

1 単元名 電流のはたらき

2 単元の目標

【知識及び技能】乾電池の数やつなぎ方を変えると、電流の大きさや向きが変わり、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するとともに、電流の働きについて、器具や機器など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することができる。

【思考力、判断力、表現力等】電流の働きについて、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、実験で得られた結果から考察し、表現して問題解決することができる。

【学びに向かう力、人間性等】電流の働きについての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決し、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

3 子どもと単元

単元について

＜既習内容や生活経験を基に目に見えない電気を捉える＞

本単元は、「エネルギー」についての基本的な概念等を中心とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」に関わるものである。そして、第3学年「A(5)電気の通り道」の学習や本単元「電流のはたらき」の学習を踏まえ、第5学年「A(3)電流がつくる磁力」の学習につながるものである。

乾電池の数やつなぎ方を変えると、電流の向きや大きさが変わることや、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることを量的・関係的な見方を働かせ、自ら考えることを通して、電流の実験に関する基礎的な技能や、主体的に問題解決しようとする態度を育成できる単元である。

＜生活の中で感じる電気＞

子どもたちは日常生活において、身の回りのたくさん物の物が充電機によって動いていることに気付いていたり、乾電池を利用したものを使っていたりする。自らそれを操作したり、乾電池を交換したりする経験がある子どももいる。乾電池を使用する経験はあっても、乾電池のつなぎ方や電流の大きさにまで興味・関心をもつところまでは至っていないと思われる。

本単元の学習を通して電流に対する捉えや概念が豊かになり、身の回りの様々な現象を量的・関係的な視点から説明したり、生活の中の現象の不思議さや面白さを見付け出したりすることができるようになる。と考える。

学びを支えるために

＜自分の予想を検証するための実験方法を＞

様々な自然現象を自分事として捉えることができるようになるには、子どもたち自身が問題を見出すことが必要であると考えられる。そこで、既習事項や生活体験を振り返りながら、「電流のはたらき」に関する体験を自分事として捉えることができるように、自らの考えで、モーターをより速く回転させたり、豆電球をより明るく光らせたりする活動の時間を十分に設定する。子どもたちの自由な発想で様々なつなぎ方を引き出し、安全面を確認しながら、一人一人が目的意識をもって実験に取り組むことができるようにしたい。乾電池のつなぎ方を変えると、モーターの回転する向きや速さ、豆電球の明るさが変化する実験から、検流計で調べた電流の大きさとの関係に気付かせたい。乾電池の数やつなぎ方と電流の大きさとの関係について、実験結果から説明する場を設定し、科学的な思考力や表現力を育てたい。

ICTの活用＜スマイルノートを使って実験結果をまとめ、自分のタイミングで比較・検討する場を＞

根拠のある予想や仮説を立てることができるよう、ICTを活用し、前時までの実験の様子の写真や結果等を簡単に振り返ることができるようにする。

実験の結果をスマイルノートにまとめ、友達の結果を自分のタイミングで自由に比較できるようにすることで、友達の結果との差異点や共通点を考え、自分で修正することができるようにする。

学ぶ子どもたち

＜理科の学習が好きで、生活体験に結び付けた予想ができる子ども＞

興味・関心のあることに意欲的に取り組む子どもが多い。また、自分たちで問題を見付け、その解決に向けて学習してきている。友だちと協力して問題を解決することが好きな子どもが多く、話し合いながら問題を解決する力が付いてきている。電気の学習については、3年生で、回路ができていなければ電気は流れないことや、電気が流れてる時だけ豆電球に明かりがつくことを学んだ。電気に関するアンケートでは、ほとんどの子どもが「電気」から思いつくことは、「明かりがつくこと」と答え、洗濯機や掃除機などのその他の電気機器についてはイメージできていない子どもたちが多かった。

＜場面に応じてタブレットPCを使うことができる子ども＞

ICTを活用した授業にも慣れ、写真や動画を撮ったり、繰り返し再生したり、スマイルノートに図や言葉でまとめたりするなど、自分でできることが多くなってきた。予想や考察を、スマイルノートに書き、教師の指示がなくても共有に向けた活動を行うことができるようになり、問題解決に向けた学び方ができている子どもが多い。

4 指導計画（6時間）

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
①乾電池の数やつなぎ方を変えると、電流の大きさや向きが変わり、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。 ②電流の働きについて、器具や機器など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。	①電流の働きについて、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。 ②電流の働きについて、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。	①電流の働きについての事物・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。 ②電流の働き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。

 …問題
 …問題と対応したまとめ
 …活動
 …思考

時	子どもの思考と活動の流れ	教師の支援と評価（方法）
1	<p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">乾電池と豆電球をつないで光らせたり、モーターにつないでプロペラカーを走らせたり、プロペラを飛ばしてみたりする。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 20px; text-align: center;"> <p>もっと速く回してみたい。</p> <p>豆電球をもっと明るくしたい。</p> <p>プロペラをもっと遠くへ飛ばしてみたい。</p> <p>乾電池の数を増やしてみたい。</p> <p>乾電池のつなぎ方を変えてみたい。</p> <p>乾電池の種類を変えてみたい。</p> <p>プロペラカーが後ろに進んだのは、どうしてかな。</p> </div> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">電気の働きについて、学習計画を立てる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">回る向きは変えられるのか。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電池の種類を変えてみたい。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">乾電池の数を増やしたい。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">つなぎ方の種類は？</div> </div> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">本時の振り返りをし、次時の学習につなげる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 3年生で学習した内容を想起できるように、乾電池とモーターの回路を確認しながら作成する。 モーターの回る向きに注目できるように、進む方向が違ったり、プロペラが飛ばなかったりするの、モーターの回る向きが違うからだ確認する場面を設定する。 ショート回路になっていないか確認するために、注意事項を全体で確認する場を設定する。 子どもたちの発見や疑問を分類・整理し、みんなで単元の学習計画を立て、自分事の問題づくりにつなげる。 <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">[思考・判断・表現] ① (発言分析・ノート分析)</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たな問題に対して、意欲的に取り組むことができるように、次時の活動で問題を自分で解決していくことを予告する。
2	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">モーターの回る向きは、何によって変わるのだろうか。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">つなぎ方がちがうから</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">乾電池の向きが変わるから</div> </div> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">乾電池の向きを変えて、モーターの回る向きを調べる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">+極と-極が反対になる。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電流の流れ方が反対になる。</div> </div> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">モーターの回る向きは、乾電池の向きを変えると、回路に流れる電流の向きが変わるから変わる。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">本時を振り返り、次時の活動を確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ICTの活用前時の学習を振り返り、本時の学習の内容を確認するために、動画でモーターの回る向きが反対になる様子を視聴する場を設定する。 乾電池の向きが変わるということは、+極と-極が反対になるということを確認する場を設ける。 <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">[知識・理解] ① (発言分析・ノート分析)</p>

3	<p>モーターをもっと速く回したり、豆電球をもっと明るくしたりするには何を変えたらいいのだろうか。</p> <p>モーターを速く回したり、豆電球をもっと明るくしたりする方法を考え、予想する。(仮説を立てる)</p> <p>乾電池の数を増やす。 導線の長さを短くする。 モーターと乾電池を近づける。 回路をひとつの輪のようにする。</p> <p>自分で考えたつなぎ方(回路)をタブレットPCを使って作成する。</p> <p>自分で考えた予想(仮説)を検証する実験方法を考える。</p> <p>乾電池1個の時の回り方と比べる。 風の強さを比較する。 音の大きさを比較する。 一人でできない実験。</p> <p>本時を振り返り、次時の活動に子ども自ら見通しをもつ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 前時での学習を想起することができるよう、前時の学習を振り返る場を設定する。 実験の条件を決めるために、出されたアイデアを整理する場を設ける。 事故防止のために、ショート回路になっていないか確認する場を設ける。 ICTの活用 友達の作った回路とすぐに比較できるように、つなぎ方をスマイルノートに書く場を設ける。 乾電池1個での回り方を比較できるように、乾電池1個でモーターを回す方法と、自分で考えたつなぎ方で回す方法で実験をする場を設ける。 <p>[思考・判断・表現] ① (発言分析・ノート分析)</p>
4 本時	<p>前時に自分で考えた方法を検証するために、実験を行う。</p> <p>モーターが速く回ったつなぎ方をスマイルノートに書き、つなぎ方の共通点や相違点を見付ける。</p> <p>全体でつなぎ方の共通点や相違点について話し合う。</p> <p>本時のまとめ(結論)を自分で考え、スマイルノート上で共有しながら協働的に洗練していく。</p> <p>モーターをもっと速く回したり、豆電球をもっと明るくしたりするには、乾電池の数を増やすとよい。ただし、向きをそろえて真っ直ぐにつなぐとよい。</p> <p>本時を振り返り、次時の活動に子ども自ら見通しをもつ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 速く回ったかどうかを比較する視点を全体で確認する。(音、風の強さ) ICTの活用 実験の結果を共有しやすいように、スマイルノートを活用する。 振り返りの視点を示し、本時の学習の定着と次時へのつながりを確認する。 ICTの活用 子どもがどの視点について振り返ったのかが一目で分かるように、スマイルノートの背景を変える。 <p>[思考・判断・表現] ② (行動観察・ノート分析)</p> <p>[主体的に学習に取り組む態度] ① (行動観察・発言分析)</p>
5	<p>なぜ直列つなぎと並列つなぎで、モーターの回る速さや豆電球の明るさがちがうのだろうか。</p> <p>乾電池1個の時と、直列つなぎ、並列つなぎの時のモーターの回る速さや豆電球の明るさを比べてみる。</p> <p>直列つなぎでは、1個の時より豆電球は明るくなり、モーターは速く回る。 並列つなぎでは、明るさと回る速さも乾電池1個の時とほとんど変わらない。</p> <p>乾電池2個を直列につなぐと、モーターが速く回ったり、豆電球が明るくなったりする。並列つなぎでは、モーターの回る速さや豆電球の明るさは、乾電池1個の時とほとんど変わらない。</p> <p>本時を振り返り、次時の活動に子ども自ら見通しをもつ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 乾電池1個での回り方を比較できるように、乾電池1個でモーターを回す方法と、直列つなぎや並列つなぎで回す方法を比較する場を設ける。 ICTの活用 豆電球の明るさを後で比較できるように、写真に撮る活動を取り入れる。 <p>[知識・技能] ② (発言分析・ノート分析)</p>

直列つなぎと並列つなぎでモーターの回る速さや豆電球の明るさが違うのはなぜだろうか。

予想をし（仮説をたてる）、実験方法を考える。

乾電池の数が多いいうだけでは説明できない。

電流の流れ方に違いがあるのかな。

電流の大きさが変わってるのかな。

乾電池1個の時と、直列つなぎ、並列つなぎの時のモーターの電流の大きさを比べる。

直列つなぎでは、電流が大きくなり、モーターが速く回ったり、電球が明るくなったりする。
並列つなぎでは、電流の大きさは乾電池1個の時とほとんど変わらず、モーターの回る速さや、豆電球の明るさもほとんど変わらない。

単元全体を振り返り、身の回りにある電化製品で電流の大きさが実際に変わっている物を考える。

・問題を自分事として捉えられるように、仮説を立てる際にこれまでの学習で学んだことを想起する場を設ける。

・グループで安全に実験できるように注意事項の確認と役割分担する場を設定する。

[知識・技能] ②
(発言分析・ノート分析)

・自分の身の回りに電気を使ったものがたくさんあることに気付くように、用途や目的に応じて電流の大きさが違うことを動画等で紹介する。

[主体的に学習に取り組む態度] ②
(行動観察・発言分析)

6

5 本時の実際（本時 4 / 6）

(1) ねらい

モーターをもっと速く回したり、豆電球をもっと明るくしたりするにはどうしたらよいかについて乾電池の様々なつなぎ方を調べ、得られた結果を基に考察し、まとめることができる。

(2) 展開

子どもの思考と活動の流れ	教師の支援と評価方法等				
<p style="text-align: center;">本時の課題を確認する。</p>					
<p style="text-align: center;">モーターをもっと速く回したり、豆電球をもっと明るくしたりするには、何を変えたらよいのだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ICTの活用 前時に考えたスマイルノートを見て本時の課題を確認する時間を設ける。 ・ 自分のペースで実験を行うことができるように、一人で実験するか友達と役割分担して実験するか、自己選択できるようにする。 				
<p style="text-align: center;">前時に自分で考えたつなぎ方を検証するために実験する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事故防止のために、ショート回路になっていないか確認する場を設定する。 				
<p style="text-align: center;">モーターが速く回ったつなぎ方や豆電球が明るくなったつなぎ方をスマイルノートにまとめて共有し、つなぎ方の共通点や相違点を見付ける。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 速く回ったかどうかを比較する視点を全体で確認する。（音、風の強さ） 				
<p style="text-align: center;">全体の場で、つなぎ方の共通点や相違点について話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ICTの活用 スマイルノートで友達の考えを自由に閲覧し、それぞれのつなぎ方（回路）を分類する場を設ける。 				
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">乾電池が2個が真っ直ぐ並んでいる。</td> <td style="width: 25%;">回路がひとつの輪になっている。</td> <td style="width: 25%;">2個使っても回る速さや明るさがあまり変わらない。</td> <td style="width: 25%;">乾電池が横に2個並んでいる。</td> </tr> </table>	乾電池が2個が真っ直ぐ並んでいる。	回路がひとつの輪になっている。	2個使っても回る速さや明るさがあまり変わらない。	乾電池が横に2個並んでいる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>[思考・判断・表現] ② 発言分析・ノート分析 電流の働きについて、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。</p> </div>
乾電池が2個が真っ直ぐ並んでいる。	回路がひとつの輪になっている。	2個使っても回る速さや明るさがあまり変わらない。	乾電池が横に2個並んでいる。		
<p style="text-align: center;">本時のまとめ（結論）を自分で考え、スマイルノート上で共有しながら協働的に洗練していく。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>[主体的に学習に取り組む態度] ① 行動分析・発言分析 電流の働きについての事物・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。</p> </div>				
<p style="text-align: center;">モーターをもっと速く回したり、豆電球をもっと明るくしたりするには、乾電池の数を増やすとよい。ただし、向きをそろえて真っ直ぐにつなぐとよい。</p>					
<p style="text-align: center;">本時を振り返り、次時の活動に子ども自ら見通しをもつ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ICTの活用 子どもがどの視点について振り返ったのかが一目で分かるように、スマイルノートの背景を変える。 				