

跨領域美感課程教學方案

壹、 學校名稱：新北市立新北高中

貳、 團隊成員：美術老師張懿品、生物老師鄭元菁

參、 跨領域科目：生物

肆、 教學對象與先備能力：

高二三類組班級，高一美術課上過美的原理原則與媒材質感的訓練。高一生物課學習過生物細胞的構造與功能，以及植物的構造與功能。

伍、 跨領域美感課程實施模式：

以往生物老師在上病毒單元的時候，會利用一些現有的模型來進行介紹，並且會請學生利用毛根做出噬菌體。這次的跨領域課程乃是在現有的病毒模型製作部分，與美術課協同教學。在美術課介紹立體造型的構成與媒材的創意運用，讓學生除了在現有傳統立體造型的材料(如：毛根、鐵絲、鋁線)之外，發揮媒材上的創造力。

陸、 跨領域美感課程應用策略：

1. 應用藝術素材之問題導向教學
2. 應用藝術類數位典藏資源之探究式教學
3. 合作學習式教學
4. 協同教學
5. 創造思考教學

柒、 教學計畫

一、 單元名稱：自然見聞錄/科學模型立體造型創作

二、 設計理念：

本課程的設計從校園植物的觀察展開，試圖連結相關的跨領域學科的知識：從詩詞欣賞，來了解文學作者對於植物特徵如何描述、從生物領域的植物觀察與紀錄，欣賞繪畫如何輔助科學的學習、以及博物學家與畫家、

插畫家如何看待與描繪植物。藉由以上不同的角度與目的性來看同一個主題(植物)的描繪創作。接著欣賞顯微鏡下的微型世界，並且以病毒的造型為靈感，創作出複合媒材的病毒立體模型作品，讓學生從模型創作在美術領域可以學習造型的構成與媒材的使用，而生物課部分，則是讓學生藉由模型加強對病毒構造的認識。

三、 藝術概念與美感元素：

美術課常欣賞的是生物的外部構造，如花朵、樹葉或樹木，但生物課中常介紹的是顯微鏡下的世界，像是細胞、細菌、病毒與 DNA 等。雖然自然界的造型千變萬化，但卻有奇妙的擁有共同的造型元素，像是噬菌體的上部構造是正二十面體的組合。因此藉由生物病毒模型的製作，讓學生學習立體造型的組合方法，以及開發材料使用的創造力。

四、 教學方法：講述法、問答法、分組合作學習法、實作示範與練習

五、 教學目標 (含核心素養)：

教學目標：

1. 能學習從不同觀點看待自然之美。
2. 能認識病毒的構造，與組成與運作方式。
3. 能欣賞自然界中造型的美感，並了解立體造型材料的各種可能性。
4. 能學習如何用線狀材料組成正二十面體造型。
5. 能將想法用草圖與口述方式與同學及老師溝通與討論。
6. 能發揮創意，實驗各種媒材來用於創作。並且與同學合作完成作品。

核心素養：

1. 藝 S-U-A2 運用設計與批判性思考，以藝術實踐解決問題。
2. 藝 S-U-A3 具備規劃執行並省思藝術展演的能力與創新精神，以適應社會變化。
3. 藝-U-B3 善用多元感官，體驗與鑑賞藝術文化與生活。

4. 藝 S-U-C2 透過藝術實踐，發展適切的人際互動，增進團隊合作與溝通協調的能力。

六、 課程架構圖：

主題	自然見聞錄		
目標	能學習從不同觀點看待自然之美。	能認識病毒的構造，與組成與運作方式。	能欣賞自然界中造型的美感，並了解立體造型材料的各種可能性。
時間	一節課	一節課	一節課
子題	不同角度的自然之美	病毒介紹	微型世界的自然之美
主要教學活動	<ol style="list-style-type: none"> 1.帶學生觀察與欣賞校園中的花卉植物 2.請學生朗誦新詩，學習詩人如何描述植物的特色 3.帶學生從畫家的角度來看畫中的植物描繪 4.引導學生從博物學家的角度來看科學觀察的繪圖方式 5.讓學生從插畫家的生活觀察來看創作靈感的累積 	<ol style="list-style-type: none"> 1.教師講解病毒的相關知識與學習內容。 2.利用影片教學，讓學生從動畫中了解病毒運作與複製的方式。 3.讓學生欣賞各種材質製作而成的噬菌體模型。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.讓學生欣賞顯微鏡下的植物構造造型 2.介紹欣賞顯微攝影下的病毒造型 3.引導學生進行病毒模型製作的草稿繪製
教學策略	<ol style="list-style-type: none"> 1.實際觀察欣賞 2.口頭問答 3.問題討論 	<ol style="list-style-type: none"> 1.資訊媒體融入教學 2.口頭問答 3.融入生活時事議題 4.模型教學 	<ol style="list-style-type: none"> 1.創意思考發想 2.個別指導討論 3.問題討論

主題	立體造型創作		
目標	能學習如何用線狀材料組成正二十面體造型。	能將想法用草圖與口述方式與同學及老師溝通與討論。	能發揮創意，實驗各種媒材來用於創作。並且與同學合作完成作品。
時間	一節課	一節課	四節課
子題	毛根噬菌體模型製作	病毒模型草稿討論	病毒立體造型創作
主要教學活動	<ol style="list-style-type: none"> 1.教師示範如何利用線狀材料，組成正20面體的噬菌體造型。 2.學生分成小組，兩人一組練習製作，並完成一隻毛根噬菌體模型。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.小組分組討論，確定病毒模型的草稿與媒材的選擇。 2.教師與各組討論模型的媒材與組合方式的可能性。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.各組開始製作病毒模型，過程中教師給予建議與指導。 2.各組完成之後，舉行課堂成果發表，各組要上台報告創作病毒模型的過程與心得感想。
教學策略	<ol style="list-style-type: none"> 1.教師示範教學 2.小組合作學習 3.實作練習 	<ol style="list-style-type: none"> 1.創意思考發想 2.個人口語表達訓練 	<ol style="list-style-type: none"> 1.小組合作學習 2.實作學習 3.展演表達學習

七、 教學活動與教材內容：

美術教師帶領學生從詩人的角度，來看文學中的植物描述，然後從畫家的角度，來欣賞畫中的植物描繪；接著跟著博物學家的腳步，分析科學繪圖與畫家描繪的不同，最後從插畫家來看生活觀察如何影響靈感創作。

生物教師講解病毒的相關知識與學習內容，並利用影片教學，讓學生從動畫中了解病毒運作與複製的方式；以及讓學生欣賞各種材質製作而成的噬菌體模型。

接著在美術課，讓學生欣賞顯微鏡下的植物構造造型與病毒造型、認識立體造型的材料創意。接著教師示範如何利用線狀材料(毛根)，組合成正 20 面體的噬菌體造型，並讓學生分成兩人一組，自行練習製作，共同完成一隻毛根噬菌體模型。然後在美術課堂進行病毒模型製作之草稿繪製，讓學生分成小組，分組討論個人所畫出的病毒模型草稿，最後確定出一個病毒模型的草稿、並選擇出合適的媒材，要共同完成一個病毒模型。

在病毒模型的實作過程中，美術教師與各組討論模型的媒材與組合方式的可能性，然後指導各組進行病毒模型製作，完成後各組上台展示病毒模型，並解說製作過程與心得感想。然後將作品拍照記錄、以及填寫小組學習單。

八、 教學評量：問答評量、草稿評量、實作評量、學習單評量

捌、 教學省思與建議：

1. 學生在選擇病毒的造型時，大多會參考課本上出現的病毒，而不願多去尋找其他種病毒的資料，以至於在發想病毒模型的材料時，會變成大同小異而沒創新，如圓形外觀就用保麗龍球。因此建議老師們可以提供更多種病毒的造型圖片，用抽籤的方式來決定模型的主題，也不失為一種方法。
2. 為搭配生物課的進度，所以課程在 11 月才開始執行，但時程上遇到第二次段考與校慶，所以到後來學生在模型製作過程中有點延宕。建議美術課部分可以先行完成，不一定要跟生物課在同一周完成講述的課程。

3. 病毒模型完成之後，可發展延伸課程，例如拍攝微電影，介紹此種病毒的特色與相關的知識故事等，讓模型有更多的應用方式。影片也可成為生物課的教學媒材。

玖、課程研發成果（如學習單、觀察紀錄表、評分規準等）

1. 毛根噬菌體模型
2. 各類型病毒的模型
3. 病毒模型創作學習單

壹拾、未來推廣計畫：

1. 可發展成美術與生物科的共同選修課程。
2. 可發展成選修課程——立體造型模型製作，然後課程可搭配各科目的需求，製作出各科要呈現的一些模型。

壹拾壹、課程實施紀錄：詳見表格內容

壹拾貳、參考資料：

【美術課部分】

自然科學插畫機構

<https://gnsi.org/science-illustration>

植物科學插圖發展歷史

http://scimonth.blogspot.tw/2013/06/blog-post_4.html

黑胡桃的網路閣(有許多植物構造的圖片與繪圖)

<http://blackwalnut.npust.edu.tw/>

電子顯微鏡下的植物花粉

<http://www.timetw.com/18204.html>

罕見病毒彩照的「危險之美」

<https://read01.com/4KdoGR.html>

毛根噬菌體模型教學影片

<https://www.youtube.com/watch?v=WZ1sQnaTSgA>

【生物課部分】

噬菌體的解說影片

<https://www.youtube.com/watch?v=KJfZQtEmf00>

病毒如何在人體內繁殖？動畫解釋病毒如何複製出百萬大軍

https://www.youtube.com/watch?v=0uv_vvSEEEg

■ 跨領域美感課程教學方案格式 ■

北區 / 新北市立新北高級中學

學校名稱	新北市立新北高中		
團隊成員	美術老師張懿品、生物老師鄭元菁		
學科範疇	美術	跨領域科目	生物
教學對象 與先備能力	高二三類組班級，高一美術課上過美的原理原則與媒材質感的訓練。高一生物課學習過生物細胞的構造與功能，以及植物的構造與功能。		
跨領域美感 實驗課程 實施模式	【實施模式】		
	以往生物老師在上病毒單元的時候，會利用一些現有的模型來進行介紹，並且會請學生利用毛根做出噬菌體。這次的跨領域課程乃是在現有的病毒模型製作部分，與美術課協同教學。在美術課介紹立體造型的構成與媒材的創意運用，讓學生除了在現有傳統立體造型的材料(如：毛根、鐵絲、鋁線)之外，發揮媒材上的創造力。		
跨領域美感 實驗課程 應用策略	【應用策略】(請勾選)		
	使用時機 <input type="checkbox"/> 課前預習 <input checked="" type="checkbox"/> 引起動機 <input checked="" type="checkbox"/> 發展活動 <input checked="" type="checkbox"/> 綜合活動 <input type="checkbox"/> 課後複習 <input type="checkbox"/> 其他	教學策略 <input checked="" type="checkbox"/> 應用藝術素材之問題導向教學 <input type="checkbox"/> 虛擬實境之情境教學 <input type="checkbox"/> 網路資源之體驗學習教學 <input checked="" type="checkbox"/> 應用藝術類數位典藏資源之探究式教學 <input checked="" type="checkbox"/> 合作學習式教學 <input type="checkbox"/> 專題討論式教學 <input checked="" type="checkbox"/> 協同教學 <input checked="" type="checkbox"/> 創造思考教學 <input type="checkbox"/> 其他	評量模式 <input checked="" type="checkbox"/> 學習單 <input type="checkbox"/> 試題測驗 <input type="checkbox"/> 遊戲評量 <input type="checkbox"/> 專題報告製作 <input checked="" type="checkbox"/> 展演實作 <input type="checkbox"/> 影音紀錄 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 (小組自評表)

課程架構圖

課程 架構 與跨 領域 課程 設計 概念

主題	自然見聞錄		
目標	能學習從不同觀點看待自然之美。	能認識病毒的構造，與組成與運作方式。	能欣賞自然界中造型的美感，並了解立體造型材料的各種可能性。
時間	一節課	一節課	一節課
子題	不同角度的自然之美	病毒介紹	微型世界的自然之美
主要教學活動	<ol style="list-style-type: none"> 帶學生觀察與欣賞校園中的花卉植物 請學生朗誦新詩，學習詩人如何描述植物的特色 帶學生從畫家的角度來看畫中的植物描繪 引導學生從博物學家的角度來看科學觀察的繪圖方式 讓學生從插畫家的生活觀察來看創作靈感的累積 	<ol style="list-style-type: none"> 教師講解病毒的相關知識與學習內容。 利用影片教學，讓學生從動畫中了解病毒運作與複製的方式。 讓學生欣賞各種材質製作而成的噬菌體模型。 	<ol style="list-style-type: none"> 讓學生欣賞顯微鏡下的植物構造造型 介紹欣賞顯微攝影下的病毒造型 引導學生進行病毒模型製作的草稿繪製
教學策略	<ol style="list-style-type: none"> 實際觀察欣賞 口頭問答 問題討論 	<ol style="list-style-type: none"> 資訊媒體融入教學 口頭問答 融入生活時事議題 模型教學 	<ol style="list-style-type: none"> 創意思考發想 個別指導討論 問題討論

課程架構圖

課程 架構 與跨 領域 課程 設計 概念

主題	立體造型創作		
目標	能學習如何用線狀材料組成正二十面體造型。	能將想法用草圖與口述方式與同學及老師溝通與討論。	能發揮創意，實驗各種媒材來用於創作。並且與同學合作完成作品。
時間	一節課	一節課	四節課
子題	毛根噬菌體模型製作	病毒模型草稿討論	病毒立體造型創作
主要教學活動	<ol style="list-style-type: none"> 1.教師示範如何利用線狀材料，組成正20面體的噬菌體造型。 2.學生分成小組，兩人一組練習製作，並完成一隻毛根噬菌體模型。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.小組分組討論，確定病毒模型的草稿與媒材的選擇。 2.教師與各組討論模型的媒材與組合方式的可能性。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.各組開始製作病毒模型，過程中教師給予建議與指導。 2.各組完成之後，舉行課堂成果發表，各組要上台報告創作病毒模型的過程與心得感想。
教學策略	<ol style="list-style-type: none"> 1.教師示範教學 2.小組合作學習 3.實作練習 	<ol style="list-style-type: none"> 1.創意思考發想 2.個人口語表達訓練 	<ol style="list-style-type: none"> 1.小組合作學習 2.實作學習 3.展演表達學習

教學計畫			
單元名稱	自然見聞錄		
教學時數	九節課	實施班級	高二三類組四個班級
實施情形	美術：【自然見聞錄--不同角度的自然之美】一節課 生物：【病毒介紹】一節課 美術：【自然見聞錄--微型世界的自然之美】一節課 【立體造型創作--毛根噬菌體模型教學製作】一節課 【立體造型創作--病毒模型教學製作】四節課		
設計理念	<p>本課程的設計從校園植物的觀察展開，試圖連結相關的跨領域學科的知識：從詩詞欣賞，來了解文學作者對於植物特徵如何描述、從生物領域的植物觀察與紀錄，欣賞繪畫如何輔助科學的學習、以及博物學家與畫家、插畫家如何看待與描繪植物。藉由以上不同的角度與目的性來看同一個主題(植物)的描繪創作。接著欣賞顯微鏡下的微型世界，並且以病毒的造型為靈感，創作出複合媒材的病毒立體模型作品，讓學生從模型創作在美術領域可以學習造型的構成與媒材的使用，而生物課部分，則是讓學生藉由模型加強對病毒構造的認識。</p>		
藝術概念 與美感元素	<p>美術課常欣賞的是生物的外部構造，如花朵、樹葉或樹木，但生物課中常介紹的是顯微鏡下的世界，像是細胞、細菌、病毒與 DNA 等。雖然自然界的造型千變萬化，但卻有奇妙的擁有共同的造型元素，像是噬菌體的上部構造是正二十面體的組合。因此藉由生物病毒模型的製作，讓學生學習立體造型的組合方法，以及開發材料使用的創造力。</p>		
教學方法	講述法、問答法、分組合作學習法、實作示範與練習		
教學資源	高一、高二生物課本、高中美術一(泰宇版)、生物多樣性文獻 圖書館、美術館與博物館線上典藏資料庫。		

教學目標

單元目標

1. 能學習從不同觀點看待自然之美。
2. 能認識病毒的構造，與組成與運作方式。
3. 能欣賞自然界中造型的美感，並了解立體造型材料的各種可能性。
4. 能學習如何用線狀材料組成正二十面體造型。
5. 能將想法用草圖與口述方式與同學及老師溝通與討論。
6. 能發揮創意，實驗各種媒材來用於創作。並且與同學合作完成作品。

具體目標

能力指標／核心素養

一．能透過觀察校園環境與植物，展現對人文與環境議題的關懷及省思。

二．能連結相關學科知識，學習用多元視覺符號來詮釋生活經驗。

三．能夠以病毒造型為靈感，運用立體構成原理，建構出其立體造型。

四．能夠發揮創意尋找各種複合性媒材與表現技法，展現材料的創新性。

五．能用學習到的立體造型相關知能，在模型製作遇到困難時，提出解決方案。

六．能夠藉由觀察植物與創作過程，對大自然生態與環境有更多的關注。

【能力指標】

表現

美 1-V-1 能運用多元視覺符號詮釋生活經驗，並與他人溝通。

美 1-V-2 能運用多元媒材與技法，展現創新性。

美 1-V-5 能整合藝術知能與重要議題，進行跨領域藝術創作。

鑑賞

美 2-V-2 能分析視覺符號與圖像的意涵，並表達與溝通多元觀點。

實踐

美 3-V-3 能應用設計式思考及藝術知能，因應特定議題提出解決方案。

【核心素養】

藝 S-U-A2 運用設計與批判性思考，以藝術實踐解決問題。

藝 S-U-A3 具備規劃執行並省思藝術展演的能力與創新精神，以適應社會變化。

藝-U-B3 善用多元感官，體驗與鑑賞藝術文化與生活。

藝 S-U-C2 透過藝術實踐，發展適切的人際互動，增進團隊合作與溝通協調的能力。

課程架構

節次	課程名稱	教學重點	教學工具
1	【美術】 不同角度的自然之美	<ol style="list-style-type: none"> 1. 校園花卉植物的觀察與欣賞 2. 詩人之眼：文學中的植物描述 3. 畫家之眼：畫中的植物描繪 4. 博物學家之眼：科學觀察的繪圖角度 5. 插畫家之眼：生活觀察與靈感創作 	電腦、投影機、PPT
2	【生物】 病毒介紹	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師講解病毒的相關知識與學習內容。 2. 利用影片教學，讓學生從動畫中了解病毒運作與複製的方式。 3. 讓學生欣賞各種材質製作而成的噬菌體模型。 	電腦、投影機、PPT、病毒影片、各類型材料製作而成的噬菌體模型
3	【美術】 微型世界中的自然之美	<ol style="list-style-type: none"> 1. 顯微鏡下的植物構造造型欣賞 2. 顯微攝影下的病毒造型欣賞 3. 病毒模型製作之草稿繪製 	電腦、投影機、PPT、草稿學習單
4	【美術】 立體病毒模型教學製作	教師示範如何利用線狀材料，組合成正20面體的噬菌體造型，以及學生自行練習製作	已完成之毛根噬菌體模型、各色毛根
5	【美術】 病毒模型製作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小組分組討論，確定病毒模型的草稿與媒材的選擇 2. 教師與各組討論模型的媒材與組合方式的可能性 	各組草稿學習單
6	【美術】 病毒模型製作	各組開始製作病毒模型	各組準備的媒材
7	【美術】 病毒模型製作	各組繼續製作病毒模型	各組準備的媒材
8	【美術】 病毒模型製作	各組完成病毒模型的製作	各組準備的媒材
9	模型成果發表	各組上台展示完成的病毒模型，並拍照記錄、以及填寫小組學習單。	小組學習單

教學流程

節次	活動	時間	藝術媒介 藝術資源	藝術概念 美感元素	跨領域 策略	評量模式	備註
1	引導活動： 帶學生到校園中，觀察欣賞花卉與植物。	15 分鐘	校園中的花卉植物	自然界的造型美感		學生參與度	
	發展活動： 教師帶領學生從詩人的角度，來看文學中的植物描述，然後從畫家的角度，來欣賞畫中的植物描繪；接著跟著博物學家的腳步，分析科學繪圖與畫家描繪的不同，最後從插畫家來看生活觀察如何影響靈感創作。	35 分鐘	描繪植物的新詩數首 藝術家以植物為主題的作品 植物圖鑑中的插圖 插畫家以植物或生物為主題的作品	構圖 線條造型 色彩		口頭問答評量	
2	教師講解病毒的相關知識與學習內容。	30 分鐘				口頭問答評量	
	利用影片教學，讓學生從動畫中了解病毒運作與複製的方式。	10 分鐘	噬菌體動畫影片 病毒解說動畫影片	自然界的造型美感			
	讓學生欣賞各種材質製作而成的噬菌體模型。	10 分鐘	各種材質的噬菌體模型	立體造型 材質			

3	顯微鏡下的植物構造造型與病毒造型欣賞	10 分鐘	生物顯微攝影圖片	美的原理原則		口頭問答評量	
	立體造型的材料創意	15 分鐘	具有媒材創意的立體造型作品	立體造型材質			
	病毒模型製作之草稿繪製	25 分鐘				草稿繪製的完成度	
4	教師示範如何利用線狀材料(毛根)，組合成正 20 面體的噬菌體造型	15 分鐘	已完成的線狀 20 面體模型	立體造型			
	學生分成兩人一組，自行練習製作，共同完成一隻毛根噬菌體模型	35 分鐘		立體造型		實作評量	
5	學生分成小組，分組討論個人所畫出的病毒模型草稿，最後確定出一個病毒模型的草稿、並選擇出合適的媒材，然後要共同完成一個病毒模型。接著教師與各組討論模型的媒材與組合方式的可能性。	50 分鐘		立體造型材質		小組討論的參與度	

6	各組開始製作病毒模型	50 分鐘		立體造型 材質		小組實作的參與度	
7	各組繼續製作病毒模型	50 分鐘		立體造型 材質		小組實作的參與度	
8	各組完成病毒模型的製作	50 分鐘		立體造型 材質		小組實作的參與度	
9	各組上台展示完成的病毒模型，並解說製作過程與心得感想。然後作品拍照記錄、以及填寫小組學習單。	50 分鐘				作品評量 學習單評量	

教學省思與建議

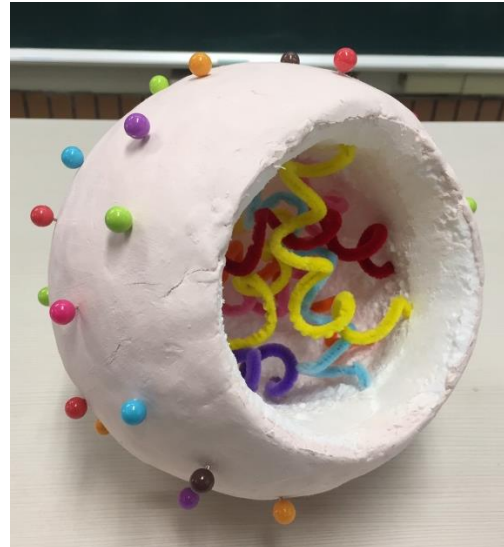
1. 學生在選擇病毒的造型時，大多會參考課本上出現的病毒，而不願多去尋找其他種病毒的資料，以至於在發想病毒模型的材料時，會變成大同小異而沒創新，如圓形外觀就用保麗龍球。因此建議老師們可以提供更多種病毒的造型圖片，用抽籤的方式來決定模型的主題，也不失為一種方法。
2. 為搭配生物課的進度，所以課程在 11 月才開始執行，但時程上遇到第二次段考與校慶，所以到後來學生在模型製作過程中有點延宕。建議美術課部分可以先行完成，不一定要跟生物課在同一周完成講述的課程。
3. 病毒模型完成之後，可發展延伸課程，例如拍攝微電影，介紹此種病毒的特色與相關的知識故事等，讓模型有更多的應用方式。影片也可成為生物課的教學媒材。

教學研發成果

毛根噬菌體模型(生物作業)



各類型病毒的模型(美術作業)



病毒模型創作學習單

病毒模型創作


班級 _____ 組員 (號碼/姓名) _____

●我們這組製作的是 _____ 病毒。參考圖片與使用的材料說明如下：



●病毒模型的材料組合方式與製作方式說明：

●我們這組完成的病毒模型照片在這裡：



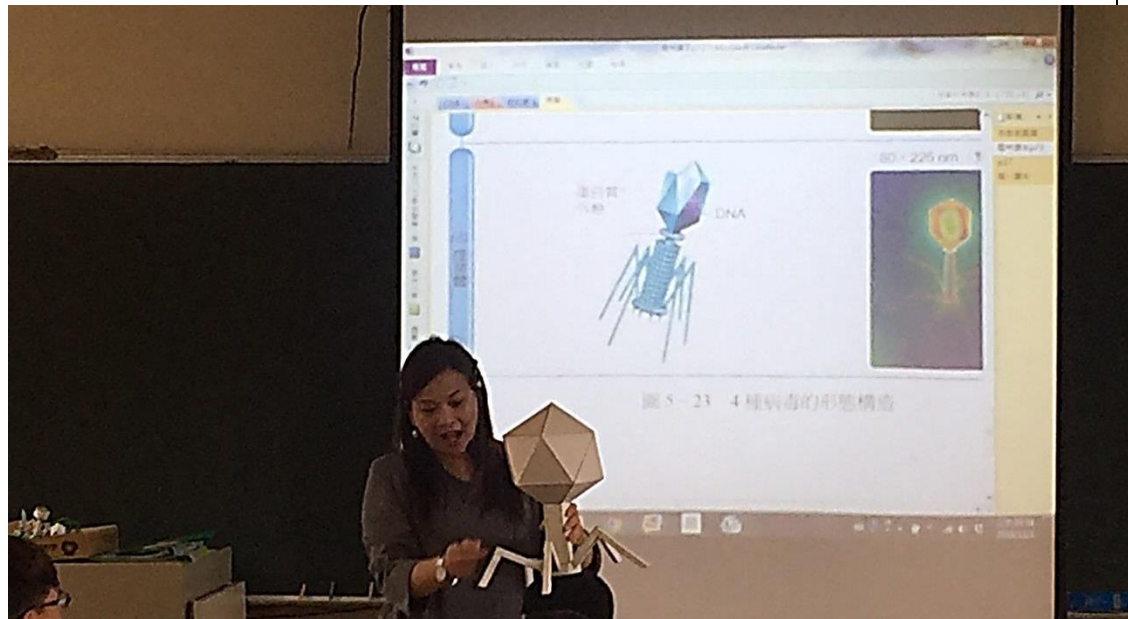
●我們這組製作病毒模型的心得感想、遇到的困難以及思考改進如下...(每個人都要寫喔)

未來推廣計畫

1. 可發展成美術與生物科的共同選修課程。
2. 可發展成選修課程---立體造型模型製作，然後課程可搭配各科目的需求，製作出各科要呈現的一些模型。

課程實施紀錄（教學照片 10 張加說明）

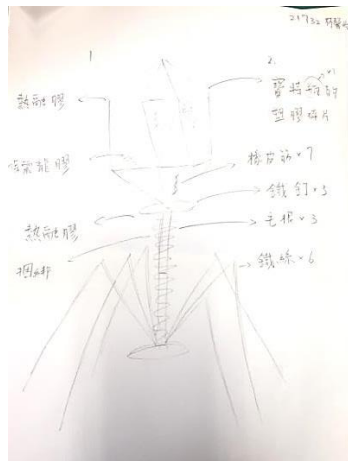
1. 生物老師解說病毒模型



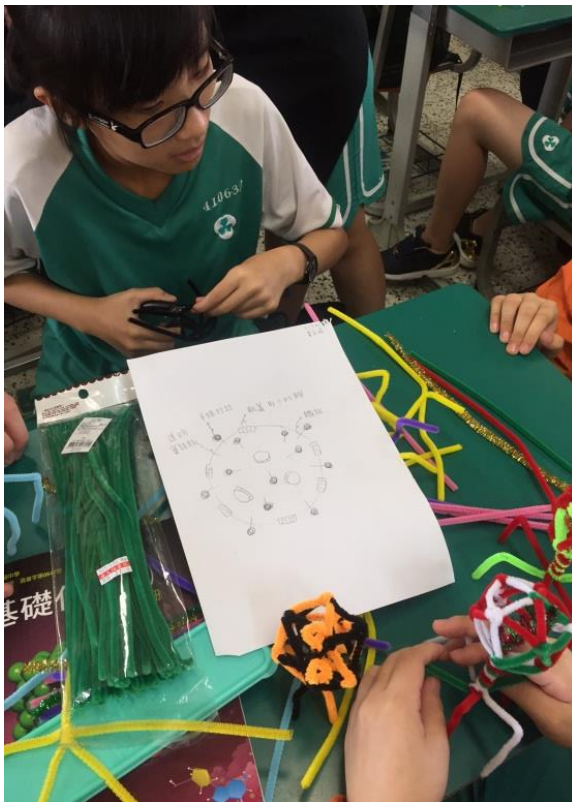
2. 美術老師解說創意媒材表現的範例

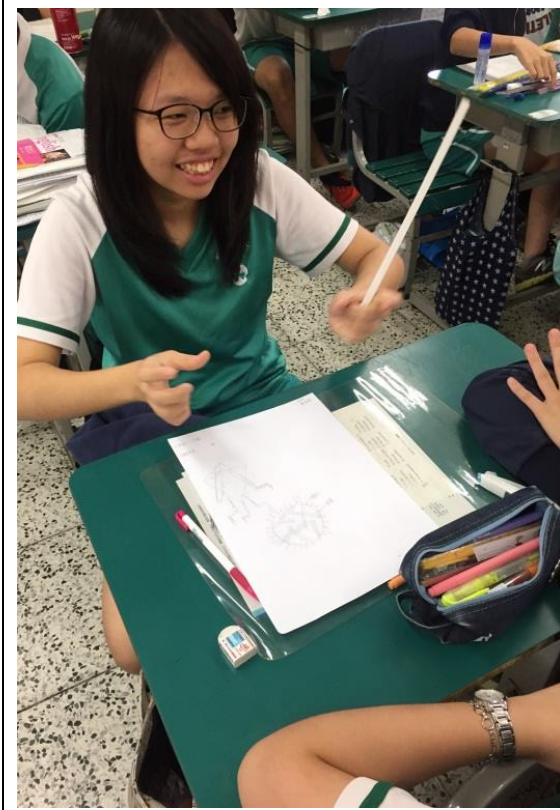


3. 已學會毛根噬菌體製作的學生上台示範教學



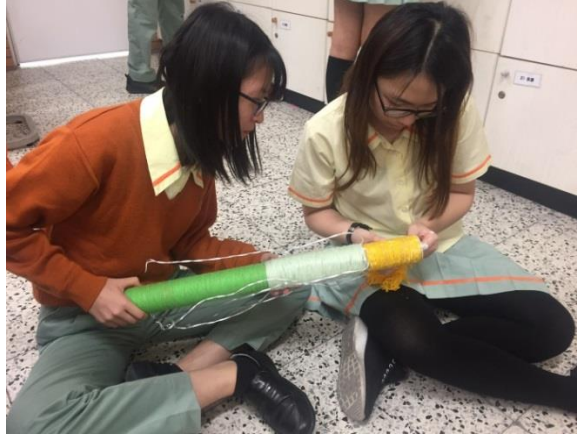
6. 學生分組討論病毒模型所要使用的材料與如何製作





7. 學生開始分組製作病毒模型





8. 學生發揮材料創意，認真製作模型中

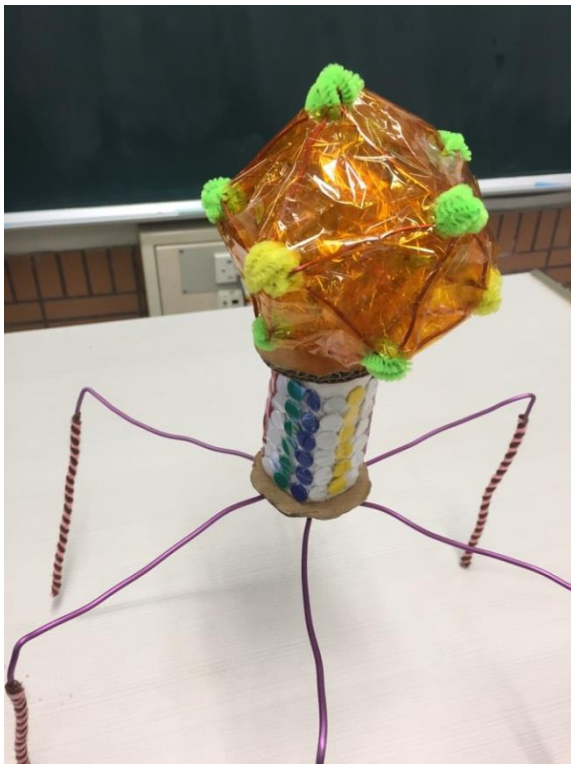


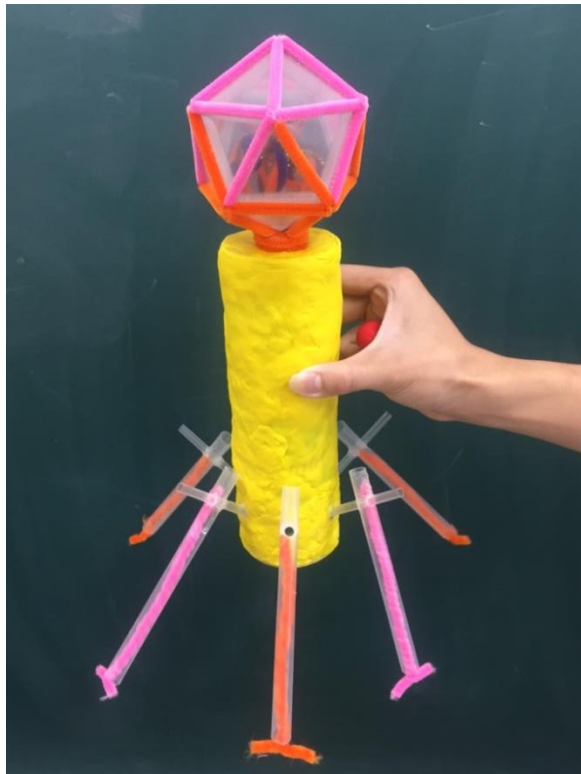
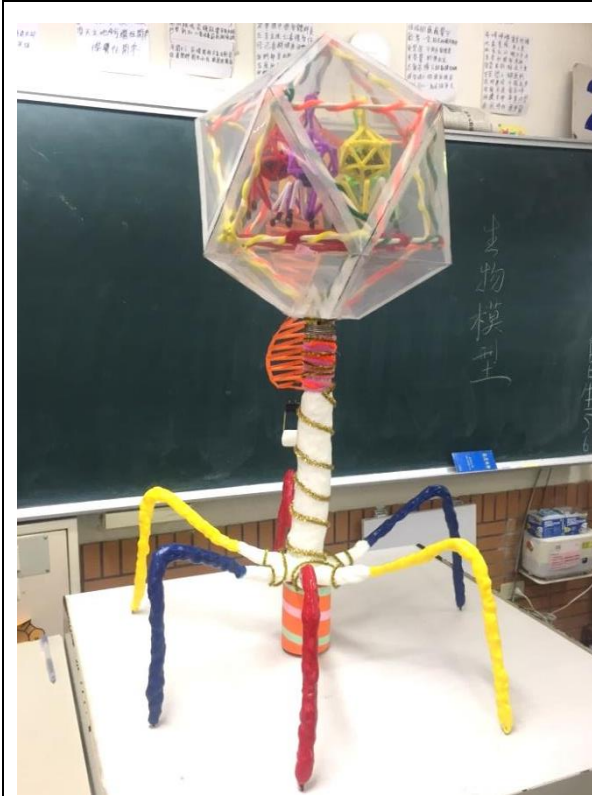


9. 完成作品後各組學生上台展示模型與心得報告



10. 各組完成的病毒模型





參考資料

● 網路資訊：

【美術課部分】

自然科學插畫機構

<https://gnsi.org/science-illustration>

植物科學插圖發展歷史

http://scimonth.blogspot.tw/2013/06/blog-post_4.html

黑胡桃的網路閣(有許多植物構造的圖片與繪圖)

<http://blackwalnut.npust.edu.tw/>

電子顯微鏡下的植物花粉

<http://www.timetw.com/18204.html>

罕見病毒彩照的「危險之美」

<https://read01.com/4KdoGR.html>

毛根噬菌體模型教學影片

<https://www.youtube.com/watch?v=WZ1sQnaTSgA>

【生物課部分】

噬菌體的解說影片

<https://www.youtube.com/watch?v=KJfZQtEmf00>

病毒如何在人體內繁殖？動畫解釋病毒如何複製出百萬大軍

https://www.youtube.com/watch?v=0uv_vvSEEeg

● 參考書籍：

Besler, Basilius/ Littger, Klaus Walter (2016)。

《Florilegium: The Book of Plants – the Complete Plates》。

America: Taschen。

樋口裕子著，墨丸譯 (2016)。《幻想博物館：兩隻迷路貓遇見太古動物的化身冒險》。台北：漫遊者文化。