

## 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」をめざすための指導の工夫

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……子どもの思考過程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

#### 【聞く・話すについての指導】

授業の中で気づいたことをつぶやく姿がよく見られ、それを全体に共有しながら学習を進めることで、自分と違う考えに触れたりそれをきっかけに自分の考えが深まったりしていくと考えた。そこでつぶやきを拾うとともに、それを本人がクラス全体にむけて発言できるよう、隣の友達やグループで話をして自分の考えに自信を持たせたり、同じ考えの人がいると安心させたりしてから全体で共有するようにした。

考えを説明する場面では、実物を用いたり、図を子どもが描いて説明したりすることで、問題や話し合いの内容を全体が理解できるように意識した。

発言しようとする意欲はあるが、友達の考えを注意して聞く姿勢にすこし欠けている姿が見られるので、自分の考えを「言って終わり」になってしまわぬよう指導を考えた。「自分の考えとどう違うのか」、「どこが同じか」を考えながら聞くように指導し、自分と他の人の考えを比べられるようにすることを意識した。話し合いの中では、「みんなはどう思っているか」を問いかけ、クラス全体で問題に向かっていけるように声をかけた。

#### 【関わり合い・ひびき合い】

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。他の授業では考え方の説明をする際に、「ここまでなら説明できる」という子を取り上げ、「これ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。そうすることで人の言いたいことを考えられるようになり、より人の考えを理解してひびき合っていると考えた。話し合いに消極的な児童もいるため、教師から「どう思う?」「ここまででわからない所ある?」など投げかけ、疑問やわからない所を共有し、他の子が説明するという流れを通して、クラス全体で学んでいくこと、ひびき合っていくことを意識した。

### 4. 単元と指導について

#### 【単元について】

本単元は、「A 物質・エネルギー」についての内容で、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、「エネルギーの変化と保存」に関わり、4年生の「電気の働き」、5年生の「電流の働き」、6年生の「電気の利用」につながる。本単元では、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方、電気を通すものと通さないものを比較し、電気の回路についての見方や考え方を育てるようにすることをねらいとしている。

本単元では、導入で豆電球が光るおもちゃを提示する。子どもたちは豆電球が光ることに興味や関心を持ち、学習に取り組んでいくことが考えられるため、導入の段階で学習への意欲を高めていけるようにしたい。その後、豆電球に明かりをつける活動を通して、どのようにつなげば豆電球が光るか考え、実際につないでみるこ

とで、明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方があることを理解していく。ここで「回路」という言葉を子どもたちは初めて知る。本単元での学習をもとに、4年生の「電流の働き」では回路にも「直列」と「並列」があることを学習する。そのため、その素地として電気が電池から導線を通り、豆電球の中のフィラメント、導線を通りまた電池に戻ってくること、すべてがつながっていることをしっかり理解させたい。

#### 【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。

本単元では、豆電球が光るおもちゃと出会うことで子どもたちはおもちゃや豆電球に対して、「自分たちも作ってみたい」など様々な思いを持つだろう。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、解決していくのだが、文での説明が難しい子どもには図を描いて予想す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もう知っている子どもには「他にはないの？」と疑問を投げかけ、周りの子と同様に予想を立てる時間には、考え続ける姿が見られるようにする。そしてその予想をもとに個々で実験に取り組ませる。実験では個々に具体物を操作することで一人ひとりが実感して、理解を深めていくことができるように操作する時間を十分にとりたい。また、自分たちで具体物を操作して、確かめていく本単元では実験の際の安全について留意していく。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。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、子どもたちの言葉でまとめていきたい。また、このとき「回路」という言葉をおさえ、回路がつながっていることで電気が流れるということを確認する。実験の中では「電池を増やしたらどうなるの？」や「豆電球をもっとつなぎたい」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、実験の目的を確認し、興味をもたせながら学習に取り組めるようにしたい。

おもちゃの作りを見せることで回路が途切れていることに気づいた子どもからは、「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。その疑問に対する答えを、実験を通して考えていくことを本時で扱い、電気についての考えを深めていく。子どもたちには電気が通るだろうと考えられる身近なものを用意させ、学習活動への意欲を高めていく。ここでは同じものでも結果に違いが出てくる。そのことについて話し合いを深めていきたいので、教師もある程度道具を用意する。実験はグループで行い、友達が持ってきた物でも試すことができるようにすることで一人ひとりが様々な物を試すことができるようにする。

実験の結果は、「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。そうすることで子どもたちの結果をまとめるとどちらにも当てはまるものが出てくることが考えられる。なぜ、同じものなのに結果が違うのかというところに焦点をあて、電気を通す物と通さない物の違いについて話し合う姿を本時の「ひびき合い」の姿としたい。目の前に具体物があるとつい触ってしまい、人の話を聞くことができない子どもたちの姿が予想されるため、話の聴き方を確認したり、一つ一つの活動に区切りをつけたりして、子どもたちが問題に集中できるようにしたい。

実験の中では、豆電球が光ることで電気が流れていることを確認しているが、電気は光以外にも音や熱、運動エネルギーなどに変換され日常で使われている。また電磁石も電気を活用したものであり、これらのことは5年生の「電流の働き」「6年生の「電気の利用」で学んでいく。子どもたちには電気＝光という考えにならぬよう、単元の終末でおもちゃを作り終えた後に、また別のおもちゃを見せることで、日常生活を想起させ、光以外の電気の使われ方があることを理解させたい。そうすることで電気について新たな疑問や興味をもたせ、次年度の学習へつなげられるようにしたい。

## 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・関心をもって追及したり、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。

全単元までに理科でみんなで  
作ったおもちゃを思い出す

- ・ゴムで走る車 ・風でも動いたよ
- ・風とゴムの勉強で作った！

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」

## 光るおもちゃと出会う①

共通の体験

- ・電球だ！ 電気の勉強でしょ ・光った！
- ・何を隠してるの？ ・中見せて！ ・ソケットだ
- おもちゃのつくりを見せる
- ・やっぱり電池だ ・腕は針金？ ・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！

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

## どうやったら電気が流れるの？

<予想してみよう>

生活経験をもとに話し  
合わせる

豆電球が光る仕組  
みを進んで調べよ  
うとしている(関)

- ・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

<予想したのがつくかやってみよう！>

- ・ついた！ ・できたよ！ ・端につけると光るよ！ ・わかった！ ・早く言いたい！

<どうやったらついたか伝え合おう②>

電池を複数つな  
げて回路を作ら  
ないようにする

○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！ ・同じところにつけても光らなかった
- ・＋と－につけたらいいんだ！ ・＋から－に電気が通ったと思う ・豆電球と電池をくっつけても光らなかった
- ・緑と赤を逆にしても光ったよ ・横につけてもだめだった

○ついた

○つかない

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

## 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

## 点滅するおもちゃと出会う③

- ・なにそれ？ ・また電池でしょ ・チカチカしてる！ ・それを作るの？
- ・下がいろんな色してる ・どうなってるの？ ・中を見せて ・

○おもちゃの作りを見せる

- ・導線がつながってないよ ・回路になってない ・なんでついたり消えたりするの？
- ・下の銀色は何？ ・導線が下の銀色についた時に電気が通るんだ ・銀色だと通るんだ！
- ・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 ・金属だよ

## どんなものが電気を通すの？④

<予想してみよう>

- ・アルミホイルとか銀色のものだと通ると思う ・それなら銀色の折り紙でもできると思う。
- ・釘とかねじとか金属なら電気を通すんだよ ・ピカピカしたものなら通すんじゃない？

<みんなで集めて電気がつくか調べよう⑤⑥>

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

○通すもの

- ・アルミホイルは電気が通った
- ・フォークもできた
- ・筆箱の銀の所でもついたよ
- ・スプーンも電気が通ったよ
- ・銀の折り紙も通したよ！

○両方

- ・ハサミはついたよ
- ・こっちはハサミはつかなかった
- ・缶はつくのつかないのがあったよ

○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
- ・机はうまくいかなかった

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)

## ○どうして同じもののなのに結果が違うんだろう⑥

- ・やり方がよくなかったんじゃない？ ・ハサミのどの辺につけたの？ ・缶は種類が違うからだよ
- ・やっぱり金属のところにつけないとだめなんだよ ・もう一回やらせて！
- ・金属が通すんだよ ・金属って何？ ・アルミとか鉄とかだよ

## 金属は電気を通す

・おもちゃ作りたい！

両方に分類されたものにつ  
いては再度実験し確かめる

いくつかのおもちゃ  
の例を出しておく

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！⑦⑧

- ・どんなのにしようかな ・先生と同じやつがいい！

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 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。  
 ・電気を通す物と通さないもの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【観点】                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">どんなものが電気を通すの？</p> <p>結果</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>○通すもの</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スプーン</li> <li>・アルミホイル</li> <li>・<u>ぎんのおり紙</u></li> <li>・<u>筆箱のとめぐ</u></li> <li>・フォーク</li> <li>・クリップ</li> <li>・お金</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>○どっちも</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・はさみ</li> <li>・ホチキス</li> <li>・空きかん</li> <li>・ボールペン</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>○通さないもの</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金のおり紙</li> <li>・わりばし</li> <li>・つくえ</li> <li>・えんぴつ</li> <li>・キャップ</li> </ul> </div> </div> <p style="text-align: center;">◎ どうして同じ物なのに結果がちがうの？</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・はさみの切るところ</li> <li>・ホチキスの<u>ぎん</u>のところ</li> <li>・ボールペンの先</li> </ul> </div> <div style="width: 30%;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どう線がうまくついてない</li> <li>・材料がちがうところにつけてる</li> <li>・同じ道具でも材料がちがう</li> </ul> </div> <div style="width: 30%;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・はさみの持つところ</li> <li>・ホチキスの<u>ぎんじ</u>ゃないところ</li> <li>・ボールペンの持つところ</li> </ul> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">金ぞく</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin-top: 10px;"> <p style="font-size: 1.2em;">金ぞくは電気を通す</p> </div> | <p>・それぞれがノートに書いた結果を基に全体で確認していく。</p> <p>・異なる結果になった物に焦点をあてて話し合う。</p> <p>・どこにつけたか、必要に応じて前で実験をして確かめる。</p> <p>・電気を通す物と通さない物を比較しながら、通す物の共通点について着目させる。</p> <p>◆実験の結果を比較、考察し、自分の考えを表現している。【思考・表現】</p> <p>・実験や話し合いを通して「どんな物が電気を通すのか」を自分の言葉でノートにまとめさせる。</p> <p>◆電気を通す物と通さないものがあることを理解している。【知識・理解】</p> |

## 7. 実践を終えて

本単元では子どもたちの「なぜだろう」「作りたい」という気持ちをもとに進めてきた。導入で豆電球が点滅するおもちゃを提示したことでそういった思いを子どもたちがもち、学習を進めることができた。子どもたちは実物を触ることで様々なことに気がついた。電気が導線を豆電球に明かりがつくことから、「電池が心臓で、導線は血管みたい」と自分が知っていることに置き換えたり、「電池には+と-があるから、導線の色はそれと関係があるのかもしれない」と電気に対する自分の考えをもったりして学習に取り組んでいた。また、豆電球に明かりをつける実験では豆電球にソケットをつけて行ったが、豆電球とソケットを分けて観察し、「豆電球の一番下の銀色の所がソケットの底の銀色に当たるから豆電球に電気が通るんだ」とソケットの仕組みに気づく姿も見られた。単元の終わりにはこのことを想起して、「ソケットを使わなくても導線と電池があれば豆電球を光らせられるんじゃない？」と回路の仕組みを理解して発言する姿も見られた。このような子どもたちの気づきをクラスで交流することで子どもたちの言葉で学習問題を作っていた。

本時の課題は「どんなものが電気を通すの？」だった。子どもたちに豆電球が点滅するおもちゃとその仕組みを提示した。回路が途切れていても豆電球が光ることから、途切れた間に何か電気を通す物が触れたということに気づいた子どもから本時の課題となる言葉が出てきた。子どもたちは「おもちゃを作りたい」「どんな仕組みだろう」という思いがあったので、おもちゃを提示した時には「それも作れるの？」という声も聞こえ、おもちゃの仕組みを理解しようとする姿があった。そのため、本時の課題を理解することで自分のおもちゃ作りに活用しようとする意欲があり、そういった点から本時の課題は解決したいものであったといえる。中には、前段階で回路の仕組みを理解し、すぐにでもおもちゃ作りに入りたがっている子もいたが、豆電球が点滅するおもちゃをいくつか提示することでただ光ることよりも点滅することに魅力を感じ、意欲的に取り組む子も見られた。また、豆電球が点滅するという現象に興味をもち、実験を通してその仕組みをわかるようになりたいと言う子もおり、授業後に話しきれなかった自分の思いを伝えにくる姿も見られた。

実験の予想では、「銀色のものなら電気を通す」という考えが多かったが実験をして、「銀色のものでも電気を通す」ということに気づけた子は多かった。本時のねらいではさらに踏み込み、「金属が電気を通す」ということを全体が理解できるようにしたかった。実験後の話し合いでは、金属に注目できるように素材について話し合いができるとよかったのだが、結果の違いについて子どもたちは素材よりも方法に目が向いていた。導線をどこにつけたかに目が向き、その確認に時間がとられてしまった。実験や話し合いから「金属は電気を通す」ということに気づいた子はいたが、電気を通す物はどれも「金属」であることに気づけない子や、「金属」がどのようなものか具体的にイメージできない子もいた。

## ◎成果

何かについて「知りたい」という気持ち、「なぜだろう」という疑問などを子どもたちは持っており、積極的に学ぶ姿が見られた。学習課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く姿も見られ、子どもたちは一生懸命考えていた。また、自分の考えを伝えようとする思いから、ただ話すだけでなく、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。自分の考えを伝えるだけでなく、人の考えに付け足しをしたり、自分と比べたりする姿も見られた。

年間を通して、話し合いの力がついてきた子はいる。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、活発にひびき合う姿が見られた。

## △課題

本時では実験の結果をもとに話し合う時間に余裕が持てず考えの深まりがあまり見られなかった。また、話し合いの時間に余裕を持たせることで友達の意見を自分の手で確かめることができ、理解を深められるようになったはずである。また、結果の確認として実物を操作したが、小さく、後ろのほうの子どもからは見えないとの声も上がった。授業の見通しや教材の提示の仕方に課題が残った。話し合いではいろいろな考えが見られたが、それ故に論点が定まらなかった。実験の目的に立ち返り、「どんな物が電気を通すのか」「同じものなのになぜ、結果が違うのか」など話し合いの方向を整理すると、単元の目的に迫った話し合いをすることができた。

年間を通しては、自分の考えの伝え方が上手になる子がいる一方、自分の考えに強いこだわりを持っている子もいた。自分の考えに対する質問や指摘を素直に受け入れられず、自分の考えは間違っていないと固執してしまう姿も見られ、うまくひびき合うことができない子も見られた。間違えることが悪いことではないこと、人の考えを元によりよい考えを出していくことを今後も指導していく