

第3学年理科の実践

1、単元名 「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、電気を通すつなぎ方や電気を通す物を比較しながら調べ、見出した問題を興味・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。

関心・意欲・態度	知識・理解	科学的な思考	技能
明かりがつくしくみに興味・関心を持ち、自分なりの思いや考えを持って実験や話し合いに取り組むことができる。	回路ができると電気が通ること、物には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。	明かりがつくときとつかないときを比較し、回路や電気を通す物、通さない物についての考えを持つことができる。	乾電池と豆電球を使って回路を作り、図や言葉で表現したり、学習したことを活用しておもちゃづくりをすることができる。

3、ひびき合う子どもたちを目指すための指導の工夫

研究課題 「切実な問題意識を持ち、友達と関わり合いながら学習する子どもの育成」

手立て 子どもの切実な問題を見とった授業づくり

ブロックテーマ …「追及する力、仲間と支え合う自分」自分の問題をとことん追求する

(1) 単元について

本単元は、「A 物質・エネルギー」に位置づけられている「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、「エネルギーの変換と保存」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物を比較し、電気の回路についての見方や考え方をもてるようにすることをねらいとしている。

本単元の中心は「回路ができると電気が通る」ことをとらえることである。実験をし、豆電球の明かりがつく時とつかない時のつなぎ方を比べることを通し、回路の形や向きなどの表面的な違いに関わらず、明かりがつく時はどれも乾電池のプラス極から豆電球を通り、乾電池のマイナス極まで、ひとつの輪になっているということに気づけるようにする。逆に一見同じようなつなぎ方でも、明かりがつかない時は、プラス極からマイナス極へつながっていないかったり、途中で途切れていたりすることに気づく。2つのつなぎ方を比べることで、「回路」ができているかどうかを考えられるようにすると共に、比較して事実を追及していく物事の見方、筋道立てて考える論理的な思考力や科学的な見方・考え方を養うことができると考えた。

また、本単元よりも先に「じしゃくのひみつ」を学習している。磁石は、子どもたちの生活経験上とても身近なものであり、生活経験をもとに予想しながら「磁石につくもの探し」をすることができると考えた。本単元後半の「電気を通すものと通さないもの」を調べる場面では、「鉄は絶対○だ。」「紙やプラスチックは×だ。」「磁石につかないから、きっとアルミもお金も通さないよ。」など、磁石での学習経験をもとに予想ができると期待できる。磁石が引き付けるものとくらべ、電気を通すものは実に多様である。また、磁石とは異なり、間に電気を通さないものをはさむと、回路が途切れ、明かりはつかない。磁石のときと比較しながら予想を立て、調べ、整理していくことで、子どもたちの発見により驚きや深まるだろうと考え、単元の順番を入れ替えて行うこととした。「磁石につく物探し」の中で、窓のサッシや一円玉などは「アルミ」、針金やクリップなどは「鉄」であるというように、物を「質」でとらえる見方を経験してきている。本単元においても、電気を通す物、通さない物を分別していく過程で、『物』を使い方や見た目、名前で見ると『物』を質で見ると、物の見方を育む。

そして、実際の物に十分に触れ、遊ぶ中でのトライアンドエラーを繰り返す中で、疑問も含めた「気づき」をたくさん見つけ、「話したい」「聞きたい」「もっと試したい」と子どもが思う状況が生まれると考えた。話し合い、気づきや疑問、考えをぶつけ合うことを通じ、知恵を出し合うことで問題解決に向かう経験をし、学び合いの充実感を味わうことができると考えた。

理科の学習を通し、このような見方や考え方を育むことによって、子どもたちが将来、生きていく中で様々な問題にぶつかった時、問題を分析し、一つずつ課題を解決しようとしたり、周りの人と協力して取り組もうとしたりする姿勢を身につけていくことができると考えた。そこに、理科を学習する重要な意義があるのとらえ、本単元を設定した。

（２）指導について

①導入について

事前に教室に光るおもちゃを置いておき、学習内容へ興味・関心を持ち、子どもたちが「明かりがつくってoshiroi.」「どうなっているのかな。」「自分も作ってみたい。」と思えるようにしておく。

また、明かりがつく仕組みを調べる段階で、「ソケットなしでもできそうだ。」「もっと導線を多くしたら…。」「導線よりももっと長い、別のものでもできるかな。」など、発見から新たな疑問が生まれるようにしていきたい。そこで、何種類かのおもちゃを準備することとする。高さのあるもの、導線やソケットが使われていないもの、スイッチがあるものなどを置いておく。

②学習過程について

第一に、本単元では、個々で具体物を操作する時間を十分に保障する。実際に操作し、試行を繰り返すと、子どもたちはいろいろな発見や疑問をし、「みんなに教えたい。」と思いが生まれると期待できる。そこで、「情報交換タイム」として全体、あるいは小グループで話し合う時間を確保していく。個々の発見を全体へ広げ、それを聞いた子たちが「自分も試してみたい。」と思えるように、そして実際に体験して「本当だ。」という驚きをより多く味わうことができるようにしたい。目の前に実験器具があると、友達の話の聞けないことが予想される。全体で共有したり、確かめたりできるように、一人ひとつ、実験器具箱を用意する。学習のルールとして、情報交換タイム中はその中に器具をしまっておくことと決め、定着するまで丁寧に指導したい。

第二に、生活経験に幅のある子どもたちが、回路について考え、話し合うためには、共通の土台が必要であると考えた。そこでまず、ソケットつき導線で明かりをつけることを全員が体験し、回路に対する自分なりの認識を持てるようにする。この体験を次の段階（豆電球、導線、乾電池で明かりをつける）での思考の足場としたい。

さらに、第一次の「明かりをつけよう」の時点で、必要数以上の導線、さらには針金、ビニール線、モールなどいろいろなものを用意し、自由に試せるようにしておく。導線の長さや太さに関わらず、一つの輪になっていれば電気が通るということに気づき、「回路」に対する理解を深められるようにしていく。同時に、「導線以外の物でも明かりがついた。」「同じひも状のものでも、つかないものもあった。」という体験から、「電気を通すもの、通さないものを調べたい」という思いが生まれるきっかけとなることが期待できる。一人ひとりが何をしているのか把握し、「何でだと思う?」「こうしたらどうなると思う?」など投げかけていくことで、子どもたちの「もっと知りたい。」「調べたい。」という知的好奇心を育てたい。

また、安全面を配慮し、抵抗（豆電球）を回路に入れないショート回路に気をつけること、乾電池は１本で行うことの２点を、あらかじめ子どもたちに伝えておくようにする。

③ひびき合うための手立て

本単元においては、一人ひとりの具体物を操作する活動を通して得られる発見や疑問、あるいは体験そのものが重要であるととらえている。子ども同士が関わることで、体験の幅は更に広がり、多様な試行がなされることが考えた。そこで、個で試す段階で友達の様子が視界に入り、自然と取り入れることができる、あるいは気軽に話しかけられるよう、ペア座席で実験を行うこととする。また、机間指導の際、教師が周囲の興味を引き、「何してるのかな」「私もやってみよう」と、個の実験の幅を広げられるようにしていきたい。

このような活動の中で、一見同じことをしていても反対の結果が見つかったり、子どもの今までの経験と合わない事象（ズレ）が生じたりするだろう。机間指導で個々の活動内容や考えをしっかりと把握しておくことで、その意外性を取り上げ、子どもたちに提示していく。それを意識することにより、「あれ?」「どうして?」という疑問が生まれ、「みんなの考えを聞きたい」「自分の考えを言いたい」という必要感をもって話し合いをしていくことができると考えた。そのような話し合いにおいて、友達の考えを聞くことで、自分の考えが変わったり、自信を持ったり、こだわりを持ったりという変化や、「だから確かめたい」「事実を知りたい」という問題意識をもって活動に向かう姿を本単元における「ひびき合い」の姿としたい。

4、単元指導計画

時	○学習課題 ・学習活動	・指導の留意点 ☆評価方法
第一次 ⑤	○明かりをつけよう！ ・光るおもちゃの感想を話し合い、学習課題を決める。 ・導線付きソケットを使い、明かりをつける。 ・明かりがつくとき、つかないときを整理し、明かりがつくときは、いずれも「わ」になっている（回路ができている）という認識を持つ。 ○ソケットを使わずに明かりはつくかな？（本時） ・前時までの学習をもとに、予想を立てる。 ・豆電球、乾電池、導線を使い、明かりをつける。 ・回路についての理解を深め、用語をおさえる。	・安全面への配慮として、ショート回路にならないよう気をつけるよう伝え、机間指導でも注意する。 ☆おもちゃを作りたいという思いから、明かりがつくしくみについて興味・関心を持ち、自分なりの考えを持って活動することができる。（関心・意欲・態度） ☆豆電球がつくときとつかないときを比較して、回路という考え方ができる。（科学的な思考） ☆乾電池と豆電球を使って回路を作り、その回路を表現できる。（技能） ☆豆電球に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る。（知識・理解）
第二次 ④	○電気を通す物、通さない物 ・予想を立ててから、回路の間に入れて明かりがつく物とつかない物を分別していく。 ・「回路」を意識して、明かりがつく物は電気を通し、明かりがつかない物は通さない物であることを知る。 ・電気を通す物と通さない物を表に整理する。	・磁石につくもの探しを想起させるようにする。 ・磁石と混同しないよう、図や表、言葉などで違いを整理できるようにする。 ・第一次の学習内容を適宜振り返り、回路を意識させ、電気を通す物通さない物という見方ができるようにする。 ☆回路の一部にいろいろな物を入れ、比較し、物には電気を通すものと通さない物があるという考えを持つことができる。（科学的な思考）
第三次 ③	○光るオリジナルおもちゃを作ろう！ ・学習したことをもとに、おもちゃの制作をする。 ・できたおもちゃで遊んだり、見せ合ったりする。	☆乾電池や豆電球の性質を利用して、ものづくりをしようとする。（関心・意欲・態度） ☆乾電池と豆電球を使って、ものづくりができる。（技能）

5、本時について

(1) 目標

豆電球、乾電池、導線を使って実験した結果から、明かりがつくつなぎときと明かりがつかないときを比べることを通して、一つの輪になった時に回路ができ、電気が通るという見方を持つ。

(2) 展開

児童の活動	・指導上の留意点（☆評価）
1、前時までの実験結果を発表し合う。（情報交換タイム） 2、1/18（水）光るしくみを調べよう！レベル2 ○どんな風につないだら、明かりはつくだろう？ ○導線1本でもついた！ ○豆電球と導線をテープでこてい ○導線を長くしてもついた！ ○導線の金色の部分でやってみる ?長いと時間がかかりそう。 ?どれくらい長くできるの 2、たしかめタイム 3、気づいたことやわかったこと、新たな疑問などを発表する。 ・長さや太さは関係ない。 ・導線1本でも本当にできた。 ・どれもよく見ると「輪」になっている → 「回路」というんだ。 ・導線をつなげてふやすことができる。 →導線以外の物もできないかな？もっといろいろな物を調べたい！ 4、学習感想を書く。	・説明しやすいよう、豆電球、乾電池の絵を多めに用意しておく。 ・似ているものは記録カードを貼り、整理しながら板書する。 ・全員がやっていないものについてはたしかめタイムをとる。 ・実験結果や考えがわかれたものに関しては、理由を考えられるよう声をかけ、全体で話し合い、検証する。 ・今後の課題となるような疑問や仮説については、全体へ投げかけ直し、一人ひとりが予想や疑問感をもてるようにする。また印象付けのため、色を変えて書く。 ☆自分の方法や考えを伝えようとしたり、友達の話聞き、理解しようとしていたりしている。（関心・意欲・態度） ☆豆電球がつくときとつかないときを比較して、回路という見方をすることができる。（科学的な思考） ☆乾電池と豆電球を使って回路を作り、図などを用いて記録することができる。（技能）

6、実践をおえて

①単元を通して

本単元では、教師が作成した「光るおもちゃ」をきっかけに学習をスタートした。そこで、「おもちゃを作りたい」という思いから始まっている子どもたちを、少しずつ「仕組み」や「きまり」について追究したいという思いに高めるには、どのような手立てが必要なのか考えながら進めた。

まずは必要な道具を考えた。ソケット付導線と乾電池を使い、豆電球に明かりをつけた。ねじったり、導線の色を入れ替えたりしても明かりはつくということに気づき、「乾電池の＋と－につなぐと、あかりがつく」という決まりを見つけた。「間にいろいろな物を入れて試したい」と考え始めている子どもも見られたが、より回路についての考えを深めるためにソケットなしでの実験を行いたいと教師側の思いがあった。そこで、事前に用意していたおもちゃの中で、ソケットがないものを紹介し、ソケットなしでの実験を行った。大きな苦労もなく、明かりをつける子が多かったが、実験の中で、前回見つけたきまりと矛盾するものが表れた。そこで、そのことについて取り上げ、考えることで回路についての考えを深められるよう、学習を進めた。

その後、その前から話題となっていた「電気を通す物」について調べていった。空き缶やはさみなど、場所によって結果が分かれてしまうものもあり、子どもたちは活動の中で予想を立てながら実験していた。

これらの学習のまとめに行ったおもちゃ作りでは、「こんなものを作りたい」「作ったら1、2年生に発表したい」という思いを持ち、楽しんでおもちゃ作りに取り組むことができた。しくみについてクイズにしたり、スイッチを友達と相談して考えたりして、学習したことを活用し、まとめていくことができた。

②本時の課題とひびき合いについて

本時の課題を「どんな風につないだら、明かりはつくだろう？きまりを見つけよう」とした。回路の考え方についての理解が深まり、ソケットの役割や仕組みについても目が行くので、ソケットなしで明かりをつけることを経験し考えてほしいという教師の願いがあった。「早くおもちゃを作りたい」という思いを持つ子どもにとっては、ソケットなしで明かりをつけるということに必要感を見出せないと考えた。そこで、そのような子どもたちが「もっと見つけたい」と思えるような声掛けを活動の際にしたり、ノートのコメントに書いたりしてきた。

しかし、やはり子どもたちにとって十分に考えたい課題になっておらず、また明確ではなかったと思う。課題が「どんな風につないだら、明かりはつくだろう？」と「決まりを見つけよう」の2つのことを含んでいるため、焦点が定まらず、難しかった。

また、本時の中で「つくと思ったのにつかなかった」という一人の疑問、発見を全体に広げた。次時以降、既習のことでは解決できない事象についてみんなで解決していくことで理解が深まった。単元の中で意見交流の場を大切にすることで、話を聞く姿勢が身についた。一方で、一人の疑問を広げることはできたが、それについて深く考えたい、解決したいという思いを持ってない子もいた。

また、個人で実験する時間の中で、自然と友達同士で協力したり交流したりする機会があった。友達と共に学ぶことの良さを感じられる機会があった。それぞれ発見したことを発表したいという思いはあったが、「みんなで考えたい」「みんなの考えを聞きたい」という思いを育てることができなかった。それは、本時の課題が子どもたちにとって必要感のうすいものであったからだと考えている。

ひびき合うための手立てとして、今回、子どもたちがどのようなことを試し、どのようなことが気になっているのかを毎時間の様子や記録、感想などからつかもうと努めた。また、一人ひとりが考えやこだわりを持てるよう、ノートのコメントや声掛けを意識的に行った。

ひびき合い、より一人ひとりの思考を深めていくためには、一人ひとりの「思考が深まった姿」を具体的にイメージし、そのために何が必要であるのか、もっと深く考えておく必要があった。一人一人が持っているものをどのようにつなげたりぶつかけたりしていくか、どのように授業を組み立てていくかを考えるにあたって、いろいろな可能性を想定する必要がある。その可能性を想定していく上で、単元での思考と普段からのその子の様子をもっとしっかりと見とろうとしていく目を磨いていくことが課題であると感じた。

③成果と課題

◎子どもの思考を考えて単元構想を立てるということを経験し、実際に本時・協議を終え、子どもの知的好奇心とは、ただ「やってみたい」という衝動的な物ではないことに気が付いた。「切実な学習課題」「ひびき合い」という言葉について、わかったつもりになっていたことに気づいた。

◎座席表を作り、子どもが今何をし、何を考えているのか把握しようと努めた。

△成果を踏まえ、子ども一人一人が持っているものをどのようにつなげたり、ぶつけ合ったりすることで、一人ひとりの学習を深めていくのかという本時の授業の組み立て、より具体的な手立てを考えることが課題だった。

△もっとたっぷりと活動する時間を設けることで、一人ひとりの発見や考えにこだわりを持てるようにする。

△「全体をこう持っていきたい」という流れに対する意識がやはり強く働いてしまっていた。一人ひとりがどのように変わっていくことを目指すのか、ひびき合いの姿や個の思考が深まった姿をもっと具体的に持つておく必要があった。

△これらを踏まえ、子どもたちにとってよりよい学習課題について考えると共に、発問についてももっとシンプルにわかりやすくすることで、一人ひとりの思考と話し合いにきちんと方向付けをしていけるようにしたい。