

第2学年 理科学習指導案

指導者

1 単元名 電流とその利用 (第1章 電流と回路)

2 単元について

(1) 単元観

本単元は、学習指導要領の内容項目2-(3)電流とその利用の中に位置づけられている中単元である。ここでは、「電流についての観察・実験を通して、電流と電圧との関係および電流のはたらきについて理解させるとともに、電流と磁界を日常生活と関連づける初歩的な見方や考え方を養う」ことを単元の目標としている。

生徒は、小学校では第3学年で「磁石の性質」、「電気の通り道」、第4学年で「電気のはたらき」、第5学年で「電流のはたらき」、第6学年で「電気の利用」など、電流のはたらきや磁石の性質について初歩的な学習をしている。

電流と回路では、電流や磁界に関する観察・実験を通して基本的な性質を理解させるとともに、日常生活や社会と関連づ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。その際、レポートの作成や発表を適宜行わせ、思考力、表現力などを育成する。また、金属線に加える電圧と流れる電流について調べ、それらの関係を見いだすこと及び電気抵抗の概念を導入する。例えば、電熱線などの金属線に加える電圧と流れる電流の大きさの関係を測定する実験を行い、測定値をグラフ化し、結果を分析して解釈させ、電圧と電流が比例関係にあることを見いださせる。その際、第1学年での「ばねに加える力の大きさとばねののびの関係」の学習などと関連をはかりながら、誤差の扱いやグラフ化など、測定値の処理の仕方を習得させる。

また、二つの抵抗を直列や並列につないだ場合について、その合成抵抗にも触れる。その際合成抵抗については、直列つなぎ、並列つなぎにおける回路全体の電流と電圧から考えさせるようにする。ここでは、観察・実験を通して、その結果を分析し解釈させて、電流や電圧、抵抗について、それぞれの規則性を見いださせることが大切である。加えて、電流が日常生活の中でどのような形で関わり、利用されているかについて、簡単な実験を通して理解させる。電流による発熱やコイル、モーター、発電機のしくみなど身近な生活との関連の中で電流がどのような形で利用されているかについて学習することで、より身近なものとして電流をとらえさせたい。例えば照明器具では、白熱電球から蛍光灯、LEDへと変わっていること。ここでは電気をエネルギーとしてとらえ、効率良く利用できるように変わっていったことに触れる。また、電流を熱として利用することで、電気カーペットやストーブ、IHなどとして生活に結びついていることを身近な例として扱いたい。このように本単元は、電流の基本的な概念を学習するとともに、電気を身近なものとしてとらえさせることができる題材である。

(2) 生徒の実態

班編成は男女混合の8班編成としている。活発な生徒が多く、実験には前向きに取り組む生徒が多い。発問に対して積極的に発言する姿勢がみられるが、学習した内容を知識として定着させることや、じっくりと考察することは苦手である。本単元の学習を進めるにあたり、アンケートを実施した。

アンケート結果より(結果は省略)

質問1	電気や電流、回路について学習することが好きですか？
	ア とても好き イ 好き ウ 嫌い エ とても嫌い
質問2	電気や電流、回路の学習が得意ですか？
	ア とても得意 イ 得意 ウ 苦手 エ とても苦手
質問3	豆電球や電池をつないで回路を組むことに自信がありますか？
	ア とてもある イ ある ウ ない エ 全くない
質問4	同じ長さの、太いエナメル線と細いエナメル線があります。電池1個で回路をつくり電気を流したとき、どちらの方が熱をより多く発生しますか？
	ア 太いエナメル線 イ 細いエナメル線 ウ 同じ
	【主な理由】
	(太いエナメル線) ・大きな電流が流れると思う。 ・太いから発生する熱が多い。
	(細いエナメル線) ・細い分速く多く通る。 ・細くて熱を分散しない。 ・熱が1点に集中する。
	(同じ) ・太さは関係しないと思う。
質問5	同じ長さの、太いエナメル線と細いエナメル線があります。電池1個で回路をつくり電気を流したとき、どちらの方が電流が流れやすいですか？
	ア 太いエナメル線 イ 細いエナメル線 ウ 同じ
	【主な理由】
	(太いエナメル線) ・太いから流れる量が多い。 ・流れる面積が多い。 ・通り道が太い。
	(細いエナメル線) ・細い分速く流れる。 ・細いと流れやすそう。
	(同じ) ・電流の大きさは同じだと思う。

(3) 指導観

本単元では、電流と電圧との関係や電流のはたらきについて理解することを目標としている。電流や電圧、抵抗、電流による発熱について理解し概念を形成するためには電流計などを用いて数値を計測したり、水の温度の上昇としてとらえたりする。このように電流は直接目で観察することができず、生徒にとっては理解が難しい。加えて事前のアンケートでは電流の学習や回路を組むことに対し苦手意識をもっている生徒も多い。まずは実験に使用する器具を扱ったり回路を組んだりする機会を多く設けたい。その際、机間指導をしながら生徒の実態を把握し、器具の扱いを確実に習得させたい。実験においては、電流の学習に苦手意識のある生徒が学習意欲をもって授業に集中できるように配慮したい。そのため、教員の指示で単純に数値を計測するだけにならないよう、生徒が目的を明確にもち実験に臨めるよう導入を工夫し授業を進めていきたい。

本時ではこれまでに習得した測定機器の扱いやグラフを作成し、傾きから抵抗の大きさを求める力が必要となる。生徒にとってはやや複雑な作業だが、前時の導入で教員が抵抗の大きさの求め方を教えるのではなく、生徒自身に納得のいく方法を考えさせ、実験の目的や問題解決の方法をとらえさせたい。本校の研究主題は“生徒の学ぶ意欲を高める授業実践のあり方”である。生徒自身が実験の方法を考えることにより、意欲的に実験に取り組み、目的意識をもって実験に臨むと考える。また、本校理科の研究主題“基礎的な学力の確実な定着”を達成するため、既習事項を活用する場面を設けたい。電流・電圧と抵抗の関係性について学んだ後、本時ではオームの法則を活用する。グラフを正確に描けているか、傾きを求めることにより抵抗の大きさを導くことができているか支援しながら、オームの法則、抵抗の求め方について、確実に知識や技能の定着を目指したい。

3 単元の目標

- ・電流と電圧の関係について関心をもち、それらの規則性を見いだそうとする。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- ・直列回路や並列回路の各部分に加わる電圧や電流の規則性を見だし、水流モデルなどと関連づけ、自らの考えを導いたり、まとめたりして表現できる。
(科学的な思考・表現)
- ・電熱線に加わる電圧と流れる電流を測定し、その関係を調べる実験を行うことができる。
(観察・実験の技能)
- ・抵抗が電流の流れにくさを表すことを理解し、物質の種類によって抵抗の大きさがちがうなどの知識を身につけている。
(自然事象についての知識・理解)

4 指導計画（16時間）

時配	学習内容と学習活動	評価規準（観点）【方法】
1 ・ 2 ・ 3 ・ 4	<p>回路の電流</p> <p>豆電球の前後を流れる電流の大きさを調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> 回路を構成するものと流れる電流の向き、回路のつなぎ方を知る。 <p>電流計の使い方</p> <ul style="list-style-type: none"> 回路を流れる電流を測定する実験を行い、各点を流れる電流についての規則性を見いだす。 <p>回路図のかき方</p> <p>回路の各点を流れる電流の大きさを調べる</p>	<ul style="list-style-type: none"> 回路を流れる電流の規則性に関心をもち、性質を調べようとする。 (関・意・態)【行動観察・レポート】 直列回路、並列回路の各点を流れる電流の規則性を見だし、水流モデルなどと関連づけ、自らの考えを導いたりまとめたりし表現している。 (思・表)【ペーパーテスト・レポート】 回路の各点を流れる電流を、電流計を適切に操作して測定できる。 (技能)【レポート・パフォーマンステスト】 直列回路や並列回路の各点を流れる電流についての規則性を理解し、知識を身につけている。 (知・理)【ペーパーテスト・レポート】
5 ・ 6 ・ 7	<p>回路の電圧</p> <p>電圧計の使い方</p> <p>直列回路の各部分に加わる電圧の大きさを調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> 回路に加わる電圧を測定する実験を行い、各部分に加わる電圧についての規則性を見いだす。 <p>並列回路の各部分に加わる電圧の大きさを調べる</p>	<ul style="list-style-type: none"> 回路に加わる電圧の規則性に関心をもち、性質を調べようとする。 (関・意・態)【行動観察・レポート】 直列回路、並列回路の各部分に加わる電圧の規則性を見だし、水流モデルなどと関連づけ、自らの考えを導いたりまとめたりして表現している。 (思・表)【ペーパーテスト・レポート】 回路の各部分に加わる電圧を、電圧計を適切に操作して測定できる。 (技能)【レポート・パフォーマンステスト】
8 ・ 9 ・ 10 (本時) ・ 11	<p>電流・電圧の関係と抵抗</p> <p>電源装置の使い方</p> <p>電熱線に加える電圧を変えたときの電流の大きさを調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> 電熱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。 <p>値のわからない抵抗の大きさを、オームの法則を用いて調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> 電熱線に加わる電圧と電流を測定し、既習事項をいかしてオームの法則から抵抗値を求める。 <p>直列回路や並列回路の全体の抵抗の大きさを調べてみよう</p> <ul style="list-style-type: none"> 回路の全体の抵抗が、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す。 	<ul style="list-style-type: none"> 電流と電圧の関係について関心をもち、それらの規則性を見いだそうとする。 (関・意・態)【行動観察・レポート】 実験結果のグラフから、電流と電圧とは比例することを見だし、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。 (思・表)【ペーパーテスト・レポート】 電熱線に加わる電圧と流れる電流を測定し、その関係を調べる実験を行うことができる。 (技能)【行動観察・レポート】 抵抗が電流の流れにくさを表すことを理解し、物質の種類によって抵抗の大きさがちがうなどの知識を身につけている。 (知・理)【ペーパーテスト・レポート】 身につけた技能をいかし、値のわからない抵抗の大きさを調べることができる。 (思・表)【行動観察・レポート】
12 ・ 13 ・ 14 ・ 15 ・ 16	<p>電流のはたらき</p> <p>電気エネルギーと電力</p> <ul style="list-style-type: none"> 電気エネルギーの量の表し方を知る。 <p>電力の大きさと水の温度変化の関係を調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> 電熱線で加熱した水の温度上昇から、熱量と電力、時間の関係の規則性を見いだす。 <p>電力量</p> <p>電気器具で使う電力量を調べてみよう</p> <ul style="list-style-type: none"> 既習事項をいかして電気器具で使う電力量を計算し、求める。 	<ul style="list-style-type: none"> 電流のはたらきについて関心をもち、電気エネルギーの量の表し方について調べようとする。 (関・意・態)【行動観察・レポート】 電流による発熱で、水の温度上昇や熱量が電圧や電流、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できる。 (思・表)【ペーパーテスト・レポート】 電熱線を用いて、電圧や電流の大きさと発熱の関係を調べる実験を行うことができる。 (技能)【行動観察・レポート】 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。 (知・理)【ペーパーテスト・レポート】 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。 (知・理)【ペーパーテスト・ワークシート】

5 本時の指導

(1) 目標

- ・電熱線に加わる電圧と流れる電流を測定し、その関係を調べる実験を行うことができる。
(観察・実験の技能)
- ・身につけた技能をいかし、値のわからない抵抗の大きさを調べることができる。
(科学的な思考・表現)

(2) 展開

暁	学習内容と学習活動	指導・支援	○評価	資料
3	1 前時の実験計画を確認する。 ・計画をふり返り、実験の流れに見通しをもたせる。			ワークシート
2	2 本時の学習課題を把握する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">自分たちの考えた方法で、未知の抵抗の値を測定しよう。</div>			
30	<p>【調べる】</p> <p>3 実験をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計画した実験方法によって、未知の物体の抵抗の大きさを調べる。 ・抵抗1つごとに記録用紙に数値を記録し、グラフ化する。 ・グラフをもとに抵抗の大きさを計算する。 ・1つの抵抗の大きさが求められたら、別の抵抗の測定を行う。 ・時間の許すかぎり多くの抵抗を測定する。 ・電源装置、抵抗器（4種）、電流実験セット、電圧計、電流計記録用紙、グラフ用紙 	<ul style="list-style-type: none"> ・調べる抵抗の色は自由に選ばせ、早く終わったら次の色を調べるよう指示する。 ・抵抗の大きさが違うので、つなぎ替えるときはショートしないよう0Vに戻すことを指示する。 <p>○電熱線に加わる電圧と流れる電流を測定し、その関係を調べる実験を行うことができる。(技能) 【行動観察】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回路や電圧計、電流計が正しく接続できているか机間観察により確認・支援する。 ・グラフが正確に描けているか確認・支援する。 <p>○身につけた技能をいかし、値のわからない抵抗の大きさを調べることができる。(思・表) 【発表・ワークシート】</p>		電源装置 電流計 電圧計 みのむしクリップ抵抗器(4種) 記録用紙 グラフ用紙
10	<p>【深める】</p> <p>4 実験結果を整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・班ごとに結果を発表する。 ・他の班の結果と自分たちの班の結果を比較する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・抵抗の大きさが求められているか確認する。 ・自分の班と他の班のグラフの傾きや数値を比較し、正確に実験を行うことができたかをふり返らせる。 		
5	<p>【まとめあげる】</p> <p>5 まとめをする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・抵抗値を確定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験をふり返り、うまくいった点や課題についてもまとめさせる。 		

6 板書計画

学習課題	自分たちの考えた方法で、未知の抵抗の大きさを調べよう。			
<ul style="list-style-type: none">• どの色からでも可• 上限は1.5V ※抵抗を替える時は0Vに！	抵抗器 青	抵抗器 緑	抵抗器水色	抵抗器 桃
	□ □ □	□ □ □	□ □ □	□ □ □
	□ □ □	□ □ □	□ □ □	□ □ □
各班の記録 用紙	↑			