

為智障學生而設科技教育學習領域課程

初中設計與科技教學示例（四）：自己造架車(環保動力車)

對象：初／中／高組能力學生

教學單元：自己造架車(環保動力車)

節數：18-20（每節 30-35 分鐘）

學習範疇： 科技的知識 科技過程 科技的影響

智識範圍：

<input type="checkbox"/>	資訊和通訊科技	<input checked="" type="checkbox"/>	物料和結構	<input checked="" type="checkbox"/>	營運和製造
<input type="checkbox"/>	策略和管理	<input checked="" type="checkbox"/>	系統和控制	<input type="checkbox"/>	科技與生活

學習元素：

(共通) 設計及應用	(共通) 科技與社會	(共通) 安全與健康
●(K3) 物料及資源	●(K4) 結構和機械結構	●(K5) 工具及設備
●(K6) 製造過程	●(K8,9) 系統概念與應用	●(E2) 物料處理
●(E3) 項目管理		

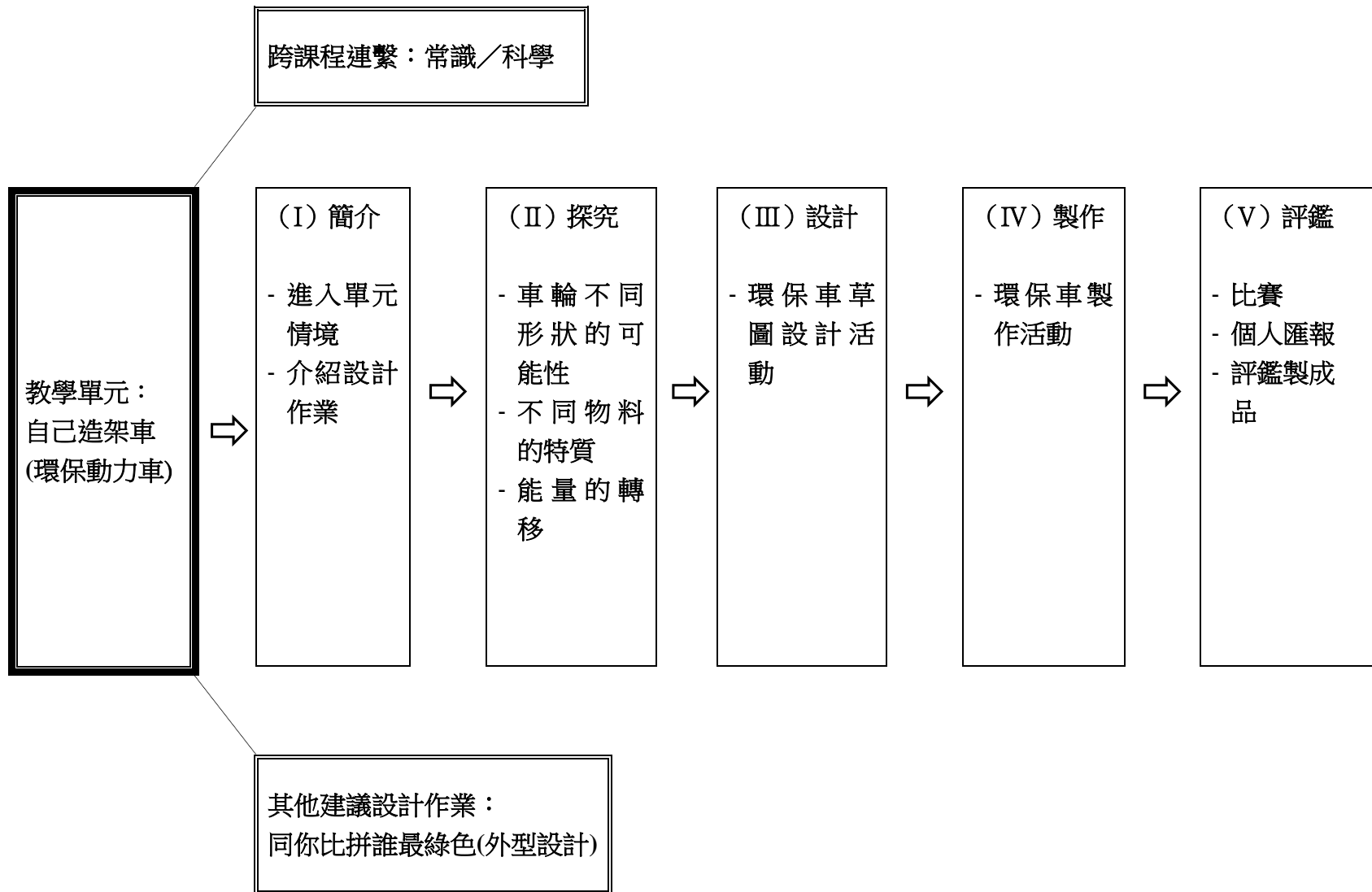
共通能力：

<input checked="" type="checkbox"/> 協作能力	<input checked="" type="checkbox"/> 溝通能力	<input checked="" type="checkbox"/> 創造力	<input checked="" type="checkbox"/> 明辨性思考能力	<input checked="" type="checkbox"/> 運用資訊科技能力
<input checked="" type="checkbox"/> 運算能力	<input checked="" type="checkbox"/> 解決問題能力	<input checked="" type="checkbox"/> 自我管理能力	<input checked="" type="checkbox"/> 研習能力	

照顧個別差異的建議：

- 初組能力學生：主要透過動力車比賽活動，體驗比賽樂趣和認識基本的模型材料和製作工具。
- 中組能力學生：透過教師引導進行科技探究活動，認識旋轉運動概念及輪的構造與車運行之間的相互關係。
- 高組能力學生：學生經歷「設計與製作」過程後，應明瞭手腦並用（運用設計圖、施工圖和製作實物）以解決設計難題的關鍵。

概念圖



第一階段（2教節）- 簡介設計作業

知識範圍／學習元素	內容／預期學習成果	學與教及評估活動	教材／資源
<p>物料和結構</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K4) 結構和機械結構 <p>營運和製造</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K6) 製造過程 	<p>初／中／高組：</p> <p>物料和結構</p> <p>共通課題「科技與社會」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 辨識日常涉及科技的活動 <p>營運和製造</p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 認識日常用品的設計及製作例子 ● 識別產品設計的基本考慮因素：用料、顏色和形狀、大小和重量、功能與美感 ● 認識產品生命週期當中所涉及的議題，例如：環境保護和廢物利用 ● 識別一項現存簡單的設計／科技難題 ● 應用不同的解難方法來進行產品設計，例如：腦圖 <p>中／高組：</p> <p>物料和結構</p> <p>共通課題「科技與社會」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 認識科技的定義：運用工具、設備、資源和智慧去改變自然世界以滿足人類需求 <p>營運和製造</p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 對一項設計難題所涉及的不同領域作出研究 	<p>進入單元情境／引起學習動機</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師利用教學簡報和電視廣告誘發學生的聯想力 ● 教師示範操作玩具車，學生亦被邀參與，以提高其學習動機 ● 教師提問學生： <ul style="list-style-type: none"> - 車是怎樣組成的？ - 車可以靠什麼來驅動？ - 頭髮和車有何關係？ - 醒獅和汽車結合會怎麼樣？ - 其實，汽車所引發的聯想可以… - 車輪令你聯想起… <p>熱身活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師協助學生完成工作紙「車的聯想」 <ul style="list-style-type: none"> - 利用腦圖聯想十件和車有關聯的物件 	<ul style="list-style-type: none"> ● 與車有關的資料，如：相片、錄像、傳單、海報 ● 玩具車模型樣板 ● 教學簡報「自己造架車」 ● 電視廣告 ● 工作紙「車的聯想」

第二階段（2教節）- 【探究活動】車的設計元素

知識範圍／學習元素	內容／預期學習成果	學與教及評估活動	教材／資源
<p>物料和結構</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K3) 物料及資源 ● (K4) 結構和機械結構 <p>系統和控制</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K8, 9) 系統概念與應用 	<p>初／中／高組：</p> <p>物料和結構</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 辨識一般物料 ● 認識不同材料在個別產品中的配搭 ● 探究一般物料（即木材、金屬、塑膠及織物）的特性，如：硬度和抗拉強度 ● 體驗不同性質的機械運動，例如：線性運動、旋轉運動 ● 說出／指出運動的類別名稱 ● 體驗如何操作簡單的機械結構來傳送、轉換和控制運動 <p>中／高組：</p> <p>物料和結構</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 探究如何因應材料的屬性和特點來選用它們 ● 認識機械運動的簡單特性 ● 根據用途把不同的結構分類，例如：構架和方箱 ● 察覺到應用不同的結構和機械結 	<p>重溫</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師提問上一課所學的知識 <p>引起學習動機</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師向學生展示一些玩具車和公仔以引起興趣 <p>講授及討論</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師利用簡報講解： <ul style="list-style-type: none"> - 車可以怎樣組成 - 零件的妙用 - 不是圓形的車輪會如何影響車輛的運動 - 會移動的玩具之共通點 - 外型與功能的關係 <p>探究活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 學生在教師的指導下，完成以下三份工作紙： <ol style="list-style-type: none"> 1. 車的輪子：動・不動 <ul style="list-style-type: none"> - 探討能行駛的物件 2. 物料：選・不選 <ul style="list-style-type: none"> - 探究不同物料的特質，以及建議哪種材料適合製造車的主體 	<ul style="list-style-type: none"> ● 玩具車、公仔 ● 教學簡報「自己造架車」 ● 電視廣告 ● 工作紙「車的輪子：動・不動」 ● 工作紙「物料：選・不選」 ● 工作紙「能量轉移」

	<p>構，能提升各式設計的功能，以切合不同的需要</p> <p><u>系統和控制</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 識別簡易控制系統的輸入、處理和輸出組件 <p><u>營運和製造</u></p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 拆解簡單的科技產品，如：玩具，以分析其零件、材料和工作原理 <p>高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 認識一般有關能量輸入、運動控制和輸出所作的功之概念 ● 應用一般機械組件以轉換和控制簡單的運動，例如：齒輪和旋軸等 	<p>3. 能量轉移</p> <p>- 探究令車移動的媒介及由甚麼能量轉移成動能</p> <p>總結</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 透過完成工作紙，與學生共同綜合出車的設計元素 ● 教師向學生預告下一堂便會嘗試設計自己的車 	
--	--	--	--

第三階段（2教節）- 環保車草圖設計活動

知識範圍／學習元素	內容／預期學習成果	學與教及評估活動	教材／資源
<p>物料和結構</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K3) 物料及資源 ● (K4) 結構和機械結構 ● (E2) 物料處理 <p>營運和製造</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K6) 製造過程 	<p>初／中／高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 辨識一般物料 ● 認識不同材料在個別產品中的配搭 ● 認識如何運用物料處理方法來製作物件 <p><u>營運和製造</u></p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 識別產品設計的基本考慮因素：用料、顏色和形狀、大小和重量、功能與美感 ● 認識美學和視覺語言的簡單概念 ● 運用繪圖工具、技巧和慣例來繪畫設計圖 <p>中／高組：</p> <p><u>營運和製造</u></p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 運用圖文闡述一項設計難題，以及衍生的設計意念與解決方案 ● 運用簡單的圖象傳意方法，如：徒 	<p>重溫</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師提問上一課所學的知識：車的設計元素 ● 重申設計作業的任務／目標 <p>引起學習動機</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師向學生展示玩具車模型樣板並提問： <ul style="list-style-type: none"> - 這是甚麼東西？ - 它的功能是甚麼？ - 它的材料是甚麼？ - 需要甚麼器材來製作？（中／高組） - 當中有哪些工序？（高組） <p>示範與實習</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師利用簡報講解如何去製作一輛環保車 ● 教師向學生闡述相關的設計因素，當中包括： <ul style="list-style-type: none"> - 不同物料的特質 - 結構（車身／橡筋之配置） - 車輪與車軸之接合方法 - 製作方法 ● 教師示範運用基本工具來繪製設計圖，包 	<ul style="list-style-type: none"> ● 玩具車模型樣板 ● 教學簡報「一架車誕生的故事」 ● 教學簡報「同架車裝身」 ● 工作紙「一架車誕生的故事」 ● 繪圖用具

	<p>手草圖和利用積木式模型，以，展示平面和立體設計意念</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 識別在製作簡單產品時，所需的資源和流程 <p>高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 應用適當的材料和結構來設計簡單的產品 ● 選用簡單和適當的機械結構，來構成一個能輸出運動的產品 <p><u>營運和製造</u></p> <p>共通課題「科技與社會」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 綠色（環保）設計 <p><u>營運和製造</u></p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 運用較仔細的圖象傳意方法，如：正投影圖、等角圖、透視圖和立體模型，展示平面和立體設計意念 ● 對產品的設計方案作出針對性評估 	<p>括：著色草圖和附尺寸三視圖（投影圖）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師視乎學生的能力，安排他們以個人或分組形式來進行設計工作 ● 在教師的指導下，學生利用工作紙「一架車誕生的故事」完成設計工作 <p>評估</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師藉工作紙與學生一起檢視自己是否已完設計及當中遇到的困難和解決方法 <p><i>照顧學習差異策略：初／中組能力學生或需要較多的協助來進行上述活動，因此教師可提供不同的設計素材供他們選用；高組能力學生則可嘗試繪畫全比例的施工圖</i></p>	
--	--	---	--

第四階段（10-12 教節）- 環保車製作活動

知識範圍／學習元素	內容／預期學習成果	學與教及評估活動	教材／資源
<p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K3) 物料及資源 ● (K4) 結構和機械結構 ● (E2) 物料處理 <p><u>營運和製造</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K5) 工具及設備 ● (K6) 製造過程 	<p>初／中／高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 意識到使用和棄置物料是會影響自然環境的 ● 識別物料能否回收再用 ● 認識如何運用物料處理方法來製作物件 <p><u>營運和製造</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 應用不同工具以實踐解決設計難題的方案 ● 安全及正確地運用合適的加工方法，來處理不同的物料，以製作簡單的產品 <p>共通課題「安全與健康」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 懂得穿著適當防護衣物來保護自己 ● 實踐工作環境裡的安全措施，即安全條例和規則、工作準則等 <p>中／高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 實習簡單的物料處理方法 ● 應用一般物料處理方法來實踐設計方 	<p><u>車底的製作</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師拆解模型車，並與學生討論需要甚麼器材來製作它們，以及當中涉及的工序 ● 教師示範如何製作那些模型，並提點學生當中需要注意的地方；若時間許可，可讓學生實習 ● 教師視乎學生的能力，安排他們以個人或分組形式進行活動 ● 在教師與工場助理的協助下，學生動手製作自己已完成設計的環保車 ● 製作期間，學生應記錄所使用的材料、組件、工具、設備和方法／程序在製作報告內；同時，他們要指出甚麼安全措施需注意，以及遇到的困難和解決方法 <p><u>車身的製作</u></p> <p>教師與學生一起討論與車身相關的設計因素，例如：外型（大小比例／流線型）、色彩配搭（具學校特色）、圖案（校徽）、廢物利用、表面處理等</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 初組能力學生可在教師與工場助理的協助下，透過上色或貼紙來裝飾現成的環保車； 	<ul style="list-style-type: none"> ● 玩具車模型樣板 ● 教學簡報「一架車誕生的故事」 ● 工作紙「一架車誕生的故事」 ● 製作報告 ● 工作日誌 ● 實物／模型製作工具、設備和材料 ● 廢物利用的膠樽、紙盒和包裝物料等

	<p>案</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 應用一般機械組件以轉換和控制簡單的運動 <p><u>營運和製造</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 選用適當的工具、設備和技術以實踐設計難題的解決方案 ● 正確使用工作台型機器來為物料加工 <p>高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 應用適當的材料和結構來製作簡單的產品 ● 選用一個有效和／或適當的簡單機械結構，來構成一個能輸出運動的產品或系統 	<p>中／高組能力學生則可依照已完成的設計圖，並在教師的指導下，製作環保車的車身</p> <p>評估</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 最後，學生利用工作日誌來檢討自己的工作表現，記錄不足之處和有待改善的地方 <p><i>照顧學習差異策略：初／中組能力學生或較難獨立地進行製作活動，因此教師可指導他們多作廢物利用來節省製作時間，或提供一些已部分完成的部件給他們取用。</i></p>	
--	--	---	--

第五階段（2 教節）- 評鑑活動

知識範圍／學習元素	內容／預期學習成果	學與教及評估活動	教材／資源
<p>物料和結構</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K3) 物料及資源 ● (K4) 結構和機械結構 ● (E2) 物料處理 <p>營運和製造</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (E3) 項目管理 	<p>初／中／高組：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 認識不同材料在個別設計／產品中的配搭 ● 說出／指出不同的結構設計具有不同負載能力 ● 說出／指出為了切合不同的工作需要，物料要經過合適的處理 <p><u>營運和製造</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 辨識項目負責人和團隊各成員的角色與責任 <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 識別一項現存簡單的設計／科技難題 ● 識別產品設計的基本考慮因素：用料、顏色和形狀、大小和重量、功能與美感 <p>中／高組：</p> <p><u>營運和製造</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 制定設計項目的總體目標，例如：列出相關的工作任務、為各活動的先後 	<p>比賽</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師與學生一起討論比賽的程序、注意事項、計分方法和各個崗位的工作 ● 在教師與工場助理的協助下，學生依照指示，分工合作籌備和舉行比賽，例如：在場地加上相關的賽道標誌和距離刻度 <p>評鑑製成品及總結</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 學生依據先前訂下的設計細則和其他人的意見，按功能、外觀、受歡迎程度等因素來評鑑自己的製成品；對於初組能力學生來說，教師應調適及簡化「製成品評鑑報告」供他們使用 ● 教師與學生一起總結本單元／設計作業的教學成果，例如：知識、技能、態度、自我管理、協作、良好工作的素質等 ● 教師透過設計作業評估表給予學生適當的回饋 ● 學生匯編各工作紙、工作日誌、製作報告、評鑑報告和作業評估表而成設計歷程檔案作為學業顯證，以供學生及其他持分者（例 	<ul style="list-style-type: none"> ● 學生製成品 ● 賽道、量度器材 ● 工作紙「自己評自己」 ● 製成品評鑑報告 ● 教學單元／設計作業評估表

	<p>排序、編制時間表</p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 進行簡單的設計評賞 ● 評鑑製成品是否符合預定的目標 ● 建議如何改良製成品 <p>高組：</p> <p><u>營運和製造</u></p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 對產品的設計方案作出針對性評估 	<p>如：家長／學校管理層）作參考之用</p>	
--	---	-------------------------	--

建議的學與教資源		
硬件	軟件	其他
<ul style="list-style-type: none"> ● 玩具樣板 ● 拼貼／繪圖用具 ● 實物／模型製作工具、設備和材料 ● 量度器材 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教學簡報 ● 教學簡報所涉及的影像檔 ● 多邊形變圓形的演示程式：多邊形邊數.ggb (需要用 geogebra 軟件開啟，下載網址： http://www.geogebra.org/download) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 有關車的資料，如：相片、錄像、傳單、海報或網上資訊 ● 廢物利用的膠樽、紙盒和包裝物料等 ● 安全且空曠的比賽場地

課後檢討與備註

- 對於繪圖能力稍遜的同學，他們可先以實物來製作模型，再參照完成品來描繪出模型的圖象以作紀錄。
- 作為延伸學習的機會，教師可安排能力較高的同學運用 CAD/CAM 技術來設計和製作模型車。
- 若條件允許，可與常識／科學科合作，讓學生有機會更深入瞭解「動力與能源」、「可再生能源」等課題。
- 有關車種 / 動力來源的科技探究活動，應保持比對的項目(車種 / 動力來源)不多於三個，以免學生產生混亂。