

第4学年 理科学習指導案

指導者 千葉市立幕張南小学校
村松 功一

1. 研究主題

自ら学び心豊かに生きる力を身につけた児童の育成

2. 単元名 「電池のはたらき」

3. 単元について

(1)単元観

本単元は「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、乾電池の数を増やした豆電球を点灯させたり、モーターを回したりする活動を行う。活動を通して乾電池のつなぎ方と電流の大きさの関係、電流の大きさと豆電球の明るさやモーターの回る速さとの関係を捉えさせる。また、光電池では、光の当たり方によって豆電球の明るさやモーターの回る速さが変わることを捉えさせる単元である。単元を通して見えない電流の流れを説明することを大切にしたい。そのために、モデル図を使って説明する活動を行う。モデル図を使って説明することにより、あいまいに理解していた部分をもっと理解しようと実験を繰り返すようになればよいと考える。

(2)系統

本単元は第3学年の「豆電球のあかりをつけよう」の学習を踏まえて、第5学年の「電磁石の性質と働き」へとつながり、さらに第6学年の「電気の性質とはたらき」へと進む単元である。

エ ネ ル ギ ー の 変 換 と 保 存	第3学年 豆電球にあかりをつけよう ○電気を通すつなぎ方 ○電気を通す物	第4学年 電池のはたらき ○乾電池のつなぎ方 ○光電池のはたらき	第5学年 電磁石の性質 ○鉄心の磁化、極の変化 ○電磁石の強さ	第6学年 電気の性質とはたらき ○発電・蓄電 ○電気の変換
---	---	---	--	--

4. 単元の目標

<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で回路を作り、モーターの回り方に興味をもち、その変化を進んで調べようとすることができる。
- 乾電池を2個使った回路で、豆電球の光り方やモーターの回り方について興味・関心をもち、その変化を調べようとするすることができる。
- 電気のはたらきを活用して、進んでおもちゃを作ろうとすることができる。

<科学的な思考・表現>

- 乾電池の数やつなぎ方によってモーターの回る速さや豆電球の明るさが変わることを、回路に流れる電流の大きさに関係づけて考え、自分の考えを表現することができる。
- 光電池にあてる光の強さによってモーターの回る速さが変わることを、回路に流れる電流の大きさに関連づけて考え、自分の考えを表現することができる。

<実験の技能>


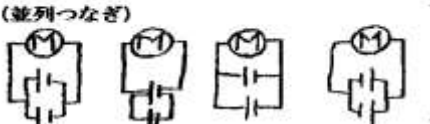
- 乾電池とモーターの回路を作り、乾電池のつなぎ方を変えて、モーターの回り方を調べることができる。

- 検流計を使って、乾電池の直列つなぎと並列つなぎの回路の電流の大きさを調べ、その過程や結果を記録することができる。
- 電気のはたらきを活用して、工夫しておもちゃ作り取り組むことができる。

<自然事象についての知識・理解>

- 電流には向きがあることを理解することができる。
- 乾電池の数やつなぎ方を変えると、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することができる。
- 光電池に光を当てると電流が流れ、モーターをまわすことができる。

5. 単元の指導計画

時配	学習活動と内容	教師の指導・支援	評価基準
1次 乾電池のはたらき (2時間)	<p style="text-align: center;">モーターがまわるには、どうすればよいだろうか。(1)</p> <p>○第3学年での学習内容を想起し、モーターを使った回路を作りモーターを回す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豆電球の時のように1つの輪にすれば電気が流れるかな。 ・電池の+と-を間違えると動かないんじゃないかな。 <p>○電気用図記号を使って回路図を書く。</p>	<p>○第3学年の時の学習を想起させ、新たな疑問が出てくるように自由試行時間を多く確保する。</p> <p>○電気用図記号を紹介する。</p>	<p>○モーターの回り方に興味をもち、その変化を進んで調べようとしている。 (関心・意欲)</p>
	<p style="text-align: center;">プロペラを飛ばすには、どうすればよいだろうか。(1)</p> <p>○モーターにプロペラをつけ飛んだときと飛ばないときの理由をかんがえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・羽の向きが逆かな。 ・羽の向きを変えても飛ばないね。 ・飛んだものと飛ばないものは回り方が逆だよ。 ・+と-を入れ替えると羽の回り方の向きが変わるね。 ・プロペラを飛ばすには電池の向きを変える必要があるね。 <p>○電池の+-を入れ替えた時の電流の流れをモデル図で表わす。</p> <p>○気付いたこと調べたいことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・もっと高くプロペラを高く飛ばしたい。 ・電池の数を増やせばもっと高く飛ぶだろう。 	<p>○プロペラがうまく飛ぶにはモーターの回る向きが関係することに着目させる。</p> <p>○動く、動かないだけでなく羽が回る向きに着目させ、電流の向きと関連づけられるよう助言する。</p> <p>○飛んだ時と飛ばないときの様子を比較し、違いを探すよう助言する。</p> <p>○プロペラを高く飛ばしたいという願いを大切にしながら、電池を増やすという考えが出されるようにする。</p> <p>○電流の向きについて</p>	<p>○電流には向きがあることを理解することができる。 (知識・理解)</p> <p>○乾電池とモーターの回路を作り、乾電池のつなぎ方を変えて、モーターの回り方を調べることができる。 (技能)</p>
	<p style="text-align: center;">電池を二つつなぎには、どんな方法があるだろうか。(1)</p> <p>○電池を二つつなぎ方法を考え、回路図を書く。</p> <p>(直列つなぎ)</p>  <p>(並列つなぎ)</p> 	<p>○ショート回路について伝え、危険なので実験しないように助言する。</p> <p>○回路図を描いて、紹介し合い、様々なつなぎ方を考えておく。</p>	<p>○乾電池とモーターの回路を作り、乾電池のつなぎ方を変えて、モーターの回り方を調べることができる。 (技能)</p>

	学習活動と内容	教師の指導・支援	評価基準
2次 乾電池のつなぎ方 (5時間) 本時4ー5	<div data-bbox="352 232 1297 297" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 電池を二つ使ってプロペラを飛ばすとどうなるだろうか。(2) </div> <p>○前時に考えたつなぎ方をつくり、プロペラを飛ばす。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・このつなぎ方は高くとぶね。 ・あれ、このつなぎ方は1本の時と同じくらいしか飛ばないぞ。 <p>○羽の飛び方で2つのグループに分ける。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1本より飛んだもの・・・(直列つなぎ) ・1本と同じもの・・・(並列つなぎ) <p>○豆電球ではどうなるか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・こっちは1本と同じ明るさだね。 ・こっちはすごく明るいね。 ・何が違うのだろう。 <p>○二つのつなぎ方について銅線の中をモデル図に表わす。</p> <p>(直列つなぎ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2本の電池で強い電気が流れているんじゃないかな。 <p>(並列つなぎ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1本休んでいるんじゃないかな。 ・2本の電池がけんかしているんじゃないかな。 <p>○簡易電流計をどこにつなげばいいかを考える。</p>	<p>○前時に書いた図と同じ回路が自由につくれるようにむき出し導線を使う。</p> <p>○ショート回路は危険なので事前に伝え、実験を行わないよう助言する。</p> <p>○グループ分けしたものを直列つなぎ、並列つなぎと言うこと伝える。</p> <p>○モーターだけではなく、豆電球でも確かめることで、豆電球の明るさと電流の強さを関連づけて考えられるようにする。</p> <p>○見えない電流について話し合うためにモデル図を使い説明する。</p> <p>○簡易電流計ので、電流の大きさが測れることを伝える。</p>	<p>○乾電池を2個使った回路で、モーターの回り方について興味・関心をもち、その変化を調べようとするができる。(関心・意欲)</p> <p>○乾電池とモーターの回路を作り、乾電池のつなぎ方を変えて、モーターの回り方を調べることができる。(技能)</p>
	<div data-bbox="328 1211 1366 1272" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 直列つなぎの電流の大きさを調べてみよう。(1) </div> <p>○電池一本の回路で簡易電流計を使い電流の大きさを測る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電池1本では0.5Aなんだ。 ・2本では大きくなるよね。 <p>○電池1本の電流の大きさから電池2本直列でつないだ時の電流の値を予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・とても明るくなったし、2本だから2倍かな。 <p>○直列つなぎで電池二本つないだ回路の電流を簡易電流計で測る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豆電球は明るくなったから電流は大きい ・やっぱり計ったら大きいね。 ・だいたい倍になっているね。 <p>○実験結果を見て、モデル図を書く。</p> <div data-bbox="347 1861 751 2029" style="text-align: center;"> </div>	<p>○前時に書いた図と同じ回路が自由につくれるようにむき出し導線を使う。</p> <p>○調べる回路のモデル図を見ながら、どこを計ればいいのか見通しを持って計測するように助言する。</p> <p>○実験結果を見て、もう一度モデル図を書くことで、実験結果を自分なりに図で表わせるように支援する。</p>	<p>○検流計を使って、乾電池の直列つなぎと並列つなぎの回路の電流の大きさを調べ、その過程や結果を記録することができる。</p> <p>○乾電池の数やつなぎ方を変えると、モーターの回り方や豆電球の明るさが変わることが理解することができる。(知識・理解)</p>

配時	学習活動と内容	教師の指導・支援	評価基準
	電池二本をつないでも豆電球が明るくならないのはなぜだろう。(1) 本時		
	<p>○前回の結果の確認と並列つなぎの回路の電流の値を予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電池が一本サボっているので、ここには流れていないな。 ・ぶつかり合って小さくなるからここは大きいな。 ・半分ずつ電流を出し合っているからここは少ないな。 ・豆電球付近は1本と同じ電流だな。 <p>○並列つなぎの電流の大きさを測る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ここは1本の時と似ているね。 ・ここは1本の時より少ないな。 ・ここも流れているね。 <p>○実験結果を見てモデル図を書く。</p>	<p>○モデル図を見ながら電流の値を予想する。</p> <p>○直列つなぎの豆電球の明るさ、電池1本のときの豆電球の明るさと関連づけながら予想するように助言する。</p> <p>○調べる回路のモデル図を見ながら、どこを計ればよいのか見通しを持って計測するように助言する。</p> <p>○実験結果を見て、もう一度モデル図を書くことで、実験結果を自分なりに図で表わせるように支援する</p>	<p>○乾電池の数やつなぎ方によってモーターの回る速さが変わること、回路に流れる電流の大きさに関係づけて考え、自分の考えを表現することができる。(思考・表現)</p>
<p>3次 光電池の働きとおもちゃ作り (3時間)</p>	光電池を使ってモーターを動かしてみよう。(1)		
	<p>○光電池を使ってモーターを動かしてみる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電みたいだね。 ・光をもっと強くしてみたいね。 ・光の強さが強いとモーターが早く回るね。 ・光電池にも+-があるね。 	<p>○簡易電流計を使いモーターの回る速さと電流の大きさに関係づけて考えさせる。</p> <p>○天候に左右されないように、光電池が反応するライトを用意する。</p> <p>○光電池に興味をもち、疑問が生まれるように自由試行の時間を多く確保する。</p>	<p>○光電池にあてる光の強さによってモーターの回る速が変わることを、回路に流れる電流の大きさに関係づけて考え、自分の考えを表現することができる。(思考・表現)</p>
	光電池や電池を使ってモーターカーを作ろう。(2)		
	<p>○電気を使っておもちゃを作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・僕は、光電池を使ってソーラーカーを作りたいね。 ・僕は電池を直列につないで早く走る間がつくりたいな。 	<p>○乾電池や光電池で動くおもちゃを自作させることで、工夫させて作る楽しさを感じさせるとともに、電池を身にもわりの生活に活用しているということを実感させる。</p> <p>○今まで学習してきた知識を活用できるように学習内容を想起させる。</p>	<p>○電気のはたらきを活用して、進んでおもちゃを作ることができる。(興味・関心)</p> <p>○電気のはたらきを活用して、工夫しておもちゃ作り取り組むことができる。(技能)</p>

6. 提案内容と本時の視点

(1) プロペラを飛ばす活動を通して問題づくり。

大日本図書の教科書では、風車の回り方と電流の向きを関連付けて考える内容になっているが、風車よりも、回り方が反対だと飛ばないプロペラを飛ばす活動を通して問題解決に近づけないかと考えた。乾電池の向きを変えるとモーターの回り方が変わることから電流の向きについてとらえられるようにしたい。また、高く飛ばしたいという思いから電流量についての見方が育つのではないかと考えた。

(2) 簡易検流計をつなげやすくする手立て。

本単元では簡易電流計を使い電流の大きさを測る必要がある。そこで、簡易検流計をつなげやすくするために、むき出しの銅線を使い回路を作る手立てを考えた。むき出し銅線を使う利点は二つある。一つ目は、子どもが考えた回路図通りに回路が作れること。二つ目は簡易検流計をつなぐ時に、その場で切って簡単に簡易検流計を入れることができることである。

また、並列つなぎの場合、モーターの回る速さや電流量だけでは、1本の電池に電気が通っていないと考える子どもも多い。そこで、並列つなぎでも、二つの導線に電気が流れていることを、簡易電流計を使ってしっかりと確認する必要があると考える。

(3) モデル図を書く活動を通して。

モデル図を書く活動を繰り返すことで、子ども達は自分の考えを伝えようとする。伝えるために子ども達はさらに情報を得ようと、実験の際よく調べるようになる。また、自分の予想や考えを相手に伝える手段としても有効な手立てだと考えた。

7. 本時の展開

(1) 目標

○乾電池の数やつなぎ方によって豆電球の明るさが変わることを、回路に流れる電流の大きさに関係づけて考えることができる。

○並列つなぎでも2つの乾電池から電流が流れていることを理解することができる。

(2) 展開(7 / 10)

学習活動と内容	教師の支援・援助 (○) と評価(◇)	資料・教具
1 前時までの結果の確認。	○電池一本の時と直列つなぎで電池二本つないだ回路の電流の大きさを確認することで、並列つなぎと比較ができるようにする。	前時の実験の回路図
電池二本をつないでも豆電球が明るくならないのはなぜだろう。		
2 前時までのモデル図の発表と調べてみたいところを発表する。 ・電池が一本サボっているの、ここには流れていないな。 ・ぶつかり合って小さくなるからここは大きいな。 ・半分ずつ電流を出し合っているからここは少ないな。 ・豆電球付近は1本と同じ電流だな。	○前時までのモデル図を説明することで、自分の考えを整理し、見通しをもった実験が行えるようにする。 ○モデル図を説明することにより、言語活動の充実を図る。 ○調べたいことを明確にすることで、どこに検流計をつなげればよいのかを考えられるようにする。	代表的な並列つなぎの回路図 豆電球 リード線 簡易検流計

学習活動と内容	教師の支援・援助 (○) と評価(◇)	資料・教具
<p>3 回路を切る前に電流計を置いて調べる位置を確認する。</p> <p>4 回路を切って簡易電流計で電流の大きさを計る。 ・ここは1本の時と似ているね。 ・ここは1本の時より少ないな。 ・ここも流れているね。</p> <p>5 モデル図をグループで書いたモデル図を発表する。</p> <p>6 結果を発表し自分の言葉でまとめる。</p>	<p>○簡易検流計をつなげると回路が複雑になるので、回路を切る前に検流計を置き、見通しを持たせる。</p> <p>○未記入のモデル図の上で実験することで、電気の流れを実験しながら考えられるようにする。</p> <p>○回路を自由に切って検流計をつなげられるようにむき出し銅線を使用する。</p> <p>○新たな疑問が出た時は、一度切った銅線をつないで新しい場所に簡易検流計をつなげて実験できることを助言する。</p> <p>◇並列つなぎでも2つの乾電池から電流が流れていることを理解することができる。</p> <p>◇乾電池の数やつなぎ方によって豆電球の明るさが変わることを、回路に流れる電流の大きさに関係づけて考えることができる。</p> <p>○実験終了後にモデル図を書いて発表することで実験結果の共通認識を計る。</p> <p>○モデル図を見て考えを伝え合うことで、表現方法が広がるようする。</p>	<p>並列つなぎの回路図</p> <p>ワークシート</p>
	<p>並列つなぎの回路では二本の電池が協力して電流を流しているので豆電球は明るくならない。</p>	