

第6学年3組 理科授業案

豊橋市立つつじが丘小学校 授業者 柳沼 芳樹

1 日時 平成28年9月23日(金) 第5時限 6年3組教室

2 単元名 Doして!? “電気” ～電気の性質とその利用～

3 単元目標

- 電気の利用の仕方に興味・関心をもち、自ら電気の性質やはたらきを調べようとしている。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- 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。
(科学的な思考・表現)
- 手回し発電機やコンデンサーなどを適切に使って、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。
(観察・実験の技能)
- 電気はつくり出したり、蓄えたり、光・音・熱・運動などに変えたりできることを理解している。
(自然事象についての知識・理解)

4 単元について

(1) 児童観

本学級の児童は、理科の学習に意欲的に取り組んでいる。新しい事象に関わる中で、「なぜ」と自ら疑問を抱くことができる児童が多い。これまでの取り組んできた単元においても、疑問を解決しようと前向きに実験・観察に取り組んできた。しかし、お互いの考えを交流したり、現象の理由を説明し合ったりする問題解決の場面においては、児童たちは自信をもって考えを伝えることができなかった。その際、「どうして」という問いかけに対して、「説明したいけれど、うまく言葉で言い表せない」と口にする児童の様子が印象として残っている。そこで本年度は現象の理由を考察し、言葉で表現することに力を入れて取り組みたいと考える。そのためには、科学的な思考を、言葉にした的確に表すことの重要性を常に意識させていこうと思う。また、実験に対する予想を重視し、実験により何を確かめようとしているのかという目的意識を大切にさせたい。そうすることにより、本学級の児童が、言葉で表現できるようになると考える。

(2) 教材観

本単元では、私たちの生活に欠かすことのできない電気がどのようにしてつくられ、活用されているかを学習する。児童一人ひとりに手回し発電機とコンデンサーを配付し、自らの力で電気をつくったり、蓄えたり、光・音・熱・運動などに変えたりして、電気の性質やはたらきを追究していく。この手回し発電機やコンデンサーは、豆電球、発光ダイオード、電子ブザー、モーターなどに容易に接続できるようになっている。それぞれに接続して実験を行うことで、電気は光・音・運動に変わること気づくことができる。その中で、目に見えない電気量を進む距離に変換するモーターカーを取り上げることで、意欲的に実験に取り組むことができるとともに、一人ひとりが課題を追及することができるであろう。また、コンデンサーを使って豆電球と発光ダイオードの点灯時間を比較することで、発光ダイオードの点灯時間が長いことから、LED電球が省エネであることに気づくことができる。

児童が、“My コンデンサー”を使用して、追究する本単元は、実験で確かめる内容が多くあり、実験結果を考察する場面を計画しやすい。よって、「どうして」という問いに対して、言葉で説明しようとする経験を重ねるには有効な単元である。

(3) 指導観

本単元名は、「Doして!? “電気”」と設定した。主体的に実験・観察に取り組むことを意味する「^{ドッ}Doして!」と、常に現象の理由を考察しようとする「^{まお}Doして?」を単元名に取り入れ、児童の意識を高めようと考えた。また、児童が主体的に学ぶ姿を、「目的意識をもって実験し、自分の考えに自信をもって言葉で説明すること」と考え、以下の支援を計画した。

単元の導入では、手回し発電機と豆電球・モーターカーを配付し、“My 実験”を行う時間を設ける。児童はここで、電気は簡単につくることができると感じるであろう。一方で、回し続けないと豆電球やモーターカーが作動しないことから、「電気をためることができたらいいな」という思いを抱くであろう。また、児童が主体的に追究する姿を継続的に支えるために、児童が抱いた疑問を教室に掲示し、解決ができた内容を書き加えていく。そして、「コンデンサーのはたらきを予想する」「コンデンサーに電気をたくさんためる方法を考える」「モーターカーをストライクゾーンで止めるための方法

を考える」という3場面において、形式を工夫したワークシートを用いた実験活動を設定する。このワークシートは、思考を整理し、論理的な言葉で考えを表現することができるように、文型にあてはめるような形式にした。科学的な思考を養い、説明する力を伸ばすために、「実験・結果・考察→意見交流→考えの修正」の流れを重視した授業展開を繰り返すことで、自分の考えに自信をもって表現できるようにさせたいと考える。

お互いの実験方法や考えを交流させる場面では、全体交流の前にペアトークを取り入れ、自分の考えに自信をもてるようにする。さらに、友達の意見を聞き、自分の考えを深め、より高度な説明ができる姿を求めている。

単元の中には、専門的な解説をして、児童の追初心をつなげるゲストティーチャーを登場させる。そして、単元全体を通して問題解決の能力を育むためにも、電気によって起きる現象の要因を、推論しながら説明させていく視点も見失わないように心掛けたい。

これらの支援及び手だてが、児童が科学的な思考を伴う活動に対して、目的意識を高めてくれることを信じる。そして、充実した言語表現をもって、自信ある表情とともに活動する姿が生まれることを願う。

5 単元構想（14時間完了 本時8 / 14）

電気をつくってみよう① ※1 ※2

○ 手回し発電機を使って、豆電球、発光ダイオード、電子ブザー、モーターカーを作動させる。

ハンドルを回すと、豆電球がついたね。	速く回した方が、明るくなるね。	電子ブザーは、ハンドルの音が気になって聞こえづらいな。	モーターカーにつないだら動いたけど、追いかけないといけないね。
--------------------	-----------------	-----------------------------	---------------------------------

※1 身近なところでも手回し発電を活用したものがあることに気づけるように、手回し懐中電灯を提示する。

※2 電気をつくることに関心がもてるように、一人一つずつ手回し発電機を配付する。

・電気をつくれるのはわかったけど、ずっと回していると疲れるね。
・もっといい方法はないのかな。 ※3

つくった電気をためることができたらいいな。

※3 「電気をためる」という考えに導くことができるように、「手回し発電機を回し続けるのは大変」という意見をもっている子を意図的に指名する。

つくった電気をためる方法はないのかな？② ※4

○ 黒いもの（コンデンサー）を豆電球に接続したときの様子を観察する。

この黒いものは何だろう。	豆電球に接続すると電球がつくから、電池なのかな。	こんな小さな電池、見たことないな。	あれ？消えちゃったよ。もう電気がなくなっちゃったのかな。
--------------	--------------------------	-------------------	------------------------------

※4 コンデンサーが電気をためているのではないかという問題意識をもつことができるように、コンデンサーと豆電球の両方を接続した状態で、手回し発電機を回した様子を見せる。

○ 黒いもののはたらきを予想する。

・ハンドルを回すのをやめた後も、しばらく豆電球がついてるよ。どうしてだ。
・もしかして、電気をためているんじゃないかな。

○ 電気をためているかを確認するための実験を行い、結果を発表する。 ※5

黒いものを接続しただけでは、豆電球は光らないよ。	黒いものを接続した状態でハンドルを回した後、豆電球を接続したら、豆電球がついたよ。	豆電球が消えた後、黒いものだけを接続してハンドルを回し、豆電球を接続したら、また光ったよ。
--------------------------	---	---

※5 実験方法を論理的に言葉で表現することができるように、つなぎ言葉を書き入れたワークシートを配付する。

・この黒いものは、手回し発電機でつくった電気をためることができるんだね。
・何度も繰り返し使えて便利だな。
・豆電球以外のものでも、使うことができるのかな。

コンデンサーにためた電気は、他のものでも使うことができるのかな③

○ コンデンサーにためた電気を使って、発光ダイオード、電子ブザー、モーターが作動するか確かめる。

※6 全員がコンデンサーに電気をためることを体感できるように、一人一つずつコンデンサーを配付する。

発光ダイオード 電子ブザー プロペラ・モーターカー

全然消えないね。どうしてだろう。	ハンドルを回さなくていいから、音がよく聞こえるね。	どちらも動いたよ。何回もモーターカーを走らせることができるね。	これならモーターカーを追いかけてもいいね。
------------------	---------------------------	---------------------------------	-----------------------

※7 学習課題を導くために、「電気をたくさんためたい」と振り返りに書いた子を意図的に指名する。

・コンデンサーがあると、手回し発電機をずっと回し続けなくてもいいね。
・コンデンサーにたくさん電気をためれば、いろいろなことに活用できそうだね。 ※7

コンデンサーに電気をたくさんためることができるといいな。

※8 回す数と速さに着目できるように、前時の学習で回す数や速さについて意見をもった児童を意図的に指名する。

コンデンサーにたくさん電気をためるにはどうしたらいいのかな④⑤ ※8

たくさん回した分だけ、電気がたまると思うよ。	速く回した方が、電気がたまると思うよ。	回す速さに関係なく、とにかくたくさん回せばいいと思うよ。	速く、たくさん回した方がいいと思うよ。
------------------------	---------------------	------------------------------	---------------------

電気をつくらう

電気をためよう

電気のため方を変えてみよう

○ 豆電球を使った実験方法を考え、話し合う。

※9 ※10

10回、20回、30回と回す数を決めて、豆電球が点灯している時間を計って見たらどうか。

みんなちがう速さで回したら、条件が変わっちゃうから、一定の速さで回さないといけないね。

速さを変える場合は、回す回数をそろえて試さないといけないね。

回す回数と関係しているかを確認するために、速さを一定にして、ハンドルを回す回数と、豆電球が点灯した時間を記録しよう。

回す速さと関係しているかを確認するために、回数を一定にして、速さが速いときと遅いときの、豆電球が点灯した時間を記録しよう。

※9 自信をもって自分の意見を発表することができるよう、ノートに朱書きを入れておく。

※10 自分の考えと同じところや違うところに気づき、自分の考えに確信をもったり、他の視点から考えたりすることができるように、ペアトークを行う。

○ 個人で考えた実験を行い、結果を発表する。

※11 ※12

回す回数が多い方が、たまる電気の量が多いんだね。

回す速さが速い方が、たまる電気の量が多いんだね。

・手回し発電機を回す回数や、回す速さを変えると、たまる電気の量が変わるんだね。
・コンデンサーにたまる電気の量には限界があるんだね。

※11 計測まちがいを防ぐために、同じ条件の計測を3回以上繰り返すように指示する。

モーターカーを遠くへ走らせよう⑥

※12 コンデンサーにたまる電気の量には限界があることに気づくことができるように、手回し発電機をとにかくたくさん回して確かめるように声かけをする。

○ コンデンサーを使ってモーターカーを遠く走らせるための方法を考える。 ※12

たくさん回した方が、遠くまで走ると思う。

回す速さも速い方が遠くまで走ると思う。

とにかく、速くたくさん回せばいいと思う。

豆電球のときと同じように、手回し発電機を回す速さや回数と進んだ距離を記録しよう。

○ 自分で考えた実験を行い、結果を発表する。

※13 ※14

・手回し発電機を回す回数が多く、速く回した方が、モーターカーが遠くまで走るね。
・やっぱり、コンデンサーにたまる電気の量には限界がありそうだ。

※13 根拠をもった予想をたてることができるように、第5時で行った実験の結果をふまえて予想を立てるように指示する。

モーターカーをストライクゾーン（0m～0m間）で止めよう⑦⑧（本時）

○ ストライクゾーンで止めるための方法を個人で考え、実験する。 ※15

※14 自分のモーターカーが他のモーターカーと比べてどのくらいの距離まで走ったのかを比べるために、十分な場所を確保する。

前よりゆっくり回せばいいんじゃないかな。

回す回数を減らせばいいんじゃないかな。

手回し発電機を〇回回すと、モーターカーが〇mくらい進んだから、回す数を〇回にすればちょうどいいんじゃないかな。

○ 実験結果を受け、実験方法を見直す。

手回し発電機を回す速さを決めて、回した回数と進んだ距離を記録しよう。

※15 手回し発電機を回す速さを一定にすることができるように、メトロノームを準備する。

□くらいの速さで〇回手回し発電機を回すと、ストライクゾーンで止まったよ。

・手回し発電機の回し方がちがうと、たまる電気の量も変わってくるんだね。
・自分が電気をためたい量だけ、調節してためることができるね。
・コンデンサーって便利だな。どこかで使われているのかな。

※16 子どもたちの疑問を解決することができるように、事前に質問などを考えておくように指示する。

専門の方にコンデンサーについて聞いてみよう⑨⑩

○ ゲストティーチャーの話聞き、疑問に思っていることを質問する。 ※16

コンデンサーは簡単に電気をためることができるんだね。

一度電気をためて、安定した電気を放電するのに利用されているんだね。

最近では、エネルギーを伝える役割をしているんだね。

コンデンサーは電気をためること以外にもいろいろなはたらきがあるんだね。

コンデンサーの活用を知ろう

コンデンサーを使って確かめよう

電気でできた熱を生かさう

これからの電気利用について考えよう

コンデンサーは身近なところでも使われていて、とても便利なものなんだね。

豆電球と発光ダイオードのちがいをを見つけよう⑩ ※17

○ コンデンサーを豆電球に接続したときと、発光ダイオードに接続したときのちがいをを見つけ、発表する。

発光ダイオードは10回回しただけなのに、ずっとついているね。

豆電球はすぐに消えてしまったけど、発光ダイオードは長時間ついているね。

懐中電灯も発光ダイオードを使った方が便利だね。

どうして、発光ダイオードの方が長く点灯しているのかな。 ※18

○ 電流計を使って、豆電球と発光ダイオードが点灯したときの電流の大きさを測る。

・発光ダイオードの方が、流れ電流の大きさが小さいね。
・発光ダイオードは少ない電気の量でも点灯するから省エネなんだね。

○ 白熱電球とLED電球のちがいをもとに、発光ダイオードが豆電球よりも省エネになる原因について考える。 ※19

豆電球は熱が出るから、その分電気がむだに使われてしまうんだね。

電気でできた熱を何かに生かせないかな。

電熱線に電気を流そう⑫⑬ ※20

電熱線に電気を流すと熱くなるね。

どのくらいの温度まで上がるのかな。

より熱くするためにはどうしたらいいのかな。

細い電熱線と太い電熱線でちがいはあるのかな。

細い電熱線と太い電熱線のちがいをを見つけよう。 ※21

○ 細い電熱線と太い電熱線それぞれに電流を流し、温度の変化を調べる。

・流れる電流が大きい方が、電熱線は熱くなるんだね。
・太い電熱線の方が、熱くなるね。

・電熱線は、ドライヤーや電気ストーブなどに利用されているんだね。
・電気は生活に欠かすことができないものだね。

生活に使われる電気はどうやってつくっているのかな⑭

○ 発電について話し合う。

火力発電は楽な発電方法だけど、二酸化炭素が出てしまうね。

風量発電は環境にもいいからもっと増えたいね。

地熱発電はできる場所が限られるから普及が難しいね。

ソーラーパネルをたくさん屋根につけると楽に発電ができるね。

・これからは環境を守りながら電気をつくっていく必要があるね。
・LED電球は少ない電気の量でも点灯するから便利だね。
・自分たちの生活の中でも電気の使い方を見直さないといいね。

※17 第3時であがった、豆電球と発光ダイオードのちがいについての疑問を教室に掲示しておくことで、未解決の疑問を想起できるようにする。

※18 豆電球の方が消費する電流の大きさが大きいことに気づくことができるように、電流計を使うように指示する。

※19 電球には、電気を流すと熱くなるものとそうでないものがあることに気づくことができるように、白熱電球とLED電球を用意する。

※20 電気が熱に変わることはむだではないと気づくことができるように、「身近で電気で熱が出るものはないか」と問いかける。

※21 電熱線の太さによって流れる電流の大きさがちがうことに気づくことができるように、電流計を提示する。

6年 組 番

○ 問題の予想を考えよう。

私は、	なぜなら、
だと思いません。	からです。

○ 実験方法を考えよう。

①まず、

②次に、

③そして、

④最後に、

・実験に必要なもの

・実験をするときに気をつけること

○ 実験結果を書こう。

6年 組 番

○ 考察を書こう。

予想では、

_____と考えていました。

結果は、

_____でした。

このことから、

_____ということがわかりました。

○ 授業の振り返りを書こう。

