

教育部潔能系統整合與應用人才培育計畫 推動學校能源教育與素養研習



能源素養活動與教案模組分享

計畫主持人：國立臺南大學環境與生態學院 張家欽院長

協同主持人：國立臺南大學綠色能源科技學系 郭振坤主任

國立高雄師範大學工業科技教育系 林玄良教授

十二年國教課綱總綱核心素養



配合十二年國民基本教育課程綱要以**素養導向**整合各領域學科，透過能源教育向下紮根，從**能源概念、能源使用、能源意識、能源發展及行動參與**等**五大面向**培養各教育階段的學生具備應有的素養或能力



指導學生訪查桶裝瓦斯售價及蒐集自來瓦斯帳單，進而比較兩種瓦斯的CP值。

2020 年教育部潔能系統整合與應用人才培育計畫

《我是瓦斯通》專題探究課程

由日常生活中的家用桶裝瓦斯及自來瓦斯導入課程，比較液化石油氣和天然氣之異同，並討論其使用安全須知。到高山旅遊時，由於氣壓與氣溫較低，使用罐裝瓦斯偶有食物煮不熟、水煮不滾的現象產生，藉此探討卡式瓦斯罐與高山瓦斯罐的差異及其使用時機。對瓦斯有基本認識之後，緊接著由學童蒐集桶裝瓦斯發票與自來瓦斯收據，比較哪種瓦斯較便宜？透過繪製折線圖進行比較，為荷包精打細算。最後，探討如何選購具有節能功效的瓦斯爐及熱水器，以達節能減碳的功效。

教師以一則「四口之家桶裝瓦斯較天然氣月貴五百元」新聞引起學習動機，調查全班學生家用瓦斯的使用種類，並詢問學生：「桶裝瓦斯真的會比較貴嗎？」、「要如何驗證新聞報導的內容是正確的呢？」下課前讓學生思考這些問題。

1. 引起動機

桶裝瓦斯比較貴？

2. 發展活動

任務指派
與認識瓦斯

項目	液化石油氣(LPG)	液化天然氣(LNG)
來源	原油煉製過程之副產品	將天然氣冷凍液化後縮小體積，以供船運方式運送
狀態	常溫、高壓、液態 (-20°C 壓力 4~6kg)	超低溫(-162°C)、常壓、液態
成分及熱值	丙烷及丁烷之混合氣 氣態石油氣熱值約 28,000 Kcal/m ³ (約 12,000 kcal/kg)	以甲烷為主 氣態天然氣熱值約 8,800~11,000 Kcal/m ³
處理過程	高壓槽儲存→冷凍儲存→冷凍船運→ 冷凍槽儲存→加熱加壓→槽車運送→ 桶裝→客戶端	冷凍液化→冷凍船運→冷凍槽儲存→ 氣化→管輸→客戶端
交易對象	尚無天然氣管道可達地區	補足自產氣及進口管道氣不足
價格指標	以阿拉伯石油公司公告期約離岸價格 為計價指標	多以國際原油價格為計價指標(如日 本進口原油價格)
主要產地	中東地區為主	卡達、馬來西亞、澳洲等

項目	熱值	說明
液化石油氣	12,000 仟卡/公斤	家用 20 公斤桶裝瓦斯約 780 元 丙烷 12,034 仟卡/公斤 丁烷 11,832 仟卡/公斤
天然氣	8,900 仟卡/立方公尺(NG1) 9,700 仟卡/立方公尺(NG2)	國產天然氣(NG1)：中油公司自國內自產氣田 產出，因氣量有限得經進口氣調摻後供應彰化 以北地區用戶使用。 進口天然氣(NG2)：自國外進口 LNG 設專用接 收站加以貯存經過處理後，液態回復為氣態再 供應雲嘉南以南用戶使用。

① 教師帶領學生比較液化石油氣和
液化天然氣的不同

② 教師帶領學生比較液化石油氣
和天然氣的熱值

3. 跨域探索

以數學為工具
計算CP值

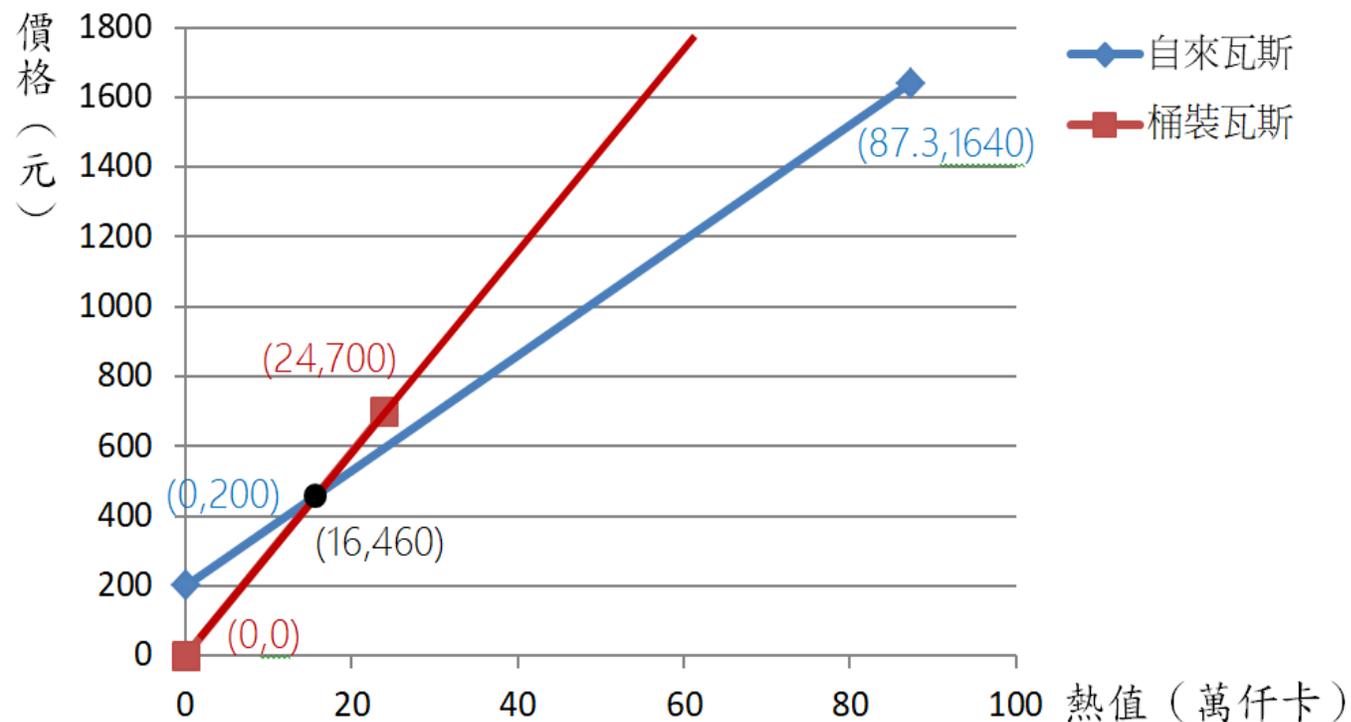
經過教師教導後，學生認識了CP值（萬仟卡/元）的意義，發現可以將兩種瓦斯費透過CP值進行價格比較，有了相同的比較單位便能公正比較出瓦斯費高低。其中一個小組之瓦斯使用量、熱值與價格統計表及其折線圖，如表一、表二及圖一所示，可知當兩個月的使用量為十六萬仟卡時，兩種瓦斯費相同，若使用量低於十六萬仟卡時，桶裝瓦斯較便宜；若使用量高於十六萬仟卡時，則自來瓦斯較便宜。

	未使用	使用量
使用量（公斤）	0	20
熱值（萬仟卡）	0	24
價格（元）	0	700

表一、桶裝瓦斯使用量、熱值與價格統計表

	未使用	使用量
使用量（立方公尺）	0	90
熱值（萬仟卡）	0	87.3
價格（元）	200	1640

表二、自來瓦斯使用量、熱值與價格統計表



圖一、瓦斯熱值與價格折線圖

4. 科普精神

將結論轉為
常民語言

一般民眾對於十六萬仟卡較無概念，因此將上述結論轉為通俗易懂的語言。

桶裝瓦斯一桶可用幾天才算是低用量的用戶？
自來瓦斯一個月的帳單是幾元或是使用幾度才算是高用量的用戶？



再次將透過數學運算轉換出所需的答案。

5. 綜合活動

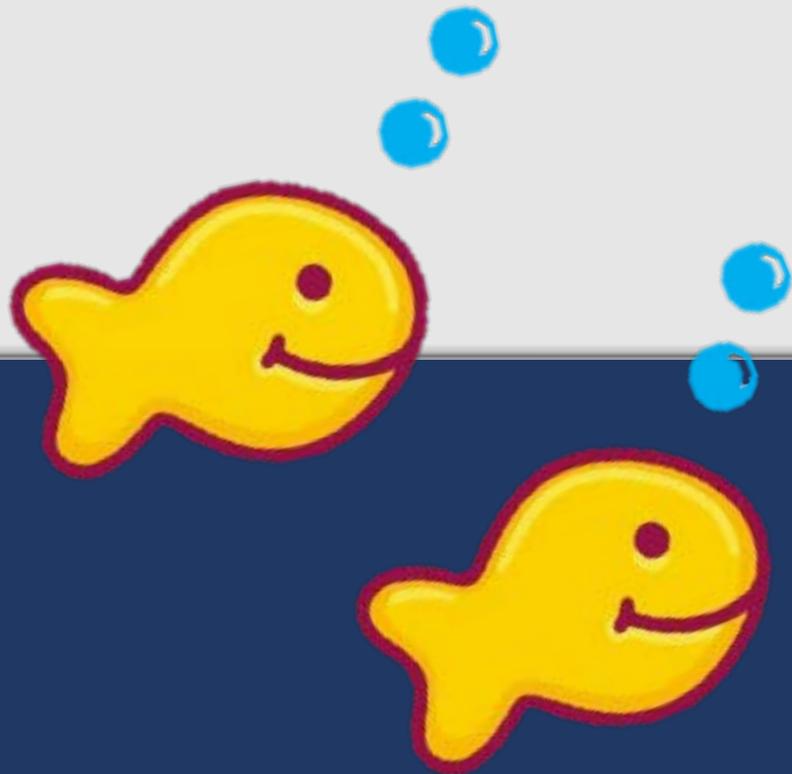
根據使用量多寡
選擇瓦斯

各組進行發表，根據本次研究發現家用瓦斯使用量較低者應使用無基本費的桶裝瓦斯，高用量者則使用自來瓦斯較划算。

2019能源教育國際工作坊

金魚E效率活動

Fish E-fish-ency



目的

本活動透過動覺的示範，讓學生了解燃料經濟統計數據，並促進有關能源效率的對話。

活動材料：

1. 一盒金魚餅乾。
2. 各種車輛名稱的牌子以及相關的燃料經濟數據。
3. 可讓學生走動的空間，如較長的走廊。



車輛圖卡

mpg→英哩/加侖；L/100km→公升/百公里

1. 翻斗車/拖曳車組 = 6 mpg (39 L/100km)
2. 巴士式露營車 = 10 mpg (24 L/100 km)
3. 藍寶堅尼 = 11 mpg (21 L/100 km)
4. 吉普 Grand Cherokee = 13 mpg (18 L/100 km)
5. Toyota Tundra = 14 mpg (17 L/100 km)
6. Toyota Land Cruiser = 15 mpg (16 L/100 km)
7. Toyota Sienna 麵包車 = 20 mpg (12 L/100 km)
8. Honda Odyssey 麵包車 = 22 mpg (11 L/100 km)
9. 雪佛蘭 Spark = 33 mpg (7 L/100 km)
10. 福特 Fusion = 42 mpg (6 L/100 km)
11. Toyota Prius = 56 mpg (4 L/100 km)
12. 現代 Ioniq (電油混合動力) = 58 mpg (4 L/100 km)
13. 現代 Ioniq 電動車 = 136 mpge (2 L/100 km)

mpge→英哩/加侖的等效油耗值



I want to buy a new car, is it more energy efficient?



Taiwan Energy Efficiency Label

車輛類別	小貨車、小客貨兩用車及小客車(非轎式非旅行式)			
廠牌	XXX			
認證車型	XXX XDD	1,998c.c.	4D 柴油	
測試方法	美國(FTP-75)			
油耗值 (公里/公升)	測試值	10.4		
	高速公路耗油量	12.34	市區耗油量	8.24
<p>說明：</p> <p>1. 本標示之油耗值係根據美國(FTP-75)測試方法所測得結果，經統計分析約為依歐盟1999/100/EC指令及其後續修正指令測試方法所測得結果的1.09至1.30倍，詳細資訊請參閱網站。</p> <p>2. 本標示之油耗值係根據美國(FTP-75)測試方法所測得結果，經統計分析約為依歐盟1999/100/EC指令及其後續修正指令測試方法所測得結果的1.09至1.30倍，詳細資訊請參閱網站。</p> <p>3. 油耗值之測試值，依美國(FTP-75)測試方法所測得結果，經統計分析約為依歐盟1999/100/EC指令及其後續修正指令測試方法所測得結果的1.09至1.30倍，詳細資訊請參閱網站。</p>				

排氣量等級
超過1,800c.c.至2,400c.c.

Engine Size

MPG/KPL(km/L)



Energy Efficiency Level

①
Engine Size
(c.c)

表 16、小客車(轎式、旅行式)能源效率測試值對應歐盟 1999/100/EC 指令及其後續修正指令測試方法之能源效率等級(單位：公里/公升)

排氣量等級 (c.c.)	等級區分				
	5級	4級	3級	2級	1級
1200 以下	14.0 以下	14.1 - 15.8	15.9 - 17.5	17.6 - 19.2	19.3 以上
超過 1200 至 1800	11.2 以下	11.3 - 12.7	12.8 - 14.0	14.1 - 15.5	15.5 以上
超過 1800 至 2400	9.8 以下	9.9 - 11.1	11.2 - 12.3	12.4 - 13.6	13.6 以上
超過 2400 至 3000	8.6 以下	8.7 - 9.7	9.8 - 10.8	10.9 - 11.9	11.9 以上
超過 3000 至 3600	7.9 以下	8.0 - 9.0	9.1 - 9.9	10.0 - 11.1	11.1 以上
超過 3600 至 4200	7.3 以下	7.4 - 8.3	8.4 - 9.1	9.2 - 10.0	10.0 以上
超過 4200 至 5400	6.7 以下	6.8 - 7.1	7.2 - 7.7	7.8 - 8.4	8.4 以上
超過 5400	6.1 以下	6.1 - 6.4	6.5 - 7.1	7.2 - 7.8	7.8 以上

③ Level

②
MPG or KPL
(km/L)

表 17、小客貨兩用車及小客車(非轎式、非旅行式)能源效率測試值對應歐盟 1999/100/EC 指令及其後續修正指令測試方法之能源效率等級(單位：公里/公升)

排氣量等級 (c.c.)	等級區分				
	5級	4級	3級	2級	1級
1200 以下	9.4 以下	9.5 - 10.6	10.7 - 11.8	11.9 - 12.9	13.0 以上
超過 1200 至 1800	8.5 以下	8.6 - 9.6	9.7 - 10.7	10.8 - 11.7	11.8 以上
超過 1800 至 2400	7.6 以下	7.7 - 8.6	8.7 - 9.5	9.6 - 10.5	10.6 以上
超過 2400 至 3000	7.4 以下	7.5 - 8.4	8.5 - 9.3	9.4 - 10.2	10.3 以上
超過 3000 至 3600	6.5 以下	6.6 - 7.4	7.5 - 8.2	8.3 - 9.0	9.1 以上
超過 3600 至 4200	6.0 以下	6.1 - 6.8	6.9 - 7.6	7.7 - 8.3	8.4 以上
超過 4200 至 5400	5.7 以下	5.8 - 6.5	6.6 - 7.2	7.3 - 7.9	8.0 以上
超過 5400	5.2 以下	5.3 - 5.9	6.0 - 6.6	6.7 - 7.2	7.3 以上

I want to buy a new car.
Is it more energy efficient?



1 Engine Size

下表能效標準、市區能效、非市區能效及測試值之單位：公里/公升

車 型	非檔 型 式	門 數	排氣量 (c.c.)	參考車 重(kg)	能效 標準	市區 能效	非市區 能效	測試 值	申 請 單 位	能效 等級	備 註
VIOS NSP151L-FEXVKR	CVT	4D	1,496	1,205	11.3	13.2	20.0	16.8	國瑞汽車	1 級	F
YARIS NSP151L-FHXGKR	CVT	4D	1,496	1,196	11.3	13.0	19.4	16.4	國瑞汽車	1 級	F
YARIS NSP151L-FHXRKR	CVT	4D	1,496	1,179	11.3	13.2	20.0	16.8	國瑞汽車	1 級	F
YARIS NSP151L-FHXVKR	CVT	4D	1,496	1,219	11.3	13.0	19.4	16.4	國瑞汽車	1 級	F
COROLLA HYBRID ZWE211L-GEXVBR	CVT	4D	1,798	1,500	11.3	25.4	26.9	25.8	國瑞汽車	3 級	F
COROLLA ZRE211L-GEXDKR	CVT	4D	1,798	1,385	11.3	11.2					
COROLLA ZRE211L-GEXEKR	CVT	4D	1,798	1,395	11.3	11.2	18.5	14.9	國瑞汽車	2 級	F
COROLLA ZRE211L-GEXGKR	CVT	4D	1,798	1,421	11.3	11.2	18.4	14.9	國瑞汽車	2 級	F
SIENTA ZSP170L-MWXDPR	C						17.6	14.6	國瑞汽車	2 級	F
SIENTA ZSP170L-MWXNPR	C						17.6	14.6	國瑞汽車	2 級	F
SIENTA ZSP170L-MWXQPR	C						17.6	14.6	國瑞汽車	2 級	F
CAMRY ASV51L-JETNHR	A6	4D	1,998	1,566		10.1	17.5	13.7	國瑞汽車	1 級	F
福特六和											
FIESTA B299-7V	A6	5D	998	1,269	14.1	14.3	22.2	18.4	福特六和	2 級	FT
FOCUS C519-DF	A6	4D	1,497	1,392	11.3	12.8	20.7	16.9	福特六和	1 級	F
FOCUS C519-FF	A8	4D	1,497	1,439	11.3	13.2	21.7	17.6	福特六和	1 級	FT
FOCUS C519-GF	A6	5D	1,497	1,382	11.3	12.6	20.7	16.7	福特六和	1 級	F
FOCUS C519-HF	A8	5D	1,497	1,430	11.3	13.1	21.4	17.3	福特六和	1 級	FT
FOCUS C519-NF	A8	5D	1,497	1,466	11.3	12.8	20.4	16.7	福特六和	1 級	FT

2 MPG/KPL(km/L)

3 Level

問題與討論



1. 為什麼有些車輛比其他車輛開得更遠？
2. 如果所有車輛都可以像高效率汽車一樣，每百公里使用一樣多的汽油，這會對我們的經濟、氣候或能源安全產生什麼影響？
3. 如何使更多的車輛像高效率汽車一樣運行？
4. 純電動車是否等於無碳汽車，或是完全不消耗的再生能源車，還是非再生能源車？

2019國際工作坊能源教育素養教材

序號	課程名稱	課程內容
1	Energy Poster能源海報	再生與非再生能源的差別。
2	Build A Wind Turbine動手做風力發電機	組裝及測試風力發電機教具。
3	Light vs. Heat Bulbs發光燈泡vs.發熱燈泡	白熾燈泡、省電燈泡、LED燈泡測量，計算差異。
4	Construct an Insulating Device製作一個隔熱設備	材料導熱性、傳熱原理、工程設計原理。
5	Energy Source Flowchart能源來源流程圖	透過字卡評估學生對能源的背景知識(能源來源、產生能量方式、全球用量佔比、是否產生溫室氣體)。
6	Kill A Watt Meter居家學校用電(電源監測器活動)	測試耗電量、估計及計算各種家電的能源消耗量。
7	Energy System Poster 能源系統海報	透過8種能源系統轉換圖卡，識別和描述能源系統的各個部分，指出每個部分各自對環境的影響。
8	Fish E-fish-ency 金魚E效率活動	動覺示範，透過各種車輛消耗不同的燃料數量，讓學生了解燃料經濟統計數據，並促進有關能源效率的對話。
9	Energy Conversion Efficiency with Popcorn 能源系統效率活動	探索能源效率的概念，找出可使系統提高或降低效率的關鍵。(透過傳遞爆米花的過程模擬能量傳遞與轉換的程序)計算並比較各種系統的效率。
10	Hot Pot Efficiency 熱水系統的效率	學生使用瓦特計測量加熱板或電熱水壺的能量。計算水溫變化所需的能量，並將實際輸入的電能進行比較計算效率。
11	Renew A Bean 再生豆	再生能源與非再生能源的使用，模擬能源消耗量(恆速能源用量、增加能源用量)。
12	Home or School Energy Audit 居家校園能源稽核	家用電器計算消耗電量(待機用電量、總用電量)。

線上能源教育資源

請搜尋：



能源教育資源總中心
Energy Education Resource Center



專家專欄

能源小常識

在地能源亮點

獲獎實作分享

中小學教師園地

潔能講堂

線上課程

能源素養就醬教

離岸風電VR學習工具

潔能×創藝

互動式圖表

能源剪報

中小學教師園地

- 最新消息
- 教學資源
- 能源專欄
- 關於計畫
- 活動剪影
- 下載專區



提供中小學教師能源教育資料庫，方便教師取得資訊、汲取新知。



學習資源搜尋

全部類別

請輸入標題、簡介或內容關鍵字

選擇標籤

公佈欄



中小學教師園地

教學資源 > 教師線上課程

從108新課綱-議題融入的課程設計
談能源課程教案教材的設計與編制

鄭美珍
國立高雄師範大學 工商學院教育學系
109.05.16



【教案設計】從108新課綱-議題融入的課程設計 "談能源課程教案教材的設計與編制"

2020-03-16

能源教育如何以議題融入，108課綱如何帶入，歡迎進來收看張美珍副教授講述課程教案教材設計與編制的精彩內容。

中華民國109年5月6日
教育部潔能系統整合與應用人才培育計畫
中小學能源教育資源中心 能源教育課程工作坊

不同帆想(風帆車設計與實作)

講師：設計大工務系 林芝貴教授/呂淑滿老師

中華民國109年5月6日

【教案設計】不同帆想-風帆車設計與實作

2020-05-06

想要了解如何利用能源教育影片轉化成能源教案，風力可以有那些教案可以進行，該怎麼設計? 歡迎點閱學習喔~ ※文章中可下載講義供使用。活動時間：109年5月6日 (三) 13:00-15:30

臺灣能-能源教育影片中的重點
能源知識

中小學能源教育資源中心

郭振坤 臺南大學綠能系 系主任

教育部潔能系統整合與應用人才培育計畫-能源教育資源中心

【影片介紹】能源教育影片中的重點
能源知識

2020-05-06

計畫所研發之能源教育影片有哪些，可以怎麼運用? 歡迎點選學習喔。 ※文章中可下載講義供使用。活動時間：109年5月6日 (三) 13:00-15:30



K-12能源科技教育種子教師培訓(初階)

2018-06-14

初階課程介紹基本能源知識 (包括能源入門、能源的使用、節能、能源應用與技術、再生能源)，強調認知層面，奠定學習者正確的能源知識與觀念；此階段較適合有興趣了解能源知識社會大眾，鼓勵社會大眾一起推動能源教育工作，落實能源生活教育，讓孩子從小對能源知識扎根，知道能源在生活中無所不在，落實能源基礎教育。



K-12能源科技教育種子教師培訓(高階)

2018-06-20

高階課程除進一步傳遞能源知識外，激發教師思考並討論，並融入能源技術，介紹不同能源技術的原理、應用與實作作法；此階段較適合國高中老師或是已經上過初階的課程對能源有了基本的認識，從「動手做」培養學生的實作能力，並增進學生正確的能源知識與態度，深耕能源科學教育。

【教案設計】從108新課綱-議題融入的課程設計 "談能源課程教案教材的設計與編制"

【教案設計】不同帆想-風帆車設計與實作

教師可自行透過線上課程進行增能！

中小學教師園地

教學資源 > 教材專區 > 能源科技教育模組

『關』為『開』止

關為閉止

2018-08-14

讓學生瞭解我們的生活與能源的使用息息相關，而能源並非取之不盡，透過教學設計使學生能珍惜現有寶貴的能源；另外，也要讓學生明白目前能源的使用過程中所產生的溫室氣體造成地球暖化，深遠的影響地球上生物。教學設計分為三個主題：以「關」、「開」、「關」。

守著陽光守著車

守著陽光守著車

2018-08-14

在全球高度重視氣候與節能減碳趨勢中，永續能源的應用已成為世界各國追求的目標。綠色、永續經濟也成為重要領域之一。本校課程結合四年級自然領域電池單元、五年級自然領域太陽單元及六年級「社會領域」中資源開發與永續經營的知識。

酷Cool！ 替教室退燒吧！

酷Cool！替教室退燒吧！

2018-08-14

本模組設計主要是針對節能領域相關觀念，如何在國小課程去跟不同領域的教學件融入並帶給學生，但感受現今的課程中對於節能觀念大多都停留在認知層面之外，較少提供學生體驗能源技術的機會。本教學模組期望透過觀察實際觀察與環境相互影響之活動，引導學生探究生活中常見的節能與節能問題及引導至生活習慣，並嘗試自行製作節能工具(隔熱透光板)應用於生活中，並嘗試運用各種素材解決遇到的問題而可以節能，進而經由檢視相關活動，對於節能生活有更多的認識。

風力發電機

風力發電機

2018-08-10

讓學生在平日常生活中可回收的物品去製作無污染的風力發電機，並讓學生了解風力發電機的原理、圖解與應用。建議教學單元為九年級上學期第3章-功與能與九年級下學期第2章-能源與環境。

積木太陽光電系統

積木太陽光電系統

2018-08-10

本模組課程透過有限的能源開始切入，讓學生了解太陽能的準意以及基礎概念與特性，並運用積木元件組成光電系統(如下圖軸手錶系列)。利用止光能偵測器，可以用程式自動轉角度的不同角度轉角，並記錄偵測數據。在軸手錶活動之前，引導學生太陽能板的安裝是否有角度考量。活動中，引導學生依據實驗當天太陽角度，轉動不同角度收集光電資料。活動後，協助學生依數據進行討論。可搭配各校在地產業或社區之太陽能相關應用加以延伸。

氫能DIY

氫能DIY

2018-08-10

本教學模組將學科橫向連結，結合化學的理論及生活科技的製作，將能源的簡介，制能空壓及氣體的利用和潔淨等概念透過點對點進行深入淺出、即經講述的介紹與探討，而加上動手操作和製作任務的練習與演練，使學生對氫能的認識不僅在認知上產生轉變，在情感與技能等層面也能掌握一定程度成長與更新。要點來說，透過這樣的課程安排，學生在面對接下來的生活時，他們能夠對氫能(或節能技術)更為適切，並且能夠反思其生活型態是否符合時代所需，進而未來能更快速做出最符合當地環境需求的選擇。

能源帶著走 儲能概念養成

能源帶著走 儲能概念養成

2018-08-14

本模組希望帶給學生在面對接下來的能源相關議題，可以更加適切、能夠即時反思、選擇對環境更友善的能源，其生活型態是符合時代科技的腳步，進而未來能更快速做出最符合永續發展的選項。

自製風力發電機

自製風力發電機

2018-08-14

讓學生了解風力發電機的原理與應用，首先介紹各類型電機感應的基本概念與應用，接著分析風力發電機「轉速與電壓」之間的關係，再將風力發電機與配流電池儲能，有風的時候，先將風力發電機的電能儲存在蓄電池，沒有風的時候，就可以將電能釋放出來供家庭使用。

追日器

追日器

2018-08-14

讓學生能認識到日常太陽能的應用，製作追日器，首先介紹太陽能的基本概念與應用，瞭解太陽能追日器結構與軟體程式之間的關係。由探究活動，讓科學探討的方法，並經由太陽能追日器製作過程獲得科學知識和技能。由情境中，引導學生發現問題、提出解決問題的策略、規劃及設計解決問題的流程，經由觀察、實驗、搜尋等科學探討過程獲得資料。當遇到問題，先行主動且自主的思考，尋求解決策略的習慣。

太陽能DIY

太陽能DIY

2018-08-14

透過本模組主要是以跨領域課程的方式融入在高中現有的課程之中，其目的是提高學生對於能源科技的興趣，去瞭解能源產生與應用的各種形式與互相轉換；本模組著重於基本的物理原理之原理介紹與動手實作的機會，透過太陽能板的製作提供更生活化實作的加入，使學生除了具備理論架構後，更能擁有實作能力，並能解決遇到之問題。

一起鹽究新未來

一起鹽究新未來

2018-08-14

燃料電池是一種能將燃料及氧化劑，直接經化學反應而生成電力的裝置。目前常見的燃料電池，大多具有電解質儲存、易燃、與劇性等危險性。而本模組易於推廣燃料電池概念及配合高中現有課程，因而採用鹽水燃料電池車，燃料來源自日常生活即可取得的鹽水。



大六法BIG SIX採奕式學習法運用在微水力發電機的設計與製作

2019-03-06

以大六法BIG SIX採奕式學習法，引導學生面對問題、創新問題、解決問題，經由小組共同討論及分工合作完成製作微水力發電機。透過一系列課程(包含課堂討論、講座、實作課程及戶外參訪等)，讓學生從生活中認識能源，培養自主學習及實作能力，並帶領學生走到當地能源場域參訪，進而了解日常生活中能源所扮演的角色。

大六法BIG SIX採奕式學習法運用在微水力發電機的設計與製作

課程內容

- 教學目標
- 大六法行動清單
- 水力發電系統設計與製作

適用領域或議題

課程設計、課本設計

適用對象

高中

適用年級

國、六年級-高中

授課方式

實作

教師可參考教育模組內容 進行能源課程教學

中小學教師園地

可依地區、能源類別
搜尋全台能源場域，
並有詳細的場域資訊！

能源教育行動 海洋能源實現基地

本基地位於國立臺灣海洋大學工學院，係在海洋能源特性開發，展示多模式能源（海洋波能、潮流能）、儲能、整體場域包括實地測試場、海洋與潮汐能開發實驗室、測試場控制系統展示室等等。本基地擁有開放式的海域、完整的海參資料展示，並具教學與研習場內的實驗室。可以提供產業界與學術界、一般民眾參觀教學，以及指導學生最完整的實地經驗，並提供學生直接與產業界接觸合作機會，高於普通參觀、研習與教學的實踐基地。歡迎國高中生、大學生踴躍預約，來測量你們的海洋能源與地能利用的時刻，實踐學生的海洋學課，測量完全免費。

特色與價值：
參觀導覽免預約
週一至週五 09:00-17:00
建議參觀對象：
全民

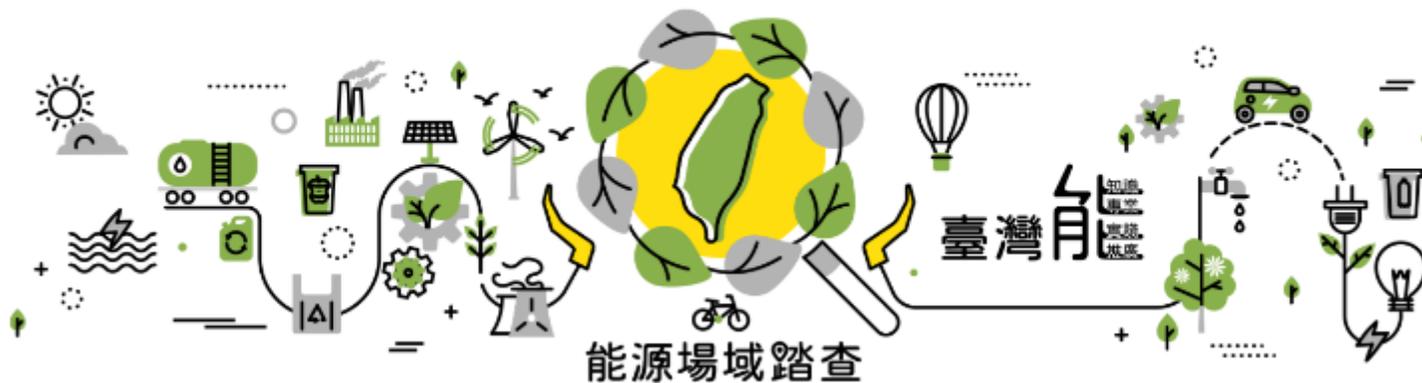
區域別：北北基
單位：教育部委託承接整合與應用人才培育計畫北北基推動中心
地址：基隆市中正區北寧路2號國立臺灣海洋大學
聯絡方式：電話：02-24622102轉6051
網站：網站連結



教學資源 > 能源場域踏查地圖

教育部 能源系統整合與應用人才培育計畫
能源場域踏查

回計畫首頁



教育部 能源系統整合與應用人才培育計畫
能源場域踏查

回計畫首頁



不分區域

北北基

桃竹苗

中彰投

雲嘉南

澎高屏

宜花東

金門

地圖 衛星檢視

www.energyedu.tw/map/index.php

全部

中小學教師園地

教學資源 > 「與能同行」能源教育桌遊

「與能同行」能源教育桌遊目前可供各學校、單位及教師或個人進行下載列印使用！



潔能講堂

依照不同知識層面製播潔能講堂，與會者能與講師即時互動，透過網路串連學習資源。

技術
訓練

專業
知識

科普通
識



臺灣能潔能系列論壇/講座

能源素養就醬教

透過動手做課程 帶領學生認識能源



【能源素養就醬教】能源fun電進行式-光電儲能暨微照明系統DIY微課程

白益齋 副教授 2020-05-16

活動現場為2020臺灣能源科技創意實作競賽北區訓練營所舉辦之動手做活動。由國立東華大學光電工程學系白益齋 副教授於2020年5月16日在國立台北科技大學主講。

- 初級能源
- 太陽能
- 電能
- 儲能
- 電池
- 科技文明
- 能源教育
- 能源科普
- 2020臺灣能源科技創意實作競賽訓練營



鹽水也能發電?親手組裝小型鹽水發電車吧!

陳雁雁 教授 2020-01-17

2019臺灣「能」!潔能科技創意展-能源教育資源總中心之能源小學堂動手做課程。

- 電能
- 電池
- 能源科普
- 能源教育



【能源素養就醬教】綠能科技FUN手玩-綠色魔法「盆栽時鐘」

劉佳蓀 研究助理 2020-05-23

活動現場為2020臺灣能源科技創意實作競賽南區訓練營所舉辦之動手做活動。由國立科學工藝博物館科技教育組劉佳蓀 研究助理於2020年5月23日在科工館主講。

- 潔淨能源
- 生質能
- 電池
- 地球科學
- 生態環境
- 生活品質
- 能源教育
- 能源科普
- 2020臺灣能源科技創意實作競賽訓練營



【能源素養就醬教】化學電池

池易楷 博士後研究員 2020-06-06

活動現場為2020臺灣能源科技創意實作競賽中區訓練營所舉辦之專題演講。由國立成功大學航空太空工程學系池易楷 博士後研究員於2020年6月6日在國立自然科學博...

- 電能
- 創能
- 電池
- 地球科學
- 科技文明
- 2020臺灣能源科技創意實作競賽訓練營



【能源素養就醬教】手搖發電線控仿生獸

鄭宏史 老師 2020-05-24

活動現場為2020臺灣能源科技創意實作競賽南區訓練營所舉辦之動手做活動。由臺中市富春國民小學鄭宏史 老師於2020年5月24日在科工館主講。

- 電能
- 創能
- 科技文明
- 生活品質
- 能源教育
- 能源科普
- 2020臺灣能源科技創意實作競賽訓練營

能源小常識

囊括能源素養七項原則，將科普知識融入教育素養製作能源小常識圖卡。



能源教育資源中心 Energy Education Resource Center

公佈欄 專訊新知 數位學習 中小學教師園地 延伸學習 關於我們

專家專欄
能源小常識
在地能源亮點
獲獎實作分享
電子報

公佈欄

【報名】潔能科普知識活動 2020-07-07

第一屆台大化學工程車壘正式開跑！ 2020-07-03

【報名】永續水資源專業操作訓練 2020-07-02

【報名】2020 8/15(六)

以四大能源科技為主軸介紹多元能源議題，提升學子及民眾對能源科技的關注及了解。

創能

儲能

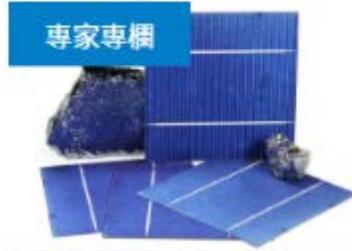
節能

系統整合



淺談我國綠能科研投入情形

王至弘 前副主任 2020-02-17



矽晶太陽光電模組製程技術

謝心心 資深研究員



樂生療養院屋頂 240kW太陽光電系統之建置與首年營運

曾衍彰總經理 2020-02-14



能源與環境融合的美麗海岸：基隆海洋能源實現基地

關百宸 副教授 2020-02-11

獲獎實作分享

大專 儲能應用組

2019 金牌獎

臺灣能-潔能科技創意實作競賽

捕集空氣中二氧化碳發電的電池

國立中央大學資訊管理研究所/曾德杰、中國醫藥大學醫學院/劉麗娟

2020-01-17

利用高比表面積的活性碳，適度添加含胺吸附劑，大幅增加二氧化碳吸附效率，再採用玻璃真空集熱管，藉由太陽光加熱逆向釋放CO₂，搭配「鋁金屬/CO₂燃料電池」，種...

- ☑ 太陽能
- ☑ 電能
- ☑ 電池
- ☑ 碳捕存與再利用
- ☑ 2019臺灣能潔能科技創意實作競賽



● 作品創作背景

利用高比表面積的活性碳，適度添加含胺吸附劑，大幅增加二氧化碳吸附效率，再採用玻璃真空集熱管，藉由太陽光加熱逆向釋放CO₂，搭配「鋁金屬/CO₂燃料電池」，種光化將空氣中二氧化碳再轉成電能，並形成副產物二氧化碳貯存起來。

● 創意特色說明

本作品創作技術具有下列四項特點：

1. 兼顧系統經濟性、機構簡單、堅固耐用。
2. 利用太陽能直接將空氣中二氧化碳捕集發電。
3. 使用安全、不常更換零件。
4. 符合環保的綠色能源發展理念。

● 系統運作說明

「鋁/CO₂燃料電池」所需反應物有金屬鋁和空氣中CO₂，皆屬低成本物質，而其擁有的零污染及充足燃料反應特性，屬於一種傳統電池，未來若某種應用於遠區或偏遠地區供電，可大幅減少排放於空氣中二氧化碳含量。

臺灣能潔能科技創意實作競賽 得獎作品分享

離岸風電VR學習工具

離岸風電VR學習工具操作影片，
可作為教師上課講解使用之教材

「離岸風電VR學習工具」開放下載囉!



The screenshot shows a webpage for downloading the 'Offshore Wind Power VR Learning Tool'. The page features a central image of a VR headset with a blue and white interface. Below the image, there is a table with the following information:

網頁內容	此「離岸風電VR學習工具」共有三個部分供下載，包含：1. 操作指南、2. VR顯示環境建置方式及設備種類說明、3. 軟體安裝說明書。 請至研教中心或有興趣之單節網頁或下載。
適用對象	學科者
授權方式	聯合學習平台

Below the table, there is a URL: <https://www.gov.tw/portal/page.do?reqType=getContent&cid=258009&contentId=94666&contentId=94666>



潔能·能源教育電子報

【潔能·能源教育電子報】2020年7月號

2020-06-30

能源教育資源中心
Energy Education Resource Center

潔能·能源教育電子報

2020 7月號

分享電子報

專家專欄

在地能源亮點

整合環境挑戰之塑膠廢棄物
環境能源學系

海洋風電-台灣首座離岸風力發電場
吳維銘 助理教授

每月發行【潔能·能源教育電子報】推播當月能源相關最新消息及新上架學習資源。



【潔能·能源教育電子報】2020年7月號

2020-06-30

本期電子報邀請正統科技大學陳慶倫教授介紹「物聯網感測之智慧廢棄物管理」與2020年風能、火能、水能、地能、核能、太陽能、海洋能、風能、水力能、生質能、地熱能、分數電網、廢物能源化、清潔教育、清潔科技、清潔地圖。

- 再生能源 ● 風能 ● 水力能 ● 生質能
- 電能 ● 地熱 ● 儲能 ● 氢能
- 系統整合 ● 分數電網 ● 廢物能源化
- 清潔教育 ● 清潔科技 ● 清潔地圖



【潔能·能源教育電子報】2020年6月號

2020-06-03

本期電子報邀請中技社吳淑萍老師介紹「儲能系統在儲能與輸送的角色與發展方向」，國立臺灣海洋大學陳仕宏教授則介紹「海洋能源開發與相關的挑戰」，另外...

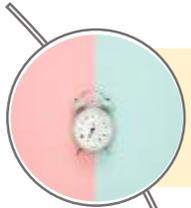
- 再生能源 ● 海洋能 ● 地熱 ● 儲能
- 電能 ● 系統整合 ● 清潔教育
- 清潔教育 ● 清潔科技 ● 清潔地圖
- 清潔教育 ● 清潔科技 ● 清潔地圖

歡迎訂閱！

「臺灣能」影片 內容引導與介紹

中小學能源教育資源中心主持人
張家欽
國立臺南大學環境與生態學院院長

設計理念及使用時機



各單元影片長度設定為4-7分鐘之間，減少注意力減弱的狀況。



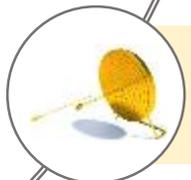
影片主要在於引起學習動機，可於課程之前用影片開場。



影片內容皆以中性型態敘述正確之能源知識，以知識正確性為原則。



各影片都有不同的段落，都可成為一個學習的重點。



每部影片都有相對應的學習階段跟面向、目標，皆可與課程進行搭配。

設計目的

- 配合十二年國教課綱，以能源議題為核心。
- 以動畫的傳播，引領學生認識能源的內容及重要性。
- 作為學習動機、學習興趣提升及互動討論的工具。



影片單元

- 單元1：[能源的基礎知識](#)
- 單元2：[能源的轉換與應用](#)
- 單元3：[能源與環境永續](#)
- 單元4：[能源與經濟民生](#)
- 單元5：[能源轉型及永續](#)

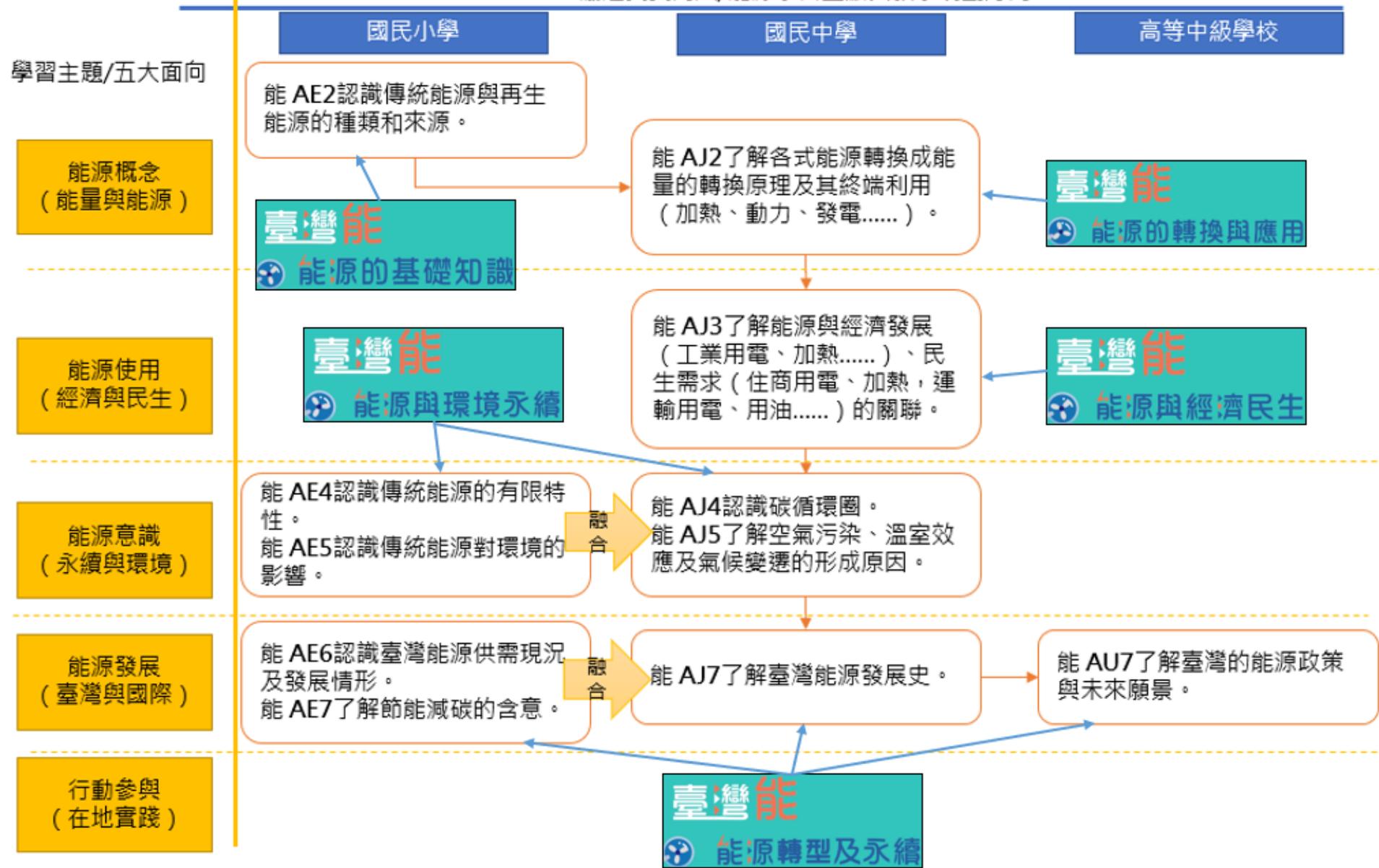


各單元段落主題

單元	段落
第一單元：能源的基礎知識	<ul style="list-style-type: none">● 太陽為部分萬物的起源● 化石燃料介紹● 再生能源介紹● 其餘的能源類別與永續問題的點出
第二單元：能源的轉換與應用	<ul style="list-style-type: none">● 火力發電的原理● 風力發電的原理-再生能源● 水力發電的原理-再生能源● 海洋能發電的原理-再生能源● 太陽能發電的原理-再生能源● 儲能及其他能源的使用方式說明
第三單元：能源與經濟民生	<ul style="list-style-type: none">● 臺灣能源供需狀況● 不同產業(部門)的耗能狀況● 民生需求與能耗的狀況● 能源安全問題的討論
第四單元：能源與環境永續	<ul style="list-style-type: none">● 全球化石燃料的消耗狀況● 碳循環圈說明● 全球暖化的影響● 空氣汙染的影響● 能源與環境永續的討論
第五單元：能源轉型及永續	<ul style="list-style-type: none">● 臺灣的能源使用狀況及能源政策● 能源安全的討論● 能源消耗、碳排放及空氣汙染的狀況● 再生能源的發展● 能源的轉型及計畫的發展重心

各單元融入的學習主題及面向

議題實質內涵/能源學習重點與教學規劃方向



近期工作進度—臺灣能-能源知識101

1. 教師e學院課程：臺灣能-能源知識101

The screenshot shows the search results for the course '臺灣能-能源知識101'. The search criteria include: 課程類別: 自學課程, 課程屬性: 自學課程, 課程上開年度: 請輸入西元年份(如: 2021), 認證時數: 請輸入時數(小時). The results list the course with details: 課程類別: 臺灣能-能源知識101, 課程編號: 01140016, 課程名稱: 臺灣能-能源知識101, 課程屬性: 自學式, 課程性質: 十二年國民基本教育, 教師研習時數: 1, 認證時數: 1, 課程期間: 從 2021-01-15 到 2024-01-15, 點閱次數: 682. A QR code is visible in the top right corner of the search results area.

<https://ups.moe.edu.tw/info/10001378>

The screenshot shows the course details page for '臺灣能-能源知識101'. The course information includes: 課程類別: 臺灣能-能源知識101, 課程編號: 01140016, 課程名稱: 臺灣能-能源知識101, 課程屬性: 自學式, 課程性質: 十二年國民基本教育, 教師研習時數: 1, 認證時數: 1, 課程期間: 從 2021-01-15 到 2024-01-15, 點閱次數: 682. The page also features a QR code, a video player, and a '課程介紹' section. The '課程介紹' section includes: 課程基本資料: 課程編號: 01140016, 課程名稱: 臺灣能-能源知識101, 課程屬性: 自學式, 課程性質: 十二年國民基本教育, 教師研習時數: 1, 認證時數: 1, 課程期間: 從 2021-01-15 到 2024-01-15, 課程對象: 高中、高職、國中、國小、大專校院, 研習身分: 「無」, 通過條件: 評量標準(總分): 60分, 點閱時數: 01:00:00, 課程支援載具: 電腦, 屬性標籤: 能源, 能源教育, 再生能源, 能源, 關鍵字: 能源, 能源教育, 再生能源, 能源. A QR code is also present in the bottom right corner of the course details page.

Q&A時間

能源教育教材資源的應用與討論

中小學推動學校模組清冊

國小	
學校	模組名稱
新北市淡水區中泰國民小學	能源小達人
	認識台灣的能源
	泰洋酷客
桃園市觀音區觀音國民小學	能源比一比
	風電體驗趣
	能源小博士
	燈塔亮奇蹟
臺中市大安區永安國民小學	風能教學模組(風力灌溉機)
	太陽能教學模組(太陽能動力車)
	水力能教學模組(閃亮噴泉)
	能源戶外教學模組(測風力享能源)
臺中市西屯區上石國民小學	守護地球我最行
	海洋守護者
	潔淨能源動手做
	畢卡索潔能愛地球
	上石創客生質能
國立南科國際實驗高級中學國小部	返樸歸真節能生態綠建築
	Insulated Homes
臺南市東區博愛國民小學	英語能源教學課程模組
	閱讀減碳生活模組
	生質能課程模組
	綠建築教學模組
國立東華大學附設實驗國民小學	能源好朋友
	能源與生活
	我的節能行動方案
	綠生活實踐家
	太陽能門多西諾電機
	潔淨能源遊戲或動畫
	潔淨能源媒體創意實作
	綠色生活地圖 -用行動改變世界
共築綠色家園 -垃圾變黃金	
慈濟大學附屬高級中學附設國小部	潔能創生機 -太陽的超能力
	永續地球村 -潔淨水力能
	風的力量
	新北風與太陽
新北市萬里區萬里國民小學	風做了什麼?
	節能減碳好風光
	綠能在瑪鍊
	風能在萬里

國中	
學校	模組名稱
新竹縣立自強國民中學	無所不能
	擄獲阿波羅的熱情
臺中市立清海國民中學	風從哪裡來
	用「力」發電
	「風」華再現
	微風力發電

高中職	
學校	模組名稱
國立臺灣師範大學附屬高級中學	能源中的鏈結或能系面面觀與能量轉換
	看電影學物理
	太陽能智慧監控小屋
	量子力學之美·電腦叢集計算: 如何運用能隙來解釋太陽能吸收與運用
	環境卡牌實作
新北市立新北高級工業職業學校	潔能動手做
	潔能車輛的遠景與發展
國立竹東高級中學	臺灣歷史重大能源議題探究
	風來運轉
	創意.節能.SCAMPER
臺南市立土城高級中學	綠能發電面面觀
	風力發電探究實作
	生質能與再生能源
	能源與政策
高雄市中山高級工商職業學校	太陽能水陸及無線充電車模組
	綠能露營車-鋰鐵電池製作
	綠能露營車-燃料電池
	綠能露營車儲能與釋能

	問數	數量
國小	9	39
國中	2	6
高中職	5	18

主題性模組設計與規劃

電動載具課程模組(暫定名稱)

學校	模組	課程類型	適用年級	節數
新北市立新北高級工業職業學校	潔能動手做	國中技藝教育課程	國中三年級	15
	潔能車輛的遠景與發展	技術型高中彈性課程	高中三年級	16
高雄市中山高級工商職業學校	太陽能水陸及無線充電車模組		1. 國中七到九年級 2. 高中一年級	4
	綠能露營車-鋰鐵電池製作		技術高中二、三年級	4
	綠能露營車-燃料電池		技術高中一年級	3
	綠能露營車儲能與釋能		技術高中二、三年級	4

風力能源課程模組(暫定名稱)

學校	模組	課程類型	適用年級	節數
桃園市觀音區觀音國民小學	能源比一比	校定課程	二年級	8
	風電體驗趣	講述/實作	四年級	8
	能源小博士	分組學習/實作	五年級	8
	燈塔亮奇蹟	社區踏查/分組學習/實作	六年級	8
臺中市立清海國民中學	風從哪裡來	彈性課程	八年級	20
	用「力」發電	彈性課程	八年級	20
	「風」華再現	彈性課程	九年級	20
	微風力發電	彈性課程	九年級	16
國立竹東高級中學	臺灣歷史重大能源議題探究	探究式教學法	部訂必修高一地球科學	4

主題明確具未來展望

主題縱貫各學習階段

電動載具課程模組

新北市立
新北高級工業職業學校

國中

潔能動手做

- 各種能源認識
- 能源與生活
- 能源問題與發展史
- 潔能生活
- 潔能模型車輛製作

高中

潔能車輛的遠景與發展

- 天羅地網
- 各種能源的認識
- 油電車節電安全實務
- 電動二輪車定期保養
- 臺灣機車發展與介紹
- 潔能車輛理論介紹
- 潔能燃料與節能駕駛

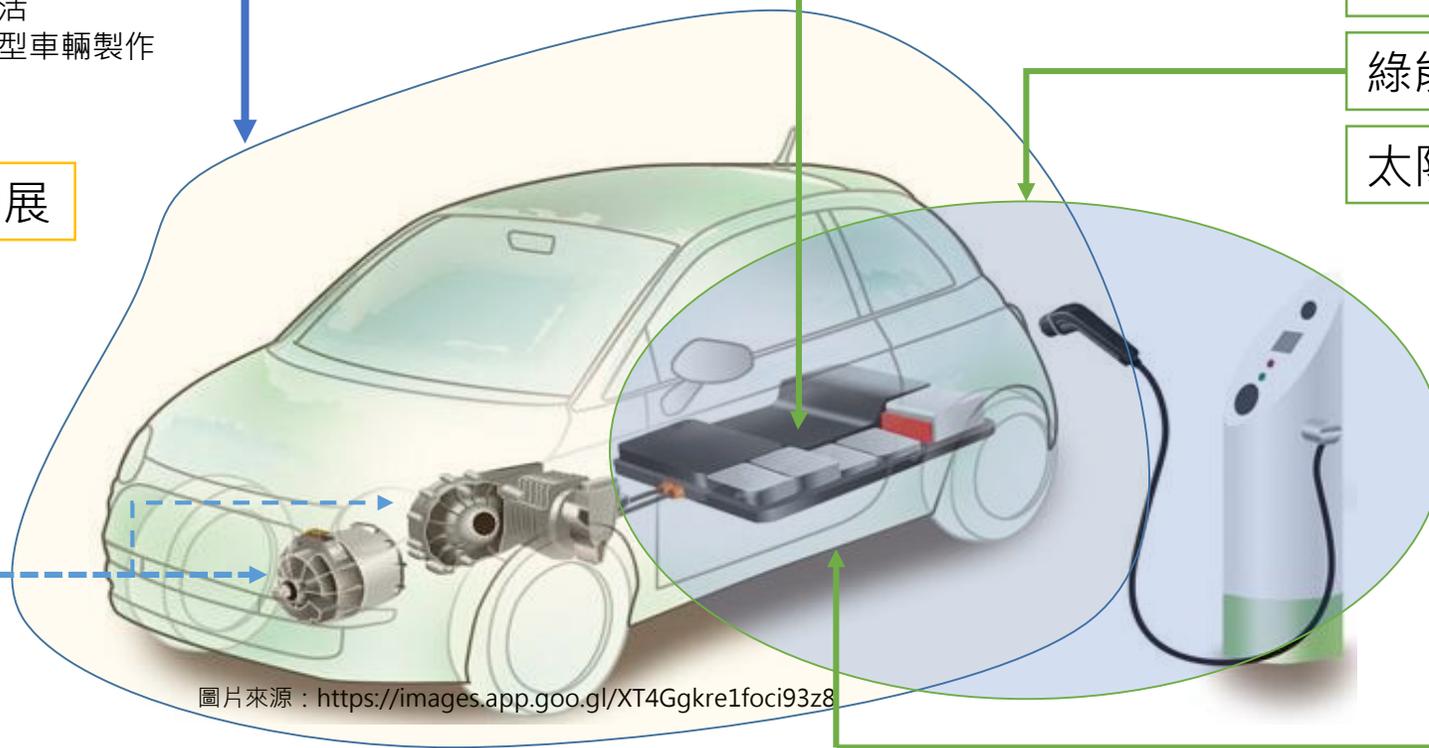
高雄市
中山高級工商職業學校

綠能露營車-鋰鐵電池製作

綠能露營車-燃料電池

綠能露營車儲能與釋能

太陽能水陸及無線充電車模組



圖片來源：<https://images.app.goo.gl/XT4Ggkre1foci93z8>

課程模組與能源知識地圖的關聯性

學習表現
 設a-IV-2、設a-IV-3、設c-V-2、
 設k-IV-2、設s-IV-1、運c-IV-2、
 運t-IV-4
 學習內容
 生A-IV-1、生A-IV-4、生N-IV-1、
 生P-IV-4、生P-IV-5、生P-IV-6、
 生S-IV-2

高雄市
 中山高級工商職業學校

新北市立
 新北高級工業職業學校

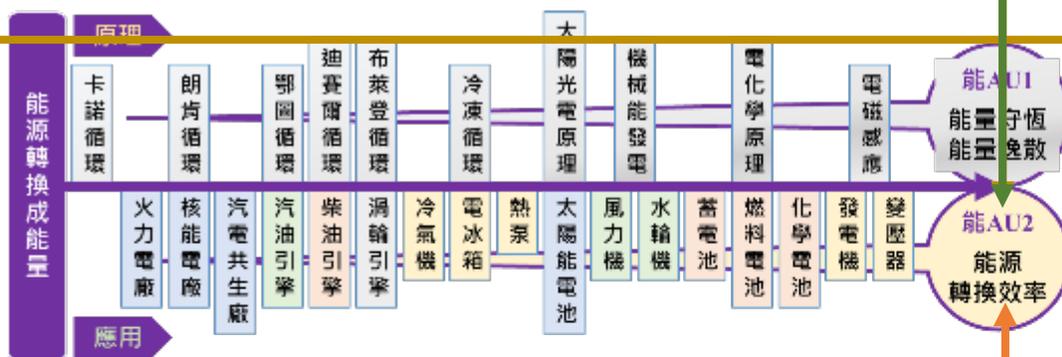
國中 潔能動手做

高中 潔能車輛的遠景與發展

學習表現
 J-B2、po-IV-1、ti-IV-1、設a-IV-3、設c-IV-1、設k-IV-4
 學習內容
 INa-IV-4、INa-IV-5、Mc-IV-5、Me-IV-4、
 Nc-IV-4、Nc-IV-6、生A-IV-5、生P-IV-7、
 生S-IV-3

學習表現
 ai-Vc-3、an-Vc-3、po-IV-1、Pr-V-1、Pr-V-2、
 pr-V-3、pr-V-4、pr-V-5、pr-V-6、ti-IV-1
 學習內容
 ENb-Vc-3、ENa-Vc-3、INa-IV-4、Nc-IV-4、
 Mc-IV-5

- 綠能露營車-鋰鐵電池製作
- 綠能露營車-燃料電池
- 綠能露營車儲能與釋能
- 太陽能水陸及無線充電車模組



- 能 AU3 能源的消費與需求**
- 電力需求與分配
 - 動力需求與分配
 - 加熱需求與分配
 - 能源部門自用
 - 工業部門能源消費
 - 運輸部門能源消費
 - 農業部門能源消費
 - 住宅部門能源消費
 - 服務業部門能源消費
 - 非能源消費

- 能 AU4 石化產品與能源**
- 原油來源
 - 煉油製程
 - 石化產業 (石化原料、合成樹脂與塑膠、合成橡膠、基本化學材料)
 - 加工製品 (化學製品、塑膠製品、橡膠製品、人造纖維)
 - 液態燃料 (航空用油、車輛用油、工業用油)

- 能 AU5 能源永續利用與環境保護**
- 能資源永續利用 (節約使用、高效能使用、循環利用)
 - 降低空氣污染、水污染及土壤污染
 - 溫室氣體排放減量
 - 二氧化碳捕獲、封存及再利用
 - 污染物與廢棄物處理
 - 廢棄物循環利用
 - 綠色生產、綠色消費、綠色運輸、綠建築、綠色經濟

- 能 AU6 國際能源發展趨勢**
- 各式能源與電力供需未來趨勢與預測
 - 再生能源未來發展與預測
 - 能源利用與全球經濟發展變化趨勢
 - 二氧化碳排放未來趨勢與預測
 - 二氧化碳捕獲、封存及再利用
 - 二氧化碳減量技術與策略
 - 能源利用與全球環境變遷變化趨勢
 - 能源轉型、節能減碳減廢及再生能源開發的政策與策略

- 能 AU7 臺灣能源政策與未來願景**
- 各式能源與電力供需未來趨勢與預測
 - 再生能源未來發展與預測
 - 能源利用與臺灣經濟發展變化趨勢
 - 二氧化碳排放未來趨勢與預測
 - 二氧化碳捕獲、封存及再利用
 - 二氧化碳減量技術與策略
 - 能源利用與臺灣環境變遷變化趨勢
 - 能源轉型、節能減碳減廢及再生能源開發的政策與策略

能 AU8 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 AU9 議題實作，製作探討國內外能源相關議題及政策分析。

能源教育知識地圖 (高中適用V.0)

風力能源課程模組

桃園市觀音區
觀音國民小學

能源比一比

風電體驗趣

能源小博士

燈塔亮奇蹟

臺中市立
清海國民中學

風從哪裡來

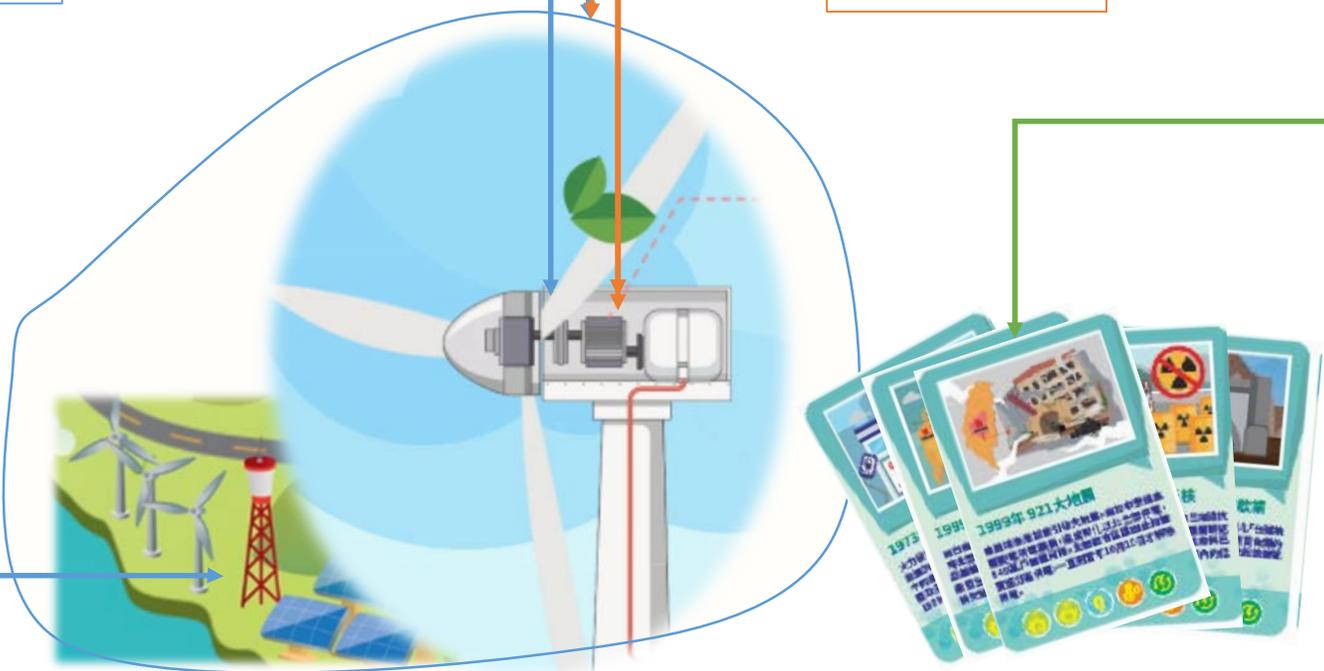
用「力」發電

「風」華再現

微風力發電

國立竹東高級中學

臺灣歷史重大能源議題探究



能源學習主題與實質內涵

透過能源學習主題與實質內涵，作為各教育階段學生能源知識的學習主軸，從能源概念、能源使用、能源意識、能源發展及行動參與五大面向培養各教育階段的學生對能源的基礎，及具備應有的素養或能力。

一、國民小學

學習主題/五大面向	議題實質內涵/能源學習重點與教學規劃方向
能源概念 (能量與能源)	能 AE1 認識能量的種類和形式。 能 AE2 認識傳統能源與再生能源的種類和來源。
能源使用 (經濟與民生)	能 AE3 認識並了解能源與日常生活的關聯。
能源意識 (永續與環境)	能 AE4 認識傳統能源的有限特性。 能 AE5 認識傳統能源對環境的影響。
能源發展 (臺灣與國際)	能 AE6 認識臺灣能源供需現況及發展情形。 能 AE7 了解節能減碳的含意。
行動參與 (在地實踐)	能 AE8 蒐集相關資料、與他人討論、分析、分享能源議題。 能 AE9 於家庭、校園生活實踐節能減碳的行動。

桃園市觀音區
觀音國民小學

能源比一比

風電體驗趣

能源小博士

燈塔亮奇蹟

二、國民中學

學習主題/五大面向	議題實質內涵/能源學習重點與教學規劃方向
能源概念 (能量與能源)	能 AJ1 了解各種能量形式的轉換(動能、位能、化學能、電磁能……)。 能 AJ2 了解各式能源轉換成能量的轉換原理及其終端利用(加熱、動力、發電……)。
能源使用 (經濟與民生)	能 AJ3 了解能源與經濟發展(工業用電、加熱……)、民生需求(住商用電、加熱，運輸用電、用油……)的關聯。
能源意識 (永續與環境)	能 AJ4 認識碳循環圈。 能 AJ5 了解空氣汙染、溫室效應及氣候變遷的形成原因。
能源發展 (臺灣與國際)	能 AJ6 了解全球能源發展史。 能 AJ7 了解臺灣能源發展史。
行動參與 (在地實踐)	能 AJ8 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。 能 AJ9 養成動手做探究能源科技的態度。

臺中市立
清海國民中學

風從哪裡來

用「力」發電

「風」華再現

微風力發電

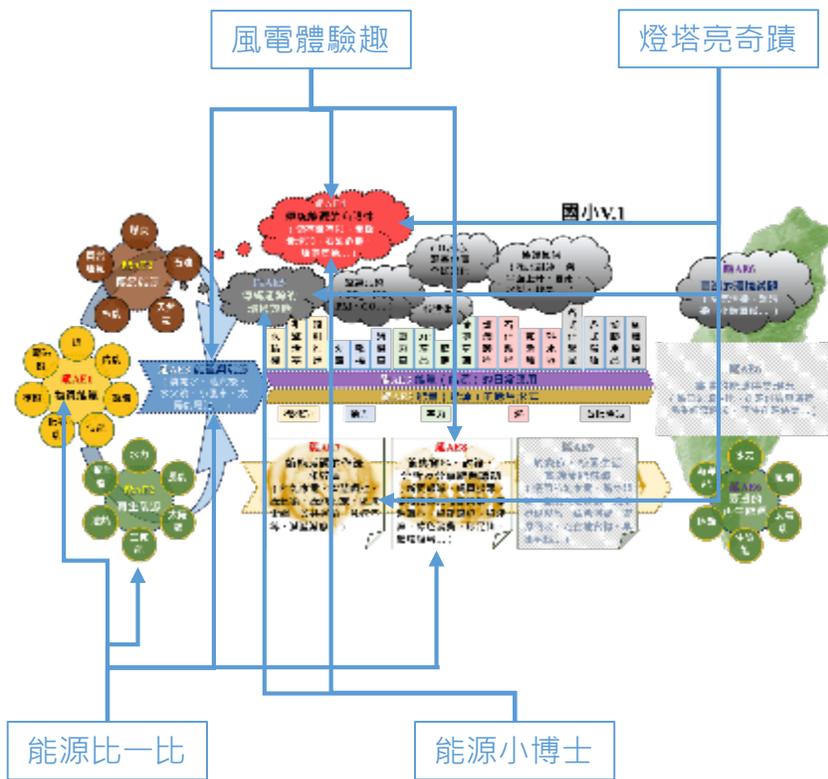
三、高級中等學校

學習主題/五大面向	議題實質內涵/能源學習重點與教學規劃方向
能源概念 (能量與能源)	能 AU1 了解能量轉換過程的能量守恆、能量逸散及不同能階的能量可用性。 能 AU2 了解各式能源轉換成能量的轉換效率。
能源使用 (經濟與民生)	能 AU3 了解不同能源消費部門的能源使用特性及其佔比。 能 AU4 了解石化產品與能源使用的關聯。
能源意識 (永續與環境)	能 AU5 了解節約能源及再生能源在永續利用與環境保護的積極效益。
能源發展 (臺灣與國際)	能 AU6 了解國際能源發展趨勢。 能 AU7 了解臺灣的能源政策與未來願景。
行動參與 (在地實踐)	能 AU8 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 AU9 議題實作，製作探討國內外能源相關議題及政策分析。

國立竹東高級中學

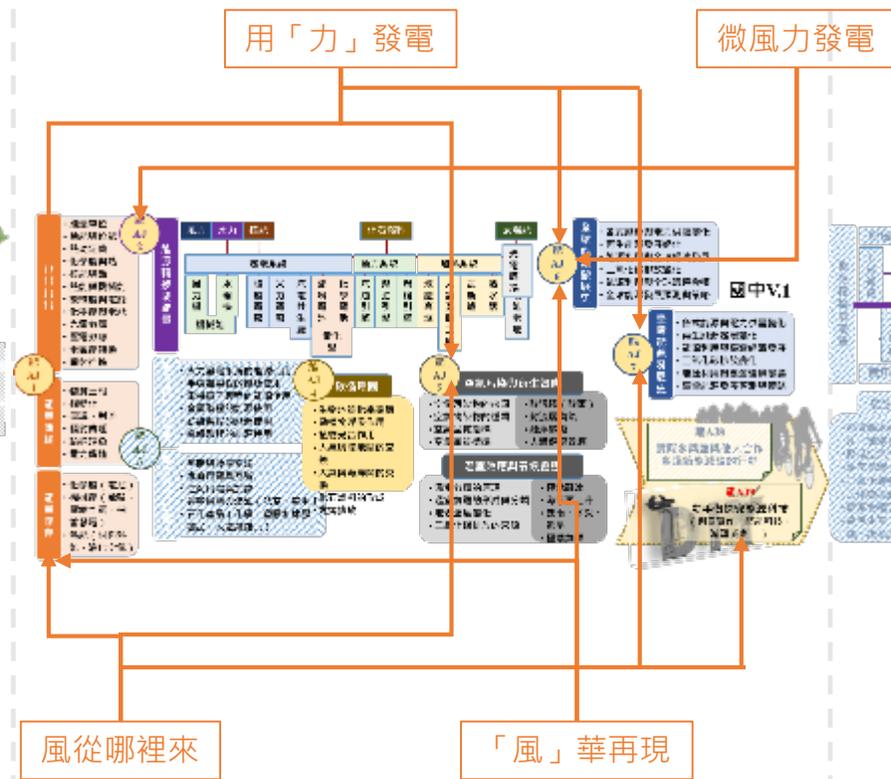
臺灣歷史重大能源
議題探究

課程模組與能源知識地圖的關聯性



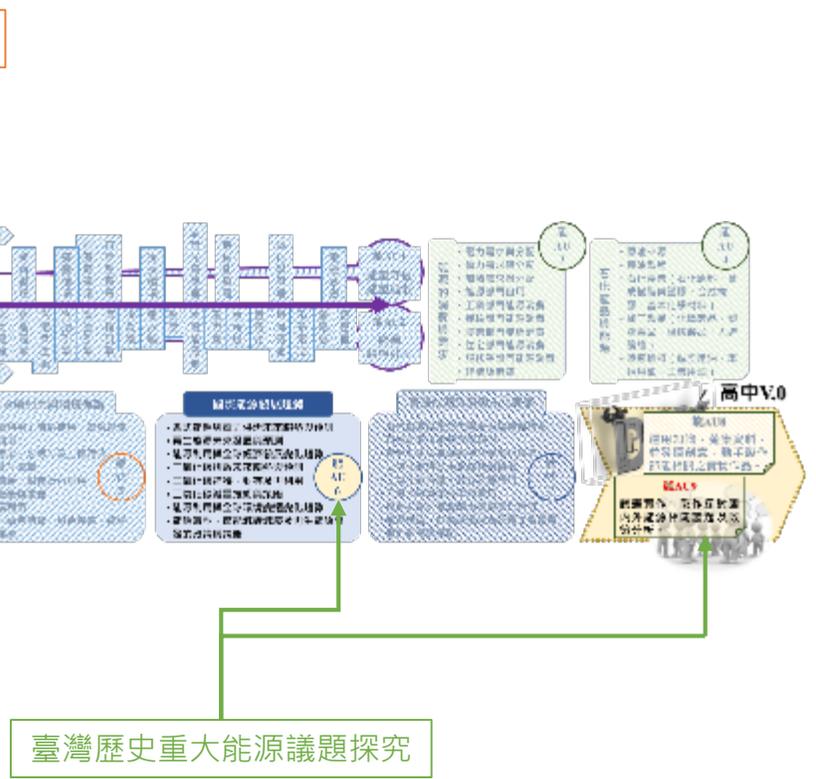
桃園市觀音區
觀音國民小學

學習表現
2a-II-1、2a-III-2、2-I-1、3d-III-2、3-III-4、4-I-1、6-I-5、
pc-III-2、pe-II-2、tc-II-1
學習內容
Ab-II-1、Ab-III-3、Af-III-1、Bb-III-1、B-I-3、Ce-III-2、
C-I-5、INa-II-8、INd-II-4、INf-III-2、ING-II-1、ING-
II-3、視 P-III-2



臺中市立
清海國民中學

學習表現
ai-IV-1、ai-IV-2、AJ9、po-IV-1、po-IV-2、
學習內容
Ba-IV-1、Ba-IV-6、Ea-IV-2、Eb-IV-7、Ib-IV-2、INa-IV-
4、INa-IV-5、ING-IV-7、Me-IV-4、Nc-IV-4、Nc-IV-6



國立竹東高級中學

學習表現
pa-Va-2、po-Va-1、pa-Va-1
學習內容
ENa-Vc-1、ENa-Vc-2、ENa-Vc-3