

## 第5学年 理科学習指導案

理科研究室

### 1. 単元名 「電磁石の性質」

### 2. 指導観

〈このような子どもたちだから〉

本学年の子ども達は、これまでに第3学年「豆電球にあかりをつけよう」「じしゃくの不思議をしらべよう」第4学年「電池のはたらき」の単元で、電気を通すつなぎ方は1つの輪になっていること、電気を通す物と通さない物があること、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学習してきている。また、物には、磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があることや磁石の異極は引き合い、同極は退け合うことなどについても学習している。

本単元で学習する電磁石を使った電気製品は子どもたちにとって身近なものである。しかし、身近なものであるがために、洗濯機や掃除機などモーターを使っている電気製品の電気で起こる事象を当たり前のこととして生活している。このため、本単元で学習する電気と磁石を自分たちの生活に関連づけてとらえている児童は少ない。

〈このような方法（教材で）〉

本単元は、電磁石を作り、電流の流し方による電磁石の変化やはたらきをその要因と関係づけながら調べることによって、電流によって磁力が生じるという見方や考え方を養うことがねらいである。

児童は、4年生までに電気や磁石の既習経験があり、電流の向きが変わると電磁石の極が変わること、電磁石の強さは電流の強さや導線の巻き数によって変わることについて学習していく中で、電磁石のはたらきを追究し、自分や友達のデータを元にして実験の結果とその要因を結びつけて考える力や、条件を制御しながら計画的に実験をすすめる力も養っていくようにする。

〈このような子ども達に〉

**つかむ段階では**、未知の素材である電磁石と出会わせる。まず、1本の導線に電流を流し、方位磁針を近づけると針が動くことから磁力が生じていることをつかませる。次に、電磁石の性質を生かした魚釣りゲームをさせることから単元を貫く大きな課題をつくっていく。魚釣りですれぬ魚をどうにかして釣りたいという気持ちから、電磁石を強くするためにはどうしたらよいかや電磁石の性質などについて調べていくという単元全体の見通しを立てさせる。

**追究段階では**、どのようにしたら電磁石が強くなるのかについての自分なりの仮説を立てさせ、その仮説を確かめるための方法を考えてから実験させるようにする。このとき、児童一人一人が見通しをもって実験に取り組むことや正確な実験ができるために、グループ交流などで、実験で使うものを用意しておき、実際に電磁石を見せたりパネルを使って説明させるようにする。グループ発表の仕方については、発表の仕方のプリントを用意しておきスムーズに説明や質問ができるようにしておく。考察を話し合う際にも、実験道具を友達に見せながら説明していくように声かけする。

実験結果を発表するときのために友達にも分かりやすいように表やグラフにまとめさせる。

**いかす段階では**、電流のはたらきを利用した道具や機械が生活の中に数多く利用されていることを調べたり、自分のおもちゃ作ったりするなど、日常生活や実体験に基づいた活動を通して電磁石のはたらきを意欲的に追究させる。モーターや電池チェッカーなどを作るという物づくりを行うことによって理科の学習を日常生活につなげさせていく。

### 3. 単元目標

(自然事象への関心・意欲・態度)

- 電磁石に電流を流したときに起こる現象に興味・関心をもち、電流のはたらきを進んで調べようとする。
- 電磁石を強くすることに興味・関心をもち、進んで調べようとする。
- 電磁石の極に興味・関心をもち、進んで調べようとする。

(科学的な思考)

- 実験結果から、電磁石は電流が流れているときにのみ磁石になっていることを考えることができる。
- 実験結果から、電磁石の強さと電流の大きさやコイルの巻き数を関係づけて考えることができる。
- 実験結果から、電磁石の極の変化と電流の向きを関係づけて考えることができる。


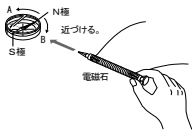
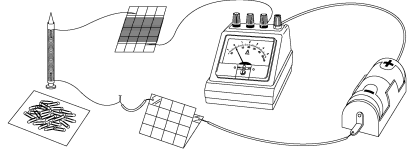





(観察・実験の技能・表現)

- 電磁石を作り、その強さを調べることができる。
- 簡易検流計(電流計)を正しく使うことができる。
- 電磁石に電流を流し、磁石になることや極が変化することを調べその結果を正しくわかりやすく表現することができる。
- 電流の大きさや巻き数を変えて実験し、その過程や実験結果を正しくわかりやすく表現することができる。

(自然事象についての知識・理解)

- 鉄を入れたコイルに電流を流すと、電磁石になることを理解している。
- 電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻き数によって変わることを理解している。
- 電流の向きが変わると電磁石の極が変わることを理解している。

4. 指導計画 (全9時間)

階	学習活動と内容	教師の主な支援
つかむ段階①	<p>1. 電磁石に対して興味・関心をもち、魚釣りゲームを行う。 ○一本の導線に電気を流し、方位磁針が動くのを確認する。 (1) 課題をつかみ、自分の考えをつくる。</p> <div data-bbox="225 398 900 521" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>学習問題 どうして磁石なのに引きつけたりはなしたりできるのだろう。</p> </div> <p>○電磁石を使った魚釣りゲームをする。</p> <div data-bbox="225 584 900 674" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>コイルに鉄心を入れて電流を流すと鉄心は磁化され電磁石となる。</p> </div>	<p>○導線に電気を流すと磁力が発生することを確認させる。 ○「電磁石」という用語を知らせる。</p> <div data-bbox="1007 432 1422 566" style="text-align: center;"> <p>コイル                      電磁石</p>  </div> <p>○魚釣りゲームでは、準備した電磁石では釣り上げられないものを用意し課題意識をもたせる。</p>
追究する段階⑥	<p>2. 前時までの実験で発見したことや、疑問に思ったことを出し合い、学習計画をつくる。① ○実験に使う電磁石を作る。①</p> <div data-bbox="225 824 900 947" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>学習問題 どうすれば強い電磁石にすることができるのか調べよう。</p> </div> <p>○電磁石を強くする方法を調べる。②</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電流を大きくする。</li> <li>・コイルの巻き数を多くする。</li> <li>・「それ以外の考え」実験方法で、電磁石の強さを調べる。</li> </ul> <div data-bbox="225 1137 900 1216" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>学習問題 磁石と電磁石の共通点と違う点を調べよう。</p> </div> <p>○磁石の性質を思い出しながら、電磁石の性質を調べる。②</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁石にも極があることを調べる</li> <li>・電流の向きが変わると電磁石の極が変わることを調べる。</li> </ul> <div data-bbox="722 1350 914 1485" style="text-align: center;">  </div>	<p>○電磁石を自分で作り十分に活動させる。 ○交流場面では、実際にその実験道具やモデル図を使いながらグループや全体で話し合いを行えるようにする。 ○交流場面での話し合いの手順表に沿って行うようにする。</p> <div data-bbox="1007 987 1422 1137" style="text-align: center;">  </div> <p>○永久磁石は極が変わらないことを確認できるようにする。その上で、電磁石の極が変化すること、それには電池の+と-が関係していることに気づくようにする。</p>
いかす段階②	<p>3. 単元全体の学習を振り返り、電磁石の性質やはたらきについてまとめる。 ・学習した電磁石のことについてまとめる。 ・身の回りで電磁石を使った道具や機械を調べる。 ・電磁石を使ったおもちゃを作る。</p> <div data-bbox="225 1731 946 1899" style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>	<p>○身近なところで電磁石が使われていることを紹介する。電磁石はモーターで利用されていることを知らせる。</p> <div data-bbox="1007 1697 1294 1933" style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

## 5. 本時

### 6. 本時の目標

- 電磁石を強くすることに興味・関心をもち、進んで調べようとする。(関心・意欲・態度)
- 電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻き数などによって変わること理解する。(知識・理解)

### 7. 本時指導の考え方

前時までに子ども達は、電磁石を使って魚つりゲームを体験したり、自分たちで電磁石を作る活動を行ったりしてきている。その中で、

- 導線を同じ向きに何回もまいたコイルの中に鉄片を入れ電流を流すと、電磁石になること
- 一本の導線に電流を流したとき磁石と同じような力が生じること

などを確かめてきている。

そこで本時では、まず魚つりゲームの活動をすることでつくった学習課題「電磁石を強くするためにはどうしたらよいだろうか」について追究していくことを確認する。

次に課題に対しての予想を考え発表させていくようにする。予想としては次のようなものが出てくると考える。

- (予想①) 電流を大きくする
- (予想②) コイルの巻き数を増やす
- (予想③) それ以外の鉄心についてなど調べる

予想を考えるにあたっては、既習経験をもとに根拠も考えることを確認する。

予想をしっかりともらった後に、自分の予想を確かめるための実験方法を考えていく。実験方法を考える際には、実験結果までを見通して考え、どんな結果が出たら自分の考えを証明できるかを書くように確認する。結果まで見通すようにすることで、次のような仮説を書くと考え。

(予想①) 乾電池1個のときと2個を直列につないだときの電磁石がクリップを引きつける数を比べる。2個の場合、電流が大きくなることで電磁石は強くなり、多くのクリップを引きつけるだろう。

(予想②) 100回巻きと200回巻きのコイルで、電磁石がクリップを引きつける数を比べる。巻き数が多い方が電磁石は強くなり、多くのクリップを引きつけるだろう。

以上のような実験結果まで見通した自分の仮説を実験前にグループや全体で交流する。交流場面では、電磁石などの実験器具やパネルなどを用いることで自分の考えを表現しやすくなり相手にも伝わりやすいと考える。また、実験前に自分の仮説を相手に表現する場を設定することで、足りないもの等があれば付加修正していき、これから行う実験をより確かなものにしていくことができると考える。グループ交流では、スムーズに交流が行われるように説明する順番や話す内容の手順を書いたプリントを用意しておく。

実験をする際には、実験結果を表にまとめていくように声かけし、考察につなげていくようにする。また、実験結果の表をもとに実験後の全体交流をしていくことで、乾電池1個と乾電池を直列で2個つなげたときの電磁石の強さやコイルの巻き数が100回巻きと200回巻きの電磁石の強さについて共通理解できるようにしていく。実験では、電磁石をクリップにどのようにつけるかを全体で確認して全体が同じような実験となるようにする。また、より正確な実験結果を出すために1度だけでなく、何回か実験したあとのクリップの合計の数で比較する。

最後に電磁石を強くする方法について全体交流することで自分の実験結果や友達の実験結果をもとに「電磁石に流れる電流が大きくなるほど、電磁石は強くなる。また、コイルの巻き数が多くなるほど電磁石は強くなる。」という科学的な考えをつくりあげていくであろう。

## 8. 準備

児童 電磁石, 電池, 電池ホルダー, 説明用パネル

教師 検証用実験器具や材料 (エナメル線, トレーシングペーパー, 電池, 鉄心)

## 9. 本時の展開

学習の流れと子どもの様子	教師の支援
<p>1 今日の学習問題と実験について確認を行う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>どうすれば強い電磁石にすることができるのだろうか。</p> </div> <p>2 予想・仮説の交流</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○強い電磁石になると考えた方法をグループで交流する。           <ul style="list-style-type: none"> <li>・グループで全員が仮説や自分の実験方法を実際に電磁石などの実験道具を扱いながら友達に説明を行う。</li> </ul> </li> <li>○全体交流する。           <ul style="list-style-type: none"> <li>・グループで行ったように自分の仮説や実験方法を全体の中で発表する。</li> </ul> </li> </ul> <p>3 実験を行う。</p> <p>予想される考え</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・巻き数が多いと強くなる。 巻き数を変えて調べる。</li> <li>・電流の大きい方が強くなる。 電流を大きいのと小さいので調べる。</li> <li>・鉄心が太い方が強くなる。 細い鉄心と太い鉄心を使って調べる。</li> <li>・心の材質が関係している。 心の種類を変えてみる。 鉄以外にアルミニウムや銅を使う。</li> </ul> <p>4 どうすれば強い電磁石にすることができるかまとめる。</p> <p>実験から分かったことを個人でノートにまとめる。</p> <p>自分で行った全ての実験結果をもとに、どうすれば強い電磁石にすることができるかまとめさせる。</p> <p>5 実験から考察をグループで発表し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○グループ内で発表することで実験結果を確認する。</li> <li>○自分ではできなかった実験を、友達の発表を聞くことで知らせる。</li> <li>○強い電磁石の条件を確認する。</li> <li>○実験道具を扱いながら確認する。</li> </ul> <p>6 実験から分かったことを全体で発表し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○<u>グループ交流の仕方を表したプリントを用意し、話す順番や発表する内容を確認できるようにしておく。</u></li> <li>○交流の時には、<u>実験道具や絵などを使って話し合うように声かけする。</u></li> <li>○前時のうちに実験に使うものを用意する時間をとっておく。そうすることで本時は、すぐに実験に取り組めるようにする。</li> <li>○電磁石の強さを調べる際に、クリップの数で比較するように確認する。</li> <li>○<u>実験の結果は表で表すと分かりやすいことを確認する。</u></li> <li>○<u>考察の交流では、絵や実験道具を使って友達に分かりやすく伝えるように声かけする。</u></li> <li>○<u>グループで話し合うときは、手順を表したプリントに沿って行うように声かけする。</u></li> <li>○全体の結果から強い電磁石はどのようにしてつくればいいのか確認する。</li> </ul>