

## 宜蘭縣冬山鄉大進國民小學

### 魚菜共生系統建置

#### ■生態行動方案

經檢視校園環境，並徵詢環保署小署長意見，發現上學期學校推動之食農教育學童甚感興趣，也有相當之參與，所以擇定以水耕蔬菜為推動議題，同時導入魚菜共生系統，並擬定行動方案如下：

- 動機：善用校園空間進行在地食材生產，減少食物里程。
- 目的：讓校園食材得以利用多種媒介生產。
- 問題分析：1. 校園水生池能否種植水耕蔬菜。2. 校園空間能否有效利用。
- 解決策略及方法：1. 設置魚菜共生系統。2. 選擇合適閒置空間。
- 實施期程：105 年 8 月~11 月
- 人力與資源：內城社區林總幹事（綠色博覽會展館規劃經驗）
- 預期結果：1. 介紹生態循環原理。2. 認識水耕蔬菜。3. 魚類觀察。

上列方案由教師初步擬定，經過小組成員共同討論修正，並於學生朝會由環保小署長率班上同學向師生進行分享，同時宣導本方案對於環境之友善作為：1. 在地食材，減少碳足跡。2. 節省水資源。





水耕蔬菜、魚菜共生系統介紹



教師宣導農耕議題

■ 水質監測記錄表

魚菜共生系統維護管理監測紀錄表		週別：
項次	內容	紀錄
一	定時開關	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常

二	水位	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常 <input type="checkbox"/> 補/換水	
三	水質監測	TDS (20 ppm 以上) _____ EC (1500 us/cm 以內) _____	
四	魚池維護	<input type="checkbox"/> 完成	
五	過濾系統維護	<input type="checkbox"/> 完成 (每月一次, ____月份)	
六	蔬菜生長狀況	種類名稱	1 <input type="checkbox"/> 葉面成長良好, 高度_____公分 <input type="checkbox"/> 葉面顏色正常 <input type="checkbox"/> 異常描述_____
			2 <input type="checkbox"/> 葉面成長良好, 高度_____公分 <input type="checkbox"/> 葉面顏色正常 <input type="checkbox"/> 異常描述_____
			3 <input type="checkbox"/> 葉面成長良好, 高度_____公分 <input type="checkbox"/> 葉面顏色正常 <input type="checkbox"/> 異常描述_____
			4 <input type="checkbox"/> 葉面成長良好, 高度_____公分 <input type="checkbox"/> 葉面顏色正常 <input type="checkbox"/> 異常描述_____
七	備註		

### ■ 結合教育課程

於各年級自然課進行解說觀察, 以在地食材觀念進行延伸, 並融入自然與生活科技領域及數學領域, 介紹生態循環及工具測量等相關知識。





菜苗種植



菜苗培育



水質檢測



數值比對



蔬菜生長狀況



魚菜共生系統全景



種植盆、過濾桶、養殖池





魚隻養殖池



水耕浮台

### 宜蘭縣大進國小『請魚來種菜』教案

單元名稱：請魚來種菜			設計者	朱瑞雲	
適合對象	三、四年級	教學時間	120 分鐘	教學地點	食農教育農園 魚菜共生園地
<p>教學理念：</p> <p>魚菜共生 (Aquaponics)，是一種結合養魚與蔬菜種植，形成共生共榮的有機生產模式，更重要的是，蔬菜種植不再需要大量施肥，水產養殖不需常換水，是一種節省資源的生產模式。魚的排泄物及飼料殘渣是蔬菜生長的最好養料，而蔬菜的根系與生菌又是水質處理淨化的最佳生物濾材，所以魚菜共生就是由蔬菜、生菌、魚三者所建立的生態平衡關係。</p> <p>現代農業生產面臨著資源與生態的危機，不論是水資源與土地資源的日漸匱乏，或者是化學肥料與農藥的使用，永續生產成了重要的農耕課題。</p> <p>藉由魚菜共生的教學，讓學生親自體驗和傳統農耕不同的作物栽種模式，除了能夠節約水資源，更能夠杜絕大多數的病蟲害，減少農藥的使用，而且魚菜共生系統可發展成都市農耕，兼具有休閒與綠化環境的功能，經過設計與美化，休閒農耕甚至可以在住家陽台發展。</p>					

<p>教學目標</p>	<p>教學目標：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 複習傳統農耕的耕作方式。</li> <li>2. 知道現代化的農耕技術如何衝擊生物的生活環境。</li> <li>3. 知道魚菜共生的理念。</li> <li>4. 知道魚菜共生如何友善對待環境。</li> <li>5. 知道如何利用儀器，透過數據監測水質。</li> </ol>
<p>教學活動</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、傳統農園整地、鬆土、種植〈40分鐘〉。 邀請農事專家到校指導孩子們，使用兩用鋤頭、粗糠，整地、鬆土，定植菜苗、澆水、除草、施肥。</li> <li>2、說明<b>魚菜共生箱</b>箱設計原理，學生討論提問〈10分鐘〉。 魚菜共生〈Aquaponics〉是結合水產養殖與水耕栽培的互利共生系統。 利用硝化菌分解魚的糞便，轉換成植物可以利用的硝酸態氮。 種植箱的水量累積一定水量時，會啟動虹吸作用，帶著養分的水會依續流種植管、種植箱，做為蔬菜生長所要的養分，同時植物的根系會淨化水質，重新給魚使用。</li> <li>3、練習魚菜共生箱蔬菜定植實作〈20分鐘〉。 引導孩子們輕輕握住靠近小菜苗根部，輕輕沖洗小菜苗根部土球，依續放入圓形海棉，放入種植籃、最後放入種植管中。</li> <li>4、魚菜共生箱蔬菜種子育苗實作〈10分鐘〉。 引導孩子們使用鑷子，每個育苗棉中放二顆種子。</li> <li>5、討論<b>魚菜共生箱</b>和傳統農耕的耕作方式不同的地方和對於環境的影響不同問題。〈20分鐘〉。 提問討論： 〈1〉<b>魚菜共生箱</b>箱設計原理有哪些優點呢？ 〈2〉跟傳統農事比較你覺得有比較節省人力嗎？ 請說說看。 〈3〉你觀察後發現<b>魚菜共生箱</b>和傳統農事，跟土地有哪些互動呢？請說說看。</li> <li>6、練習使用儀器，記錄數據監測水質〈10分鐘〉。 〈1〉 使用水質檢測筆： 取下筆套，打開開關，將電極放中30秒，記錄水溫、TDS值和EC值。 〈2〉 PH值檢驗： 引導孩子們裝入10ML的水，加入一顆藥錠，搖至完全溶解，對照圖例判讀，記錄資料。 〈3〉 溶氧量檢測 引導孩子們小瓶裝到非常滿待檢測水，加入二顆藥錠，搖至完全溶解，對照圖例判讀，記錄資料。 〈4〉 混濁度檢測</li> </ol>

	<p>引導孩子們罐子把待檢測水裝到指示線，對照圖例判讀，記錄資料。</p>
<p>評量方式</p>	<p>1、實作評量〈10分鐘〉。：</p> <p>評量規準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎能完整操作魚菜共生箱蔬菜定植、種子育苗-5分</li> <li>◎能操作魚菜共生箱蔬菜定植、種子育苗-4分</li> <li>◎同學協助能做魚菜共生箱蔬菜定植、種子育苗-3分</li> </ul> <p>2、口頭問答〈10分鐘〉：</p> <p>評量規準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎能完整說明魚菜共生種植方式和環境的關係-5分</li> <li>◎能大致說明魚菜共生種植方式和環境的關係-4分</li> <li>◎能說明魚菜共生種植方式和環境的關係-3分</li> </ul>