

第五学年一組 理科学習指導案

単元 電磁石の性質

指導観

- 本学級の子どもたちは、これまでの理科学習で、自然事象の差異点や共通点に気付き、比較することや、自然事象の変化とその要因とを関係付けることができるようになってきている。また、植物の発芽や成長と水・空気・日光などとの関係について、条件を制御して調べる学習を通して、観察・実験の結果を整理・考察することも徐々にできるようになってきている。そこで、変化の要因となる条件に着目して調べ、問題を計画的に追究することができるようになるこの期に本単元を取り上げる。そして、電磁石の導線に電流を流して電磁石の性質を調べることを通して、電流の働きについての見方や考え方もつことができるようにする。このことは、意欲的に自然を追究する子どもや、電気エネルギーに対する科学的な見方や考え方を深める子どもを育てる上からも意義深い。
- 本単元に関しては、第3学年「電気の通り道」の学習で、電気を通すつなぎ方や電気を通すものがあること、また「磁石の性質」の学習で、磁力性・磁化性・透磁性・指北性などの磁石の基本的な性質をとらえてきている。第4学年「電池の働き」では乾電池の数や光電池に当てる光の強さとモーターの働きの変化の関係や電流の極性について学習してきている。本単元では、これらの電気や磁石に対する見方・考え方の上に立って、電流と磁力の関係という新たな見方・考え方もつことができるようにしていく。本単元を通してコイルに電流を流すと磁力が発生すること、コイルに鉄心を入れると一つの磁石のような性質を持つ電磁石ができること、電磁石は強さや極を変化させることができること、電磁石の性質を利用したものが身の回りに多く存在していることなど、電磁石の不思議さや有効性・利便性をとらえていく。そしてこのことは、第6学年「電気の利用」や中学2年「電流と磁界」の学習で、電気エネルギーの見方や変換・保存、電気エネルギーの有効利用など電気の働きに対する見方・考え方を深めていく学習へと発展していく。
- 本単元の指導にあたっては、電磁石に自ら働きかけて主体的に電磁石の性質を調べ、観察・実験やものづくりなどの体験活動や観察・実験の結果を科学的に考察する活動を通して、電磁石の性質を実感を持って理解することができるようにする。そのために、コイルブランコを作ってコイルに電流を流した時に磁力が発生している様子を観察したり、自分で電磁石を作って遊んだり、自分の電磁石を作りかえたり、電磁石の性質を利用したもののづくりをしたりする活動を通して、電磁石に自ら働きかける経験がたかさんできるようにする。その際、理科学習ノートを活用し、自分なり推論をもとに仮説を立てたり、調べた結果を表化・グラフ化したり、電磁石の働きの変化をイメージ図で表したり、それをもとに考察・交流したりする活動を通して、電磁石の性質についてより科学的にとらえることができるようにする。また、電磁石の性質についての追究活動を進めながら、永久磁石の性質との違いを比べる活動を仕組むことで、電磁石の利便性にも気付かせていきたい。

目標

1. 鉄心に巻いた導線に電流を流したときの磁力の様子に関心を持ち、電磁石を作って電流の働きを進んで調べ、電流の働きについての考えを日常生活と関連付けて考えようとする態度を育てる。
2. 電磁石の強さの変化を電流の大きさやコイルの巻き数と関係付けたり、電磁石の極の変化を電流の流れる向きと関係付けたりして考えることができるようにする。
3. 電磁石の性質の変化を、電流の強さや導線の巻き数、電流の向きなどの視点から条件を制御して調べ、実験結果を表やグラフに整理し、論理的に表現することができるようにする。
4. 電流の流れている導線は鉄心を磁化する働きがあることや、電流の強さや導線の巻き数によって電磁石の強さが変わり、電流の向きによって電磁石の極が変わることを理解できるようにする。

計画 (11時間)

1. コイルブランコを観察し、コイルに電流を流すと磁力が発生することをとらえさせる。 - 1
2. 電磁石を作って釣りゲームをし、気付きや疑問から追究したい課題を持たせる。 ----- 2
3. 電磁石と永久磁石の性質の違いについて詳しく調べ、電磁石は電流の向きによって極が変わることをとらえさせる。 ----- 3
4. 電磁石を強くする要因について調べ、電流の大きさや導線の巻き数と電磁石の強さの関係をとらえさせる。 ----- 3
 - (1)自分の仮説をもとに、条件を制御した実験計画書を作らせる。 ----- ②
 - (2)仮説に基づいた実験を行い、結果を考察させる。 ----- ①
5. 電磁石の利用について調べたり、ものづくりをしたりして、日常との関連を見出させる。 2

本時指導の立場

本時指導にあたっては、電磁石を強くする要因について条件を制御して調べることを通して、電磁石の強さの変化を電流の大きさや導線の巻き数と関係付けて考えることができるようにする。そのために、「つかむ」段階では、前時に立てた自分の実験計画書をペアの友達に説明する活動を通して、本時のめあて、自分の予想とそれを確かめる実験方法(条件制御)、結果の見通しなどを再確認させる。次に、「しらべる・まとめる」段階では、自作の100回巻き電池1この電磁石と乾電池の数や導線の巻き数を増やした電磁石の強さの変化の様子を、つりあげることができるナットの数で調べさせる。最後に、実験結果をグラフ化したものを考察し、電磁石の強さを変化させる要因について結論付けさせる。さらに「いかす」段階では、強力にした電磁石を使って、今まで釣りゲームで釣り上げることができなかった重たいものを釣り上げる活動を通して、電磁石は強さを変えることができることを実感を持って理解させる。

本単元の過程

段階	配時	学 習 活 動	具体的な手立て
つかむ	45 90	<p>1. コイルブランコの観察や、自作の電磁石を使った釣りゲームから、電磁石についての気づきや疑問を出し合い、追いつめあてをつくる。</p> <p>○コイルブランコに磁石やテプラーの芯方位磁針を近づけた時の様子を観察する。</p> <p>コイルに電流を流すと磁力が発生する。(不思議1)</p> <p>○100回巻きの電磁石を作って釣りゲームをし、電磁石についての気づきや疑問を出し合う。</p> <p>コイルは鉄心を磁化するがはたらきがある。(不思議2)</p> <p>釣りゲーム</p> <p>これは重たつれいみただよ</p> <p>回路を切ると簡単に釣ったものが落とせるぞ</p> <p>もっと強いつれないかな？</p> <p>ふつうの磁石とちがうのかな？</p> <p>電磁石の不思議について調べよう。</p>	<p>○電流の性質や電磁石の働きや電磁石のしくみについて紹介する。</p> <p>○釣りに興味をもち、電磁石のしくみや電磁石の働きについて調べる。</p>
しらべる・まとめる	90 45 90 45本時	<p>2. 永久磁石と電磁石の性質の違いについて調べる。</p> <p>○永久磁石の性質【磁力性・磁化性・透磁性・極性(指北性)】が電磁石にもあるか調べる。</p> <p>・それぞれの性質についてクリップや方位磁針を使って調べ、永久磁石との共通点・差異点を表にまとめて比べる。</p> <p>電磁石に電流を流すと磁力が発生し、永久磁石と同じ磁石の性質を持つ。(不思議3)</p> <p>○電磁石の極の変化について調べる。</p> <p>・簡易検流計と方位磁針を使って電流の流れる向きと極の向きの変化を調べる。</p> <p>電磁石は、電流の向きによって極を変えることができる。(不思議4)</p> <p>3. 電磁石の力を強くする方法を調べる。</p> <p>○自分なりの仮説を立て、実験計画書を作る。</p> <p>電池の数を増やすと(電流を大きくすると)強く思う。(導線の巻き数を多くすると)強く思う。</p> <p>電池2個を直列つなぎ コイルを100回巻きから200回巻きにしてみよう。</p> <p>100回巻きで電池1個の時よりもたくさん釣りができるはずだ。</p> <p>○実験計画書に沿って実験を行い、仮説を検証する。</p> <p>乾電池2個 100回巻き 200回巻き</p> <p>・実験結果をグラフ化し、考察する。</p> <p>電磁石を強くするには、電流を大きくしたり、導線の巻き数を増やしたりするといふ。電磁石は磁力の強さを変化させることができる。(不思議5)</p>	<p>○永久磁石と電磁石の性質の違いを比較し、電磁石の極の変化について調べる。</p> <p>○条件制に留意させ、実験計画書を作成する。</p> <p>○はじめに100回巻き・乾電池1個で釣りができるかどうかを確かめ、その後、導線の巻き数を増やしたり、電池の数を増やしたりして、電磁石の磁力の強さを調べる。</p>
いかす	45 45	<p>4. 電磁石を利用したモーターを作ったり、身の回りの電磁石を利用したものやその工夫について話し合ったりする。</p> <p>○簡易モーターを作る。</p> <p>・モーターを分解したのを見せ、身の回りがある電磁石を利用したものにモーターがあることを知る。</p> <p>・説明書を参考に簡易モーターを作り、回して遊ぶ。</p> <p>○身の回りの電磁石を利用したものを探し、その工夫について話し合う。(モーターを使った電化製品、電磁石のクレーンなど)</p> <p>簡易モーター</p>	<p>○電流の性質や電磁石の働きや電磁石のしくみについて紹介する。</p> <p>○釣りに興味をもち、電磁石のしくみや電磁石の働きについて調べる。</p>

