

## 第 4 学 年 理 科 学 習 指 導 案

4 年 1 組 指 導 者 藤 井 大 介

### 単 元 追 究 ! 電 気 の 働 き

#### 1 本単元で求める「学びを実感する子どもの姿」

- ◇ 電気の働きについて、仲間との気付きの違いや疑問の重なりをもとに問いをもち、見通しをもって追究している
- ◇ 電気の働きについて、自ら繰り返し実験して得た事実をもとに、考えを表現している
- ◇ 電気の働きについて、事実や考えを仲間と受けとめ合いながら学んでいる
- ◇ 電気の働きについての見方・考え方の深まりや広がり、追究して学んだことのよさを感じている

#### 2 単元について

本学級の子どもたちは、第3学年「電気の通り道」の学習において、仲間とともに実験を繰り返し、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方を比較したり、電気を通す物と通さない物を比較したりしながら、電気の回路についての考えをもち、表現してきた。その際には、言葉とともに図を用いながら、回路のつなぎ方を伝え合ってきた。このような子どもたちが、電気の働きについて追究し、電気を利用したものづくりに取り組んでいく。このことは、電気の働きについての見方・考え方を広げることにつながるであろう。

本単元は、モーターの回り方についてもった問いをもとに、電気の働きについて追究し、電池のつなぎ方を生かしたおもちゃづくりに取り組む学習である。子どもたちは、まず、電池の数やつなぎ方の異なるプロペラ台を用いて、プロペラを飛ばす体験をする。その中で、プロペラの回転の方向や飛び方の違いから問いをもつであろう。そして、実験を繰り返し、電池のつなぎ方と回路を流れる電流の向きや強さとを関係付けながら、自分の考えをもつであろう。そうしてもった考えを比較・検討しながら、電気の働きを見出していくのである。しかし、電気は目に見えないため、子どもたち同士で考えを比較・検討していくことに難しさがある。また、電流の向きや強さと関係付ける対象を、子どもたちで明確にしていくことに難しさがある。

そこで、以下の支援を具体化し、求める子どもの姿の実現を図りたい。

- プロペラを飛ばす体験から生まれた、気付きの違いや疑問の重なりを板書で分類し整理しておくことで、子どもたちの疑問を明確にし、追究意欲を高めるようにする。
- 電気の働きに関する言葉を整理し、考えを説明する際の共通の言葉として用いるよう促すことで、発言する子どもの考えが、より明確に周りの子どもに伝わるようにする。
- 目に見えない電流の向きや強さについて、イメージ図を用いて自分の考えを説明するように促すことで、互いの考えの共通点や相違点を捉えやすくする。
- 毎時間の終末に、「納得できたこととその理由」「さらに調べたいこと」を観点に振り返りを促すことで、自分の考えが修正・強化されたことを自覚するとともに、追究の見通しをもてるようにする。

### 3 目 標

- 電池にモーターをつなぎ、プロペラの回り方の変化を調べる活動をとおして、電池の数やつなぎ方と電流の向きや強さとを関係付けて捉え、電気の働きについての見方や考え方をもちつことができるようにする。
- 仲間と共に考えを伝え合いながら見出した電気の働きを生かし、電池を使ったおもちゃづくりをする楽しさを味わうことができるようにする。

### 4 評価規準

自然事象への関心・意欲・態度(関)	科学的な思考・表現(思)	観察・実験の技能(技)	自然事象についての知識・理解(知)
○電池にモーターをつないだ時の回り方に興味・関心をもち、進んで電気の働きを調べようとしている。 ○電気の働きを生かしてものづくりをしようとしている。	○電池の向きとモーターをつないだときの回り方とを関係付けて、それらについて自分の考えをもち表現している。 ○電池の数やつなぎ方を調べて、回路に流れる電流の強さとその働きを関係付けて自分の考えを表現している。	○電池、モーター、簡易検流計などを適切に操作し電気の性質を調べる実験をしている。 ○モーターの回り方の変化や回路に流れる電流の強さなどを結果を記録している。	○電池の向きや数、つなぎ方を変えると、モーターの回り方が変わることを理解している。 ○電池の直列つなぎ、並列つなぎと、それぞれの特徴を理解している。

### 5 指導計画 33M(11時間) が本時

学習活動	子どもの意識
<b>第1次 プロペラを飛ばした気付きから、電気の働きを調べる見通しをもつ 6M(2時間)</b>	
学習内容 ・モーターの回り方についての興味・関心(関)	
<input type="checkbox"/> いろいろなプロペラ台からプロペラを飛ばし、気付きを交流する (3M) <input type="checkbox"/> 電気の働きを調べる見通しをもつ (3M) <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">                     ◎4種類のプロペラ台                      ① 電池1個                      ② 電池1個(電池の向きが逆)                      ③ 電池2個(直列つなぎ)                      ④ 電池2個(並列つなぎ)                 </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・4種類のプロペラ台だ。スイッチを入れると、プロペラが飛び上がった。電気の働きでモーターが回転して、プロペラが飛ぶのだね。試してみよう。やった、飛び上がったよ。あれ、モーターが回転しているのにプロペラが飛ばない人もいるよ。こっちのプロペラ台は、ものすごく高く飛び上がったよ。中に入っている電池に秘密がありそうだ。</li> <li>・プロペラ台の中を見ると、飛ばないプロペラ台は、電池が飛ぶ台と逆向きになっているよ。電池の向きが違うから、プロペラが飛ばなかったのだな。電池の向きが変わると、プロペラが飛ばなくなるのはどうしてかな。すごく高く飛んだプロペラ台には、電池が2個入っていたよ。電池が2個に増えると、すごく高く飛ぶのかな。あれ、電池が2個なのに、1個と同じくらいの高さしか飛ばないプロペラ台もあるよ。よく見ると、電池のつなぎ方に違いがあるようだ。2個の電池はどのようにつながっているのかな。電池の向きや数、つなぎ方、たくさん疑問が出てきたよ。みんなで電気のひみつを調べていこう。</li> </ul>
<b>第2次 電池のつなぎ方と回路を流れる電流の向きや強さとの関係を調べる 16M(6時間)</b>	
学習内容 ・電気の働きについて調べようとする意欲や態度(関) ・電気の向きやつなぎ方と現象とを関係付けた考え方(思) ・電池、モーター、検流計を正しく使用した実験(技) ・電池の向きや数、つなぎ方を変えると、モーターの回り方が変わること(知)	
<input type="checkbox"/> 電池の向きを変えると、モーターの回る向きが変わるわけを調	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電池の向きによって、プロペラが飛んだり飛ばなかったりするのはどうしてかな。電池の向きを変えると、モーターの回転する向きが逆になったよ。回路の中の電気に何が起こっているのかな。電気の流れをイメージ図に表すのだね。電気の流れを電流というのか。電池の向き</li> </ul>

<p>べる① (3M)</p> <p>□電池の向きを変えると、モーターの回る向きが変わるわけを調べる② (3M)</p>	<p>が変わると、電気君が電池から出ていく方向が変わるのではないかな。</p> <p>・電気君は、回路の中をぐるぐる回っているのだと思うよ。検流計を使えば、電流の向きや強さを調べることができるのか。電池の向きを逆にすると検流計の針も逆向きに振れた。電流の向きが変わったのだね。電流は+極から-極に流れているよ。電流には向きがあるから、電池の向きが変わると、プロペラが飛んだり飛ばなかったりしたのだね。</p>
<p>□電池2個のいろいろなつなぎ方を試す (3M)</p>	<p>・次は、2個の電池がどのようにつながっているか調べよう。+と-のように、違う極同士をつなぐとすごく高く飛び上がったよ。このつなぎ方を「直列つなぎ」というのだね。同じ極同士をまとめてつなぐと、あまり飛び上がらなかった。「並列つなぎ」というのか。飛ぶ高さは、電池1個の時とほとんど変わらないよ。同じ2個の電池を使っているのに、どうしてこんなに違いがあるのかな。回路に流れている電流の強さが違うのかな。</p>
<p>□直列つなぎ、並列つなぎの時の電流の強さを調べる (3M)</p>	<p>・検流計を使って、それぞれのつなぎ方で電流を調べてみよう。直列つなぎは、強い電流が流れているよ。並列つなぎは、電池1個の時と同じくらいの電流だね。同じ2個の電池でもプロペラの飛び方が違うのは、電流の強さが違うからなのだね。並列つなぎは、電池2個で1個分の電流しか流れないのか。どうしてなのかな。</p>
<p>□直列つなぎと並列つなぎのどちらが長持ちするかを調べる (3M)</p>	<p>・電池2個で1個分の電流しか流れないということは、その分電池が長持ちするのではないかな。直列つなぎと並列つなぎを比べて、いつまでモーターが回り続けるのかを調べてみよう。きっと、直列つなぎの方が、電流が弱まっていくのが早いと思うよ。検流計を付けて、電流の強さの変わり方を見るといいね。直列つなぎの電流が少し弱まってきたよ。このまま続けると、直列つなぎの方が早く動かなくなると思うな。休み時間も続けて見てみよう。</p>
<p>□直列つなぎ、並列つなぎの特徴についてまとめる (3M)</p>	<p>・やっぱり、並列つなぎの方が長持ちだったよ。直列つなぎと並列つなぎには、それぞれよいところがあるのだね。電池の数やつなぎ方によって電流の強さが変わり、モーターの回る速さも変わるということがわかったよ。</p>

**第3次 電池のつなぎ方を生かしたおもちゃづくりをし、学習を振り返る 9M(3時間)**

**学習内容** ・おもちゃづくりへの意欲(関) ・直列つなぎと並列つなぎの特徴の理解(知)

<p>□電池を使ったおもちゃづくりの見通しをたてる (3M)</p>	<p>・これまでの学習を生かして、おもちゃづくりをするのだね。ぼくは、直列つなぎのパワーを生かして、すごく高く飛ぶプロペラ発射台をつくろう。○さんは、長持ちする並列つなぎのよさを生かして、メリーゴーラウンドをつくりたいのだから。つくって遊ぶのが楽しみだな。</p>
<p>□おもちゃをつくらせて遊び、学習を振り返る(6M)</p>	<p>・直列つなぎは、違う極同士をつなぐのだったな。よし、うまくつなげたぞ。飛ばしてみよう。やった、すごく高く飛んだよ。○さんは、並列つなぎに苦戦しているようだ。同じ極同士をまとめてつなぐのだよ。よかった、メリーゴーラウンドがうまく回ったよ。みんなと一緒に電気の働きを追究できて、楽しかったな。</p>

6 本時案 【平成27年6月9日 13:50~14:35 理科室】

(1) ねらい 回路を流れる電流の向きについて、検流計を用いて調べることとおして、電池の向きが変わると電流の向きも変わることを理解できるようにする。

(2) 学習過程

学習活動／子どもの意識	支援
<p><b>① 回路を流れる電気についての考えを出し合う (15分)</b></p> <p>学習内容 ・回路を流れる電流の様子を伝えようとする意欲(関)</p> <p>A 電池の極から電気君が出て、モーターを回しているのだよ。＋極からも－極からも電気君が出て行くと思うよ。</p> <p>B Aさんのイメージ図では、電気君がモーターのところでは使われてなくなっているよ。わたしは、電気君が回路をぐるぐる回っているとイメージ図にかいたよ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気君の流れのことを「電流」というのだったね。</li> <li>・検流計という器具を使うと、電流の向きや強さを調べることができるのだから。やってみよう。</li> </ul>	<p>○回路の中を流れる電気のイメージ図をもとに、電流の向きについての考えを伝えるよう促す。そうすることで、互いの考えの共通点や相違点を捉えやすくする。</p> <p>○回路を流れる電気についての考えを板書上で類別し、自分の考えに近いものにネームプレートを貼るよう促す。そうすることで、主体的に実験にかかわることができるようにする。</p>
<p><b>② 検流計を用いて、電流の向きを調べる (25分)</b></p> <p>学習内容 ・電気の向きと現象とを関係付けた考え方(思)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・簡易検流計を用いた適切な実験(技)</li> </ul> <p>・まずは、プロペラが飛ぶときの電池の向きで試してみよう。検流計の針が右に振れたよ。</p> <p>・電池を逆向きにして、飛ばないときの電池の向きで試そう。あっ、左に振れた。電流の向きが変わっているよ。</p> <p>・電池の＋極側の検流計も－極側の検流計も、どちらも同じ向きに振れているよ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>検流計の針の向きから、どのようなことが言えそうですか。</p> </div> <p>・電池の向きが変わると、回路を流れる電流の向きが変わることが言えるよ。</p> <p>B +極側、－極側どちらも同じように針が振れていたよ。やっぱり電気君は、回路の中をぐるぐる回っているのだよ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電流は、＋極から－極に向かって流れているね。</li> <li>・電流には決まった向きがあるのか。だから電池の向きが変わると電流の向きも変わるのだね。</li> <li>・プロペラが飛んだり飛ばなかったりしたのは、電流の向きが変わることで、モーターの回転する向きが変わるからなのだね。</li> </ul>	<p>○現象の詳細や根拠を引き出す問い返しを行うことで、発言する子どもの考えが、より具体的に周りの子どもに伝わるようにする。</p> <p>○以下の観点で振り返りを促すことで、自分の考えが修正・強化されたことを自覚するとともに、追究の見通しをもてるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・納得できたこととその理由</li> <li>・さらに調べたいこと</li> </ul>
<p><b>③ 本時の学習について振り返る (5分)</b></p> <p>学習内容 ・電池の向きを変えると、モーターの回り方が変わること(知)</p> <p>A 回路の中を電気君が＋極から－極へぐるぐる回っていることに納得できたよ。Bさんの説明が分かりやすかったからだよ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・検流計で電流の強さも調べることができるから、今度は、電池の数を2個にした時の電流の強さを調べたいよ。</li> </ul>	<p>○以下の観点で振り返りを促すことで、自分の考えが修正・強化されたことを自覚するとともに、追究の見通しをもてるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・納得できたこととその理由</li> <li>・さらに調べたいこと</li> </ul>