

## 《Green-魚菜共生，環境共榮》

### 一、設計理念

本階段課程主要目標在於引發興趣，故著重觀察與親身體驗。學生能透過想像力與好奇心探索科學問題，並能初步根據問題特性，操作適合學習階段的物品與器材，以進行自然科學實驗。

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。

透過認識及實作，讓學生能了解人類對環境的影響及可採取的，能有益處的利用方式，愛地球不該只是口號，更應落實於生活中。透過課程引導學生思考自身可做的愛護環境活動並於生活中實踐。

(源起、核心素養呼應說明、跨領域/科目教學之必要性…等)

### 二、教學設計

|                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                                                             |  |                                                                                                                            |  |                |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|--|
| 實施年級                                                                                                                                                                                                                    |      | 四年級(上學期)                                                                                                                                                                    |  | 設計者                                                                                                                        |  | Great 校訂課程設計團隊 |  |
| 跨領域/科目                                                                                                                                                                                                                  |      | 綜合、自然與生活科技                                                                                                                                                                  |  | 總節數                                                                                                                        |  | 10 節           |  |
| <p>● 核心素養：</p> <p>C 社會參與</p> <p>C1 道德實踐與公民意識</p> <p>C3 多元文化與國際理解</p> <p>綜-E-C1 關懷生態環境與周遭人事物，體驗服務歷程與樂趣，理解並遵守道德規範，培養公民意識。</p> <p>自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。</p> <p>自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。</p> |      |                                                                                                                                                                             |  |                                                                                                                            |  |                |  |
| 學習重點                                                                                                                                                                                                                    | 學習表現 | 綜 3d-II-1 覺察生活中環境的問題，探討並執行對環境友善的行動。<br>自 po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。                                                                                             |  |                                                                                                                            |  |                |  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 學習內容 | 綜 Cd-II-1 生活中環境問題的覺察。<br>Cd-II-2 環境友善的行動與分享。<br>自 INf-II-5 人類活動對環境造成影響。<br>INg-II-1 自然環境中有許多資源。人類生存與生活需依賴自然環境中的各種資源，但自然資源都是有限的，需要珍惜使用。<br>INg-II-2 地球資源永續可結合日常生活中低碳與節水方法做起。 |  |                                                                                                                            |  |                |  |
| 概念架構                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                                                                                                             |  | 導引問題                                                                                                                       |  |                |  |
| <div><div>魚菜共生<br/>環境共榮</div><div><div>認識魚菜共生</div><div>魚菜共生的實作</div></div></div>                                                                                                                                       |      |                                                                                                                                                                             |  | <div>1. 在生活中，人類會用哪些方式種植物，對環境會有影響嗎？</div> <div>2. 我們如何利用生活中可取得的瓶罐及物品製作自己的魚菜共生器材呢？</div> <div>3. 我們做這樣的魚菜共生，對環境有什麼幫助呢？</div> |  |                |  |
| 學習目標                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                                                                                                             |  |                                                                                                                            |  |                |  |

|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <p>本階段課程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耕種模式，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，兼具休閒與綠化環境的功能，經過設計與美化，甚至可以在住家陽台發展小型可行的裝置。</p> <p>本課程更利用環保器材(回收瓶罐)製作迷你型的魚菜共生裝置，讓學生在生活中確實體會魚菜共生，並落實資源再利用的動作。</p> |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                           |
| <b>融入之議題</b><br>法定:戶外教育                                                                                                                                                                               | <b>實質內涵</b>                                                                                                                                                                                                                                     | 戶E2-豐富自身與環境的互動經驗，培養對生活環境的覺知與敏感，體驗與珍惜環境的好。 |
|                                                                                                                                                                                                       | <b>所融入之單元</b>                                                                                                                                                                                                                                   | 第4-7節我和我的農夫小幫手                            |
| <b>學習資源</b>                                                                                                                                                                                           | 1.魚菜共生相關書籍<br>2.魚菜共生循環原理 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Rb0Bsc3aKn8">https://www.youtube.com/watch?v=Rb0Bsc3aKn8</a><br>3.請魚來種菜 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=khffQm6aPno">https://www.youtube.com/watch?v=khffQm6aPno</a> |                                           |

| 學習單元活動設計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           |                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| 學習活動流程                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 時間                        | 備註                                    |
| <p>(包含教師的引導、學生的學習任務、表現任務、評量方式等)</p> <p>*過程中的學習任務、總結性的表現任務皆具有評量性質</p> <p>單元一 「請魚來種菜？」</p> <p>【導引問題】在生活中，人類會用哪些方式種植物，對環境會有影響嗎？</p> <p>一、引起動機：請學生分享自己在自然課程中「種植植物」的經驗。</p> <p>二、主要活動：</p> <p>(一) 教師準備教學 PPT〈魚菜共生的介紹〉及相關影片</p> <p>(1)補充影片「魚菜共生循環原理」<br/>(<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Rb0Bsc3aKn8">https://www.youtube.com/watch?v=Rb0Bsc3aKn8</a>)讓學生對於魚菜共生有更多認識。</p> <p>(2)補充影片「請魚來種菜」<br/>(<a href="https://www.youtube.com/watch?v=khffQm6aPno">https://www.youtube.com/watch?v=khffQm6aPno</a>)</p> <p>(二)討論影片內容</p> <p>(1)土耕及水耕，對環境的影響？</p> <p>(2)施肥的功用？魚菜共生需要施肥嗎？</p> <p>三、綜合活動：師生共同歸納「魚菜共生」可以減少肥料的使用。</p> <p>《第 1、2、3 節 結束》</p> <p>單元二 「我和我的農夫小幫手」</p> <p>【導引問題】我們如何利用生活中可取得的瓶罐及物品製作自己的魚菜共生器材呢？</p> | <p>120 分</p> <p>160 分</p> | <p>單槍<br/>PPT<br/>相關影片</p> <p>學習單</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| <p>一、引起動機：請學生回想魚菜共生器材大概需要哪幾個部分？</p> <p>二、主要活動：</p> <p>利用 1 公升寶特瓶，分成 1/3 及 2/3 上下兩部分，分段完成魚菜共生器材。</p> <p>(一)植物栽種區</p> <p>利用寶特瓶上段 1/3，將發泡煉石作為介質，棉繩作為吸水之用，確定可以吸取下方容器內的水。</p> <p>利用寶特瓶下段 2/3，儲水，提供上方植物生長所需。</p> <p>不定時稍微撥動棉繩，使水中有空氣的擾動。</p> <p>(二)魚類養殖區</p> <p>養水約 2 周後，將魚隻放入下方空間，使棉繩不要影響魚隻的游動。魚隻要選擇體型偏小，不太會再長大之品種。</p> <p>不定時稍微撥動棉繩，使水中有空氣的擾動。</p> <p>可以把容器做美化。</p> <p>三、綜合活動：簡易版的魚菜共生，還是可以達到「魚的排泄物分解後，可以被吸收作為植物生長的養份」。</p> <p style="text-align: center;">《第 4、5、6、7 節 結束》</p> | <p>80分</p> <p>80分</p> | <p>寶特瓶<br/>棉繩<br/>發泡煉石</p> <p>魚</p> |
| <p>單元三 「魚菜共生 環境共榮」</p> <p>【導引問題】我們做這樣的魚菜共生，效果如何？對環境有什麼幫助呢？</p> <p>一、引起動機：</p> <p>二、主要活動：</p> <p>(一) 請學生分享自己的魚菜共生系統</p> <p>分享並欣賞同學之間的魚菜共生系統。</p> <p>因為生長需要時間，可以分批、輪流，並利用紀錄單紀錄植物及魚隻生存的情況。</p> <p>三、綜合活動：雖然自製的魚菜共生系統規模很小，但是還是可以提供養分給植物，而魚隻還是能存活，依然可以達到生態循環、節省資源的功效。而且過程中利用可取得的媒材，也是一種資源再利用。</p> <p style="text-align: center;">《第 8、9、10 節 結束》</p>                                                                                                                             | <p>120 分</p>          | <p>紀錄單</p>                          |

附錄(一)教學重點、學習紀錄與評量方式對照表

| 單元名稱   | 學習目標                                                                | 表現任務                                    | 評量方式                | 學習紀錄/評量工具       |
|--------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|-----------------|
| 請魚來種菜？ | 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，了解造成環境污染的問題，進而能察覺人類生存與生活需依賴自然環境中的各種資源，需要珍惜使用。 | 透過影片，能認識魚菜共生的運作，並能說出魚菜共生對於環境資源運用的優點及幫助。 | 實作評量<br>紙筆測驗及<br>表單 | 討論聆聽與發表<br>學習單  |
| 共生共榮   | 覺察生活中環境的問題，探討並執行環境友善的行動。                                            | 能利用生活中的瓶罐實際製作出個人的魚菜共生裝置。                | 實作評量                | 討論聆聽與發表<br>實做作品 |

#### 國民小學及國民中學學生成績評量準則

##### 第 五 條

國民中小學學生成績評量，應依第三條規定，並視學生身心發展、個別差異、文化差異及核心素養內涵，採取下列適當之多元評量方式：

- 一、**紙筆測驗及表單**：依重要知識與概念性目標，及學習興趣、動機與態度等情意目標，採用學習單、習作作業、紙筆測驗、問卷、檢核表、評定量表或其他方式。
- 二、**實作評量**：依問題解決、技能、參與實踐及言行表現目標，採書面報告、口頭報告、聽力與口語溝通、實際操作、作品製作、展演、鑑賞、行為觀察或其他方式。
- 三、**檔案評量**：依學習目標，指導學生本於目的導向系統性彙整之表單、測驗、表現評量與其他資料及相關紀錄，製成檔案，展現其學習歷程及成果。

特殊教育學生之成績評量方式，由學校依特殊教育法及其相關規定，衡酌學生學習需求及優勢管道，彈性調整之。

附錄(二) 評量標準與評分指引

|         |      |                                     |                               |                            |                         |         |
|---------|------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|---------|
| 學習目標    |      | 覺察生活中環境的問題，探討並執行環境友善的行動。            |                               |                            |                         |         |
| 學習表現    |      | 綜 3d-II-1 覺察生活中環境的問題，探討並執行對環境友善的行動。 |                               |                            |                         |         |
| 評量標準    |      |                                     |                               |                            |                         |         |
| 主題      | 表現描述 | A<br>優秀                             | B<br>良好                       | C<br>基礎                    | D<br>不足                 | E<br>落後 |
| 社會與環境關懷 |      | 能省思並落實對環境友善的行動。                     | 能探索生活中環境問題可能的原因，執行對環境友善的行動。   | 能覺察生活中的環境問題，並知道對環境友善的方法。   | 能表達生活中可能存在的環境問題。        | 未達 D 級  |
| 評分指引    |      | 總是能於日常生活中省思並落實環境友善的行動。              | 時常能探索生活中環境問題可能的原因，執行對環境友善的行動。 | 偶爾能覺察生活中的環境問題，並知道對環境友善的方法。 | 在他人協助下，能表達生活中可能存在的環境問題。 | 未達 D 級  |
| 評量工具    |      | 學習單、實做作品                            |                               |                            |                         |         |
| 分數轉換    |      | 95-100                              | 90-94                         | 85-89                      | 80-84                   | 79 以下   |

分數轉換：可由授課教師達成共識轉化自訂分數(級距可調整)。