

【ねらい】・電圧計の使い方を知り、回路の各部分に加わる電圧の大きさを調べる。

【探究すべき課題】 「回路の中で電圧がどのように加わっているかを調べよう」

技能の系統

電圧計	
小学校	電圧計を使用しない。
中学校	<p>電圧の大きさをはかる</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 電圧を測定したい部分の+側を電圧計の+側に、-側を電圧計の 300V 端子に、それぞれ導線でつなぐ。 2 300V 端子で針のふれが小さいときには、15V や 3V の-端子につなぎかえ、値が読みやすいようにする。 3 つないだ-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。

○予想される生徒のつまずき

電圧計のつなぎ方や-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が挙げられるが、-端子が変わることで目盛りの読み方も大きく変わるため、特に値の読み取り方につまずくことが予想される。

教材について

○本時について

生徒が必要感をもって電圧計に関する技能を習得するために、電圧の定義を学び、回路の各部分に加わる電圧を調べる実験を行う流れの中に「電圧計の使い方」を習得させる場面を組み入れました。

○電圧計を使用する上での注意点

電圧計の中にある抵抗器は、回路に並列に接続しても回路全体の電流に影響しないように、とても大きな抵抗値になっています。誤って電圧計を直列に接続してしまうと、回路に電流が流れなくなります。



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) 回路の中での各部分に加わる電圧の大きさについて考えをもつ。

豆電球と 1.5V の乾電池で回路を作り，乾電池の両端に加わる電圧の大きさを測定する。

豆電球の両端に加わる電圧の大きさは乾電池の両端に加わる電圧の大きさと同じかを問い掛ける。

課題設定 回路の中で電圧がどのように加わっているかを調べよう

(2) 豆電球，各導線のそれぞれの両端を調べればよいのではないかという見通しをもつ。

豆電球に加わる電圧を測定することに加え，導線間についてはどうなのかを想起させる。

25分
(前半)
知る場面

個々に操作をする
場面

(3) 電圧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**並列**につなぐ → 『**並列**』

○測定したい部分の+側を電圧計の+端子に，-側を 300V の端子にそれぞれ導線につなぐ。

※乾電池の両端に電圧計を並列につなげる。

電圧計には予め+端子に赤の導線を，300V の端子に黒の導線をつなげた状態にしておき，回路につなぎやすいようにしておく。

グループで「乾電池の両端」「乾電池と豆電球間」「豆電球の両端」「豆電球と乾電池間」を分担し，1人1回操作・測定を行うよう指示する。また，「電圧を測定する」「正しい手順で測定できているか確認する」「記録する」と役割を輪番にするよう指示する

(後半)
知る場面

個々に操作をする
場面

指導事項 (電圧計)

②予想できない場合は 300V から → 『**一端子**』

○針の振れが小さいときは，15V・3V 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

『**並列**』『**一端子**』『**1/10**』

*支援が必要な生徒には
電圧計が測定したい部分に並列につながっていることを確認させる。一端子の大きさを確認させ，補助して読み取らせる。

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。習得が不十分な場合には，次の時間のはじめに繰り返し確認を行う。

(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。

・乾電池と豆電球の両端に加わる電圧はほぼ等しいが，導線の両端に加わる電圧はほぼ0であるということを見いだす。

10分
分析・
解釈

5分
確認し合う場面

(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。

【ねらい】・直列回路，並列回路に加わる電圧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
直列回路，並列回路の各部分に加わる電圧の大きさの規則性について考えをもつ。	直列回路，並列回路の各部分に加わる電圧の大きさを測定するという見通しをもつ。

技能の系統

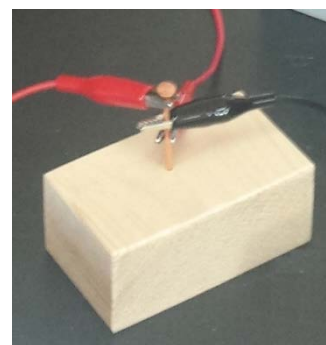
電源装置	電圧計
<p>本事例集では，次の操作機会を設けています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○「電流が流れる道筋を調べよう」 ○「豆電球に流れ込む電流と流れ出る電流を調べよう」 ○「直列回路と並列回路を流れる電流」 	<p>本事例集では，次の操作機会を設けています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○「回路の中で電圧がどのように加わっているか調べよう」
<p style="text-align: center;">電源電圧を調整する</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 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。 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。 5 回路を外し，電源コードをぬく。 	<p style="text-align: center;">電圧の大きさをはかる</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 電圧を測定したい部分の+側を電圧計の+側に，-側を電圧計の 300V 端子に，それぞれ導線につなぐ。 2 300V 端子で針のふれが小さいときには，15V や 3V の-端子につなぎかえ，値が読みやすいようにする。 3 つないだ-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。

教材について

端子（ターミナル）について

実験で回路を組み立てる際に，端子があると生徒は配線に混乱を生じることなく，迅速に組み立てることができます。市販のものもありますが，木材に釘を打ち付けるだけで端子をつくることができます。

釘は安価な鉄やステンレスでもかまいませんが，これらの釘は抵抗が大きいため，本研究の実践では，抵抗が小さく耐久性にも優れた銅の釘を使用しました。



授業の流れ

学 習 活 動 教 師 の 動 き

10分
事象提示

(1) 各豆電球に加わる電圧の大きさを予想する。

豆電球2個を直列・並列につないで、電流を流したときの2個の豆電球の明るさを見せる。

豆電球2個を直列と並列につないだとき、豆電球①の両端の電圧、豆電球②の両端の電圧、豆電球①②の両端の電圧の大きさを、豆電球1個の電圧の大きさと比較して予想させる。

課題設定

豆電球2個の直列・並列回路で、各部分に加わる電圧の大きさの関係を調べよう

働き掛けⅠ

(2) 豆電球①の両端、豆電球②の両端、豆電球①②の両端に電圧計を並列につないで電圧を測定すればよいのではないかという見通しをもつ。

電圧計を回路にどのようにつなぐと測定したい部分の電圧を測定することができるか、測定する部分を示しながら確認する。

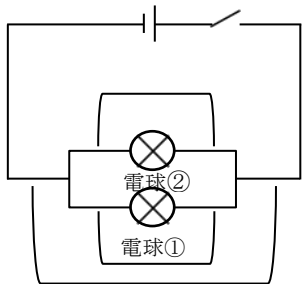
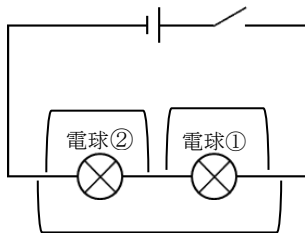
働き掛けⅡ

25分

(3) 直列回路・並列回路についてそれぞれ測定を行う。

前時と合わせて一人一回ずつ電圧の測定を行うことができるように指示をする。また、グループの中で「電圧計を操作し、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。

操
作



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。

【電圧計の使い方】

『並列』『一端子』『1/10』

並列回路の組み立てと電圧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。

生徒の実態に合わせ、各グループの操作に苦手意識をもつ生徒がはじめの操作・測定を行うよう指示し、教師の説明に合わせて電圧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。

分析・解釈

(6) 実験結果から分かったことをワークシートに記入する。

結
論

・直列回路では、「各部分に加わる電圧の大きさの和は、全体に加わる電圧の大きさに等しい」、並列回路では、「各部分に加わる電圧の大きさと、全体に加わる電圧の大きさは等しい」ことを見いだす。