

第六学年一組 理科学習指導案

単元 電磁石の性質（電流による発熱）

指導観

- 本学級の子どもたちは、これまでに、電気や磁石を身近な物として自然に受け入れ、日常生活の中でそれらを利用した物を使っている。しかし、磁石に関しては電気ほど自分たちの生活に深く関係していると考えられる児童は少なく、電気と磁石を結びつけて考えている児童はほとんどいないと考える。そこで、自然の事物・現象の変化や働きをその要因や規則性、関係を推論しながら調べ、見出した問題を計画的に追究することができるようになるこの時期に本単元を取り上げる。そして、電気の利用について調べる活動を通して、電気の性質や働きについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、さらに、電流による磁気作用だけでなく、電気は変換することができるという見方や考え方をもちつことができるようにすることがねらいである。このことは、意欲的に自然を追究し、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、第三学年「豆電球にあかりをつけよう」で、乾電池に豆電球をつなぎ、電気を通すつなぎ方や電気を通す物を調べ、電気の回路について学習している。また、「じしゃくのふしぎをしらべよう」では磁石を使い、磁石に付く物や磁石の働きを調べ、磁石の性質について学習している。第四学年「電池のはたらき」では、乾電池や光電池に豆電球やモーターをつなぎ、乾電池や光電池の働きを調べ、電気の働きについて学習している。本単元では、これらの上に立って、電磁石や電熱線を使用した実験を通して、鉄心に巻いた導線に電流を流すと鉄心が磁化されること、電磁石の力や極は、電流の強さや向きによって変わること、電熱線に電流を流すと発熱することをとらえることができるようにする。このことは、中学校における回路の電流と電圧及び抵抗に関する規則性を見出す学習や、磁界や熱量、電磁誘導について調べる学習へと発展していく。
- 本単元の指導にあたっては、電磁石や電熱線などを使い、電気の利用の仕方を調べ、電気の性質や働きについての考えをもつようにする。そのために、まず、電磁石の体験を通して電磁石の力や性質、仕組みなどの課題意識をもたせる。次に、電磁石を作り、その働きを調べる活動を通して電流と磁力の関係や、電熱線を使った電流による発熱についてとらえさせる。最後に、電気の性質や働きを利用したものづくりをしたり、自分の気づきを中心に新聞にまとめたりして学習内容の定着を図る。

目標

1. 電磁石や電熱線に電流を流したときに起こる現象に関心を持ち、進んで電気の性質や働きを調べるとともに、電気の性質や働きを利用したものづくりをしようとする態度を育てる。
2. 電磁石の働きの大きさと電流の強さや巻き数、電磁石の極の変化と電流の向き、電熱線の発熱とその太さを関係づけて考えることができるようにする。
3. 電磁石を作り、その強さや極について調べたり、電熱線の発熱の様子を調べたりして、その結果を正しく分かりやすく表現することができるようにする。
4. 鉄心に巻いた導線に電流を流すと鉄心が磁化されること、電磁石の力や極は、電流の強さや向きによって変わること、電熱線の発熱は、その太さによって変わることを理解できるようにする。

計画（9時間＋課外）

1. 電磁石を体験し、電気の性質や働きについて課題をつかむ。 _____ 2
2. 電流の向きを変え、電磁石の極について調べる。 _____ 1
3. 電磁石を作り、乾電池の数を換えたり、コイルの巻き数を増やしたりして電磁石の強さを調べる。 5
4. 電熱線に電流を流して発熱の様子を調べる。 _____ 1 本時
5. 単元のまとめをしたり、電気の性質や働きを利用したものづくりをしたりする。 _____ 3

本時指導の立場

本時指導にあたっては、それまでに学習した電流による磁気作用だけでなく、電流による発熱についても、電熱線を用いた実験を通して考えられるようにする。そのために、まず、「つかむ」段階では、電磁石に電流を流すとコイル部分が温かくなったことから、電流と発熱に関する課題を持たせる。次に、「しらべる・まとめる」段階では、電熱線を用いた調べ方、結果の整理の仕方など方法、視点等を明確にし、調べる見通しがもてるようにする。そして、電熱線にのせたロウが溶ける様子を観察したり、0.2mmと0.4mmの電熱線の発熱の様子を温度計で調べたりして、電熱線の太さの違いから発熱の違いを比べさせる。そして、太い電熱線の方が細い電熱線のよりも発熱が大きいことを確かめ、本時の学習をまとめさせる。最後に、「いかす」段階では、電熱線の発熱の働きをいかした電化製品を観察し、電熱線の利用について話し合わせる。

本単元の過程

階	時	学 習 活 動	具体的な手立て
つ か む ↓	90	<p>1. 電磁石に虫ピンが付くことから気づきや疑問を出し合い、本単元の学習のめあてを立てる。</p> <p>○釘にエナメル線を巻いて電池につながると虫ピンが付くことから、気づきや疑問点を出し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・釘は磁石ではないのに、どうして虫ピンが付くのだろう。 ・電気が通ると磁石になるのだろうか。 <p>○条件を変えたり、いろいろな物を試してみたりして、学習課題やめあてを立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コイルの巻き数によって磁力が違うのかな。 ・エナメル線に何か変化があるのかな。 ・磁石だから極があるのかな。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 電磁石の性質や電気の働きについて調べ、それを利用したものを作ってみよう。 </div>	<p>○電磁石に金属製の虫ピンを付ける実験を提示して、電磁石の働きに関心をもたせる。</p> <p>○釘とエナメル線、電池等を配り、どのようにしたら電磁石ができるのか、虫ピンがつくのか自由に試行させる。</p> <p>○気付いたことを整理し、話し合いながら学習課題を立てさせ、追究の見通しをもたせる。</p>
	45	<p>2. 電流の向きを変え、電磁石の極について調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石にもN極とS極があり、電流の流れる向きが変わると、N極とS極は反対になる。 	<p>○電流の向きに着目させ、電流の流れる向きが変わると、極も変わることをとらえさせる。</p>
	90	<p>3. 電磁石を作り、乾電池の数を変えたり、コイルの巻き数を増やしたりして電磁石の強さを調べる。</p> <p>○電磁石を作り、色々な物を、条件を変えて付けてみることで、電磁石のはたらきについて調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クリップを引きつける様子や引きつけられた数 ・方位磁針の振れる距離 	<p>○100回巻きのコイルを使用した電磁石を作り、電磁石のはたらきについてとらえさせる。</p>
	90	<p>○電磁石を強くする方法を考え、乾電池の数を変えたり、コイルの巻き数を増やしたりして電磁石の強さを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾電池1個のときと、乾電池2個を直列につないだときの違い ・100回巻きのコイルと、200回巻きのコイルにつなげたときの違い 	<p>○どのようにしたら電磁石が強くなるかを予想し、自分の考えに従ってコイルの巻き数や電流の強さの条件を変えて追究させ、結果を学習ノートに記録させる。</p>
し ら べ る ・ ま と め る ↓	45	<p>○さらに、電磁石を強くするための方法を考え、調べてみる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄心の太さの違い ・エナメル線の太さの違い 	<p>○鉄心やエナメル線の条件を変えて電磁石の強さを調べさせる。</p>
	45 本 時	<p>4. 太さの違う電熱線に電流を流して、発熱の違いについて調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電熱線に電流を流すと発熱し、電熱線の太さによって発熱の様子が変わってくる。 	<p>○電熱線を使った実験器具を準備し、電熱線の太さを変えて発熱の様子を調べさせる。</p>
い か す ↓	90	<p>5. 単元のまとめをしたり、電磁石の性質や働きを利用したものづくりをしたりして、これまでの学習のまとめをする。</p> <p>○電磁石の性質や働きを利用したおもちゃを作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コイルに生じる磁力とフェライト磁石の吸引・反発を利用した動くおもちゃ ・電気抵抗によって電熱線に生じる熱を利用したおもちゃ 	<p>○モーターや発泡スチロールカッター等の材料や道具を準備させ、これまでの学習が生かせるおもちゃを作らせる。</p>
	45	<p>○単元のまとめをして、電磁石の働きの大きさと電流の強さや巻き数、電磁石の極の変化と電流の向き、電熱線の発熱等について調べたことや分かったことを理科新聞にまとめる。</p>	<p>○学習ノートやこれまでの学習の流れ図をもとに、自分の気づきを中心に新聞に表現させ、理解を深めさせる。</p>

