，水源以溪水為主。 |
| 龍潭大池⑧ | ▲湖水顏色深藍，被稱為「上帝遺失在人間的藍寶石」，為冰河時期遺留的冰斗湖。 |
| 大鬼湖⑨ | ▲高山湖泊，為魯凱族的聖湖，已設立為自然保護區。 |

你曾經拜訪過哪座湖泊？_____

它有什麼特別之處？_____

夢想中的白鮑溪

白鮑溪目前已被設置為親水公園，如果你有一條屬於自己的溪流，你希望它看起來怎麼樣？它會包含了哪些特別的特色？請在下方的空格畫下來。並請記得幫你的夢想溪流在入口的標示牌中取一個名字。



可能的特色與景觀：

草皮	樹木	山脈	野餐桌	花朵
火山	露營區	野鳥	瀑布	遊客
小島	步道	民宿	景觀台	昆蟲
化石	大型動物	洞穴	河川	巡守隊
沙丘	懸崖	溫泉	戲水區	遊樂區
便利商店	紀念品商店	峽谷	湖泊	
溪蝦	小魚	烏龜	青蛙	河蜆

文蘭溪田野調查筆記

身為一位田野調查記錄者，必須清楚的記錄下周遭的景觀。當你來到文蘭溪河岸，在池南橋下望河床，利用 5 分鐘觀察河道上的堆積物，詳實的將觀察到的現象寫下來。並且，進一步去思考這些現象代表的意義。



一、顆粒大小（請勾選觀察到的碎屑堆積物）

打勾	序號	名稱	說明
<input type="checkbox"/>	1	巨礫	直徑大於 256mm，比西瓜還大的石頭。
<input type="checkbox"/>	2	大礫	直徑介於 64—256mm，像拳頭大的石頭。
<input type="checkbox"/>	3	中礫	直徑介於 4—64mm，像乒乓球大的石頭。
<input type="checkbox"/>	4	小礫	直徑介於 2—4mm，像綠豆大的石頭。
<input type="checkbox"/>	5	砂	直徑介於 0.062—2mm，摸起來像味精，更粗粒。
<input type="checkbox"/>	6	粉砂	直徑介於 0.004—0.062mm，摸起來像鹽巴，粗粗的。
<input type="checkbox"/>	7	黏土	直徑小於 0.004mm，摸起來像麵粉，滑滑的。

- 請比較河床哪二種顆粒大小的碎屑物出現頻率最高？【 】、【 】

二、圓磨度（請勾選觀察到的碎屑堆積物外形）

打勾	序號	名稱	說明
<input type="checkbox"/>	1	圓狀	碎屑物的外型為圓形或接近圓形。
<input type="checkbox"/>	2	次圓狀	碎屑物的外型稍微圓滑。
<input type="checkbox"/>	3	次角狀	碎屑物的外型尖角較少。
<input type="checkbox"/>	4	多角狀	碎屑物的外型尖角多且銳利。

- 請比較河床哪二種圓磨度的碎屑物出現頻率最高？【 】、【 】

三、淘選作用（請勾選觀察到的碎屑堆積物大小的一致性）

【 】淘選良好 【 】淘選中等 【 】淘選不良

四、岩石排列（請勾選觀察到的碎屑堆積物排列的一致性，若岩石傾斜方向一致，缺口代表水的去向，稱為「覆瓦排列」。）

【 】覆瓦明顯 【 】覆瓦不明顯

五、搬運方式（請勾選觀察到的碎屑堆積物被搬運的方式）

【 】跳動 【 】滾動 【 】滑動
【 】懸浮 【 】溶解

成為一泓靜潭

鯉魚潭有著離奇的身世，一條河流為何會成為一座寬闊的湖泊呢？你能幫我們將弄亂的組合按順序排好嗎？請在圖示旁按照先後寫下階段性的數字。

【1】 襲奪前地貌

在尚未發生河川襲奪前，白鮑溪是古銅蘭溪的上游，荖溪為古銅蘭溪的支流，匯集後向北流入木瓜溪；另小溪古平和溪，是花蓮溪的支流。

【
【



【2】 前期襲奪

花蓮溪的支流古平和溪因地勢比木瓜溪河谷低，前者向源侵蝕，切穿分水嶺，襲奪了古銅蘭溪上游（白鮑溪），在重光附近形成搶水灣並造成靜態回春，使得河道下切，古銅蘭溪部份河段成為反流河。

【
【



【3】 後期襲奪

反流河繼續向源侵蝕，再次襲奪古銅蘭溪的支流荖溪，在現今的池南森林遊樂區東北方形成襲奪灣，荖溪折向東南與古銅蘭溪、古平和溪混合形成今日的荖溪，而池南以北古銅蘭溪已成斷頭河。

【
【



【4】 鯉魚潭形成

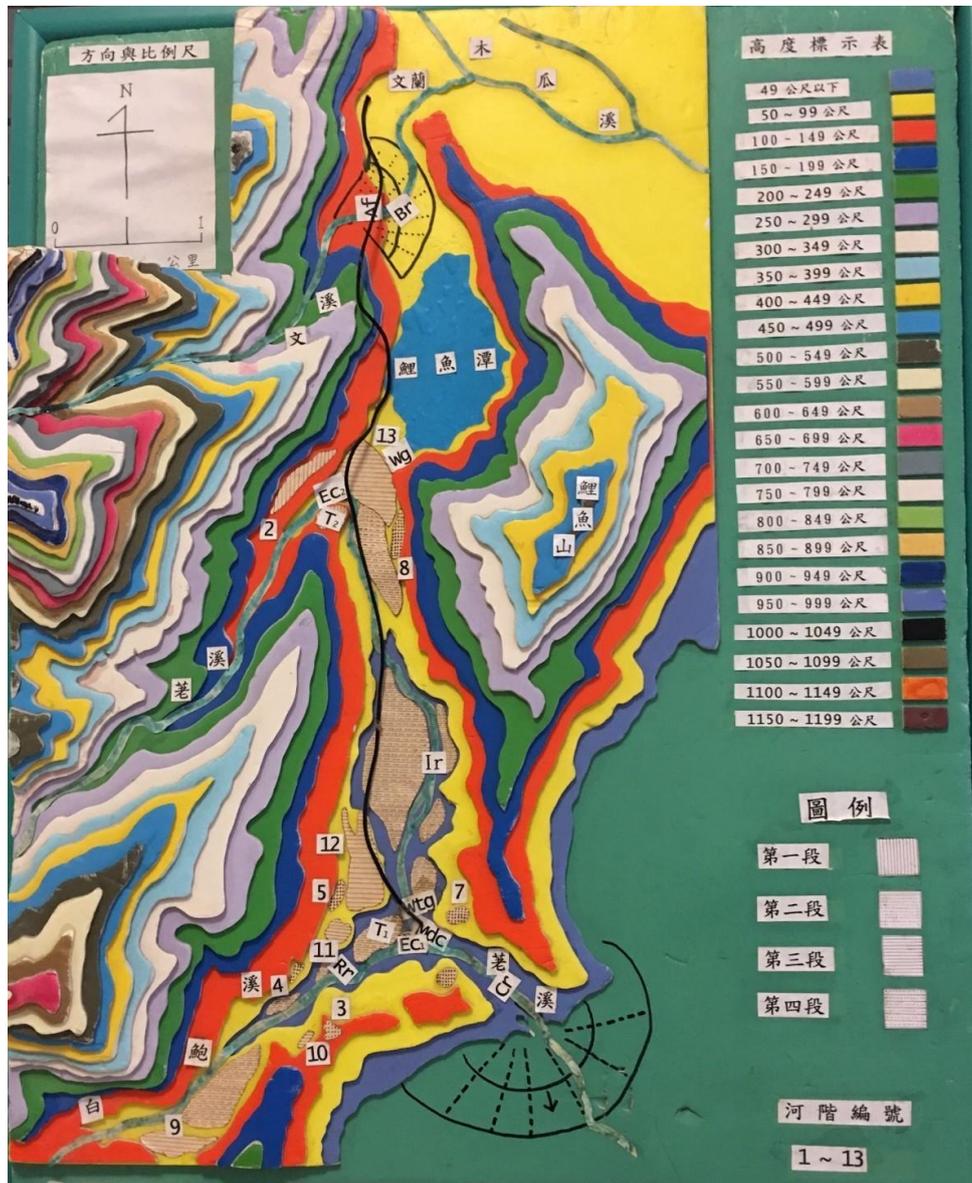
古銅蘭溪因襲奪成為斷頭河後，水量減少，無法沖刷其北方的文蘭溪挾帶而下的泥沙，故在今日鯉魚潭的北方形成沖積扇，逐漸堰塞河道，舊河道積水成湖，鯉魚潭終於形成，因此，鯉魚潭是典型的堰塞湖。

【
【



搶水地形檢視

李思根教授在研究鯉魚潭搶水地形之後，曾經製作了一個完整的立體搶水地形地圖，請你在田野調查之後，將搶水地形的中文名稱畫線連在英文縮寫旁邊，讓更多人清楚鯉魚潭各種特殊的搶水地形。



英文縮寫 Rr Ec1 Ec2 Wtg T1 T2 Ir Wg Cr Af Br Mdc

搶水地形 池南襲奪灣 白鮑溪襲奪灣 改向河 池南階地 荖溪階地 水口 襲奪河 風口 反向河 環流丘 斷頭河 沖積扇

阿美族—七彩布裙的傳說故事

在阿美族人的話語中，鯉魚潭的名稱為「巴鬧」。有一則古老的阿美族傳說，記錄了族人生活的一些畫面。你能將適當的詞語填入空格中完成這篇故事嗎？

很久以前，部落裡有兩個非常優秀的青年勇士—古拉斯和卡爾照，他們口才好，【 】技巧高超，對於傳統的舞蹈及【 】，也能琅琅上口。可是，二人個性完全不同，古拉斯性情雖剛烈，但古道熱腸；卡爾照溫文有理，沉默寡言，都是多數族人心目中最理想的未來頭目人選。

兩人同時喜歡一個名叫少瑪拉的姑娘，該如何是好呢？於是古拉斯提議「【 】」，卡爾照同意後，便向當時頭目提出請求，請頭目擔任監考官，這件事傳遍了整個部落，大家扶老攜幼，競相前往比武場地聚集。比賽開始後，無論是賽跑或是射箭...等，兩人都是平手，最後聰明的頭目想出一個比賽—「【 】」，誰能撐越過深澗溪谷，誰就可以娶回少瑪拉！觀看的鄉親開始議論紛紛誰勝誰負，但這一項目實在太困難了，一不小心可能要人命，所以大家都不敢肯定誰會過關。

此時觀看的群眾面向溪谷，人人冒著冷汗頻頻顫抖，古拉斯望了一下河谷，心想一定過不了，於是向頭目說：「我肚子痛能不能先上茅坑，讓卡爾照先比吧！」，頭目不疑有他，答應了。原來古拉斯暗藏詭計，心想：「萬一不能跳過的話一定會死去，不如先讓卡爾照去吧，等卡爾照死了，我就可以順理成章地成為少瑪拉的丈夫了」。老實的卡爾照只好先拿起竹竿，向天神誠心祈禱：「讓我有勇氣躍過溪谷吧！」天神似乎聽見了卡爾照的祈求，就在不可能越過的那一瞬間，一道【 】照亮了整個山谷，萬丈光芒投射在卡爾照身上，不知名力量順勢推了他一把，卡爾照竟然輕輕地飄過了深谷，這一幕大家都看傻了，原本鴉雀無聲的會場，一時間歡聲雷動，喝采聲久久不絕於耳，古拉斯看到這種情景，無奈的跌坐在石頭上，心想結束了。

【 】報告比賽結果，將少瑪拉許配給了卡爾照，卡爾照告訴少瑪拉：「其實這次的比賽，是天神讓我順利跳過溪谷，為了感謝【 】的幫助，請妳幫我做一件七彩的布裙，當作紀念。」於是少瑪拉日夜趕工，在結婚前完成了【 】。後來，整個部落也跟著織出同樣的布裙，如虹彩般的「七彩」順理成章的成為部落特別標記，而卡爾照也成為家喻戶曉的頭目。

請使用下列詞語完成故事：

天神
頭目
七彩光芒
撐竿跳
歌曲
比武招親
打獵
彩虹色布裙

寫下一首小詩

鯉魚潭的過去、現在與未來都非常有趣味，你可以對她歌唱、可以對她舞蹈、可以對她彩繪，更可以為她寫一首小詩！請你想一下你所觀察到的一些事，試著用「搶水地形……」的格式，以鑲嵌的方式寫下這首隱題詩。



搶 _____

水 _____

地 _____

形 _____

這裡有一些
其他人
所寫的詩：

搶來搶去
水流與水流是競爭的
地形改變了
形塑出自然動態的軌跡
不說
思量久久的猜測 只悠悠的
議論著亙古以來 天大的謎情

搶來的
水流竟然會反轉？
地上有許多徵兆
形於色
太古以來的秘密要揭開了
奇異的旅程 在鯉魚潭之中
妙不可說

搶別人的強盜來了
水水的風光都被搶走了
地表上
形塑了多少的故事。
真的都搶走了
神之翻雲覆雨的那雙手啊！ 就在
奇特的傳說——鯉魚潭。