

一、課程名稱：氣球動力車

二、背景條件說明：

1. 適用對象	年段年級：六年級 程度： <input checked="" type="checkbox"/> 常態 <input type="checkbox"/> 資優 <input type="checkbox"/> 低成就 <input type="checkbox"/> 其他：_____
2. 實施時機	<input type="checkbox"/> 正式部定課程：____年級____學期 第____章 第____節 <input checked="" type="checkbox"/> 彈性課程： <u>校本課程</u> <input type="checkbox"/> 輔導課：_____ <input type="checkbox"/> 課外科學營隊活動：可實施於探究營隊 <input type="checkbox"/> 其他：_____
3. 所需節數	4 節
4. 先備概念、技能與活動	先備知識： <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生有玩過玩具車的經驗。 2. 學生瞭解玩具汽車的基本構造與功能。 3. 學生瞭解玩具汽車需要有動力來源，才能移動。 先備技能與活動： <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生有正確且安全的操作實驗器材的能力。 2. 學生能與組內討論實驗的做法。 3. 學生能與組間分享自己的想法。
5. 設計理念 請包含本單元強調的科學概念、與此課程相關的單元	本課程活動，延伸自五年級自然科學課程「力與運動」和六年級「簡單機械」兩個單元，透過「氣球動力車」科學實驗來探究影響汽車前進距離的各種因素與彼此間的關係。並於課堂中引導學生針對探究問題進行實驗設計、執行實驗、觀察紀錄及分析實驗數據，並分享發現的結果，體驗科學探究過程。

三、學生學習重點：（灰色框內文字為範例）

學習內容 (核心概念)	學科或跨科	編碼	文字說明
	國小自然科	INc-III-5	力的大小可由物體的形變或運動狀態的改變程度得知。
學習表現	能力	編碼	文字說明
	問題解決 -觀察與定題	po-III-1	能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。
	-計畫與執行	po-III-2	能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。
	-分析與發現	pe-III-1	能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。
	-討論與傳達	pe-III-2	能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。
	-討論與傳達	pa-III-1	能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。
	思考智能 -推理論證	pa-III-2	能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。
	-批判思辨	pc-III-1	能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。
		pc-III-2	能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。
		tr-III-1	能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。

	態度	編碼	文字說明
	-培養科學探究的興趣	ai-III-2	透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。
	-養成應用科學思考與探究的習慣	ai-III-3	參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。
	-認識科學本質	ah-III-2	透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。
		an-III-1	透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。
學生學習具體目標	1. 透過教師引導及影片觀賞，能知道氣球動力車的動力來源。 2. 透過教師引導，學生在氣球動力車的實驗過程中，能經歷發現探究問題、預測變數、設計實驗、觀察記錄並分析數據、形成解釋並與他人分享的探究歷程。 3. 能從探究過程中學習分工合作的重要性與培養完成實驗的能力。		

四、學習任務與學習重點之評量

1、學生實作任務之評量

學生實作任務	評量方式	評量標準
能觀察、發現氣球動力車動力來源及其架構。	口頭發表	A、能說出氣球動力車動力來源與車身架構及功能，且能進行完整推論找出其關聯性。 B、能說出氣球動力車動力來源及車身架構及功能，但無法清楚說出因素間關聯性。 C、能說出氣球動力球動力來源，但無法說出車身架構及功能。 D、無法具體描述氣球動力車動力來源
能推測出影響氣球動力車行進距離的變因	寫出各變因	A、可以具體寫出 4 個以上的變因（如：氣球大小、車軸長短、車輪大小、吸管粗細、吸管角度等） B、可以具體寫出 3 個變因。 C、可以具體寫出 2 個變因。 D、可以具體寫出 1 個變因。
能完成氣球動力車探究實驗之規劃及實驗表格設計	完成實驗設計	A、可以完成實驗規劃設計、設計出實驗用表格，且能完整表達。 B、在老師引導下，可以完成實驗規劃設計及設計出實驗用表格。 C、在老師引導下，只能大略完成實驗設計及設計出實驗用表格。 D、需被指導實驗設計及如何設計實驗表格。

能進行探究實驗，並完成紀錄	能進行實驗操作， 並將完成實驗數據 紀錄	A、能正確操作實驗，並完整紀錄實驗數據。 B、實驗過程中有部分錯誤或缺漏，但大致不影響實驗結果。 C、實驗過程中有部分錯誤或缺漏，但可能會影響實驗結果。 D、需教師引導，才能完成實驗。
能分析與歸納實驗結果，並分享結論與心得	能分析與討論實驗數據，並寫下結論與心得，與各組分享。	A、完全正確的判斷實驗數據與結果，並能完整表達結論與心得。 B、完全正確的判斷實驗數據與結果，但只能大略表達結論與心得。 C、大致上正確判斷出實驗的數據與結果有些許錯誤，也能大略口語表達結論與心得。 D、無法判斷實驗結果，需被明確告知，並無法表達結論或心得。

2、其他學習內容、學習表現之評量

- (1) 組內能彼此合作、分工、溝通。
- (2) 組內討論或操作時，參積極參與。
- (3) 組內討論意見分歧時，能夠傾聽、思辨，並給予意見回饋。
- (4) 組間分享時，能給予正向回饋與建議。

五、教學流程

(註 1：學習表現可寫編號、器材可寫序號)

時間	教師教學活動	學生學習活動	學習表現	所需器材
3 分	活動一：探究氣球動力車 ~第一節~ 引起動機  ·教師播放天竺鼠車車影片 https://www.youtube.com/watch?v=_6TtTRno3E			相關影片
5 分	·教師提問： 1. 市面上的玩具車有哪些構造？以及它的動力來源有哪些？ 2. 如果我們要動手做氣球動力車，你需要哪些材料？ 觀察與操作活動  ·教師播放氣球動力車的影片 https://www.youtube.com/watch?v=ZAbaxVTJDXI (影片由 4:30 處開始看) ·教師提問： 1. 氣球動力車主要的動力來源是什麼？ 2. 如果我們要動手做氣球動力車，且讓車子跑得遠，要考慮哪些原因？ ·各組發一台氣球動力車進行操作與觀察。 ·全班討論 1. 氣球動力車前進的動力是什麼？ 2. 影響氣球動力車前進的因素有哪些？	·學生可能回答： 1. 輪子、輪軸、馬達、車身 2. 氣球、竹筷…	po-III-1	相關影片
12 分	探究實驗設計-找變因 ·邀請學生實際操作氣球動力車，觀察、發現氣球動力車前進原理及影響因素。 ·教師：各位同學，你認為影響氣球動力車前進的因素有哪些？請仔細觀察並與小組同學分享討論，並將討論的結果寫在便利貼上。 ·教師：請各小組將你認為會影響氣球動力車前進	·學生可能回答： 1. 氣球 2. 輪子大小、保持平衡、氣球大小… ·學生操作並觀察 ·學生可能回答 1. 氣球、風力 2. 氣球大小、輪子大小、車身重量 ·找出影響氣球動力車前進距離的因素： 1. 各小組操作氣球動力車。 2. 將影響氣球動力車前進距離的因素寫下來。 3. 各小組將可能的因	tr-III-1 pe-III-1 po-III-1 ai-III-2 tr-III-1 pe-III-1 po-III-1 ai-III-2	氣球動力車 氣球動力車、便利貼、色筆

20 分	<p>的因素跟大家分享並說明原因。亦請大家針對其他小組的分享給予回饋或建議。</p> <p>·全班共同將黑板上各小組提出的變因進行分類、歸納。</p> <p>探究實驗設計-設計實驗步驟</p> <p>·教師：請各小組根據影響變因，討論並選擇一項控制變因，設計出影響氣球動力車前進距離的實驗，並於表單上寫出實驗目的、假設及各變因。</p> <p>·根據先前討論出來的變因，各小組只要選擇一種來實驗就可以。</p> <p>提示：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 實驗目的：對…的影響 2. 實驗假設：…使氣球動力車前進距離較遠 3. 變因：（要有數據、單位：如公分） 4. 實驗步驟：可畫圖加上文字說明 	<p>素分類後貼到黑板上分享，其餘小組給予回饋或建議。（可能答案：氣球大小、輪子大小、車身重量…）</p> <p>4. 全班共同分類、歸納影響變因</p> <p>·實驗設計</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各小組討論，並將實驗目的、假設、各變因及實驗步驟寫在表單上。 2. 各組分享，其他小組給予建議，並進行修正。表單如附件一） 	<p>pe-III-1</p> <p>pe-III-2</p> <p>pc-III-1</p>	設計單、色筆
20 分	<p>~第二節~</p> <p>實驗操作</p> <p>·老師：請各小組依據完成之實驗設計進行實驗。</p>	<p>·實驗操作</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 根據實驗設計準備實驗相關器材。 2. 根據實驗設計完成實驗，並將結果記錄於表格中。 	<p>pe-III-2</p> <p>ai-III-2</p> <p>ai-III-3</p>	積木 氣球 瓶蓋 飲料瓶 瓦楞板 竹籤 捲尺
20 分	<p>實驗結果分析</p> <p>·各組依據實驗結果討論出結論</p> <p>·各組依據不同之處，來推論可能的原因</p>	<p>·實驗結果分析</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各組依據實驗結果討論出結論。 2. 判斷假設是成否立 	<p>pa-III-1</p> <p>pa-III-2</p> <p>ai-III-3</p> <p>ah-III-2</p>	
5 分	<p>~第三節~</p> <p>實驗結果分享</p> <p>·老師：請跟家家說一說你們的結論是什麼？</p>	<p>·實驗結果分享與歸納</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將實驗結果分享給各組，並適時對其他組的實驗結果提出問題 	<p>tr-III-1</p> <p>pa-III-2</p> <p>pc-III-1</p> <p>pc-III-2</p> <p>an-III-1</p>	設計單、色筆
20 分				

5 分	<ul style="list-style-type: none"> 師生共同總結，影響氣球動力車前進距離的變因及相關聯性 課堂學習單 	<ul style="list-style-type: none"> 學生參與報告統整歸納 	氣球動力車、學習單	
20 分	<p>老師：說明氣球動力車學習單，並請學生完成學習單。</p> <p>~第四節~</p> <p>活動二：氣球動力車競賽</p>	<p>藉由學習單，讓學生回顧探究歷程與學習狀況</p> <p>學生觀摩學習各組設計理念</p>	pe-III-2 ai-III-3	氣球動力車學習單
10 分	<ul style="list-style-type: none"> 各組說明因實驗結果，所進行第二次氣球動力車設計改善之理念 	<ul style="list-style-type: none"> 綜合各組實驗結果與創新理念，再製作新的氣球動力車，來競賽。 		氣球動力車材料
5	<ul style="list-style-type: none"> 實作氣球動力車，各組再設計出可以增進前進距離的氣球動力車。 進行競賽-誰的車子跑得又直又遠 教師邀請獲勝的小組發表製作氣球動力車的關鍵條件 	<ul style="list-style-type: none"> 學生實作並將競賽結果記錄於黑板上。 學生聆聽及共同分析獲勝的關鍵條件。 		

六、學生活動單：

(一) 實驗設計單. 第__ __組

一、實驗目的：

二、實驗假設：

三、操作變因：

四、控制變因：

五、應變變因：

六、實驗步驟設計：

七、實驗紀錄：

前進 操作變因	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次

八、結果討論

氣球動力車學習單

班級：_____姓名：_____座號：_____

1. 請畫出你的氣球動力車設計圖，說明越詳細分數越高喔。

2. 哪些原因可讓你的氣球動力車跑得比較遠？

3. 氣球動力車探究活動課程，你是否遇到什麼困難？或意想不到的事？你印象最深的是什麼？

七、本單元的進階活動：

1. 可探究如何讓氣球動力車跑得更快。
2. 可探究不同動力來源的動力車。

八、教師教授此活動之注意事項：

1. 國小學生探究學習經驗較少，可先指導學生如何設計實驗、說明各種變因及關係，也要指導學生如何正確地操作實驗。
2. 教師可先示範如何運用所提供之材料製作氣球動力車，可減少學生材料操作上所產生的問題或疑惑。

九、教師參考資料：

1. 國小自然與生活科技。第五冊、第七冊。康軒出版社。
2. youtube 影片－

https://www.youtube.com/watch?v=_6TtTRrno3E

<https://www.youtube.com/watch?v=ZAbaxVTJDXI>

十、活動器材(教具)清冊(含圖片)：

序號	器材名稱	數量	單價	型號	對應單元或教學活動	圖片
1	保麗龍膠	6	40		氣球動力車製作	
2	實驗用材料	6	80	含瓦楞板、吸管、氣球、厚紙板、膠布、竹籤(竹筷)、回收寶特瓶蓋	氣球動力車製作	
3	實驗用材料	6	20	保麗龍球	氣球動力車製作	
4	實驗用材料	6	0	回收鋁箔空瓶	氣球動力車製作	