

第4学年 理科学習指導案

指導者 野澤 明雄

1. 単元名 『電気のはたらき』

2. 単元について

第3学年において、乾電池1個を使って、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学習を進めてきている。児童は、日常生活の中で、乾電池を使う機会が多く、乾電池は身近な物ではあるが、電池のつなぎ方や電流の強さなどに目を向けることはあまりないと思われる。

本単元では、乾電池の数やつなぎ方、光電池に当てる光の強さを変えて、モーターを回したり豆電球を点灯させたりして、モーターの回り方や豆電球の明るさの変化を調べ、回路を流れる電流をとらえることをねらいとしている。

展開に当たっては、乾電池の数やつなぎ方と光電池に当てる光の強さ、モーターの回り方や豆電球の明るさ、回路を流れる電流の強さを関連づけて考えられるようにしていく。そして、乾電池や光電池を使ったものづくりを通して、興味関心をもって電気のはたらきについて追求させていきたい。

3. 児童の実態

男子5名、女子3名、計8名。うち男子1名は支援学級で国語算数の通級指導を受けている。3年生で、生活科から理科に変わった時、理科の学習に対して意欲的ではない様子が見られたが、植物観察やししゃく・豆電球の実験には積極的に取り組んでいた。ただ、回路図や正しい配線の理解に時間のかかる子がいた。考えを出し合ったり、話し合ったりする場面を大切にしながら、学ぶ楽しみを味あわせたい。

4. 単元の目標

乾電池や光電池にモーターや豆電球をつなぎ、乾電池の数やつなぎ方、光電池に当たる光の強さや角度と、モーターの回り方や豆電球の明るさの違いを関連づけて考えることができる。そして、見いだした問題を興味・関心をもって追求したり、もの作りをしたりする活動を通して、電気のはたらきについての見方や考え方をもちようとする。

関心・意欲・態度

乾電池や光電池にモーターや豆電球をつないだときの回り方や明るさに興味・関心をもち、進んで電気の強さや向きの変化を調べようとする。

乾電池や光電池とモーターを使った動くおもちゃに興味をもち、進んで作って遊ぼうとする。

科学的な考え方

乾電池の数やつなぎ方による電気のはたらきの違いを、回路を流れる電流の向きや強さと関連付けて考えることができるようにする。

光電池に当たる光の強さや当たる角度と電流の強さの違いを関連付けて考えることができる。

観察・実験の技能・表現

乾電池や光電池にモーターや豆電球をつなぎ、モーターの回り方や豆電球の明るさ、簡易検流計を使って電流の強さなどを調べ、記録することができる。

光の当たる強さや当たる角度を変えて光電池のはたらきや電流の強さを調べ、結果を記録することができる。

自然事象についての知識・理解

乾電池の数やつなぎ方を変えると、電流の強さが変わり、モーターの回り方や豆電球の明るさが変わることを理解している。

光電池は、光が当たることによって電流が流れ、モーターを回すことができることを理解している。

5. 指導計画

時	目標	学習活動	おもな評価規準
1	●身のまわりの電気を利用した物について興味をもち、乾電池を使ってモーターを回し、電気のはたらきについて、進んで調べようとする事ができる。	・身の回りで電気を利用したものについて話し合う。 ・プロペラをつけたモーターを回し、電流についてまとめる。	関意態 乾電池でモーターを回したときの様子に興味をもち、進んでモーターの回る向きと電流の向きについて考えようとしている。
2	●乾電池の向きを変えると、モーターの回る向きが変わることを確かめ、検流計を正しく使って、乾電池の向きと電流の向きとの関係を調べることができる。	・回路に簡易検流計をつないで、電流の向きとモーターの回る向きを調べる。	技能 検流計を正しく操作し、乾電池の向きを変えると回路を流れる電流の向きが変わることを調べている。

3	<p>●実験結果をもとに、乾電池の向きと、電流の向きとの関係について考え、まとめることができる。</p>	<p>・乾電池の向きと、電流の向き・モーターの回る向きとの関係についてまとめる。</p>	<p>知理 乾電池の向きを変えると、電流の向きが変わり、その結果モーターの回る向きが変わることを理解している。</p>
4 本 時	<p>●乾電池2個のつなぎ方を考えて、プロペラをもっと高くとばすつなぎ方ができる。</p>	<p>・乾電池2個のつなぎ方を考えて、プロペラを高くとばすつなぎ方を調べる。</p>	<p>技能 2個の乾電池を直列や並列につなぎ、プロペラをとばしそのつなぎ方とプロペラのとぶ高さを記録している。</p>
5	<p>●乾電池には直列つなぎと並列つなぎがあり、直列につなぐと回路に流れる電流が強くなり、電流のはたらきが大きくなることを考えることができる。</p>	<p>・「直列つなぎ」と「並列つなぎ」という言葉を使って前時の実験の結果を発表する。</p>	<p>思表 乾電池が1個のときと、2個直列・並列につないだときの電気のはたらきを電流の強さと関係づけて考え、表現している。</p>
6 7	<p>●乾電池の数やつなぎ方を変えたときの電流の強さと、電気のはたらきの大きさの関係を、豆電球や検流計を使って調べ、まとめることができる。</p>	<p>・乾電池の数やつなぎ方を変えて電流のはたらきを調べる。 ・乾電池のつなぎ方と電流のはたらきについてまとめる。</p>	<p>技能 乾電池の数やつなぎ方を変えたときの電流の強さを検流計などを使って調べ、記録している。 知理 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を理解している。</p>

8	●乾電池とモーターをつないで走る自動車を製作し、走らせる活動を通して電流の強さと、電気のはたらきの大きさの関係を確かめる。	・電流の強さと、電気のはたらきの大きさの関係を自動車を走らせながら実感する。	関意態 自動車をもっと速く走らせるためにはどうすればよいかに興味をもち、進んで考えようとしている。
9	●光電池に日光を当てると、電気が起きることに興味をもち、日光の当て方を変えて、光電池のはたらきを調べることができる。	・光電池に光を当てて、光電池のはたらきを調べる。	技能 日光の当て方を変えて、光電池のはたらきを調べ、結果を記録している。
10 11	●光電池のはたらきについて、光の強さや当たり方と関係づけてまとめ、光電池を使ったおもちゃをつくることができる。	・光電池のはたらきについてまとめる ・光電池を使ったおもちゃをつくる。	思表 光電池のはたらきの大きさの変化を、光電池に当たる光の強さと関係づけて考え、自分の考えを表現している。
12	●これまでの学習をふり返って、乾電池のつなぎ方を変えると、電気のはたらきが変わることについてまとめることができる。また、光電池のはたらきについてもまとめることができる。	・電気のはたらきについて学習したことをまとめる。	知理 光電池に光を当てると、電気が起きることを理解している。

6. 本時について

(1) 日時 平成26年8月29日(金) 5校時

(2) 目標 乾電池2個のつなぎ方を考えて、プロペラをもっと高くとばすつなぎ方ができる。

(3) 展開

過程	学習活動	指導上の留意点	評価の観点
つ む 5 分	1. 乾電池1個のプロペラとばしをかした後、乾電池2個直列つなぎ(回路はブラックボックス)の教師演示プロペラとばしを見て、自分達もどうしたらもっと高くとばせるか考える。	・乾電池1個の回路を黒板に掲示して回路を意識させる。 ・ブラックボックスの中について自由に意見を出させる。	プロペラをより高くとばせる理由を考えている。

見 通 す 1 0 分	2. ブラックボックスの回路から取り出した2個の乾電池を見て、いろいろな意見を2個の乾電池のつなぎ方に収束し、回路をミニボードに書く。	<ul style="list-style-type: none"> • ひとつの回路を考えたら違う回路をもう一つ考えるように指示する。 • なかなか回路がかけない子には電池1個の回路に付け足させる。 	乾電池2個の回路を考え書いている。
追 求 す る 2 5 分	3. できた回路のミニボードを黒板に貼り、仲間分けをする。	<ul style="list-style-type: none"> • 回路図の線のつながりが分かりにくいものは予め用意した電池ボックスと、わにロクリップで作った直列つなぎと並列つなぎの現物を操作して理解させる。 	回路図を直列つなぎ、並列つなぎ、その他に分けている。
	4. 乾電池2個の直列つなぎでプロペラとばしをして、高くとんだことを確かめる。	<ul style="list-style-type: none"> • 模造紙に記録しておいた乾電池1個のプロペラとばしの高さに、乾電池2個の直列つなぎのプロペラとばしの高さを書き込み比べる。 	乾電池2個の直列つなぎができる。
	5. 乾電池2個の並列つなぎでプロペラとばしをして、乾電池1個のプロペラとばしと高さが変わらないことを知る。	<ul style="list-style-type: none"> • 模造紙にプロペラのとぶ高さを記録する。 	乾電池2個の並列つなぎができる。
	6. プロペラとばしの高さが変わらない乾電池2個の並列つなぎの良さを考える。	<ul style="list-style-type: none"> • あまり時間をかけない。 	乾電池2個の並列つなぎの良さを考えている。
	7. ペットボトル実験器で乾電池2個の直列つなぎと並列つなぎの特徴を確かめる。	<ul style="list-style-type: none"> • 実際の電池は電流を出しても重さが減らないことを確認しておく。 	つなぎ方のそれぞれの良いところについて考えている。
ま と め る 5 分	8. 乾電池2個の直列つなぎと並列つなぎの特徴をまとめる。		

7. 授業後の研究会（成果と課題）

〈授業者〉

児童に、乾電池2個の直列つなぎと並列つなぎの回路を見つけさせるにはどのような手だてをしたら意欲的に考え、見つけることができるか本時で取り組んだ。2個の乾電池のつなぎ方を考え、ミニボードに回路図で表す場面で、並列つなぎを発想できた児童は少なかった。ペットボトル実験器で、乾電池2個の直列つなぎと並列つなぎの特徴を確かめる時間がなかったので、次時に送った。

〈研究協議〉

つかむ過程

ブラックボックスで回路を隠した乾電池2個の直列つなぎで飛ばしたプロペラが教室の天井近くまで飛んだのを見て、「すごい！」「自分たちも高く飛ばしてみたい。」「モーターが違うのかな。」などの発言があり、児童の興味の強い高まりがあった。

見通す過程

まず、実際にモーターと2個の電池を自由につなげて実験をさせてみてから回路図にまとめる方法もあったのではないかな。

回路図を書く段階で、班の形態を全員前向きの形態に直せば、隣の児童の回路図をまねることが防がれ、個々の考えを生かせるのではないかな。

追求する過程

黒板に貼ったミニボードの回路図の中に電池の向きが違う回路があったが、そのところを教師が一方的に説明するのではなく、全体に投げかけ、子ども達に説明させた方が思考を深めさせることができたのではないかな。あるいは、電池の向きが違う回路を子ども達の実験で試させてみてわかったことを整理していけば、学習もより深まったのではないかな。

回路図を示したミニボードは、一人一人が回路図を思考したり、黒板に貼られた回路図を友だちと比較したりする際に大変有効であった。

〈指導助言〉

今日の授業で乾電池のつなぎ方を試行錯誤させながら見つけさせるとしたら、内容が多すぎる。教師側の目標と子どもの学習課題をセットにして学習をすっきりさせる必要があった。その中で、科学的な事実→客観的な事実を見せたり、見つけさせたりすることが大切になる。

8. 授業の記録

指導計画の2時で、「乾電池の向きを変えると、モーターの回る向きが変わる」ことを確認する際、検流計によって電流の向きをはっきりつかむことができた。5時では、本時の中で扱えなかったペットボトル実験器を使った。乾電池2個の直列つなぎと並列つなぎの電流の強さや長持ちの違いを水の流れの勢いや水の出続ける時間の違いによってわかりやすく理解することができた。6時で、充電単3電池を2個使ってモーターにつけたプロペラを止まるまで回し続け、直列つなぎと並列つなぎの長持ちの違いをつかむことができた。8時で乾電池とモーターをつないで走る自動車を製作したが、電池ボックスが横に並んだ状態での直列つなぎの配線はなかなか難しいようだった。9時は晴れた日の校庭で行った。光電池で力強く走る自動車が陰にさしかかるとぴたっと止まってしまい、鏡で日光を当てると再び動き始めた様子を見て光電池の働きを理解していた。