

臺南市左鎮區光榮實驗小學 115 學年度(第一學期)四年級彈性學習專題研究課程計畫

學習主題名稱 (中系統)	動手玩自然(三)	實施年級 (班級組別)	四年級	教學節數	本學期共(21)節
彈性學習課程	統整性探究課程（ ☒ 主題 ☐ 專題 ☐ 議題）				
設計理念	延續低年級的光影基礎認知，帶領學生進入更深入的探究層次。透過實驗與觀察，探索光線的路徑、反射、折射及看不見的光（如紅外線）。學習過程強調觀察紀錄、科學推理與實驗設計，引導學生從生活經驗出發，發展出初步的探究與問題解決能力。				
本教育階段 總綱核心素養 或校訂素養	E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。				
課程目標	1. 理解光的基本特性：能描述光沿直線行進、影子的形成、反射與折射的現象。 2. 探究光與日常生活的連結：能舉出光在生活中常見的應用（如潛望鏡、紅外線、紫外線等），並表達光的重要性。 3. 具備觀察與記錄能力：能透過實驗觀察現象，做出合理紀錄與簡單推論。 4. 培養動手實作與創造能力：能設計與製作簡單光學裝置，如影子劇場、潛望鏡或光線迷宮。 5. 合作與表達能力：能在小組活動中分工合作，並於展示或口頭報告中清楚表達學習成果。				
配合融入之領域 或議題 有勾選的務必出現在 學習表現	☐國語文 ☐英語文 ☐英語文融入參考指引 ☐本土語 ☐數學 ☐社會 ☒自然科學 ☐藝術 ☐綜合活動 ☐健康與體育 ☐生活課程 ☐科技 ☐科技融入參考指引 ☐性別平等教育 ☐人權教育 ☐環境教育 ☐海洋教育 ☐品德教育 ☐生命教育 ☐法治教育 ☐科技教育 ☐資訊教育 ☐能源教育 ☐安全教育 ☐防災教育 ☐閱讀素養 ☐多元文化教育 ☐生涯規劃教育 ☐家庭教育 ☐原住民教育☐戶外教育 ☐國際教育				
總結性 表現任務 須說明引導基準：學 生要完成的細節說明	1. 能完成實驗。 2. 能完成學習單。 3. 能上台發表自己的想法。				
課程架構脈絡圖(單元請依據學生應習得的素養或學習目標進行區分)(單元脈絡自行增刪)					

光是怎麼走的
(7)

- 1.認識光的直線傳播與影子原理
2.探索光的穿透性

光的反射與折射
(7)

- 1.認識鏡子反射光線的應用
2.探索光的折射

看不見的光與應用
(7)

- 1.認識不可見光的應用

教學期程	節數	單元與活動名稱	學習表現 校訂或相關領域與 參考指引或 議題實質內涵	學習內容 (校訂)	學習目標	學習活動	學習評量	自選自編教材 或學習單
1-7 週	7	光是怎麼走的	自 tr-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，說明自己的想法。 自 pc-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。 自 ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 自 an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。	1. 光的傳播。 2. 光的穿透性。 3. 光與影子。	1. 認識光的直線傳播與形成影子的原理。 2. 探索不同物體對光的穿透性（透明、半透明、不透明）。 3. 觀察光源距離、角度與影子形狀的變化關係。	1. 小小光影劇場：用手電筒和紙偶，讓學生在布幕後操作角色演出，觀察影子的大小與清晰度會因光源遠近改變，引導學生歸納「光沿直線行進」與「影子如何形成」。光線迷宮：利用鏡子與遮板設計讓光線成功到達目標。 2. 光的阻擋實驗：學生用手電筒照射不同材質（玻璃、毛玻璃、厚紙板）觀察光是否能穿透，分類出「透明、半透明、不透明」，並記錄結果。 3. 光影追蹤：到戶外觀察物體（如旗桿、學生）的影子變化，學生定時描繪影子輪廓，並記錄影子長短與方向，引導理解太陽位置與影子變化的關聯。 4. 用線雷射探究光的路徑與直線傳播：使用低功率雷射筆照射各種小孔、縫隙，引導學生觀察光是否繞行障礙物，進一步驗證光是直線前進的。 5. 影子接龍：學生在教室中設計一組影子路徑（利用遮板與手電筒），讓影子能從起點傳到終點，比比誰的路線最穩定或最有創意。	實作評量 口語評量	

C6-1 彈性學習課程計畫(統整性主題/專題/議題探究課程)

						6. 主體統整：帶學生回顧所有活動，討論光的特性與影子形成的規律，並完成學習單總結本單元重點概念。		
8-14 週	7	光的反射與折射	自 tr-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，說明自己的想法。 自 pc-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。 自 ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 自 an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。	1. 鏡子反射。 2. 折射。	1. 認識鏡子反射光線的特性與應用。 2. 探索不同介質對光的折射效果。	1. 鏡中世界探秘：讓學生操作鏡子閱讀顛倒字，或在迷宮紙上透過鏡子完成繞行任務，學習鏡子反射與視覺反轉的關係。 2. 手作潛望鏡：學生用紙盒與兩面鏡子製作簡易潛望鏡，了解反射角與光路反轉原理，並實地測試觀察效果。 3. 折射魔法杯：用透明杯裝水，將吸管插入並觀察「吸管變彎」，或畫箭頭放在杯後，觀察箭頭方向改變，引導學生認識折射。 4. 雙水槽折射路徑實驗：使用雷射筆照射水槽、玻璃棒、塑膠盒等介質，觀察光的偏折角度，引導學生歸納「光在不同介質中會改變方向」。 5. 彩色影子實驗：使用紅、綠、藍三色小手電筒照射白牆，製造多重影子，觀察混光效果與影子的顏色組成。 6. 主體統整：學生整理本單元筆記與圖解。	實作評量 口語評量	
15-21 週	7	看不見的光與應用	自 tr-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，說明自己的想法。 自 pc-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。 自 ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。	1. 不可見光。 2. 不可見光的應用。 3. 實驗設計。	1. 認識紅外線、紫外線等不可見光。 2. 探索日常生活中的看不見的光應用（紅外線感應、紫外線驗鈔等）。 3. 初步練習設計並操作有控制	1. 黑暗教室裡的紅外線：使用手機鏡頭觀看遙控器發出的紅外線光，讓學生知道「紅外線」雖然看不見但可被感測。 2. 熱成像觀察：學生用紅外線溫度計測量不同表面的溫度（如布、金屬、黑紙、白紙），並記錄吸熱效果差異。 3. 紫外線驗鈔與防曬布實驗：用紫外線燈照射鈔票、驗鈔筆、防曬衣物等，引導學生發現生活中紫外線應用，並討論防曬與安全問題。 4. 小小紅外線迷宮：學生設計簡單「紅外線觸發機關」或「光敏感應燈泡」迷宮（可用紙箱＋市售感應小工具），結合紅外線與感測器。。	實作評量 口語評量	

C6-1 彈性學習課程計畫(統整性主題/專題/議題探究課程)

			自 an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。		變因的小型實驗。	5. 隱形墨水與光反應：用檸檬汁或白蠟筆製作「隱形字」，加熱或用紫外線顯現，引發學生對光反應與化學變化的興趣。 6. 探索生活中的「看不見的光」應用，學生分組簡報總結。		
--	--	--	---------------------------	--	----------	---	--	--

◎教學期程請敘明週次起訖，如行列太多或不足，請自行增刪。

臺南市左鎮區光榮實驗小學 115 學年度(第二學期)四年級彈性學習專題研究課程計畫

學習主題名稱 (中系統)	動手玩自然(四)	實施年級 (班級組別)	四年級	教學節數	本學期共(21)節
彈性學習課程	統整性探究課程 (■主題□專題□議題)				
設計理念	本課程以「食物」為主軸，從學生日常經驗出發，結合自然科學與動手實驗，引導學生從吃進肚子的食物中發現隱藏的科學原理。課程分為四大主題：食物裡的澱粉、飲料的秘密、防腐的魔法、料理的科學，每個主題以實驗與觀察為主體，培養學生的探究精神與科學態度，提升觀察、記錄、比較、假設與表達能力。				
本教育階段 總綱核心素養 或校訂素養	E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。				
課程目標	1. 透過動手實驗，觀察並理解食物中的基本成分及其特性（如澱粉、糖分、油脂）。 2. 探討常見飲料與食品添加物對身體與健康的影響，培養健康飲食觀念。 3. 認識防腐與保存的基本方法與原理，理解微生物與食物變化的關係。 4. 了解烹調過程中食材的變化，並能透過觀察與比較進行簡單推論。 5. 培養合作、表達、記錄與反思能力，發展基礎的科學素養與實驗態度。				
配合融入之領域 或議題 有勾選的務必出現在 學習表現	☐ 國語文 ☐ 英語文 ☐ 英語文融入參考指引 ☐ 本土語 ☐ 數學 ☐ 社會 ☒ 自然科學 ☐ 藝術 ☐ 綜合活動 ☐ 健康與體育 ☐ 生活課程 ☐ 科技 ☐ 科技融入參考指引		☐ 性別平等教育 ☐ 人權教育 ☐ 環境教育 ☐ 海洋教育 ☐ 品德教育 ☐ 生命教育 ☐ 法治教育 ☐ 科技教育 ☐ 資訊教育 ☐ 能源教育 ☐ 安全教育 ☐ 防災教育 ☐ 閱讀素養 ☐ 多元文化教育 ☐ 生涯規劃教育 ☐ 家庭教育 ☐ 原住民教育 ☐ 戶外教育 ☐ 國際教育		
總結性 表現任務 須說明引導基準：學 生要完成的細節說明	1. 完成實驗紀錄單。 2. 完成 Kahoot 測驗。 3. 完成課堂任務。				
課程架構脈絡圖(單元請依據學生應習得的素養或學習目標進行區分)(單元脈絡自行增刪)					



教學期程	節數	單元與活動名稱	學習表現 校訂或相關領域與 參考指引或 議題實質內涵	學習內容 (校訂)	學習目標	學習活動	學習評量	自選自編教材 或學習單
1-5 週	5	食物裡藏著什麼？	自 tr-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，說明自己的想法。 自 pc-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。 自 ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 自 an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。	1. 食物中的澱粉、水分與酸鹼性。 2. 澱粉物理變化。 3. 酵素實驗。	1. 觀察並初步了解食物中的澱粉、水分與酸鹼性。 2. 理解澱粉的物理變化。 3. 透過簡單的酵素實驗，讓學生理解食物經過消化會產生變化，澱粉可轉化為糖。	認識澱粉 1. 將四種食物分裝在紙盤上，請學生觀察形狀與顏色。 2. 教師示範如何用滴管吸取碘酒，小心滴在白飯、馬鈴薯等食物上。 3. 學生實作：觀察食物遇到碘酒後是否變成藍紫色，並在紀錄單上標記或畫出顏色變化。 4. 小組討論：哪些食物變色？你覺得為什麼？哪些沒變？ 5. 食物分類比一比：準備多張食物圖卡，讓學生試著分出「有澱粉」與「沒澱粉」的食物。 澱粉加熱變化 1. 生將玉米粉與水混合（粉水比例約1:2），先觀察未加熱的液體狀態。 2. 老師協助每組倒入熱水，請學生攪拌觀察液體變濃稠的過程。 3. 學生用手指沾取冷卻後的糊液，感受觸感，並在紀錄單上畫出變化。 4. 小組討論：加熱前後有什麼不同？生活中有什麼食物是這樣的口感？ 5. 「冷凍後再解凍的玉米糊會變怎樣？」引導學生做小小的冷凍實驗，	實作評量	材料 認識澱粉： 1. 白飯、馬鈴薯塊、吐司、蘋果片。 2. 碘酒。 3. 滴管。 4. 實驗紀錄單。 澱粉加熱變化： 1. 玉米粉、水。 2. 攪拌棒。

C6-1 彈性學習課程計畫(統整性主題/專題/議題探究課程)

						觀察物理性質是否改變。 澱粉轉化為糖 1. 發下吐司／白飯給學生，請他們不吞下、不喝水，咀嚼一分鐘。 2. 引導學生注意咀嚼過程中，食物變得越來越「甜」。 3. 解釋：口水中的澱粉酶可以把澱粉轉化為糖，這是人體消化的第一步。 4. 紀錄咀嚼過程與口感、味道變化。 5. 介紹人體消化系統圖，講解口腔、胃、小腸的消化歷程。		
6-10 週	5	飲料解密	自 tr-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，說明自己的想法。 自 pc-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。 自 ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 自 an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。	1. 成分與營養標示。 2. 飲料的糖含量。 3. 天然與人工香料。	1. 學會閱讀飲料瓶上的成分與營養標示。 2. 透過實作比對，了解飲料的糖含量。 3. 透過嗅覺與視覺辨別「天然」與「人工香料」差異。	認識成分標示 1. 每組學生觀察 2 瓶不同的市售飲料（建議選擇包裝明顯、甜味飲料）。 2. 老師教學如何解讀標籤：「每份含糖量」、「添加物」等。 3. 學生用工作紙記錄兩瓶飲料的差異，並以紅筆圈出「看不懂或想問的字眼」。 4. 小組討論哪一瓶看起來比較健康，並分享理由。 飲料含糖實驗 1. 老師先講解：飲料每 100ml 含糖量如何換算成「幾克」。 2. 學生根據瓶上標示，換算出一瓶飲料總共含幾克糖。 3. 實際秤出相同重量的砂糖，裝入夾鏈袋貼上飲料名稱。 辨別天然與人工 1. 教師準備 2 組果汁樣本：一組為新鮮柳橙汁，一組為市售「柳橙風味」飲料（兩種皆去標示）。 2. 學生分組盲測（只聞不喝），紀錄氣味感覺。 3. 老師講解「香料」如何讓人工果汁聞起來像真的一樣。 4. 全班討論：「標示中寫的是什麼？你怎麼分辨？」延伸介紹食品香精。 自己做飲料 1. 學生親手榨汁，體驗真實的味道。	實作評量	

C6-1 彈性學習課程計畫(統整性主題/專題/議題探究課程)

						2. 可依興趣混合果汁，設計「天然特調」。 3. 老師引導比較：「與市售果汁有何不同？」、「甜味、顏色來自哪裡？」 飲料大哉問 1. 小組 Kahoot 挑戰賽（題目包含：糖分計算、香料辨識、成分判斷等）。 2. 飲料排序任務：給每組飲料卡片，依「糖多到少」、「人工多到少」排序。 3. 製作「我的健康飲料選擇小書」作為學習總結。		
11-15 週	5	食物防腐術	自 tr-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，說明自己的想法。 自 pc-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。 自 ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 自 an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。	1. 食物腐敗。 2. 食物保存時間。 3. 醋的防腐與殺菌能力。 4. 醃漬食物。	1. 認識食物腐敗的現象與原因。 2. 理解鹽與糖可延長保存時間。 3. 探索醋的防腐與殺菌能力。 4. 實作簡單醃漬食物，應用防腐知識。	會壞的食物 1. 展示發霉麵包、變黑香蕉等圖片或實物（若可安全處理）。 2. 學生分組記錄看過或吃過的「壞掉食物」經驗。 3. 老師講解：食物變壞主要是水分＋細菌＋時間。 4. 小組猜測：哪些食物最容易壞？為什麼？ 天然防腐 1. 教師示範兩個切片蘋果：一片灑鹽、一片沒灑，觀察一週後的變化。 2. 學生實作實驗：切蘋果後各自處理（加鹽、加糖、原狀），貼標籤觀察數日。 3. 老師講解滲透壓概念（簡單說明「吸水→細菌沒水喝」）。 醋的超能力 1. 學生動手做：一片蘋果泡在醋中、一片原狀。 2. 記錄每天變化，觀察顏色、氣味、觸感差異。 3. 教師說明：酸性環境讓細菌無法生存，醋是天然保存好幫手。 醃漬 1. 學生將蔬菜放入瓶中，自製醃漬液倒入，完成「醃漬瓶」。 2. 老師說明比例與保存方式，讓學生帶	實作評量	1. 小黃瓜／紅蘿蔔條／高麗菜絲 2. 白醋、水、糖、鹽 3. 可密封玻璃瓶（小型）

C6-1 彈性學習課程計畫(統整性主題/專題/議題探究課程)

						回家觀察數天變化。 3. 討論：「這樣保存後，味道會改變嗎？能放幾天？」 食物保存總整理 1. 學生以「食物防腐祕笈」形式，整理三種防腐方法與原理。 2. 防腐卡片遊戲（配對：糖／鹽／醋＋原理＋食物應用）。 3. 小小展示會：介紹自己做的醃漬瓶與觀察結果。		
16-21 週	6	料理的科學	自 tr-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，說明自己的想法。 自 pc-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。 自 ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 自 an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。	1. 食物加熱。 2. 不同加熱方法。 3. 麵團的物理變化。 4. 酵母。	1. 認識加熱對食物外觀、質地、味道的改變。 2. 探討不同加熱方法（蒸、煮、炒）對食材造成的影響。 3. 認識麵粉加水變成麵糰的物理變化。 4. 認識酵母的作用，理解發酵使麵糰膨脹的原理。	熱的影響 1. 老師示範：把蛋打散分成兩份，一份煮成蛋花湯，一份保持生蛋液。 2. 學生觀察兩者外觀、氣味、口感差異，記錄在工作單上。 3. 教師講解：加熱會讓蛋白質變性，這是「熟」的原因。 4. 延伸討論：你吃過哪些食物「熟了才好吃」？為什麼？ 料理法探究 1. 準備一樣的蔬菜（如紅蘿蔔切片），老師分別用炒、蒸、煮方式烹調。 2. 學生分組試吃比對三種料理方式的差異：顏色、口感、香氣。 3. 討論並完成比較表。 4. 延伸任務：請學生問家人最常用哪種料理方式，回家記錄成「家中料理報告」。 麵粉遇上水 1. 學生實作：將麵粉加入水攪拌，觀察變化。 2. 揉成簡單麵糰，讓學生感受彈性。 3. 教師講解：水讓澱粉與蛋白質結合產生「筋性」。 4. 若時間許可可延伸製作簡單「麵糰拉力比賽」：哪一組的麵糰最有彈性？ 發酵實驗 1. 學生分組操作：用麵粉＋水＋糖＋酵母，放入密封袋或杯中。 2. 每組製作兩份：一份放常溫、一份放	實作評量	

C6-1 彈性學習課程計畫(統整性主題/專題/議題探究課程)

						冰箱。 3. 觀察變化：哪一組膨脹最多？為什麼？ 4. 教師講解：酵母是一種微生物，會產生氣體讓麵糰變鬆軟。 食物總整理 1. 「我是食物科學家」活動：學生分組完成一張主題海報（自由選擇澱粉、飲料、防腐、料理任一主題），整理曾做過的實驗與學到的原理。 2. 食物知識搶答遊戲：比一比誰最懂食物！ 3. 自我反思寫作：我最喜歡的活動是？為什麼？我學到什麼？		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

◎教學期程 4 請敘明週次起訖，如行列太多或不足，請自行增刪。