

運輸科技學習活動之探討－太陽能車

曾若蘭

台灣師大工業科技教育系研究生

壹、前言

近年來偶聞大專院校學生設計出符合環保的太陽能車；2004年1月22日，總統府亦啓動太陽能發電示範系統，這套系統提供總統府內迴廊照明使用，台灣也成爲第一個在總統府內使用太陽能發電系統的國家。太陽能的使用的確前景看好，因爲太陽能好處多多，亦不會造成污染、也不像開採石油般擔心有用完的一天；既然太陽能優點那麼多，但爲什麼“太陽能”這名詞在現代的生活中只能當成一個代表“現代時尚”的代名詞，卻不能真實地帶給現代人們生活上的方便？爲什麼在孩子們的世界中，太陽能的概念卻是那麼的抽象與模糊？日常生活中太陽能好像也只能運用在太陽能計算機？將太陽能的觀念向基礎教育紮根，就如同替我們尋求一個更環保的未來、一個更健康的地球！所以我們決定以太陽能爲主體，發展出一套教案讓太陽能的觀念向下紮根。

「環保」是九年一貫課程中六大議題之一，本教學活動即是以環保再生能源－太陽能爲出發點，搭配「自然與生活科技」領域課程相關「能源與運輸」發展出來。

太陽能是乾淨且取之不盡的能源、安全性高、更不會增加或減少地球的溫度，是極環保的再生資源。發展太陽能是重視地球環保與營造永續經營環境的重要方向之一。

從活動「哇！蕃薯也能這樣烤！」讓學生實際感受到太陽的威力以及是太陽所產生的熱能應用的方便性；而從『太陽能車』（模型）的設計與製作，做中學建構知識及經驗，並從競賽活動中發現彼此作品的差異及優缺點，進而檢討改進，克服困難等重要的學習過程與解決問題能力的培養，衍生學生對一部日常生

活中常見的汽車所涵蓋整體科技概念之了解。

貳、教學活動設計

- 一、 單元名稱：太陽能車
- 二、 教學對象：國中九年級學生
- 三、 教學先備知識：對能量轉換、光學有基礎的認識
- 四、 教學時數：九節課
- 五、 教學目標：

(一) 學習本課程，學生可習得下列目標：

1. 培養學生環保的概念
2. 培養學生對生活的敏銳度
3. 培養學生循序漸進追求學問的態度
4. 培養學生解決問題的能力
5. 培養學生動手做的能力
6. 讓學生了解車子相關的各種知識
7. 讓學生了解能源的種類及其運用
8. 讓學生了解能量的種類及其轉換
9. 讓學生了解馬達的構造及用途
10. 讓學生了解環保的重要及有效方法

(二) 分段能力指標（表一）

本教學活動的實施，主要可達成九年一貫的分段能力指標，如下表一所描述：

表一 運輸科技-太陽能車之自然與生活科技分段能力指標

(1) 過程技能

編號	能力指標
1-4-1-1	能由不同的角度或方法做觀察
1-4-2-1	若相同的研究得到不同的結果，研判此不同是否具有關鍵性
1-4-3-1	統計分析資料，獲得有意義的資訊

1-4-3-2	依資料推測其屬性及因果關係
編號	能力指標
1-4-4-2	由實驗的結果，獲得研判的論點
1-4-4-4	能執行實驗，依結果去批判或了解概念、理論、模型的適用性
1-4-5-5	傾聽別人的報告，並能提出意見或建議

(2) 科學與技術認知

編號	能力指標
2-4-1-1	由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能
2-4-5-7	觀察力的作用與傳動現象，察覺力能引發轉動、移動的效果。以及探討流體受力傳動的情形
2-4-5-8	探討電磁作用中電流的熱效應、磁效應
2-4-6-1	由「力」的觀點看到交互作用所引發物體運動的改變。改用「能」的觀點，則看到「能」的轉換

(3) 科技的發展

編號	能力指標
4-4-1-1	了解科學、技術與數學的關係
4-4-1-2	了解技術與科學的關係
4-4-1-3	了解科學、技術與工程的關係
4-4-2-1	從日常產品中，了解台灣的科技發展

(4) 思考智能

編號	能力指標
6-4-2-1	依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事
6-4-2-2	依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事
6-4-5-1	能設計實驗來驗證假設
6-4-5-2	處理問題時，能分工執掌，做流程規劃，有計畫的進行操作

(5) 科學應用

編號	能力指標
7-4-0-1	察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念
7-4-0-2	在處理個人生活問題(如健康、食、衣、住、行)時，依科學知識來做決定

7-4-0-3	運用科學方法去解決日常生活的問題
---------	------------------

(6) 設計與製作

編號	能力指標
8-4-0-2	利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物表達創意與構想
8-4-0-3	了解設計的可用資源與分析工作
8-4-0-4	設計解決問題的步驟
8-4-0-6	執行製作過程中及完成後的機能測試與調整

六、 所需工具與材料

(一) 教師於教學前須準備的器材 (表二)

表二：教師教學器材表

名稱	數量	備註
單槍投影機	1 台	
筆記型電腦	1 台	
學習單、電腦簡報、 圖片、網站、書籍等		教學資料

(二) 學生實作所需的工具與材料 (表三)

表三：學生實作材料與工具表

名稱	規格	數量	備註
太陽能晶片	0.5V 300mA	1 片	以個人為單位
電動馬達 (太陽能專用)	0.5V ~6V 10mA 起動	1 個	
齒輪組		1 包	
剪刀		1 把	
美工刀		1 把	
保麗龍膠		1 瓶	
AB 膠/瞬間膠		1 瓶	
雙面膠/透明膠帶		1 個	
粗/細砂紙	#80、#180	各 1 張	
切割墊		1 個	
鐵尺/直角尺		1 把	
廢棄光碟、瓶蓋 ^{註1}		依需要	作為輪胎用

※ 註 1：蒐集車輛零件材料，研究適合的車殼形狀、材質與輪胎，盡量兼具環保。

七、 運輸科技太陽能車教學活動之綱要架構 (圖 1)

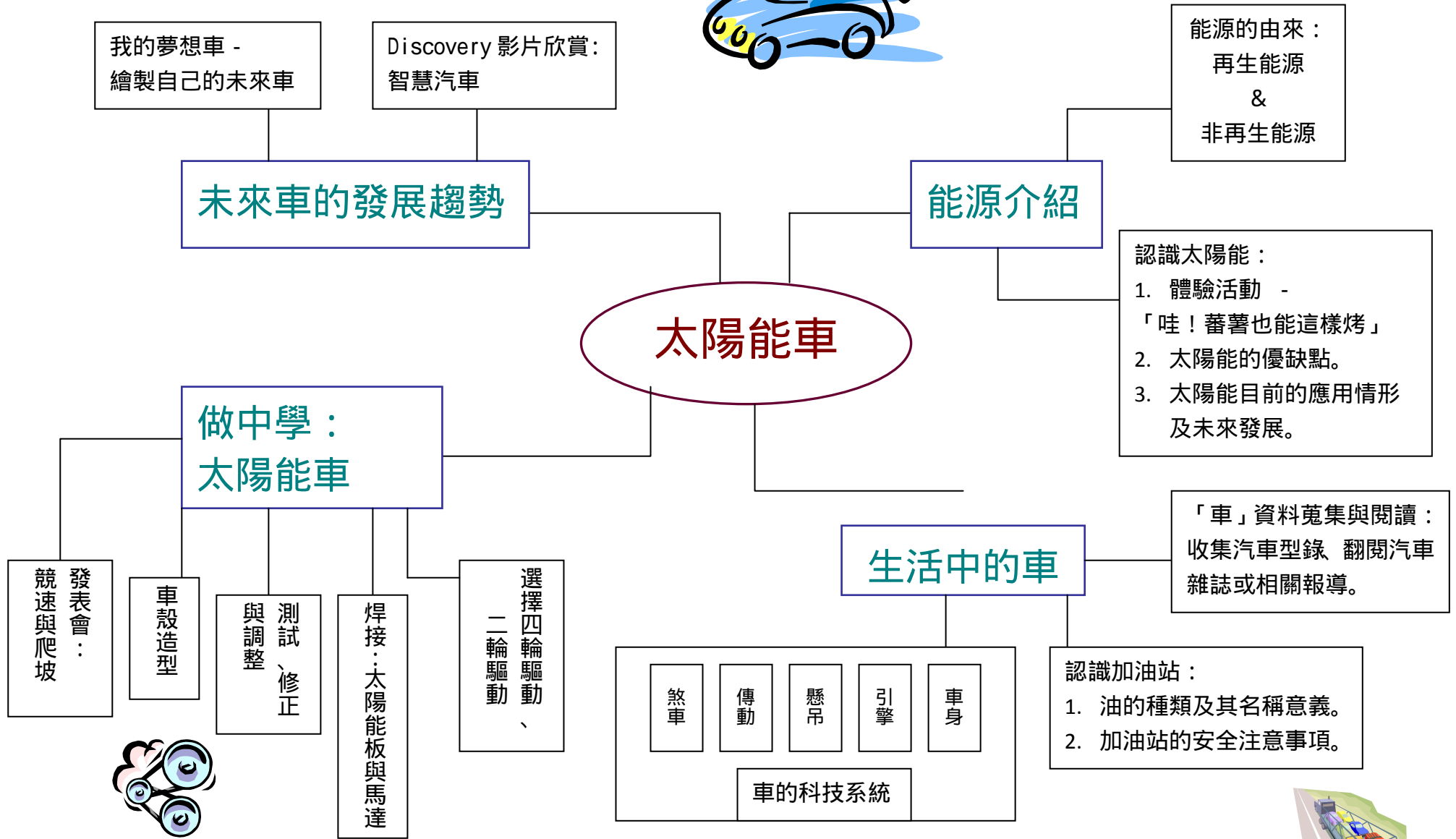


圖 1 太陽能車教學活動綱要

八、 活動流程內容與時間分配（表二）

表二 簡明的運輸科技教學活動計畫單－太陽能車

教學項目	教師活動	學生學習活動	時 (分)	備註
運輸科技種類 陸上運輸－汽車	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 體會運輸科技－汽車的重要性。 ➢ 認識解決交通問題的配套措施。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 專心聽講 ➢ 舉手回答問題 ➢ 填寫學習單【1】、【2】 	20	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 教學投影片 ➢ 教引【1】、【2】 ➢ 學習單【1】、【2】
汽車科技系統	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 汽車所包含的科技系統 ➢ 汽車各系統的主要功能 ➢ 車身車內、車輪、引擎、動力傳達裝置、轉向裝置、懸吊裝置、煞車。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 專心聽講 ➢ 舉手回答問題 ➢ 填寫學習單【3】 	45	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 教學投影片 ➢ 教引【3】 ➢ 學習單【3】
認識能源 1. 能源的重要性 2. 能量的特性 3. 能量的種類	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 運輸、動力、能源關係 ➢ 認識能源 ➢ 說明並舉例「日常生活中的各種能量」 ➢ 說明並舉例「能量可使物質運轉」、「能量不具一定型式」、不同型式之能量間可互相轉換」、「能量守恆定律」 ➢ 化學能、動能、位能、熱能、電能、光能、聲能 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 填寫學習單【4】 	45	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 教學投影片 ➢ 教引【4】 ➢ 學習單【4】
認識再生能源 太陽能	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 太陽能的優缺點。 ➢ 太陽能電池原理與構造 ➢ 太陽能未來應用趨勢。 ➢ 感受太陽能的光與熱－蕃薯也能這樣烤 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 專心聽講 ➢ 舉手回答問題 ➢ 學習單【5】 	20	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 教學投影片 ➢ 教引【5】 ➢ 學習單【5】
認識馬達構造 並做焊接練習	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 馬達在生活中的應用，如：電風扇、果菜汁機等。 ➢ 馬達的基本運作方式：運用電力使物體運轉。 ➢ 馬達的構造與其作用 ➢ 將電池、馬達接成迴路 ➢ 用錫、電線焊接太陽能板和馬達。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 回憶舊經驗：電流磁效應、電磁鐵、螺旋線圈、右手定則 ➢ 學習單【6】 	20	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 教學投影片 ➢ 教引【6】 ➢ 學習單【6】

教學項目	教師活動	學生學習活動	時 (分)	備註
太陽能車的製作 1. 問題與限制 2. 太陽能車底盤齒輪傳動安排	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 太陽能車活動問題限制 ➢ 車的能源、動力傳輸部分 ➢ 協助指導學生繪製設計圖 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 專心聽講 ➢ 填寫學習單【7】 	180	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 教學投影片 ➢ 學習單【7】
作品成果展示 分享與討論	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 引導小組討論 ➢ 回饋提供意見 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 填寫學習單【7】 	20	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 學習單【7】
1. 影片欣賞－智慧汽車 2. 交通政策與事故之探討	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 討論未來車的趨勢 ➢ 引導學生討論 ➢ 未來車的描繪 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 填寫學習單【8】、【9】 	25	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 影片觀賞 ➢ 學習單【8】【9】

參、結語

在面對可能僅夠存 40 年耗用的全球石油存量，人們應加快腳步「尋找替代能源」，並應用再生能源科技。太陽能將在本世紀成爲人類無窮無盡的主要能源。能源是人類日常生活中不可或缺的東西，更是工業與交通運輸的命脈，能源雖然可帶給人類便利的生活，但卻也造成環境的污染與破壞。特別是隨著汽機車數量的增加，汽機車所排放的廢氣早已成爲主要空氣污染源之一。爲了降低空氣污染，各國紛紛制定嚴格的排放標準，在環保意識抬頭與能源危機下，加上石油危機的影響，迫使世界各國提早投入潔淨無污染的動力能源載具研究。

在校園裡，教師們不妨引導孩子透過模擬真實世界的車子，瞭解再生能源－太陽能的重要、概念原理與環保、再藉著動手做太陽能車，讓他們體會運輸科技的意義與重要性。

參考資料

艾和昌（2008）。太陽能車科技及劃時代的意義。《物理雙月刊》，30（4），頁 356。

賀昌魯（2003）。創意生活科技－E 學園。2009 年 2 月 1 日，取自

<http://163.21.2.41/t257/index.htm>

附錄一 運輸科技教學指引與學習單

教學指引【1】汽車知多少

運輸科技－陸上運輸

汽車知多少？

教學構想
<p>汽車在陸上運輸科技中扮演著不可或缺的角色，馬路上所及的幾乎皆是。它不僅可以替人們代步，也成為機動性高的交通工具。由於駕駛操作容易，許多人享受其中操控的樂趣；有人終其一生，努力工作，就為了買一部心愛的車一個理想，甚至視為自己的第二生命。小時候，爸爸喜歡去車展看車展，常與叔叔討論哪種廠牌的車怎樣，什麼幾 cc 的如何…..？坐在後座的小孩漸漸地耳濡目染，似懂非懂，現在我們就一窺車子究竟吧！</p>
教學說明
<p>設計問題，引導學生從生活經驗當中（搭乘父母的居家轎車、計程車），所認識的車子、路上的交通狀況去思考問題、描述事實與經驗，再經由同學們之間的討論，使學生對車子有個初淺的整體認知。</p>
教學準備
<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計學習單 2. 錄製電視的汽車廣告
先備知識
<p>學生根據自己的生活經驗分享</p>
情境佈置
<ol style="list-style-type: none"> 1. 可以將班上同學分成 6 組，鼓勵其在填寫學習單時，相互討論。 2. 桌椅稍加調整，使學生方便討論。
活動架構
<ol style="list-style-type: none"> 1. 每人一張學習單，根據自己所了解的加以思考而後填寫。 2. 同學亦可在課堂中提出問題，彼此互相討論，老師從旁引導，並作結論，提供相關的重要知識、常識。

學習單【1】汽車知多少？

運輸科技－陸上運輸

1. 家中有沒有汽車（轎車）？從過去到現在的經驗當中，家人利用汽車做了哪些事？
2. 你認為家裡有車或者你未來想要擁有一部車，它的好處在哪？缺點或是可能帶來的困擾你想會有哪些？分別寫出。
3. 家中的車子有出現過什麼樣的問題？並請你提出可以預防或是因應的措施方法。
4. 「c.c.」代表什麼意思？
5. 你所知道的汽車廠牌有哪些？看看你認識車子廠牌的標誌有多少？



<從廣告看汽車>

6. 有沒有一部汽車廣告讓你印象深刻？或者是好幾部呢？說出這部廣告介紹哪一家廠牌的汽車，內容又是如何？一部好的汽車應具備那些條件？（亦可從多部廣告來思考！）

教學指引【2】汽車加油

運輸科技－陸上運輸

學習單－汽車加油有「撇步」！

教學構想
汽車的能量來源是汽油。車子前往加油站加油，石油種類分 98、95、92 無鉛汽油，這其中有什麼樣的差異呢？再加上目前普遍民眾皆有手機，現在的加油站要求前往加油站加油的消費者，關閉手機以免安全，這又是為什麼呢？
教學說明
設計問題學習單引導學生思考問題，並尋求答案。可以設計「參訪加油站」的活動，先要求學生提出相關石油問題，並加以蒐集、綜合，再讓學生利用假日去拜訪加油站的人員。（或是老師先行安排學校附近加油站，雙方約定好，再帶學生前往參觀。）
教學準備
<ol style="list-style-type: none"> 1. 學習單或是參觀活動問題設計。 2. 聯絡學校附近加油站，詢問是否可以帶學生去做個訪問活動。
先備知識
<ol style="list-style-type: none"> 1. 思考參訪的要問的問題。 2. 能源－石油的成分、衍生產物的認識與了解 3. 了解引擎產生動力的過程。
情境佈置
<ol style="list-style-type: none"> 1. 參訪加油站。 2. 若無參觀，可透過學習單的問題討論，老師提供知識性的內涵。
活動架構
<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解加油站汽油的分類意義。 2. 了解汽油在汽車引擎所扮演的角色及引擎發動相關過程。

學習單【2】汽車加油

運輸科技－陸上運輸

學習單－汽車加油有「撇步」！

1. 什麼是 98 無鉛汽油？98 無鉛汽油與目前市售的 95 及 92 無鉛汽油，有何不同？
2. 什麼是汽油辛烷值？
3. 什麼是引擎壓縮比？
4. 使用 98 無鉛汽油有什麼好處？
5. 原使用 95 及 92 無鉛汽油的中、低壓縮比汽車，若改用 98 無鉛汽油是否有好處？
6. 根據父母親的開車經驗，你所知道省油有哪些妙招呢？大夥一起分享吧！
7. 為什麼加油站要要求開車來加油的消費者，於加油時需將手機關閉呢？還有哪些注意事項？原因以及目的為何？

參考網站：<http://www.cpc.com.tw/>

教學指引【3】汽車科技系統

運輸科技－陸上運輸

汽車的科技系統

教學構想
汽車為一個交通工具，此為科技的結晶，汽車的內部與外部構造每一個部分都是眾多人的智慧發明、創造與改良，而且選用合適的材質以達功能的增強。都是值得我們去了解。
教學說明
「車子如何會動？」為問題的主軸核心。在學生填寫完學習單後，老師需教導知識性的內涵，汽車內部的引擎、傳動、懸吊等設備。並比較真實汽車與模型車-太陽能車其能源、動力、傳動方面的差異。
教學準備
<ol style="list-style-type: none"> 1. 準備教學投影片：四行程、二行程汽油引擎、動力傳達裝置等。 2. 四行程汽油引擎教具。 3. 相關汽車簡報 Power Point。
先備知識
<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解製造科技中各常見材料的特性。
情境佈置
<ol style="list-style-type: none"> 1. 可以至生活科技教室或是一般教室。 2. 單槍投影機、手提式電腦、螢幕、延長線以上工具為展示教學簡報。
活動架構
<ol style="list-style-type: none"> 1. 介紹汽車所包含的科技系統：引擎、傳動、車身、懸吊、煞車等裝置。 2. 解說各裝置的用途為何。

學習單【3】汽車科技系統

運輸科技－汽車的科技系統

1. 請分別寫出車子各部位的功能。

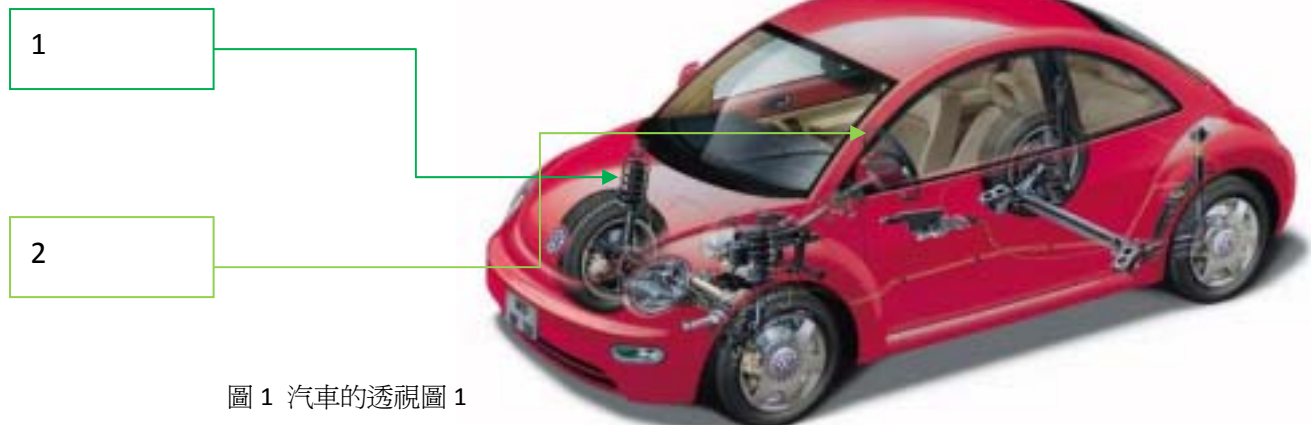


圖 1 汽車的透視圖 1

資料來源：<http://www.hklocalforum.com/viewtopic.php?p=2449>

汽車的科技系統	各科技系統的功能
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

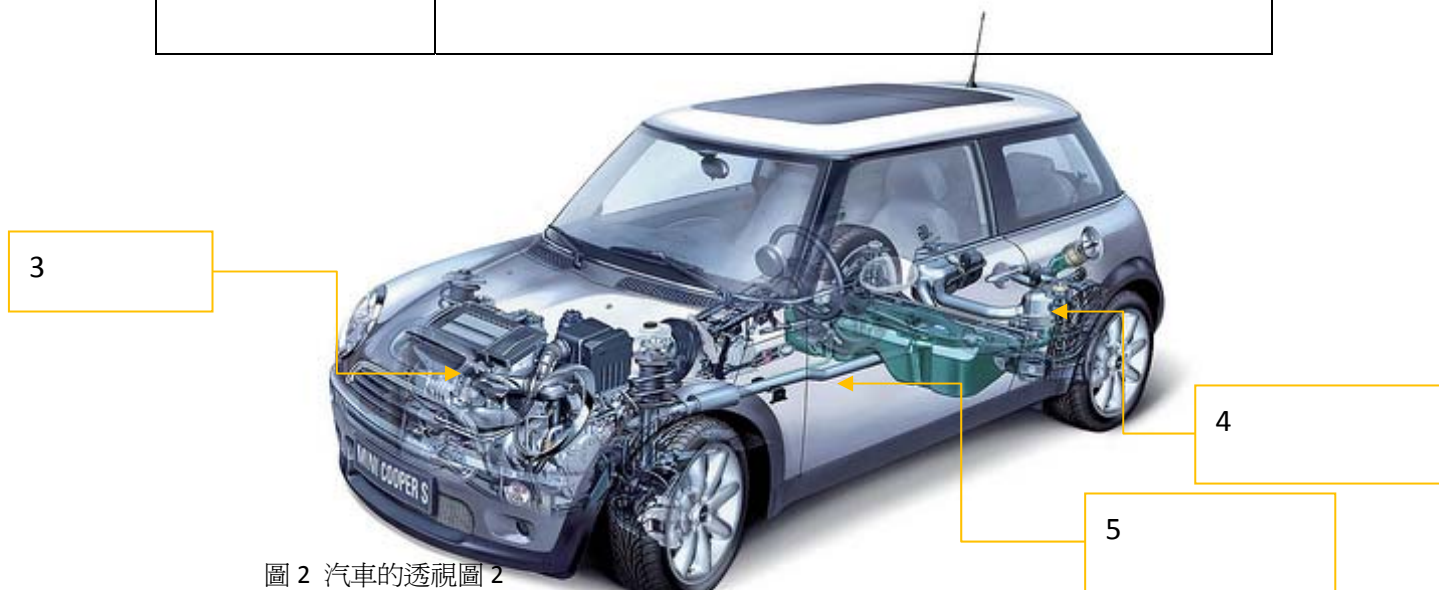


圖 2 汽車的透視圖 2

資料來源：<http://www.flickr.com/photos/caxblog/2971332274>

教學指引【4】能量

能量

一、能量的意義：

能量的存在使一切物質運轉

二、能量的特性：

1. 能量不具單一形式；有時並不能單憑感官察覺

2. 不同形式的能量可以互相轉換

✿在轉換過程中(質量一定的情況下)，能量的總值維持不變，我們稱此為能量守恆定律

✿例如：電池將化學能轉換成電能

 太陽能電池將光能轉換成電能

 烤箱將電能轉換成熱能與光能

三、能量種類：

1. 化學能--潛在物質中經由化學變化釋放出來的能量

2. 動能--因運動而具有的能量

3. 位能--物體因位置或所處狀態所具有的能量

4. 熱能--在不同溫度的物體間所傳遞的能量

5. 電能--因電位差而產生的能量

6. 光能--太陽光或燈火所發出的能量

7. 聲能--物體振動而產生的能量

學習單【4】能量

能量

一、能量的意義：

能量的存在使一切物質運轉

二、能量的特性：

1. 能量不具單一_____；有時並不能單憑感官察覺

2. 不同形式的能量可以互相_____

❖在轉換過程中(質量一定的情況下)，能量的總值維持不變，我們稱此為_____定律

❖例如：電池將_____能轉換成_____能

太陽能電池將_____能轉換成_____能

烤箱將_____能轉換成_____能與_____能

三、能量種類：

1. _____能--潛在物質中經由化學變化釋放出來的能量

2. _____能--因運動而具有的能量

3. _____能--物體因位置或所處狀態所具有的能量

4. _____能--在不同溫度的物體間所傳遞的能量

5. _____能--因電位差而產生的能量

6. _____能--太陽光或燈火所發出的能量

7. _____能--物體振動而產生的能量

教學指引【5】蕃薯也能這樣烤

哇！蕃薯也能這樣烤！！

教學構想

日常生活中每個孩子都能感受到太陽的存在，它是一件再平常不過的事，所以若能利用太陽光的能量產生出意想不到的結果，必定能帶給孩子學習上強烈的動機；也能刺激孩子隨時注意週遭環境，讓孩子體會生活處處是科學的道理、科學其實一點也不可怕。

教學說明

利用簡單的器材（蕃薯、鋁箔紙、能放置蕃薯的大碗）設計出簡單的能量轉換裝置，經由“太陽能轉變成熱能將蕃薯烤熟”的現象讓學生了解不同形式的能量間可互相轉換。

（此教學備有活動單。）

教學準備

1. 校園中一處能長時間讓太陽光照的地方，擺設學生製作的裝置。
2. 製作標語海報，放置實驗裝置旁，禁止他班學生任意破壞本班實驗裝置。
3. 將學生分組（依實際情況將學生分組，讓學生分工合作完成此活動）。
4. 課前提醒各組攜帶一顆蕃薯、鋁箔紙、能放置蕃薯的大碗一個。

先備知識

光的反射（本活動的確運用到光反射的概念，但事實上並不需要十分急迫地讓學生建立完整的反射原理，所以可依實際情形調整）

情境佈置

於預定地將標語海報貼上

活動架構

1. 讓學生分組就定位
2. 指導學生製作烤蕃薯器
3. 帶領學生至預定地
4. 將烤蕃薯器放置於指定地
5. 囑咐學生於適當時間返回指定地領取烤蕃薯器
6. 並於指定時間繳交成品

學習單【5】蕃薯也能這樣烤

哇！蕃薯也能這樣烤！！

【活動目的】

經由“太陽能轉變成熟能將蕃薯烤熟”的現象，了解不同形式的能量間可互相轉換。

【活動器材】

蕃薯一顆、鋁箔紙、大碗公一個(放置蕃薯)

【活動步驟】

1. 取一大張鋁箔紙
2. 將鋁箔紙鋪於大碗公內側
3. 將蕃薯放置大碗公中央
4. 將大碗公置於能照射陽光的地方
5. 過一段時間後，將蕃薯取出

【活動紀錄】

1. 你的蕃薯照射了多久的陽光？
2. 你的蕃薯照射時間分別在上午、中午或下午呢？
3. 你的蕃薯嘗起來味道如何？跟以往你吃過的烤蕃薯(路邊攤買的、窯烤的、烤箱烤的)一樣嗎？
4. 經過了這次活動，你認為你的裝置需要改進嗎？
5. 經過了這次活動，你有任何的想法嗎？獲得任何的心得嗎？

【活動討論】

1. 為什麼要將蕃薯置於碗公中，而不直接照射太陽光？
2. 為什麼要在碗公內側鋪上鋁箔紙？

教學指引【6】馬達

馬達

一、馬達的意義：

利用通電的線圈在磁場中受力而轉動的裝置

二、馬達的主要構造：

1. 繞著線圈的鐵蕊
2. 外圍磁鐵

三、馬達的構造圖及各結構之功用：

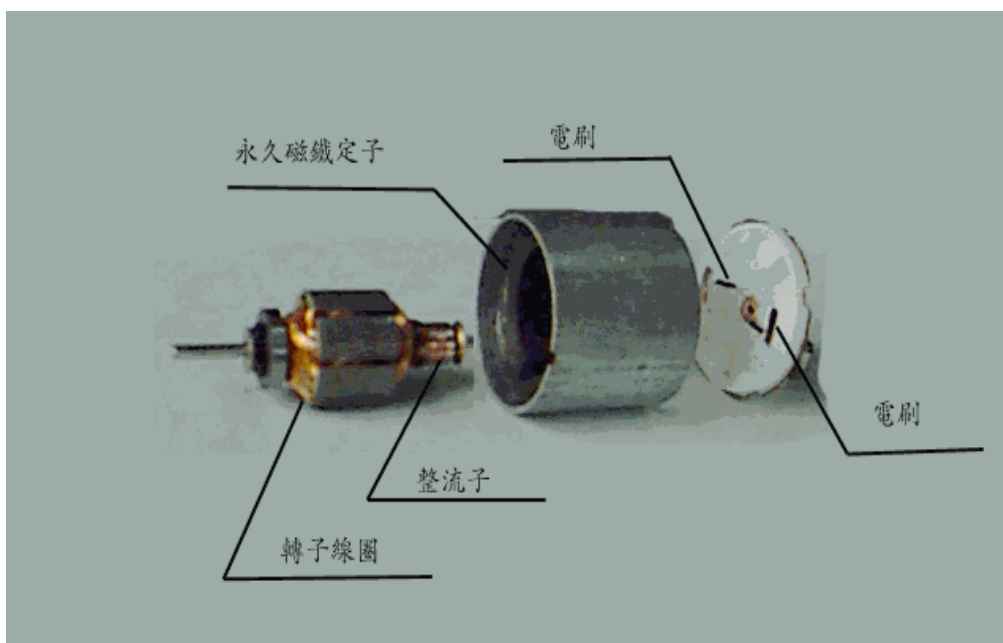


圖 3 馬達內部構造圖

資料來源：http://content.edu.tw/senior/life_tech/tc_t2/enerage/p_motor.htm

- ✿繞著線圈的鐵蕊：通電後形成電磁鐵
- ✿外圍磁鐵：與內部電磁鐵產生磁力斥力使電磁鐵轉動
- ✿半圓形金屬環：使電磁鐵轉動半圈後即可改變電流方向

四、馬達的應用：電風扇、洗衣機、果汁機、
吹風機、吸塵器、電冰箱

學習單【6】馬達

馬達

一、馬達的意義：

利用通電的線圈在磁場中受力而轉動的裝置

二、馬達的主要構造：

1. 繞著_____的鐵蕊
2. 外圍_____

三、馬達的構造圖及各結構之功用：



圖 3 馬達內部構造圖

資料來源：http://content.edu.tw/senior/life_tech/tc_t2/enerage/p_motor.htm

- ✿繞著線圈的鐵蕊：通電後形成_____
- ✿外圍磁鐵：與內部電磁鐵產生_____力(斥力)使電磁鐵轉動
- ✿半圓形金屬環：使電磁鐵轉動_____圈後即可改變電流方向

四、馬達的應用：_____、_____、_____、 _____、吸塵器、電冰箱

學習單【7】太陽能車

太陽能車

班級： 座號： 姓名：

一、問題與限制

1. 問題：設計及製作一個獨一無二由太陽能板以及小馬達帶動的電動車，並且能參與「競速」、「爬坡」等競賽項目彼此較勁。
2. 條件限制：
 - a. 能源來自於太陽能板。
 - b. 唯一的動力來源是指定的馬達。
 - c. 車子的大小、重量、高度、造型不限制。
3. 評分標準：

學習單 (30%)				製作 (70%)		
設計圖 (15%)	設計說明 (5%)	製作過程 (5%)	材料工具 (5%)	造型美觀 (25%)	製作精巧 (25%)	符合功能 (20%)

二、活動步驟

1. 填寫作業單及繪製設計圖

a. 底盤以及車子外型材料須自行安排，若所需要的材料特殊，可知會老師予以協助。
b. 使用手工工具或機器時，要小心注意安全。

2. 畫底盤及切割

3. 確定適當的傳動方式、齒輪比、馬達及其他零件的固定位置

- a. 如果齒輪和輪軸不夠密合，則用瞬間膠固定。
- b. 齒輪與齒輪之間的吻合度要恰當，才能使兩個齒輪可很順暢的運轉。
- c. 齒輪軸與馬達軸一定要保持垂直或平行。

4. 固定馬達

5. 製作輪軸固定架

6. 安裝輪軸及連桿上的齒輪及零件

7. 安裝車輪

是否有預留安裝輪子的空間。並注意輪子有無碰到底盤。

8. 固定電池座

車子不能轉動，則找出原因並修正。

9. 測試車子是否能正常運轉

太陽能板的位置不限，但要注意要能使陽光接觸以及車體重量的平衡性；兩條電線用鉚錫焊在太陽能板上並連接馬達，注意正負極是否正確，以免車子倒行。

10 裝飾車體增加美觀

11 跑道測試，修改完成

資料蒐集紀錄

資料蒐集愈詳盡，設計與製作就會越順利喔！

一、 資料蒐集記錄

From 網站或部落格

- 網站名稱： _____
網址： _____
- 網站名稱： _____
網址： _____
- 網站名稱： _____
網址： _____

From 相關書籍

- 書名： _____
取得內容項目： _____

From 其他來源

- 來源 1： _____
取得內容項目： _____
- 來源 2： _____
取得內容項目： _____

黏貼上相關資料（不夠貼的，請製成 A4 大小補充）

黏貼處

二、繪製構想草圖（務必繪製兩種方案；描述愈仔細分數愈高）

構想 1

構想說明： _____

構想 2

構想說明： _____

三、評估並決定構想方案

依據前頁兩個構想方案，分析其優缺點，並選出最佳方案（分析時，若符合評估項目，請在欄內打「√」，並計算最後總分，訂出優先順序）。

項目	構想 1	構想 2
有符合功能需求嗎？		
是否有用到不易取得的材料？		
能否限定的時間內完成嗎？		
造型外觀是否有別於他人 且精緻美觀呢？		
操作方便嗎？		
加工容易嗎？		
得分		
優先順序		

根據上表的評分結果：採用構想 _____。

四、製作工具

編號	工具名稱	備註

五、製作過程

步驟	步驟內容	使用工具及注意事項

六、檢討改進

Q1：在製作過程中，曾發生甚麼令你驕傲、高興或有趣的事？

Q2：若再讓你製作一次，根據前一次的結果，你會如何改良？

教學指引【8】行車安全與交通規則

運輸科技 - 陸上運輸

學習單 - 行車安全與交通規則

教學構想
交通意外事故的發生在報紙、新聞上屢見不鮮，占死因的其中一大部分，這讓我們不得不去思考這類事故發生頻繁的原因。遵守交通規則是最重要、最基本之保護交通安全的方式，希望藉由學習單的討論激發學生遵守交通規則的實踐心理。
教學說明
上課前一禮拜要求學生蒐集有關交通事故的報紙新聞，尋找相關而主題不同的議題於課堂中討論，如意發生事故的路段、事故情形發生的原因等。另外，就現今常發生的問題，鼓勵學生思考、腦力激盪、探討與了解制定交通規則背後的用意，進而解決問題，
教學準備
1. 要求學生蒐集相關交通安全事故的新聞、報紙等。 2. 準備學習單。
先備知識
1. 蒐集相關資料。
情境佈置
1. 馬蹄形的座位排列方式以便討論。 2. 老師從旁炒熱討論氣氛，鼓勵學生踴躍發言。
活動架構
1. 每一小組就所蒐集的資料，挑選出上台報告的主題。 2. 就各議題，請每組派一位同學上台報告，老師鼓勵學生回應或是提出問題，讓學生進一步批判思考。

學習單【8】行車安全與交通規則

運輸科技－陸上運輸

學習單－行車安全與交通規則

1. 「快快樂樂出門，平平安安回家」，安全是回家唯一的路。開車做長途旅遊是不少家庭放長假常做的休閒活動，出門前，檢查車子的哪些部份是應該注意的？
2. 就你的乘車經驗，影響行車安全、道路安全的因素有很多，有哪些不良的駕駛習慣造成使得交通事故意外發生，就你的觀察，你認為有哪些呢？
3. 「交通安全，人人有責」，國內外有哪些新興政策，提供我們更舒適安全的道路環境，列出政策與其背後用意？
4. 每到了連續假期，高速公路就像一個超大的停車場，車在車陣中無法動彈，交通部實施了一些舒緩塞車的方案有哪些？還有想想哪些會造成堵塞的因素提出來同學們互相討論！

教學指引【9】未來車

運輸科技－陸上運輸

學習單－描繪未來車：It is My Car！！

教學構想
車子外在的美觀、材質的選擇以確保車殼耐撞的程度；內部乘坐椅的舒適並是否符合人體工學；車蓋下和底盤的引擎、傳動、懸吊裝置等部分使得駕駛操作順暢、乘客乘坐舒適等都是影響一部車好壞的因素。
教學說明
學生藉由各資源蒐集到的資料，加以閱讀，以能了解車子整體的概念。並要求學生利用等角圖、正投影多視圖的方式來呈現所設計的未來車，還需加上文字說明，以了解其所設計出來的車子是否具備了整體的概念。
教學準備
<ol style="list-style-type: none"> 1. 準備學習單，發給學生每人一份。 2. 要求學生攜帶彩色鉛筆。
先備知識
<ol style="list-style-type: none"> 1. 等角圖、正投影多視圖的繪製方法。 2. 對車子各裝置系統的了解。
情境佈置
<ol style="list-style-type: none"> 1. 一般教室即可。 2. 同學彼此可以相互參閱所帶來的資料、汽車型錄。
活動架構
<ol style="list-style-type: none"> (1) 汽車相關資料的蒐集：蒐集方向 <ol style="list-style-type: none"> a. 汽車雜誌或書籍。 b. 汽車展售商場索取最新汽車型錄。 c. 留意報紙雜誌有關汽車的報導與廣告。 d. 使用相機至街頭拍攝喜愛的汽車外型。 (2) 資料整理分類並加以討論，分為以下部分： <ol style="list-style-type: none"> a. 關於引擎的性能或型式 b. 駕駛艙內的相關配備。 c. 關於煞車與傳動系統。 d. 關於車子的外型。 (3) 以『It is My Car！！』為主題，先繪製汽車外型，並加上內部配備說明，最後要各組上台發表，並請老師講評。同學們參與各組互評。

學習單【9】未來車

運輸科技－陸上運輸
學習單－描繪未來車：It is My Car

【步驟】

- (4) 汽車相關資料的蒐集：蒐集方向
 - a. 汽車雜誌或書籍。
 - b. 汽車展售商場索取最新汽車型錄。
 - c. 留意報紙雜誌有關汽車的報導與廣告。
 - d. 使用相機至街頭拍攝喜愛的汽車外型。
- (5) 資料整理分類並加以討論，分為以下部分：
 - a. 關於引擎的性能或型式
 - b. 駕駛艙內的相關配備。
 - c. 關於煞車與傳動系統。
 - d. 關於車子的外型。
- (6) 以『It is My Car!!』為主題，先繪製汽車外型，並加上內部配備說明，最後要各組上台發表，並請老師講評。同學們參與各組互評。

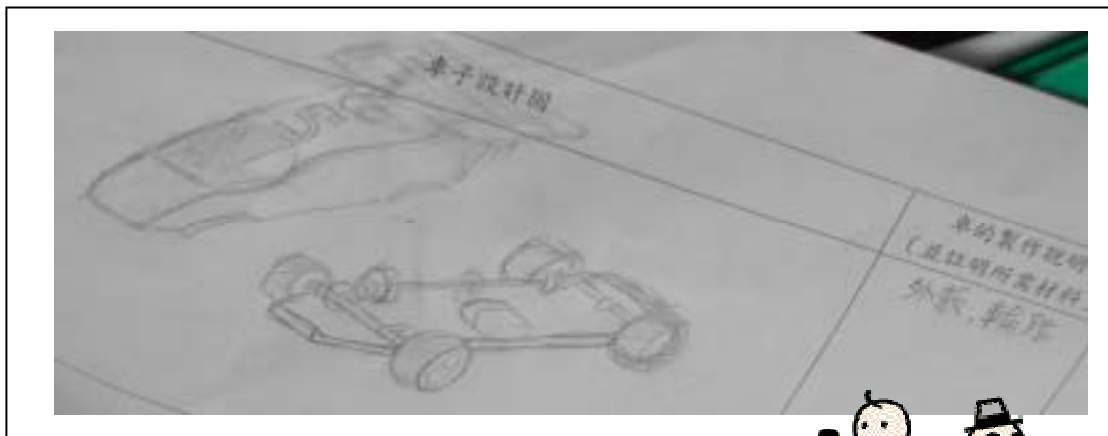
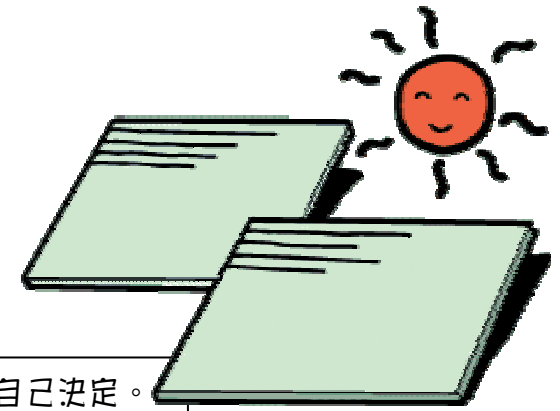


設計理念

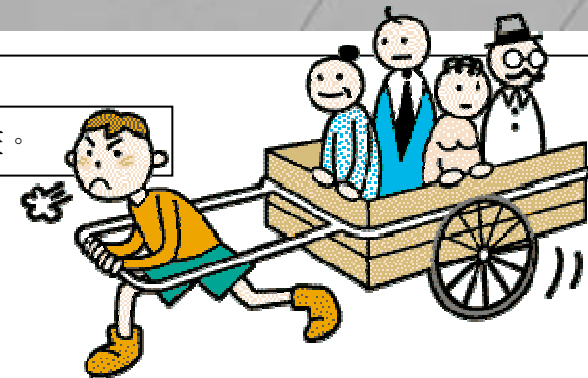
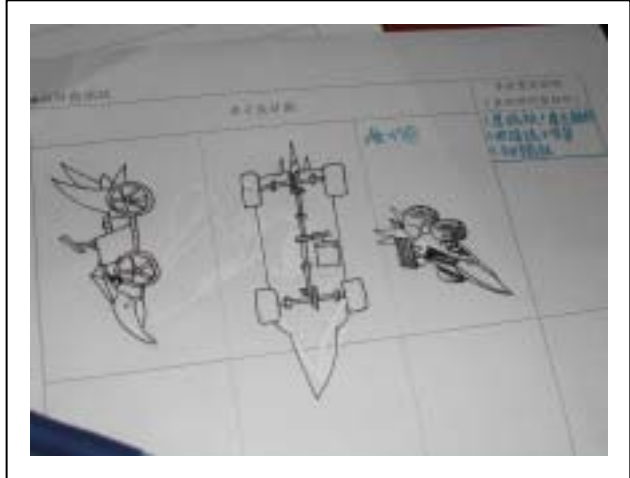
附錄二 太陽能車教學紀錄 陽光底下的新鮮車 - 繪製設計圖



學生的設計成果：注重擺能性與美觀性！！材料自己決定。



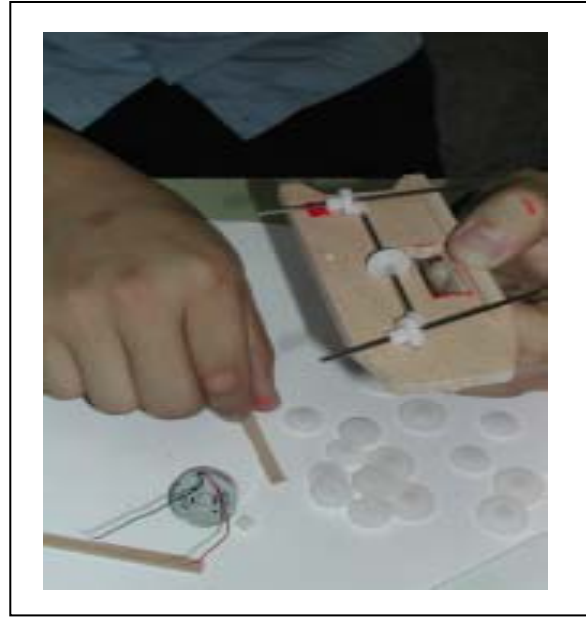
側視圖、立體圖、底盤結構要仔細畫。



太陽能車-底盤部分



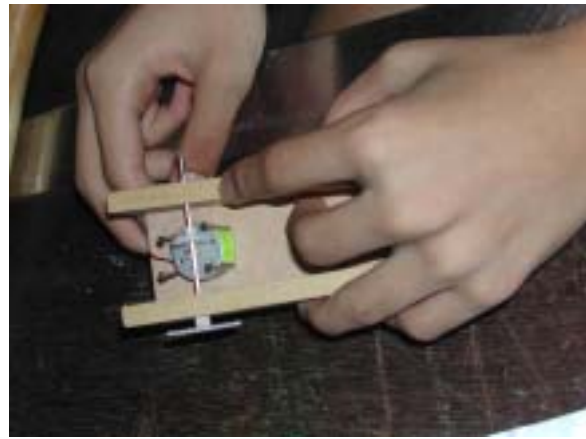
善用工具與機器，想一想鑽孔機還可以做什麼？



車輪可別和底盤相互卡住喔！



可嚐試不同的齒輪，齒輪比影響速度。



支撐輪軸的方式有很多，想一想吧！

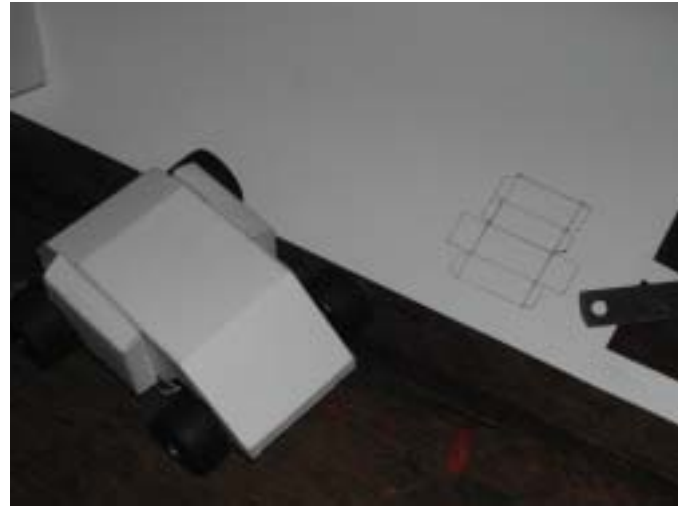
結合太陽能板



將太陽能板與馬達用錫焊接起來！



阿！別走的太快啦！！不過還可以試試其他的齒輪比來做比較。看哪種齒輪比效果更佳！



採用西卡紙材質；並應用一年級所學到的展開圖來做！

完成太陽能車

生活

用立可白弄出線條作為裝飾，就叫它蜘蛛車好了！



用珍珠板來做，我認為這樣的材質可以使得車身重量減輕，可使車子在競速時獲得全勝！



卷 第三期



哇！跑起來了耶！齒輪傳動應該沒有問題！

