

# 九年一貫國民義務教育課程——國民中學

## 「自然科學與生活科技」學習活動設計

施 惠

國立新竹師範學院 科學教育中心

### 一、前言

紅樹林長在海邊的河口，海水淡水交會的沼澤地帶，它同時受著海潮和河流的影響，海潮的漲落影響沼澤的水深和鹽度，河水夾帶的泥沙和有機物不管有毒的、有營養的，都匯集在這裡。潮汐是怎樣發生的？海水和淡水有什麼不同？又有什麼相同之處？它的營養來源是什麼？河口的紅樹林對陸地有什麼功用？對海洋又有什麼功用？人類怎樣和沼澤相處？為什麼大家對紅樹林的保育有不同的聲音？由紅樹林引發的問題有生物和非生物的因素，有生物、物理和地科以及人文社會價值觀的領域，又是國中「自然科學與生活科技」課程綱要的內容，因此選擇「紅樹林的觀察」為一個教學模組，試行編輯學習內容。

### 二、編輯理念

遵照九年一貫國民義務教育課程總綱（教育部，民 87）所訂定的學生學習目標：人與自己、人與社會、人與自然，來設計國民中學自然與科技的學習活動，並參照「自然科學與生活科技」領域的課程綱要（教育部，民 88）設計各年段之教學內容。而學習活動，則依認知心理學之學習理論來安排合適之教學策略，以達成學生中心的學習型態。使學生經驗民主思想及其生活方式；學習由生活中界定問題，由問題的探究中使知識重新定位（Beane, 1998）。

設計的學習活動，須經課程研發小組商議、試教、修訂等反覆鑽研，提出報告。

茲以國中（7、8、9 年級）的一個教學模組（大單元）的設計為例，說明編輯的設計架構與特色。

### 三、教學模組設計舉例

#### （一）由課程綱要去找尋相關的生活議題

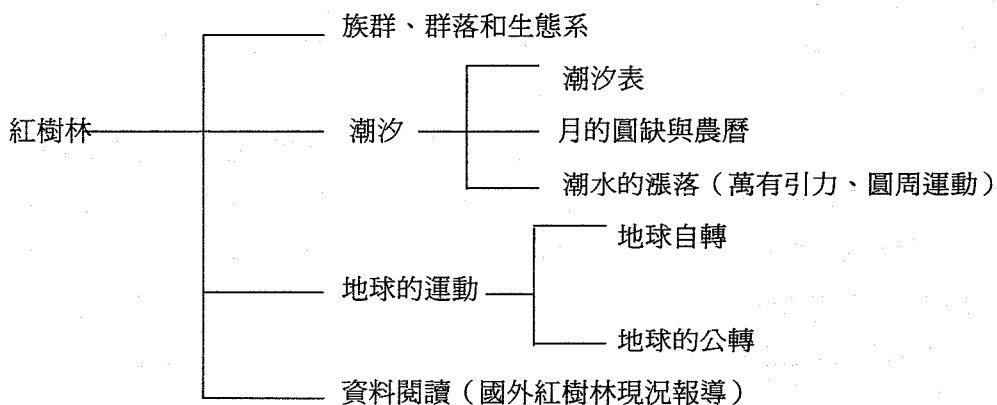
首先要去閱讀國教九年一貫課程綱要「自然科學與生活科技」學習領域的全部內容，再去找尋相關的生活議題。

此處介紹的生活議題是：為什麼該保護紅樹林？

(二)列出與此議題相關的教材內容細目。下列內容係由「自然科學與生活科技」課程綱要之附錄二摘錄出來的。(略)

(三)研發紅樹林的教學模組，可以有哪些學習活動(或教學單元)：

紅樹林為河口沼澤生態系，故必涵蓋生物族群、群落和生態系等概念。實訪紅樹林時須依潮汐表來決定時間，將涉及到的相關主題，如農曆的制定(月的圓缺)、潮汐的現象及成因、地球運動等可以串連成一個大的學習模組，同時表現了生物、物理與地科的科際整合。還可以參考一下國外的紅樹林現況,學習國際文化。



(四)學習活動設計(單元教學設計)實例：

### <實例一>

一 學習活動名稱：月亮的圓缺

二 學習目標：

- 1.由潮汐表上的「農曆」二字，引出月形圓缺的問題。
- 2.以舊經驗推論月形變化的原因，並設計實驗驗證之。
- 3.由觀察資料判斷月球繞日公轉的方向。
- 4.由自轉定義與月球照片，研判月球的自轉週期等於公轉週期(彈性學習活動)

三 教學時間：兩節課，共 100 分鐘

四 學習活動簡介：

(一)學習重點：

活動一：為什麼月亮有圓缺變化

- 1.由潮汐表的「農曆」談起
- 2.溫習農曆是依月球的圓缺變化制定的
- 3.由小組研討與閉鎖式問答(學生問，老師答「是」、「不是」...)來推論月形變化

的原因。(提示：只有一個月球，月球不發光)

- 4.以助學教具及角色扮演來驗證前述推論：由地球上看月球，因地、月、日三者相對位置不同，產生各種月相的變化。

活動二：月球公轉的方向

- 1.由每月月相變化的順序判斷月球繞地球公轉的方向。
- 2.由自轉定義和對月球表面之觀察，研判月球的自轉週期等於公轉週期(彈性學習活動)

五 各學習內容與十大基本能力相關性之說明：

學習內容	可學習的基本能力
<p>1.由潮汐表上「農曆」二字說起，引入月球與潮汐的關係</p> <p>說明・要對自然現象產生好奇，並意圖追究其真相，表現敏覺的觀察思考，去做有計畫的探索</p> <p>・要瞭解我國國民生活的婚喪喜慶都依農曆行事</p>	<p>主動探索與研究、文化學習</p>
<p>2.溫習農曆是依月球圓缺變化而制定</p> <p>說明・須將國小學過的內容作有條理的科學性的陳述</p>	<p>表達溝通與分享</p>
<p>3-(1)由小組研討及閉鎖式問答(學生問，老師答「是」、 「不是」...)的學習方式，推論每月月相的變化成因</p> <p>3-(2)以助學模型及角色扮演等學習活動，驗證前述推論： 由地球看月亮，因地、月、日三者相對位置的不同產生月相變化</p>	<p>表達、溝通與分享</p> <p>團隊合作</p> <p>規劃、組織與執行</p> <p>主動探索與研究</p> <p>欣賞表現與創新</p> <p>終生學習</p>
<p>說明・在推論、設計和驗證的過程中須經同儕分工合作，各自提出想法，不斷的研討，才能形成共識求得新知，並將結果用適當的圖表來呈現</p> <p>・要尋找並確認相關的變因，才能得到前述推論</p> <p>・它須對問題提出自主性的思考，設計實驗來驗證自己的假設，並能發現實驗方式有其適用範圍</p> <p>・可以察覺自然界的變化，有一定的規則，能欣賞科學探索的歷程與樂趣</p>	

<p>4-(1)由每月月相變化的順序判斷月球繞日公轉的方向。</p> <p>4-(2)由自轉定義和對月球表面之觀察，研判月球的自轉週期等於公轉週期（彈性學習活動）</p>	<p>主動探索與研究 獨立思考與解決問題 表達、溝通與分享 欣賞表現與創新</p>
<p>說明 • 以新觀點看舊資料，做歸納研判與推理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 由月相變化及月球表面明暗花紋，去找出「怎麼會這樣？」的批判思考</li> <li>• 須將研究結果作有條理及科學性的陳述</li> <li>• 對地月相對運動有了認識，會更有興趣去看月亮並能以不同的角度去賞月，可以搜集相關詩詞來研究，可以自創新的教學活動，也許更能藉此發現自己的潛能</li> </ul>	

## <實例二>

一 學習活動名稱：紅樹林的觀察

二 學習目標：

- 1.學習族群的定義後觀察記錄紅樹林中的各科生物族群。
- 2.由群落的定義觀察紅樹林生物群落中不同族群間所形成的食物鏈、食物塔的相互關係。
- 3.客觀地研討分析，指出群落中各生物族群在養料和空氣的需求上互相依賴，也有生存競爭現象，可形成自給自足的系統。
- 4.再反觀同種生物族群之間，亦有合作競爭的實例。
- 5.觀察不同環境中生物群落不同，指出成員不同的原因是受溫度、濕度、土質、風力及水質等環境條件的影響（生態系）。
- 6.研討紅樹林各族群生態適應的機制。

三 教學時間：\_\_\_\_\_節課，共\_\_\_\_\_分鐘

四 學習活動簡介：

活動一：生物的族群

- 1.老師介紹生物族群的定義。
- 2.觀察紅樹林中有哪些生物族群分別加以記錄。

活動二：生物族群的變化（彈性學習活動或另組專題研究小組進行學習）

- 1.規畫多次造訪紅樹林以觀察紅樹林中生物族群的消長情形。

2. 研討族群消長的原因，提出報告。

活動三：族群與群落中生物的交互作用

1. 老師介紹群落的定義
2. 小組討論以實例分析群落中各生物族群間「吃」與「被吃」的關係（食物鏈、食物網、食物塔）。
3. 觀察群落中養料需求關係（生產者、消費者、分解者）和空氣中  $O_2$  與  $CO_2$  之依附關係，客觀察覺群落是一個自給自足的系統。
4. 各組分工研究群落中不同族群的合作與競爭，再反觀同種生物族群中亦有相似的現象。

活動四：生物群落與生態系

1. 研討紅樹林中的特殊環境因子有哪些，並學習生態系的定義。
2. 研討紅樹林中各生物族群生存適應的機制。
3. 由資料查詢、分工查訪等集體探究方式研究紅樹林的保育問題。
4. 上網查詢台灣各地紅樹林的相關資料（彈性活動學習）。
5. 上網查詢世界各地紅樹林的保育研究或文章（彈性學習活動）。

#### 五 學習內容與十大基本能力相關性之說明

學習內容	可學習得基本能力
1. 紅樹林族群的觀察與記錄	組織、規畫與實踐 表達、溝通與分享
說明 • 需由紅樹林的特殊環境作有計畫的觀察 • 需將觀察的資料以語言、圖形、文字、圖表來與他人互動研討	
2. 生物族群消長的研討（彈性學習活動）	組織、規畫與實踐 主動探索與研究 獨立思考與解決問題
說明 • 由報名、組團、聘請指導老師、籌畫研究經費、確定時間、準備器材、以分工合作和利用社區資源之方式進行研究，直到成品展示等工作均能表現學生中心的學習機會	
3-1 以實例小組研討群落中生物族群吃與被吃的關係(食物鏈、食物網、食物塔)及 $O_2$ ~ $CO_2$ 間的需求關係。	主動探索與研究

3-2 由群落和族群的研討察覺其中均有合作及競爭的現象	
說明 • 要依某概念針對某現象作有系統的觀察與研究	
4. 研討紅樹林沼澤生態系非生物因子及生物群落的適應能力	主動探索與研究
說明 • 它是依河口潮間帶的沼澤生態環境去做觀察，研究此生態系中的群落如何適應與生存。	
5. 研討紅樹林的保育問題	獨立思考與解決問題 組織、規畫與實踐 尊重關懷與團隊合作
說明 • 需對此問題先行評估，採取集體探討的民主方式去蒐集資料，再作價值判斷來決定自己的立場 • 要設計訪查小組、訪談的對象、資料的蒐集與整理等工作均需做流程規畫，依計畫進行操作工作 • 經由自然科學的瞭解養成尊重生命，珍惜資源、愛護環境的情操。並能體會生態平衡，共生共榮的真義。發揮團隊合作的精神	
6-1 上網查詢台灣各地紅樹林保育研究現況（彈性學習活動）	文化學習與國際理解能力
6-2 上網查詢世界各地紅樹林保育研究現況（彈性學習活動）	欣賞、表現與創新 生涯規畫與終身學習
說明 • 可以領會自然科學的文化脈絡及國際交流與合作的重要性 • 在紅樹林中研究自然會發現它林相之美，賞鳥活動可養成休閒遊憩等生活情操，樂於參與各種愛鄉愛土的社群活動，甚至創造新的研究主題與生活規畫	

#### 四、結語

「紅樹林的觀察」教學模組，可以學習國中課程綱要中生物、物理和地科的內容。以學生中心的學習方式編輯教學活動，容易達成十大學習能力的教學目標。所列學習活動有些可因地區或學校情況而作彈性調整。

但紅樹林沼澤區生物資源及其環境因子間的關係，複雜、多樣又特殊，是最佳的科學研究和教學的自然場所，可促使學生和鄉土親近，引發其愛護自然的情操，並認識其對陸地有保護海岸、淨化水質和空氣，對海洋有豐富生物資源的功能。遊憩、賞鳥的活動亦可促使學生懂得欣賞自然，規畫較佳的休閒生涯。