融入地方知識與原住民文化的淡水魚 STEAM 課程

文／童琳茜

臺灣淡水魚與溪流環境的依存關係

臺灣是個多山的小島國，卻擁有一百多個水系，四百多條大大小小的溪流，流經的水不但涵養高山森林，也蘊養豐富的魚蝦蟹貝及臺灣特有的淡水魚種；所謂的「純淡水魚」是指大約在一萬八千年到二萬多年前的冰河時期，中國陸地和臺灣陸地相連時開啟了淡水魚進入臺灣的康莊大道，例如俗稱「苦花」的臺灣鏟頷魚，魯凱族語稱為「Uci」以及一般民眾俗稱「溪哥仔」的臺灣粗首鱲，魯凱族語稱為「Balrakangane」，這些因冰河期結束隔離在臺灣河川，並演化成特有種的原生魚種就像是臺灣溪流裡的「原住魚」(圖 1)，不畏近幾年多災多變的溪流環境變遷，堅持守候在高山的溪流裡奮力求生。

圖 1. 淡水魚的魯凱族語（作者提供）

除了「純淡水魚」之外，河流也是許多洄游性魚種的通道，例如魯凱族語稱為「Tula」的鱸鰻，長大成熟後必須沿著河流回到海洋繁殖產卵，孵化後的仔魚經過一段時期的浮游生活後再回到河川中上游生活，了解淡水魚的多樣性，可以讓我們更珍惜溪流環境的自然資源，也是身為臺灣子民應該具備的環境知識，因為河流是地表最重要的淡水資源，人類大多逐河流而居並建立文明，因此原住民在溪流邊建立部落，過著漁獵的生活，並發展出一套永續利用的智慧與自然共存，也肩負著守護溪流環境的重責大任，因此一套融入原住民傳統生態知識的「地方本位淡水魚課程」，應能幫助地方的永續發展教育，也能讓住在中下游的居民一起學習受惠。

博物館展示教育結合地方科學知識與部落文化

一般博物館除常設展外，推動特別展示（特展）也是主要業務之一（張譽騰，1994），特展除了是博物館向大眾傳遞新知識的櫥窗外，也傳達當代最新的科學研究及環境議題。自 2008 年起，筆者開始將國立海洋生物博物館的年度特展內容，設計成「行動展示箱～校園趴趴 GO 系列」教案，內容包含適合於教室上課用的教案簡報、學習單、遊戲等

教具並提供外借服務，讓教師帶入學校班級中教學，以推廣博物館外的海洋教育，2020 年更嘗試將其中之一的「臺灣淡水魚的來龍去脈」行動展示箱，融入原住民的傳統生態知識及漁獵文化，並運用 STEAM 模組重新設計成「魯凱淡水魚行動展示箱」（圖 2），以淡水魚為主題探究臺灣溪流的環境，因為每種淡水魚對水質好壞的容忍程度不同，所以根據淡水魚的種類和數量就可以知道水質的好壞及棲地環境的健康程度，這樣的生物可稱為「河川指標生物」；例如「臺灣粗首鱲」只能生存於極乾淨的水質環境中，在評定河川整治成果時也常會以河海洄游的魚類做為指標生物，因為每條河有不同的化學組成，而洄游性魚類如鮭魚會記憶出生河流的味道，因此多樣性的淡水魚種類是評定河川生態健康的指標生物，同時也是監測環境變遷的警訊，例如全球暖化讓原來居住在中游不喜歡冷水的較大型魚種「高山鯝魚」開始往上游遷徙，也競爭了原來住在溪流上游的冷水性小型魚種 「苦花」的棲地空間，了解何謂健康的溪流環境生態，人與自然才能永續發展與共存，住在海邊的人若不能了解高山溪流的生態，也不能了解保護里川生態的重要，因此，筆者認為海洋教育應該擴及到山上的學校，彼此互惠守護山海環境的價值。

圖 2. 「臺灣淡水魚的來龍去脈」與「魯凱淡水魚」行動展示箱

世代以來住在高山的魯凱族自稱為Ngudradrekai，意思是「來自高山寒冷區的人」，魯凱族主要的生活範圍橫跨中央山脈南段東西兩側，可分為沿著濁口溪流域分布的「濁口群」、沿著隘寮北溪支流分布的「隘寮群」及臺東利嘉溪的「大南社群」，隘寮溪是高屏溪的上游，眾多支流匯聚成廣大的沖積扇平原，隱藏一座不可思議的『地下水庫』是大屏東區域寶貴的水資源。隘寮北溪的中上游帶兩旁森林茂密，自然原始的生態景觀保持完整，加上水質清澈無污染，因此孕育了相當豐富的淡水魚資源（圖 3）。

筆者與魯凱族耆老在隘寮北溪找到 10 種以上的臺灣特有種淡水魚，是證明溪流生態環境健康的最好指標，除了與魯凱族部落學校合作設計課程教學，更進一步將魯凱族

傳統漁獵文化知識與巡迴教育成果展示在海生館 2020 年「魯凱漁你相遇」特展（圖 4），讓博物館成為不同文化與知識體系間相互學習之場域，落實博物館走入偏鄉學校教育的社會責任（圖 5），也實踐「里川里海」永續發展海洋教育的目標。

圖 3. 霧臺部落

圖 3-1. 隘寮北溪支流

圖 4. 魯凱漁你相遇特展&開幕

圖 5-1. 沿著隘寮溪從高山到海濱國小巡迴解說

圖 5-2. 帶著行動展示箱到海濱國小巡迴教學

融入地方文化與傳統生態知識的魯凱淡水魚 STEAM 課程設計

魯凱淡水魚 STEAM 課程設計架構，跨域整合科學、科技、工程、藝術、數學(Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics)（圖 6），從「科學」課程「認識部落淡水魚」，開始學習淡水魚的魚型、魚鰭數量、魚尾形狀等特徵，因魚的體型與魚尾形狀對適應溪流環境有極大的關聯，例如紡錘形的魚體是為了在溪流高速水流裡逆向游行，

而扁平型的魚體是為了貼在溪床石頭上覓食，學會辨識魚型特徵才能知道如何觀察淡水魚，繼而在「漁撈傳說與溪流保育」課程裡了解溪流環境，了解家鄉淡水魚的自然資源，並進而反思部落溪流的環境問題。

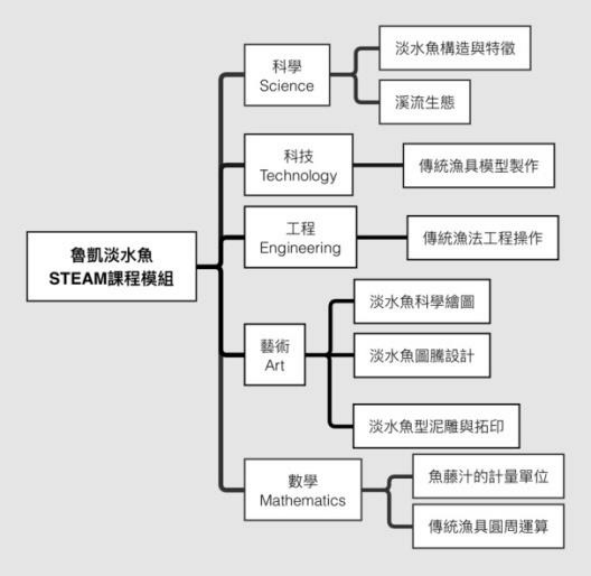

圖 6. 魯凱淡水魚 STEAM 課程設計架構

「科技」課程邀請部落耆老重製魯凱族傳統漁具，探究傳統漁具材料設計的科學原理，以魯凱族 Valranga 竹製大型傳統漁具為例，竹子生長快速，在臺灣是隨手可取的材料，從先民到近代、從家居器具、飾品、到現代文創產品，用途很廣，也是很好的環保建築材料。竹稈構造如同一根管子，管狀外形中有一個支架一樣的結構，在這個結構中稍柔軟的材料被夾在堅硬的材料中間，因此形成了一種柔韌性更強的材料，使得外層的堅硬材料在受力的情況下可以有所偏移卻不會斷裂，竹子的堅硬和輕盈特性兼具環保和實用的功能，讓學生了解魯凱族祖先使用竹子材料來製作漁具是智慧的選擇，課程中也讓學生藉由操作傳統漁具模型實際體驗生活科技的技能，學生必須使用「數學」技能運算圓周的長度，使用量尺計算麻繩長度，將所學運用於生活技能之中（表 1）。

1. 準備材料: 竹子、鋁線、麻繩、工具	2. 鋁線裁切 76 公分（直徑 24 * 圓周率 3.14 =76 周長）	3. 使用麻繩將繩子固定	4. 完成 Valranga 漁具模型

表 1. 漁具模型製作步驟

為了讓學生了解傳統漁法的「工程」與智慧，邀請耆老於溪流中操作傳統漁具，例如 Valranga 竹製大型傳統漁具在操作過程中，族人必須分工合作用石頭築出水路，就地取材使用植物誘導魚群，並評估水流及放置的方位，每一項工程都是經驗的傳承與智慧（表 2）。

1. 就地取材使用雜草葉片當作誘導魚的障礙物	2. 用大石頭築出水路	3. 準備竹製大型漁具 Valranga	4. 評估水流方向將漁具開口逆流擺放

表 2. 竹製大型漁具操作流程

「數學」課程運用在魯凱族傳統的「魚藤捕魚法」Wadrapulu 裡，操作必須於每年三、四月枯水期結束前，由部落長老宣告時間地點，帶領部落青年前往溪流進行集體捕魚活動。捕魚現場則是不論男女老幼族人都可參與，捕魚人懷著「幸運感」使用撈魚工具捕捉魚，並分享給在旁參與或補不到魚的族人，Wadrapulu 魚藤汁的劑量必須經過有經驗之耆老計算，並有限度的使用以捕獲魚群，計算魚藤 drapulu 的劑量可免於過量使用造成魚類資源枯竭並永續資源留傳給後代子孫，原住民沒有文字紀錄，卻很聰明的運用語言名詞單位精準的紀錄魚藤劑量使用方式流傳，在課程進行中學生不但能習得部落的漁法知識，也同時緊扣魯凱族的傳統生態知識與環境永續的價值目標是不相違背的（圖 7）。

圖 7. 魚藤 drapulu 劑量的計算單位

「藝術」課程藉由「淡水魚科學繪圖」加強對淡水魚形構造與特徵的辨識能力（圖 8）、「淡水魚圖騰設計」讓學生瞭解部落圖騰的象徵意義（圖 9），提升學習的成就感與興趣，課程「淡水魚泥雕與拓印」訓練手作的技能，最後跨域整合學生的綜合學習能力，

將所學運用以解說的技能實踐環境教育行動（圖 10、圖 11）；帶著「魯凱淡水魚行動展示箱」從隘寮北溪上游出發，沿著高屏溪流域途經中游的原住民學校，濱海小學到海洋離島之國小學校，進行里川里海巡迴解說環境教育推廣行動，走出部落讓學生藉著不同環境的比較，更加了解家鄉環境的自然特色與地方認同，在巡迴過程中學生亦能練習修正解說的技能，與同儕互動建立友誼與成就感，與不同文化背景的人進行開放、得體和有效的互動，以及為環境和可持續發展採取行動的能力，也符合十二年國民基本教育「核心素養」在「自主行動」、「溝通互動」與「社會參與」的教學目標。

圖 8-1. 淡水魚科學繪圖

圖 8-2. 淡水魚型泥雕

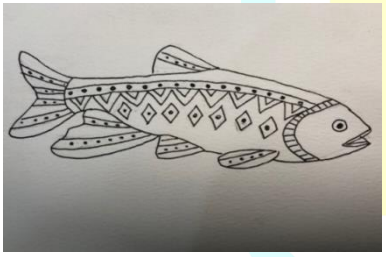

圖 9-1. 淡水魚圖騰設計

圖 9-2. 淡水魚型拓印

圖 10-1. 科學繪圖

圖 10-2. 淡水魚泥雕

圖 10-3. 課堂教學

圖 10-4. 解說訓練

圖 11-1. 北隘寮溪戶外教育

圖 11-2. 淡水魚特徵辨識

因應全球暖化氣候變遷的影響，臺灣近十年來颱風破紀錄的降雨量也已造成溪流環境明顯的改變，也連帶影響了淡水魚的生存，據魯凱部落老人家說已經很久沒有看到鱸鰻「*Tula*」出現在部落溪流裡了，推測有可能是因為莫拉克風災後溪流裡大部分的深潭消失，因此導致「鱸鰻」無法迴游定居，而魯凱族人的傳統是補獲大型獵物必須分享給族人，「*Tula*」算是水中最大型的「獵物」，也因為這樣「分享」的傳統而能形成監測部落溪流裡還有「鱸鰻」回來的訊息，不也是原住民傳統生態知識有利於永續河川資源的另一種思維嗎？雖然原住民透過狩獵和採集來利用自然資源，但有研究結果清楚顯示，原住民管理土地的狀況讓生物多樣性甚至高於國家公園和保護區。

「要擔心水的枯竭或豐沛，要關照她的污濁或清明，因為她今日的處境，預告了我們將至的生活寫照。因此，要謹慎欲念、控制腳步、和約束雙手。」

這是身為最靠近河流上游水源處的高山族群，魯凱族的老人家希望傳承給子孫們的話，提醒人在生活中應該要時時關心環境的狀況，因為你所觀察到的變化，都是大自然要告訴你的環境警訊，漠不關心環境可能會身處危險之中而招致毀滅，因此人們應該要控制過度的行為及貪心慾念，才能與自然環境和平共處。

魯凱族人稱溪流為「魚走的路」，一條可以安全回家的路非常重要，一條健康的河道也是許多淡水魚回到海洋繁衍下一代的路，筆者認為結合地方知識與尊重在地文化的科學教育才能增加學習者的認同感，也才能讓人與自然找到回家的路。

童琳茜

海生館行動展示箱設計講師