

1 単元 「電流とその利用」

2 指導観

- 電気自動車の開発やスマートフォンの普及など、電気の利用は人々の生活を豊かにし、様々な分野で開発が進んでいる。非常に複雑な構造をもつ電気器具も、基本は単純な規則性から成っている。現代社会に必要な不可欠な電気回路を探究することは、将来のさらなる電気の可能性を広げることにつながる。

本単元は、簡単な直列回路・並列回路を作成し、回路内の電流や電圧を測定する活動を通して、電流と電圧の関係を見だし、日常生活や社会と関連付けて電流のはたらき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いる。学習内容としては、直列回路や並列回路を流れる電流や加わる電圧のきまり、電流・電圧の関係と抵抗、消費電力の違いによる電気器具のはたらき、電流を流したときに発生する熱と上昇する水の温度の関係などがある。たくさんの電気に囲まれて生活している私たちにとって、電気器具がはたらくしくみと回路の基本的な性質を関連付けて実験を行うことで、理科の有用性を高めることができる。また、これらの電気器具に関する基本原理を科学的に探究していく活動によって、科学的な見方や考え方を養うことができる。それが電気器具のワイヤレス化や非接触による給電のしくみなど、今後の科学技術の可能性や発展への興味関心を高めることにもつながる。したがって、本単元を学習することは、電気を中心とした現代社会を生きる生徒たちにとって、大変意義深いと考える。

個人情報保護のため、
生徒観は省略しています。

- 本単元の指導にあたっては、日常に使われている電気器具のはたらきやしくみについて、回路を流れる電流や電圧の大きさなど、根拠をもとに説明する活動を通して、科学的に探究できる力を高めたい。そのためまず、「電源を入れて素早く水を沸騰させて加湿できる卓上加湿器を根拠をもとに提案しなさい」という学習課題を提示し、解決の見通しをもたせる。ここでは、学習課題の解決に必要な内容を精査させるために、オンライン上で意見交流を促し、付加修正させる。次に、回路を流れる電流と電圧の関係性を見いだし、中身の見えない回路を特定させる。ここでは、回路を流れる電流や回路に加わる電圧の規則性を見いだしさせるために、見通しをもった実験計画を立案させる。また、仮説の妥当性を考察させるために、オンライン上で「実験計画」「実験結果」を共有し、根拠をもとに意見交流を行う場を設定する。さらに、電力と水の温度上昇の関係を調べ、企画書の作成を行わせる。ここでは、電力の大きさと水の温度上昇の関係を見いだしさせるために、班で異なる電力で実験を行い、オンライン上で結果を共有し、意見交流を行う場を設定する。また、説得力のある企画書にさせるために、根拠となる数値を示して作成するように促す。最後に、作成した企画書を班で発表させ、付加修正を行わせる。ここでは、資料を付加修正しやすくするために、項目を立てて相互評価を行い、改善点を指摘するように促す。

3 目標

- 直列回路と並列回路に流れる電流や加わる電圧の関係性や電力と水の温度上昇の関係について説明することができるとともに測定に必要な電流計と電圧系の使い方を身に付けている。
- 電源を入れてから素早く水を沸騰させて加湿できる卓上加湿器の企画書を作成するときに、実験方法の立案や予測される実験結果を根拠に加湿器のしくみを説明することができる。
- 電源を入れてから素早く水を沸騰させて加湿できる卓上加湿器の企画書において、探究の過程を振り返って企画書を付加修正しようとしている。

4 計画 (11時間)

知:知識・技能

思:思考・判断・表現

態:主体的に学習に取り組む態度

次	配時	学習活動・内容	主な手だて (○)	評価の観点
一	1	1 学習課題を把握し、解決の見通しをもつ。 ・学習課題の解決に必要な内容	○ 学習課題の解決に必要な内容を精査させるために、オンライン上で意見交流を促し、付加修正させる。	態:学習課題の解決に必要な内容を意欲的に調べようとしている。
		学習課題:あなた家電メーカーの企画者です。最近、肌やのどの乾燥を防ぐ「卓上加湿器」が人気になっています。そこで、社内の新商品の企画会議で「電源を入れてから素早く水を沸騰させて加湿できる卓上加湿器」を提案することにしました。電熱線(10Ω)を2個回路に組み込んだ加湿器を提案する場合、どのような回路をあなたは提案しますか?根拠もふくめて、企画書にまとめてください。		
二	7	2 回路を流れる電流と電圧の関係性を見いだす。 (1)電流や電圧の表し方や回路図の書き方、測定の仕方を知る。 ・電流と電圧の表し方と単位 ・電流計と電圧計の使い方 ・電気用図記号と回路図の書き方 (2)直列回路と並列回路を流れる電流を測定し、規則を見いだす。 ・直列回路を流れる電流の関係 ・並列回路を流れる電流の関係 (3)直列回路と並列回路に加わる電圧を測定し、規則を見いだす。 ・直列回路に加わる電圧の関係 ・並列回路に加わる電圧の関係 (4)見えない回路の中身を特定するための仮説を立てる。 ・実験計画の立案	○ 一つの回路からでもたくさんの回路図の書き方があることを見いださせるために、〈内化1〉の段階で表現させた回路図を、〈外化〉の段階で、オンライン上で意見交流を行う場を設定する。 ○ 回路を流れる電流の規則性を見いださせるために、〈コンフリクト〉の段階で、測定に必要な場所を問う。 ○ 回路に加わる電圧の規則性を見いださせるために、〈コンフリクト〉の段階で、測定に必要な場所を問う。 ○ 回路の中身の特定方法を立案しやすくするために、〈内化1〉の段階で、オンライン上で共有しながら意見交流を行う場を設定する。	知:電気用図記号を使った回路図の書き方や電流と電圧の表し方、電流計や電圧計の使い方を身につけている。 思:直列回路と並列回路をつくり、回路の各点を流れる電流についての規則性を説明している。 思:直列回路と並列回路をつくり、回路の各部分に加わる電圧についての規則性を説明している。 態:回路の中身を特定するための方法を、見通しをもって立案しようとしている。
	本時	(5)仮説に基づいて実験を行う。 ・実験計画の振り返りの視点 ・回路の正体と根拠の重要性	○ 仮説の妥当性を考察させるために、〈外化〉の段階で、オンライン上で「実験計画」「実験結果」を共有し、意見交流する場を設定する。	思:回路の中身について、解決に向けて立案した方法と結果を分析して根拠をもとに説明している。
		(6)電圧と電流の関係を調べ、電気抵抗の存在を見いだす。 ・抵抗と単位 ・オームの法則 (7)抵抗のつなぎ方による抵抗の大きさを調べる。 ・直列回路と並列回路の抵抗値	○ 電圧と電流の関係性に着目させるために、〈コンフリクト〉の段階で、同じ電圧で明るさの違う電球を提示し、その理由を問う。 ○ 抵抗のつなぎ方と電流の関係に着目させるために、〈リフレクション〉の段階で、電流が多く流れる場所を問う。	思:電熱線に加わる電圧と電流の関係から、抵抗があることを見だし、電圧、電流、抵抗の関係を説明している。 知:抵抗を2個つないだ回路において、大きさの求め方を身に付けている。
三	2	3 電力と水の温度上昇の関係を調べ、企画書の作成を行う。 (1)電熱線に電気を流したときの水の温度上昇を調べる。 ・電力と熱量の関係 ・水が得た熱量と上昇温度の関係 (2)企画書の作成を行う。 ・電流が最も流れる回路図 ・水が沸騰する時間を示す実験方法と得られる結果	○ 電力の大きさと水の温度上昇の関係を見いださせるために、〈内化1〉の段階で、班で異なる電力で実験を行い、〈外化〉の段階で、オンライン上で結果を共有し、意見交流を行う場を設定する。 ○ 説得力のある企画書にするために、〈内化1〉の段階で、根拠となる数値を示して作成するように促す。	知:水の温度上昇は電力と時間に関係することを見だし、電力量と発熱量の求め方を身に付けている。 思:水が最も早く沸騰する回路を、根拠となる実験方法と得られる実験結果と共に提案している。
四	1	4 作成した企画書を班で発表し、付加修正を行う。 ・企画書の改善点の確認	○ 資料を付加修正しやすくするために、〈外化〉の段階で、項目を立てて相互評価を行い、改善点を指摘するように促す。	態:提案した企画書において、班の助言をもとに、単元の学習を振り返って、付加修正しようとしている。

5 本 時 令和4年11月10日(木) 第3校時 第二次の5 理科室にて

(1) 主 眼

○ 仮説の妥当性を考察する活動を通して、中身の見えない回路の配線を、電流に大きさを根拠に説明することができる。

(2) 準 備

- ①学習プリント ②仮説を実証するための実験道具 ③実験計画・実験結果共有シート
- ④単元振り返りシート

(3) 過 程

I…コンフリクト II…内化1 III…外化(内化2) IV…リフレクション

学習活動・内容	難	難	主な手だて (○) 評価 (◇)	形	時
1 前時までの確認を行い、本時のめあてをつかむ。 ・配線を明らかにするための実験方法 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> めあて 仮説に基づいた実験を通して、謎の回路の配線を、根拠を明らかにして説明しよう。 </div>	①	II	○ 実験方法を精査させるために、前時に立案した計画を見直す場を設定し、必要に応じて付加修正するように促す。	班	5
2 仮説に基づいて班ごとに配線を明らかにする。 ・配線を明らかにする方途	②	II	○ 仮説を検証させるために、「回路の配線を特定するために必要なものは何か」と問い、仮説を設定したときよりも量的・質的に優れたデータを収集するよう指示する。 ○ 仮説に基づいた実験を行わせるために、机間巡視を行い、必要に応じて適宜助言をする。	班	15
3 得られた結果をもとに仮説の妥当性を考察する。 ・仮説の妥当性 ・配線を明らかにするための新たな考え ・中身の見えない回路の正体	③	III	○ 仮説の妥当性を考察させるために、クラウド上で「実験計画」「実験結果」を共有し、意見交流する場を設定する。 ○ 仮説の妥当性を検討させるために、各班の工夫点を全体へ紹介する。	個 ↓ 傾 ↓ 斉	25
4 本時を振り返り、学習内容を整理する。 ・探究の過程を振り返る視点 ・根拠の重要性	④	IV	○ 本時の学習内容を整理させるために、単元振り返りシートに本時の学習活動を通して、学んだことや新たに気づいたことをまとめるよう指示する。 ◇ 回路の中身について、解決に向けて立案した方法と結果を分析して電流の大きさを根拠に説明している。 <学習プリント分析・様相観察>	個	5