

1 単元名 「回路と電流」

2 単元の目標

- 電流、電圧及び抵抗に関する観察、実験を進んで行ったり、それらの事象を日常生活と関連させて考察したりしようとする。 (自然事象への関心・意欲・態度)
- 電流、電圧及び抵抗に関する現象の中に問題を見いだし、その解決方法を考えて観察、実験を行ったり、規則性を見いだしたりすることができる。 (科学的な思考)
- 電流、電圧及び抵抗に関する現象についての観察、実験の基本操作を習得するとともに規則性を見いだしたり、自らの考え方を導き出したりして創意ある観察、実験報告書の作成や発表を行うことができる。 (観察・実験の技能・表現)
- 電流、電圧及び抵抗に関する現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。 (自然事象についての知識・理解)

3 単元について

(1) 教材について

本単元では、簡単な直列回路や並列回路における電流や電圧に関する規則性を見いださせたり、電流計、電圧計、電源装置及び豆電球などの抵抗を入れた簡単な回路図を基に、これらの計器の操作技能を習得させながら、回路の作成に十分慣れさせたりすることをねらいとしている。例えば、電流の流れ方や電圧の加わり方などを探究的な手法で学習させる。このことによって、電流については分岐点のない回路では回路のどの部分でも電流の大きさが等しいこと、分岐点のある場合は流入流出するそれぞれの電流の和は常に等しいことを生徒に見いださせる。また、電圧については抵抗を直列につないだ回路では各抵抗の両端の電圧の和が回路の両端の電圧に等しいこと、抵抗を並列につないだ回路では、それぞれの抵抗の両端の電圧は等しいことなどを生徒に見いださせる。

(2) 指導にあたって

今回の研究では、中学校第2学年第1分野「回路と電流」において指導方法と教具の工夫から、生徒が目的意識をもって観察、実験を行う理科学習の指導の在り方を究明することをねらいとしている。具体的には、演示実験のための教具や学習カードを開発し、生徒自らが抱いた疑問を学習問題としてとらえ、その解決のために課題を設定できるようにする。次に、課題に対する予想を立てた後、班での話し合い活動を通して生徒自らが観察、実験の計画ができるようにする。また、観察、実験のための教具を開発し、生徒が効率よく観察、実験を行えるようにする。さらに、ワークシートを工夫し、生徒が課題設定から考察までの一連の学習を振り返りながら考察できるようにする。これらの手だてによって、自ら設定した課題を解決するために観察、実験を行おうとする意識と課題設定から考察までの一連の学習の流れに対する見通しをもって観察、実験を生徒が行えるようにする。

4 単元計画「回路と電流」

時	学 習 活 動 ・ 内 容	指 導 上 の 留 意 点 ㊦は評価（評価の観点：評価の方法）
1	電流はどのように流れるのだろうか。 - 豆電球と電池を金属線でつなぎ、ひとまわりの道すじを回路であることを知る。 - 導体と絶縁体があることを知る。	- 豆電球1個と乾電池1個を使った回路をつくることによって回路の概念を理解させる。 ㊦ 回路が成り立つ条件と回路の構成要素を理解し、知識を身に付けている。 (知識・理解：ワークシート)
2	- 電流の流れる向きを知る。 - 回路図の書き方を知る。 - 直列回路と並列回路があることを知る。	- プロペラのついたモーターを使い、電池の＋極、－極を逆にするとモーターの回転も逆になることに気付かせる。 ㊦ 電気用図号を用いて回路図をかくことができる。 (技能・表現：ワークシート)
3	回路を流れる電流を調べよう。 - 回路を流れる電流の大きさを測定することで、電流計の使い方を知る。 - 豆電球に流れ込む電流の大きさと流れ出る電流の大きさを測る。	- 回路に流れる電流を測定させて電流計の使い方を理解させる。 - 電流の単位（A、mA）と記号（I）を理解させる。 ㊦ 電流計の操作に習熟し、目的にあわせて正しく使うことができる。 (技能・表現：観察、ワークシート) ㊦ 電流について理解し、知識を身に付けている。 (知識・理解：ワークシート)
4	- 演示実験で感じた疑問を問題としてとらえる。 - 生徒自らが、話し合い活動で問題から課題を設定する。	- 配線のつなぎ方を隠すことのできる直列回路と並列回路の演示実験器具を用意し、演示実験を行う。 ㊦ 演示実験で感じた疑問から回路の違いによる電流の規則性について意欲的に探究しようとする。 (関心・意欲・態度：観察) ㊦ 問題を解決するための課題が設定できる。 (科学的な思考：ワークシート)
5	- 話し合い活動で課題に対する予想を立てる。 - 話し合い活動で実験計画を立てる。	- 班の話し合い活動で予想と実験の計画を立てさせる。 - 人任せの実験にならないような実験計画を立てさせる。 ㊦ 課題に対する予想を立てることができる。 (科学的な思考：ワークシート) ㊦ 課題を解決するための実験の計画を立てることができる。 (科学的な思考：ワークシート)
6 (本 時)	- 計画した実験を行う。 - 予想と実験の結果を比較し考察する。	- 全員の生徒が電流計を使って電流の大きさを測れるようにする。 - 班の話し合い活動で考察できるようにする。 ㊦ 直列回路と並列回路をつくり、回路の各点を流れる電流を、電流計を使って正しく測定できる。 (技能・表現：観察、ワークシート) ㊦ 予想と結果を比較して考察し、電流の規則性を見いだすことができる。 (科学的な思考：ワークシート)
7	- 自分の班の実験と比べながら代表の班の発表を聞く。 - 電流に関するポストテストを行う。 - 電流の規則性についてまとめる。	- 代表の班の発表を聞きながら自分の班と比較し、電流の規則性についてまとめさせる。 ㊦ 電流についての規則性を理解し、知識を身に付けている。 (知識・理解：ポストテスト、ワークシート)
8	回路のいろいろな区間の電圧を調べよう。 豆電球にかかる電圧の大きさを測定することで電圧計の使い方を知る。	- 電圧についての概念を理解させる。 - 電圧を測定する電圧計の使い方を理解させる。 - 電圧の単位（V）と記号（E）を理解させる。 ㊦ 電圧計の操作に習熟し、目的に合わせて正しく使うことができる。 (技能・表現：観察、ワークシート) ㊦ 電圧について理解し、知識を身に付けている。 (知識・理解：ワークシート)
9	- 生徒自らが問題から課題を設定する。 - 課題に対する予想を立てる。 - 実験計画を立てる。	- 班の話し合い活動で課題設定、予想、実験計画を立てさせる。 ㊦ 問題を解決するための課題設定、予想、実験計画ができる。 (科学的な思考：ワークシート)
10	- 計画した実験を行う。 - 予想と実験の結果を比較し考察する。 - 電圧の規則性についてまとめる。	- 全員の生徒が電圧計を使って電圧の大きさを測れるようにする。 - 班の話し合い活動で考察できるようにする。 ㊦ 予想と結果を比較して考察し、電圧の規則性を見いだして考察できる。 (科学的な思考：ワークシート) ㊦ 電圧についての規則性を理解し、知識を身に付けている。 (知識・理解：ポストテスト)
11 ・ 12	電流と電圧の関係を調べよう。 - 電源装置の使い方を知る。 - 豆電球のかわりに電熱線を使った回路で電流と電圧の関係を調べる実験を行う。 - 実験結果をグラフにして、電流が加える電圧に比例するオームの法則を知る。 - 金属線の種類と抵抗について知る。	- 電熱線に流れる電流と電圧の関係の規則性についての課題を設定させる。 - 抵抗の単位（Ω）と記号（R）を知る。 ㊦ 実験結果を基に、電流と電圧の関係を原点を通る直線のグラフに表すことができる。 (技能・表現：ワークシート) ㊦ 電流、電圧、抵抗の関係を理解し、知識を身に付けている。 (知識・理解：ワークシート)
13	- 直列回路と並列回路の電流と電圧の関係について理解する。 - オームの法則により、二つの抵抗を直列につないだときの全体の抵抗の大きさを求める。 - オームの法則により、二つの抵抗を並列につないだときの全体の抵抗の大きさを求める。	- 抵抗を直列につなぐと、全体の抵抗はそれぞれの抵抗の和に等しいことを理解させる。 - 抵抗を並列につなぐと全体の抵抗はそれぞれの抵抗より小さくなることを理解させる。 ㊦ 直列回路と並列回路の電流と電圧の関係を理解し、知識を身に付けている。 (知識・理解：ワークシート)

5 本時の学習

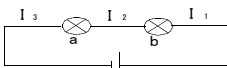
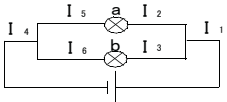
ア 目標

直列回路と並列回路の電流を測定する実験を行い、各点を流れる電流についての規則性を見いだすことができる。

イ 資料・準備物

単1乾電池、豆電球 (1.5V 用)、生徒用実験装置、みの虫クリップ付き導線、直流電流計、ワークシート、学習カード、付箋紙、画用紙、サインペン

ウ 展開

学 習 活 動 ・ 内 容	指導上の留意点 ㊦は評価(評価の観点:評価の方法)
1 問題と各班の課題を確認する。 〈問題〉 直列回路と並列回路は何が違うのだろうか。 〈課題〉【生徒の課題の例】 - 直列回路で、豆電球に流れ込む前と流れ出た後の電流の大きさはどうなっているだろうか。 - 並列回路で、二つに枝分かれする前と後では電流の大きさはどうなるのだろうか。 - 並列回路で、二つに枝分かれしていた回路が一つにまとまる前と後では、電流の大きさはどうなるのだろうか。 2 各班の予想を確認する。 3 生徒自らが計画した実験を行う。 (1) 各班ごとに直列回路と並列回路を作成する。 (2) 各回路で電流の大きさを測定する導線に付箋紙を貼り、測定者の名前を記入する。 (3) 直列回路の各点の電流の大きさを測定する。 ・ I_1 の電流を測定する。 ・ I_2 の電流を測定する。 ・ I_3 の電流を測定する。  (4) 並列回路の各点の電流の大きさを測定する。 ・ I_1 の電流を測定する。 ・ I_2 (I_5) の電流を測定する。 ・ I_3 (I_6) の電流を測定する。 ・ I_4 の電流を測定する。  (5) 測定結果をワークシートに記入する。 4 予想と実験の結果から考察する。 (1) 直列回路と並列回路の回路図をワークシートに書き込む。 (2) 電流の大きさを I で表現することを確認し、ワークシートの回路図に書き込む。 (3) 予想と実験の結果を比較して生徒一人一人が考察を行ったものを付箋紙に記入しワークシートに貼り付ける。 (4) 生徒一人一人が考えた考察をもちよって話し合い活動を行い、班としてまとめた考察をワークシートに書き込む。 (5) 班でまとめた考察を画用紙に書き、黒板に掲示する。	- 問題の書いてある用紙と班ごとに作成した課題が記入してある画用紙を黒板に提示して問題と課題の確認を行わせる。 - 班ごとに予想が記入してある画用紙を黒板に提示して確認させる。 - 実験の計画に従って実験に取り組ませる。 - 付箋紙を導線の測定箇所に貼らせ、測定者の名前を記入させる。 - 電流計を使って電流の大きさを測る操作を全員の生徒に行わせる。 - 電流計の使い方と電流の単位と電流計の読み方が確認できる学習カードを用意しておく。 - 電流測定のための具体的操作は、測定する生徒が一人で行うが、同じ班の生徒は教え合いながら操作している生徒を手助けできるようにする。 - 電流の大きさの単位 (A と mA) の違いに気を付けさせる。 ㊦ 回路をつくり、回路の各点を流れる電流を、電流計を使って正しく測定できる。 (技能・表現:観察, ワークシート) - 回路図の正しい書き方を確認させる。 - 電流の大きさを I で表現することを確認させる。 - 生徒一人一人の考察を付箋紙に書かせ、ワークシートに貼らせる。 - 班で話し合い活動を行い、一人一人の意見をもちよって班としての考察をまとめてワークシートに書き込ませる。 - 考察したことをうまく表現できない生徒に対して学習カードで定型文を示す。 - 班ごとに考察した内容を画用紙に記入させ、黒板に掲示させる。 ㊦ 予想と結果を比較して考察し、電流の規則性を見いだすことができる。 (科学的な思考:ワークシート)

1 問題

2 課題

3 課題に対する予想

5 実験の考察(予想と結果を比較して考察しよう。)

()回路の回路図

分かったこと

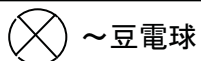
()回路の回路図

分かったこと

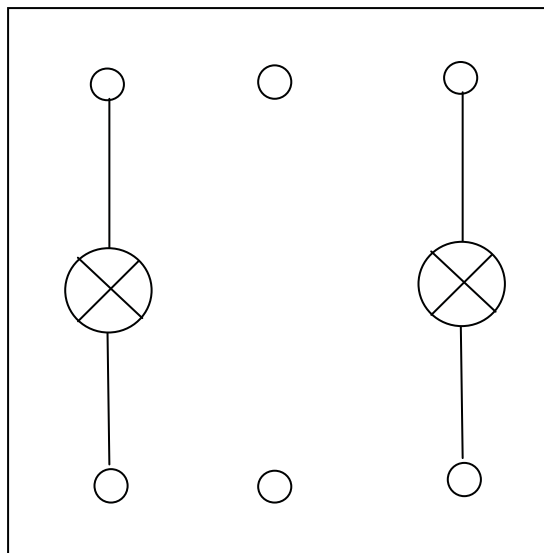
まとめ

4 実験の方法と結果

- ◎電流をはかる場所に①, ②, ③, …というように印を付けて分かるようにしよう。
- ◎乾電池の位置や導線のつなぎ方が分かるようにしよう。

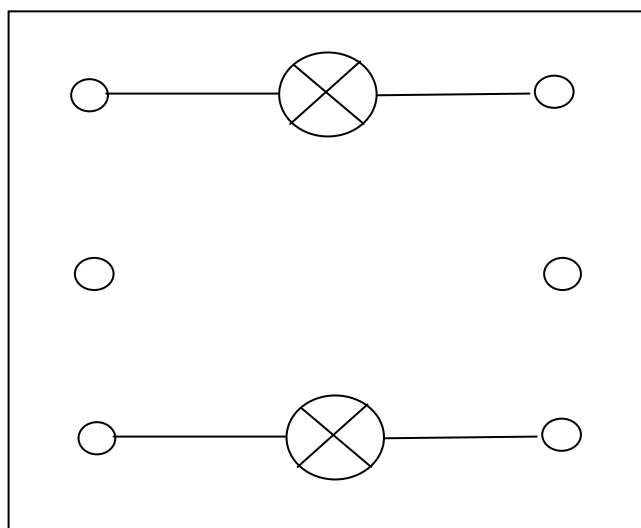


直列回路



実験結果

並列回路



実験結果