2-1

附件三-2 教案格式

教案名稱	EMS 大解密-淨零綠能知多少？	適用年級	6-9 年
教學設計者	宋莉瑛、鍾孟勳		
融入領域	自然、社會、綜合、科技、數學	教學時間	135 分鐘
學習領域能力指標	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。 社-E-A2 敏覺居住地方的社會、自然與人文環境變遷，關注生活問題及其影響，並思考解決方法。 社-J-A2 覺察人類生活相關議題，進而分析判斷及反思，並嘗試改善或解決問題。 社-E-A3 探究人類生活相關議題，規劃學習計畫，並在執行過程中，因應情境變化，持續調整與創新。 社-J-A3 主動學習與探究人類生活相關議題，善用資源並規劃相對應的行動方案及創新突破的可能性。 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 科-J-C3 利用科技工具理解國內及全球科技發展現況或其他本土與國際事務。 綜-E-A3 規劃、執行學習及生活計畫，運用資源或策略，預防危機、保護自己，並以創新思考方式，因應日常生活情境。 綜-J-A3 因應社會變遷與環境風險，檢核、評估學習及生活計畫，發揮創新思維，運用最佳策略，保護自我與他人。 綜-J-B2 善用科技、資訊與媒體等資源，並能分析及判斷其適切性，進而有效執行生活中重要事務。 數-J-B2 具備正確使用計算機以增進學習的素養，包含知道其適用性與限制、認識其與數學知識的輔成價值，並能用以執行數學程序。能認識統計資料的基本特徵。		
設計理念	1. 了解能源管理系統（Energy Management System，EMS）目的，透過監測系統管理班班冷氣所排出的碳排，及透過能源的適當管理與調度，能有效降低二氧化碳及碳排放，達到能源效率優化，隨著資通訊技術（資訊與通訊）科技、ICT）和人工智能的蓬勃發展、綠能和淨零碳排的意識，EMS 納入再生能源、儲能、電網等應用，逐步邁向永續環境，提升建築中的熱舒適度（熱舒適性）及環境性。 2. 透過數學運算及科技數位的能力，計算光電度數、碳排、固碳量，看懂統計圖表及節能效益。 3. 運用科技的原理，會操作及製作簡易的節能器具運用在生活技能上。		
聯合國永續	SDG3 確保健康的生活方式，促進各年齡人群的福祉。 SDG7 確保人人負擔得起、可靠和永續的現代能源。 SDG13 採取緊急行動應對氣候變遷及其衝擊。		

發展目標	
環境教育融入主題	□環境倫理□永續發展■氣候變遷□ 災害防救■能資源永續利用
學習目標	1. 熟練數（含分數、小數）的四則混合計算。 2. 理解三角形的邊角關係，利用邊角對應相等，判斷兩個三角形的全等，並能運用於解決幾何與日常生活的問題。

建議融入時機

版本	年級	單元	次單元	次次單元	課本提及內容(融入點)	頁碼
翰林數學	六	四			小數的四則運算	45
康軒數學	六				折線圖	
翰林地理	七	五			天氣與氣候	55
翰林自然	八	四	4-2		光的反射與面境成像	89
翰林綜合	八	六			露營練功坊	52
翰林生活科技	七	二			認識科技	38
翰林資訊科技	八	一			系統平台	150

教學準備	1. 教師先熟悉及了解 EMS 平台管理與資訊內容 2. 上課的教材、投影片及學習單設計 3. 節能鍋製作及操作原理的認識 4. 電費計算及知識之應用 5. 了解融入時機對應的課程目標及設計教具 6. 電費單費用計算及折線圖的判讀。

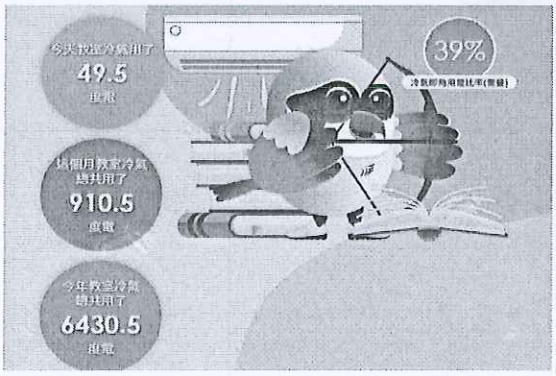
教學活動內容	時長	教學資源
【引起動機】:先帶領看懂 EMS 能源資訊看板顯示了那些數據？  圖 1	10 分鐘	EMS 監控系統

圖 2

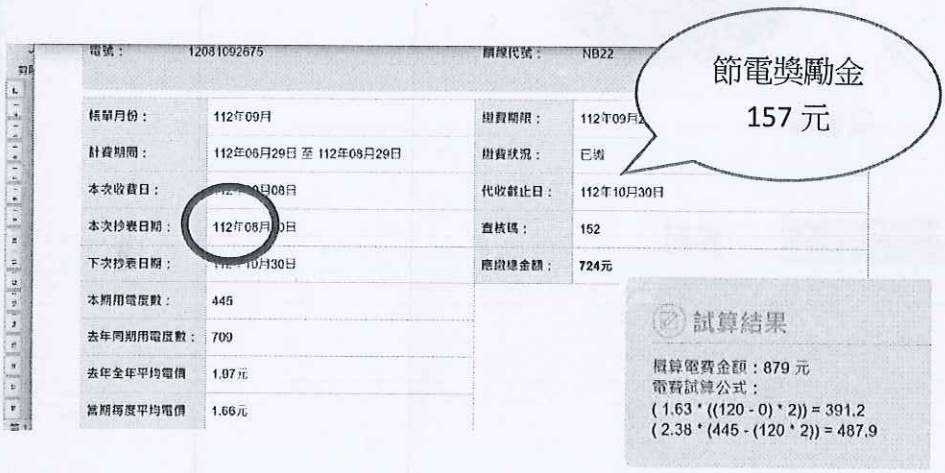
圖 3

圖 4

【教學活動】 一、根據圖 1 和 2 試算出這個月學校用電量排出多少 CO_2？ （1 度電增加 0.502 公斤 CO_2，取到小數第 2 位） 209 度*0.502=104.92kg	5 分	學習單
二、根據圖 3 和 4 試算一下太陽光電這個月能減碳多少 kg？ （1 度電增加 0.502 公斤 CO_2，取到小數第 2 位）	5 分	學習單

2802.3 度*0.502=1406.8kg

三、碳排與種樹換算？(每 10kg 種 1 棵樹)	2 分	學習單
四、家電耗電量大解秘？從教師提供的電器圖卡中先請各小組每人挑選 1 日內會用到的電量，依據圖卡上所提供的每小時耗電的功率，算出此小組成員 1 日規劃的用電量是多少？又排出多少 CO2？	8 分	學習單 電器圖卡
五、家電電費單計算？與說明台電節電政策？	5 分	電費單 學習單]

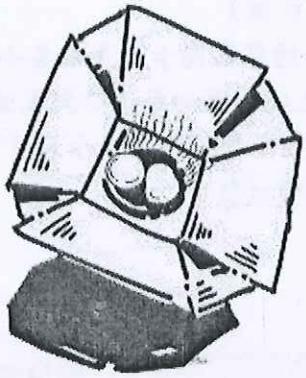
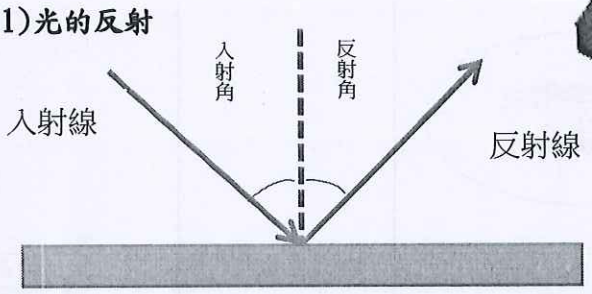
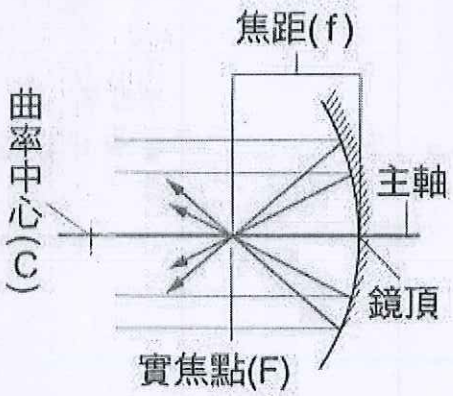
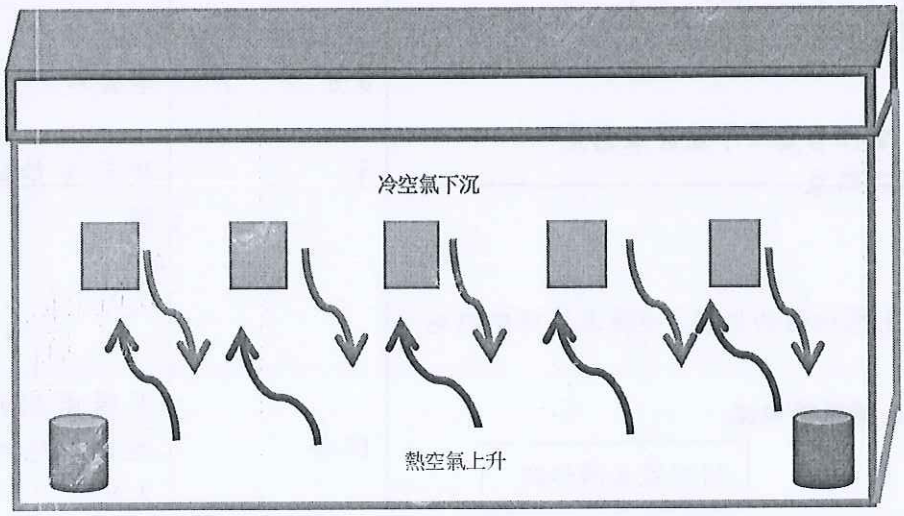


六、教師提供夏日 2 個月用電量 700 度請同學試算共需繳交多少電費？	5 分	學習單 電費計算匯率

2.住宅以外非營業用　　單位：元

每月用電度數分段		夏　月 (6月1日至9月30日)	非夏月 (夏月以外時間)
120度以下部分	每度	1.63	1.63
121~330度部分		2.38	2.10
331~500度部分		3.52	2.89
501~700度部分		4.80	3.94
701~1000度部分		5.83	4.74
1001度以上部分		7.69	6.03

七、請同學省思生活中如何節電，當個省電王？並發表意見	5 分	學習單
----------第一節課節束----------	5	校園生態地圖
【引起動機】:校園尋寶:透過校園生態地圖的位置，檢視本校綠能設施，設置地點？ A:太陽能光電 3 處，外加風光互補照明設施 【教學活動】: 箱型式太陽能板	10 分	太陽能鍋具組(大地旅人)

1. 教師介紹太陽能鍋具的製作原理與操作方式 製作原理： 製作太陽能鍋的時候，須了解並應用三個自然原則： (1)光線照射到淺色或明亮的表面時，會被反射到另一個地方。 (2)當太陽光照射在深色的表面會轉變成紅外線輻射（熱）。 (3)陽光很容易穿過透明的窗戶，但紅外線輻射（熱）並不會如此，所以，熱可以被保存起來。 **資料來源-大地旅人太陽能鍋具教具說明  **2.利用科學的原理，自製紙箱烤肉器** **(1)光的反射**  **(2)凹面鏡反射**  **(3)熱對流傳導(紙箱上開孔)**  	30 分	自製紙箱烤肉器 學習單

【綜合活動】 1. 親自操作 2 種鍋具所產生的熱能，觀察並記錄食物烹煮時間與溫度記錄。 2. 心得分享與回饋	45	太陽能鍋具組（大地旅人） 自製紙箱烤肉器 學習單

參考資料	1.【能源/環境】能源管理系統 EMS｜發展。種類。技術｜介紹｜半熟奇異果獼猴桃 https://kiwi-half.medium.com/energy-ems-%E8%83%BD%E6%BA%90%E7%AE%A1%E7%90%86%E7%B3%BB%E7%B5%B1%E7%9A%84%E7%A8%AE%E9%A1%9E-energy-management-system-88a2e3eefd5a 3. 教育部 108 課綱資訊網｜十二年國民基本教育 https://shs.k12ea.gov.tw/site/12basic 4. 台灣電力公司 https://www.taipower.com.tw/tc/page.aspx?mid=126 5. 經濟部能源局 https://www.moeaea.gov.tw/ECW/populace/home/Home.aspx 6. 大地旅人環境教育工作室 neearth@ms42.hinet.net 7. 婦女論壇 https://forum.yam.org.tw/women/digest/backinfo/recreation/bulletin/solar042.htm 8. 科教館神奇紙箱烤肉法 4 顆炭就能烤熟一隻雞 2019/9/13 17:51（9/13 18:34 更新）https://www.cna.com.tw/news/ahel/201909130166.aspx

EMS 能源新知大解密

學校:_____ 姓名:_____

備註:「1 度電」就是「耗電量 1,000 瓦特（W）的用電器具，連續使用 1 小時（h）所消耗的電量。

1.請根據你目前看到今日發電量計算一下碳排？

2.小組成員各挑一樣家電試算一下使用 1 天所消耗的電力？

電器名稱	A.耗電量(千瓦)	B.預計使用幾小時	A X B=	合計(度)

3.請計算一下小組使用 1 天所製造的碳排是多少公斤？

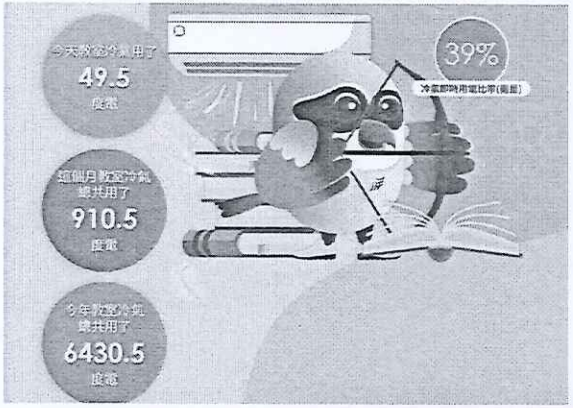
4.想想生活中如何節電？

EMS 能源新知

尋根探源學習單

班級:　　座號:　　姓名:

111 年度電力排碳係數 發電業及自用發電設備設置者蒐售公用售電業電量之電力排碳量一線損承擔之電力排碳量 公用售電業總銷售電量 0.495 公斤 CO2 e/度 說明： 1.適用範圍：因應溫室氣體盤查量化作業，作為計算購買及使用公用售電業電力所需間接承擔燃料燃燒溫室氣體排 放量之依據。 2.111 年度考量焚化廠產業之特殊性與碳量分配之公平性，故修正我國電力排碳係數計算方式，改以焚化廠蒐售公用 售電業電量乘以前一年我國電力排碳係數，作為公用售電業需承擔焚化廠之排碳量。(資料來源:經濟部能源局)



光能運用原理

1.請問太陽能鍋具運用了哪些原則？

2.自製紙箱烤肉器運用了哪些素材？

3.請繪製出光學運用的原理？

4.烹煮的食材及紙箱烤爐溫度觀察記錄？

家電能源新知

1.請選擇1個家電用品，計算出使用2小時使用多少度電？

2.住宅以外非營業用　　單位：元

每月用電度數分段		夏　月 (6月1日至9月30日)	非夏月 (夏月以外時間)
120度以下部分	每度	1.63	1.63
121~330度部分		2.38	2.10
331~500度部分		3.52	2.89
501~700度部分		4.80	3.94
701~1000度部分		5.83	4.74
1001度以上部分		7.69	6.03

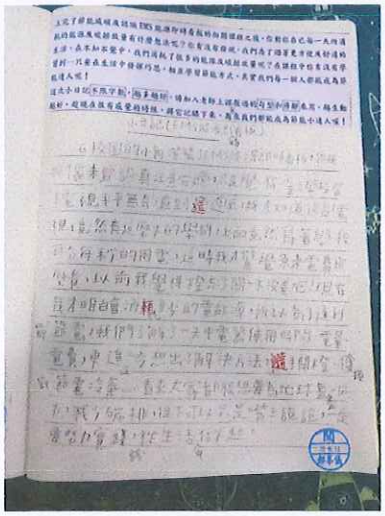
2.電費計算

9月收到電費單用電度數700度，須繳費多少電費？

3. 想想生活中如何做到節能？

4.這堂課學到那些新知？

112 年度屏東縣 EMS 智慧型面板教案活動相片

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>麟洛國中-EMS 面板介紹</td><td>建國國小場-紙箱烤肉成效</td></tr>
<tr><td> </td><td>
</td></tr>
<tr><td>建國國小場-家電度數計算</td><td>麟洛國中-學習單</td></tr>
<tr><td>  </td><td>
</td></tr>
<tr><td>建國國小場-心得</td><td>建國國小場-心得</td></tr>
</table>