

宜蘭縣五結鄉中興國小 104 學年度魚菜共生課程高年級架構圖

高年級主軸：魚菜共生-選我健康食材

教學年級：高年級

課程主題：魚菜共生-選我健康食材

綜合、彈性、自然、數學結合社區課程

萵苣生長研究 (14 節)

課程 1：魚菜共生環境 (4)

課程 2：萵苣成長觀察家 (6)

課程 3：生菜萵苣料理 (4)

藝文、語文、彈性、自然結合社區課程

不結球白菜研究 (16 節)

課程 1：結球?不結球?問題知多少(3)

課程 2：白菜研討會 (9)

課程 3：白菜烹調 (4)

領域：自然 (6) 數學 (1)
彈性 (4) 藝文 (1)
健康 (1) 綜合 (1)

能力指標：

自 2-3-1、自 2-3-2、數 N-3-15、
健 2-3-4、藝 1-1-1、環 1-1-1、
綜 1-2-2、綜 1-4-2

學生能力：觀察能力、問題解決
能力、團隊表現能力、
環境覺知與敏感度

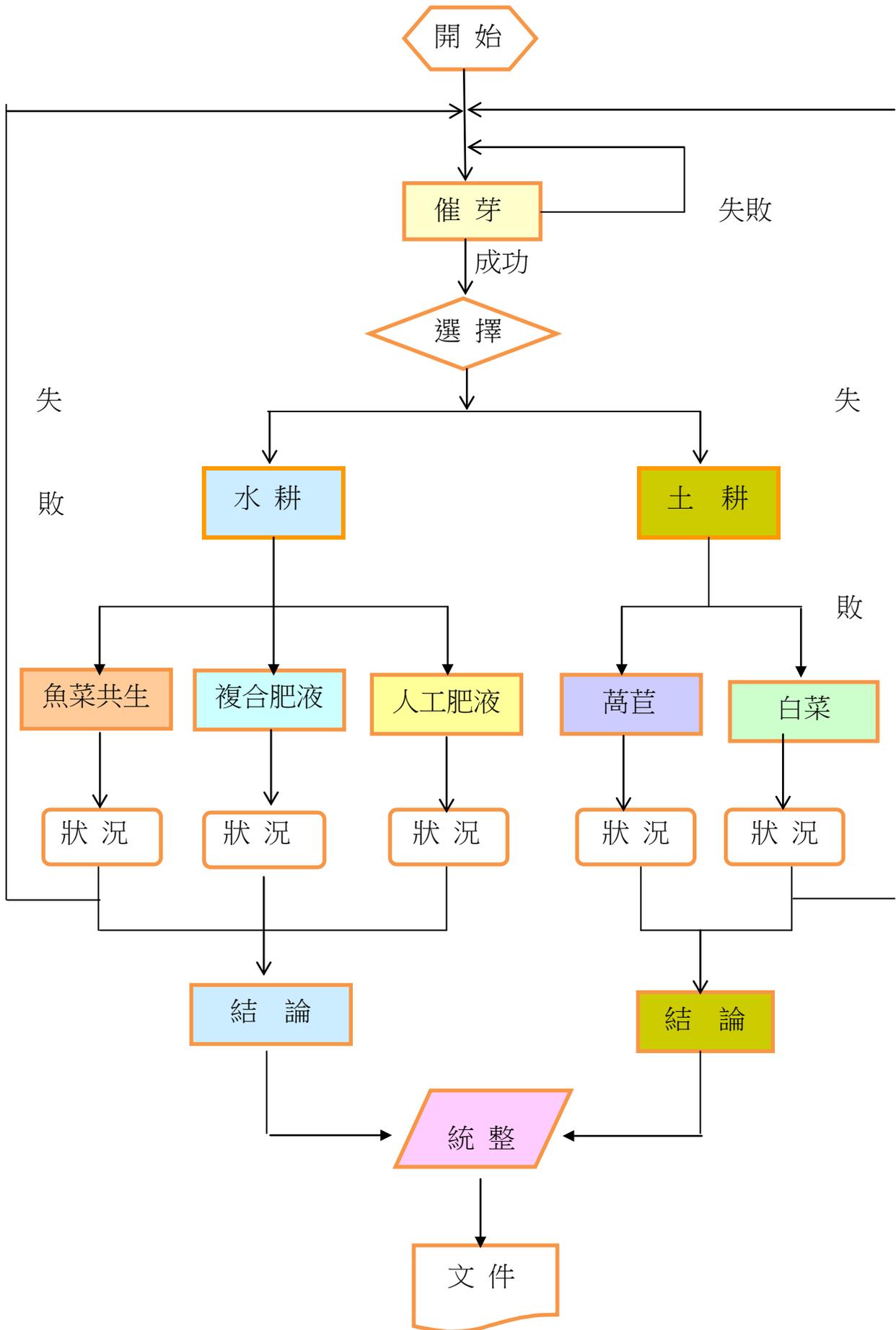
領域：語文 (2) 藝文 (4)
彈性 (3) 自然 (5)
數學 (2)

能力指標：

語 3-3-2-1、藝 1-3-1、環 3-3-2、
環 5-3-4、藝 1-2-1、數 N-3-15、
環 1-2-4

學生能力：觀察能力、發表能
力、問題解決能力、
藝術創作能力

魚菜共生問題知多少流程圖(一)



宜蘭縣中興國小 104 學年度高年級魚菜共生教案設計

設計者	林家煌	課程主題	萵苣生長研究
教學時間	560 分鐘	教學名稱	課程 1：魚菜共生環境 (4) 課程 2：萵苣成長觀察家 (6) 課程 3：生菜萵苣料理(4)
適用對象	五年級	單元節數	共 14 節
教學目標	<p>(1) 透過種植萵苣過程，教導學生瞭解魚菜共生生態學基本概念、環境問題，培養學生對日常生活中做環保機會與行動。</p> <p>(2) 透過水耕種植萵苣過程，觀察水耕與土耕的不同問題，讓學生學習如何觀察與研究。</p> <p>(3) 綜合單元：「生活高手」，透過學童的巧手，將萵苣做成食品。透過日常飲食，充實日常生活所需的基本知能。</p>		
結合領域	<p>■本國語文 □外國語文 □鄉土語文 ■數學□社會 ■自然與科技 ■綜合活動 □藝術與人文■健康與體育 ■生活 ■重大議題 <u>環境、資訊教育</u></p>		
能力指標	<p>學生能力：觀察能力、問題解決能力、團隊表現能力、環境覺知與敏感度。</p> <p>自 2-3-1 提出問題、研商處理問題的策略、學習操控變因、觀察事象的變化並推測可能的因果關係。學習資料整理、設計表格、圖表來表示資料。學習由變量與應變量之間相應的情形，提出假設或做出合理的解釋。</p> <p>自 2-3-2 察覺植物根、莖、葉、花、果、種子各具功能。照光、溫度、溼度、土壤影響植物的生活，不同棲息地適應下來的植物也各不相同。發現植物繁殖的方法有許多種。</p> <p>綜 1-4-2 透過不同的活動或方式，展現自己的興趣與專長。</p> <p>綜 1-2-2 參與各式各類的活動，探索自己的興趣與專長。</p> <p>數 N-3-15 能在情境中理解比、比例、比值、率(百分率、ppm)的意義。</p> <p>環 1-1-1 能運用五官觀察體驗、探究環境中的事物。</p>		

教學活動				
能力指標	教學流程	教學時間	教學資源 情境布置	評量 方式
自 2-3-1	<p>【課程一】：魚菜共生環境</p> <p>第一階段：催芽</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 催芽--準備圓萵苣種子，用泡棉包覆，置入育苗盤催芽。 2. 觀察記錄—萵苣的發芽率與發芽時間。 3. 催芽部分若未成功，重新催芽，直到催芽成功。 	80 分鐘	萵苣種子 泡棉 育苗盤	學習紀錄
數 N-3-15 環 1-1-1	<p>第二階段：養水</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 利用虹吸原理清理生態魚池內的雜水。 2. 取出雜水再度利用，澆灑有機菜園。 3. 水耕網室分三部分--魚菜共生、複合肥液(果實肥)、人工肥液(學生尿液)。 <p>置入約莫 300000c. c. 相同比例水量。</p> <p>魚菜共生--置入約莫 100 條觀賞魚，培養水。</p> <p>紀錄魚隻死亡率及存活率。</p> <p>複合肥液--水與複合肥液比例 1000：1，計算 300000c. c. 水需多少複合肥液？</p> <p>人工肥液--比例與複合肥液相同。</p>	80 分鐘	生態魚池 觀賞魚 果實肥液 學生尿液 水 學習單 筆	實作評量
	<p>【課程二】：萵苣成長觀察家</p> <p>第三階段：移植</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 催芽成功的萵苣苗分兩部分移植--水耕 A 區、水 B 區。 	40 分鐘		實作評量
自 2-3-1 自 2-3-2	<p>第四階段：紀錄</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察 2. 水耕 AB 區萵苣的成長有何差異？遇到問題做紀錄。 <p>2. 完成紀錄，做成 PPT 影片檔。</p>	160 分鐘		紙筆評量
綜 1-2-2	<p>第五階段：結論</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生發表觀察紀錄。 2. 師生共同討論實驗結果。 	40 分鐘		實作評量 口述評量
		160 分鐘	絲瓜 水餃材料	實作評量

<p>綜 1-4-2</p> <p>綜 1-2-2</p>	<p>【課程三】：生菜萵苣料理</p> <p>絲瓜水餃：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生分組攜帶利用生菜萵苣製成食品所需的材料。 2. 清洗、切割及調味食品材料。 3. 指導學生如何擺盤及注意事項。 4. 烹煮萵苣。 5. 分享心得。 <p style="text-align: center;">～14 節課結束～</p>			
-------------------------------	---	--	--	--

魚菜共生催芽與養水---催芽階段

觀察者	_____年____班____號	姓名：_____
品 種		
外 型		
催芽時間		
發芽時間		
發 芽 率		
問題發現		
無法發芽 的原因？		
如何助長 萵苣的發 芽？		

魚菜共生催芽與養水---養水階段

實驗者與 觀察者	____年____班____號	姓名：_____
問題 1	生態池內有過多的青苔水，如何清除會最方便？	
處理方式		
問題 2	弄出的青苔水，可以如何運用？	
處理方式		
問題 3	清除完的水箱，注入 300000 cc. 水量，每 1000 cc. 可加入液肥 1 cc.，請問需加入多少 cc. 液肥在水中？	
處理方式 (請在右方空格計算整個過程)		
問題 4	網內魚水共生，注入 300000 cc. 水量，魚隻 100 隻，請問魚與水的比例是多少？	
處理方式		

萵苣成長觀察家---移植階段

實驗者與 觀察者	_____年_____班_____號	姓名：_____
問題 1	在秋冬季，為何萵苣成長不佳？	
答		
問題 2	在水耕的萵苣葉上，有那些變化，請問那是甚麼？並且簡單畫下來	
答		
問題 3	為何產生病變？	
答		
問題 4	為何有些區域生長茂盛，有些區域稀疏，為什麼？	
答		
問題 5	就你觀察水耕萵苣成長過程中，可能遇到哪些問題？	
答		

魚菜共生

利用魚的排泄物，經由抽水機送到有硝化作用的蔬菜水耕池，硝化細菌將魚的廢水分解成植物需要的養分，以供給植物的水根吸收，而蔬菜又淨化了魚缸水，再循環回魚池供給魚類健康的生長環境，這種利用水循環交換所需，形成一套使三種生物(魚、細菌、植物)互惠互利共同生長的方式，稱為魚菜共生。

魚菜共生最常問的一個問題就是---魚菜的比例要怎麼來設定，魚多了怕硝化作用來不及，菜多了怕養份不夠，建議是你可以用以下的初始值來設計，100公升的水配合一公斤的魚先試試看，(這是一個比較通用的數值應該能滿足大部份的系統)。

再者，在這個比例下要怎麼來控制肥力呢？其關鍵的問題在於你餵多少的魚飼料，所以完整的關係應該是要考慮以下幾點：

1. 飼食量約魚體種的 3%：魚的品種，不同魚的品種食量會不相同，魚在不同時期其食魚也不相同，一般平均來看大約是 3%左右。
2. 蛋白質的含量 35%以上：一般好的魚飼料蛋白質含量都有 35%到 45%。當然其他包含溫度，水質等都會影響魚的食用量，所以你的重點是你餵了多少魚食，如上面的需求值你可以當作指標來進行調配你的系統。如何來調配水中的肥力呢？一個是調整你的餵食量(還是要依 5分鐘 魚能吃完的量為上限)，另一個就是用比較科學的作法是測試硝酸鹽(NO₃)的含量。

目前我們採用 EC 電導度量測，葉子建議值約為 2.0，如果你測試的數值低於 2.0，那表示你的肥力是不夠，EC 值大於 2.0 表示過高，會引起根部腐爛，或葉片尖端枯萎現象，這時則可加水稀釋，或減少餵食。如果魚菜系統的人常說我的魚菜系統中菜是又黃又軟，完全養份不足，我想關鍵可能就在於你的肥力是否足夠的。

☆請你閱讀上面的內容，並完成下列的問題。

問題知多少---魚菜共生區

實驗者 與 觀察者	_____年_____班_____號	姓名：_____
問題 1	請問魚菜共生是有機嗎？	
答		
問題 2	魚菜共生系統需要餵魚嗎？	
答		
問題 3	魚菜的比例要怎麼來設定？	
答		
問題 4	魚菜系統中，菜又黃又軟可能是什麼原因？	
答		
問題 5	在這個比例下要怎麼來控制肥力呢？	
答		

問題 6	如何來調整你對魚的餵食量？
答	
問題 7	魚菜共生，如果 100 公升的水需要 1 公斤的魚，請問當網室內的水容量為 300000c. c.，請問需要多少公斤的魚？ (1 公升=1000c. c)
答	
問題 8	請你用繪圖的方式描述魚菜共生的原理？
問題 9	請簡易描述用魚菜共生種植絲瓜時，所遇到的問題？以及感想？
答	

觀察紀錄表（魚菜共生問題知多少）

★ 紀錄者：_____ 班 _____ 號 _____ 移植日期： 月 日

★ 植物名稱：_____ 記錄日期：第 _____ 週 天氣狀況：_____

日期	月 / 日	/	/	/	/	/
	星期	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
魚隻死亡數(隻)						
是否餵食？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
魚菜共生 EC 值						
水中 PH 值						
複合肥液 EC 值						
添加營養液 cc.						
水中 PH 值						
人工肥液 EC 值						
添加營養液 cc.						
水中 PH 值						
生長情形描述 (可用文字或繪圖)						
備 註						



宜蘭縣中興國小魚菜共生課程(一)--學生自評表

主題活動 (單元名稱)	魚菜共生研究	班 級	年	班		
實施時間	104 學年度	學生姓名				
單元名稱	評量項目與內容	自評結果				
魚菜共生問題	我能分辨不同品種的萵苣。	1	2	3	4	5
	在萵苣成長中，我能發現問題。	1	2	3	4	5
	我會計算魚與水的比例。	1	2	3	4	5
	我會算出水中需要多少比例的肥料。	1	2	3	4	5
	我會解決萵苣成長中出現的問題。	1	2	3	4	5
	能培養愛護環境的情操。	1	2	3	4	5
生菜萵苣料理	我會料理萵苣。	1	2	3	4	5
小朋友經過這個課程的學習，給你自己學習的勉勵是：						

宜蘭縣中興國小 104 學年度高年級魚菜共生課程教師教學檢核表(上)

年 班 任課教師: _____

主題活動 (單元名稱)	魚菜共生研究	相關領域	國語、自然、 綜合、數學、 藝文	授課時數	17 節	填表教師：			
項目 類別	教學檢核內容				很 滿意	滿意	尚可	不太 滿意	尚待 加強
教學 準備	1	我能依據教學目標，擬訂教學計畫。							
	2	我能依據實際需要，與其他教師共同協商本次教學活動事宜，做好教學準備。							
	3	我能配合教學活動需求，完成教學情境佈置。							
教 學 活 動	1	我能依據教學計畫實施教學。							
	2	我能設計學生有興趣的教學活動。							
	3	我能瞭解學生的起點行為並設計適合學生程度的教學活動。							
	4	我能鼓勵學生自發性的學習。							
	5	我會有效地運用各種教學方法，以符合學生程度及個別差異。							
	6	我會善用適合的教具及設備，以加強學習效果。							
	7	我會善用不同的方式，鼓勵學生表達自己真正對問題的想法。							
	8	我能掌握教學與資源運用的流暢性，促使學生有效的學習。							
	9	我能及時察覺個別學生學習之困難，適時加以輔導並維持教學順暢。							
與 學 生 互 動	1	我能掌握全班之動靜且吸引學生的注意力。							
	2	我會製造各種機會讓學生參與學習並讓各個學生都有表達的機會。							
	3	我樂意與學生親近、交談並不厭其煩的回答或解說學生的問題。							
	4	我會鼓勵學生用客觀的證據來比較不同的問題或議論。							
	5	我會給予學生辯論、釐清觀念的機會。							
	6	我會鼓勵學生不怕錯誤、失敗，勇於嘗試、努力尋求解決問題的方法。							
	7	我會運用各種評量方式來診斷學生學習成果及缺失並作為改進教學之依據。							
其 他	1	我可以流利的表達教學內容，摘述學生討論之重點。							
	2	我可以察覺學生問題背後的動機。							
	3	我對本次教學活動呈現方式的滿意度是。							
我尚需加強或修正的是：									

