

# 理科指導案

日 時 平成29年2月22日（水）3校時  
児 童 6年生  
授業者  
授業場

## 1 単元名「電気の利用」

## 2 単元の目標

身のまわりに見られる電気の利用について興味・関心を持って追究する活動を通して、電気の性質やはたらきについて理解するとともに、電気の利用について考え、表現することができる。

## 3 単元について

### (1) 単元観

本単元は、「エネルギーの変換と保存」、「エネルギー資源の有効利用」にかかわるものである。生活に見られる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の性質や働きについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気はつくりだしたり蓄えたりすることができること、電気は、光、音、熱などに変換することができること、身のまわりには、電気の性質や働きを利用した道具があることを理解するとともに、観察、実験に関する技能を身に付けることをねらいとしている。また、電気の量と働きとの関係、発電や蓄電、電気の変換について、より妥当な考えをつくりだし、表現することができることをねらいとしている。

### (2) 目指す児童像

本単元では、身のまわりの多くのものに利用されている電気が、モーターの回転によりつくられることや、蓄えられること、様々な形に変換されて利用されていることを捉えた上で、より広く日常生活を見つめ、身のまわりのものが、電気の性質をどのように利用しているものなのかを推論する児童の姿を目指す。

また、「省エネルギー」などのエネルギー資源の有効利用の視点を持ち、日常生活の中の電気の利用についてあらゆる視点から考える児童の姿を目指す。

### (3) 指導観

以上を踏まえ、本単元では、「日常生活の中の電気」を見つめ直すことを促すために、電気の性質や働きについて推論する能力を育むとともに、電気の性質やそれらにかかわる現象と、日常生活や既習事項などとの行き来をできるような単元の構成をする。

6年生の児童は、3年生から電気に関わる内容を学習しているとともに、テレビなどから電気に関する情報を知っていたり、遊学館でのサイエンスルームで本単元の内容に関わる体験をしたりしている。また、電気は現代の私たちの生活に欠かせないもので、毎日当たり前のように使っているが、改めて、生活の中の電気の大切さや利用のされ方に着目し、自分達の生活と密接なつながりがあることを実感できるようにするため、本単元の最初に、「電気がなくなったらどのようなことが不便になるか。身のまわりで電気を利用しているものは何か。」ということをテーマに考え、話し合う場面を設定することとする。また、電気は

つくられたり、蓄えられたり、変換されたりすることなど、既存の知識や経験してきたことについて体験を通して確認した後に、問題を見いだし解決していく学習形態を取り入れることとする。

以下に、研究に関わる具体的な手立てを述べていく。

### 本単元における「見方・考え方」と「対話的な学び」との関係性

本単元において引き出したい「見方・考え方」は、電気の性質や働きを量的・関係的に捉え、実験で検証した結果と結果を、比較したり関係付けたりしながら考えることである。

そのために、まず「対話的な学び」となるための前提として、複数の結果が出るように実験を工夫したり、多様な解釈が生まれるような結果の出る実験を設定したりする。そうすることで、結果から結論を考えようとする時に、自分の班の結果や他の班の結果が同じ規則性と言えるかどうかを比較することができると考える。

また、結果を見て考察する際には、「結果のどこを見たら良いのだろう。」「どのように見たら良いだろう。」と問い、分析の視点を共有できるようにする。そうすることで、結果の数値一つ一つを見るにとどまるのではなく、「こっちは流れている電流の強さが大きい。」などと電気の性質や働きを量的・関係的に捉えることや、「この場合はこういうことが言える。」などと規則性を見つけようとしながら考えることが期待できると考える。子供それぞれがそのような「見方・考え方」で考察することで、グループでの仲間との対話や教師との対話の際にも共通の視点で話すことができ、「見方・考え方」を深め、自分の考えをより妥当なものにしていくことが期待できると考える。

## 4 評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
ア 電気の利用の仕方に興味・関心を持ち、自ら電気の性質や働きを調べようとしている。	ア 電気の性質や働きとその利用について予想や仮説を持ち、推論しながら追究し、表現している。	ア 電気の性質や働きとその利用の仕方を調べる工夫をし、手回し発電機などを適切に使って、安全に実験やものづくりをしている。	ア 電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができることを理解している。
イ 電気の性質や働きを適用してものづくりをしたり、日常生活に使われている電気を利用した道具を見直したりしようとしている。	イ 電気の性質や働きとその利用について、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。	イ 電気の性質や働きを調べ、その過程や結果を定量的に記録している。	イ 電気は、光、音、熱などに変えることができることを理解している。 ウ 電熱線の発熱は、その太さによって変わることを意識している。 エ 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があることを理解している。

## 5 学びの過程のデザイン

下支えする主体的な学び	学 習 活 動	手 立 て
<p>電気がないと不便なことは何か、普段電気を利用しているものは何かというテーマを提示し、話し合う時間を設定する。</p>	<p>1 時間目</p> <p>電気が利用されている身のまわりのものや、電気のつくられ方について話し合ったり、モーターを回して電気がつくられることを確かめたりし、学習の見通しを持つ。</p> <p>関ア</p>	<p>結果の数値が様々になるように、手回し発電機を回す回数は、各班で決めてよいこととする。(発光ダイオードの仕組み上、ある回数を下回ると点灯しないことなどから、適当な実験ができるように40~60回の範囲で行うことにする。)<b>I</b></p>
<p>電気が光以外に、何に変えることができるのかを想起する時間を設定する。</p>	<p>2 時間目</p> <p>手回し発電機やコンデンサー、発光ダイオードを用いて、電気をつくることのできることや、電気を蓄えることができることを確かめ、それらの性質を利用しているものについて話し合う。</p> <p>知ア</p>	<p>結果を考察する際に、結果の表をどのように見るとよいか、どこどこを見るとよいかを問い、豆電球と発光ダイオードが点灯している時の電流の大きさを見るという視点を共有できるようにする。また、考察している様子を見て、問題に対する結論に向かっていないようであれば、グループでの話し合いの途中で、各班の話し合いの状況を交流する場を設け、考察する視点を焦点化していくようにする。<b>II</b></p>
<p>身近なものの中に、電気を光、音、動力などに変えて利用しているものについて説明する時間を設定する。</p>	<p>3・4 時間目</p> <p>電気が光以外に、何に変えることができるのかについて話し合い、電気をためたコンデンサーに豆電球や電子オルゴール、モーターなどをつなぎ、光、音、回転する動きなどに変換できることを捉える。</p> <p>知イ</p>	<p>結果の数値が様々になるよう、電熱線の太さを2種類以上のものを用意し、各班で選択できるようにする。<b>I</b></p>
<p>豆電球と発光ダイオードの点灯時間が違うという事実から、その違いを予想する場面を設定し、問題を焦点化していく。</p>	<p>5 時間目・6 時間目・7 時間目【本時】</p> <p>豆電球と発光ダイオードの点灯時間の違いを、回路に流れる電流の強さとの関係から調べ、ものによって、使われている電気の量が違うことを捉える。また、日常でそれらが使われているものについて話し合う。</p> <p>思ア 思イ 技ア</p>	<p>結果を考察する際に、班によって選択している電熱線の太さが異なっていることを確認する。また、結果の表をどのように見るとよいかを問い、電熱線の太さごとの温度変化を見るという視点を共有できるようにする。<b>I</b></p>
<p>発光ダイオードが利用されている身近なものについて考える時間を設定する。</p>	<p>8・9 時間目</p> <p>電熱線の太さによる発熱の違いを調べる。</p> <p>技イ 知ウ</p>	
<p>様々な太さと長さで作った電熱線カッターを提示することで、太さの違いによる発熱の仕方の違いに気付けるようする。また、長さが異なることから、比較できないことに気付き、条件を制御して実験の見通しを持てるようにする。</p>	<p>10・11 時間目</p> <p>身のまわりのものについて、電気が何に変換されているものか考えたり、どのような性質を利用しているものかを調べたりする。</p> <p>関イ 知エ</p>	
<p>日常生活で使われている具体的なものについて、電気の変換や利用の仕方について説明する時間を設定する。</p>	<p>12・13 時間目</p> <p>電気の性質やはたらきを利用したおもちゃや道具をつくる。</p> <p>関イ 技ア</p>	

## 6 本時について（7 / 13 時間目）

### (1) 本時の目標

実験道具を適切に操作し、コンデンサーにためた電気を使って発光ダイオードの点灯時間と流れる電流の関係を調べ、結果から、豆電球と発光ダイオードの使用電気の量の違いの関係を見だし、点灯時間の違いの理由を表現することができる。

(2) 本時における研究の視点

本時においては、主に研究の視点Ⅱに焦点を当てて、手立てを講じていくこととする。

結果を見る際に、「結果の表のどこに注目すればよいか。」「結果をどのように見たらよいか。」と問い、子供たちとやり取りをする中で、豆電球、発光ダイオードそれぞれの電流の強さはどのようになっているかという視点を共有できるようにする。そうすることで、結果の表に書かれている、数値を、「豆電球は1分後に○A流れていた。」「●分後は、豆電流は□Aだけれど、発光ダイオードは△Aだ。」などと、数値を一つ一つ見るのではなく、「豆電球が光っている時に流れる電流の強さは大きい。」「発光ダイオードが光っている時に流れる電流の強さは小さい。」と電気の働きを量的に捉えられるようにする。また、「豆電球が光っている時に流れる電流の強さは大きいけれど、発光ダイオードに流れる電流の強さは小さいと言えそうだ。」などと、様々な結果を比較し、豆電球や発光ダイオードと電流の強さを関係付け、規則性を見いだそうとする考え方を引き出していくようにする。

(3) 本時の展開

学習活動	主な働きかけ・手立て	【評価】 個に応じた指導 (▲)
<p style="text-align: center;">豆電球と発光ダイオードで点灯時間がちがうのは、どうしてだろうか。</p> <p>1 前時までの活動を想起し、本時の実験の方法を確認して、学習の見直しを持つ。</p> <p>・私たちの班はコンデンサーに○○回手回し発電機を回して電気をためるんだったね。 ・今日は発光ダイオードだから、前回よりも長く光ると思うな。</p> <p>2 班ごとに決めた回数で、手回し発電機でコンデンサーに電気をため、発光ダイオードにつなぎ、一定の間隔で電流の大きさを測定する。</p> <p>・電流の大きさが小さいよ。 ・○分経ったのに、まだ付いているよ。</p> <p>3 結果から言えることを個人で見だし、その後グループで話し合う。</p> <p>・やっぱり、発光ダイオードの方が長い時間付いていたね。 ・豆電球は、光っている時に○Aの電流が流れていたのに、発光ダイオードは、△Aでも光っていたよ。</p> <p>4 グループごとに考察したことを全体で交流する。</p> <p>・豆電球より、発光ダイオードの方が、少ない電気で光る。 ・だから、同じ量の電気をためた時は、発光ダイオードの方が長く点灯するんだ。</p> <p>5 話し合ったことを基に、個人で結論を表現する。</p> <p>・豆電球と発光ダイオードでは、発光ダイオードの方が使われる電気が少なくてすむから、長い時間点灯している。</p> <p>6 見いだしたことを基に、日常生活において、発光ダイオードが利用されているものについて考える。</p> <p>・信号を発光ダイオードに変えることにより、使われる電気が少なくて済む。 ・電球式は電気が熱にも変わっているから、雪が付いたら溶かすことができるんだ。</p>	<p>○実験の手順を確認したり、今日はどのような結果が出そうかを問うたりすることで、見直しを持って実験に取り組むことができるようにする。</p> <p>□実験において手回し発電機を回す回数を班毎に決めさせることで、コンデンサーにためる電気の量に違いを生み、電流の大きさの数値が多様になるようにする。(前時より)</p> <p style="text-align: right;"><b>手立てⅠ</b></p> <p>○考察の際に、各班の結果を手元に置いて考えられるように、各班に、全班の結果を記録できる用紙を配付し、全体の数値を交流する中で記録していくよう指示をする。</p> <p>□結果を考察する際に、「結果の表のどこに注目したらよいか。」「結果をどのように見たらよいか。」と問い、豆電球、発光ダイオードそれぞれの電流の強さはどうかという視点で見ることを共有できるようにする。</p> <p style="text-align: right;"><b>手立てⅡ</b></p> <p>□信号機の電球が発光ダイオードに変えられてきていることを提示し、その良さを説明する場を設定する。また、発光ダイオードへの変換が進められている一方で、雪国では、問題も生じていることを提示し、豆電球のはたらきと発光ダイオードのはたらきの違いから、それぞれの良さを考える場を設定する。</p> <p style="text-align: right;"><b>A - ②</b></p>	<p>【観察】</p> <p>▲今回調べている実験の問題を、対話を通して確認したり、豆電球、発光ダイオードそれぞれに流れる電流の大きさを見ていくように促したりする。</p> <p>【発言】</p> <p>【ワークシート】</p>