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】

「聴くこと」については、年度の始めに「聴く」ためにはどうすればよいかを一緒に考えた。子どもたちは「聴く」ためには、静かに耳を澄まして「耳できく」、姿勢よく相手のほうに体を向けて「目できく」、あたたかい反応や言葉遣いで「心できく」ことが必要だと考えた。学習中は、発言する子のほうに体を向けて、肯定的な反応をすることができている。

「話すこと」については、順序良く全員に届くような大きい声で発言するように指導を重ねている。少人数グループでの話し合いでは、自分の立場を言った後に理由をいうなど、手順よくわかりやすく発表することができる子どもが多い。しかし、学級全体での話し合いや発表になると自分の考えに自信がなく発言することをためらう子どもが多く、発言する子どもが限られている。

発言が苦手な子どもは、その分友だちの発言を聴こうとしたり、書いたりするなど、自分なりの授業への参加の仕方を考えている姿が見られる。友だちから学ぶことがあるように、自分が意見を言うことで友だちが反応してくれたという経験を積み重ね、自信をつけさせているところである。

【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「でもさ」や「いいと思います」という声上がり、議論を重ねることで、学んでいこうとする姿勢が見られる。道徳では、モラルジレンマ教材を用いた授業を行い、自分ならどうするかを話し合った。二つの価値が対立するなかでの話し合いを通して、それぞれの価値の大切さに気づき、自分たちの納得のいく折衷案を考え出すことができていた。また、国語科「ちいちゃんのかげおくり」では、単元を通して「ちいちゃんは最後本当に幸せだったのか」を考え、最後の話し合いでは叙述をもとに自分の意見を発表し、議論を重ねるごとに考えが変容したり、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、考えをもっていて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きけるよう意識している。

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ないことや、電池を複数つながないことを徹底し、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

やを作りたい。」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。そこで、本時は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。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為、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することで、共通の結果で話し合えるようにする。実験を通して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。そこで子どもたちの、どんなものが電気を通すのかを予想し、話し合う姿、「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につなげる姿をひびきあう姿としたい。

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! ・それを作るのは?
・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て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？⑤⑥ (⑦) 本時

- 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 ・<u>フォーク</u>も<u>スプーン</u>もできた ・<u>ハサミ</u>は通した ・<u>銀の折り紙</u>は通した	○どっちも ・<u>ハサミ</u>はついたよ ・<u>こっちはハサミはつかなかった</u> ・<u>缶はつくのとつかないのがあったよ</u> ・<u>折り紙の銀は通ったけど、金は通らなかった</u>	○通さないもの ・<u>金色の折り紙</u>はだめだった ・<u>他の紙</u>でも通らないよ ・<u>わりばし</u>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のだろう？

- ・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

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
<ul style="list-style-type: none"> ・アルミホイル ・はさみ ・くぎ 	<ul style="list-style-type: none"> ・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

- ・電気の回路について、観察、実験などを行い、得られた結果をもとに考察し、表現するなどして問題解決することができる。
- ・電気を通す物と通さない物があることを理解することができる。

(2) 本時展開

学習活動	主な支援・留意点 ◆評価												
<p style="text-align: center;">問題 どんなものが電気を通すのかな？</p> <p>〔予想〕</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>○ぎん色のもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ・くぎ ・ねじ ・アルミホイル ・スプーンやフォーク ・アラザン（おかし） </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>○お金</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1円玉 ・5円玉 ・10円玉 ・100円玉 ・500円玉 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>○きらきらしたもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ・きらきらしたものならなんでもつくよ ・キラキラした折り紙はつくんじゃないかな </div> </div> <p>〔実験方法〕</p> <p style="text-align: center;">たしかめてみよう！</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">つく</td> <td style="text-align: center;">つかない</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">アルミホイル</td> <td style="text-align: center;">チェーン</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">くぎ</td> <td style="text-align: center;">ヨーグルトのふた</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1円玉</td> <td style="text-align: center;">クリップ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">はさみ</td> <td style="text-align: center;">ポテトのふくろ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">折り紙</td> <td></td> </tr> </table> <p>○どうして同じものでもつくところとつかないところがあるのかな？</p>	つく	つかない	アルミホイル	チェーン	くぎ	ヨーグルトのふた	1円玉	クリップ	はさみ	ポテトのふくろ	折り紙		<p>豆電球に明かりがついているとき、「回路」ができていたり、銅線を他の物につなげても電気がつくのではないかということについて思い出す。</p> <p>○学習問題について話し合う</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ◆電気の回路について、観察、実験などを行い、得られた結果をもとに考察し、表現するなどして問題解決することができる。 <p>・実験をする場、話し合う場を分けて設定する。</p> <p>・安全に配慮する。</p> ◆電気を通す物と通さない物があることを理解することができる。 <p>・子どもの言葉で結果をまとめる。</p> ◆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）
つく	つかない												
アルミホイル	チェーン												
くぎ	ヨーグルトのふた												
1円玉	クリップ												
はさみ	ポテトのふくろ												
折り紙													

7. 実践を終えて

○解決したい問題をつくる工夫について

「どんな物が電気を通すのだろうか？」という思いを引き出すために、豆電球が点滅するおもちゃに出会わせた。おもちゃも子どもたちが興味をもって「作りたい！」と思えそうなものを考え、いくつか用意した。そのおもちゃを実際に見たことにより、子どもたちは「おもちゃを作りたい！」という目的意識をもった上で、「でも仕組みが分からないと作れない。どうなっているのだろうか？」と電気を通す物について興味をもつことができている。工作など物を作ることが好きな子どもたちが多いため、「最後には電気で光るおもちゃを作れる」というわくわく感と、「おもちゃを作りたい！」という思いが原動力となって、最後まで意欲をもって取り組むことができている。

○成果と課題

「どんなものが電気を通すのかな」についての場面では、子どもたちのなかから「銀色なのに袋は電気がつかなかったよ」「食べ物なのに電気がついた！」と驚きや発見が多かった。また、お互いがよく反応し、聞くルールなども意識しているようだった。「電気がつく」「電気がつかない」になってしまい、問題とずれてしまう場面もあったが、「同じ銀色のものでも電気を通すものと通さないものがある。」ということに気づくことができている。

一方課題としては、素材に着目しながら「どんなものが電気を通すのか」について話し合う必要があった。また、実験結果を共有する際には、電気を通すもの、電気を通さないもの、両方の3つに分けて板書したが、両方に属する物に着目させ、話し合うことで「どうして同じものでも電気を通すところと通さないところがあるのかな」という問いにつなげることができたと考えられる。

今回の授業を通して、子どもたちの思いや、言葉にこだわることの大切さを学んだ。子どもたちの予想や実験からでた発見や気づきがとてもよく、ノートやつぶやきなどにでていたが、それをうまく問題の解決に向けて整理することが課題である。子どもがどんな言葉を使うか、どんな考えを持っているかななどを事前に把握した上で、子どもたちの目線から問題を解決するように授業の展開を考える必要があった。

今後は、この経験をいかして子どもたちの思いや目的意識を大切に、子どもたちの目線に立って授業を考えることで、子どもたちが根拠をもとに話し合う授業が展開できるようにしていきたい。