

林同學	回饋建議
書審老師A	<p>把學習過程的筆記列入佐證資料是亮點！充分展現個人興趣。</p> <p>建議：(動機部分再加強)為何校園有可以改進的地方？是發現了什麼缺點或遇到什麼問題？</p> <p>學習內容的描述可以更深入具體，展現所習得的專業能力。 (例如，詳細陳述優缺點的 analysis 過程，提出主張所根據的證據或現象等)</p> <p>引用資料應註明出處。</p>
書審老師B	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.從這份報告中可以感受到作者用心投入自主學習過程並記錄反思。</li> <li>2.建議加強文字論述、下標體、統整及排版能力。</li> </ol>
書審老師C	<p>永續發展是未來重要趨勢，主題連結SDG，是不錯的切入點。</p>



台中市立惠文高中 林同學

# 綠色校園改造提案

指導教師 劉襄誼

# 簡述

人們製造出來的物件，無論是大型建築物還是小型工業產品，都有其設計的背景存在，而設計的意義便是帶給人們更好的生活。從這個想法出發，我想針對自己的學校校園，提出一個以綠建築為主題的校園改造提案。

# Table of Contents

Part 1:	關於我.....	P.4
Part 2:	動機.....	P.5
Part 3:	學習內容與目標.....	P.6
Part 4:	學習方式.....	P.7.
Part 5:	過程與收穫.....	P.8-11
Part 6:	困難.....	P.12
Part 7:	學習成果.....	P.13-22
Part 8:	結語.....	P.23'



# 關於我



- **興趣：**運動、玩設計
- **個性：**平靜，說話言簡意賅
- **特質：**該做的、想做的事都會做到
- **專長：**繪畫、運動、觀察、模仿

# 動機

認為就讀的惠文高中校園設計有可以改進的地方，因此一直對於校園改造有所憧憬，常想像著校園改造後會變成什麼樣子；同時注意到近期的建築設計皆朝永續之方向發展，因此決定以綠建築校園改造為主題進行自主學習計畫。



# 學習內容與目標

- 內容

1. 了解永續之校園需要具備的建設與細節
2. 對校園進行問題調查和地理調查。
3. 利用學習到的永續校園知識及地理調查結果，提出一個校園改造方案

- 目標

透過學習過程讓自己對綠建築有初步認識且提升自己的設計能力；希望能將SDGs 11.7 融入此次設計提案中。



**SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT GOALS**



**11.7**

GREEN AND  
PUBLIC SPACES

## 綠色校園建設參考手冊

Design Manual for Green Campus Construction



+



## 學習方式

- 閱讀綠建築相關書籍〔內政部，《綠色校園建設參考手冊》、商周出版，《住沒有空調的房子》〕並作筆記。
- 透過網站及影片獲取更多知識與靈感。
- 記錄校園資訊（地理資訊等）以幫助了解校園。
- 實察他校，學習綠建築技巧及獲取靈感。
- 手繪設計圖，練習繪圖及設計思考。
- 利用已學會的電腦建模軟體製作模圖。

# 學習過程與收穫

週次	進度計畫
1	閱讀相關書籍並作筆記
2	閱讀相關書籍並作筆記
3	彈性時間
4	閱讀相關書籍並作筆記+上網查詢資料
5	閱讀相關書籍並作筆記+上網查詢資料
6	惠文高中校園調查
7	實察東大附中
8	彈性時間
9	開始發想
10	繪製草圖
11	初稿完成
12	定稿
13	電腦建模
14	電腦建模
15	電腦建模
16	電腦建模
17	完成建模
18	成果總整理

## 閱讀

一切從選擇書籍開始。自己前往圖書館查找可用的書籍，最後以《綠色校園建設參考手冊》和《住沒有空調的房子》的內容可用性最高，因此選擇了它們。

接著就是為時約四週的閱讀與收集資料。作筆記的過程中是邊作邊揣摩，一開始寫得很卡，後來越來越流暢。閱讀的內容則是選擇與校園建設相關性較高的章節閱讀。

## 收穫

閱讀後發現其實綠建築並不像我所想像的昂貴，其實綠建築只求實用，不需要大量高科技設備；主要目標則是自然通風與採光—藉著通風與引進自然光，避免空調與照明的使用。這也將成為我日後改造設計的目標。另外還發現原來草地是最不易維護的植栽，跟我以前想的不一樣。



# 學習過程與收穫

## 實察

接著是比較動態性的實察活動，從主角-惠文高中開始。

實察內容包括有待改進的地方，以及地理資訊，例如日照角度、校園面積、方位等等，方便綠建築設計時使用。

接著以實察東大附中作為靈感之旅。在校園來回走動，觀察有做到綠化設計的部分，還有可以改進的部分，拍照並文字記錄。

## 收穫

實察校園最大的獲益就是我可以在調查的同時開始想出一些改造的點子。另外，實察東大附中發現其建築非常通風且有其地理優勢。因為其校園在山上，比較有風；惠文高中在平地，風自然不如山坡地哪麼頻繁流動，所以或許這樣兩者是不太能比的。

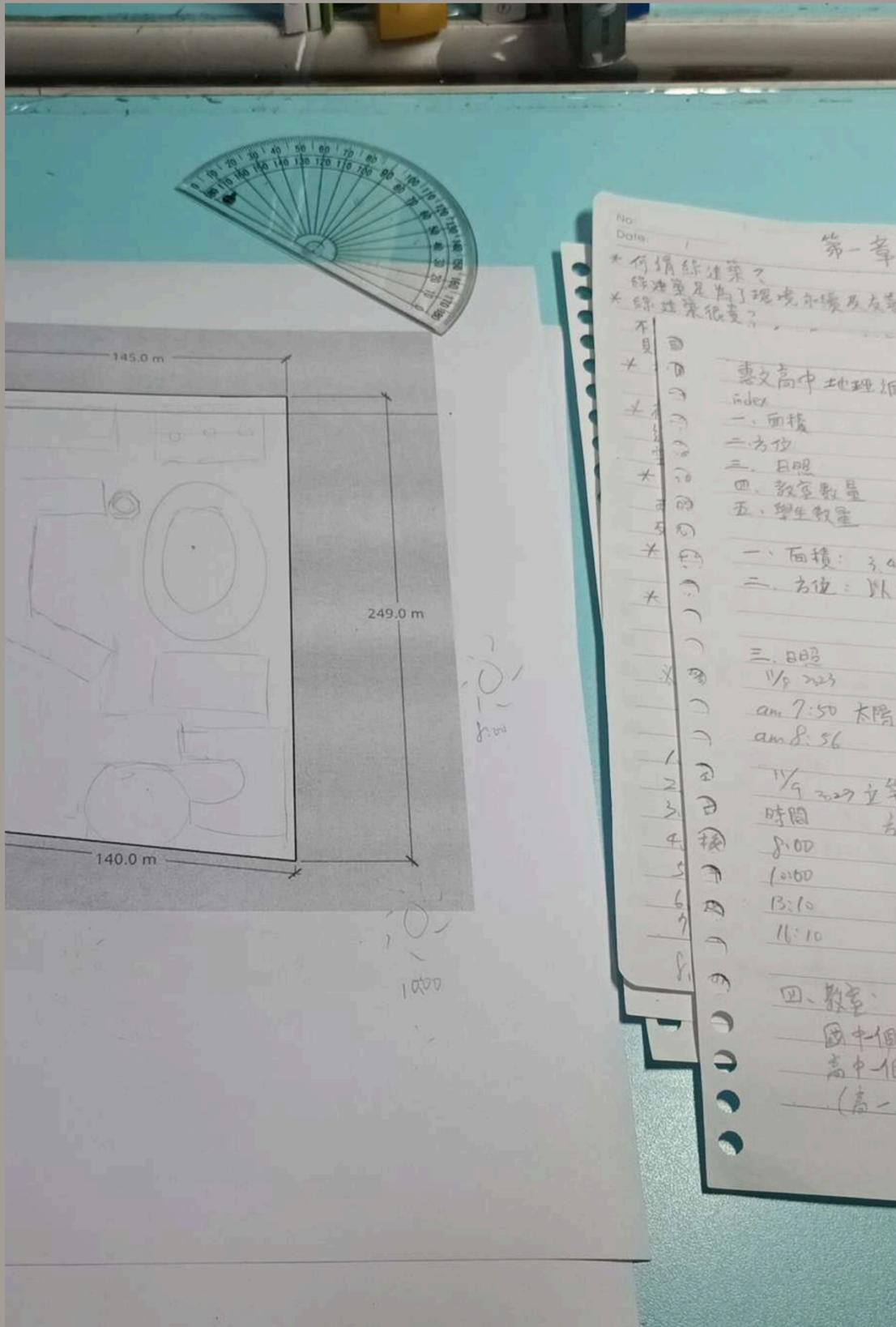
# 學習過程與收穫

## 手繪草圖

進入設計階段。綜整先前所學的知識，開始發想校園改造提案。先從校園建築配置開始著手，設計可促進通風與採光的建築配置。接著利用校園調查資料重新規劃與繪製教室、廁所與樓梯的平面圖，且比照實際規劃的面積比例繪製。接著執行細節規畫，如屋頂隔熱設計、動線規劃以及加入無障礙設施。最後是決定建築的外觀。

## 收穫

由於我是獨自設計一人與思考，我發現隨時保持思緒清新便十分重要。一口氣設計做完所有事情不如中途暫停讓腦袋休息一下再繼續。我發現要保持思緒清新的方式就是不斷的問自己：我現在在做什麼？藉此讓自己不要迷失方向，不斷釐清自己正在做的事，且必要時將內心想法逐字寫下來有也很有幫助。



# 學習過程與收穫

## 電腦建模

進入最後階段—電腦3D建模。基本上就是將自己先前的手繪設計圖用電腦轉化成立體模圖。使用 Sketchup Free 製作。過程有點像在拼樂高，先建出多個模組，最後再將它們組合起來，成為我腦海裡的立體建築模樣。

## 收穫

這個部分最大的收穫絕對是自己的建模能力。以前使用此軟體時都是建置小型空間，如廚房等；這次則是建置學校建築，複雜度高出許多。過程中不免遇上諸多技術上的障礙，但也透過想辦法解決這些障礙而累積豐富經驗。感覺完成後自己對於軟體的掌握度提升了許多。



# 主要困難

01

## 時間緊迫

最初對於最終設計的形式有著很高的不確定性，到完成第一階段的閱讀後才知道自己設計與改造的方向為何，所以也**低估了自己設計與改造的複雜程度**，導致最後設計階段在趕進度。

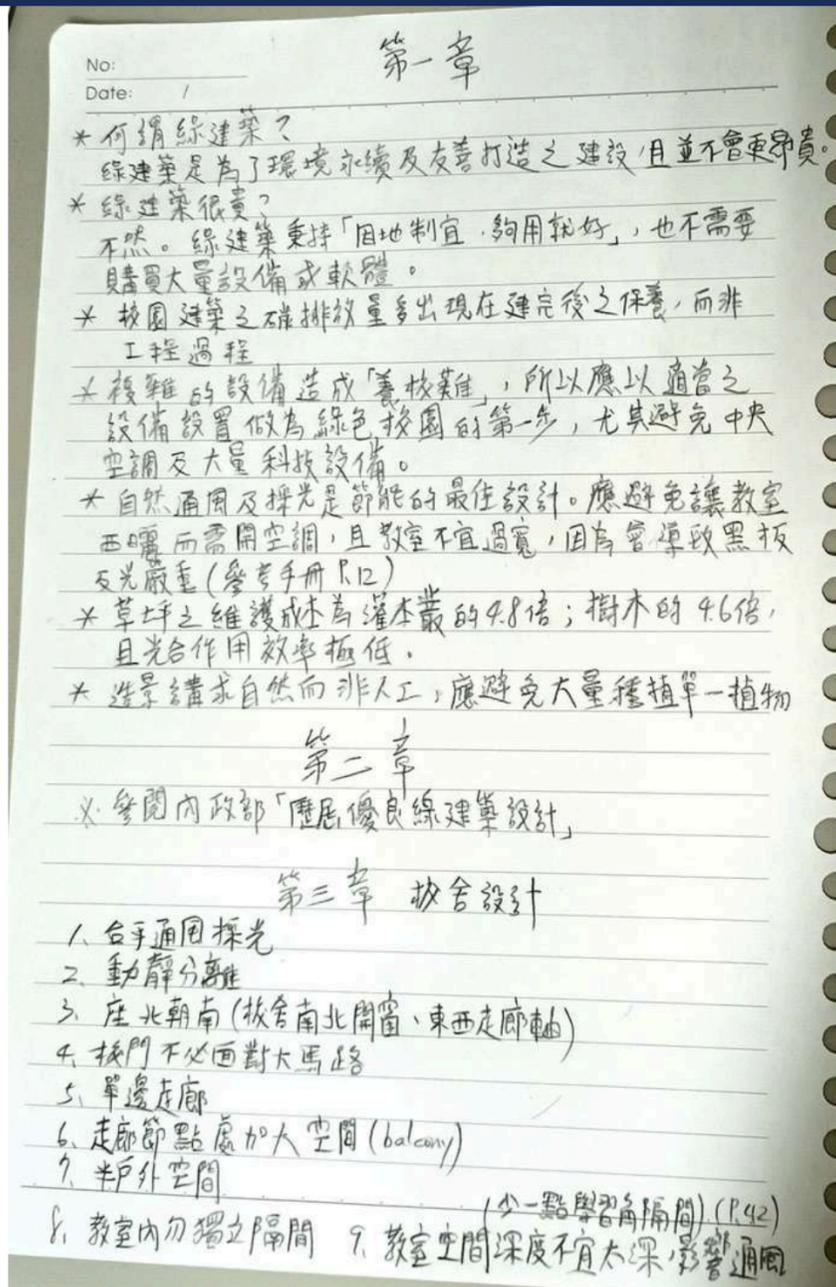
02

## 建模軟體的限制

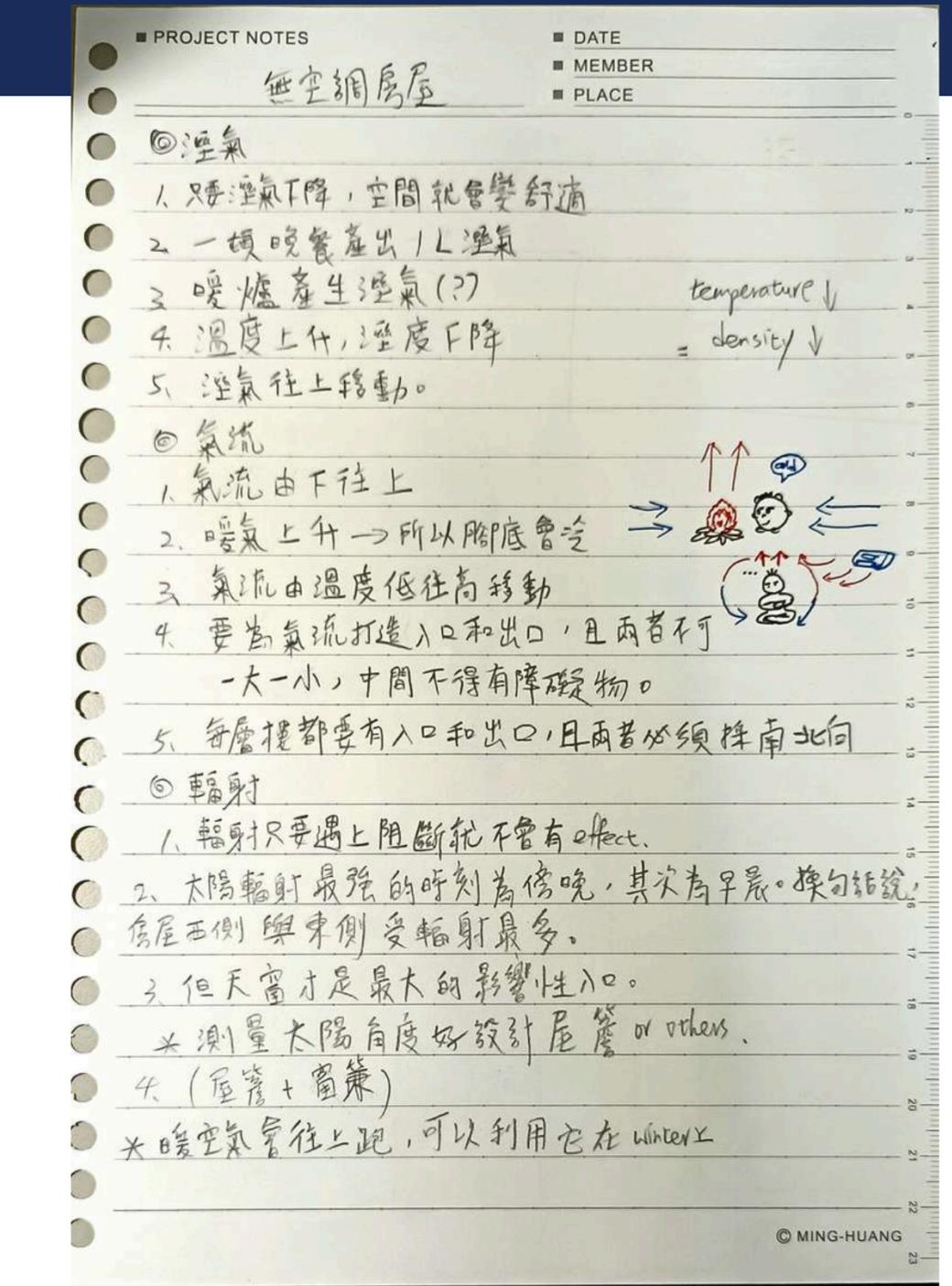
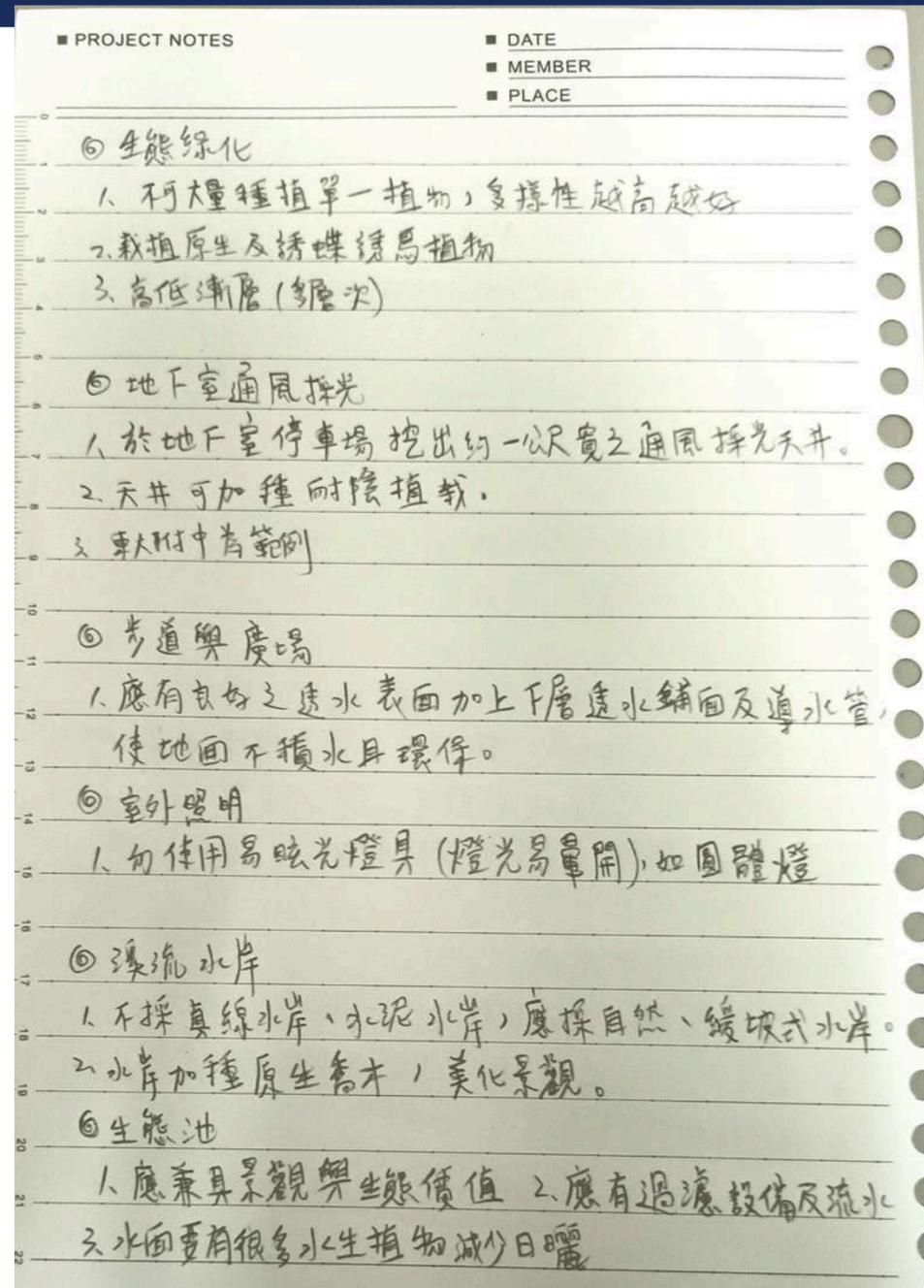
由於低估了設計的複雜程度，導致了基礎版建模軟體無法負荷複雜模型的問題，也**因此有些改造內容被迫捨棄**。

# 學習成果

## 手寫筆記



《綠色校園建設參考手冊》筆記



《住沒有空調的房屋》筆記

# 學習成果

## 手寫筆記

PROJECT NOTES

DATE \_\_\_\_\_  
MEMBER \_\_\_\_\_  
PLACE \_\_\_\_\_

泡沫混凝土?

- \* 平面有開窗的區域最好要有「外遮陽」設計 (P.44)
- \* 外走廊的矮扶牆應做成鏤空欄杆，亦通風。
- \* 屋頂加入纖維保溫材或樹脂保溫材有助於隔熱。(cheapest)
- 屋頂花園也有助於隔熱，但要防水排水並防草根破壞之建設

採光深度 (R.9) = 室內空間深度 ÷ 天花板高度 (單面開窗)  
室內空間深度 × 1/2 ÷ 天花板高度

- \* 採光深度應小於三倍

◎ 照明與風扇:

1. 燈源應設於吊扇下方。
2. 燈源與吊扇應一體設計。

◎ 圖書館之綠建築

1. 不宜使用大落地窗，因陽光對圖書保存不易。
2. 注意使用具綠建材標章之建材來裝潢。
3. 不需使用中央空調，鈎用即可

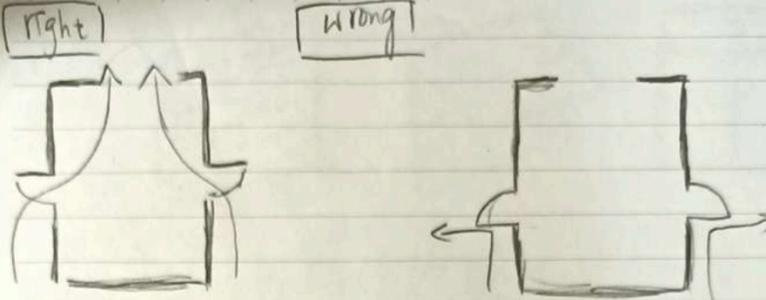
◎ 體育與集會場館

1. 屋頂隔熱、室內通風仍為大重點。
2. 屋頂可採間接照明，使空間光線平均。
3. 吸音材質很重要。

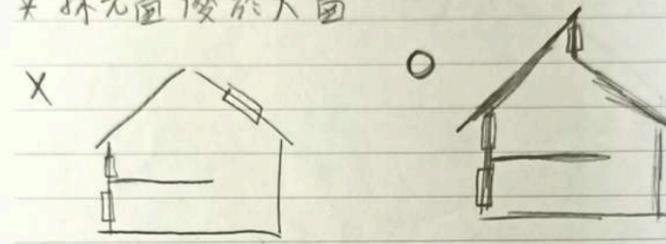
© MING-HUANG

No: \_\_\_\_\_  
Date: / /

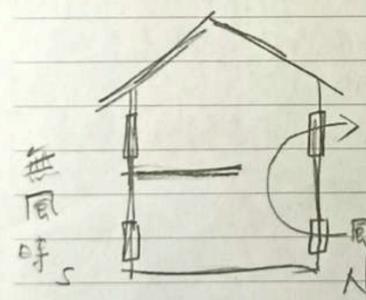
Right Wrong



\* 採光窗優於天窗



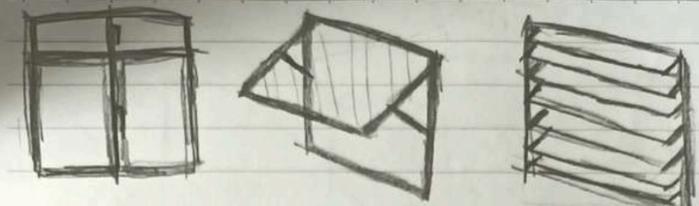
\* 高低差愈大，溫差愈大



無風呀

\* 冬天用的供氣口要設在高一點的位置，不然會腳下一陣冷風。

No: \_\_\_\_\_  
Date: / /



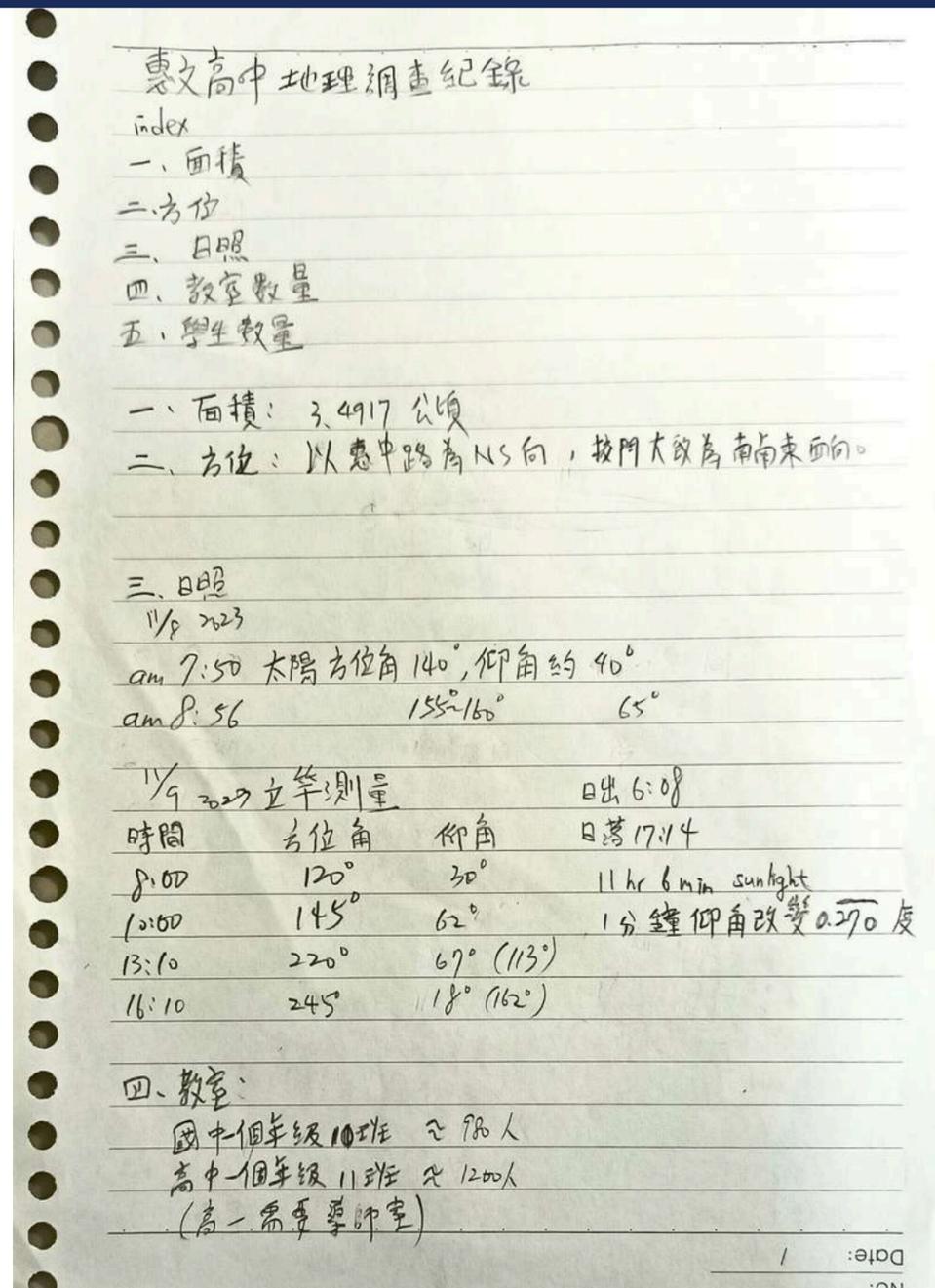
以上為較好通風之窗戶

\* 通風窗與採光窗最好隔開設置。

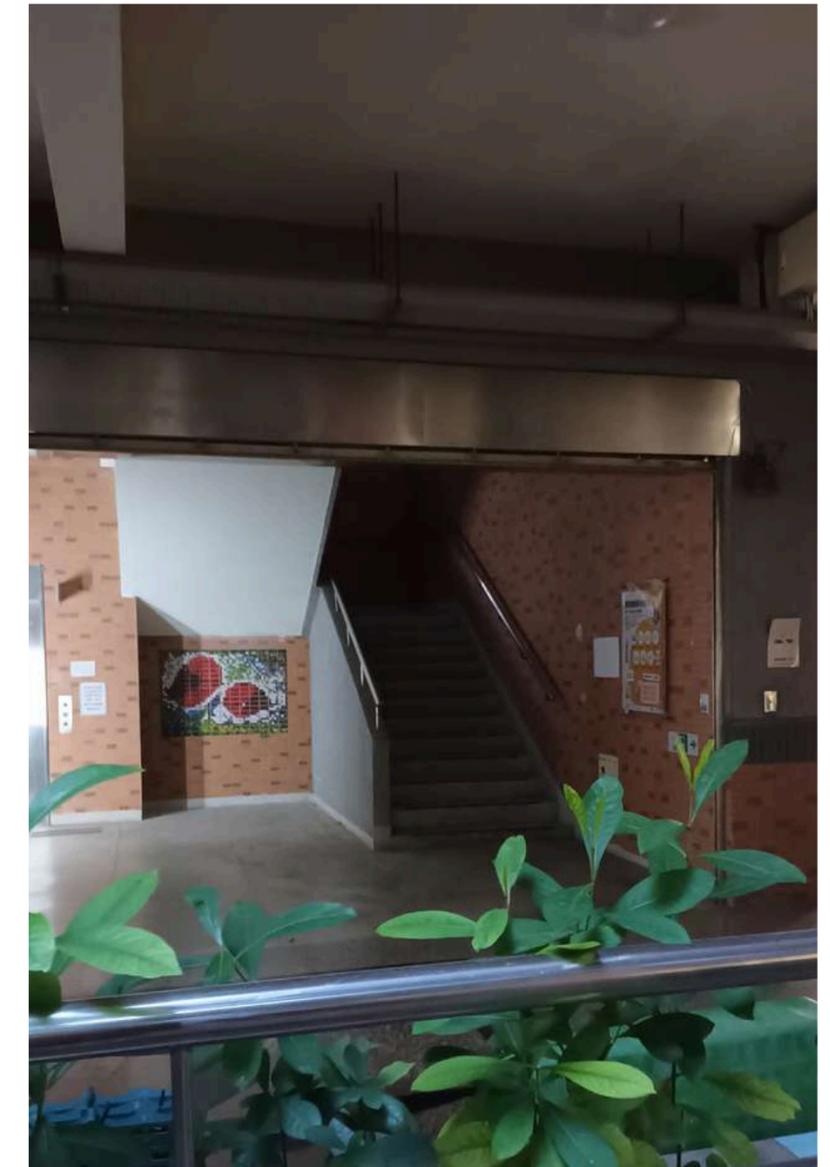
《住沒有空調的房屋》筆記

# 學習成果

## 惠文高中校園調查 (地理資訊、須改進之處)



調查記錄

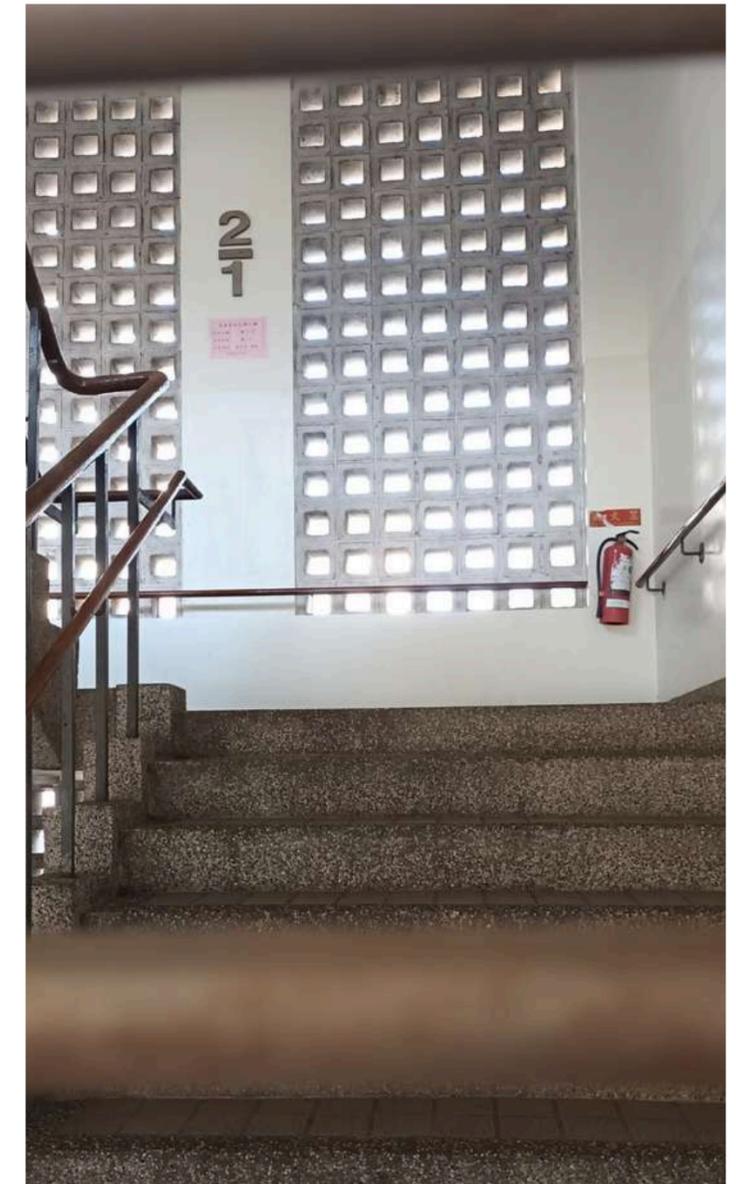
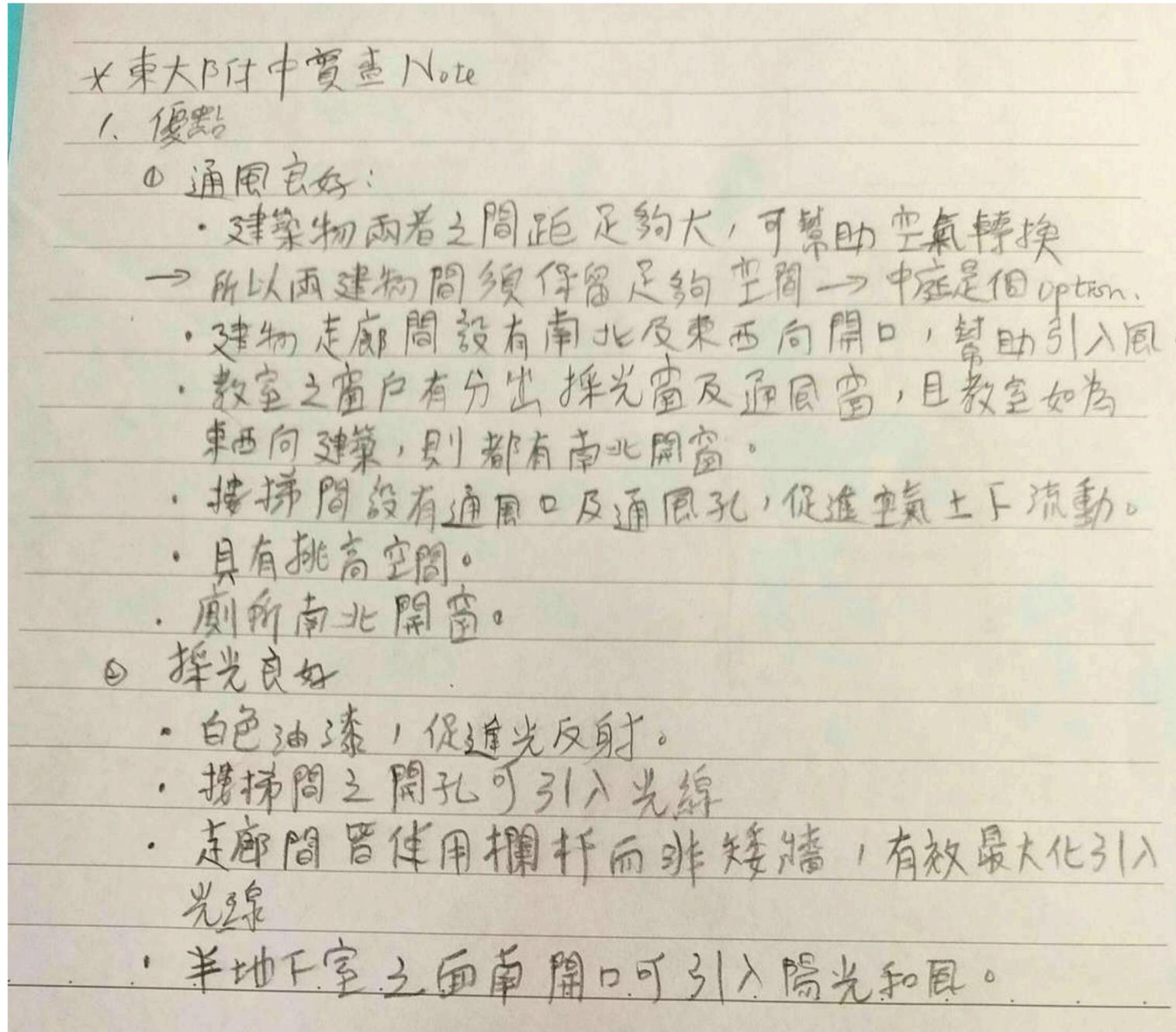


採光及通風不良為一大問題

# 學習成果

## 東大附中實察 (靈感之旅)

東大附中是我的國中母校。個人覺得其建築設計有做到充足通風及採光，值得參考；再加上離家近，所以決定以東大附中作為實察對象。

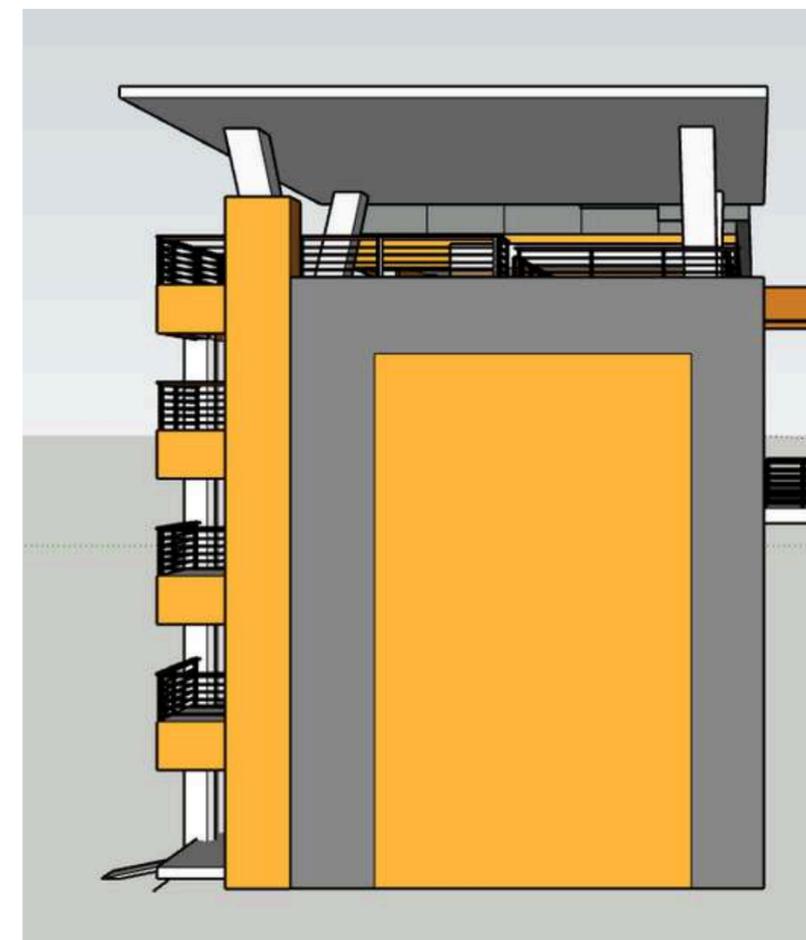
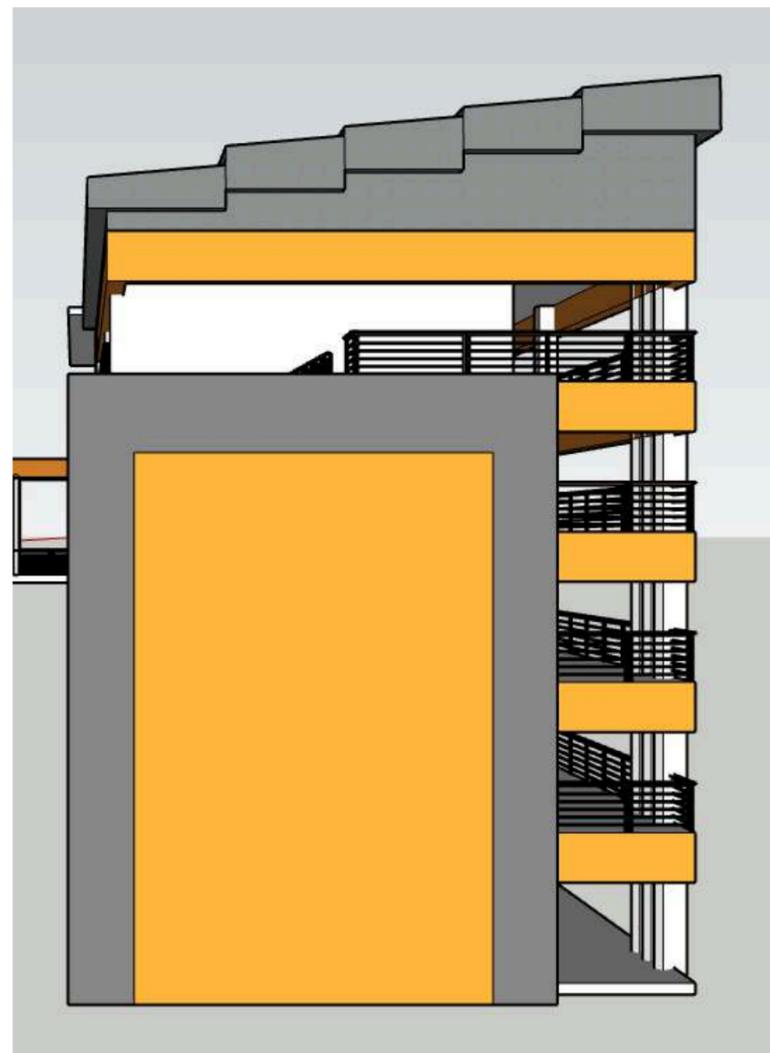
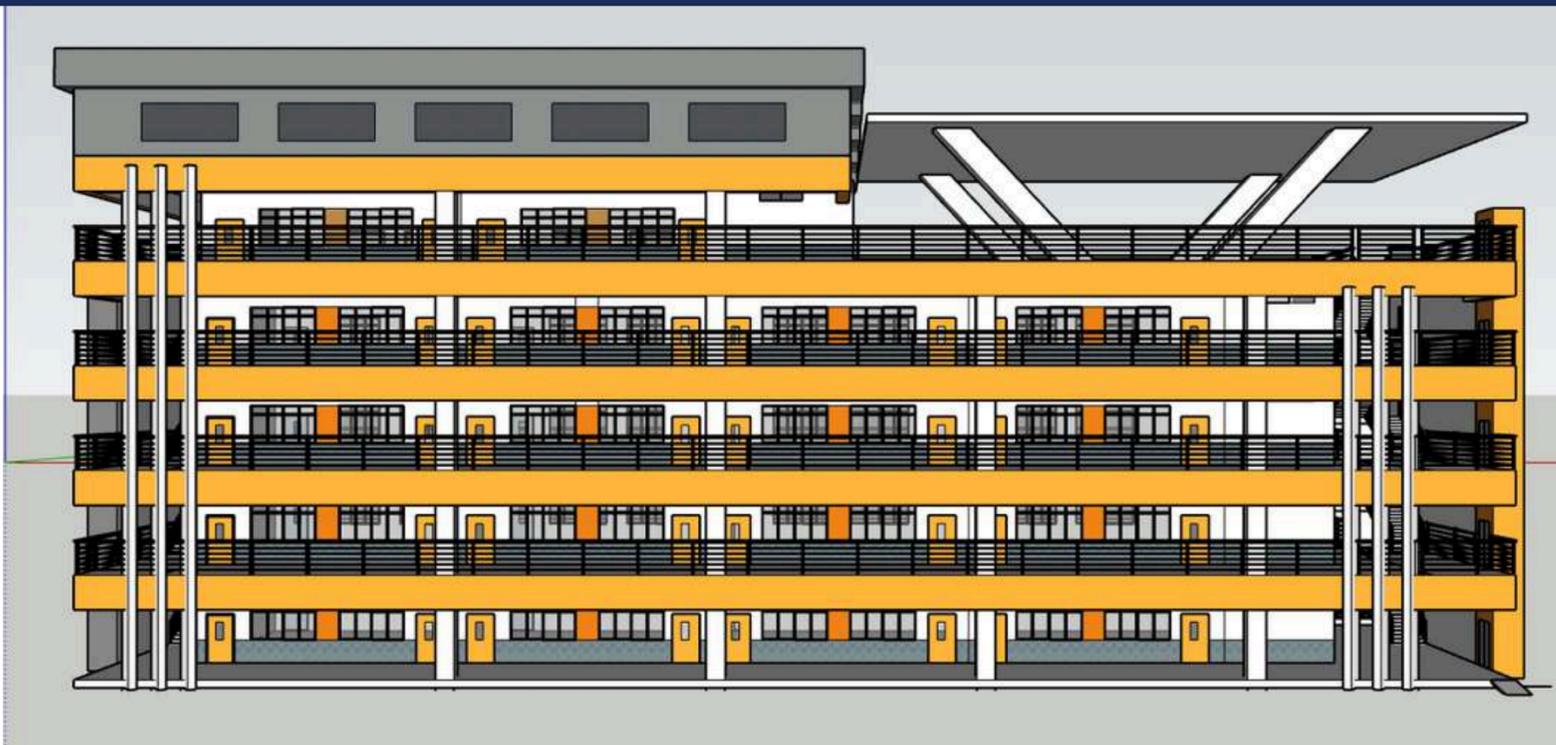


通風及採光兼具的校園設計



# 學習成果

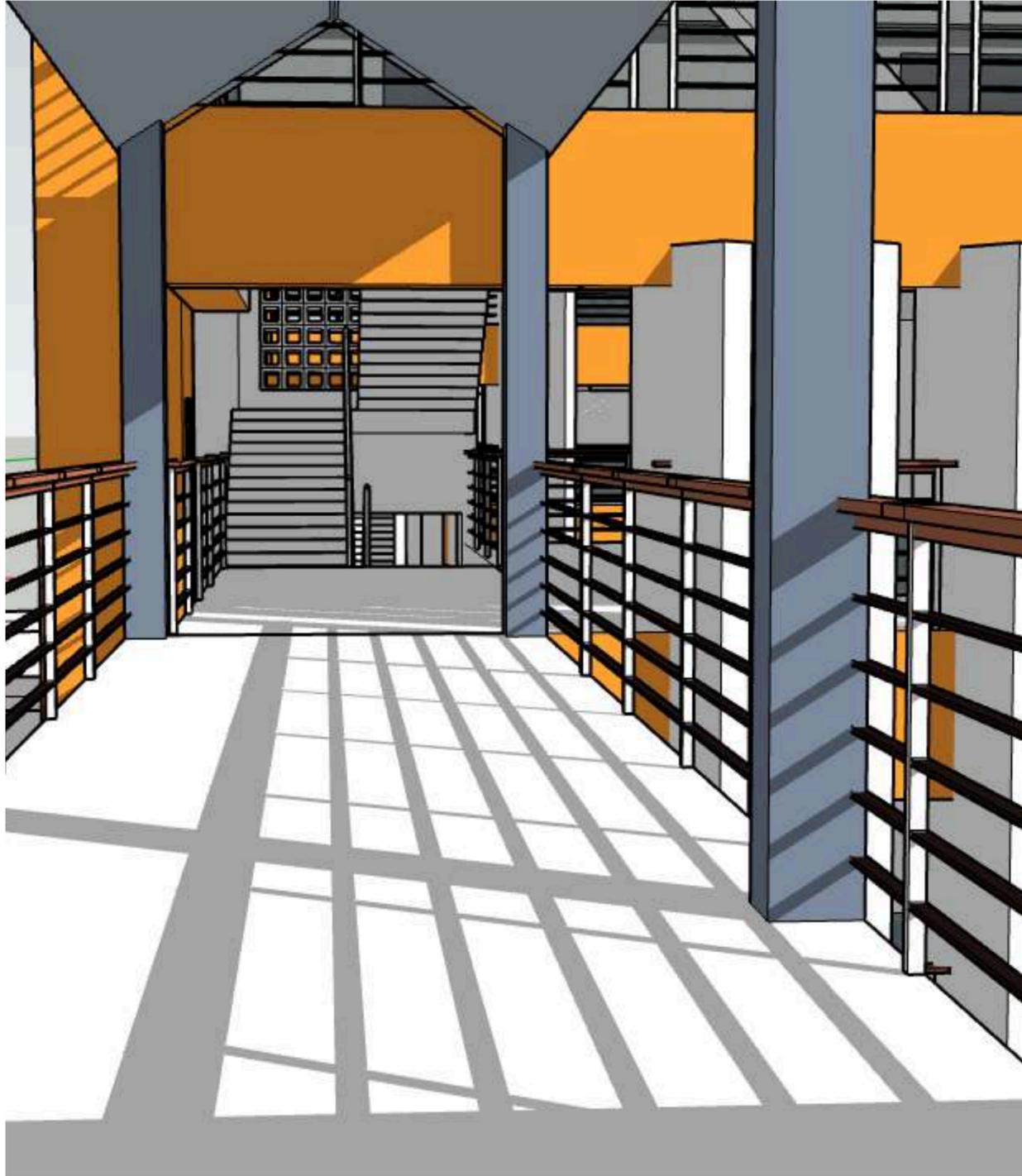
## sketchup 電腦建模



# 設計理念

設計的內容最根本的想法就是實踐書上強調的自然通風與自然採光，達到減少燈光及空調使用的目標；同時也加入兼具現代感的設計。例如將原走廊上的矮扶牆改為鏤空欄杆，同時讓空氣及光線更容易進入走廊。

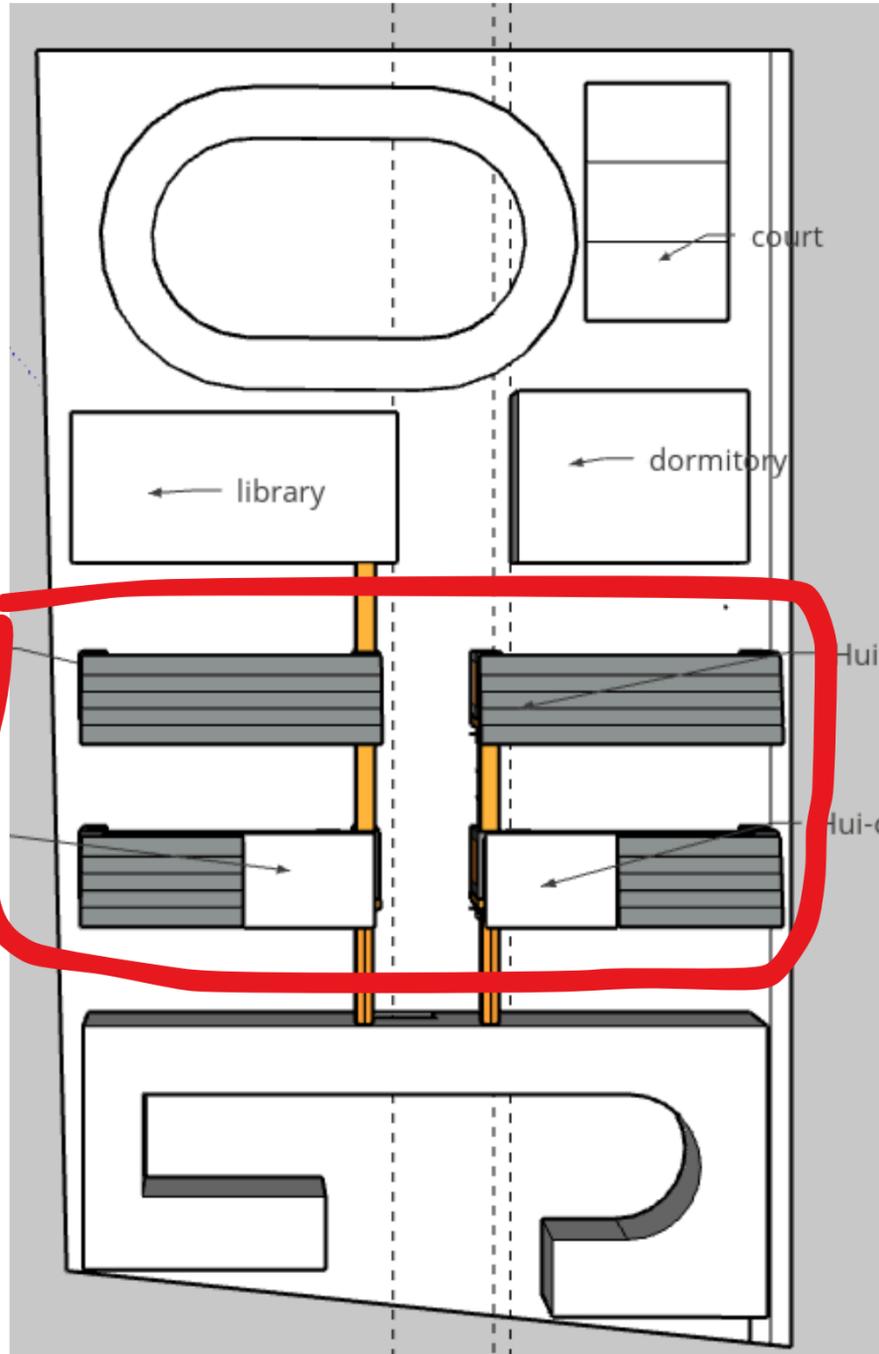
---



## 設計細節

原本的建築大致上呈長條形排列，個人認為這是造成某些區域採光不佳的原因之一，因此在改造提案中特別改造為矩形排列。

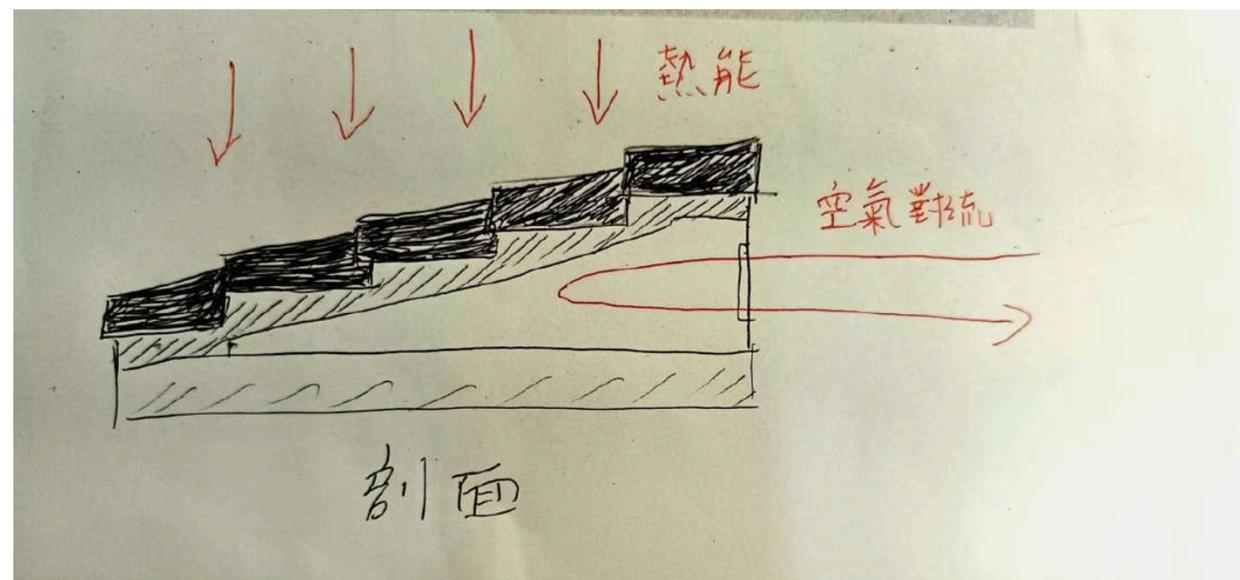
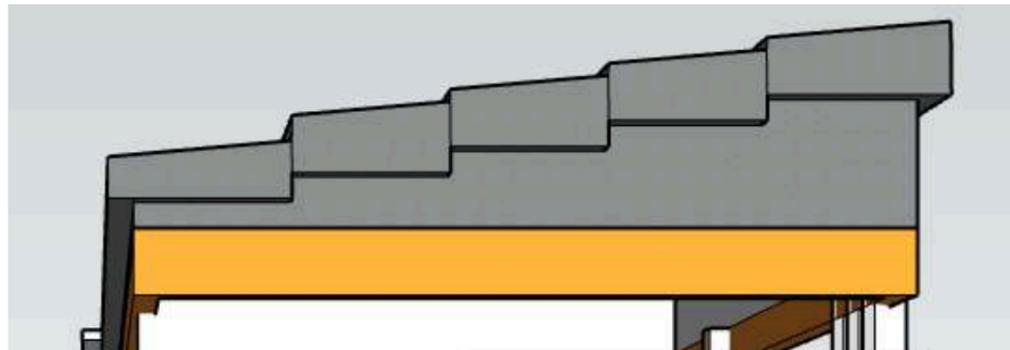
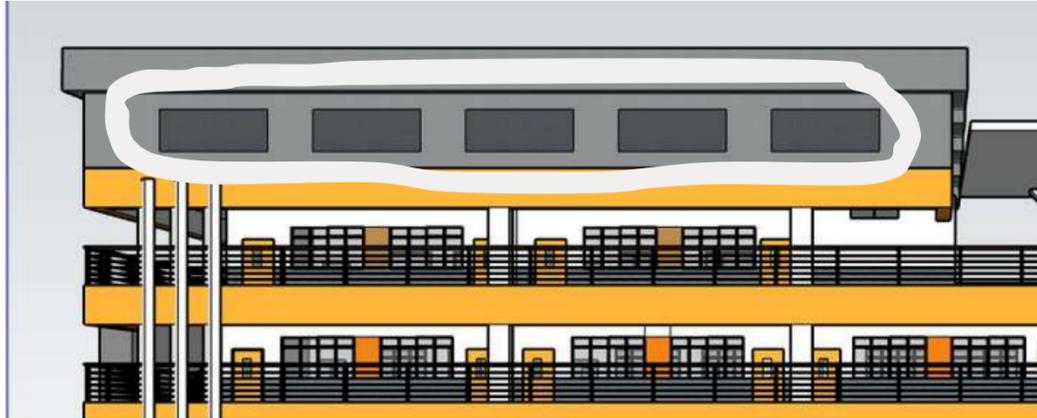
設計過程也不忘加入在永續校園中加入電梯等無障礙設施，實踐SDGs target 11.7，延續惠文高中對於多元族群的友善設施。



Google Earth 空拍圖

# 設計細節

屋頂設計為從網路圖片得到的靈感。  
階狀斜面是為了**避免積水**，且設計五個通風口，讓空氣進入特別設計的屋頂空間內，藉此減少夏日的高溫透過熱傳導進入頂樓教室



網路靈感(Pinterest)



## 設計細節

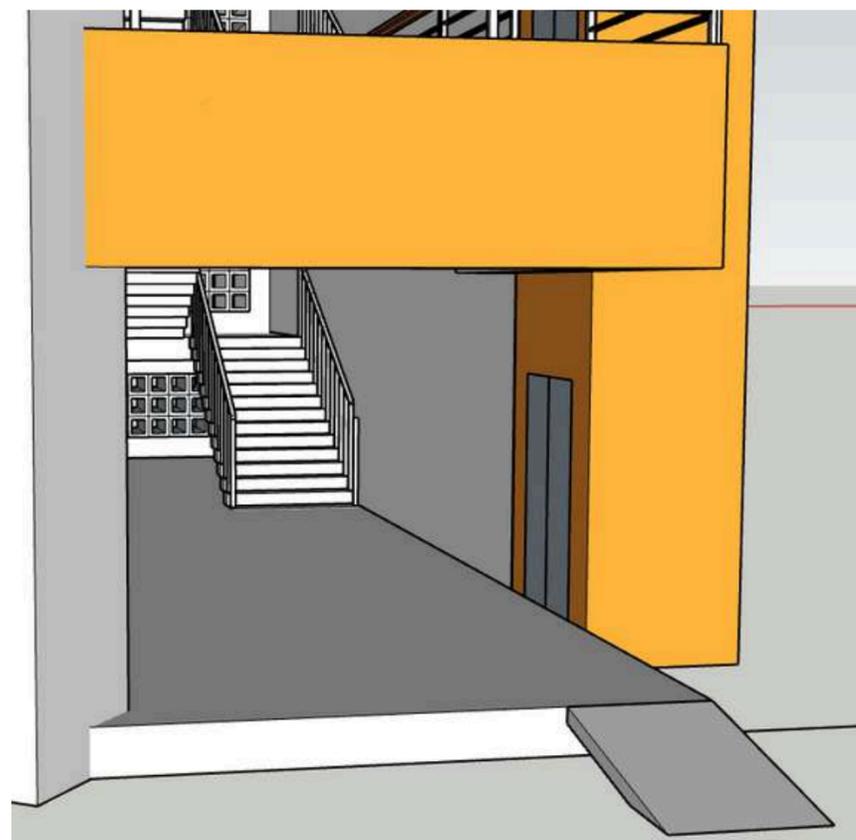
增加白色牆壁的面積，使得空間變得更為明亮。實察時發現南向走廊通風特別好，因此改造時建築物走廊皆面向南邊，目的是為了能將夏季南風及光線引入走廊及教室，增加自然光以及減少夏季空調使用。

---

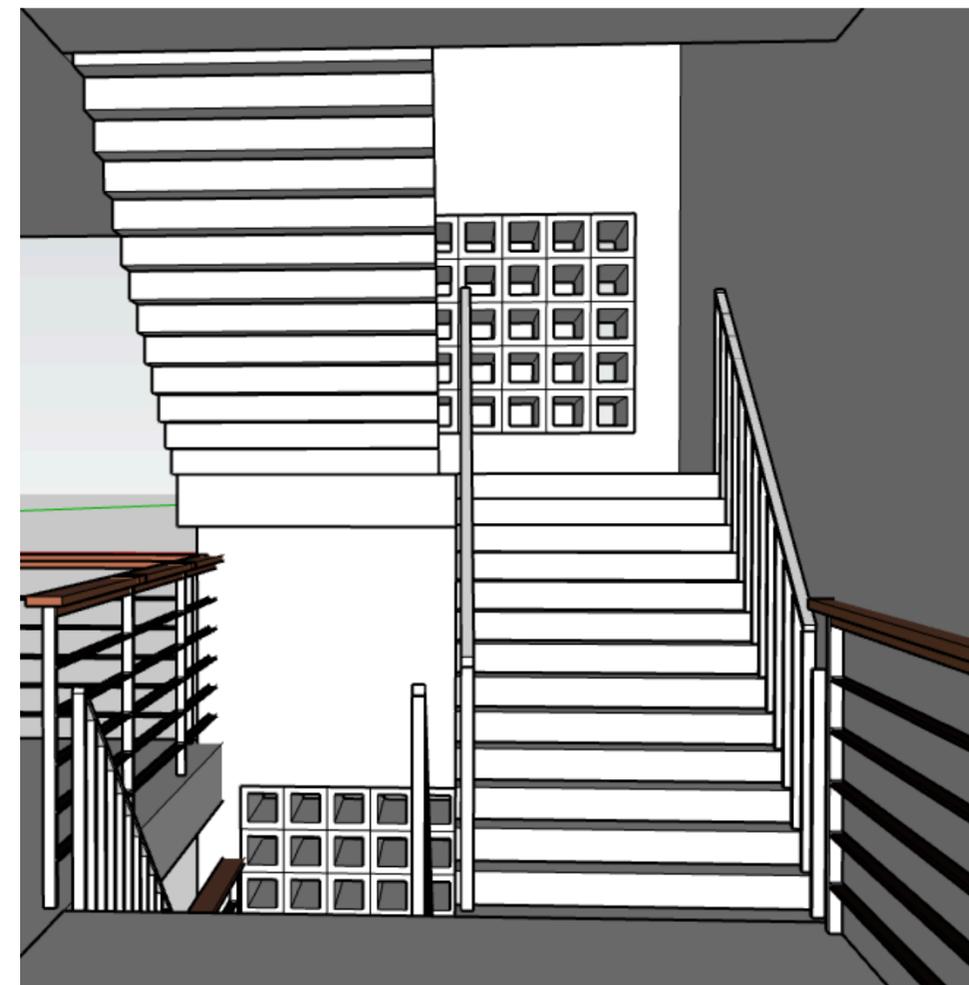
# 設計細節



外部遮陽板可減少東曬及西曬



延續惠文高中對多元族群的友善，設置無障礙設施。



實踐與東大附中相同的樓梯通風採光孔。

# 結語

這次自主學習的最大感想是過程中有些決定作得太大膽了。事實上一開始我只是想做個小小的改造提案，將自己的白日夢用電腦畫出來，同時再加入一些永續經營的理念。沒想到居然自己越做越大，當初自己決定做校園改造時甚至沒有想到會把校園建築配置改掉。不過也多虧了當時大膽的決定，才讓這次的自主學習計畫獲益良多。過程中我了解到自己設計一個學校建築是多麼困難的事，怪不得建築設計講求團隊合作。僅一個學期的自主學習感覺像一個漫長的旅程，從無到有，從有到完成的成就感是非凡的。

這次學習確實了幫助自己對永續建築設計擁有一定的認識。

希望自己在未來在自己繼續學習設計的路上能運用所學，同時增廣更多永續設計的能力。期許未來學校都能讓學生了解到綠建築的重要性及只求實用而不求昂貴的核心觀念。