



109 年度教育部永續循環校園推動計畫

探索計畫 期末報告

永續校園整體規劃構想書

| | |
|---------|--|
| 縣市：台中市 | 學校全銜：台中市北屯區大坑國民小學 |
| 計畫團隊聯絡人 | 姓名(含職稱)：校長趙秋英 電話：04-22390748-700 電子信箱：ckes027@ckes.tc.edu.tw |
| | 姓名(含職稱)：總務主任賴足免 電話：04-22390748-730 電子信箱：amy16951@gmail.com |

永續校園整體規劃構想書

壹、學校教育與經營管理理念篇

一、 學校基本資訊

| | | |
|--|--|----------|
| 校名：臺中市北屯區大坑國小 | 地址：臺中市北屯區東山路 2 段 112 號 | |
| 學校年資：67 | 班級數：13 | |
| 學校網址： http://www.dkes.tc.edu.tw/ | 老師人數：36 | 學生人數：207 |
| 是否為縣市政府指定之防災避難中心 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | |
| 學校簡介 | | |
| <p>臺中市區東北邊陲的頭崙山中，有一所被滿山遍野的綠林所包圍的小學，那就是綠鑽石小學-大坑國小。2012 年獲得內政部九項綠建築指標鑽石級標章，2013 年獲得國家年度最佳綠建築獎、國家卓越建築金質獎及建築金石首獎等，是一所獨具硬體特色的綠鑽石小學，也是內政部指定綠建築示範基地。</p> <p>頭崙山高度從 100 公尺到最高點 859 公尺，在 400 公尺以下地方多已被開發為農地，種植竹筍、柑橘及文心蘭；400 公尺以上的高度土地多貧瘠，所以多未被開發，也因此保留原本林相的樣貌及生物多樣性，學校的生態環境也因頭崙山得天獨厚具備生物的多樣性。</p> <p>校地面積有 1.8 公頃，目前班級數 11 班，約 178 位學生。綠地約佔 80% 的面積，校舍最高是二樓，充分提供每個孩子可以活動的空間。落實生態的永續經營，學校於 105 年榮獲台中市低碳學校認證銀質獎。</p> <p>學校的願景是「積極學習」、「健康快樂」、「有品美活」，於 104 年度以在地產業文心蘭為課程設計主題，規畫「蘭生態、蘭產業、蘭世界、蘭藝術」四大主軸課程，透過觀察、體驗、合作學習、主題探究，深化學習內涵，讓學生對自己的家鄉有更深的認識與了解，建立自我價值與認同，該課程亦獲教育部 107 年營造空間美學與發展特色學校「特優」肯定，108 年教學卓越獎「金質」獎肯定。</p> | | |

二、 學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

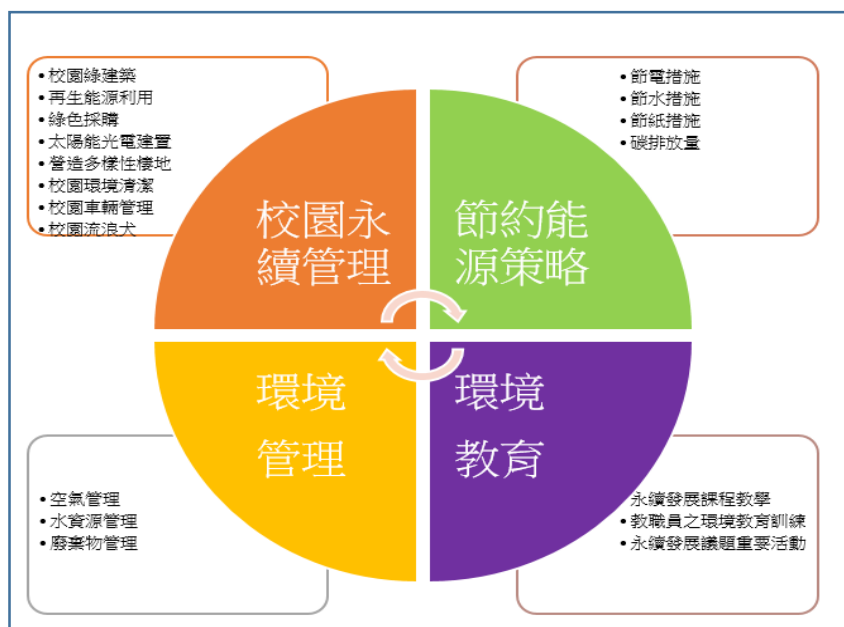
大坑國小～帶好每一個孩子 夢想起飛在大坑

大坑國小位處於原台中市東北角山麓中的偏遠小學，民國 42 年由軍功大坑分班獨立為大坑國小，是大坑溪畔唯一的一所小學。目前班級數共計 11 班，學生人數 186 人。本校教育目標不僅負有教育均衡發展之任務，更是引領 21 世紀教育啟航、放眼世界、追求卓越之優質小學。以社區在地產業，推動科技與藝術創作之發展需要，

促進大坑產業多元發展，因應未來發展所需之人才的培育為目標。為達成此目標，除了導入對社會責任與行動的實踐外，勇於追求卓越，勇於創新與改變，致力於 SDGs 的實踐，更追求學校特色課程改變，推動轉型的構想：對內建立以 SDGs

(Sustainable Development Goals) 在地詮釋 (Glocalization) 作為本校特色課程的核心，對外則推動結合國際夥伴共同合作詮釋 SDGs 的策略。

教育構想包含四大面向：



在學校願景：「積極學習、健康快樂、有品美活」引領下，建構課程願景：使學生能成為「**勇敢探究家**」、「**鄉土守護家**」、「**公民實踐家**」。永續經營面向包含：環境、生態、公民三個面向，描繪具有**觀察分析力**、**行動表達力**、**應用探究力**與**合作思考力**等四力全開學生圖像。

(一)與 SDGS 的連結：連結目標 15：陸地生態保護、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。

(二)課程發展：校園環境盤點 → 發現問題 → 形成課程 → 探索解決問題
議題融入 → 校本課程 → 滾動式評鑑修正課程。

三、學校經營管理永續性構想

學校要能營造永續經營的文化，學校教育人員必須接受並且用心實踐永續的理念。永續不只是意味著某件事物能否持續，永續特別強調特定的創始事物能夠持續發展，而不致危害其他周遭的環境，和現在及未來的事物。

學校經營的永續策略

(一) 學校應強化永續的觀念並建構永續學習的環境

經驗的傳承，有賴永續的學習過程以達到延續管理的目標。在學校行政層面，包括學校校長、主任及組長等學校行政主管，能將多年行政歷練所累積的經驗與隱性知識，透過「學習型組織」的建構與運作，傳承給新進資

淺的同仁，有效延續學校行政的智慧資本；而在學校教學層面，資深優良教師的豐富教學經驗，也可透過「同儕教學視導」制度的實施，進行教學經驗的有效傳承，並能有益於學生學習成效的提昇。

(二) 掌握校務發展的持續性及計畫性的變革步調，以維持校務的進步與發展

學校組織是屬於維持性的組織，因此必須秉持耐心，採取計畫性的變革措施，研擬學校發展的中長程計畫並逐步加以推動。如此即能維持學校穩健的成長與進步。

(三) 透過會議的決策機制，延續學校經營重要計畫

為讓學校經營永續發展，建立延續優質學校文化的機制是必要的。將重要的校務經營計畫或學校行政措施，透過民主化的會議決策機制形成決議，如此，則能使學校重要經營計畫的執行，不致因為人事更迭而受到不利的影響。

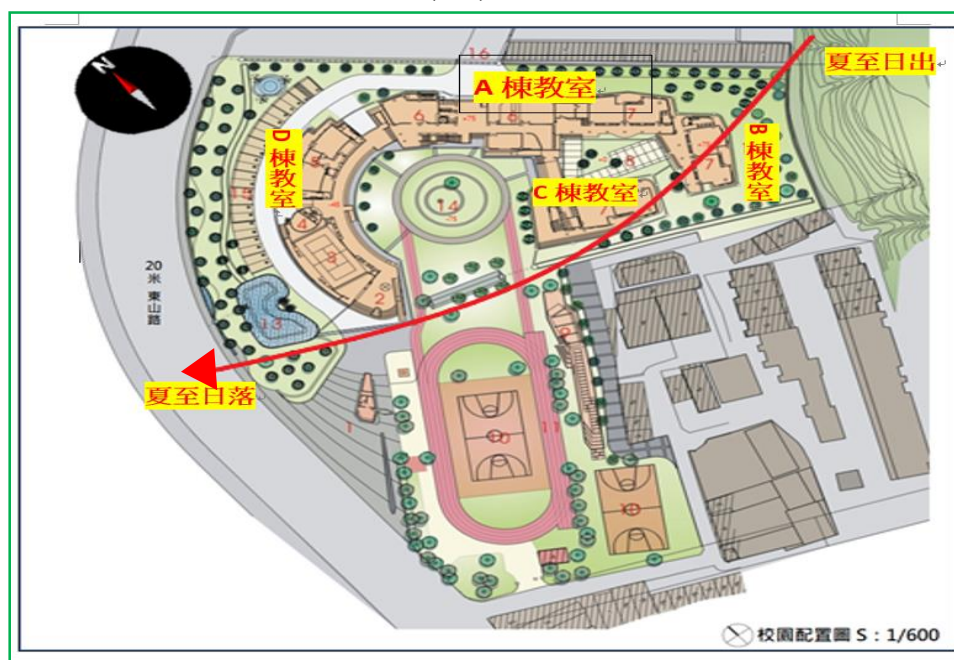
(四) 以寬闊的視野，延續學校的優良政績並開創未來願景

學校經營績效，經常會採取創新變革的作為，因此，具備前瞻性及高度的視野看待事物，計畫的訂定考慮全面性與包容性如此才能周延符合永續的精神。

貳、永續環境基礎篇

一、學校在地基礎物理環境定時調查資料

(一) 日照



1. 本校夏季日照方向由東北升起西北落下，B棟教室受東照及西照之苦，教室經常全日拉上捲簾遮陽，加上緊鄰後山，通風對流不佳，形成室內夏季溫度平均溫度約為33-35度，嚴重影響學習品質。改善方式，東西兩側裝設對抽排風扇，提升其空氣之對流。

2. B棟二樓教室有裝設天窗，但由於教室受東照問題，陽光在夏季經常會透過天窗直接射入教室座位、黑板等，可能影響學生視力，且影響學生學習品質。建議

天窗面南北向，一方面在日曬方面較不影響學生學習，另一方面能夠引入南北向的風，提升室內空氣流通。

3. C 棟教室西曬情況因教室南側種植喬木有遮陽效果而減緩，D 棟教室朝西北外側加裝外遮陽板降低其西曬的問題。

(二) 建築體與室內學習環境

(1) 室內照度分析

| 地點 | 東側 | 南側 | 西側 | 北側 | 中 |
|------|--------|---------|-------|---------|---------|
| A 棟 | | | | | |
| 辦公室 | | 93 | | 144 | 84 |
| 電腦教室 | | 24 | | 14 | 11 |
| 英語教室 | | 23 | | 92 | 55 |
| 五年乙班 | | 75 | | 45 | 65 |
| 會議室 | | 202 | | 2090 | 555 |
| 四年甲班 | | 184 | | 148 | 169 |
| 四年乙班 | | 448 | | 204 | 127 |
| 校長室 | | 1124 | | 125 | 202 |
| 視聽教室 | | 12 | | 5 | 15 |
| 圖書館 | | 149 | | 125 | 130 |
| 健康中心 | | 85 | | 780 | 139 |
| 一年甲班 | | 23 | | 283 | 42 |
| 一年乙班 | | 20 | | 42 | 23 |
| 平均光照 | | 189.384 | | 315.153 | 124.384 |
| B 棟 | | | | | |
| 六年甲班 | 33 | | 20 | | 20 |
| 五年甲班 | 125 | | 20 | | 91 |
| 金頭腦 | 65 | | 17 | | 28 |
| 自然教室 | 270 | | 66 | | 44 |
| 平均光照 | 123.25 | | 30.75 | | 45.75 |
| C 棟 | | | | | |
| 三年甲班 | | 134 | | 67 | 88 |
| 三年乙班 | | 59 | | 70 | 55 |
| 二年甲班 | | 131 | | 19 | 32 |
| 二年乙班 | | 58 | | 73 | 123 |
| 平均光照 | | 95.5 | | 57.25 | 74.5 |
| D 棟 | | | | | |
| 幼兒園 | 60 | | 57 | | 98 |

根據教室室內測光數據顯示，A 棟光照最高的是會議室的南面，最低的事是試聽教室的北面；而 B 棟光照最高的是自然教室的東面，最低的是金頭腦教室的西面；C 棟光照最高的是三年甲班的南面，最低的是二年甲班的北面。

在進一步分析發現，A 棟教室臨北側、B 棟東側及 C 棟南側，在未開燈情況下，桌面照度皆能達到 500LUX 以上，因此為能達到不浪費電源的情況下，改善照明開關迴路為本校營造永續校園的首要工作項目之一。

(2) 風向調查



| 地點/二樓 | 風向 | 風速 |
|----------|----|-----|
| 辦公室樓梯 | 東南 | 3.9 |
| 英語教室走廊 | 南 | 0.3 |
| 天空之橋 | 北 | 1.4 |
| 五年乙班教室走廊 | 東南 | 1.3 |
| 四年級教室走廊 | 西北 | 1.9 |
| 五年甲班教室走廊 | 南 | 0.4 |
| 三年級教室走廊 | 東南 | 0.5 |

經由數據討論分析後可得出以下幾點結論：

1. 因為 A 棟建築物密集，英語教室、五乙因受到校長室的阻擋，導致風速小
2. 辦公室外樓梯、風雨操場、幼兒園前走廊等地點，因為在戶外無遮蔽物阻擋，且容易受到季風影響，所以風速較大。
3. 五甲、六甲、閱讀芳庭和後山因太陽暴曬和 C 棟阻擋的緣故，再加上是東西走向，季風吹不進去，所以校舍的中心處和 B 棟，風速較小。而在 B 棟南面處，風速非常微弱甚至沒風。
4. C 棟二年級、三年級教室屬於悶熱型；通風不夠、採光差，民宅也擋住季風。
5. 整體而言，風速的大小如下：D 棟>A 棟>C 棟>B 棟

改善方法如下幾點建議：

(1) 大坑地區隸屬山區夏季較多午後雷陣雨多因此濕度偏高，造成教室內溫度偏高悶濕的情形，形成夏季教室內普遍溫度達 30 度以上嚴重影響學生學習品質，因此目前已於 A 棟 B 棟裝設抽排風扇外，更加強師生養成早上進入教室打開氣窗和所有的窗戶，增加教室內空氣的流通以降低室內溫度。

(2) C 棟的教室打開所有的窗戶，將有助於風的貫穿及導引，因此本校全校實施「**引風達人行動**」，早上第一位進教室的學生或教師，均要動手將所有的窗戶打開的減熱行動。

(3) 為了有效的導風入教室內，未來部分教室的窗戶將依巷道風向改為外推式，將有效的將風引導入教室內。

(3)室內外溫度分析

| 各棟校舍 6-9 月早上中午下午的平均溫度 | | | |
|-----------------------|--------|--------|--------|
| 時間 | 8:30 | 12:00 | 3:00 |
| A 棟一樓 | | | |
| 一年甲班 | 32.1 度 | 30.5 度 | 31.3 度 |
| 音樂教室 | 29.5 度 | 30.9 度 | 31.3 度 |
| 視聽教室 | 29.6 度 | 31.5 度 | 32.5 度 |
| 圖書室 | 30.1 度 | 31.9 度 | 32.1 度 |
| 均溫 | 30.325 | 31.2 | 31.8 |
| A 棟二樓 | | | |
| 辦公室 | 29.4 度 | 31.5 度 | 31.9 度 |
| 五年乙班 | 30.5 度 | 31.5 度 | 32.5 度 |
| 校長室 | 30.5 度 | 32.1 度 | 31.5 度 |
| 四年甲班 | 30.9 度 | 31.8 度 | 31.3 度 |
| 均溫 | 30.325 | 31.725 | 31.8 |
| B 棟一樓 | | | |
| 金頭腦 | 30.9 度 | 30.5 度 | 31.9 度 |
| B 棟二樓 | | | |
| 五年甲班 | 32.1 度 | 32.1 度 | 32.1 度 |
| C 棟一樓 | | | |
| 二年甲班 | 30.7 度 | 30.7 度 | 30.7 度 |
| C 棟二樓 | | | |
| 三年乙班 | 30.9 度 | 30.9 度 | 30.9 度 |
| D 棟 | | | |
| 幼兒園 | 31.1 度 | 31.1 度 | 31.1 度 |
| 室外均溫 | | | |
| 操場 | 36.1 度 | 38.4 度 | 36.6 度 |
| 閱讀方亭 | 38.4 度 | 32.3 度 | 33.5 度 |
| 停車場 | 32.4 度 | 38.9 度 | 34.7 度 |
| 後山 | 33.3 度 | 34.6 度 | 34.3 度 |
| 圓形廣場 | 36.8 度 | 38.2 度 | 37.6 度 |
| 北川堂 | 30.8 度 | 31.7 度 | 31.3 度 |
| 風雨操場 | 30.9 度 | 33.5 度 | 32.1 度 |
| 美感基地 | 31.5 度 | 32.9 度 | 32.0 度 |
| 後門 | 38.9 度 | 35.1 度 | 33.8 度 |
| 民宅旁 | 32.3 度 | 37.2 度 | 35.3 度 |
| 正校門 | 38.9 度 | 39.2 度 | 34.9 度 |

1. 綜合以上資料分析所得，B 棟乃是全校平均溫度較高的區域，推論其可能原因為 B 棟為東西走向，所以無法受到季風的吹拂；再加上位於校舍最內部，風都被其他建築物所遮擋，因此最不通風。所以裝設對流改善設施，及東側裝設室外遮陽板，乃是目前所能積極作為的有效改善措施。
2. 而像是 B 棟的二樓，雖然有種植草皮以降溫，但是可以看出效果不太顯著，反倒是像 A 棟的五乙和辦公室，頂樓加裝太陽能板較能吸熱，室溫相對來得較低一些些。
3. 其他棟遮陽的窗簾也有缺失，為了拉窗簾遮陽而抑制了空氣對流，進而導致溫度提升，應逐年以室外遮陽板，取代目前的窗簾設施，以增進室內的空氣流通，進而達到降低室內溫度的效果。
4. 室外的部分，可以明顯看出像是風雨操場、美感基地等都有加蓋建築遮陽，所以溫度相對較低；而後山雖然有樹木環繞，但溫度還是突破 33 度高溫，更別提操場或是籃球場，一旦過了十點後，連在籃球場上體育課都是對學生的傷害。

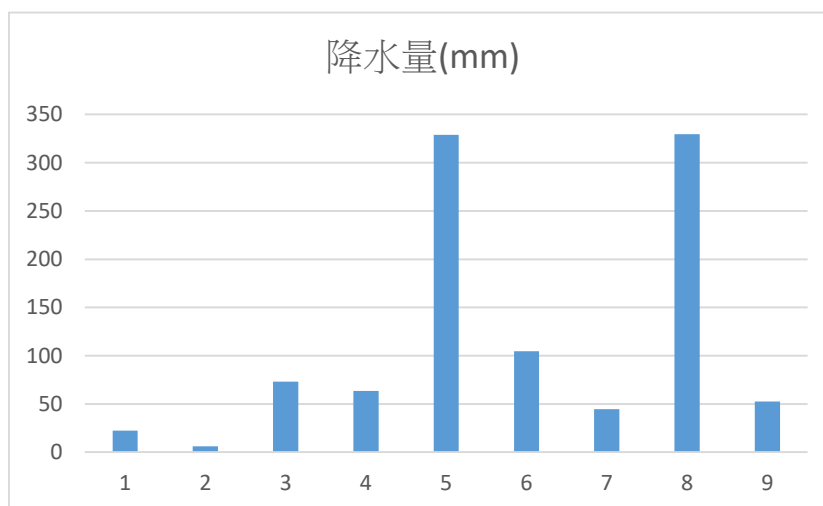
(4)室內外濕度分析

| 各棟校舍 6-9 月早上中午下午的平均溫度 | | | |
|-----------------------|--------|--------|--------|
| 時間 | 8:30 | 12:00 | 3:00 |
| A 棟一樓 | | | |
| 一年甲班 | 72% | 80% | 74% |
| 音樂教室 | 70% | 76% | 76% |
| 視聽教室 | 71% | 70% | 70% |
| 圖書室 | 68% | 71% | 72% |
| 濕度平均 | 70.25% | 74.25% | 73% |
| A 棟二樓 | | | |
| 辦公室 | 70% | 72% | 75% |
| 五年乙班 | 71% | 70% | 70% |
| 校長室 | 76% | 76% | 63% |
| 四年甲班 | 65% | 71% | 65% |
| 濕度平均 | 70.5% | 72.25% | 68.25% |
| B 棟一樓 | | | |
| 金頭腦 | 82% | 78% | 72% |
| B 棟二樓 | | | |
| 五年甲班 | 69% | 71% | 64% |
| C 棟一樓 | | | |
| 二年甲班 | 70% | 81% | 73% |
| C 棟二樓 | | | |
| 三年乙班 | 69% | 74% | 70% |
| D 棟 | | | |
| 幼兒園 | 73% | 70% | 71% |
| 室外均溫 | | | |
| 操場 | 42% | 54% | 52% |
| 閱讀方亭 | 53% | 73% | 66% |
| 停車場 | 61% | 46% | 52% |
| 後山 | 61% | 65% | 53% |
| 圓形廣場 | 59% | 54% | 49% |
| 北川堂 | 73% | 73% | 71% |
| 風雨操場 | 70% | 62% | 65% |
| 美感基地 | 66% | 56% | 55% |
| 後門 | 38% | 68% | 60% |
| 民宅旁 | 63% | 49% | 52% |
| 正校門 | 51% | 46% | 50% |

1. 經由資料分析所得，建築物的溼度比起室外來得高出許多，推測原因可能為室外陽光直曬，導致水氣不易停留，進而濕度將低；而室內因為有學生在，加上陽光不易直射，所以濕度偏高。
2. 至於室內的溫度普遍來看，一樓要高於二樓，其原因可能為一樓種植許多植物，導致水氣較容易聚集在一樓；也有可能因為校舍環繞的關係，所以水氣較集中於一樓不易散去。
3. 至於室外的部分，有遮蔽物的美感基地和風雨操場都不會受到陽光的照射，所以濕度較高；而操場和校門口等地點濕度就來得較低。
4. 至於有些地點濕度出現明顯變化，因為某些時段有遮蔽物擋住陽光，產生陰影，所以濕度會有不同。

(三) 降雨

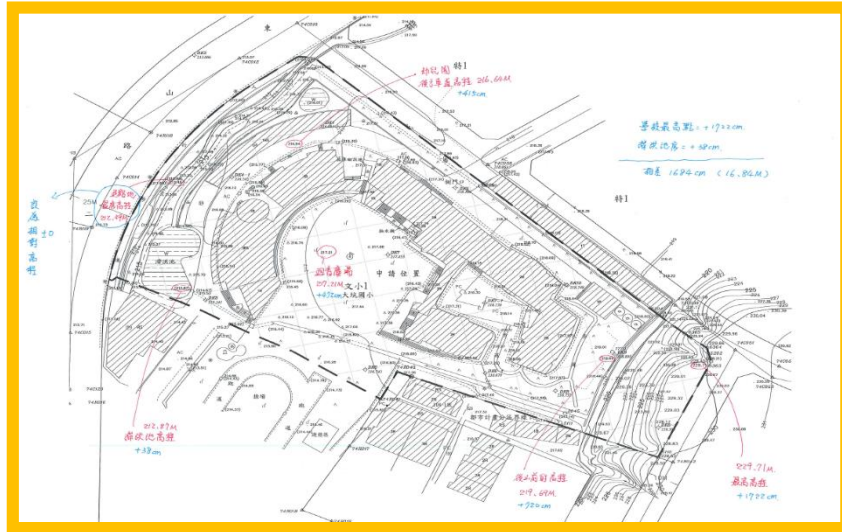
| 109 年 01 月-08 月大坑月平均雨量 | | | |
|------------------------|---------|------|-------------|
| 月份 | 降水量(mm) | 降雨天數 | 當月最大降水量(mm) |
| 1 | 22.5 | 1 | 22.5 |
| 2 | 6.0 | 3 | 4.0 |
| 3 | 73.0 | 6 | 31.5 |
| 4 | 63.5 | 9 | 15.0 |
| 5 | 329.0 | 11 | 64.0 |
| 6 | 104.5 | 6 | 31.5 |
| 7 | 44.5 | 10 | 10.5 |
| 8 | 329.5 | 15 | 97.0 |
| 9 | 52.5 | 3 | 42.5 |



從上表 109 年 1-9 月大坑月平均雨量及相關數據資料得知，大坑地區降雨集中在 5 至 8 月這四個月，其中又以 5、6 及 8 這三個月的降雨量為最高。在經過校內外高程測量後，發現本校校內的高程均高於校外的車道和社區的高程，因此一般的降雨不太會造成校內淹水，但近年來因為氣候的變遷，強降雨瞬間雨量暴升的頻率提高了，造成校園較低窪的校門因為暴雨而短時間積水的情形。

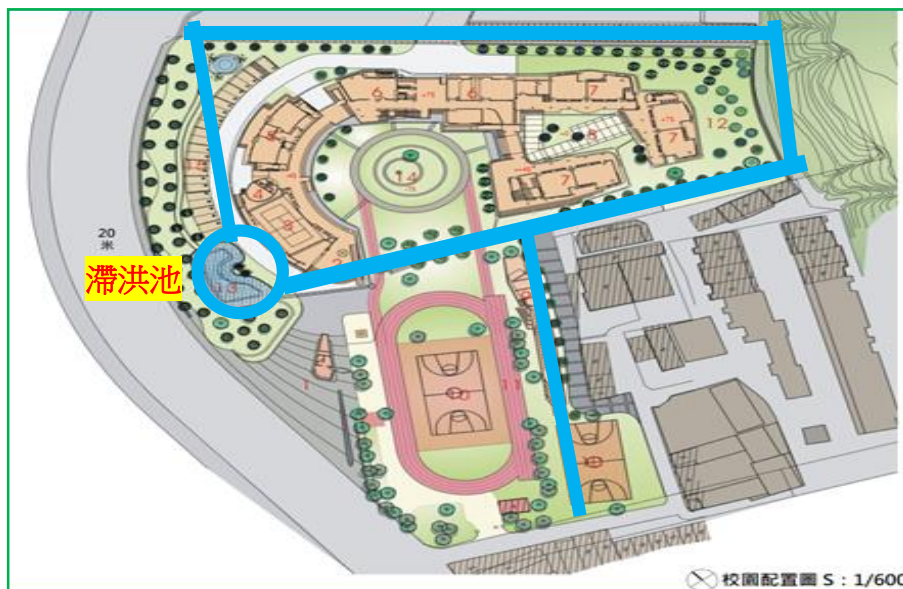
二、校內整體環境一次性調查及特殊資料分析

(一) 校內外高程



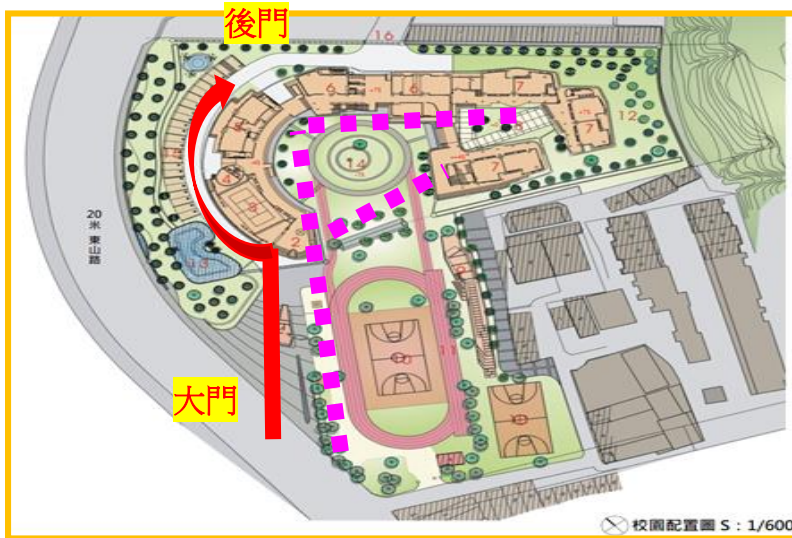
校園內最高高程=229.71M，校園內最低處的滯洪池其高程為 212.87M，校園外緊鄰車道退縮地的最低高程為 212.49M。整體資料顯示校園之地勢高於社區及鄰近區域。

(二) 水溝分布與排水路徑 為校園內水溝分布及排水路徑



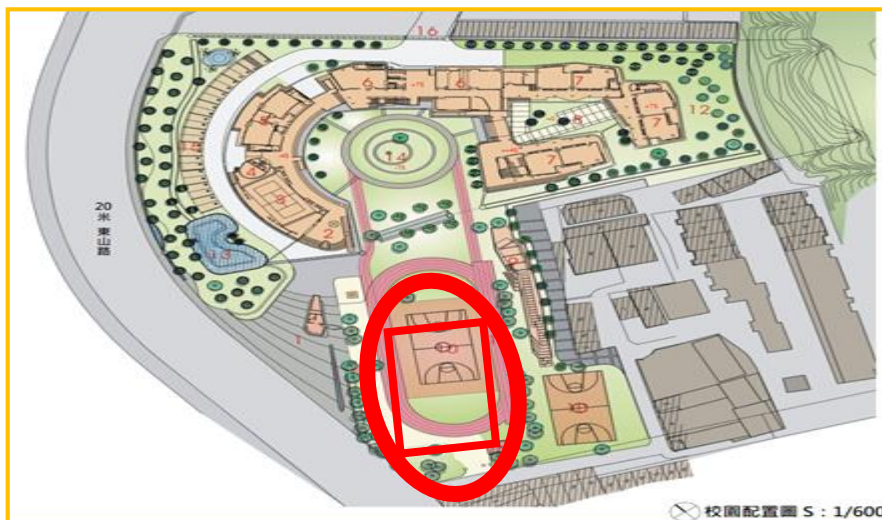
由前述高程測量結果得知，校內地勢均高於校外高程，且校內主要的排水路徑最後均匯入滯洪池後，再排入大坑溪中，因此除非強降雨雨量暴升，否則校內很少遭遇淹水及積水不退的情形。

(三) 人車動線 ■ 車動線 ■ 人動線



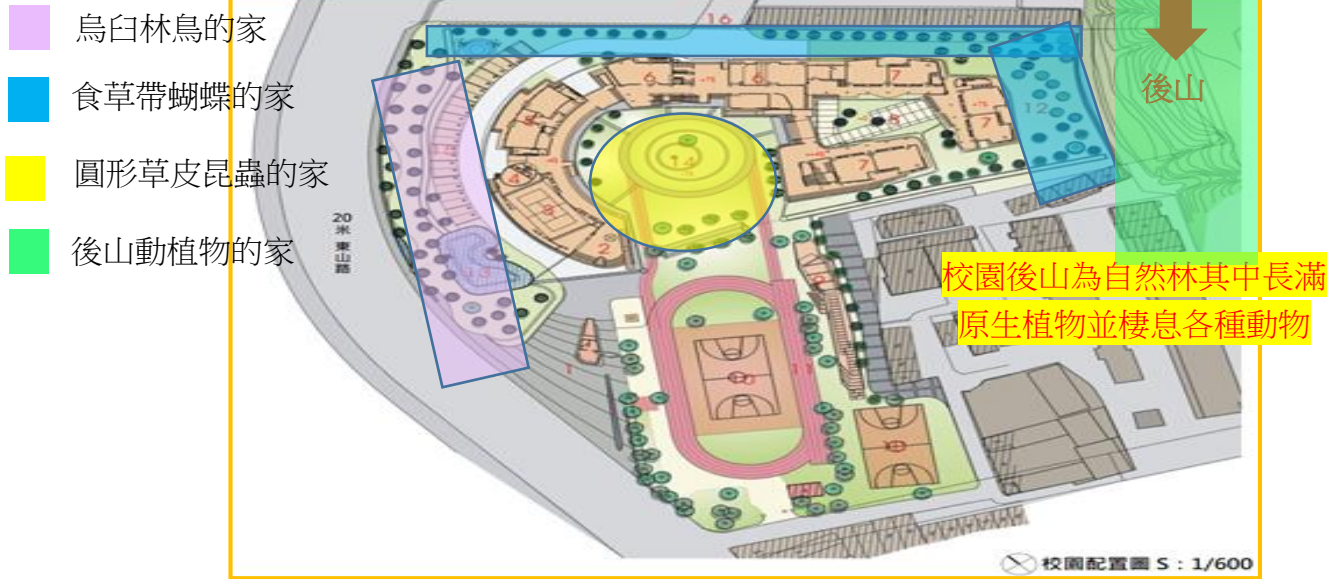
本校只有大門及後門二個對外的出入口，大部分採人車分道唯有大門入口約 30 公尺左右的距離是人車混道，後門則禁止行人通行，只有車子在早上 7：30-8：00 和下午 4：00-4：15 可以出入，其他時間一律關閉。為了確保學生的安全早上 7：30-8：00 上學的巔峰期和下午 4：00-4：15 放學時間，大門禁止汽機車出入只能從後門行動。為了增加校園地面的透水性，車道大部分均採用連鎖磚設施。

(四) 透水鋪面與不透水鋪面 ■ 為不透水鋪面；未標示紅色的為可透水的區域。



本校建築硬體榮獲鑽石級綠建築，當初設計規畫中的鋪面建置，均以可透水的鋪面為主，校園中只有籃球場及 PU 跑道為不透水的設置，因此遭遇強降雨時，除了校園本身高程較高外，學校 90% 以上的鋪面皆為透水，也將有助於雨水的排放，而不會有長時間的積水情形發生。

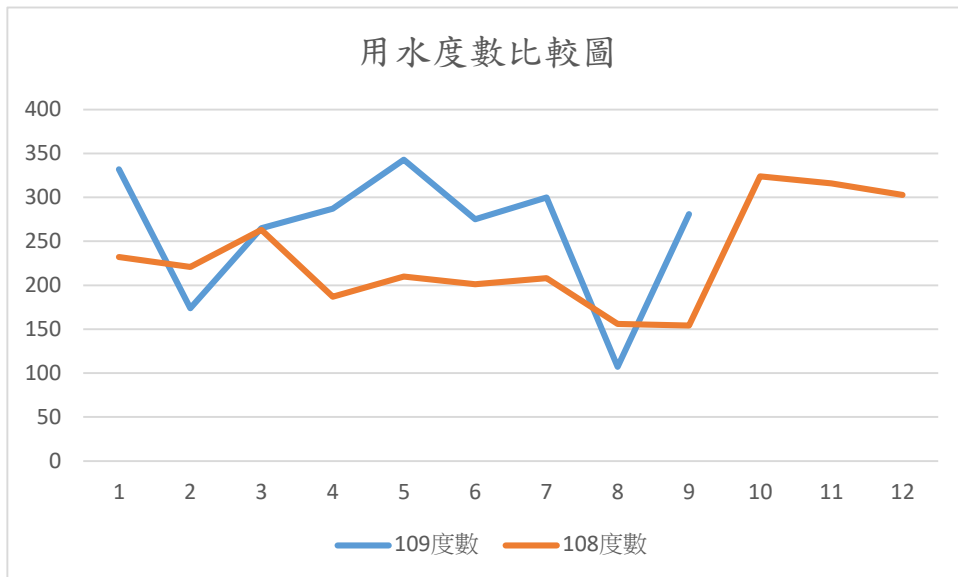
(五) 生態分布 (動植物) 圖中所標示的綠點為植物種植區域



校園後山為本校校地，但因為山坡陡峭所以未開發，是一座自然林，其中長滿原生植物，並有多種類動物和昆蟲棲息其中，是一座野生動植物的快樂天堂。

(六) 水電費 (該年度水費分析比較)

108、109 年水費的分析

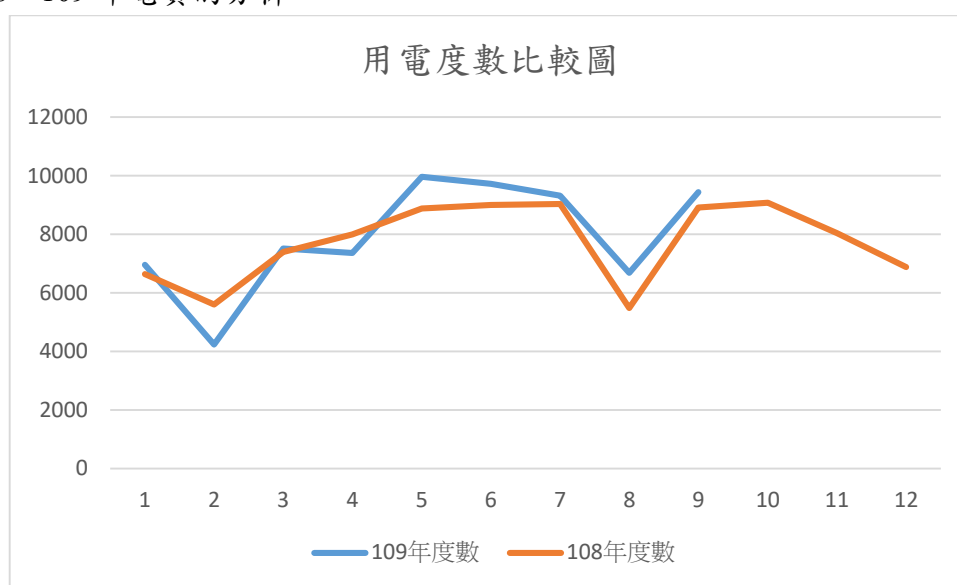


(1)109 年受到疫情影響，自 3 月開學後相當呼籲勤洗手，所以用水量比起去年高出許多，但是入秋後天氣轉涼，可能學生洗手的頻率下降，用水度數開始往下降。

(2)本校建置雨水回收系統，每年約 330m³ 回收量，回收的方法是將頂樓雨水透過水管引流至地下儲水筏中，集中儲存後再作為屋頂草皮及一樓植物之澆灌。透過回收水的再利用，建立學生珍惜水資源的習慣養成，並能落實不浪費水的行動。

(3)經調查後發現今年 9 月份用水量遽增，於是開始尋找問題根源，在全校師生努力的尋找下，終於發現了在警衛室附近有一條水管破裂，大規模漏水，所幸及早發現，已請師傅到場進行維修。

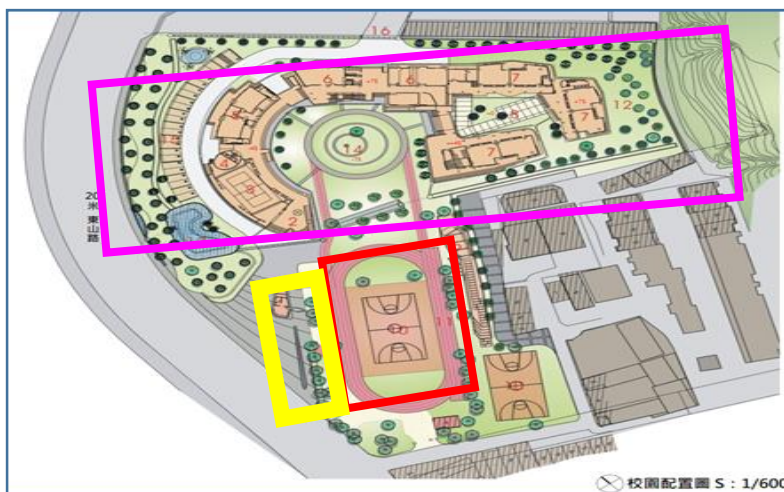
2.108、109 年電費的分析



1. 綜合以上電費的分析發現，由於全球溫室議題，溫度節節攀升，一年比一年還要熱，而 7-8 月份仍然是用電量最高的月份。今年也因為疫情影響，延後放假兩周，所以 7 月還在上課，優因為 7 月是最炎熱的月份，教室電扇必須全開，使得電費高居不下。
2. 室內照明開關迴路尚未改善，預計於明年度進行更改，對用電量的降低將有積極的貢獻力。目前本校架設太陽能板容量約 54.9kwp 的發電量，除了有發電的功能外，也因為裝設太陽能板具有遮陽的功效，間接促成裝太陽能板的二樓教室降溫約有 2 度左右。

(七) 積水區域 (可/不可積水區域、實際積水區域)

■ 可 ■ 不可積水區域 ■ 實際積水區域



本校因為最低處之高程仍高於鄰近社區及馬路，因此很少形成積水或淹水的情形，因強降雨雨量暴升洩水不及，而造成局部較低處短時間的淹水情形，也因地面透水性佳洩水快，積水在雨停後 1 小時內即消退。

一、邁向永續環境問題分類敘述

透過 一、學校在地基礎物理環境定時調查資料 以及 二、校內整體環境一次性及特殊資料分析，從中挖掘學校面臨的困境與問題，透過以下分類進行質量化的敘述。

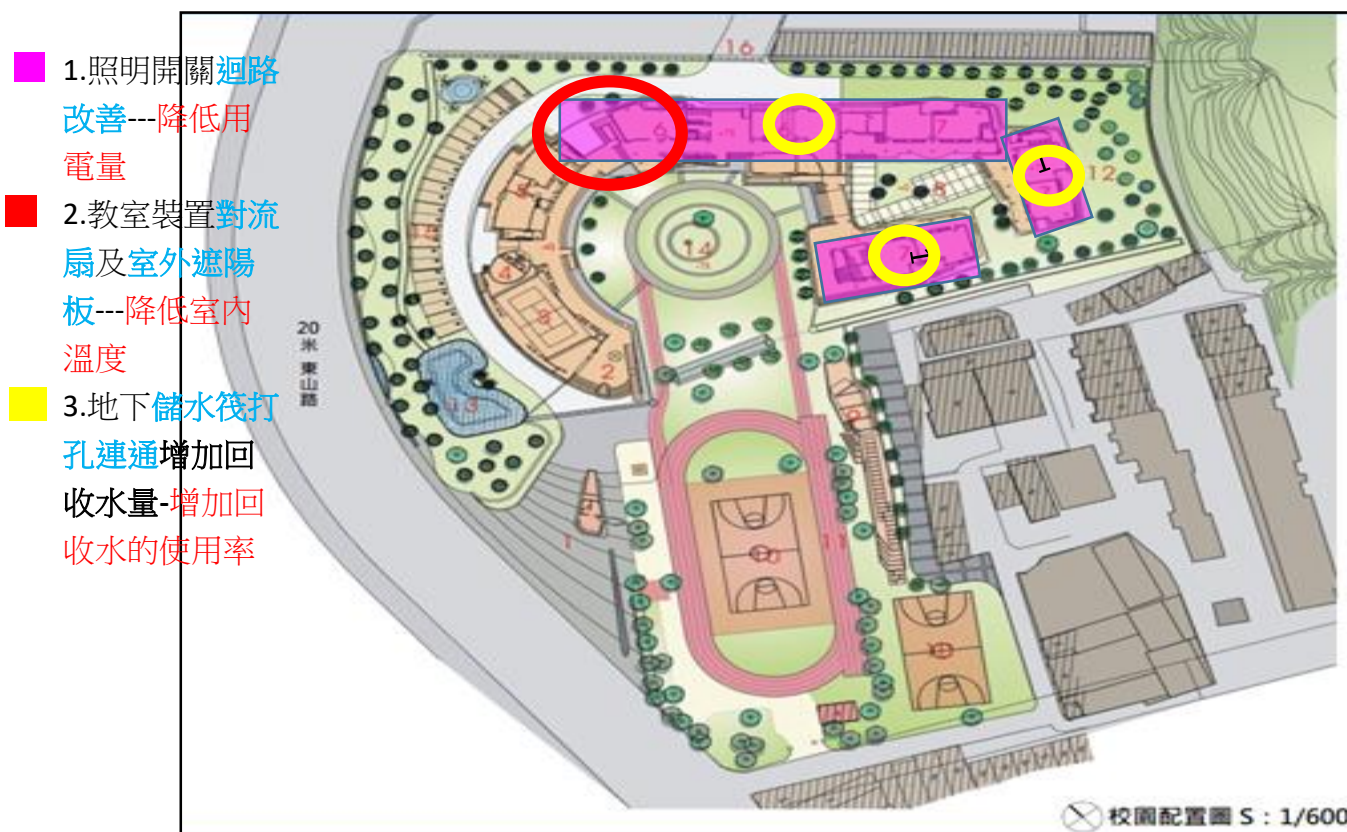
| 類別 | 項目說明 | 現有狀況與設施 | 經營管理問題彙整 | 問題根源及延伸分析 | 對於所面臨問題的解決方法與對策略 | 如何透過課程、活動讓師生在校園生活中瞭解 |
|----------------|------|--|---|---|---|--|
| | | 盤點、分析與功能 | 設施在使用、維護管理方面的問題...等 | 經營管理阻礙盤點 | 多元方法對策 | 如何引發師生覺知 |
| 能源(電) | | 1.盤點後發現6-8月用電量是一年中用電量最高的月份 2.教室照明開關迴路需改善等問題 | 1.7-8月2個月皆辦理全日的暑期營隊，因氣溫酷熱造成用電量暴增。 2.照明迴路未能配合教室內日照而做開關燈之使用造成用電浪費。 | 1.因7-8月是全年氣溫最高的月份加上大坑為山區濕度偏高，造成提感溫度更高更不舒服。 2.照明開關迴路改善後可依日照的強弱來決定開燈與否 | 1.增設教室對流扇讓熱空氣盡快排出，不滯流於室內中可有效降低室溫 2.受限於本預算的不足將逐年編列照明迴路更改的經費進行改善 | 1.讓師生養成進教室應先開啟氣窗及窗戶而非先開起電風扇的習慣養成。 2.引導師生在盤點過程中瞭解教室的照明以適當不影響眼睛視力為主，避免不必要的開燈行為。 |
| 資源 (水、土、生態) | | 回收水的使用效能低 | 因為地下儲水閥之間在當初建築時並未做連通，造成每個蓄水 | 地下積水無法抽除，之後的雨水也無法進入儲水筏中 | 預計編列費進行儲水筏的打通 | 透過進行大坑年降雨量統計與本校可回收水的面積的調查後可 |

| | | | | | |
|---------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---|---|
| | | 池積水但無法自動打水的窘境 有些水管年久失修，易造成漏水 | | | 深刻的了解雨水回收的可行性及對節水的貢獻性 |
| 衛生 (室內外學習環境) | 屋頂植草部分因年久有滲水的情況 | 屋頂植草滲水部分須重新進行防水工程需耗費大筆的經費維修不易 | 造成滲水教室內牆壁壁癌 | 只能由室內做防漏的局部處理 | 滲水形成壁癌造成黴菌的孳生讓師生瞭解室內環境衛生的重要性 |
| 安全 災害 | 因氣候變遷造成瞬間強降雨雨量暴增校園淹水災害 | 校內水溝的寬和深度無法滿足強降雨的排水 | 因為氣候的變遷造成強降雨頻率提高每每都造成嚴重的水害 | 1.減少不必要的用電 2.響應採購節能用品 3.推廣使用再生能源的設備 | 透過溫室效應課程讓師生瞭解降低溫室效應應該從自己的生活中做起 |
| 其他：如教育、管理、人力、制度...等 | 每學期定期辦理永續環境探究的課程研討並成立社群進行課程的設計 | 大坑綠生活課程實施以融入領域的方式進行 | 部分課程仍可能造成排擠的情形尚須做上課時間的調整 | 未來課程的進行將用彈性時間實施較不會造成排擠的情形 | 透過課程的研討能讓教師能聚焦於本課程的核心價值並喚起教師的校園環境盤點的重視及興趣 |

二、永續環境規劃藍圖：陳述問題點、改善先後順序以及所有可能策略

陳述問題點及改善先後順序如下

1. 迴路改善-全校教室照明開關迴路改善，並建立減少不必要的開燈習慣養成。
2. 教室裝置對流扇-增加空氣對流降低室內溫度及濕度；A 棟北側 B 棟東側 C 棟南側，裝置室外遮陽棚降低室內溫度。
3. 地下儲水筏打孔連通-收集雨水澆灌草皮，將回收水的使用率達到最高效能，並且達到降低用水量的目標。



參、永續發展教育篇


一、永續發展概念融入之構想

(一) 融入部定課程構想

永續性這個概念不只是一個趨勢，同時也成為一項教育的新指標，更是學校設施規劃發展上重要的進階，落實永續性概念轉化為教育行動，所能帶來的效益不僅協助節省以及保護資源，更重要的是它指引並教導著我們下一代的永續性未來。我們以融入部定課程設計教材，實施的依據分別是永續校園的意涵及內涵：


- (1)善用現有校舍建築
- (2)永續經營校園空間
- (3)循環利用各項資源
- (4)創造校園生態環境
- (5)結合社區緊密互動
- (6)提供學生學習資源

**1.永續校園的意涵
六大方向**



- (1)安全校園
- (2)社區校園
- (3)科技校園
- (4)生態校園
- (5)教育校園

**2、永續校園的五大內
涵**



永續發展的三個面向是永續環境，永續經濟，永續社會，在學習行為目標為認知、技能、情意、態度及行為目標。與永續發展密切相關的教材部分，設計有效的教材融入自然領域與生活領域進行教學。融入領域課程，以學生學會該單元具備起點行為之後，將永續發展目標理念做為永續發展課程編寫的依據，讓孩子能夠在真實情境環境當中應用所學，共同培養孩子具有探索自然體驗的心境，了解學校的生態環境，形塑綠色的公民。例如：

- (1) 康軒版三年級上學期「植物的身體」、「看不見的空氣」
- (2) 南一版四年級「運輸工具與能源」
- (3) 康軒版五年級上學期「植物世界面面觀」
- (4) 南一版六年級「天氣的變化」單元中的「大氣中的水」、「熱和我們生活」

(二) 在校訂課程中的脈絡

| 大坑綠生活 | | | | |
|---------------|-----------|------------|-----------|--------------|
| 課程願景 | 勇敢探究 | 鄉土守護 | | 公民實踐 |
| 永續面向 | 環境 | 生態 | | 公民 |
| 學生圖像 | 觀察分析 | 行動表達 | 應用探究 | 合作思考 |
| 課程主題 | 水的故事 | 節能綠活 | 大地尋寶 | 頭崙山情 |
| 低年級 生活 9 節 | 1.尋找校園的水 | 1 教室電器品大搜查 | 1.認識校園樹木 | 1. 9 號步道巡禮 |
| | 2.校園水滴的旅行 | 2.教室尋風記 | 2.尋找草地的蟲蟲 | 2.認識步道的植物 |
| | 3.水資源小記者 | 3 節電創意家 | 3.和草花做朋友 | 3.走讀 9-1 號步道 |



| | | | | |
|---------------|------------------|-------------|--------------|---------------|
| 中年級 自然 9 節 | 1.繪製學校用水圖 | 1 風來了電少了 | 1.校園的蝴蝶 | 1. 踏查 5-8 號步道 |
| | 2.節水大作戰 | 2 節電小達人 | 2.蝴蝶的食草 | 2.調查步道常見植物 |
| | 3.繪製學校用水統計圖 | 3 繪製學校用電統計圖 | 3.蝶蝶蝶導覽員 | 3.訪野溪聊生態 |
| 高年級 自然 9 節 | 1 校園高低程和積水的相關性 | 1 校園太陽能圖繪製 | 1.校園榕樹的朋友 | 1.挑戰 1-4 號步道 |
| | 2 專題報告-校園哪裡會積水 | 2 尋找能源的蹤跡 | 2.校園四季的訪客-鳥類 | 2.發現步道植物危機 |
| | 3 專題報告-如何解決積水的問題 | 3 永續綠色建築 | 3.校園鳥兒導覽員 | 3.大坑台灣獼猴生態探查 |

二、學校永續發展教育藍圖：前述探索、課程引導，希冀可以思考如何與聯合國永續發展目標連結提出學校未來可能可以發展的永續發展教育藍圖，永續循環校園最終極的目標在於回應聯合國永續發展目標。透過下面表格，將探索過程發現的問題，進行對應。

| SDGs | SDGs 連結 臺灣教育脈絡 | 與學校議題連結 |
|---|---|---|
|  <p>1 NO POVERTY</p> | <p>目標 1：消除貧窮 弱勢學生整體關照</p> | |
|  <p>2 ZERO HUNGER</p> | <p>目標 2：消除飢餓 食農教育，延伸至糧食浪費</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 舉行廚餘減量行動，養成珍惜並避免浪費食物的習慣。 2. 全校支持食物銀行並擴大宣導讓更多人參與食物銀行的贊助及食物的募集。 |
|  <p>3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING</p> | <p>目標 3：健康與福祉 校園內生活、學習品質與健康</p> | |
|  <p>4 QUALITY EDUCATION</p> | <p>目標 4：教育品質 學校教育的品質促進，延伸連結至新課綱實施</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 永續校園課程之訂定連結新課綱實施，並強化學生素養之涵養。 2. 將課程依據學校之特性及師 |

| SDGs | SDGs 連結 臺灣教育脈絡 | 與學校議題連結 |
|--|--------------------------------------|---|
| | | 生之需求，擬定成為大坑專有的永續校本課程。 |
|  <p>5 GENDER EQUALITY</p> | <p>目標 5：性別平等 連結環境關懷性別平等教育</p> | |
|  <p>6 CLEAN WATER AND SANITATION</p> | <p>目標 6：淨水與衛生 水資源教育、對於水的全盤了解</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察並記錄學校旁大坑溪的水流歷史。 2. 紀錄大坑溪生態並畫及可能面臨的危機-例如外來種的入侵。 3. 專題討論如何保護大坑溪。及探討大坑溪與學校的相關性專題。 |
|  <p>7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY</p> | <p>目標 7：可負擔能源 能源教育</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 透過 5 年來電費及水費盤查比對，發現能源的浪費都是在日常的生活習慣中不經意造成的。 2. 記錄學校裝設太陽能板下的樓層其降溫的情形。發現太陽能板除了可發電之外亦可作為遮陽之用。比較每個月太陽能板的發電量，進而分析大坑環境是否適合建置太陽能，並且尋找校園內還有哪些區域環境是適合裝置太陽能板的。 |
|  <p>8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH</p> | <p>目標 8：就業與經濟成長 循環經濟新概念與在地產業</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 探究大坑在地產業文心蘭未來的發展及目前產業面臨的危機有哪些。 2. 透過文心蘭產業探究課程中的結合文心蘭藝術課程進行文創物的發想，可激發學生未 |

| SDGs | SDGs 連結 臺灣教育脈絡 | 與學校議題連結 |
|---|---|---|
| | | 來性向的展現。 |
| <p>9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE</p>  | <p>目標 9：工業、創新基礎設施</p> <p>校內創新設施以及對於基礎設施了解</p> | |
| <p>10 REDUCED INEQUALITIES</p>  | <p>目標 10：減少不平等</p> <p>校園霸凌、環境公平正義</p> | |
| <p>11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES</p>  | <p>目標 11：永續城市</p> <p>學校與社區的連結與關係</p> | <p>本校特色課程-文心蘭，是藉由探究在地文心蘭產業，了解大坑文心蘭的引進及種植的歷史，進而使學校與社區產生連結的關係，強化學生的家鄉的認同。</p> |
| <p>12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION</p>  | <p>目標 12：責任消費與生產</p> <p>零廢棄概念</p> | <p>六年級學生從文心蘭種植到認識友善農法的重要性，進而認同友善農法並支持購買有善農法的作物，分組製作海報到小農市集，宣導友善農作及支持購買農作。</p> |
| <p>13 CLIMATE ACTION</p>  | <p>目標 13：氣候行動</p> <p>氣候變遷、環境變遷</p> | <p>從降雨量的統計圖及水電使用量的曲線圖，學生可以很清楚感受到氣候變遷造成環境的改變及氣候的極端化，加深學生參與保護地球行動的動力和動機。</p> |
| <p>14 LIFE BELOW WATER</p>  | <p>目標 14：海洋生態</p> <p>海洋教育</p> | <p>六年級學生結合戶外教育進行愛海之旅-淨灘活動。從活動的規劃及事前的準備及淨灘的教育訓練，皆由學生及教師共同參與訂定，讓學生學習更有感。</p> |

| SDGs | SDGs 連結 臺灣教育脈絡 | 與學校議題連結 |
|--|--------------------------------------|--|
|  <p>15 LIFE ON LAND</p> | <p>目標 15：陸地生態 生態教育、校園內的生態環境</p> | <p>1. 大地尋寶-探究校園內植物及動物的生態並了解其生長的環境，也找出校園原生植物的種類。 2. 頭嵙山情-由校園出發走入社區，探查大坑地區的動植物的生態環境，並觀察頭嵙山林目前面臨外來種侵襲的危機及可能解決的方法。</p> |
|  <p>16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS</p> | <p>目標 16：和平與正義制度 校內環境政策、環境行動</p> | |
|  <p>17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS</p> | <p>目標 17：全球夥伴 國際教育</p> | <p>本校學生帶著文心蘭課程遠渡東海，到日本長野豐榮小學分享文心蘭的美麗，和推動友善農法保護地球環境的心得，希望喚起大家積極參與保護地球的行動行列。</p> |

肆、計畫執行歷程：需提供照片及文字說明

一、大事記

| 時間 | 發現問題 | 透過工作坊或討論聚焦 | 提出解決問題的策略 | 融入課程或活動設計 |
|-----------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 109/09/20 | 大坑綠生活課程 低中高各 9 節課程排課問題 | 透過課發會討論學校 109 學年度課程總體計畫 | 低年級融入生活課程 中高年級融入自然領域課程 | 融入領域課程 |
| 109/09/23 | 發現大坑教室內的濕度比一般市區學校還要高，造 | 透過討論聚焦 | 裝置空氣對流 善提升教室內的空氣對流 | 活動設計-如何增加教室的空氣對流創意行動發 |

| | | | | |
|-----------|----------------|--------|--------------------|----------------------|
| | 成夏季室內悶濕的情形 | | | 想活動 |
| 108.10.03 | ABC 棟教室照明迴路需改善 | 透過討論聚焦 | 109 年度預算編入設備維修改善項目 | 活動設計-學生虛擬改善後的一日用燈的情形 |

二、增能活動(參訪、工作坊...)

| 項目 | 時間 | 活動內容 | |
|------|-------|---|--|
| 參訪活動 | 11/10 |  |  |
| | | 走訪谷關七雄-東卯山植物生態 | |
| 增能課程 | 10/26 |  |  |
| | | 社群討論分享課程的運作 | |
| 工作坊 | 10/31 |  |  |
| | | 參加國際學術工作坊-探究 SDGS 融入課程的實施方法 | |

三、教學活動

| 調查項目 | | 調查年級 | 調查時間 | 融入領域 | 調查節數 | 策略方法 |
|-------------|----|------|------|------|------|--|
| 能源（電） | | 1-6 | 每個月 | 生活自然 | 9 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 摘要學校每個月電費單據中所使用之電度數。 2. 分組記錄 6 月及 12 月每周二早上第二節下課各班使用電能的情形。 3. 統計學校內電器用品的數量及種類，標記一年中學校內冷氣使用的頻率。 4. 每個班級合作畫出一年中學校用電量圖。 5. 激發學生透過觀察、統計及實地測量，發現學校用電的問題，並以班級合作討論提出學校節電建議書。 |
| 資源 | 水 | 1-2 | 4 月 | 彈性 | 2 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 藉由每個月的水費單了解並統計校內每個月的用水量。 2. 透過統計資料對比出，用水量最高的月份，並檢視、歸納出用水量高的原因。 |
| | 土 | 5-6 | 4 月 | 彈性 | 3 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 分組收集記錄雨量並觀察其中之含沙土量。 2. 標示校內沒有植被的區域，觀察是否有泥土流失的情況。 3. 藉由網路資料搜尋擬定校內預防泥土流失的策略。 |
| | 生態 | 3-4 | 4 月 | 彈性 | 3 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 透過調查校園基礎環境的資料，統計校內動植物種類並知道其生活習性。 2. 學生每人各選擇一種大坑校園植物和動物，繪製「我的大坑動植物」繪本，加深學生對校內動植物的認識和情感建立。 3. 每班合作提出「大坑友善生態建議書」。 |
| 安全 | | 1-6 | 3 月 | 晨間 | 1 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 師生一起走踏校園，發現校園中的危險因子，並畫出校園中的危險區域和設施等。 2. 各班分組畫出校園安全地圖。 3. 由各班師生共同設計校園危險標誌圖，並由全校師生共同投票，票選出本校的危險標示圖稿，將危險標誌懸掛於危險區域和設施上。 |
| 災害 | | 5-6 | 9 月 | 彈性 | 2 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 分析調查校園基礎環境的資料，找出本校可能發生的災害種類。 2. 對於本校歷年來已經發生的災害，提出應變措施及預防的策略。 3. 針對可能發生的災害，提出預防災害白皮書。 |
| 衛生（室內外學習環境） | | 1-6 | 5 月 | 彈性 | 4 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 師生共同設計班級環境檢核表並進行檢核紀錄。 2. 分析檢核紀錄表，討論如何建置舒適的教室環境。 3. 各班設計校園內環境檢核表，並進行檢核紀錄行動。 4. 分析檢核紀錄表，尋找出現有校園內的環境問題。 5. 分組探究盤點出的環境問題，並做成營造舒適主題報告書。 |

四，課程及教學照片



邀請專業測量計師到校進行測量校園
高程課程



高年級實際進行校園高程測量課程



走訪大坑溪了解河溪生態



觀察記錄校園排水溝走向



測量建築體巷道風速



操作風向儀及測風計



測量各班教室溫度及濕度



比較教室與室外溫度及濕度



紀錄 B 棟二樓教室內日照情形



觀察 C 棟樓教室內日照情形



記錄東卯山步道被外來種侵襲的狀況



觀察東卯山山林的自然生態

伍、結語：

永續發展是近幾年迄今最熱門的議題之一，而站在國小端立場，永續校園的建置必然是首當其衝，在永續的理念下包含著我們對環境的負責，也是我們對下一代的承諾，雖然所做的一切並不是最完美的，但是聚沙可以成塔，積少可以成多，只要我們繼續努力下去，並堅持著做對的事，但凡是一點一滴的累積，都有機會能還給下一代一塊乾淨的生活環境，到那時永續校園將離我們不遠了。