



九轉風光水展綠份外永續潔淨能



學校基本資料

項目	數據
師生總人數	60人
班級數	6班
校地總面積	20424m ²
綠地覆蓋面積	16617m ² (81.4%)
建築物面積	3804m ² (18.6%)

九份位於山坡地，是一個面海的山城聚落，視野頗為遼闊。春天，可遠觀深澳漁港的雨霧變幻；夏天，則可觀察「雞籠山」山頭，是否戴上「帽子」（雲霧）而判斷天氣的變化；秋天，可欣賞芒花、芒草在東北季風吹拂下的款款風情；冬天則可感受山城雨霧與寒風襲人的滋味。大體來說，白天可欣賞到寬廣海岸的蔚藍清爽，入夜則可遠觀漁港漁火點點的景象。九份的迷人，就在於它多采多姿的變化。珍貴的自然景觀資源與豐沛的人文藝術氣息，更賦與它源源不斷發展的動力。

探究、實踐、引導課程



環境教育探索



防潮材料吸水測試



生態教育探索



認識在地原生物種



校園安全地圖繪製



校園通風測試

永續能源發電



風光互補路燈的原理

風光互補路燈是一套發電應用系統，此系統利用太陽能板與風力發電機，將發出的電能存儲到蓄電池中。當路燈需要用電時，蓄電池中所儲存的電力，通過輸電線路送到LED路燈，達到綠色能源的環保系統。



夜晚和晴天無陽光時，由風能發電；晴天由太陽能發電，在有風又有太陽的情況下兩者同時發揮作用，實現了全天候的發電功能，比單用風機和太陽能更經濟、科學、實用。



GOLD校定課程

人文 Global

國際心理解

立足金鄉 理理多元
閱讀鄉土食低

金石之交 會國際
口讀世界風低

英語導覽 開金口
文會國際友中

導覽文史脈高
展覽英語力高

課程主線：課程主線
學習領域：學習領域
學習目標：學習目標

涵養寰宇國際競合力

創新 Originality

寰宇心創藝

感創山城 啟金頭腦
雷雕拼圖趣低

科藝程控 金頭腦
程控充計數低

科藝創課 金未來
雷雕創新藝高

科藝創課 金未來
雷雕創新藝高

課程主線：課程主線
學習領域：學習領域
學習目標：學習目標

實踐科技藝術創新力

樂活 Lohas

綠活曲幽徑

溯源金瓜 知所從
洗小礦工低

建讀金鄉 樂悠遊
礦山古道遊低

創價綠活 金永在
守護家鄉美高

課程主線：課程主線
學習領域：學習領域
學習目標：學習目標

培育在地悠遊樂活力

探究 Delve

探山城藍海

金色童年 老街趣
老街童心理低

金城名店 記舊報
名店讀識趣中

金鑽創業 樂共好
師文創業高

課程主線：課程主線
學習領域：學習領域
學習目標：學習目標

促進共學行動探究力

風力探索成果應用

新北9年確10億元協助 多校隔熱減溫奏效

九份國小正確開窗 降溫2度

【記者鄭明旺／新北報導】行政院去年2年內撥款10億元協助多校隔熱減溫，新北9年確10億元協助多校隔熱減溫奏效。九份國小在教室外牆加裝白色遮陽板，隔熱效果顯著，溫度可下降1至2度。未查閱小在教室外牆加裝白色遮陽板，隔熱效果顯著，溫度可下降1至2度。

二重國中頂樓有可查地景為頂樓隔熱降溫，種的葉層可以分散，教室的走廊設置噴霧式灑水，校長許維誠說，灑水設備確實降溫，溫度可下降1至2度。未查閱小在教室外牆加裝白色遮陽板，隔熱效果顯著，溫度可下降1至2度。

九份國小正育備開什麼雷風風雨雨，度，九份國小正育備開什麼雷風風雨雨，度，九份國小正育備開什麼雷風風雨雨，度。

智高風力模組教學



風向盤查、探索、實踐、應用



風向盤查



日照水流盤查



一、研究動機

站在校園的操場上以及禮堂，感受到很大的風，但是為什麼學校後棟的教室依然感到悶熱呢？是因為風進不了室內的關係嗎？於是我們開始思考，如何將室外的風引進室內。如果在室內加裝抽風裝置，似乎又會耗電且增加噪音，因此我們研究看看，有什麼方法，能夠不耗電又達到通風降溫的目的。我們分析了一些資料，發現改善通風主要由兩個層面著手

1. 水平對流(藉由開窗)
2. 垂直對流(藉由煙囪效應)

二、研究目的

- 一、探討無風狀態下時，開窗方式對通風的影響
- 二、探討不同風向時，開窗方式對通風的影響
- 三、探討不同高度之通風塔的效能
- 四、探討不同形狀之通風塔的效能
- 五、探討不同位置之通風塔的效能
- 六、探討加裝百葉窗的通風塔效能

三、研究設備及器材

- 一、教室模型材料：PP板、保麗龍膠、透明投影片
- 二、風洞材料：PP板、保麗龍膠、透明桌墊、探照燈、粗吸管、16吋風扇
- 三、實驗測試器材：雷射筆、線香、空氣盒子、測溫儀、風速計、計時器

四、研究方法及過程

一、研究方法

研究動機	室內外溫度(平均): 2.5度
模型製作	風洞: 80x50x10 (平方公分)
實驗進行	風洞開窗

二、實驗過程

實驗一、探討開窗方式對通風的影響(單層樓)

(一)實驗方法：將模型物密封時進入煙霧，接著從窗戶口照射雷射光，並將指定窗戶開啟，計算雷射光路徑從出現到消失所需的時間，即為煙霧從窗戶消散所需的時間。

1. 北面窗、南面窗全開
2. 北面窗上開、南面窗上開
3. 北面窗下開、南面窗下開
4. 北面窗上開、南面窗下開
5. 北面窗下開、南面窗上開

實驗二、利用風洞探討風在模型屋中的流向

(一)實驗方法與過程：將模型屋至於風洞中小方格上，並在風洞整流段中平均位置30度線垂直射線與背風面開窗時的流向，並以(建築北面/下側開窗位置、建築南面/上側開窗位置)記錄，ex：(上、上)、(下、下)、(上、下)、(下、上)風的流向

(二)實驗方法與過程：將模型物密封時進入煙霧，接著從窗戶口照射雷射光，並將窗戶(下、下)開啟，模型屋頂上放置不同變因的通風塔，計算雷射光路徑從出現到消失所需的時間，即為煙霧從窗戶消散所需的時間。

通風塔變因

1. 高度(最面積3x3平方公分，高度分別為5、10、14公分)
2. 形狀(最面積平方公分，高度為10公分，形狀分別為方形、圓形、圓錐形)
3. 位置(最面積平方公分，高度為10公分，的方形通風塔，分別設置於東側、西側、東南兩側)
4. 加裝百葉窗(最面積平方公分，高度為10公分，的方形通風塔，分別於北面與南面上方、北面與南面下方、北面上方與南面下方加裝百葉窗)

五、研究結果及討論

實驗一、不同風向時，開窗方式對通風的影響(單層樓)

(一)外加開窗向東北風

開窗位置	通風效果比較(時間/秒)
上(上)	120
上(下)	110
下(上)	100
下(下)	90

(二)外加開窗向東南風

開窗位置	通風效果比較(時間/秒)
上(上)	110
上(下)	100
下(上)	90
下(下)	80

(三)外加開窗向西南風

開窗位置	通風效果比較(時間/秒)
上(上)	100
上(下)	90
下(上)	80
下(下)	70

實驗二、針對不同變因通風塔效能(雙層樓)

(一)高度

通風效果比較(通風塔高度)	時間/秒
5公分	120
10公分	110
14公分	100

(二)形狀

通風效果比較(通風塔形狀)	時間/秒
方形	110
圓形	100
圓錐形	90

(三)位置

通風效果比較(通風塔位置)	時間/秒
東側	100
西側	90
東南	80

(四)加裝百葉窗

通風效果比較(通風塔加裝百葉窗)	時間/秒
(上、上)	110
(下、下)	100
(上、下)	90
(下、上)	80

實驗結果分析：

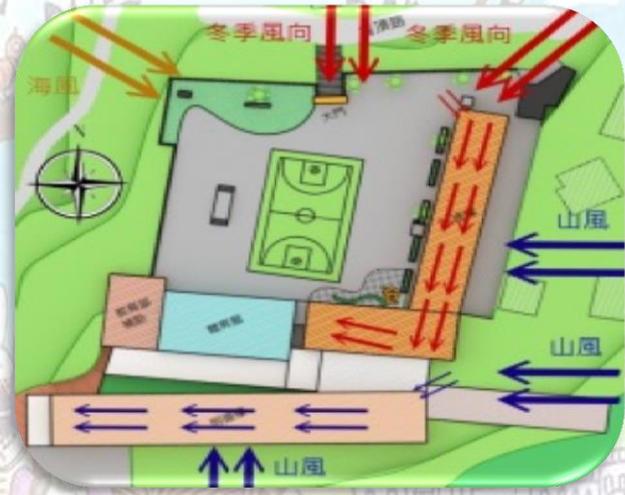
1. 排除煙霧速度顯示：(上、下) > (上、上) > (下、下)
2. 在通風塔上方及下方加裝百葉窗，可以提升通風效果

六、結論

- 一、不同風向時，開窗方式對通風效果產生的影響不同，且當窗戶全開通風效果不是最佳的。
- 二、當吹北風時，建築南面開窗，而背風面開上側窗的效果最好。
- 三、當風向並非直吹北面或南面時，並不符合迎風面開窗的原則，原因是風斜吹進入窗戶的角度不同，所以迎風面不會與背風面開窗，背風面開窗時，需改變開窗的角度，由於本實驗針對校園內原有的窗戶類型(推拉窗)去做測試，所以無法像平常一樣考慮開窗的角度，來引風，因此只能從煙霧位置做討論。
- 四、當風向與窗戶夾角為45度時(東北風與南風)建築北面與南面開下側窗，通風最好。
- 五、在模型屋內加裝通風塔，能有效提升通風效能。
- 六、高度越高，通風塔的通風效果越好，原因為煙囪效應，當上下兩側的溫度差距越多，越容易因為上方熱空氣散失後，使下方產生負壓，帶動建築外的冷空氣向內流動。
- 七、通風塔為圓錐形，效果比方形好，原因為抽力好。
- 八、在通風塔上方及下方加裝百葉窗，有助於引風。
- 九、通風塔建在建築通風門上方，有助於建築屋內冷空氣進入室內。
- 十、未來希望整合本次實驗內容，測試出最佳的通風辦法，並加入溫度檢測，觀察最佳的通風辦法。

七、參考文獻

- 一、熱力學對通風影響，中國環境內政部研究所。取自：<https://www.abri.gov.tw/te/periodical/show/75/1275>
- 二、建築物通風與風洞測試，中央大學土木工程系。取自：<http://www.cute.edu.tw/sc/te/96fjml/b/B3201/B3201-3.pdf>
- 三、全國中小學科展第51屆上木料，中台星改組建築之研究。取自：<https://www.ntsec.edu.tw/Science-Content.aspx?w=68211f1d-4key=41sd-1kicop=104p=1&sid=9257>
- 四、全國中小學科展第51屆上木料，中台星改組建築之研究。取自：<https://www.ntsec.edu.tw/Science-Content.aspx?w=68211f1d-4key=41sd-1kicop=104p=1&sid=5317>
- 五、全國中小學科展第48屆自然科，舒適的高空之旅-探討辦公室車庫通風方式與空氣對流、溫度的關係。取自：<https://www.ntsec.edu.tw/Science-Content.aspx?w=68211f1d-4key=41sd-1kicop=104p=1&sid=3376>



校園防潮、探索、實驗



	泡水前重量	泡水後重量	泡水前水分含量	泡水後水分含量	外觀變化
洗衣粉	15 g	11 g	4.0 %	46 %	可溶
咖啡渣	15 g	28 g	14.5 %	40 %	部分溶水
茶葉渣	15 g	41 g	3.0 %	14.5 %	吸水後伸展
果皮	15 g	24 g	3.5 %	10.5 %	有異味

四季開窗策略

季節	各月平均風向	開窗方向
春	24 (偏北)	> 1、2月
	4 (偏北)	北面：下側 南面：上側
	52 (東北)	> 3月
夏	1 (偏北)	> 4、5、6月
	3 (偏北)	北面：下側 南面：上側
	8 (偏北)	
秋	40 (東北)	> 7、8、9月
	48 (東北)	北面：下側 南面：下側
	41 (東北)	
冬	6 (偏北)	> 10、11月
	28 (偏北)	北面：下側 南面：上側
	36 (東北)	> 12月
		北面：下側 南面：下側

