

運輸科技教學活動示例－彈力車

簡志雄

前言

本教學單元旨在瞭解運輸科技的演進與重要性、探討運輸的種類（如：陸路運輸、水路運輸、空中運輸、太空運輸等）及應用、體察運輸科技的衝擊與影響（如：對人類、社會、環境等）。當進行單元教學時可利用附錄一、二，腦力激盪出本單元的學習活動。

- 一、適用對象：國中三年級。
- 二、教學節數：8 節
- 三、活動概說：

本活動的主要重點是要學生實際製作一個以橡皮筋為動力的彈力車，並提供一個供車子爬升的斜坡道（如圖1），以測試其最大爬升距離（如圖2）。活動的目的主要在探討四個變因對車行速度的影響，此四個變因為：坡道的角度、彈力車的動力來源、車身（大小、形狀、重量等）、及輪胎（大小、材質等），藉由控制此四個變因，使得彈力車能有最大的爬升距離。本活動所設定的條件如下：

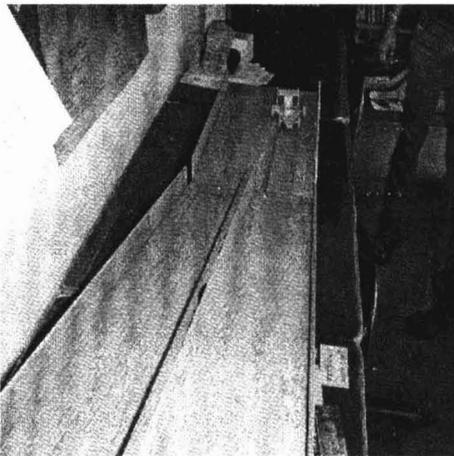


圖 1 車子爬升的斜坡道

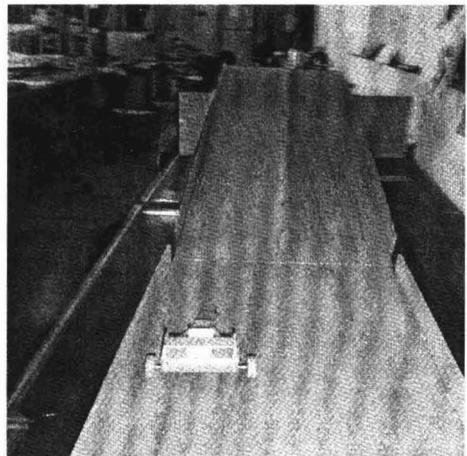


圖 2 測試最大爬升距離

1. 以橡皮筋為動力來源（如圖3）。
2. 車寬不能超過14公分，車長不能超過18公分（教師可依製做車道情況自訂）。
3. 不可使用現成的或市售的模型車進行測試。
4. 測量彈力車的最大爬升距離，以斜坡起點至車身尾端為準。

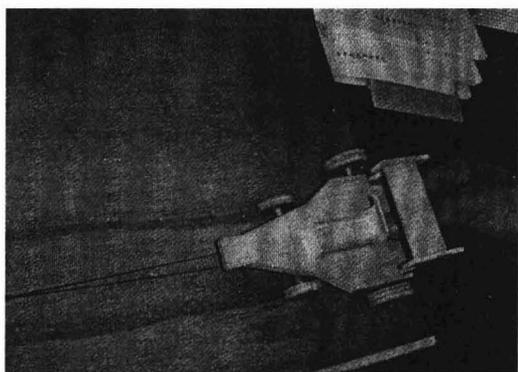


圖3 動力車的動力來源

四、學習目標：

使學生能：

1. 了解運輸科技的意義、內涵、演進及發展趨勢。
2. 了解運輸載具與系統
3. 了解車輛的構造、原理與演進。
4. 培養資料收集及分析的能力。
5. 製作彈力車模型。
6. 培養測試、評鑑以及改進的能力。
7. 了解運輸科技對人類、社會、文化及環境之衝擊與影響及所能採取適當的應變措施。

五、重要概念：

（一）科學領域

1. 摩擦力。
2. 車身重量與爬坡能力的關係。
3. 牛頓第二運動定律。

（二）數學領域

1. 輪胎半徑與車身底盤高度的關係。
2. 軸距與總車長間的比例。
3. 量測距離。
4. 斜坡角度。

（三）科技領域

1. 動作技能一切割、膠合、砂磨、鑽孔。
2. 方向控制。
3. 動力設計。
4. 問題解決。

（以上車輛相關知識概念可徑洽作者）

六、機具與材料

機 具
剪刀、美工刀、直尺、鉛筆、水彩筆、爬升坡道……
材 料
巴爾沙木、透明膠帶、廣告顏料、白膠、橡皮筋、砂紙……

七、活動程序

節次	教師活動	教學目標	學生活動
0	材料尋找、請購及準備。設計學習報告表。		瞭解本單元課程主題。 專心聽講，並適時發問。
1	運輸科技概說。 說明運輸科技的定義、內涵演進（現況、未來、及影響）。 敘述問題、目標及限制： 製作一台彈力車（限制時間、材料、並說明評鑑標準）。 引起動機。 分組並推派主席交代任務。	1 2	利用附錄一、二腦力激盪出本單元的學習活動。
2	介紹車輛的構造、原理與演進。	3	學習科技、科學與數學等相關知識。 利用附錄三的概念清單，使學生瞭解本單元所必須具備的相關知識，並評鑑分組討論的成績。
3	提供核心材料。 設計要點分析（講述、舉例、圖片展示）、引導學生討論。 彈力車本體分析（外觀造型、動力裝置、製造材料、車體結構）。 輸入資源分析（材料、工具／機器、資訊、能源、資本、人、時間）。	3	學習科技、科學與數學等相關知識。 利用附錄三的概念清單，使學生瞭解本單元所必須具備的相關知識，並評鑑分組討論的成績。
4	發給與彈力車相關的資料。 分析資料。	4	分析與研究。 定義教師所給之問題。 訂定出設計要點作初步構想，並思考可能遭遇之問題。 家庭作業：

			初步蒐集資料。 思考所需材料與工具。 熟悉與問題有關之因素、資源、限制。
5	準備製作過程中所須用到的工具與機器。 請學生開始構思並設計與製作彈力車。 協助學生設計上的問題。 提醒學生工作時間分配及製作程序安排之原則。 回答學生對材料與設備方面知識的疑惑。	5	開發。 利用附錄六設計工作圖。 計畫製作程序。 時間分配與工作分配材料、設計準備。
6	提醒學生操作上的安全衛生之注意事項。 幫忙解決學生實作上的技術問題。	6	實作。 製作成品。 記錄遭遇之問題。
7	提醒學生操作上的安全衛生之注意事項。 幫忙解決學生實作上的技術問題。	6	實作。 完成。 利用附錄五的學習歷程記錄表撰寫製作彈力車的學習過程。
8	教師評鑑（附錄七）。 外觀。 直線行駛速度。 課程總結。 說明運輸科技對個人、社會文化及環境等之衝擊與影響；以及應採取的應變措施。 針對學生發表之意見及看法予以綜合評述及贊許。	7	注意聽取老師的評鑑分析。 學習他組的優點。 注意聽講，分組討論，並由各組推派代表發表該組的看法與意見。

八、學習目標評鑑

(一) 認知

- 1、能事先蒐集教師所要求的資料。
- 2、能仔細思考在製作過程中所面臨的問題。
- 3、能設計較佳的彈力車，使之具有最大的爬升距離。

(二) 技能

- 1、能將自己的構思完整的繪製出來。

- 2、能將所設計的彈力車型式完整的繪製出來。

- 3、測量彈力車所能爬升的最大距離。

(三) 情意

- 1、能熱絡的參與課堂上的討論。
- 2、能仔細撰寫學習歷程記錄。
- 3、能在製作彈力車的過程中用心投入。

附錄一 主題發展表

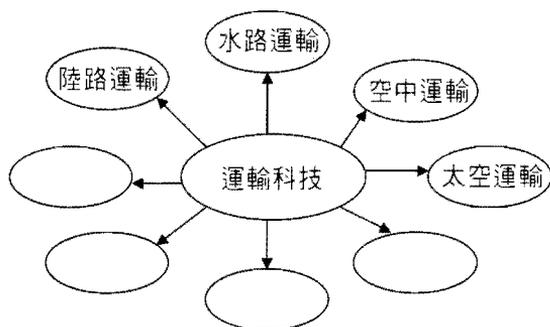
班級：_____

組別：_____

組員：_____

日期：_____

單元：_____



附錄一 綱目發展表

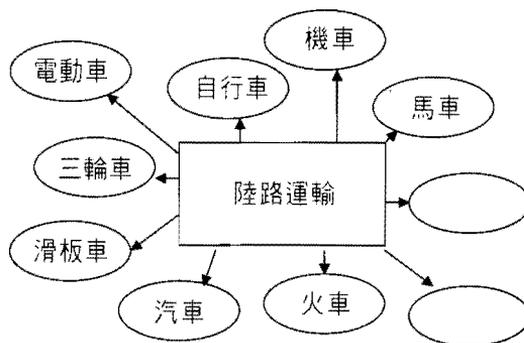
班級：_____

組別：_____

組員：_____

日期：_____

單元：_____



附錄三 概念清單

班級： _____
 組員： _____

組別： _____
 日期： _____

單元： _____

科技 (T)
T1 動作技能 (切割、膠合、砂磨、鑽孔)
T2 方向控制
T3 動力設計
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10

科學 (S)
S1 摩擦力
S2 車身重量與爬坡能力的關係
S3 牛頓第二運動定律
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10

數學 (M)
M1 軸距與總車長間的比例
M2 量測距離
M3 斜坡角度
M4
M5
M6
M7
M8
M9
M10

其他

附錄四 學習評鑑表

班級： _____
 組員： _____

組別： _____
 日期： _____

單元： _____

項目	學習目標	達成目標	達成程度	分數
一、認知				
1	了解運輸科技的意義、內涵、演進及發展趨勢。	是 / 否	優、良、中、可、差	
2	了解運輸載具與系統。	是 / 否	優、良、中、可、差	
3	了解車輛的構造、原理與演進。	是 / 否	優、良、中、可、差	
4	了解彈力車的動力來源與作動原理。	是 / 否	優、良、中、可、差	
5	了解彈力車的爬升的原理。	是 / 否	優、良、中、可、差	
二、技能				
1	能將自己的構思完整的繪製出來。	是 / 否	優、良、中、可、差	
2	能依據設計圖製作彈力車。	是 / 否	優、良、中、可、差	
3	製作彈力車時運用工具是否正確。	是 / 否	優、良、中、可、差	
4	製作彈力車時運用材料是否合適。	是 / 否	優、良、中、可、差	
5	彈力車測試及改進的能力。	是 / 否	優、良、中、可、差	
三、情意				
1	能熱絡的參與課堂上的討論。	是 / 否	優、良、中、可、差	
2	車輛相關資料收集及分析。	是 / 否	優、良、中、可、差	
3	能認真學習製作彈力車。	是 / 否	優、良、中、可、差	
4	能遵守測試規則。	是 / 否	優、良、中、可、差	
5	測試後能檢討優缺點。	是 / 否	優、良、中、可、差	

附錄七 評鑑單

日期： 年 月 日（週 ） 班級： 組別： 組員座號：

一、測試結果及與原設計符合程度

測 試 項 目		成 品 測 試 結 果	與原設計符合程度		
			3	2	1
尺 寸	車 輛 全 長	mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	車 輛 全 寬	mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	車 輛 全 高	mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	軸 距	mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	前 輪 距	mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	後 輪 距	mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	底 盤 高 度	mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
重 量		g	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
性 能	最大爬升距離	公尺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
車 體 結 構			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
外 觀 造 型			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

測試結果及與原設計符合程度： 3：完全符合 2：部份符合 1：完全不符合

二、改進構想

項 目	說 明
初步構想	
收集資料	
分析資料	
發展初步方案	
選擇最佳方案	
工作步驟分析	
工作分配	
時間分配	
製作	
測試	
評鑑	

（作者為台灣師大工業科技教育系碩士班研究生）