

第3学年 理科学習指導案

1組 計32人 (男子15人 女子17人)

指導者 美坂 史朗

1 単元 電気の通り道を調べよう

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調べ、電気の回路についての考えをもつことができる。

3 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
① 乾電池に豆電球をつないだり回路に物を入れたりしたときの現象に興味・関心をもち、進んで電気の回路を調べようとしている。 ② 乾電池と豆電球の性質を使ってもものづくりをしようとしている。	① 豆電球が点灯するときとしないときや、回路の一部にいろいろな物を入れたときを比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。 ② 豆電球が点灯するときとしないときや、回路の一部にいろいろな物を入れたときを比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。	① 乾電池と豆電球を使って回路をつくったり、ものづくりをしたりしている。 ② 回路の一部にいろいろな物を入れて、豆電球が点灯するときとしないときの違いを調べ、その過程や結果を記録している。	① 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。 ② 電気を通す物と通さない物があることを理解している。

4 単元について

(1) 単元の位置とねらい

本内容は、「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」に関わるものであり、第4学年「電気の働き」の学習につながるものである。ここでは、電気の通り道について興味・関心をもち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能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気の回路についての見方や考え方をもちつことができるようにすることがねらいである。

子どもたちはこれまでの生活経験の中で、スイッチを入れて部屋の明かりをつけたり、乾電池を使って携帯ゲーム機などの電子機器を動かしたりしており、電気を身近なものとして捉えている子どもが多い。しかし、それらの内部を見る機会は少なく、またその仕組みは複雑なため、電気の回路や電気を通す物について理解したり、説明できたりする子どもは少ない。

そこで本単元では、まず、明かりが点灯するおもちゃで遊び、電気の回路について興味・関心をもちつことができるようにする。次に、乾電池1個と豆電球1個を、導線でつなぎ、豆電球が点灯するときとしないときのつなぎ方を比較することで、回路ができれば電気が通ることを捉えることができるようにする。そして、回路の一部に、様々な物を入れ、豆電球が点灯するかどうかを比較しながら調べることで、物には電気を通す物と通さない物があることを捉えることができるようにする。さらに、乾電池や豆電球を使ったものづくりをすることで、身に付けた回路についての見方や考え方を適用し、電気の回路についての実感を持った理解を図ることができるようにする。

(2) 単元における系統

☐ は内容の系統

☐ は問題解決の能力

3年 電気の通り道を調べよう

- ・ 電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があること。
- ・ 電気を通す物と通さない物があること。

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る。

4年 電気の働きを調べよう

- ・ 乾電池の数やつなぎ方を変えると、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わること。
- ・ 光電池を使ってモーターを回すことなどができること。

乾電池の数やつなぎ方、光電池に当てる光の強さと回路を流れる電流の強さとを関係付けながら調べる。

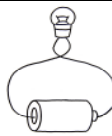
5年 電流がうみ出す力を調べよう

- ・ 電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極が変わること。
- ・ 電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻数によって変わること。

電流の働きについて条件を制御して調べる。

(3) 子どもの実態（調査日 平成25年9月9日，調査人数 31人）

本単元の内容に関わる子どもの実態については以下のとおりである。（数字は人数）

【調査①】 本単元に関する興味・関心（複数回答）					
明かりがつくつなぎ方（13），電気を通す物調べ（6），電気を使ったものづくり（6），無答（6）					
【調査②】 回路についての知識					
つなぎ方					
つく	30	3	20	12	10
つかない	1	28	11	19	21
【調査③】 電気を通す物についての知識（複数回答）					
針金（23），クリップ（22），アルミ缶（18），スチール缶（18），アルミ箔（17），十円玉（14），ハサミ（9），プラスチック（15），毛糸（14），ガラス（12），ビニルテープ（8），木（6），ゴム（5），紙（5），茶碗（4），磁石・ドアノブ・水（各1）					
【調査④】 比較する能力（カブトムシとアブラゼミの差異点と共通点）					
差異点への気づき			共通点への気づき		
1～3個（14），4～5個（10），6個以上（7）			1～3個（18），4～5個（7），6個以上（6）		

本学級の多くの子どもは，電気を使って明かりを点灯させたいという願いをもっている（調査①）。また，2本の導線が乾電池の両端に接触するようにつなぐと明かりが点灯すると考えている子どもが多い。しかし，導線をねじったり，導線を長くしたりすると明かりがつかないと考える子どもも多い（調査②）。電気を通す物について，金属は電気を通す物であるということに気付いている子どもが多い。しかし，木や紙，プラスチックなども電気を通す物であると考えている子どももいる（調査③）。問題解決をする際，二つの物を比較し，複数の差異点を見つけることができる子どもは多いが，共通点を見つけることが難しい子どももいる（調査④）。

5 指導に当たって（研究との関連）

(1) 「思考活動」を充実させる単元構想

「どのようにすれば，明かりがつくおもちゃをつくれるだろうか。」という子どもの願いを，単元を貫く学習問題に設定する。そして，単元の終末におもちゃづくりをすることを目標にすることで，電気の回路について問題解決をしていく必要性をもつことができるようにする。

(2) 「思考活動」を充実させる「評価資料」の工夫

第2時と第5時を中心に「科学的な思考・表現」を重点的に評価することを位置付け，「評価資料」を作成する。また，活用にあたっては，子どもが比較して差異点を見付け分類しているかを見取することで，比較する「思考活動」の充実を図ることができるようにする。

(3) 「思考活動」を充実させる他者との交流とICT活用

一次「豆電球に明かりをつけよう」では，電気を通すつなぎ方を理解することができるようにするために，豆電球が点灯するときとしないときを比較する「思考活動」を設定する。その際，導線をねじったり長くしたりした回路は豆電球が点灯するのかわりで考えを交流し合う活動を設定することで，明かりが点灯するつなぎ方について理解を深めることができるようにする。また，導線を乾電池のどこにつないだのか写真を撮り拡大して電子黒板に並べて提示し，比較することで，乾電池の極につなぐと明かりが点灯することを捉えることができるようにする。

二次「電気を通す物を調べよう」では，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ようにするために，回路の中に身の回りにある様々な物を入れ，電気を通す物と通さない物を比較する「思考活動」を設定する。その際，どうすれば塗装された金属に電気を通すことができるようになるのかを交流し合う活動を取り入れることで，電気を通す物についての理解を深めることができるようにする。また，塗装された金属をどのように工夫して電気を通すようにしたのかを書画カメラを使って確認することで，友達の考えを共有することができるようにする。

6 単元を貫く学習問題を設定した指導・評価計画（全9時間）

重点評価項目

次	◎学習問題 見方・考え方 単元を貫く学習問題、見方・考え方	主 な 学 習 活 動 ◎中心となる「思考活動」	教師の指導・評価
一次 豆電球に明かりをつけよう③	◎ 明かりがつくおもちゃで遊ぼう。① どのようにすれば、明かりがつくおもちゃをつくれるのだろうか。 ◎ 豆電球と乾電池をどのようにつなぐと明かりがつくのだろうか。 ②（本時） 豆電球と乾電池の＋極と－極を導線で一つの輪になるようにつなぐと、明かりがつく。 ◎ 乾電池の＋極と－極に導線がつながっているのに、明かりがつかないのはどうしてだろうか。③ 電気の通り道が途中で切れると明かりはつかない。この電気の通り道のことを回路という。	1 電気の性質を使ったおもちゃで遊び、豆電球を点灯させる体験し、単元を貫く学習問題を設定する。 2 豆電球が点灯するおもちゃづくりを計画する。 3 豆電球が点灯するつなぎ方を調べる。 - 豆電球が点灯するつなぎ方を予想し、回路をつくって確かめる ◎ 比較 【材料】子どもが考えた回路 【視点】豆電球が点灯するときとしないときのつなぎ方の差異点 4 回路ができていても豆電球が点灯しないときの理由について話し合う。 - 切断したフィラメント - ゆるんでいるソケット - 切断している導線 - ソケットなし	○ 明かりが点灯するおもちゃを提示することで、豆電球を点灯させたいという意欲を高めることができるようにする。 関心・意欲・態度① ○ ショート回路やコンセントに導線を入れないことなど実験前に確認することで、安全に実験を行うことができるようにする。 ○ 電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方を図に表して分類することで、電気を通すつなぎ方の共通性を捉えやすくすることができるようにする。 ○ 導線をねじったり長くしたりした回路は豆電球が点灯するのかが予想し確かめることで、明かりが点灯するつなぎ方について理解を深めることができるようにする。 思考・表現② ○ ソケットを使わずに豆電球を点灯させるつなぎ方を話し合うことで、回路について理解を深めることができるようにする。 知識・理解①
二次 電気を通す物を調べよう③	◎ 導線以外にどんな物が電気を通すのだろうか。④ 導線以外にも針金や銅線など電気を通す物がある。 ◎ どんな物が電気を通すのだろうか。⑤⑥ 鉄やアルミニウムなどの金属は、電気を通す。紙やガラス、プラスチックなどは電気を通さない。	1 導線以外に針金、毛糸など電気を通す物がないか調べる。 2 回路の一部に鉄やアルミニウム、紙、ガラス、木、プラスチックなどを入れて、電気を通す物と通さない物を調べる。 ◎ 比較 【材料】身の回りにある様々な物 【視点】電気を通す物の共通性	○ 生活経験や、前時の学習を基に予想を立てることで、根拠を明確にした予想をもち、見通しをもって学習することができるようにする。 観察・実験の技能② ○ 電気を通す物と通さない物を表などに整理することで、実験結果を分類、整理することができるようにする。 思考・表現① ○ 電気を通す物と通さない物の材質に着目して比較することで、電気を通す物の特徴を捉えることができるようにする。 知識・理解②
三次 おもちゃづくりをしよう③	◎ これまでに学習した回路や電気を通す物の性質を使ったおもちゃをつくらう。⑦⑧⑨ 回路ができると電気が通り、豆電球の明かりがつくおもちゃがつかれる。	1 豆電球が点灯するおもちゃづくりの計画を修正する。 2 おもちゃを制作する。 3 これまでに学習した回路や電気を通す物の性質をどのように利用したのか説明し、お互いに遊ぶ。	○ おもちゃの回路の工夫について説明し、友達がつくったおもちゃで遊ぶ場を設定することで、電気の回路や電気が金属を通すことについて理解を深めることができるようにする。 関心・意欲・態度② 観察・実験の技能① 思考・表現②

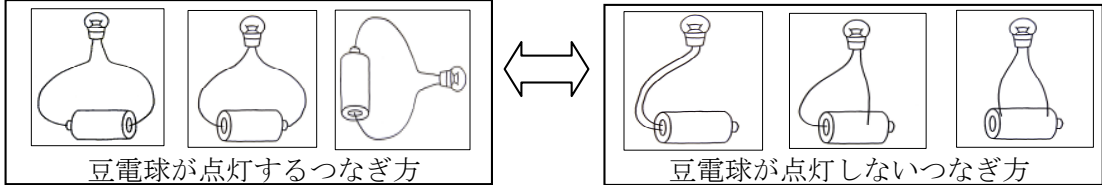
7 本 時 (2/9)

(1) 目 標 豆電球が点灯するときとしないときを比較して、それらを考察し、自分の考えを表現することができる。

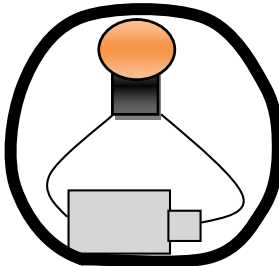
(2) 「思考活動」を充実させる他者との交流

○ 電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方を分類して比較したり、導線をねじったり長くしたりした回路は豆電球が点灯するのか考えたりし、ペアで考えを交流し合う活動を設定することで、明かりが点灯するつなぎ方について理解を深めることができるようにする。

(3) 展 開 □は教師の言葉掛け 「」は予想される子どもの反応 []は重点評価項目 ◎は「思考活動」 ☆はICT活用の留意点

過程(分)	主 な 学 習 活 動 と 予 想 さ れ る 子 ど も の 反 応	教 師 の 指 導
つ か む (5)	1 明かりが点灯するおもちゃを見て、つなぎ方について話し合う。 2 学習問題をつかむ。 豆電球と乾電池をどのようにつなぐと明かりがつくのだろうか。	○ 明かりが点灯するおもちゃの回路を隠して提示し、明かりがつくつなぎ方について話し合うことで、学習問題をつかむことができるようにする。
見 通 す (10)	3 電気を通すつなぎ方を調べる見通しをもつ。 ＜予想＞ 乾電池の端と端に導線をつなげば、明かりがつくよ。 ＜方法＞ 導線でつなぎ、豆電球が点灯するかどうか確かめる。	○ 豆電球や乾電池など具体物を触れながら予想を考えることで、様々な予想や仮説を立てることができるようにする。
調 べ る (10)	4 豆電球が点灯するかどうかを調べ、結果を整理する。◎比較 	☆ 予想したつなぎ方を書画カメラを使って電子黒板に大きく提示しながら発表することで、友達の考えを共有することができるようにする。
練 り 合 う ・ ま と め る (15)	5 分かったことについて話し合う。◎比較 豆電球が点灯するつなぎ方と点灯しないつなぎ方の違いは何かな。 豆電球がつく方は、どれも乾電池の+極と一極につながっているぞ。 豆電球と乾電池が導線で一つの輪のようになってるね。 6 導線をねじったり長くしたりした回路は、豆電球が点灯するか予想し、確かめる。◎比較 導線をねじったり長くしたりしても豆電球はつくかな。 導線をねじったり長くしたりしても、一つの輪のようになると明かりがつくね。	○ 豆電球が点灯するつなぎ方を整理した後に、点灯しないつなぎ方を整理することで、電気を通すつなぎ方の共通性に気付くことができるようにする。
つ な ぐ (5)	7 話し合ったことをまとめる。 豆電球と乾電池の+極と一極を導線で一つの輪になるようにつなぐと、明かりがつく。 8 本時の学習を振り返る。 ぼくも、明かりがつくおもちゃを作れたよ。 他のおもちゃもつくってみたいな。	☆ 導線を乾電池のどこにつないだのか写真を撮り拡大して電子黒板に並べて提示し、比較することで、乾電池の極につなぐと明かりが点灯することを捉えることができるようにする。 ○ 導線をねじったり長くしたりした回路は豆電球が点灯するのか考え、ペアで考えを交流し合う活動を設定することで、明かりが点灯するつなぎ方について理解を深めることができるようにする。 豆電球が点灯するときとしないときを比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。 【科学的な思考・表現：発言・記録】 ○ 導入で提示したおもちゃの回路を確認し、ペアでおもちゃを製作することで、学習の成果を実感することができるようにする。

第3学年「電気の通り道を調べよう」における評価資料【科学的な思考・表現】（全9時間）

評価規準	電気を働かせたときの現象を比較しながら問題を見だし、差異点や共通点について考察し表現している。													
時 間	第一次（第2時を中心に評価）	第二次（第5時を中心に評価）												
重点評価項目	豆電球が点灯するときとしないときを比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。	回路の一部にいろいろな物を入れたときを比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。												
評価の観点	ア 豆電球が点灯するつなぎ方は、豆電球と乾電池の＋極と－極を導線でつないでいることを表現している。 イ 豆電球が点灯するつなぎ方は、豆電球と乾電池の＋極と－極が一つの輪になっていることを表現している。	ア 身の回りにある様々な物を、電気を通す物と通さない物という視点をもって分類し、予想を立て、表現している。 イ 電気を通す物と通さない物を予想する際に、根拠を明確にして表現している。												
評価方法	ワークシートに書き込んだ記述・発言	ワークシートに書き込んだ記述・発言												
子どもの姿（表現例）	豆電球と乾電池の＋極と－極を導線でつなぐと、明かりがつくね。 豆電球と乾電池の＋極と－極が一つの輪になるようにすると明かりがつくね。 	固くて、ぴかぴかした物は、電気を通すかな。だって、前の時間に調べた針金も固くてぴかぴかだから。 <table><tr><th colspan="2">電気を通す物調べ</th></tr><tr><th>電気を通す物</th><th>電気を通さない物</th></tr><tr><td>くぎ</td><td>紙のコップ</td></tr><tr><td>クリップ</td><td>わりばし</td></tr><tr><td>鉄のスプーン</td><td>ガラスのコップ</td></tr><tr><td>ハサミ</td><td>洋服</td></tr></table> 紙コップは電気を通さないよ。だってこよりは電気を通さなかったから。	電気を通す物調べ		電気を通す物	電気を通さない物	くぎ	紙のコップ	クリップ	わりばし	鉄のスプーン	ガラスのコップ	ハサミ	洋服
電気を通す物調べ														
電気を通す物	電気を通さない物													
くぎ	紙のコップ													
クリップ	わりばし													
鉄のスプーン	ガラスのコップ													
ハサミ	洋服													
交流後の子どもの姿（表現例）	豆電球と乾電池の＋極と－極を導線で一つの輪になるようにつなぐと明かりがつく。	鉄やアルミニウムなどの金属は、電気を通す。紙やガラス、プラスチックなどは、電気を通さない。												
評価を生かした指導	ア 導線の先をどこにつないでいるか発問をすることで、乾電池の＋極と－極につないでいることに気付くことができるようにする。 イ 豆電球が点灯するつなぎ方の回路を指でなぞらせることで、豆電球と乾電池の＋極と－極が一つの輪になっていることに気付くことができるようにする。 ○ 予想したつなぎ方以外に豆電球が点灯するつなぎ方を考え、調べるように発問を行う。	ア 既習経験や生活経験を想起するような発問をすることで、電気を通す物と通さない物を予想することができるようにする。 イ 前時の学習を振り返る発問や製品の材質に視点をもつような発問を行うことで、根拠を明確にした予想をもつことができるようにする。 ○ 自分が予想した電気を通す物の共通性を考えるような発問を行う。												
○は、Bを達成した子どもへの手立て														