

第3学年 理科学習指導案

指導者 千葉市立幸町小学校

佐藤 圭

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 「豆電球にあかりをつけよう」

3 単元について

本単元は、「A 物質とエネルギー」における内容のうちの「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。

私たちの身の回りには、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物は少なくなり、乾電池を使ったものづくりの経験も少なくなってきたように感じられる。

この単元では、小学校学習指導要領第3学年の内容「(5) 電気の通り道」に示されているように、乾電池と豆電球、導線を使って、あかりがつくときのつなぎ方とつかないときのつなぎ方、電気を通す物と通さない物を比較しながら調べる。その中で回路ができると電気が通り豆電球にあかりがつくことや、物には電気を通す物と通さない物があることを理解し、回路についての見方や考え方をもちることができるようにする。

本学級の児童は、日常生活の中で、家電製品やゲーム機器等の電気で動く物やあかりを使っている。しかし、電気はどのようにして導線を伝わっているということや、電源や導線などについて意識をほとんど向けていない。さらに電気が導線の中を水が流れているというように捉えている実態がみられる。

そこで、本単元では、乾電池と豆電球を主に使い、電気を使った体験をできるだけ取り入れていく。そして、そこから感じたことや疑問に思ったことをたくさん出させ、電気の学習に対する意欲付けを図りたい。また、電気の学習がスタートする第3学年の段階で、電気の流れと水の流れが異なるということに気づかせたい。そのために、児童の疑問を大切にしつつ、誤った考えについて修正ができるように単元指導計画を工夫しながら進めていく。

4 単元の目標

電気の通り道について興味・関心をもって追求する活動を通して、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	○乾電池で豆電球を点灯させることに興味・関心をもち、進んでそのつなぎ方を調べようとしている。 ○身の回りにある物について、電気を通すか通さないか、進んで調べようとしている。
科学的な思考・表現	○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、自分の考えを表現している。
観察・実験の技能	○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。 ○電気の性質を利用し、ものづくりをしている。
自然事象についての 知識・理解	○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を理解している。 ○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 単元の指導計画（全 11 時間）

第1次 電気の通り道（5 時間）

第2次 電気を通すものと通さないもの（3 時間）

第3次 身の回りで電気を通す物（3 時間）

次	時	学習活動と内容	○指導上の留意点 ◇評価【観点】
第 1 次 電 気 の 通 り 道	1	○身の回りでどのようなところにあかりが使われているのか考える。	○児童の身近な生活には、様々なところで電気やあかりが使われていることを確認し、それらと乾電池や豆電球を関連づけられるようにする。
	2	<ul style="list-style-type: none"> ・夜、暗くなったときに街を明るくしている。 ・懐中電灯で夜道を明るくしている。 ・夜、暗くなった部屋を明るくしている。 ○身の回りで電気がどのように使われているのか考える。 <ul style="list-style-type: none"> ・冷蔵庫や洗濯機に使われている。 ・テレビやスマートホンに使われている。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> かん電池と豆電球をどのようにつないだらあかりがつくでしょうか。 </div>	
		○豆電球にあかりがつくつなぎ方を調べる。 <ul style="list-style-type: none"> ・電池の片方だけだとつかない。 ・電池の両側をつなげるとつくよ。 	○どのような時に豆電球にあかりがついたか調べさせる。

	<p>○豆電球がしっかりとソケットに入るように回路を作る。</p> <p>○電気の通り道を回路ということを知る。</p> <p>○豆電球にあかりがつく方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・導線をにぎったら豆電球はつくのだろうか。 ・豆電球の位置でつき方が変わるのだろうか。 <p>○豆電球の位置を変えるとあかりがどうなるか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豆電球の位置を高くしても豆電球がついた。 ・明るさもとくに変わらないな。 <p>○導線の途中を握ったら豆電球のあかりがどうなるのか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・あまり変わらないな。 ・予想と違ってあかりがついたままだ。 	<p>○導線が乾電池の極にきちんとついていることを確認させる。</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。【観察・実験の技能】</p> <p>○電気が水のように流れているという考えが、違うということを知るような実験を考えさせる。</p> <p>○2つの実験を通して、電気の流れが水の流れと違うということを感じられるようにする。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>かん電池の+きょくと-きょくにどう線をつなぐと、豆電球にあかりがつく。</p> </div>		
	<p>○疑問に思ったことを発表し、話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・導線の長さ変えたら豆電球のあかりがつくのかな。 ・導線の片方が長いと豆電球のあかりのつき方は変わるのかな。 ・導線をグルグルにしても電気は流れるのかな。 	<p>○電気の流れについて疑問に感じていることを出させ、次時の問題に繋がるように話し合いをさせる。</p>
<p>3 本 時</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto; margin-bottom: 10px;"> <p>どう線の長さをかえても豆電球のあかりはつくのだろうか。</p> </div> <p>○導線が長い回路と短い回路の豆電球のつき方を比較する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・導線が長くても短くても豆電球のあかりは同じようにつく。 <p>○導線の長さを変えると豆電球のつき方がかわるのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・導線の片方が長くても豆電球のつき方は、変わらない。 	<p>◇乾電池で豆電球を点灯させることに興味・関心をもち、進んでそのつなぎ方を調べようとしている。</p> <p>【自然事象への関心・意欲・態度】</p> <p>◇導線の長さをかえても豆電球が点灯することを理解する。</p> <p>【自然事象についての知識・理解】</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>どう線の長さをかえても電気は通る。電気は水とはちがう動きで回路をながれているようだ。</p> </div>		

4	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">回路の形をかえても豆電球のあかりはつくのだろうか。</p> <p>○回路の形をかえると豆電球のあかりはどうなるのか実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・導線をグルグルにしても豆電球のあかりはつくんだ。 ・乾電池の向きを反対向きにしても豆電球のあかりはついた。 ・回路の形をギザギザにしても豆電球のあかりはついた。 <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0; text-align: center;"> 回路の形をかえても同じように電気は通る。電気は水とはちがう動きで回路をながれているようだ。 </div> <p>○導線の長さや形を変えても回路がひとつなぎになっていれば電気が流れることを確認する。</p> <p>○電気は水の流れとはちがう動きで導線を流れていることをまとめさせる。</p>	<p>◇回路の形や導線の長さを変えても豆電球が点灯することを理解する。</p> <p>【自然事象についての知識・理解】</p> <p>○乾電池や導線が熱くなったらやめるように事前に指導する。</p> <p>◇乾電池で豆電球を点灯させることに興味・関心をもち、進んでそのつなぎ方を調べようとしている。</p> <p>【自然事象への関心・意欲・態度】</p> <p>○次時につながるように話し合ったことを記録させる。</p> <p>○電気は水の流れがと違うことだけを抑える。</p>
5	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">豆電球の中はひとつなぎになっているのだろうか。</p> <p>○ソケットを使わないで、豆電球にあかりがつくつなぎ方を探す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豆電球のどこに導線をつなげばよいのかな。 ・豆電球がつかないのは回路がつながっていないということだよ。 <p>○豆電球がついたときの回路を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豆電球の回路は、豆電球の下から入って横から出ていくんだね。 ・豆電球でもあかりがつくときは、回路がつながっているんだね。 	<p>○豆電球と乾電池、導線を繋いで豆電球にあかりがつくつなぎ方を探すように話す。</p> <p>○乾電池や導線が熱くなったらやめるように事前に確認する。</p> <p>○実験をした回路をノートに記録するように話す。</p> <p>○グループでヒントを出し合いどの児童も考えをもてるようにする。</p> <p>◇豆電球の仕組みに興味・関心をもち、進んで調べようとしている。</p> <p>【自然事象への関心・意欲・態度】</p>

	<p>○豆電球の仕組みを知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豆電球の中もひとつなぎになっている。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">豆電球の中も、ひとつなぎに回路がつながっている。</div> <p>○回路がつながったつもりなのに、豆電球にあかりがつか なかつた原因について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・セロテープの上からどう線をあてたから。 ・どう線の金属部分がかん電池の極についていないから。 ・どう線のビニルがむけていないから。 	<p>○書画カメラで豆電球の様子を映し出し、仕組みを確認させる。</p> <p>○次時につながるように話し合ったことを記録させる。</p>
第2次電気を通す物と通さない物	<p>1 ○前時の内容を想起する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回路の途中に物を入れると豆電球がつかなくなる。 <p>2 ○どう線以外の物は電気を通さないのかなあ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">どう線のかわりになるような電気を通す物はあるのだろうか。</div> <p>○回路の途中にいろいろな物をつなぎ、回路につながるものとそうでないものを分類する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄や銅、アルミニウムなどは電気を通す。 ・プラスチック、紙、木などは電気を通さない。 <p>○回路につながるものの特徴について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・あかりがついた物は光っている物が多い。 ・ピカピカしたものは金属だと思う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">鉄や銅、アルミニウムなどを金属という。金属は電気を通す。</div>	<p>○前時の内容を想起させ、電気を通す物と通さない物があるという問題意識をもたせる。</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。【観察・実験の技能】</p> <p>○金属の特徴である金属光沢に着目させる。</p> <p>◇電気を通す物は金属の仲間であることを理解している。</p> <p>【自然事象についての知識・理解】</p>
	<p>3 ○前時の学習内容から空き缶で電気を通す物と通さない物があったことを想起する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">空き缶の電気を通す所と通さない所のちがいを調べよう。</div> <p>○空き缶の電気を通す物と通さない物のちがいに着目して考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同じ空き缶でも電気を通す所と通さない所がある。 ・スチールもアルミニウムも金属なのに、なぜつかないのだろう。 ・金属の上に色が塗られているから電気を通さないんだと思う。 ・塗料をはがしたらつくのかな。 	<p>○空き缶の電気を通す物と通さない物のちがいに着目しながら調べるように話す。</p> <p>○実験をして、気づいたことをノートにメモするように話す。</p> <p>○話し合いの中から缶の塗料が関係していることを気づかせる。</p>

		<p>○空き缶の表面を削って電気を通す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表面を削ったら電気が流れた。 	<p>○紙やすりを渡し、空き缶の表面をきれいに削ってからそこに電気を通すように話す。</p> <p>◇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。</p> <p>【自然事象についての知識・理解】</p>
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>薄いものでも回路の間に電気を通さない物があると電気は通らなくなる。</p> </div>	
第3次身の回りで電気を通す物	1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>身の回りの物で電気を通す物を探そう。</p> </div>	
	2	<p>○テスターを作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回路が途中で途切れないように、導線をきちんとつなげよう。 <p>○テスターを使って電気を通す物を探す。</p>	<p>○今までの学習を想起させながらテスターの回路を確認させる。</p> <p>○テスターをコンセントに差し込まないように事前に注意する。</p> <p>◇電気の性質を利用し、ものづくりをしている。</p> <p>【観察・実験の技能】</p>
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>身の回りには電気を通す物がある。</p> </div>	
	3	<p>○単元のまとめをする。</p> <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。 ・電気の流れ方は、水の流れと違う。 ・物には、電気を通す物と通さない物がある。 ・電気を通す物は金属の仲間である。 	<p>◇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。</p> <p>【自然事象についての知識・理解】</p> <p>◇物には、電気を通す物と通さない物があることと、電気を通す物は金属の仲間であることを理解している。</p> <p>【自然事象についての知識・理解】</p>

7 本時の指導

(1) 目標

導線の長さを変えても豆電球が点灯することを理解する。(自然事象についての知識・理解)

(2) 本時の視点

児童の小さな疑問から更に実験・検証することで、科学現象の不思議さや調べる楽しさを感じながら理解を深めることができるだろう。

① 児童の素朴概念に迫る単元構成の工夫

児童が電気に対するイメージが生活体験と結び付けて考えている傾向にある。そのため、電気に対して誤った認識をしている児童が多い。そこで、本時では、ただ電気の通り道が途切れずに繋がっていれば豆電球が点灯するという理解することだけでなく、児童の誤った認識を少しでも修正できるように、児童からの疑問や考えを取り上げながら実験内容を考えていく。

② 思考変容ボードの活用

思考変容ボードを使い、自分の思考がどのように変わったのかを振り返る。児童は、問題解決の過程を通して、友達の意見や実験結果から自分の考えがより妥当性の高いものに変わったり、曖昧だった知識を説明できるようになったりするだろう。本時では、「回路が繋がってあれば豆電球のあかりはつく。」という考えに深まっていくことに期待している。思考変容ボードを活用することによって児童の思考の変容や深まりを児童自身が客観的に知ることができるだろう。自分自身を客観的にみることで、自分の考えに自信をもったり、問題解決のよさに気付いたりすることを期待している。

↑		あかりがつく	あかりがつかない
	説明できる	□□	
	なんとなく	□□□□□□	□□□□□□

児童の思考が初めは「なんとなくそう思う」というものが、「説明できるほど理解できた」というように変容をみるものではあるが、なかなか自分の意識を表面に出すのが苦手な児童に対しては、事前の配慮が必要である。

(3) 展開 (3 / 11)

学習活動と内容	○指導上の留意点と支援 ◇評価
<p>1 前時の学習を想起する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回路がひとつにつながれば豆電球はついた。 ・豆電球が乾電池の位置より高くても豆電球がついた。 ・導線を握っても豆電球はついた。 	<p>○前時の内容を想起させ、回路について新しい疑問をもてるようにする。</p>
<p>2 学習問題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>どう線の長さをかえても豆電球のあかりはつくのだろうか。</p> </div>	
<p>3 問題解決の見通しをもつ。</p> <p>○導線の長さを変えると豆電球のあかりのつき方はどうなるか予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・導線が長い方が豆電球のあかりがつくまで時間がかかると思うよ。 	<p>○予想を発表し合ったらマグネットを思考変容ボードに貼るように話す。</p> <p>○予想がもてない児童に対しては、前時の既習内容を確認させる。</p>

・導線が長くても短くても豆電球のあかりは同じようにつくと思う。

○思考変容ボードにマグネットを付けに行く。

	あかりがつく	あかりがつかない
説明できる	□□ □	
なんとなく	□□□□□□	□□□□□□

4 実験する。

○導線の長い回路と短い回路の豆電球のつき方を比較する。

- ・長い方が豆電球のあかりがゆっくりつくと思っていたのに変わらずについた。
- ・短い回路とほとんど変わらない。
- ・少し豆電球のあかりが暗くなった。

○導線の片方の長さをかえると豆電球のつき方が変わるのか比較する。

- ・導線の長さが変わっても豆電球のあかりのつき方は変わらないんだね。
- ・なんか不思議だな。

5 実験の結果を整理し、考察したことを書く。

- ・導線を長くしても豆電球のあかりがついた。
- ・電気は、水とちがう動きで流れていることが考えられる。

6 考察を話し合い、考えをまとめる。

○4人1組のグループになって実験するように指示を出す。

○乾電池と導線が離れないように気を付けるように声をかける。

○豆電球のあかりがつくか、つかないかに着目するように伝える。

○早く終わった児童には、繰り返し検証させたり、気づいたことをメモをとったりするように声をかける。

○導線の長さが+極と-極で違うものを渡し、豆電球のあかりがつくか実験をするように伝える。

◇乾電池で豆電球を点灯させることに興味・関心をもち、進んでそのつなぎ方を調べようとしている。
(自然事象への関心・意欲・態度)

○実験結果を発表させわかったことを整理し、考えられることをまとめる。

どう線の長さをかえても豆電球のあかりがつく。電気は水とはちがう動きで回路をながれているようだ。

○思考変容ボードにマグネットを付けに行く。

○自分の今の考えが素直に思考変容ボードに貼ることができるように話す。

	あかりがつく	あかりがつかない
説明できる	<input type="checkbox"/>	
なんとなく	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

7 ふり返りをする。

○今回の学習でわかったことや疑問に思ったことについてノートに書く。

8 次時の学習内容について知る。

○気づいたことや疑問に思ったことについてノートに書くように伝える。

◇導線の長さを変えても豆電球が点灯することを理解する。

(自然事象についての知識・理解)