

113 年至 115 年美感與設計課程創新計畫

113 學年度第 2 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 / 基本設計 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：宜蘭縣文化國民中學

執行教師：郭煌仁 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

壹、課程計畫概述

一、課程實施對象

申請學校	宜蘭縣文化國民中學		
授課教師	郭煌仁		
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	☐ 多元選修 ☒ 加深加廣 ☐ 其他： _ _ _ _ _		
班級數	2 班	學生數	56名學生

二、課程綱要與教學進度

課程名稱	藝起耍廢-廢棄課桌椅大改造
操作構面 (可複選)	☐ 色彩 ☐ 質感 ☐ 比例 ☐ 構成 ☒ 結構 ☒ 構造
重大議題 (勾選一或兩項)	☐ 特別聚焦：A3 ☒ 相關觸及：B12
課程主題 選填項目 (填入上方欄位)	【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	■ 課程設計創意理念： 1. 環保與資源再利用的實踐 透過將廢棄課桌椅拆解、分類與重新設計，學生能學習到如何將生活中的廢棄物轉化為有用的設計材料，從而提升環保意識並實踐永續發展的理念。 2. 結構與構造的美感探索 透過材料的選擇和分類，讓學生了解不同材質的質感、結構力學與構造結合等特性，並在實作中體驗如何將這些特性融入設計中，以增強其對美感六個構面中「結構」與「構造」的理解。 3. 跨學科應用與創意思維培養 課程鼓勵學生將藝術設計與其他領域結合，如結合廢棄木材與海廢玻璃瓶來創作燈飾或家具，促進學生跨學科的思維發展，並激發他們在設計過程中的創新能力。 4. 實用設計與公共空間美化 學生不僅僅是創作藝術品，還需思考其設計的實用性，例如街道家具的製作或鹿角蕨上板的設計。這讓學生了解如何透過設計改善公共空間，從而提升設計與生活之間的連結。 5. 團隊合作與問題解決能力 課程引導學生在拆解與創作過程中，與同學分工合作，從材料選擇到設計規劃、使用工具製作，共同克服挑戰。透過這樣的合作過程，學生能夠培養溝通與問題解決能力，並在團隊中成長。
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：視覺藝術(七上)-理解美的形式原理(單純、反覆、漸層、韻律、對比、對稱等) * 先備能力：學生在生活科技(七上)應學會木工基本安全防護、手鋸使用及木材黏合、榫接等結合基本能力。	

三、課程概述 (300字左右)

本課程旨在引導學生以環保與永續發展的觀念，將校內廢棄的木製課桌椅拆解、分類並再利用為設計材料，進行創意設計與實作。學生將學習美感六個構面中的「結構」與「構造」，透過實際操作體驗不同材質的特性，並將這些特性應用於設計創作中。課程設計強調跨學科的應用，例如運用廢棄課桌椅結合美感-結構(力量的傳遞)，作出一個動物造型的支架，結合海廢玻璃瓶與燈飾搭配；或設計將課桌椅組合(構造)，提供鹿角蕨上板支撐與街道家具等的設計規劃等，讓學生在創作過程中思考作品的環境美化的美感與實用價值性。

此外，學生將透過團隊合作的方式進行材料的拆解、設計與製作，培養他們的溝通與問題解決能力。課程不僅強調創新思維的培養，還鼓勵學生將所學應用於公共空間的設計與美化，提升作品的實際功能與社會價值。透過這樣的學習歷程，學生不僅能深刻理解 SDGs 永續發展環保與資源再利用的重要性，還能增強對美感構面的實際操作理解，進而發展出面向未來的創意設計能力。

四、課程目標

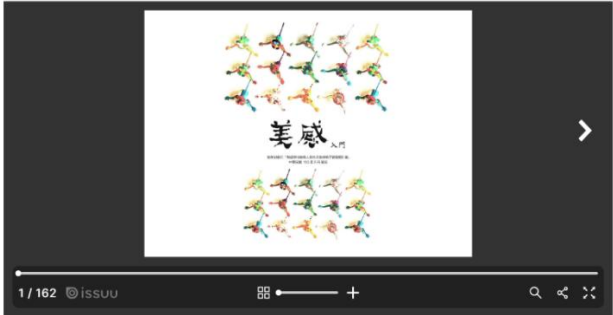
美感觀察	1. 公共空間中的家具設計 觀察校園或社區中的座椅、桌子、花架等公共家具，思考其材質、結構和功能，並探討如何通過設計改善它們的實用性和美感，讓學生從身邊環境入手，進行有意義的設計創作。 2. 植物的生長需求與支架設計 觀察鹿角蕨等植物的生長習性與其對上板支架結構的需求，讓學生思考如何設計合適的上板結構來支撐植物，同時兼顧美觀與功能性，從自然界中找到設計靈感。 3. 家中廢棄物的再利用 引導學生觀察家中日常生活中的廢棄物，如廢木材、玻璃瓶、塑膠容器等，並思考如何透過設計將這些材料轉化為有用或具裝飾性的物件，讓學生學會美感構面-質感的重要性，並在日常生活中實踐環保與創意設計。
美感技術	1. 木工工具操作 學生將學習使用基本的木工工具，如手鋸、彎鋸機、電鑽等，來拆解課桌椅並進行重新加工。這不僅讓他們熟悉材料的特性，還能實際掌握製作與組裝的技術。 2. 構圖與設計草圖繪製 在實作之前，學生需要學習如何繪製構圖與設計草圖，能設計合適的構

	造與結構造型組件設計繪製出整體概念圖，並列出需要運用到材料(例如課桌椅-角料木板、玻璃瓶等)，和連接固定工具等(如蝶形螺絲、螺絲釘) 3. 材質表現技法 學生將探索如何在作品中展現不同材質的質感，例如使用磨砂、上漆等方式處理木材表面，或是運用工具重新裁切、鑽孔固定、連接、黏合，加以組合連接成具有美感意象的家具。
美感概念	1. 美感六個構面的概念: 透由美感電子書讓學生理解：色彩-是美感第一印象且具有符號性；質感-材料與技術的演進、符合需求的質感、質感的視覺遊戲；比例-適當的物件比例、比例掌握空間氛圍；構成-格線的分割邏輯、組合決定構成樣貌；結構-平衡穩定的結構配置、講究均衡的結構設計、運用結構的工藝智慧；構造-構造的接合功能、適合材料特性的構造設計、因時制宜的構造型態等加以運用來進行創意設計製作。 2. 認識美的形式原理:單純、調和、對稱、均衡、漸層、反覆、對比、比例、律動、統一等，進行不同的表現運用。 3. 質感與材料特性 透過觀察與實作，學生將學習如何辨別不同材料的質感，如木材的粗糙或光滑、玻璃瓶的透明與反光等，並思考這些特性如何影響作品的視覺效果與實用性。理解質感是創作中能夠有效傳達作品氛圍的關鍵。 4. 結構與構造 在設計如燈飾支架或家具時，學生需要理解如何設計穩定的結構與構造，學習如何在形式與功能間找到平衡點，確保作品既美觀又實用。 5. 形式與功能的結合 引導學生思考藝術作品或設計品不僅僅是外表美觀，而是要具備實際用途。無論是街道家具還是鹿角蕨上板支架，都需要同時考慮作品的功能性與其在環境中的適用性。
其他美感目標	1. 融入聯合國永續發展目標 SDGs 17 項核心目標中-12 責任消費與生產等目標，循環設計和循環經濟的概念。 2. 結合校本課程環境教育，以資源再利用運用美感設計手法，創造出具有藝術風格和生活實用的街道家具與作品，藉以宣導永續實踐的重要性。

3. 結合數學、藝術、科技與綜合活動等跨領域，讓學生具備多元的學習力。

五、課程大綱、教學進度（課程週次請依課程需求增減）

週次/序	上課日期	課程目標	內容綱要/操作描述
1	5/5-9	永續發展 SDGs 及目標12介紹、美感電子書介紹六大構面。	1.介紹聯合國永續發展 SDGs17項指標與改造廢棄課桌椅之關聯。了解 SDG12 責任消費及生產包含哪些細項目標，如 12.5指出 2030年前，透過預防、減量、回收和再利用，大幅減少廢棄物產生、落實環境友善，促進廢棄物循環再利用。  聯合國永續發展目標 SDGs 17個目標。圖片素材來源：聯合國永續發展目標 SDGs 編譯：李鈺淇

			 2.藉由美感電子書介紹美感六大構面。 【美感入門】美感電子書 
2	5/12-16	結構與構造初體驗	1.認識自然界或人造物結構之美、進而瞭解結構的原理力學、平衡、對稱和秩序等美感要素。 2.以簡報、影片向學生說明結構支撐力學。 3.進行任務1:紙牌層疊練習。每位學生進行紙牌疊高練習，接著（2-3人一組）可用摺紙牌或棒插方式疊高，再用小沙包做承重測試其結構的穩定性。 4.觀察並拆解文具如原子筆(筆頭、筆桿如何結合?-旋轉)、桌椅如何接合?-榫接)。 5.分享與討論。

			
3	5/19-23	結構型不行?	1.誰的支撐力最大:討論3-4根竹筷子，如何運用結構力學，變成可支撐 300ml 飲料的結構體，思考「造形」和「結構」的關係。 2.如何才能固定做出可承重「300ml 飲料」且至少離桌面 10公分具美感造型的立體結構體，符合功能性和實用性。 3.虹橋:特點是不用橋柱，不需要釘子，而是以較短的木材組成，縱橫相互交叉成卡榫，利用巧妙的結構設計將上方的負重承載都平均的向下、向外分擔，使得虹橋的負重結構十分穩定。  4.記錄過程、繪製構思草圖、分享與討論。
4	5/26-29	拆解廢棄課桌椅，並進行木材分類與設計。 組合木材成平面載體，支撐鹿角蕨上板。	1.利用手鋸、軍刀鋸等將廢棄課桌椅拆解並分類點、線與面材料。 2.鹿角蕨上板:將木板切割、整理、榫接、固定組合。找尋鹿角蕨芽點朝上、孢子葉葉片對稱，使用介質與魚線，將鹿角蕨上板固定。
5	6/2-6	構造行不行?	1.構造練習1:木條透過榫接方式，學生可設計動物造型，承載玻璃瓶，製作燈飾。

			  2.構造練習2:將課桌椅木條結合虹橋結構，試著做出公園椅，來承重人體重量。  3.構造練習3:將課桌椅木條與桌面利用榫接結合固定，改造成具美感的板凳。
6	6/9-13	藝起耍廢，我最靚!	1.小組分別上台介紹自己課桌椅改造的主題名稱、創作理念、分享問題解決過程，同學與教師提問。 2.教師引導學生進行課桌椅大改造選美活動，說明評選的重點和方法。 3.完成紀錄表，教師講評，填寫回饋單。

六、預期成果

- 1.對於聯合國 SDGs 永續發展各項指標有所了解。並透過改造廢棄課桌椅理解 SDG12 責任消費及生產的細項目標，是期望透過預防、減量、回收和再利用，大幅減少廢棄物產生、落實環境友善，促進廢棄物循環再利用。
- 2.結構與構造在自然界與日常生活當中無所不在，希望學生在學習本課程之後，瞭解結構與構造是什麼？能對這兩者構面有感，引起思考，進而做出適當的認知判斷，做出適當的街道家具等，並達成美感訴求。期待學生能將這樣的美感經驗跟他人分享，運用在生活中，讓美感的種籽發散。
- 3.分組合作學習，除促進人際關係的建立外，也可學習到彼此不同的優點，讓學習者可以達到加乘的學習效果。
- 4.實做體驗廢棄課桌椅再利用，能引發學生多面向思考，瞭解工具材料的特性跟結構力學與構造結合，做出合宜的街道家具等，方便生活運用，引發其實驗和做中學的多元思考和創意表現。

七、參考書籍（請註明書名、作者、出版社、出版年等資訊）

- 1.美感電子書，教育部，2016。
- 2.曾成德（2016-2021）。《美感練習誌 Vol. 1-8》。國立陽明交通大學出版。
- 3.McDonough, W. & Braungart, M.（2022）。《從搖籃到搖籃：綠色經濟的設計提案》。野人出版社。
- 4.楊天豪（2015）。《設計師的綠色流浪》。晨星出版社。
- 5.山中俊治（2016）。《設計的精髓》。經濟新潮社。
- 6.手柴正範（2024）。《木作機械活用技法》。易博士出版社。
- 7.王海（2016）。《11 位超人氣木工職人親自教學，原創&手感木作家具 DIY 木作家具 DIY》。良品文化。

八、教學資源

教學資源：

- 1.網路資源：聯合國永續發展目標 SDGs 什麼是永續發展目標 SDGs ？17 項目標一次掌握 - <https://futurecity.cw.com.tw/article/1867>
2. SDGs 目標 12 | 促進綠色經濟，確保永續消費及生產模式 -<https://futurecity.cw.com.tw/article/1293>
- 3.教育部美感網站--<https://www.aesthetics.moe.edu.tw/>
- 4.拆解與組裝廢棄課桌椅所需工具(如螺絲起子、手鋸與彎鋸機)。
- 5.7套回收課桌椅。
- 6.鹿角蕨上板水苔介質、8號透明魚線等。
- 7.教學設備：單槍、筆電。

貳、課程執行內容

一、核定課程計畫調整情形

- 1.國中學生處理廢棄課桌椅以手工具為主(螺絲起子、鋸子等)，電動工具為輔(彎鋸機、修邊機、木工車床等)。為避免學生使用電動工具受傷，教師在學生操作電動工具時，需在旁指導與關注，將導致第四周教學進度落後，故需調整後續相關課程內容與進度。
- 2.課程因遇到端午假期、畢業典禮及期末考試週，致使課程時程緊縮維持基本6周。實作部分僅進行至鹿角蕨上板，文昌手工筆、桌墊及一鹿平安燈飾製作由教師示範部分學生操作練習。

二、課程執行紀錄

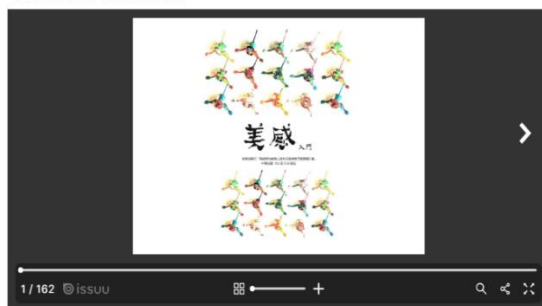
課堂 1

A 課程實施照片：



聯合國永續發展目標 SDGs 17個目標。圖片素材來源：[聯合國永續發展目標 SDGs](#) 編譯：李鈺淇

【美感入門】美感電子書



B 學生操作流程：

1.認識 SDGs 與美感六大構面:

- (1) 學生查詢及教師指導聯合國 SDGs 永續發展各項指標，並透過改造廢棄課桌椅，理解 SDG12 責任消費及生產的細項目標，如2030年前 SDG12.5，是期望透過預防、減量、回收和再利用，大幅減少廢棄物產生、落實環境友善，促進廢棄物循環再利用。
- (2) 透過「美感電子書」學習**色彩、質感、比例、構成、結構、構造**六大構面。讓學生理解: 色彩-是美感第一印象且具有符號性；質感-材料與技術的演進、符合需求的質感、質感的視覺遊戲；比例-適當的物件比例、比例掌握空間氛圍；構成-格線的分割邏輯、組合決定構成樣貌；結構-平衡穩定的結構配置、講究均衡的結構設計、運用結構的工藝智慧；構造-構造的接合功能、適合材料特性的構造設計、因時制宜的構造型態等加以運用來進行創意設計製作。

2.課桌椅回收再利用與美感的連結:

透過課桌椅回收材料的選擇和分類，讓學生了解材質的質感、結構力學與構造結合等特性，並在實作設計規畫中體驗如何將這些特性融入其中，以增強其對美感六個構面中「結構」與「構造」的理解。

C 課程關鍵思考：

1.問題解決能力:

- (1) 思考如何把廢棄物（課桌椅等）轉化為有用或美觀的設計品。
- (2) 在操作與設計過程中，遇到結構不穩或材料不足時，能找到替代方法或改良方案

2.環境永續與責任意識

- (1) 思考設計與 SDGs 永續目標（尤其是「責任消費與生產」）的連結。
- (2) 從「循環利用」角度反思消費與資源再利用的社會責任

課堂 2

A 課程實施照片：





B 學生操作流程：

1. 撲克牌疊高挑戰:

- (1)每人一副牌，限時 10 分鐘。只能維持撲克牌平面，不能彎、折、剪、黏，只能直放、橫放、平放或斜放。
- (2)提醒學生想疊高-就要專注+靜心，不要怕失敗!

2.IQ 球(燈)挑戰:

- (1)每人 30 片材料，限時 15 分鐘。
- (2)利用彎、折、卡榫等方法，將 IQ 球(燈)30片組合成一顆圓球。

3.學生將過程方法和心得記錄在學習單中，完成學習單。

C 課程關鍵思考：

- 1.認識自然界或人造物結構之美，進而瞭解結構的原理力學、平衡、對稱和秩序等美感要素，探索「還有什麼方法能做到更好」。想想看-有哪些方法可以將撲克牌疊到最高？撲克牌疊高是利用結構中的力量傳遞的分散。所以要疊高，需有合適的力量向下壓，撲克牌才會疊的高與穩。
- 2.想想看-IQ 球(燈)是利用那些美感構面來完成？如運用物件與物件的銜接、卡榫等方式，是利用美感構面中的構造。

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1.孤島救援任務:(結構挑戰)

(1)規則:利用四支竹筷子，搭建出一個承載面，使載重（600ml 保特瓶）可以離開桌面（懸空）。限制:A.島與島間的距離，不得小於一支竹筷子。B.載重（600ml 的保特瓶），不得出現在島的正上方。

2.清明上河圖-虹橋再現:

(2)思考「造形」與「結構」、「構造」的關係。

(3)學習虹橋造型其「構造」：利用木材交叉卡榫設計，平均分攤負重。

3.繪製構思草圖、紀錄過程並分享討論。

C 課程關鍵思考：

(1)觀察自然與人造物的結構（如橋樑、家具），並推理其穩定性來源。

(2)思考如何設計出能承重、具美感又實用的結構。

(3)承重能力較佳的結構物件，較符合美的形式原理原則:單純、比例、對稱、韻律與反覆等原則。如孤島救援僅運用3根竹筷子，其角度各差120度，竹筷子相互交叉，將力量傳遞平均分散。其造型符合單純、對稱、比例與韻律等美的形式原理。

課堂 4

A 課程實施照片：





B 學生操作流程：

- 1.測量回收課桌椅尺寸，並在小組討論中規畫並繪製欲設計之產品名稱，並列出需要運用到材料。
- 2.學生觀察課桌椅可以利用的部分，進行拆解與蒐集所需要的最大範圍材料。並將拆解後的課桌椅材料，進行點、線與面的分類。
- 3.使用螺絲起子(電動螺絲起子)拆解課桌椅固定鐵片或水壺支架，並使用鋸子進行分割與回收材料分類。

C 課程關鍵思考：

- 1.學習與小組成員討論、溝通、表達個人設計理念，並適切分配任務，增進人際互動與合作效率。
- 2.使用基本的木工工具，如電動螺絲起子、手鋸、彎鋸機、電鑽等，來拆解課桌椅並進行重新加工時，操作時須注意防護措施及小組間成員彼此安全。

課堂 5

A 課程實施照片：





B 學生操作流程：

- 1.木板處理：學生會將木板進行切割、整理，並透過榫接或固定等方式進行組合。
- 2.鹿角蕨固定：需要找到鹿角蕨的芽點朝上，並確保孢子葉葉片對稱。使用水苔介質與8號透明魚線，將鹿角蕨固定在處理好的木板上。

C 課程關鍵思考：

- 1.鹿角蕨上板實作，讓學生思考作品的環境美化與實用價值性，並從中學習如何設計合適的課桌椅回收材料，可成為「上板支架結構」來支撐植物，同時兼顧美觀與功能性。
- 2.鹿角蕨上板流程若能加以用心處理，可增加鹿角蕨未來存活率。如使用桌面當上板板材，需使用電鑽在桌面鑽些許小孔，好讓鹿角蕨上板後透氣性佳。另確認鹿角蕨芽點需朝上、孢子葉需對稱，以及使用合宜水苔、椰塊等介質，藉由與8號透明魚線，纏繞固定於回收木板板材上。

A 課程實施照片：





B 學生操作流程：

1. 桌墊、文昌筆及一鹿平安燈飾講解示範：

- (1) 由於工具及時間等因素，同學所設計規畫之作品，雖未能完成，但由教師操作示範及請同學練習，證明其設計是可實作與執行。
- (2) 一鹿平安燈飾：透過回收桌椅之木條，樁接成動物造型，並能承載玻璃瓶及燈飾。

2. 成果發表與檢討:

- (1) 小組上台介紹介紹自己課桌椅改造的主題名稱、創作理念、分享問題解決過程，進行課桌椅大改造「選美活動」，並由師生共同評選。評估設計是否兼顧美感與功能性。透過討論、選美與同儕回饋，學會檢視設計的優缺點，並提出改進。
- (2) 填寫紀錄表與回饋單，教師總結講評。

C 課程關鍵思考：

1. 對於美感六大構面、SDGs 聯合國「2030 永續發展目標及美的形式原理原則等。在設計規劃與實作中，更能體會其關聯性。
2. 引導學生在拆解回收課桌椅與創作過程中，與同學分工合作，從材料選擇到設計規劃、使用工具製作，共同克服挑戰。透過這樣的合作過程，學生能夠培養溝通與問題解決能力，並在團隊中成長。
3. 教師引導學生小組上台分享前，說明評選的關鍵和指標，鼓勵同學多思考多鼓勵他人及自己發言表達。
4. 完成紀錄表，教師講評，填寫回饋單。

三、教學觀察與反思

1. 學生學習歷程觀察:

- (1) 學生在操作實作（如拆解課桌椅、木工切割）時，普遍展現高度興趣與投入。
- (2) 在小組合作過程中，學生能主動分工與溝通，但也有組別出現角色分配不明、不均的情況。
- (3) 學生對於「結構與構造」的概念，透過遊戲化挑戰（紙牌塔、IQ 球燈組裝、孤島任務、虹橋）理解度明顯提升。
- (4) 遇到失敗（如結構倒塌、固定不穩）時，學生能透過討論嘗試修正，展現基礎的問題解決能力。

2. 教學中遇到的問題:

- (1) 安全顧慮：部分學生對工具（尤其電動工具）操作不熟練，教師需全程監督，導致教學進度緊縮。
- (2) 時間不足：因課程週數有限，加上端午假期與期末考影響，部分作品未能完成理想設計。
- (3) 學生能力差異大：部分學生對繪圖設計與木工操作熟悉度較低，影響整體小組進度。

3. 教師對策與調整:

- (1)在工具操作上，採「手工具為主，電動工具為輔」，並要求學生配戴護具、分批操作，以降低風險。
- (2)將複雜的任務拆解成小挑戰（如結構疊高、簡易榫接），逐步培養信心與技能。
- (3)鼓勵組內「一帶一」學習，由較熟練的學生帶領其他成員，提升小組合作效能。
- (4)在評量上，除了成果作品，也重視學生的過程紀錄（草圖、學習單、討論紀錄），避免只以成品定成敗。

4. 未來改進方向:

- (1)安全規劃：課程前可先設計「工具安全操作工作坊」，讓學生在正式實作前，先練習基本刀具與機具操作。
- (2)課程延伸：未來可增加課程週數，或結合社團、寒暑假營隊，讓學生有更充分的時間完成作品。
- (3)跨領域結合：結合數學（比例計算）、科技（簡易電路燈具）、環境教育（SDGs）等課程，加深學習連結。
- (4)多元評量：增加口頭簡報、同儕互評，培養學生表達能力與批判性思考。
- (5)作品應用：鼓勵學生將完成的作品實際擺放於校園或社區，增強學習成就感與公共責任感。