

部落之水天上來—竹水管的連通管原理

單元名稱: 部落之水天上來—竹水管的連通管原理

模組設計人: 廖嘉迎

學生對象: 原住民族國中生

教學時間: 9 小時

教學前準備:

1. 先聯絡鄰近部落是否有意願協助訪問活動的族人
2. 邀請部落的族人至課堂上示範製作竹水管的方法，若無法親臨課堂則事先找好製作過程的錄影以便在課堂播出



原住民部落所使用的竹水管(傅麗玉攝)

一、 傳承傳統世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動與分段能力指標

1. 主要學習概念:
 - 1)竹子的泰雅族語
 - 2)泰雅老祖先尋找水源的方式
 - 3)竹子在部落裡的各種用途
 - 4)竹水管的用途
2. 學習活動目標:
 - 1)用泰雅語說出竹子
 - 2)了解老祖先尋找水源的智慧
 - 3)知悉竹水管在部落的日常生活所扮演的角色
3. 分段能力指標: 原 3-3-10 社 1-4-1 綜 3-4-3

(二) 學習活動與學習評量(共 4 小時 15 鐘)

1. 竹子的泰雅族語
講述法(15 分鐘): 麻竹的泰雅族語為 Dagan 或 Olan
準備麻竹的照片在課堂上展示，在黑板上書寫出其拼音後，請學生跟著老師

發音，然後請學生閉上眼睛，一邊唸一邊試著拼寫自己所唸的字，講解完畢後請學生用這兩個生詞造句，填寫於學習單(附錄一)上。

2. 訪問部落耆老如何尋找水源

3. 觀察所居住的部落裡的竹水管，探究其結構、原理及用途

戶外教學法(4小時): 將學生以五到六人為單位事先分好組，利用假日帶領學生到鄰近的部落訪問長輩或長者尋找水源的方法，並找尋部落裡的竹水管，畫出其外型結構，嘗試分析其原理及用途，將結論填寫於學習單(附錄一)上繳回。

二、 表達自我世界觀

(一)主要學習概念、學習活動與分段能力指標

1. 主要學習概念:

1)表達對竹水管的看法

2)說出竹水管的用途

2. 學習活動目標:

1)以分組討論的方式進行，學習發表自己的意見及傾聽他人的看法

3. 分段能力指標: 原 1-3-5 社 1-4-5-5

(二) 學習活動(共 30 分鐘)

1. 分組討論

分組教學法(30分鐘): 請學生跟同組的組員討論自己及別人的想法

引導問題: 1)你覺得竹水管看起來像什麼?

2)你觀察出竹水管是由哪些部分組成的呢?

3)你覺得竹水管的用途可能是什麼?

4)你覺得是什麼原因讓竹水管能有這樣的使用方式呢?

(三) 學習評量(共 15 分鐘)

討論完畢後請各組的學生派一位代表向全班大略講述自己的組員們對上述引導問題的看法，並給予台下學生發表評論的機會

三、 探索世界觀

(一)主要學習概念、學習活動與分段能力指標

1. 主要學習概念:

1)製作竹水管的材料

2)製作竹水管的方式與步驟

3)以不同品種的竹子製作出的竹水管的效果

2. 學習活動目標:

1)了解製作竹水管所需要的材料

2)了解製作竹水管的方式與步驟

3)實際操作竹水管的製作

- 4)比較不同品種的竹子所製的竹水管的效果
3. 分段能力指標: 1-4-2-3 1-4-3-1 1-4-3-2 1-4-4-1

(二)學習活動(1 小時 30 分鐘)

1. 分組實際製作:老師邀請幾位部落族人或以播放影片的方式，在課堂上示範竹水管的製作方法，在示範的過程中提醒學生注意不同製作材料的性質與須特別注意的地方，講解完畢後讓有問題想問或對某些步驟不清楚的學生提出疑問。之後便讓學生依照所示範的方式以組為單位親自操作竹水管的製作，並提醒學生使用刀子時要注意安全。

以下為製作所需的材料及方法:

製作材料: 麻竹、桂竹、柴刀

製作步驟:

- 取一截大麻竹管，將竹管末端削細
 - 以生長三年以上質地細且硬的桂竹穿入大麻竹管，用力敲碎大竹管中的竹節
 - 將大竹管往地上敲，敲出竹節的碎屑
 - 依照上述方法炮製多個水管
 - 將所有的竹管相接: 一根較細竹管的一端與下一根較粗的竹管相接。若有無法接合的情形時可將竹管相接處的接點末端削細便可完全相套。
 - 以桂竹為大竹管的材料，並用同樣的方式再製作一次
- (參考「飛鼠部落」網站-科學獵場竹水管單元(傅麗玉撰寫)-范坤松先生講課內容)

(三)學習評量(10 分鐘)

檢查各組所製作的竹水管是否真的能傳遞水而無滲露的情形，並給予製作成功無漏水狀況的組別獎勵(一人一顆巧克力)；並根據實作過程填寫學習單(附錄一)

四、 形成新的世界觀

(一)主要學習概念、學習活動與分段能力指標

1. 主要學習概念:

竹水管的原理(連通管原理)

2. 學習活動目標:

1)理解連通管原理

2)了解連通管原理是如何運用在竹水管上

3. 分段能力指標: 自 1-4-2-2 1-4-2-3 5-4-1-3 7-4-0-1

(二)學習活動(共 1 小時 30 分鐘)

1. 安排實驗課程: 模擬竹水管的連通管實驗(1 小時)

實驗用具: 藍墨水一瓶、數個 200 毫升的燒杯及漏斗、多種不同口徑的透明塑膠水管數段(每段約 20 到 30 公分)、數個水槽或大塑膠桶

實驗步驟:

- a. 老師先講解實驗步驟, 確定學生都無疑問後再發實驗材料
- b. 發給各小組水管數段、漏斗一支、燒杯一個、水槽或水桶一個
- c. 將清水注入 200 毫升燒杯中, 滴入一滴藍墨水
- d. 將數段的水管連接成一條長的水管並在連接完成的水管一端接上漏斗, 另一端朝上
- e. 將藍色溶液自漏斗注入水管, 觀察水的流向及水管兩端的水位
- f. 改變水管一端的高度, 觀察水流及水位是否變化
- g. 扭曲或改變水管各段高度, 觀察水位或水流是否有任何變化
- h. 將溶液倒回燒杯中, 將水管一端置於燒杯的溶液裡, 另一端朝上或放入水槽裡, 觀察水的流向及燒杯與水管的水位
- i. 扭曲或改變水管各段高度, 觀察水流及水位是否有產生任何變化
- j. 使用不同粗細的水管重新操作上述實驗步驟, 觀察實驗結果是否相同
- k. 使用不同材質的水管重新操作上述實驗步驟, 觀察實驗結果是否相同
(參考「飛鼠部落」網站-科學獵察竹水管單元-模擬竹水管連通管實驗 傅麗玉設計)

(三)學習評量(30 分鐘)

以小組為單位, 在實驗後一起討論歸納後填寫學習單上的問題(附錄一)

五、 連結泰雅族世界觀與科學世界觀

(一)主要學習概念、學習活動與分段能力指標

1. 主要學習概念:

- 1)竹子的種類與輸水效果的關連性
- 2)水管位置高低與連通管原理的關連性

2. 學習活動目標:

- 1) 依照實驗說明不同製作材料(麻竹與桂竹)對於竹水管功能的影響
- 2) 能解釋連通管的運作方式及影響其運作與否的變數(水管粗細、位置高低)

3. 分段能力指標: 自 7-4-0-1 7-4-0-3 綜 3-4-1

(二)學習活動與學習評量(20 分鐘)

各組派代表發表實驗結果及心得:

發表內容的引導問題:

1. 麻竹所製作的竹水管效果如何? 桂竹所製作的竹水管效果如何?
兩者有什麼異同處? 哪一個效果比較好?
有什麼可能的原因造成兩者的差異?

2. 觀察到哪些因素會影響到連通管的運作?
水管材質? 水管粗細? 水管位置的高低?

參考資料

<http://www.yabit.org.tw/index.php?page=2> 「飛鼠部落網站」之「Papag-Waqa 玩科學」專區

部落之水天上來—竹水管的連通管原理(學習單)

我們是第_____組

我們的成員有:

一、拼拼寫寫我們的話

(一)麻竹的泰雅族語為_____或_____

(二)請分別用這兩個生詞造出句子

- 1.
- 2.

二、聽聽看看先人的智慧

(一)水從何處來

1. 我們訪問的對象是_____先生\女士
2. 他們是如何尋找水源的?
3. 是誰教他們這樣尋找水源的?

(二)竹水管之謎

1. 我們在哪些地方發現了竹水管的蹤影:
2. 他大概長這樣:

3. 我們覺得他大概有哪些用途:

4. 我們認為他之所以有這樣的功用可能是因為:

三、削削接接自己的水管

(一)竹水管

1. 我們的竹水管有沒有滲水的情形? 若有,可能的原因是什麼?
2. 製作的過程中最困難或最需要小心的地方是哪裡?
3. 麻竹水管和桂竹水管的製作過程有什麼特別不一樣的地方?
4. 麻竹水管和桂竹水管在盛接水的效果上有什麼不一樣的地方?
5. 讓他們產生不一樣效果有可能是什麼原因?

(二)連通管

1. 將燒杯中的藍色溶液倒入漏斗後發生了什麼事？
2. 改變水管兩端的高度後發生了什麼事？
3. 改變水管各段高度後發生了什麼事？
4. 把水管扭曲打結後發生了什麼事？
5. 換一根不同粗細的水管會有不一樣的結果嗎？
6. 換一根不同材質的水管會有不一樣的結果嗎？
7. 有哪些因會影響連通管的運作呢？