

実験 3 電圧を変化させたときの電流の大きさ

【ねらい】

回路に流れる電流の大きさと電熱線の両端に加わる電圧の大きさの関係を見いだす。

【目的意識】

何のために観察, 実験を行うか	どのような観察, 実験で予想や仮説を検証できるか
回路に流れる電流の大きさと電熱線の両端に加わる電圧の大きさは比例の関係があるという考えをもつ。	回路をつくり, 一定の割合で電圧を大きくしていったときの電流の大きさを測定することで確かめることができるという見通しをもつ。

事象提示の前に前時までの確認を 5 分程度で行う。

- 電池を 1 個から 2 個に増やし直列につなぐと豆電球が明るくつくという既習事項の確認。
- 本時は電気のはたらきを利用するものとして豆電球ではなく, 小 6 で作製した発泡スチロールカッターの刃として扱った電熱線を巻いたものを用いることの説明。

既習事項

電池の数とつなぎ方による豆電球の明るさの違い
(小 4)
発泡スチロールカッター
(小 6)

生徒にもたせたい意識

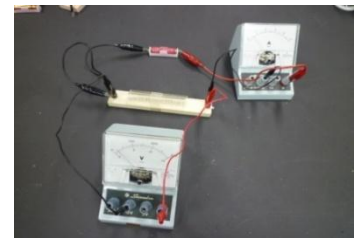
事象提示と働き掛け・留意点

小学校との接続

事象提示

班の活動

乾電池を 1 個から 2 個に増やして直列につなぐと, それに伴って電熱線に加わる電圧や電流が変化する現象を見せる。



- 電熱線は 20Ω を使用する。
- 電圧計は 15V 端子, 電流計は 500mA 端子を使用し, 器具のつなぎ方を確認していく。

- 回路の作製 (小 3)
- 電流計の使い方 (小 4)

働き掛け

I

乾電池を 1 個から 2 個に増やして直列につなぎ, 電熱線の両端につないだ電圧計と回路につないだ電流計の目盛りの変化から, 電圧と電流の関係について予想させる。

電圧も電流も大きくなっています。



電池の数を増やして電圧を大きくすると, 電熱線の両端に加わる電圧の大きさと電流の大きさはどうなりましたか。

電流の大きさも3倍、4倍
なると思います。比例の関
係だと思います。



電熱線の両端の電圧を3倍、4倍にしたとき、回路に流れる電
流の大きさはどう変化するでしょうか。電圧と電流の大きさの
関係を予想してみましょう。

予想の記述の指示



・実験の目的を確認する。

板書

予想

- ・電圧と電流は比例の関係。
- ・電圧が2倍、3倍になると電流も2倍、3倍になる。

実験の目的

回路に流れる電流と電圧の大きさはどんな関係にあるか調べる。

関係付け

電流の変化を電圧の
変化と関係付けて考
える。

同じように比例の関係にな
ると思います。



長さが長い電熱線で実験しても同じような関係になるでし
ょうか。



- ・太さが同じで長さの異なる電熱線 (30Ω)
を用いて実験しても、同じ予想か確認す
る。

働き掛け II

比例であることを調べるには、電圧をどのように変化させればよい
か考えをもたせる。

電池の数を増やして、電圧
を大きくしていけばよいと
思います。



比例かどうかを調べるためには、何を変化させるとよいですか。



電圧を一定の割合で変化させればよいと思います。



電池の数を増やす方法は、数が多くなると大変です。電源装置を使うと電圧の大きさを簡単に変えることができますね。電圧をどのように変化させればよいですか。

方法の記述の指示



- ・電池の代わりに電源装置を回路につなぎ、電圧の大きさを1 Vから6 Vまで1 Vずつ変化させたときの電流の大きさを測ることを確認する。

推論

比例関係を見いだすための電圧の変化のさせ方を推論して考える。

板書

方法

電源装置で電圧を1 Vずつ1 V～6 Vまで変化させたときの電流の大きさを電流計で測定する。

電圧の大きさは電圧計で読む。

表にまとめるか、グラフにすると分かりやすいと思います。



比例の関係になるのではないかと予想ができましたが、比例かどうかを確かめるには結果をどのようにまとめるとよいですか。



- ・この時点でグラフをかく必要性に気付いた場合、グラフ用紙を渡す。

実験

電熱線の両端の電圧と回路に流れる電流の大きさを測定する。

指示事項

- ・電池を電源装置に代え、事象提示で用いた回路で実験を行うこと。
- ・電圧計の端子は15 V、電流計の端子は500mAを使用すること。
- ・電圧の値は電圧計を用いて読み取ること。
- ・計器は正面から値を読み取ること。
- ・測定時のみスイッチを入れること。
- ・最初の電熱線で実験が終わったら、長い電熱線で同じように実験すること。

安全への配慮

- ・電流を流すと電熱線が熱くなるのでやけどに注意すること。

実験3の後で

- ・予想の段階で「比例」という言葉が生徒から出てこなかった場合、グラフ化するのは次時になるが、比例の関係を見いだすには測定誤差や器具の誤差を考慮すると、表だけではなくグラフをかかせた方が関係を見いださせやすい。
- ・電熱線の種類（抵抗値の違い）による電流の流れにくさについては、次時グラフから見いだすようにし、抵抗の概念につなげていく。また、電熱線の種類を変えるに当たり、太さを変えずに長さだけを変えたり、長さを変えずに太さだけを変えたりすると、この後の合成抵抗の学習につなげることができる。

実験3のポイント

- ・ $20\ \Omega$ 、 $30\ \Omega$ 以外の抵抗値の電熱線を用いても良いが、計器のレンジを変えないで測定できるように配慮すると誤差は出にくい。
- ・電流計と電圧計の値を正面から読む指導は、その都度必要である。
- ・電圧計や電流計の計器の誤差を本単元に入る前に押さえておくことは必要である。
- ・電熱線に電流を流し続けると発熱し、電熱線の抵抗が大きくなるため、測定するときだけスイッチを入れるよう指示する。
- ・大日本図書「たのしい理科」では、電熱線の上に液晶温度計を貼り、発熱したことを確かめる実験を行っているため、実験経験に応じた声掛けが必要である。