

## 理科「電流とその利用」

中学校・第2学年

### 【本単元の概要】

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するとともに、実験機器の操作や実験結果の処理等の技能を習得し、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身に付ける。予想や仮説等において、自分の考えを説明したり他の生徒の多様な考えを聞いたりするなどの協働的な学習活動を行い、電流の性質についての考えを深める。

### 1 単元の目標

- 回路の電流や電圧を測定する実験を行い、回路の各点を流れる電流や各部に加わる電圧についての規則性を見いだす。
- 金属線に加わる電圧と電流を測定する実験を行い、電圧と電流の関係を見いだすとともに金属線には電気抵抗があることを見いだす。

### 2 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
・電流と電圧の関係及び電流の働きに関する事象・現象にすんで関わり、それらを科学的に探究するとともに、事象を日常生活との関わりで見ようとしている。	・電流と電圧の関係及び電流の働きに関する事象・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、事象や結果を分析して解釈し、自らの考えを表現している。	・電流と電圧の関係及び電流の働きに関する事象・現象についての観察、実験の基本操作の実施、結果の記録や整理など、事象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。	・観察・実験などを通して、電流と電圧の関係及び電流の働きに関する事象・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、その知識を身に付けている。

### 3 単元の指導計画（全 15 時間）

時	学習活動（協働的な学習活動）	言語活動のポイント
第1時	○電気回路に関する用語を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・根拠に基づいた予想・仮説、観察・実験方法の立案、観察・実験の「結果の予想」、実際の観察・実験の結果と事前に考えた「結果の予想」との比較、考察などの場面で、自らの考えをワークシートに記述させる。</li> <li>・グループ内で、自分の考えを他者に説明してから話し合うように指示する。</li> <li>・話し合った内容を基に、再構築した自分の考えをワークシートに記述させる。</li> </ul>
第2時	○電気用図記号を用いて回路図を描く。 ○回路図を見て実際に回路を組み立てる。	
第3時～第5時	○電流の単位と記号について理解する。 ○電流の大きさを測定する実験について、小学校までの知識を活用して仮説を立てる。 ○前時まで学習事項を活用して、直列回路と並列回路の電流がどのような関係になっているか仮説を立て、実験により確かめる。	
第6時～第8時	○電圧計を用いる実験について、前時までの学習事項を活用して仮説を立てる。 ○直列回路と並列回路の電圧がどのような関係になるか仮説を立て、実験により確かめる。	<p>協働的な学習活動のポイント</p> <p><b>他者と話し合う必然性のある課題の設定</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・話し合い活動の場面において、ルールや視点を明確に示す。</li> <li>・別々に学習した直列回路と並列回路の電流や電圧の特徴を相互に活用する複雑な回路を設定することにより、自分の考えを基に他者と話し合い、課題解決に導くようにする。</li> </ul>
第9時	○直列回路と並列回路それぞれにおける電流と電圧について特徴を整理する。 ○家庭の電気配線が、「直列回路」なのか「並列回路」なのかを既習事項から説明する。	<p><b>コミュニケーションを深めるための個に応じた指導</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・デジタルカメラや電子黒板、実物投影機などを活用して、グループの考えやデータ、考察などを学級全体で共有できるようにする。</li> </ul>
第10時 本時	三つ以上の抵抗や電球を用いた回路の電流と電圧 ○複雑な回路の各部の電流はどのような関係になるか科学的に考え仮説を立てる。 ○電流計を正しく用いて、仮説を実験により検証し、電流の「水流モデル」を用いて説明する。	
第11時	三つ以上の抵抗や電球を用いた回路の電流と電圧 ○複雑な回路の各区間の電圧の関係について仮説を立て、実験により検証する。	<p><b>自己評価を生かした指導と評価の一体化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・振り返りカードを活用し、本時の達成度を捉えるだけでなく、生徒が次の学習の自分の姿を想像できるようにする。</li> </ul>
第12時～第13時	○回路に加わる電圧を変化させると、電流がどう変化するか仮説を立て、実験により確かめる。 ○「オームの法則」について理解する。	

4 本時の学習（第10時）

(1) 特に重点を置いた言語活動のポイント

- ・本時では、「根拠に基づいた予想」、「予想と実際の観察・実験結果との比較」、「考察」の場面で、自らの考えをワークシートに記入させる。
- ・グループで、自分の考えを他者に説明してから話し合いを行う。
- ・話し合った内容を基に、自分の考えを再構築し、再び文章で書く。

(2) 特に重点を置いた協働的な学習活動のポイント

- 他者と話し合う必然性のある課題の設定  
自分の考えを説明してからグループの考えをまとめる。直列回路と並列回路の電流や電圧の特徴などの既習事項を活用して、複雑な回路の電流の大きさについて、自分の考えを基に他者と話し合い、グループの仮説を立てる。

(3) ねらい

- 三つ以上の電球を用いた回路の各点を流れる電流はどのような関係になるか科学的に考え仮説を立てる。
- 電流計を正しく用いて、仮説を実験により検証し、回路の各部の電流の関係を「水流モデル」で表す。

(4) 本時の展開

学習過程	学習活動	指導のポイント
課題を把握する	1 五つの電球を用いた回路図を提示し、本時の課題を確認する。	
	<b>電球が五つある回路の各部に流れる電流の大きさを、水流モデルを使って表そう</b>	
自分の考えをもつ	2 自分で予想・仮説を立てる。 ○前時までの学習事項を活用して、回路の各部の電流の関係を予想する。	◆個人で考えを記入するように促す。 記述する視点を明確にさせる。 (式とその式になる理由)
協働的な学習活動 グループ ↓ 全体	3 協働的な学習活動を行う。 ○各自が立てた予想・仮説を説明し、互いの考えについて話し合い、グループの仮説を立てる。 ○グループの仮説を全体で発表し、学級内で情報を共有する。 ○グループごとに実験し、検証を行う。	◆話し合いに基づいて、グループ内で考えを集約させる。 ◆ICT機器（拡大投影機など）を活用して、グループの考えを学級全体で共有できるように示す。 ◆観察・実験の視点を明確にさせる。
自分の考えを再構築する	4 実験結果から考察する。 ○実験結果から仮説と比較して考察し、個人の結論を導く。 ○個人の結論をグループ内で発表し、互いの考えについて話し合う。 ○各グループの結果を学級内で確認する。 ○複雑な回路においても、「水流モデル」で説明できることを理解する。	◆仮説と比較して考察したことを、「水流モデル」を使って説明できるように指示する。 ◆グループや全体で、結果と仮説とを比べて話し合わせ、学級全体の結論につなげる。
協働的な学習活動 グループ		
自己の変容などを振り返る	5 話し合いについて自己評価を行い、振り返る。	◆振り返りカードに記入させ、自己評価させる。

検証の成果と課題

◆成果◆

- ・自分の考えを表現することが難しい生徒は、グループの他の生徒の説明を聞きながら、少しずつ自分の言葉で記述できるようになった。
- ・自分の考えを表現できる生徒は、他者に説明をすることで学びを深めた。
- ・グループの考えを発表する機会が増え、プレゼンテーションのスキルが向上した。

【一単位時間の生徒の学習感想】

今回の実験の予想などを自分なりに考えて、それをグループの皆と共有することができたことがとてもよかったですと思いました。

- ・授業内容を振り返り、自己評価を継続的に行うことは、自らの学びの成長や他者への関わりについての気付きにつながり、思考・判断・表現し、問題解決する能力の高まりに効果があると考えられる。

【本単元での検証結果】生徒の自己評価が第2時から本時で上昇した生徒は59%だった。生徒の自己評価（学級平均）の5段階評価は、第1時の2.6ポイントから本時では3.7ポイントに上昇した。

◆課題◆

- ・グループで話し合う時間や、発表の時間、振り返りの時間を年間指導計画に適切に設定しておく必要がある。
- ・生徒が自ら解決したいと考え、取り組めるような課題を設定する必要がある。