

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：宜蘭縣立頭城國民中學

執行教師：黃琬雯 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	宜蘭縣立頭城國民中學		
授課教師	黃琬雯		
申請類別	■ 設計教育課程		
課程執行類別	■ 國民中學		
授課年級	■ 國中九年級		
班級類型	■ 普通班		
課程類型	■其他：國中九年級視覺藝術課		
班級數	1 班	學生數	30 名學生

二、課程綱要與教學進度

課程名稱	海廢蚵殼再生水泥花格磚：構成序列日光微風路徑
課程主題 (可複選)	■ 構成 ■ 質感 ■ 重大議題：B12.責任消費及生產(大幅度減少廢物產生-循環經濟)、 B11.永續城鄉(減少都市對環境的影響-廢棄物管理)
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	■ 本人過去沒有施作的課程設計。 ■ 課程設計創意理念 1. 從 SDG12「負責任的生產與消費」與「永續城鄉」的光譜出發。 水泥產業佔工業 GDP 不到 1%，卻消耗超過 12% 的煤，造成大量的空氣汙染。水泥產業未來應負責任的生產，朝「低耗能、低汙染」方向邁進。而消費者也要養成循環再利用的綠消費意識，透過美感設計發展永續城鄉概念。 2. 海廢再造的循環經濟 本校地處漁港，附近有許多海鮮餐廳，但吃完海鮮大餐之後，消費者們有想過吃剩的牡蠣殼會何去何從嗎？本課程將以循環經濟的概念提出了一個構想：善用牡蠣殼的材料特性將之轉換為水泥產品的原料。 3. 設計思考脈絡化思考 運用設計思考五步驟：同理(Emphathize)→定義(Define)→發想(Ideate)→原型(Prototype)→測試(Test) 從循環經濟的需求出發，透過水泥格磚設計尋求海廢再造的解決方案，創造空間虛實隔斷的美感體驗 4. 隔而不斷，欲說還休的空間美學： 花格磚是因應海島型氣候而誕生的混凝土磚塊，可是遮蔽夏天的艷陽，阻擋冬天的季風，是兼具採光及通風於一身的優質建材。 5 視覺元素組成美感秩序： 運用水泥花格磚的設計課程探討：重複的單一元素如何建構美感秩序？
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：國中九年級學生已修習美感教育課程 * 先備能力： 1. 學生七年級時已學習美的形式原理，了解反覆、漸層、對稱、均衡、調和、對比、比例、韻律、單純、統一基本認知。 2. 學生八年級時已學習陶土加工-土條成形技法。	

三、課程概述 (300 字左右)

本校鄰近烏石港與大溪漁港，學生家長職業多與海洋相關，漁獲處理過程中會產生許多海洋廢棄物，牡蠣殼即是一種。另海港興建大量使用水泥材料，從海堤綿延到消波塊的堆疊...等，這使的生物多樣性極高的棲地環境遭到大量破壞。

因此本課程將從 SDG12「負責任的生產與消費」與「永續城鄉」的另一端光譜出發。將結合牡蠣殼海廢與水泥材料，利用牡蠣殼成分含鹼性的碳酸鈣取代現有水泥的強鹼成分達到永續循環的生態鏈。讓學生思考透過牡蠣殼的海廢材料的改造，用設計行動支持更美好的未來。

透過設計思考五步驟:同理(Emphathize)→定義(Define)→發想(Ideate)→原型(Prototype)→測試(Test)。於課程脈絡中。運用水泥花格磚的設計課程探討：(一)空間隔而不斷，兼具採光及通風的功能與若隱若現的裝飾美學。(二)重複的單一形式如何建構美感秩序。

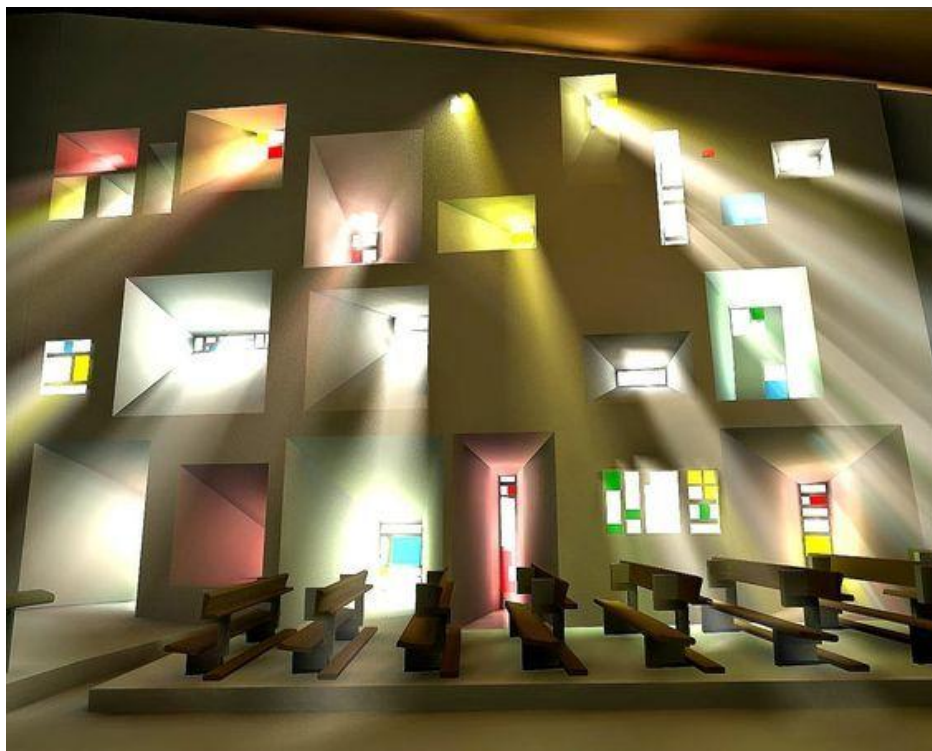
四、課程目標

美感觀察	1.觀察水泥格磚的序列日光微風路徑： 水泥格磚鏤空設計在炎炎夏日中引入微風，並將絢爛的陽光透進內部，形成撒落地面、無時無刻都在變化的光影，獨峙一格的空間體驗就是來自這些自然元素的參與。 2.觀察水泥多重表面質感： 水泥可以創造平滑細膩或自然顆粒狀的表面觸感，或者是亮面、緞面、啞光等效果。演繹出粗獷、柔美、樸素與極簡等多重表情。 3.美觀與實用兼備： 水泥格磚除了具備通風、採光的感官體驗，也造成空間遮蔽與防盜的隔斷效果，同時兼備美觀與實用目的。
美感技術	1.當牡蠣殼遇見水泥灰的材料實驗： 善用海廢 - 牡蠣殼的材料特性將之轉換為水泥產品的原料試驗，落實循環經濟的概念。 2.一塊方型為單位的構成： 運用泥塑的基本技法:揉、搓、捏、盤、粘、挖，在 20 公分見方的框架中進行構成的方法:如分割、集合、組合、重疊或堆疊技術，將幾何圖像進行立體構成的設計。 3.矽膠翻模複製水泥格磚進行牆面的排列組合： 透過翻模複製多個水泥格磚，進行空間隔斷的排列組合，讓牆面呈現不同肌理表情的建築美學。
美感概念	1.理解「秩序與美感」的具體關係： 人為何擁有美的感受？亞里士多德說「美來源於秩序、勻稱和明確」。

				秩序(Order)- 透過花格磚規律性的構成，讓學生發現視覺的空間秩序。 2.理解反覆的構成的節奏感： 反覆(Repetition) * 花格磚重覆的安排放置，具有簡單、整齊、律動的感覺。呈現出簡潔的節奏感，形成一種秩序美。 3.虛實相生的空間美學： 運用花格磚鏤空，風可透光可進，亦提供視覺上虛實層次的美學效果。
其他美感目標				建築典範：(1)印度<風之宮殿>可觀看外面而不被外面看見的鏤空窗戶~ (2)法國<廊香教堂>引光入室~神聖性與光線感
五、課程大綱、教學進度 (課程週次請依課程需求增減，請詳述操作方式以便記錄分享)				
週次	上課日期	課程目標	內容綱要/操作描述	
1	4月10日	1.學生能同理消費者負責任的消費觀念。 2.學生能認識企業如何傳遞負責任生產的企業價值。	本節課將從 SDG12「負責任的生產與消費」與「永續城鄉」的另一端光譜出發。將結合牡蠣殼海廢與水泥材料，利用牡蠣殼成分含鹼性的碳酸鈣取代現有水泥的強鹼成分達到永續循環的生態鏈。讓學生思考透過牡蠣殼的海廢材料的改造，用設計行動支持更美好的未來。 設計思考五步驟： 1.同理(Emphathize)→2.定義(Define)→3.發想(Ideate)→4.原型(Prototype)→5.測試(Test) ■同理(Emphathize)-定義(Define) 先讓學生透過紀錄片與檢視學校附近的大溪漁港興建大量使用水泥材料，從海堤綿延到消波塊的堆疊...等，這使的生物多樣性極高的棲地環境遭到大量破壞。同理「永續城鄉」享受進步科技的同時，也保有人性和生態的豐富多樣性。遵循「科技始終來自於人性」的原則。定義水泥相關企業如何負責任的生產？ 1.同理(Emphathize) 紀錄片欣賞 <Y 痞嗎孔鈷力> 石乃丰 宜蘭紀錄短片 水泥怪如何在蘭陽平原長出來及影響宜蘭人的日常與環境？ <看見台灣>齊柏林 揭露亞泥企業開採礦爭議對土地的破壞。 2.定義(Define) 美國知名經濟研究公司「榮鼎集團」指出，到 2050 年，發展中的國家將積極打造基礎設施，若不想出替代方案減少水泥的使用，水泥	

			產業的溫室氣體排放量可能高達 17%。 水泥相關企業如何負責任的生產？ 永續的本質是什麼？落實在生活中會是什麼樣的面貌？ (1) 台泥轉型為綠能企業:排碳大戶如何轉型發展綠能工程？ (2) 台糖生技材料廠: 提出廢棄牡蠣殼不受「廢棄物清理法」規定，以一般廢棄物進行工業用途，研發牡蠣殼粉。 (3) 台塑: 將台糖生產的牡蠣殼粉二次加工，成為發泡塑膠微粒，做的人字拖可跑超馬。
2 ~ 3	4 月 17 日 ~ 4 月 24 日	1.學生能透過設計思考步驟，學習問題解決的方法。 2.學生能探索牡蠣殼粉與泥沙黏土，發現最佳比例。	3.發想(Ideate) 牡蠣殼材料探索: *南華大學永續中心:利用牡蠣殼粉不易吸熱、高防火等特性，製成水泥磚。 *從餐桌到餐具，設計師提出牡蠣殼重生之路  【圖二】不同顆粒的牡蠣殼粉 

			【圖二】牡蠣殼材料探索 回收餐廳原本要丟棄的大量牡蠣殼清洗後，放入磨粉機打成粉後，因化學成分與石灰岩相同，可作為傳統水泥粉強鹼的替代材料，再加入20%的泥沙和黏土，作為下節課水泥花格磚的材料，如此除減少水泥的使用量，也降低碳足跡。
4 · 5	5月 1日~ 5月 8日	透過建築典範案例，學生能體會花格磚串聯裡外，引光招風，防盜隱私等美觀與實用兼備。	4.原型(Prototype) 花格磚蔓延古建築絕美風韻: 串聯裡外，連結陽光，引進微風，卻不失隱私。 建築典範: (1)印度<風之宮殿>可觀看外面而不被外面看見的鏤空窗戶~ (2)法國<廊香教堂>引光入室~神聖性與光線感  【圖三】印度「風之宮殿」 風之宮殿 (Hawa Mahal) 是印度齋浦爾的一座宮殿，興建於1799年，由拉爾·昌德·烏斯塔德設計。其獨特的五層樓的外觀有953個小窗口，類似於蜂箱。如此設計的初衷是為了讓妃嬪們觀看下面的街道，而不被外面的人看見，因為她們必須嚴格遵守蒙面的規定。



【圖四】法國<廊香教堂>

由法國-瑞士建築師勒·柯比意於1954年設計完成。與北非所見的民居有關，摩扎比人的後牆窗口朝外面擴大，形成深凹的八字形，自內向外視野擴大，自外邊射進室內的光線又能分散開來。教堂南牆這些窗洞看似凌亂，實在是根據牆的內部構造產生序列

二、<一塊方型為單位的構成設計>實作課程

運用泥塑的基本技法:揉、搓、捏、盤、粘、挖，採用美的原理原則-1.反覆 2.漸層，在 20 公分見方的框架中，使用精雕硬油土進行構成的方法:如分割、集合、組合、重疊或堆疊技術，將幾何圖像進行立體構成的設計。



6

5 月
15 日
~

1.學生能熟練操作矽膠翻模，再進行花格磚牆的構成實

5.測試(Test)。

各組透過矽膠翻模複製多個水泥格磚，進行空間隔斷的排列組合，讓牆面呈現不同肌理表情的建築美學。

花格磚「反覆」組合會產生四方面美感經驗：

	作。 2. 學生能透過水泥格磚牆的排列體驗反覆形式造成的美感體驗。	1. 秩序感：重複的元素會建立一種秩序，花格磚重覆一些基本的圖形而形成一種規律。 2. 歸類：重複也會帶來「歸類」的功能，像花格磚圖案二方連續或四方連續，會有屬於同一組的感覺。 3. 氣勢：「數大便是美」，許多相似的花格磚放在一起就會展現氣勢磅礴的感覺。 4. 整體印象：花格磚圖案的重複出現可以產生「主題」印象。
		 

六、預期成果

本課程預期從 SDG12「負責任的生產與消費」與「永續城鄉」的案例觀察，讓學生學會運用設計思考五步驟同理、定義、發想、原型、測試來進行。

1. 預期學生能以不同觀點的同理心-消費者與生產者行為，來看待行為後果與代價。
2. 透過日常生活中水泥花格磚的體感經驗，進行立體構成與虛實遮蔽的機能如何達到適切合宜的原型測試。
3. 重新發掘美的原理是重複、律動、單依...等元素，體會到美感就存在於日常生活中。

七、參考書籍 (請註明書名、作者、出版社、出版年等資訊)

1. 譯者：何佩儀《模型教科書：初學者絕對要擁有的入門聖經》，(2014/11/28/台灣東販)
2. Amandine Thomas，《最美的零碳生活》，(小樹文化，2024/2/29)
3. 蘇郁晴《SDG 11 永續城鄉 / 重整家園進行式：打造永續社區的 N 個行動》，(社企流，2021/11/29)
4. 易淳敏《SDGs 是什麼？台灣案例有哪些？一次搞懂 17 項永續發展目標》(遠見，2024/3/25)

八、教學資源

1.SDG 12 負責任的消費與生產 / 地球日真心話：我的選擇，可以減少多少浪費？

<https://www.seinsights.asia/specialfeature/8628>

2.目標 12 負責任的消費與生產 採確保永續消費和生產模式。

https://sdgs.knsh.com.tw/campus/SDGS_FILE/CH1%20%E9%AC%A5%E9%99%A3%E8%81%BD%E6%95%85%E4%BA%8B1_%E6%95%99%E5%AD%B8%E8%B3%87%E6%BA%90.pdf

3.設計思考五步驟:

<https://medium.com/as-a-product-designer/%E4%BB%A5-%E4%BD%BF%E7%94%A8%E8%80%85-%E7%82%BA%E4%B8%AD%E5%BF%83%E7%9A%84%E8%A8%AD%E8%A8%88%E6%80%9D%E8%80%835%E6%AD%A5%E9%A9%9F-13660bb1108f>



貳、課程執行內容

一、核定課程計畫調整情形

原計畫在個人設計水泥模灌模後，預計進行矽膠翻模複製多個水泥格磚，進行小尺度空間隔斷的排列組合，讓學感受序列日光微風路徑的美感體驗。但因時間接近三年級會考與會考後許多學生請假，所以只能進行到單一花格磚的進度。

二、課程執行紀錄

課堂 1

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

設計思考五步驟：

1.同理(Emphathize)→2.定義(Define)→3.發想(Ideate) →原型(Prototype)→測試(Test)

■同理(Emphathize)-定義(Define)

先讓學生透過紀錄片與檢視學校附近的大溪漁港興建大量使用水泥材料，從海堤綿延到消波塊的堆疊...等，這使的生物多樣性極高的棲地環境遭到大量破壞。**同理**「永續城鄉」享受進步科技的同時，也保有人性和生態的豐富多樣性。遵循「科技始終來自於人性」的原則。**定義**水泥相關企業如何負責任的生產？

C 課程關鍵思考：

- 1.學生能同理消費者負責任的消費觀念。
2. 學生能認識企業如何傳遞負責任生產的企業價值。

A 課程實施照片：

· 花格磚 · 圖案構成設計 · 學習單 ·

·· 班級: 座號: 姓名: ··

例子




單一(重複)幾何形

例子




有機形:
自然界物實本身的形狀元素

例子




幾何組合形

例子




透視形



B 學生操作流程：

2. 發想(Ideate)

圖案設計學習單:分幾何形/有機形/透視形

牡蠣殼材料探索:

*南華大學永續中心:利用牡蠣殼粉不易吸熱、高防火等特性，製成水泥磚。

*從餐桌到餐具，設計師提出牡蠣殼重生之路

回收餐廳原本要丟棄的大量牡蠣殼清洗後，用鐵槌槌成不同粗細的粉末後，因化學成分與石灰岩相同，可作為傳統水泥粉強鹼的替代材料，再加 5%~20%的泥沙和黏土，作為下節課水泥花格磚的材料，如此除減少水泥的使用量，也降低碳足跡。

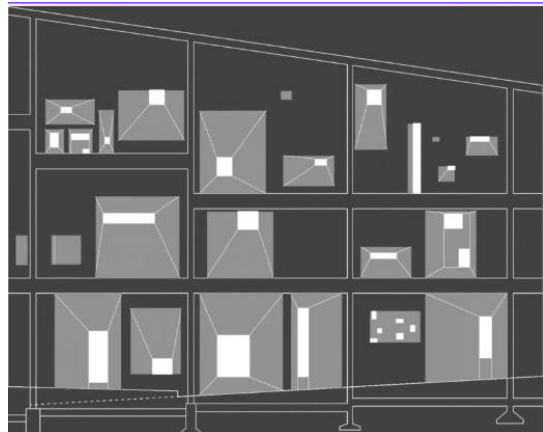
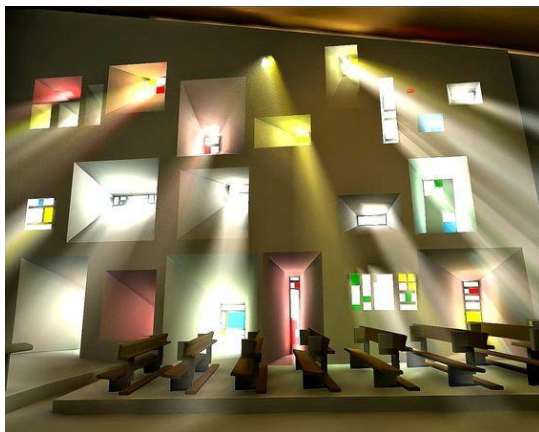
C 課程關鍵思考：

1.學生能透過設計思考步驟，學習問題解決的方法。

2.學生能探索牡蠣殼粉與泥沙黏土，發現最佳比例。

課堂 3

A 課程實施照片：



3. 空間序列典範:

花格磚蔓延古建築絕美風韻: 串聯裡外，連結陽光，引進微風，卻不失隱私。

建築典範: (1)印度<風之宮殿>可觀看外面而不被外面看見的鏤空窗戶~

(2)法國<廊香教堂>引光入室~神聖性與光線感

由法國-瑞士建築師勒·柯比意於1954年設計完成。與北非所見的民居有關，摩扎比人的後牆窗口朝外面擴大，形成深凹的八字形，自內向外視野擴大，自外邊射進室內的光線又能分散開來。教堂南牆這些窗洞看似凌亂，實在是根據牆的內部構造產生序列。

C 課程關鍵思考：

透過建築典範案例，學生能體會花格磚串聯裡外，引光招風，防盜隱私等美觀與實用兼備。

課堂 4~6

A 課程實施照片：





4. 原型

<一塊方型為單位的構成設計>實作課程

運用泥塑的基本技法:揉、搓、捏、盤、粘、挖，採用美的原理原則-1.反覆 2.漸層，在 20 公分見方的框架中，使用精雕硬油土進行構成的方法:如分割、集合、組合、重疊或堆疊技術，將幾何圖像進行立體構成的設計。



5.測試(Test)。

各組透過矽膠翻模複製多個水泥格磚，進行空間隔斷的排列組合，讓牆面呈現不同肌理表情的建築美學。

花格磚「反覆」組合會產生四方面美感經驗：

1. 秩序感：重複的元素會建立一種秩序，花格磚重覆一些基本的圖形而形成一種規律。
2. 歸類：重複也會帶來「歸類」的功能，像花格磚圖案二方連續或四方連續，會有屬於同一組的感覺。

3. 氣勢：「數大便是美」，許多相似的花格磚放在一起就會展現氣勢磅礴的感覺。
4. 整體印象：花格磚圖案的重複出現可以產生「主題」印象。

C 課程關鍵思考：

1. 學生能熟練操作矽膠翻模，再進行花格磚牆的構成實作。
2. 學生能透過水泥格磚牆的排列體驗反覆形式造成的美感體驗。

三、教學觀察與反思

1. 花格磚圖案設計:

雖然有發學習單讓學生依有機/幾何/透視等進行圖案設計，但學生的手繪多為簡單的造型。我想如果剪紙與吉祥意涵並行方式激發學生造型想像，或許圖案會更多元與豐富。

2. 花格磚材料:

(1) 油土: 學生第一次使用油土作花磚模型，常會出現圖案的各部件油土高度參差不齊，導致灌模時圖案孔洞阻塞的狀況。

(2) 水泥的選擇: 教師在第一次花格磚試做時此用白水泥，但在剝除油土步驟時，因白水泥太軟而造成斷裂。所以改換細水泥，加上學生研磨的蚵粉，會產生斑剝的質感，如使用太多/厚的蚵粉則會出現剝落狀況。

四、學生學習心得與成果

1. 老師第一節課用 PPT 從水泥的成分、水泥對生態的影響、海廢蚵殼替代水泥製作花格磚。開啟我的另類認知，原來水泥裡不是只有砂，還有這麼多有毒重金屬廢料，難怪我摸水泥都會發癢!
2. 雖然國三課業壓力大，但上美術課敲牡蠣殼、油土做模型及灌花格磚模都讓我們很期待上課。看到自己設計的花格磚加入牡蠣殼的斑剝質感，真是奇特而難忘的探索體驗呀~





