

彰化縣萬興國小 114 學年公開授課(自然科學)素養導向教學設計

一、設計理念

1. 課程設計的理念基礎：

本課程依循 十二年國民基本教育課程綱要自然科學領域 的核心理念，強調「探究與實作」的能力養成。透過 實際操作電路 與 觀察燈泡亮度的變化，引導學生從動手做的過程中建構對電流與電路的基本理解。同時，課程也連結學生日常生活經驗（如聖誕燈飾、家庭電器），讓抽象的科學知識具體化、生活化。

2. 學習者特質分析：

四年級學生正處於皮亞傑所謂的「具體運思期」，他們已具備一定的邏輯思考能力，但仍需透過實物操作與觀察來建構概念。因此本課程設計以「小組合作操作 → 個人觀察紀錄 → 全班討論統整」為核心流程，讓學生在實驗中動手操作，在比較中歸納結論，在討論中深化理解。

3. 核心素養導向：

自主行動

學生透過動手連接電路，學會嘗試與錯誤修正，培養解決問題的能力。

溝通互動

小組實驗過程中透過分工、討論與表達觀察結果，養成合作與表達的能力。

社會參與

透過認識家庭電路應用，學生理解正確用電的重要性，培養良好生活態度與安全觀念。

4. 教學理念與策略：

探究式學習 (Inquiry-based Learning)

引導學生以「如果…會怎樣？」的提問方式，激發好奇心並推動探究。

例如：「如果燈泡是串聯，亮度會有什麼不同？」

實作與體驗

透過電池、燈泡與導線的組裝，讓學生親身感受電路接法的差異，而不是僅靠課本描述。

比較與歸納

設計學習單表格，幫助學生整理串聯與並聯的差異，並透過全班分享加深記憶。

生活情境結合

由聖誕燈飾、家用電器、手電筒等實例引入，讓學生明白科學概念與生活密不可分。

5. 課程價值與期望：

本課程不僅培養學生 電路知識與技能，更重要的是：

思維層面：能透過觀察與比較，建立因果推理能力。

態度層面：能在小組合作中學習尊重與溝通，養成良好的實驗態度。

應用層面：能將串並聯概念延伸到生活中，理解安全用電的重要性。

最終目標是讓學生從「會接電路」到「能解釋現象」，並進一步「理解生活應用與安全意義」，達到 知識、技能、態度並重 的素養導向教學。

二、活動設計

領域/科目	自然科學	設計/ 教學者	葉志典
實施年級	四年級	教學節數	共 2 節， 本次教學為第 1 節

單元名稱		2-2 燈泡的串聯和並聯		
設計依據				
學習重點	學習表現	1. 能觀察與記錄實驗現象，並進行歸納與比較。 2. 能提出假設，並利用實驗驗證假設。 3. 能運用生活經驗，解釋電路中燈泡的明暗變化。	核心素養	總綱核心素養： B2 科技資訊與媒體素養：能操作簡易電路，認識串聯與並聯的應用。 C3 規劃執行與創新應變：能動手組裝電路並解決問題。
	學習內容	1. 燈泡的串聯與並聯方式。 2. 不同接法下燈泡的明暗差異。 3. 電路連接與生活中電器的應用關聯。		領綱核心素養： 1. 具備探究與實作能力，能進行電路連接的操作與觀察。 2. 能將科學知識與生活經驗連結，理解電器設計的應用。
議題融入	議題 / 學習主題	科技教育、生活科技應用。		
	實質內涵	理解電路設計的基本原理，培養正確安全用電的態度。		
與其他領域 / 科目的連結		1. 與其他領域/科目的連結 2. 數學：計算燈泡數量與組合方式。 3. 生活課程：觀察生活中電器（如聖誕燈飾）串並聯的應用。		
教材來源		康軒版自然科學 四年級下冊（113 課綱） 第二單元：電的應用 2-2 燈泡的串和並聯		
教學設備/資源：		1. 教科書、教師筆記 2. 教具：燈泡、燈座、電池盒、導線、開關、學習單 3. 白板、投影機		
學習目標				
1. 能正確組裝燈泡的串聯與並聯電路。 2. 能觀察並比較串聯與並聯電路中燈泡的明暗變化。 3. 能舉例說明串並聯在日常生活中的應用。 4. 能透過實驗驗證與討論，培養科學探究與合作學習的態度。				

學習活動設計			
學習引導內容及實施方式	時間	學習評量	備註
第一節課： 1. 引起動機：出示聖誕燈飾照片，提問「如果一顆燈泡壞了，整串會怎樣？」引導學生思考不同接法的差異。	5 分鐘	1. 學習單： 包含觀察紀錄表、比較表（串聯 vs 並聯）、應	教學提醒事項。

2. 口頭回應、想法分享 連結生活情境 發展活動一：分組操作，將兩顆燈泡做「串聯」接法，觀察燈泡亮度，並記錄結果。	15 分鐘	用舉例欄位。	
3. 學習單觀察紀錄 強調導線接法正確性 發展活動二：分組操作，將兩顆燈泡做「並聯」接法，觀察亮度，並比較與串聯的差異。	20 分鐘	2. 檢核表： 評量學生是否能 正確完成接線、 觀察並記錄結 果。	
第二節課：			
1. 學習單填寫、口頭說明、引導學生比較歸納。	5 分鐘		
總結活動：全班討論「串聯與並聯有何不同？」 教師補充生活應用（手電筒、家用電器）。	10 分鐘		
2. 學生口頭報告。	10 分鐘		
3. 延伸活動：請學生回家觀察家中電器（插座、電燈），判斷可能是哪種接法，並於下節課分享。	5 分鐘		
4. 作業回饋。	10 分鐘		

參考資料：

1. 教育部（2018）。十二年國民基本教育課程綱要。
2. 康軒文教事業（2025）。自然科學四年級上冊。

附錄：

補充資料

1. 串聯與並聯的原理

串聯電路：

電流依序通過每個燈泡，路徑只有一條。

電壓會被分攤，所以燈泡亮度較暗。

只要其中一顆燈泡斷掉，整個電路就不通電。

生活例子：早期聖誕燈（「一顆壞，全都不亮」）。

並聯電路：

每個燈泡都有獨立的電流通路。

電壓相同，因此每顆燈泡亮度差不多。

即使一顆燈泡壞掉，其他燈泡仍可亮。

生活例子：家中插座、校園教室照明。

2. 日常生活應用

串聯：

聖誕燈飾（舊型）、電池組（兩顆電池串聯電壓變大）。

並聯：

家庭電路（每個電器可獨立開關）。

教室的日光燈（一盞壞掉不影響其他）。

3. 常見學生迷思

以為「串聯的燈泡數量越多就越亮」→ 實際上亮度會變暗。

以為「並聯需要比較多電，所以會更快耗電」→ 正確說法是：電池總能量一樣，但並聯能讓每顆燈泡獲得相同電壓，所以亮度不變。

以為「生活中的電器大部分是串聯」→ 其實家用電路幾乎都是並聯。

4. 教學重點提問（引導思考）

為什麼串聯燈泡比較暗？

如果一顆串聯燈泡壞掉，會怎樣？為什麼？

家裡的電器為什麼要並聯而不是串聯？

如果將電池串聯，會對燈泡的亮度有什麼影響？

5. 安全提醒（可補充給學生）

實驗只使用 1.5V 電池與小燈泡，避免高壓危險。

組裝電路時要先確認電池盒內有沒有漏液。

導線不要長時間直接接電池兩端，避免短路發燙。

6. 延伸資源

影片：YouTube 上搜尋「小學自然 串並聯」可找到示範影片。

動手做延伸：

用 3 顆以上燈泡測試「全串聯」、「全並聯」、「部分串、部分並」的不同亮度。

觀察電池使用時間，討論耗電與效率。