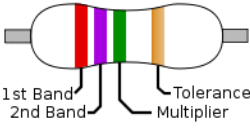



基本電路實作教學設計

學習領域	自然與生活科技	單元名稱	基本電路實作(電學延伸)
教學時間	90 分鐘(2 節)	學生對象	9 年級
教 學 目 標			
1. 了解實際電阻大小判別方法 2. 了解電路板結構 3. 基本串連電路實作 4. 基本並聯電路實作 5. 了解歐姆定律			
主題軸	分段能力指標		
過程技能	1-4-4-2 由實驗的結果，獲得研判的論點。		
科學與技術認知	2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能		
科學本質	3-4-0-1 體會「科學」是經由探究、驗證獲得的知識 3-4-0-5 察覺依據科學理論做推測，常可獲得證實		
科技的發展	4-4-1-2 了解技術與科學的關係		
科學態度	5-4-1-1 知道細心的觀察以及嚴謹的思辨，才能獲得可信的知識 5-4-1-3 瞭解科學探索，就是一種心智開發的活動。		
科學應用	7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。		
先備知識	1. 知道電流、電子流。 2. 了解電壓、電流、電阻的定義及單位。 3. 知道安培計和伏特計的使用方法。 4. 知道串連和並聯的基本電路。		

第 一 節			
教學活動及步驟	教學資源	時間	評 量
<p>準備活動： 分組，準備實驗儀器及學習單。</p> <p>引起動機： 老師提問：同學的桌上都有電阻，你們觀察到了甚麼？ (學生回答每個電阻的身上都有 4 條不同顏色的線圈)</p>	電阻、電阻色碼表、學習單	2'	學生能觀察並說出他們觀察到的東西
<p>發展活動一：認識電阻</p> <p>1.老師：每個電阻的身上都有不同顏色的腰帶，我們叫他為色環，色環就是我們用來判讀電阻大小的依據。大部分的電阻都有 4 條色環，不同的顏色代表不同的數字，每一條色環也有不同的意義。第一、二條色環分別代表電阻的第一、二個數字，而第三條的數字是把前兩條的數字乘上 10 的次方項，而第四條代表的是誤差。</p> <p>2.舉例說明：例如電阻色碼表上最上面這個電阻色環依序為紅、紫、綠、棕，表示大小為 27×10^5，誤差 1%。</p>  <p>(取自維基百科)</p> <p>3.同學根據電阻色碼表，把桌上的電阻是多少歐姆，填入學習單的第一個活動。</p>	電阻、電阻色碼表、學習單	2' 3' 10'	1.學生能根據色碼表正確算出電阻 2.學習單
<p>發展活動二：認識電路板</p> <p>老師說明：各位同學桌上有一塊跟老師手上相同長方形板子，叫做電路板，俗稱麵包板，我們可以用他來連接電組和電線(老師示範如何連接)。</p> <p>因為電路板的背面是由不同大小的金屬片所</p>		5'	學生能正確回答問題

<p>組成的，我們只要知道背面金屬片是如何組合，就知道正面的哪些地方電路是相連的。</p> <p>老師提問：(老師手中拿一已拆開背板的電路板給學生看，並且一邊說明)。請問電路板的正面哪些孔是連接在一起的？</p>	<p>電路板</p>		
<p>綜合活動：</p> <p>1.老師在黑板畫好電路板，並舉例講解並聯電路和串聯電路。</p> <p>2.學生練習在電路板上將電池盒、電阻、Led 燈泡接好，裝上電池，並使 Led 燈泡發光。</p> <p>3.學生將電阻串並聯並觀察燈泡亮度變化(老師並各組巡視，確定學生能正確接好)</p>	<p>電路板、電阻、電線、3V 電池盒、Led 燈泡、電池</p>	<p>4’</p> <p>7’</p> <p>12’</p>	<p>1. 學生參與活動態度。</p> <p>2. 學生能正確將電阻串聯及並聯在電路板上。</p>

第 二 節

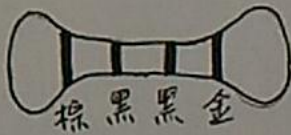
教 學 活 動 及 步 驟	教 學 資 源	時 間	評 量
<p>準備活動： 複習、引起注意</p> <p>1.老師：上一堂課我們已經學會在電路板上串聯及並聯電阻。這一節課我們要更進一步在電阻上接上電源並量測電壓、電流。</p> <p> 老師提問：我們要如何測量電壓、電流？ (學生回答伏特計和安培計)</p> <p> 老師繼續提問：安培計和伏特計分別要和電阻串聯或並聯？ (學生回答伏特計要要和電阻並聯，安培計要和電阻串聯)</p>		3'	1. 學生積極回答問題 2. 學生能正確地回答問題
<p>發展活動：</p> <p>1.老師介紹電源供應器，並用電源供應器來代替電池。</p> <p>2.老師講解將電源供應器在電路中連接的方法，以及如何使用安培計、伏特計量測電流、電壓。 (伏特計要如何和電阻並聯，安培計要如何和電阻串聯)</p> <p>3.學生將學習單上的電路接好，並測量電壓、電流，填入學習單。</p>	毫安培計、伏特計、 電源供應器、電線、 電阻、學習單	2' 5' 25'	1. 學生能正確回答問題 2. 學生參與活動態度。 3. 學生能依照學習單完成電路
<p>綜合活動 老師總結：</p> <p>1. 老師講解歐姆定律：同一導體中，通過導體的電流與導體兩端的電壓成正比，與導體的電阻成反比。電壓與電流的比值為歐姆。</p> <p>2. 學生依學習單討論自己的測量數據是否符合歐姆定律並完成學習單。</p>		10'	1. 學生能積極討論 2. 完成學習單

學 習 單

電 壓 與 電 流

321 姓名: _____

一、依據電阻器色碼表，查出下列電阻大小



_____ $\Omega \pm$ %

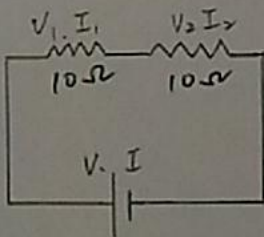


_____ $\Omega \pm$ %

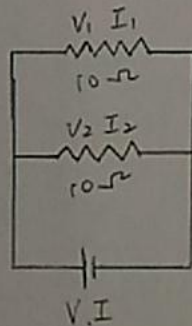


_____ $\Omega \pm$ %

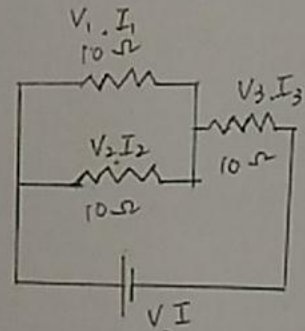
二、接好下列電路並測量電壓電流大小



V	V ₁	V ₂
I	I ₁	I ₂

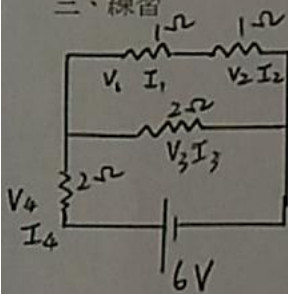


V	V ₁	V ₂
I	I ₁	I ₂



V	V ₁	V ₂	V ₃
I	I ₁	I ₂	I ₃

三、練習



有 1Ω 、 2Ω 電阻連接如左，若電池電壓為 $6V$ ，則：

① $V_1 = \underline{\quad} V$ $V_2 = \underline{\quad} V$ $V_3 = \underline{\quad} V$ $V_4 = \underline{\quad} V$

② $I_1 = \underline{\quad} A$ $I_2 = \underline{\quad} A$ $I_3 = \underline{\quad} A$ $I_4 = \underline{\quad} A$

③ 電路總電阻為 $\underline{\quad} \Omega$

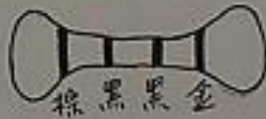
四、心得

學 習 單 (解 答)

電 壓 與 電 流

321 姓名= _____

一、依據電阻器色碼表，查出下列電阻大小



$10 \Omega \pm 5\%$

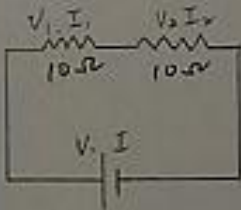


$51 \Omega \pm 5\%$

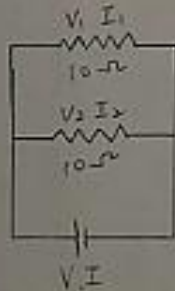


$100 \Omega \pm 5\%$

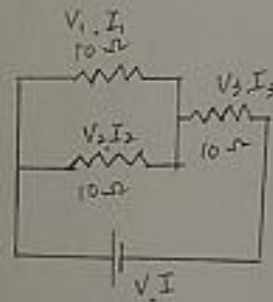
二、接好下列電路並測量電壓電流大小



V	V ₁	V ₂
1.5V	0.75V	0.75V
I	I ₁	I ₂
150mA	150mA	150mA

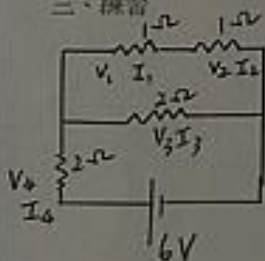


V	V ₁	V ₂
1.5V	1.5V	1.5V
I	I ₁	I ₂
300mA	150mA	150mA



V	V ₁	V ₂	V ₃
3V	1V	1V	2V
I	I ₁	I ₂	I ₃
200mA	100mA	100mA	200mA

三、練習



有 1Ω 、 2Ω 電阻連接如左，若電池電壓為 $6V$ ，則：

① $V_1 = 1V$ $V_2 = 1V$ $V_3 = 2V$ $V_4 = 4V$

② $I_1 = 1A$ $I_2 = 1A$ $I_3 = 1A$ $I_4 = 2A$

③ 電路總電阻為 3Ω

四、心得

學 習 單 (學生回饋)

電 壓 與 電 流

一、依據電阻器色碼表，查出下列電阻大小



$10 \Omega \pm 5 \%$

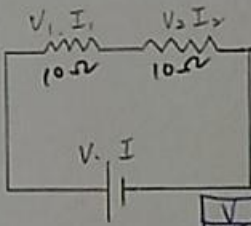


$51 \Omega \pm 5 \%$



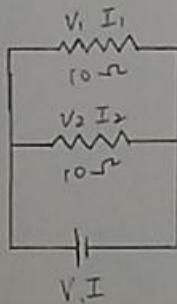
$100 \Omega \pm 5 \%$

二、接好下列電路並測量電壓電流大小

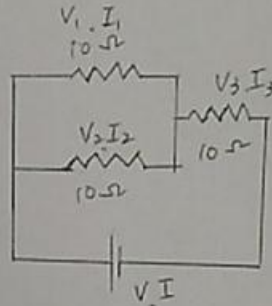


V	V ₁	V ₂	(V)
1.5	0.75	0.75	
I	I ₁	I ₂	(mA)
70	70	70	

V	V ₁	V ₂
1.5	0.75	0.75
I	I ₁	I ₂
70 mA	70 mA	70 mA

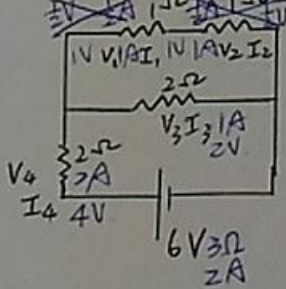


V	V ₁	V ₂	(V)
1.5	1.5	1.5	
I	I ₁	I ₂	(mA)
260	130	130	



V	V ₁	V ₂	V ₃
I	I ₁	I ₂	I ₃

三、練習



有 1Ω 、 2Ω 電阻連接如左。若電池電壓為 $6V$ ，則：

① $V_1 = 1 V$ $V_2 = 1 V$ $V_3 = 2 V$ $V_4 = 4 V$

② $I_1 = 1 A$ $I_2 = 1 A$ $I_3 = 1 A$ $I_4 = 2 A$

③ 電路總電阻為 2Ω

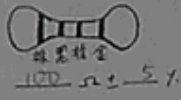
Good!

四、心得

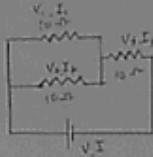
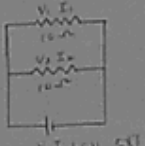
今天作完「麵包板」的實驗後，突然覺得課本和講義上的圖好可愛喔！
自己動手做做看，才發現原來接電路那麼困難，必須同時注意好多事！
首先電阻要注意「並聯」和「串聯」以及麵包板的構造，還得試著使用我從來沒看過的電源供應器（電池比較習慣）。再來最難的部分接上「安培計」和「伏特計」，平常看圖容易，做起來卻手忙腳亂，我平均每個電路都要花好多分鐘才能理解，還因此把一個電阻烤焦了！總而言之，平常練習的那些「計算題」真的很重要，因為我從實驗中知道，接電路實在費時又費力啊！

電阻與電流

以下列電阻大小



電阻大小



V	V ₁	V ₂
1.5V	1.5V	1.5V
1	1	1
0.3mA	0.3mA	0.3mA

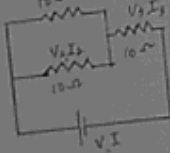
V	V ₁	V ₂	V ₃
1	1	1	1

有 1Ω、2Ω 電阻連接的左若電池電壓為 6V 則：
 $V_1 = 1V$ $V_2 = 1V$ $V_3 = 2V$ $V_4 = 4V$
 $I_1 = 2A$ $I_2 = 1A$ $I_3 = 1A$ $I_4 = 2A$
 此路總電阻為 3Ω

實驗很有趣
 基本方面還是
 串聯在聯考
 思考，很有挑

Good!

測量電阻電流大小



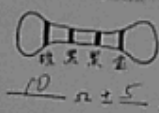
V ₁
1.5
1
0.2

V	V ₁	V ₂
3	1.5	1.5
1	1	1
0.4	0.2	0.2

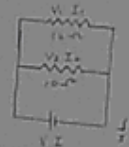
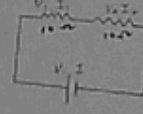
V	V ₁	V ₂	V ₃
3	1.5	1.5	1.5
1	1	1	1
1.9	0.95	0.95	1.9

有 1Ω、2Ω 電阻連接的左若電池電壓為 6V 則：
 $V_1 = 1V$ $V_2 = 1V$ $V_3 = 2V$ $V_4 = 4V$
 $I_1 = 2A$ $I_2 = 1A$ $I_3 = 1A$ $I_4 = 2A$
 此路總電阻為 3Ω

做了這日的實驗後，花真心的學習做實驗所真的是
 件 + 分家人的工作，而且做到一半更想還有些類
 竟全就是一個可怕的回憶。



二、接好下列電路測量電阻電流大小



V	V ₁	V ₂
2V	1V	1V
1	1	1
0.1A	0.1A	0.1A

V	V ₁	V ₂
0.5V	0.25V	0.25V
1	1	1
0.5A	0.25A	0.25A

V	V ₁	V ₂	V ₃
0.5V	0.25V	0.25V	0.5V
1	1	1	1
0.1A	0.05A	0.05A	0.1A



有 1Ω、2Ω 電阻連接的左若電池電壓為 6V 則：
 $V_1 = 1V$ $V_2 = 1V$ $V_3 = 2V$ $V_4 = 4V$
 $I_1 = 2A$ $I_2 = 1A$ $I_3 = 1A$ $I_4 = 2A$
 此路總電阻為 3Ω

四、心得

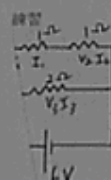
今天做了小實驗，中結計分後平聯，做到一半就電，好！做計才幾，不思實驗不終
 當會接成功的時，其實若果能計的相對上訓練，就有一番喜有人區區大其之，快
 自願受。

又再搞矣！

V	V ₁	V ₂
2V	1.1V	1.1V
1	1	1
0.7A	0.4A	0.4A

V	V ₁	V ₂
1.5V	0.6V	0.6V
1	1	1
2.8A	1.4A	1.4A

V	V ₁	V ₂
1	1	1



有 1Ω、2Ω 電阻連接的左若電池電壓為 6V 則：
 $V_1 = 1V$ $V_2 = 1V$ $V_3 = 2V$ $V_4 = 4V$
 $I_1 = 2A$ $I_2 = 1A$ $I_3 = 1A$ $I_4 = 2A$
 此路總電阻為 3Ω

得

又沒去自然會報官了，一問路有其它老師在有一器警張，後來
 自己接的單線有通電電覺得很有成就感，後面第 2
 到一些問題 還不明白說而快壞了，希望以後能不再

找也希

教學活動記錄



學生依據電阻色碼表將電阻大小填入學習單



老師拆解並講解電路板結構



老師講解如何在電路板上串、並聯電阻



學生實際操作使用電路板

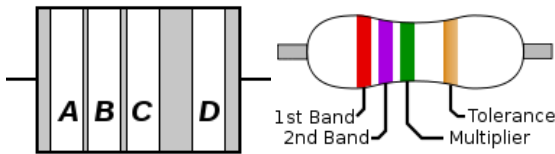
教學心得與省思

電學此一章節在生活應用層面是學生每天接觸甚多的。能實際操作，融入生活中，讓學生有真實感，是本教學設計的初衷。因此，此一教學活動介紹電阻、色碼表、電路版，讓學生由實作的方式，更加認識電路的串並聯及安培計、伏特計的使用。

透過本次操作課，讓人驚喜的發現，即使是低成就的學生，對於電路的操作，也表現出很濃厚的興趣。但也發現部分學生即使上課時表示已經了解本章節內容，簡單的電路問題也能快速回答，但遇到實際狀況，看到就在眼前的電子零件，操作上還是常有無法完整接出線路的狀況出現。

瞭解學生實作問題後，下次遇見此單元時，可以改成一邊操作，一邊作線路講解，兩者並重，讓學生由做中學，不僅可提升學生學習興趣，也可增加學習成效，並能讓他們對於生活中電子產品裡的電路有更具體的感受，相信更可以讓他們將此一單元與生活的息息相關作一個連結。

附件：電阻色碼表 (來源：維基百科)



- 色碼 A 為其數值的第一位數。
- 色碼 B 為其數值的第二位數。
- 色碼 C 為其倍率，若數字為 c ，其倍率為 c 。
- 色碼 D 若存在，則其表示數值的誤差範圍，若沒有色碼 D，其誤差範圍為 20%。

例如：一個電阻所用的色碼順序為黃, 紫, 紅, 金

- 第一個數字 4 (黃色), 第二個數字 7 (紫色), 倍率 10^2 (紅色), 電阻為 $4,700 \Omega$
- 誤差 $\pm 5\%$ (金色), $\pm 10\%$ (銀色)
- 因此實際的電阻值在 $4,465$ 與 $4,935 \Omega$ 之間。

色碼 (Color)	代表數字 (Significant figures)	倍率 (Multiplier)	誤差 (Tolerance)		溫度系數 (Temp. Coefficient) (ppm/K)	
<u>黑</u> (Black)	0	$\times 10^0$	-		250	U
<u>棕</u> (Brown)	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$	F	100	S
<u>紅</u> (Red)	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$	G	50	R
<u>橙</u> (Orange)	3	$\times 10^3$	-		15	P
<u>黃</u> (Yellow)	4	$\times 10^4$	-		25	Q
<u>綠</u> (Green)	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$	D	20	Z
<u>藍</u> (Blue)	6	$\times 10^6$	$\pm 0.25\%$	C	10	Z
<u>紫</u> (Violet)	7	$\times 10^7$	$\pm 0.1\%$	B	5	M
<u>灰</u> (Gray)	8	$\times 10^8$	$\pm 0.05\%$	A	1	K
<u>白</u> (White)	9	$\times 10^9$	-		-	-
<u>金</u> (Gold)	-	$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$	J	-	-
<u>銀</u> (Silver)	-	$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$	K	-	-
<u>透明</u> (None)	-	-	$\pm 20\%$	M	-	-