

第一年

未來想像與人才
培育計畫期末報告



國立臺中第二高級中學

『**碳OUT**』

**綠色能源創意設計
教學實驗計畫**

計畫主持人 何富財校長
執行教師 陳美芳老師



教學計畫構想心智圖





教學課程開設

專門式課程

高一創意課程

融入式課程

高二綠能課程

主題式課程

主題校外競賽



教學課程開設—創新思考

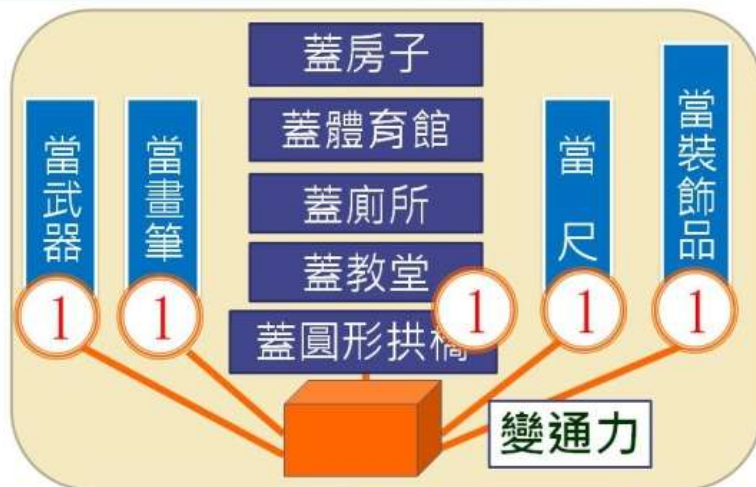
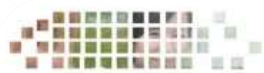
- 【高一】改善我的綠色生活—創意發想與激盪
- 【腦力激盪時間】：

高一學生以『**創意九宮格**』進行創意發想，都是以生活為中心出發，以此兩種方式往外延伸內容，兼具水平式、垂直式擴展聯想。



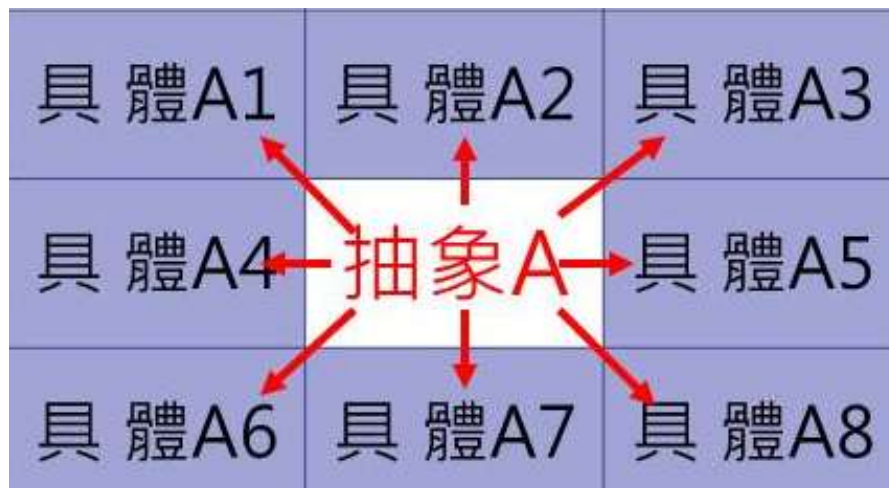
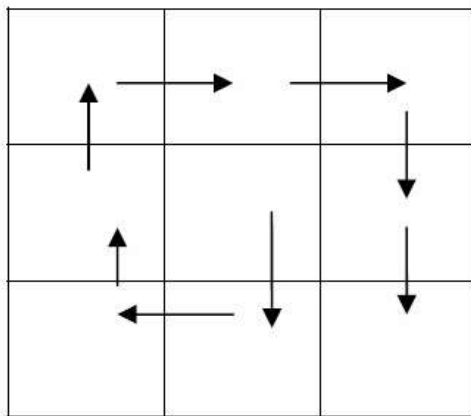
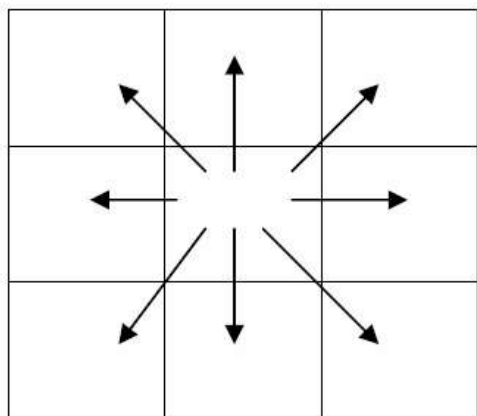
教學課程開設—創新思考

- 建立『垂直思考的流暢力』與『水平思考的變通力』等觀念。





教學課程開設—曼陀羅思考法





具體 A1	具體 A2	具體 A3	具體 B1	具體 B2	具體 B3	具體 C1	具體 C2	具體 C3
具體 A4	抽象 A	具體 A5	具體 B4	抽象 B	具體 B5	具體 C4	抽象 C	具體 C5
具體 A6	具體 A7	具體 A8	具體 B6	具體 B7	具體 B8	具體 C6	具體 C7	具體 C8
具體D1	具體D2	具體D3	主題 【ex：未來】 【綠色生活】			具體E1	具體E2	具體E3
具體D4	抽象 D	具體D5				具體E4	抽象 E	具體E5
具體D6	具體D7	具體D8				具體E6	具體E7	具體E8
具體F1	具體F2	具體F3	具體G1	具體G2	具體G3	具體H1	具體H2	具體H3
具體F4	抽象 F	具體F5	具體G4	抽象 G	具體G5	具體H4	抽象 H	具體H5
具體F6	具體F7	具體F8	具體G6	具體G7	具體G8	具體H6	具體H7	具體H8



具體 A1	具體 A2	具體 A3	具體 B1	具體 B2	具體 B3	具體 C1	具體 C2	具體 C3
具體 A4	抽象 A	具體 A5	具體 B4	抽象 B	具體 B5	具體 C4	抽象 C	具體 C5
具體 A6	具體 A7	具體 A8	具體 B6	具體 B7	具體 B8	具體 C6	具體 C7	具體 C8
具體D1	具體D2	具體D3	主 題 【ex：未來】 【綠色生活】			具體E1	具體E2	具體E3
具體D4	抽象 D	具體D5				具體E4	抽象 E	具體E5
具體D6	具體D7	具體D8				具體E6	具體E7	具體E8
具體F1	具體F2	具體F3	具體G1	具體G2	具體G3	具體H1	具體H2	具體H3
具體F4	抽象 F	具體F5	具體G4	抽象 G	具體G5	具體H4	抽象 H	具體H5
具體F6	具體F7	具體F8	具體G6	具體G7	具體G8	具體H6	具體H7	具體H8



後母	丈夫	小孩	疾病	暴雨	洪災	少子化	獨居老人	醫療
學的小屋	家庭	職業婦女	暴風雪	氣候異常	酷熱	勞動力	老化	飲食
婚姻	經濟	寵物	糧食不足	季節變得不分明	全球暖化	退休	養老院	社會福利
高空彈跳	買一棟房子	成為有車人	未來			失業	糧食不足	世界末日
交換學生	夢想	華語老師				貧富差距增大	人口爆炸	居住地
學會游泳	戀愛	國民外交				物資上漲	能源供不應求	難民
英國	韓國	日本				交換學生	國際化	無國界
澳洲	旅遊	俄羅斯	美食吃遍	地球村	交通便利	時光機	科技	聲控
北極	非洲	美國	商品多元	異國婚姻	語言溝通	太空	外太空	電子書



功課	公車站牌	汽車	多功能	形式	方法	垃圾 less	處理廢氣	吃有機 vegeta
生活用品	凹凹凹凹	家具	食物	簡單實用	器具	石油 out	永續	少肉
街道	手机	面板	概念	工具	商品	飛地球	自然 the first	少農水
家具	交通工具	文具				會館 children	街坊之家	情緒
系統	e	傳播				團結	人	Love
測量	產品	衣服	未來...			溝通	流動	老人高級住宅
太陽能 (more) 品	生所 (nike.com) 車 (s car)	樹+玻璃屋	脚踏車 (可發電)	跑步 (CPU路+發電)	BALL volleyball BASKETBALL	理念	互力	產品
再生	綠 green	用水調節 (°C or °F)	方空	組組: D play	爬山	個性	特色	情感
LED	CO2 → 有用 廢用	環保利用	下棋	Shopping + movieing.	music + DANCE	故事	文字	心



石化 總核	個人飛行 載具	聲控家具	原始生活 紀念冊	太陽能	生質能	網路犯罪	人際溝通	電磁波
戶外 探險	便利	時光机	節能 降稅	能源	石油	眼睛 環境	文明病	貧富差距
手机	家用系統 偵測系統	電腦	人工煤	戰爭	永續發展	少神	癌症	人情 疏離
跨星旅遊	月球外星	外星人	未 來			難以 繁殖	扶養重擔	混血
恐龍滅 亡	新知識	宇宙觀				複製人	少子化	教師
百慕大 海州	古文明 遺跡	金字塔				瀕臨 絕種	性別比 失衡	人才短缺
種樹	減碳	海平面上升				飢荒	迴颯	飲食改變
吃素	溫室效應	氣候變遷	救援	糧食危機	人造肉	整形	高齡化	醫療
物种滅絕	森林 滅絕	島嶼 陸沉	治哥	貧窮	人造 糖	心理 諮詢	穿老衣	講師



編號	九宮格主題	遇見/預見 未來的趨勢 理由
1	變形汽車	如果車子可以變小，上班族 or 出遊的家庭就可以不用花太多時間尋找停車位。 <i>good</i>
2	竹蜻蜓	方便的帶我們到短距離的目的，就不用浪費時間、金錢搭公車等...
3	溝通飯米團	喜歡小動物的人一定也很想知道 <u>寵物想表達什麼</u> 。 ✓
4	洗一次就可以一個月不用再洗的洗髮乳。	很多頭髮長長 or 衛生習慣不好的人適用。 (避免浪費時間) (以遊民我XD)
5	自動變色鞋	① 年輕人總是喜歡新的事物! (∴ 可以減少不必要的浪費) ✓ <i>cute</i>
6	用冷水泡的泡麵	如果在戶外沒有瓦斯爐可以煮泡麵會很不方便!
7	會吃垃圾的巨大螞蟻	螞蟻如果會吃垃圾，環境就可以更美好，我們也可以接受牠的存在。
8	聲控筆記本 <i>Good job ~</i>	上課抄筆記有時會忘了聽到老師說的話， <u>聲控筆記本</u> 可以幫助我們自動抄下筆記!(上班族也適用!) ✓



編號	九宮格主題	遇見/預見 未來的趨勢 理由
1	交換學生	我喜歡學語言,也樂於接觸異國文化。✓
2	異國婚女因	因為交通便利語言多,只要踏出台灣就有超過本國語言識外國人!!
3	機器人	日本致力於研發機器人,未來可能會有機器人女傭吧。有一部日本電影叫「我的機器人女友」。
4	世界末日	氣候變遷很奇怪,感覺人類會遭遇災害時很渺小。
5	老年化	出生率下降,醫療很進步。✓
6	糧食不足	人口數太多,高發展國家很多人營養過剩,貧窮國家沒東西吃。
7	家庭	感覺人生要組家庭才(完)輕。不想一個人到老。 心聲: 完
8	華語老師	學語言(尤其中文)是未來趨勢。當華語老師英文要好,而且可以接觸外國人。

沒錯

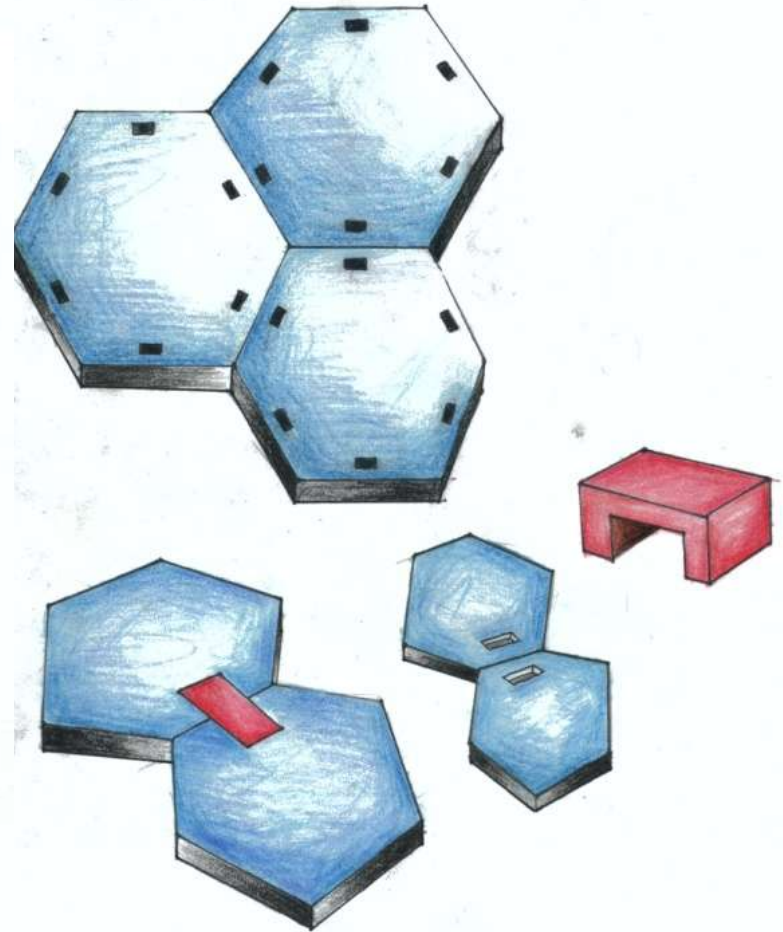
超棒

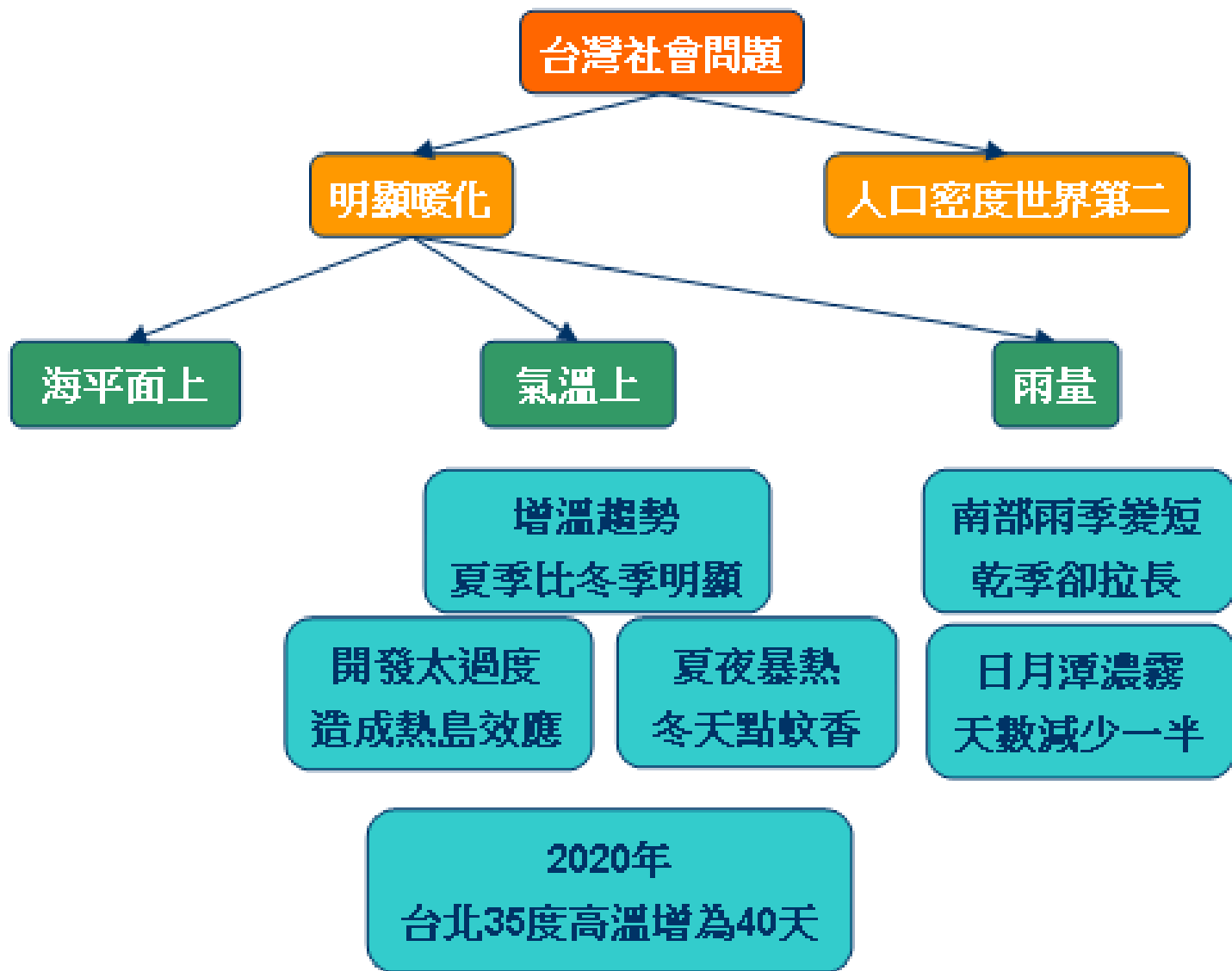
cool

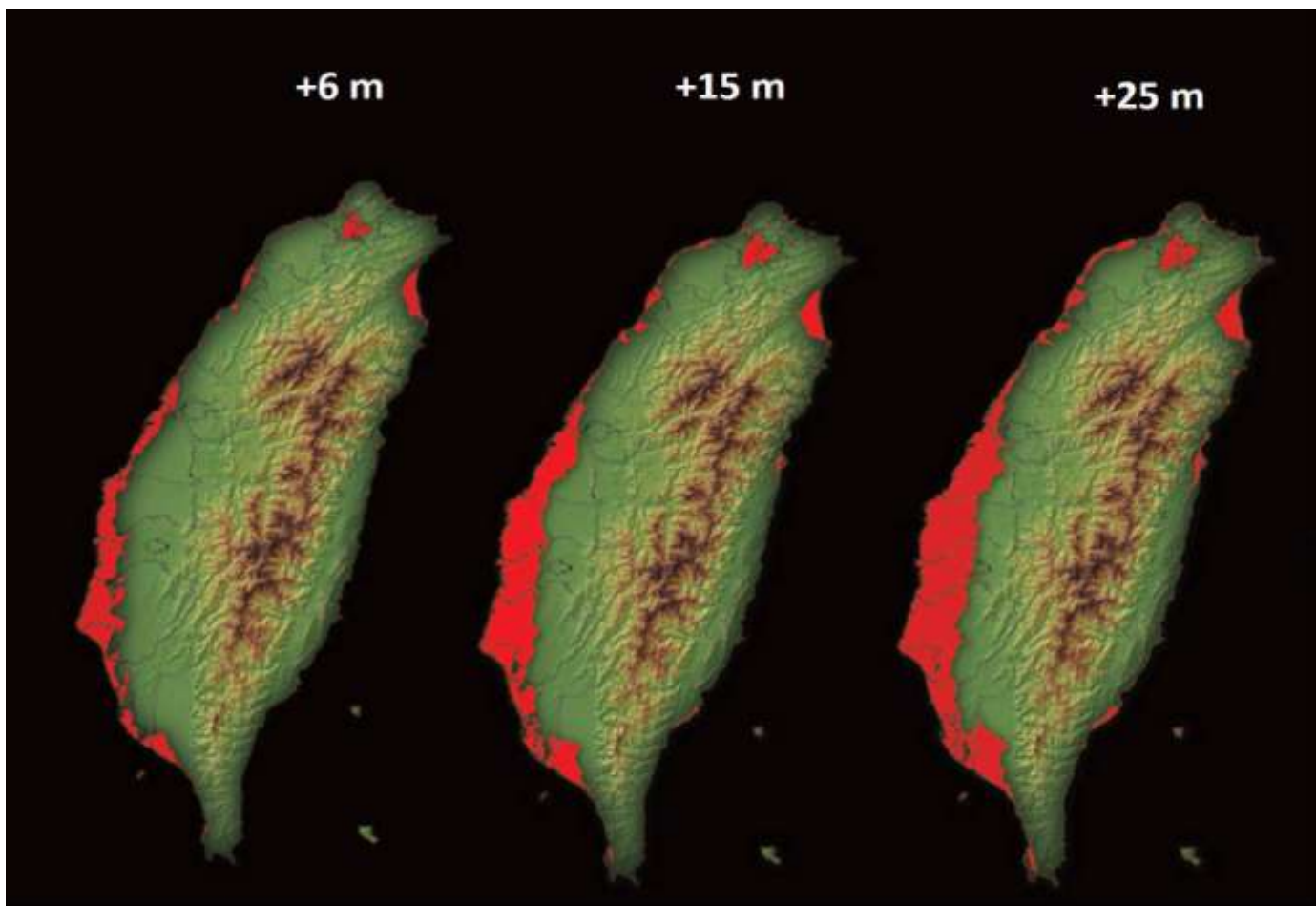
right



編號	九宮格主題	遇見/預見 未來的趨勢 理由
1	<u>浮空機車</u> ✓	利用空氣快車排出達到反重力浮空的機車將使人們減少搭乘需以石油等作為燃料的交通工具。
2	<u>太陽能樹</u> ✓	仿造樹葉型態的 <u>太陽能板</u> ✓ 小而輕，亦可製成飾品等，並裝設供給電力插座供人類使用。(以高科技先進技術高效能吸收太陽能)
3	花園城市	每個家庭皆種滿植物，搭配政府道路、城中規劃， <u>打造一個如天堂般的花園帝國</u> ，以達到 <u>全國共產氧氣的目的</u> 。
4	細胞活化	再生老化細胞，減緩消耗細胞的速度，使人類高齡層下降。
5	<u>海上屋</u> ✓	陸地漸少，將以海為陸的趨勢前進。
6	視力回復	現代人視力保健越來越須重視，專業人員已在從事開發研究。
7	<u>縮放汽車</u>	減少 <u>空間浪費</u> 。 ✓
8	再生食物	將食物萃取當中可食部分再造新食以利減少食物浪費。



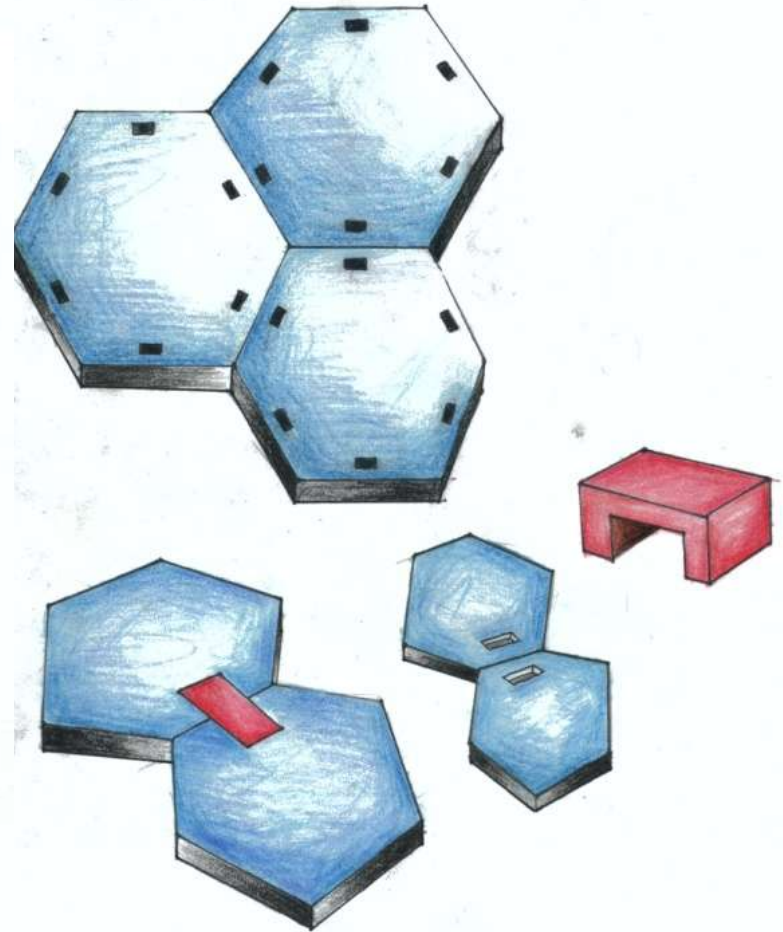


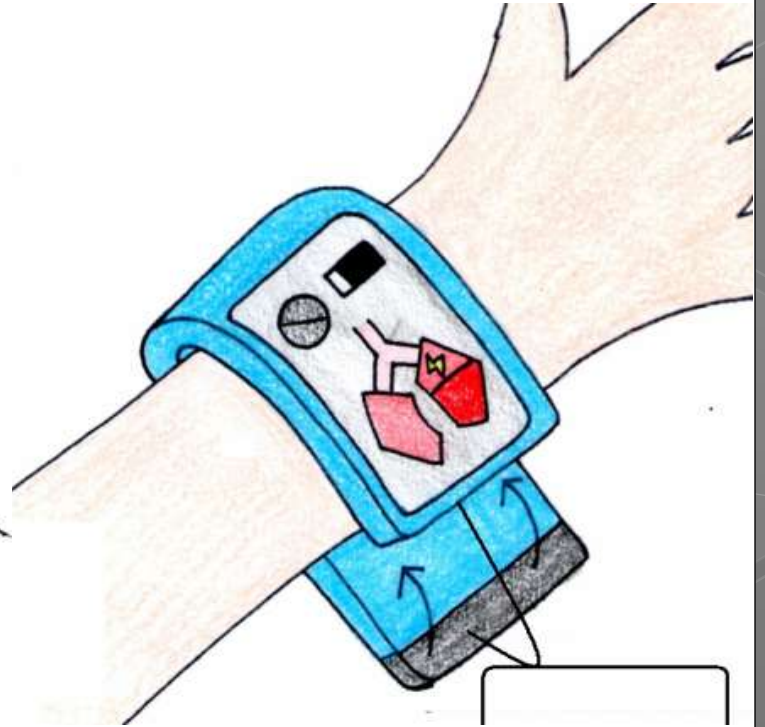


海平面上升6、15、25公尺時台灣被淹沒的地區圖
(資料來源：行政院環保署台灣氣候變遷調適資訊平台)



問題分類	問題描述
海上生活環境	漂浮作用
	海浪震幅、海上晃動
	基本生活需求(飲食)
海上氣候	海上強烈曝曬
	強烈海風吹拂
	未來極端氣候
海上人類互動	定位不易，無方向感
	聯繫困難，距離遙遠
	團體互動性低







教學課程開設—現今新興能源課程

燃料電池

- 燃料電池 (**Fuel Cell**) ，是一種發電裝置
- 利用空氣中的**氧 O_2** 在陰極還原
當陽極用的是**氫氣**時就是**氫氧燃**
當陽極用的是**金屬**時就是**金屬燃**
- 燃料電池的運作原理，也就是電**兩個電極**，分別充滿**電解液**，而則為具有滲透性的**薄膜**所構成。

燃料電池的優點

- **低污染**—燃料電池的排放物是水和熱能。
- **高效率**—直接將燃料中的化學能轉換成電能
- **低噪音**—發電主題不含運動機構，故無噪音產生。
- **用途多**—燃料電池種類多。
- **免充電**—提供燃料與儲存。
- **燃料來源多元**—天然氣、石油、煤炭、沼氣、酒精、甲醇...等。



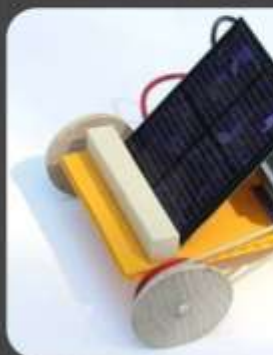
教學課程開設—現今新興能源課程

普遍用的太陽能板

- ▣ 太陽能板材料：單晶矽(貴)、多晶矽、非晶矽
- ▣ 電壓5V
- ▣ 最大電流80mA



多晶矽太陽能電池



太陽能薄膜—優點

- ▣ **弱光**情況下的發電性佳
- ▣ 只需少量的矽原料
- ▣ 沒有內部電路短路問題
- ▣ 較高的**累積發電量**
- ▣ 可與**建材**整合性運用





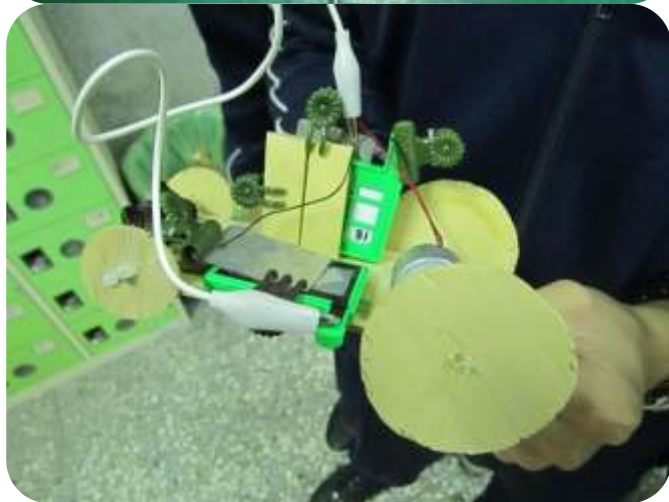
教學課程開設—雙能源兩用競速車

- 加入太陽能的應用，讓學生體驗兩種能源與實際環境的限制，並透過小組合作學習實作『雙能源兩用競速車』活動





教學課程開設—雙能源兩用競速車





教學課程開設—廢熱回收之致冷晶片應用

- **【高二自然組課程】**
- **【單元構想】** 以當今社會問題為基礎，逐步引導學生對『未來世界』的想像力，想像未來的解決之道，啟發對未來綠色生活的貢獻
- **【釐清問題】**：如果溫室效應日益嚴重，全球暖化與汙染問題持續發酵，破壞生活環境生態平衡的廢熱問題如何解決？



教學課程開設—排氣管熱能發電

○ 選擇散熱裝置

找出一種散熱裝置，
而裝置不需外加電源，或電量不大於
晶片產生的電壓。





產品設計歷程

- 致冷晶片的選用
選用的晶片是 **TEC1-127.07**

尺寸	40*40*3.8(mm)
最大溫差	68℃
最大電流	7A
最大電力	1.54V
最大致冷力	62.2W





教學影響成效(1/3)

—施測與評量對象—

- 選取高二社會組某班級 34 位學生進行十週曼陀羅創意思考課程
- 以「**未來想像—遇見/預見 2030**」為主題，引導學生創新思考，針對「**綠能環境**」相關課題設計解決環境問題之商品或方法



教學影響成效(2/3)

—創造力評量工具—

- 以威廉斯創造力量表作為量化評量工具
- 量表可量化人們性格的特點
- 包括**冒險性**、**好奇心**、**想像力**和**挑戰性**，並測量個人的**創造性傾向**。



教學影響成效(3/3)

成對樣本T檢定

成對變數差異

		平均數	標準差	平均數 的標準 誤	差異的 95% 信賴區間		t	自 由 度	顯著 性 雙尾
					下界	上界			
成對1	冒險性 前測-後測	-2.03125	3.97966	.70351	-3.46607	-.59643	-2.887	31	.007 **
成對2	好奇心 前測-後測	-2.43750	4.30257	.76059	-3.98874	-.88626	-3.205	31	.003 **
成對3	想像力 前測-後測	-3.46875	3.49178	.61727	-4.72767	-2.20983	-5.620	31	.000 ***
成對4	挑戰力 前測-後測	-0.65625	3.98877	.70512	-2.09435	.78185	-.931	31	.359
成對5	創造力 前測-後測	-8.59375	11.82087	2.08965	-12.8556	-4.33187	-4.113	31	.000 ***

*p< .05 **p< .01 ***p< .001



國際發明展得獎

國際發明展得獎人頒獎典禮



**2012 國際青少年發明構思競賽(IYIE)**

名次	得獎同學	作品名稱	指導老師
金牌獎	116劉祐君、黃湘涵、陳維君	鞋帶與人類的愛恨情仇	陳美芳
銀牌獎	117黃采眉、陸玟諭	你淋看看	
	117羅翊勻、許倩瑜	保命水壺	

2012 全國高中職青少年發明構思競賽

佳作	120葉詩穎、溫雅琳、陳貞儀	剝削你的皂	陳美芳
	120莊佩蓉、王宥淳、劉佩瑄	雙胞胎・桿子	
創意獎	117楊欣蓉、陳乃萱、莊易儒	矮子拉拉	
	120張詩敏、洪毓岑、吳懷珍	Mr. Robot 2050	
潛力獎	118魏彤羽、羅億庭、吳思妤	101鐘狗	
	119簡依萱、羅以琳、余祖瑩	一刀兩斷	





—教案甄選・優勝—

「許20年後台灣一個美好未來」

- 教案：

遇見/預見未來 曼陀羅思考法提升創意思考

- 執行教師：國立臺中二中 陳美芳老師



預見/遇見 未來

科技省思

