

理科学習指導案

授業者 中山 純

1. 日時 令和元年12月6日(金) 4校時
2. 単元名 「電気で明かりをつけよう」(全9時間 本時7時間目)
3. 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。

4. 「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、友だちとひびき合いながら学習する子どもの育成」
手だて・・・子どもの願いや思い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

(1) 児童の実態

何事にも積極的にとりくむ子が多く、自分の思いを伝えようとする姿も見られる。授業の中で気づいたことをつぶやく姿もみられ、活発な子どもを中心に反応し合っているが、全体に広がっていかないのが課題である。また、問題にみんなで向かっていく姿勢は少しずつ身についてきているが、「言って終わり」になってしまう子どももいる。問題に対して、みんなで解決していくことを意識させながら学習に取り組めるように指導するとともに、友達の発言に対して自分はどう思うかを友達の考えと比べていけるように指導している。また、間違えたくないから発言したくないという子も一定数いる。「言えるところまででもいいよ。」「途中からは友達が説明してくれるよ。」と声をかけ続けたり、意見を言えたときには「頑張ったね」「言えたね」などと励ましたりしている。

問題や何について話し合っているかの理解に時間がかかる子がいるため、実物や図を用いて状況や問題を理解できるようにしている。また、友達の「わからない」を共有すると、「わかりやすく言えます。」と説明することができる子もいるため、一人の悩みをクラスで共有して学習に取り組んでいきたい。

理科では風とゴムの力の単元を学習し、自分たちで方法を考えて実験することを経験している。風やゴムの力で動かすおもちゃをつくり、遊びにつながる学習活動であることから、とても意欲的であった。子どもたちは、手にとって遊びながらものの仕組みやはたらきに注目する理科が大好きである。しかし一方で、子ども一人ひとりに目を向けると、目の前で起きたことに対して「なぜなのか」と一生懸命考えられる子はまだ多くない。

<聴く・話すについての指導>

授業中のつぶやきは多いが、全体の場面で話す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。また、発言しようとする意欲はあるが、友達の考えを注意して聴く姿勢が少し欠けている。「友達はどのように考えているのか」「自分の考えと何が違うのか」を考えながら聴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、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。

<これまでの関わり合い・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」という声が上がリ、自分たちで学んでいこうとする姿勢が見られた。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、「太いと戻る力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ばなくなる。」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、**中には集中が持続せず、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、意図的指名をしたりして全体でひびき合いの土台に乗れるようにしている。

また、算数では考え方の説明をするのが苦手な子であっても、「ここまでなら説明できる。」という子も取り上げ「ここから先を誰かに助けてもらおう。」と声をかければ、「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、考えを説明する子どもたちが何人かいる。みんなで考えを整理したり、まとめたりしようとする関わり合う姿が見られるようになった。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育ってきている。

(2) 単元と指導

<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、あつ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」に関わるものである。乾電池と豆電球と導線を使い、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なぎ方を試す中で目に見えない電気の通るルート（回路）を意識していく。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、**豆電球や乾電池、導線などを使って自分で作ったり試したりする活動を通して、電気や回路について興味・関心をもって追究する態度を育てることができるようになるのも、この単元のよさである**と考える。

<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と出会うことで、「自分たちもおもちゃを作ってみたい。」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楽しみながら見つけ、考えを広げられるようにする。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、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、子どもたち同士で方法を考えていくが、**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ぐ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。また、そのために、これまでの学習や実験の結果をふり返ることができるような掲示物を用意したり、板書でも考えを深めていけるようにキーワードを可視化したりしていく。

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

・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

電池を複数つなげて回路を作らないようにする

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！ ・それを作るのが？
・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

○銀色の金属

- ・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

金属なら何でも

- ・銀色じゃなくても、金属なら通す
- ・電池入れるところが銀色じゃないのをみたことがある。

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

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>

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）

○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
- ・こっちではハサミはつかなかった
- ・缶はつくの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つの物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？

同じもの（材質・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

<予想>

- ・銀どうしじゃなくて、プラスチックのところでやってるからじゃない？
- ・カンは上と下は銀だけど、横は色がついてるよ。
- ・カンは上と下はつくから、なんかぬってあるとだめなんじゃない？
- ・銀色だとつくんじゃない？
- ・金属だとつくんじゃない？

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 ・はさみ ・くぎ	・チェーン ・ヨーグルトのふた ・クリップ ・ポテトのふくろ

<予想>

- ・さっきのカンみたいに、銀だけどなんかぬってあるんじゃない？
- ・銀だけど、プラスチックってかいてあるよ。
- ・ものがちがうんじゃない？

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

(1) 本時目標

- ・「同じもののなのに、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																
同じもの（材質・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だろうか？ ○1つの物でもつけるところによってなぜちがう？ <table><tr><td></td><td>○</td><td>×</td></tr><tr><td>ハサミ</td><td>切るところ</td><td>持つところ</td></tr><tr><td>カン</td><td>上下</td><td>横</td></tr><tr><td>折り紙</td><td>銀</td><td>金</td></tr></table> 結果 ・金ぞくどうしじゃないとつかない。 ・ぬってあるとつかない。 ○銀のものでもつくものとつかないものがあるのはなぜ？ <table><tr><td>つく</td><td>つかない</td></tr><tr><td> ・アルミホイル ・はさみ ・くぎ </td><td> ・チェーン ・ヨーグルトのふた ・クリップ ・ポテトのふくろ </td></tr></table> 結果 ・同じ銀でも、金ぞくどうしじゃないとつかない。				○	×	ハサミ	切るところ	持つところ	カン	上下	横	折り紙	銀	金	つく	つかない	・アルミホイル ・はさみ ・くぎ	・チェーン ・ヨーグルトのふた ・クリップ ・ポテトのふくろ	○同じもの（材質・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。 ○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。 ・実験をする場、話し合う場を分けて設定する。 ・実験結果を「通す」「通さない」「両方」と、見てすぐ分かるような場の設定をする。 ・安全に配慮する。 ・「材質」に着目できるように、板書を工夫する。 ・子どもの言葉で結果をまとめる。 ◆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）
	○	×																	
ハサミ	切るところ	持つところ																	
カン	上下	横																	
折り紙	銀	金																	
つく	つかない																		
・アルミホイル ・はさみ ・くぎ	・チェーン ・ヨーグルトのふた ・クリップ ・ポテトのふくろ																		

