

「電流回路」

～日比中サイエンスラボ 抵抗の魔術！回路Xの謎を解け！～

本単元で育成する資質・能力

表現力・コミュニケーション能力・主体性・積極性

1 単元について

(1) 単元観

本単元は、「電流回路についての観察，実験を通して，電流と電圧との関係及び電流の働きについて理解させるとともに，日常生活や社会と関連付けて電流と磁界についての初歩的な見方や考え方を養う」ことを目標としている。

ア「電流」に関連する内容としては，小学校第3学年で電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があること，第4学年では乾電池の数やつなぎ方を変えると豆電球の明るさが変わること，第6学年では電流によって光や音，熱が発生することについて学習している。

ここでは，回路の作成や電流計，電圧計，電源装置などの操作技能を習得させながら実験を行い，その結果を分析して解釈させ，回路の電流や電圧の規則性について理解させる。また，電力の違いによって発生する熱や光などの量に違いがあること，静電気と電流は関係があることなどを，観察・実験を通して理解させることが主なねらいである。

(2) 生徒観

本学級の生徒は，全体的に真面目に授業に取り組むことができ，クラス内の発表や相手と交流する場面ではしっかりと聞くことができる。しかし，自分の意見が言えなかったり，グループ活動に参加できない生徒もいる。

表1 基礎・基本学力状況調査の結果

領域	本校通過率 (%)	県平均通過率 (%)
生物	45.1	49.8
化学	52.9	44.1
物理	61.9	57.4
地学	68.0	57.4

表1は，今年行った基礎・基本学力状況調査の結果から，理科の各領域の通過率をしめしたものである。表1から，本校の通過率について物理分野においては県平均通過率を上回っている。このことから，物理分野において苦手意識はなく，学習ができていると考えられる。

また，質問紙調査では，「理科の授業の中で，学んだことの振り返りをしている」という質問に対し，肯定的に答えた生徒が56.0%であり，県平均の61.9%を下回っている。このことより授業中の振り返りについての課題があることが分かった。

(3) 指導観

本単元は電流回路についての観察，実験を通して，電流と電圧との関係及び電流の働きについて理解させるとともに，日常生活や社会と関連付けて電流と磁界についての初歩的な見方や考え方を養うことをねらいとしており，この学習を通して物理単元における電気やエネルギーの基礎を学び，興味・関心を持てるようにしていきたい。本単元の目的を達成し，前述した生徒の課題を克服するために，次のような手立てをしていきたい。

① 興味・関心を高める工夫

学習内容をできるだけ身近な現象と関連させたり，観察・実験においては身近なものを用いたり，VTR教材やモデルを用いて，分かりやすくていねいな説明を行うことで生徒の学習意欲を喚起する。

② 科学的な思考力を高めるための工夫

観察・実験を多く取り入れ、結果を予想する、結果から考察する、考察したものを発表するといった活動を意図的に行わせる。その際には、考える内容を明確に示すことで思考の手助けをしたり、定型文を用いることで表現する際の支援を行う。表現活動については、しっかりとした文章を書くことができているか、発表することができるかということ留意して評価を行っていく。

③ 基本的な知識・理解を習得させるための工夫

授業の初めに前時の振り返り問題を行うことで、既習事項を定着させるとともに、各授業で理解させたい内容の手助けとなるようにする。また、授業の最後や宿題として評価問題を行い、知識・理解を定着させる。

2 学校が育成を目指す資質・能力

本校が各授業を通じて育成を目指す資質・能力は、「表現力、コミュニケーション能力」である。しかしながら、その前提として、各授業において授業のねらいを確実に達成させることが必要である。授業のねらいを「生徒の主体的な学び」を通してより確実に達成させるため、本校では「解決したい」或いは「達成したい」学習課題を設定し、小グループで考えを練り合わせ、思考したことをミニホワイトボードに表現した後、全体へ発表させるというスタイルをとっている。このスタイルを、全教科で一斉に行い徹底させることで、ねらいを達成させると同時に「表現力、コミュニケーション能力」が育成できると考えている。

3 単元の目標

○回路の基本的な性質や、電圧と電流との関係について規則性を見出させるとともに、実験機器の操作や実験結果の処理についての技能を習得させる。

4 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な 思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
① 未知の回路を進んで調べようとしている。 ② 回路の各点を流れる電流を進んで調べようとしている。 ③ 回路の各点に加わる電圧を進んで調べようとしている。 ④ 電圧と電流の関係を進んで調べようとしている。	① 未知の回路を推定することができる。 ② 直列回路と並列回路の電流の規則性を見出すことができる。 ③ 直列回路と並列回路の電圧の規則性を実験から見出すことができる。 ④ 電圧と電流の間に規則性を見出すことができる ⑤ グラフから電気抵抗の大きさの違いを見出すことができる。 ⑥ 抵抗器のつなぎ方による全体の電気抵抗の大きさの変化を見出すことができる。 ⑦ 直列回路・並列回路の規則性を理解し、未知の回路を作成することができる。	① 電流の向きを調べ、回路をつくること ができる。 ② 電流計を正しく使 い、電流を測定す ることができる。 ③ 電流計を正しく使 い、回路の各点を流 れる電流を測定す ることができる。 ④ 電圧計を正しく使 い、電圧を測定す ることができる。 ⑤ 電圧計を正しく使 い、回路の各点に加 わる電圧を測定す ることができる。 ⑥ 電源装置を正しく 使い、電圧と電流を 同時に測定するこ とができる。 ⑦ 電圧と電流の関 係をグラフに表すこ とができる。	① 直列回路、並列回路 について理解し、知 識を身につけてい る。 ② 直列回路と並列回 路での電流の規則 性を理解し、知識を 身につけている。 ③ 直列回路と並列回 路での電圧の規則 性を理解し、知識を 身につけている。 ④ 電気抵抗について 理解し、知識を身に つけている。 ⑤ 回路に成り立つ諸 法則を用いて、未知 の電流や電圧、電気 抵抗を計算するこ とができる。

5 指導計画（全13時間）

次	学習内容 (時数)	評 価					評価方法
		関	思	技	知	評価規準	
1	電流が流れる道 すじ (2)			○	◎	電流の向きを調べ、回路をつくることができる。(技①) 直列回路、並列回路について理解し、知識を身につけている。(知①)	行動観察 後日試験
		○	◎			未知の回路を推定することができる。(思①) 未知の回路を進んで調べようとしている。(関①)	ワークシート 行動観察
2	回路を流れる電 流はどこも同じ か (3)			○	◎	電流計を正しく使い、電流を測定することができる。(技②) 電流計を正しく使い、回路の各点を流れる電流を測定することができる。(技③)	ワークシート
		○	◎			回路の各点を流れる電流を進んで調べようとしている。(関②) 直列回路と並列回路の電流の規則性を見出すことができる。(思②)	行動観察 ワークシート
					◎	直列回路と並列回路での電流の規則性を理解し、知識を身につけている。(知②)	後日試験
3	回路に加わる電 圧はどこも同じ か (3)			○	◎	電圧計を正しく使い、電圧を測定することができる。(技④) 電圧計を正しく使い、回路の各点に加わる電圧を測定することができる。(技⑤)	ワークシート
		○	◎			直列回路と並列回路の各点に加わる電圧を進んで調べようとしている。(関③) 回路の電圧の規則性を実験から見出すことができる。(思③)	行動観察 ワークシート
					◎	直列回路と並列回路での電圧の規則性を理解し、知識を身につけている。(知③)	後日試験
4	電流の強さは何 できまるか (4)	○			◎	電圧と電流の関係を進んで調べようとしている。(関④) 電源装置を正しく使い、電圧と電流を同時に測定することができる。(技⑥)	行動観察 後日試験
			◎	○		電圧と電流の関係をグラフに表すことができる。(技⑦) 電圧と電流の間に規則性を見出すことができる。(思④)	後日試験 ワークシート
			○		◎	グラフから電気抵抗の大きさの違いを見出すことができる。(思⑤) 電気抵抗について理解し、知識を身につけている。(知④)	ワークシート 後日試験
			○		◎	抵抗器のつなぎ方による全体の電気抵抗の大きさの変化を見出すことができる。(思⑥) 回路に成り立つ諸法則を用いて、未知の電流や電圧、電気抵抗を計算することができる。(知⑤)	ワークシート 後日試験
5	回路の作成(1) (本時)		◎			直列回路・並列回路の規則性を理解し、未知の回路を作成することができる。(思⑦) 【表現力・コミュニケーション能力・主体性・積極性】	行動観察 【ワークシート】

6 本時の展開

(1) 本時の目標

モーターの速さが変わる理由について、抵抗器の直列つなぎや並列つなぎを利用して説明することができる。


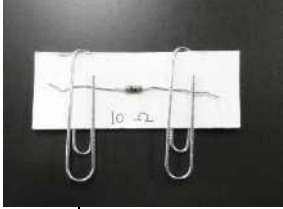
(2) 評価規準



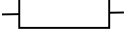
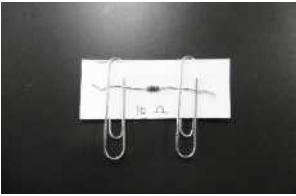
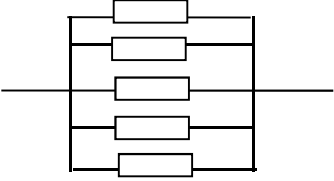
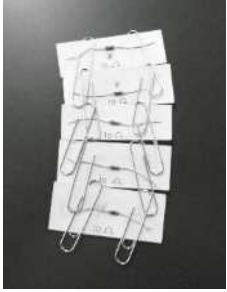
○直列回路・並列回路の抵抗の規則性を理解し、未知の回路を作成することができる。(思⑦)

(3) 準備物

ワークシート、電流計、乾電池、導線、プロペラつきモーター、電気抵抗 (10Ω)
ホワイトボード、マジック

(4) 学習の流れ

学習活動	指導上の留意事項 (◇) (◆「努力を要する」状況と判断した生徒への指導の手だて)	評価規準 [観点] (評価方法)
<p>1 演示実験を行う</p> <ul style="list-style-type: none"> 生徒を教卓の前に集め (CCボックス)、実験を行う。 ブラックボックス (回路が中にある) にプロペラのついたモーターを接続し、単一乾電池1つで低速、中速、高速になるプロペラを見せる。 	<p>◇ブラックボックスの中がどうなっているのか興味を持たせる。</p> <p>◇なぜ、速度が変化するのかという生徒の疑問をひろって、学習課題につなげる。</p> 	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><学習課題></p> <p>日比中サイエンスラボ「抵抗の魔術！ 回路Xの謎を解け！」</p> <p>与えられた電気抵抗を使って、ブラックボックス内にある回路を作ろう！</p> </div>		
<p>3 実験を行う</p> <ul style="list-style-type: none"> 各グループで実験道具を持っていき、実験を行う。 電流計を使いながら電流の値を測定し、回路を作成する。 	<p>◇回転する速さが三段階になるように、それぞれの回路をつくる。</p> <p>◇1回路につき、10Ωの電気抵抗5個以内にする。</p> <p>◇電源は1.5Vの単一乾電池1個とする。</p> <p>◇電流計の使い方、つなぎ方を確認する。</p> <p>◇安全に配慮して実験を行わせる。</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">10Ωの電気抵抗</div>

<p>4 ミニホワイトボードに実験結果をまとめる</p> <p>5 全体で発表する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験結果から分かったことをまとめ、発表する。 <p>6 謎解きをする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生徒を教卓前に集め、ブラックボックスをあけて中を見せる。 ・回路 X の回路図を貼る。 	<p><予想される生徒の行動></p> <ul style="list-style-type: none"> ・抵抗器を直列につないでいく。 →電流が小さくなり、プロペラの回転が遅くなる。 ・抵抗器を並列につないでいく。 →電流が大きくなり、プロペラの回転が早くなる。 <p>◇各グループで、3つの回路について回路図を使ってまとめさせる</p> <p>◆グループの意見を聞きながら記入させる。</p> <p>◇全グループに発表させる。</p> <p>◇発表ごとに教師が重要な点を確認し、評価する。</p> <p>◇生徒の解答を再び見て、謎が解けたかどうかを確認する。</p> <p>◇生徒に課題解決をした達成感を持たせる。</p>	<p>直列回路・並列回路の規則性を理解し、未知の回路を作成することができる。[思⑦] (ワークシート)</p>
<p><回路 X の回路図></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p><低速> (抵抗器 5 つを直列につなぐ)</p>  </div> <div style="text-align: center;">  <p><中速> (抵抗器 1 つをつなぐ)</p>  </div> <div style="text-align: center;">  <p><高速> (抵抗器 5 つを並列につなぐ)</p>  </div> </div>		

7 本時のねらいを明示する

ねらい

モーターの速さが変わる理由について、抵抗器の直列つなぎや並列つなぎを利用して説明することができる。

8 本時のまとめを行う

<本時のまとめ>

抵抗器を直列につなぐと、回路全体の抵抗が大きくなって流れる電流は小さくなるため、モーターの回転が遅くなる。

抵抗器を並列につなぐと、回路全体の抵抗が小さくなって流れる電流は大きくなるため、モーターの回転が速くなる。

6 ふりかえりを記入する

<生徒のふりかえり例>

- ・抵抗を直列や並列につなぐと、同じ電圧でも流れる電流が変わることが分かった。
- ・電流の大きさは、抵抗のつなぎ方で変化させることができることが分かった。普段使っている家電製品にも、このような抵抗が使われているのか知りたくなった。

(5) 板書計画

単元名	電流と電圧の規則性	回路 X の答え
ねらい	モーターの回転の速さが変わる理由について、抵抗器の直列つなぎや並列つなぎを利用して説明することができる。	
学習課題	日比中サイエンスラボ「抵抗の魔術！回路 X の謎を解け！」	
準備物	モーター 電池 抵抗器 $10\Omega \times 5$ 電流計 導線 $\times 6$	
実験図	まとめ	
	抵抗器を直列につなぐと、回路全体の抵抗が大きくなって流れる電流は小さくなるため、モーターの回転が遅くなる。抵抗器を並列につなぐと、回路全体の抵抗が小さくなって流れる電流は大きくなるため、モーターの回転が速くなる。	

