特殊教育季刊　民 110 年 6 月　第 159 期　第 29-40 頁
Doi: 10.6217/SEQ.202106_(159).29-40

融入社會技巧的科學營

黃慈愛*
高雄市立民族國小
資源班教師

林月仙
國立臺灣師範大學
特殊教育中心
退休研究員

蔡志浩
高雄市立民族國小
資源班教師

摘　要

本文旨在分享高雄市某一所國小的資源班老師，以九位普通班高年級的自閉症學生為對象，製作太陽能車為主題，設計與執行「合作學習」教學取向的假日科學營之進行歷程，除了在課程設計上，針對一般太陽能車教學活動教案，依九位學生的能力進行教材的修正、精簡、增加和替換外，在科學營當中亦針對學生的行為問題融入課堂技巧、適時求助、挫折處理、討論與表達、小組合作等社會技巧的教學。教學者依據學生每次上課的表現和課程執行的情形進行省思和修正，形成下一次上課內容，同時在最後一次活動進行時亦進行全市的觀議課研習。最後，作者就執行的結果進行討論與建議。

關鍵詞：社會技巧、自然領域、合作學習、自閉症

*通訊作者：黃慈愛（alicetzuai@yahoo.com.tw）

Special Education Quarterly June, 2021 Issue No. 159 Page29-40
Doi: 10.6217/SEQ.202106_(159).29-40

A Science Campus with Social Skills Training

Tzu-Ai Huang *
Resource Teacher,
Kaohsiung Municipal Minzu Elementary School

Yueh-Hsien Lin
Retired Research Fellow,
Special Education Center,
National Taiwan Normal University

Chin- Hao Tsai
Resource Teacher,
Kaohsiung Municipal Minzu Elementary School

Abstract

The article aimed to share the teaching process of a resource classroom teacher at a primary school in. The process was a holiday science camp that designs and implements a "cooperative learning" teaching orientation with the theme of producing a solar car for nine 5th and 6th grades students with autism . The curriculum design was based on a teaching plan of general solar car teaching activities, and the ability of nine students to modify, streamline, increase and replace activities. In this science camp, the teacher also integrated classroom social skills for students with behavioral problems. Those social skills were timely help, dealing with frustration, how to discuss and express ideas, and group cooperation skills. The teacher modified activities based on each previous class performance by students. In the final activity, the class was observed and discussed by other teachers in Kaohsiung City. Finally, the author discusses and suggests the results of the implementation.

Keywords: social skills, science, cooperative learning, autism

* Corresponding Author: Tzu-Ai Huang (alicetzuai@yahoo.com.tw)

壹、前言

在十二年國民基本教育課程綱要的總綱中提到，「成就每一個孩子－適性揚才，終身學習」是這一波教育改革的課程願景，而「自發、互動、共好」更是十二年課綱的重要教育理念（洪詠善、范信賢，2015）。我們期待未來的孩子是以合作學習的方式代替傳統競爭為導向的升學模式。當特殊教育工作者在協助身心障礙學生在融合教育環境中學習時，如何增進學生與同儕相互合作及更積極的互動交流成了重要的教學方向。而在十二年國民基本教育身心障礙相關之特殊需求領域課程綱要（2019）中亦指出，各特殊需求領域的課程可單獨實施，亦可融入相關領域或科目中實施，因此，特殊需求領域課程融入學科領域教學是未來可以進行的教學模式。

在新的一波教育改革思潮下，愈來愈多普通班教師開始討論如何讓學生自主學習的時間變多以提升其學習動機（廖怡慧，2013），合作學習 (cooperative learning) 成為老師常使用的教學方法之一（學思達，2015）。而在融合教育的課堂上，身心障礙學生往往受限於本身社會技巧的不足，不知如何表達、分組、合作及互動互助（臺北市東區特教資源中心，2003），雖然許多學生在資源班都有安排社會技巧課，但是學生如何將學到的社會技巧類化至自然課情境是需要老師進一步再協助的。

由於目前大部分的社會技巧課程大部分是單獨針對要教授社會技巧而設計的，融入至學科領域進行教學的課程不多見，作者期待能透過撰寫一次科學營實施的經過，分享曾經進行特殊需求領域技能融入學科領域課程設計的嘗試，同時亦可做為未來實施十二年國民基本教育課程綱要的參考。

貳、自然科學課程中的社會技巧

在進行自然領域學習時需要用到那些社會技巧呢？ DeTure、Fraser、Giddings 和 Doran (1995) 以 147 位五年級學生為對象，評量學生在實驗室情境中所用到的技能，其中包含了描述、解釋、觀察、預測、下結論等能力。在愛爾蘭 2008 年的國小科學教育研究報告中提出，科學教育課程是要養成學生有問問題、觀察、預測、探索和實驗、測量、分析（包含分類、再認知和解釋的能力）、記錄及溝通結果的能力 (Department of Education and Skills, 2012)。在我國的十二年國民基本教育課程綱要自然科學領域的領綱（2018）中亦提到，從第三學習階段開始，學生開始學習依所得的資訊或數據，提出自己的看法或解釋資料，並能進一步學習依相關證據表達其發現或成果。從上述三份資料可以發現，在國小教育階段，自然科學領域中所需要使用到的社會技能包含：向他人描述和解釋的能力、溝通能力、表達想法的能力。

那麼，要如何在自然課中兼顧學科的學習及增進學生與他人互動的能力呢？黃詠仁和王美芬（2002）研究指出合作學習在自然課的教學上可以達到社會技巧的增進並提昇學生學習動機及學科知識；黃善美和黃萬居（2003）更指出，合作學習教學法有助於增進學生的科學概念理解和科學態度的建立，相較於傳統的教學法，學生更喜愛這種教學方式；此外，合作學習亦可以增進自閉症學生和同儕的學業分數，促進彼此的互動（王碧惠，2007；Kamps et al., 2002），因此，本次科學營的授課方式主要以分組合作學習方式進行。

參、課程的發展與設計

一、參與學生特質與課程設計

本次科學營主要利用假日期間行，對象是九位高年級自閉症學生，九位學生皆為就讀普通班接受資源班協助的學生，平日熱愛科學活動，但是受限於其本身不擅長與同學互動、表達想法等特質的影響，在班上上自然課時常無法完全融入教學活動，九位學生的特質與需求如表 1。

表 1
學生的特質與需求

學生	特質	需求
A	六年級分散式資優資源班學生，喜愛科學實驗，不善處理挫折，會因挫折而躺在地上或不配合團體指令，因此無法參與資優班獨立研究。	需學習處理挫折情緒與如何加入團體討論。
B	六年級學生，個性衝動有正義感，對於需要花時間整理書寫的表格感到挫折，常因此放棄不完成作業。	需學習遇到有挫折的作業時能適時求助，想出策略完成。
C	六年級學生，在班上常自言自語沈浸在自己的世界裡，分組實驗時不參與討論。	需學習如何加入討論並聆聽他人的想法。
D	六年級學生，個性溫和但對自己沒有自信，想加入團體卻沒方法，遇到挫折情境常直接放棄。	需學習如何加入討論及如何面對挫折的情境。
E	六年級學生，個性衝動，上課會打斷老師的話問自己關心的主題，遇到挫折會打人或大叫。	需學習適當的發問技巧及如何面對挫折情境。
F	五年級分散式資優資源班學生，喜愛科學實驗，也愛看書找答案，但個性衝動，常無法等待而自己行動，對於需要書寫較長的文章有困難，因此無法參與資優班的獨立研究。	需學習等待和想策略完成作業。
G	五年級學生，個性溫和，不會加入團體討論，在引導下對科學活動有興趣。	需要習如何參與討論。
H	五年級學生，愛管秩序，分組實驗時常因班上太吵鬧而不斷建議同學改善，導致人際關係不好，個案覺得被同學排擠。	需學習適當的表達建議及加入討論。
I	五年級學生，個性溫和，不會主動加入團體討論，在引導下對科學活動有興趣，精細動作較差，需小肌肉操作的活動常會感到挫折。	需學習如何加入討論並適時求助。

二、課程的發展與執行

（一）課程進行的行動過程

由於實施科學營期間尚未實施十二年國民基本教育課程綱要，我們當時整合九位學生的學習需求，參照 100 年課綱中特殊教育新課綱輕微認知缺損的自然與生活科技領域（教育部，2011a）及特殊需求社會技巧與學習策略領域的指標（詳見表 2）來設計課程（教育部，2011b），初步形成課程雛形，再依學生上課的反映和教學者授課後的省思進行修正，形成下一次上課的教學設計（見附錄）。

（二）課程的設計與形成

在討論身心障礙學生的課程與教學設計時，發掘學生優勢並且從優勢切入弱處是常被使用的介入策略（鈕文英，2008），這九位學生大多有挫折容忍力低、不擅表達等學習問題。在科學營課程設計之前，我們曾與九位學生的家長討論過學生所感興趣的科學主題，學生 A、B、E、G 對太陽能車的組裝有興趣，其他學生並沒有特別喜好的主題。由於學生 A、B、E 的行為問題是所有參與學生中較嚴重的，因此以他們感興趣的主題來設計課程，期能提高學生的學習動機。因教學者非自然科老師，因而參考孫敏欲（2008）的教案，修改成本次活動教案。

孫老師的教案主要由「太陽能發電」、「太陽能車組裝介紹」、「組裝太陽能車」及「太陽能車競賽」四個活動組成。教學者依據鈕文

表 2
九位學生共同的學習需求對照課綱領域指標

本次活動課程參照之自然與生活科技領域（輕微認知缺損）指標	學生所需要之社會技巧領域學習指標	學生所需要之學習策略領域學習指標
1-3-3-1-2 能在實驗過程中控制變因。 1-3-3-1-3 能操作變因，並解釋其與實驗結果的關係。 1-3-5-2-2 能以數線、表格、曲線圖等方式向他人說明資料。 1-3-5-4-2 能與同儕共同進行學習活動。 2-3-1-1-1 能針對實驗或觀察事項提出問題並與同學討論處理問題的策略。 2-3-1-1-2 能設計實驗的變因。 2-3-1-1-3 能掌握變因、觀察現象的變化並推測可能的因果關係。 2-3-1-1-4 能以表格、圖表來表示獲得的資料。 2-3-1-1-5 辨別變量與應變量之間的關係，提出合理的解釋。	1-2-3-7 能明瞭凡事盡力，但不過度重視結果或成敗。 2-2-1-2 能禮貌地表達自己意見。 2-2-1-3 能觀察適當時機加入談話。 3-2-1-3 能在遇到困難時，具體說明需要的協助（如：我不知道這一題要如何列式，請你教我）。 3-2-1-6 能主動參與在課堂或小組討論。 3-2-1-8 能在小組中服從小組決議完成小組指派的工作。	2-2-1-4 能嘗試可能的解決方案（如：我這個題目不願做，我可以尋問同學或老師等方式）。 2-2-1-5 能選擇不同的自我增強策略，給予自己適當的鼓勵。 2-2-2-1 能用適當的方法完成工作或作業（如：同儕合作）。 3-2-2-1 能主動尋求適當的協助者解決學習問題。

英（2008）所提融合課程教材調整的四個向度修正教材、精簡教材、添加教材、補充教材及替換教材，進行調整，摘要如表 3。

（三）社會技巧的融入

除了進行課程的調整之外，我們同時亦在每堂課進行前二十分鐘進行社會技巧訓練，主要是針對該堂課會使用到的社會技巧進行演練，並將每個社會技巧步驟做成提示卡，在上課中隨時進給予提醒，主要訓練的技巧為：課堂技巧、適時求助、挫折處理、討論與表達、小組合作。

（四）學生表現的評量

在學生行為表現的檢核方面，教學者則是將表 2 的每一項指標列成檢索項目，每次上課請協同教學者進行評分，每位學生一份，評分的標準為「通過」、「協助後通過」及「不通過」。這份評量除了做為課程調整的依據外，亦是課後與家長溝通的重要工具。

（五）課後的省思與再行動

在時間的規劃上，我們以五節課為此次科學營的上課時間。每次課程結束後老師們會針對上課過程進行檢討，修正下一次上課的內容。由於這是教學者第一次嘗試以科學營的教學模式進行特殊教育學生的自然與生活科技領域教學，期待這個嘗試是未來協助學生融合至自然相關課程的開始，因此最後一次營隊活動同時辦理全市性觀課研習。期待透過更多實務教師的回饋來省思整個課程的設計與執行歷程，做為日後舉辦同類型活動的參考。

表 3
教材調整修正

單元名稱／調整向度	太陽能發電	太陽能車組裝介紹	組裝太陽能車	太陽能車競賽
修正教材	原教案：介紹相關網站讓學生認識相關常識；修正為：觀看替代能源及太陽能的生活應用影片，考量學生的專注時間有限，每部影片播放不超過 5 分鐘。	老師講述示範的時間縮短，改以步驟化圖解組裝說明書的方式呈現（學生擅長於接收視覺線索訊息）。	需裁切的材料先處理好，學生不需使用美工刀。	
精簡教材			刪去由學生自己繪製太陽能車藍圖的部分，讓學生先依老師提供的藍圖組裝，避免學生因挫折而發脾氣。	
添加教材	訂定「認真學習」、「小組合作」及「安靜專注」的學習規範並教導學生如何遵守，以條列方式呈現在白板，當做社會技巧提示的視覺線索，配合增強制度進行。		教師於學生討論時穿梭於小組間，引導其適時加入談話和討論，且組裝太陽能車時能向同學、老師求助。 學生代表小組上臺發表時，指導學生有禮貌的表達意見，發表後能說出自己小組及另一組很努力的部分。	由於學生在自己的車子啟動後，提高對太陽能車構造的研究興趣，故進一步設計讓他們找出影響太陽能車車速的實驗。 進行車速實驗時，適時介入小組教導服從完成小組分派工作。 教導學生學習在每段工作完成後鼓勵自己、鼓勵同學。
替換教材				考慮學生專注力易受影響，取消操場競速活動，改成在走廊上試車能不能動。

三、觀課議課摘要

此次觀課研習有 41 名老師參加，觀課之後，分四個小組進行討論，議課重點摘述如下：

（一）教學與課程討論

相較於一般自然與生活科技領域相同主題的教案，本課程教案內容不若一般自然課程教案完整，一般教案有較多知識的傳遞，例如：太陽能車發電原理介紹、太陽能車組裝說明等。參與觀課的一名普通班老師表示，看了教學過程後能認同為何教案內容中知識傳遞部分比較少，因為學生的特質不容易持續專注聆聽過長的說明，因此教學者才會把教學重點放在讓學生自己操作及探索部分，而知識的說明則是透過引導讓學生自己去找答案。太陽能車組裝部分與一般教學不同的地方是為了避免學生聽太多步驟而分心，我們提供有視覺線索的組裝說明書，讓學生能使用視覺優勢學習管道獲得組裝資訊，一樣能達成任務。

另外，相較於普通班教學，我們的增強頻率是較頻繁的，協同教學者也相當重要，因此次科學營活動時間皆在假日，特教老師因事無法擔任協同教學者，請學校心理師擔任，當學生課程進行中出現行為問題（如：躺在地上、分心時），心理師不若一般特教老師能快速提供協助，也是老師們討論的重點，這亦是特教工作者在提供教學策略給普通班教師一個很重要的提醒，我們了解的特教教學策略，普通班老師短時間內未必能熟悉應用，需進一步的觀察、溝通和演示，普通班老師才能理解特教老師傳達的重點。

（二）教學場域佈置討論

活動的前兩次，小朋友分兩組討論，當時的上課秩序良好，最後一次上課因為要進行速度觀測，加上遷就觀課活動遠端攝影機鏡頭的角度，我們上課位置改成圍坐在木造地板上觀察與討論。學生 D、E、F、G、I 那一組能充分討論，合作無間；但另一組因 A 和 B 容易動來動去，影響上課秩序，幸好 C 和 H 守規範特質很明顯，不太受影響，但若是其他同儕，有可能影響其學習。因此教學者對於教學場地的佈置真的要「步步精心」呀！

（三）教學者的自我省思

除了表 4 教學者所列每次課後的省思外，整個活動結束後，教學者覺得最大的收穫是驚見自閉症學生的科學潛能，可惜的是這次活動時間太短沒有辦法帶著學生做更進一步的探究，因此只能帶著學生「發現問題」，沒能進一步帶他們「形成假設」及「設計實驗」。另外，這次的教學也讓教學者發現，自己雖然擅長使用合作學習的教學方式，但是對於探究式教學法不夠熟練，這也是造成在課程設計上只做到帶領學生「發現問題」，沒能進一步帶著他們「形成假設」及「設計實驗」的原因。

肆、課程實施後的討論與建議

此次是作者教學二十年來一次嘗試上自然領域課程，就像一次探究式學習，讓作者省思到自己先前教學方法的局限性，及思考現今以學生為主的學習方式，並用在身心障礙學生的可行性。以下是後續可努力的方向：

一、將社會技巧課程融入一般學科教學

教學者在教學現場常遇到身心障礙學生雖然自早療階段便開始接觸社會技巧課程，卻無法把學到的社會技能完全類化到普通班之學習情境中，特殊教育工作者若能善用教師專業社群的時間，結合普通班教師共同討論並發展出融入普通班學科的社會技巧課程，並可透過資源班和普通班教師共同觀議課等共備活動的進行（如：資源班教師先示範社會技巧教學，由普通班教師觀議課並思考如何將技能融至學科教學中，再由資源班教師進行普教教師的教學觀課並回饋），將可進一步解決學生學習類化的問題。

二、身心障礙學生探究能力的教導在自然領域教學上的可行性

在此次科學營中發現，身心障礙學生的探

表 4
課程執行過程的省思與修正

日期	上課內容	教學省思	課程的修正
104 年 4 月 11 日	1. 分組與營規介紹 2. 再生能源的介紹	討論再生能源的優缺點時，本來想用互惠教學法帶孩子讀文獻，不過從頭到尾只用了合作學習這個教學技巧，但孩子們已被引起動機，F 居然能推論出太陽能板蓄電力的相關問題，真的不簡單！ 有學生覺得要寫太多字而不想寫替代能源的作業單，我告訴學生完成才能換太陽能車組進行組裝，學生接受了。	下回上課為避免增加不必要的挫折，作業單或記錄讓學生每組交一份就好，引導學生找出小組最佳記錄者。
104 年 5 月 16 日	太陽能車的製作	這回備課很忐忑，因為目標是教學生製作太陽能車並能小組合作，感覺自己像學體育的馬彼得校長，用教體操的方式指導合唱一樣，對自己沒什麼信心。硬著頭皮自己先組一臺來實驗一下，果然讓我發現一些可討論的變項，得到一些可增加車速的方式。 上課前，很擔心 A 因壓力而躺在地上，結果卻令我很感動，……學生們拿到材料很有興趣地開始組裝，A 火速地完成，且自動幫好多人，還改進我的太陽能車（結果學生比老師會組）。A 同學，老師看到你幫助別人的樣子好感動，雖然後來兩位老師都忙著維修一堆沒焊好的車子，但看到每臺車都能跑且孩子們小組合作完成，疲勞馬上不見了，大家都笑嘻嘻的離開。YA ！ 還有，他們交出來的作業都做得很好，且大部分是主動完成的哦！	孩子們的動機被引發，下回可以讓他們在動手做之外，多一些時間思考變項的影響和資料彙整。
104 年 6 月 13 日	1. 影響太陽能車趨動變項的探討 2. 結業典禮	一開始上課 A 和 B 不太專心，但是進行不同燈泡對太陽能趨動的影響時，他們興趣就來了，A 還發現某廠牌的燈泡側面照射比正面照射能讓車子跑得更遠，但另一廠牌同瓦數的燈泡就沒有這個差別。 H 因為不擅長小組討論，一直想離開，我立刻拿出獎品，告訴他完成後可領獎，他雖然完成了，也領了他想要的獎品，但 E 不高興了，因為他想要 H 的獎品，而偏偏老師的獎品是事先問媽媽們孩子愛什麼而準備的，當時 E 的媽媽說的是另一項，而 H 的那份獎老師只準備一份，氣得 E 大叫，還好後來他選了實驗燈泡當獎品，下回增強物調查得問孩子，不能問媽媽。 F 很不錯的發明一種簡捷記錄法，也說服小組用這種方式記錄，看來 F 很有潛力做獨立研究哦！	

究能力是可以因為課程的適性調整及教師的適當引導被引發出來，這一點也是未來進行自然領域課程調整與設計時可以努力的方向。

三、身心障礙學生學習自然科技領域的支持系統建立

從這次活動中可以發現，參與的學生是喜歡科學活動的，但在一般的融合環境中，受限於其自身的障礙問題，無法完全發揮其學習潛力。因此，未來如何提供普通班自然老師教導身心障礙學生學科學習的策略，是可以努力的方向。而特教老師如何在教導特殊需求領域技能時適時的融入自然科學習技巧，亦是可以努力的。此外，鼓勵學校利用社團時間或寒暑假時間辦理適合身心障礙學生參加科學營，也是可以努力的方向。

參考文獻

十二年國民基本教育身心障礙相關之特殊需求領域課程綱要（2019）。中華民國一零八年七月十八日教育部臺教授國部字第 1080073959B 號令訂定發布。

十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校－自然科學領域（2018）。中華民國一零七年十一月二日教育部臺教授國部字第 1070119882B 號令訂定發布。

王碧惠（2007）。**合作學習對國小自閉症兒童合作技巧之成效研究**（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學，臺北。

洪詠善、范信賢（主編）（2015）。**同行～走進十二年國民基本教育課程綱要總綱**。新北：國家教育研究院。

孫敏欲（2008）。**太陽能車教案設計**。2019 年 8 月 25 日，取自 https://market.cloud.edu.tw/resources/web/576723

教育部（2011a）。**九年一貫課課程綱要與認知功能嚴重缺損學生之應用手冊（國小階段）**。2019 年 8 月 25 日，取自 http://sencir.spc.ntnu.edu.tw/_other/GoWeb/include/index.php?Page=6-2&news05=82124630655f6dedece833

教育部（2011b）。**特殊需求領域課程大綱**。2019 年 8 月 25 日，取自 http://sencir.spc.ntnu.edu.tw/_other/GoWeb/include/index.php?pageNum_content01=1&totalRows_content01=7&Page=6-2

黃詠仁、王美芬（2002）。國小自然科合作學習教學策略之行動研究。**科學教育研究與發展，28**，1-21。

黃善美、黃萬居（2003）。以問題為中心的合作學習策略對國小學童科學學習之研究。**科學教育研究與發展，32**，1-32。

鈕文英（2008）。**擁抱個別差異的新典範－融合教育**。臺北：心理。

臺北市東區特教資源中心（2003）。**自閉症教戰手冊**。臺北：臺北市政府教育局。

廖怡慧（2013）。**深耕教與學電子報**。2019 年 8 月 25 日，取自 http://www.teachers.fju.edu.tw/epapers/index.php?option=com_content&task=view&id=366&Itemid=369

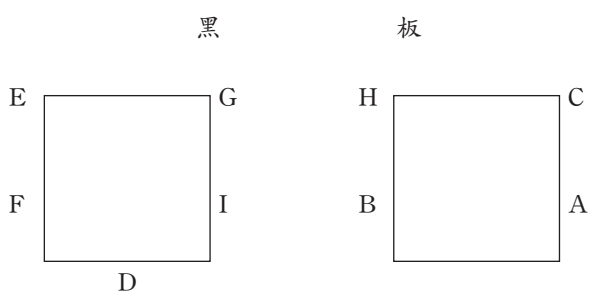
學思達（2015）。**關於－分組合作學習**。2019 年 8 月 25 日，取自 http://sharestart.org/2015/09/11/%E9%97%9C%E6%96%BC-%E5%88%86%E7%B5%84%E5%90%88%E4%BD%9C%E5%AD%B8%E7%BF%92/

DeTure, L. R., Fraser, B. J., Giddings, G. J., & Doran, R. L. (1995). Assessment and investigation of science laboratory skills among year 5 students. *Research in Science Education, 25*(3), 253-266. doi: 10.1007/BF02357400

Department of Education and Skills (2012). *Science in the primary school 2008: Inspectorate evaluation studies*. Dublin, IE: Stationery Office.

Kamps, D., Royer, J., Dugan, E., Kravits, T., Gonzalez-Lopez, A., Garcia, J. ...& Kane, L. G. (2002). Peer training to facilitate social interaction for elementary students with autism and their peers. *Exceptional Children, 68*(2), 173-187. doi: 10.1177/001440290206800202

附錄　科學營的活動教案

<table>
<tr><td>主題名稱</td><td>認識太陽能</td><td>教學時間</td><td>5 節課</td></tr>
<tr><td>科目名稱</td><td>自然與生活科技領域</td><td>教學對象</td><td>高年級
自閉症學生</td></tr>
<tr><td rowspan="2">設計理念</td><td rowspan="2">本活動希望經由太陽能車組裝的活動，帶學生認識再生能源，並能操作變因，解釋其與結果的關係。更希望透過合作學習讓學生學會互助完成小組任務。</td><td>教學人數</td><td>9</td></tr>
<tr><td>設計人</td><td>黃慈愛
林淑華</td></tr>
<tr><td>教學準備</td><td colspan="3">作業單、教學影片、太陽能車模組零件、各式照明設備。</td></tr>
<tr><td>基本能力指標</td><td colspan="3">詳見表 2</td></tr>
<tr><td>教學目標</td><td colspan="3">（一）　認知方面
1-1 能說出常見的替代能源。
1-2 能說出使用替代能源對人類的影響。
1-3 能找出影響太陽能車速率的可能原因。
（二）　技能方面
2-1 能嘗試可能的解決方案自己完成回家作業。
2-2 能在老師的協助下組裝完成太陽能車。
2-3 能小組合作完成太陽能車速變化圖。
（三）　情意方面
3-1 能小組合作討論問題的答案。
3-2 能適時向同學或老師求助以完成組裝工作。
3-3 能協助同組同學完成太陽能車的組裝。
3-4 能鼓勵上臺報告的同學。
3-5 能鼓勵自己完成報告工作。</td></tr>
<tr><td>座位表</td><td colspan="3">
</td></tr>
</table>

教學目標	教學活動設計	時間	教學資源
	壹、準備活動 一、課前準備 ■ 老師準備作業單、教學影片、太陽能車模組零件、各式照明設備、一部太陽能車。 ■ 學生分成兩組，每組 4 至 5 人。 ■ 介紹增強制度（以組為單位增強）。 二、引起動機 讓學生觀看兩段影片，引發學習動機。	40 分	https://www.youtube.com/watch?v=8K7CQZ705ns https://www.youtube.com/watch?v=uUqSONUGfs4
1-1 能說出常見的替代能源。 3-1 能小組合作討論出問題的答案。 1-2 能說出使用替代能源對人類的影響。 2-1 能嘗試可能的解決方案自己完成回家作業。	貳、發展活動設計 ■ 老師介紹常見的替代能源。並以太陽能、離岸風力為例，讓學生小組討論，找出這兩種能源對人類的影響。 ■ 老師發介紹替代能源的文章和作業單，教導學生如何先讀文章完成作業單，請小朋友回家完成。老師同時和小朋友討論，做作業遇到困難時如何解決，如：求助、查資料等。 第一次上課結束	40 分	http://www.ches.cy.edu.tw/sun/ches2.htm
3-1 能小組合作討論出問題的答案。 2-2 能在老師的協助下組裝完成太陽能車。 3-2 能適時向同學或老師求助以完成組裝工作。 3-3 能協助同組同學完成太陽能車的組裝。	■ 請小朋友交回作業單，並以問答的方式幫小朋友複習回家預習的文章。同時亦請小朋友分享做作業遇到困難時他們使用什麼方法解決。 ■ 請各組合作從閱讀的文章設計一個題目問另一組。而另一組的同學需要合作討論出答案，這個答案必須每位同學都能回答，所以小組成員要努力幫助可能答不出來的同學。 ■ 老師展示已組好的太陽能車，接著發下太陽能車零件帶著小朋友組裝完成，並鼓勵小組合作，先組好的同學要協助尚未組好的同學。若不會組裝，記得有禮貌的求助（老師示範求助法）。 ■ 組合完成後至教室外試行太陽能車。 第二次上課結束	20 分 60 分	太陽能車組零件

1-3 能找出影響太陽能車速率的可能原因。 2-3 能小組合作完成太陽能車速變化圖。 3-4 能鼓勵上臺報告的同學。 3-5 能鼓勵自己完成報告工作。	■ 讓學生試驗不同燈具下車子 10 秒鐘行駛的距離，事先分配好小組成員的工作（記錄、記時、測量、控制車子），實驗結束後小組合作完成太陽能車速變化圖。 ■ 老師從兩組中各抽選一名代表上臺報告，接著請同學給上臺同學說出正向的回饋。而報告完的人也說出自己表現很好的部分。	35 分	各式照明設備
	參、綜合活動 老師給所有參與的同學活動過程的回饋並頒獎。 第三次上課結束	5 分	
教學評量	觀察		
教學參考資源	https://www.youtube.com/watch?v=8K7CQZ705ns https://www.youtube.com/watch?v=uUqSONUGfs4 http://www.ches.cy.edu.tw/sun/ches2.htm http://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-1/47/elementary/080826.pdf https://isp.moe.edu.tw/resources/search_content.jsp?rno=576723		