

日 時 平成26年10月10日(金)13:10~13:55

場 所 附属小第1理科室

指導者 谷口 重広

本授業の主張点

実験と考察で得た「電気を通す物と通さない物がある」ということをもとに、視点部分である「エジソンタイム」で身近な防犯ブザーのつくりについて考えさせます。本時の学習活動を通して得た結果を根拠に考察したことと防犯ブザーを関連付けて考える児童の姿を目指します。

1 単元名 豆電球に明かりをつけよう**2 単元の目標**

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、電気の回路についての考え方をもちとすることができる。

3 単元の評価規準 「学力デザイン レベル1より」

- 電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方や、電気を通す物と通さないものに興味・関心をもち、明かりがつくときとつかないときの違いを調べようとしている。(自然事象への関心・意欲・態度)
- 電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方や電気を通す物と通さない物を比較し、その違いに目を向けて探究し、表現している。(科学的な思考・表現)
- 豆電球や乾電池を適切に用いたり、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方や、電気を通すものと通さない物の結果を表に書き表したりしている。(観察・実験の技能)
- 電池、導線、豆電球が輪になっていることや、電気を通す物は金属であることを理解している。(自然事象についての知識・理解)

4 単元設定の理由**(1) 児童について**

本学級の児童は、4月から理科の学習を始め、植物や昆虫については体のつくりを観察し、まとめる活動を通して違いや共通点に気付き、発見する楽しさや面白さを感じてきている。それらの活動で理科への関心はとても高まっている。また、本単元のように実験器具を使って学習を進めるのは「ものの重さ」「風やゴムの力」に次いで3回目になる。

まず、本単元を構想するにあたって、35名の児童に電気についての事前アンケートを行った。アンケートによると電化製品について、「なんらかの電化製品を家庭で毎日使う」と回答した児童が30名(88%)いた。また、「乾電池を用いた工作をしたことがあるか」という質問に対しては8名(23%)の児童が電気を用いたものづくりをした経験があり、電気を使った物の工作に興味をもっている児童がいることが分かった。また、「電気は目に見えますか」という質問に対しては「見える」と答えた児童が25名(71%)いた。

これらのことから次のことがうかがえる。

1点目は、身の回りにはテレビや調理器具など電気を使った物がたくさんあることに気付いており、私たちの生活が電気によって成り立っていることを日々の生活で感じ取っていること。

2点目は、児童たちは電気がどのように流れているか、またはどうやって電気機器が動いているのかということが身近すぎて意識がいていないということ。

さらに3点目として「電気をつけて」「電気をけして」という言葉で明かりをつけたり消したりする児童が多いことから、電気という言葉に対して明かりを思い浮かべている児童が多いことが推測される。

(2) 単元について

私たちの身の回りには、電気によって明かりがつくものが多く使われている。しかし、以前は多用されていた電球も、節電などのために今はLEDに交換される傾向にある。そのため実際に電球を見る機会も少なくなっている。また、乾電池を使ったものづくりの経験も少なくなっている。

この単元は「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「エネルギーの変換と保存」にかかわるものである。

この単元では、乾電池と豆電球、導線を使って、明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方や電気を通す物と通さない物を比較しながら調べたり、実験の結果を表に整理したりする。その中で、回路ができるとう電気が流れ豆電球に明かりがつくことや、物には電気を通すものと通さない物があることを理解させ、回路についての見方や考え方をもちとができるようにすることが大切である。

本単元の内容は「第一次 電気の通り道」「第二次 電気を通す物、通さない物」「第三次 電気のスイッチ作り」で構成させる。具体的には、次のようなことである。

第一次では乾電池と豆電球、導線が輪になったら回路ができるが、これらの輪のようにつながり明かりがつくつなぎ方と輪にならずに明かりがつかないつなぎ方があることを調べる。

第二次では回路の一部に金属や非金属をつなぐ実験をする。その時にいろいろな素材の物を取り扱い実験する中から、例えばガラスのコップと金属のコップのような同じ道具で異素材の物やハサミのように異素材の組み合わせの物なども使用して、金属は電気を通すが非金属は電気を通さないことを確かめる。そして、物を素材で捉えさせる。

第三次では金属の接触と非接触した状態を利用したスイッチ作りと電気を通すものと通さないものがあるということを生かしたスイッチづくりをする。

本単元は、第4学年「直列つなぎと並列つなぎ」、第5学年「電磁石」、第6学年「手回し発電機」、中学校第1分野「(3)ア電流」「(3)イ電流と磁界」の学習につながっていく（「連携プラン」参照）。

(3) 指導について

本単元の指導にあたっては次の3点のことに留意する。1点目は、目的をもって実験に取り組むことができるように、教師の事象提示において比較して考える場面を設け、児童それぞれがどこに着眼点をもって実験に臨めばよいかという意識付けを行う点である。2点目は電気の性質について実験を通して理解し、考察の際に科学の観点（実証性、再現性、客観性）を根拠に金属は電気を通し、非金属は電気を通さないことをまとめる。また、単元末に2種類のものづくりをすることで学習内容を整理し再確認していくことである。3点目に金属は電気を通し、非金属は電気を通さないという電気の性質が生活場面ではどのように活かされているかが分かるような事象を提示する点である。実験と結果によって分かったことからキーワードを引き出し、キーワードをもとに考察に書き表させるようにする。

本時の「電気を通すものと通さないものは何だろう」では、まず実験の際の着眼点をはっきりさせるために、導入の事象提示でビニル導線の両端を剥いでつないだ回路と剥がずにつないだ回路を見せる。その2つの回路を比較することで、一方はビニルの部分が接していることに気付かせる。そして「豆電球と乾電池と導線が輪になっているように見えていても、豆電球がつくときとつかないときがある。」ということに気付かせ、身の回りには電気を通すものと通さないものがあるのではないかという疑問をもたせる。いろいろなものを使って電気が通すものと通さないものがあることに気付かせ分類させる。その分類させた物の特徴から、金属と非金属に分けられることに気付かせる。最後に、「エジソンタイム」では児童に身近な防犯ブザーを取り扱う。これは非金属の物を回路の中に挿入することで、電気の流れを遮断しているものである。そのように電気を通す物と通さない物をうまく利用することで、電気を通したり通さなかつたりさせて、防犯ブザーは音を出したり出さなかつたりしているということの本時の学習と関連付けて考える時間を設けたい。

5 指導計画（全9時間）

太枠線：研究の視点に関わる活動

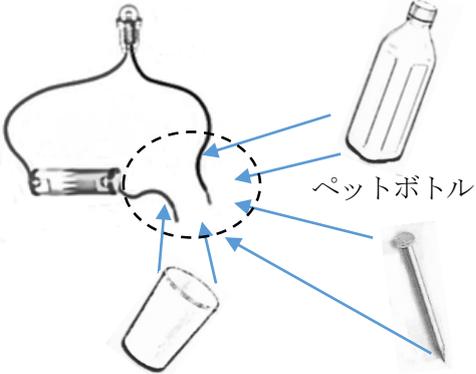
次	時	児童の学習活動(・) 視点に関わる活動【 】	事象提示(◎) 教師の主な働きかけ(○)	評価 の重点
一	1 2	<ul style="list-style-type: none"> ・ どういう仕組みで懐中電灯の明かりはついているのか、明かりをつけたり消したり、中身を見たりする。 【9V 電池に明かりをつけて見せ、単3乾電池との違いについて考える。】	◎ 電池の存在が欠かせないことを明らかにするために、乾電池の入った懐中電灯と入っていない懐中電灯の2種類を提示する。 ○ 回路になっていないと電気が流れないことを理解させるために、ソケット、豆電球、乾電池を使っての回路作りをさせ、電池のつなぎ方などを考えさせる。	思①
	3	<ul style="list-style-type: none"> ・ 豆電球の明かりがつかない回路を見て、原因を探る。 【ボタン式のスイッチを見せて、金属の接触と非接触によって明かりがついたり消えたりすることを考える。】	◎ 不完全な回路では電気が流れないことを知るために、豆電球が弛んだソケットを使って乾電池につなぎ、明かりがつかない様子を提示する。 ○ ソケットの中に要因があることに気付くように、回路の定義を押さえ、持っているセットの中に接触していない部分があるものを提示する。	思②
	4	<ul style="list-style-type: none"> ・ ソケットを使わずに豆電球に明かりをつけるつなぎ方を調べる。 【豆電球と大きな電球を比較して、共通点を見つける。】	◎ 回路ができていれば電気が流れることに目を向けさせるために、豆電球を1本の導線でつないだ物と2本の導線でつないだ物を提示する。 ○ 2つの回路の共通点を見出させるために、どちらでも豆電球の明かりがついていることをもとに比較させる。	思③
二	5 本時	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電気を通すものと通さないものに分ける。 【防犯ブザーを用いて、電気を通さない物を使用することで電気の流れをコントロールすることを考える。】	◎ 金属で輪を作っていないと電気が流れないことに着目するために、ビニルが被ったままの導線を使って、豆電球の明かりがつかない回路を提示する。 ○ 原因を予想できるように回路をたどらせ、明かりがついた時の回路と違う点に気付かせる。	思④
	6	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空き缶を使って回路を作る方法を調べる。 	◎ 塗装に着目させるために、塗装された缶と未塗装の缶で豆電球に明かりをつけて見せ、その違いをもとに予想を立てさせる。 ○ どうして塗装された缶は明かりがつかないのかを塗装の缶を使用することで、表面の塗装に原因があるのではないかと予想を立てさせる。	技①
三	7	<ul style="list-style-type: none"> ・ テスターを作って、いろいろな場所で電気を通すか試してみる。 	○ 豆電球に電気が流れると明かりがつくことを使って、テスターを製作させ、身の回りの物などで自由に試させ、電気の通る物と通らない物に特徴があることを確認させる。	技②
	8 9	<ul style="list-style-type: none"> ・ 回路の中に金属と金属を接触させたりさせなかったりするスイッチと回路の中に非金属の物を挿入して入り切りするスイッチを作る。 	○ 教師が作った金属が離れることで消灯させるスイッチと非金属で絶縁することで消灯させるスイッチの2種類見せ、学習したことを生かした2種類のスイッチを作る活動を仕組む。	技③

6 本時の指導（本時5/9）

(1) 目標

電気を通す物と通さない物に分ける活動を通して見つけたきまりをもとに、身の回りで見ることのできる防犯ブザーのつくりを考えることができる。(科学的な思考・表現)

(2) 展開…太枠線は研究の視点部分

学習活動と児童の意識（・）	教師の働きかけ(○)/形成的評価(◆)
<p>1 二つの回路を見て、予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 導線の金属が出ていないからだ。 ビニルが電池についているなあ。 <p>2 予想をもとに学習問題を立てる。</p>	<p>○ 一方は明かりがつかないことを確認後、原因を予想させるために、ビニルを剥がした導線と剥がしていない導線が使われていることを実物投影機を使って提示する。</p> <p>○ 乾電池と接している導線の部分に着目するように、部分提示からビニル部分に関して発言した子を取り上げ、学習問題を立てさせる。</p>
<p>電気を通すもの通さないものはなんだろう</p>	
<p>3 いろいろなものを回路につないで通すもの通さないものに分けて整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 回路の中にいろいろな物をはさんで豆電球に明かりがつか調べよう。 素材の違うものを選ぼう。  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> ガラスのコップ 鉄製の釘 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>・ガラスのコップ ・金属のコップ ・はさみ ・ペットボトル ・釘</p> </div>	<p>○ いろいろなものを回路にはさませて、そこから共通点や相違点を導き出させる。</p> <p>○ 素材に着目させるために、金属のコップとガラスのコップをつなぐものの中に入れて同じ用途のものであっても素材によって結果がちがうことに気付かせる。</p> <p>○ 電気を通す部分と通さない部分がある物もあるので、つなぐものの中にはさみを準備しておく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◆ 電気を通す物と通さない物をきちんと分類することができているか。</p> <p>A 回路の途中にいろいろな物をつないで、電気を通すかどうかをきちんと分類し、素材の違いまで記録できている。</p> <p>B 回路の途中にいろいろな物をつないで、電気を通すかどうかをきちんと分類できている。</p> <p>→ 分けたものを見て、素材に共通点や違いがないか確認させる。</p> <p>C 分類に間違いがあり、全部のものを分類できていない。</p> <p>→ もう一度実験をさせて再確認させ、分類をやり直させる。</p> </div>
<p>4 分類した結果をもとに考察する。</p>	<p>○分類したものを大きく分類するとどういう仲間わけができるか、考えさせる。</p>
<p>金属は電気を通すが、金属でない場合は電気を通さない。</p>	
<p>5 防犯ブザーが鳴ったり鳴らなかったりする原因を考え、文章で表現する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>～「エジソンタイム」のキーワード～ 金属 金属ではないもの 音が出ない</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 金属と金属の間に金属ではないものをはさんで音が出ないようにしてあるんだなあ。 	<p>○ 最初の事象提示の説明をするために、導線がビニルを被っていたことを確認する。</p> <p>○ 身近な防犯ブザーを紹介し、どのような時に動作(音が出る)か確認する。</p> <p>○ 実際に音を鳴らしたり止めたりして、スイッチの動きを確認させる。</p> <p>○ 普通のスイッチは押すと電気がつながることと、防犯ブザーは外すと電気がつながることを確認し、防犯ブザーについている突起物の意味を考えさせ表現させる。</p>