

## 第2学年 理科学習指導案

つくば市立吾妻中学校

指導者 T1 小原 奈津子

T2 小島 美浦子

### 1 単元名 電流と回路

### 2 単元の目標

- 回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とエネルギーに関する事物・現象に進んでかかわり、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かかわりでみようとする。  
(自然事象への関心・意欲・態度)
- 回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギーに関する事物・現象の中に問題を見いだし、目的意識をもって観察・実験などを行い、回路における電流や電圧の規則性、金属線に加わる電圧と電流の関係や電気抵抗、電流による発熱や光の発生などについて自らの考えを導き、表現することができる。  
(科学的な思考・表現)
- 回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギーに関する観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けることができる。  
(観察・実験の技能)
- 回路における電流や電圧の規則性、金属線に加わる電圧と電流の関係や電気抵抗、電流による発熱や光の発生と電力の関係などについて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) 教材観

私たちの生活において、電気は必要不可欠なエネルギーであり、電気なしに日常生活を送ることは不可能に近い。また、私たちが使用している電気製品は電流に関するさまざまな性質や規則性をから成り立っている。生活の一部にもなっている電気について理解を深めることは、これからエネルギー問題に立ち向かわなくてはならない中で大変意義のあることだと考える。

本単元は、小学校で学習する「電気の通り道」「電気の働き」「電流の働き」「電気の利用」の学習を受けて行われる。また、単元構成を組み換えて学習した「静電気と電子」では、静電気の起こるしくみや電子の流れと電流について学んでいる。これらを受けて、本単元では電流と電圧、電流のはたらきについて観察・実験を行い、電気の基礎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ながら、電流や回路についての科学的な思考力や考え方を養うことを主なねらいとしている。

#### (2) 生徒の実態と指導観（生徒の実態のみ省略）

電気は生活の一部であり、なくてはならないものであるにもかかわらず、目に見えないので捉えにくく理解しづらい。また、オームの法則によって電流の量や電圧を求めることができるが、生徒にとって実感を伴う学習になりにくい。そこで、本単元では静電気での学習を踏まえ電流の流れを電子の流れと関連付けてモデルや図で表すことで、電流、抵抗、電圧について自分なりのイメージをもたせていきたい。また、TTの役割を明確にすることで多くの生徒に適確な支援をし、実験の技能を高めていきたい。さらに、効率よく授業を進めることで、生徒が思考する時間を多く確保したり、個に応じた支援をしたりしていくことで科学的な思考力を高めていきたい。

#### (3) 次世代型AZUMAプランの重点スキル育成のための手だて

理科の重点スキル「客観的思考力・言語力」を育成するために、解釈・推論、表現及び討論・協同、練り上げの場面に重点を置く。その際、根拠を基に考えを表現するために、電流をモデルで表しホワイトボード上で意見交流を行い、論理的に表現することができるよう図などを使って分かりやすく記述するよう指導する。また、まとめたことを実際の生活で活用できないかを考えることで、学習内容を実生活とつなげていけるようにしていきたい。グループ間の比較検討がスムーズに行えるスタディネットの機能を使い、ICT機器を効果的に活用することでグループ間の意見交流を活発にしていきたい。また、意見交流をスムーズに行うことで、思考する時間を確保し、思考力を高めていきたい。

#### 4 学習計画（17 時間取り扱い）

第1次 回路と電流・電圧・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7時間

第2次 電流・電圧の関係と抵抗・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5時間

時	学習計活動	関	思	技	知	評価規準
1	オームの法則	○	◎	◎	○	・電熱線に電圧をかけたときに、抵抗の大きさによって流れる電流について調べ、結果を基にグラフにしている。
2			◎		○	・電熱線を使い、直列回路と並列回路を組んだときの電流と電圧の関係を実験結果から導き、表現している。
3				◎		・電流と電圧と抵抗の関係について理解し、オームの法則についての知識を身に付けている。
4	抵抗の接続		○	◎		・二つの抵抗を直列回路と並列回路で組んだ実験を行ったときに、全体の抵抗は、直列回路では各抵抗の和になり、並列回路では各抵抗より小さくなることを見いだし、表現している。
⑤ 本 時		○	◎			・40 Wの電球と 100 Wの電球を直列につないだ場合と並列につないだ場合では、明るさが違う理由を進んで追究している。 ・実験結果を基に、電球の明るさが違う理由をモデルや図を使いながら説明している。

3次 電流のさまざまなはたらき・・・・・・・・・・・・・・・・ 5時間

#### 5 本時の指導

##### (1) ねらい

40 Wの電球と 100 Wの電球を直列につないだ場合と並列につないだ場合で、明るさが違う理由を図やモデルを使って説明することができる。

##### (2) 準備・資料

スレート P C, 電子黒板, i P a d, ホワイトボード, 電球 (40 W, 100 W), 電源装置, ソケット, 豆電球 (3.8 V, 2.5 V), 導線, 電流計, 電圧計

##### (3) 展開

(◎評価, ☆重点スキル育成のための手立て)

学習活動及び内容(学習形態)	指導上の留意点	
	T 1	T 2
1 演示実験を見る。(一斉) ・40 Wの電球と 100 Wの電球をそれぞれ並列につないだ場合、直列につないだ場合の電球の明るさの違いを確かめる。	・2種類の電球をそれぞれ点灯し、明るさが違うことを確認する。 ・2種類の電球を並列につないだ時の明るさの違いを予想させ、100 Wの電球が明るくつくことを確認する。 ・2種類の電球を直列につないだ時の明るさの違いを予想させ、40 Wの電球が明るくつくことを確認し、逆転現象で探究への意欲を高める。 ・並列回路と直列回路の図を示し、課題を明確にする。	・課題が把握できない生徒には演示実験の結果を i P a d で画像を示し、直列回路と並列回路でそれぞれの電球の明るさが逆になっていることをつかませる。
2 本時の課題を知る。(一斉) 2種類の電球を並列につないだ場合と直列につないだ場合では、明るさが違う理由を説明しよう。		☆「なぜそうなると考えたか」など問い合わせることにより、根拠を基に仮説を立てられるようにする。
3 仮説を設定する。(個人→グループ) (1) 個人で仮説を考える。 【予想される生徒の反応】 ・並列つなぎは、電流が分かれるので明るさが変わるとと思う。 ・並列つなぎは、100 Wの方が電流の量が大きく、明るいと思う。 ・直列つなぎは、電流が一定なので、	・回路のどこを測定すれば仮説を検証できるかを考えさせ、回路図に電流計や電圧計を記入させ、仮説検証実験の目的を明確にさせる。	

40 Wの方が電圧が高く、明るいと思う。

- ・電球の明るさは抵抗の大きさによって変わる。

(2) 個人の仮説を基にグループで話し合い、グループ単位で仮説を立てる。

(3) どこの電圧や電流を測定するのかを決め、回路図に書き込みを行う。

#### 4 検証実験を行う。(各グループ)

(1) 電球の代わりに二種類の豆電球を電源装置につないで実験をする。

(2) 回路図に書き込んだとおり、それぞれの電球に流れる電流やかかる電圧を測定する。直列回路、並列回路をグループで役割分担する。

(3) 必要があれば抵抗を計算する。

#### 5 実験結果を確認し考察する。(グループ)

- ・グループで考察したことをホワイトボードに図示し、PCで撮影しスタディネットで共有する。

・仮説が立てられないグループには、二つの回路図を比較させ、つなぎ方が変わることで変化することに注目させる。

・回路図への書き込みを見ながら電圧計や電流計の位置が適切であるか確認し、必要に応じて助言する。

・実験をスムーズに行えるように、グループの中で並列つなぎと直列つなぎを役割分担をするように指示する。

・電流計、電圧計は正確に読み取るように操作方法について支援する。

・電源装置の電圧を3.0 Vより大きくしないように指示する。

・実験結果を整理し、思考の流れを明確にするためのワークシートを配付する。

☆実験結果を基に電流の流れ・電圧・抵抗をモデルで考え、図示することで、実験結果を実感の伴った理解へつなげる。

☆ホワイトボード上に表したグループの考えをスタディネットで集約・共有することで、比較検討を通して思考が深まるようにする。

・スレートPCでホワイトボードを撮影する際、うまくいかないグループは教師が撮影する。

☆考えがまとまらないグループは今までに学習した電流や電圧のモデルを想起させ、考察のヒントになるようにする。また、電子黒板に映る他のグループの考えをヒントにするよう助言する。

・役割分担が十分でないグループには助言し、効率的に実験が進められるようにする。

☆「電球の明るさが『電流』『電圧』『抵抗』の何に関係しているのかな」と問い合わせ、思考や協議の深まりを促す。

#### 6 発表を聞き、本時のまとめをする。

(一斉)

- ・並列つなぎでは、抵抗が小さく、電流が多く流れる電球が明るくつく。
- ・直列つなぎでは、抵抗が大きく、電圧が高くかかる電球が明るくつく。
- ・電球の明るさは、電球に流れる電流と電球にかかる電圧によって決まる。

◎ 二つの抵抗を直列回路と並列回路で組んだ実験を行ったときに、全体の抵抗は、直列回路では各抵抗の和になり、並列回路では各抵抗より小さくなることを見いだし、表現している。

(観察・発表)

☆実験中に生じた新たな疑問を記録させることにより、電気に関する学習への意欲を高めたい。

- ・数グループを指名し、発表されることでまとめにつなげる。
- ・電流と電圧の関係で電球の明るさが決まることに気付かせ次時の電力の学習につなげていく。

・発表グループのホワイトボードを電子黒板に拡大表示することで分かりやすく相手に伝わるようにする。