

江田島小学校 第6学年 理科学習指導案

単元名：発電と電気の利用

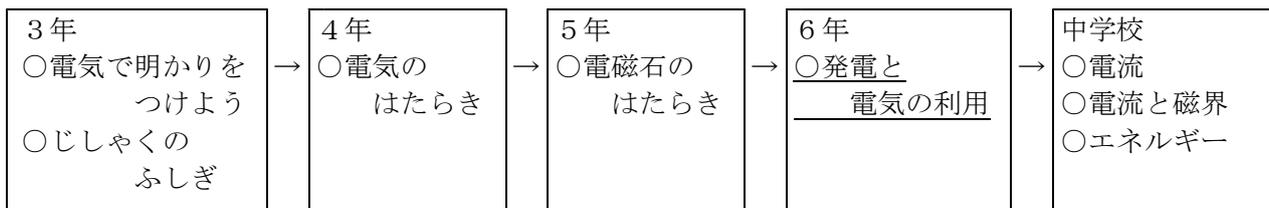
平成31年1月28日(月) 3校時

6年2組(男子13名 女子9名 計22名)

場所 理科室

授業者 織田 晴美

学習内容の関連



単元について

本単元では、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できるという見方や考え方をもちつことができるようにすることがねらいである。

A-(4)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こと。

イ 電気は、光、音、熱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。

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。

本学級の児童は、本単元学習前の意識調査の結果、電気を使っている機械や道具について次のようなものを挙げている。電球(ライト)、テレビはそれぞれ14名(64%)。エアコン7名(32%)、ゲーム、洗濯機、冷蔵庫、電子レンジはそれぞれ6名(27%)。その他、掃除機、ミシン、炊飯器、ドライヤー、扇風機などを挙げている。このように、生活の中で、多くの電気製品が使われていることを意識している。しかし、電気を光や熱、音、運動に変換して利用していることは意識していない。また、電気はどうやってつくられているのか知らないと答えた児童は10名(45%)。知っているとした児童12名のうち7名が、太陽の光(太陽光発電)を挙げている。4年生で光電池を使ってモーターカーを走らせた経験と発電を関連付けていると考える。その他の発電として、風力発電、火力発電、水力発電、原子力発電を挙げた児童が数名いる。しかし、発電には発電機を回転させることで発電していることやモーターを回転させると発電することについては、全く知らないと考えられる。

5年生で学習した単元「電磁石のはたらき」の導線の巻数と電磁石の強さとの関係があるのか調べる実験について、条件制御が正しくないことを説明できた児童は16名(73%)、正しく条件制御をした実験方法を構想できた児童は14名(64%)であった。誤答の児童のうち5名(23%)は、導線の巻数、乾電池の数、導線の長さの3つの条件のうち導線の巻数を変えて乾電池の数をそろえることは答えられていたが、導線の長さをそろえることを意識していなかった。

児童は、観察や実験の結果と課題や仮説とを関係付けながら考察することを学んでおり、考察を「課題の答え」、「その理由」、「仮説と比べて」の3文で記述することを意識している。自然の事物・現象を見る目を養い、より多面的な見方ができるようにするために、小さな気付きや新たに分かったこと、考えたことを付け加えるように指導しているが、記述できる児童は少ない。



指導に当たっては、導入で地震などで停電して困った体験を出し合わせることで生活には電気が欠かせないことを再認識させ、発電や蓄電に目を向けさせるようにする。発電については、太陽光発電のほか、風力発電、火力発電、水力発電、地熱発電などいろいろな方法で発電機を回すことで発電していることを児童に知らせる。その後、児童一人一人に手回し発電機を使って発電して明かりをつける活動を仕組み、自分たちの力でも発電できるという体験をさせる。そうすることで、災害時に停電したときにも明かりをつけたり情報をえたりするために必要な電気を自分の力でつくり出すことができることに気付かせたい。児童は、これまでに電気を利用してモーターを回転させてモーターカーやプロペラを動かす体験をしてきているが、モーターを回転させることで発電できることに驚き、発電に興味・関心をもつだろう。発電と電気の効率的な利用について学習する際には、環境教育の視点から発電の方法と環境との関係にも気付かせたい。

手回し発電機の特徴について調べるときには、これまでに学習してきたことと関連付けて乾電池の特徴と比較しながら考えさせるようにする。また、手回し発電機やコンデンサーを使って発電や蓄電の実験を計画する際には、児童一人一人が条件制御ができていないか検討した上で交流し、計画を立てた実験の妥当性について吟味させたい。実験の計画を表現する際には、中学校の学習につながるためにも図だけでなく回路図でもかかせるようにする。そして、図の中に極を書き入れさせるようにして、発光ダイオードや検流計、モーター、コンデンサーとのつなぎ方に留意させたい。「観察・実験のすべ」を意識させて「安全に」「正確に」できるように考えさせた上で交流する場を設定することで、よりよい方法となるようにしたい。特に電熱線を使った発熱の実験では、火傷をしないように安全に実験できるように留意させるとともに児童の実験の様子を丁寧に見ていきたい。

考察するときには、3文で記述することを基本とした上で、観察や実験を通して少しでも気付いたり新たに分かったりしたことを書くように声かけするとともに、児童の記述を紹介するなどして、考察に深まりや広がりが見られるようにする。児童が予想した結果にならないときには、仮説や実験の方法を振り返り、再検討させ、児童のもっている素朴な見方や考え方をより科学的な見方や考え方に変えていきたい。

「育成しようとする資質・能力」と本単元との関わり

課題発見・解決力	電気をつくりだしたり蓄えたり、変換したりする活動を通して、電気の性質や働きについての課題を見いだしている。 見いだした課題に対して、電気による現象とその要因や規則性を推論しながら計画的に追究している。
思考力・表現力	課題に対して根拠を基にした仮説をもち、手回し発電機のハンドルを回す向きや速さ、回数などの条件を制御しながら仮説を確かめるための実験を計画している。 電気による現象とその要因の関わりについて、実験結果を基に考察をしている。
主体性	興味をもって発電を体験し、課題を見いだそうとしている。見いだした課題に対して、見通しをもって自ら進んで考え、追究しようとしている。
協働する力	仮説を検証するために、自分の考えを伝えたり友達の考えを傾聴したりして、よりよい実験の計画を立てようとしている。 安全に留意しながら協力して実験を行っている。

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もちことができるようにする。

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	自然現象についての 知識・理解
① 興味をもって発電を体験し、課題を見いだそうとしている。	① 乾電池と比べながら、手回し発電機のはたらきについて推論し、自分の考えを表現している。 ② 手回し発電機のハンドルの回し方によって電流の向きや強さが変わると考察し、自分の考えを表現している。 ③ 発光ダイオードは豆電球に比べ、少しの電気で長い間明かりをつけられると考え、自分の考えを表現している。	① 手回し発電機のはたらきを調べ、結果を記録している。 ② コンデンサーのはたらきを調べ、結果を記録している。 ③ 発光ダイオードと豆電球が使う電気の量を調べるために、明かりのつく時間に着目して実験を計画している。 ④ 太さのちがう電熱線や電源装置を使って発熱の違いを安全に考慮して調べている。	① 電気はつくり出したり蓄えたりできることを理解している。 ② 電気は、光や音、運動、熱に変えて使われていることを理解している。 ③ 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。 ④ 電熱線の発熱は、電熱線の太さによって変わることをことを理解している。

指導計画

(全10時間 本時 6/10)

- 単元導入 発電と電気の利用 (1時間)
- 1次 手回し発電機の特徴 (2時間)
- 2次 電気を蓄えて使おう (3時間) 本時 3 / 3
- 3次 電気の交かんと利用 (1時間)
- 4次 電流による発熱 (2時間)
- 5次 まとめ (1時間)

次時	主な学習活動 「考えるすべ」, 「観察・実験のすべ」 <input type="checkbox"/>	支援・指導上の留意点	評価
導入 1 発電と電気の利用	<ul style="list-style-type: none"> ○ 地震などで停電して困った体験を話す。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 明かりが消えて真っ暗になった。 ・ 冷蔵庫や洗濯機などが使えない。 ・ テレビが見られない。 など ○ 生活の中で使っている電気は、どのようにしてつくられているのか考える。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気をつくることを「発電」という。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 光電池を使ってモーターカーを走らせたことがあるから、太陽光で電気をつくることができる。ソーラーパネルで電気をつくっている。 <p>関係付ける (発電とソーラーカー体験や情報)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力発電, 水力発電, 火力発電, 風力発電, 地熱発電→発電機を回すことで発電する。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 4年「電気のはたらき」で太陽電池でモーターカーを動かした体験を思い出させる。 関係付ける ・ 原子力発電などテレビや新聞で取り上げられているニュースと関連付けて考えさせる。 関係付ける ・ 写真を見せることで、風力, 水力, 火力など多様な方法で発電していることに気付かせる。 ・ 発電には多様な方法があるが、発電機を回すことで発電していることを知らせて自分たちの力でも発電できることに興味・関心をもたせる。 	

- いろいろな方法で発電していることを知る。
- 手回し発電機を使って発電を体験する。
 - 手回し発電機を使って豆電球の明かりをつけたりモーターに付けたプロペラを回転させたりする。
- 調べていくことをまとめる。【見通す】

災害に備えよう！
 ～明かりと情報をえるために～

- 手回し発電機の特徴を調べよう。
- 電気を長く使えるようにするためにはどうすればよいか調べよう。

- 電気が使えなくて困ることの中から、災害の状況を知るために必要な通信手段や明かりをえる手段として自分の力で発電できる方法を体験させる。

支援が必要な児童
 手回し発電機を使って、発電体験をしているときに、「どんなことに気付きましたか。」と声かけをする。

- 災害時に備え、手回し発電機の特徴や蓄電して電気を使う仕組みを明らかにすることを単元を貫く課題とする。

興味をもって発電を体験し、課題を見いだそうとしている。(関①)
 [発言, ノート]

1 次
 手回し
 発電機
 の
 特
 徴

1

手回し発電機には、乾電池と比べて、どんな特徴があるだろうか。

- 乾電池の特徴をまとめる。
 - 電気をためている。(電気をつくれない。)
 - 豆電球やモーターにつなぐと、明かりがついたり回ったりする。
 - 乾電池を逆向きにつなぐと、モーターは逆向きに回る。電流も反対に流れる。
 - 乾電池2個を直列につなぐと1個のときより明るくついたり速く回ったりする。強い電流が流れる。

- 手回し発電機では、電流の向きを変えたり電流の強さを換えたりできるのか予想する。

- ハンドルを回す方向を変えると電流の向きが変わりそうだ。ハンドルを逆に回すとモーターが逆向きに回転したから。 **関係付ける**
- ハンドルを回す速さを変えると電流の強さを換えることができそうだ。回す速さが変わると、豆電球の明るさが変わったから。 **関係付ける**

- 4年「電気のはたらき」の学習で、乾電池に豆電球やモーター、検流計などをつないで調べたことを思い出させる。
- 乾電池と手回し発電機の特徴を比較できるように表にしてまとめておく。

◇電流の強さを変えることができる。

乾電池	
乾電池を直列につなぐと電流の強さが変わる。	
乾電池1個	乾電池2個の直列つなぎ
明かりがつく。	乾電池1個のときより、明るい。
検流計の針が小さく振れる。(○A)	検流計の針が大きく振れる。(○A)
乾電池を直列につなぐことで、電流の強さを変えることができる。	

◇電流の向きを変える

乾電池	
つなぎ方を変えると電流の向きが変わる。	
乾電池の+極をモーターの赤につなぐ。	乾電池の+極をモーターの黒につなぐ。
プロペラが右に回転する。	プロペラが左に回転する。
検流計の針が右に振れる。	検流計の針が左に振れる。
+極と-極のつなぎ方を変えると電流の向きが変わる。	

○ 実験方法をかく。

- ① 手回し発電機に豆電球と検流計をつなぐ。
- ② 手回し発電機のハンドルを右回りにゆっくり回したときと速く回したときの豆電球の明るさと検流計の針の振れ方を比べる。
比較する
- ③ 豆電球をモーターに変えて、②と同じように調べる。
- ④ ハンドルを右回りと左回りにゆっくり回したときのモーターの回り方と検流計の針の振れ方を比べる。
比較する

・ 実験する際に気を付けることを考える。

【見通す】

条件をそろえる **安全に** **正確に**

- ・ ハンドルを速く回しすぎない。
- ・ 回転しているプロペラに触れない。
- ・ ハンドルを回す速さをそろえる。
- ・ 同じような速さにするため、メトロノームを使ってカウントしながらハンドルを回す。
- ・ 赤のリードは、赤の導線につなぐ。

・ 実験方法を交流する。

- ・ 前時に活動したモーターを回して発電した体験と結び付けて考えさせる。
- ・ 図と文章でかく。
- ・ 各班で協力して考えさせる。
- ・ リードのつなぎ方が同じになるように、赤のリードは豆電球やモーターの赤色の導線につなげる。
正確に

乾電池と比べながら、手回し発電機のはたらきについて推論し、自分の考えを表現している。(思①)

[発言, ノート]

- ・ 「観察・実験のすべ」に照らし合わせながら、「条件をそろえる」、「安全に」、「正確に」、「順序よく」するにはどうすればよいか考えさせる。
- ・ 図と記号を使った回路図の両方のかかせる。
- ・ 友達の考えを参考にさせて、留意点を書き加えさせる。

支援が必要な児童
「調べることは何ですか。」
「変える条件は何ですか。その他の条件はどうしますか。」と声かけをする。

1 次
手
回
し
発
電
機
の
特
徴

○ 実験方法を確認する。

安全に(速く回しすぎて豆電球やモーターを壊さないようにする。回転しているプロペラにさわらない。)

正確に(リードのつなぎ方, 回転の速さ)

条件をそろえる(ハンドルを回すスピード)

○ 実験する。

- ・ 結果だけでなく、実験中に気付いたことも記録する。

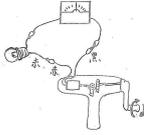
◇ 電流の向きを変えることができるのか。

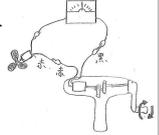
手回し発電機	
ハンドルの回す方向を変えると電流の向きが変わるだろう。	
時計回り(右回り) ※ゆっくり回す。	反時計回り(左回り) ※ゆっくり回す。
	
プロペラが右に回る。	プロペラが左に回る。
検流計の針が右に振れる。	検流計の針が左に振れる。
① ハンドルを逆向きに回すと、モーターが逆向きに回る。検流計の針も反対にふれる。	

- ・ 安全に実験するために留意することを確認する。

支援が必要な児童
自分でも実験をして確かめているか確認する。実験を見ているだけであれば、自分でもやってみるように声かけをする。

◇電流の強さを変えることができるのか。

手回し発電機	
ハンドルの回す速さを変えると電流の強さが変わるだろう。	
検流計	豆電球
	
ゆっくり(1秒で1回)	速く(1秒で2回)
明かりがつく。 暗い。	明かりがつく。 明るい。
電流の強さ ○A	電流の強さ ○A 検流計の針が大きく振れる。
② ハンドルをゆっくり回したときより速く回したときの方が、豆電球の明かりが明るくなる。検流計の針も大きくふれる。	

手回し発電機	
ハンドルの回す速さを変えると電流の強さが変わるだろう。	
検流計	プロペラ (モーター)
	
ゆっくり(1秒で1回)	速く(1秒で2回)
プロペラが回る。	プロペラが速く回る。 勢いよく回る。
電流の強さ ○A	電流の強さ○A 検流計の針が大きく振れる。
③ ハンドルをゆっくり回したときより速く回したときの方が、プロペラが速く回る。検流計の針も大きくふれる。	

○ 実験結果を発表する。

○ 考察する。

【振り返る】

比較する

(ハンドルを速く回したときとゆっくり回したとき)
(ハンドルを右に回したときと左に回したとき)

- ・ ハンドルを回す方向を変えることで電流の向きを変えることができる。
理由は、～だったから。
予想は、～。
- ・ ハンドルを回す速さを変えることで電流の強さを変えることができる。
理由は、～だったから。
予想は、～。

- ・ 前時で豆電球の特徴についてまとめた表と対比させながら手回し発電機の特徴をまとめさせる。

手回し発電機のはたらきを調べ結果を記録している。(技①)
[発言, ノート]
手回し発電機のハンドルの回し方によって電流の向きや強さが変わると考察し、自分の考えを表現している。(思②)[発言, ノート]

2次
電気を蓄えて使おう

1 ○ 災害時に備えて、乾電池と手回し発電機のよさについて話し合う。

乾電池	手回し発電機
電気をつくれな	電気をつくれる。 (発電する)
つなぐだけで電	回しているとき
気を使える。	だけ電気を使
	回さないと電
	気を使えない。
電気に限りがあ	発電機が壊れ
ると電気がなく	ない限り、い
なる。	つでも電
	気をつくれる。

○ 課題を確認する。

手回し発電機で発電した電気を蓄えて、乾電池のように使ってみよう。

- ・ 手回し発電機では、回しているときだけ発電しているので、乾電池のように電気を蓄えて使うことができれば災害時に役立つことに目を向けさせる。

○ コンデンサー(蓄電器)について知る。

・ 手回しラジオは、電気をコンデンサーに蓄えて使っていることを知らせる。

○ コンデンサーの使い方を知る。【見通す】

- 1 手回し発電機で発電した電気をコンデンサーに蓄える。
 - ①手回し発電機とコンデンサーの+端子どうし、-端子どうしをつなぐ。
 - ②ハンドルは、時計回りに回す。10～30回。
 - ③コンデンサーを素早くはずす。
- 2 コンデンサーに豆電球、(モーター、電子オルゴール)をつなぐ。
- 3 電気を使い終わったら、+端子と-端子を触れ合わせて電気を完全になくす。

○ コンデンサーに電気を蓄えて使う。

・ 気付いたことをノートに書く。

- ・ 発電した電気をコンデンサーに蓄えることができた。
- ・ 手回し発電機のハンドルを回す回数を増やすと明かりが長くなる。
- ・ コンデンサーにつなぐものによって明かりがついたり動いたりする時間がちがう。(電気を使う量がちがう。)

支援が必要な児童

自分でも実験をして確かめているか確認する。実験を見ているだけであれば、自分でもやってみるように声かけをする。

支援が必要な児童

「コンデンサーを使って、どんなことを調べてみたいですか。」と声かけをする。

○ 調べたいことをまとめる。 【見通す】

- ・ 手回し発電機のハンドルを回す回数を増やすとコンデンサーに電気がたくさん蓄えられて、電気を長時間使えるようになるのか。
- ・ 発光ダイオード(LED)と豆電球とでは、どちらが長い時間明かりをつけられるか。(同じ量の電気で長時間使えるのか。)

単元の課題「電気を長く使えるようにするためにはどうすればよいか。」に目を向けさせ、最近では電灯にLEDが使われることが多くなったことに気付かせる。

なぜ、LEDが使われることが多くなったのか考えさせ、消費電力に目を向けさせる。

コンデンサーのはたらきを調べ、結果を記録している。(技②)

[ノート] 電気はつくり出したり蓄えたりできることを理解している。(知①)

[発言・ノート]

2 次 電気を蓄えて使おう

2 ○ 課題を確認する。

発光ダイオードと豆電球では、どちらが長い時間明かりをつけられるだろうか。

○ 仮説を考える。

- ・ 発光ダイオードの方が、豆電球よりも長い時間明かりをつけられるだろう。省エネのためにLEDが多く使われるようになっているから。長時間使える(長持ちする)と聞いたことがあるから。 **関係付ける**

・ 発光ダイオードの方が長い時間明かりをつけられると考えた児童には、豆電球と比べて、どのくらい長時間明かりがついていそうか予想させておく。

- 発光ダイオードは、豆電球と同じく
らの時間明かりをつけられるだろう。
長時間使えるというのは、壊れにく
くて長持ちするという意味だと思っ
たら。

○ 実験の方法をかく。 【見通す】

- コンデンサーに電気を蓄えて、発光
ダイオードと豆電球の明かりがついて
いる時間を計る。
- ① ハンドルを時計回りに20回回してコンデ
ンサーに電気を蓄える。
条件をそろえる **正確に**
(一定の速さ(1秒間に1回)で回す。)
関係付ける (手回し発電機の特徴：回す速さ
によって電気の強さがちがう)
※ 回したら、コンデンサーを素早くはずす。
- ② コンデンサーに豆電球をつないでから明
かりが消えるまでの時間を計る。
※ コンデンサーの+端子と-端子を触れ合
わせて電気を完全になくす。
- ③ 40回回したときについて、豆電球の明か
りがついている時間を調べる。
- ④ 発光ダイオードでも同じように20回、40
回回したときについて調べる。

○ 実験の方法を交流する。

- 前時の調べたいことで挙
げられた「手回し発電機の
ハンドルを回す回数とコン
デンサーに蓄えられる電気
の量との関係」についても
調べられるようにする。

- 電気が蓄えられていない
コンデンサーを使って実験
できるようにするため、各
班に4つのコンデンサーを
準備して、それぞれの実験
で使うコンデンサーを使い
回さないようにする。
条件をそろえる **正確に**

- 図と記号を使った回路図
の両方のかかせる。
- 実験に時間がかかること
から、1つの班が複数回実
験をするのではなく、6班
の結果を交流することで
より確かな結果になるよ
うにする。
- 「観察・実験のすべ」に
着目させ、実験の際に気
を付けることに絞って交
流させる。
- 友達の考えを参考にさせ
て、留意点を書き加えさ
せる。

支援が必要な児童

「調べることは何ですか。」
「変える条件は何ですか。
その他の条件はどうしま
すか。」と声かけをする。

発光ダイオードと豆電球が使う電
気の量を調べるために、明
かりがつく時間に注目して
実験を計画している。(技③)
[発言・ノート]

2 3
次 本
電 時
気
を
蓄
え
て
使
お
う

○ 実験の方法を確認する。 【見通す】

- 条件をそろえる** **正確に**
(一定の速さ(1秒間に1回)で回す。)

○ 実験する。

- 安全に** **正確に** (ハンドルを回す速さと回数)

ハンドルを回す 回数	明かりがつく時間			
	豆電球		発光ダイオード	
20回	分	秒	分	秒
	A	A	A	A
40回	分	秒	分	秒
	A	A	A	A

- 結果を記録する。

- 安全に、正確に実験する
ために留意することを確認
する。
- ハンドルを40回回転させ
て蓄電した場合は時間内
に実験が終わらないが、
点灯時間を計らせておく。
- 予想以上に、発光ダイ
オードの明かりが長持ち
する(消費電力が少ない)こ
とを体感させ、実感を伴
った理解(「分かった」)に
なるようにする。

支援が必要な児童

実験を見ているだけであれば、協力して実験
するように声かけをする。

- 結果を交流する。
 - ・ 各班の結果を発表する。
 - ・ 実験結果から分かることを考える。

- ・ ハンドルを回す回数が多いほど明かりがつく時間が長い。つまり、コンデンサーに多くの電気を蓄えられると推論できる。
- ・ 発光ダイオードは、豆電球に比べて明かりのついている時間が長い。
- ・ 同じ量の電気がコンデンサーに蓄えられていると考えるので、発光ダイオードの方が少ない電気で明かりをつけることができる。

- 考察する。 **【振り返る】**

発光ダイオードの方が、豆電球よりも長い時間明かりをつけられる。
理由は、～
仮説は、～
しかし、予想以上に～

- 発光ダイオードは、身の回りのどんなところで使われているか考える。

- ・ 照明，信号機，電光掲示板など
- ・ 発光ダイオードのよさについて考える。

- ・ 長時間使える。
- ・ 軽い。
(使う電気が少ないから軽量化できる)
- ・ かさばらない。(小さい)
- ・ 思いの外明るい。
- ・ 熱くならない。

支援が必要な児童

実験の結果を書いているか確認する。書いていない場合は、「どんな結果になりましたか。」
「結果から何がわかりますか。」と声かけする。

支援が必要な児童

考察を書いているか確認する。書いていない場合は、「課題は何でしたか。」
「どちらが長い時間明かりをつけられましたか。」
「どの結果からわかりますか。」と声かけする。

- ・ 実験をして新たに気付いたことや分かったこと、予想していなかったことなどについて付け加えさせる。
- ・ 友達の書いた考察を聞いて、よいと思ったことを付け加えさせる。

発光ダイオードは豆電球に比べ、少しの電気で長い時間明かりをつけられると考え、自分の考えを表現している。(思③)
[発言・ノート]

- ・ 使う電気の量が少ないことから、発光ダイオードが身の回りにある様々なものに使われていることに気付かせる。
- ・ 教師が使っている発光ダイオードを使ったライトを見せて、そのよさについて考えさせる。また、災害時にも使えそうかどうかについても考えさせる。
- ・ 時間があれば、教室を暗くして、明るさを体験させる。

3次
電気
の
交
換
と
利
用

- 1 ○ 課題をつかむ。

電気は、どんな利用のしかたがあるのだろうか。

- 生活の中で、何に電気が使われているのか考える。 **【見通す】**

- ・ 電灯，パソコン，テレビ →光
- ・ テレビ，ラジオ，携帯電話→音
- ・ 洗濯機，掃除機，電車→動き(運動)
- ・ トースター，アイロン →熱

- ・ 日常生活を振り返って、電気が使われているものに着目させる。
- ・ 電気が使われているものをいくつか発表させたあと電気を何に変換させて利用しているのか考えさせる。

	<p>○ 生活の中で、発電したり蓄電したりしていることはないか考える。</p> <p>電気をつくる（発電する） 太陽電池，風力発電機，手回し発電機 自転車の発電機 電気をたくわえる コンデンサー</p> <p>○ 電気の利用のしかたについてまとめる。 【振り返る】</p> <p>電気は，光や音，熱，運動などに変換して利用されている。</p> <p>○ 次時の課題をまとめる。</p> <p>電熱線は，どんなときによく発熱するのか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 電気を使うだけでなく，生活の中で発電したり蓄電したりしていることにも着目させる。 電気の利用の仕方の中で発熱させて調べる経験がないことから，発熱に絞って調べたいことを決めさせる 	<p>電気は，光や音，運動，熱に変えることができることを理解している。 (知②) [発言，ノート]</p> <p>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。 (知③) [発言，ノート]</p>
<p>4次 電流による発熱</p>	<p>1 ○ 課題を確認する。</p> <p>2 電熱線は，どんなときによく発熱するのだろうか。</p> <p>○ 仮説を立てる。</p> <p>・ 電流を強くすると，よく発熱するだろう。豆電球も明るくなり，モーターも速く回転したから。 関係付ける</p> <p>・ 電熱線が太いと，よく発熱するだろう。太いと電流がたくさん流れて熱くなりそうだから。</p> <p>・ 電熱線が細いと，よく発熱するだろう。細いと，ホースから水が勢いよく出るように，電流が勢いよく流れてよく発熱しそうだから。 関係付ける</p> <p>○ 実験方法をかく。</p> <p>電熱線に電気を流して発熱させ，電熱線の上に置いた発砲ポリスチレンが切れるまでの時間でよく発熱しているかどうか調べる。(よく発熱していると，速く切れる。)</p> <p>① 細い電熱線(直径0.2mm)と電源装置をつなぐ。</p> <p>② 電熱線の上に発砲ポリスチレンをのせる。 条件をそろえる (のせ方を同じにする。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 4年「電気のはたらき」，5年「電磁石のはたらき」で学習したことを思い出させる。 手回し発電機や乾電池を使って実験すると電流が一定にならないので，電源装置を使って実験させる。 どのような結果になれば仮説が証明されるのかについても記述させる。 	<p>支援が必要な児童 仮説を書いているか確認する。書いていない場合は，「電流を流したとき，どうすると熱くなりそうですか。」と声かけする。</p>

4 次
電
流
に
よ
る
発
熱

- ③ 電源装置の「乾電池1個分(2個分)」のボタンを押して電流を流す。
- ④ 電流を流し始めてから発砲ポリスチレンが切れるまでの時間を計る。
太い電熱線でも、同じように調べる。
条件をそろえる (電熱線の長さをそろえる。)
正確に (実験を3回する。)
(電熱線が冷めてから実験をする。)
(とけて固まった発砲ポリスチレンは、取り除く。)
安全に (電熱線が冷めるまで触れない。)

○ 実験方法を確認する。
【振り返る】【見通す】

- 実験をする。
・ 実験結果や実験中に気付いたことも記録する。

電流の強さ：乾電池 () 個分

電熱線の太さ	1回目	2回目	3回目	平均
細い (直径0.2mm)	秒	秒	秒	秒
太い (直径0.4mm)	秒	秒	秒	秒

- 結果を発表する。
比較する (電流が強いときと弱いとき)
(電熱線が太いときと細いとき)
- 考察する。 **【振り返る】**

電熱線は、電流が強いとよく発熱する。
また、電熱線が太い方がよく発熱する。
理由は、～
仮説は、～

- ・ 実験の際に安全面や正確にする上で気を付けることを考えさせる。
- ・ 電流の強さを乾電池1個分と乾電池2個分として、それぞれ3つの班が実験する。
- ・ 熱くなった電熱線に触れないように気を付けさせる。

- ・ 6班の結果を交流することで、より確かな結果になるようにする。

太さの違う電熱線や電源装置を使って発熱の違いを安全に考慮して調べている。
(技④)
[行動, ノート]
電熱線の発熱は、電熱線の太さによって変わることとを理解している。(知④)
[発言, ノート]

ま
と
め

1 「発電と電気の利用」で学習したことをまとめよう。

- ノートを基に、学習してきたことを振り返る。
- ノートに図や表をつかうなど、工夫してまとめる。 **【振り返る】**
・ キーワードを使ってまとめる。

発電, コンデンサー, 発光ダイオード, 電熱線, 電気の変換

- まとめたノートを使って交流する。

- ・ 手回し発電機の特徴, コンデンサーに蓄えた電気の利用(豆電球と発光ダイオード), 電流による発熱, 電気の交換と利用についてまとめればよいことをおさえる。
- ・ 交流することで、友達のまとめ方のよいところを参考にできるようにする。

電気はつくり出したり蓄えたりできることを理解している。(知①)
電気は、光や音、運動、熱に変えて使われていることを理解している。(知②)
電熱線の発熱は、電熱線の太さによって変わることとを理解している。(知④)
[ノート]

本時

(1) 本時の目標

発光ダイオードは豆電球に比べ、少しの電気で長い間明かりをつけられると考え、自分の考えを表現している。(思③)

	A評価のめやす	B評価のめやす	B評価にするための手立て
評価規準	発光ダイオードは、豆電球に比べ、少しの電気で長い間明かりをつけることができるので効率的だと考え、自分の考えを表現している。	発光ダイオードは、豆電球に比べ、少しの電気で長い間明かりをつけることができると考え、自分の考えを表現している。	ハンドルを20回回してコンデンサーに蓄電したとき、豆電球と発光ダイオードでは明かりのついている時間がどうちがっていたのか結果を比べさせる。

(2) 本時の展開 (第2次 3/3)

学習活動 考えるすべ、観察・実験のすべ <input type="checkbox"/>	支援・指導上の留意点	評価																			
<p>○ 課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>発光ダイオードと豆電球では、どちらが長い時間明かりをつけられるだろうか。</p> </div> <p>○ 仮説を確認する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 発光ダイオードの方が長い時間明かりをつけられるだろう。 省エネのためにLED(発光ダイオード)が使われる。 豆電球より○倍くらい長く明かりがつかだろう。 ・ どちらも同じくらいの時間明かりをつけられるだろう。 長時間使える。→ 壊れにくい。 </div> <p>○ 実験方法を確認する。 【見通す】</p> <p>発問 実験をするときに、どんなことに気を付けますか。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>条件をそろえる 正確に</p> <p>一定の速さ (1秒間に1回)で回す。</p> </div> <p>○ 実験する。</p> <p>発問 安全に、正確に気を付けて実験しましょう。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ハンドルを回す回数</th> <th colspan="4">明かりがつく時間</th> </tr> <tr> <th colspan="2">豆電球</th> <th colspan="2">発光ダイオード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20回</td> <td>分</td> <td>秒 A</td> <td>分</td> <td>秒 A</td> </tr> <tr> <td>40回</td> <td>分</td> <td>秒 A</td> <td>分</td> <td>秒 A</td> </tr> </tbody> </table>	ハンドルを回す回数	明かりがつく時間				豆電球		発光ダイオード		20回	分	秒 A	分	秒 A	40回	分	秒 A	分	秒 A	<ul style="list-style-type: none"> ・ 豆電球と比べて、発光ダイオードはどのくらい長時間明かりがついていそうか、予想した結果を確認しておく。 ・ 前時で考えた実験の方法を掲示しておき、手順や留意点を確認できるようにする。 ・ 電気が蓄えられていないコンデンサーを使って実験できるようにするため、各班に4つのコンデンサーを準備して、それぞれの実験で使うコンデンサーを使い回さないようにする。 条件をそろえる 正確に ・ ハンドルを40回回転させて蓄電した場合は時間内に実験が終わらないが、点灯時間を計らせておく。 	
ハンドルを回す回数		明かりがつく時間																			
	豆電球		発光ダイオード																		
20回	分	秒 A	分	秒 A																	
40回	分	秒 A	分	秒 A																	

安全に正確に(ハンドルを回す速さと回数)

- ・ 結果を記録する。
- ・ 明かりの様子など、実験中に気付いたことも記録する。

○ 結果を交流する。 **【振り返る】**

- ・ 各班の結果を発表する。

発問 実験の結果から、どんなことが分かりますか。

- ・ ハンドルを回す回数が多いほど明かりがつく時間が長い。つまり、コンデンサーに多くの電気を蓄えられると推論できる。
- ・ 発光ダイオードは、豆電球に比べて明かりのついている時間が長い。
- ・ 同じ量の電気がコンデンサーに蓄えられていると考えるので、発光ダイオードの方が少ない電気でも明かりをつけることができる。

○ 考察する。 **【振り返る】**

発問 課題に沿って考察を書きましょう。最後に、気付いたことや思ったこと考えたことも付け加えましょう。

発光ダイオードの方が、豆電球よりも長い時間明かりをつけられる。

理由は、～

仮説は、～

しかし、予想以上に～

○ 身の回りで使われている発光ダイオードのよさについて考える。

発問 身の回りで、発光ダイオードが使われているものはありますか。

- ・ 照明、イルミネーション、信号機、電光掲示板など

発問 発光ダイオードを使うとよいのはどんなところでしょうか。

- ・ 長時間使える。
- ・ 軽い。(使う電気が少ないから軽量化できる)
- ・ かさばらない。(小さい)
- ・ 思いの外明るい。
- ・ 熱くならない。

○ 次時に調べることをまとめる。

- ・ 電気は、どんな利用のしかたがあるのか調べる。

支援が必要な児童

実験を見ているだけであれば、協力して実験するように声かけをする。

- ・ 予想以上に、発光ダイオードの明かりが長持ちする(消費電力が少ない)ことを体感させ、実感を伴った理解(「分かった」)になるようにする。

支援が必要な児童

実験の結果を書いているか確認する。書いていない場合は、「どんな結果になりましたか。」「結果から何が分かりますか。」と声かけする。

- ・ 実験をして新たに気付いたことや分かったこと、予想していなかったことなどについて付け加えさせる。
- ・ 前時の調べたいことで挙げられた「手回し発電機のハンドルを回す回数とコンデンサーに蓄えられる電気の量との関係」についても実験結果から考えさせる。

支援が必要な児童

考察を書いているか確認する。書いていない場合は、「課題は何でしたか。」「どちらが長い時間明かりをつけられましたか。」「どの結果から分かりますか。」と声かけする。

- ・ 考察の最後に、気付いたことや思ったこと、考えたことについても付け加えさせる。
- ・ 友達の書いた考察を聞いて、よいと思ったことを付け加えさせる。
- ・ 使う電気の量が少ないことから、発光ダイオードが身の回りにある様々なものに使われていることに気付かせる。
- ・ 教師が使っている発光ダイオードライトを見せて便利などころに着目させ、よさについて考えさせる。また、災害時にも使えそうかどうかについても考えさせる。
- ・ 時間があれば、教室を暗くして、明るさを体験させる。

発光ダイオードは豆電球に比べ、少しの電気で長い時間明かりをつけられると考え、自分の考えを表現している。(思③)
[発言・ノート]

課題

発光ダイオードと豆電球では、どちらが長い時間
明かりをつけられるだろうか。

仮説

- ・発光ダイオードである。（豆電球の○倍）
→省エネのためLEDが使われる。
コンデンサーにつなげたときに、長時間明かりがついた。
- ・どちらも同じ。→壊れにくいだけ

実験方法

- ① コンデンサーに電気を蓄える。
(20回と40回)
- 条件をそろえる 正確に**
※一定の速さで回す。(1秒間に1回)
※コンデンサーを素早くはずす。
- ② コンデンサーにつないで、明かりが消えるまでの時間を計る。

1 豆電球	2 発光ダイオード
	※+端子は、 +につなぐ。
㊦ 20回回したとき	㊧ 20回回したとき
㊩ 40回回したとき	㊨ 40回回したとき

結果

1班

比較する

	豆電球	発光ダイオード
20回	秒 A	分 秒 A
40回	秒 A	分 秒 A

2班

	豆電球	発光ダイオード
20回	秒 A	分 秒 A
40回	秒 A	分 秒 A

6班

	豆電球	発光ダイオード
20回	秒 A	分 秒 A
40回	秒 A	分 秒 A

比較する

- ・回す回数が多い方が、明かりがつく時間が長い。→電気を多く蓄える。
- ・発光ダイオードの方が、明かりがつく時間が長い。→使う電気の量が少ない。

考察

発光ダイオードの方が、豆電球よりも長い時間明かりをつけられる。
理由は、～
仮説は、～
しかし、予想した以上に明かりがついている時間が長かった。
豆電球と比べてはるかに少ない電気しか使わない。
など

発光ダイオードのよさ

- ・長時間使える。
- ・軽い。
- ・かさばらない。
- ・明るい。
- ・熱くならない。

など

(3) 板書計画

※ 実験方法は、移動黒板に掲示する。

組 番 名前 (_____)

災害に備えよう！ ～ 明かりと情報をえるために ～

かい中電灯には、災害に備えて、いろいろな機能がついたものがあります。
次の写真のかい中電灯は、災害のときに、どんなところが便利なのか説明しましょう。



- 光電池を使っているので、昼間に発電することができる。
- 手回し発電機がついているので、ハンドルを回すだけで、必要なときにいつでも発電できる。
- コンデンサーがあるので、手回し発電機で発電した電気を蓄えて使うことができる。
- ラジオは、発電した電気を音に変換して利用している。(災害の情報をえることができる。)
- 発光ダイオードは、発電した電気を光に変換して利用している。

(停電していても明かりをつけることができる。)

- 発光ダイオードは、豆電球よりも少ない電気で明かりをつけることができる。

(少ない電気で豆電球よりも長い時間明かりをつけることができる。)

など