



新北市立自強國民中學
New Taipei Municipal Ziqiang Junior High School

113 年至 115 年美感與設計課程創新計畫
113 學年度第 1 學期 學校課程實施計畫

高級中等學校及國民中學
設計教育課程種子教師

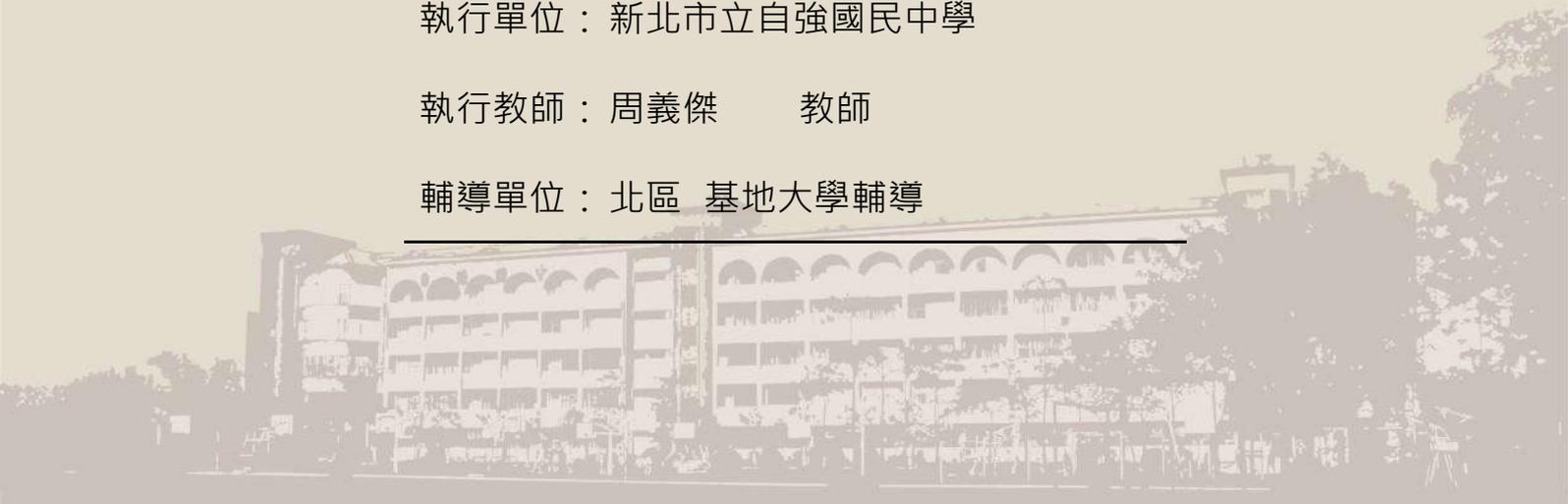
成果報告書

委託單位：教育部 師資培育及藝術教育司

執行單位：新北市立自強國民中學

執行教師：周義傑 教師

輔導單位：北區 基地大學輔導



目錄

壹、課程計畫概述

- 一、課程實施對象
- 二、課程綱要與教學進度

貳、課程執行內容

- 一、核定課程計畫調整情形
- 二、課程執行紀錄
- 三、教學觀察與反思
- 四、學生學習心得與成果

參、同意書

- 一、成果報告授權同意書
- 二、著作權及肖像權使用授權書

壹、課程計畫概述

一、課程實施對象

申請學校	新北市立自強國民學		
授課教師	周義傑		
申請類別	■ 設計教育課程 (至少 6 小時) □ 基本設計 (18 小時)		
課程執行類別	■ 國民中學 □ 普通型高中 □ 技術型高中 □ 綜合型高中		
授課年級	■ 國一 □ 國二 □ 國三 □ 高一 □ 高二 □ 高三		
班級類型	■ 普通班 □ 美術班		
課程類型	□ 高一多元選修 □ 高二加深加廣 □ 其他： _ _ _ _ _		
班級數	7 班	學生數	180 名學生

二、課程綱要與教學進度

課程名稱	獨一無二蜂旅館
課程主題 (可複選)	□ 色彩 □ 質感 □ 比例 ■ 構成 □ 結構 □ 構造 ■ 重大議題：A3.環境(環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。)、B15.保育陸域生態(15.9 於 2020 年前將生態系統與生物多樣性價值納入國家與地方規劃、發展進程與脫貧策略中。) B12. 責任消費及生產。
課程主題 其他選填項目	【A】教育部 108 課綱之 19 項重大議題 A1.性別平等、A2.人權、A3.環境、A4.海洋、A5.品德、A6.生命、A7.安全、A8.家庭教育、A9.生涯規劃、A10.資訊、A11.科技、A12.法治、A13.國際教育、A14.閱讀素養、A15.防災、A16.能源、A17.多元文化、A18.戶外教育、A19.原住民族教育。 【B】SDGs 聯合國「2030 永續發展目標」 B1.終結貧窮、B2.消除飢餓、B3.健康與福祉、B4.優質教育、B5.性別平權、B6.淨水及衛生、B7.可負擔的潔淨能源、B8.合適的工作及經濟成長、B9.工業化/創新及基礎建設、B10.減少不平等、B11.永續城鄉、B12.責任消費及生產、B13.氣候行動、B14.保育海洋生態、B15.保育陸域生態、B16.和平/正義及健全制度、B17.多元夥伴關係。

全新課程說明	<ul style="list-style-type: none"> ■ 本人過去沒有施作的課程設計。 ■ 本人了解其他教師沒有相同課程設計。 □ 參考先前課程，並加入重大議題 (□ 本人__(請填學期)_課程、□ 《美感行動誌》收錄課程) ■ 課程設計創意理念： <ul style="list-style-type: none"> 1. 透過相異材質間的排列組合，培養立體構成的美感。 2. 藉由人工蜂巢建置，引導學生觀察自然進而開始與自然連結。 3. 從蜜蜂與人類生存的關係，探討環境變遷帶來的影響。
--------	---

一、課綱核心素養 (請勾選符合項目)

A.自主行動	□ A1.身心素質與自我精進 □ A2.系統思考與解決問題 ■ A3.規劃執行與創新應變
B.溝通互動	□ B1.符號運用與溝通表達 □ B2.科技資訊與媒體素養 ■ B3.藝術涵養與美感素養
C.社會參與	□ C1.道德實踐與公民意識 ■ C2.人際關係與團隊合作 □ C3.多元文化與國際理解

二、學生先修科目或先備能力 (300 字左右)

* 先修科目：

■ 曾修美感教育實驗課程：112-1「來喝杯熱茶吧」免洗杯套設計製作

□ 並未修習美感教育課程：

* 先備能力：

學生在七年級視覺藝術課學習過點、線、面的構成原理，運用基本構成元素創作具有美感的抽象畫面。生活科技課曾操作過手弓鋸、起子、鑽床.....等機具，但工具使用純熟度不足，手做能力較弱。童軍課曾經學過繩結，可利用繩結固定物體。生物課學過「花的觀察」、「開花植物的有性生殖」、認識植物的繁殖與花粉的傳播方式，了解「蟲媒花」需依賴昆蟲作為傳粉者。期許學生在課本上學習的知識，透過獨居蜂旅館的設置與觀察，能應用在生活中，進一步與自然產生更親近的聯結。

三、課程概述

上課時經常有蜜蜂飛進教室引起騷動，但牠們通常是獨居蜂不會主動攻擊人。反而校園因植物減少及附近捷運機場興建移除綠地，造成蜜蜂等生物減少，新聞裡也經常報導因人類活動造成蜂群大量消失，而蜜蜂減少會對地球的生態系與人類產生嚴重的影響。

課程從認識校園裡常見的生物引起動機，闡述生物多樣性對人類生存的重要。再聚焦蜜蜂與植物繁殖的關聯與其減少對生態的影響，接著引導學生建置人工蜂巢，嘗試增加獨居蜂在都市中繁衍的可能性。

實做課程先以較簡單的竹子入手，熟悉蜂巢製作的基本概念，接著再以木板與壓克力製作不同形式的蜂巢，最後製作外部結構結合各式蜂巢。完成獨居蜂旅館後，讓學生在校園、教室或家裡適合的地點設置，每天觀察是否有“房客”入住並做記錄，期待能有獨居蜂入住，於日後的課程進行觀察報告與養蜂心得分享。

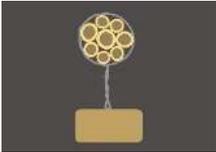
四、課程目標

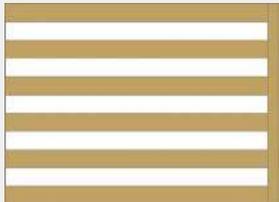
美感觀察	<ol style="list-style-type: none">1. 曾經在校園裡發現過哪些吸引你的動物、昆蟲。2. 曾經觀察過哪些些動物製造的巢穴，外型與材質有甚麼特色。3. 認識獨居蜂種類的多樣性、外觀特徵的差異與習性的不同。
美感技術	<ol style="list-style-type: none">1. 竹子、木板等材質的裁切與接合。2. 運用鐵絲結合材料與固定。3. 能利用天然材質組合出具有美感的結構物。
美感概念	<ol style="list-style-type: none">1. 欣賞天然材質之美。2. 認識立體構成的美感。
其他美感目標	<ol style="list-style-type: none">1. 透過人工蜂巢設置友善自然生物，進而增加對環境的重視與土地的認同。2. 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。(環 J2)3. 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。(環 J3)4. 保護、維護及促進陸域及內陸水域生態系統的永續利用。 (SDG15 具體目標 15.1)5. 利用家具工廠產生的餘料，創造資源再利用的可能性。 (SDG12 責任消費及生產)

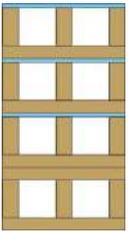
五、課程大綱、教學進度

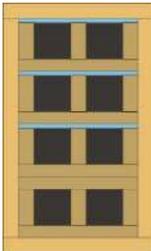
週次/序	上課日期	課程目標	內容綱要/操作描述
1	2024 9/9~9/13	1.認識 SDG15 的概念，了解生物多	1.介紹 SDG15 保育陸域生態基本概念，並聚焦生物多樣性的重要，了解人與生物間相互影

		<p>樣性的重要。</p> <p>2.認識社會蜂與獨居蜂差異及其對人類生存的重要性。</p> <p>3.了解設置人工蜂巢的意義。</p>	<p>響的關係。</p> <p>2.分析本校周邊有小山丘又鄰近市中心的地理特殊性，有如「都會中的自然」，校園裡可以觀察到多樣生物、豐富生態與欣賞自然的美感。</p> <p>3.視覺教室綠美化後，除了營造具有美感氛圍的學習空間外，更吸引許多生物進駐，教室裡經常有蜜蜂穿梭，甚至在周邊築巢，透過 PPT 介紹在視覺教室紀錄的黃胸泥胡蜂、切葉蜂與長腳蜂.....等築巢的紀錄。</p> <p>4.引導學生實地觀察黃胸泥胡蜂與切葉蜂的蜂巢，簡介常見獨居蜂的種類，與學生討論在校園觀察的經驗。</p> <p>5.從蜂群減少的新聞報導開始討論，蜜蜂對人類作物生產的重要性與蜜蜂減少造成糧食短缺的風險。</p> <p>6.說明獨居蜂窩旅館設置的意義與計畫。</p> <p>7.欣賞國內外各種獨居蜂巢設置的形式。</p> <p>8.展示各種材質製作的獨居蜂巢範例。</p> <p>9.介紹「城市方舟工作室」結合專業知識與工藝美學將獨居蜂旅館精緻化與商品化，藉此推廣城市養蜂計畫。</p> <p>10.提醒學生平時可蒐集壞掉的竹掃把柄，或至校園採集修剪下來的竹子，回收透明塑膠包裝盒。</p>
2	9/16~9/20	<p>1.學習獨居蜂巢設計的基本原則。</p> <p>2.竹製蜂巢製作。</p>	<p>1.講解獨居蜂旅館設計的基本原則。竹製蜂巢製作的方法。</p>  <p>2.複習「構成」的美感構面，在竹管蜂巢製作時能兼顧圓柱造型排列產生的美感。</p> <p>3.使用花剪或鋸子將採集的竹子或回收的竹製掃把柄裁切成 10~26cm 的竹管。</p>

3	9/23~9/27	<p>1. 認識 SDG12 責任消費及生產的觀念。</p> <p>2. 竹管蜂巢製作。</p>	<p>1. 簡介 SDG12 責任消費及生產，介紹木料回收相關社群網站，將製作產品的餘料提供給需要的人再利用。</p>  <p>圖為光谷木頭館家具製作產生的餘料分享。</p> <p>2. 學生利用鐵絲將竹管網綁結合，並選擇吊掛或擺放的設置形式。</p> <p>3. 吊掛式：挑選數支已處理好的竹管，用較細(20#)的鐵絲在竹管前後紮緊，並各留一小段向上尾端彎成勾狀。</p>  <p>4. 擺放式：挑選數支處理好的竹管，用較粗(18#)的鐵絲在竹管前後紮緊，並各留一小段向下。挑選適合的木塊，用鐵釘或大型釘書機將鐵絲與木塊結合在一起。</p>  <p>前視圖</p> <p>5. 引導學生選擇適合的地點進行設置，趁天氣尚暖和的季節設置，增加獨居蜂入住的機會。</p>  <p>避免日光直射、淋雨並離地 30cm 以上</p> <p>6. 完成獨居蜂巢設置後，需貼上獨居蜂窩旅館計畫標示，並標註班級、負責人與日期，以免被誤當廢棄物清除。</p>
4	9/30~10/4	觀察型蜂巢設計	<p>1. 教師講解半透明觀察型蜂巢製作基本原則，讓學生在沒有鑽孔設備的情況下，仍能自行製作並兼顧工作時的安全性。</p>

			<p>2. 教師介紹獨居蜂大樓設計注意事項，講解黏合式木板蜂巢製作的基本原則。</p> <p>3. 教師說明材料(木條、薄木板、厚木板、透明塑膠片...)的使用與製作的方法。</p>  <p style="text-align: right;">前視圖</p> <p>4. 學生分 4 人一組討論獨居蜂大樓形式並繪製設計圖。</p>
5	10/7~10/11	觀察型蜂巢製作： 木條裁切	<p>1. 依據設計圖將木條用鋸子裁切成 10~15cm 的長度。</p> <p>2. 將裁切好的木條前後裁切處稍作打磨去除毛邊。</p>  <p style="text-align: right;">俯視圖</p>
6	10/14~10/18	觀察型蜂巢製作： 底板製作	<p>1. 將木條排列在三夾板上，用鉛筆輕輕描畫出底板的大小。</p> <p>2. 使用直尺和三角板加強確認底板的垂直與水平。</p> <p>3. 將畫好尺寸的三夾板用鋸子裁切下來。</p> <p>4. 將裁切好的木板稍作打磨去除毛邊。</p>
7	10/21~10/25	觀察型蜂巢製作： 完成單層樓板與複製	<p>1. 將打磨好的木條排列於底板上，組成長槽狀並封閉底部開口，確認無誤後用鉛筆標示記號。</p> <p>2. 將木條塗上鈦棒膠或白膠黏貼於夾板上。</p> <p>3. 使用夾具或鐵夾子加壓固定並靜置。</p> <p>4. 等膠完全乾燥後即可拆開夾具進行補土與打磨。</p> <p>5. 第一個分層製作完成確認無誤後，即可依成品複製數個。</p>  <p style="text-align: right;">俯視圖</p>

8	10/28~11/01	觀察型蜂巢製作： 蜂旅館外框製作	<p>1. 在每個分層上方裁剪一片透明塑膠片或壓克力板覆蓋其上。</p>   <p style="text-align: right;">前視圖</p> <p>2. 把透明塑膠片和木板用環保隨意貼結合，完成半透明觀察蜂巢分層的製作。</p> <p>3. 將每個分層疊起來後，測量製作外框木板的尺寸。</p>  <p style="text-align: right;">前視圖</p> <p>4. 使用 0.8~1.0 cm 的夾板或實木板裁切成外框所需的大小與數量。</p>
9	11/04~11/08	觀察型蜂巢製作： 蜂旅館外框製作	<p>1. 將裁切好的木板稍作打磨去除毛邊。</p> <p>2. 組員協力用手扶著先組合起來，檢視有沒有問題，再用鉛筆標示位置、方向，以免組裝錯誤。</p> <p>3. 在木板上塗上鈦棒膠或白膠，調整好接合位置，使用夾具加壓固定靜置。</p> <p>4. 等待黏膠完全乾燥後再拆除夾具，稍作整理與打磨。</p>
10	11/11~11/15	觀察型蜂巢製作： 背版製作完成獨居蜂旅館	<p>1. 使用 0.8~1.0 cm 的夾板或實木板裁切成背板的大小。</p> <p>2. 將裁切好的木板稍作打磨去除毛邊。</p> <p>3. 在木板上塗上鈦棒膠或白膠，使用夾具加壓固定靜置。</p> <p>4. 等膠完全乾燥後即可拆開進行補土與打磨。</p>

			 <p>前視圖</p> <p>5.教師講解蜂箱設置重點，引導學生於合適的地點設置蜂箱。</p> <p>註：蜂箱設置避免日光直射、淋雨、晃動，環境勿過於潮濕並離地面 30cm 以上.....等。</p>
11	11/18~11/22	觀察記錄與報告	<p>1.統計並分析各組獨居蜂巢入住狀況(泥土或樹葉封口)。</p>  <p>圖為設置於視覺教室走廊的竹管蜂巢 2024.05.14 入住紀錄。築巢狀況良好時可以適度小心剖開竹管觀察，記錄完之後妥善安置等待獨居蜂羽化。(竹管長 17cm、內徑 0.3cm)</p> <p>2.學生分組進行觀察報告與養蜂心得分享。</p> <p>3.教師彙整所有觀察記錄，總結說明獨居蜂在都會中生存與繁殖的狀態。</p> <p>註：學期中隨時關心獨居蜂旅館入住情形，若入住狀況不佳，可將此課程延後至下學期進行，或以此分析、說明目前校園環境的生態狀況。</p>
六、預期成果			
<ol style="list-style-type: none"> 1.能感受天然材質的美，透過構成美感概念組織材料，創造兼具功能與美感的蜂旅館。 2.能瞭解環境教育的重要，認識聯合國永續發展目標 SDG12 與 SDG15。 3.能認識獨居蜂在自然生態中的重要性，試著接受並觀察這些可愛的小生物。 4.能與同儕合作完成獨居蜂旅館製作，共同學習、觀察、研究與紀錄，最後將養蜂的歷程與心情和大家分享。 5.藉由獨居蜂照顧歷程開啟學生與自然的聯結，培養對自然環境的關懷與重視。 			
七、參考書籍 (請註明書名、作者、出版社、出版年等資訊)			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 城市方舟工作室，《城市養蜂是 Bee 要的：打造我家的獨居蜂旅館》台北市：紅樹林，2020 2. 古進欽、李潛龍、林秋玫著，《油羅野蜂狂：獨居蜂的秘密生活》台北市：書林出版，2022 3. InfoVisual 研究所著，童小芳譯，《生物多樣性》台北市：台灣東販，2023 4. 何昕家主編，《SDGs 最實用課程設計》台北市：新自然主義，2022 			

八、教學資源

1. 中華民國第 59 屆中小學科學展覽會 030322-獨居蜂 hostel ? -獨居蜂人工巢室最佳化
<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/59/pdf/NPHSF2019-030322.pdf>
2. Pyupack 大同大學・工業設計學系/許恆章、楊慕儀、鄭宇
<https://flipermag.com/artwork/pyupack>
3. 永續農村—營造友善野蜂棲地之行動苗栗縣大山國民小學
https://tw100-2023.cwgv.org.tw/contents/results_demo?id=26
4. 臉書社團：回收木料及資源再利用、棧板好好玩
5. 「城市養蜂是 Bee 要的」<https://comebacktobee.weebly.com/>

貳、課程執行內容

一、核定課程計畫調整情形

課程大綱、教學進度已依實際授課進度與內容，全部重新調整與修正。

二、課程執行紀錄

課堂 1

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 教師介紹 SDG15 的概念，簡介十多年來校園生態的轉變，認識獨居蜂與社會蜂的差異並了解獨居蜂的習性，了解蜜蜂對人類生存的重要性。
2. 教師和學生討論平時在校園裡遇到蜜蜂的經驗，引導學生觀看黃胸泥壺蜂於視覺專科教室所築的蜂巢。

C 課程關鍵思考：

1. 蜜蜂的生存和我的生活有甚麼關係。

課堂 2

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 整理竹子：用花剪去除竹子多餘的細枝，清除竹節上的突出物。
2. 每段竹子的尾端保留一個竹節，用花剪將竹子裁成每段大約 10~26cm 之間的長度，竹子孔徑 0.3~1.2cm 之間比較適合。
3. 太粗、太硬的竹子以萬向虎鉗夾住，使用鋸子裁切。
4. 裁切處用砂紙略為打磨，不會刮傷皮膚的程度即可。
5. 無竹節的竹管可用泥土加漿糊或白膠調成泥狀封口。

C 課程關鍵思考：

1. 竹管的孔徑、長度與數量對獨居蜂的入住率有何影響，在整體造型美感的呈現上如何取捨。

課堂 3

A 課程實施照片：





B 學生操作流程：

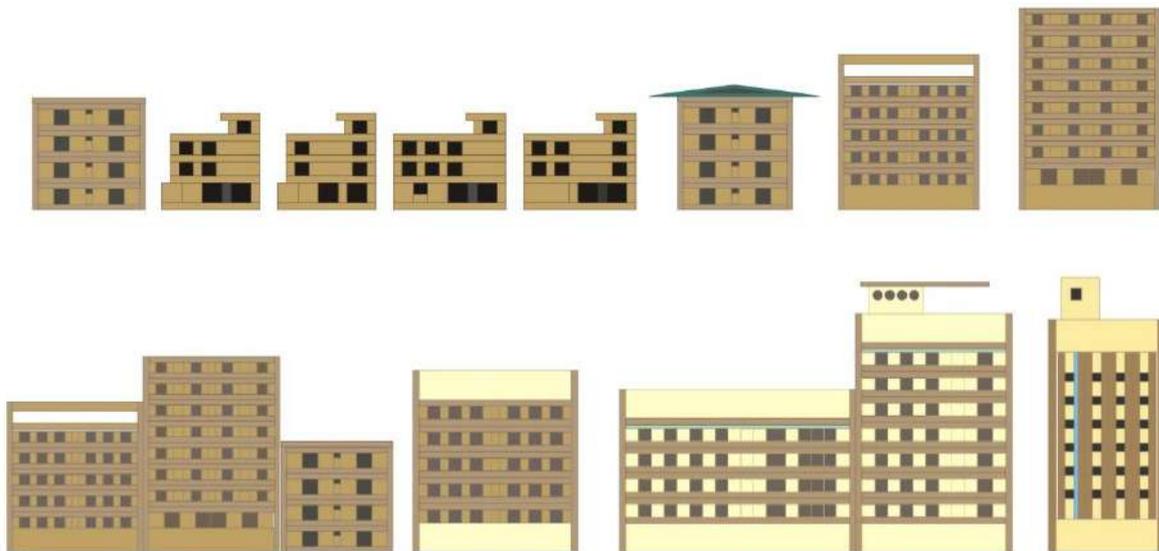
1. 小組討論選擇吊掛或擺放的獨居蜂巢形式。
2. 吊掛式：挑選數支處理好的竹管，用較細(20#)的鐵絲在竹管前後紮緊，並各留一小段向上尾端彎成勾狀，以便掛於窗台上。
3. 擺放式：挑選數支處理好的竹管，用較粗(18#)的鐵絲在竹管前後紮緊，並各留一小段向下。挑選適合的木塊，用鐵釘或大型釘書機將鐵絲與木塊結合在一起。

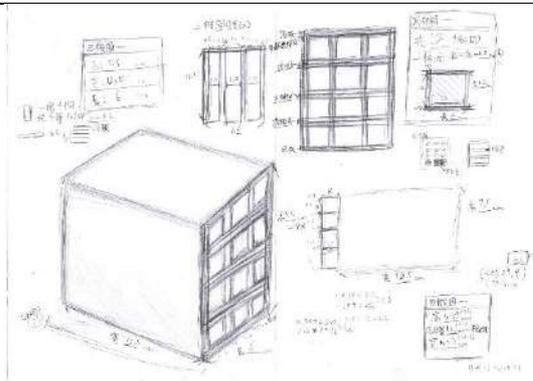
C 課程關鍵思考：

1. 吊掛或擺放的形式各有甚麼優缺點，設置的位置和環境的配合在美感呈現上有何不同。

課堂 4

A 課程實施照片：





B 學生操作流程：

1. 教師展示獨居蜂大樓基本樣式與變化的可能性，並解說基本設計原則。
2. 教師說明材料(木條、薄木板、厚木板、透明塑膠片…)使用與製作方法。
3. 教師介紹獨居蜂大樓設計注意事項。(開口 0.3~1.2cm，深度 10 ~ 15cm)
4. 學生分 4 人一組討論獨居蜂大樓形式並繪製設計圖。

C 課程關鍵思考：

1. 充分瞭解獨居蜂巢設計的基本條件，尋找合適的材質，結合可觀察蜂巢內狀態的需求，設計成活動式、能觀察蜂巢內部，又能維持平時不透光條件的蜂巢。

課堂 5

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

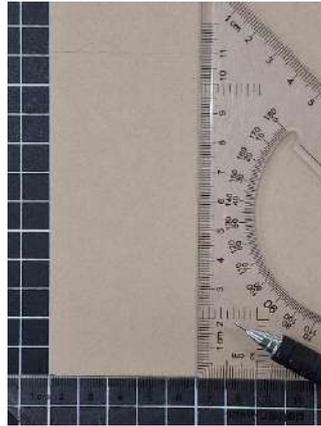
1. 依據設計圖將木條用鋸子裁切成預定的長度與數量。
2. 將裁切好的木條前後端稍作打磨去除毛邊。

C 課程關鍵思考：

1. 製作流程如何安排，組員如何分工，才能在課堂時間內有效率的完成工作。

課堂 6

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 將木條排列在三夾板上，用鉛筆輕輕描畫出底板的大小。
2. 使用直尺和三角板加強確認底板四個角的垂直。
3. 將畫好尺寸的三夾板用鋸子裁切下來。
4. 將裁切好的木板稍作打磨去除毛邊。

C 課程關鍵思考：

1. 木條數量會影響蜂巢寬度，在長度已經確定下，長寬比例(與高度)是否影響造型的美感。
2. 製作流程如何安排，組員如何分工，才能有效率的完成工作。

課堂 7

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 將裁切打磨好的木條排列於底板上確認無誤。
2. 在木條上塗上鈦棒膠或白膠黏貼於夾板上。
3. 使用夾具或鐵夾子加壓固定靜置。
4. 等膠完全乾燥後即可拆開進行補土與打磨。
5. 第一個分層製作完成確認無誤後即可複製數個。

C 課程關鍵思考：

1. 木條組合需預排、塗膠、對準位置接合、加壓固定……，如何分工合作完成木條的黏合與固定。
2. 組合時已經準備好的材料如何透過有效的安排，讓作品有更完美的呈現。例：鋸歪的朝向裡面，長短不齊的木條統一對齊外面，看不到的內側再用補土修補。

課堂 8

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 在每個分層上裁剪一片透明塑膠片覆蓋其上。
2. 將每個分層疊起來測量外框大小。
3. 使用 0.8~1.0 cm 的夾板或實木板裁切成外框所需大小與數量。

C 課程關鍵思考：

1. 選擇厚一點或薄一點的木板、直向木紋與橫向木紋，在結構的穩定與造型的美感上各有何優缺點。
2. 透明片可以用甚麼方式與木板結合。例：訪問商品多用螺絲固定，可以很穩固，但拆卸時需要工具，可用環保隨意貼固定，操作方式容易亦方便拆卸。

課堂 9

A 課程實施照片：



1. 將裁切好的木板稍作打磨去除毛邊。
2. 組員協力用手扶著先組合起來，最後檢視有沒有問題，再用鉛筆標示位置、方向，以免組裝錯誤。
3. 在木板上塗上鈦棒膠或白膠，調整好接合位置，使用夾具加壓固定靜置。
4. 等待黏膠完全乾燥後再拆除夾具，稍作打磨整理。

C 課程關鍵思考：

- 1 外框用木板或瓦楞紙板製作有何優缺點？哪一種比較堅固、耐候，哪一種比較好看。

課堂 10

A 課程實施照片：



1. 使用 0.8~1.0 cm 的夾板或實木板裁切成背板的大小。
2. 將裁切好的木板稍作打磨去除毛邊。
3. 在木板上塗上鈦棒膠或白膠，使用夾具加壓固定靜置。
4. 等膠完全乾燥後即可拆開進行補土與打磨。

C 課程關鍵思考：

- 1 背板藏於外框中與底板露在外面，哪一種比較好製作，哪一種外觀比較好看。

課堂 11

A 課程實施照片：





B 學生操作流程：

1. 學生發表這段時間觀察的心得。
2. 教師分享於美感溫室觀察的經驗。
3. 教師展示以築巢的獨居蜂旅館，並展示蜂巢內的狀況讓學生觀察。
4. 學生於討論完後書寫學習單。

C 課程關鍵思考：

1. 獨居蜂進駐數量和設置環境的生態有何關聯。
2. 當透過人為介入增加某個物種的數量時，是否也會造成其他生態的改變。

三、教學觀察與反思

1. 學生對於手作有很高的興趣，但普遍木工能力與操作經驗不足，教師需要很有耐心的隨時協助解決學生遇到的困難，同時也要適時的引導其自我解決問題的能力。
2. 校園內若無修剪下來的竹子，可回收壞掉的竹製掃具加以利用，尤以擦窗戶的長竹竿最適合，也可以購買蒲草吸管或小麥桿，於尾端塞入調過漿糊或白膠的泥土團替代。
3. 木工製作需耗費許多時間，學生製作的進度很緩慢，作品完成時天氣已經變冷，蜂群的出沒逐漸減少，待下學期天氣回暖後，再請學生繼續設置。未來此課程宜安排在下學期進行，在製作與觀察的連結上會更加順暢。
4. 此課程蜜蜂與植物的關係可與生物課配合，木工製作階段可以與生科搭配，若能夠跨域整合可以成為學校的特色課程。
5. 學生於教室設置的獨居蜂巢入住率不高，與距離 50 公尺的視覺教室差距極大。或許是學生教室普遍缺少植栽與開花植物，而學生的蜂巢入住率較佳的是設置在家裡有種植許多植物的環境。顯見適度的綠化可以吸引更多昆蟲造訪，營造多樣性的生態。可以請學生在校園採集大花咸豐草等蜜源植物種植，以吸引更多獨居蜂造訪。
6. 獨居蜂巢並無一定的材料與形式，教師充分掌握製作原則後可以適時調整材料或製作方法。例如木工較弱的組別，外框改採瓦楞紙或厚紙板製作，可以降低難度與減少製作時間。

四、學生學習心得與成果

獨居蜂的城市



請畫出你們設計、製作的獨一無二蜂巢：



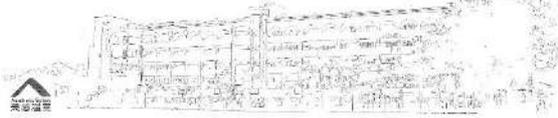
請問你在分組活動中負責的工作：
 幫組員們切竹子、木版、量長度、黏木版、
 磨竹子和版子、一起設計獨一無二的蜂巢。

請問你在分組製作中參與的程度：
 ★★★★★

請問你在這個單元中遇到最大的困難、如何解決、有什麼收穫：
 設計蜂巢和木版、長度、寬度、但不需要抓的很緊、實際操作的時候才會做的紧紧的、在切竹子和版子的時候很難切、鐵線子會斷掉而且很酸、只要有耐心、慢慢切、不要太急躁、就可以把它切好。

我們的環境可以如何改善，讓更多的生物可以和人類共存：
 不要亂砍伐樹木、或亂丟垃圾、排成污水、不可以隨便傷害、殺死、小動物、讓動物又放生、常能救護、不浪費任何資源、保護、珍惜、大自然、動物。

我上完本單元的感想：
 第一次做蜂窩在家很有趣、雖然過程中遇到很多困難、但我們也沒有放棄、把問題找出來、我覺得合作真的很重要、這個作品不是又有一個人去做、完成、而是需要組員們的合作才能完成、這作品、不管作品結果好不好看、可是我們至少努力了、大家都很棒、沒有人偷懶!!!



請畫出你們設計、製作的獨一無二蜂巢：



請問你在分組活動中負責的工作：
 設計蜂巢、量木板、折膠帶、粘木版

請問你在分組製作中參與的程度：
 ★★★★★

請問你在這個單元中遇到最大的困難、如何解決、有什麼收穫：
 折木板難、因為折的時候容易斷、折斷了只要有一塊木板、不折、所以折的時候要小心翼翼、也有技巧、最後折出了一個長方體。

我們的環境可以如何改善，讓更多的生物可以和人類共存：
 種更多好植物、打掃一下自強中學的校園環境、在人們生活時、建築物當中、使生物更融入人們的生活。

我上完本單元的感想：
 這課程有更進一步的意義之外、還讓我們學到任何事先做好計劃、再去做、自強中學在夏天之後、不只要種、奇文異的、事物可以和人類一起存在、讓人們的生活充滿了生物的存在。



請畫出你們設計、製作的獨一無二蜂巢：



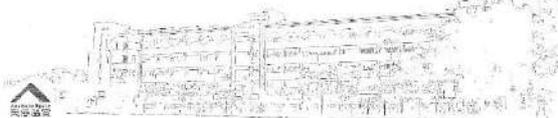
請問你在分組活動中負責的工作：
 畫設計稿

請問你在分組製作中參與的程度：
 ★★★★★

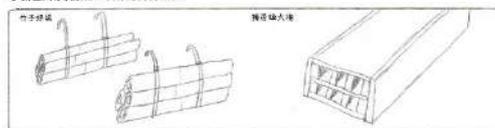
請問你在這個單元中遇到最大的困難、如何解決、有什麼收穫：
 設計時不知道該怎麼畫、參考範例、不斷嘗試、
 成功畫完設計圖、讓組員可以比較有效率、比較快完成。

我們的環境可以如何改善，讓更多的生物可以和人類共存：
 多種植物、不要隨意踐踏草地、不侵犯他們的領地。

我上完本單元的感想：
 上完這一系列的課程後、我更了解了蜜蜂的習性、也知道了獨一無二的存在和他們遇到的問題、我覺得這單元非常有趣、可以讓我們自己取得材料並組合、成我們想要的樣子、這樣不僅使我們發揮創意、也讓我們學會合作。



請畫出你們設計、製作的獨一無二蜂巢：



請問你在分組活動中負責的工作：
 (用膠板)
 設計蜂巢、黏貼、鑽孔、粘木版、
 修補竹子

請問你在分組製作中參與的程度：
 ★★★★★

請問你在這個單元中遇到最大的困難、如何解決、有什麼收穫：
 帶到外面時、發現其中一個則鑽孔(小於2mm)
 → 運用剩下的木料再重到一個

我們的環境可以如何改善，讓更多的生物可以和人類共存：
 做社區環境回收、節約用水、使用環保材料。

我上完本單元的感想：
 雖然做出來的成品、跟老師的不一樣、但聽老師的「生命科學」課程、也讓我們學會對我們來說很重要、以前看到蜜蜂、都覺得很可怕、但上完課程後、才了解到其實不是每隻蜜蜂都會咬人、不然有些蜜蜂、人、最可愛的!



請畫出你們設計、製作的蜂窩樣式：



請問你在分組活動中負責的工作：

打磨木頭、畫線、裝裝竹子、黏木頭、補洞、畫為樣式。

請在分組製作中參與的程度：

★★★★★

請問你在這個單元中遇到最大的困難、如何解決、有什麼收穫：

木頭還沒有裝的時候會一直歪掉，要用牙一連壓著！
 在找竹子的時候，明明有很多，但有些不是太大就是太小，有困難找到大小適中。

我們的環境可以如何改善，讓更多的生物可以和人類共存：

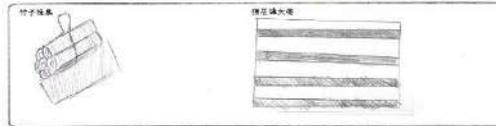
減少開發樹林，不要在破壞更多生物的家！
 種一些花草讓蜜蜂可以飛進我們！

我上完本單元的感想：

我覺得這次的課程很有趣，而且讓我們靠近了大自然！也讓我比較了解蜜蜂，不在那麼害怕！這種課程很難得，可能一生就只有這一次，但如果有機會我一定很樂意參加！也謝謝老師讓我們收集木頭來做蜂窩，更謝謝願意我有難題的體驗！



請畫出你們設計、製作的蜂窩樣式：



請問你在分組活動中負責的工作：

削竹子、削竹子、量木條、黏木條、量板、量孔、封竹子口。

請在分組製作中參與的程度：

★★★★★

請問你在這個單元中遇到最大的困難、如何解決、有什麼收穫：

竹子難綁，用鐵絲綁會鬆，木頭只有一條如果是鐵絲就沒有機會了。

我們的環境可以如何改善，讓更多的生物可以和人類共存：

增加獨居蜂的家，讓獨居蜂能在城市生存，並且做牠們該做的事，又或者是在室外擺上一個竹子蜂巢。

我上完本單元的感想：

量木頭要認真量準一點，不然就會前功盡棄，之前用的東西都要重用，就像平常做事情一樣要仔細一點，才不會白費了那麼久的努力，還有在都市不只是人類在忙而已，我們可以打造一個屬於獨居蜂的城市，讓牠們有家可歸，安心的在都市工作。



吊掛式竹管風巢



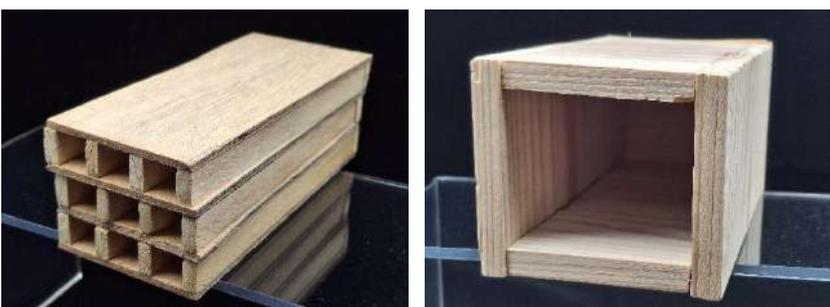
擺放式竹管風巢



蜂巢內層 - 封閉型&觀察型



蜂巢外框



學生作品：獨居蜂大樓



赭黃原喙蜂



擬小突切葉蜂



切葉蜂巢



將獨居蜂生態的活動推廣至學校附設的幼兒園與幼兒園主任研習

