

# Research and Practice of Green Action Program

Shiang-Yuarn Chen

Department of Landscape Architecture, Chung Hua University, Hsinchu  
Email: [sharon@chu.edu.tw](mailto:sharon@chu.edu.tw)

Received: Nov. 24<sup>th</sup>, 2014; revised: Dec. 4<sup>th</sup>, 2014; accepted: Dec. 9<sup>th</sup>, 2014

Copyright © 2014 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

This research was an experimental project of environmental improvement. The study objects were the National Feng-Yuan Senior High School and its surrounding communities. The government continues to propose urban and rural transformation plans to improve gradually deteriorating physical environment. Different sectors supervise these plans, for example, the Construction and Planning Agency leading the "Townscape Renaissance Project" and the Ministry of Education conducting the "Sustainable Campus". Since school administration dominates campus planning for most of the cases, students and teachers rarely have opportunities to participate in decision-making. This study tried to propose hardware and software environment improving schemes for the campus and communities under the planning concepts of sustainable campus and eco-community. Furthermore, sustainable thought was promoted from campus to communities. Therefore, this case study was conducted as bottom-up instead of the traditional top-down planning pattern. The process not only provided the main users, including the residents, the chances to fully express their opinions at the beginning of planning, but also enabled the planners to handle the environmental issues more precisely. Interactive discussions refined the space requirement and vision. Environmental issues was then successfully translated into a Green Action Program and practically improved under the sustainable concepts.

## Keywords

Sustainable Campus, Green Action Program, Campus Planning, Green Community

---

## 绿行动方案之研拟与实践

陈湘媛

中华大学景观建筑学系，新竹市  
Email: [sharon@chu.edu.tw](mailto:sharon@chu.edu.tw)

收稿日期：2014年11月24日；修回日期：2014年12月4日；录用日期：2014年12月9日

## 摘要

本研究为一环境改造实验计划，操作对象为高中与周边社区。为改善逐渐恶化的实质环境，公部门近几年持续提出城乡改造计划，并由不同单位分别督导，在营建署推动的是[城乡新风貌]，在教育部则是[永续校园]。鉴于中小学校园规划向来为学校行政单位主导，少有师生参与决策的机会，本研究配合[永续校园]与[生态社区]规划理念，提出校园与社区软硬件的环境改造构想，并尝试将永续的观念从校园推广至社区，在操作上则从传统上而下的规划模式，转而为由下而上的操作型式，让校园空间的主要使用者以及社区居民，在规划之初即有充分表达意见的机会，以确切掌握环境议题，同时也从互动讨论中了解使用者的空间需求与愿景，将环境议题转化为绿色行动方案，具体提出改善构想。

## 关键词

永续校园，绿行动方案，校园规划，绿社区

## 1. 引言

丰原早期因有大雪山及八仙山两座林场之林木集散，加上完备的灌溉网络，农产品丰饶，乃成为台中地区发展最早、工商发达的都市。占地五公顷的丰原高中位于市区东侧，近年来因校舍老旧，部分建物面临补强或重建的需求，然而受限于早年校舍建筑配置并无完整的校园规划，以致新旧建物在外观上无法整合，也造成校园空间零碎的问题。属浅根性树种的小叶榄仁与榕树，因根系蔓延破坏多处铺面甚至影响到了建筑体，校园里开始讨论树木的存废问题，因此研究团队受邀为丰中校园环境提供专业建议。

经过环境踏勘后，发现校园实质环境存在许多问题，包括：动线纷乱，人车混杂；人工地盘比例偏高，地表径流造成植栽区土壤冲蚀；植栽区土壤严重夯实、透水不良；植栽缺乏多样性，生态效益低；开放空间与串联动线配置不当；与周边社区缺乏安全通学动线；校园配置未考虑雨水回收系统，以及校舍建物新旧杂陈，无共同语汇等等。至于社区部分，则存在环境质量恶化、地方识别性差、绿地破碎及缺乏休闲空间等问题。在确定永续校园与生态社区议题前，我们希望能有更多的师生与社区居民能够参与这项[绿行动方案]，因此过程中邀请学生与教职员合作推动这项环境改造工作，环境议题拟订期间并邀请社区意见领袖与文史工作者参与讨论，目的在于先行于校园内实践绿行动方案计划，尔后进一步以丰中学生为种子，社区发展协会为平台，将永续观念与执行经验推广至周边的社区。本研究拟藉社区既有的组织与人力协助，将低碳与永续观念从学校推广至社区，预期可让目前呈现点状分布的绿色营建理念与做法能够呈带状进而呈面状发展。

## 2. 研究方法

本研究在方法上主要为相关资料的搜集与分析，在永续校园部分，主要为教育部的相關理念与政策；在社区部分则包括国外生态社区规划理论、国内公部门的相关政策、执行体制、实施案例等。为达到教学相长的目的，研究过程由景观建筑学系高年级学生实际参与，拟以操作之校园与社区案例的经营模式与操作经验做分享与检讨。

### 3. 相关研究与理论

#### 3.1. 永续校园规划设计

根据研究, 校园规划不只是规划建筑、动线与景观, 同时也是教育信念的展现, 所以, 校园规划除了解决学校硬体功能上的需求外, 在校园实质空间规划中也蕴含着教育理念、师生关系及社会结构之变动[1]。在教育部的永续校园全球资讯网中, 强调一个永续的校园除了要能突破传统封闭式的校园环境形式, 还必须要整合社区的共同意识[2], 为了发挥永续教育的精神, 在校园环境的营造过程中, 特别强调必须建立一种磋商机制, 提高学校师生与社区民众的参与度, 同时建立一种伙伴关系[3], 这种[使用者参与]的做法是为了让校园规划更符合大家的需求, 也更能获得大家对环境的认同感。

根据教育部门订定的校园与建筑规划原则, 在永续经营管理原则下, 永续校园环境的构成要素包含: 基地环境永续、生态循环、能源资源管理、健康建筑、校园安全管理等要素。当进行校园改造时, 规划或设计必须有永续性、环保性与前瞻性的思维, 融合校园环境的硬体设施与环境教学的软体课程, 并利用学校所创造的空间、教材等等融入课程当中, 将永续观念扎根于学校[4]。

至于在规划永续校园时, 区域环境特性的调查、分析非常重要, 必须掌握规划目标之人文与自然环境之特质, 据以拟定校园环境改造规划方针[4]。鉴于学校同时也是社区重要的公共设施, 许多校园环境却成为封闭性的开放空间, 未能发挥应有之环境教育功能, 因此应以校园公共空间为示范, 透过居民参与的方式获得邻里认同, 将有助于凸显地域特色、顺应环境条件及凝聚社区意识等效益, 可创造出社区与校园紧密结合的生态教育示范社区。

#### 3.2. 生态社区规划理念

##### 3.2.1. 永续乡村规划观念

最早于 1996 年由[斯土吾民所有(The Land Is Ours)]之规划组织提出乡村永续规划之准则, 谈及:

- 1) 计划应能减少废弃物制造量, 并尽量再利用或再循环、计划中应有能源保护策略, 并减少对无法再生能源之使用;
- 2) 计划应尽量考虑水、能源、垃圾处理之自治条款(减少对既有设施之压力);
- 3) 计划应鼓励有机农业、有机森林之土地利用型式;
- 4) 计划对于基地应有生态经营策略, 包括: 土壤结构之永续经营与改进; 尽量鼓励半自然栖地型式, 考虑物种变异、原生物种及野生动植物廊道; 有效利用并再利用水资源, 尽量增加基地之涵水能力; 一些绿覆率小于 20%的地区则应多种植树木及灌木;
- 5) 计划应显示其执行永续的策略是安全的[5]。

##### 3.2.2. [绿社区]之研究

根据美国环保署(US Environmental Protection Agency, EPA)所提之绿社区概念, 认为绿社区应朝以下方向努力:

- 1) 符合环境法规, 减少自然资源的消耗及实行污染防治;
- 2) 活动应与所有居民有关并将地方的价值纳入决策之中;
- 3) 支持地方型产业发展;
- 4) 鼓励步行、自行车与大众运输;
- 5) 提供开放空间;
- 6) 鼓励居民和企业与政府合作, 朝未来共同的愿景努力。

至于如何达到绿社区的目标，EPA 则提出以下五个步骤：

- 1) 社区的角色定位(Where are we now?);
- 2) 未来发展之趋势分析(Where are we going?);
- 3) 社区居民愿景陈述(Where do we want to be?);
- 4) 提出社区永续行动计划(How do we get there?);
- 5) 行动(Let's go!)[6]。

### 3.2.3. Agenda 21 中相关条文内容

台湾因应 Agenda 21 所提出来的永续发展愿景中，在社区营造部分提出之相关策略有：

- 1) 建立安全的社区环境；
- 2) 规划以脚踏车及步行者为主的社区环境，提高大众运输之质与量，避免环境之空气及噪音污染；
- 3) 奖励居民参与社区建筑之兴建与环境之营造；
- 4) 社区建筑应强调以人及生态社区为本的工程计划，并藉由民众参与以凝聚居民对社区环境保护之共识，以营造不同特色之社区环境；
- 5) 以社区为单元进行资源回收及垃圾减量[7]。

综合前述文献回顾，可汇整出经营永续校园与生态社区，应遵循之规划设计理念如下：

- 1) 使用者的参与：从校园或社区的角色定位到未来的发展愿景，使用者都有充分参与表达的机会，而不是处于被决定或被告知的角色。
- 2) 节能节水减碳的实践：从日常生活节能、垃圾减量到交通工具的选择，都以降低能源的耗损为原则。
- 3) 建构生态营建的概念：在校园需考虑节能减碳、营造生态栖地，在社区则应考虑生态有机永续经营的生产与营建方式。

## 4. 研究地区环境资源概况

### 4.1. 自然环境概况

#### 4.1.1. 地理区位

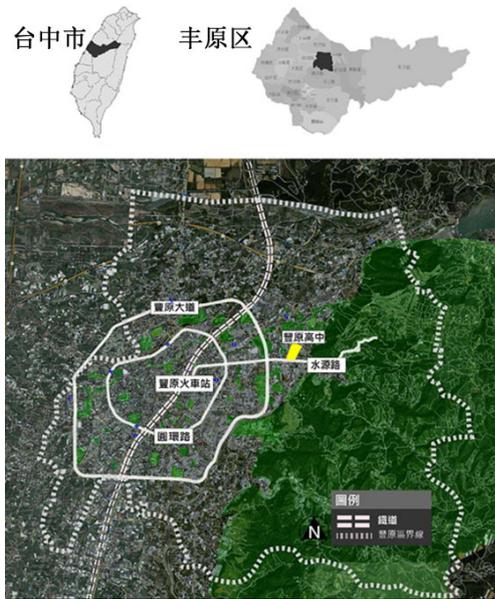
基地位于台中市丰原区，地形东高西低。丰原是个发展稠密的都市地区，主要而完整的大型绿地分布在东侧坪顶区。在交通方面，可透过水源路与丰原大道进入丰原市区，亦可经由台三线联络东势、卓兰，或可经由国道四号北上苗栗或南行台中地区，可及性很高(图 1)。

#### 4.1.2. 气候

根据台中气象站 1981~2010 年的气候资料，台中地区的月均温比台湾地区平均值略高 1°C~2.5°C，年降雨量却仅有台湾年降雨量的七成[8]，说明台中地区相对于其他县市要高温且干燥。从生态气候图则可以看出，每年的十月到翌年二月是台中地区最干燥的时间，雨季则集中在四到九月，说明台中地区的植栽选种必须以耐旱能力为考虑，并应将灌溉设施并入规划设计(图 2)。

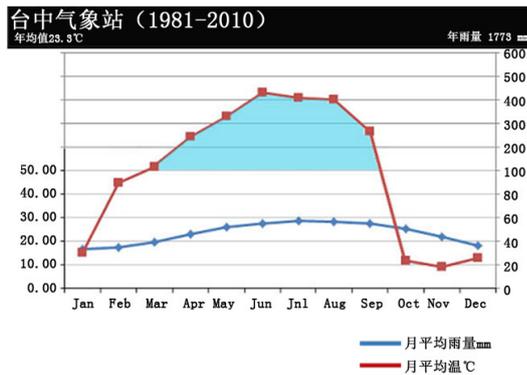
#### 4.1.3. 水文

丰原市旧名[葫芦墩]，地理位置在大甲溪冲积扇顶端，因此大甲溪溪水在垦殖初期为主要的水圳水源，也让葫芦墩在清初开垦期间成为重要的水稻生产区。丰原市街主要有两条灌溉水圳，一为葫芦墩圳，为雍正年间张达京等人所开凿；另一条为八堡圳，位于丰原高中北侧。另有上埤圳西汴干流、下埤圳及下溪州圳，均是当时农田的灌溉水脉[9] [10] (图 3)。



(数据源: google earth, 研究重绘)

Figure 1. Location of site  
图 1. 研究基地地理区位图



(数据源: 中央气象局, 2014, 本研究绘制)

Figure 2. Climate diagram Taichung area  
图 2. 台中地区生态气候图

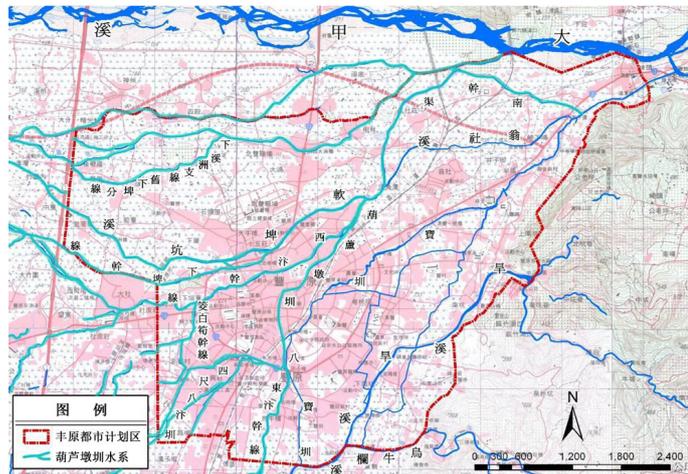
#### 4.1.4. 绿地系统

丰原地区因为开发得早，都市向周边扩散，位于山脚下的丰原高中可以说是东侧都市发展的边界，越靠近火车站市中心区，绿地越小越零碎，只有学校东侧的丘陵尚保有较完整的绿地区块，分散配置的中小校园遂成为重要的生态跳岛，未来必须仰赖隙地与街道的串联，才有可能建立具生态价值的绿地系统。

### 4.2. 人文环境概况

#### 4.2.1. 丰原地区的发展

据文献记录，丰原市在汉人入垦前已有平埔族人居住，康熙年间(公元 1705~1709 年)，泉州张国认垦猫雾社土地，建立[张兴庄]，之后雍正十年，陆续有粤人张达京等人与岸里社土官订约，开凿葫芦墩上埤于朴仔篱口，引大甲溪水灌溉，换得阿河巴等荒地垦殖。之后，张氏等人再度合资兴建葫芦墩圳下埤。



(数据来源：台湾百年历史地图，1999,本研究重绘)

Figure 3. Irrigation system of Fengyuan City  
图 3. 丰原地区的灌溉系统

乾隆初年，诏安人廖舟亦至葫芦墩开垦，建岸里新庄[11]，此后，外来人口越来越多，在地的平埔族不得不往山区移动。

葫芦墩从农业、工业到商业的发展速度是很迅速的，加上日治时期铁路建设，葫芦墩火车站更成为交通枢纽。在市街发展方面，根据乾隆二十九年台湾府志记载，早在 1746 年已有商业活动的小市集产生。其后经汉人大事屯垦荒地，加以物产富饶，遂成为一个繁荣的乡村都市，光绪年间葫芦墩已成为地方行政中心[9]。

探究丰原地区工商业发达的原因，主要因为有便利的[水源]，除了灌溉外还可作为发电的动力，有助于丰原轻工业的发展。相对于台中其他乡镇市的发展，丰原可说是发展最快速的都市聚落，也成为北台中的商业中心。70、80 年代，以丰原火车站为中心向外呈放射状的道路不断扩张，再加上外环道路兴建，交通四通八达，也让丰原地区生活机能更加方便，但却使得都市扩张的速度远超越都市计划变更[9]，也导致今日市区绿地破碎，缺乏完整蓝绿带系统的结果。

#### 4.2.2. 丰原地区周边游憩资源

调查以丰原火车站为圆心，依人文历史景点与自然生态景点记录半径 4 km 内具潜力的环境教育景点如图 4。

#### 4.3. 丰原高中之环境现况

丰原高中占地约五公顷，于 1968 年 8 月 5 日正式成立，学生总人数约一千八百人。

##### 4.3.1. 校园空间配置概况

校园南侧 20 m 的水源路为主要联外道路，东西两边都是待开辟的 12 m 计划巷道。校舍配置可分为三大区块，南侧为教学行政区，占校地约一半，教学行政区北侧与东侧为运动区，占校地约 1/3 用地，最北侧为占地约 1/6 的宿舍餐厅区(图 5)。运动区包括三百公尺 PU 跑道、排球场与篮球场，配置在最北边的则是教职员宿舍、男女生宿舍及学生餐厅，除了女生宿舍外都是老旧建筑。因地形缘故，操场跑道高于周边动线约 0.6 m，使得进入宿舍区的通道曲折而不明确。

##### 4.3.2. 校园植栽配置现况

丰原高中校园内植栽种类并不多元，经统计校园植栽之二氧化碳固定效率偏低，仅有 47% 达标率。



(数据源：重绘自 Google)

Figure 4. Recreational resource distribution surrounds Fengyuan Station  
图 4. 丰原火车站周边游憩资源分布图



Figure 5. Campus layout of Fengyuan Senior High School  
图 5. 丰原高中校园平面配置图

乔木部分主要有榕树、肯氏南洋杉、黑板树、艳紫荆、樟树、阿勃勒、芒果树、印度紫檀小苗、土肉桂苗等，灌木部分有龙柏、金叶金露花、矮仙丹、杜鹃、石榴、桂花等；棕榈科植物则有大王椰子与酒瓶椰子。除土壤严重夯实，一些生长在乔木下方或中庭的灌木因日照不足，部分生长不良且树型倾斜。

#### 4.4. 环境经营课题

综整丰中校园与周边社区之资源概况，依其个别环境特性初拟经营课题如下，以做为未来与使用者研商环境改善议题与行动方案之参考依据。

#### 4.4.1. 校园之环境经营课题

- 1) 改善校园内植栽区土壤夯实、排水不良与不透水地坪面积比例过高的问题；
- 2) 检讨校园建物周边植栽，针对危及建物结构者研拟处理对策；
- 3) 改善校园植栽多元化不足的问题，建立生态友善校园；
- 4) 改善校园建物缺乏整体性，形式、材质与色彩纷乱问题；
- 5) 考虑绿化校舍阳台与屋顶之可行性，以提高校园绿覆率并节能减碳；
- 6) 改善校园人车争道的问题；
- 7) 校园闲置空间检讨与利用。

#### 4.4.2. 社区环境经营课题

- 1) 考虑建立安全的通学步道与自行车道系统；
- 2) 如何改善社区隙地与闲置空间绿化，有效串联周边绿地，建立生态廊道；
- 3) 如何建立社区与学校互动管道，互相分享教学资源；
- 4) 如何整合学校周边丰富的人文与自然景点，加强在地认同。

### 5. 操作步骤

本计划开始执行即设定为一个校园与社区环境改造的实验，因此参与实验的包括丰原高中教职员、学生与社区意见领袖，以及操作实验的景观系大三学生。在操作方式上分为两大阶段：

#### 5.1. 校园部分

阶段一：进行校园以及周边社区的环境勘查、历史文献搜集，以对操作基地的人文与自然环境概况有初步的了解。同时对校园环境作初诊断，草拟环境议题，并积极参与学校校园规划会议，以便掌握学校行政单位对校园未来发展的想法。此阶段同时将行政单位的要求纳入环境议题草案。

阶段二：举办高中生双向座谈会，将阶段一的环境议题提出，请校园的使用者对每一个课题提出看法。藉此确定使用者的需求、问题的轻重缓急，而学生的意见亦可协助规划团队确定环境议题。

阶段三：将环境议题设计为问卷，扩大搜集教职员与学生的意见，以避免规划面不够周全。问卷的内容主要为学校成员对校园环境与建筑物的看法，包括：最喜欢的校园空间所在、最具代表性的建筑物、对校园植栽的认识、最需要改善的校园空间或建筑物、危险的校园空间或建筑物等等，可以协助规划团队确切掌握各项环境议题。

阶段四：根据环境议题研拟校园改善构想方案，并转化为设计图说与模型，将初步成果带至学校，向师生简介设计构想，搜集其反映之意见带回修改。部分街头家具及 LOGO 则开放给美术班学生设计竞图，由全校师生票选优秀作品，以增加学生的参与度。

阶段五：完成设计图修正与设计报告书，至学校举办设计成果发表会，作品并张贴于学校网站，设计报告书则做为校方未来短中长期的校园改善计划参考依据。为了增加学生对校园植物的认识，亦将协助校方设计校园植物导览网页。

#### 5.2. 社区部分

阶段一：办理周边社区耆老讲古、文史工作者与产业达人系列演讲活动，介绍社区的人文历史、自然环境、产业发展予丰原师生，据以绘制记忆地图，加强学校与社区之键结。

阶段二：与社区意见领袖座谈，确立社区环境议题，由规划团队针对社区最迫切的环境议题研提对策与改善构想。

阶段三：研提社区实质环境改善设计方案，并与社区座谈讨论，搜集修正建议。

阶段四：完成设计图修正与设计报告书，至社区举办设计成果发表会。相关提案将提供社区争取城乡新风貌计划补助。

## 6. 实质环境改善议题

根据环境调查与 282 份有效问卷分析，为丰中校园及社区提出永续发展与实质改善议题如下：

### 6.1. 设定永续发展目标

鉴于环保意识抬头及全球环境变迁，环境规划设计者必须重新思考资源的使用态度及如何调整集居生活模式、推动社区及城乡环境的永续发展，以及如何在跨区域及跨世代公平的原则下，进行资源的合理运用及环保分工[12]。基于此，根据丰原地区的人文与自然条件、环境现况，以及与校园、社区讨论结果，设定学校与社区的永续发展目标如下：

- 1) 建立友善社区校园；
- 2) 建立安全的通学步道与自行车道系统；
- 3) 鼓励社区隙地与闲置空间绿化，有效串联周边绿地，建立生态廊道；
- 4) 推动生态友善科技设施，带动社区倡导资源永续利用观念；
- 5) 建立社区与学校互动管道，互相分享教学资源。

### 6.2. 拟定绿行动方案

根据永续发展目标以及环境调查、问卷调查的结果，针对校园与社区之环境经营，提出绿行动方案如下：

方案一：如何提高学校与社区之互动，互相分享教学资源

行动策略：

- 1) 研拟社区资源发展议题，遴聘社区耆老为讲座，为学生讲述社区的人文历史、传说、产业以及生态资源特色。
- 2) 办理社区记忆地图之征文与绘画比赛，带动学生了解社区历史文化，成果可集结成册向丰原地区推广，成为丰原高中的特色之一。
- 3) 将传统工艺、农产品导入学校美术课或相关课程，举办假日校园工艺活动。
- 4) 鼓励学生于社区农产旺季时参与协助，认识社区之产业型态，藉由学校师生与社区观光果园合作，也可让学生体验果树栽种与收成。
- 5) 学校协助社区培训养老院志工，社区则协助培训学生为生态导览志工，假日时帮忙社区带领幼儿园及小学生进行生态探索活动，从小扎根生态教育。
- 6) 以社区之人文或自然为研究对象，由社区及老师共同协助学生进行乡土研究及社会科小论文研究，提高学生地方议题之关注与了解，有助于建立在地认同。
- 7) 争取社区产业发展协会之协助，建立校园与社区之生态与人文导览系统，除了导览动线规划外，可鼓励美术班同学进行导览解说设施及街道家具的设计，以建立具地方风格的标志系统与系统性家具。

方案二：如何改善校园土壤夯实、排水不良及植栽多元化不足的问题

行动策略：

- 1) 动员学生于树冠滴水范围内铺设透气管改善夯实土壤，并利用落叶堆肥与厨余提高土壤肥力。
- 2) 降低校园人工地盘比率，采用 LID (Low Impact Development, 低冲击开发) 概念，改以透水草地及入渗沟，让植物有更好的生长空间，并增加地表径流之吸纳。

3) 办理社区生态资源座谈与生态探访，由社区生态达人介绍生态资源特质，并建议丰原地区之代表性在地树种为校园未来植生改善参考依据。

4) 检讨校园植栽配置与树种，考虑复层多元本土植栽，以建立生态友善校园，让丰中校园成为都市生态跳岛，未来并积极向周边中小学推广，成为地方特色。

5) 积极推广在地植生，鼓励社区闲置空间及隙地生态绿化。

6) 利用绿篱取代拒绝性强的砖墙，增加视觉穿透性，使校园景观与社区整合，不再被高墙阻隔。

方案三：校园建物缺乏整体性，形式、材质与色彩纷乱，部分校舍有西晒问题。

行动策略：

1) 校舍建物立面改善，可提高环境识别性，建议动员全校学生竞图，为校舍提出改善设计，并由师生进行校园建筑变装票选，决定有整体性的色彩计划与材质，纳为未来校舍改装的参考。

2) 部分有西晒问题的校舍，建议考虑种植常绿性攀藤类植物美化墙面，可降低室内温度 $2^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。在严重西晒处如有空地则种植开展性乔木遮荫，均可达到节能减碳目的。

3) 积极向社区推广墙面绿化成效，协助社区节能减碳。

方案四：打造隔热及低维护管理的「绿屋顶」。

行动策略：根据相关研究，屋顶绿化的表面温度比一般平面屋顶最大可降低约 $19^{\circ}\text{C}$ 。打造一个节水、低维护、不施肥、无农药的屋顶花园，能让屋顶表面降温约 $30^{\circ}\text{C}$ 、室内则降温约 $7^{\circ}\text{C}$ [13]，将大幅降低空调需求，此外，还可降低雨水径流量，并成为生态跳岛，达到美化环境与节能减碳的效益。

1) 在既有的屋面利用盛土容器做简易绿化，在选定植物时考虑条件包括：

a) 生长强健、耐旱，不易罹患病害与虫害。

b) 株形应紧密易分支，能达到良好的覆盖效果且防止杂草入侵。

c) 具有自播性或无性繁殖能力。

d) 使用本土原生物种，能够适应本地气候与兼顾生态保育。

e) 优先考虑民俗植栽物种，藉由民俗植物知识提升学生对在地环境的认识及生态素养。

f) 以上物种之选定应与社区协商，以确定正确物种。

2) 薄层绿化工法示范：

近年来已经确认[绿色屋顶]除了提供鸟类觅食活动外，也是许多昆虫的栖息繁殖场所，相当于建构食物金字塔的最底层。此外，根据研究，夏季当气温大约在 $30^{\circ}\text{C}$ 时，没有绿化的屋顶温度高达 $40^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，而绿化屋顶基层10公分处仅 $20^{\circ}\text{C}$ ，可有效阻止屋顶表面温度的升高，进而降低室内温度[14]。因此，将透过丰原高中校舍的薄层绿化示范，让社区居民认识薄层绿化的操作方法，达到生态经营理念从校园推广至社区的目的。

方案五：积极推动社区闲置空间绿化、再利用，改善社区环境品质。

说明：丰原高中周边因为都市发展，除了东侧坪顶山区外几乎无完整绿地，因此计划除了改善学校为友善社区的校园外，还将积极寻求社区之协助，推动闲置空间绿化、再利用，改善社区环境品质。

行动策略：

1) 由于丰原早期产业以农业为主，随着都市扩张，农地虽已不再具有经济规模，但社区内目前仍可见到很多小水圳及零星蔬果栽植，未来可以将学校的绿生活经验推广至社区，改造包括圳道在内的零碎空间，提升社区的环境质量，并创造生活趣味。

2) 在社区生活环境部分，由于丰原地区近年产业以工业为主，因此在社区内可以看到各式规模的零件制造业工厂，原本生活巷道的功能逐渐没落。为改善社区的生活环境品质，计划将在巷弄的畸零空间创造居民可以互动的场所。

3) 办理各项讲座活动,包括耆老讲故事、专业达人演讲活动及协寻古圳道等活动,让师生走进社区,更能贴近在地,积极建立学校与社区良好的互动关系。

方案六:建立社区与学校安全的通学步道与自行车道系统,推广无碳交通

行动策略:

1) 整体检讨校园与社区的人车动线系统,试图选出次要交通动线以规划为安全的通学步道及自行车道系统。

2) 积极与社区便利商店协商,建立安全通报系统,让学生有安全的上下学动线。

3) 未来将寻求地方政府协助以铺面材质清楚区分人车动线。

方案七:如何建立社区与学校具教育功能的环境识别系统

行动策略:

1) 拟透过本计划动员社区与学校师生,共同建立具在地风格的环境识别系统,从街道家具到生态或人文解说设施,都可以规划出展现丰原地景与文化特质的系统性设施,建立社区与学校整体环境意象。

2) 寻求社区产业发展协会之协助,与学校生物课程合作,建立地方特有生态物种之导览解说设施,并由美术班学生进行版面创作,过程中除了可让学生认识社区,增加在地认同感,亦可以为社区建立完整的生态档案,成为学校与社区之特色之一。

## 7. 结论

本计划目前持续推动中,由于过程中透过校方得到社区意见领袖与产业菁英的支持,意见整合效率很高,预期可达到实质环境改善与建构教育软体的目标,于实验告一段落后,研究团队将请学校邀集社区共同参予成果发表,并将此一操作模式介绍给周边中小学,希望能将执行之经验推广传递,为丰原地区建构健康永续的绿色生态网络。

### 7.1. 实质环境部分

1) 提供学校与社区间安全的通学道路系统与绿色围墙校园设计构想,建立友善社区的校园环境。

2) 推广民俗植物美化校园的概念,利用在地民俗植物创造校园与社区地景之自明性。

3) 推广屋顶与阳台绿美化:利用屋顶与阳台绿化的推广,不但有助于降低屋顶温度,节约夏日用电,还可以美化建筑物的立面景观,未来并将学校的绿化技术向社区推广,从绿校园到绿社区。

4) 善加经营社区之隙地与小众空间,提供适当街道家具,让社区空间充分利用与绿化,解决闲置空间问题,并提升社区环境品质。

5) 利用本土性植栽及复层式植栽创造生态友善的校园与社区环境。

6) 导入在地工艺技术至学校,举办假日校园工艺学习及创作活动,建立社区高中特色。

### 7.2. 教育软件部分:活动内容与教材

1) 研拟永续校园与社区之相关教学议题:目前学校行政单位已设立校园规划小组,未来在教学方面可以加强相关议题之拟订,并办理研习营与演讲,与环保组织、大学社团、相关科系或地方文史组织举办假日活动,让丰中学生对在地的文化、生态有深一层的认识,可建立师生正确的实质环境与资源经营管理的理念。相关环境经营议题未来可透过学生团体为种子兵团推广至社区,透过各项绿行动方案让环境意识深耕于社区居民心中。

2) 地方耆老讲古活动:邀请社区耆老为学生讲解丰原地区的传说与典故,由学生进行文字与影像记录,并由美术班学生绘制成记忆地图,可加强年轻学子之在地认同。

3) 生活达人讲演：邀请社区内的各种专业人才至学校为学生做专业介绍，例如：烹饪高手、绿手指园艺专家、面包店师傅、建筑师、会计师、医护人员、文史工作者、有机柑橘栽培专家，甚至旅游达人等等，扩充学生的视野。

4) 建立八堡圳与葫芦墩圳的记忆地图：请社区耆老帮忙协寻老圳道的旧址，并与地理科老师共同合作设计为乡土课程的一部分。

5) 研拟环境正义议题，鼓励学生思考自己在永续校园中担任的角色，并办理校园座谈，藉由参与增加认同。

6) 组织永续校园研究营小团队，配合小论文竞赛，让学生从永续议题中找研究题材，陆续搜集的资料将成为社区文史档案数据库。

7) 定期公开倡导永续校园与社区之进度与成果，增加师生之关注与认同，并让其参与环境议题的讨论与决策。

### 参考文献 (References)

- [1] 林勇, 黄秋芳 (2007) 从环境教育观点探讨校园空间规划. 2007 台湾环境资源永续发展研讨会, 国立中央大学土木系、南亚技术学院土环系, 中坜市, 4, 161-177.
- [2] 教育部永续校园信息网 (2014) [http://www.esdtaiwan.edu.tw/index\\_c.asp](http://www.esdtaiwan.edu.tw/index_c.asp)
- [3] 何听家, 张子超 (2011) 从永续发展教育观点探究校园环境空间规划设计策略. *环境与艺术学刊*, 10, 28-53.
- [4] 苏慧贞, 编 (2009) 永续校园营造指南教育部.
- [5] The Land Is Ours (1999) Defining Rural Sustainability: 15 Criteria for Sustainable Developments in the Countryside. <http://www.thelandisours.org/chapter7/defining.html>
- [6] 美国环保署 (US Environmental Protection Agency, EPA). <http://www.epa.gov/greenkit/gcfaq.htm>
- [7] 詹世州 (2003) 探讨「台湾二十一世纪议程」生态理念于小区环境落实之研究—以台南县生态小区之发展为例. 硕士论文, 成功大学建筑研究所, 台南.
- [8] 中央气象局 (2014) <http://www.cwb.gov.tw/V7/index.htm>
- [9] 赖志彰 (1997) 台中县街市发展—丰原、大甲、内埔、大里. 台中县立文化中心, 台中.
- [10] 台湾百年历史地图 (1999) 1/25000 经建版地形图(3<sup>rd</sup>). 地理信息专题研究中心. <http://gissrv4.sinica.edu.tw/gis/twhgis.aspx#>
- [11] 林文龙 (1998) 台湾中部的开发. 常民文化事业股份有限公司, 台北.
- [12] 吴纲立 (2010) 永续生态小区规划设计的理论与实践. 詹氏书局, 台北.
- [13] 林宪德 (2010) 绿色魔法学校: 傻瓜兵团打造零碳绿建筑. 新自然主义, 台北.
- [14] 张育森, 许荣辉, 赖允慧 (2011) 屋顶绿化的环境效益. *造园季刊*, 69, 5-10.