

1 単元名 電流による発熱

2 単元の目標

- (1) 電流と電圧の関係、電流による発熱や磁界の中で電流が受ける力などの事象に興味・関心をもち、観察・実験を進んで行き規則性を意欲的に見いだそうとする。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 観察・実験を通して、回路における電流や電圧の規則性を導き出し、それを表現することができる。また、電気抵抗、電流による発熱や磁界との関係性をとらえ、基本的な概念や原理、法則について、見方や考え方を深めることができる。
(科学的な思考・表現)
- (3) 回路の作成や各測定機器、電源装置などの基礎操作を習得し、観察・実験の結果を導き出すことができる。また、グラフの作成など記録の仕方を身につけ、観察・実験の結果を表やグラフにわかりやすくまとめることができる。
(観察・実験の技能)
- (4) 回路における電流や電圧の規則性と、電気抵抗、電流と磁界の相互作用などについて、日常生活や社会と関連深いモーターや発電機の仕組みなどと合わせて、理解することができる。
(自然事象についての知識・理解)

3 単元について

本単元は、電流と回路、静電気と電子、電流と磁界に関する観察・実験を通して、電流や電圧の概念を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と磁界についての科学的な見方や考え方を養うことを目的としている。

本学級の生徒は、理科に対する興味・関心が高く、授業に対しても前向きに取り組んでいる。グループ実験も協力して行うことができる生徒が多く、さまざまなことを率先して行う生徒も少なくない。その一方で、実験方法の理解が不十分のまま活動に取り組み、正しい結果を導きだすことができない生徒や、実験結果から結論を見出したり考察したりすることを苦手とする生徒が多い。終了後にグループで考える時間を多く取るようにし、グループ内やグループ間での交流を通して、「学び合う」授業を展開し苦手意識の克服につなげたい。

電流やその発熱量は、直接目に見えないので生徒にとって理解が難しく、抽象的になりがちな内容である。そこで、前時までの既習事項である電流計や電圧計を使い、電気エネルギーを数値化して比較できるように計算技術を身につけさせる。また、電気の利用がさまざまな電気製品と関連していることに気付かせるため、導入で具体物を提示して意識付けできるように工夫する。また、実験を通して知識をしっかりと身に付けることが大切であり、調べたことをグループの中で相談・発表し意見を聞くなどの「学び合う」場を多く設定することで、相乗して高め合えるように支援していく。その中で、自分なりに導き出した基本的な概念をまとめ、それを説明する力を身に付けさせたい。活動にあたっては、課題の把握、予想、実験、データ処理、結果の考察、一般性・規則性の発見という段階を踏まえた学習が自主的にできる生徒を育てたいと考える。

生徒の実態（男子12人、女子9人、計21人 平成25年12月3日実施）

調査項目	回答(人数)					
理科が好きですか？	好き 5	まあまあ 11	あまり 5	嫌い 0		
理科は得意ですか？	得意 0	まあまあ 10	あまり 9	苦手 2		
実験結果を自らの力でグラフに表すことができますか。	できる 5	まあまあ 9	あまり 7	苦手 0		
実験から自らの考えをまとめる(考察する)ことは得意ですか？	得意 0	まあまあ 6	あまり 12	苦手 3		
グループなどで「学び合う」授業は好きですか？	好き 5	まあまあ 13	あまり 3	嫌い 0		
エネルギーと聞いて思いつくことをあげてください。	力、電気エネルギー、光エネルギー、熱エネルギー、火力、水力、原子力、風力、発電機、再生可能エネルギー、カロリー、見えない力、自然エネルギーなど (空欄・無答2名)					
電気エネルギーが利用されているものをあげてください。	テレビ、照明、パソコン、電子レンジ、冷蔵庫、掃除機、ヒーター、こたつ、エアコン、扇風機、モーター、電気自動車、エレベーター、エスカレーター など (空欄・無答3名)					

4 単元の評価規準

①自然事象への関心・意欲・態度	②科学的な思考・表現	③実験・観察の技能	④自然事象についての知識・理解
電気の利用について関心をもち、利用のしかたや使われる電気の量の表し方について調べようとする。	日常使っている電気器具で使われる電気の量を電流と電圧に関連づけて考察し、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。	電熱線を用いた、電圧や電流の大きさと発熱の関係を調べる実験を通して、電流を流した時間と水の温度上昇、電力と水の温度上昇の関係をグラフに表すことができる。	電力と電圧、電流の関係、電力と発熱量の関係を理解し、知識を身につけている。

5 指導と評価の計画 (全5時間)

次	時	学習内容及び活動	評価の観点	評価の判断基準
1	1	<p><A電気のはたらきと電力> 【やってみよう～電気器具の電力を調べてみよう～】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電気の利用について知り、利用のしかたや電力は電圧と電流の積で求められることを理解する。 	① ④	<p>A 十分満足できる生徒の様子 (C) 生徒への具体的な支援</p> <p>A 電気の利用について関心をもち、利用のしかたや使われる電気の量の表し方について調べようとする。 (C) 他の生徒と意見を交換しながら、活動に取り組めるよう助言する。</p> <p>A 電力は電圧と電流の積で求められることを理解し、知識を身につけている。 (C) 公式の活用法が身に着くよう、ヒントを与えながら練習問題に取り組むようにする。</p>
2	2 (本時)	<p><B電流による発熱> 【実験5～電圧を変えたときの水の温度変化を調べよう～】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電流を流した時間と水の温度上昇、電力と水の温度上昇の関係をグラフに表し、電流を流した時間や電力に比例することを理解する。 	② ③ ④	<p>A 電流による発熱で、水の温度上昇や発熱量が電圧や電流、時間と関係し、規則性があることを見だし、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。 (C) グループでの「学び合いの学習」を取り入れ、他の意見を参考に自らの考えをまとめるよう助言する。</p>
	3	<ul style="list-style-type: none"> 熱量の単位を知り、水の温度上昇は熱量と関係があることを理解し、知識を身につけている。 		<p>A 電流を流した時間と水の温度上昇、電力と水の温度上昇の関係をグラフに表すことができる。 (C) 既習のグラフを参考に書くよう助言する。</p> <p>A 電熱線による水の温度上昇は電流を流した時間や電力に比例することを理解し、知識を身につけている。 (C) グラフの形と縦軸・横軸の関係性について気づけるよう助言する。</p>
4	4	<p><C電気のはたらきと電力量> 【やってみよう 身の回りの電気器具の電力や電力量を調べてみよう】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電力量は電力と時間の積で求められることを理解する。 	④	<p>A 電力量は電力と時間の積で求められることを理解し、知識を身につけている。 (C) 身近な電気器具を例として用いながら、計算に取り組めるよう助言する。</p>
5	5	<p><D 電気の利用とわたしたちのくらし> 【やってみよう 電気の使用について考えよう】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電力量について理解し、家庭の電気について省エネルギーの方法を考える。 	②	<p>A 電力量について理解し、家庭の電気について省エネルギーの方法を説明できる。 (C) 電力の大きさと時間の関係について、もう一度確認し、その量を減らすことが省エネルギーにつながることに気づけるよう助言する。</p>

5 本時の学習

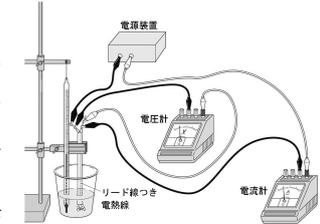
(1) 目標

- 電流を流した時間と水の温度上昇，電力と水の温度上昇の関係をグラフに表すことができる。
- 電熱線による水の温度上昇は電流を流した時間や電力に比例することを理解し，知識を身につけている。

(2) 準備

発泡ポリスチレンのコップ，ビーカー，リード線つき電熱線，電源装置，ガラス棒，電流計，電圧計，導線，温度計，スタンド，時計，ワークシート

(3) 展開

学習内容及び活動	支援の手立て（個への配慮■）と評価（□）
<p>1 既習の内容について確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いろいろなはたらきをする能力…エネルギー ・電気が持つエネルギー…電気エネルギー ・一秒あたりに使う電気エネルギーの量…電力 ・電力 [w] = 電圧 [v] × 電流 [A] <p>2 本時の課題をつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>電圧を変えたときの水の温度変化を調べよう！</p> </div> <p>2 実験方法を確認する。</p> <p>① 図のような回路を作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発泡ポリスチレンのコップに汲み置きの水を100g入れ水温を測る。  <p>② 電圧を一定にして電流を流す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グループごとに3.0V, 4.0V, 5.0V, 6.0Vのどれかに決めて電流を流し，電流の大きさを測る。 <p>③ 1分ごとに水温を測る。（5分間）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電圧と電流の大きさが変化しないことを確認する。 ・水をゆっくりかき混ぜながら，1分ごとに水の温度を測る。 <p>3 実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験の結果を立ててから実験に取り組む。 (個人→グループ) 	<ul style="list-style-type: none"> ・前時までの復習をすることで，基礎基本の定着を図る。 ・小学校6年生で学習した電熱線に電流を流すと熱が発生すること，太い電熱線の方が発熱が大きいことを思い起こし，電気エネルギーとの関係について調べようとする生徒の興味・関心を引き出す。 ・学習課題を確認する。 ・学習課題に対する意識付けを測るために，アイロン，電気ポットや電気ストーブなどの電気製品を提示する。 ・実験方法や活動内容をしっかり把握できるよう，演示と図を使い，視覚的に捉えられるように支援する。 ・周囲との温度差をなくし，外部への放熱を少なくするため，あらかじめ水を汲み置いておく。 ・ガラス棒をコップに立てたままにすると倒れやすいので，しないように注意する。 ・条件制御を行い，電力を一定にするため，実験中は電圧を変えないことを確認する。 ・電圧調整は，空気中で行わないことを確認する（赤熱して危険を伴うため）。 ・電圧を調整したら，調節つまみはそのままの状態電源のスイッチを切り，ガラス棒でかき混ぜながら温度が一定になるまで待つ。温度が一定になったらその時の水温を記録する（この温度が初めの温度となる）。 ・温度計を読むときは，最小目盛りの目分量の1/10まで正確に測り取るようにする。 ■自らの考えをノートに記入させることで，考えようという意識を育てる。 ■個人で考えた後にグループ内で相談させ，他の意見を参考にして考えをまとめたり，改善したりするように助言する。 ・準備，実験，片付けでは，作業役割をあらかじめ分担し，効率よく活動できるよう促す。 ・うまく測定できないグループには，注意点を確認したり，役割を交代したりして実験するように助言する。

<p>4 各グループで実験結果を話し合いながら、グラフに表す。また、分かったことを発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・片づけをしてから、落ち着いた雰囲気の下で、話し合い活動をするよう助言する。 ・グラフは、縦軸と横軸の目盛りのふり方、全ての点の最も近くをとおる直線であることを確認して、確実に書けるように助言する。 ■話し合いやグラフの記入がうまくいっているかを確認し、うまくいかない生徒やグループには、ヒントを与えることで活動がスムーズに進むように支援する。 □電流を流した時間と水の温度上昇、電力と水の温度上昇の関係をグラフに表すことができたか。 (観察・ワークシート)
<p>5 実験のまとめを行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■自らの考えでまとめたことを、間違った答えだと消してしまいう生徒がいるので、考えることが大切であることを理解させ、消さないよう助言する。 □電熱線による水の温度上昇は電流を流した時間や電力に比例することを理解し、知識を身につけている。 (発表・観察・ワークシート)
<p>6 自己評価をし、本時の学習を振り返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・グループ活動での役割、実験で身につけた技能を自ら確認し、達成感を感じられるように支援する。 ・分かったことや疑問点を具体的に書くよう声かけする。
<p>7 次時の学習の内容を知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・次回は、各グループの5分後の結果を用いて電力の違いによる温度上昇のグラフを作成することを伝え、次時への意欲付けを図る。