

## 5年「電磁石の性質」

日 時：令和元年12月11日（水） 第6校時（14：45～15：30）  
 学 年：第5学年4組（27名）  
 会 場：藤ノ森小学校

### 1. 単元で育成する資質・能力

#### 物質・エネルギー

電流がつくる磁力について、電流の大きさや向き、コイルの巻数などに着目して、それらの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア)電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極も変わることを。

(イ)電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わることを。

イ 電流がつくる磁力について追究する中で、電流がつくる磁力の強さに関係する条件についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。

### 2. 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電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極も変わることを理解している。 ②電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わることを理解している。 ③実験の目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。	①電流がつくる磁力について追究する中で、電流がつくる磁力の強さに関係する条件についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現している。 ②電流がつくる磁力について、観察、実験などから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電流がつくる磁力についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②電流がつくる磁力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。

### 3. 児童の実態

春先から児童は自分の意見を相手に伝える際に、必ず「事実」と「考え」を述べようと取り組んできた。ホームルームのスピーチから取り入れて、社会科の授業では資料の事実と考えを根拠にしたり、理科の授業では実験の結果と考えを根拠にしたりして論証フレームを意識して取り組んだ。その結果9月に行った事前テストでは「事実」と「考え」を分けて表現することができるようになってきた。しかし、何が事実で何が考えなのかを整理することが優先されてしまい、思考が停止してしまう児童や意見が主観的になってしまう児童が見受けられた。ただ、そういった意見に対して説得する児童の姿が見られるので、広げていきたい。

4. 単元の指導計画（全 12 時間）

時	○学習活動・ <b>学習問題</b> ・ <b>結論</b> ・論証フレームなど
1	<p>【思①】電磁石の性質について、電磁石の竿を使った釣りゲームを行い、差異点や共通点を基に問題を見だし、表現するなどして問題解決している。</p> <p>○電磁石の性質を磁石と比べよう。</p> <p>○電磁石の竿を使った釣りゲームを行い、問題を見つけよう。</p>
2	<p>【知①】電流が流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極も変わることについて理解している。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">電磁石の極を変えるには、どのようにすればよいのだろうか。</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>・電磁石に電流を流すと、電磁石の N 極と S 極に引きつけられて方位磁針が動いた。その後、乾電池の向きを変えて電流の流れる向きを反対にすると方位磁針の針の向きが反対になったことから、電流の流れる向きを反対にすると電磁石の極も反対になる。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">電流の流れる向きを反対にすると、電磁石の N 極と S 極は反対になる。</div>
3	<p>【思①】電流がつくる磁力について追究する中で、電流がつくる磁力の強さに関する条件についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現している。</p> <p>○電磁石が鉄を引きつける力を、変えるにはどうすればよいのか予想や仮説を立てて、それを基に解決の方法を考えよう。</p>
4 ・ 5	<p>【知③】実験の目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。</p> <p>【思②】電流がつくる磁力について、観察、実験などから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 style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">電流の大きさを変えると電磁石の強さは変わるのだろうか。</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>・どのグループも電池の数を 1 個から 2 個に増やすと電流の大きさが大きくなった。電流の大きさが小さいときはクリップが少ししか電磁石に引きつけられなかったけど、電流の大きさを大きくすると電磁石に引きつけられるクリップの数が多くなった。そのことから電流の大きさを変えると電磁石の強さを変えることができると考える。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">電流の大きさを変えると、電磁石の強さは変わる。電流の大きさを小さくすると弱くなり、大きくすると強くなる。</div>
6 ・ 7	<p>【思①】電流がつくる磁力について追究する中で、電流がつくる磁力の強さに関する条件についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現している。</p> <p>○実験の条件に合う 60 回巻きコイルを作ろう。</p> <p>○コイルの余った導線は切っていいのか調べよう。</p>

<p>8 ・ 9 (本時)</p>	<p>【思②】電流がつくる磁力について、観察、実験などから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> <p>【知②】電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わることを理解している。</p>	<p>コイルの巻数を変えると電磁石の強さは変わるのだろうか。</p> <p>・全体の結果を見てみると、どのグループもコイルが60回巻きのときはクリップが少ししか電磁石に引きつけられなかったけど、120回巻きになると電磁石に引きつけられるクリップの数が多くなった。また、60回巻きのときも120回巻きのときも流れている電流の大きさは同じだった。そのことから電流の大きさは同じでもコイルの巻数を変えると電磁石の強さを変えることができると考える。</p> <p>コイルの巻数を変えると、電磁石の強さは変わる。巻数を少なくすると弱くなり、多くすると強くなる。</p>
<p>10</p>	<p>【態①】電流がつくる磁力についての事物・現象進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。</p>	<p>○電磁石を利用したおもちゃを作ろう。</p>
<p>11 ・ 12</p>	<p>【態②】電流がつくる磁力についての事物・現象進んで関わり、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</p> <p>【知①】電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極も変わることを理解している。</p> <p>【知②】電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わることを理解している。</p>	<p>○「りかのたまてばこ」を読もう。</p> <p>○「たしかめよう」、「学んだことを生かそう」を行い、学習内容が理解できているか確かめよう。</p> <p>○単元のまとめのテストに取り組もう。</p>

5. 本時について

(1)目標 電流がつくる磁力について、観察、実験などから得られた結果を基に考察し、表現することができるようにする。〈思②〉

(2)本時の展開(9/12時間)

学習の流れと児童の活動	◇支 援・◆留意点
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: fit-content;">                     コイルの巻き数を変えると電磁石の強さは変わるのだろうか。                 </div>	
<p>○前時の学習を想起し学習問題と自分の予想を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・釣りゲームの時、コイルの巻き数が多いと電磁石は強かった。</li> <li>・釣りゲームの時、コイルの巻き数が少ないと電磁石は弱かった。</li> <li>・電磁石の強さはコイルの巻き数に関係があると思う。</li> </ul> <p>○実験計画を基に実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・変える条件はコイルの巻き数だけ。</li> <li>・電流の大きさや導線の長さの条件はそろえないといけない。</li> </ul> <p>○60回巻きコイルでクリップのつく数を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クリップが5個ついた。</li> </ul>	<p>◇実験で行う回路図を掲示することで、実験の準備の仕方の見通しをもつことができるようにする。</p> <p>◆前時に学習した実験器具の使い方・注意点を確認する。</p> <p>◆実験の際に電磁石にクリップをどのようにつけるかを全体で統一する。</p> <p>◆実験の誤差はどれくらいまでが許容範囲かあらかじめ確認しておく。</p>
<p><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">本時はここから</span></p> <p>○120回巻きコイルでクリップのつく数を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クリップが15個ついた。</li> </ul> <p>○結果を交流する。</p> <p>○結果を根拠として自分の考えを主張する。</p> <p>○結論をまとめる。</p> <p>○自分の主張に対する「自信度」を3段階で聞く。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自信度3…絶対にそうだ</li> <li>・自信度2…たぶんそうだろう</li> <li>・自信度1…自信はあまりない</li> </ul>	<p>◇学級全体の実験結果をドットグラフに掲示することで、結果の違いや全体の傾向に注目できるようにする。</p> <p>◇平均値をドットに表すのではなく、すべての実験結果のデータをドットに表すことで、多くの実験をおこなっており再現性の高い実験結果になっていることに気付くことができるようにする。</p> <p>◆電流の値の実験結果は同じであるかどうかだけを結果に表し、結果が複雑になるのを避ける。</p> <p>◆全体で主張を交流し、一人一人が自分の考えを説明できる機会を確保する。</p> <p>◇結果を見て、再現性の高さや全体の傾向を捉えて客観的に分析できている児童のよさを褒め、全体に広げることで、科学的なものの考え方や表現の仕方に着目できるようにする。</p>

<p>○振り返りをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コイルの巻数だけでなく電流の大きさも併せて大きくするとさらに強くなりそう。</li> <li>・大きな魚も釣ることができそうだ。</li> </ul>	<p>◆児童の考察の中に条件制御についての表現がない場合は、「導線の長さの条件がそろっていない場合どのような結果になっていただろう。」と発問したり、友達との交流をしたりして、より科学的な論証になるように考察を修正、加筆できる時間を設ける。</p>
--	---

(3) 本時における論証フレーム

<主張>      コイルの巻き数が変わると電磁石の強さは変わる。

<結果>  
120回巻きコイルにクリップが15個ついた。  
60回巻きコイルにクリップが5個ついた。

<結果の分析>

- ・全体の結果を見てコイルの巻き数が多いとクリップがたくさんついた。
- ・何度やってもコイルの巻き数が減るとクリップがつく数が減る。
- ・導線の長さを変えなくてもコイルの巻き数が多いとクリップがたくさんついた。
- ・電流の大きさを変えなくてもコイルの巻き数が減るとクリップがつく数が減る。

(4) 評価の視点<思考・判断・表現>

- ・電流がつくる磁力について、実験から得られた結果を基に考察し、表現している。

「記述・発言」による評価	
おおむね満足できる状況	○根拠を明らかにして、コイルの巻き数と電磁石の磁力との関係について考察し、自分の主張を表現している。
十分満足できる状況	○自分の実験結果だけでなく、クラス全体の実験結果を基に、条件制御や再現性という視点でコイルの巻き数と電磁石の磁力との関係について考察し、自分の主張を表現している。
支援が必要とされる児童への働きかけ	○結果の分析を書くことができない児童へは、グループの実験結果をまとめた表を見て「巻き数とクリップのついた数」の関係に着目できるよう声をかけ、まずは言葉で表現できるようにする。 ○自分のグループの実験結果だけからしか結果の分析ができていない児童へは、全体の結果を集約したドットグラフを基に傾向を読み取るよう声かけをする。