

教育部  
112 年度智慧化氣候友善校園  
示範計畫成果報告

申請學校名稱：臺北市立景興國民中學

學校地址(網路選填，含縣市與區域名稱)：臺北市文山區景興路 46 巷  
2 號

是否為縣市政府指定之防災避難中心 是 否

學校分類：國中

專業技師：

填報日期：113 年 8 月 31 日

# 校長之永續校園宣言

## 一、本校之整體永續校園規劃願景及說明

景興國中整體永續校園規劃願景構想：理解國際議題與政策脈動，透過全校式推動環境教育理論，連結學校管理者、教師、學生、家長、社區等，呼應聯合國永續發展目標 SDGs，推動本校永續循環校園計畫，以強化落實校園師生和社區大眾的氣候變遷知能及氣候友善行動。期待學生能於現實生活中進行探究學習，在國際交流中包容與分享，能為集體福祉和永續發展採取行動。具體作法如下

### (一) 學校領導與治理

1. 學校組織校園永續循環委員會，擬訂永續發展計畫。
2. 培訓第一線教學人員符合國際趨勢的永續發展教育相關知能。
3. 邀請相關專家學者入校協助，將學校改善歷程編制學校歷程記錄。

### (二) 校園環境與資源管理

1. 學校空間規畫與管理，整合省能、環保、健康、安全、防災之技術。
2. 學校環境改善需符應課程教學，讓師生了解校園地域、文化、歷史及生態等特色。
3. 學校空間管理，建置管理智慧數據，作為改善成效的參考基礎與教材。

### (三) 課程發展與教學

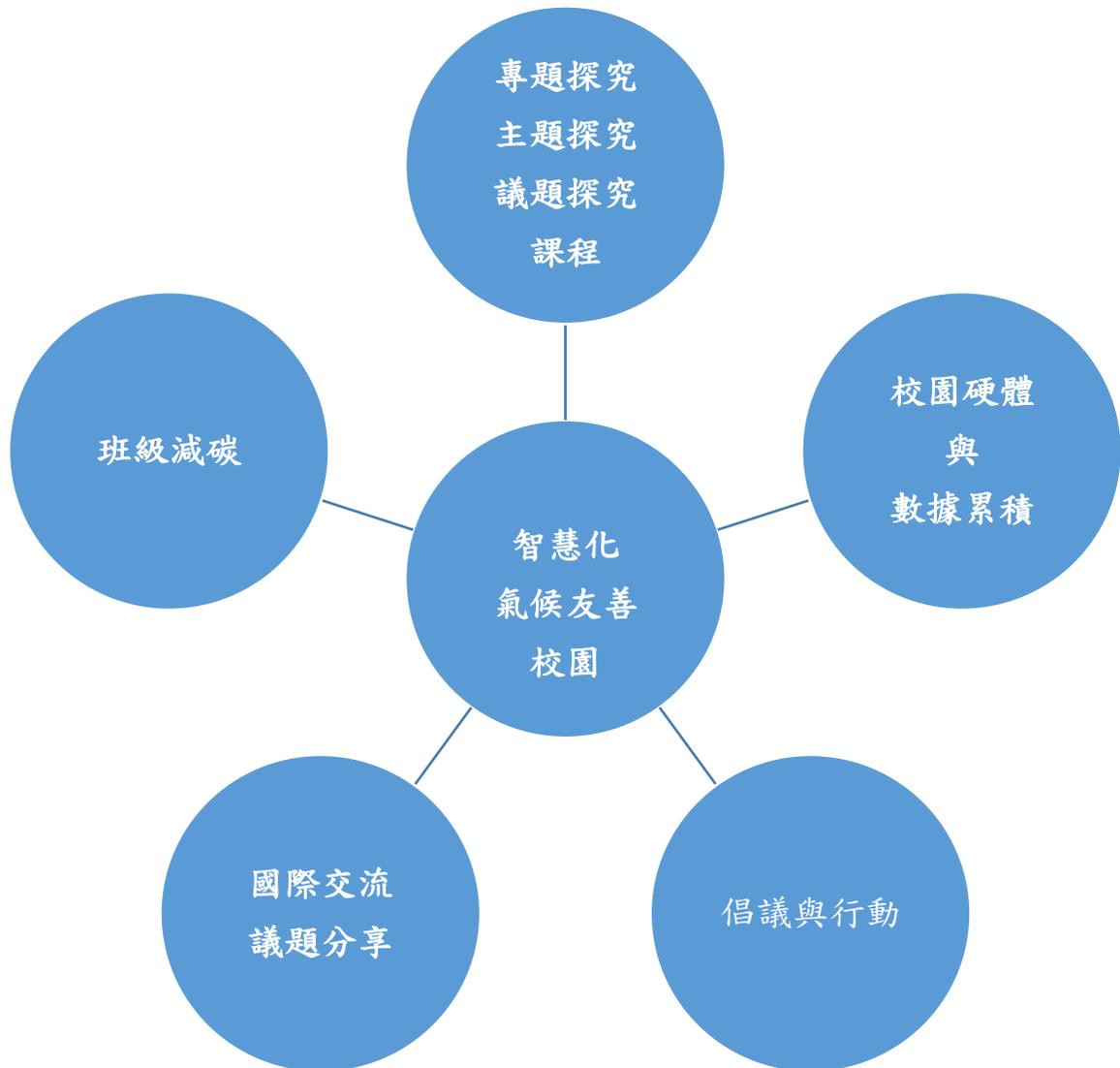
1. 學校課程可以充分利用校園環境、環境問題，作為教學的場域和教學的主題，讓真實生活情境，成為學習實踐場域。
2. 培訓校內種子教師，鼓勵參加永續發展議題相關課程討論，推動永續發展教育。
3. 透過課程探究，針對校園規畫改善，提出倡議行動與建議；連結國際教育，提升學校學生地球公民意識，並採取行動。

### (四) 與社區共學

1. 師生校園與家庭生活模式，落實永續循環目標的改善、調整與適應。
2. 積極連結社區，共同參與社區行動方案，推廣社區永續文化。
3. 提升師生國際永續發展議題內涵及多元文化價值觀。

## 二、透過智慧化氣候友善校園示範計畫成果報告與環境教育結合之策略

(一) 配合永續環境，建立環境教育課程架構  
學校課程架構藍圖



### 學校

- 課程：學校透過課程規劃，讓學生了解氣候變遷與能源教育。
- 環境：透過數位資料提供學生，在學校探究各項節能技術成效
- 班級減碳：透過減碳/負碳活動，學生在班會課討論，依班級物理位置討論共同減碳公約。
- 國際交流：鏈結其他國家淨零排放策略，理解世界各地所面臨困境與解決方法。
- 倡議與行動：於自主學習、社團活動、國際視野，針對有興趣主題進行探究與實踐。

## (二) 指認領域課程、校本環境教育課程、校園環境設施之關係

本校已陸續建置氣候變遷相關課程，並期待以學校既有建築，透過相關專案改造與教育方式，達成學校建築物減碳~碳中和的目標，可作為都市型學校的示範參考。裝設新風系統可產生效益如下：

1. 配合111~112年普通教室整修，可整體考量教室通風隔熱效能，引進新風系統可作為在良好空氣品質下，各教室耗能的探討。
2. 111年冷氣耗能進行比較(113年大成樓冷氣將汰舊換新會有更多變數)；113~114年全校冷氣會汰舊換新，將會擁有更多數據做為學習資料。
3. 現代極端氣候下，臺北夏季溫度只會持續升高、天數也會越來越多，透過新風系統設立成效，可了解新風系統益處；113年學校可及早對本校家長會募款，繼續設置其他學習空間新風系統，優化學生學習環境。
4. 學校於112年起開始推動減碳競賽，透過教室地理位置差異、不同設施改善，可蒐集不同排碳數據，進而及早建立學生在既有建築物下，節能策略的思考與行動。
5. 建置AIoT校園環境監測，開始記錄學校不同地理位置竟敢之數據，作為未來永續校園改造措施的參考依據。
6. 本校期待2026(115年)前建置全校能源管理系統，透過教育方式，人員調適進行生活轉型，達到既有建築物碳中和目標。
7. 有關學校714教室冷氣開放下，空氣品質現況說明
  - (1) 觀察時間：2023/6/12~2023/6/30
  - (2) 感知工具：台達空氣品質偵測器 UN06SW
  - (3) 感知器放置位置：教室後門旁位置高約離地120cm、教師辦公桌旁
  - (4) 環境條件：學校最新整修普通教室、學生在未開放冷氣會全部開窗、冷氣開放時會全部關窗(僅有數學課會每窗開5cm)
  - (5) 條件設定：CO<sub>2</sub> (ppm)超過1000、TVOC (ppb)超過560、HCHO (ppb) 超過80、教室約31位人員。
  - (6) 觀察資料：<https://reurl.cc/XEylNe>
  - (7) 資料解析：



### A. 有關 CO<sub>2</sub>(ppm)：

- ◇ 若在冷氣開放時，教室 CO<sub>2</sub>(ppm)將會超過1000(ppm)，並持續增加至3000。
- ◇ 在數學課窗戶開5cm，對於降 CO<sub>2</sub>(ppm)無效果。
- ◇ 若持續關閉門窗教室無學生情況下，約2.5小時才能降至1000(ppm)以下。

### A. TVOC (ppb (1 / 1000 ppm))、HCHO (ppb (1 / 1000 ppm))

- ◇ 應為人為，於感知器置放相關物品造成。
- ◇ 該污染源逸散，需靠全室開窗或汙染物移除。

## 8. 有關學校冷氣耗能統計表，如下

### 甲、七年級

季別	普通教室	教室使用度數	停課日	社團借用		機型年份	品牌	機型	機型年份	品牌	機型
11102	教室701	195.6	2		V	1040801	東元	LT63FP1	1040801	東元	LT63FP1
11102	教室702	271.4				1040801	東元	LT63FP1	1040801	東元	LT63FP1
11102	教室703	313.9		V		1040801	東元	LT63FP1	1040801	東元	LT63FP1
11102	教室704	226.5	3			1040801	東元	LT63FP1	1040801	東元	LT63FP1
11102	教室705	385.1				1080701	東元	7.1KW MS7	1061101	東元	7.1KW MS72IC-ZR 分離式
11102	教室706	356.1				1040801	東元	LT63FP1	1040801	東元	LT63FP1
11102	教室707	186.5				1080701	東元	7.1KW MS7	1061101	東元	7.1KW MS72IC-ZR 分離式
11102	教室708	174.4			V	1080701	東元	7.1KW MS7	1061101	東元	7.1KW MS72IC-ZR 分離式
11102	教室709	429.4				1080701	東元	7.1KW MS7	1061101	東元	7.1KW MS72IC-ZR 分離式
11102	教室710	254.1				1080701	東元	7.1KW MS7	1061101	東元	7.1KW MS72IC-ZR 分離式
11102	教室711	213.3			V	1101031	Panasonic	CS-71FL/CL	1061101	東元	7.1KW MS72IC-ZR 分離式
11102	教室712	281.2				1080701	東元	7.1KW MS7	1061101	東元	7.1KW MS72IC-ZR 分離式
11102	教室713	278.8	1			1080701	東元	7.1KW MS7	1061101	東元	7.1KW MS72IC-ZR 分離式
11102	教室714	303.2				1040801	東元	LT63FP1	1040801	東元	LT63FP1

### 乙、八年級

季別	普通教室	教室使用度數	停課日	社團借用		機型年份	品牌	機型	機型年份	品牌	機型
11102	教室901	532.9				1080701	東元	7.1KW MS7	1061101	東元	7.1KW MS72IC-ZR 分離式
11102	教室902	751.1				1040801	東元	LT63FP1	1040801	東元	LT63FP1
11102	教室903	427.1			V	1080701	東元	7.1KW MS7	1061101	東元	7.1KW MS72IC-ZR 分離式
11102	教室904	558.8				1080701	東元	7.1KW MS7	1061101	東元	7.1KW MS72IC-ZR 分離式
11102	教室905	524.7				1061101	東元	7.1KW MS7	1040801	東元	LT63FP1
11102	教室906	566.2				1061101	東元	MS72IC-ZR	1040801	東元	LT63FP1
11102	教室907	483.5	1			1061101	東元	MS72IC-ZR	1040801	東元	LT63FP1
11102	教室908	429.3			V	1061101	東元	MS72IC-ZR	1040801	東元	LT63FP1
11102	教室909	623				1040801	東元	LT63FP1	1040801	東元	LT63FP1
11102	教室910	501.3				1080701	東元	7.1KW MS7	1061101	東元	MS72IC-ZR
11102	教室911	476.6				1080701	東元	7.1KW MS7	1061101	東元	MS72IC-ZR
11102	教室912	490.3				1080701	東元	7.1KW MS7	1061101	東元	MS72IC-ZR
11102	教室913	375.7	3		V	1080701	東元	7.1KW MS7	1061101	東元	MS72IC-ZR
11102	教室914	616.5				1040801	東元	MA75F2	1040801	東元	MA75F2

### 丙、九年級

註：V的班級，是在同一教室物理條件下最節能班級，而有效節能策略班級皆是由導師與學生共同決議後的行動。

本校是以各班數位電表以插卡機方式啟動冷氣。以鼓勵節能方式，透過9月~10月了解學生冷氣用電量，推動節能減碳競賽，希望學生在班班有冷氣的政策下，能調整適當溫度，在不同位置的教室下，有不同的因應策略，學校也能透過問卷調查，分析不同物理條件(建築物位置、冷氣性能)、節能態度與節能效果(學生1240人；冷氣總用電量17,753.8；太陽能總發電量33,626)。

### (三) 發展以永續環境為核心之校定課程

校園是學生學習與探究場域，本校將透過場域的規劃，透過課程設計與活動實施，結合聯合國永續發展目標(SDGs)，讓學生在學習場域實踐與倡議。學生透過探究式的教學，以分組合作、資料蒐集、具體行動、評估成果等學習程序，習得知識與能力。

景興國中課程&聯合國永續發展目標(SDGs)整理表

年級	課程	QR Code	課程摘要	對應 SDGs
七	科學本質		1. 以小組為單位在團體探究中，完成科學社會事件的科學閱讀與探究。 2. 以小組為單位，並利用科學寫作與各種媒體創作形式，表達對科學社會事件的科學本質觀點。	13 CLIMATE ACTION 7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY
	島嶼探訪·記憶社區		1. 團隊運用課堂所學的田野調查法與民族誌的敘事法，透過資料收集與閱讀選擇想要探究的主題、問題或範圍。 2. 團隊可以利用課堂田野調查時間訪查社區軼事、單位或店家。 3. 團隊將完成一份以影音、簡報或是速寫詩集等多元形式呈現的社區記憶調查報告，這份報告將典藏儲存於景興記憶庫中，提供以後的學弟妹或校友們閱讀。	4 QUALITY EDUCATION 12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION 11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES
八	綠無限愛無邊 We Are the World		學生能展現主動關懷與解決問題的態度，善用科技資訊提出觀點，擬訂減塑行動及社區宣導計畫。運用各種方式表達各自觀點，彼此協調相互學習，凝聚公共議題的共識進而擴展至家庭、學校及社區。{無塑園遊會}、{二手品再利用}	12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION 13 CLIMATE ACTION
	數位閱讀與表達		1. 團隊運用課堂所學數位閱讀工具與策略，收集資料與閱讀後，選擇想要探究的議題或問題。 2. 團隊需將探究資料消化吸收後，整理成專題研究報告，並重組改寫成一段8分鐘的短講稿。 3. 團隊所有成員將輪流上台以接龍短講方式，搭配多媒體簡報，向全班同學及班級師長們傳達正向改變世界的想法。	4 QUALITY EDUCATION 10 DIGITAL INDUSTRY AND INNOVATION
	科學實作與專題探究		從發現問題、提出假說、規劃實驗、蒐集數據、分析數據到形成結論。學生需要有自己的探究生活問題與練習探究方法的空間，給予希望自行探究科學的孩子更大的幫助。	4 QUALITY EDUCATION
七八	社團活動		以專題探究或主題學習的方式，發展自我興趣、嗜好或探索潛能，並能將所學落實於生活之中，廣泛或深化地學習，擴展個人視野。	2 ZERO HUNGER 13 CLIMATE ACTION
九	自主學習		學生能了解自己的興趣與專長進而訂定自主學習目標 規劃自主學習計。歷程中選擇適當的學習策略、多元資源 獨立思考並解決問題，滾動式修正以有效執行計畫，展現自我價值，發揮永續學習的行動力。	4 QUALITY EDUCATION
	邏輯思維		學生能理解日常生活中的學科領域相關概念及邏輯思維，善用資源掌握情境全貌，獨立思考與分析，擬定計畫並主動學習，以同理心與人和諧溝通互動合作，進而善用各類符號表情達意。	4 QUALITY EDUCATION
	全球視野		學生能夠分析當本地、全球和跨文化的問題，善用科技、資訊與媒體增進學習理解，欣賞他人的觀點和世界觀，與不同文化背景的人進行開放、得體和有效的互動，並能為集體福祉和永續發展採取行動。	2 ZERO HUNGER 13 CLIMATE ACTION 4 QUALITY EDUCATION

#### (四) 結合永續議題與創客教育發展之創意教學模式：

##### 1. 學生活動的安排：

- (1) 建置各班碳盤查數據，作為各班環境碳排的記錄，並了解碳排的計算。
- (2) 提供各環境數據紀錄(AIoT 智慧化工具)，讓學生作為環境因應調適策略比較數據。
- (3) 配合班班有冷氣政策，每年5~6月、9~10月進行使用冷氣度數紀錄，轉化排碳數。(碳排放)
- (4) 班級垃圾減量活動，估算各班排碳數；低於班級垃圾平均數，給予減碳獎勵數。(碳減量；獎勵)
- (5) 校園學生自主步行15分鐘上學計畫，累積班級減碳量，給予減碳獎勵。(碳減量)
- (6) 認養綠籬活動，維護綠籬生長並定期維護與紀錄，給予減碳獎勵數。(碳中和)
- (7) 隨手關燈活動，進行節約能源行動(關燈、關電風扇)，未達成班級，增加班級排碳數。(碳費)

##### 2. 統整活動

- (1) 學生可以以班級為單位，依教室不同物理條件下，分組進行減碳競賽。
- (2) 學生已可透過個人綠籬認領養護與步行上學，進行個人減碳生活實踐，並增加班級減碳數。
- (3) 透過校園改善與示範計畫，讓學生在學校學習情境下探究減碳的操作(依外遮陽的設置、降低建築物外牆的溫度、調整教室通風、降低空調使用機會或增加空調的使用效能)，了解減碳的核心價值與建築物減碳的優先順序。
- (4) 建置班級碳盤查數據，讓學生了解碳盤查的真實情境；結合上述負碳手法，做為班級與個人對於世界的減碳努力成果。

### 三、校長對本計畫之支持度

#### (一) 基於教育本質之承諾：

##### 1. 學校智慧化友善校園作法構想

- (1) 透過學校校本課程規畫：培養學生在學習基本知識與 SDGs 議題探究過程中，同時建立他們的能力，如閱讀理解、批判思考、媒體識讀；溝通表達與人合作；關注議題與解決方案等。培養學生發展核心素養、誘發學習動機與熱情，進而感受學習的成就與價值。
- (2) 學生探究場域：從學校、家庭、社區環境，學生能透過環境探索，以分組合作、資料蒐集、具體行動、評估成果等學習程序，落實觀察生活議題與實踐，發展能夠應變未來世代各項課題的素養

及技能。

- (3) 國際交流：SDGs 是理解世界觀很好的工具和途徑，透過國際教育推動，與國外學生進行交流，連結國際脈動；深化學生對永續發展的多樣性 (diversity)、包容 (inclusion) 及包括所有人 (no one left behind)，並轉化成具體行動。

## 2. 學習環境互動成果

- (1) **行政組織**：針對永續發展教育與 SDGs 能融入行政運作思維，訂出執行組織發展與規劃，以符應現實生活之需求。
- (2) **校園環境與盤查**：校園環境改善需以課程為本提供學習素材 (智慧、數據)，確實落實永續循環校園精神，提供學生探究場域。
- (3) **課程發展**：透過既有課程架構(本校氣候變遷教材)，除了發展學生探究能力外，盤整校內 SDGs 的課程內容與行動，以確認學校發展優勢與需增強之處；連結生活議題，讓學生在現實生活裡進行學習。
- (4) **學校行動**：學生可關注 SDGs 議題，並提出具體行動；聯結淨零排放議題，落實減碳校園，並擴展至家庭生活；透過國際交流，連結國際脈動，讓學生了解世界運作，備足全球視野觀點與世界公民素養。

## (二) 支持的決心：

1. **行政轉型**：針對學校各組所既有推行業務，進行轉型因應，讓學生能理解減碳行動效益；於全校教師研習邀聘講師進行淨零排碳相關概念增能；對於直接社群教師，進行專業概念理解。
2. **學校碳盤查**：除配合先導型計畫所需基礎碳盤查外，將針對各班教室進行碳盤查(數據蒐集)，讓學生了解在學校教室的直接碳排狀況。
3. **課程盤點**：透過全校課程盤點，針對氣候變遷行動進行課程整合；整合校本活動，讓學生在學生生活場域內，能進行減碳實際行動。

# 一、計畫說明

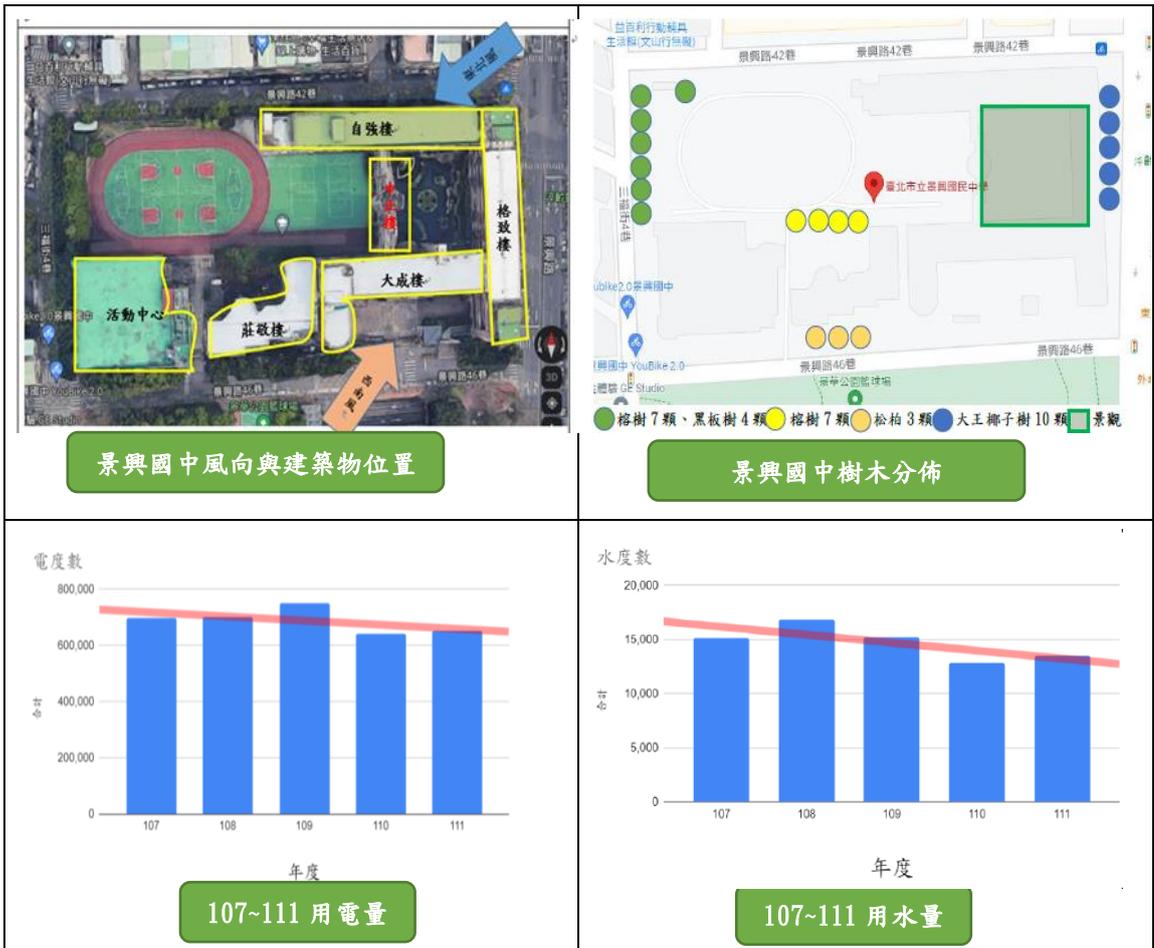
<b>計畫名稱</b>	臺北市立景興國民中學
-------------	------------

## 2. 學校特色 (請說明學校之地理位置、特色、與改造項目的關連性...等)

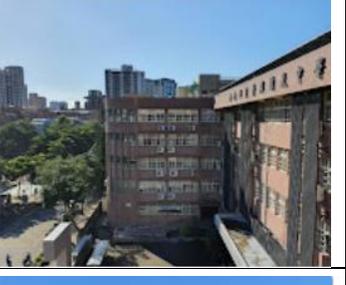
### (1) 學校地理位置

本校位於文山區景興路，鄰近捷運景美站，公車與捷運交通便捷。文山區位於臺北市南端，人文薈萃，文教機構林立。學校週遭諸多警政、社教、醫療機構，如臺北市文山劇場、景美圖書分館、臺灣師大分部、世新大學、萬芳醫院、景美派出所、消防分隊等，有利行政、教學支援與學生學習。此外，動物園、仙跡岩親山步道、景美溪沿岸豐富的自然生態，提供學校自然及人文教學豐富資源。

### 景興國中硬體環境基本狀況



景興國中建築物日照情形

	上午 8 點	上午 10 點	下午 2 點
自強樓南面 (東側)			
自強樓南面 (西側)			
大成樓南面			
莊敬樓南面			
活動中心			
格致樓西面 (西曬狀況)			

## (2) 學校特色

校園是學生學習與探究場域，本校將透過場域的規劃，透過課程設計與活動實施，結合聯合國永續發展目標(SDGs)，讓學生在學習場域實踐與倡議。學生透過探究式的教學，以分組合作、資料蒐集、具體行動、評估成果等學習程序，習得知識與能力。

景興國中課程&聯合國永續發展目標(SDGs)整理表

年級	課程	QR Code	課程摘要	對應 SDGs
七	科學本質		3. 以小組為單位在團體探究中，完成科學社會事件的科學閱讀與探究。 4. 以小組為單位，並利用科學寫作與各種媒體創作形式，表達對科學社會事件的科學本質觀點。	13 7
	島嶼探訪·記憶社區		4. 團隊運用課堂所學的田野調查法與民族誌的敘事法，透過資料收集與閱讀選擇想要探究的主題、問題或範圍。 5. 團隊可以利用課堂田野調查時間訪查社區軼事、單位或店家。 6. 團隊將完成一份以影音、簡報或是速寫詩集等多元形式呈現的社區記憶調查報告，這份報告將典藏儲存於景興記憶庫中，提供以後的學弟妹或校友們閱讀。	4 12 11
八	綠無限愛無邊 We Are the World		學生能展現主動關懷與解決問題的態度，善用科技資訊提出觀點，擬訂減塑行動及社區宣導計畫。運用各種方式表達各自觀點，彼此協調相互學習，凝聚公共議題的共識進而擴展至家庭、學校及社區。{無塑園遊會}、{二手品再利用}	12 13
	數位閱讀與表達		4. 團隊運用課堂所學數位閱讀工具與策略，收集資料與閱讀後，選擇想要探究的議題或問題。 5. 團隊需將探究資料消化吸收後，整理成專題研究報告，並重組改寫成一段8分鐘的短講稿。 6. 團隊所有成員將輪流上台以接龍短講方式，搭配多媒體簡報，向全班同學及班級師長們傳達正向改變世界的想法。	4 10
	科學實作與專題探究		從發現問題、提出假說、規劃實驗、蒐集數據、分析數據到形成結論。學生需要有自己的探究生活問題與練習探究方法的空間，給予希望自行探究科學的孩子更大的幫助。	4
七八	社團活動		以專題探究或主題學習的方式，發展自我興趣、嗜好或探索潛能，並能將所學落實於生活之中，廣泛或深化地學習，擴展個人視野。	2 13
九	自主學習		學生能了解自己的興趣與專長進而訂定自主學習目標 規劃自主學習計。歷程中選擇適當的學習策略、多元資源 獨立思考並解決問題，滾動式修正以有效執行計畫，展現自我價值，發揮永續學習的行動力。	4
	邏輯思維		學生能理解日常生活中的學科領域相關概念及邏輯思維，善用資源掌握情境全貌，獨立思考與分析，擬定計畫並主動學習，以同理心與人和諧溝通互動合作，進而善用各類符號表情達意。	4
	全球視野		學生能夠分析當本地、全球和跨文化的問題，善用科技、資訊與媒體增進學習理解，欣賞他人的觀點和世界觀，與不同文化背景的人進行開放、得體和有效的互動，並能為集體福祉和永續發展採取行動。	2 13 4

## (3) 學校改造項目關聯

學校改造項目為在 **本校 42 間普通教室建置新風換氣設備 (全熱交換器)**，相關改造與學校運作關聯如下說明：

A. 學校轉型為永續循環校園：

- i. 學校是依學生學習與探究場域需求，進行後續環境規劃與校園營造。
- ii. 永續循環定義：跨世代的責任與課題、滿足當代需求而不危害未來世代，使學生在學校學習場域，養成永續循環與調適的素養。
- iii. 永續校園設計理念：被動式設計(自然物理手法)、主動式設計(人工、環控、教育、調適)、生態永續綠設計(四大循環)
- iv. 學校環境營造：落實 2050 淨零碳排政策，推動低碳校園、校園淨零排放環境教育、學校雨水貯蓄、校園源頭減廢及廚餘減量回收再利用等相關事項。
- v. 學生素養：既有行政推廣重點業務進行轉型推動，透過校園減碳行動，落實於學生生活中，學生在日常也可以為 2050 年淨零排放而努力。
- vi. 永續發展教育：結合聯合國永續發展目標(SDGs)，讓學生在學習場域實踐與倡議，並透過國際教育，了解世界各國不同的努力。

B. 因應氣候變遷作為

建築的日常耗能中以空調及照明用電佔了最大比例，在夏日建築物的空調用電比約佔四至五成，因此從空調來談論建築節能最有效果，建築節能設計是國家節約能源政策最有潛力的一環。「日常節能指標」是將節能評估重點設定在建築外殼節能設計、空調效率設計及照明效率設計等三大方向。

隨著氣候變遷，建築物永續設計的需求日益增加，外牆熱性能在建築物隔熱性能上，也是必須考量的重點。降低構造體、外牆熱傳透率 U 值、降低外牆表面相當溫度均是基本常用之節能對策手法。

在夏日多數班級皆以開室內窗簾、關閉窗戶方式進行隔熱遮陽，並啟動冷氣機降低室內溫度，學生長期待在室內空間，室內空氣品質的良窳，就會在關注節能之餘，所必須重視的課題。室內空氣品質的好壞，直接影響學生學習品質及效率，因此室內空氣污染物對人體健康影響應當受到重視。



本校考量既有建築物物理條件，將透過改造降低建築物外牆、屋頂與窗戶的熱負載，增加室內空間主動調適機會、提高冷氣機冷房效果，節能設計方法如下：

- i. **遮陽板**：爭取專案建置外遮陽板，降低窗戶外外部日射熱，並增加通風與採光效果。
- ii. **垂直綠覆蓋**：由教育部綠籬專案，逐年建置垂直綠化與綠屋頂，降低建築物直接日射，建置學校微氣候；匯集學校筏基水源與雨水回收，進行水資源循環再利用。
- iii. **冷氣機室外機遷移**：透過教育部班班有冷氣專案，將室外機改建設於建築物北面，降低室外機日曬情形。
- iv. **太陽能屋頂**：由臺北市政府統一建置學校太陽能屋頂，降低屋頂溫度並產生再生能源。
- v. **能源管理系統**：透過教育部班班有冷氣專案，將學校空間用電設備納入 EMS 能源

管理系統，進行能源管理與資料蒐集；建置智慧水表進行水源評估。

- vi. **AIoT 智慧化工具**：建立環境偵測系統(溫度、濕度、二氧化碳、PM2.5、水感知等)，建置學校歷年環境數據(室內、室外、綠、水)，作為後續環境改造的效益評估比較。
- vii. **建置碳盤查資料**：建置全校碳盤查基本資料與各班教室碳盤查資料，作為學校減碳效益與班級調適做法的評估標準(減少綠足跡、增加碳手印)。
- viii. **新風系統**：由本案建置新風換氣設備(全熱交換器)，通過引入新鮮空氣，改善室內空氣質量的空氣循環系統；透過熱交換節省空調耗能，連結能源管理系統進行資料累積。

### C. 改造效益

- i. 外遮陽：學生可以探究外遮陽與窗簾遮陽的差異性；並可以理解降低建築物蓄熱，為節約能效的基本概念。透過外遮陽對於室內空間能耗影響，約節能**13~18%**，並可增進採光與通風的效能。
- ii. 垂直綠化：透過垂直綠化與綠屋頂，一方面可以增加綠化面積與美觀一方面可以促進垂直向度的生物動線連貫，緩和都市熱島效應功效；綠牆可有效降低牆面溫度**10~14**度，室內更可降低**2.0~2.4**度，可降低室內空調耗能。
- iii. 冷氣室外機遷移：室外機位置考量避免太陽直射、確保安裝位置空氣流通，讓室外機有最好的運作效能。
- iv. 太陽能屋頂：透過屋頂太陽能板建置，除了產生再生能源，並減少建築屋頂蓄熱；太陽能板能減少日光直射屋頂**38%**熱能，作為屋頂隔熱又可降低室內溫度**3-5**°C，降低空調耗能。
- v. 新風系統：在冬天與夏天門窗緊閉的狀態，透過空氣感知器作動，降低二氧化碳提供新鮮空氣，優化學習環境；透過讓交換器，在夏天能減少空調耗能(**55%**)，在冬天亦能穩定室內溫度與濕度。
- vi. 能源管理系統：將大成樓透過能源管理系統(將空間用電、太陽能能源、水資源利用、冷氣耗能、教室空氣品質納入系統)，了解個空間耗能情形，提供碳排數據，作為使用者行為改變的參考數據以及提供學生探究數據。
- vii. **AIoT 智慧化工具**：建置學校環境資料庫，透過各項環境數據紀錄；陸續進行永續校園改造手法，得以作為改造效益之基準。
- viii. **建置碳盤查資料**：建置每年碳盤查基準資料，作為學校減碳的基準資料；建置各班碳盤查資料與調適方法，作為各班環境條件下調適生活的文化紀錄。  
**永續適應**：透過硬體環境改善，學生理解更多永續措施的原理原則，有氣候變遷具體行動的機會與實踐，改變以往開窗廉關窗開冷氣的耗能行為；透過教育手段與設施改善，學生理解節能原理原則，透過外遮陽、建築物隔熱、通風、採光與空氣品質等手段，並透過有更多節能永續的適應方式。

### 3. 遭遇問題 (請說明問題點與改造項目的關連性)

- (1) 現況:依教育部 113 年 5 月 23 日臺教授國部字第 1135501231 號函,「公立國民中小學班級冷氣使用及管理注意事項」(簡稱本事項)
  - ◇ 問題現況:依本事項十、班級教室冷氣使用期間應視教室空氣品質，適度開窗換氣，以促進空氣流通，避免二氧化碳濃度過高。然而，實務上，開窗後並未能有效降低空氣二氧化碳濃度。數據 <https://reurl.cc/XEylNe>
  - ◇ 耗能:使用新風系統後，是否增加學校耗能，是需要實際探究。
- (2) 關聯性:透過本示範計畫，在夏天冷氣空調啟動下，建置新風系統透過不同物理條件設定了解新風系統是否能有效提高空氣品質，並比開窗通風的做法更為節能。

#### 4. 預期成果(請以條列式說明，內容包含：校園實質環境改造預期成果、教案開發與分享…等)

##### 4-1 主題推動智慧化氣候友善校園之主題及互動成果：

##### 3. 學校智慧化友善校園作法構想

- (4)透過學校校本課程規畫：培養學生在學習基本知識與 SDGs 議題探究過程中，同時建立他們的能力，如閱讀理解、批判思考、媒體識讀；溝通表達與人合作；關注議題與解決方案等。培養學生發展核心素養、誘發學習動機與熱情，進而感受學習的成就與價值。
- (5)學生探究場域：從學校、家庭、社區環境，學生能透過環境探索，以分組合作、資料蒐集、具體行動、評估成果等學習程序，落實觀察生活議題與實踐，發展能夠應變未來世代各項課題的素養及技能。
- (6)國際交流：SDGs 是理解世界觀很好的工具和途徑，透過國際教育推動，與國外學生進行交流，連結國際脈動；深化學生對永續發展的多樣性 (diversity)、包容 (inclusion) 及包括所有人 (no one left behind)，並轉化成具體行動。

##### 4. 學習環境互動成果

- (5)行政組織：針對永續發展教育與 SDGs 能融入行政運作思維，訂出執行組織發展與規劃，以符應現實生活之需求。
- (6)校園環境與盤查：校園環境改善需以課程為本提供學習素材 (智慧、數據)，確實落實永續循環校園精神，提供學生探究場域。
- (7)課程發展：透過既有課程架構(本校氣候變遷教材)，除了發展學生探究能力外，盤整校內 SDGs 的課程內容與行動，以確認學校發展優勢與需增強之處；連結生活議題，讓學生在現實生活裡進行學習。
- (8)學校行動：學生可關注 SDGs 議題，並提出具體行動；聯結淨零排放議題，落實減碳校園，並擴展至家庭生活；透過國際交流，連結國際脈動，讓學生了解世界運作，備足全球視野觀點與世界公民素養。

##### 4-2 校內推動低碳與永續校園預期成果：

3. 行政轉型：針對學校各組所既有推行業務，進行轉型因應，讓學生能理解減碳行動效益；於全校教師研習邀聘講師進行淨零排碳相關概念增能；對於直接社群教師，進行專業概念理解。
4. 學校碳盤查：除配合先導型計畫所需基礎碳盤查外，將針對各班教室進行碳盤查(數據蒐集)，讓學生了解在學校教室的直接碳排狀況。
5. 課程盤點：透過全校課程盤點，針對氣候變遷行動進行課程整合；整合校本活動，讓學生在學生生活場域內，能進行減碳實際行動。
6. 學生活動的安排：
  - (1) 建置各班碳盤查數據，作為各班環境碳排的記錄，並了解碳排的計算。
  - (2) 提供各環境數據紀錄(AIoT 智慧化工具)，讓學生作為環境因應調適策略比較數據。
  - (3) 配合班班有冷氣政策，每年5-6月、9-10月進行使用冷氣度數紀錄，轉化排碳數。  
(碳排放)
  - (4) 班級垃圾減量活動，估算各班排碳數；低於班級垃圾平均數，給予減碳獎勵數。(碳減量；獎勵)
  - (5) 校園學生自主步行15分鐘上學計畫，累積班級減碳量，給予減碳獎勵。(碳減量)
  - (6) 認養綠籬活動，維護綠籬生長並定期維護與紀錄，給予減碳獎勵數。(碳中和)
  - (7) 隨手關燈活動，進行節約能源行動(關燈、關電風扇)，未達成班級，增加班級排碳

數。(碳費)

### 統整活動

- (1) 學生可以以班級為單位，依教室不同物理條件下，分組進行減碳競賽。
- (2) 學生已可透過個人綠籬認領養護與步行上學，進行個人減碳生活實踐，並增加班級減碳數。
- (3) 透過校園改善與示範計畫，讓學生在學校學習情境下探究減碳的操作(依外遮陽的設置、降低建築物外牆的溫度、調整教室通風、降低空調使用機會或增加空調的使用效能)，了解減碳的核心價值與建築物減碳的優先順序。
- (4) 建置班級碳盤查數據，讓學生了解碳盤查的真實情境；結合上述負碳手法，做為班級與個人對於世界的減碳努力成果。

#### 4-3 與教育部推動新世代環境教育(NEEDED)推動之關聯做法說明。

**景興國中經營管理永續構想：**理解國際議題與政策脈動，透過全校式推動環境教育理論，連結學校管理者、教師、學生、家長、社區等，呼應聯合國永續發展目標SDGs，推動本校永續循環校園計畫，以強化落實校園師生和社區大眾的氣候變遷知能及氣候友善行動。期待學生能於現實生活中進行探究學習，在國際交流中包容與分享，能為集體福祉和永續發展採取行動。具體作法如下

1. 學校領導與治理
  - (1) 學校組織校園永續循環委員會，擬訂永續發展計畫。
  - (2) 培訓第一線教學人員符合國際趨勢的永續發展教育相關知能。
  - (3) 邀請相關專家學者入校協助，將學校改善歷程編制學校歷程記錄。
2. 校園環境與資源管理
  - (1) 學校空間規畫與管理，整合省能、環保、健康、安全、防災之技術。
  - (2) 學校環境改善需符應課程教學，讓師生了解校園地域、文化、歷史及生態等特色。
  - (3) 學校空間管理，建置管理智慧數據，作為改善成效的參考基礎與教材。
3. 課程發展與教學
  - (1) 學校課程可以充分利用校園環境、環境問題，作為教學的場域和教學的主題，讓真實生活情境，成為學習實踐場域。
  - (2) 培訓校內種子教師，鼓勵參加永續發展議題相關課程討論，推動永續發展教育。
  - (3) 透過課程探究，針對校園規畫改善，提出倡議行動與建議；連結國際教育，提升學校學生地球公民意識，並採取行動。
4. 與社區共學
  - (1) 師生校園與家庭生活模式，落實永續循環目標的改善、調整與適應。
  - (2) 積極連結社區，共同參與社區行動方案，推廣社區永續文化。
  - (3) 提升師生國際永續發展議題內涵及多元文化價值觀。

## 二、計畫團隊人事資料

校內推動委員會組織架構與成員(欄位不足時請自行增列)：

	服務單位	姓名	職稱	負責工作
召集人	景興國中	蔡來淑	校長	永續循環校園規劃與探索計畫召集人
執行秘書	景興國中	許卓塵	總務主任	永續循環校園規劃與探索計畫執行秘書
顧問	臺中科技大學	何昕家	副教授	提供永續校園教育作法諮詢與教師增能專家
顧問	臺北科技大學	邵文政	副教授	提供永續校園規劃作法諮詢專家
顧問	國立宜蘭大學 副教授	何武璋	副教授	建築與永續規畫指導與諮詢
顧問	臺北市立 動物園	陳博惠	研究員	校園生態探索課程指導與諮詢
工作小組	景興國中	蘇祐菽	教務主任	規劃永續循環校園議題融入校本課程委員
工作小組	景興國中	蔡佩穎	學務主任	規劃永續循環校園議題落實校本活動委員
工作小組	景興國中	洪智萍	輔導主任	規劃永續循環校園議題結合國際教育方案委員
工作小組	景興國中	高瑋瓏	教學組長	執行永續循環校園議題融入校本課程委員
工作小組	景興國中	陳麗淑	衛生組長	執行永續循環校園議題落實校本活動委員
工作小組	景興國中	葉心慈	輔導組長	執行永續循環校園議題結合國際教育方案委員
工作小組	景興國中	林秀環	事務組長	執行永續循環校園空間修建工程方案委員
工作小組	景興國中	簡炳輝	自然領域 召集人	研發永續循環校園議題主題課程與探究實作
工作小組	景興國中	周怡伶	社群召集人	結合全球視野課程，設計校園永續行動方案
工作小組	景興國中	學生	七、九年 級學生	結合全球視野課程、彈性課程。
社區委員	文山社區大學	鄭秀娟	校長	提供永續課題外部師資合作
社區委員	社區人士	李孟發	教育局外 聘專家	提供滴灌系統雨水回收相關知能
社區委員	家長會	蔣正威	家長	提供永續校園家長志工支援

計畫負責人任期說明(欄位不足時請自行增列)：

職稱	姓名	任期 (年/月-年/月)	計劃期間內 會調動者打勾(✓) (112年2月-112年12月)
校 長	蔡來淑	112年2月-113年7月	
總務主任	許卓塵	112年2月-113年7月	
教務主任	蘇祐菡	112年2月-113年7月	
學務主任	蔡佩穎	112年2月-113年7月	

**專業規劃師個人基本資料(欄位不足時請由系統增列)**

姓名		性別	
連絡電話		電子信箱	
服務單位		職稱	
服務單位 地址			
過往曾經 協助教育部永續校 園局部改造計畫			
其他相關 經歷			

### 三、學校基本資料

校名：臺北市立景興國民中學		地址：臺北市文山區景興路 42 巷 6 號	
學校網址： <a href="https://www.chhs.tp.edu.tw/nss/p/index">https://www.chhs.tp.edu.tw/nss/p/index</a>		師生人數：1360 班級數：42 班	
(以下填報資料以非建築體面積計算為主) 1.校地總面積：15,609 (m <sup>2</sup> ) 2.校園綠地覆蓋總面積：約 2246.56 (m <sup>2</sup> ) 3.校園非綠地透水面積：約 380 (m <sup>2</sup> ) 4.透水面積比率：16(%)		(以下填報資料以非建築體面積計算為主) 1.校園喬木覆蓋面積：1354.76 (m <sup>2</sup> ) 2.校園灌木覆蓋面積：278.29(m <sup>2</sup> ) 3.校園草地覆蓋面積：9.12 (m <sup>2</sup> )	
建築物覆蓋面積：5178 (m <sup>2</sup> )		海拔高度：11.7 M	
<b>實質環境資料</b> 以校園氣象站資料為主 【請查詢「中央氣象局」網站： <a href="http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyMean/Taiwan_tx.htm">http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyMean/Taiwan_tx.htm</a> 】 路徑：首頁→氣候統計→月平均/每月氣象→選定學校所在位置之鄰近氣象站			
地區平均溫度	最高：8(月) 30.1 °C 最低：1(月)16.6°C 月平均：23.5°C	月雨量 (降水量)	最高：6(月) 354.6mm 最低：11(月) 89.3mm 月平均：197.37mm/月
長年風速	月平均：2.6m/s	長年風向	夏季6月：(角度) 冬季12月：(角度)
地區平均日照時數	夏季6月：114.8 小時 冬季12月：78.6 小時	環境特質	
固碳量	度/人	排碳量	度/人
<b>校園能源使用現況資料</b> 以校園實質資料填報為主			
校園用電總度數 (以電力公司電表為準)	夏季03-06月：平均63560度/月 冬季09-12月：平均66490度/月	校園用水總度數 (以自來水公司水表為準)	夏季03-06月：平均1077度/月 冬季09-12月：平均1210度/月
校園交通能源量 (含教師交通計入)	步行上學：512人 單車上學：92人 大眾交通工具：463人	機車上學：147人 汽車上學：144人	
<b>其他有助於說明學校現況之補充說明(請條列式)</b>			
(一)已完成改善之環境問題如下： 1. 104 年游泳池熱泵加溫系統改善:天然氣加熱改成熟泵，節約能源提高效率。 2. 104 年自強樓廁所雨水回收供水系統建立。 3. 107 年活動中心屋頂外排改善，預留雨水回收及水管。 4. 111 年自強樓與大成樓太陽能屋頂工程，屋頂光電板綠能與屋頂隔熱。(並聯電壓：3 項 4 線 220/380V、架設結構：棚架行支撐架模組、規格：TSEC TS60-6M3-33、發電概況：裝置容量 184.8KWp、) 5. 111 年自強樓普通教室 24 間改善工程，改善教室空間(更新教室門窗)，減少冷氣外			

洩

6. 111 年 EMS 能源管理管系統建置工程，學校能源管控整合。
7. 112 年活動中心燈具改善工程 增加燈具照度，降低能源負載。
8. 112 年活動中心通風改善
  - (1) 3 樓購置 46 吋風扇，增加 3 樓活動區空氣流動。
  - (2) 4 樓購置負壓扇，減少空間蓄熱，增加對流 3、4 樓。
9. 學校圍牆與大成樓綠籬建置專案，增加學校綠覆蓋面積，建立環境微氣候
10. 112 年大成樓普通教室 10 間改善工程，改善教室空間(更新教室門窗)，減少冷氣外洩。
11. 112 年視聽教室、電腦教室冷氣改善專案，改善冷氣耗能，增設數位電表，掌握能源使用效能。

(二)計畫進行之環境問題：

1. 113 年莊敬樓普通教室 9 間改善工程，改善教室空間(更新教室門窗)，減少冷氣外洩
2. 113 年自強樓屋頂防漏與外牆整修工程，規劃屋頂排水外排，建置雨水回收系統，介接沖廁與澆灌水源。
3. 113 年學習空間 125 台冷氣建置，汰換一級效能變頻冷氣，提高冷氣效能。
4. 113 年大成樓冷氣室外機遷移，避免室外機直接曝曬，提高冷房效能。
5. 113 年大成樓外牆綠化，增加綠覆蓋面積，改善辦公空間直接曝曬情形。
6. 113 年建置 Micro Bit 感知器，蒐集各教室環境資料，並提供環境訊息，讓學生能主動調適。
7. 113 年建置地下室學習空間與音樂性學習空間馨風系統，提升學習空間空氣品質。

(三)未來發展機會：

1. 學校綠覆蓋不足：
  - (1) 爭取教育部 114 年綠籬專案，增設筏基水源設置，增加學校綠覆蓋面積(垂直綠化)。
  - (2) 結合本市綠屋頂、綠牆專案，增加綠覆蓋面積(垂直綠化)。
2. 建置太陽能板：爭取莊敬樓、活動中心光電屋頂建置，隔熱與發電。
3. 建置光電球場：改善學生運動環境，改變校園微氣候(風)，隔熱與發電。
4. 建置水與綠循環中庭：改善中庭休憩環境，介接自強樓、格致樓、大成樓雨水水源，增加雨水循環設施。

### 學校自評指標圖示

#### 四、本年度申請項目與經費說明

類別	改造項目	申請金額	項目施作規劃 (本年度申請項目請打√/已實施項目請打○)	備註 (已實施年度-計畫名稱/ 本年度申請項目與已實施項目若 有關連性，請附註說明)
資本門	新風系統	2,500,000	√	112 年建置新風系統，配合 113 年學習空間冷氣改善，並建立 EMS 管理系統，進行學習空間空氣品質優化與節能探討。
資本門	普通教室整修	3,500,000	√	112 年建置普通教室整修工程，教室環境整修，增加教室氣密性。
其他	名稱：			
經常門	設計規劃費(上限 10 萬)	100,000	√	
	業務費(第一階段教案所需費用)			
	業務費(第二階段教案所需費用)			
申請補助總金額	新台幣 陸 佰 壹 拾 零 萬 零 仟 零 佰 零 拾 零 元 整			
所在縣市是否有永續校園或環境教育相關輔導組織	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	若有，請填組織名稱		臺北市學校環境教育中心

## 五、學校近年遭天然災害情形描述

校名	
是否知其災害潛勢	<input type="checkbox"/> 未調查，尚不清楚 <input checked="" type="checkbox"/> 已調查，無災害潛勢 <input type="checkbox"/> 已調查，具災害潛勢
<p>本校為防災收容中心</p>	
災害潛勢： <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 水災 <input type="checkbox"/> 火災 <input type="checkbox"/> 其他：	
請附上災害描述、災害潛勢地圖、或其餘可輔助說明之文字或照片：	
災害潛勢： <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 水災 <input type="checkbox"/> 土石流 <input type="checkbox"/> 其他：	
請附上災害描述、災害潛勢地圖、或其餘可輔助說明之文字或照片：	

## 六、校園植栽種類、數量與現況配置圖 <https://reurl.cc/vv6Vma>

位置	說明	植物類別	校園樹木類別	面積
校門口	校門口花台	牡丹	灌木	6.48
校門口	校門口造景	??	灌木	10
校門口	警衛室外牆	??	灌木	1.86
校門口前庭	警衛室外牆	榕樹	闊葉大喬木	12
校門口前庭	警衛室旁	??	灌木	20
校門口前庭	前庭東側花圃	牡丹	灌木	6.76
校門口前庭	前庭西側花圃	牡丹	灌木	5.92
校門口前庭	6 盆圓柏	圓柏	針葉喬木	2.3079
校門口前庭	前庭左側羅漢松	羅漢松	灌木	1.424775
車棚前	南洋杉	南洋杉	闊葉大喬木	27
大成樓花圃	多樣化	灌木類	灌木	18.981
格致樓花圃	多樣化	灌木類	灌木	21.016
格致樓後側	大王椰子	大王椰子	棕櫚類	10
操場西側	榕樹、黑板樹(老樹)	榕樹、黑板樹(老樹)	闊葉大喬木	496.8
操場北側	玉蘭、橡膠樹(老樹)	玉蘭、橡膠樹(老樹)	闊葉大喬木	206.35
操場南側	榕樹(老樹)	榕樹(老樹)	闊葉大喬木	342.72
莊敬樓前庭	無障礙扶梯	牡丹	灌木	7.2
莊敬樓前庭	正方形		灌木	3.24
莊敬樓前庭	弧形	羅漢松	灌木	7.15
活動中心 1 樓	花圃	羅漢松	灌木	15.86
活動中心 2 樓	花圃	複合式灌木	灌木	14.4
中庭大水池	複合性	??	灌木	14.63
中庭小水池	複合性	草本	水生植物	16.8
中正樓花圃	複合性	灌木	灌木	45.36
中庭(大成樓圓弧)	雀榕		闊葉小喬木	52.36
中庭半弧	複合性	灌木	灌木	22.4
中庭(大成樓前)	複合性	??	棕櫚類	3.8
中庭(正方形)	雀榕		闊葉大喬木	29.44
中庭(格致樓前)	複合性	竹、榕	闊葉小喬木	133.055
中庭(自強樓東)	複合性		闊葉小喬木	25.44
中庭(自強樓西)	複合性		闊葉小喬木	29.6
中庭(自強樓西)	小田園		草花花園	9.12
中庭(八邊型)	複合性		灌木	65.61

七、校園基本配置圖與標示本年度預計施作範圍、項目說明(需標示校區方位，如：指北針、南北向方位)

預計施作範圍：

1. 112 年普通教室整修

位置為大成樓

905~909

805~809

2. 全校 42 間普通教室新風系統

(1) 莊敬樓

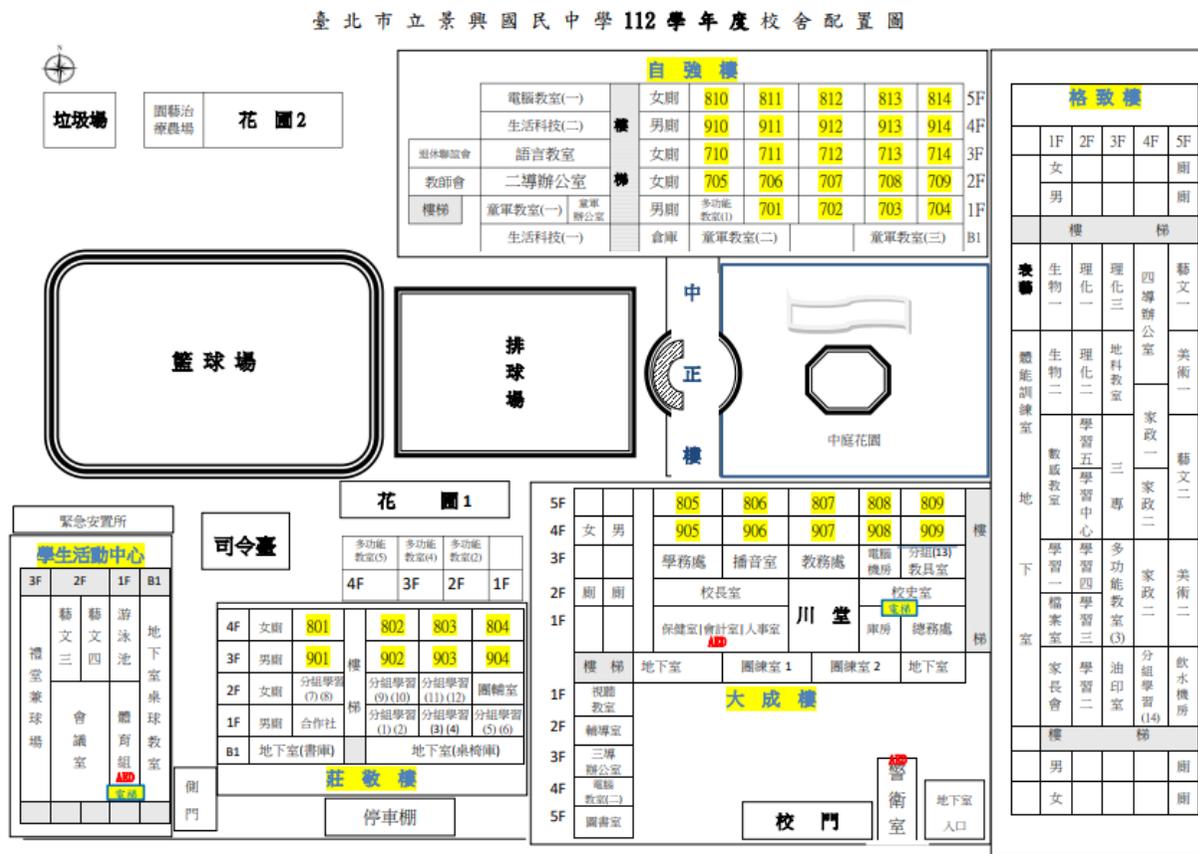
901~904、801~804

(2) 大成樓

905~909、805~809

(3) 自強樓

701~814



本階段申請尚不需附建築圖說，可檢附其他相關輔助圖示(如:師生手繪稿、預期完成示意圖...等)。

分區	施作範圍	施作說明	預期效益	簡圖
整修工程	位置為大成樓 905~909 805~809	1. 全室粉刷 2. 地磚鋪設 3. 前後門更新 4. 窗簾更新 5. 儲物櫃更新	教室氣密度高 學生學習環境優化	
新風系統	2. 全校 42 間普通教室新風系統 (1) 莊敬樓 901~904、801~804 (2) 大成樓 905~909、805~809 (3) 自強樓 701~814	建置新風主機 建置風管 配置 UNO 環境感知器 建置雲端控制系統	降低學習空間二氧化碳濃度 提高寒流時室內溫度	

## 八、申請項目執行策略說明

類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input checked="" type="checkbox"/> 環境與健康 <input type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：_____		
項目名稱	<b>42 間普通教室空間新風換氣設備(全熱交換氣)設置</b>		
問題說明	因極端氣候，台北開冷氣的時間約從5月至11月。然而因門窗關閉，學生在教室二氧化碳往往因為教室無換氣，造成二氧化碳超標，影響學生健康。		
解決策略	1. 考量班級教室地理環境，透過室內窗戶開窗、戶外環境調整，增加教室空氣流動的機會。 2. 透過安裝新風系統，可引入外部新鮮空氣，提高室內空間品質。 3. 透過全熱交換器，依據空間大小、人員數量多寡，計算可啟動的條件，可減少空氣交換的耗能。		
現況照片	 <p><b>新風系統特色</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>台灣空氣品質方案產品</li> <li>降低二氧化碳化學環境</li> <li>室內空氣品質即時感知</li> <li>基礎驅動全熱交換機</li> <li>雲端平台管理(可雲端操控設備)</li> <li>DC直流馬達節能省電更安靜</li> <li>三重過濾空氣更潔淨</li> <li>電壓及無斷電供應避免停課 產品有保固</li> </ul> <p><b>新風系統架構</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>開放API 與教育網路中心平台整合</li> <li>每校一組精裝 管理校內全數設備</li> <li>各教室可使用APP觀看感測器全數據</li> </ul> <p><b>全熱交換器</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高效率直流變頻馬達</li> <li>三效過濾網：初效、活性炭&amp;HEPA</li> <li>整體PM2.5 一次淨化效率97%以上</li> <li>微正壓設計</li> <li>快拆式檢修蓋</li> <li>線啟動控制電路</li> <li>三段風速控制</li> <li>扇葉鎖住保護電路</li> </ul>		
教室環境	6.大成樓4樓普通教室環景： <a href="https://reurl.cc/MjyqDL">https://reurl.cc/MjyqDL</a> 7.大成樓5樓普通教室環景： <a href="https://reurl.cc/93R2yY">https://reurl.cc/93R2yY</a>		
相對應的教學計畫	<b>學習探究要點</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生透過課程理解空氣品質的重要性。</li> <li>2. 學生了解新風系統作動機制，並透過數位資料，了解不同物理條件下，二氧化碳的累積情形，與新風系通校能。</li> <li>3. 探究在啟動冷氣情況下，啟動新風系統與開對窗策略，的耗能差異。</li> </ol>		

## 九、歷年成果說明

歷年獲得教育部永續校園改造補助之使用現況說明。 (請附註圖片，並描述現況運作情形)			
年度	項目名稱	教學使用描述 (是否持續配合教學)	現況運作情形 (請以圖片呈現)

## 十、配合申請項目填寫永續相關議題實施成果

類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候	<input type="checkbox"/> 水與綠系統	<input checked="" type="checkbox"/> 環境與健康
	<input type="checkbox"/> 資源與碳循環	<input type="checkbox"/> 其他：_____	

### 學校硬體規劃(冷氣汰換+EMS建置)

113年建置	後續規劃
	<p><b>線上統計各空間用電量</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大成樓東側冷氣室外機移換</li> <li>2. 進行能源時間控制</li> <li>3. 統計9月-11月冷氣與新風系統電量</li> <li>4. 統計12月-4月新風系統用電量</li> <li>5. 配合台電能源降載計畫</li> <li>6. 辦理各樓層學生節能比賽</li> <li>7. 提供數據做為課程數據</li> </ol>

類別	<input checked="" type="checkbox"/> 節能減碳資源循環	<input checked="" type="checkbox"/> 環境永續生態循環	<input type="checkbox"/> 健康效率學習空間
	<input type="checkbox"/> 防救災與避難	<input type="checkbox"/> 其他：_____	

### 學校硬體規劃(綠覆蓋建置)

113年建置	後續規劃
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 持續建置綠覆蓋 大成樓東側冷氣移換 建置地點:大成樓東側、格致樓西側 作法:購置麻繩(可抵抗颱風),供葛藤攀爬</li> </ul> 

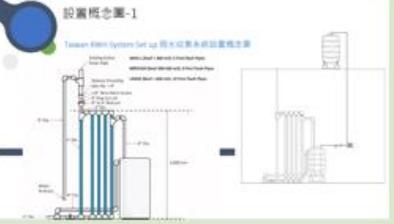
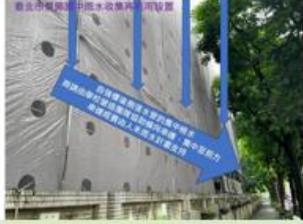
類別  能源與微氣候  水與綠系統  環境與健康  
 資源與碳循環  其他：\_\_\_\_\_

## 學校硬體規劃(活動中心通風)

113年建置		後續規劃
		<p>● 於暑假進行觀察通風系統啟動，蓄熱排除，環境溫度降低情形</p> <p>硬體數據</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 活動中心空間: 預估<math>616m \times 9m = 5,544 m^3</math></li> <li>2. 2台風扇排氣量: <math>36,000m^3 \times 2臺 = 720,000m^3</math></li> <li>3. 2台風扇耗電量: <math>0.715kw/h \times 2臺 = 1.530kw/h</math></li> <li>4. 2台風扇音量: 增加17dB</li> </ol> <p>備註: 對於噪音的標準, 每個人感受不同, 若以數據來判定, 通常音量在 50 分貝以下, 人會感到舒適; 在 50-70 分貝之間, 則會引起些微的不舒服; 音量在 70 分貝以上, 就會讓人產生焦慮不安, 引發各種症狀。</p>
<p>23:08 星期日 最大 60 平均 40 最小 0 37 dB 臺北市立麗興國民中學</p> <p>排風機未啟動環境音量</p>	<p>23:10 星期日 最大 54 平均 61 最小 0 54 dB 臺北市立麗興國民中學</p> <p>排風機啟動後環境音量</p>	

類別  節能減碳資源循環  環境永續生態循環  健康效率學習空間  
 防救災與避難  其他：學生撰寫程式

## 學校硬體規劃(雨水回收)

113年建置 (配合外牆整修建造雨水回收、沖廁、澆灌)		後續規劃
		<p>線上統計用水量</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 統計用水量</li> <li>2. 外牆設備進行教育宣導</li> <li>3. 澆灌配合改管</li> <li>4. 沖廁配合改管</li> <li>5. 提供數據做為課程數據</li> </ol>
		

類別  能源與微氣候  水與綠系統  環境與健康  
 資源與碳循環  其他：\_\_\_\_\_

## 課程盤點(永續綠活)

七年級	八年級	九年級	發展活動
<b>歸綠生活(變遷)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 氣候變遷               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 發燒的地球(生)</li> <li>2. 碳循環、地球暖化等)</li> <li>2. 碳捕捉(科學本質)</li> </ol> </li> <li>● 環境覺察               <ol style="list-style-type: none"> <li>3. 校園綠色行動-綠藤、綠牆、綠屋頂</li> <li>4. 校園碳盤查與智慧化的氣候友善作為行動(物聯網)</li> <li>5. 放天燈是傳統還是製造垃圾?(環保省思-國文-魯皓平)</li> </ol> </li> </ul>	<b>環境行動(因果關係)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 珍愛生態               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 永續的飛魚文本資料，培養倡議的關懷能力(控訴一支煙血-空汙議題-余元中詩選)(鳥-生態保育議題-梁貴秋)(森林中最優美的一天-環境體驗感受與珍愛自然-徐仁修)</li> <li>● 綠色生活               <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 低碳飲食愛地球(綜)-在地食材、剩食課題</li> <li>3. 無塑倡議行動</li> </ol> </li> </ol> </li> </ul>	<b>循環時代(系統互動)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 資源創價               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 我們的饕餮時代-省思</li> <li>2. 健康消費(國)</li> <li>3. 自主行動--二手衣回收調查與分析、舊衣改造</li> <li>4. 用行動連結世界-永續飲食與我們的城市(全球視野)</li> </ol> </li> <li>● 倡議永續               <ol style="list-style-type: none"> <li>5. 氣候變遷的難題(國)實踐4. 減速氣候變遷的行動(論說文倡議)</li> <li>6. 專題製作(資訊)</li> <li>7. 全球視野(彈-循環校園)</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 七年級展演 疫力無限戲劇表演</li> <li>● 八年級校慶 無塑園遊會</li> <li>● 生活 禁用一次性餐具 剩食監控 冷氣節能比賽 響應 Earth Hour</li> </ul>



類別  節能減碳資源循環  環境永續生態循環  健康效率學習空間  
 防救災與避難  其他：學生撰寫程式  
 面板示意：<https://reurl.cc/VM4K6Y>、

## 智慧化導入(MICRO BIT)

七年級	後續規劃
<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>Team1 智慧教室監測</b></p> </div> <p><b>情境分析：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教室有人，燈會自動亮；若無人，自動關燈。</li> <li>2. 室內溫度高於？度，可開空調。</li> <li>3. 當CO2濃度高於多少？會造成學習品質不佳？如何調整？</li> <li>4. 設計出一個最佳學習環境的條件。</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 透過專案整合彙整經費，購置45套組件(擴充版、溫濕度、二氧化碳濃度、時間、紅外線、光感測、聲板、計算舒適度)</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將感測器放置各教室，連接智慧教室，將教室環境訊息提供學生掌握環境即時訊息。</li> <li>2. 學生能依環境訊息進行調整，如開窗、開窗簾、開冷氣等。</li> <li>3. 透過雲端資訊蒐集，建構學校教室環境資料庫。</li> <li>4. 提供資料庫內容，供全球視野課程、科技課程、教學材料。</li> </ol>

類別

- 能源與微氣候
- 水與綠系統
- 環境與健康
- 資源與碳循環
- 其他：<https://reurl.cc/1bGDYm>

# 智慧教室監測

海報製作者：70123沈威志、70426宋品寰  
 指導老師：曾舜文 (aka. 文哥)

## 摘要 Summary

## 資訊科技研究社

由於地球暖化，地球的溫度正在逐漸上升，然而我們想要有舒適的學習環境，又要減緩暖化速度，竟可能達成淨零排放，要達成些目標很困難，我們想到可以透過microbit結合各式感測器，感應環境來自動開關電器，建立最佳學習的環境並達到減少用電量的效果。



## 最佳學習環境 Best learning environment



最適合學習環境，是由溫度、相對濕度以及二氧化碳濃度三者構成，應符合以下條件：

**【溫度】** 夏季為23 ~ 26°C、冬季為20 ~ 23.5°C

**【相對濕度】** 35% ~ 60%

**【二氧化碳濃度】** 不應超過1000ppm，建議700ppm上下

## 專題目標 Topic objectives

- 利用microbit串接各式感測器，取得教室內環境相關數據。
- 感測器能自動調節所需數據，建立一個適合學習優質的環境。
- 以專題設計內容，使生活環境達到節能減碳目的。



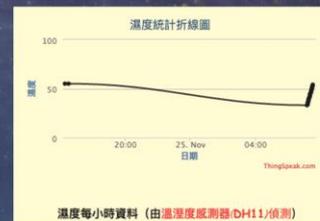
## 專題成果 Topic results



(攝影人才) 專業攝影集



(美術人才) 專題成果網站



(科技人才) ThingSpeak數據



社團成果官網



本專題成果網



專題影片介紹

歡迎掃描左方QRCode  
 查看更多成果~

類別

- 節能減碳資源循環
- 環境永續生態循環
- 健康效率學習空間
- 防救災與避難
- 其他：<https://reurl.cc/8XNQ3g>

# 智慧土壤監測



海報製作者：71124李旻諭、71222吳承恩  
 指導老師：曾羿文 (aka. 文哥)

資訊科技研究社

## Summary

### 摘要

我們這組的專題主要透過microbit結合溫濕度感測器BME280、水位感測器、土壤濕度感測器...等，以測得植物生長環境的溫濕度、水位等相關資料，並建立一個適合植物成長的環境，以解決無法給予植物最適合的生長環境、照顧好植物 / Too much water or not enough water...等問題。



### 專題目標

- 透過辨識植物種類APP，快速辨識環境中植物，能查找該植物適合的生長環境。
- 利用microbit串接各式不同的感測器，以取得不同種類植物生長環境的相關數據。
- 專題設計內容，能透過感測器自動化調節，使該種植物的生長為其最適合的生長環境。



### 專題成果



(攝影人才) 專業攝影集 (專業小編) IG圖文 (美術人才) 形象網站

上資訊課用植物?!



我很專注的在做海報!



專題影片介紹



本專題成果網



社團成果官網



「省水好能手 植物不枯萎輕鬆照顧」

類別  節能減碳資源循環  環境永續生態循環  健康效率學習空間  
 防救災與避難  其他：<https://reurl.cc/Yq0Ljl>



# 班級碳足跡盤查

海報製作者：80431楊麒睿、80525翁家瑋  
 指導老師：曾羿文 (aka. 文哥)

資訊科技研究社

## 摘要

因為發現在環境中製造的垃圾越來越多，以及交通工具的碳排放，造成全球暖化。故本專題希望在校園中，透過Google表單收集每班製造的垃圾的總重以及班上同學上放學搭乘交通工具相關數據，計算碳排放，並將分析結果透過PPT、圖表方式呈現。

我做得  
不錯吧!



## 專題目標

- 針對問題需求以及相關公式...等需求，設計兩份<<Google表單>>，分別收集相關資料。
- 透過資料收集及統計分析，促進班級減少垃圾的製造。
- 認識不同交通工具以及各式可能的行為，造成碳排放不同的嚴重程度。

## 專題成果



(攝影人才) 專業攝影集



(專業小編) IG圖文

項目	單位	數量	單位	數量	單位	數量
1	班級	1	班級	1	班級	1
2	班級	1	班級	1	班級	1
3	班級	1	班級	1	班級	1
4	班級	1	班級	1	班級	1
5	班級	1	班級	1	班級	1
6	班級	1	班級	1	班級	1
7	班級	1	班級	1	班級	1
8	班級	1	班級	1	班級	1
9	班級	1	班級	1	班級	1
10	班級	1	班級	1	班級	1
11	班級	1	班級	1	班級	1
12	班級	1	班級	1	班級	1
13	班級	1	班級	1	班級	1
14	班級	1	班級	1	班級	1
15	班級	1	班級	1	班級	1
16	班級	1	班級	1	班級	1
17	班級	1	班級	1	班級	1
18	班級	1	班級	1	班級	1
19	班級	1	班級	1	班級	1
20	班級	1	班級	1	班級	1

(科技人才) 分析結果



啊! 苦惱網頁到底怎麼設計...



YA! 文哥社團真有趣~

School

Home



# 十一、新風系統實測說明

## (一) 施工情形



活動名稱：新風系統施工前

照片提供者：景興國中



活動名稱：新風系統施工後

照片提供者：景興國中



活動名稱：新風系統施工後

照片提供者：景興國中

		<b>台達電子室內空氣品質解決方案</b> 景興國中-學生教室			
<small>最後更新：2024/03/20 06:50:25 (即時值)</small>					
教室707 溫度 18.6°C 濕度 65%RH 二氧化碳 417 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.004 ppm	教室708 溫度 17.9°C 濕度 60%RH 二氧化碳 405 ppm PM2.5 6 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室709 溫度 18.2°C 濕度 63%RH 二氧化碳 414 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室710 溫度 18.6°C 濕度 60%RH 二氧化碳 414 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室711 溫度 18.8°C 濕度 60%RH 二氧化碳 424 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室712 溫度 16.9°C 濕度 62%RH 二氧化碳 422 ppm PM2.5 8 µg/m³ PM10 8 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm
教室713 溫度 19.1°C 濕度 62%RH 二氧化碳 412 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室714 溫度 18.7°C 濕度 64%RH 二氧化碳 410 ppm PM2.5 5 µg/m³ PM10 5 µg/m³ 甲醛 0.003 ppm	教室801 溫度 17.8°C 濕度 62%RH 二氧化碳 418 ppm PM2.5 6 µg/m³ PM10 6 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室802 溫度 18°C 濕度 61%RH 二氧化碳 414 ppm PM2.5 6 µg/m³ PM10 6 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室803 溫度 17.6°C 濕度 59%RH 二氧化碳 423 ppm PM2.5 6 µg/m³ PM10 6 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室804 溫度 16.5°C 濕度 62%RH 二氧化碳 406 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm
教室805 溫度 17.6°C 濕度 64%RH 二氧化碳 425 ppm PM2.5 6 µg/m³ PM10 6 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室806 溫度 17.4°C 濕度 63%RH 二氧化碳 421 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室807 溫度 18.3°C 濕度 62%RH 二氧化碳 410 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.003 ppm	教室808 溫度 18.2°C 濕度 64%RH 二氧化碳 415 ppm PM2.5 6 µg/m³ PM10 6 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室809 溫度 17.7°C 濕度 63%RH 二氧化碳 420 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室810 溫度 18.8°C 濕度 62%RH 二氧化碳 418 ppm PM2.5 6 µg/m³ PM10 6 µg/m³ 甲醛 0.003 ppm
教室811 溫度 18.2°C 濕度 62%RH 二氧化碳 418 ppm PM2.5 6 µg/m³ PM10 6 µg/m³ 甲醛 0.003 ppm	教室812 溫度 18.8°C 濕度 63%RH 二氧化碳 425 ppm PM2.5 5 µg/m³ PM10 5 µg/m³ 甲醛 0.003 ppm	教室813 溫度 18.7°C 濕度 64%RH 二氧化碳 415 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室814 溫度 18.2°C 濕度 62%RH 二氧化碳 414 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室901 溫度 18.4°C 濕度 57%RH 二氧化碳 435 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室902 溫度 18.3°C 濕度 58%RH 二氧化碳 402 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 8 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm
教室903 溫度 17.1°C 濕度 61%RH 二氧化碳 422 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 8 µg/m³ 甲醛 0.005 ppm	教室904 溫度 17.9°C 濕度 60%RH 二氧化碳 424 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 8 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室905 溫度 17.4°C 濕度 60%RH 二氧化碳 415 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.004 ppm	教室906 溫度 18.3°C 濕度 60%RH 二氧化碳 414 ppm PM2.5 7 µg/m³ PM10 7 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室907 溫度 18.8°C 濕度 61%RH 二氧化碳 407 ppm PM2.5 6 µg/m³ PM10 6 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室908 溫度 18.5°C 濕度 59%RH 二氧化碳 425 ppm PM2.5 11 µg/m³ PM10 11 µg/m³ 甲醛 0.004 ppm
教室909 溫度 16.7°C 濕度 63%RH 二氧化碳 406 ppm PM2.5 9 µg/m³ PM10 10 µg/m³ 甲醛 0.001 ppm	教室910 溫度 18.3°C 濕度 63%RH 二氧化碳 422 ppm PM2.5 10 µg/m³ PM10 10 µg/m³ 甲醛 0.001 ppm	教室911 溫度 18.5°C 濕度 61%RH 二氧化碳 410 ppm PM2.5 9 µg/m³ PM10 9 µg/m³ 甲醛 0.001 ppm	教室912 溫度 19.2°C 濕度 64%RH 二氧化碳 436 ppm PM2.5 8 µg/m³ PM10 8 µg/m³ 甲醛 0.004 ppm	教室913 溫度 19.1°C 濕度 58%RH 二氧化碳 431 ppm PM2.5 10 µg/m³ PM10 10 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm	教室914 溫度 17.6°C 濕度 62%RH 二氧化碳 427 ppm PM2.5 9 µg/m³ PM10 9 µg/m³ 甲醛 0.002 ppm



## (二) 使用說明

### 教室新風機使用說明

#### 1. 新風機、冷氣機、循環扇使用狀況說明

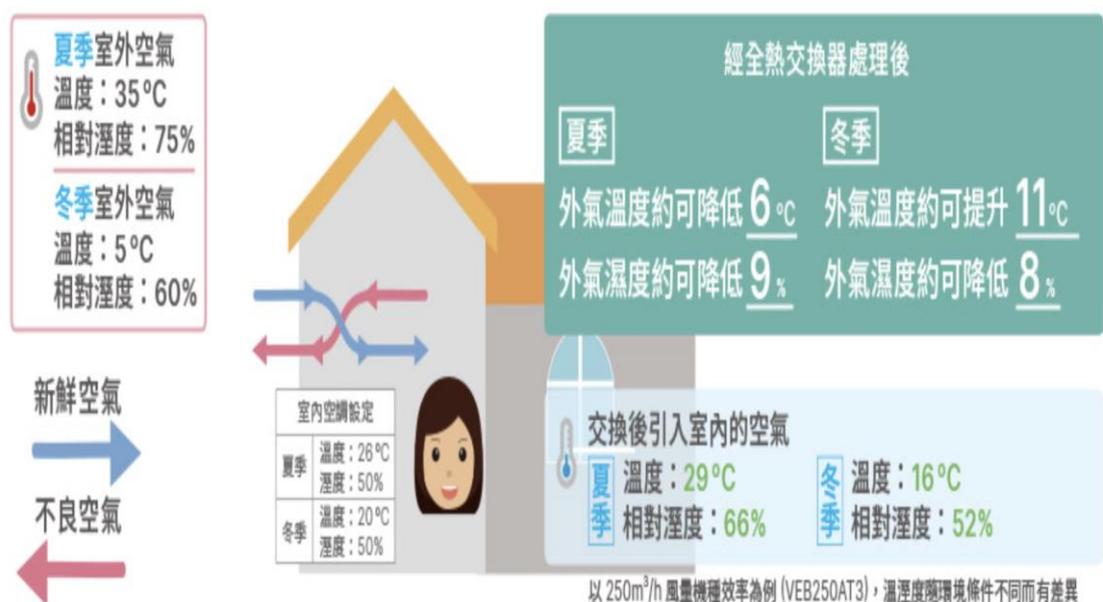
- (1) 新風機啟動是因為室內空氣品質  $PM_{2.5}$  過高:  $CO_2$  濃度過高，就會啟動換氣。
- (2) 冷氣機啟動，是因為環境溫度超過 28 度:窗戶勢必關閉，才能有效冷房。
  1. 狀況 1:室外空氣品質差，室溫未達 28 度  
門窗關閉，可開循環扇與新風，增加室內空氣循環與換氣。
  2. 狀況 2:室外空氣品質差，室溫達 28 度以上  
門窗關閉，可開循環扇與新風，啟動冷氣，增加室內空氣循環與換氣，進行環境降溫、 $PM_{2.5}$ 。

## 2. 功能說明

- (1) 新風機可偵測 溫度、濕度、甲醛、PM2.5、PM10、CO2。
- (2) 新風換氣系統 (全熱交換器) 設置濾網後之出風口風量應大於 700CMH (m<sup>3</sup>/hr) 以上(依據 AMCA 210-07 測試標準); 最大風量下耗電≤280 瓦。
- (3) 全熱交換器之冷房總熱回收率 (焓) 60% 以上。
- (4) 新風換氣系統 (全熱交換器) 噪音值: 上述設備最大風量下, 噪音應小於 55dB-A (實驗室測試證明)。
- (5) 本新風系統達 HEPA-H11 等級, 能有效過濾直徑大於 0.3 微米的微小粒子, 期過濾效率達到 95% 以上。
- (6) 為達到節能、省電效能, 連動控制系統應有自動感測裝置, 當室內 PM2.5 超過 35μg/m<sup>3</sup> 或 CO2 濃度超過 800ppm 濃度數值時即自動啟動設備運作 (連動所有設備), 當數值達到健康安全範圍時則停止設備運作, 「PM2.5 和 CO2」的啟動濃度可各別設定。

## 3. 操作說明

不同於室內空調或是空氣清淨機, PM2.5 直流變頻全熱交換器能引進室外空氣, 由全熱交換芯調整外氣溫溼度, 再利用三重高效濾網過濾空氣中的髒污, 並將新鮮空氣帶入室內, 替換滯留室內的不良空氣, 提升含氧量, 打造健康的生活環境。





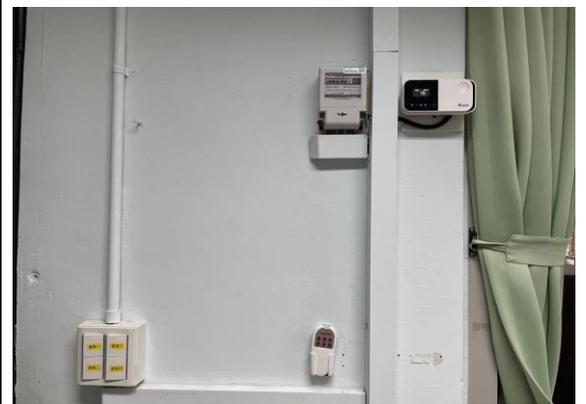
感應器：自動啟動狀態



感應器：關閉狀態



感應器：手動啟動狀態



感應器在前門



左邊出風口

右邊進風口



(三) 新風系統測試一(無學生)

1. 研究問題

- (1) 冷氣啟動時，門窗全關，新風系統啟動，耗能共計多少？
- (2) 冷氣啟動時，開對窗通風，新風系統啟動，耗能共計多少？
- (3) 冷氣不啟動，門窗全關，環境數據變化為何？

2. 研究設計

(1) 環境設計：

- ◇ 教室全開，取得環境通風數據條件均等
- ◇ 紀錄該教室實驗前數位電表數據
- ◇ 因新風機電源，尚未介接數位電表，故耗電量以廠商提供數據估算 0.11 度/H 計算
- ◇ 採計時間:113 年 8 月 21 日 12 點 15 分起至 113 年 8 月 22 日 6 點 45 分。

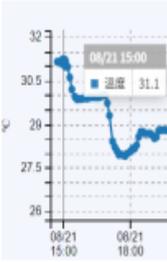
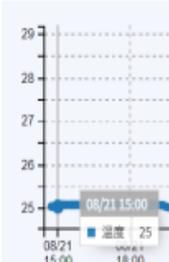
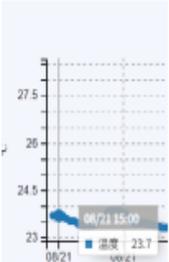
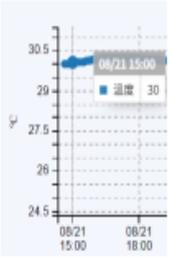
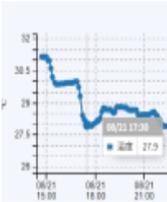
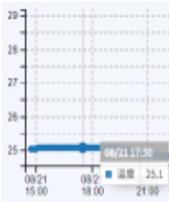
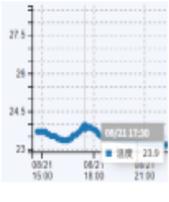
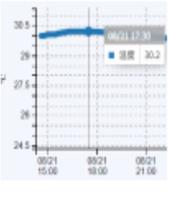
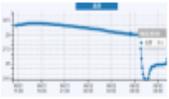
(2) 條件規劃

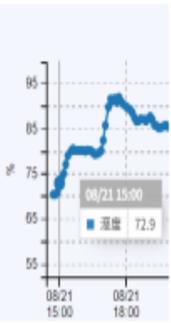
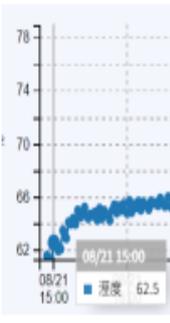
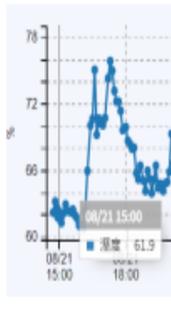
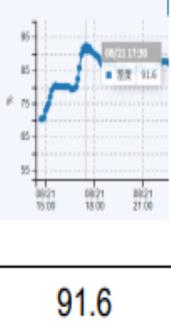
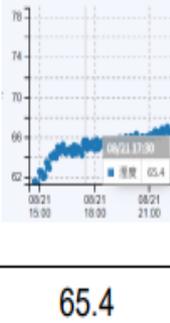
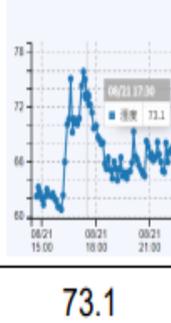
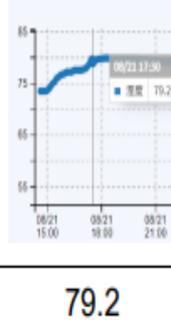
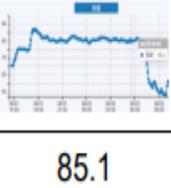
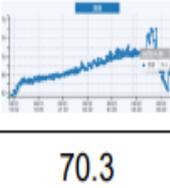
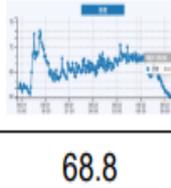
- ◇ 805 教室：蒐集教室原始環境數據，開窗、無新風、無冷氣。
- ◇ 806 教室：蒐集教室新風機與冷氣啟動環境數據與耗能，關窗、新風啟動、冷氣啟動(實驗前已啟動)。
- ◇ 807 教室：蒐集教室開對窗與冷氣啟動環境數據與耗能，開對窗、新風啟動、冷氣啟動(實驗前已啟動)。
- ◇ 808 教室：蒐集教室新風機啟動環境數據與耗能，關窗、新風啟動、無冷氣。

### 3. 研究數據(<https://reurl.cc/g6aL3z>)

新風系統測試模組無學生805~808(8/22)

班級	805	806	807	808
教室條件	1.太陽能板半遮 2.南北向教室 3.偏西	1.太陽能板全遮 2.南北向教室 3.中偏西	1.太陽能板全遮 2.南北向教室 3.中	1.太陽能板全遮 2.南北向教室 3.中偏東
起始時間	0821/1215	0821/1215	0821/1215	0821/1215
起始電錶	2894.3	2315.2	4457.7	3017.1
門窗	全開	全關	開對窗15CM	全關
新風	無	3速	無	3速
冷氣溫度	無	25度	25度	無
結束時間	0822/0645	0822/0645	0822/0645	0822/0645
結束電錶	2894.3	2334.1	4482.6	3017.1
冷氣耗能(度/時)	0	1.027	1.512	0
新風耗能(度/時)	0	0.11	0	0.11
總用電度(18.5H)	0	21.035	25	2.035
平均耗電(度/時)	0	1.137	1.512	0.11

班級	805	806	807	808
時間 1500 溫度				
	31.1	25	23.7	30
時間 1730 下雨 溫度				
	27.9	25	23.9	30.2
時間 0530 溫度				
	27.2	24.6	22.9	29.1

班級	805	806	807	808
時間 1500 濕度				
	72.9	62.5	61.9	73.6
時間 1730 濕度				
	91.6	65.4	73.1	79.2
時間 0530 濕度 (天亮前)				
	85.1	70.3	68.8	77.6

#### 4. 研究討論

##### (1) 耗電量

805 耗電量 21.035 度、806 耗電量為 25 度，開新風系統較為節能。

##### (2) 溫度變化

805 為室內門窗通風的溫度變化，808 僅有新風系統作動無開窗，亦能維持穩定溫度。

##### (3) 濕度變化

807 與 808 的濕度變化較貼近 805

806 濕度較高、808 濕度變化最少。

#### 5. 研究結論

(1) 在冷氣房開新風系統，比開冷氣開對窗循環較節能。

(2) 全密閉空間，開新風系統能穩定溫度與濕度。

(四) 新風系統測試二(有學生)

1. 研究問題

- (1) 開啟冷氣情況下，新風系統作動(風速 2)，二氧化碳累積情形?
- (2) 開啟冷氣情況下，新風系統作動(風速 3)，二氧化碳累積情形?
- (3) 開啟冷氣情況下，新風系統不作動(開對窗)，二氧化碳累積情形?

2. 研究設計

(1) 環境設計：

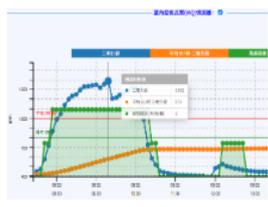
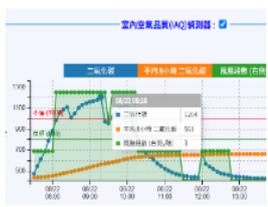
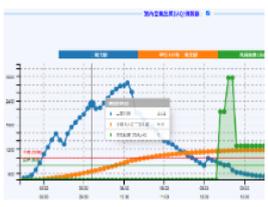
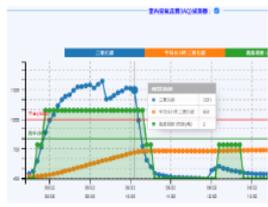
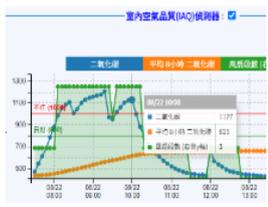
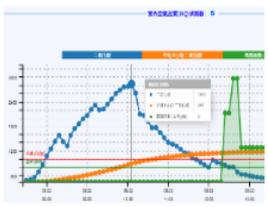
- ✧ 七年級學生新生訓練，每班約 30 人，(第一二節在教室)
- ✧ 學生 0730 進教室、0915 第一節下課、1006 第二節下課
- ✧ 採計時間:113 年 8 月 22 日 8 點 00 分起至 113 年 8 月 22 日 12 點 15 分。

(2) 條件規劃(三間教室皆啟動冷氣)

- ✧ 905 教室：新風系統啟動、風速 2，蒐集二氧化碳濃度變化。
- ✧ 906 教室：新風系統啟動、風速 3，蒐集二氧化碳濃度變化。
- ✧ 907 教室：新風系統無作動、開對窗，蒐集二氧化碳濃度變化。

3. 研究數據(<https://reurl.cc/g64v2X>)

新風系統測試模組有學生905~907(8/22)

班級	905	906	907
教室條件	1.6樓太陽能板半遮 2.4樓南北向教室 3.西	1.6樓太陽能板半遮 2.4樓南北向教室 3.中偏西	1.6樓太陽能板半遮 2.4樓南北向教室 3.中
學生人數	30	30	30
比較時間 0915下課前	 1.二氧化碳1382 2.平均二氧化碳597 3.風速2	 1.二氧化碳1204 2.平均二氧化碳561 3.風速3	 1.二氧化碳2311 2.平均二氧化碳644 3.風速0
比較時間 1006下課前	 1.二氧化碳1312 2.平均二氧化碳638 3.風速2	 1.二氧化碳1127 2.平均二氧化碳615 3.風速3	 1.二氧化碳2832 2.平均二氧化碳881 3.風速0

#### 4. 研究討論

二氧化碳濃度變化：開新風機能降低二氧化碳濃度，開對窗無法有效降低二氧化碳濃度、下課活動能降低二氧化碳濃度。

#### 5. 研究結論

(1) 依據「公立國民中小學班級冷氣使用及管理注意事項」第十點，班級教室冷氣使用期間應視教室空氣品質，適度開窗換氣，以促進空氣流通，避免二氧化碳濃度過高。如無即時監控系統，難以掌握開對窗降低二氧化碳濃度的效果。

(2) 新風機風速 2 與風速 3 排二氧化碳差異為 10%、風速 2 耗電量為 110W/H、風速 3 耗電量為 280W/H。

#### (五) 小結

1. 在夏日啟動冷氣與新風系統，能提供更優質空氣品質，並且能更節能。
2. 在無新風系統的情況下，必須安裝適切的偵測器，作為使用者主動式開窗通風的依據。
3. 冬季時，新風系統能為室內空間提供較高的環境溫度與較低的濕度環境。

#### 4. 減碳量估算：

(1) 以臺北地區學生冷氣使用天數為 80 日、每日 8 小時，總時數為 640 小時。

(2) 在無人員測試情況下，開冷氣/開新風系統較開冷氣房開對窗較節能 0.22 度(臺電排碳係數 0.494 公斤 CO<sub>2</sub>/度)

故年度減碳數估算： $42(\text{間}) \times 640(\text{小時}) \times 0.22(\text{度}) \times 0.494(\text{公斤 CO}_2/\text{度}) = 2921.31(\text{公斤 CO}_2)$

- (六) 未來作法：透過本校普通教室 EMS 設定，普通教室規劃 3 顆無熔絲開關，透過年度數據蒐集，能更精準判斷新風系統在維持空氣品質下的節能效果。

## 十二、合作之民間團體及社區伙伴(欄位不足請自行增加)

團體/社區	文山社區大學	負責人	鄭秀娟
-------	--------	-----	-----

供與支援活動內容說明：

### 1. 提供水與綠社團師資水與綠社團成果發表

**水與綠 臺灣原生種水生植物種植紀錄**

第六組  
 蔡碩元  
 蕭德人  
 廖家寧  
 陳奕輝

水生植物種植紀錄 指導老師 高阿福

一、種植的水生植物：大安水蓴菜

二、研究方法：種植觀察 網路查詢

三、研究內容

生長情形



五、研究心得與改進建議  
 植物在不同的環境下，  
 雖然生長情況不同，  
 但都經過了適應的過程。  
 讓我們了解如何適應環境。

六、參考資料與網站  
 1. 維基百科  
 2. [www.sciencetw.com](http://www.sciencetw.com)

**水與綠 臺灣原生種水生植物種植紀錄**

一、種植水生植物 水車前 (waterwheel plant)

二、研究方法：種植 書籍 網路查詢

三、研究內容 五心得

四、種植過程和生長情形

種出來非常成就感，雖然不見了，但至少存在過

特性：沉水性植物、北台灣及喜好的淡水池塘中可見，可作環境改良之用。

開花期：4-10月

花形：





**水與綠 臺灣原生種水生植物種植紀錄**

植物名稱：龍骨瓣苔菜 第五組 組員：王牧謙 彭恩翰 馬浩倫

研究方法：種植 觀察 資料查尋 指導老師：高阿福

研究內容：四、種植過程觀察紀錄

學名：Nymphaeoides hydrophylla  
 英文名：white snowflake  
 特性：草本植物 水生 莖細長 葉為單葉 根生 具葉柄 葉長3-6cm 葉片長2-7cm

用途：嫩葉可食用

花形：



五、心得：水蓴非常難種，也非常有經濟價值，很好吃，花也非常漂亮

參考：李松柏 台灣水生植物圖鑑

**水與綠 臺灣原生種水生植物種植紀錄**

1. 種植水生植物：風箱

2. 研究方法：種植 觀察紀錄

3. 研究內容：

4. 種植過程 生長情形

層名：滿葉科風箱科  
 學名：Cephalanthus rupestris  
 特性：半性落葉性植物 喜水 喜陽光 5-8月 開花期 夏 秋 葉 綠 花 黃

5. 研究心得與改進  
 1. 觀察時間太短 老師和同學們 觀察時間非常短

參考資料與網站 [www.therefore.com](http://www.therefore.com)

**水與綠 臺灣原生種水生植物種植紀錄**

第一組 鄭伊宸、陳品全、林廷浩、鍾昱萱

2. 研究方法：種植 觀察紀錄 網路查詢

3. 研究內容：四種水生植物 (Sagittaria)

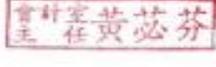
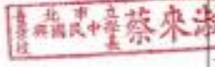
2. 學名：Okunil Arrow-head  
 特性：多年生水生植物 葉片呈箭形 葉片邊緣有細齒 葉片背面有細毛 葉片背面有細毛 葉片背面有細毛

4. 研究心得與改進  
 1. 觀察時間太短 老師和同學們 觀察時間非常短



申請表  
核定表

教育部補(捐)助計畫項目經費表(非民間團體)

申請單位：臺北市景興國中		計畫名稱：112年度建構智慧化氣候友善校園先導型計畫-示範計畫(第2階段)		
計畫期限：自核定日起至113年6月30日止				
計畫經費總額：6,100,000元，向本部申請補(捐)助金額：2,600,000元，自籌款：3,500,000元				
擬向其他機關與民間團體申請補(捐)助： <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有				
補(捐)助項目	申請金額 (元)	核定計畫金額 (教育部填列) (元)	核定補助金額 (教育部填列) (元)	說明
業務費	100,000			本案經費項目為： 差旅費、膳費、雜支、租車費、外聘講師鐘點費、外聘助教鐘點費、內聘講師鐘點費、內聘助教鐘點費、二代健保補充保費、印刷費、教材費、場地布置費、住宿費、材料費、工作費、資料蒐集費、出席費、圖片使用費、交通費、教材教具費、設計規劃費、校園盤查費等，共__項 (範例，請自行刪減)
設備及投資費	6,000,000			補助示範項目條列簡述： 本示範將以本校42班普通教室為示範空間建置新風換氣設備(全熱交換機)，推廣示範效益如下 1. 環境調適：透過自然物理的手法維持教室內空氣品質、降低室內溫度、減少空調啟動的耗能。 2. 空氣品質：透過新風換氣讓室內空氣品質維持良好的範圍，這是相當重要的健康課題。 3. 節能：透過本計畫新風計畫換氣設備(全熱交換機功能)，估算空間大小、室內空間人員計算、降低冷氣耗電量、調整合適的換氣通量，並避免影響冷氣冷氣耗電量(額定用電)，能降低能源耗損。 4. 環境感知器(UNO)：提供學生作為各項調適作為的量化數據分析(溫度、濕度、TVOC (ppb)、HCHO (ppb)、CO <sub>2</sub> (ppm)、PM2.5 (μg/m <sup>3</sup> ))與效益比較參考。
承辦單位	主(會)計單位		首長	
				

# 煩請列出相關預算書內容 (細項)

## 1.普通教室整修

臺北市立景興國民中學 施工預算書			
工程名稱：112年度普通教室改善工程(第二期)			
發包方式：公開招標			
工程地點：116台北市文山區景興路46巷2號			
費用別	金額	工程概略	
直接施工費	3,682,154	詳如圖說及明細表	
間接施工費			
1.空污費(0.28%)	10,310		
2.材料抽驗費	1,002		
3.工程準備金	0		
合計	3,693,466		
工程管理費	73,846		
設計監造費	232,688		
總計	4,000,000		
設計單位	經辦單位	會計單位	機關首長
本預算業經審核完畢准予發包施工。 中華民國 112年 月 日 附圖：張 說明書：張 預算明細表：張 工程標單明細表：張 空白工程標單明細表：張 經費來源： 備註：			

臺北市立景興國民中學		工程總表				
典石聯合建築師事務所		工程名稱：112年度普通教室改善工程(第二期)				
		Date	日期	Sheet No. of		
項次	工程項目	單位	數量	單價	複價	備註
Item	Particulars & Description	Unit	Quantity	Unit price	Total	
<b>直接施工費</b>						
<b>壹 分項施工費</b>						
一	假設工程	式	1.0	269,760	269,760	
二	普通教室工程	式	1.0	3,008,830	3,008,830	
	小計				3,278,590	A
貳	職業安全衛生管理費(0.3%)	式	1.0	9,836	9,836	A-0.3%
參	工程品質費(0.6%)	式	1.0	19,672	19,672	A-0.6%
肆	材料檢(試)驗費	式	1.0	1,000	1,000	
伍	廠商利潤及管理費(含保險)(6%)	式	1.0	196,715	196,715	A-6%
陸	臨時水電費	式	1.0	1,000	1,000	預定金額，決標後再核實
	合計(壹-陸)				3,506,813	B
柒	廠商稅捐(5%)	式	1.0	175,341	175,341	B-5%
	直接施工費				3,682,154	
	總計(壹-柒)					

臺北市立景興國民中學		工程詳細表				
典石聯合建築師事務所		工程名稱：112年度普通教室改善工程(第二期)				
		Date	日期	Sheet No. of		
項次	名稱	單位	數量	單價	複價	備註
<b>直接施工費</b>						
<b>壹 分項施工費</b>						
<b>一 假設工程</b>						
1	既有電梯(保護板夾板),因施工之保護措施(含吊車及車輛進入校園地坪保護及復原)	式	1.0	10,000	10,000	保護板
2	施工告示牌(鉛漆彩圖)QR cod	面	1.0	3,260	3,260	符合臺北市最新規定
3	乙式施工圍籬及安全警示帶	組	10.0	700	7,000	符合臺北市規定或採用租賃方式
4	電源線整理復原,完工後現場清潔及門框邊水泥修復抹平,中性砂利收邊 刷漆(與牆同色)	間	10.0	1,800	18,000	
5	教室舊有櫃檯(學生置物櫃,資源回收木櫃,掃具木櫃,講桌,木作講台),地坪磁磚含底,及前後門等設施設備拆除運棄(含吊車),廢料殘值(如鐵門,鐵櫃等)只能編列車資,木作櫃部分送環保局回收。	間	10.0	21,000	210,000	依價單辦理
6	課桌椅及既有鋁窗搬運復原工(含教室內既有桌椅,窗簾,燈具,循環扇,黑板,電源線設施設備包覆復原)	間	10.0	2,150	21,500	
	小計				269,760	
<b>二 普通教室工程</b>						
1	教室門片(含門框及氣窗框(粉體烤漆X可包框))	樞	20.0	21,400	428,000	樞式另議合價工(另單列分析表)
2	前後門上,8cm氣密窗含紗窗	組	20.0	9,000	180,000	樞式另議合價工
3	學生置物櫃(6分美耐皿)無門片固定窗板(1.5m/35座)(2m/5座)(含窗下櫃)詳如圖	M	62.5	8,000	500,000	樞式另議合價工
4	掃具櫃:櫃體(6分美耐皿)雙開門片(含五金把手,緩衝絞鍊)及層板,w80xD60xh210cm	座	10.0	18,000	180,000	樞式另議合價工
5	地坪打底抹平,面貼止滑地磚	㎡	665.0	1,300	864,500	樞式另議合價工
6	百葉窗,60	㎡	22.0	3,300	72,600	樞式另議合價工
7	泥作講台: 砌磚水泥抹平:h:14cm	㎡	48.0	1,000	48,000	樞式另議合價工
8	泥作講台:面貼木紋磚(含側面)(完成面h:15cm)	㎡	59.0	1,500	88,500	樞式另議合價工
9	擺石子(1分石):前後門地坪鋪平	㎡	10.0	1,200	12,000	樞式另議合價工
10	教師辦公桌(含0.5活動櫃+ABS彈抽及木紋桌面)h:100cm	套	10.0	5,100	51,000	樞式另議合價工
11	掃帚櫃:櫃體(鐵板)背結構,無把手,無輪子)	張	10.0	1,360	13,600	樞式另議合價工
12	詳如圖說	座	10.0	13,000	130,000	樞式另議合價工

臺北市立景興國民中學		工程詳細表				
典石聯合建築師事務所		工程名稱：112年度普通教室改善工程(第二期)				
		Date	日期	Sheet No. of		
項次	名稱	單位	數量	單價	複價	備註
13	水泥漆(含括除舊漆批土整平及踢腳板1色)	㎡	1,600.0	180	288,000	樞式另議合價工
14	抹布架	組	10.0	500	5,000	樞式另議合價工
15	5掛勾推把架	組	10.0	750	7,500	樞式另議合價工
16	5磁碟性小黑板80x110cm(依現況微調)	組	5.0	3,100	15,500	樞式另議合價工
17	窗簾(含軌道):120cm(4,5種)	㎡	103.0	1,210	124,630	樞式另議合價工
	小計				3,008,830	
	合計(一至二項)				3,278,590	A
貳	職業安全衛生管理費	%	0.3		9,836	A-0.3%
1	職業安全衛生教育訓練	次	1.0	1,400	1,400	
2	職業安全衛生人員	月	2.0	1,500	3,000	
3	急救箱	組	1.0	1,436	1,436	
4	個人安全防護器具(含安全帽、反光背心、口罩、手套等)	組	5.0	500	2,500	
5	職業安全衛生雜費	式	1.0	1,500	1,500	
參	工程品質費	%	0.6		19,672	A-0.6%
1	行政管理費用	式	1.0	5,000	5,000	
2	品管人員	月	2.0	5,000	10,000	
3	施工過程拍板、紀錄等設施使用費	式	1.0	4,672	4,672	
肆	材料檢(試)驗費	式	1.0	1,000	1,000	
參	廠商利潤及管理費(含保險)(6%)	式	1.0	196,715	196,715	A-6%
陸	臨時水電費	式	1.0	1,000	1,000	預定金額，決標後再核實
	合計(壹-陸)				3,506,813	B
柒	廠商稅捐(5%)	式	1.0	175,341	175,341	B-5%
	直接施工費				3,682,154	
	總計(壹-柒)					

## 2.新風系統

### 景興國中-新風換氣設備(全熱交換器)預算書

項次	品名	單位	數量	單價	複價	備註
一	新風系統					
1	新風換氣設備(全熱交換器)	台	42	44,525	1,870,050	
	參考型號:台達VEB650AT 設備大小:94.5cm*115.8cm/5j/重量65KG 節能DC直流馬達:風量-650 m³/h 全大風量下噪音:<55-dBA 功率:最大風量下耗電270W 內部濾網:高效三重過濾網(初效濾網,活性炭,HEPA高效濾網) 設備全機三年保固 全熱交換器之冷房總熱回收率(焓)60% 風管材質:6吋鍍鋅90度彎頭沖壓軟硬管,6吋鍍鋅螺旋風管			-		費用含設備施工系統驗收 (含風量確認設備完整性 及運轉測試)
2	室內空氣品質偵測器(具連動控制)	個	42	15,000	630,000	
	參考型號:台達UNO-7HW 1.即時顯示功能(PM2.5數值及CO2濃度) 2.濾網更新提醒功能 3.線控或無線傳輸控制啟動開關·自動感測裝置 4.啟動濃度(PM2.5數值及CO2濃度)可個別設定·當數值達到健康安全範圍時則停止設備運作 5.偵測範圍包括如·二氧化碳(CO2)·細懸浮微粒(PM2.5)·懸浮微粒(PM10)·甲醛(HCHO)及溫度·濕度·照度等。 6.全機台制			-		費用含設備施工系統驗收·CO2感測裝置須符合環保署公告之NIEA A488.11C規定·安裝位置依校方配置(建議高度1.5M)含保固期滿前三個月提供乙次CO2感測器查核及儀器比對校正與完工後之教育訓練
	含稅總價				2,500,050	

煩請列出完整設計圖內容 (包含施工圖)：普通教室整修、新風系統

臺北市立景興國民中學  
112年度普通教室改善工程(第二期)

2023.03.27



K.S. UNITED  
典石聯合建築師事務所

臺北市立景興國民中學

112年度普通教室改善工程(第二期)

圖索引表

圖號	圖名
A-00	圖索引表(工程投標注意事項)
A-01	施工位置圖
A-02	大成樓4樓及5樓教室現況平面圖
A-03	教室拆除單元平面圖
A-04	普通教室平面圖
A-05	門及學生置物櫃立面圖
A-06	排氣櫃及講桌立面圖
A-07	黑板牆立面圖
A-08	門施工詳圖
A-09	大成樓4樓及5樓教室平面圖
A-10	樓梯施工規範
A-11	樓梯施工規範
A-12	水性塗料施工規範

工程注意事項:

1. 應詳細閱讀施工圖說，工程標準項目及施工規範，設備規格。
2. 所有工程施工前，應先放樣經校方及監造單位核可後，方能施作。
3. 本工程圖面除有特別說明外，所標示尺寸單位為CM，現場放樣一切以現場為準，監造單位有權依現場狀況調整。
4. 本工程所列之項目，投標廠商估價時應親至現場勘查充分了解，且詳細估算於施工成本內。
5. 本工程圖面如有疑問或遺漏處，應由監造單位或校方解釋，並依指示施作。
6. 本工程之櫃體顏色及尺寸形式，請依監造單位或校方擇定後生產施作。
7. 本工程施工期間須注意人員安全，承包商施工前須設置防護措施及警示標語，以維護校方及施工人員安全，估價單所列勞工安全衛生及管理費，已包含工地一切之安全措施。
8. 承包商施工時須維護原有公共設施，如現場有損毀破壞，應依校方指示負責修復至原功能，其費用已包含本工程總價內，不另給付。
9. 為維護本工程品質，承包商於材料進場前必須將所用材料書面資料及樣品(樣式、色澤)或設備送呈校方及監造單位核定後方可使用，凡未經核准或與已核准之樣品不符時，將要求拆除重作。
10. 因本工程致原管線及設施被遮蔽，承包商須移位，其費用已含於工程總價內，不另給付。
11. 本工程之櫥櫃定位後，承包商須依照監造單位指示將櫥櫃固定，此項固定費用已包含於工程費中，不另給付。
12. 請廠商依監造計畫書製作詳細品管計畫書及施工計畫書供監造單位審核。
13. 本工程進行中材料及機具放置地點，應先與校方充分協商，不可隨意置置。
14. 工程進行中應事先規劃施工動線，以維護師生空間之通暢與安全。
15. 請廠商注意本工程所有材料規範要求之測試報告皆為決標日起五年內為有效期限。



圖索引表圖 1  
S: 1/ 100 CRT: A1-00

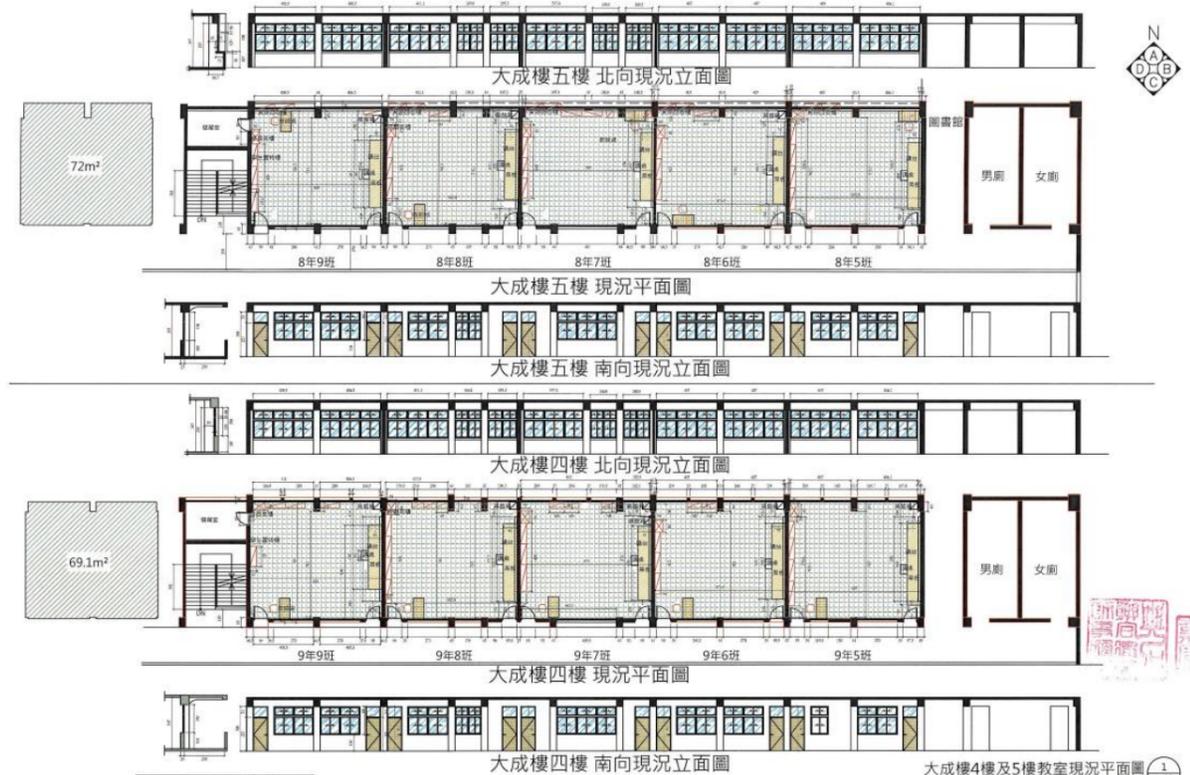
K.S. UNITED 典石聯合建築師事務所	TEL: 02-2396-9025 FAX: 02-2396-9025	圖名 / 圖號	工程名稱 / PROJECT	圖號 / 圖號	圖名 / 圖名	圖號 / 圖號								
		圖索引表圖	臺北市立景興國民中學 112年度普通教室改善工程(第二期)	A1-00	00									

臺北市立景興國民中學  
112年度普通教室改善工程(第二期)



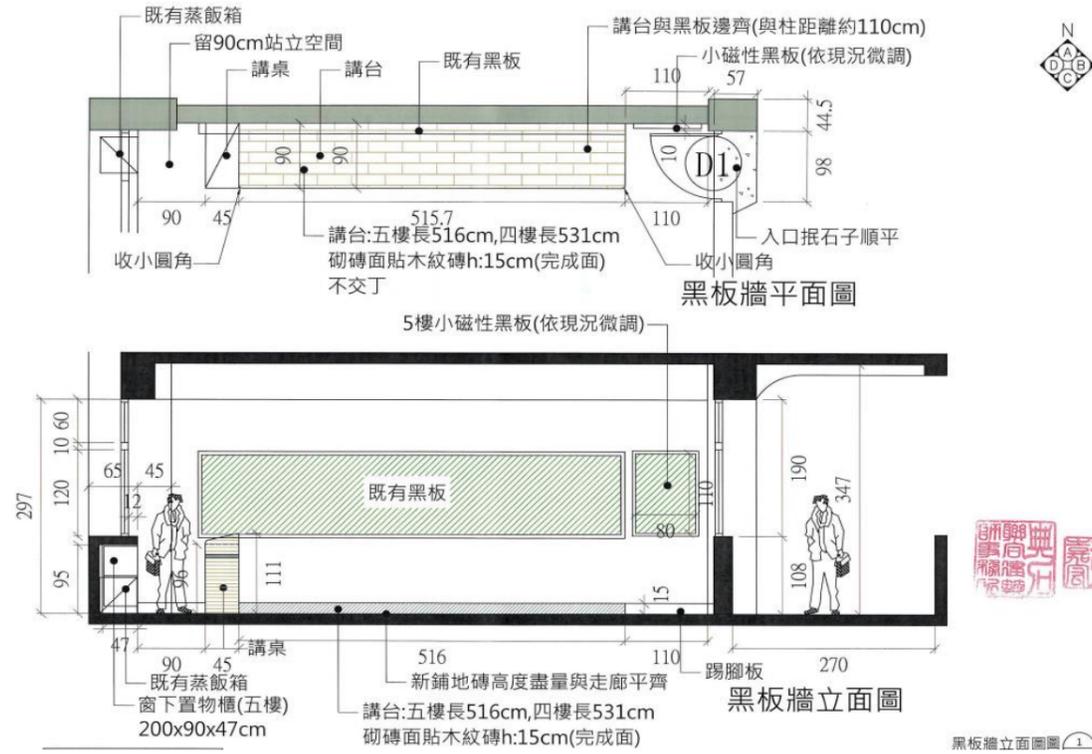
校舍施工位置圖  
S: 1/ 100 CRT: A-01

K.S. UNITED 典石聯合建築師事務所	TEL: 02-2396-9025 FAX: 02-2396-9025	圖名 / 圖號	工程名稱 / PROJECT	圖號 / 圖號	圖名 / 圖名	圖號 / 圖號								
		校舍施工位置圖	臺北市立景興國民中學 112年度普通教室改善工程(第二期)	A-01	00									



K.S. UNITED 典石聯合建築師事務所	TEL: 02-2396-9025 FAX: 02-2396-9025	圖名 / 圖號	工程名稱 / PROJECT	圖號 / 圖號	圖名 / 圖名	圖號 / 圖號								
		大成樓4樓及5樓教室現況平面圖	臺北市立景興國民中學 112年度普通教室改善工程(第二期)	A-02	00									





編號	D1
門立面圖	<p>後門立面圖 前門立面圖</p>
尺寸	W:100'h:210cm-單開門
說明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.熱浸鍍鋅鋼板(鋁鐵板)門片t:1.55mm,面粉體烤漆(樣式另選) 拉伸試驗:抗拉強度T.S.(MPa)360,伸長率EL(%)38.0 降伏強度Y.S.(MPa)311, D01硬度試驗: 61</li> <li>2.籃砂色框·鋁鐵扁管框(5x10cm),粉體烤漆</li> <li>3.門中視窗200*1200mm嵌8mm強化清玻璃</li> <li>4.匣式水平把手+鎖及母鎖,不鏽鋼絞鏈(含磁性門擋)</li> <li>5.門上氣密鋁窗嵌8mm強化清玻璃,含紗窗</li> </ol>
備註	請依現況尺寸為主,稍作為調

PS:請依現場尺寸為主,稍作為調

K.S.UNITED 興石聯合建築師事務所  
 TEL: 02-2395-0055 FAX: 02-2395-0025  
 地址: 台北市中山區民生東路三段135號11樓  
 112年度建築師公會建築師(第二期)

門施工詳圖 A-08  
 2023.03.27



櫃檯大樣施工詳圖與施工規範

圖一 一般規定:  
 1.範圍:凡合約的圖樣、標單及本施工說明書所示各項高樓、矮櫃、吊櫃等。  
 固定傢俱所需之材料、人工費及協調水電建築等各廠商之工作均包含在內。  
 2.主要材料:  
 2-1:美耐白(厚度0.8mm以上)承面用之廠牌須經建築師及業主同意核准後,方可使用。  
 2-2:門板:採用六分心板,面貼美耐白,四角ABS封邊。  
 2-3:櫃面·線板:採用八分心板,做法如圖所示。  
 2-4:櫃體板材:採用六分心板,面貼美耐白,厚度如圖所示。  
 3.製作規範:  
 3-1:櫃體用範圍包括矮櫃、高櫃、吊櫃,所有櫃體均在工廠製作。  
 3-2:每一成品櫃體為完整獨立單元,所有櫃體加工及表面處理均在工廠製作,惟承面須於製作前至現場實地丈量各部位現場尺寸並配合製作,完成於現場組立,其他非必要現場施工者,不得於現場進行任何製造或加工工作。  
 3-3:同型尺寸之櫃體側板、頂板、底板、背板、隔板,門板必須尺寸一致,其公差應允許任意二同型櫃體材料或門板彼此互換後,不應產生閉合不完全或磨擦現象。  
 3-4:所有門板,抽屜櫃採用外蓋方式(鑰住),使門板及抽屜蓋於櫃體外。  
 4.五金及材料規定:  
 4-1:單元櫃體皆以木板加工製作。  
 4-2:門板鎖鑰採用鑰匙鎖,開鎖次數需符合國際認證單位測試,證明使用次數達100,000次以上(檢附鎖鑰日期三年內之合格測試報告)  
 4-3:抽屜滑軌使用滾輪滑軌。  
 4-4:把手除特別註明外,採用前應送型錄或樣品經建築師及業主同意後,方可使用。  
 5.安裝規定:  
 5-1:落地櫃體須以夾板貼美耐白處理,以免滲水受損,所有獨立之櫃腳選插深度應予以統一。  
 5-2:落地櫃體,每一單元櫃體須有四個調整腳,櫃體內須以塑膠蓋將調整腳蓋上。  
 6.施工規範:  
 6-1:本櫃檯工程需考照結構之圖樣,除圖面特別註明外,距以40cm,60cm,80cm等三種尺寸為基準排列而成,若配合現場尺寸而有空隔則以填鑲板(材質同門板)收邊處理。  
 6-2:本櫃檯工程每一成品之櫃體、門板,一律由現場實地丈量工廠單元生產製造後,於現場組立,以維護櫃檯系統之品質。  
 6-3:施工前需向廠商索取美耐白色卡,經建築師及業主鑑定後,檢核樣品送核後,方得依樣可模,全面施工使用。  
 6-4:承面櫃檯完工後,須附美耐白及五金收邊出廠證明與三年品質保證書。  
 6-5:施工前需配合現場尺寸繪製施工詳圖,經建築師簽認核可後,方可開工施工(請廠商特別注意,需經配合工地進度完成提送審查及核可之詳圖)。  
 6-6:既有或新設之所有櫃檯配合櫃檯外移至踢腳板上,實用以內含於櫃檯工程中。  
 6-7:完工時應檢附出廠證明及相關文件。

櫃檯施工規範圖 S: 1/ cm

K.S.UNITED 興石聯合建築師事務所  
 TEL: 02-2395-0055 FAX: 02-2395-0025  
 地址: 台北市中山區民生東路三段135號11樓  
 112年度建築師公會建築師(第二期)

櫃檯施工規範圖 A-10  
 2023.03.27

一、範圍  
凡合約圖上註明為(30x30cm\*t=5mm止滑磚)鋪貼，包括材料、人工及一切施工器具。

二、一般規定  
2.1 說明：  
材料進場施工前，應提出(材料版及測試報告(三年內)送審確認)，完工後需提出出廠證明，以確保品質須符合CNS規範。  
2.2 本設計規範未訂部份，由承包廠商自定。

三、材料及物理特性  
3.1 磁磚：  
應依業主所指定或經建築師所認可之止滑石英磚，尺寸詳如圖說指示，須有8種顏色以上，磁磚胚底需有齊滿以加強黏著度，以利業主及建築師及業主整體搭配使用，須符合CNS9737規範。

3.1-1 磁磚特性：  
A. 吸水率 8% 以下  
B. 彎曲破壞載重 1600N 以上  
C. 止滑係數 鋪面符合CNS 3299-12(穿鞋C.S.R) 達 0.55以上之檢試驗報告

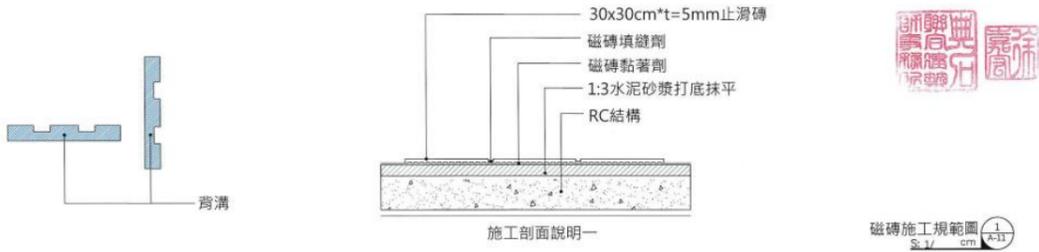
四、施工及清洗  
4.1 基層準備：  
應檢查基層是否堅固無不良附著物及油污、灰塵等不利於黏貼施工之現象，若有以上現象，應即刻改善，改善後，再行施工。

4.2 鋪貼施工：  
1) 依建築師或業主核准之現場足尺圖，先劃出磁磚鋪貼之順序方向及區域，劃出基準線，並以此基準線鋪貼施工。  
2) 材料攪拌：應依材料供應商提供之配比，混合攪拌均勻。  
3) 鋪貼：以 8\*8mm 標準之齒形鏟刀，將黏著劑鋪在底層上及磁磚背面，並在黏著劑表面尚有黏性前，完成鋪貼。必要時輕敲磚面，以增加黏著效果，以達100%之黏合接觸。

4.3 填縫工程：  
1) 鋪貼磁磚二日後，依建築師所核定之材料及色樣施工。  
2) 材料攪拌：應依材料供應商所指定之配比，混合攪拌均勻。  
3) 嵌縫：使用橡膠鏟刀，確實嵌滿所有縫隙。

4.4 清洗：  
嵌縫後，5 至 10 分鐘以清水清洗為原則，再用海棉清潔刷乾淨即可。

五、注意事項  
5.1 不良天候、高溫、烈日、強乾風或高吸收性底層時，可供操作時間會縮短至幾分鐘，因此建議先弄濕底層，以延長操作時間。  
5.2 磁磚於黏貼後二日內，不得在其表面受到振動或衝擊。  
5.3 嵌縫後二日內，不可用尖物衝擊或挖掘。



K.S.UNITED 興石聯合建築師事務所	TEL: 02-2395-9055 FAX: 02-2395-9057	圖名 / TITLE 磁磚施工規範	圖號 / NUMBER A-11	日期 / DATE 2023.03.27
--------------------------	--	----------------------	---------------------	-------------------------

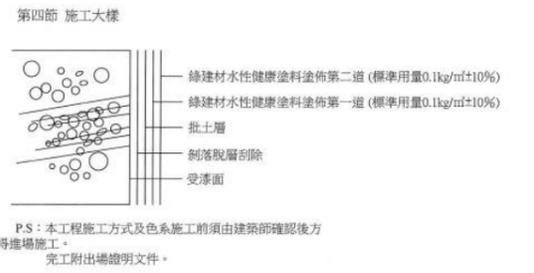
## 水性塗料施工規範

第一節 通則  
1.01 說明  
A. 本章程依據公共工程委員會09910章V1.0 油漆施工規範辦理及補充說明建築物牆面、油漆塗裝工程各項材料與施工相關規定依CNS8082所敘述之相關規定。  
B. 施工廠商需先完成送審，方可進場施工。

1.02 送審文件(一式三份)  
A. 材料生產或供應廠商資料及技術文件，及材料出廠證明。  
B. 建材材質建材標章。

第二節 施工說明  
舊有漆面如有剝落脫層或粉化，需先剝除並批土整平，待批土層完全乾燥後即可進行綠建材水性塗料滾塗、噴塗或刷塗(第一道須完全乾燥，方可進行第二道塗作)。

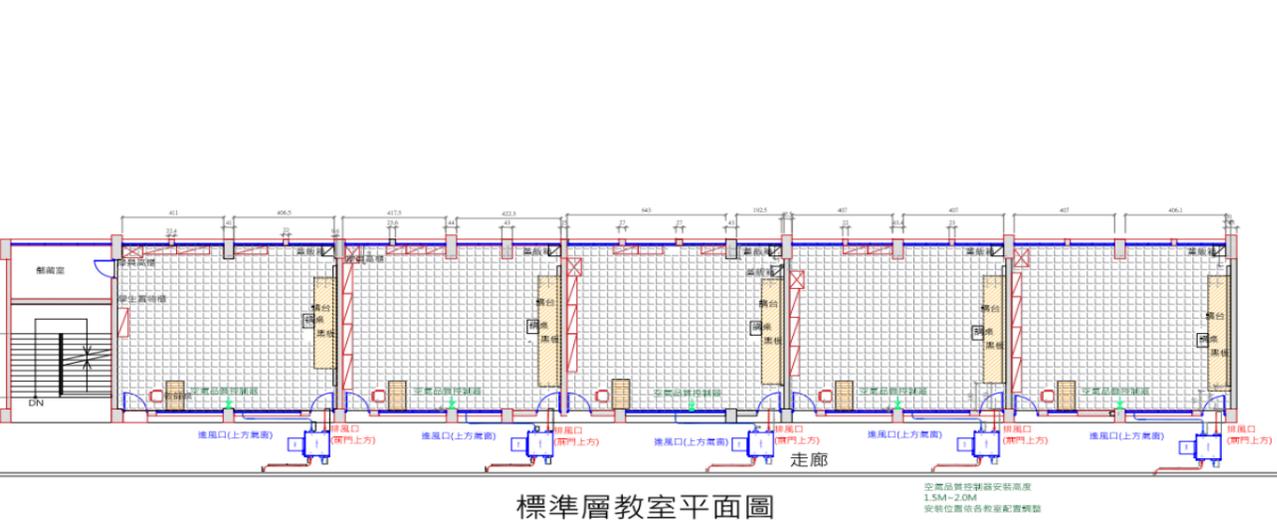
第三節 製品  
綠建材水性塗料 (標準用量0.2kg/m<sup>2</sup>±10%)



試驗項目	試驗要求值	試驗方式
甲醛釋放量	n.d.=Not Detected /未檢出 甲醛釋放量方法偵測極限=0.05mg/L	CNS 15832-4-1(2015)
抗黴性	CNS 4940 K2091(2013) 第 3 種要求值 菌絲發育結果為 0	CNS 4940(2016)
耐水性	CNS 4940 K2091(2013) 第 3 種要求值 浸漬於水中96小時無異狀	CNS 15200-6-1(2010)
耐變色性	應無龜裂及剝離且變色在灰色標3號以上	CNS 8082
附著強度(kgf/cm <sup>2</sup> )	標準狀態	3.0 以上 CNS 8082
	浸水後	

K.S.UNITED 興石聯合建築師事務所	TEL: 02-2395-9055 FAX: 02-2395-9057	圖名 / TITLE 水性塗料施工規範	圖號 / NUMBER A-12	日期 / DATE 2023.03.27
--------------------------	--	------------------------	---------------------	-------------------------

## 新風系統



標準層教室平面圖



## 規格及裝設規範

### 壹、得標廠商應於安裝前檢附以下規格文件送機關審查通過後始可施作：

- 一、新風換氣設備（全熱交換器）產品型錄或規格說明書。
- 二、新風換氣設備（全熱交換器）產品之相關認證檢驗文件。
- 三、請將所附之相關資料，逐條清楚標記並標明廠牌型號，以利審查。

### 貳、安裝注意事項：

- 一、決標後將由本校召開安裝前協調會議，協調各教室新風換氣設備（全熱交換器）安裝順序及特殊環境施作工法討論。
- 三、為避免影響教學，得標廠商施作前需與各校充分討論後確定安裝位置（依現場實際狀況），以位置美觀及日後維修方便為考量。
- 四、班級教室施作如欲利用上班日施作，需與得標廠商協調請校方配合辦理，惟施作時僅能以班級為單位，該班由學校調整至其他備用教室上課，挪出教室後進行施作，假日施作則不在此限。
- 五、本案採購標之安裝場所如因施工造成學校天花板、電線、燈具、水管、門窗、牆壁等毀損或油漆脫落，得標廠商應負責修復。安裝時，如因安裝人員疏忽造成案內標的物毀損，得標廠商須無條件更換原廠新品，但仍受履約期限之限制（得標廠商於施工前會同學校現勘，確認現況；或由得標廠商提供安裝前現況照片）。
- 六、本案所需運送設備之車輛、移動式起重機、安裝過程所需之機具及器材（包含為達成設備正常運轉但規範未述及者），皆由得標廠商自行負責備妥。（危險性機械應備合格文件供查核，如移動式起重機之一機三證、搭乘設備簽認報告、自動檢查紀錄等。）得標廠商如使用移動式起重機等危險性機械或設備，入場前須檢附如「危險性機械定期檢查合格證」、「操作人員訓練合格證書」、「吊掛作業人員訓練合格證書」、「搭乘設備簽認報告」等相關合格文件送機關審核，核准後方得使用。

**參、設備數量：**每間教室裝設1套新風換氣系統（全熱交換器）為原則，但仍需以學校現場實際教室規模大小作計算設置，本案總計裝設42套。

### 肆、價格：

- 採購金額新臺幣250萬元整。
- 一、該費用應包含新機安裝所需之器材、機具、吊架（視現場需要施作）、材料、管線、鑽孔（含填充）、測試、人工費用、保險及職業安全衛生管理費用等所有費用。
  - 二、建議廠商投標前自行至各校現場勘查，詳實核算所需之各項費用，不得

於標案執行施作中提出任何加價要求。

### 伍、設備規範：

- 一、新風換氣系統（全熱交換器）規格：
  - （一）包含外氣引入設備（新風換氣系統【全熱交換器】）42套及室內空氣品質監測器42組。
  - （二）新風換氣系統（全熱交換器）設置濾網後之出風口風量應大於700CMH (m<sup>3</sup>/hr)以上(依據AMCA 210-07測試標準)；最大風量下耗電≤280瓦。
  - （三）全熱交換器之冷房總熱回收率(焓)60%以上。
  - （四）新風換氣系統（全熱交換器）應裝在空氣污染較少之處，或遠離冷氣室外機之窗戶側（以不影響學生活動安全為原則，進出風口應避免空氣短循環），以減少污染引入機會。
  - （五）新風換氣系統（全熱交換器）噪音值：上述設備最大風量下，噪音應小於55dB-A（實驗室測試證明）。
  - （六）新風換氣系統（全熱交換器）機體材質（不含風機扇葉、風道、出入口風口）需防鏽(鹽)蝕處理。
  - （七）新風換氣系統（全熱交換器）外氣入口應具防雨防塵罩或防蟲網及其固定五金（材質為SUS304）。
  - （八）新風換氣系統（全熱交換器）內部含過濾PM2.5、吸附空氣中化學氣體異味之濾網設備。
  - （九）新風換氣系統（全熱交換器）使用之風管材質須為6吋金屬鍍鋅90度彎頭沖壓軟硬管，6吋鍍鋅螺旋風管或其他耐用期久，不易鏽蝕之硬管（不可為鋁軟管或尼龍布風管）。
  - （十）空氣品質監測之污染監測項目為「PM<sub>2.5</sub>和CO<sub>2</sub>濃度」。PM<sub>2.5</sub>感測裝置：偵測範圍0-999 μg/m<sup>3</sup>、解析度1 μg/m<sup>3</sup>、誤差值±(5 μg/m<sup>3</sup> + 20%)於0-100 μg/m<sup>3</sup>、±10%於100-1000 μg/m<sup>3</sup>量測範圍時。CO<sub>2</sub>感測裝置需符合環保署公告之NIEA A448.11C規定，且有效測定範圍應涵蓋偵測範圍400-10000ppm、解析度1ppm、誤差值±(30 ppm ± 3%)以內。
  - （十一）為達到節能、省電效能，連動控制系統應有自動感測裝置，當室內PM<sub>2.5</sub>超過35 μg/m<sup>3</sup>或CO<sub>2</sub>濃度超過800ppm濃度數值時即自動啟動設備運作（連動所有設備），當數值達到健康安全範圍時則停止設備運作，「PM<sub>2.5</sub>和CO<sub>2</sub>」的啟動濃度可各別設定。「PM<sub>2.5</sub>和CO<sub>2</sub>」感測器應設置於教室內高度1.5-2.0 m處，安裝位置由各學校決定。

- （十二）連動控制系統具「PM<sub>2.5</sub>數值和CO<sub>2</sub>濃度」即時顯示功能，並具有濾網更新提示功能。控制系統可線控或無線傳輸控制啟動開關，安裝高度由各學校決定。
- （十三）新風換氣系統（全熱交換器）所有設備之保固期3年。
- （十四）該套系統安裝經費含設備裝設施工服務(詳肆、一)、系統驗收(含風量確認、設備完整性及運轉測試)及各校至少一次設備操作維護之教育訓練。
- （十五）保固期滿前三個月提供一次CO<sub>2</sub>感測器查核及儀器比對校正(須有書面紀錄留存)。
- （十六）新風換氣系統（全熱交換器）需為決標日1年內生產之新品，安裝前需檢附原廠出廠證明，相關文件經機關審核後方可安裝。
- （十七）投標時新風換氣系統（全熱交換器）需檢附符合該項設備規格之型錄及證明文件供校方審查。
- （十八）投標時PVC配管、PVC電線600 V配線、控制電線等均須註明使用品牌（符合用戶用電設備裝置規則）。
- （十九）本案其配備以原廠市售型錄為準，使用制式規格非訂製品。

### 裝設規範：

- （一）新風換氣系統（全熱交換器）應裝在空氣污染較少之處，或遠離冷氣室外機之窗戶側，以減少污染引入機會。主機之固定位置宜裝在教室外，出風管經氣窗加抗風硬質鍍鋅鋁鋼板(請勿用瓦楞板或保麗龍等軟材質)作為線路封板進入教室內。
- （二）新風換氣機（全熱交換器）避免安裝於陽光直接照射、淋雨及學生易接觸之處，否則應加裝遮陽板或擋雨板。外氣入口應位於有遮陽之蔭涼處，避免引入熱氣增加教室內熱負荷。
- （三）新風換氣機（全熱交換器）外氣入口應加裝防蟲網，避免昆蟲鳥類進入。
- （四）新風換氣機（全熱交換器）不可安裝於氣窗上，機體必須安裝牢固於壁體，不能出現搖晃情況。吊引式風機設置時，需確認懸吊零件是否符合耐重標準，懸吊零件(例如膨脹螺絲等)材質為不鏽鋼材質、鍍鋅鋁鋼板或同等品。
- （五）確認設備電源規格，裝設時注意用電相關安全標準是否符合。檢查電源接線是否有瑕疵，避免電路出現短路，以符合用戶用電設備裝置規則。
- （六）安裝完成後需運轉測試，配線設備應設置絕緣電阻，檢查有無異常，確認出風口風量是否符合需求，風管是否有震動或噪音，有無漏風現象。