

105 至 108 美感教育課程推廣計畫
106 學年度第 2 學期 學校實驗課程實施計畫
(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： 桃園市立平鎮國中
執行教師： 謝佳耘 教師
輔導單位： 北區 基地大學輔導

目錄

實驗計畫概述

- 一、 實驗課程實施對象
- 二、 課程綱要與教學進度

實驗課程執行內容

- 一、 核定實驗課程計畫調整情形
- 二、 實驗課程執行紀錄
- 三、 教學研討與反思
- 四、 學生學習心得與成果

實驗計畫概述

一、實驗課程實施對象

申請學校	桃園市立平鎮國民中學
授課教師	謝佳耘
實施年級	九年級
班級數	4 班
班級類型	普通班
學生人數	114 名學生

二、課程綱要與教學進度

課程名稱：一個讓光與空氣流動的容器

課程設定	<input checked="" type="checkbox"/> 發現為主的初階歷程	每週堂數	單堂	教學對象	國民中學 9 年級
------	---	------	----	------	-----------

學生先修科目或先備能力：

* 先修科目：康軒七年級：美的形式原則。康軒九年級：建築之旅。

* 先備能力：1.具備分組討論分工經驗。2. 具備資料蒐集能力。3.基本立體剪裁、黏合技巧。

一、課程活動簡介：

本課程讓學生透過「做中學」，理解自然與人造物中「結構」的概念，並發現結構所能產生的美感，繼而嘗試運用「結構」概念創作出富有美感的實用器物：

1. 藉由達文西的「木橋」、「圓頂建築結構理論」等實際搭建活動，讓學生理解「結構」與「方向」、「力學」的關聯。
2. 透過觀察師法自然的建築、器物設計案例，讓學生理解發現「自然」給予人類「結構之美」的啟發。
3. 實作任務「一個讓光與空氣流動的容器」--學生須思考燭火燃燒時的耐熱空間需求，並以有限數量的方型飛機木條為主要素材，設計出高於蠟燭高度、半開放性，且具燭台功能的結構體。學生在創作過程中將會實踐結構設計中「實用」與「美感」的重要概念。

二、教學目標

既有目標/能力指標：

九年一貫藝術與人文學習領域分段能力指標：

1-4-1 了解藝術創作與社會文化的關係，表現獨立的思考能力，嘗試多元的藝術創作。

2-4-5 鑑賞各種自然物、人造物與藝術作品，分析其美感與文化特質。

3-4-9 養成日常生活中藝術表現與鑑賞的興趣與習慣。

學生將會：

1.理解「結構」與方向、力量的關係。

2.使用特定材料，嘗試設計符合「實用」條件與「美感」的立體結構。

3.培養在日常生活中選擇、欣賞或創造具美感結構物件的習慣。

核心概念：理解

關鍵問題：

1. 「結構」能產生某種方向或力量的均衡傳遞。
2. 「結構」概念被實際反覆運用在各種立體空間或工藝設計中。
3. 合宜的結構設計應符合實用效能與美感表現。

1. 觀察自然界中演繹結構作用的物件，探討結構存在的功能。
2. 察覺符合自然的結構配置原則，與人類基本視覺美感的關聯性。
3. 察覺自然結構原理如何運用在生活設計中。
4. 思考影響結構設計經濟效能的因素。
5. 探討材料特性、材料組構方式如何影響結構產生的美感。

學生將知道/知識：

1. 結構設計主要透過材料的不同組構狀態，達成某種合宜的「力量」或「方向」傳遞。
2. 依循自然的原理（例如均衡、對稱、符合地心引力作用的造型），所創造的結構物件，往往最經濟、穩固，也符合人類的基本視覺美感。
3. 透過合理的比例計算能使結構的組構方式更符合經濟效能。
4. 在符合經濟效能條件下，適當的發揮材料特性或嘗試改變組構方式，能使結構本身產生更多視覺美感的可能性。

學生將能夠/技能：(做)

1. 能說明自然界中各種結構的方向或力量傳遞關係。
2. 能觀察生活中應用結構概念的設計案例，並討論其設計的合宜性。
3. 能嘗試以有限的指定材料，設計出符合實用條件的均衡結構造型。
4. 能嘗試調整材料的狀態或組構方式，設計出更具美感的實用結構。

三、教學策略：

1.六堂課的階段步驟簡列：

單元一：「剛剛好的力學」分組計時競賽活動—每組用 40 支指定尺寸的方型木條依序搭建搭教師指定的結構「達文西木橋」、「圓頂結構理論」，讓學生在遊戲活動中發現結構搭建與方向、力量傳遞的關係。

單元二：「發現生活中的結構之美」分組討論活動—
(1) 觀察生活中的立體造設計物件及空間、建築案例，分析其結構的合理性與合宜性。
(2) 在同類作品中，討論更具美感或創意的結構設計，分析其結構應用創意，探討結構概念在設計應用時的「實用」與「美感」關係。

單元三：「基礎結構的美感創造練習」
練習用方型木條，有效能的搭建出具方向性與穩固性的基礎美感結構，嘗試不同結構方式的可能性。

單元四：「一個讓光與空氣流動的容器」木構創作任務—(第 3~5 堂課)

- (1) 思考引導—分組討論使用有限的方型木條搭建一個高於蠟燭高度、半開放性，且具燭台功能的結構體，同時需解決的結構問題有那些？
- (2) 創作—1~2 人，設計出符合下列條件的創作：
 - a. 結構需穩固均衡不倒塌。
 - b. 結構空間足夠安全容納指定尺寸的蠟燭，並使蠟燭能在其中穩定持續燃燒。
 - c. 能有效能的展現弧度、高度、或具方向性的結構造型美感。

單元五：「這樣比較美」學生互評任務—

實際擺放蠟燭於每個結構創作中，學生依安全、穩固、結構設計創意等的條件評比，選出較能兼具實用與美感的作品。

2.Show & Tell 提問與反思：

單元一	Q. 什麼是空間中的結構? Q. 結構設計的功能與重要性?
單元二	Q. 自然界中有那些效率而穩定的結構? Q. 人類師法自然原理的所形成的視覺美感經驗? Q. 參考自然與人造設計案例，思考結構「效能」與「美感」的平衡點。
單元三	Q. 材料特性對結構的影響與限制為何? Q. 如何更有效能地搭建出指定的造型結構? Q. 在材料與造型條件限制下，結構中還有哪些影響視覺美感的要素?

單元四	Q.如何使作品平衡穩固 Q.可以使用哪些輔助工具使結構的搭建更順暢? Q.如何使結構體表現兼具實用效能且更具美感?
單元五	Q. 觀察結構方式相似的作品，影響效能及美感優劣的關鍵技巧有哪些? Q. 如何善用結構美感知能，提升日常生活中的美感選擇。

3.以上請簡要說明，課程意圖。

「結構」對國中學生而言，是一個較抽象、難以透過講述就能體會的概念，因此本課程首先透過實際操作桌遊活動，讓學生在遊戲過程中理解「結構」的意義，並探索「結構」與力學、方向的關係。

接著要進一步讓學生感受「結構的美感」，則需要擴增學生有限的視覺美感經驗，因此讓在課堂上嘗試分析設計案例與自然結構或其他視覺美感經驗的相關性，進而累積結構美感的判斷能力。在本單元中，以建築或空間設計案例或做為延伸的引導方向，使學生發現「結構之美」的實際應用，除了展現「結構本身」的視覺美感，還能擴大與空間互動，造成生活環境的美好提升或改變。

最後，「結構之美」需要在生活中應證才能更深刻，因此設計了題目訂為「一個讓光與空氣流動的容器」的創作任務--以形狀固定、數量有限的素色方型飛機木條作為主要「結構材料」，以「蠟燭燃燒的實用需求」作為「結構乘載物」，讓學生在限制條件下，考如何滿足設計的實用與美感需求：

- (1)「結構空間」需「剛好」有效能的滿足燃燒蠟燭時所需的空間。
- (2)「結構造型」需能安全容納指定尺寸的蠟燭，並產生合宜的結構美感。

本課程意圖透過以上內容，讓學生在「動手操作」與「思考」中理解「結構」的美感核心概念，累積相關知識，並在創造表現過程中應證所學的概念與知識，進而內化建構自己的美感判斷與創作能力。

四、預期成果：

- 1.能感受結構所展現的力量之美。
- 2.能透過問題解決，思考生活器物中的結構應用。
- 3.能嘗試創造符合實用的結構之美，並由此經驗培養對結構之美的認知與理解。

教學資源：

- 1.Da vinci bridge 交叉式拱橋
<https://www.youtube.com/watch?v=yBK2quAtzZo>
- 2.吳寬瀛及吳寬瀛藝術工作室
<https://picasaweb.google.com/103756075414583368058/TEXkrK>
<https://www.facebook.com/wukying/>
- 3.美感入門(教育網站)
<http://www.aesthetics.moe.edu.tw/gallery/>

教學進度表

週次	上課日期	課程進度、內容、主題
1	4/9-4/13	<p>單元一 剛剛好的力學-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師介紹「結構技師」的工作，以職業介紹引起九年級學生的學習動機。 2. 引用築遠工程:張盈智先生對於結構工程的看法，並介紹其結構工程案例，進而說明「結構」的基本概念與重要性。(約 10 分鐘) 3. 介紹文藝復興時期藝術家達文西著名的結構設計作品，聚焦於「木拱橋」與「圓形拱頂」設計，提供圖片線索讓學生觀察與討論(約 10 分鐘)。 4. 全班分組，三至四人一組，發給 40 枝方木條，各組在嘗試實踐上述的設計，依「完成速度」、「結構穩定程度」及「造型完整度」為得分依據，進行分組競賽。(約 15 分鐘) 4.各組遊戲過程討心得發表。(約 10 分鐘) 5.歸納與統整：教師引導歸納學生報告之內容，整理學生所習得的概念。
2	4/16-4/20	<p>單元二 發現生活中的結構之美</p> <p>分組討論活動一</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生觀察教師事先蒐集的自然物件、工藝作品案例(引導參考-植物的生長方向、蜘蛛網、鸚鵡螺的弧狀方向性……)，討論並發表: <ol style="list-style-type: none"> (1) 這些自然物的結構功能為何？ (2) 有哪些自然結構的規律性與常見的視覺美感通則(對稱、反覆、漸變……)有何關聯。(15 分鐘) 2. 承上，討論這些合宜的「自然結構」概念如何被巧妙地應用在日常生活中的設計案例。(15 分鐘) <p style="text-align: center;">*圖片來源：美感入門 http://www.aesthetics.moe.edu.tw/gallery/</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.歸納學生發表重點並進行下節課的提示引導。(10 分鐘)

3	4/23-4/27	<p>單元三 結構之美-美感習作</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師介紹能展現結構之美的空間藝術及立體雕塑，引導學生觀察設計師及藝術家如何運用不同的素材或結構技巧，展現立體結構的美感。(10 分鐘) 2. 木構美感習作: 聚焦台灣藝術家吳寬瀛的木結構藝術創作作品，並以挑戰藝術家的「小木條」作品系列為美感練習活動，讓學生觀察藝術家所使用的結構技巧，分組嘗試完成各種立體的、穩固的美感造型，教師觀察各組進度，並適時引起討論。(25 分鐘) 3. 展示與分享： 展示各組成果，並分享不同的搭建技巧，分析美感表現。(10 分鐘)
---	-----------	--

4	4/30-5/4	<p>單元四「一個讓光與空氣流動的容器」結構任務</p> <p>1.教師傳達任務指令： 以 60 根 15x3x3mm 的飛機木條為創作素材，並以白膠作為黏合補強材料，設計出符合下列條件的造型結構： a.結構需穩固均衡不倒塌。 b.結構空間足夠安全容納一個指定尺寸的蠟燭，並使蠟燭能在其中穩定持續燃燒。 c.能有效能的展現弧度、高度、或具方向性的結構造型美感。</p> <p>2.學生分組抽籤： 教師將蠟燭依形狀、尺寸分為六個題目，學生每 3~4 人一桌，抽取一個題目，同桌可單獨創作或 2-3 人共同創作一個作品。</p> <p>3.挑戰賽提示： 結構體除了美感展現之外，若能同時展現「懸吊平衡」及「承重效能」則實用分數越高。</p> <p>4.引導學生思考/討論：(15 分鐘) (1)確認設計中必須符合哪些實用條件? (2)那些工具或模具可輔助此結構的搭建?</p> <p>5.發給學生材料，學生討論並設計出作品可能的造型與草圖。(25 分鐘)</p> <p>6.教師巡堂觀察，提示各組可能面對的挑戰，並適時給予建議。讓學生可以練習與討論： (1)木材搭建的特色與限制為何？ (2)如何更經濟地使用材料？ (3)黏膠(結構補強)的限制？ (4)還能使用那些輔助工具增加效能？ (例如：以符合部分結構造型條件的模具、臨時的底座、粗竹籤等輔助工具加速結構搭建，或是以製造卡榫、重疊材料等方式加強結構穩定性與結構變化性)</p> <p>7.提示學生攜帶可以協助完成結構設計任務的輔助工具。(5 分鐘)</p>
5	5/7-5/11	<p>單元四「一個讓光與空氣流動的容器」個別創作任務</p> <p>1.發給各組學生製作材料與 LED 小蠟燭(供嘗試驗證作品使用)。</p> <p>2.學生進行分組創作，教師於各組間巡視，針對學生構造能力強弱給予不同結構補強提示，適時引導與討論。</p> <p>3.提醒學生進行各項實用性功能的檢視。</p> <p>4.完成作品。(共 45 分鐘)</p>



6	5/14-5/18	<p>單元五「這樣比較美」學生互評任務</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生將作品進行分組擺放，同時點燃蠟燭。學生分組觀看作品，觀察每件作品結構設計的異同。(15 分鐘) 2. 教師發下分組互評選單，請學生依據選單條件，給予作品回饋與評比。(10 分鐘) 3. 學生發表回饋心得。(10 分鐘) 4. 課程總結：教師歸納學生創作回饋，視學生評比內容給予講評與鼓勵。師生分享此創作歷程中對於「結構之美」的學習心得。(10 分鐘)
---	-----------	--

實驗課程執行內容

一、核定實驗課程計畫調整情形

1. 第一節課的達文西拱橋、拱頂搭建活動，由圓形木條桌遊組改為方型木條 (藝術家吳寬瀛工作室設計)來進行實際操作，以使式搭建較為容易。
2. 若單純使用原創作素材(5 公分長的素色火柴棒)，則抽中較大尺寸蠟燭的組別製作困難度過高。故配合指定蠟燭的高度與寬度條件差異，材料限制增加為(1)15Cm 長的方型飛機木條或(2)素色火柴棒，學生可依蠟燭題目尺寸擇一或混搭使用。
3. 因考量學生的個別能力差異，容器的懸吊與載重功能由指定抽籤題目改為各組自選挑戰，增加學生在此課程中的學習主動性，成效良好，每班至少有 1/4 的學生主動選擇挑戰，而立體造型能力較弱的學生也都能自行衡量時間完成具基礎美感的作品。
4. 因九年級有各類升學準備活動，班級學生有時缺課人數較多，為盡量顧及大部分學生學習效果，故第四~五堂的課程內容在部分班級增加一節的創作時間，使學生有更充裕的創作活動時間。

二、6 小時實驗課程執行紀錄

課堂 1

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 聽取教師對於結構課程的引言，及活動流程介紹。
2. 每 3~4 人分成一組，各組領取小木條一包(40 枝方木條)。
3. 觀看教師所投影的達文西「木拱橋」搭建影片及「圓形拱頂」搭建步驟圖示。
4. 分組競賽: 各組在有限時間內，嘗試實踐達文西的兩個基本結構設計，依「完成速度」(效率)、「結構穩定程度」(穩固)、「結構造型完整性」(美感)為教師給分依據，進行分組競賽。
5. 各組回顧活動過程，分享活動過程中的困難與成功的關鍵，進而試著闡述「結構」的基本概念與重要性。

C 課程關鍵思考：

理解「結構」的意義，感受「結構」中力量及方向傳遞的過程。

課堂 2

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

- 1.依序觀看教師事先蒐集的自然物件，討論/發現分享：
 - (1) 自然物範例中(蜂巢、樹木生長、葉脈、鸚鵡螺...)的結構有何規律性？
 - (2)承上，這些規律性的原因或目的可能為何？
- 2.依序觀看教師事先蒐集的生活工藝作品、空間設計案例，討論/發現分享：
 - (1)自然所演繹的結構通則如何應用在生活工藝中？
 - (2)常見的結構通則與人類美感經驗的關係？
- 3.分組發表，歸納本節課學習重點。

C 課程關鍵思考：

1. 觀察自然界中演繹結構作用的物件，探討各種結構型態的作用。
2. 歸納「自然結構通則」與人類視覺美感經驗的關聯。

課堂 3

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

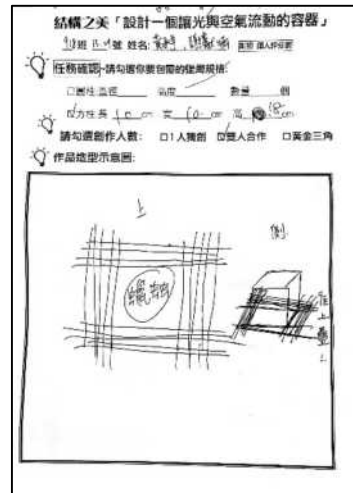
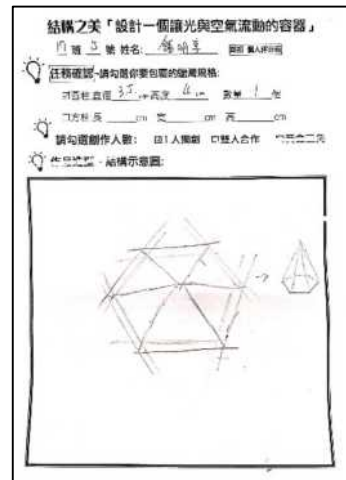
1. 觀看教師事先蒐集的立體結構作品，觀察與發現不同素材所能展現的結構姿態。
2. 結構美感習作：
 - (1) 聚焦於木條結構的設計作品，討論木構的限制與特色。
 - (2) 欣賞台灣藝術家吳寬瀛的木構公共藝術創作作品「完美的對稱」系列。
 - (3) 挑戰藝術家的「小木條」作品系列:觀察藝術家所使用的結構技巧，進而嘗試完成各種立體的、穩固的美感造型，教師觀察各組進度，並適時引起討論。
4. 展示與分享：分組展示本節課學習成果，分析其中的美感表現。

C 課程關鍵思考：

探討如何善用材料特性、材料組構方式產生美感表現。

課堂 4

A 課程實施照片：



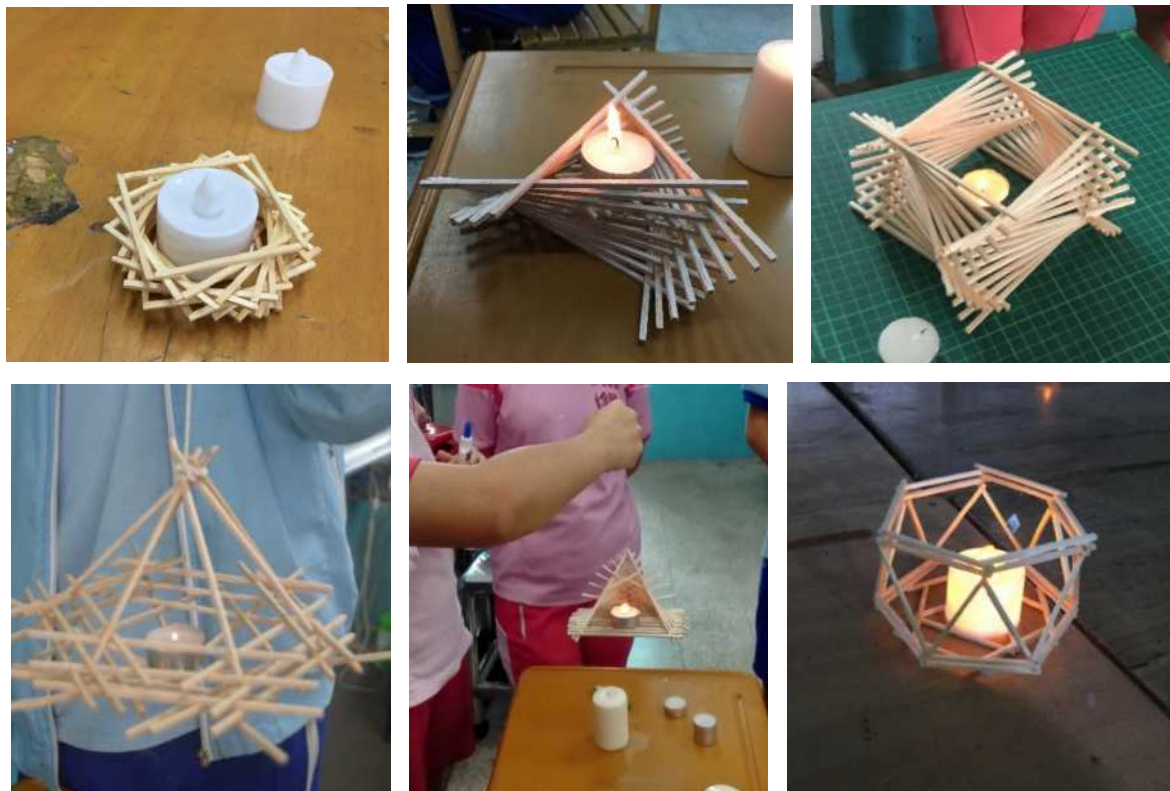
B 學生操作流程：

- 1.美感創作任務:以 60 根 3x3mm 的飛機木條為創作素材，並以白膠作為補強材料，設計能安全容納指定尺寸的蠟燭，使蠟燭能在其中穩定持續燃燒，並展現結構之美的容器。
- 2.題目抽籤：蠟燭依不同造型尺寸分為六個題目，可單獨創作或 2 人共同創作一個作品。
- 3.草圖設計:學生討論並設計出作品可能的造型與草圖。(25 分鐘)
- 4.創作:嘗試並發現實作中會遇到的結構/美感問題。

C 課程關鍵思考：探討材料特性、組構方式與結構效能的關係，進而產生美感表現。

課堂 5

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

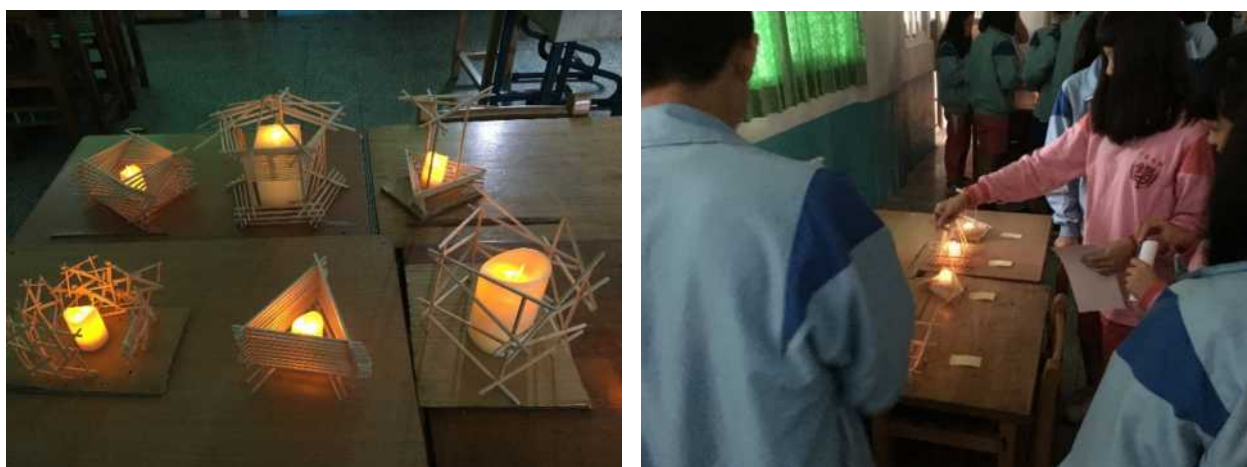
1. 學生以 LED 蠟燭進行各樣實用性功能/美感展現的檢視，經教師引導，修正作品。
2. 公開完成真蠟燭於作品中燃燒 30 秒不熄滅或冒煙的任務。
3. 繳交作品，收拾與整理工作區域。

C 課程關鍵思考：

嘗試調整材料的狀態或組構方式，使設計更具效能/美感。

課堂 6

A 課程實施照片：



B. 學生操作流程：

1. 學生將作品進行擺放，關燈後點起蠟光，分組於教室內來回走動，觀察每件作品結構設計的異同。(約 15 分鐘)
2. 「這樣比較美」分組互評選活動:
組內共同選出所有作品中最符合依結構穩定性、安全性、造型美感各項評比條件的作品，給予作品各項評比分數。(約 10 分鐘)
3. 質性回饋與心得分享:(10 分鐘)
回到座位，各組統計分數，發表各組所選出的作品，講述優點與建議，對作品的建議由創作者回應。
4. 共同分享此創作歷程中對於「結構之美」的學習心得。(10 分鐘)

C 課程關鍵思考：

觀察結構方式相似的作品，影響效能及美感優劣的關鍵技巧有哪些？

Q. 如何善用結構美感知能，提升日常生活中的美感選擇。

二、教學觀察與反思

1. 「結構」概念在國中美術課程並不常被單獨介紹，倒是在國二的「生活科技」課有所著墨，因此在設計結構美感課程時，可以調整於國二進行跨領域的學習，或是在課前調查學生相關學習經驗，調整課程難易程度。
2. 累積正向的「美感視覺經驗」對學生的美感學習成效表現影響甚鉅，如何挑選出精簡而合宜的視覺案例，並善用「對照」、「聯想」等方式提示學生思考，加速學生的經驗累積，是教師的重要功課。
3. 對國中生而言，抽象的「結構」及「美感」並不容易單透過講述而深層感受，課程實施時，縮短教師講述的份量，增加「合作學習」和「動手做」時間，鼓勵學生在操作中學習，在對話中思考，這樣的課堂氛圍，尤其對部分學習較無動力的國三學生很有幫助!
4. 善用相似作品的「比較」，能使學生更易於感受結構美感的存在；例如在第三堂課活動完成後，學生可以很容易地透過各組相似成品的比較，自行歸納出因「比例」與「角度」等細節而展現視覺美感的優劣。
5. 學生在最後一堂課的評選與建議活動中頗能展現自信與活力：作品得到各組賞識的創作者也必須聽取同學對其作品的進一步建議；並思考同學的建議是否合理可行，進而為接受或否決建議進行陳述，這樣不思考「夠或不夠」的思辨對話對教師而言真是很動人的景象。

四、學生學習心得與成果

1. 學習成果展

