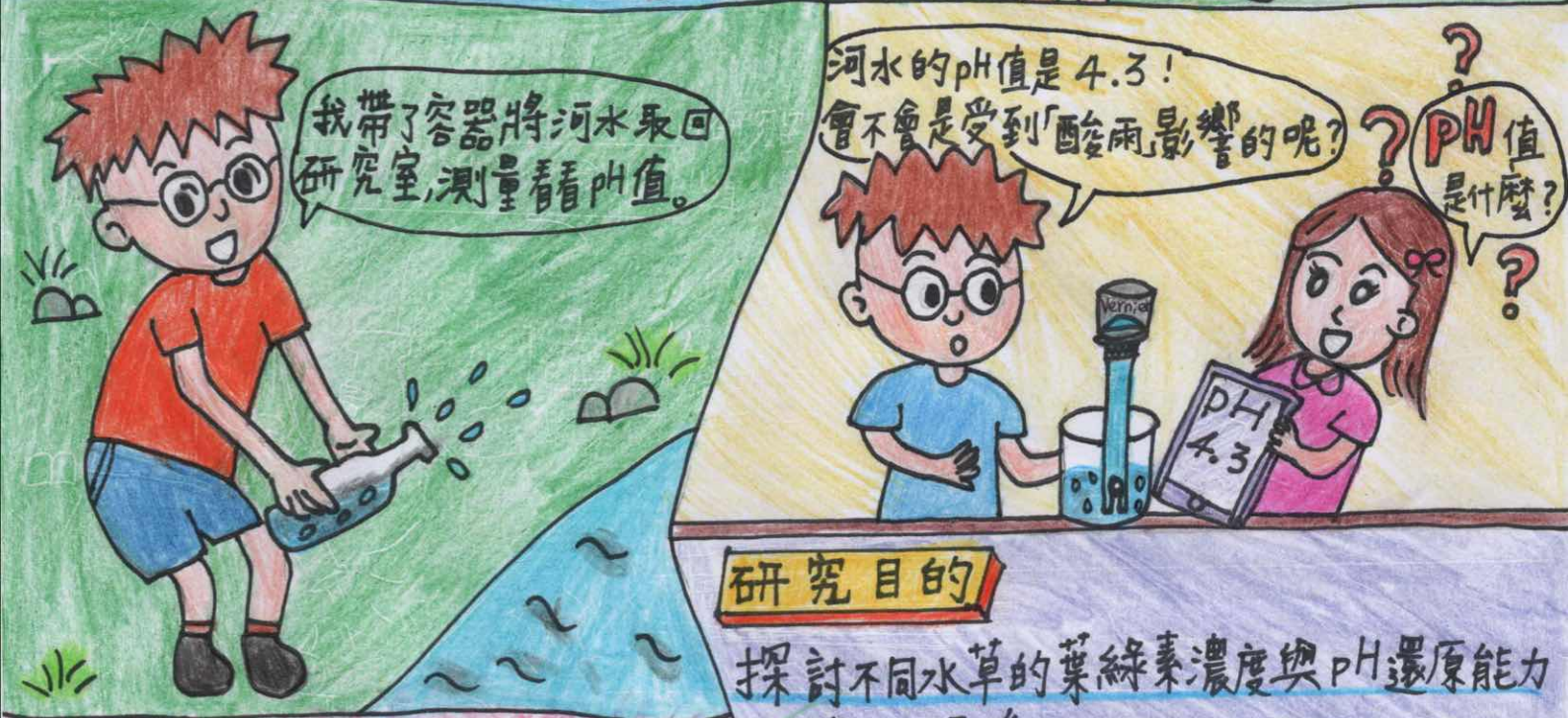


酸溜溜的挑戰： pH 探秘！**光合作用** 助水草還原酸水

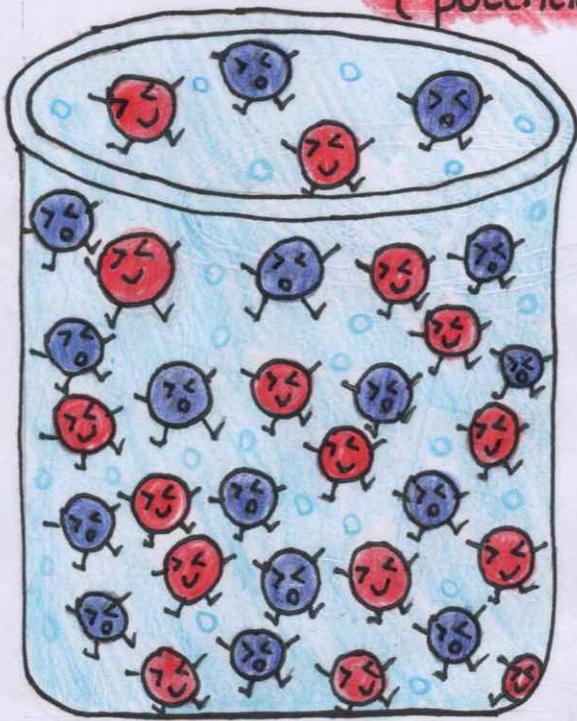


研究問題

1. 不同水草的葉綠素濃度是否影響水質還原(pH回升)的效果?
2. 葉綠素濃度較高的水草, 是否能更有效地改善酸性水質?
3. 光合作用在水草還原酸水的過程中扮演什麼角色?

什麼是「pH」值??

(potential of Hydrogen)



😊 → 氫離子 H^+

😞 → 氫氧根離子 OH^-

○ pH值是測溶液酸鹼程度的指標，全名叫「氫離子濃度指數」，用來表示氫離子有多少。

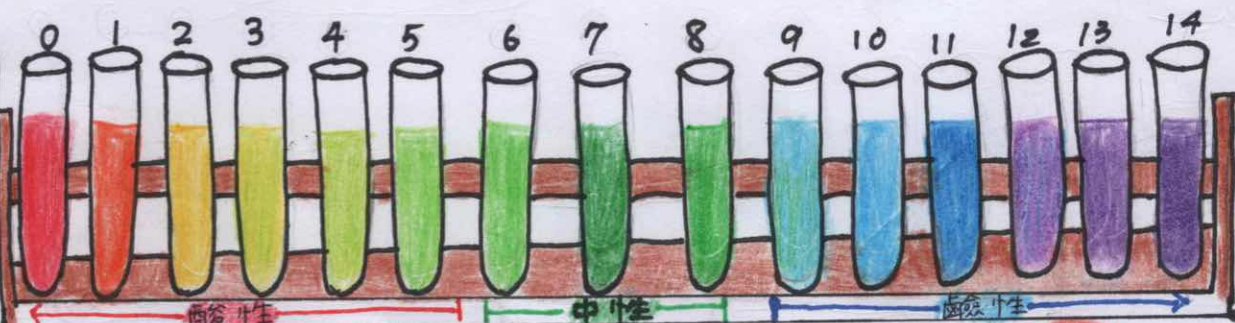
○ 它的範圍從0到14，7是中性，低於7是酸性，高於7是鹼性。

○ 科學上，pH是氫離子濃度的負對數，pH越低，氫離子越多，酸性就越強。

○ 日常生活中，酸或鹼會影響很多東西，比如：
河水太酸會讓魚活不下去！



pH
值表



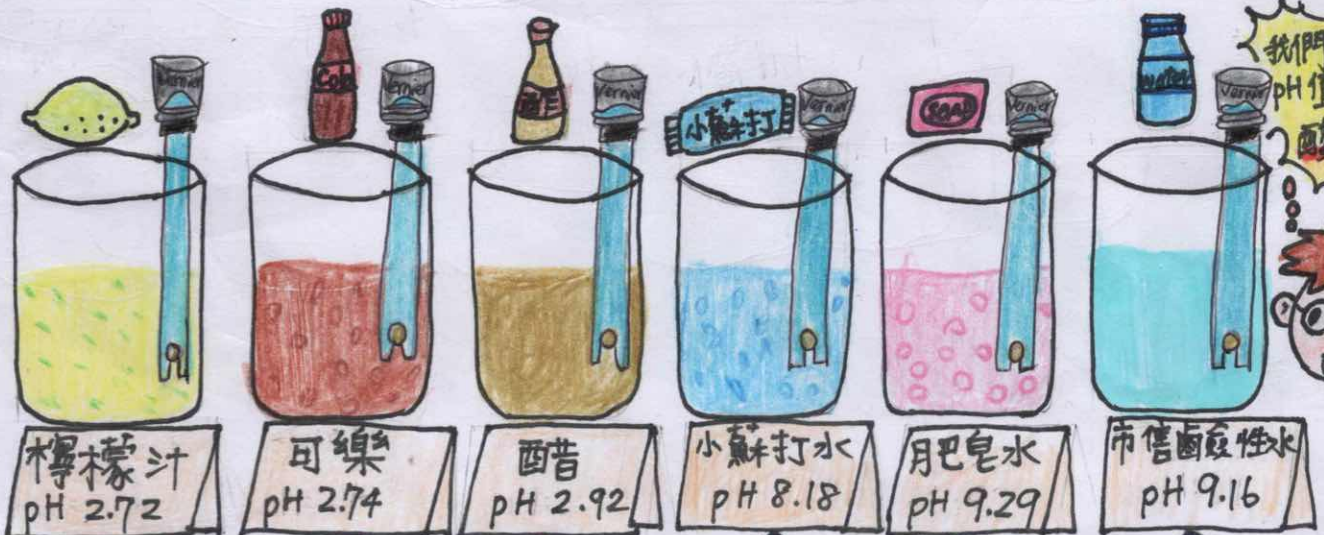
$pH < 7 \Rightarrow H^+$ (氫離子) 濃度多於 OH^- (氫氧根離子) 溶液呈 酸性

$pH = 7 \Rightarrow$ 中性

$pH > 7 \Rightarrow OH^-$ (氫氧根離子) 濃度多於 H^+ (氫離子) 時，溶液呈 鹼性

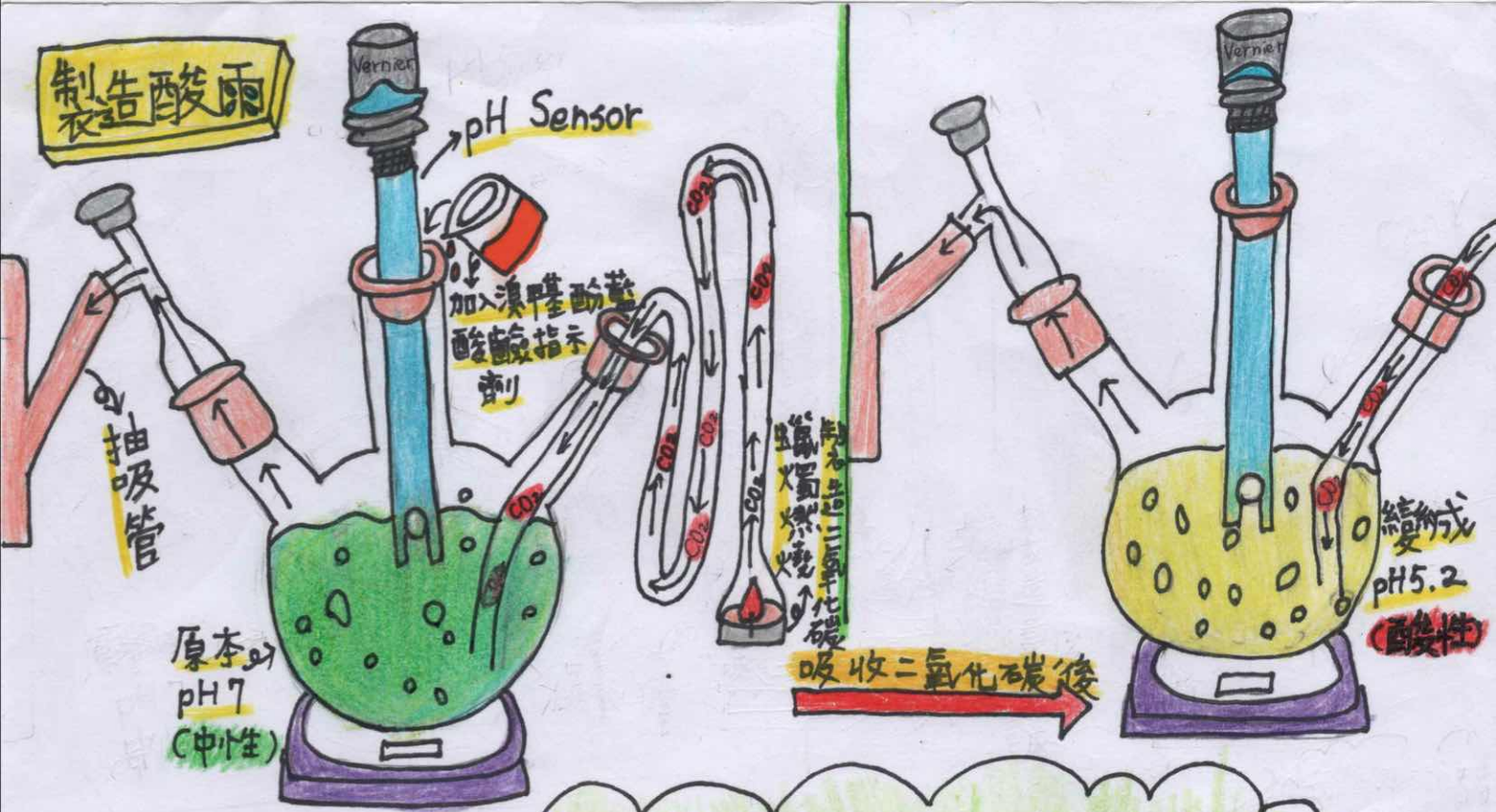


家裡常見的酸鹼用品



我們可以利用 pH 值來判斷酸與鹼

製造酸雨



建國假日花市 Jianguo Holiday Flower Market

Go! 出發找水草吧!

綠色植物能提供幫助嗎?

夥伴們!
我們來想辦法恢復酸化的水質好嗎?

我們來試看看,
水草們是否能改善被酸雨汙染的河水嗎?

二氧化碳讓水變酸「水草」能否挽救水質呢?

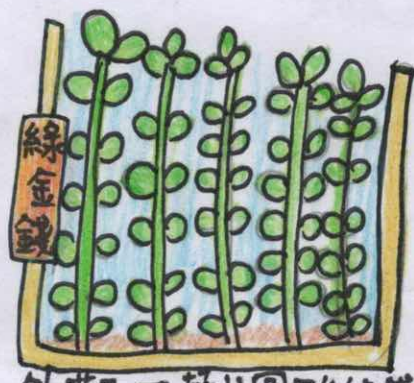
這3種水草都是優秀的水中氧氣供應者,
皆能行光合作用,改善水質,推薦給你們



葉片細長像羽毛呈輪生狀。



葉片細長呈絲且呈輪生狀。



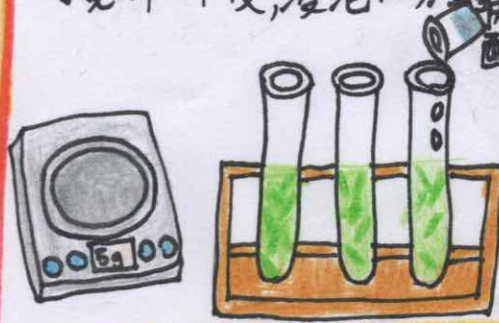
外觀因葉片圓形的錢幣,因此得名。

測定葉綠素含量

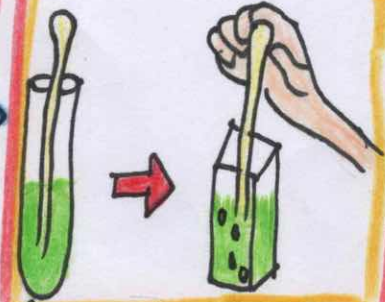
1 將水草研磨搗碎。



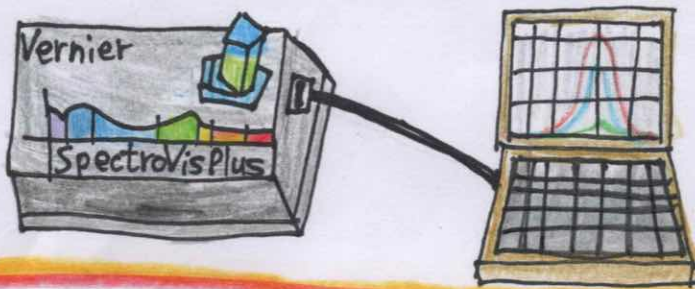
2 取5g水草, 泡入30毫升丙酮中, 攪拌10秒後, 浸泡10分鐘進行測量。



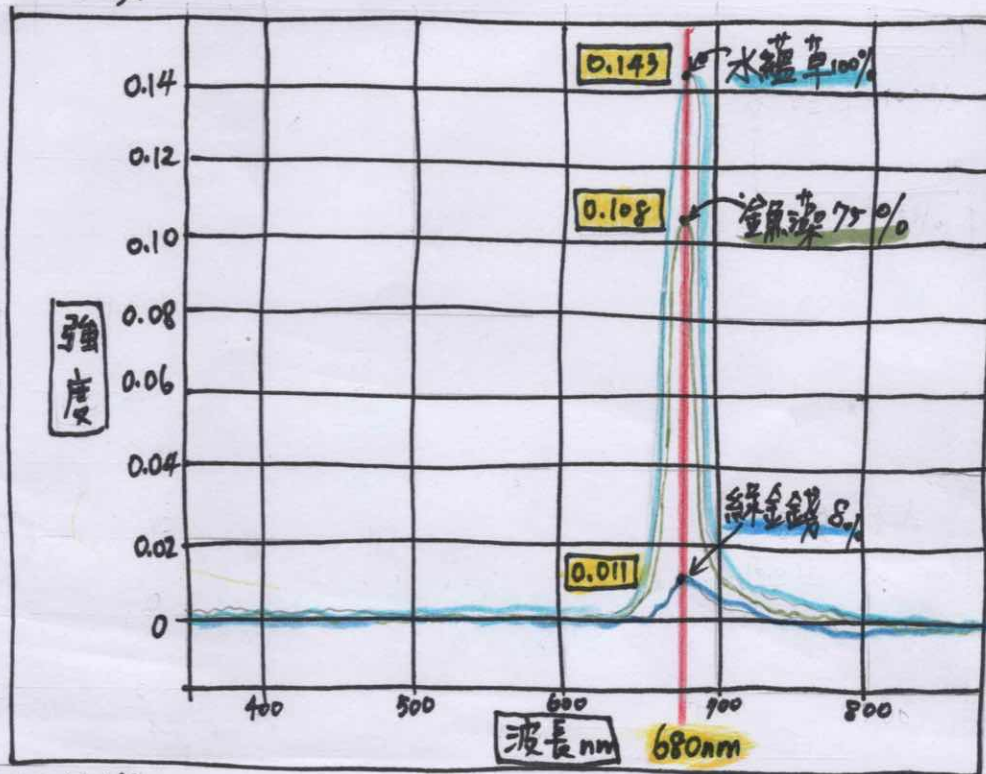
3 使用滴管取出液體放入比色皿。



4 使用Vernier光譜儀, 比較3種水草的葉綠素濃度



5 光譜實驗結果



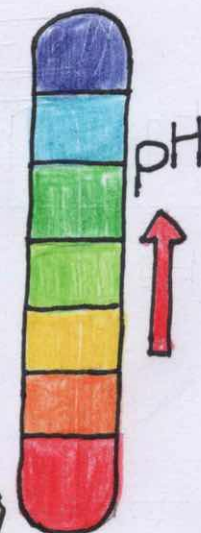
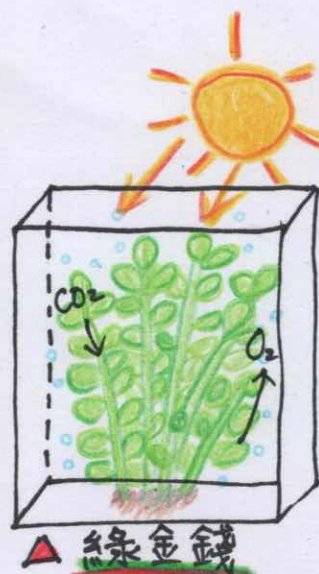
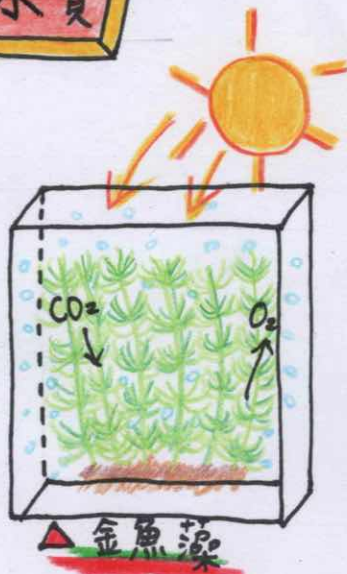
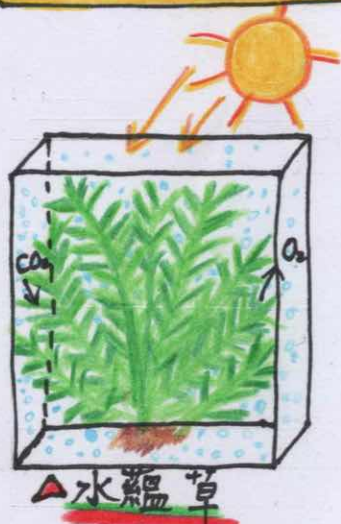
葉綠素含量越高, 會不會讓光合作用速度越快呢?



結果說明:

- (1) 我們利用光譜儀的405奈米(nm)雷射激發葉綠素, 讓它在680奈米(nm)產生紅色螢光, 波峰強度代表葉綠素含量。
- (2) 數據顯示「水蘊草」擁有最高的葉綠素含量。

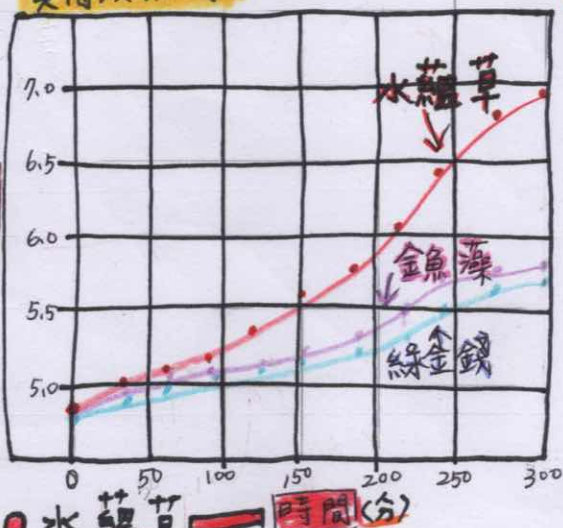
光合作用還原水質



實驗步驟：

1. 將3種水草各秤78.1g, 分別放入2.5公升, pH 4.85的醋酸水中。
2. 放在陽光下, 每半小時量測一次pH值, 使用Vernier pH Sensor量測。

實驗結果：



- 水蘊草 (Red line)
- 金魚藻 (Purple line)
- 綠金錢 (Blue line)

結論：

1. 同樣的實驗共做2次, 結果一致。在陽光充足的情況中, 三種水草均能還原水質, 讓pH值回升。還原水質的效果依序為 1. 水蘊草 2. 金魚藻 3. 綠金錢。
2. 綜合光譜測定葉綠素濃度與水草行光合作用還原酸水兩實驗結果發現, 水草之葉綠素濃度, 及行光合作用還原酸水的能力由高至低均為: 1. 水蘊草, 2. 金魚藻, 3. 綠金錢。且實驗數據顯示, 水草葉綠素濃度與醋酸水pH值回升的速率呈二次方程式正相關。這可能是實驗初期, 酸性環境 (pH約4.8) 抑制水草的光合酶活性。隨著光合作用進行, pH逐漸升高, 酸性壓力減輕, 酶活性提升, CO₂吸收速率加快, 形成正回饋循環。
3. 水草光合作用吸收CO₂降低水體的酸度, 並釋氧氣, 促進氧化, 還原平衡, 使水質趨於穩定和健康。

種水草。護溪流。綠未來



參考文獻：

1. 海生館實驗：海草可提升面臨海水酸化及暖化影響珊瑚之抵抗力
<https://reurl.cc/k8M54j> (114.3.6)
2. 海生館國中小教育資源：溪流水土或生態環境教學網頁
<https://reurl.cc/eMXg77> (114.3.7)
3. 台灣網路科教館 台灣國際科學教育協會 光質對植物生長及生理之影響
<https://reurl.cc/qDVg78> (114.3.20)
4. 台灣網路科教館 國中小學科學展作品：水族世界的光合作用
<https://reurl.cc/V0K2a1> (114.3.29)