

1. 単元名 発電と電気の利用

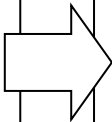
2. 単元目標 生活に見られる電気の利用について、興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の性質や働きについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気はつくったり、蓄えたり変換したりすることができるという見方や考え方をもちることができる。

3. 科学的な見方や考え方を育む単元構想

<内容（学習指導要領解説書より）>

<本単元で得られる概念>

6年
「電気の利用」
 ア 電気は、作りだしたり蓄えたりすることができる。
 イ 電気は、光、音、熱などに変えることができる。
 ウ 電熱線の発熱は、その太さによって変わる。
 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。



発電と電気の利用

- ・人の動きは電気に変換することができる。
- ・電気は蓄えることができる。
- ・電気エネルギーは、光や磁力、音、熱などに変換することができる。
- ・電流には発熱させるはたらきがあり、電流の強さによって発熱の程度は変わる。
- ・電気は効率的に利用できる。

<科学的な見方や考え方を育むための手立て>

概念を獲得するための手立て

- ①手回し発電機に様々なものをつないで自由試行したり、コンデンサーに蓄電したりする活動を通して、電気は光や音、熱などに変換できることや、蓄えられることを体験的にとらえる。
- ②豆電球と発光ダイオードの点灯時間と、回路を流れる電流の強さを比べることで、電気の効率的な利用についてとらえる。
- ③電熱線の太さによる発熱の程度について、みつろうが切れる時間や電熱線を流れる電流の強さを測定し、定量的にとらえる。
- ④電熱線の太さによる発熱の程度と、電熱線の太さと電流の強さの関係から推論し、電流の強さによる発熱の程度をとらえる。

これから先への種まき

- 1 エネルギーの変換や有効利用について目を向けられるよう、学習したことと生活経験を結びつけて話し合う。
- 2 イメージ図に表しながら電熱線が発熱するようすについて考えることにより、見えない世界をとらえたり新たな疑問をもったりするようにする。

4. 評価規準

5. 単元の流れ（全12時間）

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
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 (関①) ・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。 (関②) 	<ul style="list-style-type: none"> ・電気の性質や働きとその利用について予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。 (思①) ・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。 (思②) 	<ul style="list-style-type: none"> ・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、安全に実験をしている。 (技①) ・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。 (技②) 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 (知①) ・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。 (知②) ・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。 (知③) ・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。 (知④)

私たちは生活の中でどのように電気を使っているのだろう。

第1次 ①②

手回し発電機で電気をつくり、気づいたことを話し合おう

評価：関①知①

第2次 ③

つくった電気を蓄えて、豆電球や発光ダイオードを点灯させよう

評価：知②

第2次④⑤

豆電球と発光ダイオードの点灯時間を調べよう

評価：技①

第2次 ⑥

豆電球と発光ダイオードでは、電気の使われ方にちがひがあるのだろうか

評価：思①

第3次⑦⑧⑨

太い電熱線と細い電熱線では、どちらがよく発熱するのだろうか

評価：思①思②技②知③

第4次 ⑩

身の回りにある電気を利用した道具について調べよう

評価：関②知④

第4次⑪⑫

学習したことをいかして、ものづくりをしよう

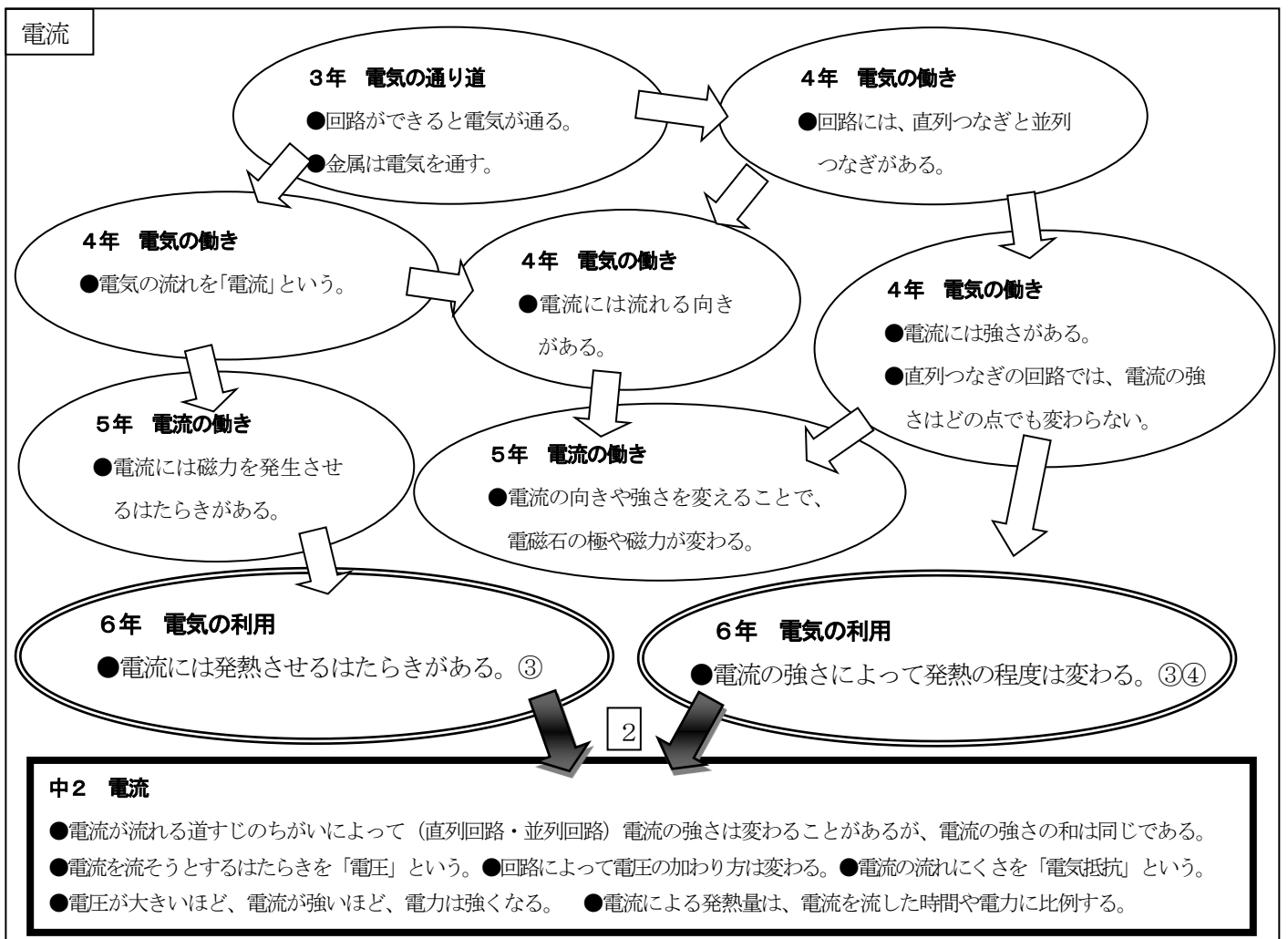
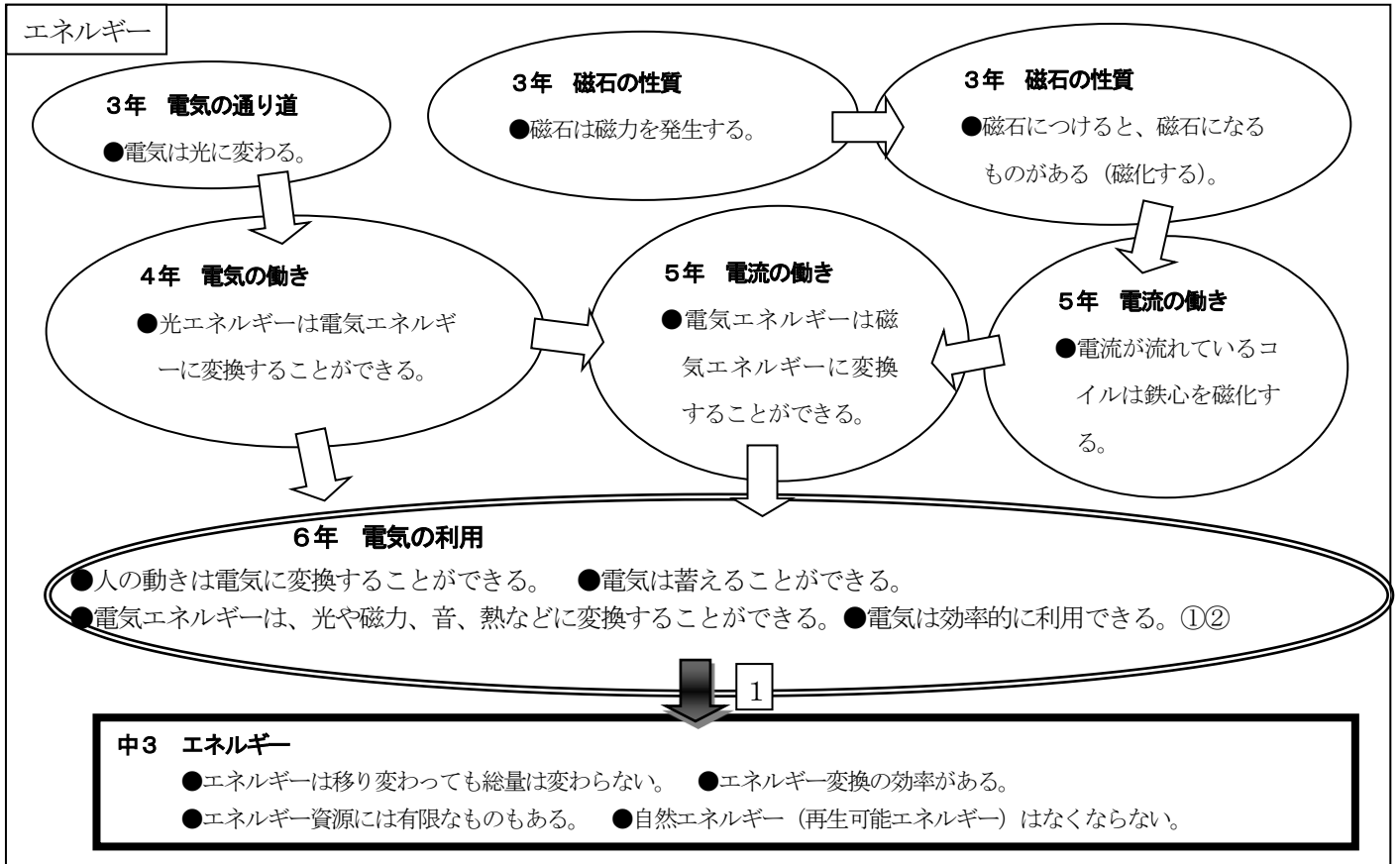
評価：関②

- ・人の動きは電気に変換することができる。
- ・電気は蓄えることができる。
- ・電気エネルギーは、光や磁力、音、熱などに変換することができる。
- ・電流には発熱させるはたらきがあり、電流の強さによって発熱の程度は変わる。
- ・電気は効率的に利用できる。

つくった電気は蓄えたり変換したりして使っているんだね
電気を効率的に使っていくように、考えなければならないよね
人の生活と電気は密接に関係しているんだね

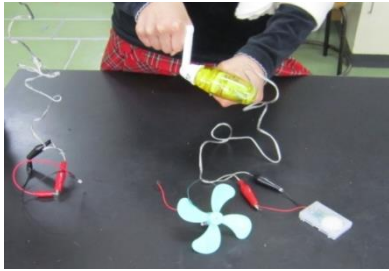
6. 科学的な見方や考え方を育むための手立て

〈内容の系統〉

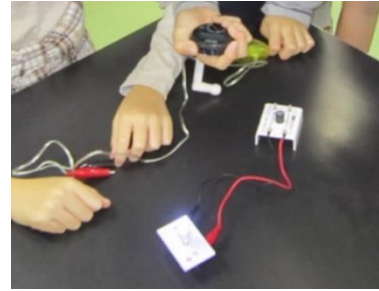


<概念を獲得するための手立て>

①手回し発電機に様々なものをつないで自由試行したり、コンデンサーに蓄電したりする活動を通して、電気は光や音、熱などに変換できることや、蓄えられることを体験的にとらえる。



②豆電球と発光ダイオードの点灯時間と、回路を流れる電流の強さを比べることで、電気の効率的な利用についてとらえる。



③電熱線の太さによる発熱の程度について、みつろうが切れる時間や電熱線を通る電流の強さを測定し、定量的にとらえる。

みつろうが切れるまでの時間

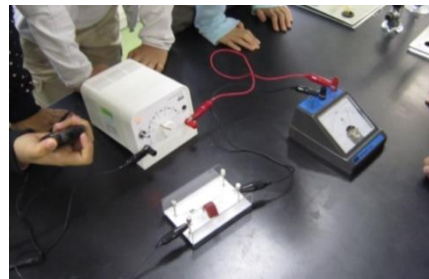
	1番目	2番目	3番目	平均
細い電熱線	27.88秒	30.05秒	27.33秒	28.42秒
太い電熱線	13.01秒	12.36秒	13.38秒	12.91秒

電流の強さ

	1番目	2番目	3番目	平均
細い電熱線	0.8 A	0.8 A	0.8 A	0.8 A
太い電熱線	2.2 A	2.5 A	2.6 A	2.4 A

太い電熱線の方が電流の強さが強く、みつろうの切れる時間がみじか。

④電熱線の太さによる発熱の程度と、電熱線の太さと電流の強さの関係から推論し、電流の強さによる発熱の程度をとらえる。



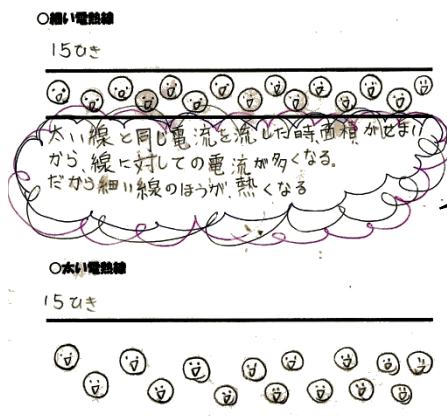
<これから先への種まき>

1 エネルギーの変換や効率的な利用について目を向けられるよう、学習したことと生活経験を結びつけて話し合う。

《まとめ》

以上のことから電気は発電することができ色々な物を動かす力があることわかった。また蓄電することもでき蓄えた分だけ使うことができる。有効利用の面ではLEDは少ない電気の量で長く点灯することができるので、有効利用に最適といえる。

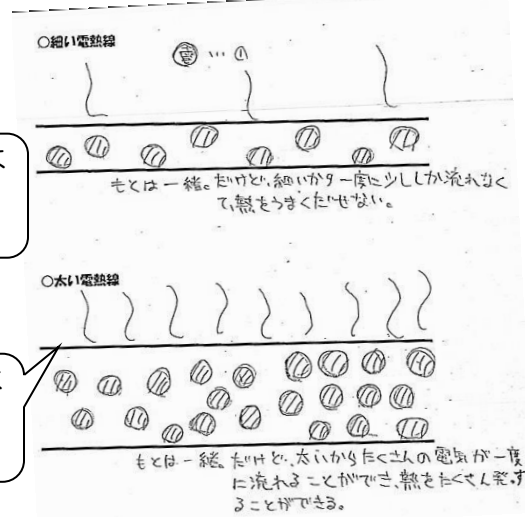
2 イメージ図に表しながら電熱線が発熱する様子について考えることにより、見えない世界をとらえたり新たな疑問をもったりするようにする。



太い線と同じ電流を流した時面積が広いため、線に対して電流が多くなる。だから細い線のほうが熱くなる。

細い電熱線の方がよく発熱すると考えている子

太い電熱線の方がよく発熱すると考えている子



7. 各自の展開 1・2 / 12時間

- (1) 目標 ・電気の利用の仕方に興味、関心をもち、自ら電気の性質や働きを調べようとする。
 ・電気は光、音、熱などに変えることができることを理解する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 評価
<p>1. これまでの生活経験と既習事項とを結びつけながら、電気のつくり方や使い方を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾電池をつないだら、豆電球が光ったよ。 ・乾電池でモーターカーを走らせたよ。 ・乾電池や電源装置と、導線を巻いたコイルを使って電磁石を作った。 ・コイルがとても熱くなったよ。 ・どれも乾電池の中の電気を使っているね。 ・家の中の電気は、発電所でつくられているよ。 ・原子力発電の他に、火力、水力、風力がある。 ・学校では、太陽光発電もしているよ。 <p>2. 「災害時用ラジオ」を使い、気づいたことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾電池がなくても、光ったり音が鳴ったりするよ。 ・ハンドルを回すと、光ったり音が鳴ったりするよ。 ・ハンドルを回すのを止めても、しばらく光っていたし音も鳴っていた。 ・自分たちでも電気をつくることができるんだね。 	<p>☆既習事項からは、豆電球(光)、モーター(動力)、電磁石(磁力、熱)の学習経験を思い出させる。</p> <p>☆「電気はどこからきて(つくり方)どんな使い方をしているのか」とあえて投げかけることで、発電の仕方も意識でき、第11時につなげることができる。</p> <p>☆話し合いを通して、「電気はつくりだされていて、光や音、熱などに変まっているんだ。」ということ意識させる。</p> <p>☆乾電池が入っていないなくても、光ったり音が鳴ったりするものがあることに気づかせるため、「災害時用ラジオ」を提示する。</p> <p>☆自由試行を通して、発電や蓄電などの学習問題へとつながる気づきを整理していく。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">手回し発電機で電気をつくり、気づいたことを話し合おう</div>	
<p>3. 手回し発電機で電気をつくり、いろいろなものをつなぐ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回し方によって、豆電球の明るさが違うよ。 ・ハンドルを速く回すと、プロペラも速く回ったよ。 ・発光ダイオードは、豆電球に比べて簡単についたよ。 ・オルゴールは、一定に回さないときれいに聞こえない。 ・ずっと使っていたら、コイルが熱くなってきたよ。 <p>回すのを止めたら、音は鳴らないし、明りもつかない。</p> <p>4. 気づいたことや疑問に思ったことを話し合い、これからの学習の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分たちでつくった電気も、光や音、熱に変わった。 ・ずっと回すのは疲れる。電気はためられないのかな。 (→「蓄電」) ・豆電球と発光ダイオードでは、手ごたえが違ったのはなぜだろう。(→「電気の効率的な利用」) ・コイルが熱くなってきたよ。(→「発熱」) 	<p>☆「発光ダイオード」を「LED」ということを確認する。</p> <p>☆ハンドルを回す手応えの違いや音の聞こえ方、コイルの熱さなど、学習問題へつながる事象に気づきやすくするために、机間指導しながら声掛けしていく。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>電気の利用の仕方に興味、関心をもち、自ら電気の性質や働きを調べようとしている。</p> <p style="text-align: right;">【関①】(発言・行動)</p> </div> <p>☆自分たちでつくった電気でも、光や音、熱などに変換できることをおさえる。</p> <p>☆「蓄電」については、「手回し発電機と災害時用ラジオでは何が違うのか」と投げかけ、電気はためられるのかという疑問につなげる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>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。</p> <p style="text-align: right;">【知①】(発言・記録)</p> </div>

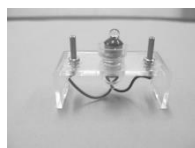
使用する教材



手回し発電機



豆電球



発光ダイオード



オルゴール



モーター



コイル

※本時で使用する発光ダイオードは、低電圧用でないもの（2～2.5V）がよい。（回し過ぎによる破損防止）
※各教材の詳細については、平成 22 年度研究紀要「川崎プラン（資料編）」を参照のこと。

手回し発電機を使う際の注意事項

- ☆速く回しすぎない（2回転/秒が適している） → 豆電球、発光ダイオード等の破損を防ぐ
- ☆乾電池や充電電池、光電池につないで発電しない → 乾電池などの発熱、破損を防ぐ
- ☆ショート回路の状態では発電しない → 手回し発電機やリード線の破損を防ぐ

児童の気づきを学習問題へつなげるための板書例

～本時で導きたい学習問題の種類～

- 蓄電に関するもの（3時間目の学習内容）
- 電気の効率的な利用に関するもの（4，5，6時間目の学習内容）
- 電熱線の発熱に関するもの（7，8，9時間目の学習内容）

※発熱に関しては、本時の活動だけで学習問題を導くことは困難である。よって、第3次の発砲ポリスチレンカッターによる導入を行った上で学習問題へつなげる。

手回し発電機で電気をつくり、気づいたことを話し合おう

<気づいたこと>

- ・オルゴールは一定に回さないと音が安定しない。
- ・回すのを止めると、音も止まる。（豆電球も消える）
- ・災害時用ラジオは、回すのを止めてもしばらく音が鳴っていた。
- ・発光ダイオードは豆電球に比べて簡単についた。（回す時の手応えが軽かった）
- ・ハンドルを速く回すと、モーターにつけたプロペラも速く回った。
- ・コイルを触ったら、熱かった。
- ・たくさん回すと、たくさんクリップがついた。
- ・たくさん回すと、コイルも熱くなっていった。
- ・手回し発電機でつくった電気も、光や音、熱に変わった。

<これから調べること>

つくった電気をためておくことはできるのか。

どうして、同じ明りなのに手応えが違うのだろう。

電気と熱には、どんな関係があるのだろう。

電気は変かんでできる。

3 / 12 時間

(1) 目標 手回し発電機でコンデンサーに蓄電されたものを豆電球や発光ダイオードにつなぐと点灯する

ことから、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する。

(2) 展開

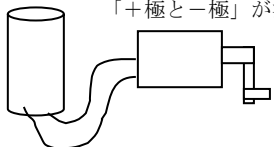
学習活動	☆指導・支援 評価
<p>1. 前時を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手回し発電機を使うと電気をつくることができたね。 ・電気をつくって、すぐに使わない時には電気を蓄えられるといいね。 ・電気を蓄えるコンデンサーという道具があるんだね。 	<p>☆電気を蓄えることができるコンデンサーを紹介する。コンデンサーは電化製品の中に入っているものであることを伝える。</p>
<p>つくった電気を蓄えて、豆電球や発光ダイオードを点灯させよう</p>	
<p>2. コンデンサーの使い方を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・＋極と－極を確認して使おう。 ・手回し発電機の回し方ももう一度確認しよう。 ・安全に気をつけてコンデンサーを使ってみよう。 <p>3. コンデンサーに電気を蓄え、豆電球や発光ダイオードを点灯させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豆電球も発光ダイオードも光ったね。蓄えた電気を使うことができたよ。 ・たくさん回したら長い時間点灯したよ。 ・豆電球より発光ダイオードの方が長く光っていた気がするよ。 ・しばらくしたらどちらも光が消えたよ。 <p>4. 疑問や気づきをもとにして学習の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手回し発電機の回転数を増やすと、豆電球や発光ダイオードの点灯時間も長くなったよ。 ・蓄えられた電気は光るために使われたんだね。 ・コンデンサーに蓄えられる電気の量に、限界はあるのかな。 ・点灯時間が違うのはなぜだろう。 ・電気は目に見えないから、光っている時間でどのくらい蓄電しているか調べられるかな。 ・手回し発電機をたくさん回したら、もっと長い時間点灯するようになるかな。 <p>5. 次時の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豆電球と発光ダイオードを比べるには、手回し発電機を回す回数が同じじゃないと比べられないね。 ・回数を増やしていくとどうなるか、実験して確かめてみたいな。 	<p>☆安全のため、手回し発電機の回転数は100回までにすることを伝える。</p> <p>☆コンデンサーには極があるので手回し発電機を同じ方向に回さないと蓄電できないことを確認する。</p> <p>☆コンデンサーに電気を蓄えている時のハンドルの重さを意識させる。</p> <p>☆観察の視点を与えることで、点灯時間の違いや光り方の違いに気づかせるようにする。</p> <p>☆発光ダイオードはコンデンサーからの電圧が低いと点灯しないものがあるので、低電圧の発光ダイオードを用意しておくよ。</p> <p>☆豆電球と発光ダイオードの点灯時間の違いや、手回し発電機の回転数と点灯時間の関係に目が向いている発言を取り上げ、次時につなげる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>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。【知②】(発言・記録)</p> </div> <p>☆豆電球と発光ダイオードの点灯時間を調べるために、条件をそろえて実験を行うことを意識させる。</p>

板書例

つくった電気を蓄えて、豆電球や発光ダイオードを点灯させよう

コンデンサーの使い方

「+極と-極」が決まっている。



*手回し発電機を回すときは安全のため100回以内にする。

気がついたこと

- 豆電球よりもLEDのほうが長く光った。
- たくさん回したら長く光った。
- コンデンサーにつないだらハンドルの手ごたえが重くなった。
- 点灯したけどすぐに消えてしまった。

ワークシート例

◎実験ノルマ

コンデンサーに発電した電気をためる
手ごたえ回数、回し方

豆電球やLEDのつき方を見て調べる

◎気がついたことや疑問など

コンデンサーをつなげている状態で手回し発電機を多く回すほど豆電球は長くついた
コンデンサーをつなげている時は手ごたえが重くなった
豆電球よりLEDの方が長くついた。

◎気がついたことや疑問など

発電機は弱程度用いる
LED → 30回 160秒
豆 → 30回 80秒

コンデンサーにたくさん
ハンドル(重)

◎気がついたことや疑問など

- 100回 → 豆電球約95秒ついた!
- はやく回せば、少し長く電球がついた (気がした)
- コンデンサーにつないだら、手ごたえが重くなった。回すの大変だった。

◎友だちの考え

のりたくさん発電

- 回す回数を多くするほど豆電球は長くついていた(2倍回すと2倍ついた?)
- LEDは豆電球よりも長くついていた
- い、はい回したのに豆電球がすぐに消えたのはなぜ?
- コンデンサーにつなぐとハンドルが重くなった
- LEDは極を反対にするとつかない

豆電球は
い、はいつかう? 重い...

個人の気づきや疑問をクラス全体で共有し、次の学習へつなげていくようにする。

回転数や点灯時間に目が向いている児童の発言を、次の問題づくりに活かす。

(1) 目標 手回し発電機やコンデンサーなどを適切に使いながらコンデンサーへの蓄電量を変えて豆電球と発光ダイオードの点灯時間を調べて、点灯時間を比較したり結果を記録したりする。

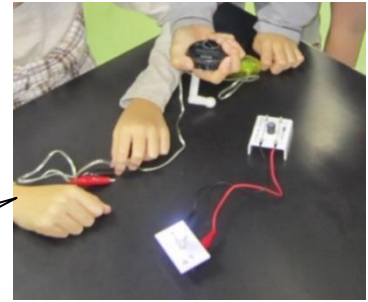
(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 評価
<p>1. 前時を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンデンサーに蓄えられた電気を使うと豆電球と発光ダイオードの点灯時間が違ったね。確認してみよう。 ・手回し発電機の回転数を増やしたら点灯時間は変わるのかな。 	<p>☆手回し発電機の回転数を変えながら、豆電球と発光ダイオードの点灯時間を比べることを確認する。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">豆電球と発光ダイオードの点灯時間を調べよう</div>	
<p>2. 豆電球・発光ダイオードをコンデンサーにつなぎ、点灯時間を比較する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回転数は同じにしくちゃいけないね。 ・回す人は同じ人にしたほうがいいよ。 <p>実験 1</p> <p>手回し発電機のハンドルを一定の速さで回し、10回、20回、30回・・・と回転数を変えてそれぞれの豆電球の点灯時間を調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回転数が多くなるほど、豆電球の点灯時間は長くなっていくね。 ・ある程度回転数が多くなると、豆電球の点灯時間は変わらないよ。 ・結果を比べるために表やグラフにしたらわかりやすいね。 <p>実験 2</p> <p>実験1の回路に発光ダイオードを組み込み、10回、20回、30回・・・と回転数を変え、それぞれの発光ダイオードの点灯時間を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同じ回転数でも豆電球よりも発光ダイオードの方が長い時間明かりがついているね。 <p>3. 結果を整理し、気づきや疑問を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手回し発電機の回転数を増やすことは、コンデンサーに蓄えた電気の量を増やしているということだね。 ・コンデンサーに蓄えた電気の量が多くなるほど、豆電球も発光ダイオードも点灯時間は長くなるよ。 ・コンデンサーに蓄えた電気の量が同じときは、豆電球よりも発光ダイオードの方が長い時間点灯することができるんだね。 ・蓄えた電気の量は同じなのに、どうして豆電球よりも発光ダイオードの方がより長い時間点灯することができるのだろう。 	<p>☆条件統一の必要性に気づけるように投げかける。</p> <p>☆条件統一のため、手回し発電機は、同じ人が同じペースで回すようにする。(1秒に2回くらい)</p> <p>☆発光ダイオードは電圧が低すぎると点灯しないため、低電圧LEDを使用する。</p> <p>☆手回し発電機と豆電球や発光ダイオードとのつなぎ方を指導する。</p> <p>☆光が消えた瞬間をとらえることが難しいため、グループで消えたと言えるタイミングの規準をつくるよう呼びかける。</p> <p>☆実験をする度に、コンデンサーの電荷を0にすることを伝える。</p> <p>☆発光ダイオードの点灯時間が長いので、授業時間内に収めるのなら40回転ぐらいまで調べるのが良い。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>4.7Fのコンデンサーを使用したのなら、70回転ぐらいまで実験ができれば豆電球の点灯時間に変化が見られなくなり、コンデンサーへの蓄電の限界を意識させることができる。</p> </div> <p>☆コンデンサーへの過蓄電は故障の原因になるので、あらかじめ予備実験を行いコンデンサーに蓄えられる量がどれくらいなのかを把握しておく。</p> <p>☆実験結果を視覚的にとらえられるようにするにはどうすればいいか考えさせる。</p> <p>☆回転数と点灯時間の関係を記入できる表やグラフに表せるプリントを用意しておく。</p> <p>☆回転数を増やすことは、電気を蓄える量が増えることであることを確認する。</p> <p>☆手回し発電機の回転数と点灯時間の関係を表した表やグラフをもとにして考えられるように声をかける。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>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、安全に実験をしている 【技①】(発言・記録)</p> </div> <p>☆蓄電量が同じなのに豆電球と発光ダイオードの点灯時間が違うことに着目させることで、その理由に目を向けさせて次時の学習問題につなげる。</p>

準備するもの

- 手回し発電機（出力5～12Vのもの）
- 豆電球（2.5V）
- 発光ダイオード（低電圧LED）
- コンデンサー

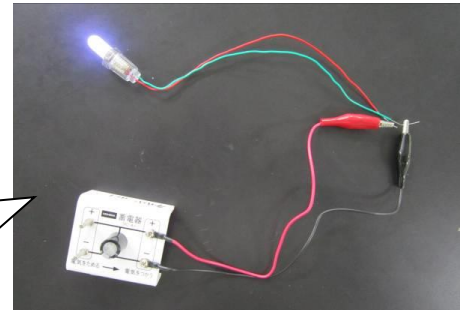
3Vの手回し発電機は、蓄電に時間がかかるため、本実験には適さない。



条件を統一するために、手回し発電機を回す人は毎回同じにした方がよい。

発光ダイオードのつなぎ方（+と-）を間違えないようにする。

グループで、「光が消えた」といえるタイミングの規準を決めておく。



実験前に必ず確認しておくこと

手回し発電機の回転数が10回、20回でコンデンサーに蓄電したとき、使用する発光ダイオードがきちんと点灯するかを確認しておく。点灯しない場合、児童が混乱する可能性がある。また、30回から点いたときでも、いきなり30分以上も点灯し続けることがあるので、加えて注意が必要。

解決策として

低電圧LED

- ・コンデンサーからの電圧が、1.0Vぐらいの低電圧でも点灯する。
⇒コンデンサーへの蓄電量が少なくても点灯する。
- ・ソケットタイプになっているものは、豆電球の形状になっていて、ソケットに装着して使用することができる。豆電球感覚で使用できるが、金額が高め。
- ・高い電圧がかかると壊れるため、手回し発電機をつないでの自由試行には適さない。

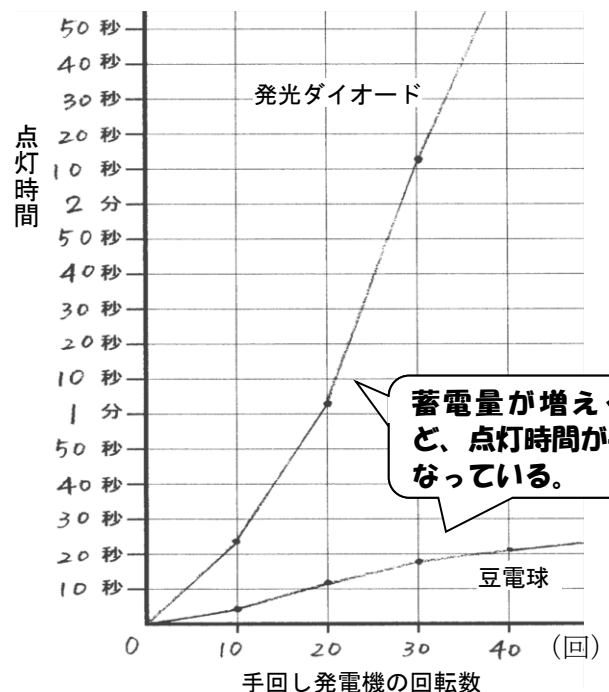
注意！！

コンデンサーにつないだ豆電球や発光ダイオードが消灯しても、コンデンサー内にはわずかながら電荷が残り、それが次の実験時に影響を及ぼすことがある。そのため、**実験を行う度にコンデンサー内の電荷を0（ゼロ）にすることが必要となる。**

電荷を0にする方法としては、以下のような方法がある。

- ・コンデンサーの+極と-極とを10秒ぐらいつなぎあわせる
- ・低電圧で作動するモーターにつなぎ、止まるまで回す

手回し発電機の回転数と
豆電球・発光ダイオードの点灯時間



蓄電量が増えるほど、点灯時間が長くなっている。

- 10回、20回するときも低電圧LEDなら点灯する。また、点灯時間も授業時間内で収まる範囲にあり、グラフ化することで、より視覚的にとらえられるようになる。

- (1) 目標 電気の性質や働きとその利用について予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現する。
- (2) 展開

学習活動	☆指導・支援 評価
<p>1. 前時を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同じ回転数で蓄電しても、豆電球と発光ダイオードでは、発光ダイオードの方が点灯時間が長い。 ・同じ蓄電量なのに、どうして豆電球よりも発光ダイオードの方がより長い時間点灯することができるのだろうか。 ・点灯時間に差が出るということは、豆電球と発光ダイオードでは、電気の使われ方が違うのかな。 	<p>☆前時を振り返りながら、同じ蓄電量でも、豆電球と発光ダイオードではそれぞれ点灯時間が違っていたことを確認する。</p> <p>☆コンデンサーに蓄えられた電気を、豆電球と発光ダイオードはそれぞれどのように電気を使っているのかに視点を当てて考えていくことを伝える。</p>
<p>豆電球と発光ダイオードでは、電気の使われ方にちがいがあのだろうか</p>	
<p>2. コンデンサーに蓄電された電気がどのように使われているのか予想し、イメージ図に表現して発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豆電球は、すぐに消えてしまったから、一気に電気を使ってしまっていると思う。 ・発光ダイオードは、少しずつ電気を使って長持ちできるようにしていると思う。 ・豆電球と発光ダイオードでは、豆電球の方が、明るさが弱かった。豆電球は電気をたくさん使わないと、明かりがつかないと思うから、一気に消費してしまうと思う。 ・発光ダイオードは、省エネと言われているぐらいだから、少しの電気で明かりがついているはず。だから、少ない量の電気が使われていると思う。 <p>3. 電気の使われ方を比較するための実験方法について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電流計で、回路に流れる電流の大きさを比べれば、どちらがたくさん電気を使っているかが比べられると思う。 ・電流計の針の動きや振れ方に注目して実験しよう。 ・電流が強かったら、電気をたくさん使っているということだね。 ・豆電球と発光ダイオード、どちらの電流が強いかを比較すれば、予想が確かめられるね。 <p>4. 実験を観察し、結果を記録して推論する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豆電球の方が、発光ダイオードよりも電流が強かった。 ・点灯中、だんだん針が0に近づいていたので、電気が使われていることがわかった。 ・豆電球は、点灯するときに一気に針が振れた。点灯する時に一気に電気を使ってしまうから、すぐに消えてしまうと思う。 ・発光ダイオードは、少しずつ電気を使っていくから、点灯時間が長持ちすると思う。 <p>5. 推論したことからまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豆電球は、一気に電気を使うから、すぐに消えてしまうんだね。 ・使われる電気の量が違うから、点灯時間にも違いがあるんだね。 ・発光ダイオードの方が、弱い電流でも明かりがつくから、長持ちするんだね。 ・発光ダイオードの方が、電気を効率的に使えるから、最近はよく使われているんだね。 	<p>☆ワークシートを用意し、コンデンサーに蓄電した電気を、豆電球と発光ダイオードではそれぞれどのように使っているのか、比較してイメージ図に表現する。</p> <p>☆イメージ図に表現したことをもとに、それぞれの電気の使われ方について、予想をまとめていくようにする。</p> <p>☆これまでの学習で、電気の量を調べるためにはどんな道具を用いてきたか想起し、電流計に目を向けられるようにする。</p> <p>☆「電流」の言葉の意味（電気の流れ）を確認し、電流の強さを調べることで、電気の使われ方が比較できることをおさえるようにする。</p> <p>☆今回の実験では、手回し発電機で30回蓄電させたときの点灯時間を比較することを伝える。</p> <p>☆実験は、教材提示装置で教師の演示実験で行うようにする。</p> <p>☆点灯するときの電流の強さや、点灯中の電流計の針の動きに着目して実験を観察するように促す。</p> <p>☆ワークシートを用意し、明かりがついたとき、消えるときの電流の数値、点灯中の針の様子を記入できるようにする。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>電気の性質や働きとその利用について予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。 【思①】(記録・発言)</p> </div> <p>☆発光ダイオードの方が、使われる電気の量が少ないことから、電気の効率的な利用に目を向けていけるように促す。</p> <p>☆発光ダイオードが使われている身の回りの道具（信号機や電光掲示板）などにも触れ、今後の学習（第4次）につながるようにする。</p>

電気が効率的に利用されているという概念を獲得するために・・・

ここでは、電気の効率的な利用に目を向けていくために、電気の使われ方に着目できるようにする。豆電球と発光ダイオードの電気の使われ方を、電流の強さで比較し、「強い電流が流れる＝たくさんの電気が使われている」ととらえることで、発光ダイオードが電気を効率的に利用していることに気づけるようにする。

豆電球と発光ダイオードの点灯時間の違いが、電気の使われ方と関係していることを具体的な数値で確かめることで、電気の効率的な利用に目を向けられると考えている。

	明かりがついたとき	明かりが消えたとき	気がついたこと
豆電球	360mA	240mA	時間がたつにつれて電気が弱くなっていった
発光ダイオード	70mA	20mA	時間がたっても電気は弱くならなかった。

※使用する発光ダイオードによって、点灯時間が異なるので、予備実験が必要！！

豆電球より発光ダイオードの方が、使われている電気が少ないね。

発光ダイオードは、少ない電気で長時間点灯するんだ。

【子どもたちの考察より】

明かりがつくとき、消えたときどちらも、LEDの方が流れている電流が少ないことから、LEDは電気を少しずつ使うことが分かった。

LEDは豆電球に比べて長時間つき、電力の消費も少く、優秀だなと思いました。

電流に目を向けることで、エネルギーの効率的な利用が一目でわかる！！

実験をわかりやすくとらえるために・・・

実験は教師の演示で行うと、子どもたちの実験の視点が明確になるのでよい。

テレビ画面に、「電流計」「点灯した電球」「時間」がおさまるようにセットをする。

例えば・・・
 1回目・・・明かりがついたときの電流の値
 2回目・・・消えたときの電流の値
 3回目・・・電流計の針の振れる様子
 というように、繰り返し観察することで、電気の効率的な利用に目を向けられるようにする。



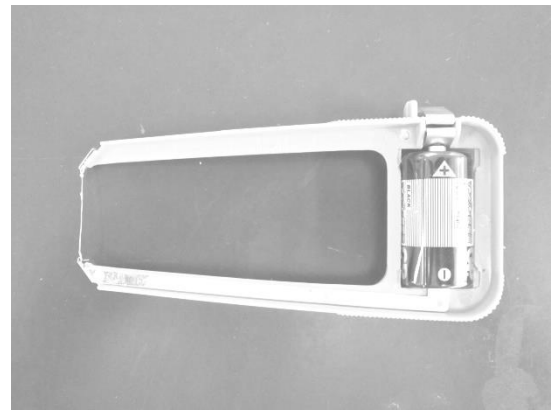
(1) 目標 電気の性質や働きとその利用について予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 評価
<p>1. 電流による発熱を体験した場面について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豆電球をつけていると熱くなったよ。 ・5年生で電磁石の学習をしたとき、コイルが熱くなったよ。 ・手回し発電機でたくさん回すとコイルが熱くなった。 <p>2. 発泡ポリスチレンカッターを使い、発泡ポリスチレンを切る実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気が流れているときだけ、発泡ポリスチレンが切れた。 ・電気が流れないと切れないんだね。 ・電熱線は、電気によって発熱するんだね。 ・発泡ポリスチレンカッターをよく切れるようにしたいな。 ・乾電池を増やしたいけど、乾電池は1個しか使えないな。 ・このカッターでは電熱線の長さも変えられないな。 ・それなら、電熱線を細くしたり、太くしたりするとどうかな。 	<p>☆1、2時間目で行った活動から出た問題と、3～5年生までの電気の単元を振り返りながら、電気と発熱について考える。</p> <p>☆市販の発泡ポリスチレンカッターを使うことで、電流と発熱に対する関心をもたせる。</p> <p>☆電熱線に電気が流れると発熱することを伝える。</p> <p>☆「よく切れる＝よく発熱する」ということを確認する。</p> <p>☆発泡ポリスチレンカッターをもとに、太さによる発熱の程度の違いに目を向けさせる。</p>
<p>太い電熱線と細い電熱線では、どちらがよく発熱するのだろう</p>	
<p>3. 電熱線の太さによって発熱の程度は変わるのか予想し、話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太い方が、電気がたくさん流れそうだからよく発熱すると思うよ。 ・太い電熱線の方が、一度に通れる電気の量が多いから熱くなるよ。 ・電気が通りやすいってことは、電流が強くなり、よく発熱するってことかな。 ・細い方が、電気くんがぎゅうぎゅうにつまっているから熱くなるんじゃないかな。 ・細い方は、電気がより電熱線の表面に近づくから、よく発熱すると思うよ。 	<p>☆図や言葉を使い、自分の考えやすい(説明しやすい)方法で予想を立ててよいことを伝える。</p> <p>☆電流の強さがどのようになるかも含めて、考えるようにする。</p> <p>☆イメージ図に表現すると、自分の考えを整理したり、他者に伝えたりしやすくなる。</p> <p>☆発熱の程度と電流の強さを関係づけて考えている発言を取り上げる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>電気の性質や働きとその利用について予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。 【思①】 (発言・記録)</p> </div>

発泡ポリスチレンカッター

電熱線の発熱の実験では、「電熱線の太さによる発熱の程度の違い」を調べる。そのため、学習問題作りの過程では、子どもたちが電熱線の太さにだけ目が向くようにする必要がある。そこで、乾電池の数や電熱線の長さは変えることができない写真のような発泡ポリスチレンカッターによる導入（自由試行）が有効である。

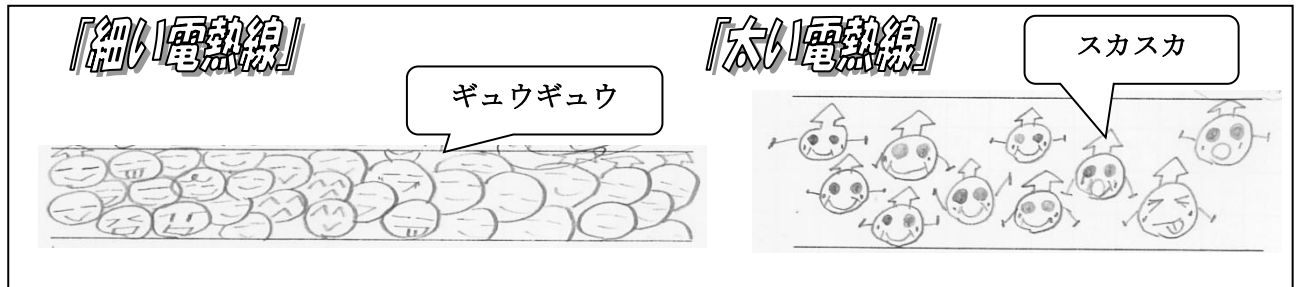


イメージ図に表して予想を立てる

予想は、子どもたちそれぞれが自分の考えやすい方法で立てることを前提とするが、ここでは電気という目に見えないものを扱うため、イメージ図を効果的に使用したい。

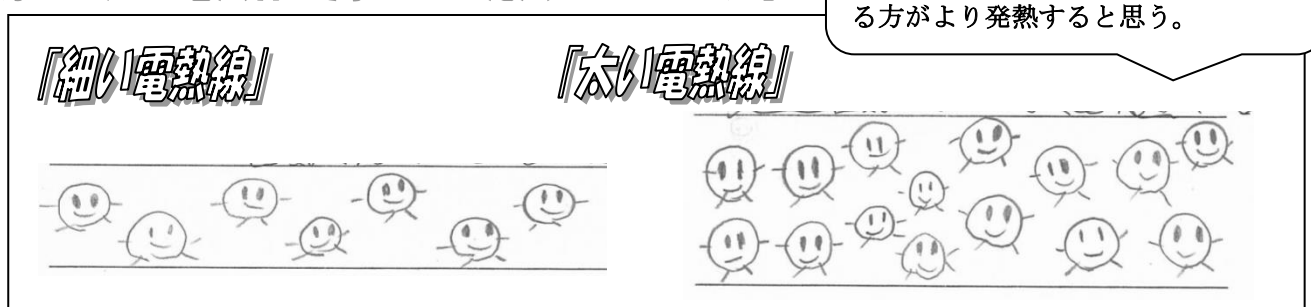
電熱線の中を、電気がどのように通っているかを、電気くん（電気を粒として考える）を使い、予想させる。そうすることで、お互いの考えの同じところや違うところがはっきりとし、自分の考えがより明確になる。

例1 細い電熱線の方がよく発熱するという考え



例1は、細い電熱線の方がよく発熱するという考えの児童のものである。電熱線の中を電気が通るとき、細い電熱線の方が、電気くんがたくさんつまっているから、より熱くなると考えている。反対に、太い電熱線は、電気くんがスカスカなので熱くなりにくいと考えた。

例2 太い電熱線の用がよく発熱するという考え



例2は、太い電熱線の方がよく発熱するという考えをもった児童のものである。太い方は電気くんが一度にたくさん通ることができると考えた。さらに4、5年生で学習したことを想起し、太い電熱線の方がより発熱すると予想している。

このように、目に見えない電気の世界をイメージ図に表すことで、自分の考えを整理したり、他者に伝えたりすることができる。また、生活経験や既習をもとにした予想を大切にしたい。

- (1) 目標
- ・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する。
 - ・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、自分の考えを表現する。
 - ・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。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援	評価
<p>太い電熱線と細い電熱線では、どちらがよく発熱するのだろう</p>		
<p>1. 実験の方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・変えるのは電熱線の太さだね。 ・電源装置を使うと、電気が安定するね。 ・電流計を使うと、予想を確かめられそうだね。 ・みつろうの切れる時間をはかれば、どちらが熱くなるかわかるね。 ・早く切れた方が、熱いということだね。 <p>2. 実験をして確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太い電熱線はみつろうが10秒ぐらいで切れた。 ・細い電熱線は、30秒近くかかるな。 ・太い電熱線の方が、細い電熱線よりも早く切れるね。 ・太い電熱線の方が強い電流が流れている。 <p>3. 実験結果を整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どのグループも太い電熱線の方が、みつろうが早く切れたね。 ・どのグループも太い電熱線の方が、強い電流が流れているんだね。 <p>4. 実験の結果をもとに考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太い電熱線の方が電流が強く流れたから、電気くんを多くかこう。 ・電流が強いとよく発熱するんだな。 <p>5. 話し合ってみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・つまり電熱線が太い方が、強い電流が流れるから、よく発熱するんだね。 	<p>☆電源装置の目盛りは電池2個分であることを伝える。</p> <p>☆電源装置を使い実験の条件が揃うようにする</p> <p>☆電流計を回路に入れることで、発熱の程度と電流の強さを関係づけて考えられるようにする。</p> <p>☆発泡ポリスチレンよりも結果を比較しやすい「みつろう」を紹介し、発熱の程度を、みつろうが切れる時間の比較で確かめることを確認する。</p> <p>☆みつろうを電熱線にのせるタイミングとストップウォッチを押すタイミングを合わせることを確認する。</p> <p>☆電源を入れてから電熱線が温まるまで30秒待つことを確認する。</p> <p>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。 【技②】(発言・記録)</p> <p>☆表を用意し、グループごとの結果を整理しやすいようにする。</p> <p>☆電流の強さと発熱の程度を関係づけて考えたり、イメージ図で表現したりするように声をかける。</p> <p>☆電圧や抵抗も関係してくる部分だが、そこには触れないようにする。</p> <p>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。 【思②】(発言・記録)</p> <p>電熱線の発熱は、その太さによって変わることを理解している。 【知③】(発言・記録)</p>	

<結果の整理の仕方>

班ごとに出た平均の結果を、黒板にまとめるためにクラス用のワークシートもあるとよい。まとめることでより多くの結果をもとに太さと発熱量の関係を考えられるようにした。

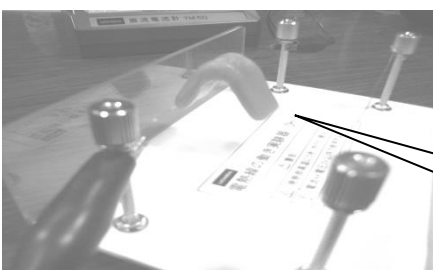
個人のワークシート

<結果>		1回目	2回目	3回目	平均
時間	太い電熱線	15.08 秒	14.15 秒	12.55 秒	13.9266... 秒
	細い電熱線	35.92 秒	27.08 秒	33.47 秒	32.1566... 秒
電流	太い電熱線	2.6 A	2.6 A	2.6 A	2.6 A
	細い電熱線	0.8 A	0.8 A	0.8 A	0.8 A

黒板の掲示

<時間>		1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班
太い電熱線		14 秒	17 秒	13 秒	17 秒	17 秒	16 秒	17 秒	16 秒
細い電熱線		39 秒	34 秒	32 秒	35 秒	36 秒	34 秒	33 秒	31 秒

<電流>		1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班
太い電熱線		2.6 A	2.6 A	2.6 A	2.3 A	2.4 A	2.5 A	2.5 A	2.5 A
細い電熱線		0.8 A	0.8 A	0.8 A	0.8 A	0.8 A	0.8 A	0.8 A	0.8 A



	切れるまでの時間	電流の強さ
太い電熱線 (0.4mm)	10~20 秒	2.4~2.6A
細い電熱線 (0.2mm)	30~40 秒	0.8~0.9A

みつろうは電熱線にかけて使います。

<イメージ図に表現しながら考察する>

クラスで結果を整理したあと、電熱線の中の様子を再度イメージ図に表現する。ここでは実験の結果を根拠に、修正しながら考察するので、多くの児童のイメージ図が、電流の強さと発熱の程度が結びついた表現になってくる。

<考察>
 *実験の結果をもとに、電熱線の中の様子をイメージ図と文章で表してみよう。
 ○太い電熱線

太い方が電流くんの流れるスペースがひろいから電流くんが、いっぱいながれる。だからよく切れる!!

○細い電熱線

細いと、電流くんのながれるスペースがせまいから、少ないだから、切れるのがまじい!!

*実験の結果をもとに、電熱線の中の様子をイメージ図と文章で表してみよう。
 ○太い電熱線

太い方は、はばがより上下たんとて、はばが小さいので、一人で上下しなるといけな110でかが

太い電熱線の方が電気が入りやすいので、熱くなって切れやすくなる。

- (1) 目標 ・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する。
 ・日常生活に使われている電気を利用した道具を見直そうとする。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 [] 評価
<p>1. 前時までの学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手回し発電機を使うと電気をつくることができることが分かった。 ・つくった電気はコンデンサーに蓄えることもできるんだね。 ・豆電球と発光ダイオードでは、発光ダイオードの方が同じ電気の量でも長くついたね。 ・電熱線の実験では、太い電熱線の方が電流が多く流れてよく発熱したよ。 ・5年生までの実験でも、電気がいろいろなものに変わるということが分かったね。 ・身の回りにも電気を利用した道具はあるのかな。 	<p>☆今までに学習したことを振り返ることにより、電気の性質に目が向くようにする。その際、特に電気の「変換（電気→力、力→電気＝発電）」「保存」「効率的な利用」について分類しながら思考の整理を助ける。</p>
<p>身の回りにある電気を利用した道具について調べよう</p>	
<p>2. 電気をどのように利用（変換）しているのか考え、話し合う。</p> <p>〈教室にあるものから〉 テレビ・CD ラジカセ・黒板消しクリーナ・水槽のポンプ・エアコン・蛍光灯・扇風機・パソコン</p> <p>〈家にあるものから〉 ドライヤー・電球・冷蔵庫・洗濯機・ホットカーペット・携帯電話・電卓についている光電池</p> <p>〈町中にあるものから〉 街灯・信号・電光掲示板・電車</p> <p>〈日常生活の経験や資料から〉 電気自動車・発電所・ソーラーパネル (風力・原子力・火力・水力・地熱・太陽光発電)</p> <p>3. 電気の利用についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気を音や光、熱や動きに変えて使っている道具はたくさんあるということが分かった。 ・何気なく使っているものひとつでも、電気の働きを使っているんだね。 ・発光ダイオードが使われるようになってきているのは、電気を大切に使うためなんだね。 ・発電方法についても、しっかり考えていかないといけないね。 ・私たちも電気を無駄にしない利用について考えていくことが必要だ。 	<p>☆変換だけでなく、保存をしているものや効率的な利用についても考えるように伝える。</p> <p>☆どの道具がどのような働きをしているのかまで考えるように伝える。</p> <p>☆特に資源の有効利用に目を向けている児童の意見を取り上げ、全体に意識づける。</p> <p>☆テレビ（音・光）、ドライヤー（熱・動き）、冷蔵庫（光・熱・動き）など、一つのもので、複数の電気の働きを利用しているものもあることを理解させたい。</p> <p>☆電気の変換について話し合えるよう、資料を用意する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>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。</p> <p style="text-align: right;">【知④】（発言・行動・記録）</p> </div> <p>☆考えて話し合った事をもとに自分の生活に振り返り、日常で使われている電気について、自分の意見をもてるように声かけをする。また、身近な生活から取り組める工夫などについても考えさせる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>日常生活に使われている電気を利用した道具を見直そうとしている。</p> <p style="text-align: right;">【関②】（発言・行動・記録）</p> </div>

本時ワークシート例

電気の変かんと利用 6年組()

これまでの学習で使った道具	身近な、生活の中にある道具
・豆電球 (電気→光)	テレビ・蛍光灯・パソコン・電球・冷蔵庫・携帯電話・街灯・信号・電光掲示板
・プロペラカー・モーターカー (電気→動き)	CDラジカセ・黒板消しクリーナー・水槽のポンプ・エアコン・扇風機・ドライヤー・冷蔵庫・洗濯機・携帯電話・電車
・電磁石・クリップモーター (電気→磁力)	(ほとんどの電化製品)
・プザー・電子オルゴール (電気→音)	テレビ・CDラジカセ・パソコン 携帯電話
・発泡ポリスチレンカッター (電気→熱)	エアコン・冷蔵庫・ホットカーペット
・光電池・手回し発電機 (電気を作る)	電卓についている光電池・ソーラーパネル・発電所
・コンデンサー (電気を蓄える)	携帯電話のバッテリー・電気自動車・パソコンのバッテリー 電動アシスト自転車のバッテリー

ポイント

- ①十分に話し合いを行うことで、電気の働きについて新たに気づくことができるようにする。
- ②身の回りには電気の働きを使った道具であらわれていることを知り、電気を大切に扱おうという思いを育てる。
- ③道具を挙げるだけではみとれないので、考えたことや話し合ったことをもとに、電気を使った道具についての自分の考えを記録するようにする。
- ④複合的な働きをもつ道具について、児童によっては納得が難しい場合があると考え。道具の内部を知ることができるような資料を提示できるとなおよい。
- ⑤発電の仕方については慎重な指導が求められる。原子力発電についての議論になりそうな部分もあるが、何がよく何が悪いということを断定的に言わないようにする。また、資源の有限性については、資料を用意する。資源の有限性から、エネルギー資源の有効利用に目が向くようにする。

〈発展として〉

※本時の内容から、資源の有限性、有効利用についての思いをもつことは大切である。ゆとりの時間や「自然とともに生きる」の学習の時間、または総合的な学習の時間などで丁寧に扱っていきたい。

学習展開

学習活動	☆指導・支援
<p>1. 知っている発電方法について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火力発電は、発電のもとになる石油や石炭がもう少なくなっていて、100年後には全てなくなっていると聞いたことがある。 ・水力発電はエコらしいよ。 ・太陽光発電は、原料を必要としないから、環境にもいいらしい。 <p>2. 発電について話し合ったり考えたりしたことから、自分の考えをもち、まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水力発電は昔からあるけど、たくさん電気を作るのは難しいみたいだね。 ・天気はいろいろと変化するから、太陽光発電だけでは難しいよ。 ・でも、石油や天然ガスに頼る生活は見直した方がいいね。 	<p>☆化石燃料の埋蔵量、発電方法の割合についての資料を示し、今後どのように電気を使っていったらよいかを考えられるようにする。</p> <p>☆発電の仕方、メリット・デメリットなどを適宜伝える。また、「何がよくて何が悪い」ということを断定的に言わないようにする。</p>

資料

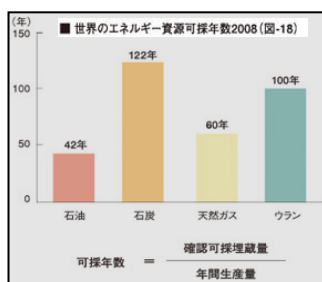
他の発電方法 (右記記載事項以外)

- ・風力発電
- ・波力発電
- ・バイオマス発電
- ・海洋温度差発電
- ・振動力発電
- ・潮力発電など

※実験段階のものもある。

これらのものは、有効利用の一例として補助的に扱うことができる。

〈出典〉資源エネルギー庁、電気事業連合会HP



(1) 目標 電気の性質や働きを適用してものづくりをしようとする。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援[-----]評価
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 学習したことをいかして、ものづくりをしよう </div>	
<p>1. ものづくりの計画をたてる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気を蓄えて、動かすものをつくれなかな。 ・発光ダイオードなど、電気を効率的に利用するものに変えて、ものをつくれなかな。 ・電気は動力に変わるから、動力として使ってみよう。 ・3年生、4年生、5年生の時につくったおもちゃを使って工夫してみよう。 ・乾電池のかわりに手回し発電機をつないで動かしてみたいな。 ・手回し発電機でつくった電気を蓄えて使いたいから、コンデンサーが欲しいな。 ・今まで豆電球で光らせていたものを発光ダイオードにして、環境にもやさしいものをつくりたいな。 ・必要なものを書きだして、次の時間までに準備しておこう。 ・つくる手順も整理しておこう。 	<p>☆ものづくりを始める前に、電気をつくる・蓄える・変換して使う・効率的に利用するなど、今までの学習した視点を再度確認しておく。</p> <p>☆PC 室や図書室など、資料が手に入るよう、準備しておく。</p> <p>☆ワークシートを使って、学習してきたことを整理してものづくりにいかせるようにする。</p> <p>☆アイデアが出てこない子どもには、電気の変換・保存・効率的な利用という視点にそった見本を用意しておく。</p> <p>☆つくるときには、学校のを貸し出すことはできると伝える。</p> <p>☆学校で用意できるものと、自分で用意するものを分けて考えるよう、声かけをする。</p> <p>☆設計図とともに、簡単な手順もメモしてくるよう、伝える。</p>
<p>2. ものづくりをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3年生の実験の時に使った豆電球を発光ダイオードに変えたよ。 ・4年生で使ったモーターカーは、手回し発電機でも動いたよ。 ・手回し発電機の回す方向で電流の流れる向きが変わるから、シャープペンシルの動きが変わるおもちゃを作ったよ。 ・発光ダイオードと手回し発電機を組み合わせ、災害の時にも使える懐中電灯を作ったよ。 ・ツリーに使った豆電球を発光ダイオードに変えて電気を効率的に利用できるようにしたよ。 	<p>※2時間続きで行うことも可能だが、子どもが道具の準備やつくる手順の整理などを行う時間も考慮して、別の日にもものづくりの時間を設定することが望ましい。</p> <p>☆理科室にあるものはつくり終わった後、取り外すが、何でも使って良いと最初に伝えておく。</p> <p>☆なかなかうまく作業できない子どもには道具を貸したり、手順を説明したりする。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>電気の性質や働きを適用してものづくりをしようとしている。</p> <p>【関②】(発言・行動・記録)</p> </div> <p>☆今まで学習したことが自分の作品にどのようにいかされているのか説明できるような作品カードを用意する。</p> <p>☆作品を展示する際には、作品カードも添えて展示する。</p>

