

1 研究主題

(1) 市教研統一テーマ

○自ら学び、心豊かに生きる力を身につけた児童生徒の育成

(2) 部会テーマ

○個を生かした学習指導の進め方《小中合同主題》

○教材の本質にもとづき、児童の力で自然を調べる楽しさが体得される場の工夫と指導方法の追究  
《小学校主題》

2 単元名 「電気の性質とその利用」

3 単元について

本単元は、「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」にかかわる単元である。

これまで児童は、第3学年で「電気の通り道」について、第4学年で乾電池や光電地を使って「電気のはたらき」について学習した。第5学年では、電磁石の強さの変化にかかわる条件を制御しながら、「電流のはたらき」について学習した。こうした既習事項を生かし、本単元では電気の性質やはたらきについてさらに理解を深めていきたい。

導入では、身の回りの電化製品など電気の性質やはたらきを利用したものを探したり、シンキングツールを用いて、そのはたらきによって、光、音、熱などの仲間分けをしたりする活動を取り入れる。この活動を通して、電気と日常生活とのつながりを意識し、これまで何気なく使っていた電気は、いろいろな働きに変換されていたのではないかと考える契機にしたい。

発電について学ぶ時間には、手回し発電機を使って、豆電球や発光ダイオードを点灯させたり、モーターを回転させたりする。電気はつくり出すことができることを体感を通して理解できるようにする。

蓄電について学ぶ時間には、コンデンサーに蓄えた電気を使って豆電球と発光ダイオードを点灯させ、その点灯時間の長短から電気の利用についてエネルギー資源の有効活用という観点からもとらえることができるようにする。

電気を利用しているものを普段の生活場面から思い浮かべることができる児童は多い。その一方で、電気を利用しているものが、電気を何に変換しているかまで考えられている児童は少ない。さらに、電気が熱や動きに変換されることを認識している児童は少ない。そこで、本時の学習では1本の電熱線が発熱する事象をじっくりと見つめ、長さや太さを変えて発熱の様子を調べることで、電気が熱に変換されたことが理解できるようにする。イメージ図を用いて、電熱線の中の目に見えない世界について推論しながら問題解決する力を育てていきたい。

このように、この単元を通して電気を作り出したり、エネルギーが蓄えられたり、変換されたりすることを体験的にとらえることができるようにすることがねらいである。児童が自分の予想をもちその予想を検証するための実験方法を考え、導き出した結果をもとに考察する過程を大切にす。

電気の性質やはたらきについて推論しながら調べる能力を育てるとともに、科学的な見方や考え方を養っていききたい。

#### 4 単元の目標

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、電気の性質やはたら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もつことができるようにする。

#### 5 単元の評価規準

自然現象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然現象についての 知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> <li>電気の利用の仕方に興味・関心をもち、自ら電気の性質やはたらきを調べようとしている。</li> <li>電熱線の発熱が太さによって変わることに関心・関心をもち、自ら電気の性質やはたらきを調べようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気の性質やはたらきについて、自ら行った実験の結果と予想を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。</li> <li>電熱線の太さと発熱の仕方について、予想をもち、推論しながら追究し、表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>手回し発電機やコンデンサーなどを適切に使って、安全に実験をしている。</li> <li>電気の性質やはたらきを調べ、その過程や結果を定量的に記録している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気は、作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。</li> <li>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。</li> <li>電熱線の発熱は、その太さによって変わること理解している。</li> <li>身の回りには、電気の性質やはたらきを利用した道具があることを理解している。</li> </ul>

#### 6 単元の指導計画

時	学習活動
(第1次) つくる電気・ ためる電気 (5時間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○これまでの電気に関する学習について振り返る</li> <li>○自分が朝起きてからの電気の利用について書く <ul style="list-style-type: none"> <li>・こんなに電気を使っているね。</li> <li>・電気は生活に欠かせないね。</li> </ul> </li> <li>○電気の利用についてウェビングを行う</li> <li>○電気について疑問に思ったことや学習したいことを書く <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気を自分で作れないのかな。</li> <li>・電気をためてみたいな。</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">                     電気の性質やその利用について調べていきましょう。                 </div>

	<p>○自分でもいろいろな発電方法で発電できることを知る</p> <p>○どんな方法があるか、グループで話し合う</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・手回し発電機や光電池などがあるよ。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">手回し発電機でつくった電気は、かん電池などの電気と同じような働きをするだろうか。</div> <p>○どのように調べたらよいかグループで話し合う</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・豆電球につないだら、確かめられそう。</li> </ul> <p>○発光ダイオードの光らせ方を知る</p> <p>○実験し、結果をまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">手回し発電機でつくった電気でも、豆電球や発光ダイオードにあかりがつく。</div> <p>○つくった電気をためることはできないか、グループで話し合う</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゲームや携帯電話などで電気をためているよ。</li> </ul> <p>○コンデンサーを提示し、コンデンサーの使い方を知る</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">コンデンサーにためた電気は、かん電池などの電気と同じようなはたらきをするだろうか。</div> <p>○どのように調べたらよいか、グループで話し合う</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・豆電球につないだら調べられそう。</li> </ul> <p>○実験し、結果をまとめる</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">コンデンサーにためた電気は、かん電池などの電気と同じようなはたきをする。電気はつくったり、ためたりすることができる。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">豆電球と発光ダイオードで、電気の使われ方に違いがあるだろうか。</div> <p>○電気を蓄えたコンデンサーで、明かりのついている時間を調べる</p> <p>○実験し、結果をまとめる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・同じ量の電気を使うのに豆電球はすぐに消えてしまった。</li> <li>・豆電球と発光ダイオードでは電気の使用量が違う。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">豆電球よりも発光ダイオードの方が使う電気の量が少ない。</div>
<p>(第2次)</p> <p style="text-align: center;">電 気 の 利 用  ( 二 時 間 )</p>	<p>○これまでに学習した電気の性質について振り返る</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・4年生では、乾電池の数やつなぎ方を変えて、豆電球の明るさやモーターのまわり方の変化を学習したな。</li> <li>・5年生では、電磁石の強さについて実験をしたな。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">電気を使うものは、身の回りにどのようなものがあるだろうか。</div> <p>○「電気の利用」についてウェビングを行う</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・身の回りには、電磁石以外にも電気を使ったものがたくさんありそう。</li> </ul>

	<p>○電気の利用方法を考え、分類する</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>電気を使った製品が身近にたくさんあり、電気は光、音、熱などに 変えることができる。電気についてもっと調べてみよう。</p> </div>
<p>(第3次) 電気と熱 (五時間)</p>	<p>○前時を振り返る</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気はいろいろな電化製品に利用されていた。</li> <li>・電気は光、音、熱などに変えられることがわかった。</li> </ul> <p>○1本の電熱線を提示して、電流を流すとどうなるか予想する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・光ったり、熱を出したり、音を出したりするのではないか。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>電熱線に電流を流すとどうなるだろうか。</p> </div> <p>○電熱線に電流を流し、結果をまとめる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熱を測るサーモテープを知る。</li> </ul> <p>○電熱線をさらに発熱させるにはどのような方法があるのか考える</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁石の学習で、電流の強さやコイルのまき数・太さを変えて実験したね。</li> </ul> <p>○仮説を立てる</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>電流を強くすれば、発熱のしかたは変わるだろう。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>電熱線の長さによって発熱の量は変わるのだろうか。</p> </div> <p>○イメージ図を使って予想を立てる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁石の時と同じように長さによって変わりそうだな。</li> <li>・長いと熱くなりそう。</li> </ul> <p>○実験し、結果をまとめる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電熱線の中の様子をイメージ図に表す。</li> </ul> <p>○考察する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電熱線が短いと流れる電流量が多くなるので、長い電熱線よりも発熱する。</li> <li>・短いほうが電流は流れやすいようだ。</li> </ul> <p>○まとめる</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>発熱のしかたは、電熱線の長さによって変わり、短い電熱線の方が 長いものよりもたくさん発熱する。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>電熱線の太さによって発熱の量はどのように変わるのだろうか。</p> </div> <p>○イメージ図を使って予想を立てる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電熱線が太いと電流がたくさん流れそうだな。</li> <li>・電熱線が細いと電気が集まっていそうだな。</li> </ul> <p>○実験し、結果をまとめる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・太くなるとそれだけたくさんの電気が流れるようになるね。</li> </ul> <p>○考察する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・長さの実験と同じように、電流量が大きくなると発熱量も多くなるね。</li> <li>・電流が通りやすいと発熱するね。</li> </ul>

	<p>○まとめる</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>発熱のしかたは、電熱線の太さによって変わり、太い方がたくさん電流が流れてたくさん発熱する。</p> </div> <p>○電気を利用したおもちゃを作る。</p> <p>○「確かめよう」「学んだことを生かそう」を行う。</p>
--	--

## 7 本時の指導（9 / 11）

### （1）本時の目標

電熱線の発熱は、電熱線の太さによって違いがあることを実験から確かめ、同じ条件下（同電圧）において、太い電熱線が細い電熱線よりも発熱する原因を、回路に流れる電流量と関係付けて思考することができる。 【科学的な思考・表現】

### （2）提案内容

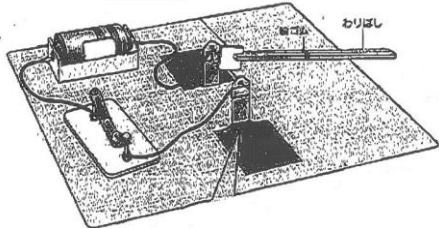
#### ① 発熱と電流量の関係に着目した展開

本単元は10時間で構成され、本時の展開である第3次の電気と熱では、電熱線の発熱はその太さによって変わることを理解することが目標とされている。本学級の児童が電熱線をさらに発熱させる方法を考える際には、第5学年「電磁石の性質」で学習した時の経験を生かして、回路に流れる電流量を増やしたり、巻き数を増やした経験から電熱線の長さを変えたりする方法を考えると予想される。そこで本単元を11時間に設定し、児童の予想から出ると考えられる電熱線の長さの違いによる発熱量の変化についての実験も行う。この「長さ」と「太さ」の両面から電熱線の発熱について追究する中で、なぜ太い電熱線が細い電熱線に比べてより熱くなるのかを「長さ」の実験で得られた結果と本時の結果を関係付けて考察させていきたい。2つの実験結果の共通点を見つけることで、電流量の違いが、発熱には関係していると試行していく姿が期待できる。また、長さや太さを変えると、回路に流れる電流量に差が生じるという発見は、発熱の理解だけにとどまらず、中学校で学習する「抵抗」に対する理解の素地となっていくものと考えられる。

#### ② 思考・表現の手立てとしたイメージ図の活用

見えない電熱線の中で何が起きているのかを考えていくには、図に表すと自分の考えを効果的に表現できると考える。実験の結果に基づいたイメージ図をかくことができれば、電池の数は変わらないが、電流量が変わったことを視覚的に理解する上でもよいと考える。また、結果の共有や考察において、イメージ図を示しながら、説明したり、考察したりと説明や思考の方法として取り入れていく。

(3) 本時の展開

学習活動と内容	○教師の指導・支援 ◇評価	資料・教具
<p>1 前時までの学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電熱線の長さが短い方が、電流量が大きかったね。</li> <li>・電流がたくさん流れると電熱線は熱くなったね。</li> </ul> <p>2 本時の活動を確認する。</p>	<p>○児童から出た発言を認めながら、必要事項を掲示物で確認する。</p>	<p>前時までの掲示物</p>
<p>電熱線の太さによって、発熱の量はどのように変わるのだろうか。</p>		
<p>3 電熱線の太さによって発熱の量がどのようになるのか予想し、話し合う。</p> <p>【太い方がたくさん発熱する】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・太い電熱線は電流が流れやすいと思ったから。</li> </ul> <p>【細い方がたくさん発熱する】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・短い電熱線と同じように、電熱線の中に電流がいっぱいになるから。</li> </ul> <p>【どちらも同じで変わらない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・同じ電流の大きさと実験しているから。</li> </ul>	<p>○予想を出し合うだけではなく、その予想を確かめる方法を明確にし、見通しをもって活動できるようにする。</p> <p>○言葉で説明できない児童には、イメージ図を用いて表してもよいことを伝える。</p> <p>○電熱線の長さの違いによる実験などの既習事項や生活経験とつなげた発言を認め、広げる。</p> <p>○変える条件は電熱線の太さだけであることから、電流の大きさと電熱線の長さをそろえることを確認する。</p>	
<p>4 必要な道具を確認し、実験を行う。</p> 	<p>○蜜蝋粘土が溶けるのが早いと発熱量が多いことを確認する。</p> <p>○スイッチを入れ、少し時間がたってから蜜蝋粘土を溶かす実験を行うように声をかける。</p> <p>○温まった電熱線を直接接触してやけどをすることがないように、呼びかける。</p> <p>○実験が終わったら、必ずスイッチを切るように指示する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・乾電池</li> <li>・電熱線</li> <li>・蜜蝋粘土</li> <li>・電流計</li> </ul>
<p>5 結果を共有し、考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・それぞれの実験結果から、太い電熱線のほうが発熱量は多いことがわかるね。</li> <li>・太い電熱線にはたくさんの電流が流れているね。</li> <li>・太い電熱線の方のイメージ図は電気の粒を多くかこう。</li> <li>・色の濃さで電気の量を表現してみよう。</li> </ul>	<p>○イメージ図を使って電熱線の中の様子を推論してもよいことを伝える。</p> <p>○グループでの実験終了後、事実と考察を書く時間を設定し、個人の思考を深められるようにする。</p> <p>◇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、表現している。 (ノート・発言)</p>	

<p>6 考察を全体で共有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・長さの時と同じように電流量が多い方がたくさん発熱するね。</li> </ul> <p>7 学習のまとめをする。</p>	<p>○友達の発表から自分の考えを再確認するように声をかける。</p>	
<p>発熱のしかたは、電熱線の太さによって変わり、太い方がたくさん電流が流れてたくさん発熱する。</p>		
<p>8 振り返りを書く。</p>		