

新北市 明志 國民中學 110 學年度 七 年級第 二 學期校訂課程計畫 設計者：廖竟妤、李昀曄

一、課程類別：

1. ☒統整性主題/專題/議題探究課程：FUN 科學（生物學）
2. ☐社團活動與技藝課程：\_\_\_\_\_
3. ☐特殊需求領域課程：\_\_\_\_\_
4. ☐其他類課程：\_\_\_\_\_

二、學習節數：每週( 1 )節，實施( 21 )週，共( 21 )節。

### 三、課程內涵：

| 總綱核心素養                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 學習目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> A1身心素質與自我精進<br><input checked="" type="checkbox"/> A2系統思考與解決問題<br><br><input checked="" type="checkbox"/> A3規劃執行與創新應變<br><br><input checked="" type="checkbox"/> B1符號運用與溝通表達<br><br><input checked="" type="checkbox"/> B2科技資訊與媒體素養<br><br><input checked="" type="checkbox"/> B3藝術涵養與美感素養<br><input checked="" type="checkbox"/> C1道德實踐與公民意識<br><input checked="" type="checkbox"/> C2人際關係與團隊合作 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。</p> |

|               |                                                                                                                                 |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ☑ C3多元文化與國際理解 | <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p> <p>自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。</p> |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 四、課程理念：

營造愉快的學習氣氛下，引導學生的好奇心，進行多元的討論。學生自行收集不同的實驗材料(可以感受到周遭事物都可以當作是實驗材料，跟所學做結合)，也可利用新聞事件，讓學生關心生活，想要主動規劃設計。進而培養學生執行力、表達力，並有系統的完成課程目標，能樂於進行科學探索與探究學習。更能延伸到日常生活中，應用所學解決問題。

#### 五、素養導向教學規劃：

| 教學期程                   | 學習重點                                                                   |                                                                        | 單元/名稱與內容                                                                                                                                          | 節數 | 教學資源/<br>學習策略                  | 評量方式                                | 融入議題     | 備註 |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------|-------------------------------------|----------|----|
|                        | 學習內容                                                                   | 學習表現                                                                   |                                                                                                                                                   |    |                                |                                     |          |    |
| 第二週<br>(2/13-<br>2/19) | Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。<br>Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的 | tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 | <p>【原來---DNA 構造像旋轉樓梯!!】</p> <p>1. 「驗證寒假成果」：利用寒假作業製作的 DNA 雙股螺旋構造模型，回想在寒假製作模型時，曾遇到什麼問題。</p> <p>2. 分組觀察記錄有由 4 種單體(氮鹽基-A、T、C、G)所組合的狀況並討論染色體的螺旋構造。</p> | 1  | 寒假製作的 DNA 模型成果<br>細胞分裂圖<br>紀錄單 | 製作的 DNA 模型成果<br>模型製作過程討論與分享<br>觀察紀錄 | 科技<br>生命 |    |

|                    |                                                                                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                   |   |                                      |          |          |  |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------|----------|----------|--|
|                    | 子代其性狀和親代差異較大                                                                        | po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。                                                                           | 3. 畫出或說出細胞分裂的過程(DNA複製、濃縮、分裂、形成子細胞)，並討論 DNA 在這個過程中，可能遇到什麼問題(該如何複製?)，或分裂結果導致和原來不同會如何? 此討論紀錄下來並分享。<br>4. 上述的紀錄結果在之後的 2-3 課程基因突變時可以討論成因。                                                              |   |                                      |          |          |  |
| 第三週<br>(2/20-2/26) | Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。<br>Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。 | tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。<br>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 | 【創造千千萬萬個我！……1】<br>1. 請同學選擇一種植物的營養器官進行無性生殖，介紹為何使用這樣的材料為實驗對象，並設計『一項以上的操縱變因』進行營養器官繁殖的實驗，進行一項小型的專題研究。<br>2. 提醒同學選擇要觀察的應變變因須採用『可測量』的現象。<br>3. 從種植的第一天開始觀察紀錄，每隔 1~2 天紀錄一次，每周至少拍照或繪圖一次。<br>4. 第八週上台進行報告。 | 1 | 各種植物營養器官：地瓜、落地生根、石蓮等…植物相機<br>電腦<br>尺 | 討論參與觀察紀錄 | 環境生命科技資訊 |  |

|                                                   |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |                               |                                |  |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|
| <p>第四週<br/>(2/27-3/5)</p> <p>2/28和平<br/>紀念日放假</p> | <p>Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。</p> <p>Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。</p> | <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> | <p><b>【什麼？花是植物的生殖器官！】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 說明開花植物的有性生殖過程，及花的基本結構。</li> <li>2. 利用圖片說明花粉粒的外觀及內部構造。</li> <li>3. 準備數種花藥已成熟的花朵。</li> <li>4. 用解剖針將花粉粒刷落於載玻片上，並以濃度 90% 的酒精滴數滴於花粉粒上；等酒精揮發後，花粉粒便可固著於載玻片上。</li> <li>5. 加水一滴，並加上蓋玻片。將製作好的玻片標本置於顯微鏡下觀察。</li> <li>6. 觀察花粉粒有無萌發孔(或萌發溝)? 並繪圖紀錄之。</li> <li>7. 比較單子葉植物和雙子葉植物的花粉粒，其萌發孔數目有何不同? 其萌發情形又有何不同?</li> </ol> | 1 | <p>數種花朵：朱槿、百合、桔梗等</p> <p>複式顯微鏡<br/>玻片<br/>90%酒精<br/>解剖針</p> | <p>操作態度<br/>討論參與<br/>觀察紀錄</p> | <p>環境<br/>生命<br/>品德<br/>科技</p> |  |
| <p>第五週<br/>(3/6-3/12)</p>                         | <p>Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。</p>                                                              | <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數</p>                                                                                                                                                                        | <p><b>【花粉管萌發實驗】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 取蓋玻片 4 片，用滴管將 4 種濃度的蔗糖液分別滴一滴於蓋玻片上。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 | <p>數種花朵</p> <p>複式顯微鏡<br/>玻片<br/>解剖針</p>                     | <p>操作態度<br/>討論參與<br/>觀察紀錄</p> | <p>生命<br/>品德<br/>科技</p>        |  |

|                    |                                                              |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                        |   |                                                    |                      |                |  |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------|----------------------|----------------|--|
|                    | Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。        | <p>據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> | <p>2. 用解剖針將花粉粒刷落於蓋玻片上的蔗糖液中。</p> <p>3. 將懸滴玻片凹陷處四周塗上薄薄的凡士林，覆蓋於蓋玻片上，然後把懸滴玻片翻轉 180°後，再觀察。</p> <p>4. 15~25 分鐘後，把上述玻片分別置於顯微鏡下，觀察其萌發情形，並繪圖記錄。</p> <p>5. 之後每隔 5 分鐘紀錄一次萌發情形，比較將花粉粒分別培養在不同濃度的蔗糖液中，其萌發情形有何不同？</p> |   | 5%、10%、15%、20% 蔗糖溶液<br>凡士林                         |                      |                |  |
| 第六週<br>(3/13-3/19) | Ca-IV-1 實驗分離混合物，例如：結晶法、過濾法及簡易濾紙色層分析法。<br>Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染 | tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提                                                                                                                   | <p>【粗萃水果 DNA】</p> <p>1. 將一顆削皮後的奇異果放入果汁機中，加 100 毫升蒸餾水攪碎。</p> <p>2. 將打好的果汁倒入 200 毫升的燒杯中，加 2.5 毫升洗碗精，用玻璃棒攪拌 5 分鐘，使果肉細胞的細胞膜及核膜破壞，釋出染色質。</p>                                                                | 1 | 奇異果或火龍果<br>水果刀<br>果汁機<br>洗碗精<br>5M 食鹽水<br>試管<br>滴管 | 實際操作<br>討論參與<br>觀察紀錄 | 生命<br>品德<br>科技 |  |

|                            |                                                                                            |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                  |                               |                                           |  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|--|
|                            | <p>色體在分裂過程中會發生變化。</p> <p>Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。</p>         | <p>出自己的看法或解釋。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> | <p>3. 加入 5 毫升的 5M 食鹽水，攪拌 5 分鐘。再加入鳳梨汁 5 毫升，持續攪拌至少 5 分鐘。</p> <p>4. 將燒杯中的混合液以雙層紗布過濾，收集濾液至 200 毫升的燒杯內。</p> <p>5. 取濾液 5 毫升放入乾淨的試管內，沿著試管壁緩慢倒入 5 毫升的 95%冰酒精（使用冰酒精，對 DNA 的凝聚效果較佳），不要攪拌，此時在溶液和酒精交界處出現棉絮狀的白色物質，主要成分即為奇異果的 DNA。</p> <p>6. 吸出白色棉絮物置於裝有 70%酒精的小玻璃瓶中即可保存。</p> |   | <p>玻棒<br/>燒杯<br/>鳳梨汁<br/>雙層紗布<br/>冰 95%酒精<br/>70%酒精<br/>小玻璃瓶</p> |                               |                                           |  |
| <p>第七週<br/>(3/20-3/26)</p> | <p>Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。</p> <p>Db-IV-4 生殖系統（以人體為例）能產生配子進行有性生殖，並且有分泌激素的功能。</p> | <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科</p>                                             | <p>【我們這一家】</p> <p>1. 讓學生先回家調查自己和家族成員的七種性狀（眼皮形式、有無酒渦、耳垂狀況…等）的表現型還有血型（ABO 血型）。</p> <p>2. 觀察記錄自己的七種性狀的顯隱性，自己與雙親比較，分析各種性狀顯隱性基因組合分析，還有雙親提供遺傳因子的狀況。</p> <p>3. 製作家族性狀表。</p>                                                                                            | 1 | <p>家族成員血型表<br/>七種容易觀察的性狀表</p>                                    | <p>實際操作<br/>討論參與<br/>觀察紀錄</p> | <p>生命<br/>品德<br/>家庭教育<br/>科技<br/>閱讀素養</p> |  |

|                           |                                                                                                |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           |   |             |                  |                        |  |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|------------------|------------------------|--|
|                           | <p>Ga-IV-3 人類的ABO血型是可遺傳的性狀。</p> <p>Ga-IV-5 生物技術的進步，有助於解決農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題，但也可能帶來新問題。</p>   | <p>技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p>                                                                                      | <p>4. 討論親兄弟姊妹彼此間的性狀和父母間相同與相異之處？引入家人親緣密不可分之關係還有自己的獨一無二。</p> <p>5. 再整合上學期血液循環部分血型和器官移植的概念，為何器官移植在自己家人身上會較容易配對成功？</p> <p>6. 收集一篇近年來有關生物技術的應用資訊，可閱讀書籍亦或是雜誌上的報導於下週彈性課程分享。(例如：癌症病患所使用的標靶藥物)</p> |   |             |                  |                        |  |
| <p>第八週<br/>(3/27-4/2)</p> | <p>Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。</p> <p>Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。</p> | <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有</p> | <p>【創造千千萬萬個我！……2】</p> <p>1. 各組上台報告植物營養器官在不同變因下之生長情形(第三週開始種植，已告知此週上台分享報告)。</p>                                                                                                             | 1 | 單槍投影機<br>電腦 | 無性生殖植物成品<br>口頭報告 | 生命環境<br>品德<br>科技<br>資訊 |  |

|                                               |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                 |              |                                                      |  |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------|--------------|------------------------------------------------------|--|
|                                               |                                                                                                                                                                    | 計畫的觀察，進而能察覺問題。                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                 |              |                                                      |  |
| 第九週<br>(4/3-4/9)<br><br>4/4-5清明節<br>兒童節<br>放假 | Ga-IV-5 生物技術的進步，有助於解決農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題，但也可能帶來新問題。<br>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。<br>Mb-IV-1 生物技術的發展是為了因應人類需求，運用跨領域技術來改造生物。發展相關技術的歷程中，也應避免對其他生物以及環境造成過度的影響。 | tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。<br>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 | <b>【垃圾食物大進擊】</b><br>1. 事先回家調查：家中的食品或零食包裝和藥物的成分。<br>2. 查詢網路資料了解成分和熱量與健康及疾病的關係，還有毒品資料，並記錄在表單中。<br>3. 分組探討整理同組內所記錄家中的食物或藥物，還有網路資訊中毒品的資料。<br>4. 討論這些日常生活中的食物，如何危害自己的身體，重點放在造成基因的改變及長期對身體的傷害。<br>5. 有哪些可以避免傷害自己的方法？(拒絕、科技產物…)歸納整理意見後再請組員上台報告!!)。<br>6. 分享一篇近年來有關生物技術的報導。教師引導此生物技術的研發是否也會帶來另一種生態浩劫。人為的介入是否真的可以解決根本問題？ | 1 | 收集家中零食包裝袋或藥罐紀錄單 | 討論參與觀察紀錄     | 健康教育<br>生命<br>家庭教育<br>科技<br>資訊<br>安全防災<br>全民國防<br>法治 |  |
| 第十週                                           | Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可                                                                                                                                                | tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結                                                                                                                | <b>【來拼圖囉！！】</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 | 各種岩石<br>各種化石    | 實際模擬<br>討論參與 | 環境<br>科技                                             |  |

|                     |                                                                                                                                                                                       |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |            |          |      |  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------|----------|------|--|
| (4/10-4/16)         | <p>以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。</p> <p>Hb-IV-1 研究岩層岩性與化石可幫助了解地球的歷史。</p> <p>Hb-IV-2 解讀地層、地質事件，可幫助了解當地的地層發展先後順序。</p> <p>Nc-IV-3 化石燃料的形成與特性</p> <p>Nc-IV-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。</p> | <p>到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點正確性。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己的想法，而獲得成就感。</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 引導學生看新聞，何處挖出了奇怪的生物，這已滅種的生物是否存在，並展示各種岩石和化石，進而說明化石的形成與種類。(生物是真實地存在過)。</li> <li>2. 說明地層年代與埋於其中化石間的關係。</li> <li>3. 簡單介紹科學家如何確定地層年代的方法。</li> <li>4. 說明如何利用一系列化石，來推測生物演化的過程。</li> <li>5. 活動-拼圖遊戲<br/>用破碎的數塊圖片，在限定時間內拼出完整的圖形，在拼裝的過程中，利用有限的資訊和推測，說出圖片名稱。(在拼圖的過程中可以模擬考古學家在收集物品碎片，並學著做推測)。</li> <li>6. 替代能源有哪些？<br/>石油的形成(與化石的關係)及過度使用，造成能源危機，請學生上網查資料，了解對生態的危害及其他能源的取代方案。</li> </ol> |   | 圖片(碎片，拼圖用) | 觀察紀錄     | 資訊能源 |  |
| 第十一週<br>(4/17-4/23) | Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。                                                                                                                                                         | tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推                                                       | <p><b>【桌遊---演化論1】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 說明遊戲規則。</li> <li>2. 四人一組，運用生物性狀與特性讓自己的物種生存下去生物數量</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 | 演化論桌遊或手遊   | 實際模擬觀察記錄 | 品德環境 |  |

|                     |                                                                                        |                                                                                           |                                                                                                                                                         |   |                                |              |    |  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------|--------------|----|--|
|                     | La-IV-1 隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系中的結構會隨時間改變，形成演替現象。                                        | 論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。                                                             | 與性狀加分，分數總和最高的玩家獲得勝利。                                                                                                                                    |   |                                |              |    |  |
| 第十二週<br>(4/24-4/30) | Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。<br>La-IV-1 隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系中的結構會隨時間改變，形成演替現象。       | tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。                      | 【桌遊——演化論2】<br>1. 四人一組，運用生物性狀與特性讓自己的物種生存下去生物數量與性狀加分，分數總和最高的玩家獲得勝利。                                                                                       | 1 | 演化論桌遊或手遊                       | 實際模擬觀察記錄     | 品德 |  |
| 第十三週<br>(5/1-5/7)   | Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。<br>Gc-IV-2 地球上有形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。 | pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性。<br>觀察或數值量測並詳實記錄。<br>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己 | 【孢子印製作】<br>1. 蕈類結構介紹。<br>2. 取一新鮮香菇或洋菇(略開膜)，用解剖刀將蕈傘從蕈柄上取下。<br>3. 培養皿下蓋內面放置一張乾燥白紙或色紙，蕈褶朝下平放在紙上，蓋上 培養皿上蓋，以免散落的孢子被風吹散。<br>4. 靜置一晚，拿開蓋和蕈傘即可看到與蕈傘排列一致的輻射狀孢子印。 | 1 | 新鮮香菇或洋菇<br>解剖刀<br>培養皿<br>白紙或色紙 | 操作態度<br>觀察記錄 | 環境 |  |

|                     |                                                                                        |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                  |   |                                              |              |              |  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------|--------------|--------------|--|
|                     |                                                                                        | 想法，而獲得成就感。                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |   |                                              |              |              |  |
| 第十四週<br>(5/8-5/14)  | Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。<br>Gc-IV-2 地球上有形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。 | pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 | 【植物大搜奇1 !!】<br>1. 事先收集常見或食用過的植物的種子10種。其中一種必須包含學校的校樹——木棉花與黃豆。<br>2. 將收集好的10種校園植物(含木棉樹、黃豆)或家中有的種子(如：綠豆、稻米…等)編號。<br>3. 觀察其特徵，在其編號中依序紀錄特徵文字在表格中。<br>4. 依照各項特徵實際練習檢索表的製作。<br>5. 上台發表與繪製，並進行分享討論其分類依據。 | 1 | 自己收集的10種不同種類的種子<br>特徵紀錄表<br>空白檢索表            | 實際模擬討論參與觀察紀錄 | 環境品德         |  |
| 第十五週<br>(5/15-5/21) | Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。<br>Gc-IV-2 地球上有形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。 | ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。           | 【植物大搜奇2 !!】<br>1. 事先挑選並收集10種蔬菜或花卉(含學校的校樹-木棉樹)。<br>2. 將收集好的10種蔬菜或花卉(含學校的校樹-木棉樹)標號。<br>3. 觀察其特徵，將其編號，並依序將其特徵用文字陳述紀錄在表格中。<br>4. 依照各項特徵，練習實際將植物進行分類(有無維管束、孢子、果實、種子、葉脈形式、根部發育情形…等)。                   | 1 | 收集的10種不同種類的植物資訊<br>特徵紀錄表<br>老師準備幾種植物(以供跑台使用) | 實際模擬討論參與觀察紀錄 | 環境品德<br>多元文化 |  |

|                     |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                     |   |                    |                      |            |  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------|----------------------|------------|--|
|                     | Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。                                             |                                                                                                    | <p>5. 分組學習歸納出每種植物的分類地位。(如：木棉花是屬於被子植物嗎？而又是屬於單子葉植物或雙子葉植物呢？是經由哪些構造特徵判斷出來？)</p> <p>6. 上台發表與分享討論其分類依據。</p> <p>7. 討論出來的資訊可提供哪一種植物葉片更適合作為葉脈書籤的材料，有機會讓孩子們製作後供學校當贈禮，送給來校的貴賓當小禮物。</p>                                                         |   |                    |                      |            |  |
| 第十六週<br>(5/22-5/28) | <p>Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。</p> <p>Gc-IV-2 地球上有形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。</p> | ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 | <p><b>【我是主廚小當家！】</b></p> <p>1. 事先記錄自己一週吃過的食物，進行觀察與記錄。並請教母親或家人如何料理。</p> <p>2. 將收集好的飲食調查表將生物進行分類(如：小卷米粉、絲瓜蛤蜊、客家小炒、炒螺肉…等)。</p> <p>3. 觀察其特徵，將其編號，並依序將其特徵用文字陳述紀錄在表格中。</p> <p>4. 依照各項特徵，練習實際將植物和動物進行分類。</p> <p>5. 分組學習歸納出每種動、植物的分類地位。</p> | 1 | 收集一週的飲食資訊<br>飲食紀錄表 | 實際模擬<br>討論參與<br>觀察紀錄 | 環境<br>家庭教育 |  |

|                                |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                  |              |          |  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|--------------|----------|--|
|                                |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                | 6. 上台發表與分享討論其分類依據(上週已經進行過植物的分類，本週是再進一步練習)。討論是否符合營養原則，並教導同學如何料理食材。<br>7. 讓學生事先從住家、社區、校園等周遭環境，調查並描述紀錄曾見到的動物(綠繡眼、蟑螂、蜘蛛…等)。                                                                                                                                                    |   |                  |              |          |  |
| 第十七週<br>(5/29-6/4)<br>6/3端午節放假 | Gc-IV-2 地球上有形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。<br>Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。 | pc-IV-2 能利用口語、影像(例如：攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。<br>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生 | <b>【動物大搜奇】</b><br>1. 請學生拿出從住家、社區、校園等周遭環境，並描述紀錄曾見到的動物(綠繡眼、蟑螂、蜘蛛…等)的調查表。<br>2. 依據觀察到的特徵，判斷牠們是屬於哪一類的動物？<br>3. 分組並分享每種生物的獨特性，及其在環境中存活的數量，進而熱愛自己的生活環境並保護之。<br>4. 上台發表與分享討論其分類依據。<br>5. 各小組擇一校園中的木棉樹，並為之取名，或各組選擇喜歡的植物，調查記錄樹周遭的生物族群種類、數量、生存狀況。<br>6. 教師可帶領學生去思考如何做調查，從旁指導各種族群數量的計 | 1 | 一週的生活環境生物資訊動物紀錄表 | 實際模擬討論參與觀察紀錄 | 環境品德資訊生命 |  |

|                    |                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                    |   |                           |              |        |  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|--------------|--------|--|
|                    |                                                                                                                  | 的原因，建立科學學習的自信心。                                                                                                                                        | 數方法。(例如：綠繡眼、蟑螂、螞蟻的標記方式及估算限制)。<br>7. 特別提醒是否有發現的植物感應現象(膨壓作用、向性、葉片轉黃…等)，紀錄位置、現象、及推測可能原因(天氣、植株的環境…等)---提醒學生切勿影響其他班級的課堂進行、以及生物們生長。                                                                      |   |                           |              |        |  |
| 第十八週<br>(6/5-6/11) | Gc-IV-2 地球上有形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。<br>Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。 | pc-IV-2 能利用口語、影像(例如：攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。<br>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法， | 【生物變變變】<br>1. 上週已讓各小組在校園中選擇一棵喜歡的植物，調查記錄樹周遭的生物(包含動物或真菌…等生物)族群種類、數量、生存狀況，於組內先開始分享自己的觀察與討論(是否也有發現的植物感應現象)。<br>2. 運用生物間交互關係的概念，將觀察到的關係進行分析，至少挑選出三種不同生物間的交互作用(例如：雜草間-競爭、螞蟻-掠食…等)。<br>3. 上台發表與分享討論其分類依據。 | 1 | 一週的校園生活環境動植物資訊<br>校園生物紀錄表 | 實際模擬討論參與觀察紀錄 | 環境生命品德 |  |

|                     |                                                          |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                |                      |                                                        |  |
|---------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|--|
|                     |                                                          | 解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                |                      |                                                        |  |
| 第十九週<br>(6/12-6/18) | Na-IV-2 生活中節約能源的方法。<br>Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。 | pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。<br>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 | <b>【水庫在我家!】</b><br>1. 教師分享世界各地(如：荷蘭的滯洪池、德國的海綿城市(人工溼地)、瑞士、日本都有超前的技術)，尤其是乾旱沙漠地區，要怎樣收集人們可以利用的水源，還有如何減少水資源浪費且再利用的資料。<br>2. 孩子們以自己家中的水費為例，分享日常生活中，各家水的收費狀況，家裡的水如何循環再利用(例如：洗菜水及洗澡水能沖馬桶或澆花…等)。<br>3. 將自己設計的蓄水裝置分享並討論，修正出更適合住家的儲水方法。<br>4. 北市府也積極推動「雨撲滿」設施，發揮「小海綿」的作用。<br>5. 陳瑞文將塑膠導水管埋在海綿馬路的混凝土裡面，讓水可以迅速流到儲水層、馬路地底下的大水庫，還能有淨化空氣功能。(經過滲透過濾儲存的過程，實現自然積存、自然滲透、自然淨化。)討 | 1 | 之前收集的水資源資料<br>分組紀錄表<br>各家庭的水費單 | 實際模擬<br>討論參與<br>觀察紀錄 | 多元文化<br>國際教育<br>環境<br>科技<br>家庭教育<br>能源<br>海洋教育<br>閱讀素養 |  |

|                     |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                      |   |                    |                      |                        |  |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------|----------------------|------------------------|--|
|                     |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    | <p>論此種方式適不適合台灣？若要修正，該如何做會更有效力。</p> <p>6. 明志校園也有雨撲滿的裝置，不過似乎宣導效力不足，或是實用性不高，因此孩子們並沒有感覺次裝置對學校有改變。讓孩子利用下課時間，去找尋校園內的雨撲滿在校園內的哪個位置，實際上可以如何運用，或是做怎樣的改善會更有效果。</p> <p>7. 介紹魚菜共生系統，此系統是結合水產養殖與水耕栽培的互利共生生態系統。</p> |   |                    |                      |                        |  |
| 第二十週<br>(6/19-6/25) | <p>Nc-IV-1 生質能源的發展現況。</p> <p>Nc-IV-3 化石燃料的形成與特性。</p> <p>Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽能、核融合發電、汽電共生、生質能、燃料電池等。</p> <p>Nc-IV-5 新興能源的科技，例如：油電混合動力車、太陽能飛機等。</p> | <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數</p> | <p>【別再嫌它---屁！】</p> <p>1. 分組探論石油在生活中的重要性及石油危機造成的影響。</p> <p>2. 若沒了石油，其他的替代能源(太陽能汽車、沼氣發電…)有哪些？</p> <p>3. 歸納整理意見後再請組員上台報告!!</p>                                                                          | 1 | 之前收集的能源資料<br>分組紀錄表 | 實際模擬<br>討論參與<br>觀察紀錄 | 環境<br>能源<br>科技<br>海洋教育 |  |

|                     |                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                                            |   |    |                      |                                              |  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------|----------------------------------------------|--|
|                     | Nc-IV-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。                                                                                                                    | 學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。                                              |                                                                            |   |    |                      |                                              |  |
| 第廿一週<br>(6/26-6/30) | Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。<br>Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。<br>Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。<br>Nc-IV-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。 | pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 | <b>【垃圾也能變黃金】</b><br>1. 請同學回憶上學期校慶時，學校推廣的減塑、環保的活動。<br>2. 介紹瑞典的垃圾回收機制並發電的原理。 | 1 | 影片 | 實際模擬<br>討論參與<br>觀察紀錄 | 多元文化<br>國際教育<br>環境<br>能源<br>科技<br>品德<br>家庭教育 |  |

六、本課程是否有校外人士協助教學

☒ 否，全學年都沒有(以下免填)

☐ 有，部分班級，實施的班級為：\_\_\_\_\_

☐ 有，全學年實施

| 教學期程 | 校外人士協助之課程大綱 | 教材形式                                                                                                                                         | 教材內容簡介 | 預期成效 | 原授課教師角色 |
|------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|---------|
|      |             | <input type="checkbox"/> 簡報 <input type="checkbox"/> 印刷品 <input type="checkbox"/> 影音光碟<br><br><input type="checkbox"/> 其他於課程或活動中使用之教學資料，請說明： |        |      |         |
|      |             |                                                                                                                                              |        |      |         |
|      |             |                                                                                                                                              |        |      |         |

\*上述欄位皆與校外人士協助教學與活動之申請表一致