

# 112年智慧化氣候友善永續循環校園先導型計畫

## 申請書 基礎學校



申請學校名稱：新竹市香山區大庄國民小學



1 1 2 年 0 2 月 2 4 日

| <b>計畫申請表</b>                             |  |                     |              |
|--|--|---------------------|--------------|
| 計畫編號                                     | 申請學校無須填寫   |                     |              |
| 縣市                                       | 新竹市  | 學校名稱(全銜)            | 新竹市香山區大庄國民小學 |
| <b>計畫書<br/>內容檢核</b><br>(打勾確認，<br>每項皆需撰寫) | <input type="checkbox"/> 一、基本資料：學校基本資料<br><input type="checkbox"/> 二、初衷：學校辦學理念、申請動機、校長相關經歷<br><input type="checkbox"/> 三、現況：校園環境、校本課程(現階段或未來預定校本課程主軸)、<br>學生學習(學生概況)、社區簡介(社區概況)(可以從學校校務發展計畫為基礎彙整)<br><input type="checkbox"/> 四、基礎規劃：著重於智慧化氣候友善永續循環校園探索之執行方式<br><input type="checkbox"/> 五、工作執行計畫與經費規劃與預期成果(含經費表)<br><input type="checkbox"/> 六、補充說明：條列近三年與永續循環校園相關計畫及簡述成效。<br><input type="checkbox"/> 項目一～五合計頁數以20頁為限，項目六至多5頁。 |                     |              |
| <b>計畫主要<br/>聯絡人</b>                      | 姓名   | 賴曉寧                 |              |
|  | 職稱   | 總務主任                |              |
|  | 電話   | 03-5384035-606      |              |
|  | MAIL   | gene@ttps.hc.edu.tw |              |

一、學校基本資料

|  |  |
|--|--|
| 校名：新竹市香山區大庄國小                              | 地址：新竹市香山區大庄路48號  |
| 學校年資：67                                    | 班級數：27   |
| 學校網址：tpps://www.tpps.hc.edu.tw/nss/p/index | 老師人數：44 學生人數：677   |
| 是否為縣市政府指定之防災避難中心                           | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否   |
| 學校類型                                       | <input type="checkbox"/> 都會 <input checked="" type="checkbox"/> 非山非市 <input type="checkbox"/> 偏遠 <input type="checkbox"/> 特偏 <input type="checkbox"/> 極偏 |
| 執行過探索計畫幾年                                  | <input type="checkbox"/> 從未執行過 <input checked="" type="checkbox"/> 第1年(109)  |
| 參加過地方政府低碳校園計畫                              | <input type="checkbox"/> 是 (計畫名稱： ) <input checked="" type="checkbox"/> 否  |
| 學校目前已有相關監測設施                               | <input type="checkbox"/> 空氣盒子 <input checked="" type="checkbox"/> 能源管理系統(EMS)<br><input checked="" type="checkbox"/> 智慧電表 <input type="checkbox"/> 智慧水表  |
| 學校是否有以 micro: bit 為教學素材                    | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否   |
| 學校目前的教師社群                                  | 雙語教學、課程發展、環境教育   |
| 學校是否有意願爭取示範學校                              | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否   |

學校地理位置說明

新竹市大庄國小位於新竹市香山區，位居縱貫鐵路、縱貫公路及西濱公路三條平行交通動脈，本校緊鄰三姓橋車站，交通便捷。基地周邊東北側為香山綜合運動場，西南側連結港南濱海區，有香山濕地、近海養殖的定置漁網，有豐富的自然生態及交通便利。

學校平面配置圖



## 二、初衷：學校辦學理念、申請動機、校長相關經歷（必須由校長親簽）

### （一）學校辦學理念（說明與永續發展教育、氣候變遷教育間的關係）

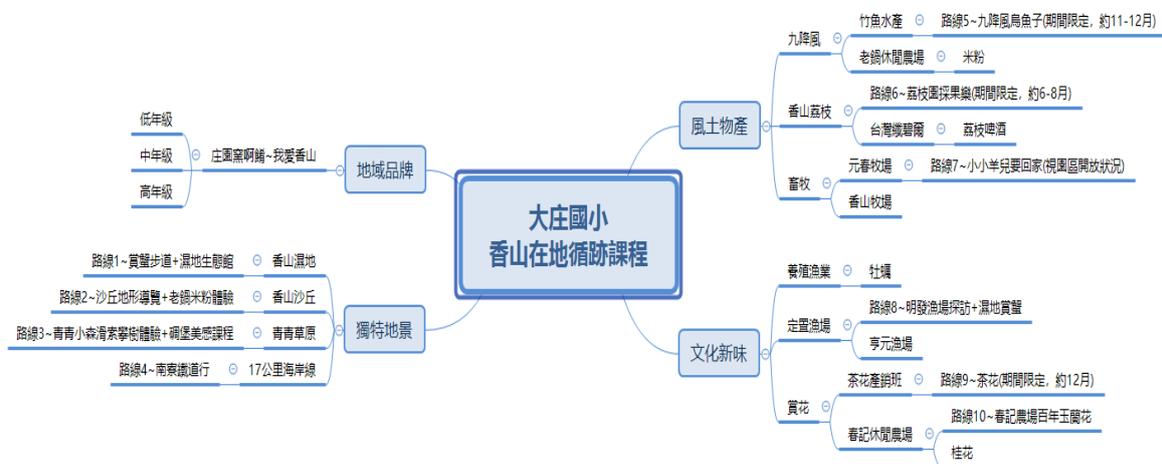
大庄曾為道卡斯族的所居之地，早期以發展高經濟農耕作物為主，隨民國49年校門口大同瓷器設立後，如今為新竹二級加工產業的聚集之處，目前是香山區最大待開發新住宅區；除受在地三姓公廟的保佑外，附近還有香火鼎盛之明烈宮、四將軍廟等歷史建築。鄰近的香山畜產試驗所隸屬行政院農委會，是乳牛試驗的學術機構；另有農業科技研究院，研究農產品開發。附近有海山漁場及港南濱海區，各種資源貫穿在有限的平原耕地，形成本地農、林、漁、牧、工商等多元產業結構與人文族群的特性，從而提供本校豐富精采的鄉土教學教材。近山靠海奠定了學校的智慧，也成就了學校的美。

### （二）學校申請本計畫動機

位於學校後方近500坪的生態教育園區，是本市校園裡唯一的戶外教育場域；園裡原生樹木茂盛，校園圍牆周邊流經三姓橋溪之末，是植物生長的最佳環境！

88年完成生態園區初步建置，103年規劃為食農探索園區，105年完成全市第一座節能「窯·灶」之戶外廚房，前任張惟亮校長積極結合食農教育開發，106年市府挹注180萬推動戶外教育與食農教育，農「庄」品食-食地、食農、食窯、食趣課程榮獲戶外教育「飛揚100」金牌獎。

本校同時為本市戶外教育中心學校，肩負開發本市戶外教育優質遊學路線之職責，現任校長許雅惠則廣續結合周邊學術資源，繼續推動在地文史踏查的環境教育，**建構一至六年級縱向規劃之戶外教育體驗課程，並結合永續循環校園探索計畫的水資源利用課程與土壤種植的課程，辦理本市各校的參訪體驗交流**，將各校實施戶外課程的場域擴大，也建立跨校聯盟發展課程的模式；克服各校點狀推動食農教育的瓶頸。而發展出在地物產循跡課程，也再111年榮獲新竹市唯一一所戶外教育推動績優學校。



(三) 校長相關簡歷、於申請學校年資

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| 校長姓名：許雅惠                              | 校長於申請學校年資：4 |
| <b>校長相關簡歷</b>                         |             |
| 學歷                                    |             |
| 國立清華大學教育與學習科技系博士班(行政組)                |             |
| 台北市立教育大學科學教育研究所                       |             |
| 國立新竹師院數理教育系                           |             |
| 經歷                                    |             |
| 新竹市教育處國教輔導團課程督學(107.08.01~108.07.31)  |             |
| 新竹市校長及教師專業發展中心主任(104.08.01~107.07.31) |             |
| 新竹市東門國小代理校長1年(105.08.01~106.07.31)    |             |
| 新竹市科園國小總務主任4年(100.08.01~104.07.31)    |             |
| 新竹市科園國小教務主任6年(94.08.01~100.07.31)     |             |
| 新竹市科園國小教導主任1年(93.08.01~94.07.31)      |             |
| 新竹市龍山國小教師3年(90.08.01~93.07.31)        |             |
| 台北市士林國小輔導組長4年(86.08.01~90.07.31)      |             |
| 台北市士林國小高年級導師2年(84.08.01~86.07.31)     |             |
| <b>一、個人表現</b>                         |             |
| (一) 榮獲93學年度教學優良教師                     |             |
| (二) 獲頒教育部93學年度學生事務與輔導工作優秀人員           |             |
| (三) 榮獲本市94年竹塹明志獎特殊優良教師                |             |
| (四) 榮獲教育部97年教學卓越銀質獎                   |             |
| (五) 榮獲育部98年推展本土語言傑出貢獻個人               |             |
| (六) 榮獲教育部99年國中小推動閱讀績優學校閱讀磐石及閱讀推手獎     |             |
| (七) 榮獲教育部104年度績優輔導團                   |             |
| (八) 榮獲104年教師專業發展評鑑典範縣市甄選特優            |             |
| (九) 榮獲104年地方教育統合視導教師專業發展評鑑項目優等        |             |
| (十) 榮獲教育部105學年度教師專業社群甄選縣市特優           |             |
| (十一) 榮獲新竹市108學年度防災教育比賽國小組特優           |             |
| (十二) 榮獲教育部110年度戶外教育創意教學案例國小組優等        |             |
| (十三) 榮獲教育部110學年度中小學校長課程與教學領導初階認證      |             |
| (十四) 榮獲教育部110學年度食育教案比賽非前導學校組佳作        |             |
| (十五) 榮獲教育部111學年度戶外教育推動績優學校            |             |
| <b>二、行政業務</b>                         |             |
| (一) 承辦教育部94年「新世紀國土改造」專案               |             |
| (二) 辦理教育部96年強化國中小生態教學與國土保護知能研習        |             |
| (三) 承辦本市97-98年教育電子報業務                 |             |
| (四) 辦理本市97年外縣市國教輔導團交流參訪研習             |             |
| (五) 辦理教育部101年「閱讀教學師資培育-區域人才培育中心研究計畫」  |             |
| (六) 辦理105年校長教學視導國際學術研討會暨工作坊           |             |
| (七) 承辦105學年度全國學生音樂比賽                  |             |
| (八) 承辦108學年度新竹市戲劇比賽初賽                 |             |

校長簽署：\_\_\_\_\_ (須親簽)

簽署日期：     年     月     日

### 三、現況：校園環境、校本課程全貌（可以從學校校務發展計畫為基礎彙整）、既有教師社群介紹

#### (一)校園環境

- 1.曾經獲獎：綠建築標章（校舍改建工程-福慧樓2012.2-2015.2）
- 2.能源設備：太陽能(智慧樓、福慧樓共計94.695千瓩)
- 3.監測系統：EMS 系統(冷氣四台)、地震監測系統等
- 4.環境困境：

##### (1)福慧樓：

A.教室西曬，每到下午強烈日光照射，黑板反光嚴重，教室窗簾需拉下另行開啟室內光源。

B.東北季風強烈吹肆，學生進出開關門扇產生具大撞擊，造成門窗損壞，學生受傷。

##### (2)智慧樓：

為南北向，後方為大型植栽區，蚊蟲較多，一樓教室昏暗採光不足，各樓層廊道設於建築內部不利通風，夏季悶熱潮溼。

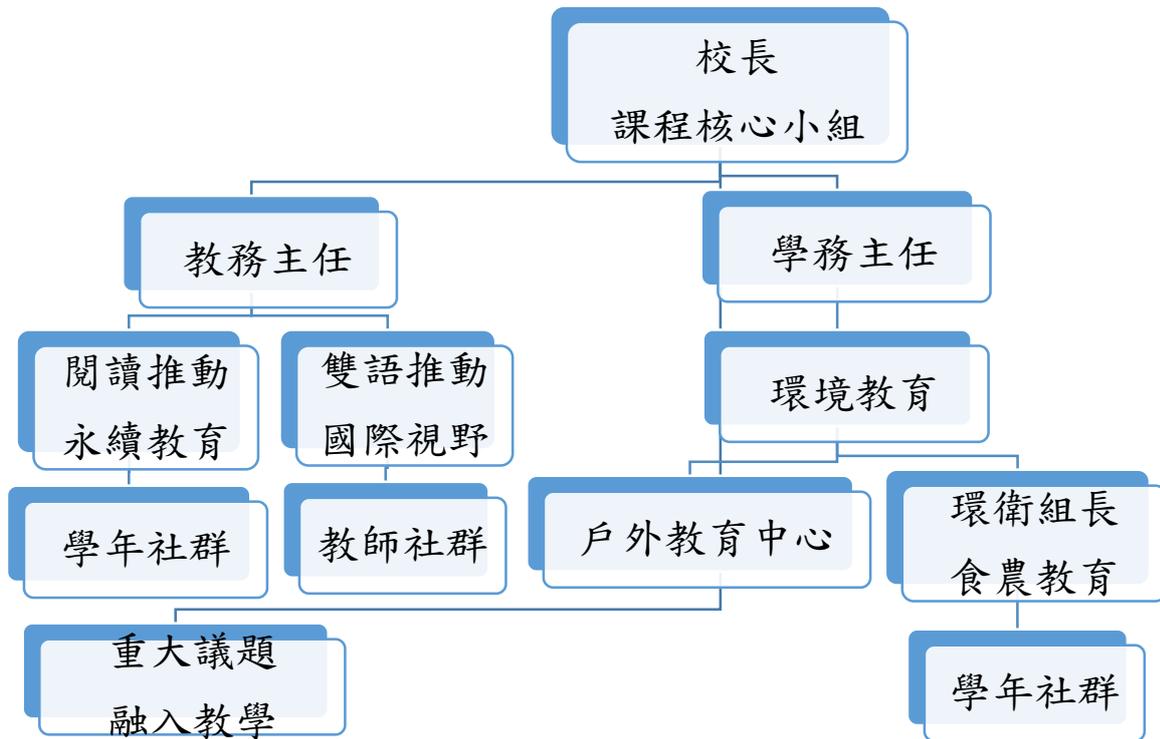
##### (3)生態教學園區：

早期規劃生態園區的水生池的目的，是希望能結合三年級的自然領域課程種植水生植物；配合課程種植多種的水生植物，但最後整個水生池卻被水蠟燭給佔滿了；經過幾次清除仍未改善；之後，因為校園裡出現眼鏡蛇，也在水生池旁看見眼鏡蛇的蛇皮，水生池成為匿蛇的最佳想像地點；接著，因為進水的閘門故障，水生池就被圍起來禁止進入。

#### (一) 校本課程全貌（校本課程架構）

|      |  |       |  |        |  |            |
|------|--|-------|--|--------|--|------------|
| 學校願景 | 感恩   |       | 學習   |        | 健康   |            |
| 課程願景 | 友善關懷   |       | 學習探索   |        | 健康樂活   |            |
| 學生圖像 | 成為道德力、知識力、美感力、體能力、群體力五力均備、更好的自己  |       |  |        |  |            |
|      | 人文關懷、感恩惜福  |       | 主動求知、有效學習  |        | 活潑快樂、強健體魄  |            |
| 課程主軸 | 莊園窠啊搖~我愛莊園   |       | 莊進自強~超越自己  |        | 康莊鐵道行~城市小旅行  |            |
| 課程目標 | 1.低年級，運用食材知識共同製作應景食物；持續強健體魄<br>2.中年級，合作種植食材成為食物；並建立環境安全知識。<br>3.高年級，製作一到拿手食物，表達對關懷與感恩。 |       | 1.低年級，延伸國語領域字、詞彙擴展，提升閱讀流暢性。<br>2.中年級，閱讀報章、口說脈絡練習、學習摘錄重點。<br>3.高年級，Big6專題製作完成閱讀任務，增進寫作能力。 |        | 1.低年級，短程鐵道旅行，了解在地文化、經濟產業。<br>2.中年級，搭乘鐵道，拜訪鄰近藝術館場、縣市鄉土采風。<br>3.高年級，設計主題式鐵道旅行，並發表旅遊札記。 |            |
| 學習表現 | 上學期  | 下學期   | 上學期  | 下學期    | 上學期  | 下學期        |
| 一年級  | 分享故事王  | 健康烘焙王 | 我會說故事  | 莊園小日記  | 我愛三姓橋  | 新竹話古今      |
| 二年級  | 活力體能王  | 場域冒險王 | 圖發齊想   | 文字花朵朵  | 香山微旅行  | 鐵道任我行      |
| 三年級  | 食農教育王  | 在地探險王 | 莊園小主播  | 愛關心分享  | 竹塹藝起來  | 內灣風情意      |
| 四年級  | 飲食均衡王  | 安全維護王 | 報報嬉遊記  | 寫一個故事  | 在地粉有味  | 通霄塩田趣      |
| 五年級  | 溫情料理王  | 感恩品茶王 | 與作家有約  | 好想感謝你  | 火車的旅館  | 千里始足下      |
| 六年級  | 探索教育王  | 自我挑戰王 | 環保議題追追   | 追風知識旅行 | 鐵道博物館  | 三鐵Let's Go |

(二) 既有教師社群說明介紹



學校教師社群的規劃，大致分為三個階層，由校長統籌學校課程架構，配合學校願景所發展出課程願景，建構課程分段目標~低年級體驗、中年級探索、高年級挑戰，建立螺旋式的課程架構。低年級聚焦在口頭及文字表達，中年級則需要挑戰策劃或舉辦一個活動，高年級當然要設計或創造一個計畫或活動，甚至可以利用多媒體或社群網絡宣傳行銷!

第二階層為行政團隊的橫向整合，學校課程的內容須包含國家課程規定之法定議題融入，由業務單位教務處及學務處整合各法定議題的精神，例如自然與科學領域中提到種植的課程，則由教務處協同學務處一同規劃種植體驗活動，達校園裡環境的永續教育，避免種植活動與教學理念脫鉤。

第三個階層則為學年或教師社群，各學年扣合 ASK 團隊開發的表現任務的五個層次，正好可以透過這樣的學習任務，發展課程，學習不單單只有知識性的習得，更重要的是透過實踐培養基本素養，成為身體中的記憶!

#### 四、基礎規劃：著重於智慧化氣候友善永續循環校園探索之執行方式

香山是台灣西部山與海距離最近的地區（廖子齊，2018）香山地區的地形基本上以台1省道中華路為界，中華路南側為山坡地形，海拔最高僅112 m，北側則為平坦的沖積平原，也是聚落主要拓展的區塊，地形東高西低，南高北低，香山主要的溪流三姓公溪自大庄國小東北側流過，流經大庄國小生態園區的水圳則屬於汀甫圳支線下游段，大庄國小的區位正位於丘陵與平原交界的位置。

在大庄國小校園內的地形方面，從高程圖可看出(圖1)，校園主體建築高程略高於大庄路，約有50 cm 落差，西南側生態池區與運動場間有130~ 193 cm 落差，是校園中地勢最低的區域。

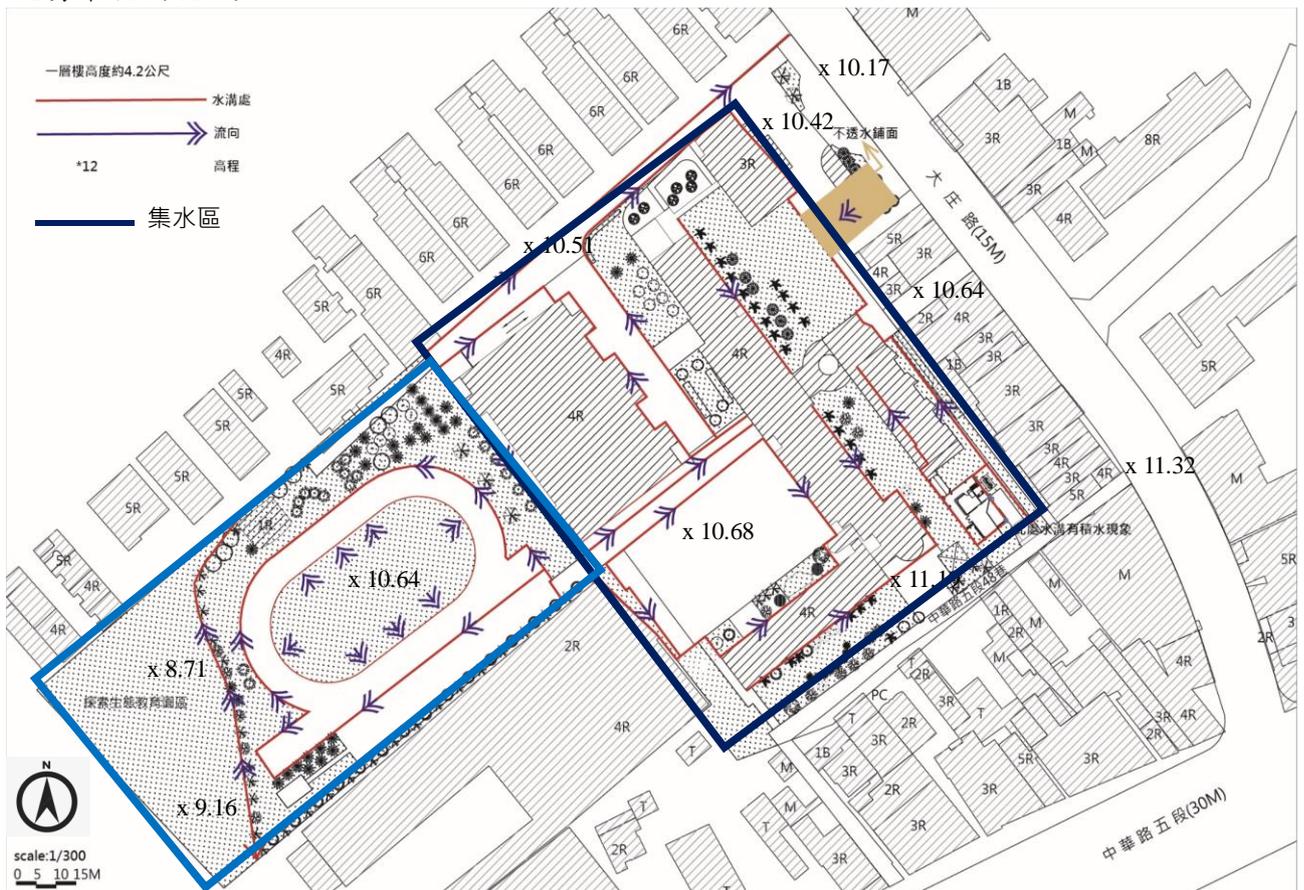


圖1、校園高程與排水現況

大庄地區早期是汀甫圳的灌溉區域，經由衛星圖查詢得知，流經大庄國小後方的水圳是汀甫圳的分支，而學校附近另有三姓公溪流域，後者是由北坑與南坑溪匯流而成(圖2~4)。汀甫圳創設於大正13年(1924)，完成於昭和3年(1928)，取水自隆恩圳，源頭亦是頭前溪，圳路長15,430公尺，曾經灌溉七百零四甲田地(黃秋燕，2011)。



圖2、汀甫圳水路圖(資料來源：黃秋燕，2011)

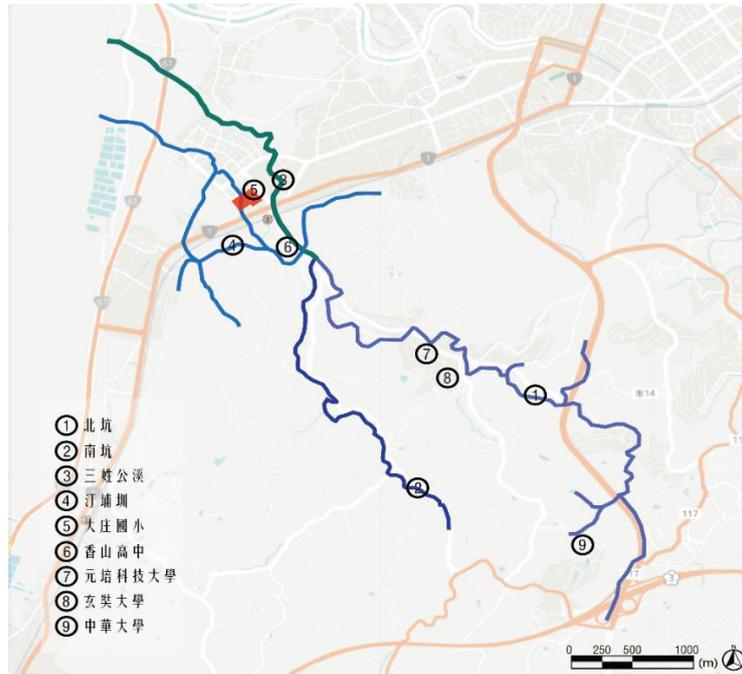


圖3、香山地區水圳分布(資料來源：中華大學繪製)

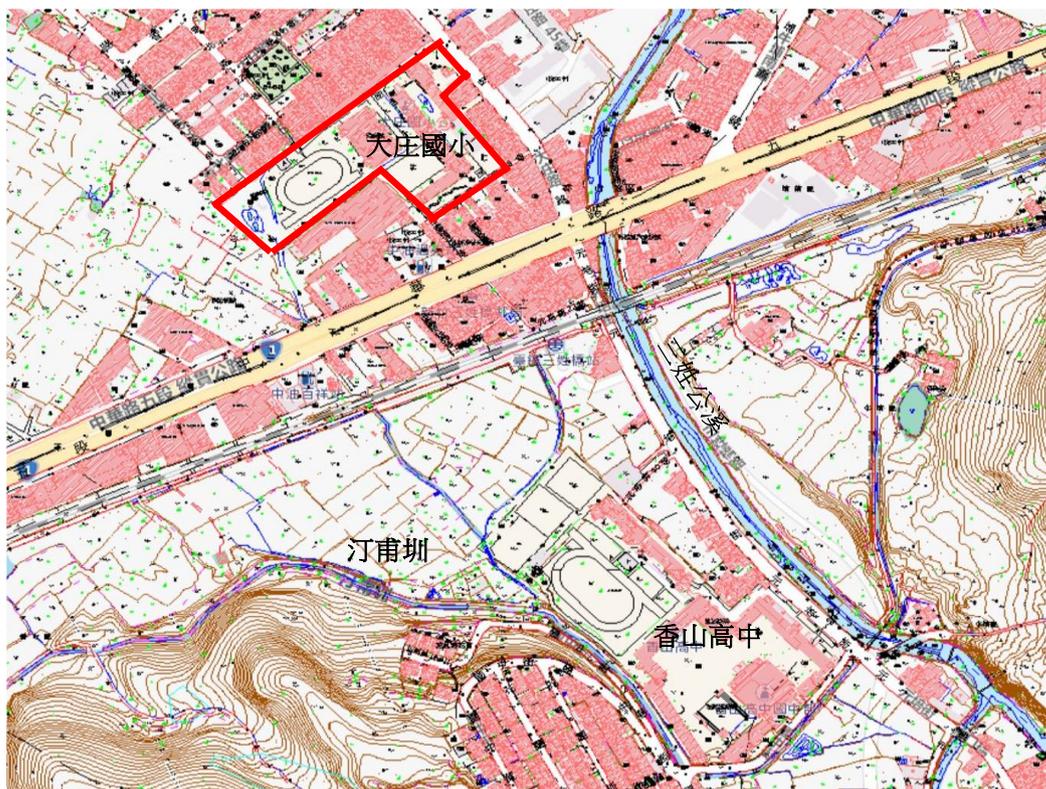


圖4、大庄國小水圳分析(資料來源：國土測繪雲，2022；中華大學整理)

在校園內生態園區東側沿著水圳興築的駁坎，將校園空間一分為二，成為教學運動區與生態園區，集水區則因地勢分為校舍區與運動場生態池兩區，校舍區排水係以大庄路為出口，操場與生態園的地表逕流主要被引導至水圳，東南側的生技工廠亦將汙水導引至水圳，可能是導致水圳水質汙染惡臭的原因之一，未來引水至生態池前必須先處理水質汙染的問題。環調時發現，乾季時水圳的水深僅有10 cm，由於淤積嚴重，圳道已自生許多雜草。



圖5、生態園區現況

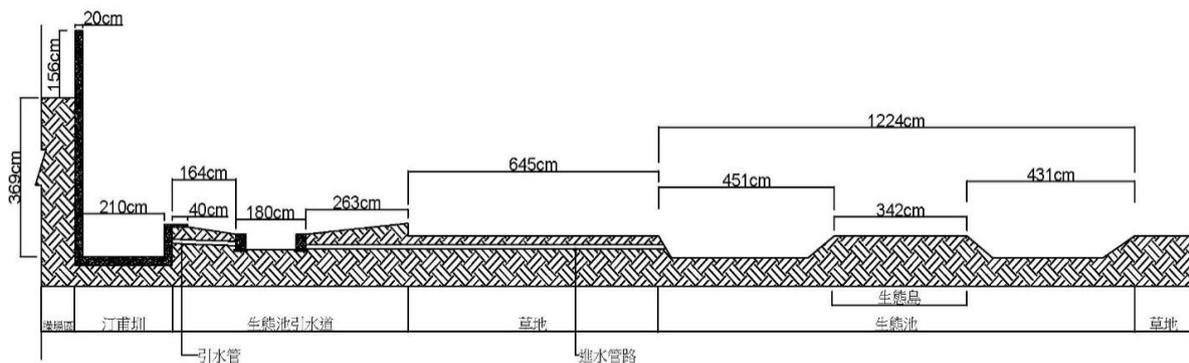


圖6、生態池斷面圖

本年度計畫預定要如何改善生態池水質與水量問題，生態園區目前的生態池並無正常水量，乾溼不定，汀甫圳支線目前因成為區域排水系統，水質汙染嚴重，夏季枯水期間因流量少而有臭味。本校長期與中華大學景觀建築系合作進行校園環境調查，針對生態區問題，所提出的對策為：

- 早期生態池的水引自前述汀甫圳，係於圳溝平行闢設一條引水道(圖8、20)，因缺乏維護已無引水機能，也導致生態池僅在下雨季節才有地表逕流的水注入，未來重建生態池，必須解決以下問題：
- (1) 汀甫圳支流水質汙染問題：須控制汙染源，並考量沉澱池的機能需求，讓引流至生態池的懸浮固體沉澱，避免造成過濾設施阻塞。
  - (2) 汀甫圳水量問題：汀甫圳水量因乾溼季而有差異，如要引用至生態池，必須於進水口加設攔水堰，提高水位。
  - (3) 水質改善問題：由於引水道寬度不大，僅有 1.4 m，建議可於沉澱段後方以 Vita Beads 吸附並分解有機汙染物，並由自然科老師帶學生定期監測，可發展為高年級學生之科展作品。
  - (4) 面對氣候變遷造成更頻繁的季節性乾旱，植栽選種須考量乾濕兩宜者。
  - (5) 生態池內中島的野生植物須盤點整理。

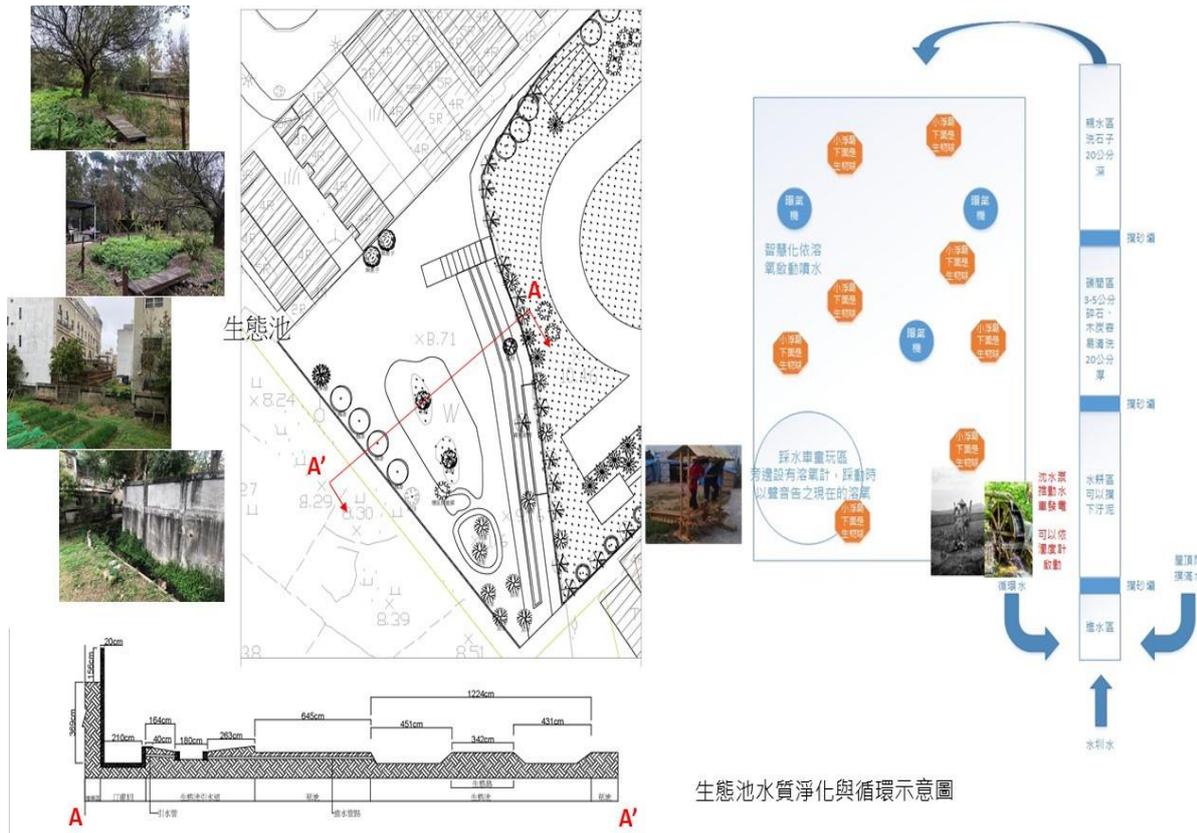


圖7、生態池水質淨化與循環示意圖

### Two aspects on using Vita Beads

- For the nature, e.g. Aquarium, Aquaponics, Environment such as Pond, Lake, Reservoir, and Wet land.
  - Nothing to do with effluent standards
  - Applied amount is about one thousandth to one ten thousandth of the waterbody, or even lower, depending on the concentration of pollutants.
  - Seeding purpose, the bad ecology is then healed by itself
- For industrial usages, e.g. Aquaculture, Wastewater Treatments, Fermentation, Biofiltration.
  - Something to do with toxicity to aquatic creatures, effluent or emission standards and production efficiency
  - Applied amount is about 5-15%
  - Replacement for activated sludge or suspended enzymes

### Natural Application

The effective bacteria are protected in the Beads by the barrier of mass transfer and, therefore, not vulnerable to sudden environmental deterioration.

The cost of using Vita Beads is low, because few amount of beads are used.

**Entropy:** the Vita Beads as a strong foundation continuously providing effective bacteria to nature will greatly enhance self-purification capability. As long as it is installed at the entrance of the environmental system, some abundant effective bacteria will come out of the beads and stick to the following environmental carriers, e.g. porous pumice, wetland, etc., or become suspended solid in H<sub>2</sub>O.

**Awards**

- Green Fairy, 2015 James Dyson Award, world's second place.
- Vita Beads, 2018-2019 Taiwan EPA, Caring for the Environment Design Competition, national winner.

### Prevention of Eutrophication

2015 James Dyson Award content

Using three kinds of microorganisms

Immobilized Microorganism Beads for BNR in field

- Bacteria: *Thiosphaera pantotropha*, ANAMMOX, *Bacillus*
- Algae: *Nannochloropsis oculata* HSW-1

### Strategy released in 2015 James Dyson Design Competition

- Convert the bad ecology to good ecology forever by enhancing effective microorganism survival capability (protect effective microorganisms with **microbial immobilization technology**) and utilization of **entropy**.
- In-situ treatment, don't waste money to build a treatment plant nearby and don't waste energy to pump water outside for treatment
- Only focus on the certain surface, stagnant water, no need to treat them all. (the same concept in local exhaust ventilation)
- It is not necessary to remove all SS. The inert SS could be converted into adequate amount of activated SS after installation of Vita Beads.

今年預計結合中華大學 USR 計畫，與本校師生發展智能微氣候親水設施。中華大學團隊初步構想如上圖。屋頂種植交大高正忠老師的寶特瓶(替代都市海綿城市而且在屋頂可以造成微氣候的改善)。屋頂的水太多或水撲滿的水太多就流到水池，同時也可以從水圳攔水定時送水上來。

整個水生池的設計變成台灣原生種魚類的魚池。首先 SS 的過濾(用淺水道，20公分深，先有攔砂壩，再來水耕區)，接著礫間用3-5公分的碎石，每一節都要有攔砂壩攔砂。

最後一道磨石子讓學生踏水玩，旁邊最好是泥土摔不痛。溶氧的部份要用曝氣機，留一小塊做水車，顯示溶氧的值，讓學生用力踩增加溶氧(300公升顆粒用護城河的小浮島的方式即可)。也可用濁度計讓沈水泵的打水不要一直打。

水中增加三種顆粒，一個是枯草桿菌可以抑制某些壞藻，一個是脫氮菌群，包括硝化菌及脫硝菌，好氧的硝化菌在外圍，缺氧的脫硝菌在裡面，另一個是擬球藻顆粒可以供應水中食物鏈的食物。

**(一) 過去參與探索計畫的基礎 (第一次參與學校免填)：過去參與探索計畫相關成果。**

109年度本校第一年申請探索計畫，與中華大學景觀建築系陳湘媛教授合作，由中華大學生帶領本校學生進行校園環境踏查，除完成本校校園相關基礎調查，建築系學生並以大庄校園為主進行校園空間設計(作為學校設計的作業)；隔年，雖然未申請計畫，但仍持續與中華大學進行大庄師生參與式校園設計的討論及合作。



**幸福莊園的故事～歡迎光臨新竹市香山區大庄國小**

由許雅惠發佈 · 2021年3月24日 ·

中華大學建築景觀系～

「大庄校園設計課」第一次發表

為了解決上下學通勤的問題，  
在這次的校園的設計主題中，  
特別就「新增通學巷」討論，  
還可以新增幼兒園獨立大門，  
並且能增加接送的等待空間！

透過每一次校園現勘時對談，  
慢慢讓大庄過去跟未來對話，  
以不設防的想法來重新看待，  
這真是好棒的一個設計課程！



(二) 規劃面向：以探索智慧化氣候友善永續循環校園出發，以教師社群為主構思今年預計要執行面向與內容，需要詳細說明學校規劃。

### 1. 教師社群（教師社群名稱自訂）

| 姓名    | 職稱   | 專長與扮演角色                  |
|-------|------|--------------------------|
| 社群召集人 |      |                          |
| 許雅惠   | 校長   | 統籌本校智慧化氣候友善校園先導型計畫(基礎計畫) |
| 校內成員  |      |                          |
| 陳瑩穎   | 教務主任 | 規劃本校智慧化氣候友善校園校本課程        |
| 賴曉寧   | 總務主任 | 規劃本校智慧化氣候友善校園環境建置        |
| 徐名秀   | 學務主任 | 配合本市戶外教育推動環境教育           |
| 葉彥均   | 組長   | 配合本市環境教育推動食農教育           |
| 謝淑棉   | 組長   | 配合本校智慧化氣候友善校園推動校本課程      |
| 鄭幸宜   | 組長   | 配合本校智慧化氣候友善校園推動校本課程      |
| 蔡佳玲   | 教師   | 開發五、六年級社會課程並執行           |
| 詹郁立   | 教師   | 開發五年級學年相關課程並執行           |
| 江明純   | 教師   | 開發五年級學年相關課程並執行           |
| 陳香璉   | 教師   | 開發五年級學年相關課程並執行           |
| 外部夥伴  |      |                          |
| 陳湘媛   | 教授   | 協助本校智慧化氣候友善校園先導型計畫       |
| 黃思蓊   | 教授   | 協助本校智慧化氣候友善校園先導型計畫       |
| 葉國文   | 理事長  | 香村社區發展協會                 |
| 江鴻基   | 理事長  | 香山社區發展協會                 |
| 周雪美   | 理事長  | 東香社區發展協會                 |

### 2. 教師社群運作規劃：以參與本計畫之教師社群運作方式做說明

- (1) **基礎資料調查規劃**：要如何結合課程、活動、社團等不同形式進行基礎資料調查，包含**基礎物理環境資料**以及**優先以永續循環校園環境探索與特色發展自主盤點表-能源與微氣候（必辦）（參考附件一）**為主。

從109年開始結合既往與中華大學景觀建築系合作，引進建築系師生專業的資源，進行校園環境基礎資料的建置。

透過這兩年的環境踏查可見，大庄國小所在的大庄地區已經是發展多年的鄉街小鎮規模，周邊位於中華路北側的區塊均已是建物稠密的都市地區，南側則以綠地為多，包括青青草原與青草湖地區，位處綠地與市區介面的大庄國小因此顯得格外重要，隨著住宅區不斷蔓延，校園西南側的生態園區其實擔負著串聯中華路兩側綠地系統的角色，如何維持其重要的生態跳島的功能是學校極為重視的課題。



圖8、大庄國小周邊綠地系統分布現況

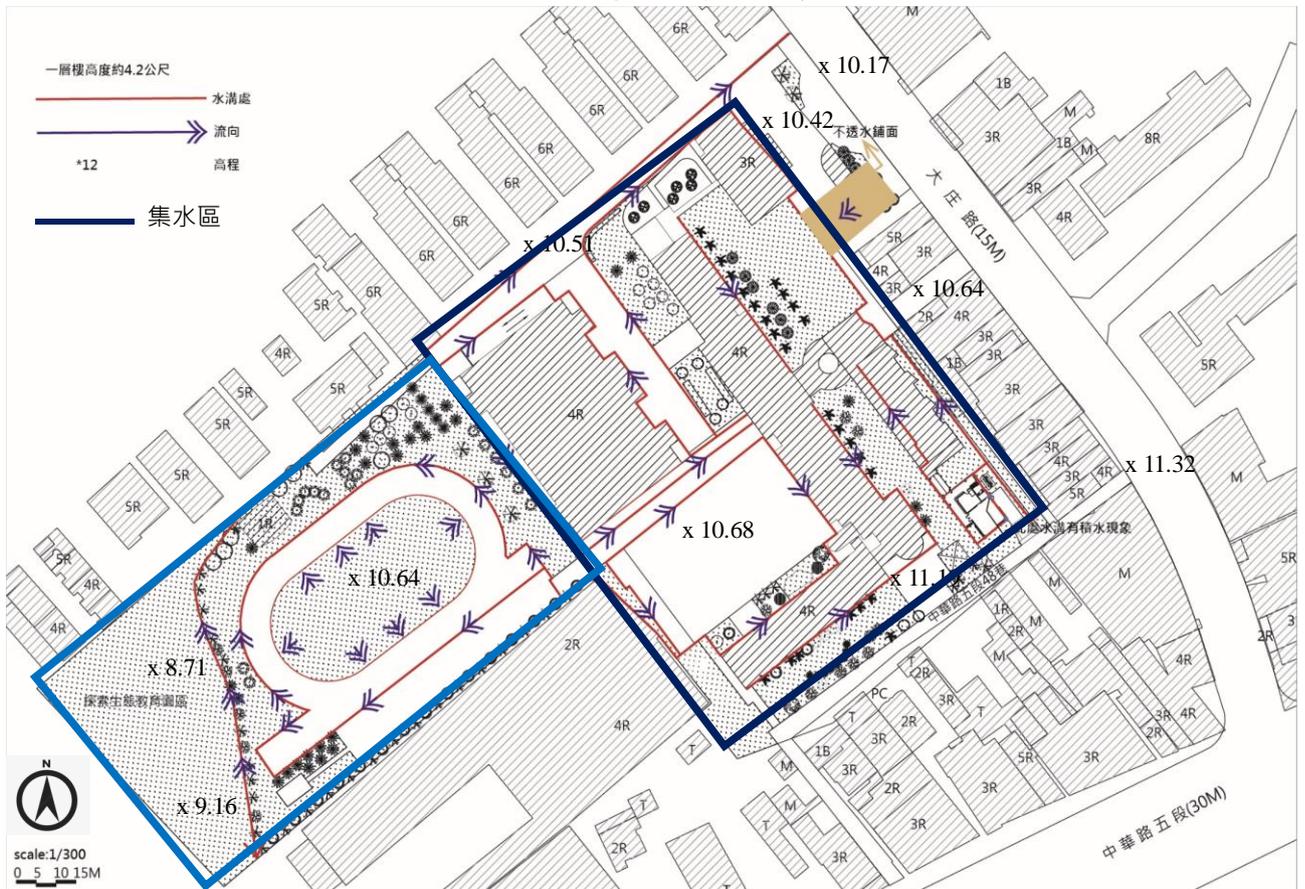


圖9、校園高程與排水現況

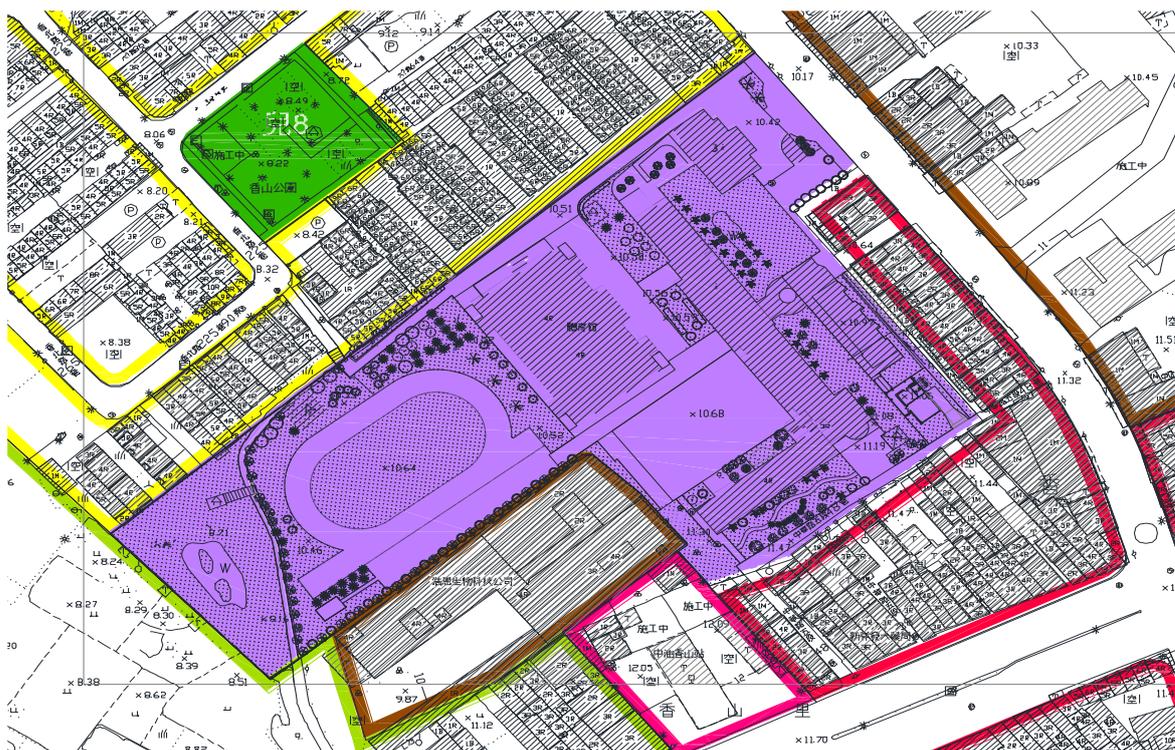


圖10、大庄國小周邊土地使用與校園植栽配置現況

大庄國小校園內植栽物種堪稱豐富，凡是空地皆已種植喬木，且多為常見的景觀樹種，包括：大王椰子、黑板樹、羊蹄甲、小葉欖仁、楓香、菩提樹、阿勃勒、欖仁、台灣欖樹、緬梔、垂榕、黃花風鈴木與樟樹等，在生態園區則有水柳、波羅蜜、無患子、楓香、荊桐、穗花棋盤腳等樹種，生態池目前則被毛蕨占據，操場區部分植栽為市政府移植者，因過度強剪導致樹型不佳。

在動物方面，主要以鳥類、赤腹松鼠與蝴蝶最為常見，冠羽畫眉、亞洲輝椋鳥、五色鳥、紅嘴黑鵯與褐鷹也是偶爾會出現在生態池區的嬌客，也說明大庄國小的生態池對於提供香山地區動物棲息上的重要性。

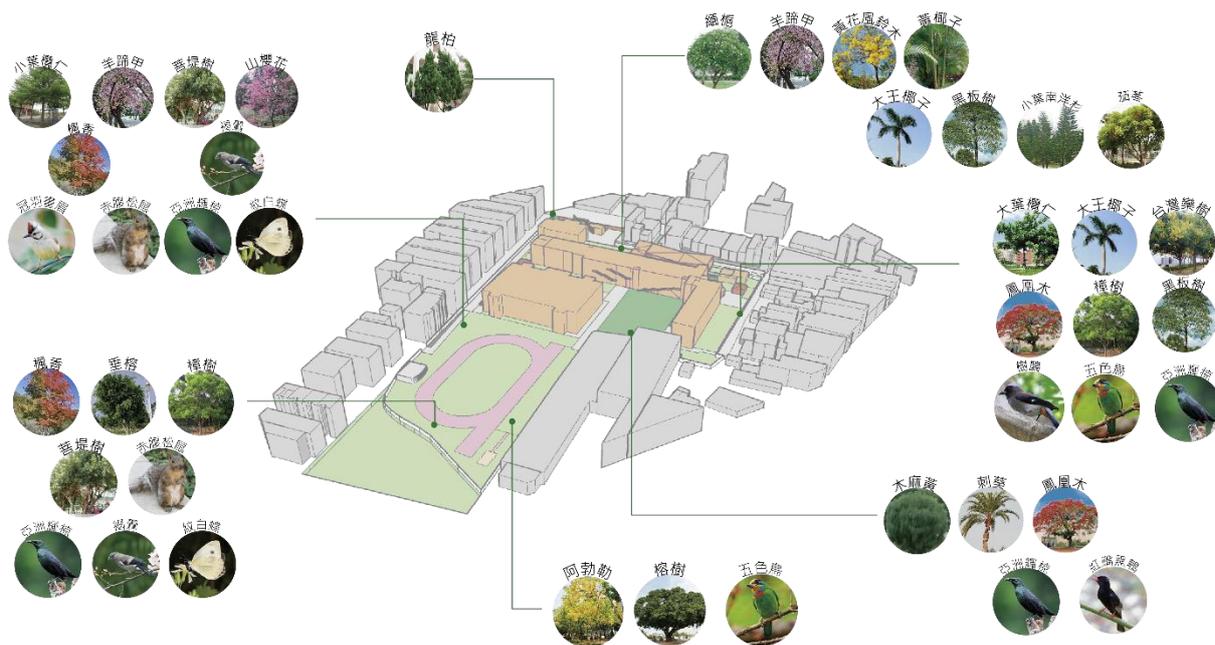


圖11、校園植栽物種與分布

對於大庄國小而言，冬季時越過大庄路上 3~5F 建物長驅直入的東北季風，使得直接迎向風面的福慧樓北側門窗無法開啟，嚴重時甚至會夾傷師生的手指，迫切需要於走廊加裝防風窗戶。凜冽的東北季風同時造成裸露地飛沙走石，也侷限了小朋友戶外活動的機會(圖 3)，未來應考量於裸露地面選種耐陰、耐踩踏與耐旱的地被植物，或考量興建照壁設施引導風向改變微氣候，唯後者將須編列較高經費。



圖12、校園的風向分析

另外，從日照與陰影分析可以看出，由於校舍配置的緣故，教學區僅有和平樓、福慧樓與德慧樓中間綠地的日照較充足，其他地區的日照時數都不長，操場與生態園區為日照充足地區，園區內被闢為菜園的空間，由於上方垂榕等樹蔭影響，略有日照不足的現象，可透過適度修剪樹冠改善。

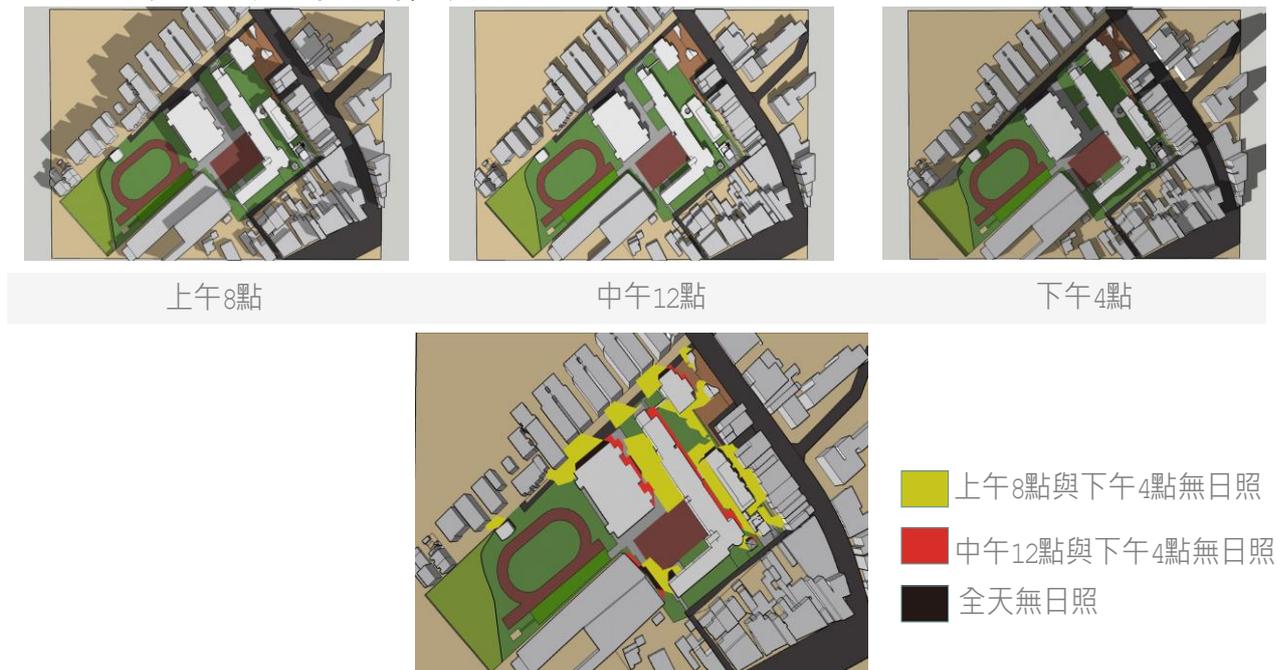
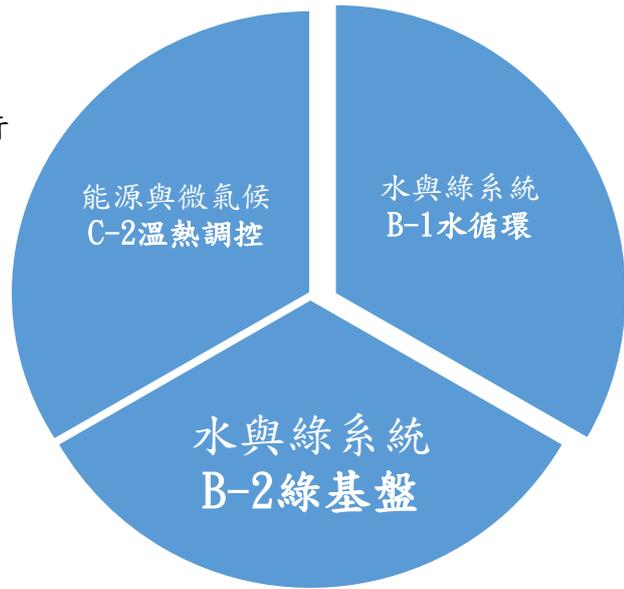


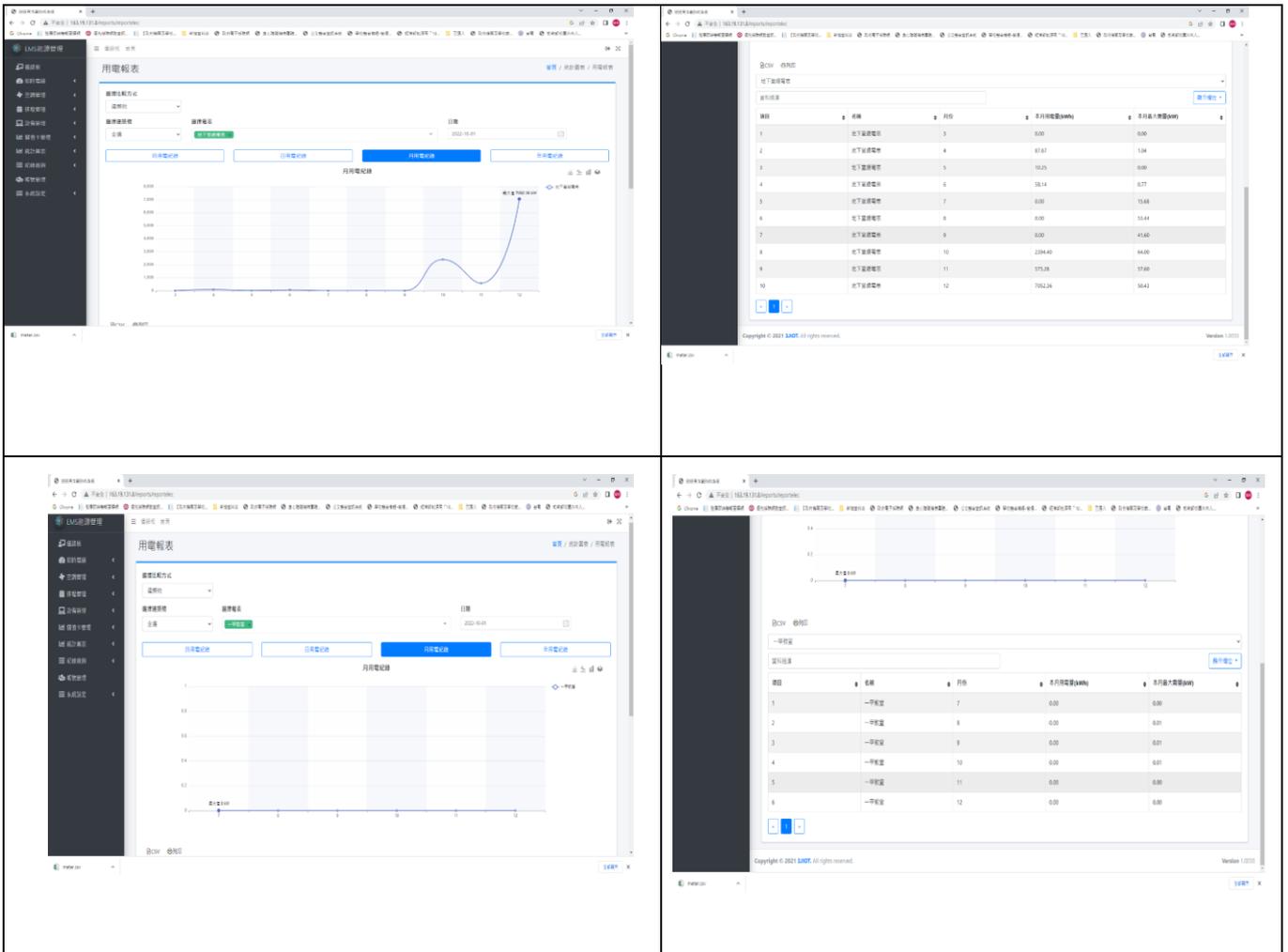
圖13、校園日照分析

今年度預計與中華大學進一步配合USR計畫，將結合五年級的課程，進行教師社群的課程研討~針對生態區裡的環境，進行能源與微氣候主題的C-2溫熱調控，及水與綠系統主題的B-1水循環及B-2綠基盤的環境改善。



**(2) 針對學校 EMS 能源管理系統初步資料提供與提出觀察：**

目前學校有兩個 EMS 能源管理系統，設置在一樓一年級的教室，配合五年級的課程，將安排五甲到一年級觀察系統，並做成趨勢介紹。



(3) 針對學校進行碳盤查延伸到校內減碳行為看法：

配合本校環境教育計畫，由五年級進行碳盤查，針對校內減碳行為作出建議，並進行全校宣導。

(4) SDGs 自願檢視規劃：

| 認為與學校發展有關連項目請勾選 | SDGs<br>17項指標  | SDGs 連結<br>臺灣教育脈絡<br>參考 | 與學校關聯說明(簡述即可)  |
|-----------------|--|-------------------------|--|
| ■               | 目標1：消除貧窮<br>終結全球各地所有類型的貧窮  | 弱勢學生整體<br>關照            | 本校經濟弱勢生約佔40%，讓孩子擁有自己烹煮三餐的能力，應可減少父母的壓力!   |
| ■               | 目標2：消除飢餓<br>終結飢餓，實現糧食安全和改善營養，並促進農業永續發展                             | 食農教育，延伸至糧食浪費            | 香山早期以務農為主，臨近的國際米粉工廠更是新竹米粉的最佳體驗地點；幼兒園的「水、米、米粉課程」更在107年榮獲教學卓越金質獎，食米教育在大庄是特色!                                 |
| ■               | 目標6：淨水與衛生<br>確保水與衛生設施的可用性與永續性                                      | 水資源教育、對於水的全盤了解          | 流經大門口的三姓橋溪的溯源跟生活的相關性，飲用水的品質都是課程的一部分!   |
| ■               | 目標7：可負擔能源<br>確保所有人皆能取得、負擔、安全、永續與潔淨的能源                              | 能源教育                    | 利用生態園區節能「窯灶」烹煮，也利用學校的枯枝成為材燒；是一種身體力行的能源教育!  |
| ■               | 目標11：永續城市<br>讓城市和住宅兼具包容性、安全性、靈活度與永續性                               | 學校與社區的連結與關係             | 透過城市願景的結合，共同連結周邊市政藍綠帶的發展   |
| ■               | 目標15：陸地生態<br>保護、恢復、促進陸地生態系統的永續利用、永續管理森林、對抗沙漠化、制止和扭轉土地退化，並防止喪失生物多樣性 | 生態教育、校園內的生態環境           | 生態園區早期因為是獨立的閉鎖校園區域，有一段時間是市府行道樹移植的首選地點；園區裡也種植許多香蕉樹，甚至有些在行進的動線上，如何進行集中、分區的重新種植，擴大種植及活動空間，並保有生物的多樣性，是未來關注的焦點! |

(5) 其餘創意規劃：

結合 MICROBIT 設計校園節水、省電措施的教學或教具。

你還可以這樣做？

## 搭配學校既有課程-國小自然與生活科技領域

| 翰林   | 康軒  | 南一   |
|--|---|--|
|  <p><b>4上</b> 3 運輸工具與能源</p> <p>3-2 能源與生活<br/>11-3-1 認識能源<br/>11-3-2 能源對環境的影響</p> <p><b>5上</b> 1 觀測太陽</p> <p>1-3 太陽與生活<br/>17-3-3 太陽能的應用</p> |  <p><b>4上</b> 第四單元 交通工具與能源</p> <p>活動3 認識能源<br/>11-3-1 認識能源<br/>11-3-2 能源對環境的影響</p> <p><b>5上</b> 第一單元 觀測太陽</p> <p>活動3 太陽與生活<br/>17-3-3 太陽能的應用</p> |  <p><b>4上</b> 單元4 運輸工具與能源</p> <p>活動3 能源<br/>11-3-1 認識能源<br/>11-3-2 能源對環境的影響</p> <p><b>5上</b> 單元1 太陽</p> <p>活動3 太陽對生活的影響<br/>17-3-3 太陽能的應用</p> |

### 紅外線感應燈

#### 元件組裝

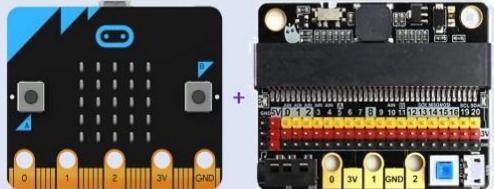
##### 紅外線感測器模組

是一個可以感應到人體紅外線的裝置，常見於住家的騎樓，當晚上經過別人家門口時，就會有燈亮起，就是此裝置的實際應用。



##### Micro:bit模組

此模組是一個控制中心，可以寫入程式，當供電時，會依照我們給的程式指令作動。此外可以搭載感測器與輸出元件作結合。本次紅外線開關中，將搭配紅外線感測器與LED模組。



##### LED模組

LED模組是我們這次作品中的輸出元件，當感測器偵測到訊號時，LED即亮。另外也可以使用其他輸出元件，像是馬達，或是搭配音樂，當偵測到訊號時，即發出一段聲音，作為警示。



## 五、工作執行計畫與經費規劃與預期成果（含經費表）

### (一) 計畫執行工作項目規劃甘特圖

| 工作項目                                | 112年度 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |   |
|-------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|---|
|                                     | 2月    | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |   |
| 1. 盤整學校各項專案計畫(環境改善工程、戶外教育計畫、校本課程發展) | ■     |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |   |
| 2. 進行生態園區整體環境探索~生態棲地                |       | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |     |     |     |   |
| 3. 完成生態園區戶外教育課程                     |       |    | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |     |     |     |   |
| 4. 進行生態園區整體環境探索~水資源                 |       |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  |     |     |     |   |
| 5. 進行生態區水生池改造                       |       |    |    |    |    |    |    | ■  | ■   | ■   |     |   |
| 6. 設計生態區永續發展課程                      |       |    |    |    |    |    |    | ■  | ■   | ■   | ■   | ■ |

### (二) 補助經費運用計畫

| 運用項目                  | 時間        | 地點   | 對象    | 預期效益  |
|-----------------------|-----------|------|-------|---|
| 生態棲地調查<br>校園盤查費       | 112年-3-6月 | 生態園區 | 本校師生  | 1.理解生態園區的動植物及多樣性<br>2.研究現有生物的多樣性環境<br>3.打造生態區動態溼地環境 |
| 水資源調查<br>校園盤查費        | 112年7-8月  | 大庄社區 | 本校親師生 | 1.三姓橋溪溯源探索<br>2.水質調查                                |
| 水生池活化<br>相關檢修<br>參訪活動 | 112年8-10月 | 生態園區 | 本校師生  | 1.種植莎草科植物藺草<br>2.種植水生植物<br>3.陸地溼地化                  |

### (三) 預期成果與效益

1839 平方公尺的生態園區，本身為多種鳥類棲息場域，但生態園區菜園因需較多人力維護以及距離校舍較遠，校內教學結合的使用度並不高，寒暑假期間亦常因缺乏管理再度成為荒地。

111年度大庄國小家長會申請新竹市社規師環境改造計畫，針對生態園區的空間進行整修，讓生態區的大門口及入口階梯，可以重新規劃。

| 第一組對照   | 第二組對照  |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">施工前</p>  | <p style="text-align: center;">施工前</p>   |
|    |    |
| <p style="text-align: center;">平台階梯已毀損</p>  | <p style="text-align: center;">原本已毀損的木階梯</p>   |
| <p style="text-align: center;">施工中</p>  | <p style="text-align: center;">施工中</p>   |
|   |   |
| <p style="text-align: center;">平台階梯基礎拆除</p>   | <p style="text-align: center;">階梯基礎拆除</p>  |
| <p style="text-align: center;">施工後</p>  | <p style="text-align: center;">施工後</p>   |
|  |  |
| <p style="text-align: center;">修復後的平台</p>   | <p style="text-align: center;">木階梯已改成斜坡</p>  |

| 第三組對照   | 第四組對照  |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">施工前</p>  | <p style="text-align: center;">施工前</p>   |
|    |    |
| <p style="text-align: center;">竹編門材料</p>  | <p style="text-align: center;">原本的窯體沒有遮蔽</p>   |
| <p style="text-align: center;">施工中</p>  | <p style="text-align: center;">施工中</p>   |
|   |   |
| <p style="text-align: center;">之前四成的固定班底</p>  | <p style="text-align: center;">增加竹編圍籬</p>  |
| <p style="text-align: center;">施工後</p>  | <p style="text-align: center;">施工後</p>   |
|  |  |
| <p style="text-align: center;">社區共同完成的竹編大門</p>                                      | <p style="text-align: center;">竹編圍籬完工</p>  |

也辦理了2場社區共學的活動，今年邀集了26個認養單位，合作推動「共享菜園」，將目前菜園空間規劃一定面積給社區居民管理，並訂定維護管理公約，規範一定的栽植區與整理模式。

每學期與社區舉辦豐收分享會，利用收成的蔬果製作窯烤食物共同分享，一則建立與社區的情誼，一則落實小學生的食農教育，同時解決寒暑假菜園無人維護管理的困境。



▲白框內為預計施作範圍



施作地點：戶外生態教學園區種植區  
面臨問題：

◎體驗活動的空間需求  
希望透過此計畫把入口涼亭與平台擴展改造，提升成為優質具有生態教育的友善空間的場域。

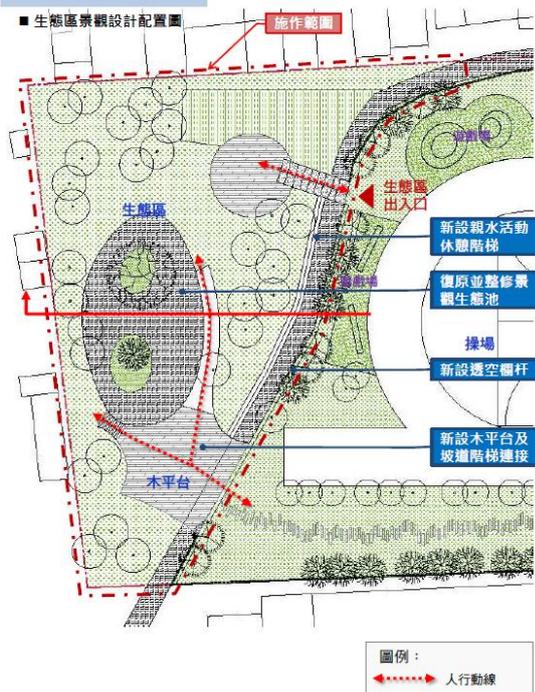
◎硬體設施升級  
園區內沒有可以休憩、學習的空間，本年度期望配合空間改造新增戶外教互動區域，將廚房空間向外延伸，讓園區整體空間趣味化、可親近。

112 年新竹市社規師環境改善計畫(申請中)

2-3 現況課題與對策  
2-3-3 長期目標

1.1 生態區改善方案

■生態區景觀設計配置圖



解決對策：

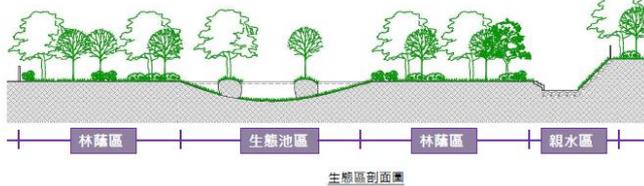
1. 拆除既有圍牆，增設透空欄杆，讓校區視覺有通透性及整體性。
2. 整修並延伸木平台，串聯校內及生態區。
3. 增設休憩階梯。
4. 復原並整修景觀生態池。

■生態區位與校園景觀整合：

拆除既有圍牆，圍牆建議改為透空欄杆，可以增加視覺的通透性外，讓既有木平台重新呈現，讓生態區成為校園的後花園。除了生態池復原外，在既有水道旁加設階梯，讓學童更加親近水域。

■施作項目

1. 既有圍牆拆除運棄。
2. 新設透空欄杆。
3. 木平台及坡道施作。
4. 親水休憩階梯施作。
5. 生態池復原整修。



為延續校園社區化的經營模式，目前大庄已完成112年社規師環境改善計畫的送件；未來，配合學校校園整體規劃，進行生態區整體環境的改善，務期打造大庄成為智慧化的友善校園。

■申請表

## 教育部補(捐)助計畫項目經費表

□核定表

| 申請單位： <b>(新竹市香山區大庄國小)</b>   |         | 計畫名稱： <b>建構智慧化氣候友善校園先導型計畫(基礎計畫)</b>  |                  |   |
|---|---------|--|------------------|---|
| 計畫期程：自本部核定公文日起至112年12月31日   |         |  |                  |   |
| 計畫經費總額：200000 元，向本部申請補助金額：1600000 元，自籌款：40000 元   |         |  |                  |   |
| 擬向其他機關與民間團體申請補助： <input 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   | 150000  |  |                  | 本案經費項目為：<br>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(範例參考，請自行刪減無須編列項目，所列項目需與經費配置表一致，如需新增上述未列項目，請洽教育部承辦人，避免會計單位無法核定) |
| 設備及投資   | 50000   |  |                  |   |
| 承辦單位  | 主(會)計單位 |  | 首長               |   |
| 補(捐)助方式：<br>部分補(捐)助<br>指定項目補 指定項目補(捐)助 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否<br>【補(捐)助比率__%】<br>地方政府經費辦理式： |         | 餘款繳回方式：<br><input type="checkbox"/> 繳回<br><input type="checkbox"/> 依本部補(捐)助及委辦經費核撥結報作業要點辦理<br>彈性經費額度：<br>無彈性經費 |                  |   |

■申請表

## 教育部補(捐)助計畫項目經費表

□核定表

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| 申請單位：(新竹市香山區大庄國小)  | 計畫名稱：建構智慧化氣候友善校園先導型計畫(基礎計畫) |
| 計畫期程：自本部核定公文日起至112年12月31日  |                             |
| 計畫經費總額：200000 元，向本部申請補助金額：1600000 元，自籌款：40000 元  |                             |
| 備註：  |                             |
| <p>一、本表適用政府機關（構）、公私立學校、特種基金及行政法人。</p> <p>二、各計畫執行單位應事先擬訂經費支用項目，並於本表說明欄詳實敘明。</p> <p>三、各執行單位經費動支應依中央政府項用規定、本部計畫補（捐）助要點及本經費編列基準表規定辦理。</p> <p>四、上述中央政府經費支用規定，得逕於「行政院主計總處網站-友善經費報支專區-內審規定」查詢參考。</p> <p>五、非指定項目補（捐）助，說明欄位新增支用項目，得由執行單位循內部行政程序自行辦理。</p> <p>六、同一計畫向本部及其他機關申請補（捐）助時，應於計畫項目經費申請表內，詳列向本部及其他機關申請補助之項目及金額，如有隱匿不實或造假情事，本部應撤銷該補（捐）助案件，並收回已撥付款項。</p> <p>七、補（捐）助計畫除依本要點第4點規定之情形外，以不補（捐）助人事費、加班費、內部場地使用費及行政管理費為原則。</p> <p>八、申請補（捐）助經費，其計畫執行涉及須依「政府機關政策文宣規劃執行注意事項」、預算法第62條之1及其執行原則等相關規定辦理者，應明確標示其為「廣告」，且揭示贊助機關（教育部）名稱，並不得以置入性行銷方式進行。</p> |                             |

※依公職人員利益衝突迴避法第14條第2項前段規定，公職人員或其關係人申請補助或交易行為前，應主動據實表明身分關係。又依同法第18條第3項規定，違者處新臺幣5萬元以上50萬元以下罰鍰，並得按次處罰。

※申請補助者如符須表明身分者，請至本部政風處網站(<https://pse.is/EYW3R>)下載「公職人員及關係人身分關係揭露表」填列，相關規定如有疑義，請洽本部各計畫主政單位或政風處。

大庄國小計畫經費配置表

| 業務費經費項目(請依經費表說明列所列項目一致) |          | 單價(元)  | 數量    | 總價(元)                      | 說明   |
|-------------------------|----------|--------|-------|----------------------------|--|
| 業務費                     | 外聘講座鐘點費  | 1,600  | 10 堂  | 16,000                     | 依據講座鐘點費支給表辦理   |
|                         | 內聘講座鐘點費  | 800    | 30 堂  | 24,000                     | 依據講座鐘點費支給表辦理   |
|                         | 膳費       | 10,000 | 一式    | 10,000                     | 依教育部及所屬機關(構)辦理各類會議講習訓練與研討(習)會管理要點規定辦理                              |
|                         | 交通費      | 1,000  | 一式    | 1,000                      | 依國內出差旅費報支要點辦理  |
|                         | 印刷費      | 10,000 | 一式    | 10,000                     |  |
|                         | 教材費      | 25,000 | 一式    | 25,000                     | 單價未達 1 萬元，使用年限未超過 2 年之物品。不得購買設備或一般辦公用器具(依行政院頒訂「財物標準分類表」之非消耗品分類項目)。 |
|                         | 材料費      | 30,000 | 一式    | 30,000                     | 單價未達 1 萬元，使用年限未超過 2 年之物品。不得購買設備或一般辦公用器具(依行政院頒訂「財物標準分類表」之非消耗品分類項目)。 |
|                         | 校園盤查費    | 20,000 | 一式    | 20,000                     | 請專家學者或廠商協助校園軟體盤點、氣候測量、地理生態分析等費用。                                   |
|                         | 設計規劃費    | 20,000 | 一式    | 20,000                     | 請專家學者或廠商協助校園設計規畫並繪製校園建築平面圖。  |
| 雜支                      | 4,000    | 一式     | 4,000 | 前項未列之辦公事務費用，且單價未達 1 萬元之物品。 |  |
| 小計                      |          |        |       | 150,000                    |  |
| 設備及投資                   | 水質淨化相關儀器 | 50000  | 一式    | 50,000                     |  |
| 小計                      |          |        |       | 50,000                     |  |
| 合計                      |          |        |       | 200,000                    |  |

## 六、補充說明

說明：條列近三年與永續循環校園、碳盤查、SDGs 相關計畫及簡述成效。

| 年度  | 補助單位 | 計畫名稱      | 簡述成效           |
|-----|------|-----------|----------------|
| 109 | 教育部  | 永續循環校園    | 完成校園基礎盤查       |
|     |      |           |                |
| 110 |      |           |                |
|     |      |           |                |
| 111 | 新竹市  | 社規師環境改造計畫 | 改善生態園區大門口及入口平台 |
|     | 國教署  | 電力系統改善工程  | 新增 EMS 系統      |