

經濟部能源局 112年度能源教育融入式教案工作坊

# 能源教育跨領域、議題融入的課程設計

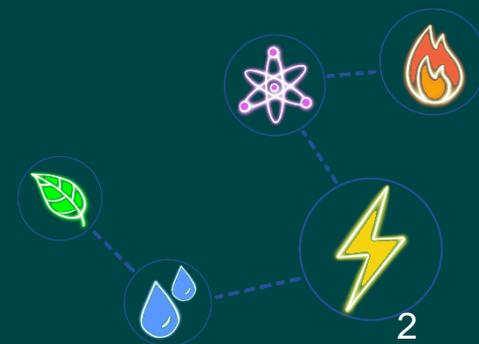
簡報：張美珍

國立高雄師範大學 工業科技教育學系

112.06.28

# 自我介紹

- 國立高雄師範大學 工業科技教育學系
- 國民中小學科技教育教材與成果普及計畫
- 教育部中小學科技領域中央輔導團計畫
- 永續能源跨域應用人才培育計畫
  - --因材網能源議題數位教材開發計畫
- 科技部
  - 海洋議題融入國小節能減碳創新課程之研發與教學評估



# 工作坊的主要目標

---

- 配合十二年國教「**跨領域整合**」及「**生活實踐**」特性
- 以「**能源實務教學**」為主軸
- 能源教育教案設計、教材編製及課程規劃
- 引領教師**參與開發能源教育融入式教案**
- →進而強化教學活動設計能力及**能源教育教學技巧**。

# 工作坊的課程與時間配置(上午)

- 【能源教育的基本理念】 90分鐘
  - 1. 從108課綱核心素養談能源教育的基本理念
  - 2. 能源教育學習主題與實質內涵
  - 3. 能源政策—談「淨零排放」與「能源轉型」的基本概念
- 休息
- 【能源教育議題的教學活動】 50分鐘
  - 1. 國中小的能源科技教學--與課綱的連結
  - 2. 能源教育議題+生活科技的「能源與動力」
    - --太陽能車設計製作的例子

# 工作坊的課程與時間配置(下午)

---

- 【能源教案的設計與實作-1】 90分鐘
  - 1. 能源科技vs.素養導向的教學設計
  - 2. 一起來「創課」-- 課程設計四步曲
  - 3. 以「吃電的怪獸」為例來設計一個小教案
- 休息
- 【能源教案的設計與實作-2】 90分鐘
  - 1. 專題導向的課程設計
  - 2. 案例介紹及教案試寫

# A-I 【108課綱與能源教育議題融入】

---

- 【能源教育的基本理念】 90分鐘
  - 1. 從108課綱核心素養談能源教育的基本理念
  - 2. 能源教育學習主題與實質內涵
  - 3. 能源政策—談「能源轉型」與「淨零排放」的基本概念



## A-I

# 【能源教育的基本理念】

---

- 【108課綱與能源教育議題融入】
- 能源教育議題融入
  - 議題的實質內涵(學習重點)
- 國中科技領域
  - 生活科技課程 (八年級 能源與動力)
- 國小科技教育議題

# 有哪些議題？

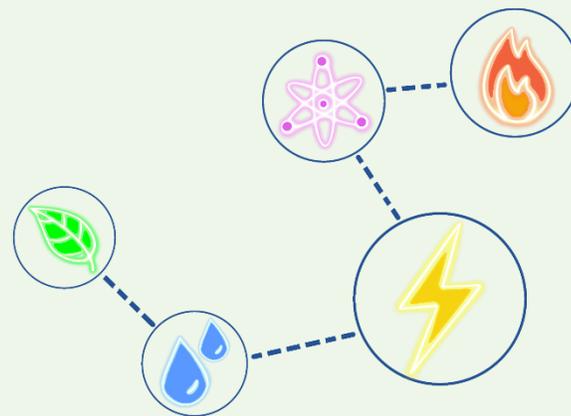


- 基於社會**發展需要**、普遍受到關注，且期待學生應有所理解與行動的一些課題。
- 攸關現代生活、人類發展與社會價值，具時代性、前瞻性、積極性與參與性，且常具高度討論與跨學門性質。

# 1

## 從核心素養談能源教育 能源教育學習主題與實質內涵

- 核心素養→能源教育
- 能源教育議題
- 實質內涵的五大主題
  - 能源意識
  - 能源概念
  - 能源使用
  - 能源發展
  - 行動參與



# 能源教育議題

## 4.6 能源教育

### 能源的現況/問題

### 4.6.1 基本理念

我國現有能源多數仰賴國外進口，面臨能源需求持續成長、全球能源價格劇烈波動，以及石油、天然氣與煤炭等化石燃料即將枯竭等重大議題，需喚起學生重視能源，培育對能源實質內涵的知能，養成節約能源的習慣與態度，知道開發新興能源的可能方向，以降低能源枯竭之衝擊。如何提升能源使用效益並加強發展能源新利用技術與替代能源，儼然已成為我國日後能源開發與應用之重要課題。

能源教育旨在培養所有學生的能源素養，舉凡能源的基本概念及知識、正確能源價值之觀念，強化節約能源之思維、習慣和態度等均是融入各領域的重點。藉教育政策之延伸以融入能源認知素養之教育，普及各級學校將能源教育融入課程教學，進而擴展至社會對能源開發和應用之重視，形塑全民對開源節流及能源新利用技術之共識。

透過教育-面對問題→解決問題

# 能源教育議題

## 4.6 能源教育

### 4.6.2 學習目標

- ◆ 增進能源基本概念。
- ◆ 發展正確能源價值觀。
- ◆ 養成節約能源的思維、習慣和態度。

- **能源概念**：使學生認識能源的種類、形式、應用、開發及創能、儲能與節能的原理，並了解能量轉換的概念。

# 能源教育議題

## 4.6 能源教育

### 4.6.2 學習目標

- ◆ 增進能源基本概念。
- ◆ 發展正確能源價值觀。
- ◆ 養成節約能源的思維、習慣和態度。

- **能源意識**：能源教育首先要喚起學生的能源意識（覺知），意即當學生認為能源與自身有關，才能促進他們想了解能源是什麼、為何要節約能源的學習動機，並以例舉國內外時事、實際案例的方式來引導學生，以連結學生的日常生活與能源間之關係。

# 學習主題與實質內涵

表 4.6.1 能源教育議題學習主題與實質內涵

議題學習主題	議題實質內涵		
	國民小學	國民中學	高級中等學校
能源意識	能 E1 認識並了解能源與日常生活的關連。 能 E2 了解節約能源的重要。	能 J1 認識國內外能源議題。 能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。	能 U1 養成正確的能源價值觀。 能 U2 了解提高能源使用效率的重要性。
能源概念	能 E3 認識能源的種類與形式。 能 E4 了解能源的日常應用。	能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能 J4 了解各種能量形式的轉換。	能 U3 了解效率化使用能源的意義。 能 U4 了解各種能量的存在方式與相互間之轉換。

引自議題融入說明手冊 p. 62-63

議題學習主題	議題實質內涵		
	國民小學	國民中學	高級中等學校
能源使用	能 E5 認識能源於生活中的使用與安全。	能 J5 了解能源與經濟發展、環境之間相互的影響與關連。	能 U5 認識我國與國際間能源管理及永續發展的情形。 能 U6 理解我國與國際間能源使用情形及未來發展。
能源發展	能 E6 認識我國能源供需現況及發展情形。	能 J6 了解我國的能源政策。	能 U7 分析新興能源的發展現況及未來趨勢。
行動參與	能 E7 蒐集相關資料、與他人討論、分析、分享能源議題。 能 E8 於家庭、校園生活實踐節能減碳的行動。	能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。 能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。	能 U8 運用知識，蒐集資料，並發揮創意，動手製作節能相關之實物作品。 能 U9 分析國內外能源政策、措施，並提出自己的看法。

# 議題融入課程的作法

- 議題融入正式課程三種方式

- 議題主題式課程
- 彈性學習時間
- 以數週的**微課程方式**進行

- 議題融入非正式課程與潛在課程

- 在「**團體活動時間**」實施
  - 專題演講、校慶活動、校際活動、**競賽活動**、班週會活動、社團活動、**戶外教育活動**
- 潛在課程方面
  - 可利用**校園及教室環境布置**，將議題相關教材布置在環境之中產生境教的效果。

表 2.3.1 議題融入正式課程類型

課程類型	融入領域	課程實施時間
議題融入式課程	相關領域	該領域教學時間
議題主題式課程	多領域	彈性學習課程/彈性學習時間、涉及之領域教學時間
議題特色課程	多領域	校訂課程

引自議題融入說明手冊 p. 62-63

# 國小的能源教育

- 自然科學領域
- 綜合領域
- 社會領域
- 科技教育議題

## 能源意識

能 E1 認識並了解能源與日常生活的關聯。

能 E2 了解節約能源的重要。

## 能源概念

能 E3 認識能源的種類與形式。

能 E4 了解能源的日常應用。

## 能源使用

能 E5 認識能源於生活中的使用與安全。

## 能源發展

能 E6 認識我國能源供需現況及發展情形。

## 行動參與

能 E7 蒐集相關資料、與他人討論、分析、分享能源議題。

能 E8 於家庭、校園生活實踐節能減碳的行動。

# 國中的能源教育

- 自然科學領域
- 科技領域
- 綜合領域
- 社會領域
- 國文
- 數學...

## 能源意識

能 J1 認識國內外能源議題。

能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。

## 能源概念

能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。

能 J4 了解各種能量形式的轉換。

## 能源使用

能 J5 了解能源與經濟發展、環境之間相互的影響與關聯。

## 能源發展

能 J6 了解我國的能源政策。

## 行動參與

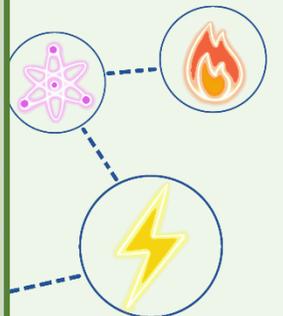
能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。

能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。

# 能源議題與各領域課程的連結

- 你想怎麼做？可以加入哪些議題？不是環境教育，而是能源教育！

氣候變遷	環 E8 認識天氣的溫度、雨量要素與覺察氣候的趨勢及極端氣候的現象。	<b>能源意識</b> 能 E1 認識並了解能源與日常生活的關聯。 能 E2 了解節約能源的重要。
	環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。	<b>能源概念</b> 能 E3 認識能源的種類與形式。 能 E4 了解能源的日常應用。
	環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。	<b>能源使用</b> 能 E5 認識能源於生活中的使用與安全。 <b>能源發展</b> 能 E6 認識我國能源供需現況及發展情形。 <b>行動參與</b> 能 E7 蒐集相關資料、與他人討論、分析、分享能源議題。 能 E8 於家庭、校園生活實踐節能減碳的行動。





A-II

能源政策—談「淨零排放」與「能源轉型」的基本概念

# OUTLINES

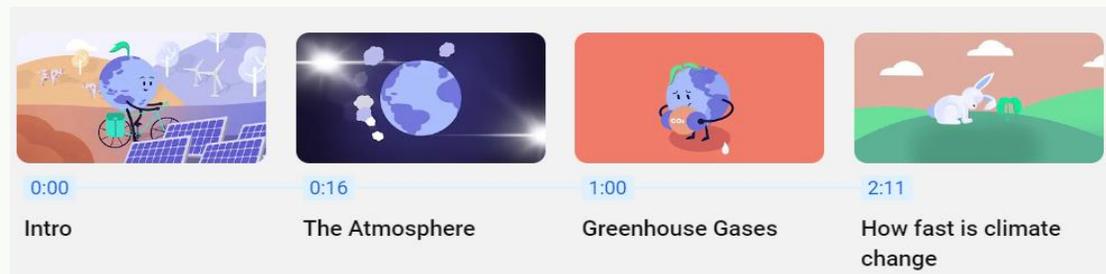
- 認識氣候變遷
  - 溫室氣體
  - 格陵蘭的案例
- 淨零排放與能源轉型
  - 淨零排放是什麼？
  - 能源轉型？如何轉？有哪些需要轉？
  - RE 100
- SDGs 永續發展目標的導入

# 先來看一段影片



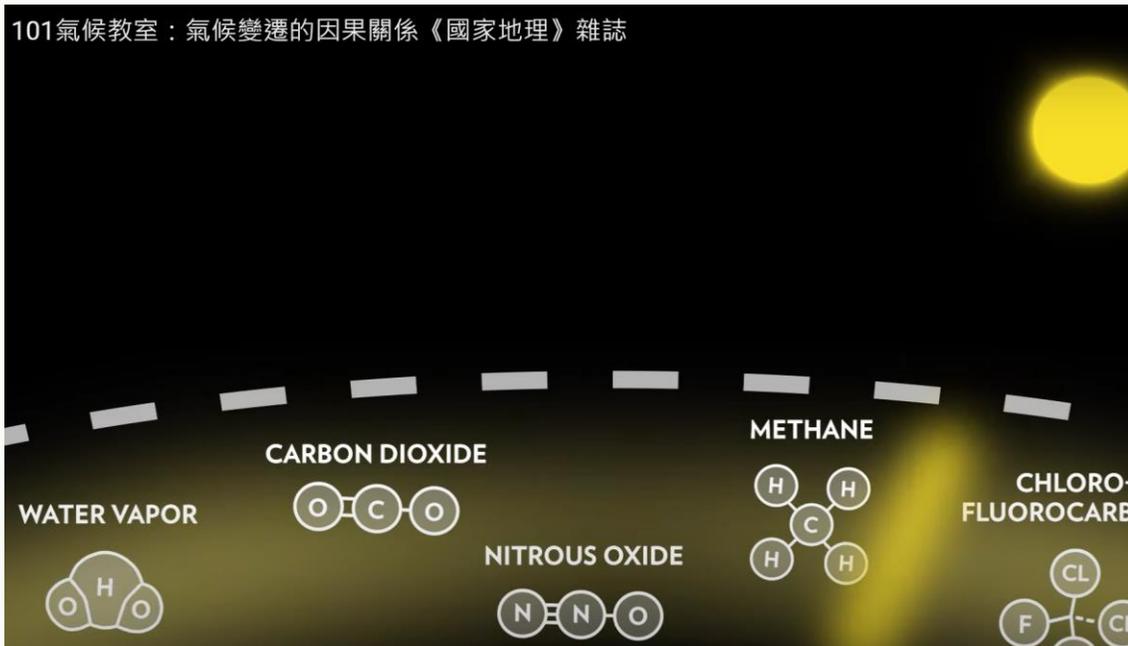
<https://climatescience.org/zhTW/advanced-greenhouse-effect>  
<https://www.youtube.com/watch?v=myZAvqqp9Jc&t=78s>

- ◆ 影片中呈現哪些資訊?
  - ◆ 溫室效應、溫室氣體、地球暖化...



- ◆ 在教學上的運用?
- ◆ 跟課程的相關?
  - ◆ 與能源教育議題的連結?
- ◆ 素養導向
  - ◆ 情境?問題?

# 相關影片很多 ...



- 從汙染→人口過剩
- 人類活動正在提升地球的溫度
- 從根本上改變著我們周遭的世界.....

<https://www.youtube.com/watch?v=qAu8OhWL8F4&t=32s>

# 從格陵蘭的變化來談氣候變遷



對世界而言，格陵蘭是氣候變遷的放大鏡

資料來源：<https://www.youtube.com/watch?v=S7xfZOZSEcw>

# 臺灣2050 淨零排放

## 12項關鍵戰略

- 風電／光電、氫能、前瞻能源、公正轉型
- 電力系統與儲能、碳捕捉利用與封存
- 運具電動化與無碳化、資源循環零廢棄
- 自然碳匯、淨零綠生活、綠色金融、節能

資料來源：行政院—政策與計畫—重要政策—臺灣2050淨零排放

<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/7a65a06e-3f71-4c68-b368-85549fbca5d1>

# 行政院--重要政策--臺灣2050淨零排放

- 鑑於氣候變遷對環境、人類生存和國家安全的威脅愈來愈大，也愈來愈緊急，全球已有**130多國**提出「**2050淨零排放**」的宣示與行動。
- 111年3月及12月公布「臺灣2050**淨零排放路徑及策略**總說明」、「**12項關鍵戰略行動計畫**」
- 112年1月核定「淨零排放路徑112-115年綱要計畫」，針對淨零碳排目標進行各面向的**減緩與調適**。
- 《溫室氣體減量及管理法》修正草案亦於112年1月10日經立法院三讀通過，2月15日公布施行，名稱修正為《**氣候變遷因應法**》，**納入2050年淨零排放目標**、提升氣候治理層級、徵收碳費專款專用、增訂氣候變遷調適專章、納入碳足跡及產品標示管理機制。
- 展現我國邁向淨零排放目標之決心，建構更為韌性的氣候法制基礎。

資料來源：行政院—政策與計畫—重要政策—臺灣2050淨零排放

<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/7a65a06e-3f71-4c68-b368-85549fbca5d1>

# 路徑、目標及戰略

- **路徑規劃**
- **電力能源去碳化**：總電力60–70%為再生能源、9–12%之氫能，加上碳捕捉之火力發電20–27%，達成整體電力供應的去碳化。
- **非電力能源去碳化**：除加速電氣化進程外，亦將投入創新潔淨能源之開發，如**氫能與生質能以取代化石燃料**，並搭配**碳捕存再利用技術**；同時積極規劃**山林溼地保育**，擴增**自然碳匯**。

資料來源：行政院—政策與計畫—重要政策—臺灣2050淨零排放

<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/7a65a06e-3f71-4c68-b368-85549fbca5d1>

# 4個目標

- **能源轉型更安全**：藉由**擴大再生能源設置**，提升自產能源占比，翻轉高進口能源依賴風險，使**進口能源依存度**由110年97.4%，降至139年50%以下，降低國際能源市場衝擊與價格波動對我國能源安全影響。
- **產業轉型更具競爭力**：
  - 持續推動綠能布建提供足夠綠電外，同步帶動綠能產業鏈及本土供應鏈成長。
  - 推動產業滿足供應鏈與全球綠色倡議要求，並結合 ICT 產業優勢，提供**更高效、更低碳、更智慧**的製程。
  - 進行前瞻技術布局，並發展本土優勢技術加速商業化，瞄準全球淨零轉型商機。
- **生活轉型更永續**：提升全民對氣候變遷及淨零轉型之認知與共識，進而引發**全民行為改變**，從食、衣、住、行各面向著手，**改變生活型態、落實低碳生活**；同時誘發廠商**建構低碳商業模式**，創造**綠生活產業鏈**。
- **社會轉型更具韌性**：強化「公正轉型」與「公民參與」之治理機制，以落實建立社會支持體系。

資料來源：行政院—政策與計畫—重要政策—臺灣2050淨零排放

# 12項關鍵戰略行動計畫

- **風電與光電**：以風電與光電為再生能源發展主力。
- **氫能**：以**氫能為淨零主要選項**，運用於產業零碳製程原料、運輸與發電無碳燃料等面向。
- **前瞻能源**：以基載型地熱與海洋能為發展重點，另擴大生質能使用，規劃139年前瞻能源設置裝置量達8-14GW。
- **電力系統與儲能**：推動**分散式電網並強化電網韌性**，推動電網數位化與操作彈性提升電網應變能力等。
- **節能**：擴大成熟技術應用以提高能源使用效率，同步發展創新能源效率科技，並逐步導入前瞻技術。
- **碳捕捉利用及封存**：以碳捕捉再利用及封存技術移除產業及能源設施碳排放，並開發本土碳封存潛力場址，展開安全性驗證場域計畫。
- **運具電動化及無碳化**：發展電動車上下游相關產業，並整合儲能、充電樁、建築充電安全等基礎建設之技術研發與建置。
- **資源循環零廢棄**：加強產品源頭減量，促進綠色設計及綠色消費，並推動廢棄資源物質能資源化，打造零廢棄的資源永續循環世代。
- **自然碳匯**：執行**造林及相關經營工作**，降低大氣二氧化碳濃度，並建構負碳農法及海洋棲地、動植物保育技術，保護生物多樣性。
- **淨零綠生活**：推動「**淨零綠生活**」，透過共享商業模式、永續消費模式驅動及全民對話凝聚共識，營造永續、低碳生活型態。
- **綠色金融**：運用金融市場力量，導引企業重視淨零轉型及因應氣候變遷，將資金投入綠色及永續發展領域。
- **公正轉型**：以「盡力不遺落任何人」為目標，在淨零轉型過程中戮力追求政策目標平衡性、社會分配公平性與利害關係包容性。

# 什麼是淨零排放？

淨零排放**不是不排放**，而是努力讓人為造成的**溫室氣體排放極小化**，再用**負碳技術**、**森林碳匯**等方法**抵消**，達到淨零排放。

如何達到淨零排放



資料來源：<https://www.go-moea.tw/#home>

# 有多少國家參與？

共同為淨零努力的國家持續增加

到2022年10月26日

總計：

2050年：

2060年：

2070年：

排放占比：

**132 = 120** 國 + **9** 國 + **3** 國 **83.96** %

資料來源：Net zero tracker

資料來源：<https://www.go-moea.tw/#home>

# 我國國家溫室氣體排放—(2021年環保署報告)

## 我國溫室氣體排放情形

### 2019年全國溫室氣體排放量

**266** 百萬噸CO<sub>2</sub>e

資料來源：我國國家溫室氣體排放清冊報告(2021年版)(環保署)

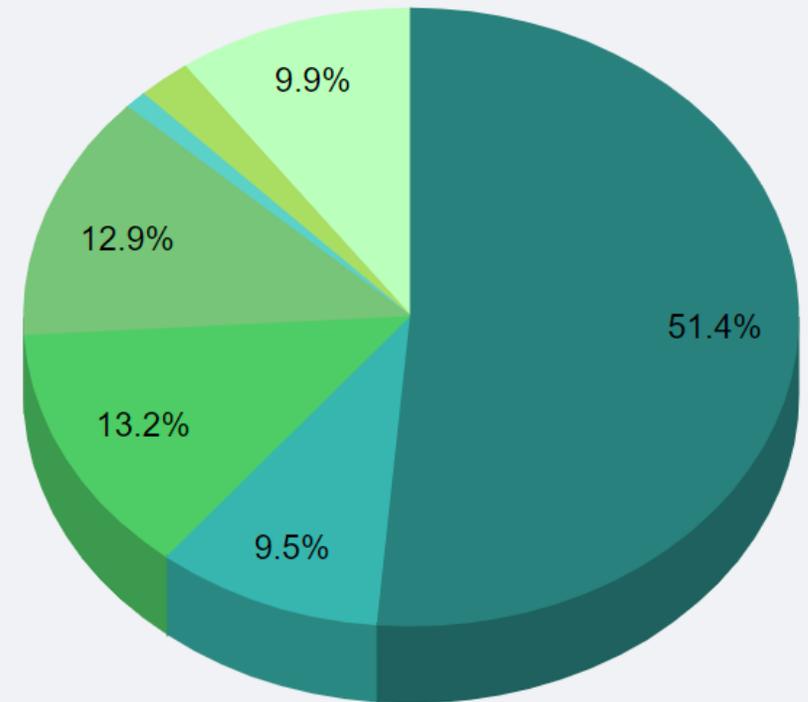
### 2019年全球排放量

**33,622** 百萬噸CO<sub>2</sub>e

2019年排名

**22** 名

## 我國部門別溫室氣體排放占比(2019年)



# 全球共同努力—策進作為

**2022(COP27)** 通過

2022年聯合國締約方會議(COP27)·於2022年11月6日至18日於埃及夏姆錫克舉行。

## 夏姆錫克執行計畫

(Sharm El-Sheikh Implementation Plan)

- 提高潔淨能源占比，包含:再生能源與低碳能源
- 提升NDC目標，並於COP28提交
- 提交或更新2050年長期低碳發展策略
- 加速低碳技術研發、布建與擴散
- 加強非CO2溫室氣體(含甲烷)排放碳量
- 強調自然碳匯重要性

給企業的建議 <https://www.go-moea.tw/COP27>

# 臺灣的能源轉型

- 降低對傳統化石燃料的依賴，推動可再生能源的利用，減少碳排放，提高能源安全性和可持續性。

## 能源轉型關鍵指標



指標01  
降低能源進口率



指標02  
提升供電充裕比率



指標03  
增進節能成效



指標04  
促進再生能源發展



指標05  
促進綠色經濟



指標06  
降低電力排放係數



指標07  
降低整體電力系統空污排放



指標08  
增加綠色運具



指標09  
降低核電依賴



指標10  
提升民眾能源認知



指標11  
推動智慧電表建置

# 台灣需要什麼樣的電力技術？ 能源轉型最難的是？淨零排放是天方夜譚？



- 00:00 2050 淨零排放 首要解決電力問題
- 01:00 2030 的能源轉型目標
- 02:39 再生能源佔比與投資經費需上升
- 04:33 優先找出值得開發的前瞻電力技術
- 05:49 提高綠電佔比 電力調度風險高？
- 07:11 智慧電網與儲能系統互相支援
- 07:50 保守情境 VS 樂觀情境的策略
- 08:46 分散式能源設計的重要性

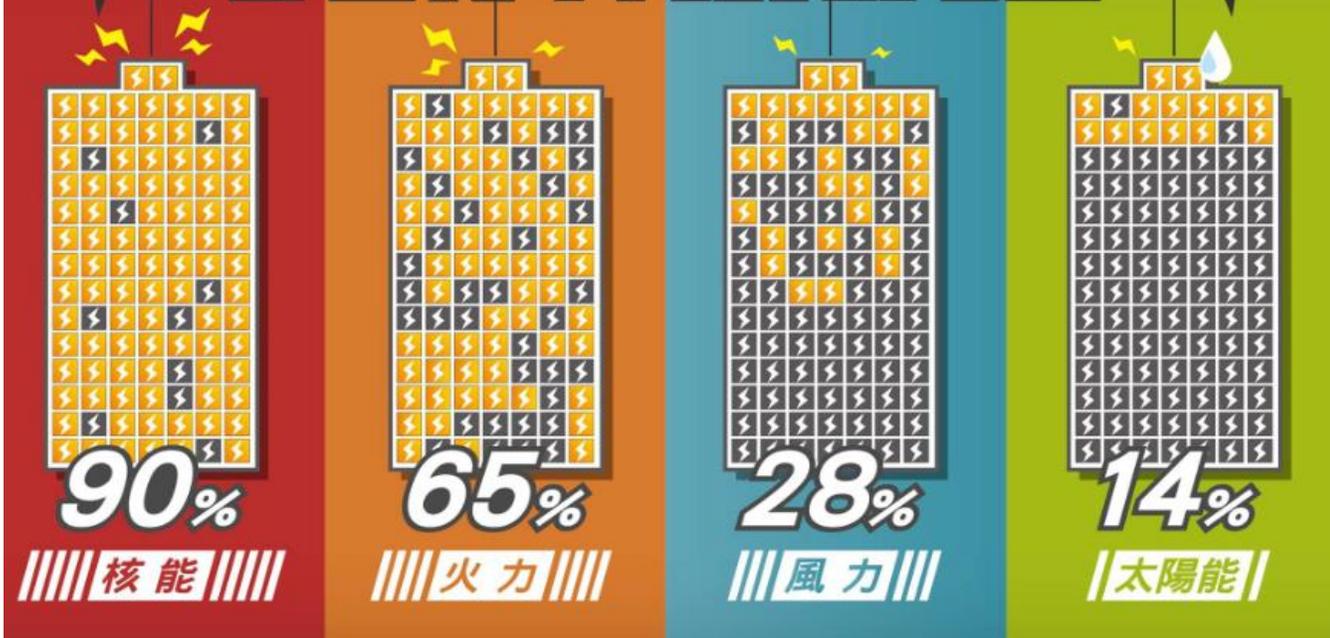
資料來源：[https://www.youtube.com/watch?v=sYeHR\\_CAsxl](https://www.youtube.com/watch?v=sYeHR_CAsxl)

# 你知道嗎？一樣的裝置容量



關鍵就在機組能否穩定出力！

## 卻會有不同的發電量

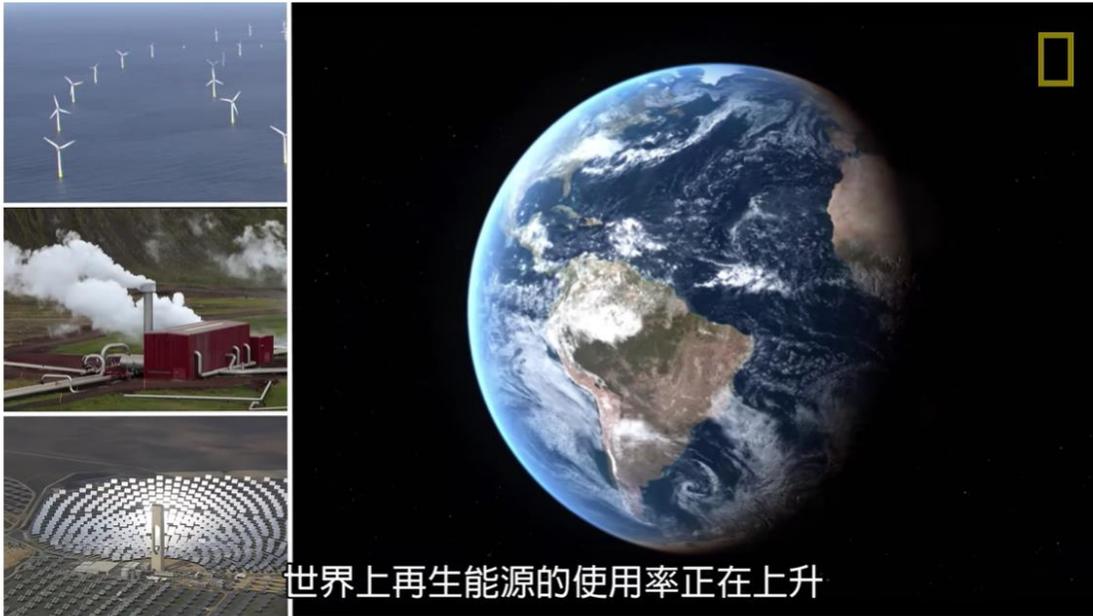


資料來源：經濟部粉絲專頁—【電力小知識：容量因數】

# RE100– WHY? BENEFIT?

- RE100是一個全球倡議，鼓勵企業承諾使用100%可再生能源。
- RE代表"Renewable Energy"（再生能源），100則代表100%的意思。
- 倡議目的→推動企業向可再生能源轉型，以減少對化石燃料的依賴，降低溫室氣體排放，並促進可持續能源的發展。
- RE100 是由氣候組織 (TCG) 與碳揭露計畫 (CDP) 所主導的全球再生能源倡議，**匯聚全球最具影響力企業**，共同努力**提升使用綠電的友善環境**。2022年報由氣候組織 (TCG)、中華經濟研究院 (CIER) 及歐洲商會 - 低碳倡議行動 (ECCT-LCI) 共同出版，介紹企業於台灣市場採購綠電的概況，主要重點為：**(1) 台灣綠電政策及市場趨勢、(2) 台灣 RE100 成員概況、並探討特別議題 (3) 綠電團購協議 (Aggregate PPA, APPA) 是否可解決RE100會員採購障礙等。**

# RE 能解決問題嗎？ 如何解決？



- 使用再生能源的好處有很多，但它也並非沒有缺點。
- 從太陽能到風力發電→這種世界上使用率增長最快的能源類別

<https://www.youtube.com/watch?v=BmEb5UZAggQ>

# SDGs 永續發展目標的導入

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



# SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS





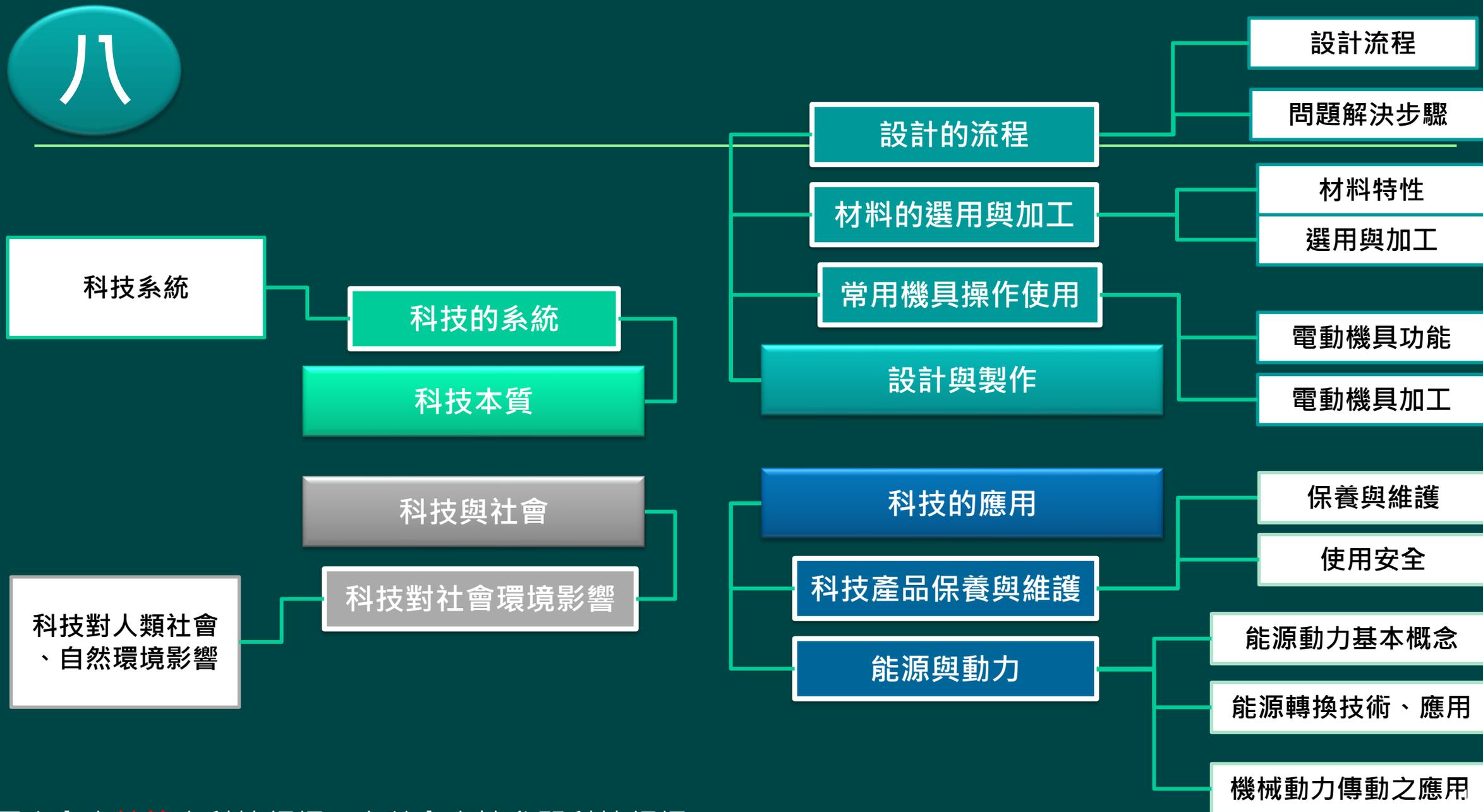
## B-I

# 能源教育議題的教學活動

---

- 生活科技課程中的能源教育
  - 國中科技領域課程
    - 生活科技科
  - 四大學習內容
    - 八年級的能源與動力

# 八



圖表內容精簡自科技領綱，完整內容請參閱科技領綱

# 生活科技課程中的能源教育

---

- 以太陽能車設計為例
- 介紹科技領域央團- 創課四部曲
  - 與課綱的連結對應
  - 呼應素養導向教學設計
  
- 以下引用科技領域中央課程與教學輔導諮詢教師團隊(方冠中、楊心淵、陳炯銘、黃瓊儀)-素養導向教學設計-創課四部曲的PPT

# 創課四部曲

# 創課四部曲(從太陽能車的設計與製作出發)

---

- 1.發散(依循課綱的學習內容要項)
- 2.分群
- 3.收斂
- 4.聚焦(鎖定要著重的學習表現與學習重點)

# STEP1-發散



# STEP2-分群

馬達

能源轉換

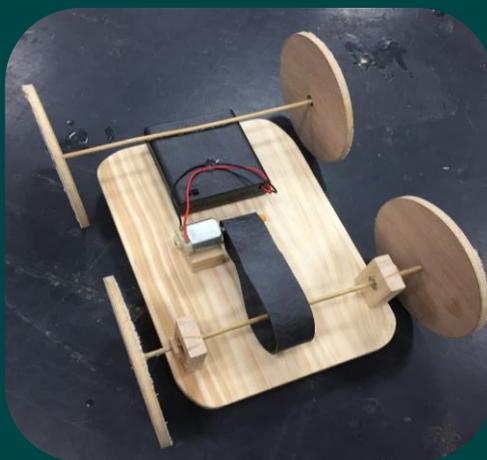
太陽能

傳動

皮帶輪帶動

皮帶

科技系統



視圖與製圖

作品設計圖

造型設計

設計流程

物件加工

機具使用

鋸切鑽磨

組裝測試

# STEP3-收斂

能源與動力

馬達

能源轉換

太陽能

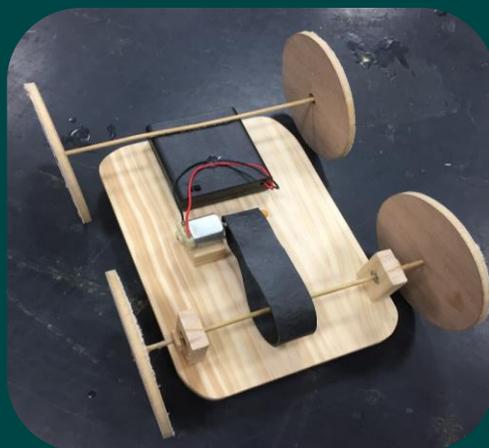
傳動

皮帶輪帶動

皮帶

科技系統

科技系統



視圖與製圖

作品設計圖

造型設計

設計流程

設計圖繪製

設計流程

機構的應用

物件加工

機具使用

鋸切鑽磨

組裝測試

材料加工

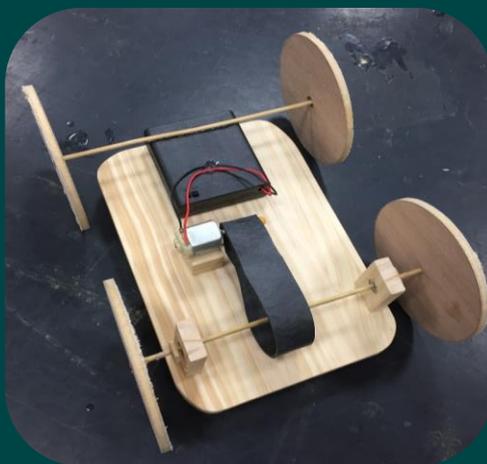
電動工具操作

# STEP4-聚焦

科技的本質

科技系統

科技系統



設計圖繪製

設計圖繪製

設計流程

設計的流程

視圖與製圖

作品設計圖

造型設計

設計流程

物件加工

機具使用

鋸切鑽磨

組裝測試

材料加工

材料選用與加工  
處理

電動工具操作

常用的機具操作與  
使用

能源與動力

能源與動力應用

馬達

能源轉換

太陽能

傳動

皮帶輪帶動

皮帶

機構的應用

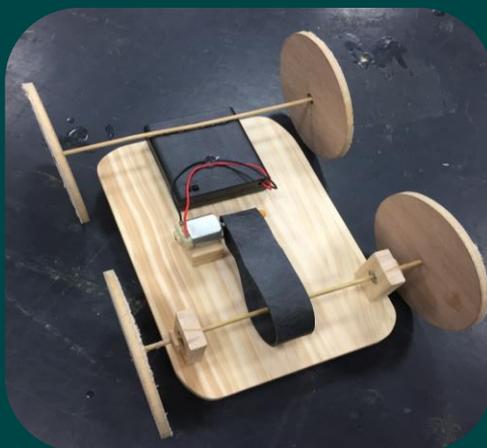
機構與結構應用

# STEP4-聚焦

科技的本質

科技系統

科技系統



設計圖繪製

設計圖繪製

設計流程

設計的流程

視圖與製圖

作品設計圖

造型設計

設計流程

物件加工

機具使用

鋸切鑽磨

組裝測試

材料加工

材料選用與加工  
處理

電動工具操作

常用的機具操作與  
使用

能源與動力

能源與動力應用

馬達

能源轉換

太陽能

傳動

皮帶輪帶動

皮帶

機構的應用

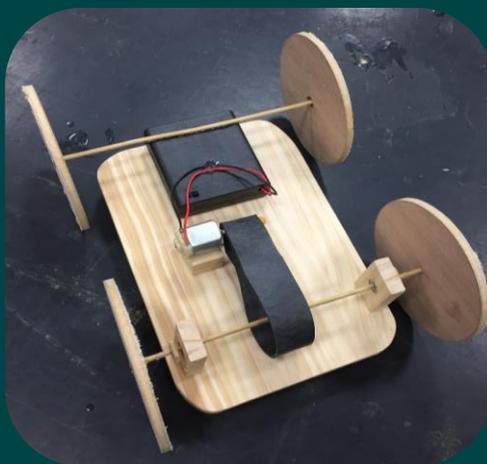
機構與結構應用

# STEP4-聚焦

科技的本質

科技系統

科技系統



視圖與製圖

作品設計圖

造型設計

設計流程

物件加工

機具使用

鋸切鑽磨

組裝測試

設計圖繪製

設計圖繪製

設計流程

設計的流程

材料加工

材料選用與加工

處理

電動工具操作

常用的機具操作與使用

能源與動力

能源與動力應用

馬達

能源轉換

太陽能

傳動

皮帶輪帶動

皮帶

機構的應用

機構與結構應用

課程發展架構

中年級

高年級

領域統整  
年級銜接

科技與生活的關係

日常科技產品的介紹  
日常科技產品的基本運作概念

科技的基本特性

日常科技產品的使用方法  
科技產品的基本設計及製作方法

基本的造型概念  
工具與材料的介紹與體驗

科技對個人及社會的影響

基本的造形與設計  
工具與材料的使用方法

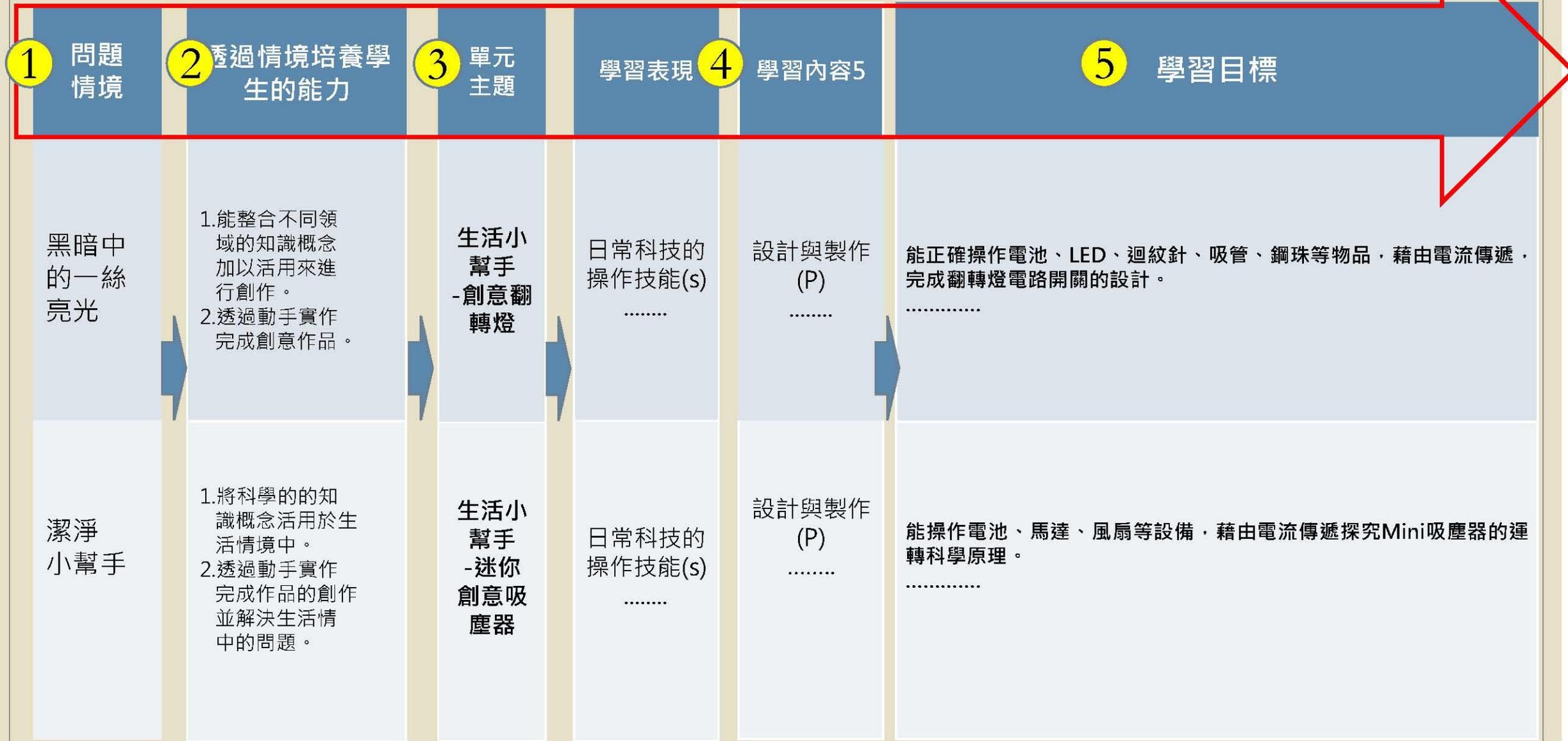
科技的發明與創新

體驗製作 學習使用 基本概念

設計製作 正確使用 創意發想

做  
用  
想

# 【課程設計參考歷程】科技教育議題\_課程參考架構\_五年級



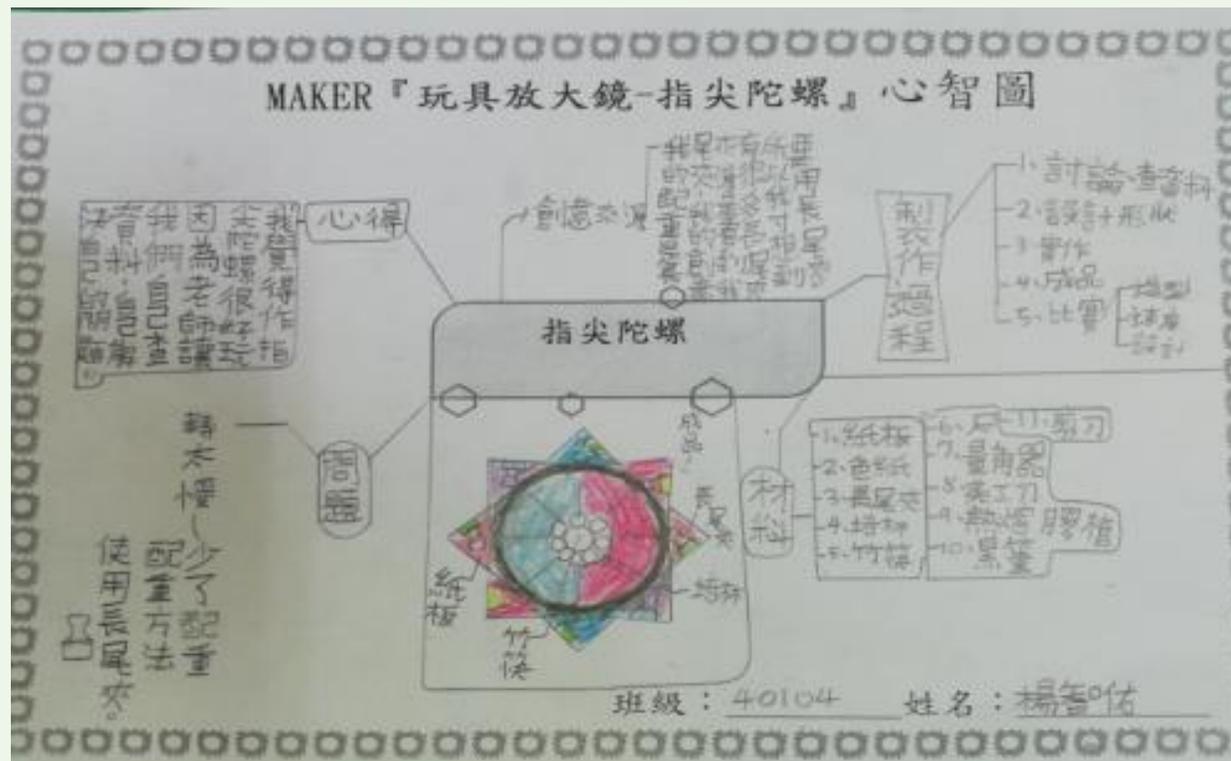
# 前導學校優選教案 - 台中市富春國小蔡雅齡

## • 玩具放大鏡-指尖陀螺(中年級)

- 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。

我們來想一下，希望學生學到什麼？

- 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。



# 數學領域

## • 學習內容

- N-4-10

- **角度**：「度」（同S-4-1）。量角器的操作。實測、估測與計算。以角的合成認識180度到360度之間的角度。「平角」、「周角」。指定角度作圖。

- S-4-5

- **垂直與平行**：以具體操作為主。直角是90度。直角常用記號。垂直於一線的兩線相互平行。平行線間距離處處相等。作垂直線；作平行線。

## • 學習表現

- n-II-3

- 理解**除法**的意義，能做計算與估並應用於日常題。

- n-II-9

- 理解**長度、角度、面積**、容量、重量的常用單位與換算，培養量感與估測能力，並能做計算和應用解題。

# 科技教育議題？



# 以議題主題探究課程的設計(國小)

- 能源教育、科技教育議題、自然科學...

車子前進速度量測

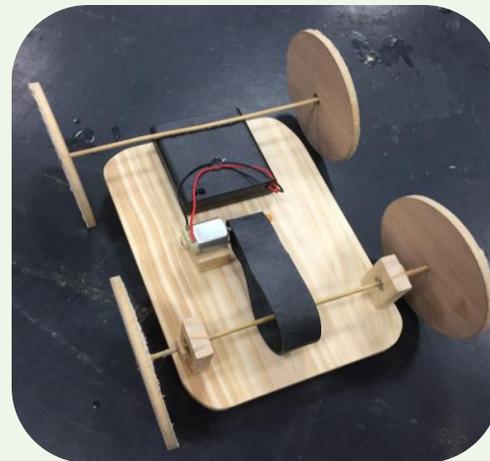
組裝測試

造型

車體的設計

輪子的設計

太陽能車的未來?



動力的傳動

認識能源的種類與形式

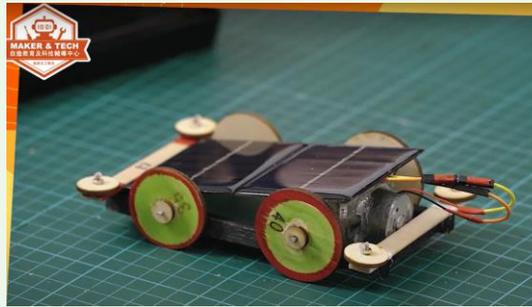
太陽能的應用

能源轉換

太陽能的效率

馬達

# 大家來試試



- 請老師們自由分組：3-4人一組
- 主題：太陽能?? (自由決定)
- 1.發散
  - 先不討論，每人提出3~5項學習內容
  - 包含領域科目及能源議題相關的學習內容
- 2.分群
- 3.收斂
- 4.聚焦(鎖定要著重的學習表現與學習內容)

## 能源意識

能 E1 認識並了解能源與日常生活的關聯。

能 E2 了解節約能源的重要。

## 能源概念

能 E3 認識能源的種類與形式。

能 E4 了解能源的日常應用。

## 能源使用

能 E5 認識能源於生活中的使用與安全。

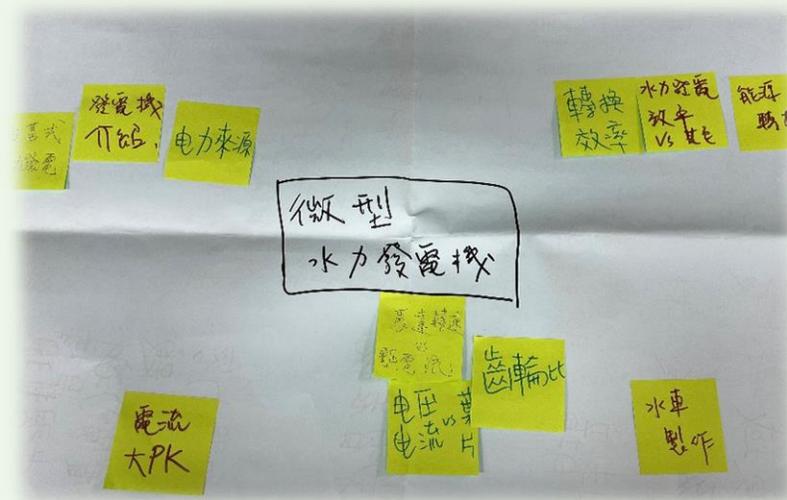
## 能源發展

能 E6 認識我國能源供需現況及發展情形。

## 行動參與

能 E7 蒐集相關資料、與他人討論、分析、分享能源議題。

能 E8 於家庭、校園生活實踐節能減碳的行動。



# 小組分享時間

每組5分鐘說明

