

嘉義縣 109 學年度開發全縣食農在地化課程及教材

動手實踐魚菜共生蚓土筏耕系統



嘉義縣立竹崎高中

中華民國 一一〇 年

目錄

課程理念	錯誤! 尚未定義書籤。
教案內容架構圖	錯誤! 尚未定義書籤。
七年級教案	3
八年級教案	7
九年級教案	11
蚯蚓的家 活動單 1	14
蚯蚓的家 活動單 2	15
蚯蚓的家 同儕互評表	16
魚菜共生原理與系統設計 活動單	17
魚菜共生系統植栽 同儕互評表	18
小老師 APP 同儕互評表	19

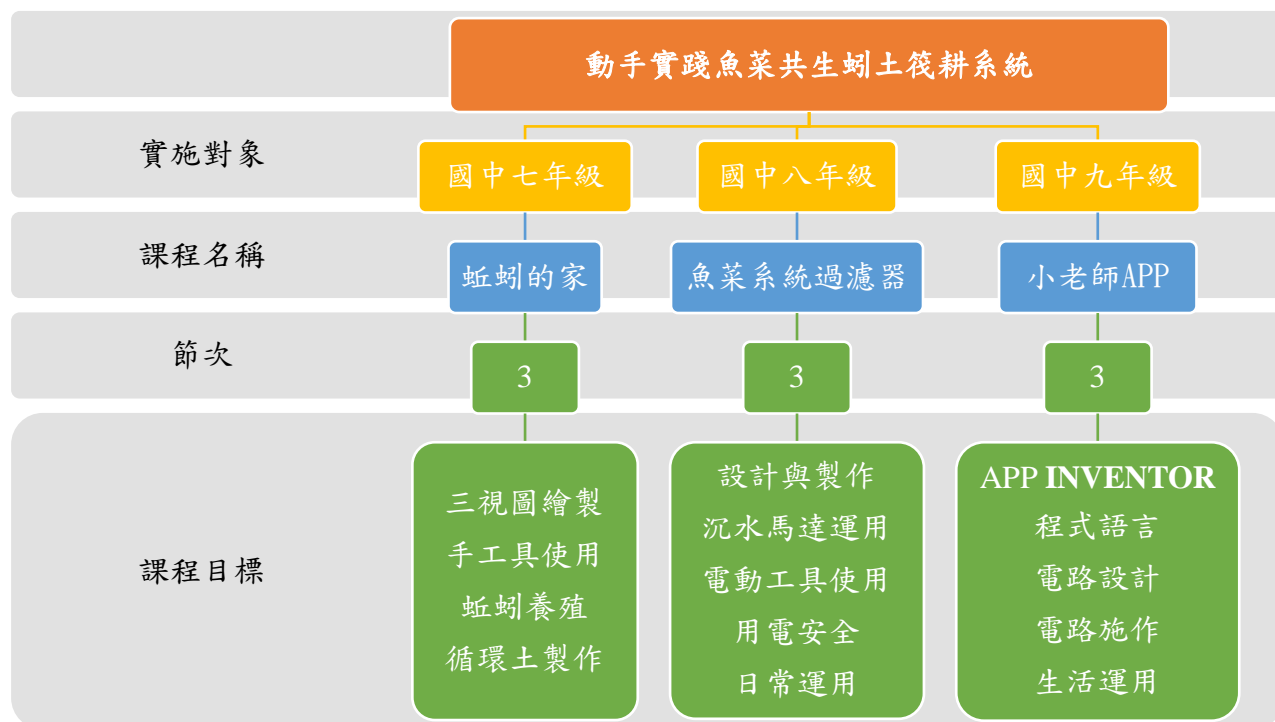
課程理念

只有用愛護土地的方式才能種出最優質的作物。考量食農教育運用於國中課程，發展透過科技教育課程動手實踐之課程活動。七年級以人類與糧食生態永續為主題內容。活動內容考量可回收、再利用的介質，透過回收容器進行蚯蚓養殖箱的設計與製作，讓學生認識蚯蚓、了解蚯蚓所需環境、並取用蚯蚓土運用在農作物的種植，達到人類與糧食生態永續的目標。

八年級以科技農業為主題內容用。透過回收容器進行魚菜共生系統的設計與製作，在都市叢林中的水泥地上養魚、種菜。讓學生認識氮循環原理設計系統、水循環理論設置沉水馬達位置，並取用蚯蚓土運用在農作物水耕介質的種植。

九年級以科技農業為主題內容用。透過適當的觀察與紀錄來了解環境對植物。透過科技產品(手機或平板電腦)，運用 APP Inventor 來設計自己所需要的功能，並透過 IOT 雲端儲存，除可即時監控場域外，也可記錄植物生長情形。

教案內容架構圖



七年級教案

科目/領域別	生活科技/科技領域	專題名稱	蚯蚓的家
教學對象	國中七年級	教學時數	共_3_節，_135_分鐘
主題內容	人類與糧食生態永續		
設計者	羅健榮、詹軒綬、黃皇賓		
教學設備	工具：直尺、鉛筆、橡皮擦、美工刀、切割墊、360°線鋸、護目鏡 材料：回收容器、培養土、紅蚯蚓 教室：生科教室 教具：投影片、活動單、互評表		
摘要	只有用愛護土地的方式才能種出最優質的作物，並考量可回收、再利用的介質，透過回收容器進行蚯蚓養殖箱的設計與製作，讓學生認識蚯蚓、了解蚯蚓所需環境、並取用蚯蚓土運用在農作物的種植，達到人類與糧食生態永續的目標。		
學習目標	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">知識</div> 能知悉科技問題解決流程 能了解工具的操作與使用方法 能認識蚯蚓的特性 能認識植物的栽種方式 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">能力</div> 能正確運用圖學概念於蚯蚓的家的設計 能正確運用適當順序於材料加工 能了解蚯蚓養殖、蚯蚓土取用的相關知識 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">技能</div> 能熟悉使用美工刀、手線鋸的方法 能熟悉鋸切的方法 能熟悉蚯蚓養殖、蚯蚓土取用的相關知識 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">態度</div> 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動 透過回收再利用的概念，應用在農業活動		
先備知識	基本圖學概念		
議題融入	實質內涵	性 J 11 去除性別刻板與性別偏見的情感表達與溝通，具備與他人平等互動的能力。	
	所融入之學習重點	設 a-IV-1 能主動參與科技實作活動及試探興趣，不受性別的限制。	

與課程綱要的對應	核心素養	<p>設 a-IV-2 能具有正確的科技價值觀，並適當的選用科技產品。</p> <p>科 -J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。</p> <p>科 -J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> <p>科 -J-A3 利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。</p>
	學習表現	<p>設 k-IV-1 能了解日常科技的意涵與設計製作的基本概念。</p> <p>設 k-IV-2 能了解科技產品的基本原理、發展歷程、與創新關鍵。</p> <p>設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識。</p> <p>設 a-IV-1 能主動參與科技實作活動及試探興趣，不受性別的限制。</p> <p>設 s-IV-1 能繪製可正確傳達設計理念的平面或立體設計圖。</p>
	學習內容	<p>設計與製作</p> <p>生 P-IV-2 設計圖的繪製 平面圖、立體圖的繪製，尺度標註的方式</p> <p>生 P-IV-3 手工具的操作與使用 常用手工具功能與安全注意事項及加工處理方法</p> <p>科技與社會</p> <p>生 S-IV-1 科技與社會的互動關係 日常生活科技產品使用與社會的互動關係</p>

國中七年級 蚯蚓的家 教學活動設計		
節次	課程內容	備註
1	<p>1. 談論科技與農業的相互關係。[10min]</p> <p>2. 說明本次主題作品製作活動相關事項，並針對所涵蓋的相關資訊進行說明。(包含：認識蚯蚓、養殖紅蚯蚓的原因、蚯蚓養殖相關內容及注意事項、蚯蚓土的取得及再利用、透過土壤永續達到人類與糧食生態永續)。[30min]</p> <p>3. 引導學生開始思考主題作品的設計。[5min]</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>七年級內容與課綱的對應...</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>科技的演進運用在農業</p> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ● 搭配活動單，讓學生分組討論主題材料的準備與取得。引導學生可以透過網路，搜尋農業相關的內容。 ● 評量：透過搶答的方式，了解學生對蚯蚓的認知、蚯蚓土取得再利用。
2	<p>1. 介紹本次主題作品設計與製作所用到的材料及工具，並說明其特性。[10min]</p> <p>2. 設計蚯蚓的家，並繪製三視圖、尺寸標註。[10min]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 針對材料特性進行補充說明，讓學生可以知道如何運用是



參考資料：

1. 農業知識入口網。 https://kmweb.coa.gov.tw/knowledge_view.php?id=3734
2. 詹軒綬(2019)。動手實踐魚菜共生系統-以台南市某國中為例。
3. 維基百科。 <https://zh.wikipedia.org/wiki/蚯蚓>

教學省思：

- 1.提醒學生須考量飼養環境，溫度太低建議移至室內飼養，並給予燈光照射或維持室內溫度。
- 2.可於蚯蚓的家底部設計排水孔，並收集蚯蚓液肥。
- 3.進行水耕時，須告知老師。
- 4.餵養蚯蚓時，需注意餵食量。
- 5.注意蚯蚓的家周圍是否有螞蟻。

八年級教案

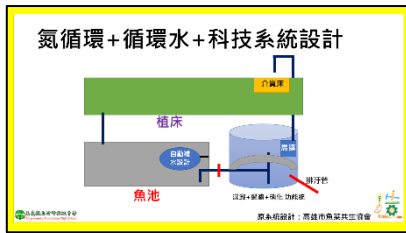
科目/領域別	生活科技/科技領域	專題名稱	魚菜系統過濾器
教學對象	國中八年級	教學時數	共_3_節，_135_分鐘
主題內容	科技農業		
設計者	羅健榮、詹軒綬、黃皇賓		
教學設備	<p>工具：水管剪、剪刀、電鑽、塔型鑽頭、線鋸機</p> <p>材料：聚乙烯藍桶、回收容器、管束環、水管、三通水管接頭、水管閥門開關、水耕器具、沉水馬達、角鋼、蝴蝶蘭托盤、神奇杯、菜苗、蚯蚓土、蚵殼、發泡煉石、生化綿。</p> <p>教室：生科教室</p> <p>教具：投影片、魚菜桌遊、活動單、互評表</p>		
摘要	<p>只有用愛護土地的方式才能種出最優質的作物。並考量可回收、再利用的介質，用在都市叢林中的水泥地上養魚、種菜。透過回收容器進行魚菜共生系統的設計與製作，讓學生認識氮循環原理設計系統、水循環理論設置沉水馬達位置，並取用蚯蚓土運用在農作物水耕介質的種植。</p>		
學習目標	<p>知識</p> <p>能知悉科技問題解決流程 能了解工具的操作與使用方法 能了解氮循環、水循環的原理。 能認識沉水馬達的特性及相關理論基礎 能認識魚類養殖及植物的栽種方式</p> <p>能力</p> <p>能正確運用圖學概念於魚菜共生系統的設計 能正確運用適當順序於材料加工 能了解魚類養殖、農作物種植的相關知識</p> <p>技能</p> <p>能熟悉使用剪刀、水管剪的方法 能熟悉鋸切的方法 能熟悉魚類養殖、農作物種植的相關技能</p> <p>態度</p> <p>運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動 透過回收再利用的概念，應用在農業活動</p>		
先備知識	基本圖學概念、基本能源與動力概念		
議題融入	實質內涵	性 J-11 去除性別刻板與性別偏見的情感表達與溝通，具	

		備與他人平等互動的能力。
	所融入之學習重點	設 a-IV-1 能主動參與科技實作活動及試探興趣，不受性別的限制。
與課程綱要的對應	核心素養	科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-A3 利用科技資源擬定與執行。 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 科-J-C1 理解科技與人文議題，培養科技發展衍生之守法觀念與公民意識。
	學習表現	設 k-IV-1 能了解日常科技的意涵與設計製作的基本概念。 設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識。 設 s-IV-2 能運用基本工具進行材料處理與組裝。 設 c-IV-1 能運用設計流程，實際設計並製作科技產品以解決問題。 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力。
	學習內容	生P-IV-5 材料的選用與加工處理。 生P-IV-6 常用的機具操作與使用。 生A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用。 生S-IV-2 科技對社會與環境的影響。

國中八年級 魚菜系統過濾器 教學活動設計		
節次	課程內容	備註
1	1. 談論科技與農業的相互關係。[10min] 2. 說明本次主題作品製作活動相關事項，並針對所涵蓋的相關資訊進行說明，教師最終引導學生進行總結與思考能源對於社會議題之重要性。(包含：認識氮循環、水循環與科技系統設計、沉水馬達)。[25min] 3. 引導學生開始思考主題作品的設計。[10min] <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>八年級內容與課綱的對應...</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>認識氮循環</p> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ● 搭配活動單，讓學生分組討論主題材料的準備與取得。 ● 評量：透過事後提問來確認學生對於課程的掌握度，同時藉由問答引導學生討論，澄清迷失的概念。
2	1. 介紹本次主題作品設計與製作所用到的材料及工具，並說明其特性、強調用電安全及防觸電、漏電規劃。[10min] 2. 設計過濾器，並繪製三視圖、尺寸標註。[15min]	<ul style="list-style-type: none"> ● 針對材料特性進行補充說明，讓學生可以知道如何運用是

3. 製作魚菜過濾器，並組裝魚菜共生系統。[20min]

每日任務	每週任務
<ul style="list-style-type: none"> • 檢查水、空氣溫度是否正常，並調整入口。 • 檢查水位標記。 • 檢查水位，發現水位多進行補充。 • 檢查水質。 • 選擇適合自己食用蔬菜品種，並觀察魚隻健康。 • 檢查作物生長量。 • 觀察魚、螺、蚌等作物成長。 • 清潔過濾。 	<ul style="list-style-type: none"> • 檢查水質之 pH、電、溶解氧、溫度。 • 檢查作物生長量並調整營養液之濃度及光線。 • 清潔過濾及生化過濾系統之濾材。



當的手工具進行加工。

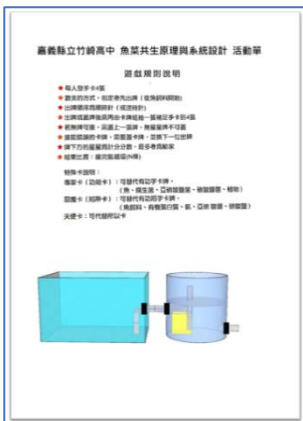
- 評量: 製作完成後，確實完成每日任務及每週任務；當功能失常後，提醒學生思考自行找出問題點。

1. 利用已完成的成品，進行小組競賽。[10min]
2. 引導學生運用回收蝴蝶蘭托盤，透過線鋸機製作固定器；蚯蚓土當介質，並進行水耕的方式種植當季蔬菜。[20min]
3. 透過適當的紀錄，讓學生了解植物的生長。[15min]



- 可搭配活動單讓學生透過記錄，來了解植物的變化情形。
- 透過資源回收再利用，透過簡單的巧思，讓水耕植杯架另有不同的展現。
- 提醒用電安全及其規範。
- 評量: 植栽生長。

● 評量工具：活動單、同儕互評表



教學成果：



參考資料：

1. 詹軒綏(2019)。動手實踐魚菜共生系統-以台南市某國中為例。

2. 高雄市魚菜共生協會-魚菜氮循環桌遊。




教學省思：

- 1.提醒學確實執行每日任務及每週任務。
- 2.防觸電、漏電規劃要謹慎。
- 3.進行水耕時，須告知老師。
- 4.蚯蚓土可與七年級課程相結合。
- 5.可引導學生注意植物病蟲問題，並提醒學生可以進行課外探究學習。

九年級教案

科目/領域別	生活科技/科技領域	專題名稱	小老師 APP
教學對象	國中九年級	教學時數	共_3_節，_135_分鐘
主題內容	科技農業		
設計者	羅健榮、詹軒綏、黃皇賓		
教學設備	工具：手機(Android 系統) 材料：行動電源 教室：生科教室 教具：投影片、活動單		
摘要	只有用愛護土地的方式才能種出最優質的作物，透過適當的觀察與紀錄來了解環境對植物。透過科技產品，運用 APP Inventor 來設計自己所需要的功能，並透過 IOT 雲端儲存，除可即時監控場域外，也可記錄植物生長情形。		
學習目標	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">知識</div> 能知悉科技問題解決流程 能了解工具的操作與使用方法 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">能力</div> 能正確運用應用軟體設計所需功能 能了解手機 APP 相關知識 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">技能</div> 能熟悉使用應用軟體設計所需功能的方法 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">態度</div> 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動 透過回收再利用的概念，應用在農業活動		
先備知識	手機使用經驗		
議題融入	實質內涵	性 J 11 去除性別刻板與性別偏見的情感表達與溝通，具備與他人平等互動的能力。	
	所融入之學習重點	設 a-IV-1 能主動參與科技實作活動及試探興趣，不受性別的限制。	
與課程綱要的對應	核心素養	科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 科-J-C1 理解科技與人文議題，培養科技發展衍生之守法	

		觀念與公民意識。
學習表現		<p>設 k-IV-2 能了解科技產品的基本原理、發展歷程與創新關鍵。</p> <p>設 a-IV-2 能具有正確的科技價值觀，並適當的選用科技產品。</p> <p>設 c-IV-1 能運用設計流程，實際設計並製作科技產品以解決問題。</p> <p>設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力。</p>
學習內容		<p>生 A-IV-6 新興科技的應用。 - 近代新興科技的發展與應用。</p> <p>生 S-IV-3 科技議題的探究。 - 近代科技議題與其對未來人類社會、自然環境的影響。</p>

國中九年級 小老師 APP 教學活動設計		
節次	課程內容	備註
1	<p>1. 談論科技如何協助農業。[10min]</p> <p>2. 說明本次主題作品製作活動相關事項，並針對所涵蓋的相關資訊進行說明。(包含：認識 APP Inventor、IOT、電與控制面板操作)。[25min]</p> <p>3. 引導學生開始思考主題作品的設計。[10min]</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px;"> <p>九年級內容與課綱的對應...</p>  </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px;"> <p>APP INVENTOR的介紹</p>  </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ● 讓學生分組討論如何透過觀察記錄與監控運用於農作物觀察。 ● 評量：透過事後提問來確認學生對於課程的掌握度，同時藉由問答引導學生討論，澄清迷失的概念。
2	<p>1. 介紹本次主題作品設計與製作所用到的材料及工具，並說明其特性。[5min]</p> <p>2. 透過 APP Inventor 設計介面版面。[20min]</p> <p>3. 透過 APP Inventor 製作介面功能。[20min]</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px;"> <p>http://appinventor.mit.edu/ 利用自己的gmail帳號登入</p>  </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px;"> <p>控制介面實作</p>  </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ● 注意 APP Inventor 使用時，網路連線情形 ● 評量：學生完成控制介面製作完成度。
3	<p>1. 利用已完成的介面製作，進程式設計。[5min]</p> <p>2. 透過 APP Inventor 程式實作。[20min]</p> <p>3. 執行自行設計 APP Inventor 設計介面版面。[20min]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 注意 APP Inventor 使用時，網路連線情形

蚯蚓的家 活動單 1

蚯蚓養殖與蚯蚓土的取用

座號

姓名

蚯蚓養殖容器選擇

		
淺盆花器+底盤	搬運箱+儲運箱	美植袋

老師講解：

蚯蚓的家布置&放入紅蚯蚓&餵食順序規劃

取用蚯蚓土的方式

與注意事項

- 一、水分：飼養箱內飼養蚯蚓的適當水分應在 50~80%間，手指插入土裏感覺內部有濕就可以了。(大約是用手擠會出水的程度)
最常犯的錯誤是看到表面乾了就澆水，導致下層的土太濕，料發臭，環境惡化造成蚯蚓逃亡。
- 二、溫度：一般紅蚯蚓最適宜之溫度幅度為 15~25 °C。
(高於 30 度以上，如果料又發熱的話，常造成蚯蚓死亡)
- 三、通氣：蚯蚓靠皮膚呼吸，所以偶而將料翻一翻對蚯蚓的生長是有幫助的。
- 四、光：平時為使蚯蚓安全生活，勿曝光騷擾為宜。所以大部分養蚯蚓都會在上面蓋東西擋光。
- 五、振動：蚯蚓表皮層含有能夠偵測震動的感覺細胞，飼養應儘量避免振動。

不可餵食蚯蚓的飼料

1. 有毒植物
2. 農藥殘留的食物
3. 化學品、油類、溶劑、殺蟲劑、肥皂、油漆等
4. 含高鹽分的食物

蚯蚓的家 同儕互評表

座號

姓名

評分員：_____

	我所觀察到的狀況	建議與修正
蚯蚓養殖箱外觀		
蚯蚓生長狀況		
蚯蚓土種菜狀況		

我接下來會怎麼改善，讓土地更好

蚯蚓養殖箱外觀	
蚯蚓生長狀況	
蚯蚓土種菜狀況	

魚菜共生原理與系統設計 活動單

遊戲規則說明

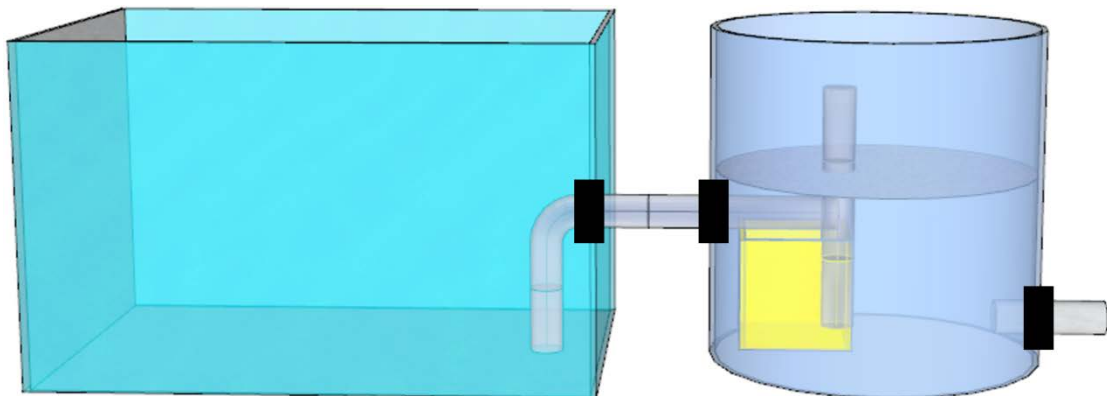
- ★ 每人發手卡4張
- ★ 數支的方式，指定者先出牌（從魚飼料開始）
- ★ 出牌順序為順時針（或逆時針）
- ★ 出牌或蓋牌後需再由卡牌組抽一張補足手卡到4張
- ★ 若無牌可接，需蓋上一張牌，無星星牌不可蓋
- ★ 接龍錯誤的卡牌，需覆蓋卡牌，並換下一位出牌
- ★ 牌下方的星星為計分分數，最多者為輸家
- ★ 結束比賽：接完氮循環(N條)

特殊卡說明：

專家卡（功能卡）：可替代有功字卡牌，
（魚、腐生菌、亞硝酸鹽菌、硝酸鹽菌、植物）

惡魔卡（陷阱卡）：可替代有功陷字卡牌，
（魚飼料、有機蛋白質、氨、亞硝酸鹽、硝酸鹽）

天使卡：可代替所以卡



魚菜共生系統植栽 同儕互評表

座號

姓名

評分員：_____

	我所觀察到的狀況	建議與修正
蔬菜生長狀況		
蔬菜根部狀況		

我接下來會怎麼改善，讓植栽更好

蔬菜生長狀況	
蔬菜根部狀況	
指導老師建議	

小老師 APP 同儕互評表

座號

姓名

評分員：_____

	我所觀察到的狀況	建議與修正
使用介面		
雲端呈現情形		

我接下來會怎麼改善，讓 APP 更好

使用介面	
雲端呈現情形	
指導老師建議	