

# 理 科 学 習 指 導 案

令和2年10月 第2学年 指導者 野崎 洋人

## 1 単元名 電流「電圧と電流と抵抗」

## 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。

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圧と電流の関係を見いだして理解しているとともに、回路をつくり、電流や電圧を測定する技能を身に付けている。(知識及び技能)

イ 電流に関する現象について、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している。(思考力、判断力、表現力等)

ウ 電流と回路に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとしている。(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 (9/15)

(1) ねらい

スモールステップ式の実験計画書と手順作成シートを使って班で話し合うことを通して、抵抗器や豆電球に加わる電圧と電流の間にもどのような関係があるのかを調べる実験計画を立案できるようにする。

(2) 展開

学習活動 ・予想される生徒の反応	時間	○指導上の留意点 ◎研究上の手立て
1 前時までの学習内容から、問題を見だし、課題をつかむ。	10分	○電池と豆電球、電圧計をつないだ回路をつくり、電池の数が変わると電圧と豆電球の明るさが変化の様子から、電圧と電流はどのような関係か問い掛け、生徒に生じた疑問から課題を設定できるようにする。
<p><b>【課題】 回路に加わる電圧と流れる電流にはどのような関係があるのだろうか。自分たちで仮説を設定し、それを検証する実験の計画を立案しよう。</b></p>		
2 課題を解決するための仮説を設定する。 ・水流モデルでは電圧が高低差で電流が水の量だったから、電圧が大きくなるほど電流も大きくなるのではないか。 ・電池が増えると電圧が大きくなり、豆電球も明るくなったことから、電圧が大きくなるほど電流も大きくなるのではないか。	15分	○仮説を設定する際に、何を変化させるのか(変化させられるのか)、それに伴って変化するのは何かを問い掛け、独立変数と従属変数を捉えられるようにする。 ◎スモールステップ式の実験計画書を使い、生徒の考えを整理したり引き出したりできるようにする。 ○他の生徒の発表を聞いて考えを深めることができるように、数人の生徒に設定した仮説を発表してもらい、全体で共有する。
3 班で話し合いながら、実験計画を立案する。 ・電圧は電源装置で変えることができるから、抵抗器と電圧計、電流計、電源装置をつないだ回路を組み、電源装置で電圧を変えていきながら、電流がどのように変化していくかを調べればよいのではないか。 ・電池を直列につなげば電圧が大きくなるから、電池を直列につないで、豆電球などに流れる電流を調べればよいのではないか。 ・時間配分はどうしたらよいだろうか。	20分	◎各班に手順作成シートを配布し、それを使って実験の手順を話し合い、班全員の役割と時間の見通しをもった仮説の検証実験が立案できるようにする。 ○よりよい実験計画を立案できるように、各班の机を回りながら、仮説の検証ができる内容か、安全に行うことができるか、時間内に終わられるかという視点からアドバイスをする。 ○実験方法を考えやすいように、実験で使う道具を提示しておく。 ○時間配分が分からない生徒には、実際に道具を触ったり動かしたりして、時間配分を考えるように伝える。 ○実験結果の見通しをもてるように、表やグラフを使って結果をまとめるようにし、表やグラフに記入する項目や独立変数をどのように変化させるのかも考えておくように伝える。設定した数値は実験しながら変更してもよいことを伝える。 ○他の生徒の考えに触れて参考にできるように、完成した班の手順作成シートを黒板に掲示する。
<p>独立変数と従属変数を明らかにして仮説を設定し、見通しと具体性をもって電圧と電流の関係を調べる実験計画を立案している。&lt;発言・ワークシートの記述(2)[記]&gt;</p>		

<p>4 振り返りシートに記入し、本時の学習を振り返る。</p> <p>・変化させるものと、それに伴って変化するものを明らかにし、一つ一つの手順を整理して、実験の計画を立案することができた。</p>	<p>5分</p>	<p>○振り返りで学習内容が整理できるよう、キーワードを考えさせ、それを基に課題に対して振り返れるようにする。</p>
---	-----------	---

## 6 板書計画

課題 回路に加わる電圧と流れる電流にはどのような関係があるのだろうか。

自分たちで仮説を設定し、それを検証する実験の計画を立案しよう。

仮説

電圧が大きくなると、電流も大きくなるのではないかな。

電圧と電流は比例の関係になっているのではないかな。

◎仮説を立てるときのポイント

課題に関わる要素は何か？ 何を变えることで、何が变化するか？

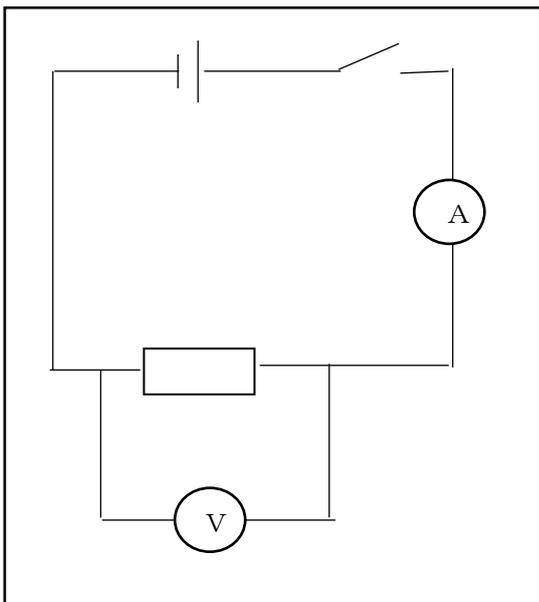
各班の手順作成シート

1班	2班	3班	4班
5班	6班	7班	8班

実験手順の例

- ①電源装置、セメント抵抗、電圧計、電流計を用意する。【5分】
- ②回路をつくる。(回路図参照)【5分】
- ③電圧を1.0Vずつ上げる。
- ④電流計を見て、電流を記録する。【③④で5分】
- ⑤表とグラフにまとめる。【10分】

回路図 例



指導計画 理科 第2学年 単元名 電流「電圧と電流と抵抗」(全15時間計画)

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圧と電流の関係を見いだして理解しているとともに、回路をつくり、電流や電圧を測定する技能を身に付けている。(知識及び技能) イ 電流に関する現象について、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している。(思考力、判断力、表現力等) ウ 電流と回路に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとしている。(学びに向かう力、人間性等)			
評価規準	(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) (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実験などを行い、その結果を分析して解釈し、電流の働きを理解して、電流と電圧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) (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)			
過程	時間	○ねらい 単元全体の課題 本時の課題・めあて	・振り返り(意識)	評価項目 〈方法(観点)〉
ふれる・つかむ	1	○電気製品の中で最も電気を使っているものは何か、それを調べるためには何が必要かを話し合う活動を通して、電流の学習を科学的に探究する態度と学習の見通しをもてるようにする。 家で使う電気製品の中で、最も電気料金がかかるものは何だろうか。それを知るには、何を調べればよいだろうか。	・常に電気を使い続けている冷蔵庫や、節電を呼びかけられるときに例で出されるエアコンが最も電気料金がかかるのではないかと思った。何が正解かを知るためには、電気や電化製品の仕組みが分からないといけないので、それらを学びたいと思った。	・電流や身の回りの電流を利用したものに対して興味・関心をもち、これから調べ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。〈発言、ワークシートの記述(1)〉
追究する	1	○豆電球に乾電池をつなげて直列回路や並列回路をつくり、電気用図記号を用いてそれらを回路図で表す活動を通して、回路を回路図で表すことができるようにする。 自分がつくった回路を、他の人が再現できるようにするためには、どのようにして表せばよいだろうか。	・電気用図記号を使うことで回路を回路図で表すことができることが分かった。回路図は回路の設計図のようなもので、これらを発展させると電気製品の中にある回路も表せると思うと、すごいと思った。	・直列回路や並列回路の回路図をどのようにかけばよいかを考え、電気用図記号を使って回路を回路図で表すことができる。〈発言、ワークシートの記述(1)〉
	1	○豆電球を二つ使った直列回路・並列回路を組み立て、明るさの変化や豆電球を一つ外したとき電流はどうなるかについて予想し、検証する活動を通して、結果を説明できるようにする。 二つの豆電球で直列回路と並列回路をつくり、片方の豆電球を外すと、もう片方の豆電球はそれぞれの回路でどのようになるのだろうか。	・直列回路の場合は電流の通り道が一つなので、豆電球を片方外すと、もう片方も消えてしまうが、並列回路の場合は電流の通り道がもう一つできるため、片方を外しても、もう片方は消えないことが分かった。	・直列回路と並列回路をそれぞれ組み立てることができ、明るさの違いや、豆電球を一つ外したらどうなるかについて調べ、説明している。〈ワークシートの記述(1)〉
	1	○豆電球の前後の電流を測定し、違いがないことを確かめる活動を通して直列回路と並列回路の各点に流れる電流を予想できるようにする。 直列回路と並列回路において、電流の流れ方にはどのような違いがあるのだろうか。	・直列回路と並列回路は電流の流れる道筋が違うため、電流の大きさも違うのではないかと考えた。	・豆電球の前後での電流値を測定し、直列回路と並列回路の各点を流れる電流について予想し、その理由を考えようとしている。〈行動観察(3)〉
	1	○豆電球2個を用いた直列回路、並列回路の各点の電流の値を測定する活動を通して、回路の中を流れる電流について、水流モデルなどを使って説明できるようにする。 直列回路と並列回路の電流の流れ方にはどのような特徴があるといえるか、実験結果を基に説明しよう。	・直列回路は電流が流れる道筋が一つであるため、どこでも電流の大きさは変わらない。並列回路は道筋が分かれるため場所によって電流の大きさが変わるが、道筋が分かれる前と別れた後の各部の合計は同じになる。	・直列回路と並列回路の各点を流れる電流値を測定して、その関係性を見いだしている。〈発言、ワークシートの記述(2)[記]〉
	1	○豆電球や導線の両端の電圧を測定し、豆電球の両端にしか電圧が加わっていないことを確かめる活動を通して、回路に加わる電圧について予想できるようにする。 直列回路と並列回路において、各区間に加わる電圧にはどのような違いがあるだろうか。	・電圧が加わるのは豆電球などの両端の部分で、導線にはほとんど加わっていないことが分かった。直列回路は二つの電球をはさむため、同じ明るさにするにはより大きな電圧が必要だと思う。	・回路内での電圧の値を調べ、記録を基に各区間の電圧を予想している。〈ワークシートの記述(1)〉

	1	<p>○豆電球2個を用いた直列回路、並列回路の各区間の電圧の値を測定する活動を通して、回路の各区间に加わる電圧について、水流モデルなどを使って説明できるようにする。</p> <p>直列回路と並列回路の電圧の加わり方はどんな特徴があるのか実験結果から説明しよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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加わることが分かった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>直列回路と並列回路の各区間の電圧を測定して、その関係性について考えようとしている。〈ワークシートの記述(3)〉</li> </ul>
	1	<p>○直列回路・並列回路における電流と電圧の違いについて、水流モデルを例にして図や言葉で説明する活動を通して、それぞれの回路の電流と電圧の特徴を説明できるようにする。</p> <p>直列回路と並列回路の電流と電圧の特徴を、水流モデルを使って説明しよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回路を川で例えると電流は川の水の量であり、電圧は川の高低差であるといえ、これによって直列回路と並列回路の電流と電圧の特徴を説明できることが分かった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>抵抗の直列回路と並列回路のそれぞれの回路図と、水流モデルの対応関係を理解している。〈発言(1)〉</li> </ul>
※本時	1	<p>○スモールステップ式の実験計画書と手順作成シートを使って班で話し合うことを通して、抵抗器や豆電球に加わる電圧と電流の間にどのような関係があるのかを調べる実験計画を立案できるようにする。</p> <p>回路に加わる電圧と流れる電流にはどのような関係があるのだろうか。自分たちで仮説を設定し、それを検証する実験の計画を立案しよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電圧と電流の関係性を調べる実験計画を立案することができた。仮説を設定する際には、変化が起こる原因、それに伴って変化する量を明確にすることが大切であることが分かった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>独立変数と従属変数を明らかにして仮説を設定し、見通しと具体性をもって電圧と電流の関係を調べる実験計画を立案している。〈ワークシートの記述(2) [記]〉</li> </ul>
	1	<p>○計画した実験を行い、電圧と電流の関係を調べる活動を通して、電圧と電流にはオームの法則が成り立つこと、物質ごとに電流の流れにくさの違いがあることを見いだせるようにする。</p> <p>回路に加わる電圧と流れる電流にはどのような関係があるのだろうか。また、実験結果から分かったことは何だろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果から、電圧と電流が比例関係にあることが分かった。また、抵抗が電流の流れにくさを表す量であることが分かった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果から、電圧と電流が比例関係にあることを見いだしている。〈発言、ワークシートの記述(2)〉</li> </ul>
	1	<p>○オームの法則を表す数式を使って、電流、電圧、抵抗の値を求める活動を通して、回路の各部に流れる電流、加わる電圧、抵抗の大きさを求めることができるようにする。</p> <p>オームの法則を利用して、回路の各部に流れる電流や加わる電圧、抵抗の大きさを求めよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>オームの法則の関係式を使って、回路の各部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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な計算を行うことを通して、オームの法則の関係式を理解している。〈ペーパーテスト(1) [記]〉</li> </ul>
	1	<p>○直列回路と並列回路の合成抵抗について考える活動を通して、各部分の抵抗と合成抵抗との関係について説明することができるようにする。</p> <p>直列回路と並列回路の全体の抵抗(合成抵抗)の大きさは、どれくらいになるのだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>直列回路は二つの抵抗を一つの大きな抵抗とみなせることが分かった。並列回路は電流の道筋が複数あるため、各部の抵抗より回路全体の抵抗の方が小さくなることが分かった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>抵抗の直列回路と並列回路において、抵抗値の関係性を見いだしている。〈ワークシートの記述(2)〉</li> </ul>
	1	<p>○電力の単位や、電力と電気器具のはたらき、消費電力の関係について考える活動を通して、消費電力の計算ができるようにする。</p> <p>電力とはなんだろうか。また、電力の大きさによって、何が変わるのだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力とは電流と電圧をかけた値であり、Wという単位で表される。電圧と電流が大きくなると電力も大きくなることが分かった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>身の回りの電気製品の消費電力を調べ、記録している。また、電力の定義と単位を理解している。〈発言(1)〉</li> </ul>
	1	<p>○電熱線の発熱量と水の温度上昇を調べる実験を通して、電力と水の温まり方、時間と温まり方の関係を見いだせるようにする。</p> <p>電流による発熱量は、どのような場合に大きくなるのだろう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力が大きいが水の上昇温度は大きく、時間が経つごとに水の上昇温度が高くなったことから、より長い時間使用することでも、生じる熱量は多くなることが分かった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力と上昇温度などの関係について調べて考察を行い、得られた結論を表現している。〈ワークシートの記述(2) [記]〉</li> </ul>
まとめ	1	<p>○電力量についての説明を受け、家庭での生活にどう生かすかを考える活動を通して、学んだことを日常生活に結び付けられるようにする。</p> <p>電力や電力量という値は、日常生活のどのような場面で使われているのだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力量にはW時という単位があり、家庭で扱う電力を表すには便利であることが分かった。また、電化製品を選ぶ際には、目的にあった電力のものを選ぶことが大切だと思った。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの学習を日常生活のどのような場面で生かすことができるかを、具体的に考えている。〈ワークシートの記述(3) [記]〉</li> </ul>