

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：南投縣立北山國民中學

執行教師：周子筠 教師

輔導單位：中區 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

- 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	南投縣立北山國民中學		
授課教師	周子筠		
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		
高中課程類型	☐ 多元選修 ☐ 加深加廣 ☐ 其他：_____		
班級數	<u>2</u> 班	學生數	<u>30</u> 名學生

二、課程綱要與教學進度

課程名稱	《不落地的共生練習》—夜行室友的校園微型廁所
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： <u>A3. 環境教育</u> ☒ 相關觸及： <u>B15. 保育陸域生態</u>
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。

創新課程說明	☐ 延續本人課程： <u>無</u> ☐ 參考他人課程： <u>無</u>	
	本次課程設計創意作法：	
	以《不落地的共生練習》為題，引導學生觀察居住在校園中的堀川氏棕蝠（<i>Eptesicus pachyomus</i>）的棲息習慣與樣態。目前棕蝠棲息於七年級教室樓梯、音樂教室與美術教室陽台等處；然而，蝙蝠排遺掉落於洗手台等師生頻繁使用的區域，造成了跨物種共用空間的生活衝突。本課程跳脫單純的驅趕或消極清掃，引導學生化被動為主動，為這群「夜行室友」設計專屬的「校園微型廁所（接便裝置）」，在解決衛生痛點的同時，尋求人與自然和諧共存的平衡點。	
	一、結合空間美學與生態關懷：從觀察蝙蝠棲地與糞便問題出發，引導學生思考物件與環境的關係。課程中帶入「減法設計（隱藏）」與「加法設計（凸顯）」的思考辯證練習，引導學生覺察：作為乘載排遺的微型廁所，若過度凸顯將造成使用者的視覺與心理負擔。讓學生思考是否選擇以「減法設計」為圭臬而採集現場環境牆面色彩與材質，讓接便裝置化為「環境保護色」完美隱身於既有空間，讓學生學習能同理使用者心理的環境美學。	
	二、導入設計思考的跨域實作：運用設計思考的歷程，帶領學生進行跨域整合。以實驗模擬糞便落點數據，基於「使用者同理」來設計免沾手的清潔機關，最後以美感概念進行造型與色彩的修飾。讓學生體會「形隨機能」（外觀需配合實用性）的設計真諦，用美感包裝實用功能。 三、著重使用者體驗的同理設計：本課程將使用者的需求納入核心考量。學生必須在草稿階段，不斷針對「清潔流暢度」與「免沾手」等關鍵重點進行測試與優化，培養學生在設計過程中，兼顧「生態保育（蝙蝠）」與「人類便利（打掃者）」的同理關懷。	
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：

學生已具備基礎的立體空間概念，能理解物件的基本構造（如平面圖形與立體組裝），並對生活環境中的色彩、材質與形體有初步的觀察意識。

*先備能力：

(一)觀察與發現問題能力：

能留心校園生活中的周遭環境，覺察不便利或衝突的真實情境（如陽台、教室的髒亂點）。

(二)基礎媒材操作與建構能力：

能安全且熟練地使用基礎手作工具（如美工刀、剪刀、黏接劑），將厚紙板或飛機木等媒材進行切割、摺疊與組裝，將平面的構想轉化為簡單的立體結構。

(三)同理與換位思考能力：

具備基礎的使用者意識，在面對生活問題時，能初步想像並理解他人（如負責打掃的同學）在特定情境下的需求與感受。

三、課程概述（300字左右）

本課程以校園中真實的生態與環境衝突為起點。校園內棲息著「堀川氏棕蝠」，然而其排遺散落於教室陽台等師生頻繁使用的區域，造成了環境衛生的困擾。本課程將此日常問題轉化為專題式學習（PBL）的真實情境，引導學生化被動的抱怨為主動的設計行動，為這群「夜行室友」打造專屬的校園微型廁所接便裝置，尋求跨物種共存的平衡點。

課程導入「設計思考」歷程，跨域結合科學探究與美感。學生首先透過實地觀察與「黏土落點模擬」實驗，定義出排遺落下的範圍數據；接著從「使用者體驗（UX）」出發，同理打掃同學的需求，動手實作「免沾手、易替換」的內部清潔功能，並落實試錯與修正的探究精神。

在美感概念階段，引導學生實踐「實用決定外型」與「減法設計」的空間美學。學生透過實地採集棲地空間牆面的色彩與質感，為接糞便的機關披上「環境保護色」，使最終成型的裝置能降低視覺干擾，和諧地隱身於校園既有環境中。

透過本系列課程，學生不僅經歷了從發現問題、定義需求到動手解決問題的設計歷程，更在建構這座兼具機能與美感的微型裝置時，深刻體會到「設計」如何成為化解生活衝突、促進環境友善與生命教育的溫柔力量。

四、課程目標

美感觀察	■真實困境覺察：引導學生敏銳觀察校園生活空間，覺察跨物種共用環境時產生的環境衝突（陽台的蝙蝠排遺），培養對空間整潔與視覺秩序的感知力。 ■環境色彩採集：訓練學生細微觀察蝙蝠棲地（如洗石子牆面、磁磚）的色彩組成與材質紋理，建立對「環境保護色」的敏銳度與分析能力。
美感技術	■立體結構建構：訓練學生熟練運用厚紙板、飛機木等媒材與手作工具，進行精準的切割、摺疊與組裝，將平面設計草圖轉化為具備清潔功能的立體原型。

美感概念	▣減法設計思維：理解「減法設計」在空間美學中的重要性，認知到在特定情境下刻意隱藏物件、降低視覺噪音，反而能夠大幅提升整體環境的舒適度。 ▣形隨機能：體會需求決定外型的设计真諦，理解一個好物件的造型與色彩必須建立在解決使用者真實需求（如：好清理、免沾手）的基礎之上。
其他美感目標	▣使用者同理心：培養换位思考的品格，在设计過程中能深刻同理打掃同學面對真實困境時的辛勞，從而創造出友善、便利且具備人性關懷的设计解方。 ▣生態共生價值：體認「设计」是化解環境衝突的溫柔力量，透過動手實作微型廁所，實踐人與自然萬物（夜行室友）和平共處的生命教育意義。

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	3/24	【走入夜行者的家園】 認識「堀川式棕蝠」在校內的棲息特性與生態價值	一、發現問題： 從美術教室陽台的蝙蝠糞便為始；學生洗畫具、使用陽台時直接面對蝙蝠排泄物髒亂的環境困擾來延伸課程。 二、生態同理： 引導討論糞便來源。教師揭曉「堀川氏棕蝠」身分，並介紹其作為校園益獸（吃蚊蟲）的價值。 三、兩難討論： 拋出議題「如何兼顧打掃衛生與蝙蝠保育？」引導學生從抱怨轉為主動提出「製作接便裝置」的解方，確立課程任務。 
2	3/31	【天降的奇蹟】 藉由遊戲實驗來理解糞便路徑，並模擬糞便架的尺寸範圍。	一、落點範圍的視覺化： 於教學大樓地面鋪設大紙張，學生分組從教室外丟擲黏土，模擬蝙蝠排遺的拋物線落點。 二、數據轉化： 記錄並描繪出糞便落點的幾何範圍（如橢圓、扇形），以此數據作為立體接便架的「畫布大小」依據。 三、使用者體驗（UX）分析： 實地拿掃把、抹布打掃美術教室陽台與其他出現糞便之蝙蝠棲息地，探討「好清、不沾手、好替換」的具體糞便架需求。

			延伸思考：已知落地的蝙蝠糞便影響了校園環境。如何讓棕蝠棲地可以更妥適的維護，讓師生與蝙蝠擁有乾淨又友善共生的環境？
3	4/7	【思考的力量】 腦力激盪思考並提出如何打造更換糞便的機關。	一、小組腦力激盪： 針對上週定義的「好清」需求，構思一秒清潔的內部機關（例如：抽屜式、漏斗式、廢紙替換式）。 二、生活靈感解構： 觀察教室垃圾桶、膠帶台或抽拉抽屜，解構「卡榫、抽拉、替換」等日常便利機關的力學原理。 三、繪製草圖： 結合落點數據，畫出初步的機關設計圖與立體結構。
4	4/14	夜行室友和平計劃 【實作一：結構概念】 運用「結構」的美感原則，透過操作體驗來理解「結構」與「使用」的關係，設計兼具美感與生態意義的糞便接架模型。	一、模型打樣： 暫不考量外觀美感造型，各組僅針對「清潔機關」進行厚紙板 1:1 局部製作。同時需思考蝙蝠棲息地壁面有兩種：180 度與 90 度夾角，需依照不同的場域性質來設計適當的糞便架。（先以小紙盒為討論材料，利用紙盒來模擬空間） 二、模擬清潔測試： 丟入黏土模擬糞便，邀請別組同學（模擬打掃者）實際操作清潔流程。 三、檢討與修正： 針對清潔時的操作流暢度與免沾手的衛生需求進行設計加強，確保機關結構具備實用性。
5	4/21	夜行室友和平計劃 【實作二：美感思考】 ◎觀察並記錄棲地環境的視覺特徵。 ◎結合已確認的機關結構，擬定「外觀美化」策略並施作於模型上。	一、生態景觀設計的常用法「藏」與「露」： 介紹仿生巢箱（藏）、昆蟲公寓（露）等案例特色，引導學生使用減法設計思考美感規劃。 二、棲地材質採集： 帶著成功測試的機關原型回到陽台，觀察牆面（如洗石子、磁磚）的組成與質感。 三、視覺收斂： 決定最終的外觀設計與結構，使其融入陽台空間。
6	4/28	夜行室友和平計劃	一、材質與造型整合：

		【實作三：等比製作】 完成1:1 模型	依照上週的美學策略，選用合適媒材（如厚卡紙、飛機木等），製作 1:1 完整接糞架。 二、模型美感施作： 將模型結合美感概念，進行上色或材質貼皮，確保視覺上符合「藏」（減法設計）或「露」（加法設計）。 三、同儕互評： 各組針對彼此作品給予「美感度」與「結構度」的修正建議。
7	5/7	夜行室友和平計劃 【實作四：測試與驗證】 ◎將模型安置於棲地，檢視空間效果。 ◎驗證承接準確度。	一、空間視覺檢視： 將各組模型暫時固定於校內各個棕蝠棲地（美術教室內陽台、音樂教室內陽台、音樂教室旁三樓階梯），觀察評估其在空間中是否達成「生態友善」的課程目標。 二、實地測試： 展開為期一週的接便測試，實際觀察棕蝠糞便的掉落情況與承接率。
8	5/14	【完成與分享】 ◎評估清潔體驗與生態效益。 ◎發表設計理念，並進行課程綜合反思。	一、使用者體驗評分： 檢視一週測試結果，由負責打掃的同學實際操作機關，評估「清潔便利度」。 二、小組發表： 各組上台分享設計理念，內容需涵蓋：生態關懷、美學融入策略、機關巧思。 三、綜合評量與反思： 師生共同評選出最佳設計，引導撰寫從發現問題到解決問題的學習反思。

六、預期成果

（一）學生能具體運用「減法設計」的美學策略，將陽台棲地的視覺、材質與接便裝置的外觀相結合，產出能和諧融入校園空間、成功降低視覺干擾的 1:1 蝙蝠微型廁所模型。

（二）學生能經歷完整的設計思考歷程，將糞便落點模擬的科學數據轉化為立體的空間結構；並透過反覆測試與修正的探究精神，完成符合「實用決定外型」且結構穩固的清潔機關。

（三）學生能敏銳覺察並體會負責打掃同學面對的真實困境，在設計過程中確實落實「免沾手、易替換」的友善機制，展現出以設計解決生活不便的人性關懷。

（四）學生能跳脫單純驅趕或消極忍受的框架，以「設計」解決跨物種環境衝突，在校園日常中實踐對堀川氏棕蝠的包容，達成兼顧衛生與生態保育的目標。

七、參考書籍（請註明書名、作者、出版社、出版年等資訊）

- (一)《台灣的蝙蝠圖鑑》出版社：國立自然科學博物館。作者：林良恭。出版日：2004/12/1
- (二)《設計摺學全書-建立幾何觀念，強化空間感，激發設計師、工藝創作者想像力和實作力的必備摺疊觀念與技巧》出版社：積木文化。作者：Paul Jackson。出版日：2017/7/30

八、教學資源

- (一)如繭般寄生—城市中的仿生結構建築 (民 110 年 9 月 5 日)。明日誌網站。陳冠帆, 取自：
<https://www.mottimes.com/article/detail/5612>
- (二)黃金蝙蝠生態館網站 <https://www.goldenbat.org.tw/bat-house/painting>
- (三)堀川氏棕蝠-衛福部網站
<https://www.nricm.edu.tw/gtcm/animals/spaged14a.html?pageno=16&subno=12&mylang=>

貳、課程執行內容

一、核定課程計畫調整情形

- (一)原定課程安排於三月底實施，因教育部經費核定問題，本次計畫至五月底開始執行課程，故將課程中模型轉為木作成果的部分取消，調整以紙質模型為課程成果。

二、課程執行紀錄

課堂 1：【走入夜行者的家園】

A 課程實施照片：



簡報首頁



本校的蝙蝠糞便污染情形



平時需要放置接便容器於地面上，維護整潔



學生了解學校蝙蝠現況

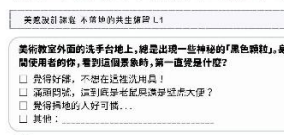


蝙蝠相關知識增能



思考蝙蝠糞便的環境衝突

教室角落的黑色謎團



學習單撰寫

B 學生操作流程：

1. 還沒上此堂課之前，詢問學生對於校內蝙蝠糞便的印象、是否有觀察過階梯上的黑色便、還有哪些校園角落有這些糞便的蹤跡。
2. 從影片當中吸取堀川式棕蝠的相關知識，並且對蝙蝠的生活習性有初步的了解。
3. 完成學習單討論與撰寫。

C 課程關鍵思考：

1. 從保護蝙蝠與環境整潔的議題中激盪，引導學生思考如何能兼顧兩者，達到生態保育又能使環境維持整潔的目標。
2. 此節課程亦加入情緒議題，請學生思考以同理為出發，為打掃環境的同學設計一個方便更換糞便的糞便屋。

課堂 2：【天降的奇蹟】

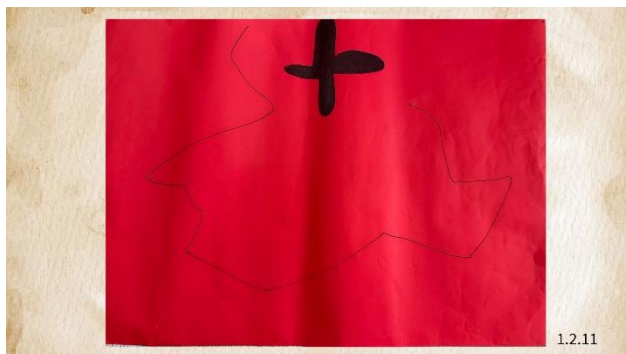
A 課程實施照片：



第二課簡報首頁



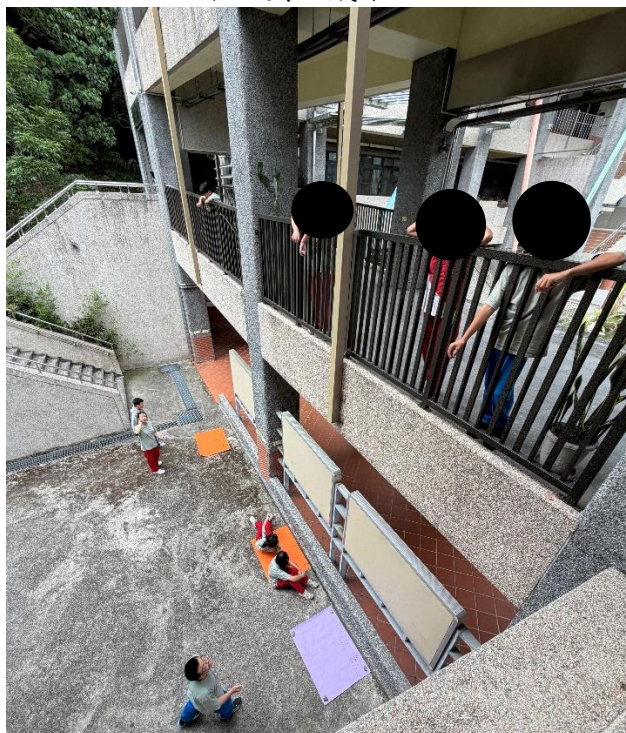
第二節課課程目標



小組劃記成果



小組劃記成果



糞便落地實驗-七年級



糞便落地實驗-八年級



糞便落地範圍劃記-八年級



糞便落地範圍劃記-七年級

B 學生操作流程：

1. 了解本節課目標：糞便落點分析。藉由黏土的落地範圍來推論蝙蝠糞便屋的尺寸。
2. 每個小組完成需要投擲的糞便黏土15顆、糞便落地範圍紀錄的海報一張。
3. 每個小組分派組員任務：投擲手、記錄手、量測手。

4. 帶著紀錄材料至川堂走廊準備投擲。
5. 紀錄完畢後回到教室，量測手與組員將糞便落地範圍畫出來，並量測尺寸(公分)。
6. 各組公開量測數據，並全班討論糞便屋尺寸不得小於幾公分(並且思考糞便屋的架設與蝙蝠倒掛天花板的距離關係：蝙蝠與糞便屋距離越近則糞便屋尺寸應越大還是小)

C 課程關鍵思考：

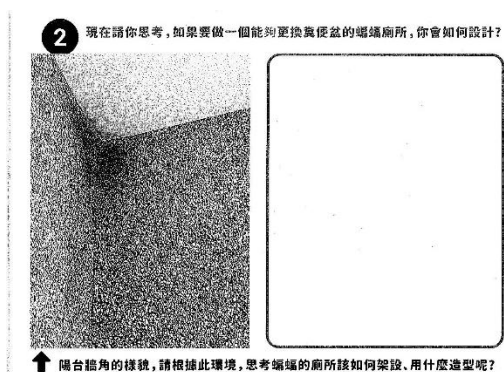
從落地實驗來引導思考糞便屋的尺寸大小，讓草圖思考更具現化。

課堂 3、4：【思考的力量】繪製草圖

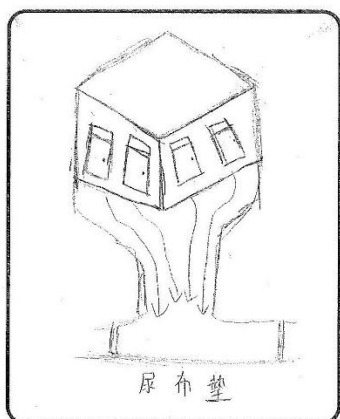
A 課程實施照片：



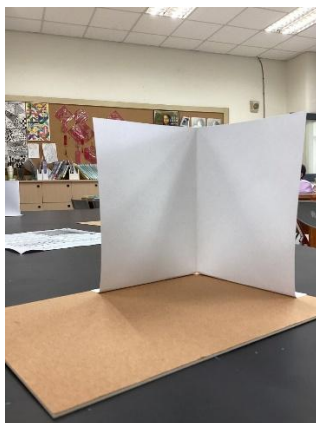
在教師引導後繪製草圖



將草圖繪製於學習單中



學生的糞便屋草圖設計



每位學生須製作的牆壁模型



結合前面兩項完成的AI 模擬

使用AI生成的作品模擬圖



B 學生操作流程：

1. 播放蝙蝠屋的相關影片，讓學生能延伸思考蝙蝠屋與糞便屋的差異，藉此激發學生對於糞便屋的設計思考。
2. 在教師引導下全班討論蝙蝠屋可能必備的條件為何，並繪製草圖。
3. 提醒學生須注意糞便屋空間透視繪製與比例，繪製草圖時應先充分觀察已製作的牆壁模型。
4. 使用 AI 工具將繪製完成的草圖模擬成照片，以利下節課的紙模型製作。

C 課程關鍵思考：

1. 模型的比例需特別注意，應該配合每位學生已製作好的牆壁模型來思考糞便屋的尺寸，避免發生比例不當、模型無法與真實情境結合的問題。
2. 全班討論蝙蝠屋的必備條件是關鍵，曾發生學生糞便屋沒有開設蝙蝠進入的入口，導致蝙蝠屋無法進入，亦無法排便。

課堂 5、6：【夜行室友和平計畫】實作一、二

A 課程實施照片：



了解蝙蝠習性能設計出更全面的糞便屋



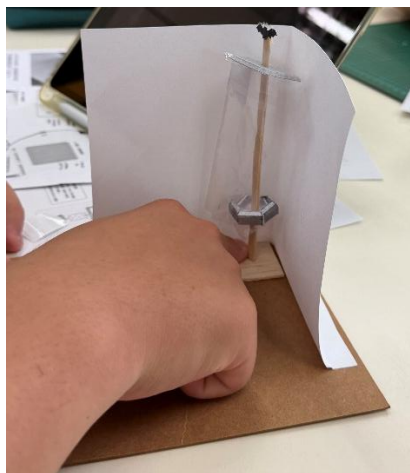
從展開圖開始練習製作模型，讓草圖更具象



教師檢視學生模型比例



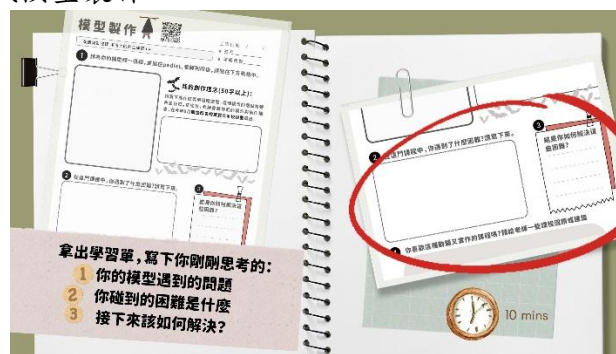
製作糞便屋紙模型



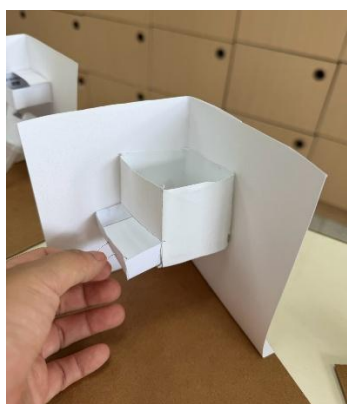
紙模型製作



紙模型完成



思考與回饋：你遇到了什麼困難與如何解決



學生展示抽屜式糞便替換



立架式糞便屋(塑膠套防治糞便噴濺)



煙囪式糞便屋

B 學生操作流程：

1. 藉由 AI 產生的模型照片來思考糞便屋的展開圖樣貌應該為何。
2. 教師引導並教學三角柱、四角柱、六角柱的展開圖。
3. 實地練習角柱展開圖剪貼與完成立體模型。
4. 思考自己設計的糞便屋，是由什麼形狀的角柱延伸而成。
5. 紙模型製作。

C 課程關鍵思考：

1. 同樣是模型的比例需特別注意，尤其在展開圖的繪製應該就要思考各邊長的尺寸是否合宜。
2. 從展開圖開始引導到角柱的紙模型完成，能讓學生更清楚紙模型的歷程。

三、教學觀察與反思

(一)學生參與反應

1. 多數學生面對繁複步驟較易感到挫折與退縮，需教師持續給予鷹架引導與正向鼓勵。
2. 學生在「平面草圖」轉換至「立體空間」的過程中普遍感到吃力。
3. 約三分之一的學生對設計思考課程展現高度興趣，能有效發揮創意並展現解決問題的能力。

(二)教學挑戰與反思

1. 實作負擔過重，壓縮教學時間：課程涵蓋兩項不同深度的實作，時間緊迫導致成果未能達到預期標準。建議後續調整為「單一實作」即可，提升產出品質。
2. 需考量先備能力，調整實施年級：因課程涉及空間透視能力，七年級學生較難全面掌握而影響擬真度，建議移至中高年段實施較為適宜。
3. 缺乏場域實踐，期待成果落地：糞便屋設計若能有充裕時間在校園內實際搭建，將使學習成果更具實用性與實踐價值。

四、學生學習心得與成果

2 現在請你思考，如果要做一个能夠更換糞便盆的蝙蝠廁所，你會如何設計？ Q1: 大可以設置蝙蝠廁所嗎？ Q2: 垃圾袋的高度要設多高？才好替換？ Q3: 糞便如何收集？是否要設置？ ↑ 陽台牆角的樣貌，請根據此環境，思考蝙蝠的廁所該如何架設、用什麼造型呢？	2 現在請你思考，如果要做一个能夠更換糞便盆的蝙蝠廁所，你會如何設計？ Q1: 蝙蝠廁所怎麼架設？ Q2: 每次更換都要站在梯上，是否有更方便的方式呢？ ↑ 陽台牆角的樣貌，請根據此環境，思考蝙蝠的廁所該如何架設、用什麼造型呢？
模型製作 上課日期 / / 姓名 謝名遠 年級 國三 12 1 請為你的模型照一張相，並貼在padlet，老師列印後，請貼在下方表格中。 我的創作理念(50字以上): 其實下為什麼要用這種造型，這個模型的優點和特色是什麼，寫完後，老師會將你們的模型圖紙與理念，在今年9月南投縣教育展覽及本校校慶展出。 因為「設計簡單實用」且「簡單」也比較容易也可以保護環境因為蝙蝠大便臭臭的。 2 在這門課程中，你遇到了什麼困難？請寫下來。 沒有想法 AI生成失敗後換圖不是自己想出的畫面 3 結果你如何解決這些困難？ 尋找老師幫助 4 你喜歡這種動腦又實作的課程嗎？請給老師一些課程回饋或建議 有點困難 喜歡實作，但不喜歡畫圖、打草稿	模型製作 上課日期 / / 姓名 謝名遠 年級 國三 12 1 請為你的模型照一張相，並貼在padlet，老師列印後，請貼在下方表格中。 我的創作理念(50字以上): 其實下為什麼要用這種造型，這個模型的優點和特色是什麼，寫完後，老師會將你們的模型圖紙與理念，在今年9月南投縣教育展覽及本校校慶展出。 用抽屜的方式方便替換大便的容具，這就不必站在梯上更換也能避免麻煩，中間的抽屜讓蝙蝠的大便掉下來，旁邊的椅子方便拿。 2 在這門課程中，你遇到了什麼困難？請寫下來。 一開始想不到要如何設計廁所，不知道要如何結合多層、方便、乾淨，也想不到要如何在模型中展現。 3 結果你如何解決這些困難？ 透過 AI 的幫助，結合自己想到的設計。 4 你喜歡這種動腦又實作的課程嗎？請給老師一些課程回饋或建議 喜歡，我覺得非常有趣，不僅能擴大腦思考，還能訓練手作能力。

