

第3年学年 理科学習指導案

指導者 千葉市立山王小学校

岩永 健治

1 研究主題

(1) 市教研統一テーマ

○自ら学び、心豊かに生きる力を身につけた児童生徒の育成

(2) 部会テーマ

○個を生かした学習指導の進め方《小中合同主題》

○教科の本質にもとづき、児童の力で自然を調べる楽しさが体得される場の工夫と指導法の追究
《小学校主題》

2 単元名 豆電球に明かりをつけよう

3 単元について

本単元は、「エネルギー」の内容のうちの「エネルギーの変化と保存」に関わるものであり、4学年「電池のはたらき」の学習につながるものである。

私たちの身の周りには、電気によってあかりをつける道具や機器が多く使われている。しかし、児童の身の回りで豆電球を使っているものは少ない。また、乾電池を使った電化製品は懐中電灯やテレビなどのリモコン、おもちゃなど限られたものであり、乾電池に触る経験も少なくなっている。乾電池や豆電球にかかわった経験が少ないからこそ、乾電池に電球をつなぎ明かりをつける実験活動に十分に触れさせ、自分から課題を追究し問題解決をしていくことを大切にしていきたい。

この単元では、まず乾電池一個と豆電球一個を導線でつなぐ活動を通して、豆電球に明かりがついたつなぎ方とつかなかつなぎ方を比較させ、豆電球に明かりがつくときは、乾電池の+極、豆電球、乾電池の-極を導線で1つの輪のようにつないだときであることに気付かせる。この電気の通り道を「回路」と呼ぶということをおさえる。そして「回路」ができると電気が通ることを理解させるようにする。このとき乾電池の+極から-極へと順に回路を指でなぞり、電気が流れる様子をイメージできるようにする。

さらに、物には電気を通す物と通さない物があることを、回路の一部に身の回りにあるいろいろな物を入れ、豆電球が点灯するかどうかを調べる実験からとらえさせる。実験結果を表に整理し、豆電球に明かりがつく物とつかない物を比較させることで、電気を通す物はどんな物であるかを考えさせたい。

4 単元の目標

電気の通り道について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方、電気を通す物と通さない物を比較する力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気回路についての見方や考え方をもちことができるようにする。

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調べ、電気の回路についての考え方を深めることができるようにする。

5 単元の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察実験の技能	自然事象についての知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> 乾電池で豆電球を点灯させることに興味・関心を持ち、進んでそのつなぎ方を調べようとしている。 身の回りにあるものについて、電気を通すか通さないかに興味・関心を持ち、進んで金属でできた物を調べようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方を比較して、その違いを考察し、自分の考え方を表現している。 回路の途中にいろいろな物をつないで、電気が流れるかどうかを比較して、その違いを考察し、自分の言葉で表現している。 	<ul style="list-style-type: none"> 乾電池と豆電球を使って、回路を作り、豆電球を点灯させている。 乾電池と豆電球を使って、身の回りの物が電気を通すかどうかを調べ、その過程や結果を記録している。 	<ul style="list-style-type: none"> 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している。 物には、電気を通す物と通さない物があることや、電気を通す物は金属の仲間であることを理解している。

6 視点について

視点1 学習形態の工夫

○一人一実験を基本とした上で実験活動のグループの人数を2人のペアにして、児童間の話し合いにより児童一人一人の考えの深まりや考えの相互補完を期待し、実験を行う。このことから体験活動を充実させ、個別の理解を深めることにつながると思う。

視点2 教材の工夫

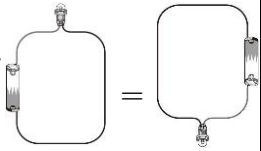
○教科書から離れ、今までの学習からあえて矛盾を感じさせる内容の授業を1時間入れることにより、より実感が伴った学習の理解が図られると考えた。缶を削らず素材だけを提示することで、金属であるはずの缶がなぜ電気が通らないのか考えさせる。電気を通すはずの金属が電気を通さないという矛盾から、電気が通る条件を再確認し、理解がより深まると考えた。

7 単元の指導計画（全10時間）

第1次 電気の通り道 3時間

第2次 電気を通すもの・通さないもの . . 4時間（本時3 / 4時間）

第3次 電気の性質を利用したおもちゃ作り・3時間

次時	学習活動	指導上の留意点（○）評価（◇）
<p>1-1 電気の 通り道</p>	<p>○乾電池の紹介しどんな物に使われているか発表させる。</p> <p>○乾電池と豆電球をつなげて、光らせる方法を考える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">豆電球にあかりをつけるにはどうすればよいのだろう。</div></p> <p>○電気を通すつなぎ方を操作しながらペアで考える。</p> <p>○光ったとき、線の道がどうなっているか整理する。 ・乾電池と豆電球をつなぐと明かりがついた ・つなぐ線が必要 ・乾電池の端っこと端っこをつなげると明かりがついた。 ・豆電球が上向きでも下向きでもつく。 ・同じ極には、線をつないでもつかない。 ・豆電球をゆるませても電気は通らない。 ・電気の通り道はぐるりと輪になっている。</p> <p>○豆電球に明かりがつく道の発表 ・+と-が電池にある ・8の字ものばせば輪になる</p> <p>○全体で輪になっていることを確認 ・乾電池+極→導線→豆電球→導線→-極 乾電池の順に並んでいる</p> <p>○わかったこと ・乾電池の+極と-極に導線をつなぐと、豆電球にあかりがつく</p> <div style="border: 3px double black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>かん 乾電池と だまめ 豆電球を ぐるり のようにするとあかりがつく。ぐるり 輪になっている電気の通り道を回路という。</p> </div>	<p>○普段使っている電気の身近な存在として電池を提示する。</p> <p>○材料 単1電池・ソケット・豆電球</p> <p>○ショート回路の紹介し、注意を喚起する。</p> <p>○「豆電球が光ったこと」が「電気が通ったこと」を表すことを確認する。</p> <p>○ペアで考えさ考えの深まりや考えの相互補完ができるように援助する。</p> <p>○電池、豆電球の絵をかかせる。（電池の位置、豆電球の位置が同じものを整理する。） </p> <p>○ひっくり返って2重の輪になった物も、もとに戻し輪の形になることを確認する。</p> <p>○ホワイトボードで発表を行い、ノートに整理して記入できるようにする。（個人用にメモプリント）</p> <p>◇乾電池と豆電球を使って、回路を作り、豆電球を点灯させている。（技能）</p> <p>○ソケットの先から導線が出ていない物を混ぜてビニール導電の中身を紹介する。</p> <p>○メモを見比べながら電池を下側、豆電球を上側にした絵を班発表させる</p> <p>○班の回路を指でなぞらせ輪の形になっていることを確認する。</p> <p>○もう一度やってみよう</p> <p>○回路になっているか確かめる。</p>

<p>1-2</p>	<p>○豆電球とソケットがずれているとき電気がつかないことからソケットと豆電球のつながり方を予想する。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ソケットなしで明かりをつけるにはどうしたらいいのだろうか</p> <p>○ソケットなしで明かりをつける（電気が通る）方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・光っている透明な所に付けてみよう。 ・豆電球の横と横に付けよう。 ・下から線が出てたから下からだろう。 ・下と横をつけてみよう。 <p>○拡大提示機を使いペアで導線を付け電気が通ったところを発表する。</p> <p style="border: 3px double black; padding: 5px; text-align: center;">ソケットなしで明かりをつけるには電池と電線を使って回路の形にすればよい。</p>	<p>○「なぜ電気が通らなかったか」と「回路が輪になっていること」を関係づけて豆電球も輪にすれば電気が流れることを想像させる。</p> <p>○材料 ・豆電球・ビニール導線付き電池</p> <p>○電池と導線ついた物を用意し導線の先を細くして豆電球のいろいろな所に付けられるようにする</p> <p>◇乾電池で豆電球を点灯させることに興味・関心を持ち、進んでそのつなぎ方を調べようとしている。（興味・関心）</p> <p>○どうしていいかわからない児童には、電球の断面を描いた絵をヒントカードとして渡す</p> <p>○エナメル線の使い方を説明する。</p>
<p>1-3</p>	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">回路にしたつもりなのに、なぜ明かりがつかないのだろうか。</p> <p>○電気を通さないつなぎ方を考え、予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ソケット豆電球がつながっていなかった時、電気が通らなかった。 ・セロテープで線がつながらなかった時も電気は通らなかった。 <p>○豆電球がつかない方法を描き表わすことで電気が通るつなぎ方を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・セロハンテープで間をさえぎる ・1mmあける ・途中で電気が途切れると明かりはつかない。 ・水の中も通らない。 ・どんなに薄い物でも間に何かあると電気は通らない ・回路になっていないから電気が通らない。 <p>○拡大提示機を使いペアで発表する</p> <p style="border: 3px double black; padding: 5px; text-align: center;">離れていたり間に金属以外が挟まっていて、回路になっていないと電気は通らない。</p>	<p>○前時までの豆電球に電気が通らなかったことを思い出し予想させる。</p> <p>○電池にセロテープをはり薄い物でも電気が通らないことを確認する。</p> <p>○電池の向きを変えても電気が通ることを確認する。</p> <p>○導線がビニールで覆われていること、導線が金属であること、セロハンテープなど薄い物でも電気が通らないことを再確認する。</p> <p>◇電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方を比較して、その違いを考察し、自分の考えを評価している。（思考・表現）</p> <p>◇電気の通すつなぎ方と通さないにつなぎ方があることを理解している。（知識・理解）</p>

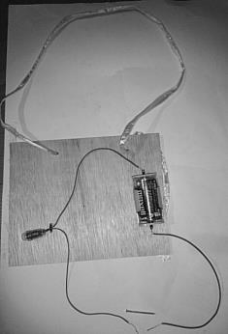
<p>2次 電気を通すもの、通さないもの 2-1</p>	<p>○電気を通すもの通さないものをわける</p> <div data-bbox="406 250 1257 320" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>身近なものの中から電気を通す物、通さない物を探そう</p> </div> <p>○ペアを作り、豆電球に明かりがつくものを探 す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・明かりがつく物は電気が通ったものだ。 ・糸は電気を通さなかった。 ・クリップもくぎも電気を通すのは同じ鉄だからだ。 ・鉄とアルミと銅は光っている、光った物は電気を通す。 	<p>○回路について確認する。</p> <p>○ペアを作ることで相談、援助、互いの記録を取りあう活動を通して、考えの深まりや考えの相互補完ができるように援助する。</p> <p>○①テスター材料・乾電池・導線・乾電池フォルダー・豆電球・ソケット ②素材・くぎ（鉄）・十円（銅）・1円玉（アルミニウム）・はりがね（鉄）・ペットボトル（プラスチック）・コップ（ガラス）・クリップ（鉄）・アルミ箔（鉄）・ノート（紙）・糸・わりばし（木）</p> <p>◇乾電池と豆電球を使って、身の回りの物が電気を通すかどうかを調べ、その過程や結果を記録している。（技能）</p> <p>◇回路の途中にいろいろな物をつないで、電気が流れるかどうかを比較して、その違いを考察し、自分の考えを表現している。</p>
<p>2-2</p>	<p>○まとめたものを班ごとに発表する。</p> <div data-bbox="422 1249 1248 1328" style="border: 3px double black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>金属は電気を通す。それ以外のは通さない。</p> </div>	<p>◇物には電気の通す物と通さない物があることや、電気を通す物が金属の仲間であること （思考・表現）</p> <p>※掲示物（・電気を通すもの（金属） ・通さないもの　　）</p>
<p>2-3 （本時）</p>	<p>○アルミ缶に電気を通してみる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通るはずのアルミに電気が通らない ・鉄やアルミは金属ではないのか ・缶では電気を通すところもある <div data-bbox="367 1630 1412 1697" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>アルミ缶の色が付いているところに、電気が通らないのはどうしてだろうか。</p> </div> <p>○缶のわきを削ってみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気が通った <div data-bbox="370 1832 1439 1910" style="border: 3px double black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>金属は電気を通すが、回路に少しでも金属以外のものがあると電気は通らない。</p> </div>	<p>○どこが電気を通しどこが通さないのかはつきりさせることでどうして電気が通らないかを考えさせる。</p> <p>○電気が通った結果からどんなことが考察できるか考えさせる。</p>

<p>2-4</p>	<p>○前時のまとめから教室の中で金属探しができることに気付かせる。</p> <p>身の回り金属を探すにはどうすればいいのだろう</p> <p>○電気についてのまとめを行う</p> <p>電池と豆電球を使って回路を作ると金属を探すことができる</p>	<p>○振り返りの中で金属が電気を通し豆電球が光ること。回路が輪になること。金属以外のものが電気を遠ざかにいことを確認する。</p> <p>◇身の回りにある物について電気が通すか通さないかに興味・関心を持ち、進んで金属でできた物を調べようとしている。(関心意欲)</p> <p>○ショート回路の注意を行う。</p> <p>○削るときには確認させる。</p>
<p>3次 おもちゃ 作り 3-1</p>	<p>○豆電球を使ったおもちゃをつくってみよう。</p> <p>○電気の通り道を使ったおもちゃをつくる計画を立てる。</p> <p>豆電球を使ったおもちゃづくりでは電気が通る時どうすればよいのだろうか</p> <p>例)・信号機</p> <ul style="list-style-type: none"> ・イライラ棒 ・パチンコ ・シーソー ・電車 ・家と明かり ・懐中電灯 ・豆電球の花 	<p>○電気が通ったり通らなかつたりする仕組みを使ったおもちゃを考えさせる。</p> <p>○回路の成立、不成立を操作しおもちゃ作りが行えるように支援する。</p> <p>○基本材料として、電池、導線、豆電球を提示する。</p> <p>○材料・厚紙・折り紙・空箱・空き缶・工作用紙・ラップの芯・ソケット・電池ボックス</p> <p>○ショート回路の注意</p> <p>○電池を外せるようにさせる</p>
<p>3-2</p>	<p>○電気の通り道を使ったおもちゃをつくる</p>	<p>○回路になるように援助する。</p> <p>○電池の消耗をチェックする。</p> <p>◇電気の性質を利用し、おもちゃ作りをしている。(技能)</p>
<p>3-3</p>	<p>○一緒に遊ぼう</p> <p>○自分のおもちゃが回路になっているかの確認する</p> <p>○友達のおもちゃが回路になっているか確認する</p> <p>○どんなところに気をつけて電気を通したのか発表する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回路になるように導線をつなげた。 ・電気が通ったり通らなかつたりするようになった。 <p>豆電球を使ったおもちゃづくりでは電気が通る時には回路にすればいい。</p>	<p>電気の性質とは・・・</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気を通す物(金属)通さない物(非金属)がある。 ・電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方がある。 <p>(回路)</p> <p>○壊さないようにする</p> <p>○作品の出来栄でなく回路を自分で作れるようになったかを評価とし発表させる。</p> <p>○グループの半数を発表チームと聞くチームに分けて発表させる</p>

8 本時について

(1) 本時のねらい

- ・電気が流れるはずの金属がなぜ電気を流さないか、電気を通す場所と通さない場所を比較して、その違いを考察し、自分の考えを表現している。(科学的な思考・表現)
- ・金属は電気を通すが、回路に少しでも金属以外のものがあると電気は通らないと理解している。
(自然現象についての知識・理解)

児童の活動	教師の関わり (○) と評価 (※)
<p>1,前時の活動を思い起こしながら、金属は電気を通すことを確認しアルミ缶について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄、アルミニウム、銅などが金属の間であることの確認する。 ・電気が回路(わ)になった時に電気が通ることを確認する。 ・金属は電気を通す。 <p>2,アルミ缶を使って実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルミ缶の電気を通す場所をペアで探す ・豆電球がどこもつかない ・一瞬ついた ・重なったところだけがついた <div data-bbox="188 1211 392 1279" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">缶の絵</div>	<ul style="list-style-type: none"> ・金属は電気を通すということ、回路はどういうものなのかをしっかりと確認する ・テスターは使いやすい物を用意する。  <ul style="list-style-type: none"> ・通電場所を多くするため、底の素材がコーティングされていない物を使う。(缶のほとんどは塗装される前に全面コーティングされていて通電しない。プレスされ中身が表出された部分のみ通電する) ・電気が通り、豆電球に電気がついた児童には「そこ以外につかないのか」、「つかない児童にはどこかについて」と助言する
<p>アルミ缶の色が付いているところに、電気が通らないのはどうしてだろうか。</p>	
<p>3,班で理由を考え、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・色がじゃましているから ・色が入っているとそこで止まってしまう。 ・ビニール線やエナメル線と同じで電気をじゃましている。 ・色は電気を流せない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・班の話し合いなど意見の広がり、深まりを持たせるようにする。 ・「アルミは電気を通さない」という考えが出てきた時には、アルミホイルの実験を提示する。 ・アルミホイルの厚くした物がアルミであることを確認する。 ・何があることが原因で電気が通らなくなっているのか考えるように助言する。 <p>※電気が流れるかどうかを比較して、その違いを考察し、自分の考えを表現している。 (科学的な思考・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発想の想起ができるように、掲示物を用意する。

<p>4, 調べる計画を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ どうすれば、電気を通すことができるのだろうか。 ・ 削る ・ アルミをまく ・ 切る ・ 内側でやる <p>5, 缶を削り実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 缶を紙やすりで削って電気を通してみよう。 ・ 削ったところの電気が通った。 ・ 削ったところを広げても電気が通った。 ・ 削った場所が違って線も繋ぐと電気が通った。 <p>6, 結果の発表を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 削ったら電気が通った。 ・ 中は電気が通る。 <p>7, 結果からわかったことについてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 結果から何が言えるか考えてみよう。 ・ 色が付いていると電気は通らない。 ・ <u>薄い物</u>でも金属の周りに何か付いていると電気は通らない ・ 金属以外のものがあると電気は通らない ・ 電気を通さない物が回りに貼ってあった。 <p>8, まとめをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 切る、中身を開くという意見が出た場合、切るのは危険なので次回を予定し他の方法を考えさせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ どの場所をどのように削ればよいのかを確認する。 ・ サウンドペーパー（粗め） ・ 綺麗に削れないときには細かいサウンドペーパーを用意する。 ・ 早めに終わった班には違う場所も削ってみるよう助言する。 ・ 一箇所削りつなげるだけでなく、二箇所を削り両方から線をつなげることでアルミのまわりがコーティングされていることをイメージさせる。 ・ 結果をまとめ電気を通す物と通さない物を確認する。 ・ なぜ電気が通らなかったのか認識させることで、金属以外のものが金属をさえぎると電気が伝わらないこと。電気を通す物と通さない物の両方の特質が伝わるようにする。考えを深め、一般化させる。 <p>※物には電気を通す物と通さない物があり、電気を通す物は金属の仲間であることを理解している。 (自然現象についての知識・理解)</p>
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>金属は電気を通すが、回路に少しでも金属以外のものがあると電気は通らない。</p> </div>	
<p>9, 次時の見通しを持つ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ おもちゃ作りの提案 	