

第3学年 理科学習指導案

1 単元名 「電気の通り道」

2 単元について

本単元は、「エネルギー」についての基本的な概念等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「A(3)電流の働き」の学習につながるものである。

本学級の児童は、電池で動くおもちゃで遊んだ経験がある。しかし、多くの児童は、おもちゃが動く理由を「電気の力」であると漠然と捉えている。これは、中身が見えないように作られており、電池以外の様子を見る機会が少ないためだと推察する。そのため、電気が流れる際、回路になっていることを捉えることは難しい状況である。

一方、数名の児童は、回路についての知識を持っており、電気が一つの輪になって流れていることを知っている。しかし、豆電球の中にも回路があることに気付いている児童はいなかった。そのため、フィラメントに電気が流れているという認識はなく、電気と明かりを一体的に捉えられていないという課題が明らかになった。そこで、本実践では、導線が輪になっていれば豆電球に明かりがつくという認識に加え、豆電球の中にも回路があり、フィラメントに電気が流れることで豆電球の明かりが点灯するという認識に変容させたいと考えた。

このことを踏まえ本単元では、電気と明かりを関係付けて考えられるような児童の育成を目指すことにした。本実践では、ソケットなし豆電球に明かりを付ける活動を取り入れる。予想場面では、ソケットなし豆電球と電池を導線でどのようにつないだら明かりが付くのかを考えさせる。そして、児童の考えを「導線をつなぐ位置」と「電気の通り道」という視点で分類・整理していく。視点を明確にすることで、児童の問題意識を豆電球の中の回路に向けていく。児童の問題意識を表出させた上で、豆電球の中の様子を観察し、電気の通り道を確認する。電気の通り道を辿ることで、豆電球の中のフィラメントを経由していることに気付かせたい。

3 単元の目標

乾電池と豆電球などのつなぎ方と乾電池につないだ物の様子に着目して、電気を通すときと通さないときのつなぎ方を比較しながら、電気の回路について調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<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。 ○電気を通す物と通さない物があることを理解している。 ○電気の回路について、器具や機器を正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。 	<ul style="list-style-type: none"> ○電気の回路について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現している。 ○電気の回路について、観察・実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。 ○豆電球の中の回路に着目して観察を行い、豆電球に明かりがつくときの電気の通り道について得られた結果を基に考察し、表現している。 	<ul style="list-style-type: none"> ○電気を通すつなぎ方についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ○電気の回路についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ○電気の回路について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

5 指導計画（9時間扱い）

次	時	学習内容と学習活動	指導と支援（○） 評価（◆）
第一 次 電 気 の 通 り 道	1	<p>○イルミネーションの写真を見て、気が付いたことを話し合う。</p> <p>○身の回りで明かりが使われているものにどんなものがあるか話し合う。</p> <p>○懐中電灯の明かりがつく仕組みを考える。</p> <p>○懐中電灯を分解し、中に線のようなものがあることに気付かせる。</p> <p>○単元の見通しをもつ。</p>	<p>○電気で明かりがつく物や動く物をたくさんあることに目を向けることができるよう、イルミネーションの写真を用意する。</p> <p>◆電気の回路について、差異点や共通点を基に、問題を見出し、表現している。 【思考・判断・表現】</p>
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> どのようにすれば、ものに明かりがつくのだろうか。 </div>	
	2 ・ 3	<p>○豆電球を提示し、明かりをつけるという本時の見通しをもつ。</p> <p>○明かりをつけるために他に必要な物を考える。</p> <p>・電池が必要だと思う。</p> <p>○乾電池を提示する。</p> <p>・乾電池をよく見て、+極と-極があることを確認する。</p> <p>○導線付きソケットを提示する。</p>	<p>○豆電球と導線付きソケットは別々に配付し、セットで豆電球という捉え方をしないようにし、あくまで豆電球を補助する道具だと理解できるように配慮する。</p> <p>○+極と-極の違いに気付くことができるよう、乾電池を提示する。</p>
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> 乾電池と豆電球を導線でどのようにつなぐと、明かりがつくの らうか。 </div>	
		<p>○予想し、実験を行う。</p> <p>○実験を行い、結果から気が付いたことを話し合い、まとめる。</p>	<p>○乾電池が熱くなってきた場合は、乾電池を外すよう注意を促す。</p> <p>◆電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方がか ることを理解している。 【知識・技能】</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> 乾電池の+極と-極に導線をつなぐと豆電球に明かりがつく。 </div>		
		<p>○輪のようになっている電気の通り道を「回路」ということを知る。</p> <p>○明かりをつけるには、豆電球、乾電池、導線の3つが必要だということを確認し、次時への見通しをもつ。</p>	<p>○電池と導線だけでつなぐのは危険だということ確認することができるように、電池が熱くなったら危険なことを助言する。</p>
4 本 時		<p>○ソケットの役割を考える。</p> <p>○ソケットがなくても、豆電球に明かりをつけられるかどうか考える。</p>	<p>○ソケット付き導線は豆電球の補助的な役割の道具であることを確認し、ソケットなしで明かりをつけるにはどうすればよいか投げかける。</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> ソケットなしで豆電球に明かりをつけるには、どのようにつなげ ばよいだろうか。 </div>		
		<p>○豆電球と導線をどのようにつなげばよいか予想し、図に表す。</p> <p>○子どもたちが予想した図を、導線をつなぐ位置という視点で、分類・整理を行う。</p> <p>○実験を行う。</p> <p>○結果から、気が付いたこと、疑問に思ったことを話し合</p>	<p>○予想が難しい児童には、ソケット付き豆電球を提示してつくりをよく見るように促す。</p> <p>○導線をつなぐ位置に着目して、分類・整理をするように促す。</p> <p>○自分が予想したつなぎ方で豆電球の明かりが つかなかったら、別のつなぎ方でも行うこと ができるように、助言する。</p>

		い、まとめる。	◆電気の回路について、観察・実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。 【思考・判断・表現】
		ソケットなしで豆電球に明かりをつけるには、豆電球の下と横に導線をつなげばよい。	
本 時	5	○前時の学習を振り返り、なぜ豆電球の下と横に導線をつないだときしか明かりがつかなかったのか考える。 ○豆電球の下と横につなぐと、どこを電気が通っているのか考える。	○前時の予想のときに使った図を基に、それぞれの位置につないだときの電気の通り道を確認し、豆電球の中での電気の通り道が分からないことに目を向けることができるよう、前時の考察を振り返る場を設定する。
		○電気がどこを通っているのか予想し、図に表す。 ○子どもたちが予想した図を、豆電球の中のどこを通っているかという視点で、分類・整理を行う。 ○豆電球の口金部分をはがして観察し、気付いたことを話し合い、まとめる。	○予想が難しい児童には、ソケット付き豆電球を提示してつくりをよく見るように促す。 ○なぜ、そう考えたのか理由を記述するように声掛けする。 ○導線をつなぐ位置に着目して、分類・整理をするように促す。 ◆豆電球の中の回路に着目して観察を行い、豆電球に明かりがつくときの電気の通り道について得られた結果を基に考察し、表現している。 【思考・判断・表現】
		豆電球に明かりがつくとき、電気はどこを通っているのだろうか。	
		豆電球に明かりがつくとき、電気は豆電球の中の導線と光るものを通っている。	
第 二 次	6 ・ 7	○ビニル導線を渡し、これまでと同じように豆電球に明かりが付くように回路を作る。	○ビニル導線には、ビニルがあるとなぜ明かりがつかないのか疑問をもつことができるよう、ビニル皮膜を取っていない導線を提示する。
		○予想し、実験を行う。 ○結果から気が付いたことを話し合い、まとめる。	○生活経験などから、根拠のある予想することができるよう、身の回りの物を想起するよう助言する。 ◆電気を通す物と通さない物があることを理解している。 【知識・技能】
		鉄や銅、アルミニウムは電気を通す。 鉄や銅、アルミニウムのことを金属という。	
電 気 を 通 す も の ・ 通 さ な い も の	8	豆電球を使ったおもちゃを作ろう。	
		○これまで学習した知識を活用して、豆電球を使ったおもちゃを作る。	○ショート回路にならないよう声を掛ける。 ○明かりがつかないときには、+極と一極と導線がつながり、回路になっているか確かめるよう助言する。

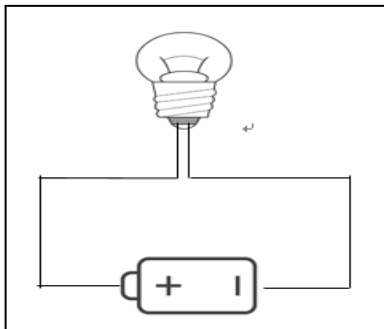
		◆電気の回路についての物事・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 【主体的に学習に取り組む態度】
9	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">学んだことをたしかめよう。</div> <p>○学んだことを生かして、問題を解く。</p>	◆電気の回路について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。 【主体的に学習に取り組む態度】

6 提案内容

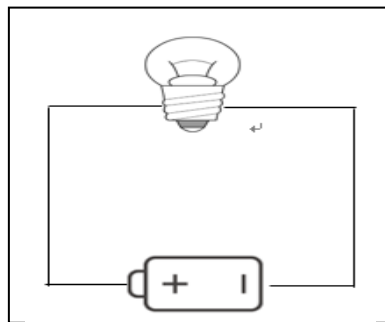
○豆電球の中の回路に目を向けさせるための二段階の予想

明かりと回路を関係づけるために、ソケットなしの豆電球に明かりをつけるための予想を2段階に分けて行う。まずは、ソケットなしの豆電球のどこに導線をつなげば光るのかを予想して図に表す。それを「導線をつなぐ位置」という視点で分類・整理をしていく。「導線をつなぐ位置」では、口金の下と下(図1)、横と横(図2)、下と横(図3)につなぐような予想が想定できる。これは、電池・導線・豆電球を輪のようにつなげば回路になるという知識を活用しているからである。実験を行うと、子どもたちは下と横につないだときのみ豆電球が光ることに気付くだろう。ここでさらに、豆電球にはどのように電気が流れているのかを予想して、再度図に表す。それを今度は「電気の通り道」という視点で分類・整理をしていく。ここでは、豆電球の下と横につないだ導線から流れた電気が、フィラメントを通っているか(図4)、通っていないか(図5)という点が非常に重要になる。こうすることで、子どもたちの意識をフィラメントに向けることができると考える。ただ輪にすれば電気が流れるという認識から、電気がフィラメントに流れることで明かりとして表出されるという認識をし、フィラメントも含めて回路だと考えられるようにしていきたい。

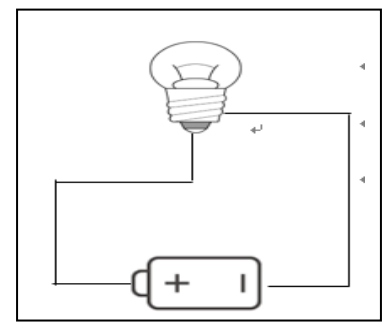
【導線をつなぐ位置での分類・整理】



(図1)

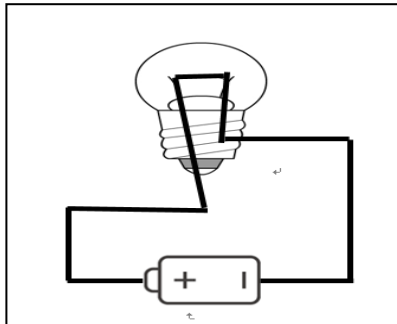


(図2)

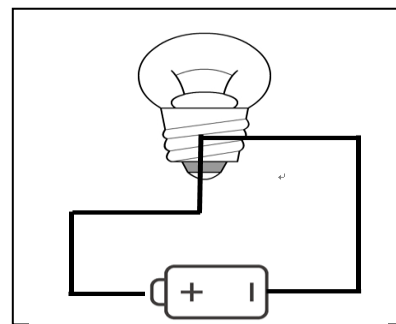


(図3)

【電気の通り道での分類・整理】



(図4)



(図5)

○フィラメントが回路の一部であることに気付かせるための教具の提示

ソケット無し豆電球の下と横に導線をつないだときに、どのように電気が流れるのかは、豆電球の口金の部分が中の様子が見えないようになっているため、確認をすることができない。そこで、豆電球の口金部分をはがした物を提示する。口金の部分を分解すると、豆電球の下部分から伸びた導線がフィラメントを通して

豆電球の横の部分につながっていることを確認することができる。これにより、豆電球の中での電気の通り道を確認することができ、ただ電池と豆電球を導線で輪にするだけではなく、豆電球の中にあるフィラメントに電気が流れたときに明かりが付くという認識ができるようにしていきたい。

7 本時の展開 (4・5/9)

(1) 本時の目標

- ・豆電球の中にも回路があることを理解している。 (知識及び技能)
- ・豆電球の中の回路に着目して観察を行い、豆電球に明かりがつくときの電気の通り道について得られた結果を基に考察し、表現している。 (思考力・判断力・表現力等)

(2) 展開

学習活動と内容	教師の支援○ 評価◆
<p>1. ソケット付き導線の役割について考える。 ・ソケットがなくても、導線があれば明かりがつけられるかもしれない。</p> <p>2. 本時の学習問題を確認する。</p>	<p>○ソケット付き導線は豆電球の補助的な役割の道具であることを確認し、ソケットなしで明かりをつけるにはどうすればよいか投げかける。</p>
<p>ソケットなしの豆電球に明かりをつけるには、どのようにつなげばよいだろうか。</p>	
<p>3. 導線をどこにつなげばよいか予想し、それぞれの予想の分類・整理を行う。(導線をつなぐ位置) ・ソケット付きの豆電球の導線は下から出てたと思うから、下につなげばいいんじゃないかな。 ・1つの輪のようになればいいから、横と横につないでも明かりがつくと思う。 ・ソケット付き導線を見ると、下と横に導線がくっついているから、同じようにつなげば明かりがつくと思う。</p> <p>4. 実験方法を確認する。 ○自分が予想したつなぎ方をソケットなしの豆電球につないで明かりがつくかどうか実験する。</p> <p>5. 実験を行い、結果を発表する。 ・2つの導線を金属部分の横につないでも明かりがつかない。 ・2つの導線を金属部分の下につないでも明かりがつかない。 ・1つは金属部分の横、1つは下から導線をつないだら明かりがついたよ。</p>	<p>○予想が難しい児童には、ソケット付き豆電球を提示してつくりをよく見るように促す。 ○なぜ、そう考えたのか理由を記述するように声掛ける。 ○導線をつなぐ位置に着目して、分類・整理をするように促す。</p> <p>○乾電池だけでつないでショート回路にならないよう、誤ったつなぎ方を提示する。 ○つなぎ方がわからない児童には、2つの極につなぐことや、豆電球の金属部分につなぐように助言する。 ○自分が予想したつなぎ方で豆電球の明かりがついたか結果を記入することができるよう、ワークシートを用意する。 ○自分が予想したつなぎ方で豆電球の明かりがつかなかったら、別のつなぎ方でも行うよう助言する。 ○豆電球の明かりがついたら、そのつなぎ方を記入することができるよう、図を使ったワークシートを用意する。 ○導線を金属部分の横と横、下と下の部分につないだら明かりが付かなかったことを確認することができるよう、結果を確認する場を設定する。</p>

ソケットなしで豆電球に明かりをつけるには、豆電球の下と横に導線をつなげばよい。

6. なぜ下と横のときだけ明かりがついたのか考え、次時への見通しをもつ。

◆電気の回路についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。(主体的に学習に取り組む態度)

7. 前時を振り返り、なぜ豆電球の下と横に導線をつないだときだけ明かりがついたのかを考える。
・下と横につないだときだけ、豆電球に電気が流れたってことかな。
・それ以外明かりがつかなかったってことは、電気が流れなかったってことだね。
・豆電球の中はどんなふうに電気が流れるんだろう。

○前時の予想のときに使った図を基に、それぞれの位置につないだときの電気の通り道を確認し、豆電球の中での電気の通り道が分からないことに目を向けることができるよう、前時の考察を振り返る場を設定する。

豆電球に明かりがつくとき、電気はどこを通過しているのだろうか。

8. どのように電気が流れたのか予想し、それぞれの予想の分類・整理を行う。(電気の通り道)
・導線から導線に向かって流れたと思う。
・導線から上の方を通過して流れたと思う。

○豆電球の口金部分の様子について考えることができるよう、フィラメントを通過しているかどうかに着目して、分類・整理をするように促す。

9. 豆電球を口金部分をはがし、中の様子を確認する。
・下から伸びた導線が電球の中の明かりがつく部分を通って横につながっている。

○金属部分で指を切らないように注意を促す。

○中にある細い線が導線であることを確認するよう助言する。

10. 結果をもとに、考察する。
・豆電球の中の下と横から導線が伸びているから、下と横につないだときだけ明かりがついた。
・明かりがつく部分まで導線がつながっていて、そこに電気が流れると明かりが付く。

○口金部分の導線を見て、フィラメントを含めて回路になっていることが結び付かない児童には、導線がどうつながっているか確認することができるよう、豆電球の模型を提示する。

○考察が書けない児童には、明かりが付くことを確かめることができるよう、口金部分を開いても口金部分が見えている状態で下と横の部分にあらかじめ導線を付けておく。

11. 学習のまとめをする。

◆豆電球の中の回路に着目して観察を行い、豆電球に明かりがつくときの電気の通り道について得られた結果を基に考察し、表現している。

(思考・判断・表現)

豆電球に明かりがつくとき、電気は豆電球の中の導線と光るものを通っている。