

自然科學四上單元四活動 1 教學設計

領域/科目		自然科學		授課者	蔡亞薇	
實施年級		四上		教學時間	200分鐘	
單元名稱		電路好好玩				
活動名稱		讓燈泡亮的方式				
設計依據						
學習重點	學習表現	tc-Ⅱ-1 能簡單分辨或分類所觀察到的自然科學現象。 po-Ⅱ-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 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。 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。 an-Ⅱ-1 體會科學的探索都是由問題開始。		單元總綱與領綱之核心素養	●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。 ●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	
	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。 INe-Ⅱ-8 物質可分為電的良導體和不良導體，將電池用電線或良導體接成通路，可使燈泡發光、馬達轉動。				

				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	國語			
教材來源	●南一版自然科學四上單元四活動1			
教學設備/資源	●南一電子書、播放設備、教學影片。 ●燈泡、燈泡座、電池、電池座、電線、迴紋針、小馬達。			
學習目標				
1. 能透過實驗與討論，了解通路的連接方式，並知道電路中的燈泡在通路時會發光，斷路時不會發光。 2. 能藉由實驗與討論，知道不同物體連接在電路中，如果燈泡會發光，表示物體容易導電，如果燈泡不發光，表示物體不易導電。 3. 能藉由實驗與資料，了解容易導電的物體稱為電的良導體。				
教學活動設計				
教學活動內容及實施方式			時間	評量方式
【1-1】燈泡亮了 <u>➤提問</u> ▸ <u>手提燈籠裡面是由哪些東西組成？</u> 1. 教師指導學生將手提燈籠打開並觀察燈籠裡的構造，包含乾電池、電線、小燈泡和開關。 <u>➤解釋</u> ▸ <u>觀察乾電池、電線和燈泡的外形看看它們有什麼特別的地方。</u> 2. 教師引導學生觀察乾電池、電線和燈泡的外形，介紹它們的細部構造 (1)燈泡外有玻璃罩，玻璃罩內有燈絲，電線連接時，要接在燈泡的連接點和螺紋狀金屬體上。 (2)乾電池凸起的一端稱為正極，用「+」表示；平的一端稱為負極，用「-」表示。 (3)電線的外面是塑膠皮，裡面是一束銅線，使用時須將電線兩端的塑膠			10 <	

皮剪掉。		
►實驗 ▶畫出乾電池、電線和燈泡的連接方式，再依照電路設計圖實際做做看。 3.教師引導學生討論如何連接一條電線、一個電池和一個燈泡，使燈泡發亮，設計電路連接圖並進行實驗。 (1)請學生分組討論如何將一條電線、一個電池和一個燈泡連接，將想法在紙上（或黑板、白板上……）畫下來。 (2)依照預測的電路設計圖，用電池、燈泡、電線連接成電路，並將結果記錄下來。 (3)觀察燈泡有沒有發光，並分成兩類。 4.教師引導學生討論如何連接兩條電線、一個電池和一個燈泡，使燈泡發亮，並依照前面實驗步驟，再將結果記錄下來。	4 20	●態度檢核 ●實作表現 ●態度檢核 ●參與討論 ●口頭發表
►討論 ▶根據實驗內容與結果進行討論。 (1)測試結果和預測的情形相同嗎？為什麼？ →相同，因為燈泡連接後成功發亮，與預測情形相同。（請學生依照實驗結果回答） (2)電線應該分別接在燈泡和電池的哪裡，燈泡才會發亮？ →電線一端要連接燈泡的螺紋狀金屬體或底部的灰色連接點，另一端要連接電池的正極或負極，燈泡才能發亮。	20 10	●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表 ●態度檢核
►結論 ▶根據實驗結果及討論獲得結論。 5.乾電池、電線和燈泡可以連接形成電路。 (1)乾電池的正極和負極與燈泡的兩個連接點相連，燈泡才會發光，稱為「通路」。 (2)乾電池的正極和負極沒有與燈泡的兩個連接點相連，燈泡不發光，稱為「斷路」。 6.教師引導學生思考當通路形成時，電的流動路線會如何？ •乾電池的正極與負極、電線、燈泡的兩個連接點會相連，電由這條路線流動。	8 2	●專心聆聽 ●態度檢核 ●專心聆聽 ●態度檢核
►延伸 ▶如果燈泡還是不會發光，可能是哪些原因造成？ 7.教師引導學生延伸思考，電路中的燈泡不會發光的原因可能是什麼？ (1)可能是電池沒電了。 (2)可能是燈泡壞了。 (3)可能電線裡面的銅線斷了。	3 5	●態度檢核 ●口頭發表 ●態度檢核
►歸納 1.乾電池、電線及燈泡的構造。 2.將乾電池、電線和燈泡相連接，如果燈泡會發光，稱為通路。 3.乾電池的正極和負極沒有與燈泡的兩個連接點相連，燈泡不會發光，稱為斷路。	12	●態度檢核 ●實作表現
～一、二節結束/共5節～		

【1-2】開關與導體 ►觀察 ▸<u>觀察手電筒的構造，探討手電筒的開關裝置。</u> 1. 教師引導學生觀察手電筒的各個構造，探討手電筒的燈泡發光與不發光，是由什麼構造控制。 (1) 手電筒的內部有金屬片、金屬圈和金屬彈簧，把開關往上推，金屬片、金屬圈和金屬彈簧接觸形成通路，燈泡會發光。 (2) 把開關往下推，金屬片、金屬圈和金屬彈簧沒有互相接觸，電路形成斷路，燈泡不會發光。 (3) 手電筒的燈泡發光，表示形成通路。燈泡不發光，表示形成斷路，通路和斷路可用開關控制。 ►閱讀「小學堂」 2. 閱讀小學堂：燈泡座和電池座。 ►引導 ▸<u>什麼是導電。</u> 3. 教師引導學生了解導電是指物體具有可以讓電流通過或傳導的性質。 ►觀察 ▸<u>由觀察中發現問題。</u> 4. 教師引導學生觀察並討論電線的構造，思考電線的外面是塑膠皮，裡面是銅線，電線內的銅線會導電，因此銅可能會導電。 ►提問 ▸<u>觀察的過程中提出想知道的問題。</u> 5. 教師引導學生思考所有的物體是否都會導電，教師教學提問建議如下 (1) 銅線的外面包著塑膠皮可以預防我們觸電，是因為塑膠皮可能不會導電嗎？ (2) 是不是有些物體會導電，有些物體不會導電呢？ ►蒐集資料 ▸<u>根據提問蒐集資料。</u> 6. 分組蒐集資料後，再根據資料來探討大家的問題。 (1) 不同物體，能讓電流通過程度不同。 (2) 連接會導電的物體，才能形成通路，例如：使燈泡發光。 ►假設 ▸<u>根據蒐集到的資料提出假設。</u> 7. 能使電路變通路的物體就是能夠導電的物體。 ►實驗 ▸<u>測試容易和不容易導電的物體。</u> 8. 設計「測試容易和不容易導電的物體」實驗步驟，收集不同種類的物體，進行實驗並分類。 (1) 先製作一個確認是通路的電路。 (2) 將不同的物體（例如：鐵尺、橡皮擦、迴紋針、塑膠尺、橡皮筋、硬幣等要測試的物體）接在斷開的電路中，試試看燈泡是否能發光。	5 5 10 5 5 5 5 10	●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表 ●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表 ●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表 ●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表 ●態度檢核 ●口頭發表 ●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表 ●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表 ●專心聆聽 ●態度檢核 ●實作表現
---	---	--

➤<u>結果</u> ▸<u>檢驗實驗結果是否支持假設？將結果記錄在習作中。</u> 9. 教師引導學生分享自己的觀測發現與結果，根據步驟可以觀察到： (1)發現有些物體可以讓燈泡發光，有些物體無法讓燈泡發光。 (2)能讓燈泡發光的物體大多是金屬製品。	5	●態度檢核 ●口頭發表
➤<u>討論</u> ▸<u>根據實驗結果進行討論。</u> (1)連接哪些物體可以使燈泡發光？ →鐵尺、迴紋針等物體。 (2)能使燈泡發光的物體，有什麼特性？ →能使燈泡發光的物體大多是金屬製品。	5	●態度檢核 ●參與討論 ●口頭發表
➤<u>結論</u> ▸<u>根據實驗結果和討論獲得完整的結論。</u> 10. 根據實驗結果發現： (1)電路中連接容易導電的物體時，燈泡會發光。連接不容易導電的物體時，無法使燈泡發光。 (2)容易導電的物體稱為電的良導體，不容易導電的物體稱為電的不良導體。	5	●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表
➤<u>提問</u> ▸<u>如何利用物體會導電的特性設計一個簡易開關？</u> 11. 教師引導學生思考能不能利用物體導電的特性來設計簡易開關，教師教學提問建議如下： (1)是不是要先設計一個通路，再將開關加入通路中呢？ (2)開關要不要具備導電的特性？ (3)開關開啟時應該要讓電路形成通路還是斷路呢？	5	●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表
➤<u>實驗</u> ▸<u>進行實驗，製作簡易開關。</u> 12. 進行「製作簡易開關」實驗，觀察結果並記錄在習作中。 (1)先讓學生分組討論他們想做的自製電路是什麼： ①須應用哪些材料來設計開關。 ②要怎麼測試這個開關有沒有設計成功，例如：是否能讓燈泡亮。 ③讓學生自行發揮創意，應用本單元所學的知識設計一個簡易開關 (2)可以參考課本的設計： ①先將電線、乾電池、燈泡連接形成通路，再把電線剪斷。 ②在電線的一端綁上迴紋針並將迴紋針分別夾厚紙板上。 ③手壓厚紙板，讓2根迴紋針互相接觸時，就會形成通路使燈泡發光。	20	●態度檢核 ●實作表現
➤<u>討論</u> ▸<u>針對實驗內容與結果進行討論。</u> • 如何判斷設計的簡易開關是否有發揮功用？ →可以將開關連接在通路中，利用是否能讓燈泡發光來確認。	5	●態度檢核 ●參與討論 ●口頭發表
➤<u>延伸</u> ▸<u>開關是如何控制小馬達的轉動？</u>	10	●態度檢核 ●參與討論

13. 教師延伸引導學生思考，在日常生活中許多玩具或物體會利用小馬達通電後產生動力來運作，開關如何控制小馬達的轉動。 (1) 先讓學生思考有哪些玩具或物體會使用小馬達運作。 → 電動玩具車、電風扇等。 (2) 引導學生思考如果通電時打開要讓馬達轉動，應該要如何連接。 → 開關打開時要讓小馬達形成通路，開關關閉時要形成斷路。 ► <u>實驗</u> ► <u>測試使用自己設計的簡易開關控制小馬達轉動。</u> 14. 教師引導學生思考並將自己做的簡易開關連接小馬達，測試是否能控制小馬達轉動。 - 可以參考課本的設計，用電線將乾電池的正極、負極與小馬達連接電線用的金屬片相連可使小馬達轉動。 ► <u>討論</u> ► <u>針對觀察內容與結果進行討論。</u> - 壓下和放開簡易開關時，馬達轉動情形一樣嗎？ → 不一樣，當壓下簡易開關時會形成通路，馬達會轉動；放開簡易開關時會形成斷路，馬達會停止轉動。 ► <u>歸納</u> - 在電路中加入連接的物體，仍可以使燈泡發光，這些物體稱為電的良導體，例如：銅、鐵等。 - 在電路中加入連接的物體，如果無法使燈泡發光，這些物體稱為電的不良導體，例如：塑膠、木製品等。 - 可以利用電的良導體來製作一個簡易的開關。 ～第三～五節結束/共5節～	20 5 5	●口頭發表 ●態度檢核 ●實作表現 ●態度檢核 ●參與討論 ●口頭發表 ●專心聆聽 ●態度檢核
---	-----------------------------	---

習作指導

配合習作第 42 頁（配合課本第 92、93 頁）

〈習作答案〉

一

1.



2. 電池正極或負極要有一個接觸到燈泡的連接點，另一個連接到螺紋狀金屬體。（答案僅供參考）

〈指導說明〉

• 透過實驗，知道電路形成通路時，燈泡才會發光。

配合習作第 43 頁（配合課本第 94 頁）

〈習作答案〉

二

2. ✓、3. ✓

〈指導說明〉

- 透過實驗，知道燈泡的連接方式，並了解電池正極、負極相反連接，不會影響燈泡發光。

配合習作第 44 頁（配合課本第 94 頁）

〈習作答案〉

三

4. ✓、5. ✓、7. ✓ 電線內部的銅線斷了（答案僅供參考）

〈指導說明〉

- 透過實驗，知道斷路時，燈泡不會發光，並知道造成斷路的可能原因。

配合習作第 45 頁（配合課本第 97 頁）

四

1.

測試物體	燈泡會不會發光
例：鐵尺	✓
(1) 塑膠尺	×
(2) 迴紋針	✓
(3) 竹筷	×
(4) 鐵製長尾夾	✓

（答案僅供參考，請學生依實際操作結果填寫）

2. 鐵尺、迴紋針、鐵製長尾夾。

3. 塑膠尺、竹筷。

4. 金屬。

〈指導說明〉

- 透過實驗，知道將不同物體連接在電路中，如果燈泡會發光，表示物體容易導電，如果燈泡不會發光，表示物體不易導電。
- 知道物體可分為容易導電和不容易導電。
- 知道金屬物體容易導電，屬於電的良導體。

配合習作第 46 頁（配合課本第 99 頁）

五

1.作品名稱： 鋁箔竹筷開關

2.選用的材料：（請在□中打✓）
☒ (1)燈泡 ☒ (2)電線 ☒ (3)鋁箔紙
☒ (4)電池 ☒ (5)電池座
☒ (6)其他： 竹筷

3.電路測試材料：（請在□中打✓）
☒ (1)燈泡 ☒ (2)電池
☐ (3)其他：

4.我的電路作品（可以用寫、畫、照片等方式呈現）：
在兩根竹筷的一端包一層鋁箔紙，兩條電線的一端各連接一根竹筷上的鋁箔紙，再將電線連接燈泡與電池。（答案僅供參考，請學生依實際操作結果填寫）

5.如何判斷作品是否成功？

通電後，燈泡會發光。

〈指導說明〉

- 透過實驗，知道利用身邊的物體與本單元所學的知識，自製一個簡易開關。
- 知道如何測試電路是否為通路。

單元參考資料

- 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）。宇河文化出版有限公司出版。
- 林憲德、趙又嬋（2009）。都是愛迪生惹的禍：光害。新自然主義出版。
- 陳貴芳（2009）。森林的元宵節。星月書房出版。
- 科學名人堂：愛迪生。2024年3月29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。2024年3月29日，取自：科學小芽子。
http://www.bud.org.tw/museum/s_star08.htm