

自然科學四上單元四活動 2 教案

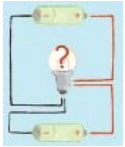
領域/科目		自然科學	設計者	張丞瑄
實施年級		四上	教學時間	240分鐘
單元名稱		電路好好玩		
活動名稱		電路的串聯與並聯		
設計依據				
學習重點	學習表現	pe-Ⅱ-1 能了解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。 pa-Ⅱ-2 能從得到的資訊或數據，形成解釋、得到解答、解決問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自老師）相比較，檢查是否相近。 pc-Ⅱ-2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。 ai-Ⅱ-1 保持對自然現象的好奇心，透過不斷的探尋和提問，常會有新發現。	單元總綱與領綱之核心素養	●A1 身心素質與自我精進 自-E-A1 能運用，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 ●A2 系統思考與解決問題 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。 ●A3 規劃執行與創新應變 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備與資源，進行自然科學實驗。 ●B1 符號運用與溝通表達 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。
	學習內容	INa-Ⅱ-3 物質各有其特性，並可以依其特性與用途進行分類。 INb-Ⅱ-1 物質或物體各有不同的功能或用途。 INb-Ⅱ-2 物質性質上的差異性可用來區分或分離物質。 INe-Ⅱ-9 電池或燈泡可以有串聯和並聯的接法，不同的接法會產生不同的效果。		

				●C2 人際關係與團隊合作 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。
單元融入議題與其實質內涵	●性別平等教育 性 E4 認識身體界限與尊重他人的身體自主權。 性 E11 培養性別間合宜表達情感的能力。 ●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。 人 E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。 ●環境教育 環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 環 E16 了解物質循環與資源回收利用的原理。			
單元與其他領域/科目的連結	綜合活動、社會			
教材來源	●南一版自然科學四上單元四活動2			
教學設備/資源	●南一電子書、播放設備。 ●電池、傳統燈泡、電線、剝線鉗或尖嘴鉗。 ●電池、1.5V 的 LED、電線。 ●電池、傳統燈泡、電線、迴紋針、鋁箔紙。			
學習目標				
1. 學習電池串聯與並聯的連接方式，了解電池串聯、並聯的功能性與對燈泡亮度的影響。 2. 認識發光二極體（LED）與連接方式。 3. 能應用本單元所學的知識，自行製作一個電路作品。				
教學活動設計				
教學活動內容及實施方式			時間	評量方式
【2-1】電池的串聯和並聯 ◆當電路中的有一個燈泡和兩個電池時，要怎麼接才能使燈泡發光呢？畫出電路再連接。 1. 讓學生自行想一想有哪些連接方法？ (1)請學生個人或小組討論後，在紙上（或黑板、白板上……）畫出設計圖。 (2)依照設計圖，用電池、燈泡、電線連接成使燈泡發光的通路。 (3)觀察發光的燈泡，都一樣亮嗎？ 討論 • 哪一種連接法的燈泡亮度會比較亮？ →小明的電路連接法。（電池串聯）			30	●專心聆聽 ●態度檢核 ●參與討論 ●口頭發表 ●實作表現

2. 閱讀課本第109頁：電池的串聯和並聯。 ◆電池串聯和並聯時，如果通路中有一個電池沒和電線接好，燈泡還會發光嗎？ 3. 學生實際操作電池的串聯和並聯的功能性。 4. 學生實際操作設計電池的串聯和並聯。 (1)分別連接電池串聯和電池並聯的電路。 (2)觀察電池串聯和電池並聯時，觀察燈泡的亮度。 5. 電池串聯和並聯時，如果其中一個電池沒和電線接好，燈泡還會發光嗎？ (1)電池串聯時，當其中一個電池沒和電線接好，燈泡就不會發光，產生斷路。 (2)電池並聯時，當其中一個電池沒和電線接好，燈泡還是會發光，因為另一個電池有接好，提供電力，還是通路。 討論 電池串聯與並聯，如果其中一個電池沒和電線接好，結果會如何呢？ →(1)電池串聯時，如果其中一個電池沒和電線接好，燈泡不會亮。 (2)電池並聯時，如果其中一個電池沒和電線接好，燈泡仍會亮。	27	●專心聆聽 ●態度檢核 ●參與討論 ●口頭發表 ●實作表現
◆如果多串聯一個電池，會影響燈泡亮度嗎？可以怎麼做？ 6. 如果多串聯一個電池，會影響燈泡亮度嗎？實驗後發現串聯三個電池時，燈泡比串聯兩個電池時亮。 討論 當三個電池串聯時，燈泡的亮度會改變嗎？ →燈泡的亮度會更亮。（如果燈泡的燈絲沒有被燒斷）	18	●專心聆聽 ●態度檢核 ●參與討論 ●口頭發表
歸納 1.一個電池的正極連接另一個電池的負極，再連接電線和燈泡，形成通路，稱為「電池串聯」。 2.用電線連接每個電池和燈泡，各自形成通路，稱為「電池並聯」。 ～第一、二節結束/共6節～	5	●專心聆聽 ●態度檢核
【2-2】燈泡的串聯和並聯 ◆當電路中有兩個燈泡和一個電池時，怎麼接才能使燈泡發光？畫出電路圖後再連接。 1. 讓學生自行想一想有哪些連接方法？ (1)請學生個人或小組討論後，在紙上（或黑板、白板上……）畫出設計圖。 (2)依照設計圖，用電池、燈泡、電線連接成使燈泡發光的通路。 (3)觀察發光的燈泡，都一樣亮嗎？ 討論 哪一種連接法燈泡的亮度會比較亮？ →小美的電路連接法。（燈泡並聯）	30	●專心聆聽 ●態度檢核 ●參與討論 ●口頭發表 ●實作表現
2. 閱讀課本第113頁：燈泡的串聯和並聯。 ◆燈泡串聯和並聯時，當通路中有一個燈泡沒和電線接好，另一個燈泡會發	28	●專心聆聽

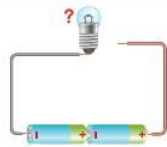
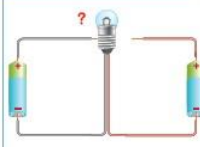
光嗎？ 3. 學生實際操作燈泡的串聯和並聯的功能性。 4. 學生實際操作設計燈泡的串聯和並聯。 (1)分別連接燈泡串聯和燈泡並聯的電路。 (2)觀察燈泡串聯和燈泡並聯時，觀察燈泡的亮度。 5. 學生討論並發表。 討論 燈泡串聯和並聯時，如果其中有一個電池沒和電線接好，燈泡還會發光嗎？ →(1)燈泡串聯時，當其中一個燈泡沒和電線接好，燈泡就不會發光，產生斷路。 (2)燈泡並聯時，當其中一個燈泡沒和電線接好，燈泡還是會發光，因為另一個燈泡有接好，提供電力，還是通路。		●態度檢核 ●參與討論 ●口頭發表 ●實作表現
◆比較看看如果多並聯一個燈泡時，會影響燈泡的亮度嗎？ 6. 可由學生操作後發現並聯三個燈泡時，燈泡亮度與並聯兩個燈泡時一樣。 討論 當三個燈泡並聯時，燈泡的亮度會改變嗎？ →燈泡的亮度不會改變。	15	●專心聆聽 ●態度檢核 ●參與討論 ●口頭發表
歸納 1.燈泡一個接一個再接到電池的兩端，形成通路，就稱為「燈泡串聯」。 2.每個燈泡都各自用電線接連到電池的兩端，各自形成通路，稱為「燈泡並聯」。 3.了解燈泡並聯時，燈泡的亮度比較亮 4.燈泡串聯時，當其中一個燈泡沒接好其他燈泡就不會發光。 5.燈泡並聯時，當其中一個燈泡沒接好另外的燈泡還是會發光。 ～第三、四節結束/共6節～	7	●專心聆聽 ●態度檢核
【2-3】不一樣的燈泡 ◆生活中還有一種常用的燈泡和我們實驗的燈泡不一樣，這種燈泡有什麼特別的地方呢？ 1.(1)這種燈泡稱為「發光二極體」(LED)。它具有發光效能高、體積小、用電省、使用壽命長等優點。 (2)LED使用一個電池亮度可能不是很明顯，因此可以用2個電池串聯使LED更亮。也可以使用科學探究的方式，讓學生體驗探究的樂趣。 2.閱讀小學堂「發光二極體LED」。 3.LED有長短腳，要怎麼連接才會亮呢？ (1)使用一個電池，用正極連接LED長腳，負極連接LED短腳，LED會發出微弱的光線。 (2)使用一個電池，用正極連接LED短腳，負極連接LED長腳，LED不會發光。 (3)使用兩個電池串聯，用正極連接LED長腳，負極連接LED短腳LED會發出較亮的光。 4.也可以讓學生探究來發現問題並藉由實驗操作得到結論：	38	●專心聆聽 ●態度檢核 ●參與討論 ●口頭發表 ●實作表現

- 專心聆聽
- 態度檢核

例②：		
	會	2 個
自行設計	會	1 個

(答案僅供參考)

2. 並聯
3. 串聯
- 4.

電池連接法		
燈泡會不會發光	不會	會

〈評量基準〉

- 學習電池串聯與並聯的連接方式，了解電池串聯與並聯的功能性。

〈指導說明〉

- 讓學生自行設計出電池串聯與電池並聯的電路圖。
- 利用電路圖判斷出電池串聯時，一個電池沒和電線連接好，燈泡就不會亮，電池並聯時，一個電池沒和電線連接好，燈泡還會亮。

配合習作第 52 頁 (配合課本第 111 頁)

四

〈習作答案〉



- 1.
2. ① ✓
3. ① ✓、③ ✓

〈評量基準〉

- 了解電池串聯對燈泡亮度的影響。

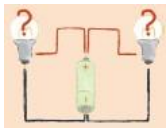
〈指導說明〉

- 發現電池串聯的數量愈多，燈泡會愈亮 (如果燈泡的燈絲未被燒壞)。

五

〈習作答案〉

1.

電路連接法	燈泡會不會發光	通路數量
例⑧： 	會	2 個
自行設計 	會	2 個

（答案僅供參考）

2. ①並聯、②並聯

3.

電路連接法	燈泡串聯	燈泡並聯
燈泡會不會發光	不會	會

〈評量基準〉

- 學習燈泡串聯與並聯的連接方式，了解燈泡串聯與並聯的功能性。

〈指導說明〉

- 讓學生自行設計出燈泡串聯與燈泡並聯的電路圖。
- 利用電路圖判斷出燈泡串聯時，一個燈泡沒和電線連接好，燈泡就不會亮，燈泡並聯時，一個燈泡沒和電線連接好，另一個燈泡還會亮。

六

〈習作答案〉（答案僅供參考）



1.

2. ㉞✓

3. ㉞✓

〈評量基準〉

- 了解燈泡並聯對燈泡亮度的影響。

〈指導說明〉

- 發現燈泡並聯的數量增加，燈泡的亮度並不會改變，但燈泡並聯單一燈泡的亮度比燈泡串聯亮。

配合習作第 56 頁（配合課本第 115 頁）

七

〈習作答案〉

1. 燈泡並聯
2. 當一個燈壞掉時，其他的燈還會亮，因此採用燈泡並聯

〈評量基準〉

- 了解一般生活中電燈都是用燈泡並聯的方式連接。

〈指導說明〉

- 由一管燈不亮其他管燈還會亮的情形判斷為並聯，並認識家中的許多電器常以類似燈泡並聯的方式連接。

配合習作第 57 頁（配合課本第 115 頁）

八

〈習作答案〉

1. ①不會
②電池的正極和正極連接，導致電流無法通過燈泡。
- 2.



〈評量基準〉

- 學習判斷電池、燈泡、電線的連接方式是否為通路。

〈指導說明〉

- 當電路連接後，如果燈泡不會亮，知道要怎麼解決問題，讓電路變成通路。

配合習作第 58 頁（配合課本第 117 頁）

九

〈習作答案〉

1. ①✓
2. LED有固定的電路連接方式（答案僅供參考）

〈評量基準〉

- 了解LED長短腳的連接方法。

〈指導說明〉

- 經由實驗發現LED長腳要連接正極，短腳要連接負極，LED才會亮。

配合習作第 59 頁（配合課本第 119 頁）

十

〈習作答案〉(答案僅供參考)

1. 耶誕樹燈
2. ①✓、③✓、④✓、⑤✓、⑥✓
3. ①✓、③✓
4. ①✓
5. 用鋁箔紙排出耶誕樹的形狀，再連接燈泡和電池。
6. 是，因為通電後燈泡會亮

〈評量基準〉

- 能夠應用本單元所學的知識，自製一個電路作品。

〈指導說明〉

- 知道如何利用身邊的材料設計並製作電路作品。
- 學習要利用什麼材料來測試電路是否為通路。

單元參考資料

- 史提夫·派克(2005)。電的故事(葉李華譯)。貓頭鷹出版。
- 麥可·戈登史密斯(2006)。發明家和他們千奇百怪的點子(夏鈞波譯)。知書房出版。
- 福井廣和(2006)。趣味理科實驗&工藝。大樹林出版。
- 郭玉英(2007)。我的物理實驗書。教育測驗出版。
- Bryan Milner(2008)。10分鐘物理課。五南出版。
- 柯有輝(2009)。全世界孩子都愛玩的700個科學遊戲。新世界出版。
- Gomdori Co.(2009)。科學實驗王5電流與磁力(徐月珠譯)。三采出版。
- 徐琰(2009)。發明之父：富蘭克林。驛站出版。
- 藤瀧和弘(2009)。世界第一簡單電學原理(林昇紋譯)。世茂出版。
- 安娜·克雷邦(2009)。我愛閱讀科學的故事(鄧子矜譯)。小天下出。
- 國小科學促進會(2009)。我的第一堂有趣的物理常識課(韓春香譯)。美藝學苑社出版。
- 腦力&創意工作室(2009)。全世界都在玩的科學遊戲(下)。宇河文化出版。
- 林憲德、趙又嬋(2009)。都是愛迪生惹的禍：光害。自然主義出版。
- 陳貴芳(2009)。森林的元宵節。星月出版社。
- 傅祖勳(2010)。熊熊電力公司：有趣的電知識和電體驗。星盒子出版社。
- 科學名人堂：愛迪生。2022年5月23日，取自：科學小芽子。http://www.bud.org.tw/museum/s_star02.htm
- 科學名人堂：富蘭克林。2022年5月23日，取自：科學小芽子。http://www.bud.org.tw/museum/s_star08.htm