

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"> 1. 複習傳統農耕的耕作方式。 2. 知道現代化的農耕技術如何衝擊生物的生活環境。 3. 知道魚菜共生的理念。 4. 知道魚菜共生如何友善對待環境。 5. 知道如何利用儀器，透過數據監測水質。
<p>教學活動</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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。 2、說明魚菜共生箱設計原理，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。 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。 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。 5、討論魚菜共生箱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〉魚菜共生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〉你觀察後發現魚菜共生箱和傳統農事，跟土地有哪些互動呢？請說說看。 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

	<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"> ◎能完整操作魚菜共生箱蔬菜定植、種子育苗-5分 ◎能操作魚菜共生箱蔬菜定植、種子育苗-4分 ◎同學協助能做魚菜共生箱蔬菜定植、種子育苗-3分 <p>2、口頭問答〈10分鐘〉：</p> <p>評量規準</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎能完整說明魚菜共生種植方式和環境的關係-5分 ◎能大致說明魚菜共生種植方式和環境的關係-4分 ◎能說明魚菜共生種植方式和環境的關係-3分