



永續循環校園

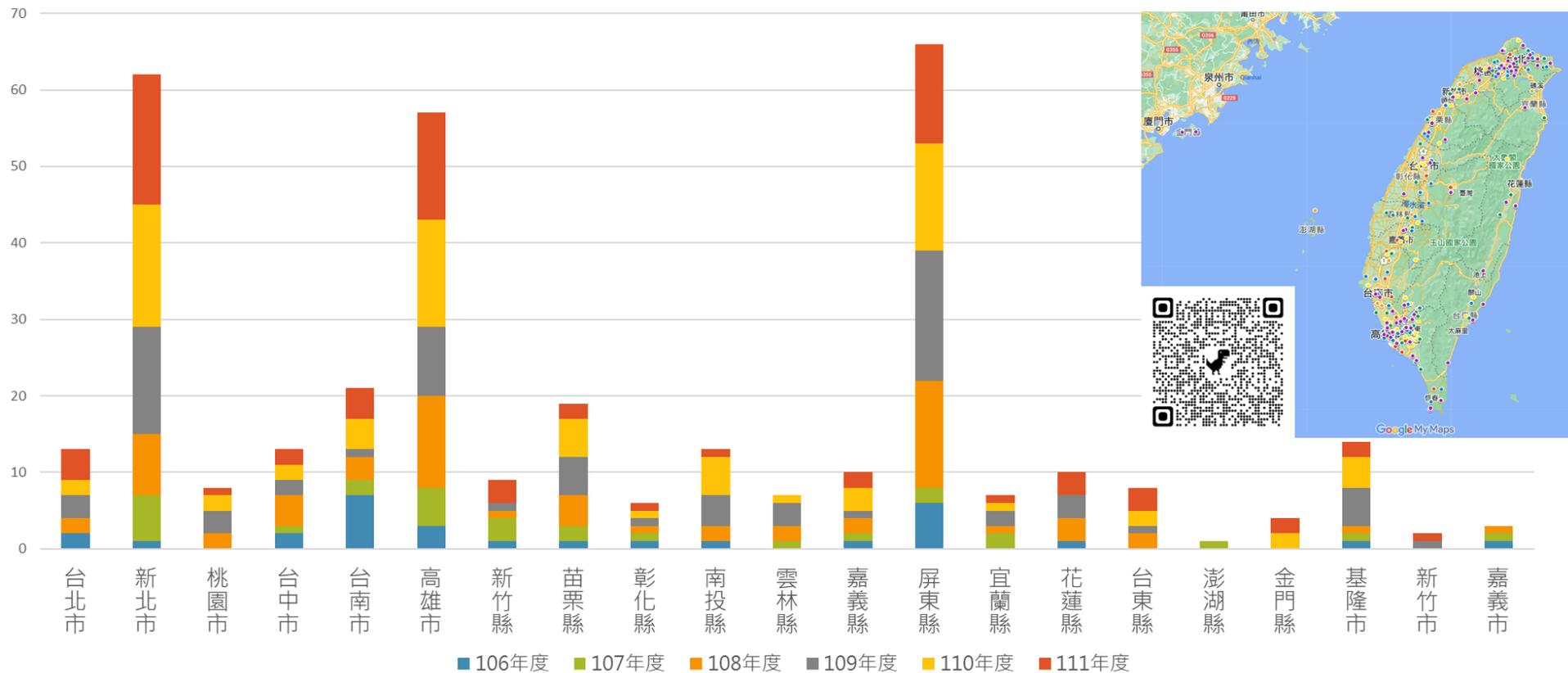
112年度

智慧化氣候友善永續循環校園計畫 協作會議

永續發展教育實踐

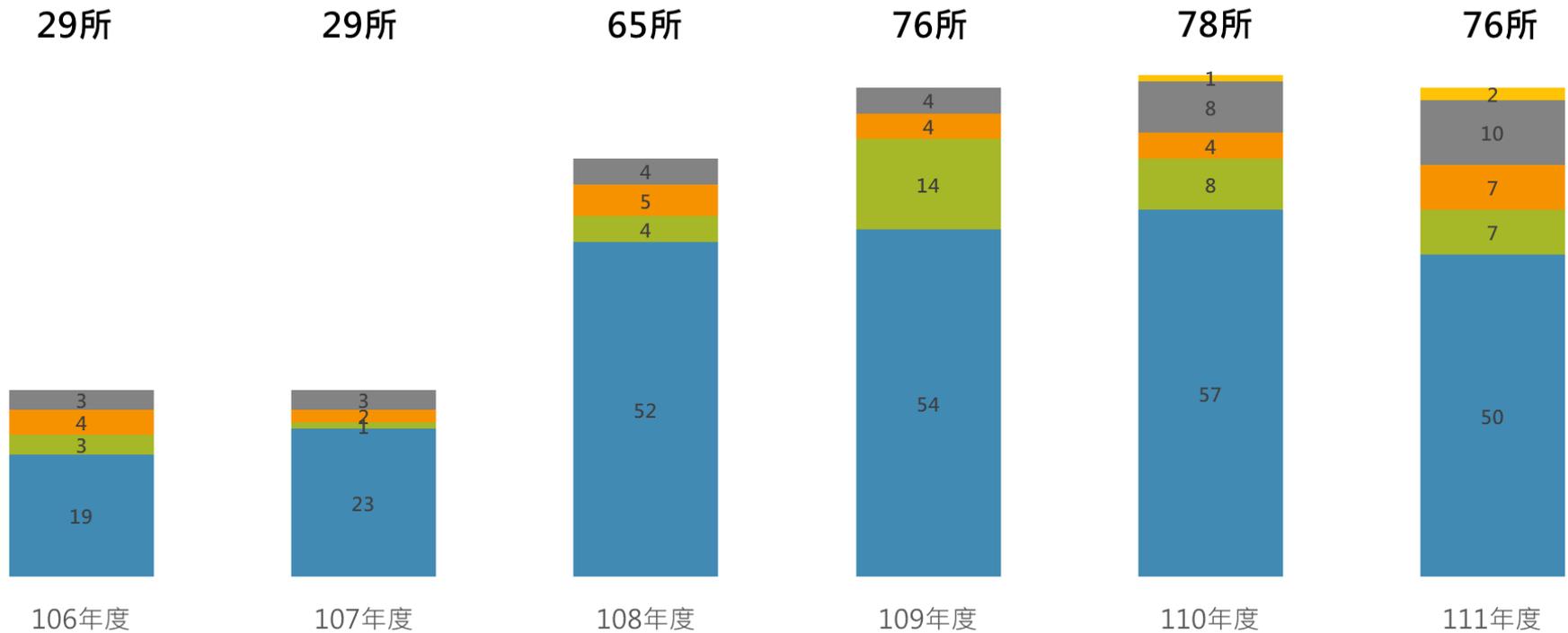
# 探索計畫學校

106年度至111年度獲補助校數(累計共353校)



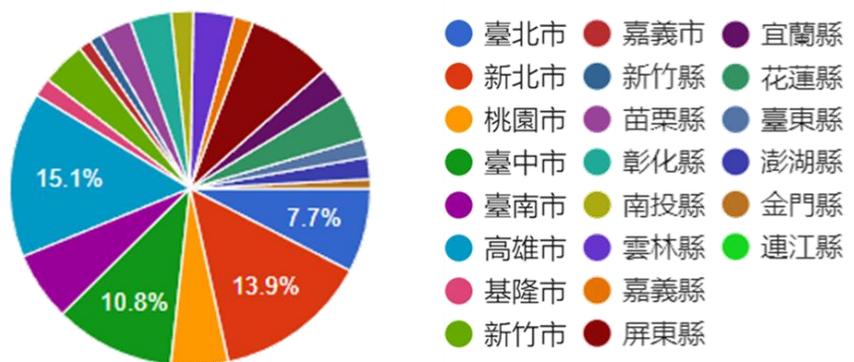
## 106年度至111年度獲補助學校學級統計表

■ 國小 ■ 國中 ■ 高中高職 ■ 大專院校 ■ 特殊學校

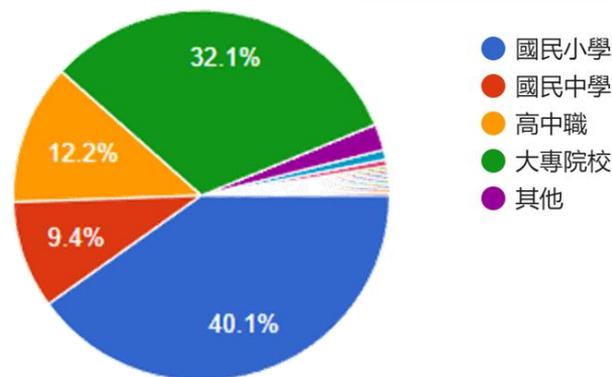


111年度永續循環校園推動辦公室，訂於112年1月18日辦理「教育部112年度建構智慧化氣候友善校園先導型計畫申請說明會暨111年度永續循環校園成果展」活動，期透過此會議之辦理，欲申請學校除了可以更加熟悉後續執行流程外，亦可深入理解由111年度永續循環校園轉型為112年度建構智慧化氣候友善校園之計畫核心目標。

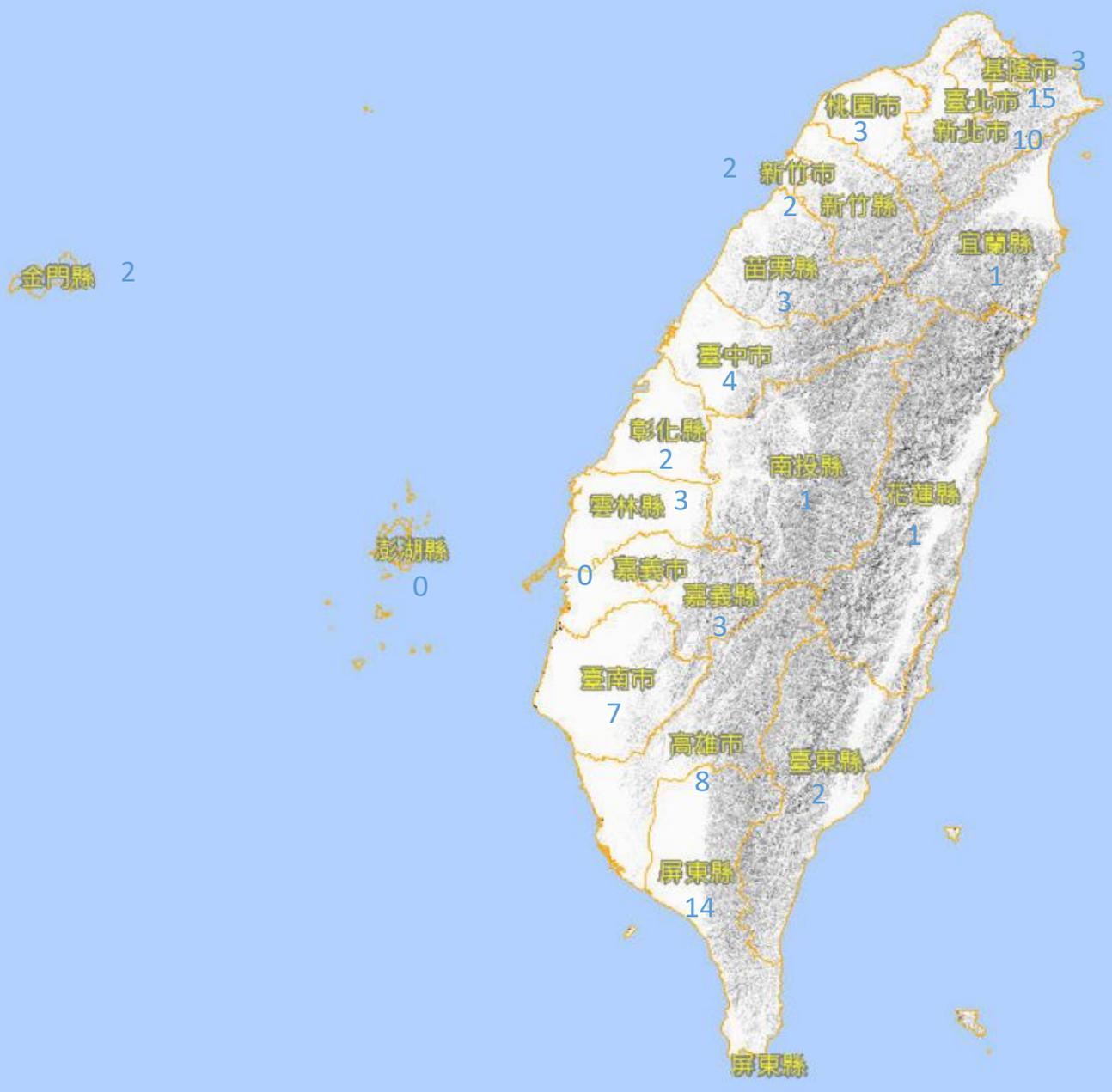
而針對此次會議報名情況分析，報名人員由國中小延伸至大學超過350人次出席，各學制參與比例分別為：國民小學40.1%、國民中學9.4%、高中職12.2%、大專院校32.1%及其他單位參加，而全國22縣市報名情況，以高雄市15.1%最為熱絡，新北市13.9%次之。



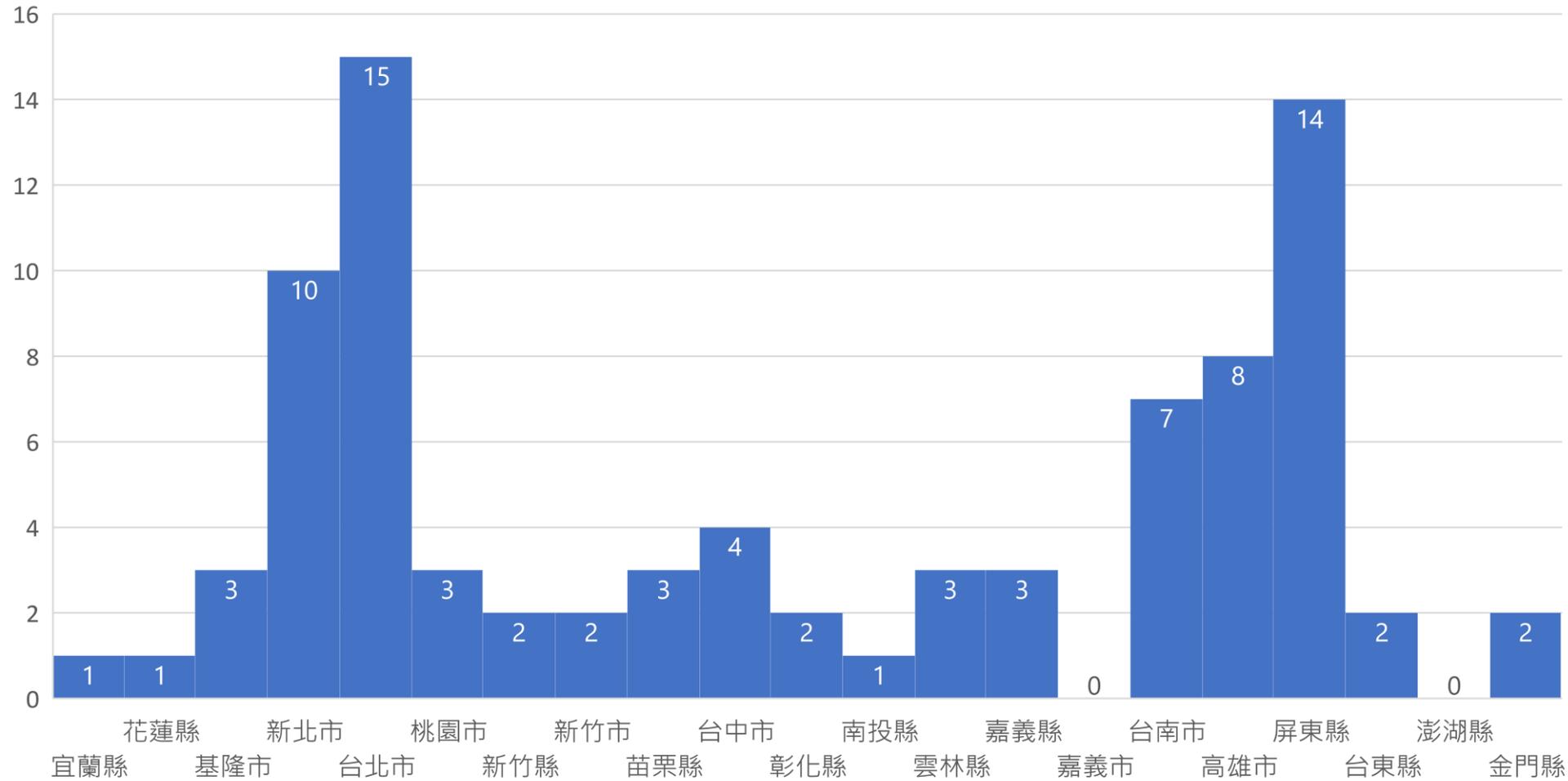
全國22縣市報名情況比例圖



各學制報名情況比例圖



## 申請縣市分布





永續循環校園



# 112年度 智慧化氣候 友善永續循環 校園計畫



# THE NOBEL PRIZE IN PHYSICS 2021

Illustrations: Niklas Elmehed



Syukuro  
Manabe

Klaus  
Hasselmann

Giorgio  
Parisi

"for the physical modelling of Earth's climate, quantifying variability and reliably predicting global warming"

"for the discovery of the interplay of disorder and fluctuations in physical systems from atomic to planetary scales"

THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES

諾貝爾  
得獎者  
示警：

氣候變遷  
是人類  
面臨的  
巨大威脅

永續發展  
是重要的  
思維



從氣候危機發展氣候韌性的三大元素  
包含：氣候、生態系以及人類社會



# Climate Change 2022

## Impacts, Adaptation and Vulnerability

Summary for Policymakers



# 6 KEY FINDINGS OF THE IPCC REPORT

In April 2022, the IPCC released their mitigation report, which outlines crucial steps the world must take to stay within 1.5C of warming. Here are its six key takeaways

GLOBAL EMISSIONS  
MUST PEAK BEFORE

# 2025

AND BE REDUCED BY

# 43%

BY

# 2030

## NO MORE FOSSIL FUELS



We cannot allow  
**any** new fossil  
fuel infrastructure

CLIMATE FINANCE  
MUST BE



**3-6X**  
HIGHER BY  
**2030**

## WE NEED TO TRANSFORM SYSTEMS



DECARBONISE  
INDUSTRY



ZERO-  
CARBON  
BUILDINGS  
AND A  
FOCUS ON  
RETROFIT



PROTECT AND  
RESTORE  
NATURAL  
LANDSCAPES  
AND IMPROVE  
AGRICULTURE



SCALE-UP  
RENEWABLES



REDESIGN  
CITIES FOR  
LOW-CARBON  
TRANSPORT  
AND SHIFT TO  
CLEAN FUEL

## WE NEED TO REMOVE CARBON



Limiting global temperature rise to 1.5C will be impossible without carbon removal. This includes natural methods - such as restoring carbon sinks and re-wilding - as well as the development of carbon removal technologies, such as air capture and electrochemical CO2 removal

## WE NEED A CHANGE IN BEHAVIOUR

Those in the top 10% of wealth globally are responsible for up to 45% of total emissions. If people in wealthy countries changed their behaviour, it would have a huge impact on worldwide emissions



SAVE  
ENERGY



DRIVE  
LESS



EAT PLANT-  
BASED



REDUCE  
FLYING

1. 全球碳排放最遲必須在 2025 年之前達到峰值，到 2030 年減少 43%
2. 我們不能允許任何新的化石燃料基礎設施
3. 我們需要在所有系統中快速轉型以避免最嚴重的氣候影響，包括：擴大規模綠色能源；投資於減碳；鼓勵綠色建築；重新設計城市；轉向低碳交通；保護生態系統和改善糧食系統
4. 富裕的人們需要改變他們的生活方式和行為，例如步行而不是開車，更有效地使用能源並轉向以植物為基礎的飲食
5. 無論是透過恢復碳匯或是未來的技術，需要去減碳以將升溫限制在 1.5C
6. 到 2030 年，氣候融資必須提高 3 到 6 倍，以將警告限制在至少 2 度 C

# 升級智慧生活 實現安心社會



## 2.0 項目檢驗 調整與擴大推廣期

2006 補助項目的檢討與彙整  
2007 擬議補助項目原則說明  
2008 積極要求數據填核與監控防災工作坊  
2009 永續校園成果巡迴展 影片等  
2009 莫拉克風災

## 1.0 拓展布局 誘導鼓勵參與期

1999 921 大地震  
2001 綠校園改造計畫  
2003 推廣個別案與示範案  
2004 團結力量大 整合案推廣  
2005 大專生參與地方改造

## 3.0 節能減碳 與防災轉型期

2010 節能防災的重視與改變大專生協助地方改造  
2011 導入 E 化智慧輔導與效益評估機制  
2012 校園整體檢視，拓展永續理念  
2013 建立在地輔導團機制，並開設種子教師活動(多元化防災教育、美感教育、特色教育、空間活化等)



## 4.0 E化、認證敘獎與轉 型活化期

2014 構思雲端分享平台機制  
2015 推廣各校參與分享平台  
2016 永續校園標章認證機制與深化及廣  
化  
2017 學校教育推動永續校園改造  
2018 轉化數位應用與雲端分享

## 5.0 因地制宜循環推動期

2018 國際發聲制度轉變  
2019 轉化機制回歸地方整合推動地方人才庫、數  
位審核、技術規範分享案例、老幼互助、國際分  
享  
2020 對應聯合國永續發展目標 (SDGs)  
2021 校園發展環境氣候優化與節能減碳

# 6.0 回應國際永續發展行動期

2023-氣候友善永續循環校園啟動與機制建構

2024-數據資料蒐集以及教育推廣

2025-氣候友善永續循環概念深耕

2026-全面檢視下一階段邁向2030途徑



# 臺灣2050淨零轉型

## 四大策略 兩大基礎

### 轉型策略

#### 能源轉型

風力、太陽光電  
系統整合及儲能  
新能源

(氫能、深層地熱、海洋能等)

#### 產業轉型

高科技產業、傳統製造業  
建築營造業、運具電氣化  
食品農林、資源循環

#### 生活轉型

綠運輸  
電氣化環境營造  
住商生活型態

(行為改變)

#### 社會轉型

公正轉型  
公民參與  
(社會對話)

### 治理基礎

#### 科技研發

淨零技術  
負排放技術

#### 氣候法制

法規制度及政策基礎  
碳定價綠色金融

在建築項目，要提升建築外觀設計、建築效能及家電能效標準，預計在2030年時，公有新建建築物要達到能效1級或近零碳建築；到2040年，有50%建築物更新為建築效能1級或近零碳建築；2050年時，100%新建建築物及超過85%建築物為近零碳建築。

## 產業轉型

## 建築部門

# 2050年 100%新建建築物及 超過85%既有建築物為近零碳建築

### 分階段推動實施

示範推廣/強制實施

- 1 新建建築**
  - 建立能效評估系統
  - 強化建築節能法規

能效評估：納管公有建築/容積獎勵納入能效評估  
節能法規：外殼節能基準/中央空調基準(EAC)
- 2 既有建築**
  - 提升公有既有建築能效
  - 提升民間既有建築能效

公有建築：列管未達能效建築/要求編列預算改善  
民間建築：節能績效保證專案/都市更新整建維護補助  
企業社會責任(CSR)
- 3 家電設備**
  - 提升家電產品能效基準
  - 預留充電設備停車位

家電產品：分階段提高能效基準/節能家電減徵貨物稅  
充電設備：修正公寓大廈管理條例
- 4 減碳技術  
減碳工法**
  - 建築物導入節能技術
  - 低碳工法研發

節能技術：智慧能源管理系統/智慧電表  
充電設備：預鑄構造、木竹構造/循環經濟、建築延壽

### 跨域整合



### 政策擴散普及

公有建築帶動  
民間建築低碳轉型

**生活轉型：**從食衣住行的層面，推動零浪費低碳飲食、使用取代擁有、淨零循環建築、低碳運輸網路與全民對話的轉型生活。

## 生活轉型





**United  
Nations**

Climate Action

# Education is key to addressing climate change

---

## 教育是解決氣候變遷問題的關鍵因素

聯合國氣候變化框架公約 (UNFCCC) 開展有關氣候變化的教育和公眾意識運動，並確保公眾參與有關該問題的計畫。

教育可以鼓勵人們改變態度和行為；  
有助於做出明智的決定。

## 基礎性校園自主永續探索計畫 (基礎計畫)

- 1.補助項目以經常門執行校園永續探索與試辦或實驗為主，內容以符合基礎計畫目標為原則。
- 2.學校透過不同對象對校內環境資源評估與課程發展等軟硬體進行認知、探索、整合、對策及執行。學校應建構回應永續發展目標之校園整體規劃構想及對應十二年國教課程綱要之學校本位課程修正規劃。
- 3.基礎計畫應盤點學校軟硬體資源，以利充分發揮在地與校園特色(地域、文化、歷史及生態.....等)，同時需要進行校園基礎碳盤查，透過基礎監測設備進行相關數據蒐集，建立後續(減)低碳行動相關依據，並發展相呼應之校本課程，設計教學模組與發展校園藍圖為重點。
- 4.基礎計畫應詳述校園永續發展切入點、校園既有基礎現狀以及未來盤查規劃、校園永續與環境教育建構工作執行內容與實行項目、預期成果及成效。為使學校呼應聯合國SDGs指標之永續校園評量目標，提出整合性永續發展自願檢視報告。

## 示範性永續循環校園改造計畫 (示範計畫)

- 1.補助項目以校園硬體改造與軟體整合為主，計畫申請依據本部每年公告永續校園示範議題為目標。
- 2.硬體改造項目主要回應智慧化氣候友善、低碳等方向，包括資源與碳循環、水與綠系統、環境與健康、能源與微氣候或其他符合永續發展之項目，執行以「建構創新主題技術對應示範性循環校園」，以最客觀方式進行數據蒐集，並更加精準進行碳盤查計算。
- 3.示範計畫應以因地制宜之環境相關議題為主題，充分發揮地區與校園特色，並已具有或發展系統化對應之校本課程，訂定改造執行技術示範重點。
- 4.示範計畫由直轄市、縣(市)政府(以下簡稱地方政府)共同推動及自籌部分款項，地方政府主管學校申請應事先取得各該主管機關同意，地方政府應配合本部相關事項參與相關活動。

# 智慧化氣候友善永續循環校園計畫 整體全貌

## 基礎校徵件

簡易碳盤查

智慧電錶

透過 MICRO BIT 解決問題

具有潛力學校進行示範學校座談說明

## 示範校徵件

詳細碳盤查  
(不進行第三方認證)  
簡易碳盤查

IOT 示範系統建置  
解決課題  
(如室內結合照度計，室內照度達到相關規範，電燈會自行點滅)

## 淨零碳排教育實踐典範轉移

碳盤查目前是企業與高等教育會進行，中小學目前比較少接觸此課題，透過學校簡易版碳盤查落實淨零碳教育推動，希冀透過此讓師生瞭解行為關鍵與重要性。

中小學版本  
永續發展自願  
檢視報告

邁向  
SDGs教育  
實踐典範  
轉移

引導學校透過  
SDGs進行自願  
檢視完成全球  
首創中小學  
永續發展自願  
檢視報告

典範轉移效益1：建立學校簡易版碳盤查（基礎校）。示範校會協同外部資源完成國際版碳盤查。

典範轉移效益2：透過MICRO BIT結合IOT試圖解決學校面對的課題（教育典範轉移）。示範校會示範不同IOT系統解決學校問題（回應淨零碳排方法典範轉移）。

典範轉移效益3：透過基礎校簡易碳盤查可以看見不同區位碳排狀況與趨勢。而示範校的碳盤查搭配IOT的示範可以看見減碳和負碳策略。

## IOT問題解決典範轉移

透過IOT看見問題系統性，也產生問題解覺得測與方法，讓IOT不只是系統數據，而是整合PBL進行問題探究與解決，同時也回應減碳、負碳的策略，提供給全國學校參考。



減碳

負碳

清楚學校  
全貌

1

連結  
SDGs

3

深入  
面臨課題  
系統性

2

探索計畫  
五個目標

4

學校  
課程  
對話與  
實踐

5

地方感

學校簡易版碳盤查瞭解  
基礎數據

智慧電表、  
水表

MICROBIT導  
入問題探究

# 智慧化氣候友善永續循環校園 整體計畫期程

Apr. May Jun. Jul. Aug. Sep. Oct. Nov. Dec.

重要期程

04.18  
補助  
名單  
公告

05.22  
期初  
共識  
會議

計畫執行期

08  
期中  
交流

計畫執行期

10-11  
成果  
彙整

12  
成果  
交流

教師社群  
干特圖

初步彙整  
提出問題

填報

定期填報-碳盤查工具表+工作月報

簡報  
線上  
交流  
提問

實體  
海報  
交流

支持培力

碳盤查課程  
四大循環面向  
實務經驗傳承  
SDGs、MICRO BIT

碳盤查課程  
四大循環面向  
實務經驗傳承  
SDGs、MICRO BIT

輔助資源

委員名單

碳盤查工具表

永續發展目標教育手冊

# 永續循環校園增能支持課程系統

## 永續循環校園

### 理論增能課程 (必修)

- ① 系統思維
- ② 永續發展
- ③ 四大循環
- ④ 淨零碳排、  
碳盤查

## 永續循環校園

### 選修增能課程

- ① 示範案例
- ② 探索案例
- ③ SDGs
- ④ 淨零碳排相關
- ⑤ 校本課程
- ⑥ 校務結合永續



## 永續循環校園

### 實務增能課程

#### (必修)

- ① 系統工具
- ② 校務盤查
- ③ 課程盤查
- ④ 效益串連

## 永續循環校園

### 線上諮詢支持

- ① 單一學校線上  
諮詢
- ② 多校聯合線上  
諮詢

永續發展系統性  
思維與理念



永續發展脈絡與  
計畫運作說明

永續循環  
四大面向

全球淨零排放  
與歐美碳稅

# 共通任務

基礎物  
理環境  
調查

四大  
循環  
面向

碳盤查

智慧  
電表  
水表

永續  
教育+  
簡易版  
SDGs  
檢視報告

教師社群

# 大學任務說明

基礎物  
理環境  
調查

四大  
循環  
面向

碳盤查  
智慧  
電表  
水表

大專已經有在進行碳盤查需要將計畫提供簡易碳盤查與學校進行碳盤查數據併陳

永續  
教育+  
簡易版  
SDGs  
檢視報告

跨領域 教師社群

# 大學任務說明

- ☞ 校內外永續發展教育（含淨零碳排）、MICRO BIT SDGs推廣
- ☞ 若學校已經有永續發展報告書，需要整合校內最新的永續發展報告書進行整體分析
- ☞ 針對永續發展教育、淨零碳排有其推廣方案與模組

永續  
教育+  
SDGs  
檢視報告

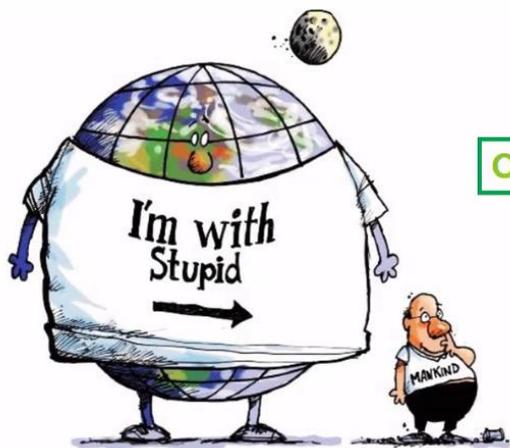
跨領域 教師社群

# UNESCO WHEC 2022

IAU ( 國際大學學會 )、UNESCO ESD和SDSN/Mission 4.7

Which future?

**高等教育擔負永續未來關鍵角色**  
朝向更加公平、和平和永續的社會中的角色。  
大學準備好承擔責任了嗎？



<http://blog.cartoonmovement.com/2017/04/earth-day-in-10-cartoons>

OR



<http://www.dailymirror.lk/article/May-Mother-Nature-bloom-again-EDITORIAL-109264.html?fbrefresh=1505730433>

Prof Stephen Sterling University of Plymouth





THE FUTURE OF

# HIGHER EDUCATION

如果我們要為下一世代創造一個永續的世界，我們需要**年輕人**積極參與，而不僅僅是旁觀者，應對**緊迫的全球挑戰行動**。

~SDGs Student Program



@何昕家

永續發展目標  
(SDGs) 可以  
協助學校的地方

- ① 擴展深化教育
- ② 在地走向國際
- ③ 創新經營模式
- ④ 強化夥伴關係

知識  
實踐  
倡議  
合作

學校可以協助  
永續發展目標  
(SDGs) 的地方

- ① 跨域學習實踐
- ② 培育未來人才
- ③ 在地實踐模式
- ④ 建構創新教育



修改自  
<https://www.unsdn-ne.org/our-actions/sdgs-in-universities/>

# 大學連結SDGs關鍵點

- ① SDGs跨學科和跨學科研究的創新與解決方案研究
- ② 國家和地方實施
- ③ 研究能力建設



- ① 大學校務發展與治理。
- ② 學校對外連結與影響力。
- ③ 整體發展創新治理方式的導入。

- ① 永續發展教育
- ② 實施永續發展目標的工作
- ③ 能力建設動員年輕人

- ① 公眾參與跨部門對話與行動
- ② 政策制定和宣傳
- ③ 倡導部門角色展現部門承諾

# 全球高等教育邁向SDGs：2030路線圖

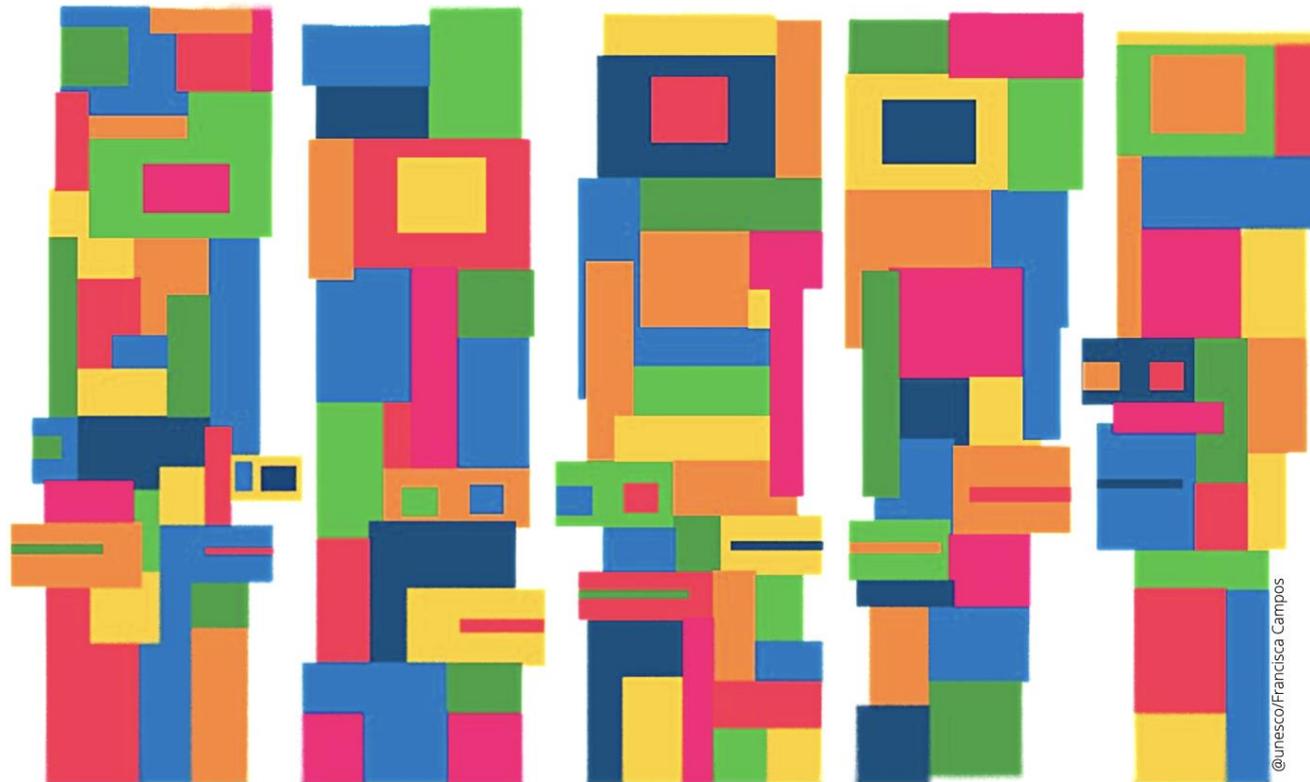
- ★ 更大的包容性和促進多樣性。
- ★ 學術自由與公共責任相平衡。
- ★ 探究、批判性思維和創造力，釋放各種科學素養的潛力。
- ★ 誠信和道德，為未來“培養新型公民”。
- ★ 致力於永續發展和社會責任，與社區保持動態關係。
- ★ 追求卓越而不是競爭的合作。

## UNESCO HED ROADMAP 2030

Call for contributions

[More information](#)

**WHEC** UNESCO  
World Higher  
Education  
2022 Conference



# 高等教育實施ESDGs方案的架構

AUSTRALIA, NEW ZEALAND & PACIFIC EDITION

## GETTING STARTED WITH THE SDGS IN UNIVERSITIES

A GUIDE FOR UNIVERSITIES, HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS, AND THE ACADEMIC SECTOR



IN COLLABORATION WITH

## ACCELERATING EDUCATION FOR THE SDGS IN UNIVERSITIES

A GUIDE FOR UNIVERSITIES, COLLEGES, AND TERTIARY AND HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS



# 高等教育實踐ESDGs途徑

## 通識 學習

包括以“跨領域”方式瞭解關鍵的永續發展問題和SDGs。此類“永續發展素養”教育可以包含多種方式，如校園標識、講座和課外活動。

## 專業 學習

最適合在特定語境/專業中獲得（無論是透過正式教學、課外活動還是學生主導的活動獲取）。

## 轉化 學習

對於培養學習者跨領域的ESDGs技能、能力、思維方式和交際網路非常重要。上述能力最好透過親身實踐，以跨學科、多方參與等方式開展的專案活動來實踐-例如課程相關項目、課外活動、實習、生活實驗室等，非透過授課材料。

# 高中職任務說明

基礎物  
理環境  
調查

四大  
循環  
面向

碳盤查  
智慧  
電表  
水表

永續  
教育+  
簡易版  
SDGs  
檢視報告

跨科 教師社群

# 高中職任務說明

校訂必選修整合可能 **do your :bit**

A micro:bit digital challenge for the Global Goals

科展或相關競賽整合可能



校內永續發展教育（含淨零碳排）推廣

永續  
教育+  
簡易版  
SDGs  
檢視報告



2022 Open Call 科普創意松  
科普創意提案徵件競賽辦法

活動緣起

為增進全民科學素養及理性思維能力，推升科普人才及創意動能，國科會「Open Call 科普創意松」把科普創意孵化的過程比擬為一場馬拉松，透過「科普創意提案徵件」及「科普短片徵件」雙競賽之舉辦，期待從校園挖掘兼具社會創新與科學普及思維的跨域人才！

「科普創意提案徵件」競賽以科普創新為主軸，激勵校園學子秉持社會創新精神，為國內科普教育及傳播模式提出創新構想，運用多元管道之新科技、新模式，結合STEAM跨域思維及社會實踐能力，為國內科普注入創新活力，串聯學生族群之量能一同尋求社會永續共好！

## 跨科 教師社群

# 國中小任務說明

- 校訂課程整合可能
- 科展或相關競賽整合可能
- Micro BIT整合推廣
- 校內永續發展教育（含淨零碳排）推廣

do your :bit

A micro:bit digital challenge for the Global Goals



永續  
教育+  
簡易版  
SDGs  
檢視報告

教師社群

NO POVERTY

ZERO HUNGER

GOOD HEALTH AND WELL-BEING

QUALITY EDUCATION

GENDER EQUALITY

CLEAN WATER AND SANITATION

AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY

DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

REDUCED INEQUALITIES

SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES

RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION

CLIMATE ACTION

LIFE BELOW WATER

LIFE ON LAND

PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS

PARTNERSHIPS FOR THE GOALS

# 探究

# SDGs

## 針對聯合國永續發展目標 (Sustainable Development Goals, 簡稱SDGs)

，透過教師社群規劃如何進行SDGs自我檢視規劃，例如透過增能、社群討論...等。



1 消除貧窮

多元族群  
弱勢族群



2 消除飢餓

永續農業



3 良好健康與福祉

身心健康與  
社會福利



4 優質教育

教育普及與  
永續發展教育



5 性別平等

性別平等議題



6 潔淨水資源與衛生

水資源議題？



7 可負擔的潔淨能源

能源議題



8 尊嚴就業與經濟發展

在地產業



9 產業創新與基礎設施

產業創新  
觀點與發展？



10 減少不平等

環境公平  
正義？



11 永續城市與社區

友善、韌性、  
防災、文化  
資產保存



12 負責任的生產與消費

消費與生產  
循環課題？



13 氣候行動

極端氣候變  
遷課題



14 水下生命

海洋與河川  
課題



15 陸域生命

生態環境、  
生物多樣性



16 和平正義與制度

反思當前制  
度性的課題



17 夥伴關係

多元夥伴  
環境相扣

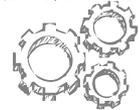


# 達成階段性任務



04

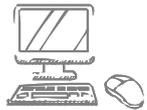
SDGs與學校課程整合與連結探究與實踐



發現與探究問題全貌

02

透過課程、活動探究物理環境與四大循環面向調查規劃與執行



03

與SDGs進行對話與推廣



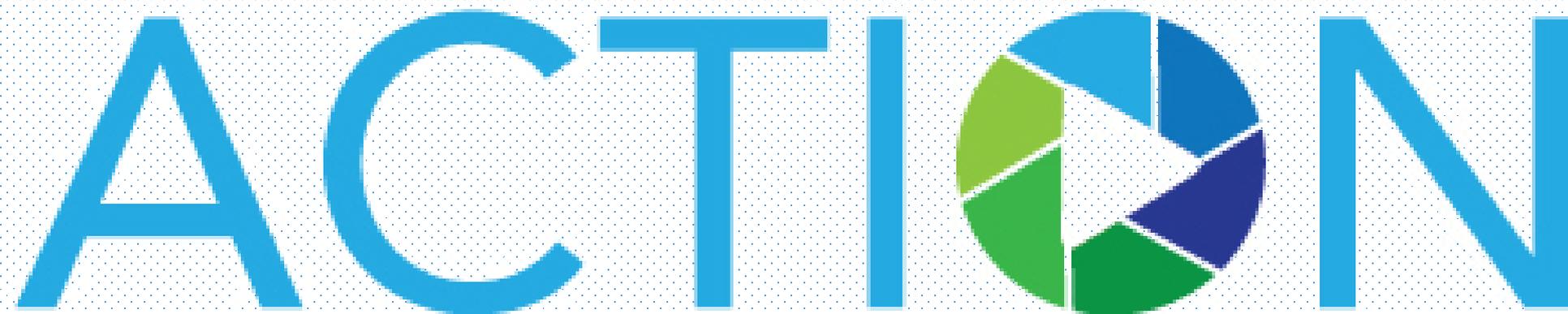
01

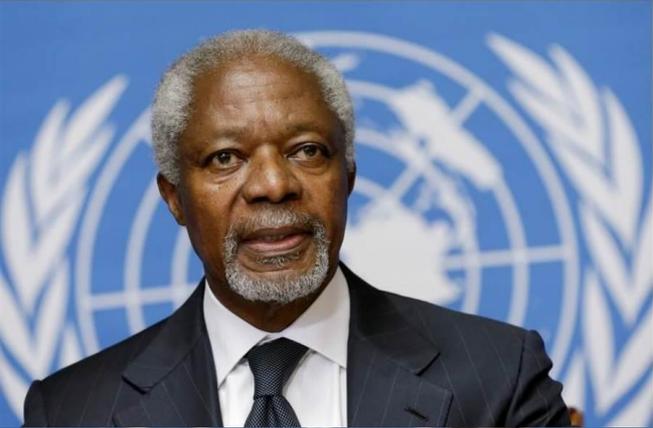
尋求籌組教師社群也能透過既有教師社群擴充



# 智慧化氣候友善 永續循環校園計畫

操作指引





**教育**是邁向永續發展關鍵的鑰匙。



**教育**是每個國家的基本權利和進步的基礎。透過夥伴關係，領導力和對教育的明智投資，我們可以改變個人生活，國民經濟和我們的世界。



沒有比**教育**更強大的變革力量 - 促進人權和尊嚴，消除貧困和深化永續，為所有人創造更美好的未來，建立在平等權利和社會正義，尊重文化多樣性和國際團結和共享的基礎上責任，這些都是我們共同的人性的基礎。

# Education 2030



## Incheon Declaration and Framework for Action

for the implementation of  
Sustainable Development Goal 4

Ensure inclusive and equitable  
quality education and promote lifelong  
learning opportunities for all

聯合國教科文組織（UNESCO）  
《2030教育：  
仁川宣言與行動架構》

**教育**是開啟美好  
生活的鑰匙，是每  
個強大社會的基石，  
實踐**永續發展目標**  
的關鍵。

# THE WHY

- ① 瞭解學校整體
- ② 深化地方感
- ③ 經營管理優質的校園環境
- ④ 連結真實環境的教學
- ⑤ 產生跨域連結 ( 教學連結、經費連結 )



WHAT?

透過**教育**的媒介**探索瞭解**  
**學校的整體**，將探索的過程與結果應用在學校課程

- ① 中小學：部訂課程、校訂課程、校定必修。
- ② 大學：通識課程、專業課程。

# W H O ?

由小（群體） 至 大（全校）

階段目標

終極目標

行政 × 老師 × 學生 × 家長

跨處室

跨領域

# WHEN?

對整體計畫而言

- ① 計畫的**實質本體**，有其**結案時間**。
- ② 但是對**計畫本質**而言，這是**沒有一個終止點**，而是會一直持續進行，其過程與結果，會成為**學校傳家之寶**。
- ③ 對**行政人員**而言，會是一個**瞭解學校全貌**的文件，對**教師與學生**而言，則是會**提供真實的學習情境**。

where™

界定範疇

整體

局部

學校

社區

師生(親)

HOW  
TO...

透過教育途徑

探索學校

基礎環境資訊

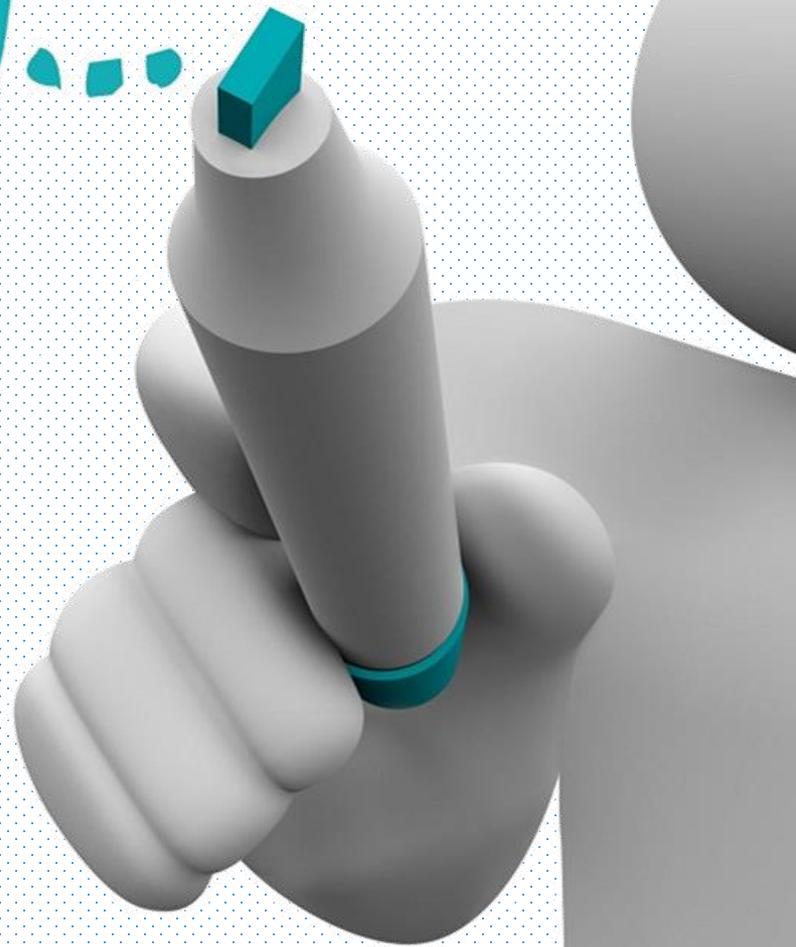
過程中

發現議題

最後綜整

兩張藍圖

一本構想書

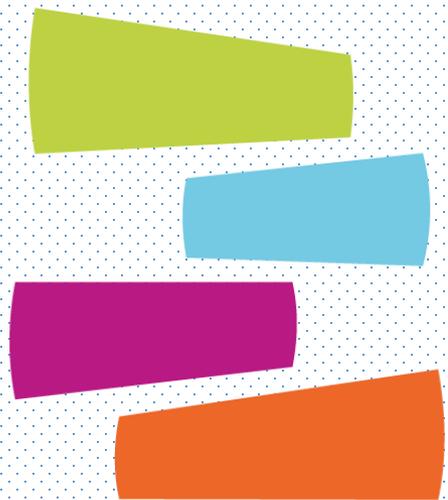


成果報告（階段性）

**FINAL**

2 問題的盤點  
張藍圖（環境瞭解、課程整合）+

1 本構想書（整體資料）



**step**

# I

# 準備正確學校平面

## 平面配置圖 配置圖



貳層平面圖 SCALE=1/300

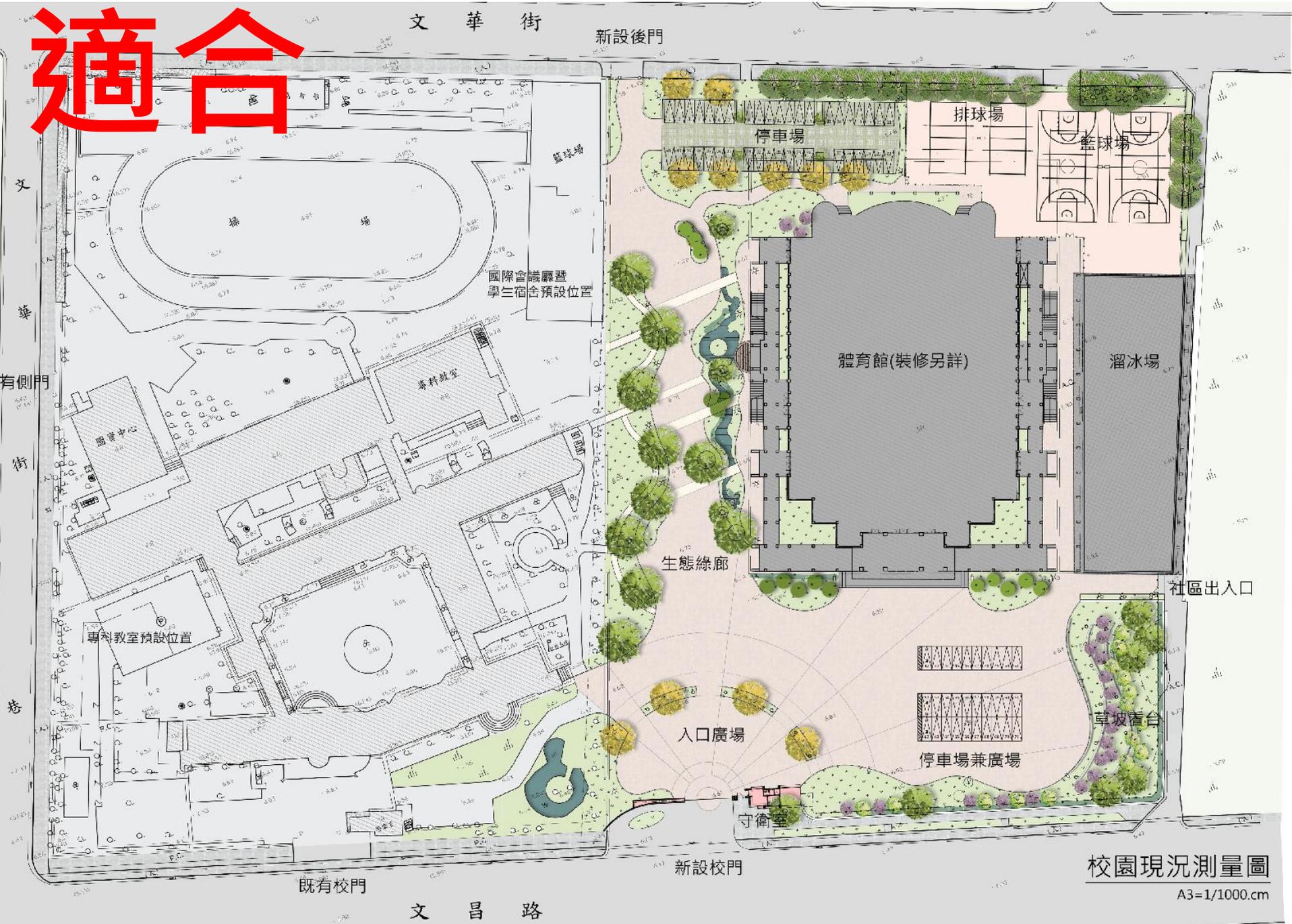
### 無障礙設施圖例

- 現在位置
- ➔ 定向行動導線
- ➔ 室外通路
- ➔ 無障礙通路
- ⊙ 服務鈴
- Ⓜ 斜坡道
- Ⓟ 無障礙停車位
- Ⓢ 無障礙樓梯
- Ⓣ 無障礙電梯
- ♿ 無障礙廁所
- ♿ 無障礙廣場

## 若沒有需要結合專業團隊進行繪製

壹層平面圖 SCALE=1/300

# 適合



校園現況測量圖

A3=1/1000.cm



“

## Quote

正確的圖面，是重要的紀錄  
與教學的基礎，能完整呈現  
其相互關係與重要資訊。

”



# 透過教育途徑進行 校園基礎資料調查

**重要：需要先界定範疇！！**

定時調查

- ① 日照（軌跡、影響範圍）、建築體與室內學習環境（教室：溫度、濕度、風向、日照、照度）
- ② 降雨
- ③ 風向調查表（季節風、主要建築物周遭氣流）

一次性調查

- ④ 校內外高程、水溝分佈與排水路徑
- ⑤ 透水鋪面與不透水鋪面
- ⑥ 可積水、不可積水區
- ⑦ 人車動線
- ⑧ 生態分佈（動植物）
- ⑨ 水、電費（過去5年）

在正確圖面上，繪出校舍影響範圍，並且檢討校舍悶熱、東西曬...等問題，以及思考未來的規劃如何達到既節能又通風且不影響室內照度。

# 建築體室內學習環境日照

觀察教室內溫度與日照情形

活動成果



說明：量測射入光線距離牆面之距離。

活動成果



說明：教室內均設置有溫度計供學生掌握氣溫之變化。

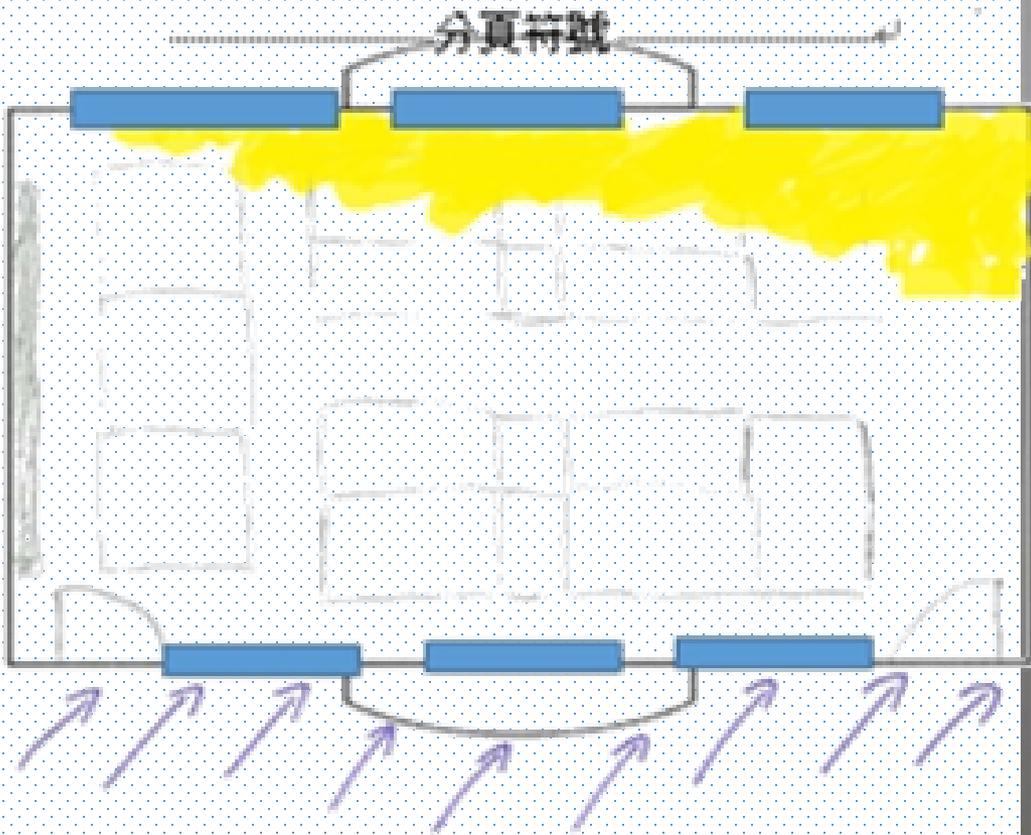


說明：未貼海報前，陽光照射情形。



說明：下方兩窗格貼上海報後，有了遮陽效果。

# 範例(Example)



時間：8:05

溫度：33°C

記錄人：小明

濕度：55%

香+同1. 日照日誌方位紀錄表

教學樓 教室編號(26) 後走廊  
 門口 門口 門口 測量日期: 2016.5.1

前走廊 2.2m → 7.32公尺 ← 後走廊 2.15m

0.7m

講台

1.45m 2.35m

④ 陰  
 ⑤ 陰  
 ⑥

2.2m 2.2m

請於每月擇 2 天有陽光的日子做記錄。  
 每次測量間隔 10 天 ~ 15 天。謝謝!

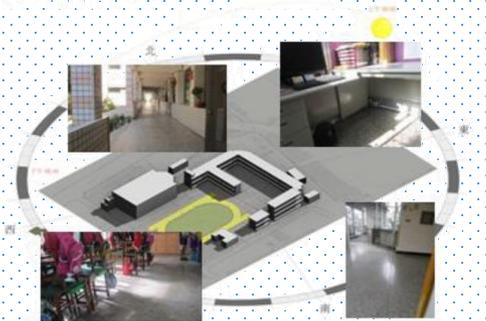
測量日期: 106 年 5 月 1 日	室內溫度	相對濕度
時間: <input checked="" type="checkbox"/> 8:00 ~ 8:30	(25)	口有
<input type="checkbox"/> 10:00 ~ 10:30	(27)	口有
<input checked="" type="checkbox"/> 12:00 ~ 12:30	(29)	口有
<input checked="" type="checkbox"/> 14:00 ~ 14:30	(29)	口有
<input checked="" type="checkbox"/> 15:00 ~ 15:30	(28)	口有
<input checked="" type="checkbox"/> 16:00	28	口有



日光模擬-春季上午8點



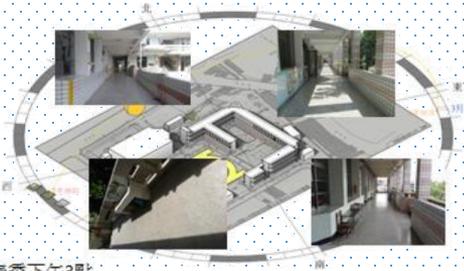
日光模擬-秋季上午8點



日光模擬-夏季上午8點



日光模擬-冬季上午8點



日光模擬-春季下午3點



日光模擬-秋季下午3點



日光模擬-夏季下午3點



日光模擬-冬季下午3點



“

## Quote

進行教室內相關室內環境調查與瞭解，瞭解其問題點所在，以利後續能更具體知道問題解決點。

”

① 中央氣象資料

<https://www.cwb.gov.tw/V7/observe/rainfall/hk.htm>

② 學校氣象站

③ 自行實驗量測



# 降雨

“

## Quote

透過降雨的瞭解，回應目前極端氣候議題，也能連結至校內積水、淹水問題的學校，或是想收水的學校。

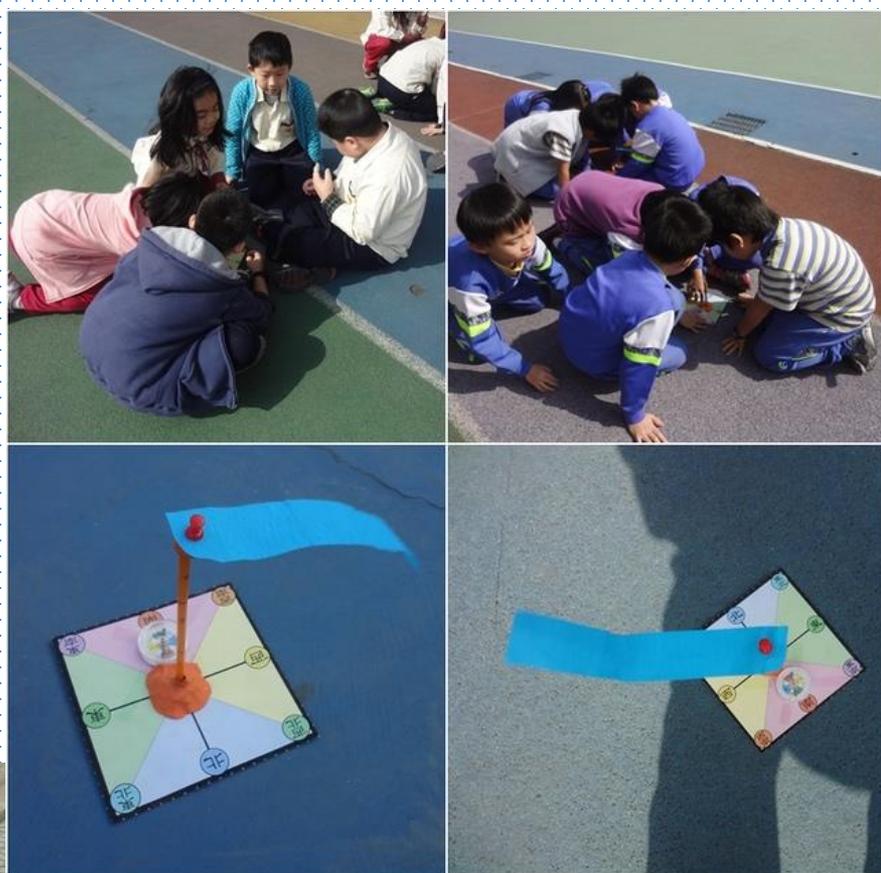
”

① 中央氣象資料

<https://www.cwb.gov.tw/V7/observe/rainfall/hk.htm>

② 學校氣象站

③ 自行實驗量測



# 風向

盤點校園建物周遭環境風向基本數據。可透過個人經驗，在圖面上繪製出不同季節風向(巷道風、在地風向)。並可繪出學校附近氣象站，不同季節在校內的風向分佈(氣象風、大尺度風向)。



“

Quote

透過風向瞭解，能回應到學校室內環境學習品質課題。

”

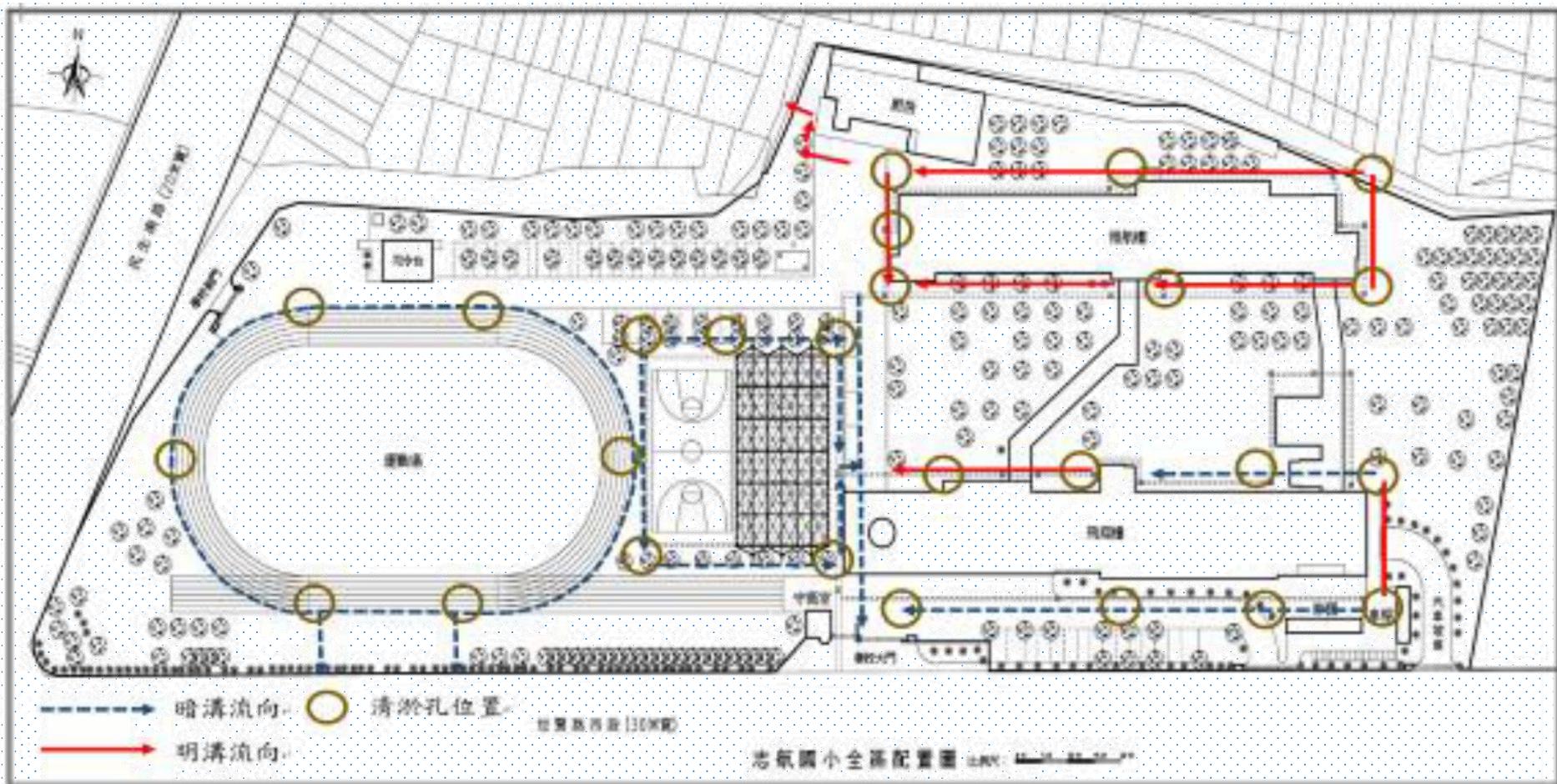
上述三者需要透過長期課程整合進行持續性的調查



**CURRICULUM**



在圖面上，繪出學校內排水路徑，並且檢討路徑的目的性，以及未來路徑可能改變的規劃。



“

## Quote

透過高程，瞭解學校面對水的課題，例如積水、淹水，同時也能檢討，學校的污水對於環境的影響。

”

# 透水與不透水鋪面



在圖面上，透過不同顏色，繪製出鋪面種類與分佈狀況。特別注意，連鎖磚非透水鋪面，最佳透水鋪面為草地，水可直接流入土地。

“

## Quote

鋪面的瞭解，有助於瞭解其在熱的課題、保水的課題，水是需要留在土壤中，而不是透過排水溝排掉。

”

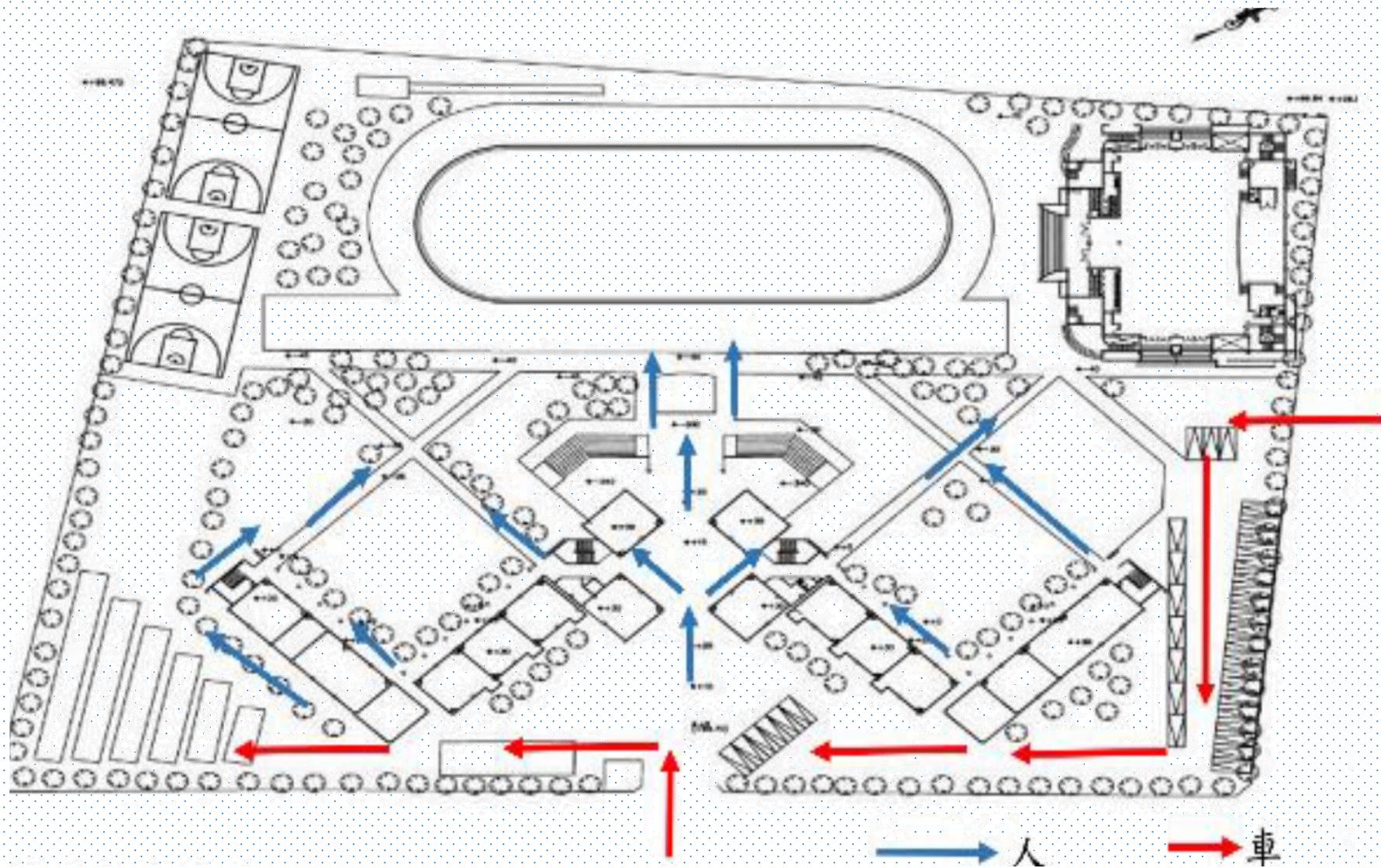
# 積水區域 (可/不可積水區域)

## (六) 積水區域 (實際積水區域)



在圖面上，繪出學校內人車動線，並且檢討動線的目的性，以及未來動線的規劃。

# 人車動線



“

## Quote

瞭解人車動線，會與鋪面有關，  
檢視真正車走的動線，需要是最  
堅固鋪面，不要使用連鎖磚，而  
人的動線，可以採用多元軟鋪面，



“

## Quote

瞭解生態分佈，同時需要瞭解其生長狀態，進行記錄說明，除教學使用外，進階可以連結到深刻的反思。

”

# 水、電費 (過去5年)

## 三、學校能資源使用數據分析

### (一) 水：

#### 1. 近三年水費分析比較？

	102年	103年	104年	105年	106年
用水度數	9198	9351	9752	9574	10520
用電度數	321640	331240	328040	334000	344720
師生人數	1001	1035	1005	970	918

近幾年水費差異不大，106、107年也發現水費增加，學生人數也漸減50人，但由於學校已建校20年，經常處理管線漏水修繕。尤其今年10月暴增為三倍，經過三次假日分段控水，發現是男廁所的管線漏水，目前已修復。

2016-2018年用水度數

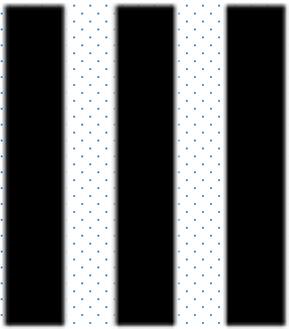


“

## Quote

透過水電費長期趨勢，檢視其校內的相關問題點，甚至進而思考其更細的探索方法。

”



# 校園環境空間的問題盤點

透過上述探索、調查與盤點，從中歸納到以下問題矩陣表

	能源（電）	資源（水、土、生態）	衛生（室內外學習環境）	安全	其他： 如教育、管理
現有狀況					
盤點、分析與描述					
透過現況陳述問題點					
使用、經營管理阻礙盤點（人的部分）					
問題根源及延伸分析					
對於面臨問題的解決方法與策略					
師生在校園生活中如何透過課程、活動來瞭解					
如何引發師生覺知					

“

## Quote

進行相關探索資料的綜整，  
以及看到問題的根源以及背  
後的相關數據、現象的支持。

”

# IV

## 永續循環

加深  
加廣

支持校  
訂課程  
脈絡

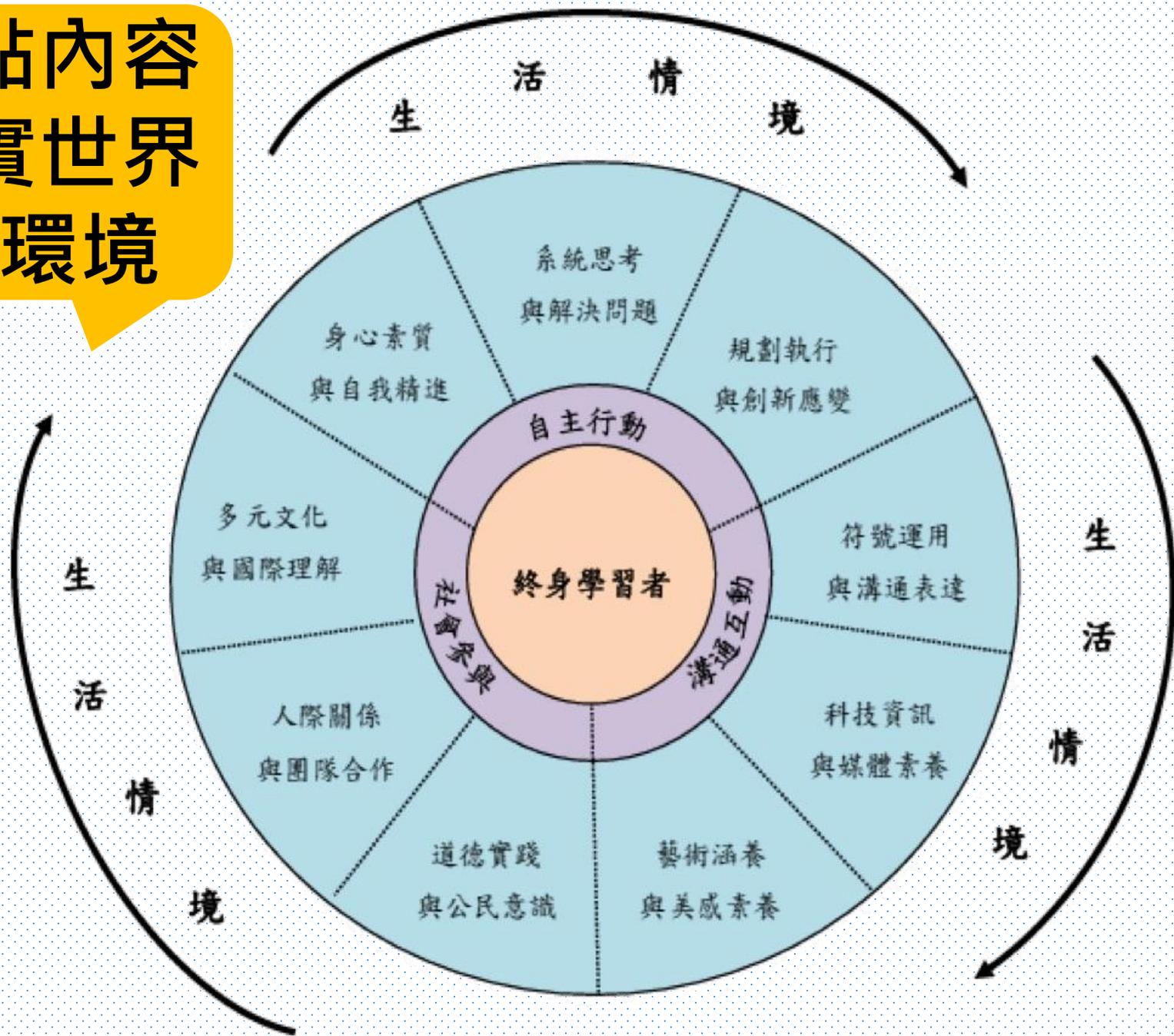
部定課程

校訂課程

# 盤點內容 真實世界 與環境

三大面向與九大項目

核心素養



“

## Quote

透過探索的資料，同時進到學校的課程脈絡，此計畫絕對沒有要學校因此生出新的教案。

”



# 探究SDGs

SDGs	SDGs連結臺灣教育脈絡	檢視學校狀態
<b>目標1：消除貧窮</b> 終結全球各地所有類型的貧窮	弱勢學生整體關照	
<b>目標2：消除飢餓</b> 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	
<b>目標3：健康與福祉</b> 確保健康的生活，促進所有年齡層人民的幸福	校園內生活、學習品質與健康	
<b>目標4：教育品質</b> 確保包容和公平的優等教育，並為所有人提供終身學習機會	學校教育的品質促進，延伸連結至新課綱實施	
<b>目標5：性別平等</b> 實現性別平等，並賦予所有女性權力	連結環境關懷性別平等教育	
<b>目標6：淨水與衛生</b> 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	
<b>目標7：可負擔能源</b> 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	
<b>目標8：就業與經濟成長</b> 促進持續性、包容性和永續的經濟成長，充分且具生產力的就業和人人都有尊嚴的工作	循環經濟新概念與在地產業	

## SDGs

## SDGs連結臺灣教育脈絡

## 檢視學校狀態

**目標9：工業、創新基礎設施**

建立靈活的基礎設施，促進包容性和永續的工業化與創新

校內創新設施以及對於基礎設施了解

**目標10：減少不平等**

減少國家內部與國家間的不平等狀況

校園霸凌、環境公平正義

**目標11：永續城市**

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

**目標12：責任消費與生產**

確保永續性消費和生產模式

零廢棄概念

**目標13：氣候行動**

採取緊急行動對抗氣候變遷及其影響

氣候變遷、環境變遷

**目標14：海洋生態**

保存和永續利用海洋、海域和海洋資源才促進永續發展

海洋教育

**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

生態教育、校園內的生態環境

**目標16：和平與正義制度**

促進和平包容的社會，以促進永續發展，為全人類提供訴諸司法的途徑，並在各層級建立有效、當責和兼容的機構

校內環境政策、環境行動

**目標17：全球夥伴**

加強執行手段，恢復全球永續發展夥伴關係

國際教育

“

## Quote

回應到聯合國的SDGs是本計畫重要關鍵，透過此學校也能思考與國際脈絡的連結。

”



**FINAL**

**REPORT**

# 台南市柳營區太康國小探索計畫

## A. 校園問題盤點

### 人車分流動線

西北側有校門但未與道路銜接動線不佳

### 遊戲器材安全

部分遊戲器材無地表遮蓋設計部分遊戲器材不符合安全規範

### 汗水排放

學校生活盥洗排水尚未接管至鄰近汗水下水道

### 教室通風散熱

廊道無法進入北棟教室室內幼教大樓二樓無隔熱東棟教室東西兩側問題

### 教室危險老舊

北棟教室樓地板強度不足建議拆除重建東棟教室尚未耐震詳評

### 水電超標

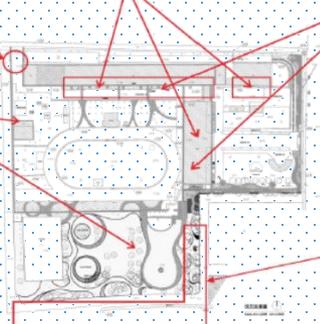
電：107年第一季較104年同期成長11%  
水：107年第一季較104年同期成長5%

### 空間不足

拆除15間教室，重建13間教室  
教室量體不足

### 好望角綠籬植物管理

部分植栽管理維護需求高  
該處綠地無透水保水設計



## B. 分期規劃

### 近期

校園整體規劃(教育部)  
北棟教室改建(教育部)  
東棟教室前後透水綠地(永續校園)  
配合工程進行汗水管接管(臺南市府)  
遊戲器材安全改善(自籌)  
北棟教室前後方透水保水洪排水系統

### 中期

後門連接義士路，改善動線  
東棟教室耐震詳評  
水電超標管控  
好望角綠籬管理  
組合屋擴充空間

### 長期

東棟教室改建  
草地操場改建  
管理與維護  
課程實施與修正

**節能減碳資源循環**  
彈性開關迴路 直流變頻風扇  
LED 節能燈具

**環境生態永續循環**  
碎石滲透溝  
草地滯洪池

**健康效率學習空間**

**通風校舍配置**

**導風外推窗應用**

**屋頂隔熱層設計**

# 台南市柳營區太康國小探索計畫

## C. 課程架構發展

### 永續校園伴隨之環境教育課程



**整合學校資源發展低碳校本特色課程**

- 土地與糧食：落葉堆肥、透水綠地、水質監測、透水綠地、再生能源
- 低碳小種子：節電一會也、智慧綠地、節能標誌、校園植物、空室點點
- 低碳小房子：資源再生創作、自然科學教育、自然植物園藝、LEGO WEDO 智慧教育、LEGO EV3 智慧教育、STEAM 環境方案
- 低碳小教室：資源再生創作、自然科學教育、自然植物園藝、LEGO WEDO 智慧教育、LEGO EV3 智慧教育、STEAM 環境方案
- 低碳小宿舍：資源再生創作、自然科學教育、自然植物園藝、LEGO WEDO 智慧教育、LEGO EV3 智慧教育、STEAM 環境方案

### 透過校本課外課程，連結聯合國永續發展目標



## D. 特色課程實驗案例：小水滴的旅行

**智慧永續特色課程實施架構**

永續主題課程人前導課程進行流程

校內水資源探索 覺知  
參訪汗水處理廠 學習  
發想與創作 行動  
解說與推廣 推廣

# 水寮國小107年永續校園探索計畫成果海報-硬體

## 校園問題盤點

## 與短中長期規劃

擋土牆與溝渠無法發揮效用，造成跑道泥沙淤積



豪雨時，部分水流無法排入溝渠，造成校內淹水現象。



### 南北棟教室問題

1. 無外遮陽設施，造成教室陽光刺眼，必須拉起窗簾因應。
2. 拉起窗簾後，教室不通風，同時需開啟所有電燈因應。
3. 電燈迴路老舊又設計不良，加重耗能。



- ### 三樓活動中心，空氣流通不良，東西曬嚴重，集會時都需開啟冷氣因應，通時也需開啟水銀燈，耗電不環保又不健康。



- ### 校地水泥化面積太多，造成熱島效應外，水不滲透又容易產生青苔；除此，樹根旁也包覆水泥，容易產生危害。



### 短期規劃

- 一、改善教室通風狀況
  1. 氣窗裝設紗窗、窗簾布更改成上下兩節式。
  2. 裝設抽風機，增加對流換氣。
  3. 裝設壁扇，清除教室內雜物，促進空氣流通。
- 二、裝設三棟建築物外遮陽設施，改善日曬與潑雨問題。
- 三、改善三樓活動中心通風問題。
- 四、清除水溝淤泥，改善水流量。

### 中期規劃

- 1、刨除後山操場水泥鋪面，增加透水性與樹木友善生態的成長環境。
- 2、教室全面更改電燈迴路設計，接著更換成節能燈管，並加以實施節能教育。
- 3、建構雨水貯流系統，用以沖洗廁所及澆灌樹木花草，減少取用乾淨的自來水。

### 長期規劃

- 1、刨除學校前庭的水泥鋪面，尋找適合的材質建造兼具環保透水與車輛進出壓漲的雙重考量。
- 2、改善學校樹木花草的單調性與雜亂性，增加多樣性的樹種種植與規劃，美化環境與創造生物多樣性的校園空間。
- 3、全面檢視學校不透水鋪面的設施(含連鎖磚)，增加透水面積，建造具有優良舒適的微氣候環境。

# 校園問題盤點與藍圖規劃

## 學校基本資料

- 師生人數：360人
- 校地總面積：29693 m<sup>2</sup>
- 班級數：14班
- 綠地覆蓋面積：8406m<sup>2</sup>(28.3%)
- 建築物覆蓋面積：5154 m<sup>2</sup>(17.4%)

## 問題盤點

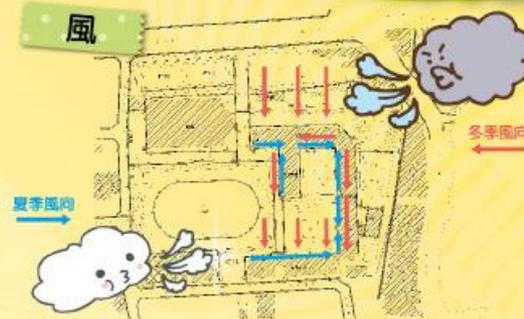
### 光



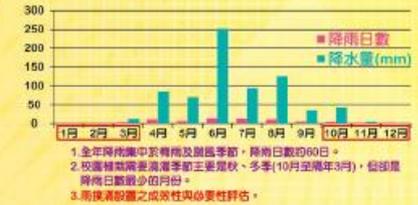
### 熱



### 風



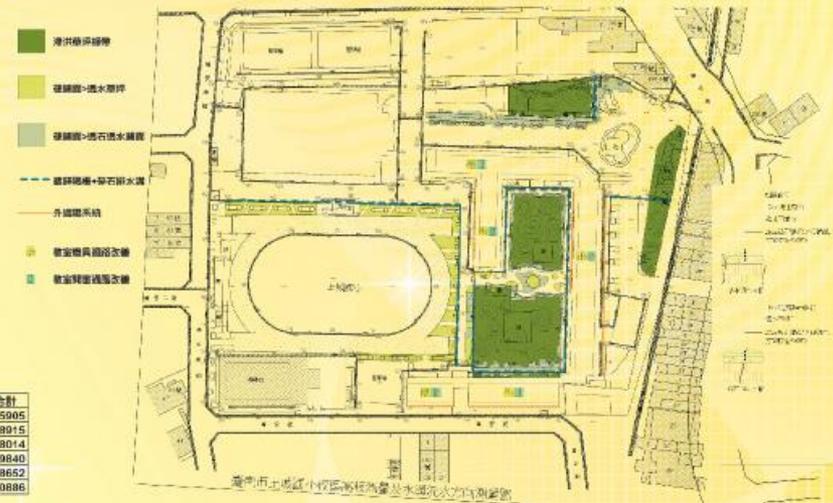
### 水



### 水



## 校園規劃藍圖

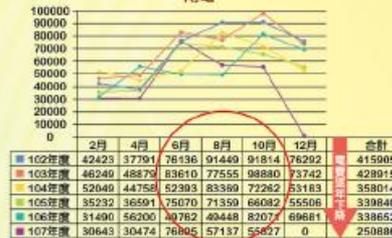


## 能資源

### 用水



### 用電



1. 水費較多的月份為夏季用水使用及多季抽水期間較高。  
2. 近3年來，逐年汰換洗手台省水龍頭48個、全校廁所之整理以及改善磁鐵閥利管線漏水情形，水費逐年下降。

1. 夏季(5月至10月)高用電高峰，教室內電燈及居家用電大。  
2. 104年度起逐年將教室內T8燈具更換成節能燈具(T5、LED)，電費有逐年減少的情形。

# 107年度永續校園探索計畫課程發展

## 課程願景

三品校園

- 學習有品質-實踐教育的真，智慧校園。
- 人人有品格-激發教育的善，友善校園。
- 生活有品味-看見教育的美，美感校園。

## 永續經營面向

環境 經濟 社會 文化

## 學生圖像



## 課程發展

校園空間環境探索 → 永續議題融入 → 學校本位課程

- 主軸：生態綠活
- 永續校園議題融入：光、熱、風、水、能資源

## 課程推動

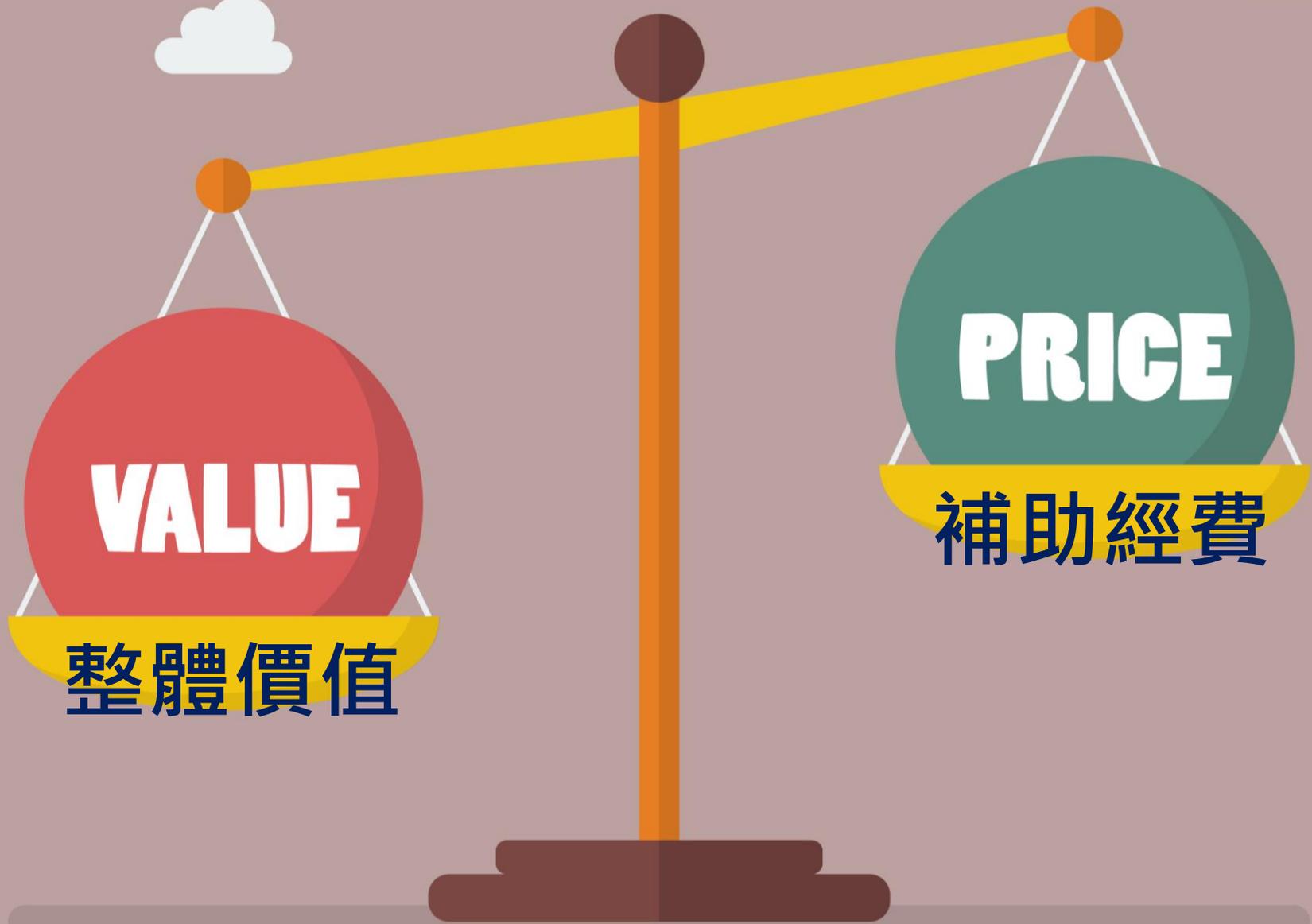
- 符應十二年國教課程綱要。
- 跨領域統整領域課程內容，符合本校學校本位課程願景及主軸之單元課程。
- 部定課程與校訂課程共同實施。

面向與策略	低年級-校園/觀察		中年級-生活/實作		高年級-環境/探索	
	光與熱議題 校園內的光影、風以及校園植物的分布及種類。		低碳生活議題 理解水的旅行與師生進行實作課程與體驗。		節能綠活議題 從社區到大到國際整體環境的串連。	
課程名稱	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
綠野仙蹤	想像力起飛	五感新體驗	走訪校園生態	曾文溪的古往今來	台江探源	地球暖烘烘
校園拾寶	YA! 變變變!	補捉校園風情	滿地冒險王	台江生態植物	能源哪裡來	
大自然的樂器	樹逃跑了	彩繪校園剪影	曾文溪水蒐集-水庫	台江水質與水產	居家電器大搜查	
小小藝術家	實遊校園	枝頭上的飛行者	曾文溪vs土城小農	台江鹽田	水資源	
大自然的訪客	地面與地底	泥土中的小奇兵	保育曾文溪	台江景點探尋	節能綠活圖繪製	
教室尋影趣	教室找風趣	繁花間的小飛俠		紅眼戰士台灣暗蟬	節能戲劇表演	
當蟬聲響起	三個樹朋友	永續綠活的校園		漫遊台江找樂趣		
校園綠地圖	有承諾的班樹					



重新  
釐清





**VALUE**

整體價值

**PRICE**

補助經費



沒有要寫教案或  
發展新課程

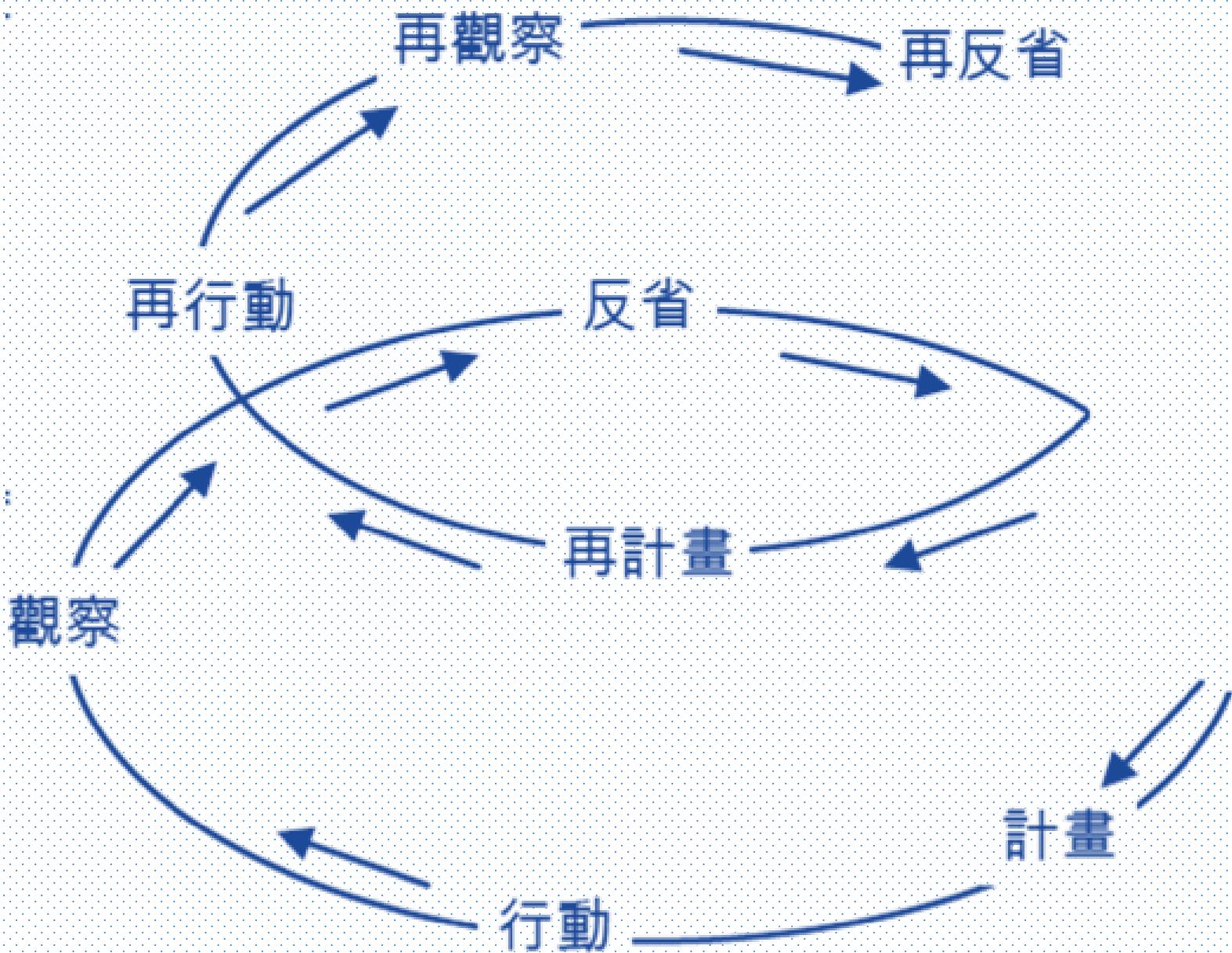


回到學校發展與軌跡同行

而是另一個開始

計畫結束

不是結束



# 基礎性校園自主永續探索計畫 ( 基礎計畫 )

## 支持系統



# 環境資源循環 循環經濟 循環型社會



教育有兩件該做的事，即「**打開經驗世界**」與「**發展抽象能力**」，而這兩件事是為了協助人類與世界真正連結。

學校的教育，理應架起一個聯結窗內、窗外世界的橋樑。當學校教育，走向窗外，走向真實的世界，教育才真正回歸到了它的原點。

~ 引自 黃武雄教授-學校在窗外 ~

<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h24/html/hj12010305.html>

# SDGs School



為了未來而紮根準備的一種教育