

1 単元名 電気の性質とはたらき

2 単元について

(1)単元観

本内容は、第5学年の「A(3)電流の働き」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」、「エネルギー資源の有効活用」にかかわるものである。

ここでは、生活にみ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、電気はつくったり蓄えたり、変換したりできるという見方や考え方を持つことができるようにすることがねらいである。

ここでの指導に当たっては、児童が自分で電気をつくりだしたり、蓄えたり、変換したりすることにより、エネルギーが蓄えられることや変換されることについて、体験的にとらえられるようにしていく。

生活との関連については、エネルギー資源の有効活用という観点から、電気の効率的な利用についてとらえるようにする。手回し発電機や蓄電器を用いて、発光ダイオードと豆電球の点灯時間を比較することで、発光ダイオードが豆電球よりも長く点灯することなどからとらえさせる。

(2)児童の実態(27名)

質問1 あなたは、自分で電気を作ったこと(発電)がありますか。

ある 9名 ない 18名

質問2 1で「ある」に○をつけた人に質問します。それはどのようにして電気を作りましたか。

下敷きをこすって(静電気) 5名 手回し発電機 3名

電池 1名

質問3 電気をためておくにもものに「かん電池」がありますが、ほかに電気をためておく方法を知っていますか。知っている方法を書いてください。(いくつでもよい)

(カメラ・携帯などの)充電器 7名 ゲーム機(DS) 3名

ソーラー 5名 針金 1名

理科の時間だけ専科として授業を担当している。比較的温厚で素直な児童が多い。本校の課題として、「意思表示や自己主張があまりうまくできない」児童が多いため、国語科で「話す力」の向上をめざした校内研究を進めている。高学年になると恥ずかしさや目立ちたくないという意識が働き、はっきりと自分の意見を言えない子も多い。男子の方がやや自主的に発言する子が多いが、他人の発言に対して意見交換して考えを深めるまでには至っていない。

事前のアンケートでは発電を体験したと考えている児童は3分の1だった。光電池も発電しているのだが、名前が電池であるため「発電」ととらえる子はいなかった。数名手回し発電機を使ったことのある子がいるが、ほとんどの子にとって「発電」は未知のものと理解していると考えられる。家電やゲーム機の充電器は身近だが、自分がコンデンサを使って「電気をためる」体験は、児童にとって新鮮な驚きを与えるのではないかと期待する。

(3)指導観

発電された電気は、「光」「音」「熱」など様々な形に変換されたり、蓄電されたりして、私たちの生活に役立てられている。そこには、発電量＝消費電量という関係が成り立っている。ここでは電気の現象について「エネルギー保存」という観点から科学的に思考することをねらいたい。

「発電機→回したときだけ電気が働く(光電池→光があるときだけ)」という子どもの概念と、「発電機を止めた(光がない)のに電気がはたらいている」という矛盾を大切にしたい。いきなりコンデンサによる蓄電に行くのではなく、たっぷり発電活動に時間をかける。その中から、せっかく発電した電気をためておきたいという思いを高めて学習を進めていきたい。

3. 指導目標

手回し発電機などを使い、電気の利用の仕方を調べ、電気の性質や働きについての考えを持つことができるようにする。

ア 電気はつくり出したり、蓄えたりすることができること。

イ 電気は光、熱、音などに変えることができること。

ウ 電熱線の発熱は、その太さによって変わることを知る。

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。

4. 全体計画 8時間

時配	学習活動と内容・予想される子どもの反応	指導上の留意点
1	○手回し発電機と光電池を使って発電による特徴を知る。 ・手回し発電機と光電池の接続の仕方を確認する。 ・豆電球 ・発光ダイオード ・電子メロディー 等で確認する。	○手回し発電機を必要以上に回さないように注意する。10～20回程度 ○発光ダイオードや電子メロディーは＋極－極を間違えずに接続するようにさせる。
1	○「手回し発電と光電池の発電ではどちらがよいか」という視点で自由な試行活動を行い、自分の考えを持つ。 ・ノートにそれぞれの長所と短所を記入する。 ・どちらがよいか自分の考えを持つ。	○正しい接続になるように気をつけさせる。 ○利用する場面や使いやすさを比較させる。
1 本時	○「手回し発電と光電池の発電ではどちらがよいか」についての考えを発表し、「手回し派」と「光電池派」に分かれて話し合う。 ・事実を元にした発言をする。 ・相手の主張も理解する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">どちらも長所と短所がある。電気をためられるといいのに。</div> ○電気をためる働きをするコンデンサを紹介する。	・ネームプレートを主張する発電方法に貼らせ、自分の立場を明確にさせる。 ・「どちらか決めかねる派」も容認する。 ・どちらにも長所と短所があることを確認させる。 ・一人ひとりにコンデンサの蓄電現象を体験させる。
1	○コンデンサの働きを理解する。 ・手回し発電機で発電した電気をコンデンサにためて、豆電球と発光ダイオードの点灯時間を比較する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">コンデンサは電気をためることができる。</div> ・充電式懐中電灯を作る。	○コンデンサの＋極と－極のつなぎ方に注意させる。 ○発光ダイオードが電気をより効率的に使えることを確認させる。
1	○簡易蓄電器を作ってみよう。 ・プラスチックコップ ・アルミホイル ・塩ビパイプ ・ティッシュペーパー ○百人おどしに挑戦	○平賀源内の発電器（模型）を見せる。 ○電気をためるコンデンサのような働きをすることを知らせる。
1	○電熱線の発熱の様子を調べよう。 ・電流と電熱線の発熱の関係を調べる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">電気が多く流れると、電熱線はより発熱する。</div>	○簡易発熱実験器を使って調べる。
1	○私たちの身の回りでは電気はどのように使われているのだろうか。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">・光 ・音 ・熱 等を出す。 運動エネルギーなどにも変わることもある。</div>	○どんなところに利用されているか発表させながら、「光」「音」「熱」「運動」等に分類していく。
1	○まとめよう	

5. 本時の指導(3/8)

(1) 目標

- ・手回し発電と太陽光発電のそれぞれの長所と短所を考え、話し合うことができる。(科学的な思考)
- ・コンデンサには電気をためる働きがあることを知る。(自然事象についての知識・理解)

(2) 展開

時配	学習活動と内容・予想される子どもの反応	教師の働きかけ(○)と評価(※)	資料
20	<p>○学習問題を確認する。 手回し発電機と光電池では、どちらが便利な発電だろうか？</p> <p>○電気の発電についての互いの立場の確認 みんなの考えをネームプレートで貼ってみよう</p> <p style="text-align: center;">手回し 光電池</p> <p style="text-align: center;">△</p> <p>◇手回し発電機派の考え ・いつでも発電できるよ ・災害時に使えるよ</p> <p>◆光電池派の考え ・疲れないよ ・環境に優しい</p> <p>△迷っている子の考え ・どちらにも良いところと悪いところがある</p> <p>◎発電方法にはそれぞれの良さがある。</p>	<p>○前時に提示しておく。</p> <p>○互いの立場を数値や位置づけで、葛藤や疑問を持てるようにする。</p> <p>※自分の考えを表現できたか。</p> <p>○どのような事実から考えたのか明確に発言させる。</p> <p>○両者の考えを板書でわかりやすく示す。</p> <p>※互いの考えの良さを理解することができたか。</p> <p>○どちらにも長所と短所があるという発言を焦点化して話し合いを進める。</p>	ネームプレート
5	<p>発電した電気をためておけばいいね。 発電した電気はためられるのだろうか</p> <p>○予想する ・できると思う。充電器もそうだ。 ・できないと思う。電気は物のようにはいかない。</p>	<p>○電気をためておくという考えの良さを全員で共有するために確認する。</p>	教材セット コンデンサブロック
7	<p>○コンデンサの紹介をする。 手回し発電器にコンデンサを入れて見せる。 コンデンサの提示→発電→発電器停止 発電器を切り離す。 ・回していないのにLEDがついた。</p>	<p>○教材セットからコンデンサだけを抜いておき、この時に紹介する。</p>	
13	<p>○1人1人がコンデンサを使って、蓄電の効果を確かめる。 ・回さなくてもLEDがつく。 ・メロディーもなるかな。</p> <p>電気はコンデンサを使うとためて使うことができる</p> <p>・あれ、消えてしまった。長くは持たないのかな。 ・もっと発電すれば電気がたまるのかな。</p> <p>○次時に続きをすることを知らせる。</p>	<p>○コンデンサを配布し、使い方を演示しながら確認する。 ・コンデンサは+極、-極でつなぎ方が決まっていること。 ・手回し発電機をむやみに速く回すとこわれることがあること。 ・回すのは10～20回程度にとどめておく。 ・時間があれば豆電球や電子メロディーでも確かめる。</p>	
4/8	<p>○自由な試行活動で蓄電の現象を確かめる。 ・10回と20回では点灯時間はちがうのか。 ・手回しを速く、ゆっくりでは点灯時間はどうか。 ○充電式懐中電灯を作る。</p>		