

【附件 1】

110-112 年度國民中小學科學教師探究課程設計與執行能力提升計畫(第一年)

探究課程設計競賽徵選報名表

編號： (由承辦單位填寫) 填表日期：中華民國 年 月 日

領 域	<input type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 化學 <input type="checkbox"/> 地球科學 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學 <input type="checkbox"/> 其他_____		
教案名稱	氣球動力車		
學習階段	<input type="checkbox"/> 國一 <input type="checkbox"/> 國二 <input type="checkbox"/> 國三 <input type="checkbox"/> 國小中年級 <input checked="" type="checkbox"/> 國小高年級 <input type="checkbox"/> 其他_____	總節數	4 節
設計理念	本課程活動，是延伸自四年級自然與生活科技課程中「運輸工具與能源」和「生活中有趣的力」這兩個單元，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。		
教練教師	姓名：楊巽斐	服務學校：彰化縣新民國小	
行動電話：0988820985		E-mail：hsunfei@gmail.com	
種子教師 1 (主要作者)	姓名：謝宗翰	服務學校：彰化縣建新國小	
行動電話：0958039840		E-mail：hann@chc.edu.tw	
種子教師 2	姓名：許智鈴	服務學校：彰化縣建新國小	
行動電話：0934195165		E-mail：qw3773@chc.edu.tw	
種子教師 3	姓名：黃馨誼	服務學校：彰化縣泰和國小	
行動電話：0937699046		e-mail：apohaung@gmail.com	
種子教師 4	姓名：姚雪敏	服務學校：彰化縣新生國小	
行動電話：0912201421		e-mail：scsesyao@chc.edu.tw	

種子教師 5	姓名：	服務學校：
行動電話：		e-mail：

【附件 2】

**110-112 年度國民中小學科學教師探究課程設計與執行能力提升計畫(第一年)
探究課程設計競賽徵選 (教案) 設計內容**

- 一、 探究課程名稱：氣球動力車
- 二、 科學概念：力與反作用力
- 三、 與此課程相關的單元：「運輸工具與能源」和「生活中有趣的力」
- 四、 與課綱之關聯：INc-II-5：水和空氣可以傳送動力讓物體移動。
- 五、 活動適用的對象及年級：國小五年級
- 六、 先備的概念/技能/活動：如教案
- 七、 教案(具體流程的說明、各單元活動器材/教具、活動流程、學生的活動內容、所欲展現的探究能力)
- 八、 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。
- 九、 活動單、學習單、評量單：如教案
- 十、 教師說明單：如教案
- 十一、 回饋單：如教案
- 十二、 學習評量方式：如教案
- 十三、 相關參考資料與素材：如教案

十四、各年級、各單元之活動器材(教具)清冊(含圖片)

注意事項：活動單、學習單、評量單、教師說明單、回饋單、學習評量方式、相關參考資料與素材，教師可依實際教案呈現方式予以調整及增減。

教案撰寫格式(參考)

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：五年級 程度：■常態 □資優 □低成就 □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：_校本課程_ <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： 1.學生有玩過玩具車的經驗。 2.學生瞭解汽車的基本構造與功能。 3.學生瞭解汽車需要有動力來源，才能移動。 先備技能與活動： 1.學生有正確且安全的操作實驗器材的能力。 2.學生能與同儕共同討論實驗的做法。 3.學生能與同儕分享自己的想法。

<p>5.設計理念</p> <p>請包含本單元強調的科學概念、與此課程相關的單元</p>	<p>本課程活動，是延伸自四年級自然與生活科技課程中「運輸工具與能力」和「生活中有趣的力」這兩個單元，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。</p>
--	---

三、學生學習重點：(灰色框內文字為範例)

學習內容	學科或跨科	編碼	文字說明
(核心概念)	國小自然科	INc-II-5	水和空氣可以傳送動力讓物體移動。
學習表現	能力	編碼	文字說明
	問題解決 -觀察與定題 -計畫與執行	po-II-1 po-II-2	能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。 能了解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教學或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。 能正確安全操作適合的學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源，並能觀察和記錄。

	-分析與發現	pe-II-1	能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理已有的資訊或數據。
	-討論與傳達	pe-II-2	能從得到的資訊或數據，形成解釋、得到解答、解決問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自老師）相比較，檢查是否相近。
	思考智能	pa-II-1	能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。並能對探究方法、過程或結果，進行檢討。
	-推理論證	pa-II-2	能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。
	-批判思辨	pc-II-1	能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明個己的想法。
		pc-II-2	能簡單分辨或分類所觀察到的自然科學現象。
		tr-II-1	
		tc-II-1	
	態度	編碼	文字說明
	-培養科學探究的興趣	ai-II-1	保持對自然現象的好奇心，透過不斷的探尋和提問，常會有新發現。

	-養成應用科學 思考與探究的習 慣 -認識科學本質	ai-II-3 ah-II-2 an-II-1	透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 透過有系統的分類與表達方式，與他人溝通自己的想法與發現。 體會科學的探索都是由問題開始。
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、說不清楚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、需被明確教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	<p>A、能正確操作實驗，並完整紀錄實驗數據。</p> <p>B、實驗過程中有部分錯誤或缺漏，但大致不影響實驗結果。</p> <p>C、實驗過程中有部分錯誤或缺漏，但可能會影響實驗結果。</p> <p>D、需教師引導，才能完成實驗。</p>
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。	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>

2、其他學習內容、學習表現之評量

- (1) 學生同儕間能彼此合作、分工、溝通。
- (2) 小組討論或操作時，參積極參與。
- (3) 小組討論意見分歧時，能夠傾聽、思辨，並給予意見回饋。

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	<p>活動一：探究氣球動力車 ~第一節~</p> <p>引起動機</p> <p>·教師播放天竺鼠車車影片 https://www.youtube.com/watch?v=_6TtTRno3E</p> <p>·教師提問：</p> <p>1.市面上的玩具車有哪些構造？以及它的動力來源有哪些？</p> <p>2.如果我們要動手做氣球動力車，你需要哪些材料？</p>	<p>·學生可能回答：</p> <p>1.輪子、輪軸、馬達、車身</p> <p>2.氣球、竹筷...</p>	po-II-1	相關影片
5分	<p>觀察與操作活動</p> <p>·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)</p> <p>·教師提問：</p> <p>1.氣球動力車主要的動力來源是什麼？</p> <p>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？</p> <p>·各組發一台氣球動力車進行操作與觀察。</p> <p>·全班討論</p> <p>1.氣球動力車前進的動力是什麼？</p> <p>2.影響氣球動力車前進的因素有哪些？</p>	<p>·學生可能回答：</p> <p>1.氣球</p> <p>2.輪子大小、保持平衡、氣球大小...</p> <p>·學生操作並觀察</p> <p>·學生可能回答</p> <p>1.氣球、風力</p> <p>2.氣球大小、輪子大小、車身重量</p>	tr-II-1 tc-II-1 po-II-1 po-II-2 pe-II-1 ai-II-1	相關影片 氣球動力車
12分	<p>探究實驗設計-找變因</p> <p>·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。</p> <p>·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。</p> <p>·教師：請各小組將你認為會影響氣球動力車前進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>·找出影響氣球動力車前進距離的因素：</p> <p>1.各小組操作氣球動力車。</p> <p>2.將影響氣球動力車前進距離的因素寫下來。</p> <p>3.各小組將可能的因素分類後貼到黑板上分享，其餘小組給予回饋或建</p>	tr-II-1 tc-II-1 pe-II-1 pc-II-1 ai-II-1	氣球重力車、便利貼、色筆

20分	<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> <p>1.實驗目的：對...的影響</p> <p>2.實驗假設：...使氣球動力車前進距離較遠</p> <p>3.變因：（要有數據、單位：如公分）</p> <p>4.實驗步驟：可畫圖加上文字說明</p>	<p>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> <p>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。</p> <p>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-II-1 pe-II-2 pc-II-1	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> <p>1.根據實驗設計準備實驗相關器材。</p> <p>2.根據實驗設計完成實驗，並將結果記錄於表格中。</p>	pe-II-2 ai-II-3	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> <p>1.各組依據實驗結果討論出結論。</p> <p>2.判斷假設是成否立</p>	pa-II-1 pa-II-2 ai-II-3 ah-II-2	
20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> <p>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-II-1 tc-II-1 pa-II-2 pc-II-1 pc-II-2 an-II-1	設計單、色筆
5分	<p>·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</p>		氣球動力車、學習	
20	<p>·課堂學習單</p>	<p>·學生參與報告統整</p>		

<p>分</p> <p>5 分</p> <p>20 分</p> <p>10 分</p> <p>5</p>	<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>·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</p> <p>·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。</p> <p>·進行競賽-誰的車子跑得又直又遠</p> <p>·教師邀請獲勝的小組發表製作氣球動力車的關鍵條件</p>	<p>歸納</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> <p>·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。</p> <p>·學生實作並將競賽結果記錄於黑板上。</p> <p>·學生聆聽及共同分析獲勝的關鍵條件。</p>	<p>單</p> <p>pe-II-2</p> <p>ai-II-3</p>	<p>氣球動力車學習單</p> <p>氣球動力車材料</p>
--	--	---	--	--------------------------------

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

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。第三冊。第3單元 運輸工具與能源。翰林出版社。
- 2.youtube 影片-【力學】氣球動力車-

<https://www.youtube.com/watch?v=eM5LMM5H2bw>

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、膠炎	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	40	飲料瓶	氣球動力車製作	