

【ねらい】・電源装置の使い方を知り，回路に電流が流れる時の条件を調べる。

【探究すべき課題】 「どのようにすると電流が利用できるか調べよう」

### 技能の系統

電源装置	
小学校	第6学年の教科書に紹介はされているが、実験では使用しない。
中学校	<p>電源電圧を調整する</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 電圧調整つまみを0に合わせ，電源スイッチが切れていることを確かめてから，電源コードをコンセントにつなぐ。</li> <li>2 交流・直流の切り替えスイッチのあるものは，直流を選ぶ。</li> <li>3 回路につないで電源スイッチを入れ，電圧調整つまみを動かして，必要な電圧を整える。</li> <li>4 測定が終わったら，電圧調整つまみを0にしてから，電源スイッチを切る。</li> <li>5 回路を外し，電源コードをぬく。</li> </ol>

○予想される生徒のつまずき

回路を組み替える時に，電源スイッチを入れたまま操作を行ってしまうというつまずきが予想される。

### 教材について

○本時について

通常，この実験では乾電池を使いますが，電源装置を使う回数を多くするために，単元の初めから電源装置を使用することとしました。また，生徒が必要感をもって電源装置に関する技能を習得するために，回路について調べる実験を行う流れの中に「電源装置の使い方」を習得させる場面を組み入れました。

○直流電源で実験を行う理由

電源装置には直流と交流の切り替えスイッチが付いているものが多く，「なぜ交流ではだめなのか」と考える生徒もいます。その場合，モーターなどが直流専用であることを説明する必要があります。また，直流電流は電流の流れる向きが一定なため，周期的に流れる向きが変わる交流電流に比べて回路の組み立てが容易になることについても説明する必要があります。

○安全面への配慮

回路の学習に併せて，短絡回路（ショート）についても触れることで，今後行う実験での事故防止につながると考えられます。

# 授業の流れ

## 学 習 活 動 教 師 の 動 き

事象提示の前に 15 分程度、次の学習を行う。

- ・身のまわりで、電気がどのような用途に使われているか話し合う。
- ・電気を利用することによって、いかに生活が便利になってきたかを話し合う。
- ・この単元で学ぶことについて説明を聞く。

10 分  
事象提示

(1) 回路について説明を聞き、乾電池、導線、豆電球をつないだときの豆電球が光るようすから流れる電流の大きさや向きを変えたときの豆電球のようすについて考えをもつ。

グループ毎に、乾電池、導線、豆電球をつながせ、豆電球が光るようすを見せる。

この回路に流れる電流の大きさや流れる向きを変えると豆電球はどうか問い掛ける。

働き掛け I

### 課題設定 どのようにすると電流が利用できるか調べよう

働き掛け II

(2) 「流れる電流の大きさを変える」、「+と-を逆にする」などの見通しをもつ。

流れる電流の大きさや、電流の流れる向きはどのようにして調べればよいか問い掛ける。

15 分

知る場面

(3) 乾電池の代わりに電源装置を使うことを知る。電源装置の使い方の説明を聞き、実験を行う。

#### 指導事項 (電源装置)

- ①電圧調整つまみを 0 に合わせてから、スイッチ ON にする。
- ②電圧調整つまみを動かし、必要な電圧をかける。
- ③測定終了後には、つまみを 0 にもどし、スイッチ OFF にする。

※0.5V, 1.0V, 1.5V と段階的に電圧を上げ、そのときの豆電球とモーターの変化のようすを調べる。また、+極と-極を逆につないだときのようすを調べる。

グループで「記録をする」「正しい手順で測定できているか確認する」などの役割を決めて行うよう指示する。

今回の実験では、電源装置を安全に使うことに主眼を置き、教師主導の下で操作を行わせる。

個々に操作をする場面

7 分

分析・解釈

(4) 結果から分かったことをワークシートに記入する。

- ・流れる電流の大きさを変えると、豆電球の明るさやモーターの回転する速さも変わる。
- ・+と-を逆にすると電流の流れも逆になる。

#### 技能の見取り

「電圧調整つまみを 0 に合わせ、スイッチ ON」「測定後にスイッチ OFF」

\*支援が必要な生徒には  
+極から-極までつながる 1 本の道筋になっていることを確認させる。また、習得が不十分な場合は、次時のはじめにも再度電源装置の使い方を確認する。

3 分

確認し合う場面

(5) 生徒相互で学んだ技能ができていたかを確認し合う。

技能習得プリントの確認すべき項目を使って個々に操作した技能の振り返りを行わせる。

【ねらい】・電流計の使い方を知り，豆電球に流れ込む電流と流れ出る電流の大きさの関係を調べる。

【探究すべき課題】 「豆電球に流れ込む電流と流れ出る電流の大きさを調べよう」

技能の系統

電流計	
小学校	<p>電流の向きを調べる (検流計)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 乾電池，モーター (豆電球)，検流計，スイッチがひと続きになるようにつなぐ</li> <li>2 切りかえスイッチを「モーター，豆電球」の方にたおす。</li> <li>3 はりのふれる向きを読み取る。</li> </ol>
	<p>電流の強さを調べる (検流計)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1, 2 は電流の向きと同じ。</li> <li>3 はりのさす目盛りを読み取る。</li> </ol>
	<p>電流計は第 5 学年の教科書に紹介されている。</p>
中学校	<p>電流の大きさを調べる</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 電流を測定したい点の導線を外す。</li> <li>2 電源の+側を電流計の+端子に，-側を 5 A の-端子にそれぞれ導線でつなぐ。</li> <li>3 5 A の-端子につないだときに電流計の針のふれが小さいときは，500mA や 50mA の-端子につなぎかえ，電流の値を読みやすくする。</li> <li>4 -端子の値は，針が目盛りいっぱいにふれたときの値である。例えば，50mA の-端子につないだときは，最大の目盛りを 50mA として読む。</li> </ol> <p>○予想される生徒のつまずき 小学校で行っていない操作である電流計のつなぎ方や-端子のつなぎ替え，最小目盛りの 1/10 までの値の読み取りにつまずくことが予想される。</p>

教材について

○本時について

生徒が必要感をもって電流計に関する技能を習得するために，電流の定義を学び，豆電球に流れる電流を調べる実験を行う流れの中に「電流計の使い方」を習得させる場面を組み入れました。

○電流計を使用する上での注意点

電流計は，回路に直列に接続しても回路全体の抵抗値に影響しないように，とても小さい抵抗値になっています。誤って電流計を並列に接続してしまうと，電流計に大きな電流が流れ，壊れます。



# 授業の流れ

## 学 習 活 動 教 師 の 動 き

10分

事象提示

働き掛けⅠ

働き掛けⅡ

(1) 回路の各部分を流れる電流の大きさはどこも同じかどうか考えをもつ。

各グループで電源装置、導線、スイッチ、豆電球をつないで回路を作成させ、電流を流した時の豆電球の明るさを見せる。

回路の各部分を流れる電流の大きさは同じかを問い掛ける。

**課題設定** 豆電球に流れ込む電流と豆電球から流れ出る電流の大きさを調べよう

(2) 流れ込む電流と流れ出る電流を調べればよいのではないかという考えをもつ。

電流の大きさを測定するには、回路の中のどの場所を測定すればよいかについて問い掛ける。

### 技能の見取りを生かして

習得が不十分な生徒には、電源装置の**手順書**を見ながら操作するよう伝える。また、働き掛けⅡの際に操作の確認を行う。

#### 【電源装置の使い方】

回路を組み替える時に電源スイッチを入れたまま操作を行うと事故につながったり、測定が正確に行えなかったりする。

25分

知る場面  
(前半)

(3) 電流計の使い方について説明を聞き、実験を行う。

#### 指導事項 (電流計)

①回路に**直列**につなぐ → 『**直列**』

○測定したい点の導線をはずす。

○電源の+側を電流計の+端子に、電源の-側を5Aの-端子につなぐ。

※豆電球の回路の+側の導線を外し、電流計を直列につなげる操作を行う。

電流計には予め+極に赤の導線を、-極に黒の導線をつなげた状態にさせておき、回路の導線とのつなぎ替えを行いやすくするよう指示する。

ペアで、「電流を測定する」「正しい手順で測定できているか確認する」と役割を決めて操作・測定を交代して行うよう指示する。

#### 指導事項 (電流計)

②予想できない場合は5Aから → 『**一端子**』

○針の振れが小さいときは、500mA・50mAとつなぎ替え、値を読みやすくする。

③目盛りの読み方 → 『**1/10**』

○最小目盛りの**1/10**まで読み取る。

### 技能の見取り

『**直列**』『**一端子**』『**1/10**』

\*支援が必要な生徒には

電源装置の+側と電流計の+端子がつながっていることを確認させる。また、一端子の大きさを確認させ、補助をして読み取らせる。

違った値が出たグループには、操作のどこに原因があったのかを考えさせると次回の正しい操作につながる。

習得が不十分な生徒が多い場合には、次の時間のはじめに繰り返し確認を行う。

個々に操作をする  
場面

知る場面  
(後半)

個々に操作をする  
場面

(4) 各グループの結果を全体で確認する。

(5) 分かったことを個人でまとめる。

(6) 分かったことを全体でまとめる。

・豆電球に流れ込む電流と流れ出る電流の大きさは等しいことを見いだす。

(7) 生徒相互で学んだ技能ができていたかを確認し合う。

技能習得プリントの確認すべき項目を使って個々に操作した技能の振り返りを行わせる。

10分  
分析・  
解釈

5分  
確認し合う場面

【ねらい】・直列回路，並列回路を流れる電流の規則性を見いだす。

### 【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
電球の明るさを比較し，直列回路，並列回路の電流の大きさについて考えをもつ。	直列回路，並列回路の様々な点を流れる電流の大きさを測定するという見通しをもつ。

## 技能の系統

電源装置	電流計
<p>本事例集では，次の操作機会を設けています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○「電流が流れる道筋を調べよう」</li> <li>○「豆電球に流れ込む電流と流れ出る電流を調べよう」</li> </ul>	<p>本事例集では，次の操作機会を設けています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○「豆電球に流れ込む電流と流れ出る電流を調べよう」</li> </ul>
<p><b>電源電圧を調整する</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 電圧調整つまみを 0 に合わせ，電源スイッチが切れていることを確かめてから，電源コードをコンセントにつなぐ。</li> <li>2 交流・直流の切りかえスイッチのあるものは，直流を選ぶ。</li> <li>3 回路につないで電源スイッチを入れ，電圧調整つまみを動かして，必要な電圧を整える。</li> <li>4 測定が終わったら，電圧調整つまみを 0 にしてから，電源スイッチを切る。</li> <li>5 回路を外し，電源コードをぬく。</li> </ol>	<p><b>電流の大きさを調べる</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 電流を測定したい点の導線を外す。</li> <li>2 電源の+側を電流計の+端子に，一側を 5A の-端子にそれぞれ導線でつなぐ。</li> <li>3 5A の-端子で電流計の針のふれが小さいときは，500mA や 50mA の-端子につなぎかえ，電流の値を読みやすくする。</li> <li>4 -端子の値は，針が目盛りいっぱいにふれたときの値である。例えば，50mA の-端子につないだときは，最大の目盛りを 50mA として読む。</li> </ol>

## 教材について

### ○事象提示について

豆電球 2 個の直列回路を作成する際，電源装置の+側に 3.5V 豆電球を，一側に 2.5V 豆電球をつなげると，3.5V 豆電球の方が明るくなります。そのため，1 つ目の豆電球で電流が使われたのではないかと予想する生徒もでてきます。抵抗値の違う豆電球を意図的に利用することで，生徒に様々な考えをもたせることができ，実験への目的意識をもたせることができます。

### ○本時について

生徒が回路の組み立てに慣れていないことが考えられるため，電源装置の位置を決めたり，黒板等に示した図を参考にさせながら回路を組み立てさせたりする工夫も必要となります。全グループが同じ位置の回路を作ることで，生徒同士で確認し合うことができたり，教師も操作・測定中の生徒の様子を見取りやすくなったりします。

# 授業の流れ（2 単位時間の 1）

## 学 習 活 動 教 師 の 動 き

15 分  
事象提示

(1) 2 個の豆電球を直列につないだ回路で、流れる電流の大きさを予想する。

豆電球 2 個を直列につなぐ回路を作成させ、電流を流したときの豆電球の明るさを見せる。

電球 2 個の明るさから、回路に流れている電流の大きさを予想させる。

働き掛け I

**課題設定** 豆電球 2 個の直列回路で、流れる電流の大きさの関係を調べよう

働き掛け II

(2) 回路の各点に電流計を入れて電流を測定すればよいのではないかという見通しをもつ。

回路の各点に A～C のなどの記号をつけ、電流計をどこに入れるとよいか見通しをもたせる。

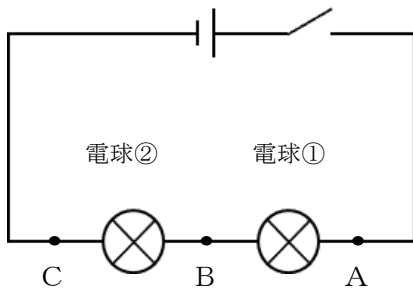
20 分

操  
作

(3) A, B, C の各点で測定を行う。

グループの中で「電流計を操作し、測定する」「正しく操作できているか確認する」「測定値を記録する」など役割を設定し、輪番にすることで一人一人操作できるようにする。

測  
定



記  
録

### 技能の見取りを生かして

習得が不十分な生徒には、**手順書**を見て確認しながら操作するよう伝える。

多数の生徒が習得不十分な場合には、働き掛け II の際に操作の確認を行う。

【電流計の使い方】

『直列』『一端子』『1/10』

回路への電流計のつなぎ方が適切でない場合、1/10 の読み取りも正しく行うことができないため、電源装置の+側と電流計の+端子がつながっているか注意させる。

生徒の実態に合わせて、各グループの操作に苦手意識をもつ生徒が初めの A 点の操作・測定を行うよう指示し、教師の説明に合わせて電流の測定を行わせてもよい。

15 分

結  
果  
の  
整  
理

(4) グループごとに結果をまとめる。

(5) 各グループの結果をクラス全体で確認する。

(6) 分かったことを個人でまとめる。

分  
析  
・  
解  
釈

(7) 分かったことを全体でまとめる。

結  
論

・「直列回路を流れる電流の大きさはどこでも同じ」であることを見いだす。

## 授業の流れ（2単位時間の2）

### 学 習 活 動 教 師 の 動 き

15分  
事象提示

(1) 2個の豆電球を流れる電流の大きさを予想する。

豆電球2個を並列につないで、電流を流したときの豆電球の明るさを見せる。

並列につないだ豆電球2個の明るさから、回路に流れている電流の大きさを予想させる。

働き掛けⅠ

**課題設定** 豆電球2個の並列回路で、流れる電流の大きさの関係を調べよう。

働き掛けⅡ

(2) D～Iの各点に電流計を入れて電流を測定すればよいのではないかという見通しをもつ。

各点にD～Iの記号をつけ、各々の導線に流れる電流を測定するには電流計をどこに入れるとよいか見通しをもたせる。

20分

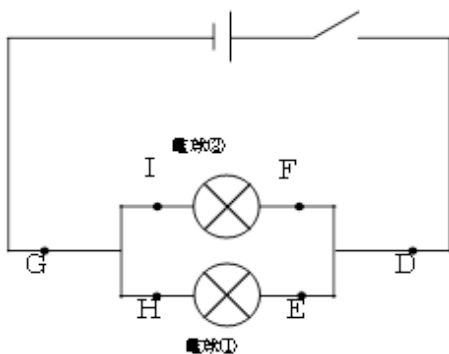
操  
作

(3) D～Iの各点で測定を行う。

前時と合わせて一人一回ずつ電流の測定を行うことができるように指示をする。

グループの中で「電流計を操作し、測定する」「正しく操作できているか確認する」「測定値を記録する」など役割を設定し、輪番にすることで一人一人操作できるようにする。

測  
定



#### 見取りの結果を生かして

習得が不十分な生徒には、電流計の手順書を見て確認しながら操作するよう伝える。

#### 【電流計の使い方】

『直列』『一端子』『1/10』について、生徒に問い掛けながら確認していくとよい。

並列回路の組み立てと電流計のつなぎ替えにつまずくことが予想される。端子をおいたり、導線の色を変えたりするとつなぎ替えを行いやすい。

記  
録

15分

結  
果  
の  
整  
理

(4) グループごとに結果をまとめる。

(5) 各グループの結果をクラス全体で確認する。

(6) 分かったことを個人でまとめる。

分  
析  
・  
解  
釈

(7) 分かったことを全体でまとめる。

結  
論

・「並列回路では、枝分かれする前の電流は、枝分かれした後の電流の和に等しい」ことを見いだす。