

理 科 学 習 指 導 案

令和3年10月 第2学年 指導者 田中 佑典

1 単元名 電流とその利用「1章 電流と回路」

2 学習指導要領上の位置付け

[第1分野]

(3) 電流とその利用

電流とその利用についての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 電流、磁界に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、次のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 電流

㉞ 回路と電流・電圧

回路をつくり、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して理解すること。

㉟ 電流・電圧と抵抗

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して理解するとともに、金属線には電気抵抗があることを理解すること。

㊱ 電気とそのエネルギー

電流によって熱や光などを発生させる実験を行い、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して理解すること。

イ 電流、磁界に関する現象について見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、電流と電圧、電流の働き、静電気、電流と磁界の規則性や関係性を見いだして表現すること。

3 目標

回路の電流や電圧についての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるように指導する。

ア 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と電流と電圧の関係を見いだして理解するとともに、回路をつくり、電流や電圧を測定する技能を身に付けること。

(知識及び技能)

イ 電流や電圧に関する事物・現象について、見通しをもって課題を解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、電流と電圧についての規則性や関係性を見いだして表現すること。(思考力、判断力、表現力等)

ウ 電流や電圧に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする事。

(学びに向かう力、人間性等)

4 指導計画 ※別紙参照

5 本時の展開（7/15）

(1) ねらい

直列回路や並列回路の電圧の大きさを測定した実験結果を、ICTを活用し分析して解釈することを通して、回路の各部分に加わる電圧についての規則性を見いださせる。

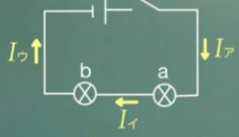
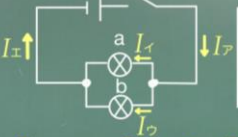

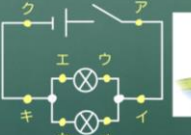
(2) 展開

学習活動 ・予想される児童（生徒）の反応	時間	○指導上の留意点 ◎研究上の手立て [記] 記録に残す評価 評価項目<方法（観点）>
<p>1 前時までの実験内容を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 直列回路や並列回路を流れる電流の大きさには規則性があった。電圧の大きさはどのようになっているかを調べるのだったな。 電流で結果を分析した時と同様に電圧の場合でも回路図、水流モデルや表を利用して分析すると分かりやすいな。 	5分	<p>◎スライド、撮影した実験動画や画像を見て、前時までの実験を振り返らせ、本時はその結果を基に考察していくことを確認できるようにする。</p> <p>○回路の各部分に加わる電圧についての規則性を確かめる場合は回路図、水流モデルや表を利用すること（計画立案で立てた結果の扱い方）が再確認できるようにする。</p>
<p>[課題]直列回路と並列回路では、各部分に加わる電圧にどのような違いがあるのだろうか。</p>		
<p>2 実験結果を基に考察を行い、結論を導く。</p> <ul style="list-style-type: none"> 今回の実験結果を表にまとめてみたら、電流と同様に各回路にかかる電圧の大きさには規則性がありそうだな。他の班のデータを見て、比較してみよう。 他の班のデータを比較してみると、直列回路ではそれぞれの豆電球に加わる電圧の大きさの和が、電源または回路全体の電圧の大きさに等しいな。電流の規則性とは異なりそうだな。 並列回路ではそれぞれの豆電球に加わる電圧の大きさは全て同じで、電源または回路全体の電圧の大きさに等しいな。電流の規則性とは異なりそうだな。 	35分	<p>◎ ICTを用いて他班の結果を共有することで、仮説の妥当性を検討しながら考察できるようにする。</p> <p>○もし、数値が大きく異なる班があった場合、動画や画像を振り返り、原因を確かめられるようにする。</p> <p>○考察の際、支援が必要な生徒には考察のヒントとなるスライドを用意し、参考にできるようにする。</p> <p>○考察を全体で共有する際に、ICTを用いることで他者の意見を見ることができ、自分の考察の再確認や内容を深めることができるようにする。</p> <p>○結論が導き出せるよう、生徒が ICTを用いてみんなの意見を分類できるようにする。</p> <p>○分類された考察を基に結論を導いていけるように助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">結果を仮説と照らし合わせながら、回路の各部分に加わる電圧の規則性について記述している。 <記録・記述（思考・判断・表現）[記]></p> </div>
<p>3 本時を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> 電流の規則性を考察したときと同様に水流モデルで表すと、電圧はどうなるのだろうか。 水流モデルで表すと、電流と電圧は関連していることが分かった。 	10分	<p>○電流の実験で考察した水流モデル（スライド内）と結果を関連付けることで現象を捉えやすくし、結論を深められるようにする。</p> <p>○水流モデルを立体化した模型を提示して、電圧（水の落差）などを実感できるようにする。</p>

<ul style="list-style-type: none"> ・今回は豆電球を2個使用したが、3個でも同様に規則性が成り立つのだろうか。 ・家の電気配線は直列回路なのか、並列回路なのか調べてみたい。電圧の大きさがどこでも変わらない並列回路かもしれないな。 	<p>○豆電球を複数使った場合でも同様の規則性が成り立つことを確認できるように、事前に撮影した動画をスライドに貼付しておく。</p>
---	--

6 板書計画

課題 直列回路と並列回路では、各部分に加わる電圧にどのような違いがあるのだろうか。

<p>電流の場合</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">直列回路</p>  <p style="text-align: center;">$I_A = I_I = I_U$</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">並列回路</p>  <p style="text-align: center;">$I_A = I_I + I_U = I_E$</p> </div> </div>	<p>結論</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直列回路では、それぞれの豆電球に加わる電流の大きさはどこも等しい。 ・並列回路では、筋道が枝分かれしている部分の電流の大きさの和は、枝分かれしていない部分の電流の大きさと等しい。
<p>電圧の場合</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;">  <p style="text-align: center;">$V_{アオ} = V_{イエ} = V_{イウ} + V_{ウエ}$</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p style="text-align: center;">$V_{アク} = V_{イキ} = V_{ウエ} = V_{オカ}$</p> </div> </div>	<p>結論</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直列回路では、それぞれの豆電球に加わる電圧の大きさの和が、電源または回路全体の電圧の大きさに等しい。 ・並列回路では、それぞれの豆電球に加わる電圧の大きさは全て同じで、電源または回路全体の電圧の大きさに等しい。

指導計画 理科 第2学年 単元名「電流と回路」(全15時間計画)

目標	<p>回路の電流や電圧についての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるように指導する。</p> <p>ア 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と電流と電圧の関係を見いだして理解するとともに、回路をつくり、電流や電圧を測定する技能を身に付けること。(知識及び技能)</p> <p>イ 電流や電圧に関する事物・現象について、見通しをもって課題を解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、電流と電圧についての規則性や関係性を見いだして表現すること。(思考力、判断力、表現力等)</p> <p>ウ 電流や電圧に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする事。</p> <p>(学びに向かう力、人間性等)</p>			
評価規準	<p>(1) 電流に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、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ついての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。(知識・技能)</p> <p>(2) 電流に関する現象について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、電流と電圧、電流の働きの規則性や関係性を見いだして表現しているなど、科学的に探究している。(思考・判断・表現)</p> <p>(3) 電流に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。(主体的に学習に取り組む態度)</p>			
過程	時間	<p>○ねらい</p> <p>単元の課題 課題 めあて</p>	<p>・振り返り(意識)</p>	<p>評価項目</p> <p><方法(観点)></p> <p>[記] 記録に残す評価</p>
ふれる・つかむ	1	<p>○身の回りの電気製品について調べ、自分たちの生活には電気が不可欠であり、いろいろな場面で電気が関わっていることを確認できるようにする。</p> <p>私たちの生活で電気はどのような場面で、どのように使われているのだろうか。</p>	<p>・身の回りでは多くの電気製品を利用している。つまり、電気がなければ、今の便利な生活が送れない。どんな仕組みで電気製品が動いていて、どのように電気が送られてきているのか学んでみたい。</p>	<p>・身の回りの電気を利用したものに対し、興味・関心を持ち、これから調べてみたいことや疑問点について、自分の考えを発言したり、記述したりしている。</p> <p><発言・記述(3)></p>
追究する	1	<p>○豆電球やモーターに流れこむ電流と流れ出る電流の大きさの関係を予想し、確認する方法を考え実験し、電流は大きくなったり、小さくなったりしないことを見いださせる。</p> <p>電源の+極を出てから-極に入るまでの間に、電流の大きさは変わるのだろうか。</p>	<p>・豆電球やモーターに流れる前後では、電流の大きさは変わらないことが分かった。</p>	<p>・豆電球やモーターに流れこむ電流と流れ出る電流の大きさを予想したり、調べる実験を立案したり、その結果を分析して解釈したりしている。</p> <p><発言・記述(2)></p>
	1	<p>○豆電球を用いて直列回路と並列回路を組み、明るさや電流の大きさに違いがあるのか予想し、確認する方法を考える。また、電気用図記号を用いて、その回路を回路図で表すことができるようにする。</p> <p>直列回路と並列回路では、流れる電流の大きさに違いがあるのだろうか。</p>	<p>・直列回路と並列回路は電流の明るさが異なるから、電流も異なるに違いない。豆電球の部分を電流計で測れば大きさが確かめられるはずだ。また、回路図で表すと回路全体が分かりやすくなるな。</p>	<p>・直列回路と並列回路の電流の大きさを予想し、調べるための方法を立案している。また、それらを回路図で表現している。</p> <p><発言・記述(2)></p>
	1	<p>○前時の実験計画を基に実験を行い、結果を分析して解釈させ、直列回路と並列回路では回路に流れる電流の大きさには違いがあることを見いださせる。</p> <p>直列回路と並列回路では、流れる電流の大きさに違いがあるのだろうか。</p>	<p>・直列回路に流れる電流の大きさはどこでも変わらない。並列回路は場所によって電流の大きさが変わるが、枝分かれする前と後の各部分の合計は同じになることが分かった。</p>	<p>・直列回路や並列回路を流れる電流の大きさを調べた結果を分析して解釈し、考察して結論を見いだしている。</p> <p><発言・記述(2)[記]></p>
	1	<p>○乾電池の数を変えると豆電球の明るさが変化することが電圧に関係していることを、電圧計を用いて確かめられるようにする。</p> <p>乾電池の数によって、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わるのはなぜだろうか。</p>	<p>・乾電池の数を変えると豆電球が明るくなることから、電流が多く流れている。つまり、電圧が大きいことが分かる。</p>	<p>・豆電球の明るさを電流と結び付けたり、電圧の意味を正しく理解し、それらと結び付けて実験を立案したりして、実験をすることができる。</p> <p><記録・記述(1)></p>
	1	<p>○直列回路や並列回路に流れる電流の関係を基に、各部分に加わる電圧を予想して実験計画を立案し、行うことができるようにする。</p> <p>直列回路と並列回路では、各部分に加わる電圧にどのような違いがあるのだろうか。</p>	<p>・直列回路と並列回路に流れる電流には違いがあった。電圧も同様に規則性があるのではないかと。確かめたい場所に並列に電圧計を接続する必要があると思う。</p>	<p>・直列回路と並列回路に流れる電流の関係を基に電圧も同様に規則性があることを予想し、実験計画を立案することができる。</p> <p><記録・記述(1)></p>
	1本時	<p>○直列回路や並列回路の電圧の大きさを測定した実験結果を、ICTを活用し分析して解釈することを通して、回路の各部分に加わる電圧についての規則性を見いださせる。</p> <p>直列回路と並列回路では、各部分に加わる電圧にどのような違いがあるのだろうか。</p>	<p>・直列回路はそれぞれの豆電球に加わる電圧の和が全体の電圧に等しいことが分かった。並列回路はどの豆電球にも電源と同じ大きさの電圧が加わることが分かった。</p>	<p>・結果を仮説と照らし合わせながら、回路の各部分に加わる電圧の規則性について記述している。</p> <p><記録・記述(2)[記]></p>

	1	<p>○2種類の豆電球の明るさの違いを実験を見て、回路の電流と電圧の大きさには関係があることに気付かせ、実験計画を立案できるようにする。</p> <p>回路の電流と電圧の大きさには、どのような関係があるのだろうか。</p>	<p>・乾電池の数が同じということは、加わる電圧は変わらない。流れる電流や豆電球の明るさが異なることから規則性がありそうだ。電圧を変化させたら、電流が変化するか調べてみよう。</p>	<p>・回路の電流と電圧の関係についての豆電球を用いた実験に進んで関わり、見通しをもっている。 <記録・記述(3)[記]></p>
	1	<p>○前時の実験計画を基に実験を行い、結果を分析して解釈させ、電流は電圧に比例していること(オームの法則)を見いださせる。</p> <p>回路の電流と電圧の大きさには、どのような関係があるのだろうか。</p>	<p>・実験の結果から、電流と電圧は比例することが分かった。また、抵抗は電流の流れにくさを表すものであることが分かった。</p>	<p>・実験結果を分析して解釈し、考察し、電流と電圧の関係を見いだして表現している。 <発言・記述(2)></p>
	1	<p>○オームの法則を表す数式を用いて、電流、電圧、抵抗の値を求める活動を通して、電流、電圧、抵抗への理解を深めさせる。</p> <p>オームの法則を利用し、回路の各部分に流れる電流、加わる電圧、抵抗の大きさを求めよう。</p>	<p>・オームの法則を表す数式を使って、回路の各部分に流れる電流や加わる電圧、抵抗の大きさを求めることができた。</p>	<p>・回路の電流と電圧の関係や回路の抵抗について説明し、示された回路の電流や電圧、抵抗を計算して求めている。 <観察・記述(1)></p>
	1	<p>○直列回路と並列回路の全体抵抗について考える活動を通して、各部分の抵抗と全体抵抗との関係について理解できるようにする。</p> <p>抵抗を2個つないだ回路では、全体の抵抗の大きさはどのようになるのだろうか。</p>	<p>・直列回路は2つの抵抗の和が全体抵抗になるということが分かった。並列抵抗は各部分の抵抗より全体の抵抗のほうが小さくなることが分かった。</p>	<p>・直列回路や並列回路の各部分の抵抗や全体抵抗を計算して求めている。 <発言・記述(1)[記]></p>
	1	<p>○電気エネルギーや電力、熱量について電気器具を例に挙げ、それらに関することへの理解を深めさせる。</p> <p>電力とは何だろうか。電力が大きくなるとどのようなことが起こるのだろうか。</p>	<p>・電気のもつエネルギーを電気エネルギーといい、1秒あたりに消費する電気エネルギーを電力ということが分かった。電圧と電力が大きくなると電力が大きくなることが分かった。</p>	<p>・電流とそのエネルギーについて、課題に沿って調べて理解を深めている。 <発言・記述(1)[記]></p>
	1	<p>○電気機器に使われている電熱線を用いて、電力が大きくなると発生する熱量はどのように変化するか予想し、関係性を調べる実験計画を立案できるようにする。</p> <p>電熱線から発生する熱量は、電力や電流を流す時間とどのように関係しているのだろうか。</p>	<p>・電力が大きくなると発生する熱量が一定で増えていくと思う。また、時間が経つごとに水の温度上昇が高くなっていくと思う。これを確かめるために、電熱線を水の中に入れて温度変化を記録していくとよいのではないだろうか。</p>	<p>・電力と熱量の関係を予想し、その関係を調べる実験を立案することができる。 <記録・記述(2)></p>
	1	<p>○電力の大きさと水の温度変化の関係を調べる実験を通して、電流を流した時間と熱量、電力の大きさと熱量には、それぞれどのような関係があるのか見いださせる。</p> <p>電熱線から発生する熱量は、電力や電流を流す時間とどのように関係しているのだろうか。</p>	<p>・電熱線から発生する熱量は、電流を流した時間に比例することが分かった。また、電熱線から発生する熱量は、電力の大きさに比例することが分かった。</p>	<p>・実験結果を分析して解釈し、考察して、電力と水の上昇温度の関係や、熱量と電力の大きさの関係を見いだしている。 <観察・記述(2)[記]></p>
まとめ	1	<p>○電気を安全に利用するために電気器具や建物に施されている工夫を調べ、その理由を考え話し合わせ、電流の性質の理解を深めさせる。</p> <p>電気を安全に利用するために電気器具や建物に施されている工夫を調べて、説明しよう。</p>	<p>・安全ブレーカーやアース、最大消費電力掲示など安全に電気を利用するための方法が身の回りには多く存在することが分かった。電気を安全に利用していきたい。</p>	<p>・これまで学習してきた内容を日常生活のどのような場面で活かされているかを具体的に考えている。 <観察・記述(3)[記]></p>