

113 年至 115 年美感與設計課程創新計畫
114 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：高雄市立翠屏國民中小學（國中部）

執行教師：謝秀鳳 教師

輔導單位：南區 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

壹、課程計畫概述

一、課程實施對象

申請學校	高雄市立翠屏國民中小學國中部		
授課教師	謝秀鳳		
申請類別	<input checked="" type="checkbox"/> 設計教育課程 (至少 6 小時) <input type="checkbox"/> 基本設計 (18 小時)		
課程執行類別	<input checked="" type="checkbox"/> 國民中學 <input type="checkbox"/> 普通型高中 <input type="checkbox"/> 技術型高中 <input type="checkbox"/> 綜合型高中		
授課年級	<input type="checkbox"/> 國一 <input checked="" type="checkbox"/> 國二 <input type="checkbox"/> 國三 <input type="checkbox"/> 高一 <input type="checkbox"/> 高二 <input type="checkbox"/> 高三		
班級類型	<input checked="" type="checkbox"/> 普通班 <input type="checkbox"/> 美術班		
高中課程類型	<input type="checkbox"/> 多元選修 <input type="checkbox"/> 加深加廣 <input type="checkbox"/> 其他： _ _ _ _ _		
班級數	_ 5 _ 班	學生數	_ 133 _ 名學生

二、課程綱要與教學進度

課程名稱	「永續建築探秘：從結構到未來」
操作構面 (可複選)	<input type="checkbox"/> 色彩 <input type="checkbox"/> 質感 <input type="checkbox"/> 比例 <input type="checkbox"/> 構成 <input checked="" type="checkbox"/> 結構 <input type="checkbox"/> 構造
重大議題 (勾選一或兩項)	<input type="checkbox"/> 特別聚焦：A3.環境 _ _ _ _ (若有，請填寫 1 項) <input type="checkbox"/> 相關觸及：A10.資訊 B11.永續城鄉 _ (若有，請填最多 3 項)
課程主題 選填項目 (填入上方欄位)	<p>【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。</p> <p>【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。</p>

<p>創新課程說明</p>	<p>本次課程設計創意作法：</p> <p>1.數位科技輔助學習 藉由案例分析，讓學生探索結構，觀察其安全性、耐久性與環境影響。透過數位工具 onshape，學生能更直觀理解結構的核心概念，提升學習的沉浸感。</p> <p>2.動手實作與仿生設計 學生將運用回收材料與仿生設計概念，製作符合永續標準的小型建築結構模型，並模擬其抗風、抗震或節能效果。透過實驗與驗證，培養解決問題的能力，並強化理論與實踐的連結。</p> <p>3.永續思維與創新應用 課程融入 SDGs，讓學生理解建築設計如何影響環境與社會。透過設計提案與討論，學生將學習如何運用創新技術降低碳足跡，提升資源利用效率，並思考未來建築與城市發展的可能性，為永續發展貢獻創意與行動。</p>
<p>一、課綱核心素養 (請勾選符合項目)</p>	
<p>A.自主行動</p>	<p><input type="checkbox"/> 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</p>
<p>B.溝通互動</p>	<p><input type="checkbox"/> B1.符號運用與溝通表達 <input type="checkbox"/> B2.科技資訊與媒體素養 ■ B3.藝術涵養與美感素養</p>
<p>C.社會參與</p>	<p>■ C1.道德實踐與公民意識 <input type="checkbox"/> C2.人際關係與團隊合作 <input type="checkbox"/> C3.多元文化與國際理解</p>
<p>二、學生先修科目或先備能力 (300字左右)</p>	
<p>* 先修科目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 自然科學 <ul style="list-style-type: none"> ○ 了解基本的力學概念，如重力、壓力與支撐力，有助於理解建築結構的穩定性。 ○ 具備對自然災害 (如地震、颱風) 影響建築安全性的基本認識。 2. 社會與環境議題 <ul style="list-style-type: none"> ○ 了解全球環境問題，如碳排放、都市化與資源消耗，為學習永續建築奠定基礎。 ○ 具備對城市發展與建築空間的基本認識，能夠進行批判性分析與改造思考。 <p>* 先備能力：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察與分析能力 <ul style="list-style-type: none"> ○ 能透過實際案例分析建築的結構、功能與美感。 ○ 具備判斷建築與環境互動關係的能力，如如何影響能源使用與空間舒適度。 2. 創意思考與問題解決能力 <ul style="list-style-type: none"> ○ 能從日常建築環境中發現問題，如缺乏綠意、材料浪費或結構不穩。 ○ 具備初步的設計思維，能思考如何改進建築結構以符合永續標準。 3. 基礎工程與手作能力 <ul style="list-style-type: none"> ○ 了解簡單的結構模型製作方法，能使用回收材料進行小型建築結構實驗。 ○ 具備空間理解能力，能運用簡單的比例概念來設計結構模型。 4. 團隊合作與表達能力 	

- 能與組員協作討論、分工，共同完成建築結構設計提案。
- 具備口語與視覺表達能力，呈現設計概念與優勢。

三、課程概述 (300字左右)

本課程結合永續發展目標 (SDGs) 與建築結構設計，引導學生探索如何透過良好的結構設計來創造更環保、節能與宜居的空間。我們將關注 SDG 11 (永續城市與社區) 讓學生理解結構設計與永續性的關聯。

課程將從觀察開始，學生將透過案例分析與**使用麵條進行結構實驗**，學習不同的建築結構如何影響安全性、耐久性與環境影響。接著，學生將運用回收材料與仿生設計概念，設計一座符合永續標準的小型建築結構，並模擬其抗風、抗震或節能效果。

透過此課程，學生不僅學會基本的建築結構原理，還能理解如何透過創新設計降低碳足跡、提升資源利用效率，進而思考未來建築與環境的關係，為打造永續城市貢獻創意與行動。

四、課程目標

美感觀察	1.比較現代與傳統建築結構，理解其對安全性與美感的影響。 2.分析永續建築如何利用自然光、通風與生態材料提升環保效益。
美感技術	1.學習樑柱系統、網格結構與仿生設計等基礎建築原理。 2.運用回收材料製作結構模型，驗證穩固性與環境永續性。
美感概念	1.探討 SDGs 對建築設計的影響，如低碳與節能設計策略。 2.學習永續材料選擇、能源效率與環境影響評估方法。
其他美感目標	1.培養創新與問題解決能力，設計可改善城市空間的方案。 2.提升團隊合作與溝通能力，理解建築與社會發展的關聯。

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	4/13	探索建築結構與 SDGs	介紹建築結構的基本概念，如樑柱、拱形與網格系統，並探討 SDG 11如何與建築設計相關，補充說明耐震補強原理與應用。 學生透過案例研究，如竹結構建築、仿生建築，理解不同材料與結構如何影響環境與能源使用，並思考如何應用於本地環境。
2	4/20	永續建築案例分析 結構設計探討	介紹仿生學在建築中的應用，如模仿蜂巢結構提升穩固性或模仿樹木根系優化基礎設計。學生選擇一種仿生概念，並繪製設計結構草圖。引導學生思考回收材料模型建構、進行設計。 學生透過麵條材料模擬結構並測試。

3	4/27	結構設計挑戰與仿生學應用	學生依 SDG 11 永續城鄉態度使用回收材料（如紙板、竹籤或回收塑膠）製作小型建築結構模型，測試其穩固性，並評估其環保效益。
4	5/4		各組調整並改善自己的建築結構設計作品，考慮耐震與資源使用，思考設計如何符合 SDGs 的永續目標。
5	5/11		
6	5/18	成果發表與評估	各組展示自己的建築模型與設計概念，並經載重震動測試，透過互評與老師回饋，思考如何改進設計，並探討未來建築如何朝向更永續的發展。

六、預期成果

- 1.理解永續建築原則：**學生能夠說明建築結構與 SDGs 的關聯，理解如何透過設計提升環保與節能效果。
- 2.培養設計與實作能力：**能運用回收材料與仿生設計概念，創建符合永續標準的小型建築模型，並測試其抗風、抗震或節能效能。
- 3.發展批判與創意思維：**能分析現有建築的優缺點，提出改善方案，並思考如何透過設計為未來城市帶來更好的環境影響。

七、參考書籍 (請註明書名、作者、出版社、出版年等資訊)

我的 STEAM 遊戲書：建築動手讀

作者：艾迪.雷諾茲;達倫.斯托巴特

出版社：遠流

出版日期：2022/02/04

河狸 歡迎來我家

孟納斯.維斯曼

作者：莎蘭·泰勒

出版社：小典藏出版

出版日期：2018/04/02

八、教學資源

教學電腦及投影設備、平板

Time 報導：台灣公司將廢棄物轉化為建築材料：https://time.com/7172075/waste-construction-taiwan/?utm_source=chatgpt.com

未來城市-SDGs 目標11建構具包容、安全、韌性及永續特質的城市與鄉村

<https://futurecity.cw.com.tw/article/1294>

ArchDaily - 哪些材料最容易回收？https://www.archdaily.com/925494/which-materials-are-easiest-to-recycle?utm_source=chatgpt.com

貳、課程執行內容

一、核定課程計畫調整情形

依計畫內容實施課程，其中將教師示範 onshape 模擬結構的課程，調整成學生分組進行，使用麵條搭建結構並進行測試，幫助學生在創作之前，透過實際動手操作，而對結構有更深層的認知，以利後續的創作。

二、課程執行紀錄

課堂 1

A 課程實施照片：

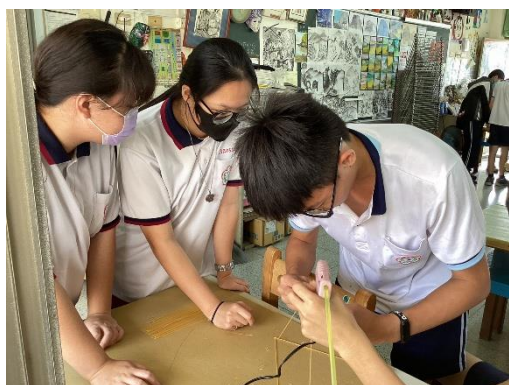


B 學生操作流程：介紹建築結構的基本概念，如樑柱、拱形與網格系統，並探討 SDG 11如何與建築設計相關，補充說明耐震補強原理與應用。學生透過案例研究，如竹結構建築、仿生建築，理解材料與結構如何影響環境與能源使用，並思考如何應用於本地環境。

C 課程關鍵思考：美感觀察、其他美感目標

課堂 2

A 課程實施照片：

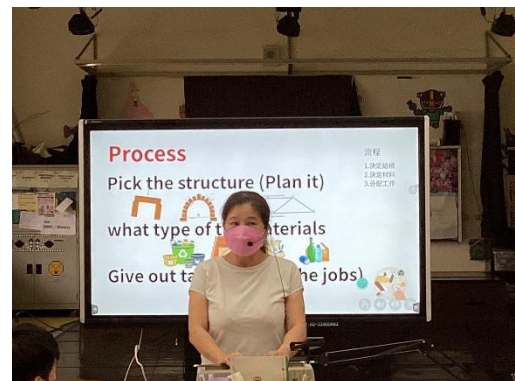


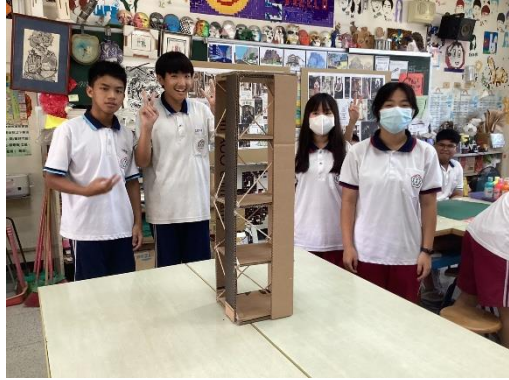
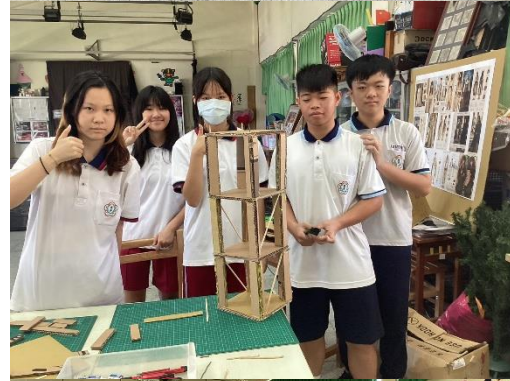
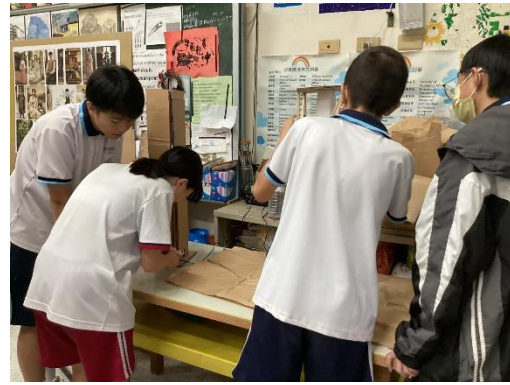
B 學生操作流程：介紹仿生學在建築中的應用，如模仿蜂巢結構提升穩固性或模仿樹木根系優
礎設計。學生選擇一種仿生概念，並繪製設計結構草圖。引導學生思考回收材料模型建構、進行
計。學生透過麵條材料模擬結構並測試。

C 課程關鍵思考：美感觀察、美感技術、美感概念、其他美感目標

課堂 3、4、5

A 課程實施照片：



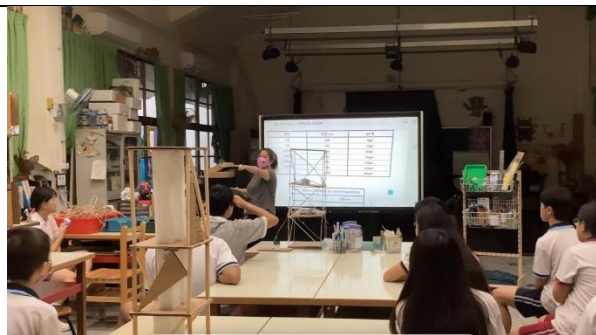


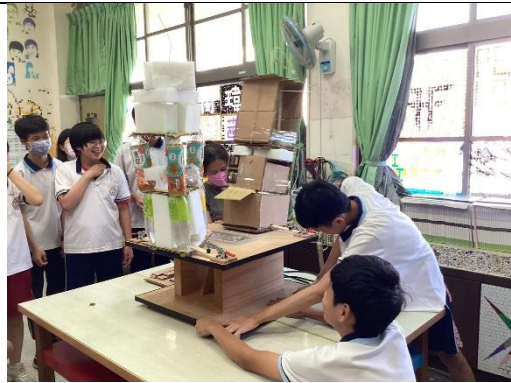
B 學生操作流程：學生依 SDG 11 永續城鄉態度使用回收材料（如紙板、竹籤或回收塑膠）製作小型建築結構模型，測試其穩固性，並評估其環保效益。
各組調整並改善自己的建築結構設計作品，考慮耐震與資源使用，思考設計如何符合 SDGs 的永續目標。

C 課程關鍵思考：美感觀察、美感技術、美感概念、其他美感目標

課堂 6

A 課程實施照片：





B 學生操作流程：各組展示自己的建築模型與設計概念，並經載重震動測試，透過互評與老師饋，思考如何改進設計，並探討未來建築如何朝向更永續的發展。

C 課程關鍵思考：美感觀察、美感技術、其他美感目標

三、教學觀察與反思

課程實施觀察：

在整個課程中的亮點是，學生透過 PBL 方法小組合共同討論及製作，在基本條件的規範下，學生從生活情境中發掘有意義的「驅動問題」，接著分工查資料、規劃行動、製作作品，最後經過測試驗證他們的想法及成果。

遇到的問題與對策：

最後要如何公平且科學地驗證想法及作品，剛好鄰校有震動平台可供借用，由於有這台震動平台，以助於學生觀察他們的作品，如何承受3-7級地震模擬，學生留下深刻的印象。

未來的教學規劃：

想增加基本條件規範限制材料數(例如每組只提供10熱熔膠條)，在一致的材料條件限制下，驅使學生更加動腦思考解決問題。

四、學生學習心得與成果

透過訪問學生，詢問他們在整個美感課程中，他們所學習到的成果或是可以再進的地方，獲得以下回饋。

- 更加了解什麼是結構。
- 學習了不同種類的結構方法，有梁柱、拱型及桁架構等。
- 不同的結構有不同的搭建方式，而且強弱點不同。
- 在生活中更加了解生活周遭的結構體，會多一眼房子的結構體。
- 不同的材料有不同的韌性，要依據材料的特性去設計結構。
- 地基很重要，如果地基不穩，那麼上面的建築再強壯都沒有用。
- 我們把重要的結構點給“剪”斷又黏起來，但經過測試得知，能夠不要剪斷的地方就不要剪斷，否則黏的再多也沒用，因為仍然會被震斷。
- 我們小組有使用“耐震補強”的結構概念，所以可以承受的了6級以上的地震。
- 樓高的分配得重要，如果1樓挑高但又沒有做結構補強，那麼很容易從2樓被震跨。
- 我喜歡和小組共同討論策略，我們的組長又很會分配工作，力氣大且工具操作能力佳的負責切割，而細心的就負責組合，一邊製作，一邊修正，當別組還在努力完成時，我們早就完成了，在等待的時候還可以輕鬆自在地做室內裝修。
- 很謝謝老師提我們想要的材料及工具，讓我們的創作很可以發揮。
- 看到別組的作品被震倒時很開心，但也會想想他們被震倒的原因。