

単元名 「電流」

1 単元の目標

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はたらきについて理解させるとともに、日常生活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養う。

- ・異なる物質同士をこすり合わせると静電気が起こり、帯電した物体間では空間を隔てて力がはたらくこと及び静電気と電流は関係があることを見いだす。
- ・回路をつくり、回路の電流や電圧を測定する実験を行い、各点を流れる電流や回路の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。
- ・磁石や電流による磁界の観察を行い、磁界を磁力線で表すことを理解するとともに、コイルのまわりに磁界ができることを知る。
- ・磁石とコイルを用いた実験を行い、磁界中のコイルに電流を流すと力がはたらくこと及びコイルや磁石を動かすことにより電流が得られることを見いだす。
- ・電流によって熱や光などを発生させる実験を行い、電流から熱や光などが取り出せること及び電力の違いによって発生する熱や光などの量に違いがあることを見いだす。

2 単元の評価規準

「電流の流れ」

	おおむね満足できる状況	十分満足できる状況
関 心 ・ 意 欲	電気を使っている道具の名前を言える。	電気による現象を、日常生活の中から例をあげて説明できる
	回路をつくることができる。	率先して、工夫しながら回路をつくること ができる。
思 考	回路を流れる電流の大きさを答えること ができる。	回路を流れる電流の大きさを答えること ができ、電流の規則性を説明できる。
	回路にかかる電圧の大きさを答えること ができる。	回路にかかる電圧の大きさを答えること ができ、電圧の規則性を説明できる。
	電圧と電流のグラフを作成することによ り、比例の関係があることがわかる。	電圧と電流は比例することに気づき、電圧 を2倍などに变化させたときの電流の変化 を説明することができる。
	オームの法則を使って、抵抗を計算できる。	オームの法則を使って、抵抗や電流、電圧 を計算できる。
	直列回路全体の抵抗を計算できる。	直列回路全体の抵抗を計算でき、回路におけ

		る抵抗の規則性を説明できる。
技能・表現	斥力と引力があることを記録できる。	斥力や引力がはたらく条件を記録できる。
	豆電球の明るさについて、実験結果を正しく記録できる。	どのようなときに豆電球が点灯するか、論理的に考察し、記録できる。
	簡単な回路図を書くことができる。	ある程度複雑な回路を、回路図で表すことができる。
	電流計を回路に接続して、電流を測定できる。	電流計の使い方を説明でき、工夫して効率的に電流を測定できる。
	電圧計を回路に接続して、電圧を測定できる。	電圧計の使い方を説明でき、工夫して効率的に電圧を測定できる。
	電流計と電圧計を回路に接続して、測定できる。	工夫して効率的に電流計と電圧計を使って電流と電圧を測定できる。
知識・理解	静電気による力に斥力と引力があることがわかる。	静電気による斥力や引力がはたらく条件を説明できる。
	放電について説明できる。	事例をあげて放電を説明できる。
	直列回路、並列回路がわかる。	回路図を書いて直列回路、並列回路について説明できる。
	電流やアンペアを答えることができる。	電流とは何か、説明できる
	電圧やボルトを答えることができる。	電圧とは何か、説明できる。
	抵抗やオームを答えることができる。	抵抗とは何か、説明できる。
	導体、不導体を答えることができる。	身近な例をあげながら、導体、不導体を説明できる。

「電流のはたらき」

	おおむね満足できる状況	十分満足できる状況
関心・意欲	電流から熱を取りだす電気器具をいえる。	電流から熱を取りだす器具を進んで作ろうとする。
	砂鉄や磁針を使い、意欲的に磁界を調べようとする。	磁石を二本使うなど、工夫を凝らして磁界を調べようとする。
思考	ワット数と発熱との関係を説明できる。	ワット数と発熱との関係の規則性を予想し、実験で確かめることができる。
	磁界の向きと電流の向きの関係について、結果をまとめることができる。	磁界の向きは、電流の向きに対して右回りであることに気付、説明できる。
	異なる磁界が関係しあい、力がはたらき合うことを考えることができる。	二種類の磁界の向きが異なることに気付き、はたらき合う力を説明できる。
	磁界の中でコイルを動かしたら、電流が流れることを予想することができる。	磁界の中でコイルを動かすと電流が流れることを予想でき、調べ方を考えることができる。
技能・表現	正しい操作で実験を行い、電熱線の発熱とワット数との関係をまとめることができる。	実験結果から、電熱線の発熱とワット数との関係の規則性に気づき、発表することができる。
	磁石の磁界の向きとコイルに流れる電流の向きの関係や、流れる電流の強さとの関係をまとめることができる。	コイルが動く向きと、二種類の磁界との関係に気付き、まとめることができる。
	誘導電流と、磁石を出し入れする条件をまとめることができる。	電磁誘導と、磁界の変化との関係を考えようとし、それをまとめることができる。
知識・理解	静電気による力に斥力と引力があることがわかる。	静電気による斥力や引力がはたらく条件を説明できる。
	電気器具と消費電力の関係と、発熱とその単位について理解できる。	身のまわりの電気器具の消費電力表示から、電気器具の性能を考え、発表することができる。
	磁力、磁界、磁界の向きを理解し、磁界のようすを磁力線で表すことができる。	棒磁石以外の磁界のようすや、立体的な磁界のようすを考えることができる。

コイル内部の磁界や、磁界の向きと電流の向きとの関係について理解することができる。	コイルのまわりにできる磁界を説明し、コイルの巻き数と磁界との関係を考えることができる。
磁石の磁界の向きと電流が流れる向きや強さから、コイルにはたらく力の向きや大きさを説明することができる。	モーターの回転やアルミ箔のパイプが動く仕組みを説明することができる。
電磁誘導の条件とコイル内部の磁界の変化を関連づけて理解することができる。	日常生活と関連づけ、発電機の仕組みを説明することができる。

3 補充的な学習と発展的な学習の工夫

電流・電圧計、電源装置などの新しい実験用具を扱うようになるので、その使い方の習熟を図るために電球の並列・直列回路を組み立て電流や電圧を測定させるとともに、電流・電圧の大きさの関係をしっかりつかませ、補充的な学習とする。また、発展的な学習では、直列・並列の混じった回路を組み立て、電圧や電流を測定することによって、電流回路に対する考え方を深めさせる。

4 補充的な学習と発展的な学習へ進むための評価

【評価規準】技能表現、知識理解

【評価のねらい】

電流計の使い方、電圧計の使い方、並列・直列回路における電流と電圧の大きさの関係を理解できているかどうかを授業中の様子、ワークシートや学習履歴シートなどから見取り、技能表現、知識理解の観点から評価する。

5 指導と評価の計画


次	時	学習活動	主な評価規準	学習履歴
第1次	1	生活のなかでの電気の役割について話し合ったり、日常生活をふり返り、電気に関係することについて発表する。 資料などの事例や、体験をもとに、静電気による現象について話し合う。 2種類の物体をこすり合わせると、物体が静電気をおびることについての説明を聞く。 電気をおびた物体どうしにはたらく力を調べる実験を行い、結果をまとめる。	関心意欲態度 関心意欲態度 技能表現	
	2	実験結果や資料を参考に、静電気をおびた物体どうしにはたらく力（吸引・反発）についての説明を聞く。 放電についての説明を聞く。 図4などを参考に、静電気による放電現象を観	知識理解 知識理解 知識理解	静電気をおびた物体どうしにはたらく力

		察する。 静電気と放電，電流の流れについての説明を聞く。		
第2次	3	資料を参考にして，静電気による電流と乾電池による電流のちがいについて，説明を聞く。 モーターや電子オルゴール，豆電球などに乾電池をつなげ，結果を発表する。 資料を参考にして，回路や電流の流れる向きについての説明を聞く。 1個の乾電池で2個の豆電球をつけるつなぎ方を発表する。 図8などを参考にして，直列回路，並列回路についての説明を聞く。 練習問題を行い，直列回路や並列回路の電流の流れる道筋について，理解を深める。	知識理解 知識理解 関心意欲態度 科学的な思考 知識理解	
	4	資料を参考に，電気用図記号や回路図についての説明を聞く。 自作した回路を回路図で表す。 電源装置の使い方についての説明を聞く。 電源装置を用いて，実際に回路に電流を流す(豆電球を用いた回路など)。	技能表現	電源装置の使い方と電気用図記号
第3次	5	資料を参考にして，乾電池を2個直列につなぐと，回路を流れる電流の強さが変わることについての説明を聞く。 電流の単位にはアンペア(記号 A)が使われることや，電流の強さを電流計などで調べることができることについての説明を聞く。 電流計の使い方についての説明を聞く。 豆電球に流れこむ電流と流れ出る電流の強さについて話し合い，電流計で比較する。 資料を参考にして，電流が保存されることについての説明を聞く。	知識理解 技能表現 科学的な思考 知識理解	
	6	直列回路や並列回路で，各点を流れる電流の強さがどうなっているか考え，発表する。 実験を行い，直列回路や並列回路の各点を流れる電流の強さについて，結果をまとめる。 実験結果や資料を参考に，直列回路，並列回路を流れる電流の強さについて，説明を聞く。 練習問題を行い，回路の各点を流れる電流の強	科学的な思考 技能表現 知識理解	電流計の使い方と直列・並列回路の各点を流れる電

		さを求める。		流の大きさ
第4次	7	<p>資料を参考にして，乾電池の種類によって電流を流すはたらきにちがいがあることについての説明を聞く。</p> <p>電圧の定義や，電圧の単位にはボルト（記号 V）が使われること，電圧を電圧計などで調べることができることについての説明を聞く。</p> <p>資料を参考にして，豆電球 1 個，乾電池 1 個の回路では，豆電球の両端に加わる電圧が，乾電池の電圧と等しいことを調べる。</p> <p>電圧計の使い方についての説明を聞く。</p>	<p>関心意欲態度</p> <p>知識理解</p>	
	8	<p>直列回路や並列回路で，各区間に加わる電圧がどうなっているか考え，発表する。</p> <p>実験 2 を行い，直列回路や並列回路の各区間に加わる電圧について，結果をまとめる。</p> <p>実験結果や資料を参考に，直列回路，並列回路の各区間に加わる電圧についての説明を聞く。</p> <p>練習問題を行い，回路の各区間に加わる電圧を求める。</p>	<p>科学的な思考</p> <p>技能表現</p> <p>知識理解</p>	
第5次	9	<p>演示実験を行うなどして，電熱線に加わる電圧と電流の間には，どのような関係があるか，話し合う。</p> <p>・電熱線に加わる電圧と電流の強さとの関係・電熱線の種類による電圧と電流の関係のちがいを</p> <p>実験を行い，電圧と電流との関係について，結果をグラフなどにまとめる。</p> <p>実験結果から，電流と電圧の関係について考察する。</p>	<p>関心意欲態度</p> <p>科学的な思考</p> <p>技能表現</p>	
	10	<p>実験結果や資料を参考に，オームの法則についての説明を聞く。</p> <p>実験結果や資料を参考にして，電流の流れやすさ，流れにくさについて話し合う。</p> <p>抵抗の概念や，抵抗の単位にオーム（記号 Ω）が使われることについての説明を聞く。</p>	<p>知識理解</p> <p>関心意欲態度</p>	
	11	<p>抵抗の求め方や，電流，電圧，抵抗の記号を用いてオームの法則を表す数式についての説明を聞く。</p>	<p>知識理解</p>	

		<p>オームの法則の関係式を用いて、抵抗の値を具体的に計算する。</p> <p>資料を参考にして、導体、不導体（絶縁体）についての説明を聞く。</p>				
第6次	12	<p>2本の電熱線を直列・並列につなげたときの、全体の抵抗について話し合う。</p> <p>回路に流れる電流と電圧の値から全体の抵抗を求め、直列回路、並列回路かを話し合う。</p> <p>資料を参考にして、直列回路全体の抵抗の値が、各部分の抵抗の和に等しくなることについての説明を聞く。</p> <p>資料を参考にして、並列回路全体の抵抗が、各部分の抵抗の値よりも小さくなることについての説明を聞く。</p> <p>練習問題を行い、直列回路、並列回路の全体の抵抗を求める。</p>	<p>関心意欲態度</p> <p>知識理解</p>	<p>直列・並列回路の全抵抗の大きさ</p>		
補充・発展	13	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px dashed black; padding-right: 5px;"> <p style="text-align: center;">補充的な学習</p> <p>2個の豆電球を使い直列・並列回路を組み立て、電流や電圧の大きさを予想し、実際にその大きさを測定することで、電流及び電圧についての関係の理解を深める。</p> </td> <td style="width: 50%; padding-left: 5px;"> <p style="text-align: center;">発展的な学習</p> <p>3個の豆電球を使い直列・並列の混じった回路を組み立て、電流や電圧の大きさを予想し、実際にその大きさを測定することで、電流及び電圧についての関係の理解を深める。</p> </td> </tr> </table>	<p style="text-align: center;">補充的な学習</p> <p>2個の豆電球を使い直列・並列回路を組み立て、電流や電圧の大きさを予想し、実際にその大きさを測定することで、電流及び電圧についての関係の理解を深める。</p>	<p style="text-align: center;">発展的な学習</p> <p>3個の豆電球を使い直列・並列の混じった回路を組み立て、電流や電圧の大きさを予想し、実際にその大きさを測定することで、電流及び電圧についての関係の理解を深める。</p>	<p>補充的な学習</p> <p>科学的な思考</p> <p>技能表現</p> <p>知識理解</p> <p>発展的な学習</p> <p>科学的な思考</p> <p>技能表現</p> <p>知識理解</p>	<p>補充的な学習と発展的な学習の選択</p>
<p style="text-align: center;">補充的な学習</p> <p>2個の豆電球を使い直列・並列回路を組み立て、電流や電圧の大きさを予想し、実際にその大きさを測定することで、電流及び電圧についての関係の理解を深める。</p>	<p style="text-align: center;">発展的な学習</p> <p>3個の豆電球を使い直列・並列の混じった回路を組み立て、電流や電圧の大きさを予想し、実際にその大きさを測定することで、電流及び電圧についての関係の理解を深める。</p>					
第7次	14	<p>身のまわりにある電気器具は、電流のどのようなはたらきを利用しているか、調べる。</p> <p>発砲ポリスチレンカッターを自作するなどし、電熱線の発熱のようすが、乾電池の数によってどのように変わるかを調べる。</p> <p>資料参考にして、電流を流すと電熱線が発熱することについての説明を聞く。</p>	<p>関心意欲態度</p>			
	15	<p>電熱線が使われている器具にワット数が表示されていることについての説明を聞き、ワット数と発熱との関係について話し合う。</p> <p>実験を行い、ワット数が異なるそれぞれの電熱線に、一定時間同じ電圧を加え電流を流したときの水温の変化について、結果をまとめる。</p>	<p>科学的な思考</p> <p>技能表現</p>	<p>電力と熱の発生</p>		

第 8 次	16	<p>実験結果や資料などを参考にして、ワット数が大きいほど、電熱線の発熱が大きくなることについての説明を聞く。</p> <p>資料を参考にして、電力の定義や電力の単位ワット（記号 W）、電力と電気器具のはたらきや消費電力についての説明を聞く。</p> <p>熱量や熱量の単位ジュール（記号 J）についての説明を聞く。</p> <p>身のまわりにある電気器具の電力を調べ、ワット数の大きい電気器具を発表する。</p>	<p>知識理解²¹</p> <p>関心意欲態度</p>	<p>電力の意味と熱量</p>
第 9 次		<p>鉄粉や磁針などを用い、棒磁石や電磁石のまわりの磁界のようすを調べる。</p> <p>資料を参考にして、磁力や磁界、磁界の向き、磁力線についての説明を聞く。</p> <p>資料を参考にして、電磁石や棒磁石などの立体的な磁界のようすを調べる。</p>	<p>関心意欲態度</p> <p>知識理解²²</p>	<p>磁石のつくる磁界</p>
第 10 次	18	<p>コイルの内部の磁界がどうなっているか、話し合う。</p> <p>実験を行い、コイルのまわりにできる磁界を観察し、磁界の向きと電流の向きとの関係について、結果をまとめる。</p> <p>実験結果や資料を参考にして、コイルのまわりやコイルの内部の磁界についての説明を聞く。</p> <p>資料を参考にして、直線状の1本の導線のまわりにできる磁界について、説明を聞く。</p> <p>練習問題を行い、コイルの巻き数と磁界の強さとの関係について、考える。</p>	<p>技能表現</p> <p>知識理解^{23 24}</p> <p>科学的な思考</p>	<p>コイルや導線のまわりの磁界</p>
第 11 次	19	<p>磁界の中にあるコイルや導線に電流を流すとどうなるか、話し合う。</p> <p>実験を行い、磁石の磁界の向きと、コイルに流れる電流の強さと向き、コイルの動き方との関係について、結果をまとめる。</p>	<p>科学的な思考</p> <p>技能表現</p>	
	20	<p>実験結果や資料を参考にして、磁石の磁界の向きと、コイルに流れる電流の強さと向き、コイルにはたらく力との関係について、説明を聞く。</p> <p>資料を参考にして、モーターが回転する原理についての説明を聞く。</p> <p>円形磁石の磁界の中にあるパイプに電流を流したとき、パイプがどのように動くか考える。</p>	<p>知識理解^{25 26}</p> <p>科学的な思考</p>	<p>コイルにはたらく力</p>

第12次	21	磁界の中でコイルを動かしたとき、電流が流れるかどうか、予想する。 実験を行い、コイルに磁石を出し入れするときの速さや、コイルの数によって、流れる電流がどうなるか、結果をまとめる。	科学的な思考 技能表現	電磁誘導と 誘導電流
	22	実験結果や資料などを参考にして、電磁誘導の条件や、誘導電流の向きや強さを決める条件についての説明を聞く。 資料を参考にして、電磁誘導を利用した発電機の原理についての説明を聞く。 コイルの上で棒磁石を動かしたとき、誘導電流が流れるかどうか、予想する。	知識理解 ^{27 28} 科学的な思考	
補充	23	補充的な学習 コイルを使い、磁界の向きを調べたり、モーターやスピーカーを製作したりすることで、電流と磁界の関係についての理解を深める。 	知識理解 ^{23 24 25 26}	

第1次

(1) (補充的な学習)

2個の豆電球を使い直列・並列回路を組み立て、電流や電圧の大きさを予想し、実際にその大きさを測定し、電流及び電圧についての関係の理解を深める。

(発展的な学習)

3個の豆電球を使い直列・並列の混じった回路を組み立て、電流や電圧の大きさを予想し、実際にその大きさを測定し、電流及び電圧についての関係の理解を深める。

(2) 準備

(補充的な学習)

豆電球 2個、電圧計、電流計、ワークシート

(発展的な学習)

豆電球 3個、電圧計、電流計、ワークシート

(3) 展開

過程	補充的な学習	発展的な学習
つ	1 豆電球を2個使って電流回路を作った	1 豆電球3個を使って並列と直列の混じ

か む	とき、回路の各点における電流や電圧の大きさはどうなるか考える。	った回路をつくったとき、明るさの違いを知る。
予 想 す る	2 ワークシートを参考に各点の電流や電圧の大きさを予想する。	2 ワークシートを参考に各点の電流や電圧の大きさを予想する。
追 求 す る	3 回路を組み立て各点の電流や抵抗間の電圧を計画にそって測定し、記録する。	3 回路を組み立て各点の電流や抵抗間の電圧を計画にそって測定し、記録する。
考 察 す る	4 各点の電流の大きさの関係、電圧の大きさの関係を考察する。	4 各点の電流の大きさの関係、電圧の大きさの関係を考察する。
ま と め る	5 発展的な学習グループに向け、わかったことを発表する。	5 補充的な学習グループに向け、わかったことを発表する。