

高雄市三民區愛國國小 115 學年度三年級校訂課程第一學期

愛上探索-環境探究素養導向教案

課程名稱：《動手玩科學》

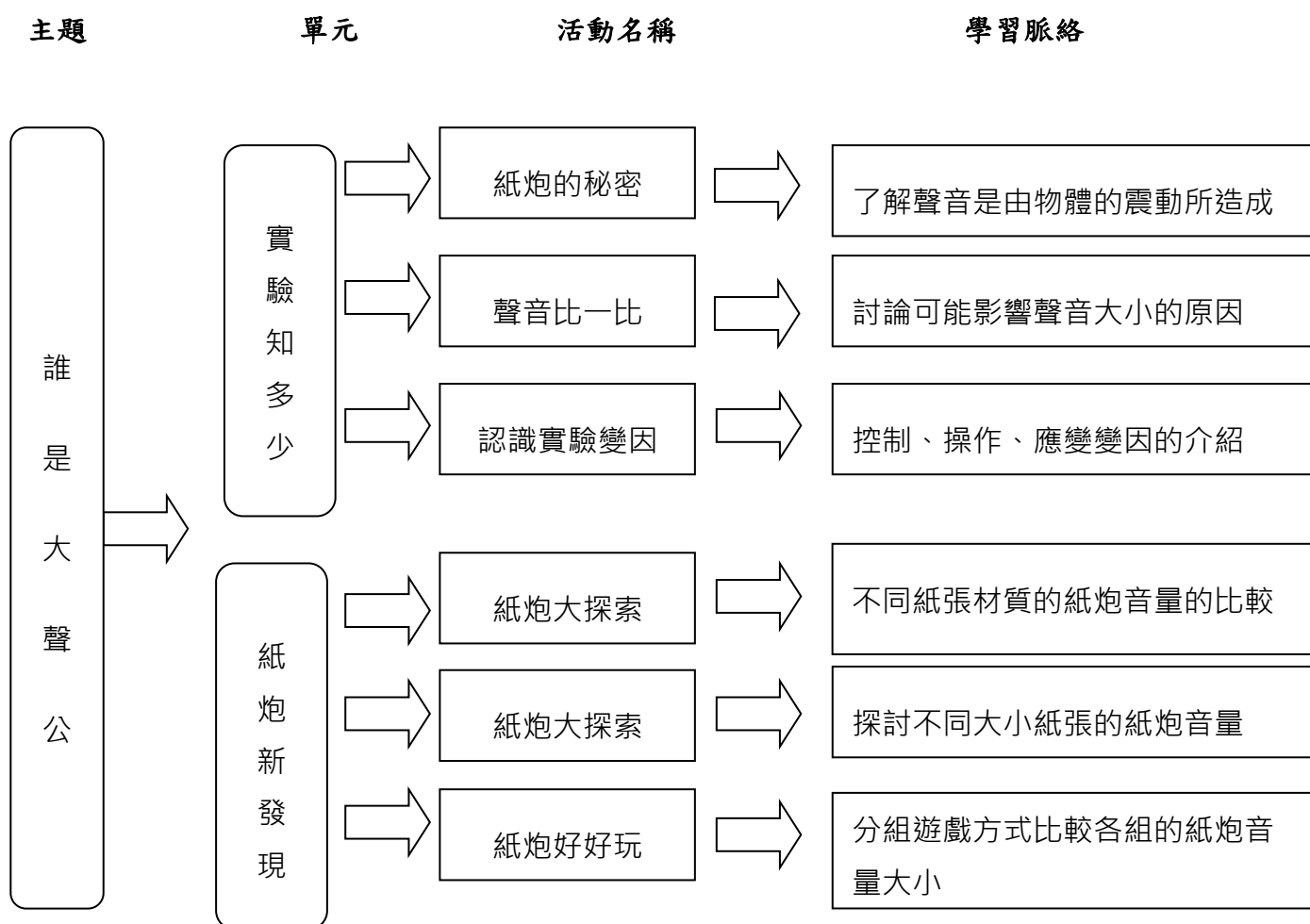
一、設計理念

利用甩紙炮遊戲，引導學生觀察思考，提出問題，進行假設實驗，認識實驗變因的種類，帶孩子練習實驗的基本步驟、解決問題的方法。也讓孩子體驗自己做研究、學知識、上台報告的趣味。

（一）單元學習目標：

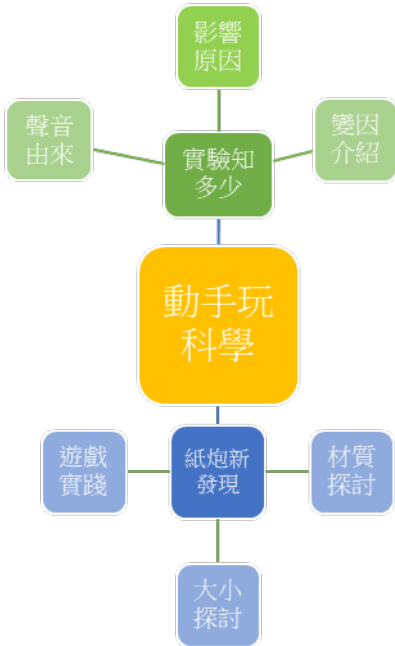
1. 認識實驗的變因定義。
2. 探討影響紙炮聲音大小的原因。
3. 能分辨實驗的變因。
4. 能設計紙炮的實驗並完成實驗與紀錄。
5. 能與小組成員一起討論，並提供個人的觀點和意見。

（二）課程架構



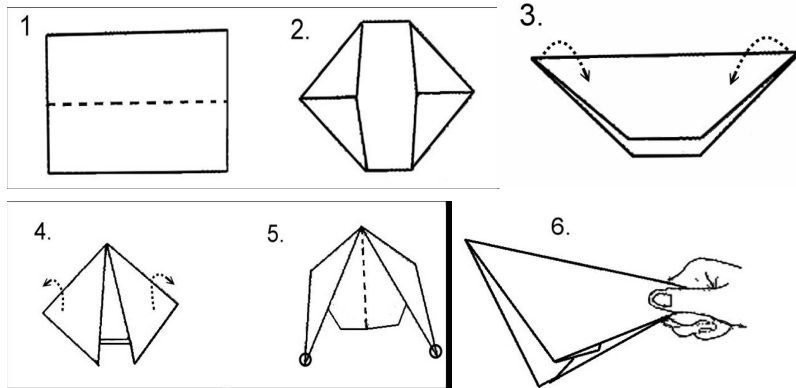
二、教學設計

實施年級		三年級第一學期	設計者	三年級教學團隊
跨領域/科目		自然/國語	總節數	8 節
核心素養		總綱	領綱	
		A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 C2 人際關係與團隊合作	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 國-E-A2 透過國語文學習，掌握文本要旨、發展學習及解決問題策略、初探邏輯思維，並透過體驗與實踐，處理日常生活問題。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。 國-E-C2 與他人互動時，能適切運用語文能力表達個人想法，理解與包容不同意見，樂於參與學校及社區活動，體會團隊合作的重要性。	
學習重點	學習表現	自然 an-Ⅱ-1 體會科學的探索都是由問題開始。 pe-Ⅱ-1 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。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。 pe-Ⅱ-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，並能觀察和記錄。 ai-Ⅱ-2 透過探討自然與物質世界的規律性，感受發現的樂趣。 ai-Ⅱ-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 國語 1-Ⅱ-4 根據話語情境，分辨內容是否切題，理解主要內容和情感，並與對方互動。 2-Ⅱ-2 運用適當詞語、正確語法表達想法。		

	2-II-3 把握說話的重點與順序，對談時能做適當的回應。 2-II-4 樂於參加討論，提供個人的觀點和意見。 學習內容 自然 INd-II-2 物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。 INe-II-5 生活周遭有各種的聲音；物體振動會產生聲音，聲音可以透過固體、液體、氣體傳播。不同的動物會發出不同的聲音，並且作為溝通的方式。 INc-II-1 使用工具或自訂參考標準可量度與比較 國語 Bc-II-1 具邏輯、客觀、理性的說明，如科學知識、產品、環境等文本。 Bc-II-2 描述、列舉、因果等寫作手法。 Bc-II-3 數據、圖表、圖片、工具列等輔助說明。
概念架構  <pre> graph TD A[動手玩科學] --- B[實驗知多少] A --- C[紙炮新發現] A --- D[遊戲實踐] B --- E[影響原因] B --- F[聲音由來] B --- G[變因介紹] C --- H[材質探討] C --- I[大小探討] </pre>	導引問題 ★事實性問題 實驗知多少 ◎什麼原因會影響甩炮音量的大小呢？ ★概念性問題 實驗知多少 ◎為什麼一張用力甩出後沒有聲音，一張用力甩出後有聲音發出？ 紙炮新發現 ◎各組所討論出來影響聲音大小的因素中，如何做實驗證明？如何設計實驗呢？ ★可辯論性問題 紙炮新發現 ◎如果要實驗不同尺寸的紙張，是否影響聲音大小，該如何設定實驗變因？ ◎如果要實驗不同材質的紙張，是否影響聲音大小，該設計實驗步驟，如何設計紀錄表格？ ◎如果要實驗不同材質的紙張，是否影響聲音大小，該設計實驗步驟，如何設計紀錄表格？ ◎如果要實驗不同大小的紙張，是否影響聲音大小，該如何設定實驗變因？ ◎教師提供 3 種不同摺法，請小組預測同材質相同尺寸時，哪一種摺法聲音最大？
學習目標	

1.認識實驗的變因定義。 2.探討影響紙炮聲音大小的原因。 3.能分辨實驗的變因。 4.能設計紙炮的實驗並完成實驗與紀錄。 5 能與小組成員一起討論，並提供個人的觀點和意見。		
融入之議題 (學生確實有所探討的議題才列入)	實質內涵	人權教育 人 E3 了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。 生涯規劃教育 涯 E7 培養良好的人際互動能力。 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。
	所融入之單元	實驗知多少 紙炮新發現
學習資源	分貝計、回收影印紙、報紙、日曆紙、圖畫紙、書面紙、廣告傳單、學習單	

學習單元活動設計		
學習活動流程	時間	備註
主題單元一 實驗知多少 第一節：紙炮的秘密 【引起動機】 1. 老師分別甩動兩張摺紙，一張用力甩出後沒有聲音，一張用力甩出後有聲音發出。 【發展活動】 2.教師提問： <u>◎為什麼一張用力甩出後沒有聲音，一張用力甩出後有聲音發出？</u> 引導學生發現，有一份摺紙甩出後內摺的紙會快速彈開。 3.觀看影片 奇妙的科學 聲音是怎麼來的 https://v.qq.com/x/page/l0509omtvvg.html 聲音的產生是因為物體振動會產生聲音，聲音可以透過固體、液體、氣體傳播。其中有一張甩紙當我們抓緊紙砲用力往下甩時，內摺的紙會彈開，造成空氣突然震動，就發出了強而有力的音波，衝過空氣，傳到你的耳朵，所以就聽到響聲。 4.老師發下回收影印紙及紙炮摺紙步驟，講解摺紙炮步驟並觀看紙炮摺紙教學。(取材國立台中教育大學 NTCU 科學教育與應用學系科學遊戲實驗室)	5 分 30 分	□頭評量/ 探討會聲音發生的原因。 □頭評量/ 探討影響甩炮音量的大小的原因



<https://www.youtube.com/watch?v=hMJVL3TwMVs>

5.學生實作摺紙炮，並能甩出聲音。

6.老師提問：

◎什麼原因會影響甩炮音量的大小呢？

7.小組討論可能原因並記錄。

8.各組上台發表。

【綜合活動】

老師統整小組答案給予分類。

第二節：認識實驗變因

【引起動機】

1. ◎各組所討論出來影響聲音大小的因素中，如何做實驗證明？如何設計實驗呢？

【發展活動】

2.老師介紹實驗變因的分類與定義。

在一個研究中，要辨認各種有關變因的影響，要分別加以適當的控制，才能得到可靠而有再現性的結果。

一. 變因的種類

變因可分為「操縱變因」、「控制變因」和「應變變因」。一般來說是：只能操縱一個變因，固定一些變因保持不變，看看另一變因（即反應的變因）怎樣改變的。

二. 變因的定義

(一).控制變因：實驗過程中，保持固定不變的實驗因素。

(二).操縱變因：為達實驗目的而改變的變因〈最多只有一個〉

(三).應變變因：即實驗的結果。〈只有一個〉

【綜合活動】

3.複習變因的定義，填寫學習單-變因對對碰。

實作評量/
能實際摺
出紙炮並
發出聲響。

5 分

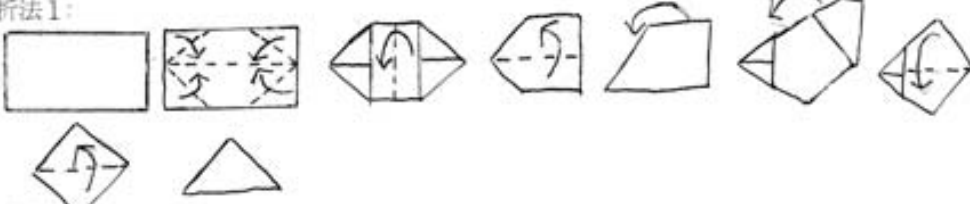
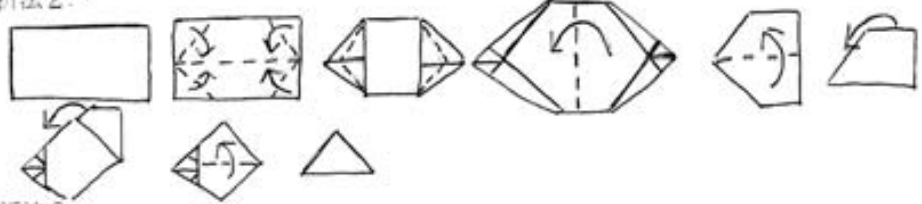
5 分

30 分

實作評量/
能寫出三
種變因的
名稱

5 分

第三節：認識實驗變因 【引起動機】 1.複習變因的定義。 【發展活動】 2.老師提問:.. <u>◎如果要實驗不同材質的紙張，是否影響聲音大小，該如何設定實驗變因？</u> 3.小組討論並發表。 4.填寫學習單 5.老師提問:.. <u>◎如果要實驗不同尺寸的紙張，是否影響聲音大小，該如何設定實驗變因？</u> 6.小組討論並發表。 【綜合活動】 7.填寫學習單	5 分 30 分 5 分	實作評量/ 能區分各種變因，並完成學習單。。
—————第一單元結束————— 主題單元二 紙炮新發現 第一節：紙炮大探索 【引起動機】 1.複習變因的定義。 【發展活動】 2.老師提問:.. <u>◎如果要實驗同尺寸不同材質的紙張，是否影響聲音大小，該設計實驗步驟，如何設計紀錄表格？</u> 3.小組討論紀錄並發表。 【綜合活動】 4.統整各組意見，決定實驗步驟與工具。	5 分 30 分 5 分	實作評量/ 能完成實驗與記錄表。
第二節：紙炮大探索 【引起動機】 1.發下分貝計與紙張，並示範如何使用分貝計。 【發展活動】 2 小組開始用同尺寸<u>不同材質</u>的紙摺甩炮，並使用分貝計測量與紀錄。 3.小組討論紀錄並發表。 【綜合活動】 4.統整各組報告與結論。	5 分 30 分 5 分	實作評量/ 能完成實驗與記錄表。

第三節：紙炮大探索 【引起動機】 1.複習變因的定義。 【發展活動】 2.老師提問:.. <u>◎如果要實驗同材質不同尺寸的紙張，是否影響聲音大小，該設計實驗步驟，如何設計紀錄表格?</u> 3.小組討論紀錄並發表。 【綜合活動】 4.統整各組意見，決定實驗步驟與工具。	5 分 30 分 5 分	實作評量/ 能完成實驗與紀錄表
第四節：紙炮大探索 【引起動機】 1.發下分貝計與同材質的各類尺寸紙張與裁剪文具。 【發展活動】 2.小組開始用不同尺寸的紙摺甩炮，並使用分貝計測量與紀錄。 3.小組討論紀錄並發表。 【綜合活動】 4.統整各組報告與結論。	5 分 30 分 5 分	實作評量/ 能完成實驗與紀錄表
第五節：紙炮好好玩 【引起動機】 1.統整前兩次實驗結論。 【發展活動】 2. <u>◎教師提供 3 種不同摺法，請小組預測同材質相同尺寸時，哪一種摺法聲音最大?</u> 折法 1:  折法 2:  折法 3:  3.小組開始用不同摺法的紙摺甩炮，並使用分貝計測量與紀錄。 【綜合活動】 4.統整各組測驗與結論。	5 分 30 分 5 分	實作評量/ 能完成實驗與紀錄表

變因對對碰

班級：三年()班 姓名：()

操縱變因 控制變因 應變變因

(一).()變因：實驗過程中，保持固定不變的實驗因素。

(二).()變因：為達實驗目的而改變的變因。〈最多只有一個〉

(三).()變因：即實驗的結果。〈只有一個〉

練習寫出實驗的變因



◎研究目的→不同材質的紙張，是否影響聲音大小?

1.操作變因：_____。

2.控制變因：_____。

3.應變變因：_____。

◎研究目的→不同尺寸的紙張，是否影響聲音大小?

1.操作變因：_____。

2.控制變因：_____。

3.應變變因：_____。

附錄(一)教學重點、學習紀錄與評量方式對照表

單元名稱	學習目標	表現任務	評量方式	學習紀錄/評量工具
實驗知多少	•認識實驗的變因定義。 •探討影響紙炮聲音大小的原因。	能說出影響聲音大小的原因。	口頭評量	無
紙炮新發現	•能分辨實驗的變因。 •能設計紙炮的實驗並完成實驗與紀錄。 •能與小組成員一起討論，並提供個人的觀點和意見。	能歸納並設計實驗，與組員共同進行實驗。	實作評量	實驗紀錄表

附錄(二) 評量標準與評分指引

學習目標		能設計紙炮的實驗並完成實驗與紀錄。				
學習表現		能歸納並設計實驗，與組員共同進行實驗。				
評量標準						
主題	表現描述	A 優秀	B 良好	C 基礎	D 不足	E 落後
紙炮新發現		學生自己能與小組成員共同完成紙炮的實驗。	學生在老師的協助下，能與小組成員共同完成紙炮的實驗。	學生能在教師示範後，模仿教師實驗步驟完成實驗。	學生並未動手參與實驗，於一旁觀看實驗活動。	未達D級
評分指引		能自行設計實驗變因並動手操作實驗。	教師提示後能找出實驗變因並動手實驗。	在觀看完教師的示範後，藉由模仿完成實驗。	學生並未動手操作實驗。	未達D級
評量工具		實驗紀錄表				
分數轉換		95-100	90-94	85-89	80-84	79 以下

分數轉換：可由授課教師達成共識轉化自訂(級距可調整)。