

<熱的傳播>

一、設計理念

曬太陽，身體會覺得溫暖，表示陽光具有能量，熱能的傳播方式有傳導、對流、輻射三種。能利用所學有關熱傳播的知識，觀察解決實驗項目所面臨的問題及完成實驗項目，並能說出其原理。

二、教學設計

領域/科目	自然/科學探索		設計者	賴怡君
實施年級	二年級		總節數	1
單元名稱	熱的傳播			
核心素養				
總綱核心素養			領綱核心素養	
A2 系統思考與解決問題 C2 人際關係與團隊合作			<p>自 JA2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自 JC2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p>	
學習重點	學習表現	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>pe-IV-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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p>		
	學習內容	Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。		
議題融入				
教材來源	八上自然科翰林版教科書、網路影片、相關資料			
學習資源				
學習目標				
<ul style="list-style-type: none"> ● 能知道熱的傳播包括傳導對流與輻射 ● 能根據所學熱傳播的知識，設計紙蛇或風杯，達到最佳的旋轉效果 				

課程架構			
說明熱的傳播的方式及原理，將所學知識套用在實驗中與生活結合			
學習活動設計			
學習活動流程	時間	學習資源	評量
一、導入活動 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 介紹熱的傳播的三種方式 ➤ 介紹紙蛇或救火紙條的實驗 ➤ 參考影片：生活裡的科學-熱生冷降水大搜查， https://www.youtube.com/watch?v=jdkXYFYcKQ 二、開展活動 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 根據所學熱對流原理，分組設計紙蛇造型及試驗成果 ➤ 根據所學熱對流原理，進行救火紙條的實驗 ➤ 根據所學熱對流原理，進行風杯的實驗 三、綜合活動 針對各組實驗結果內容總結及評分	15 分鐘 25 分鐘 5 分鐘	<ul style="list-style-type: none"> ● 紙蛇：所需材料：紙餐盤、剪刀、色筆、蠟燭、牙籤、原子筆筆芯、打火機 ● 救火紙條：玻璃瓶(醬料玻璃罐或果醬瓶)、報紙或圖畫紙、剪刀或小刀、蠟燭、膠帶或膠水、夾子 ● 風杯：紙杯 	能回答老師的提問 能將實驗完成 能說出實驗心得檢討
教師省思		學生回饋	
實驗時間有限，可延長實驗操作時間，讓同學發揮更多的巧思		實驗很有趣	

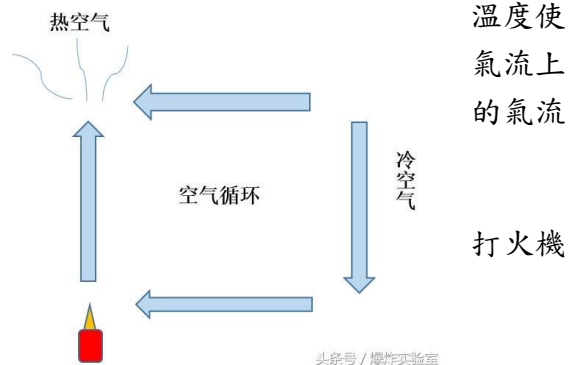
旋轉的紙蛇實驗學習單

實驗目的：利用熱對流原理，設計製作一個可以不停旋轉的紙蛇

原理：本實驗中運用的原理主要是：蠟燭點燃後，火焰的上方空氣溫度升高，此時空氣體積膨脹，重量減輕，熱升，這時周圍的冷空氣迅速填補，故形成循環，當循環流過螺旋時，便帶動螺旋轉起來了！旋轉的紙蛇-

材料：雲彩紙、剪刀、色筆、蠟燭、牙籤、原子筆筆芯、

實驗步驟：



1. 用馬克筆在彩紙上畫一個螺旋紋



2. 用剪刀沿著螺旋紋剪出一條「紙蛇」



3. 把牙籤插在蠟燭上，再將筆芯插在牙籤上



4. 將剪好的「紙蛇」掛在筆芯上，點火完成



實驗討論與心得：

救火紙條實驗學習單

實驗目的：利用熱對流原理，觀察圓筒中紙條的有無對於蠟燭燃燒的影響

原理：本實驗主要是運用冷熱空氣對流的原理。還沒套上圓筒前，因蠟燭接近瓶口，燃燒產生的熱空氣很快地從瓶口逸散，對對流而入的冷空氣（新鮮空氣）影響不大，所以蠟燭能繼續燃燒。套上紙筒後，由於底部受熱，所以熱空氣快速上升，冷空氣就難以從上方進入，燭火就會因為缺乏新鮮空氣而變小，最後熄滅。紙筒被紙條分隔後，熱空氣上升阻力變大，冷空氣便得以進入，而燭火獲得新鮮空氣，便能持續燃燒。

材料：玻璃瓶(醬料玻璃罐或果醬瓶)、報紙或圖畫紙、剪刀或小刀、蠟燭、膠帶或膠水、夾子

實驗步驟：

1.裁一張紙，並做成圓筒狀。（長：約 25 公分，寬：將紙捲成圓筒，並做套量測試，直到可以套緊瓶口，調整後以膠水或膠帶固定圓筒。）（圖一）

★注意：圓筒長度不可太短，使用刀具也請小心。

2.再裁一張紙條，長度比紙筒略長，寬度略小於紙筒直徑，以便置於紙筒內時，可將紙筒分成兩半，且方便抽拉。紙條可選用稍硬的紙質，以方便抽拉。

3.點一根長度略低於瓶身的蠟燭，將蠟油滴在瓶底，用夾子將蠟燭置於蠟油上固定。（圖二）

★注意：若蠟燭太短，可能在還沒套上圓筒前，燭火就會熄滅。

4.在瓶口套上紙筒，燭火會逐漸變小甚至熄滅。若在燭火變小前插入紙條，則蠟燭會一直燃燒，但若將紙條慢慢往上抽，燭焰會變小，快要熄滅時，再將紙條往內插入，火焰則又變大。



（圖一）



（圖二）

※叮嚀的話：

110 學年度彰化縣明倫國中教師公開觀課

附件二

表 2-1、觀察紀錄表

授課教師： 賴怡君 任教年級： 二年級 任教領域/科目： 自然/探索科學
 回饋人員： 余妍儒 任教年級： 二年級 (選填) 任教領域/科目： 自然 (選填)
 教學單元： 熱的傳播 ；教學節次：共 1 節，本次教學為第 1 節
 觀察日期： 110 年 11 月 26 日

層面	指標與檢核重點	事實摘要敘述 (含教師教學行為、學生學習表現、師生互動與學生同儕互動之情形)	評量 (請勾選)		
			優良	滿意	待成長
A 課程 設計 與 教學	A-2 掌握教材內容，實施教學活動，促進學生學習。		✓		
	A-2-1 有效連結學生的新舊知能或生活經驗，引發與維持學生學習動機。	1. 能將學過的熱對流知識運用在實驗操作應用上 2. 透過影片中的實作教學，提醒學生整理製作步驟，加深印象 3. 同學實際操作，加深學生的印象			
	A-2-2 清晰呈現教材內容，協助學生習得重要概念、原則或技能。				
	A-2-3 提供適當的練習或活動，以理解或熟練學習內容。				
	A-2-4 完成每個學習活動後，適時歸納或總結學習重點。				
	A-3 運用適切教學策略與溝通技巧，幫助學生學習。		✓		
	A-3-1 運用適切的教學方法，引導學生思考、討論或實作。	1. 將學生分組，在上課、實驗時，能互相討論幫忙 2. 適時播放相關影片，使學生更具體了解所學			
	A-3-2 教學活動中融入學習策略的指導。				
	A-3-3 運用口語、非口語、教室走動等溝通技巧，幫助學生學習。				
	A-4 運用多元評量方式評估學生能力，提供學習回饋並調整教學。		✓		
	A-4-1 運用多元評量方式，評估學生學習成效。	1. 學生分組並上台報告 2. 學生能寫下影片重點步驟 3. 學生能寫下影片欣賞心得			
	A-4-2 分析評量結果，適時提供學生適切的學習回饋。				
	A-4-3 根據評量結果，調整教學。				
	A-4-4 運用評量結果，規劃實施充實或補強性課程。(選用)				

層面	指標與檢核重點	教師表現事實 摘要敘述	評量 (請勾選)		
			優良	滿意	待成長
B 班 級 經 營 與 輔 導	B-1 建立課堂規範，並適切回應學生的行為表現。		✓		
	B-1-1 建立有助於學生學習的課堂規範。	1. 學生有不了解之處，適時重複教學內容			
	B-1-2 適切引導或回應學生的行為表現。				
	B-2 安排學習情境，促進師生互動。		✓		
	B-2-1 安排適切的教學環境與設施，促進師生互動與學生學習。	1. 學生報告時，能適時引導同學使其不怯場，順利完成報告			
	B-2-2 營造溫暖的學習氣氛，促進師生之間的合作關係。				

表 2-1、觀察紀錄表

授課教師： 賴怡君 任教年級： 二年級 任教領域/科目： 自然/探索科學
 回饋人員： 洪志銘 任教年級： 三年級 (選填) 任教領域/科目： 自然 (選填)
 教學單元： 熱的傳播 ；教學節次：共 1 節，本次教學為第 1 節
 觀察日期： 110 年 11 月 26 日

層面	指標與檢核重點	事實摘要敘述 (含教師教學行為、學生學習表現、師生互動與學生同儕互動之情形)	評量 (請勾選)		
			優良	滿意	待成長
A 課程 設計 與 教學	A-2 掌握教材內容，實施教學活動，促進學生學習。		✓		
	A-2-1 有效連結學生的新舊知能或生活經驗，引發與維持學生學習動機。	1. 運用生活化的舉例，引發學生的學習動機及興趣 2. 口齒清晰，清楚呈現教材內容 3. 教學影片內容豐富，有助學生學習			
	A-2-2 清晰呈現教材內容，協助學生習得重要概念、原則或技能。				
	A-2-3 提供適當的練習或活動，以理解或熟練學習內容。				
	A-2-4 完成每個學習活動後，適時歸納或總結學習重點。				
	A-3 運用適切教學策略與溝通技巧，幫助學生學習。		✓		
	A-3-1 運用適切的教學方法，引導學生思考、討論或實作。	1. 適切的提問，引導學生進一步思考 2. 運用口語，走動等技巧，幫助學生學習			
	A-3-2 教學活動中融入學習策略的指導。				
	A-3-3 運用口語、非口語、教室走動等溝通技巧，幫助學生學習。				
	A-4 運用多元評量方式評估學生能力，提供學習回饋並調整教學。		✓		
	A-4-1 運用多元評量方式，評估學生學習成效。	1. 使用問答及學習單寫作，分組報告等方式，有效評量學習成效 2. 學生有疑問時，適時提供支持、回饋 3. 利用評量結果，引導學生發現問題，探索背後原因			
	A-4-2 分析評量結果，適時提供學生適切的學習回饋。				
	A-4-3 根據評量結果，調整教學。				
	A-4-4 運用評量結果，規劃實施充實或補強性課程。(選用)				

層面	指標與檢核重點	教師表現事實 摘要敘述	評量 (請勾選)		
			優良	滿意	待成長
B 班 級 經 營 與 輔 導	B-1 建立課堂規範，並適切回應學生的行為表現。		✓		
	B-1-1 建立有助於學生學習的課堂規範。	1. 課堂規範良好，適切引導學生行為表現			
	B-1-2 適切引導或回應學生的行為表現。				
	B-2 安排學習情境，促進師生互動。		✓		
	B-2-1 安排適切的教學環境與設施，促進師生互動與學生學習。	1. 教室情境佈置佳，師生互動良好			
	B-2-2 營造溫暖的學習氣氛，促進師生之間的合作關係。				

彰化縣立明倫國中師公開觀課教學觀察後會談紀錄表

教學班級	201	會談時間	110年11月26日第5節
教學科目	探索科學	教學單元	熱的傳播
教學者	賴怡君	觀察者	余妍儒 洪志銘

※ 建議回饋會談的重點：

1. 根據教學觀察紀錄進行回饋及澄清，引導教學者瞭解自己的教學優勢與建議改進方向。
2. 教學者表達自己在教學過程中的感受、看法及省思。

會談項目	會談內容簡要記錄
教學者教學優點與特色	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教學節奏順暢，班級氣氛融洽 2. 適切的提問，引導學生發現問題，並鼓勵學生進一步的探索 3. 內容講解清晰、易懂，學生學習狀況良好，上課專注力佳。 4. 教材準備充分，影片內容有趣，引發學生高度學習動機。 5. 教學器材及影片內容豐富，有助於學生學習 6. 在問答的過程，能隨時給予學生回饋，並根據評量結果調整教學
對教學者之具體成長建議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可於實驗分組時，多一些自我創作及討論的時間，激發更多的創意表現。

授課教師： 賴怡君 任教年級：二年級 任教領域/科目：自然/科學探索
觀課教師： 余妍儒、洪志銘
觀課日期： 110 年 11 月 26 日

一、 教學者分享授課心得：(如說明教學設計理念、學生學習重點、授課心得…)

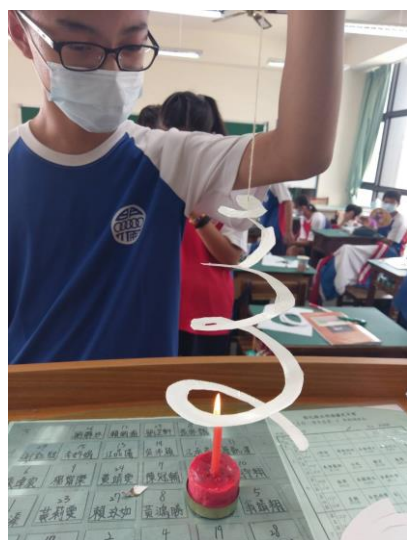
設計理念：二年級自然科第5單元，介紹溫度與熱，讓同學能理解熱的傳播方式。除了傳統觀察到熱對流的例子，希望能透過其他簡單有趣的實驗操作，讓同學也能看到熱對流的現象，讓學生也能實際動手操作，引起學習的興趣。

學生學習重點：能動手製作旋轉的蛇，觀察紀錄實驗結果，分組討論後，能進行口頭報告，及心得分享。

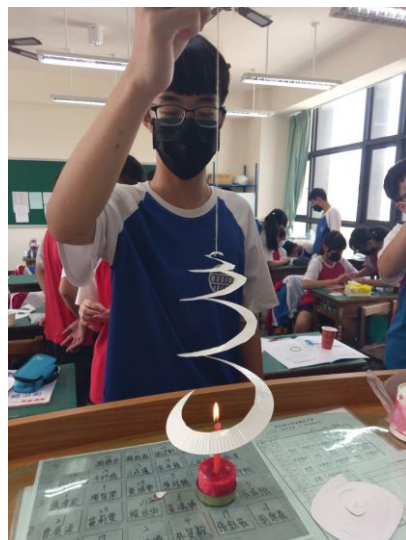
授課心得：生活中容易取得的物品，較容易引起學生的興趣，因為受限於教學時數，否則可以延伸更多的面向與應用。

二、 觀課者回饋觀課心得：(如從學習目標探究教師教學與學生學習情況、學生學習表現和教材連結情況回饋、回應教學者關切的焦點、分享觀課的學習…)

1. 能將學過的熱傳播知識運用在熱對流的實驗中，內容講解非常清晰、易懂，學生學習狀況良好，上課專注力佳。
2. 教材準備充分，影片內容有趣，引發學生高度學習動機。透過影片中的實作教學，提醒學生整理製作步驟，加深印象
3. 在問答的過程，能隨時給予學生回饋，並根據評量結果調整教學



說明：旋轉的紙蛇實驗



說明：旋轉的紙蛇實驗



說明：旋轉的紙蛇實驗



說明：旋轉的紙蛇實驗



說明：旋轉的紙蛇實驗



說明：旋轉的紙蛇實驗

**表格不敷使用請自行增加