

第3学年 理科の実践

1 単元名 電気で明かりをつけよう

2 単元目標

・乾電池に豆電球などをつなぎ、電気を通すものを比較しながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究したり、物作りしたりする活動を通して、電気の回路についての見方や考え方を養う。

3 「ひびき合う三の丸の子どもたち」にせまるために

研究課題…子どもが解決したい問題を持ち、友達とひびき合いながら学習する子どもの育成
手立て……子どもの願いや思いの育ちを見とった単元構想と授業づくり

中学年ブロックテーマ 「追究する力、仲間と支え合う自分」

・自分の問題をとことん追究する姿 ・仲間と協働して追究する姿

【聴く・話すについての指導】

授業中のつぶやきはあるが、全体の場面となると人が限られてくる。そこで、授業に関わるつぶやきは積極的に取り上げ、全体で共有できるようにしている。発言しようとする意欲はあるが、友達の考えを注意して聞く姿勢に課題がある。「友達はどうか考えているのか」「自分の考えと何が違うのか」を考えながら聞くように指導している。友達の意見に対する質問や疑問のつぶやきも見られるようになってきているので、さらに多くの発言を期待したい。そのため、隣の友達やグループで話をして自分の考えに自信を持つことや、同じ考えの人がいることに安心感を持ってから全体で共有するようにしている。

【関わり合い・ひびき合い】

これまでのひびき合いをめざした授業では、友達の意見や考えに対し「付け足し」や「質問」という声上がり、自分たちで学んでいこうとする姿勢が見られる。理科「風やゴムのはたらき」では、「ゴムは太いほどゴムカーが遠くまでとぶのだろうか？」という問いに対し、「太いと戻るのが大きくなるからとぶ。」「大きさが同じなら変わらない。」「太いと重くなってとぶなくなる。」などの予想があげられた。それぞれの考えを根拠をもとに説明し合う中で、「意見が変わった。」「やっぱり太い方がとぶんだ。」と、子どもの変容がみられたり、より考えを強化したりする姿が見られた。しかし、中には集中が弱く、話し合いの流れを把握しきれない児童や、考えをもっているでもそれを表現することを苦手としている児童などもある。そのため、教師から「どう思う？」「ここまででわからない所ある？」と投げかけて疑問や理解できない所をみんなで共有したり、意図指名をしたりして全体でひびき合いの土台に乗っていけるよう意識している。

また、算数では考え方の説明をする場面で「ここまでなら説明できる」という子を取り上げ、「ここから先を誰かに助けてもらおう」と声をかけ、「こう言いたいんだと思います」「説明の続きで…」など他の子と協力して、考えを説明する活動を通して、みんなで考えを整理したり、まとめたりすることに取り組んできている。一つの問題についてひびき合っていこうとする姿勢は徐々にについてきている。

4 単元と指導について

【単元について】

電化製品に囲まれて生活しているわたしたちにとって、電気はあまりに身近で、あって当たり前のような存在になっている。子どもたちにとっても、電気がない生活など考えられないだろう。しかし、その電気がどのような仕組みで点灯したり、物を動かしたりしているのかといった疑問や、電気に対する関心を持っている児童はほとんどいないと考えられる。豆電球については、懐中電灯の電球、自転車のライトなど、光って明るくするものという認識はあるだろうが、実際に豆電球を乾電池につないで豆電球を点灯させた経験がある児童は、ほとんどいないと考えられる。そのため、物には電気を通す物と、通さない物があることに関しては、経験がなく多くの児童はわからないだろう。

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」にかかわるものである。乾電池と豆電球と導線をつかい、豆電球が点灯するつなぎ方と点灯しないつなぎ方を比較し、豆電球が点灯する、つまり電気を通すつなぎ方が「回路」であることをとらえられるようにする。また、回路の一部に身近にあるいろいろな物を入れて、豆電球が点灯する時としない時を比較しながら調べ、自分たちの身の回りの物には電気を通す物と通さない物があることを理解していく単元である。そして、これらの活動を通して、回路のつなぎ方や、回路をつなぐものについての見方や考え方を育てるとともに、豆電球や乾電池、導線などを使った物作りを通して、電気の回路について興味・関心をもって追究する態度を育てることも大切にしたい。

【指導について】

子どもたちの「なぜだろう」「作りたい」という思いから学習を進めていきたい。また、実物にふれ、実際に操作することで、実感の伴った学びをしていけるようにしたい。そこで、本単元では豆電球が光るおもちゃを2つ用意する。おもちゃ①は、回路に電流が流れると豆電球が光るおもちゃである。おもちゃ②は、回路が途中で切れていて動かすと点滅をするおもちゃである。

おもちゃ①と出合うことで、「自分たちもおもちゃを作ってみよう」という思いを持つだろう。その中で「どうやったら豆電球が光るだろう?」という問いがでてくることが考えられる。その問いに対する答えを自分たちで予想し、解決していくことで学習を進め、深めていきたい。予想の根拠を示す際に、文章での説明が難しい子どももいるだろう。その場合には回路図の描き方を指導し、図でも予想ができるようにすることで、全員がなんらかの予想をもって実験に取り組めるようにしたい。生活経験の中で答えをすでに知っている子どもには、「それだけかな?」と疑問を投げかけ、回路のいろいろなパターンを見つけることを楽しんで考え続けられるようにする。そしてその予想をもとに実験に取り組むようにする。実験では、一人ひとりが実感を通して理解を深めていくことができるように、具体物を操作する時間を十分に確保していく。また、実験の際の安全についても留意していく。ショート回路につながらないことや、電池を複数つながらないことを徹底し、安全に学習に取り組むことができるようにする。実験や活動を通して、様々なつなぎ方をすることで、豆電球が光る時とそうでない時があることに気づくだろう。そして子どもたちが発見した問いの答えを、子どもたちの図や言葉でまとめていきたい。実験の中では「もっと明るくしたい。」や「豆電球をもっとつなげたい。」などの声が聞かれることが予想される。子どもたちの思いは受け止めつつ、次のおもちゃとの出会いを用意し、「早くおもちゃを作りたい。」という思いを高めていく。

おもちゃ②では、何もしていないのに点滅していることに興味をもち、「どうして点滅するのか？」という問いをもつだろう。そこで、「おもちゃの中はどうなっているの？」と中の回路に興味をもつだろう。中の作りを見せることで、回路が途切れていることに気づく。子どもからは、「他の物でも電気を通すの？」「どんなものが電気を通すの？」といった疑問が出てくるだろう。どうやったら問題を解決できるか、子どもたちと方法を一緒に考えていくが、子どもの興味関心で実験材料を集めてしまうと、様々な金属が混在し、実験結果が上手く整理できなくなる。そこで、今回は実験の材料を教師が選択し、各班で共通の物を用意し、共通の結果で話し合えるようにする。同じ材料のものでも回路につながる場所などによって結果に違いが出てくる。そこで子どもたちは、「同じもののなのにどうして電気を通すものと通さないものがあるのだろうか？」というさらに深い問いをもつだろう。

本時では、問いが明確になるように、「電気を通す物」と「電気を通さない物」に分けて板書し、結果を確認しやすくする。そうすることで「同じもののなのにどうして電気を通すものと通さないものがあるのだろうか？」という問いが必然で切実になるだろう。「電気を通すものと通さないものの違いを話し合うことで、材質の違いに着目することの大切さに気づいていく姿」を本時の「ひびき合い」の姿としたい。

5 単元構想 理科「電気で明かりをつけよう」

単元目標

○乾電池に豆電球などをつなぎ、電気を通すものを比較しながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究したり、物作りしたりする活動を通して、電気の回路についての見方や考え方を養う。

前単元までに理科でみんなで
作ったおもちゃを思い出す

光るおもちゃと出会う①

共通の体験

・ゴムで走る車 ・風でも動いたよ
・風とゴムの勉強で作った！

・電球だ！ 電気の勉強でしょ ・光った！
・中はどうなってるの？ ・中が見たい！

知っている子より、知らない子、興味を持っている子の声を拾っていく

○おもちゃのつくりを見る

・やっぱり電池だ ・針金？ ・導線だ ・電気が流れたら光る？
・触らせて ・どうやったら電気が流れるの？ ・作りたい！

どんなものがつかわれているか
確認する
「ソケット」「豆電球」「電池」「+
プラス」「-マイナス」「導線」

どうやったら電気がつくのだろう？②

生活経験をもとに話し合わせる

<予想する>

・電池のどこにつけるの？ ・端っこだと思う ・電池の+と-を使うんじゃない？
・どこでも大丈夫だと思う ・導線の色が関係してるかも
・どう線が+と-につければ大丈夫

豆電球が光る
仕組みを
進んで
調べよう
と
している(関)

たしかめてみよう③

電池を複数つな
げて回路を作ら
ないようにする

・ついた！ ・できたよ！ ・端につけると光るよ！ ・わかった！

○ついた

・両方端っこにつけたら光ったよ
・電池を逆にしても光った！
・+と-につけたらいいんだ！
・+から-に電気が通ったと思う
・緑と赤を逆にしても光ったよ

○つかない

・同じところにつけても光らなかった
・豆電球と電池をくっつけても光らなかった
・横につけてもだめだった

用語を確認する
「フィラメント」

・全部をつながないと豆電球は光らない ・電池の端と導線の端を合わせないと光らない
・どう線をプラスとマイナスの銀の所につくと明かりがつく

電気を通すつなぎ
方と通さないつな
ぎ方があることを
理解する(知・理)

導線がプラスとマイナスの銀の所につくと電気が流れると明かりがつく

点滅するおもちゃと出会う④

共通の体験

豆電球に明かりがつい
ているとき、「回路」が
できていることを確認す
る

銀色でも電気を通
すものと通さない
もの、その他のもの
を用意する

・なにそれ？ ・また電池でしょ ・チカチカしてる！ ・それを作るの？
・どうなってるの？ ・なんでついたり消えたりするの？ ・中を見せてよ

○おもちゃのつくりを見よう

- ・導線がつながってないよ
- ・回路になってない
- ・下の銀色は何？
- ・銀色だと通るんじゃない？
- ・導線が下の銀色についた時に電気が通るんだ
- ・ほかの銀色のものでもつくかな？
- ・銀色じゃなくても通るよ
- ・金属だと電気が通るんだよ
- ・金属？
- ・他のものでも通るんじゃない？
- ・どんなものが電気を通すんだろう？

どんなものが電気を通すのだろう？⑤⑥⑦

○銀色のもの

- ・釘とかねじとか銀色の金属
- ・アルミホイルとか銀色のものだと通ると思う
- ・スプーンとかフォークとか銀色のものが通す

キラキラしたもの

- ・キラキラしたものなら通すんじゃない？
- ・金とか銀の折り紙

回路の一部に何を使えばよいか、予想や仮説を持ち、表現することができる（思・表）

いろいろなものを試すことができるように班で実験する

<たしかめてみよう>

○通す

- ・フォークもスプーンもできた
- ・ハサミは通した
- ・銀の折り紙は通した

○どっちも

- ・ハサミはついたよ
- ・こっちはハサミはつかなかった
- ・缶はつくとつかないのがあったよ
- ・折り紙の銀は通ったけど、金は通らなかった

○通さないもの

- ・金色の折り紙はだめだった
- ・他の紙でも通らないよ
- ・わりばしじゃつからないよ

どうして同じ物なのに通すものと通さないものがあるんだろう？

- ・1つものでもつけるところによってなぜちがう？
- ・銀の物でもつくものとつかないものがあるのはなぜ？

銀色のものなのにどうして電気を通すものと通さないものがあるのだろう？⑦（本時）

問1 1つの物でもつけるところによってなぜちがう？

	○	×
ハサミ	切るところ	持つところ
カン	上下	横
紙	銀	金

結果

- ・同じものでも、金ぞくが電気を通す。
- ・ぬってあるとつかない。

問2 銀のものでもつくものとつかないものがあるのはなぜ？

つく	つかない
・アルミホイル	・チェーン
・はさみ	・ヨーグルトのふた
・くぎ	・クリップ
	・ポテトのふくろ

結果

同じ銀でも、金ぞくじゃないとつかない。

両方に分類されたものについては再度実験し確かめる

実験の結果を比較、考察し自分の考えを表現することができる（思・表）

・金属のところにつけないとだめなんだよ

・やっぱり金属が通すんだよ

・金属でもなんかぬってあるとだめ

回路をつくと電気が流れる
金属は電気を通す

豆電球が光るおもちゃを作ってみよう！

いくつかのおもちゃの例を出しておく

・どんなのにしようかな ・先生と同じやつがいい！ ・僕も車を作る！ ・ほかに何かないかなあ？

学習したことを生かし、おもちゃ
作りに取り組んでいる（思・表）

6 本時について

6 本時について

(1) 本時目標

・「同じものののに、電気がついたりつかなかったりするのなぜか」という疑問をもとに、友だちと話し合ったり意見を聞いたりすることを通して、自分の考えをもち、電気を通すものと通さない物があることを理解する。

(2) 本時展開

学習活動	主な支援・留意点 ◆評価
銀色のものでも電気を通すものと通さないもののがいは？	○同じ銀色なのにどうして電気を通すものと通さないものがあるのかについて思い出す。
○ごみ箱（銀）や折り紙（銀）と時計（銀）	
＜予想＞ ・ざいりょうがちがう。 ・そざいがちがう ・金属だつづくんじゃない？ ・ものがちがう。 ・通さないものはアルミ？ ・鉄じゃないと通さない。 ・銀は銀でもちがう銀。	○学習問題について話し合う ・話し合いを通して、自分の考えを明らかにする時間を取る。
結果 ・鉄やアルミなどは通した。とプラスチックは通さなかった。	・実験をする場、話し合う場を分けて設定する。
考察 ・同じ銀でも、電気を通す素材（鉄、アルミなど）と通さない素材（プラスチックなど）がある。	・安全に配慮する。
○机のあしと机の支え	・「材質」に着目できるように、板書を工夫する。
＜予想＞ ・なんかぬってある。 ・光っていると通す。 ・ものがちがう。 ・作っている会社がちがう。	・子どもの言葉で結果をまとめる。
結果 ・ぬってあるものをはがすと通った。 考察 ・同じ金属でも、何か塗ってあると電気を通さない。	◆実験の結果を比較・考察し、自分の考えを表現することができる（思・表）

7 実践を終えて

子どもたちの「なぜだろう」「作りたい」という思いから学習を進めた。また、実物にふれ、実際に操作することで、実感の伴った学びをしていけるように、豆電球が光るおもちゃを2つ用意した。

おもちゃ①と出会い、子どもたちは「自分たちもおもちゃを作ってみたい。」という思いをもった。その中で「どうやったら豆電球が光るだろう？」という問いが生まれた。その問いに対して自分たちで予想し、解決しながら学習を進めた。予想の根拠を示す際に、文章での説明が難しい子どももいたが、図に描いて予想するように声をかけ、みんなが予想をもって実験に取り組めるようにした。また、すでに知っている子どもには、「それだけかな？」と疑問を投げかけ、回路のいろいろなパターンを見つけることを楽しんで考え続けられるようにした。実験では、一人ひとりが実感を通して理解を深められるように、具体物を操作する時間を確保した。そして、実験を通して子どもたちが発見した問いの答えを、子どもたちの言葉や図でまとめるようにした。

おもちゃ②では、「どうして点滅するの？」「おもちゃの中はどうなっているの？」と中の回路に興味をもった。作りを見ると、回路が途切れていることに気づき、「他の物でも電気を通すの？」「どんなものが電気を通すの？」といった疑問が出てきた。問題を解決する方法を考えていく中で、様々な金属が混在すると実験結果を上手く整理できなくなると考え、実験の材料を教師が選択した。また、各自に共通の物を用意し、共通の結果で話し合えるようにした。

本時の問題は、「銀色のものでも電気を通すものと、通さないもののちがいは？」だった。問題は前時の実験の結果から子どもたちから生まれてきた。その意味では、子どもたちの解決したい問題になっていたのではないかと思う。また、電気を「通すもの」と「通さないもの」の違いを材質の違いに着目して話し合うことで、「銀色なら、通る」と考えていた子どもも、「金属じゃないと通さない。」と考えを変容させていた。

◎成果

「知りたい」という気持ち、「なぜだろう」という疑問などをもって、積極的に学ぼうとする姿が見られた。問題について話し合う姿や、実験を通して様々なことに気づき、考えていた。また、自分の考えを伝えようとする思いから、図を描いたり、前で示したりと説明の仕方にも工夫が見られた。

話し合いの力が少しずつついてきている。説明が長く、わかりづらいと指摘された子が短くまとめられるようになったり、言葉で説明するのが苦手な子が図を使って説明したりするなど、自分の考えを伝える力がついてきている。そういった力がつく中で意見に対する質問や意見が増え、ひびき合う姿が見られるようになってきた。

△課題

本時では、問いが明確になるように、「電気を通す物」と「電気を通さない物」をしぼり、結果を確認しやすくした。「同じものなのにどうして電気を通すものと通さないものがあるのだろう？」という問いが切実になると考えたためである。結果として、問いは明確になったが、いろいろな物で試しながら確かめるという意味では、不十分だった。また、結果からどんなことが言えるのか考察をしたが、そのまま結果を書いてしまう子が見られた。考察の前にもう一度、実験をした目的に立ち返ることが大切であったと考える。