

1 単元名 電流と回路

2 本単元の目標

- (1) 電流と回路に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、回路の電流・電圧・抵抗、電気とそのエネルギーを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (2) 電流と回路に関する現象について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、電流と電圧、電流の働きの規則性を見いだして表現すること。
- (3) 電流と回路に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする態度を養うこと。

3 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
電流と回路に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、回路の電流・電圧・抵抗、電気とそのエネルギーについての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	電流と回路に関する現象について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、電流と電圧、電流の働きの規則性や関係性を見いだして表現している。	電流と回路に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

4 単元について

(1) 教材観

本単元は、「エネルギー」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「電流とその利用」に関わるものであり、中学校第1分野「(6)ア(イ)化学変化と電池」の学習へとつながるものである。生徒は、小学校第3学年で「電気の通り道」、第4学年で「電流の働き」、第6学年で「電気の利用」など、電流の働きについて初歩的な学習をしている。本単元では、電流と回路に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら理解し、回路の作成や電流計、電圧計、電源装置などの操作技能を身に付け、電流に関する実験を行い、その結果を分析して解釈し、回路の電流や電圧の規則性を見いだして表現するとともに、電流と回路に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど科学的に探究しようとする態度を育成することをねらいとしている。

(2) 生徒観

本校生徒に、理科に関する実態調査と意識調査（令和6年*月*日実施、第2学年*組*人）を実施した。「理科の実験内容を自分で考えようとしていますか。」という質問に対して、*人が否定的な回答をしている。ノートの記述をみると、課題に対して*人の生徒が自分の考えをもつことはできているが、そのうち*人は学習経験や既習事項を根拠とした仮説を立てることができていなかった。また、平成27年度全国学力・学習状況調査中学校理科の実験の計画の立案に関する問題を実施したところ、本校生徒の正答率は*%（全国平均正答率52%）であった。これらのことから、学習経験や既習事項を事象に結び付けて仮説を立てることができず、仮説を実証できる内容で実験の計画を立案することができていないことが分かった。

(3) 指導観

そこで、本研究では中学校第2学年「電流と回路」において、実験の計画を立案する力を育むために二つの手立てを実践する。一つ目の手立ては、生徒が振り返りを共有し、デジタル化して蓄積すること

である。他者の考えも参考にしながら経験や獲得した知識を整理することで、生徒が仮説と結び付けて考えられるようにする。また教師も生徒の振り返りの内容を把握し、適切なフィードバックを行うようにする。これにより生徒は、仮説を立てる際に学習経験や既習事項を目の前の事象につなげることができるようになると考える。二つ目の手立ては、仮説や実験の計画を協働的に検討することである。仮説を立てる場面と実験の計画を立案する場面では、個人で考えをまとめた後に、互いの計画を交流させてから、もう一度見直す活動を取り入れる。そして、学習経験や既習事項を事象に結び付け、根拠のある仮説になっているか、実験の計画が仮説を実証できる内容になっているかを検討できるようにする。また、個別に実験を選択し、それぞれの実験の計画に従って実験を行う場を設定することで、自らの仮説を実証できる実験の計画を立案することができるようになると考える。

5 単元の指導計画（14 時間扱い）

○は指導に生かす評価場面、◎は記録に残す評価場面

次	時	学習内容・活動	知	思	態	評価及び評価方法等
1	1	課題 私たちの生活のどんなことに電気が使われているのだろうか。 ・写真を見ながら自分たちの生活のどんなことに電気が使われているのか考える。 まとめ 生活の中のたくさんの場面で電気が使われており、電流には大きさや向きがある。			○	態：電流に関する事物・現象に進んで関わり、生活の中から見つけ出そうとしているかについて見取り、しようとしていない生徒には、教科書の写真を見ながら、生活の中の電気の利用を考えるよう伝える。 【行動観察】
	2	課題 電源の＋極を出てから－極に入るまでの間に電流の大きさはどうなるのだろうか。 ・電気で働くものの前後で電流の大きさが変化するかどうかを調べる。 まとめ 回路を流れる電流は、豆電球やモーターを働かせても大きさは変わらない。	○			知：回路を流れる電流を測定する実験を行い、規則性を見いだして理解しているかについて見取り、できていない生徒には結果の表から、数値がどのように変化しているか目を向けられるように助言する。 【ノート】
	3	課題 直列回路では、流れる電流の大きさはどうなるのだろうか。 ・直列回路の電流の大きさを調べる実験を行う。 まとめ 直列回路では流れる電流の大きさはどこでも等しい。		○		思：実験結果から、直列回路の流れる電流について規則性を見いだして表現しているかについて見取り、できていない生徒には電流の大きさの関係について目を向けられるように助言する。 【ワークシート】
	4	課題 並列回路では、流れる電流の大きさはどうなるのだろうか。 ・並列回路の電流の大きさを調べる実験を行う。 まとめ 並列回路では、道筋が枝分かれている部分の電流の大きさの和は、枝分かれていない部分の電流の大きさと等しい。	◎			知：並列回路をつくり、各部に流れる電流の大きさを正しく記録している。 【行動観察】
2	5	課題 乾電池の数によって、豆電球の明るさが変わるのはなぜだろうか。	○			知：明るさと電圧の関係について理解しているかについて見取り、できていない生徒には小学校の実験を想起させる。 【ノート】

		・電流を流そうとする働きを電圧ということを知る。 ・電圧計の使い方を知る。 まとめ 電圧が大きいほど回路を流れる電流も大きくなり、豆電球は明るくなる。			
6 7	課題 直列回路と並列回路では、各部分に加わる電圧にどのような関係があるのだろうか。 ・直列回路、並列回路の電圧を測定する実験を行う。 まとめ 直列回路では、それぞれの豆電球に加わる電圧の大きさの和が電源または回路全体の電圧の大きさに等しい。並列回路では、それぞれの豆電球に加わる電圧の大きさはすべて同じで、電源または回路全体の電圧の大きさに等しい。		○	◎	態：回路の電圧を測定する実験に進んで関わり、規則性について、見通しをもって実験を行おうとしている。 【行動観察】 思：回路の各部分に加わる電圧について、実験結果から規則性を見いだして表現しているかについて見取り、できていない生徒には、電流の規則性について想起させ、比較できるようにする。 【ワークシート】
8 本 時	目標：三つの豆電球が入った回路について、電流・電圧の関係を調べる実験の計画を立案する。 1 学習課題をつかむ。 課題 3つの豆電球が入った回路では、電流・電圧の関係はどうなっているのだろうか。 2 回路を考える。 3 仮説を立てる。 ・並列回路では、電圧の大きさはどこでも等しかったので、豆電球を三つ並列につないだときもどこでも等しくなる。 ・直列と並列が交ざった回路では、並列回路の部分は一つの豆電球と考えられるので、直列回路の電流と同じ関係になる。 4 仮説を共有し、検討する。 5 実験の計画を立案する。 6 実験の計画を共有し、その後検討する。			◎	・発展的な題材を示すことで生徒の意欲を高めるとともに、今までの学習を振り返ることで解決可能なことを伝える。 ・実験の場面では、自分が立案した計画に沿って実験を行うことを伝え、前向きに取り組めるようにする。 ・全ての豆電球が直列、並列になっている回路だけでなく、直列回路と並列回路が混ざった回路についても考えられるように支援する。 ・今まで行ってきた実験を想起させ、既習内容を基に考えることができるにする。また、考えがまとまらない生徒は、ICT 端末で蓄積した振り返りを確認しながら考えるように促す。 ・どの部分の何を測定するのが明確になるように、電流計、電圧計のつなぎ方を考えることができるようにする。 ・共有時には実験が実証可能かどうか互いに考えられるように助言する。 思：三つの豆電球入った回路の電流・電圧を測定する計画を立案している。 【ワークシート】
9	・選択した回路ごとのグループで実験を行う。 まとめ 3つの豆電球を用いた回路でも、電流・電圧は、直列回路、並列回路と同じ関係になっている。			○	態：計画に従って実験を進んで行い、課題を解決しようとしているかについて見取り、できていない生徒には、ワークシートを基に回路図を確認するように助言する。 【行動観察】

3	10 11	課題 回路の電流と電圧の大きさは、どのような関係があるのだろうか。 ・太さの違う電熱線を通る電流の大きさを調べる実験を行う。 まとめ 回路を通る電流の大きさは電圧の大きさに比例する。この関係をオームの法則という。	◎	○	思：実験の結果を分析して解釈し、電流と電圧の関係性を見いだして表現しているかについて見取り、できていない生徒には、グラフが原点を通る直線になっていることを助言する。 【ノート】 知：電流や電圧、抵抗について、オームの法則を使った計算の仕方を理解している。 【ワークシート】
	12	課題 抵抗を2個つないだ回路では、全体の抵抗の大きさはどのようなになるのだろうか。 ・抵抗が2個の直列回路と並列回路について、回路全体の抵抗を計算から求める。 まとめ 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なり、並列につなぐとそれぞれの抵抗の大きさより小さくなる。	◎		知：直列回路、並列回路の電流、電圧の関係からオームの法則を使い、合成抵抗を求めている。 【ワークシート】
4	13 14	課題 電熱線から発生する熱量は電力や電流を流す時間とどのように関係しているのだろうか。 ・電熱線で水を温める実験を行いグラフにまとめる。 まとめ 電熱線から発生する熱量は、電力の大きさや電流を流した時間に比例する。	◎	◎	態：電流を流した時間と温度変化について、見通しをもって実験を行おうとしている。 【行動観察】 思：実験結果から、電力と熱量の関係について規則性を見いだして表現している。 【ワークシート】