

教育部108年度中小學科學教育計畫專案

**成果報告**

計畫編號：024

計畫名稱：綠色能源夢成真

主持人：陳朝彥

執行單位：苗栗縣頭屋國中

中華民國109年7月

## 摘 要

本計畫於 108年6月國教署核定，自108年8月起至109年7月底執行完畢，執行期間經本校教務處及科學教育社群教師協助辦理之下，總共辦理了一場次的參訪增能研習及60節的相關課程，活動內容豐富且多元。

本計畫綠色能源為主軸，透過專家演講及授課教師教學和參與者之實際體驗、手作等不同課程方式，深入淺出的推廣綠色能源，成果相當豐碩，整體計畫執行績效亦符合預期益。

本次活動，獲得參與學生學校行政端的認同與支持，全體參與者均給予高度的肯定，其學習回饋之滿意度調查獲得相當高的滿意支持，參與學生表示日後均能落實節能減碳之行動，並願意將所得到的知識分享給家人、朋友。

教育是百年大計，好的規劃及執行是環境生態保護與平衡的希望，期望相關上級單位能夠支持並重視這些計畫，也期望兼俱寓教於樂之環境教育活動應持續並擴大辦理。

關鍵字：環境教育、綠色能源

## 成果報告書內容要項

### 一、 專案計畫目標

能源教育問題長久以來一直受到各國重視，只是被強調的程度輕重不同。我國近年對能源教育的推廣是國內能源政策重要項目之一，但國內對於再生能源的教育概念卻仍在起步的階段，因此針對國中學生綠色能源教育教學活動進行規劃及研究，首先將針對國中學生綠色能源教育之範圍加以界定，並藉由教學及體驗活動來進行國中學生綠色能源教育，使國中學生學子得以認識各種綠色能源的原理及使用時所衍生出的問題，且對「綠色能源」建立正確之價值觀。

現今能源教育方式為利用與生活相關的教案設計，以多元化的方式教學，配合做中學操作體驗的活動，由教師自行設計教材教具，提升教師教學成效及學生學習成效，再生能源課程設計時可從太陽能導入較易，風力發電為國內再生能源發展重點。

本研究計畫將綠色能源教育教學活動項目分為融入式教學與體驗課程運用等二種教學模式，第一種教學模式是將綠色能源之觀念教學之中，使綠色能源教育融入一般教學活動達到潛移默化之教育功能；第二種教學模式是利用綠色能源體驗與參訪活動串聯綠色能源概念。

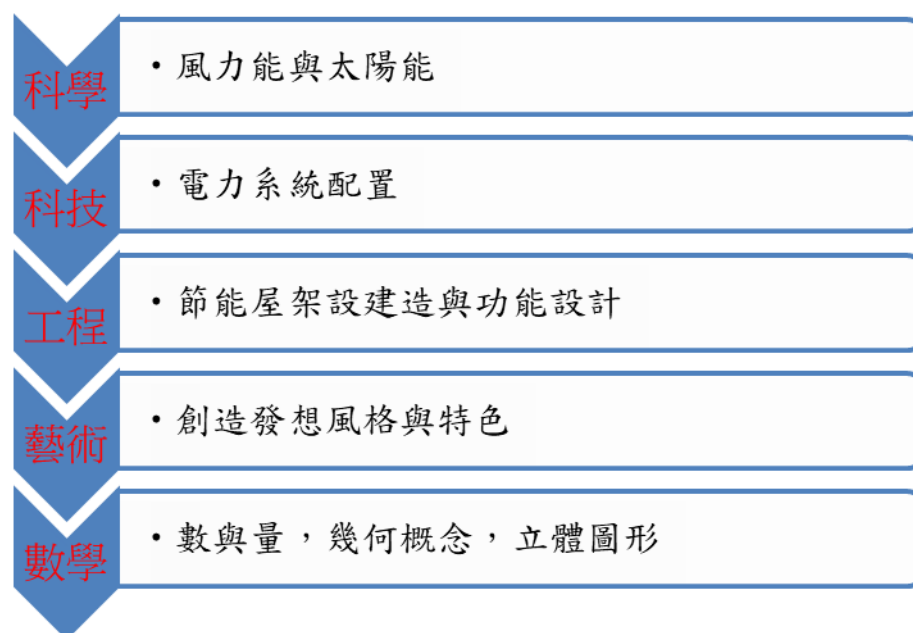
能源教育之目的為使學生關心生活問題，意識到能源與生活息息相關，在國中階段發展能源教育相關教案時，搭配體驗式做中學活動，融入各領域實施，嘗試解決生活問題，本研究依此方向將能源教育融入以動手做為主的視覺藝術領域教學，從教學活動中培養能源素養和學生帶著走的解決問題能力。

## 二、 研究方法及步驟：

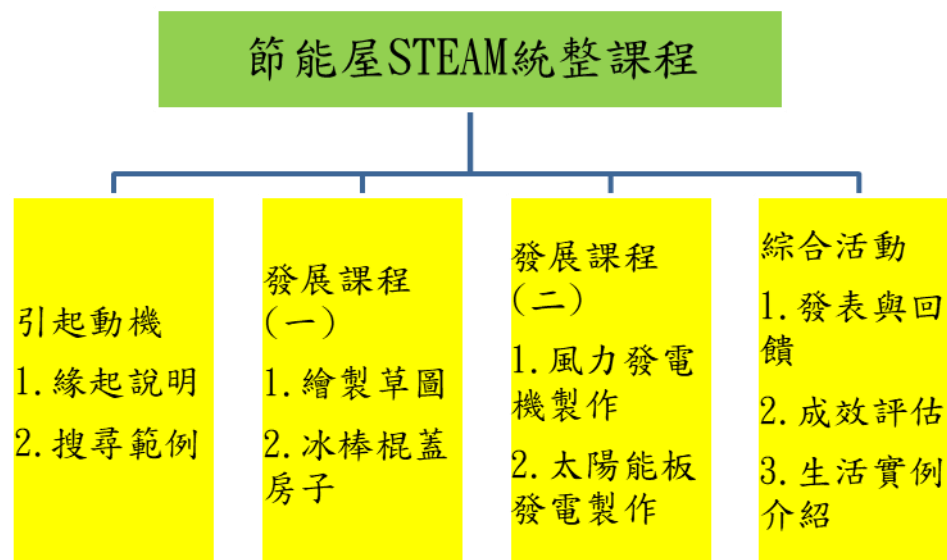
本教學活動主要是以綠色能源為設計主軸，教學模式分為四個階段：

- (1) 蒐集各種能源的種類，並能做出分類。
- (2) 各種發電原理探索、發現、了解。
- (3) 提出策略，找出學校適合發展得綠色能源。
- (4) 採取行動，發展相關課程的教學。

本研究搭配節能屋 STEAM 統整課程，STEAM 課程是跨領域的統整科學、科技、工程及藝術與數學五個不同類型的學科，教學方式著重在科技合作，經由動手做的歷程，能培養學生解決問題的能力，讓學生了解學科與學科之間的相關性，學會實踐應用概念性知識和程序性知識的統整，並且還能將小組互動力以及學生創造力提升。



節能屋 STEAM 統整課程設計理念圖



節能屋 STEAM 統整課程架構

活動類別	科學	科技	工程	藝術	數學
引起動機 (第 1 -2 週)	—	—	—	繪製及設計草圖	立體圖形
發展活動一 (第 3~7 週)	—	—	1. 節能屋架設建造	1. 設計圖上色	1. 立體圖形 2. 計算材料數量 3. 決定房屋尺寸
發展活動二 (第 8~13 週)	1. 風力能介紹	1. 太陽能電力	1. 電路配置	1. 風扇配色	計算材料數量

	2. 太陽能 介紹	2. 燈泡串 或並聯  3. 發電機 介紹	2. 發電機 製作	2. 燈泡配 色	
綜合活動 (第 14~16 週)	小小科學 家發表	我是科技 人發表	我是工程 師發表	我是藝術 家發表	我是數學 家發表

節能屋 STEAM 統整課程設計一覽表

利用每星期四下午社團活動時間下午 2:00~4:00 每次 2 小時，每學期 15 週，上下學期共 30 週，計 60 小時課程。主要目的是希望學生透過一系列探究、體驗、蒐集資料與分組討論的活動，體認能源有限與其對環境的影響，了解綠色能源的重要性，並能培養節約能源與保護環境的正確觀念，達到「潔能」與「節能」的目標。

### 三、目前研究成果：

項次	工作項目	具體成果及效益
1	能源種類蒐集	1. 學生能夠分辨初級能源與次級能 2. 學生能夠分辨再生能源與非再生能源 3. 瞭解政府對再生能源的政策與作法
2	低碳生活與氣候變遷之關係	1. 學生能夠對『溫室效應』之了解 2. 學生能夠對『碳足跡』之了解 3. 學生能夠對『節能照明』之了解 4. 學生能夠對『節能燈具』的使用 5. 瞭解能源運用與全球暖化關係
3	各種發電原理探索、發現、了解	1. 了解各種發電在台灣電力結構的比例 2. 知道何謂一度電 3. 瞭解火力發電的原理及效益 4. 火力發電對環境衝擊 5. 瞭解風力發電的原理及效益 6. 瞭解太陽光電發電的原理及效益
4	找出學校適合發展得綠色能源	1. 認識能源、生活與環境的關係 2. 認識學校在能源運用的限制與優勢 3. 開啟綠色能源行動列車，發展學校特色課程 4. 向低碳永續校園的理想邁進

#### 四、目前完成進度



上網蒐集資料



風從那裡來-風機介紹



多多瓶風力發電機製作





參加2019苗栗風箏節-獲得六角風箏社區組冠軍



至聯合大學能源工程學系系體驗綠能設施



參觀竹南外海海能離岸風力發電



參加苗栗縣生活科技競賽-榮獲創意組第一名



全栗節電中-節電宣導



參加全國生活科技競賽-榮獲創意組精品獎





聯合大學能源工程學系張祐維主任率隊至本校場堪



太陽能板工程架設與施作



太陽能光電系統工程完工



### 三用電表量測教學



### 風力及水力互動發電機組教學



### 太陽能發電教學





太陽能小車製作



節能屋製作



節能屋成品

## 壹、預定完成進度

[illegible]

## 貳、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

1. 透過本計畫推動，使學生能透過這樣的互動式學習，學生勇於參加各類競賽。
2. 學校行政支援，使研究成效顯著，增加學生實作能力及自信心。
3. 藉由綠色能源活動推動的建置，使學生能自由的進行創新創意的發想，提高學生實務製作能力。
4. 課程發展必須透過有計劃且持續課程整合，提升學生動手做的技能，培養學生收集、分析、研判、統整及運用資訊的能力，使學生具備創造思考、批判反省、適應變遷的能力，才可以符合訊息瞬息萬變的「e世代」需求，創塑本計畫真實之意義。

(前後測卷)

1. (②) 您知道造成全球暖化(global warming)與氣候變遷(climate change)的主因為何?
  - ①人口太多
  - ②排放大量溫室氣體
  - ③經濟成長
  - ④犯罪太多
2. (①) 您知道大量溫室氣體排放主要來自下列何種活動?
  - ①燃燒太多化石燃料
  - ②砍伐太多樹木
  - ③畜牧業太發達
  - ④製造太多垃圾
3. (③) 您知道地球一年排放多少人為(anthropogenic) 溫室氣體排至大氣層?
  - ①5 億噸二氧化碳當量(CO<sub>2</sub>)
  - ②50 億噸當量(CO<sub>2</sub>)
  - ③500 億噸當量(CO<sub>2</sub>)
  - ④5,000 億噸當量(CO<sub>2</sub>)
4. (①) 您知道氣候變遷下，能源與下列何者具緊密連結(nexus)關係?
  - ①水資源與糧食
  - ②健康與水資源
  - ③運輸與住宅
  - ④遊憩與森林
5. (③) 您知道台灣一年排放多少二氧化碳(化石燃料燃燒)嗎?
  - ①250萬噸
  - ②2,500萬噸
  - ③2億5,000萬噸
  - ④25億噸
6. (③) 您知道台灣一年生產多少電力嗎?
  - ①25億度
  - ②250億度
  - ③2,500億度
  - ④2兆5千億度
7. (④) 您知道台灣最大能源消費型態為何?
  - ①石油
  - ②煤炭
  - ③天然氣
  - ④電力
8. (③) 您知道台灣平均一度電約多少錢嗎?
  - ①1.5元
  - ②2元
  - ③3元
  - ④4元
9. (②) 您知道台灣一度電排放多少二氧化碳嗎?
  - ①428克
  - ②528克
  - ③628克
  - ④728克
10. (④) 您知道台灣能源進口依賴度嗎?
  - ①69%
  - ②79%
  - ③89%
  - ④98%



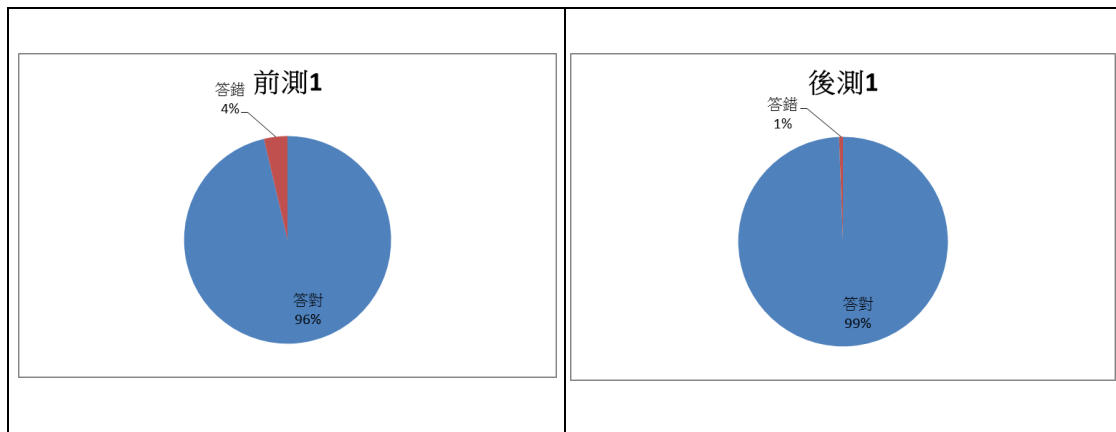
1. (②) 您知道造成全球暖化(global warming)與氣候變遷(climate change)的主因為何？

①人口太多

②排放大量溫室氣體

③經濟成長

④犯罪太多



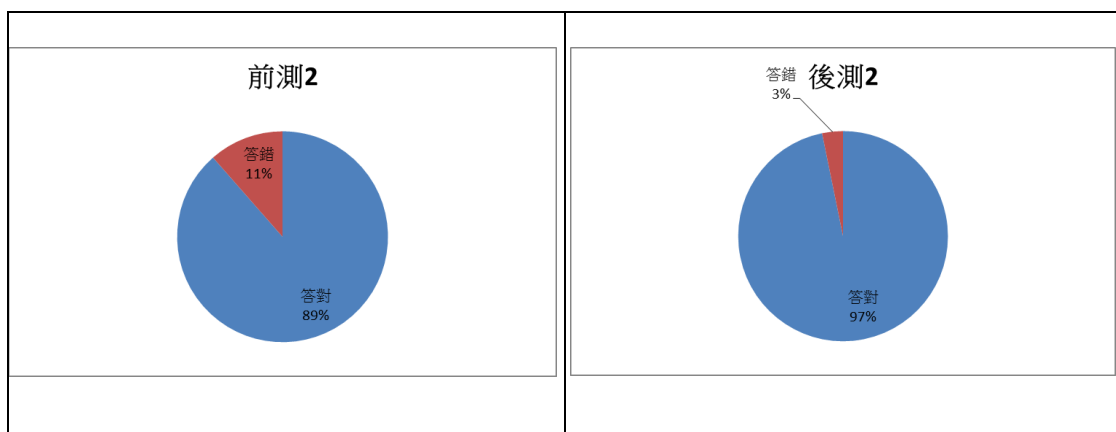
2. (①) 您知道大量溫室氣體排放主要來自下列何種活動？

①燃燒太多化石燃料

②砍伐太多樹木

③畜牧業太發達

④製造太多垃圾



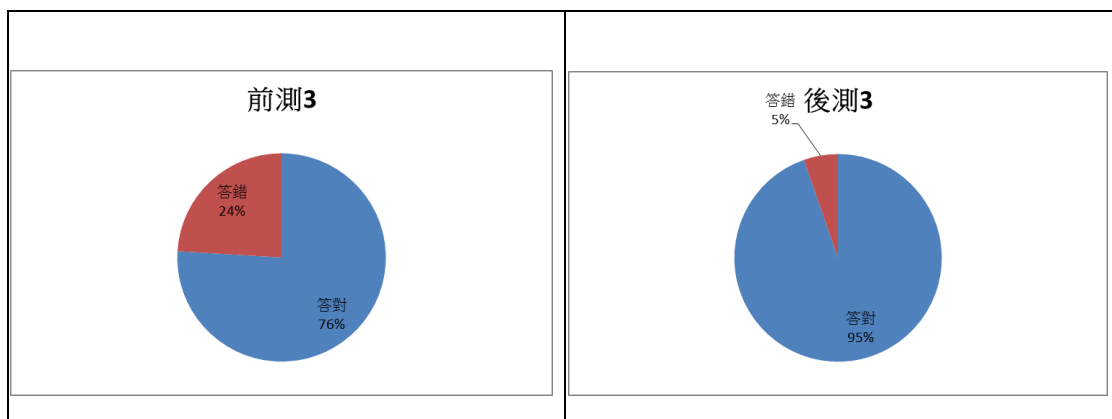
3. (③) 您知道地球一年排放多少人為(anthropogenic) 溫室氣體排至大氣層？

①5 億噸二氧化碳當量(CO<sub>2</sub>)

②50 億噸當量(CO<sub>2</sub>)

③500 億噸當量(CO<sub>2</sub>)

④5,000 億噸當量(CO<sub>2</sub>)



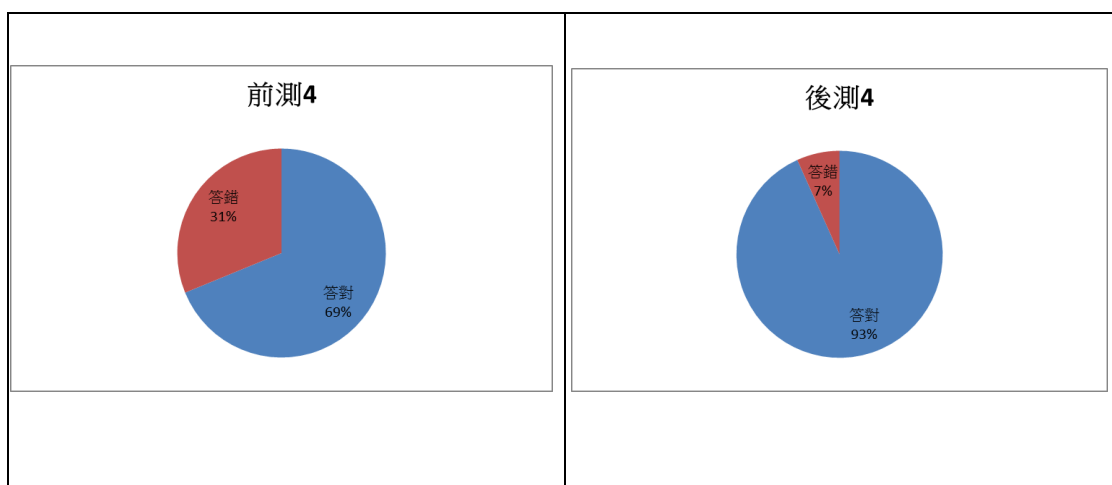
4. (①) 您知道氣候變遷下，能源與下列何者具緊密連結(nexus)關係？

①水資源與糧食

②健康與水資源

③運輸與住宅

④遊憩與森林



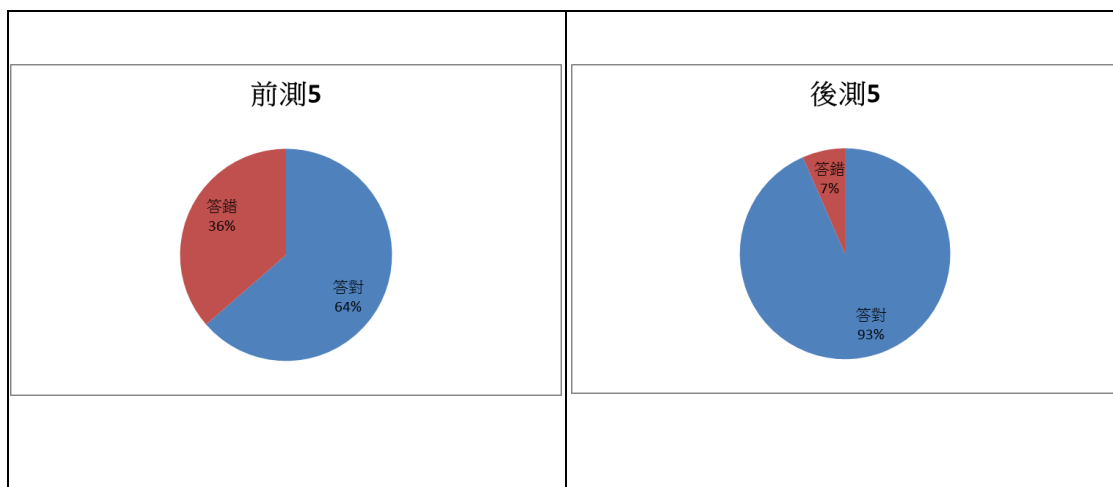
5. (③) 您知道台灣一年排放多少二氧化碳(化石燃料燃燒)嗎？

①250萬噸

②2,500萬噸

③2億5,000萬噸

④25億噸



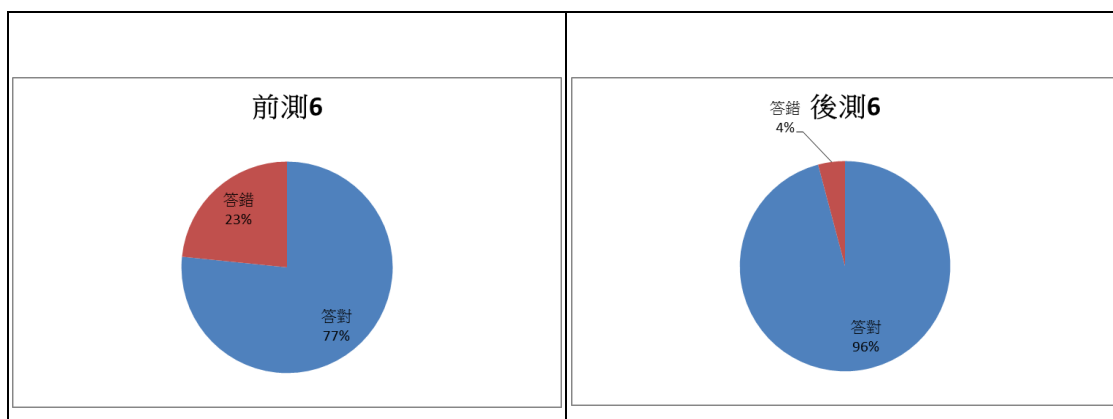
6. (③) 您知道台灣一年生產多少電力嗎？

①25億度

②250億度

③2,500億度

④2兆5千億度



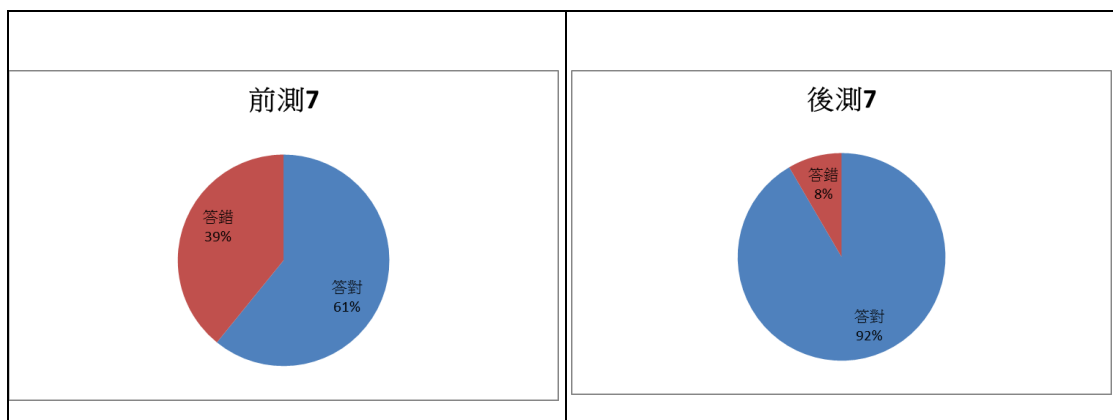
7.(④) 您知道台灣最大能源消費型態為何？

①石油

②煤炭

③天然氣

④電力



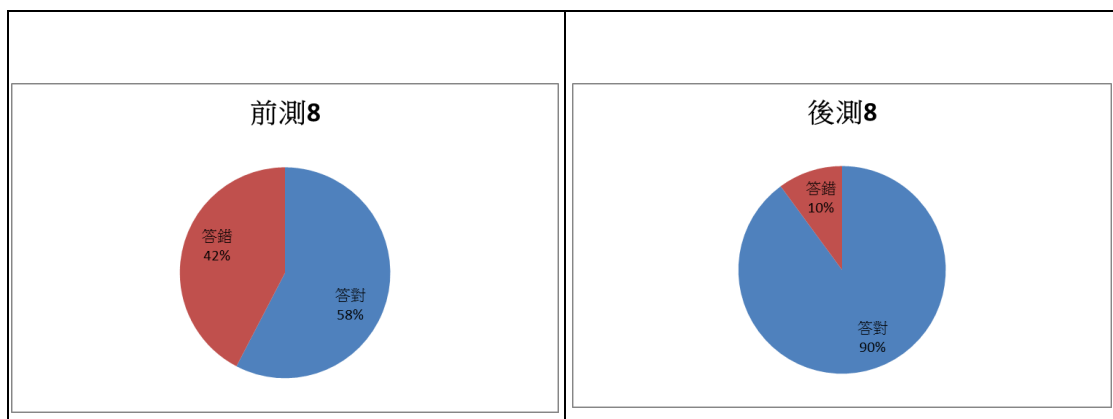
8.(③)您知道台灣平均一度電約多少錢嗎？

①1.5元

②2元

③3元

④4元



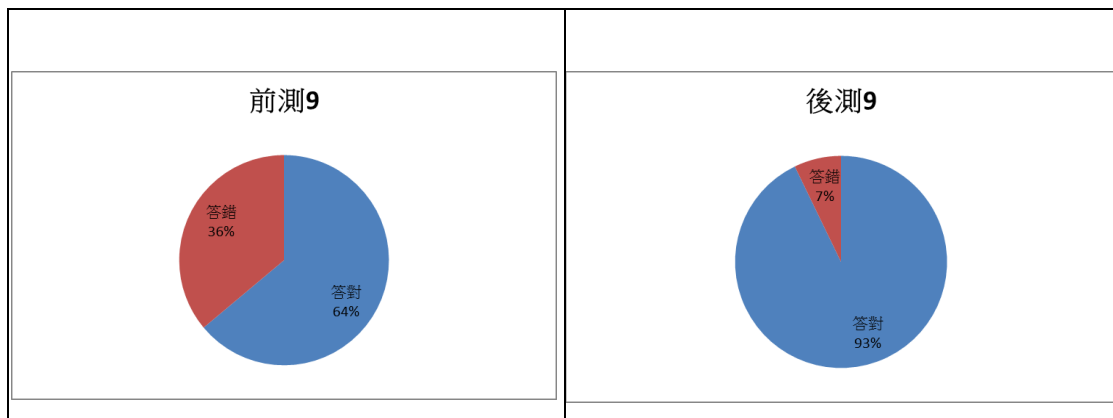
9.(2) 您知道台灣一度電排放多少二氧化碳嗎？

①428克

②528克

③628克

④728克



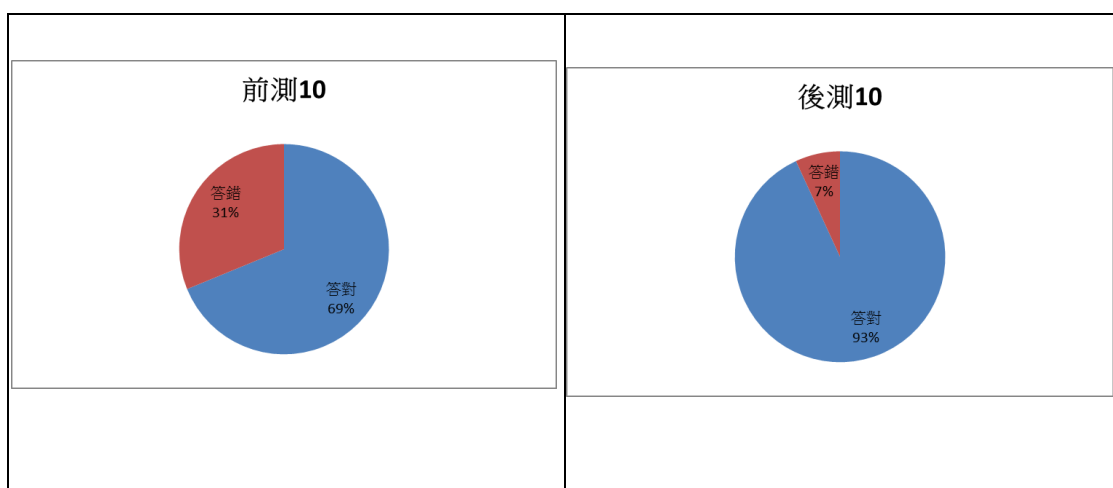
10(4) 您知道台灣能源進口依賴度嗎？

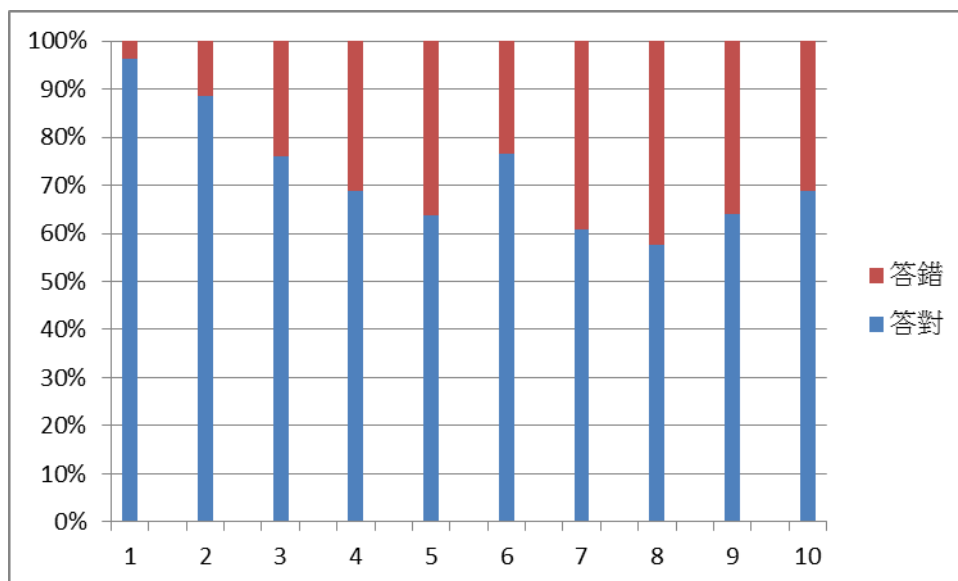
①69%

②79%

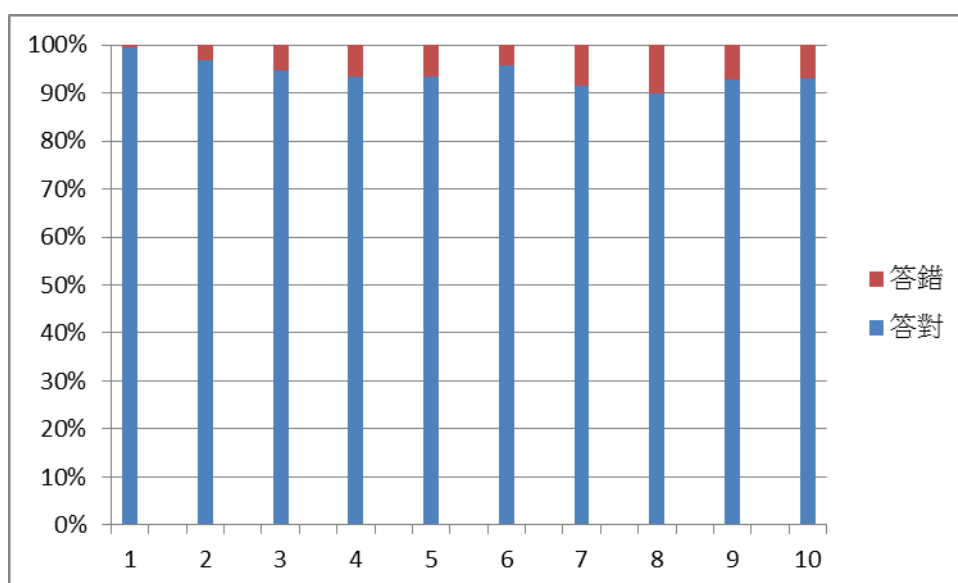
③89%

④98%





前測分析



後測分析

由上表分析發現，前後測比較分析，學生在後測時對於綠色能源概念量表皆趨正向。