

1 単元 電磁石の性質

2 目標

- (1) 電磁石の導線に電流を流したときに起こる現象に興味・関心をもち、自ら電磁石の働きを調べようとしている。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 電磁石の強さを変える要因について予想をもち、条件に着目して実験を計画したり、電磁石の強さと電流の強さや導線の巻き数、電磁石の極の変化と電流の向きを関係付けて考察し、自分の考えを表現したりすることができる。
(科学的な思考・表現)
- (3) 電磁石の強さの変化を調べ、その過程や結果を定量的に記録することができる。また、電磁石の性質や働きを使ったものづくりをすることができる。
(観察・実験の技能)
- (4) 鉄を入れたコイルに電流を流すと電磁石になること、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が理解できる。
(自然事象についての知識・理解)

3 単元について

本内容は、第4学年「A(3)電気の働き」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」にかかわるものであり、第6学年「A(4)電気の利用」の学習につながるものである。本単元では、電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化に興味・関心をもち追及する活動を通して、電流の強さや導線の巻き数等、変える条件と変えない条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電流の働きについての見方や考え方もつとめることができるようにすることがねらいである。

児童の実態（省略）

指導に当たっては、レディネステストの結果より、電磁石の強さと電流の強さを関係付けて考えることが困難であると予想される。そこで、学習がスムーズに進むよう、第4学年「A(3)電気の働き」について、既習事項を確認しながら学習を進めていく。

本単元では、単元を見通せる導入の工夫により主体的に問題解決ができるようにし、生活との関連への認識した授業づくりをすることによって、理科の学習で学んだことが生活の中で役立てられていることに気付けるようにする。この2つを通し、実感を伴った理解が得られるようにしたい。

具体的には、単元の導入では、電磁石を使ったつりゲームを行う。ほとんどの児童に電磁石の知識や経験がないことから、体験を十分に行うことが電磁石の性質について予想を立てることに對しても有効だと考える。つりゲームの結果と竿の条件、魚の条件から「電磁石の強さとコイルの巻き数、電流の強さの関係」「電磁石の極と電流の向きとの関係」について気付き、個人の気付きを全体で共有し、それを基に、電磁石の性質についての単元を見通した学習問題を設定し、科学的に問題解決をするための実験計画を立てる。観察・実験の結果を整理・考察する活動を通して、科学的な知識や概念の定着を図っていきたい。また、調べる要因を抽出し、条件を制御しながら実験を構想することで、問題解決の能力を育成したい。

単元のまとめでは、ものづくりとしてクリップモーターの作成を行い、電磁石の仕組みを応用した製品の観察、体験としてリニアモーターカー、洗濯機のモーター、スピーカーを取り扱う。日常生活との関連を図ることで、実感を伴った理解を促し、理科への関心を高めていきたい。

4 指導計画（9時間取り扱い） ○は本時

次	時	主な学習内容・活動	評価規準 (身に付けさせたい基礎・基本)	B規準に達しない児童への 手立て	関連 項目
1	1	・電磁石の仕組みについて知り、電磁石をつくる。	・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。	・電磁石と磁石の性質を比較し、共通点や差異点に気付くようにする。	(4) (1)

		<ul style="list-style-type: none"> 電磁石の導線に電流を流したときに起こる現象に興味・関心を持ち、意欲的に電磁石を作成しようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りでどのように使われているか知ることで、興味・関心をもてるようにする。 		
	②	<ul style="list-style-type: none"> 電磁石の付いたつり竿を使って魚をつる活動を通して、単元を通して追究する問題の見通しをもつ。 	<ul style="list-style-type: none"> 電磁石の付いたつり竿を使って大小重さの異なる魚をつり上げる活動を通して、単元を通して追究する問題の見通しをもち、表現している。 	<ul style="list-style-type: none"> つり竿の違いとつれる魚の違いについて、どのような関連があるか考えられるようにする。 	(2)
	3	<ul style="list-style-type: none"> 乾電池の数、コイルの巻数などの調べる要因を変えて、予想を確かめる方法について考え、実験の計画を立てる。 	<ul style="list-style-type: none"> 電磁石の強さが変化する要因を調べる際に、基本形となる電磁石を基に、複数の条件の中から変える条件と変えない条件を制御して、電磁石の強さを比べるという見通しをもち、表現している。 	<ul style="list-style-type: none"> 発芽の条件の学習を想起させ、変える条件と変えない条件を制御して、基本となる電磁石の強さと比べることの必要性に気付くようにする。 	(2)
2	1 2	<ul style="list-style-type: none"> 乾電池の数を変えたときの電磁石の強さを比較し、電磁石の強さと電流の強さを関係付けて考察する。 	<ul style="list-style-type: none"> 電流の強さと電磁石の強さを関係付けて考察し、自分の考えを表現している。 乾電池の数を変えたときの電磁石の強さの変化を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。 電磁石の強さは電流の強さによって変わること理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> 変える条件と変えない条件が何であるか確認し、強さと電流の大きさの関係に着目できるようにする。 結果を記録する表の見本を提示し、参考にしながら記録できるようにする。 4年生での乾電池の直列つなぎ、並列つなぎの学習を想起できるようにする。 	(2) (3) (4)
	3	<ul style="list-style-type: none"> 導線の巻数を変えたときの電磁石の強さを比較し、電磁石の強さと導線の巻数を関係付けて考察する。 	<ul style="list-style-type: none"> 導線の巻数を変えたときの電磁石の強さの変化を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。 電磁石の強さは導線の巻数によって変わること理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> 前時の記録の仕方を振り返ることにより、結果を分かりやすく記録できるようにする。 変える条件と変えない条件が何であるか確認し、強さと巻数の関係に着目できるようにする。 	(3) (4)
	4	<ul style="list-style-type: none"> 電磁石と永久磁石の性質やはたらきを比較することを通して、電流の向きと電磁石の極の関係を調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> 電磁石の極の変化と電流の向きを関係付けて考察し、自分の考えを表現している。 電流の向きが変わると電磁石の極が変わること理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> 3年で学習した、極を調べる方法を想起して追究できるようにする。 4年で学習した、電流の向きを調べる方法を想起して追究できるようにする。 	(2) (4)
3	1 2	<ul style="list-style-type: none"> 電磁石の性質を利用したものづくり、電磁石の仕組みを応用した製品の体験を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 電磁石の性質や働きを使っものづくりをしたり、その性質や働きを利用した物の工夫を見直したりしようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 電磁石のどのような性質を利用したものなのか、明確にしながらかつ製したり、体験したりする。 	(1) (3)

5 本時の指導

(1) 目標

- 条件を変えた電磁石を使って魚をつる活動を行い、単元を通して追究する問題の見通しをもつことができる。

(2) 準備・資料

- 4種類のつり竿、重さを変えた魚、発表用ホワイトボードセット（ボード、ペン）、掲示物（注意事項、振り返り）

(3) 展開

学習活動・内容	形態	指導上の留意点と評価（評価◎） ●は特に個への配慮事項
---------	----	--------------------------------

<p>1 本時の学習課題を確認する。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電磁石には、どんなひみつがあるのだろうか。</p> <p>2 課題解決の方法として、電磁石を使った魚つりを行うことを知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竿A-①：5 m, 100 回巻き, 電池 1 個 …電磁石の下がS極 ・竿A-②：5 m, 100 回巻き, 電池 1 個 …電磁石の下がN極 ・竿B：5 m, 50 回巻き, 電池 1 個…下がS極 ・竿C：5 m, 200 回巻き, 電池 1 個…下がS極 ・竿D：5 m, 100 回巻き, 電池 2 個…下がS極 (直列つなぎ) ・魚：鉄製クリップが付いたもの (大小いくつか) ・魚：磁石が付いたもの (上がS極とN極) 	<p>一斉 (前面)</p> <p>一斉 (前面)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時に作った電磁石を用いて、電磁石の仕組みと電流が流れると鉄を引きつける性質があることを復習する。 ・色々な竿でつりをするを通して、電磁石の秘密を見付けるということを伝える。 ・演示を行いながら、魚に付いているクリップが電磁石に付くこと、魚には磁石が付いているものがあることを確認する。 ・コイルに電流が流れるためには、スイッチを入れなくてはいけないことを確認し、スイッチの入れ方を説明する。 ・安全面の注意として、導線が熱くなるので気を付けて持つこと、使わないときはスイッチを切ることを確認する。 ・4種類の竿は、導線の長さはどれも共通であるが、「コイルの巻き数」「電池の数」「電流の向き」の条件が異なることを確認し、見通しがもてるようにする。 ・それぞれの竿を比較しながら、変わる条件、変わらない条件に視点が向くようにする。 ・それぞれの竿でどの魚がつれるか予想をし、活動の見通しが立てられるようにする。 ・児童は大きな魚がつれる竿に意識が向かうと予想されるので、班で電磁石の強い竿の順位付けを行うようにする。
<p>3 班ごとに魚つりをし、気付いたことを記録する。</p> <p>(1) 魚つりをし、竿の強さの順位付けをする。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C→D→A→B または D→C→A→B</p> <p>(2) つった結果と竿の順位から見つけた電磁石の秘密をノートに記入する。</p> <p>(3) 班で話し合い、電磁石の秘密をホワイトボードに記入する。</p>	<p>グル ープ</p> <p>個人</p> <p>グル ープ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・順番に全ての竿で実験し、友達と話し合いながら、共通点や相違点に気付くようにする。 ・時間を十分にとり、活動の中から電磁石の性質に気付くようにする。 ・魚は間隔を空けて重ねずに置くようにし、実験結果が正確に出るようにする。 ・磁石の魚は、横から近づけるとどの竿でも釣れてしまうので、上から静かに竿の先を近づけるように話す。 ●条件の違いに気付かない場合は、強さの順番に竿を並べて、何が違うのか考えるように助言する。 ・ノートに結果と気付いたことを書かせ、それを基に班でまとめさせる。 ・結果から言える電磁石の性質を記入するように助言する。
<p>4 見つけた秘密を班ごとに代表者が発表し、見出した問題を全体で共有化する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・巻き数が増えると電磁石が強くなる。 ・巻き数が減ると電磁石は弱くなる。 ・電池の数が増えると電磁石が強くなる。 	<p>一斉 (前面)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・全体で竿の順位を確認する。その際、CとDの強さにはあまり違いがないため、どちらが上であってもよいものとする。順位が決まったとしても、CとDは条件が二つ異なるために電磁石の秘密は見付けられないことに関し

<ul style="list-style-type: none"> 電池の数が減ると電磁石は弱くなる。 電磁石にはS極とN極がある。 電流の向きが逆になると、電磁石の極も逆になる。 <p>5 単元を通して追究する問題の見通しをもつ。 【キーワード】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「電磁石の強さ」、「巻き数」、「電池の数」 「S極」、「N極」、「電流の向き」 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>電磁石には強さがあり、巻き数や電池の数が関係していると考えられる。また、電磁石にはS極とN極があり、電流の向きが関係していると考えられる。</p> </div>	<p>個人 一斉</p>	<p>ては、次時で触れる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 黒板に掲示したホワイトボードを使いながら、班の代表者に発表させる中で、そのように考えた根拠を述べさせることで気づきを明確化させる。 班ごとの気づきを比較し、同じ意見、異なる意見を確認することで、全体での共有化を図る。 共通する言葉として出てくると考えられる「電磁石の強さ」「巻き数」「電池の数」「極」「電流の向き」を色ペンで囲みキーワードとすることで、見出した問題を全体で共有できるようにする。 共通点や相違点、根拠を発表者だけではなく、同じ班や他の班に尋ねることで、見方や考えを深めていきたい。 <p>共有したキーワードから、電磁石の性質について考えられることをまとめさせる。</p> <p>◎電磁石の導線に電流を流したときに起こる現象から、単元を通して追究する問題の見通しをもち考えを表現している。</p> <p style="text-align: right;">(ノート、発表、観察)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>[目標を達成した児童の姿]</p> <p>電磁石の強さや極について問題を見出している。「巻き数」「電流の大きさ」「電流の向き」「極」という言葉を使って電磁石の性質がノートに書かれている。</p> </div>
<p>6 本時の学習を振り返り、次時から見通しをもつ。</p>	<p>個人 一斉</p>	<ul style="list-style-type: none"> 見付けた問題についてこの単元を通して調べていくこと、次時は見出した問題を確かめるための実験計画を立てることを伝える。 本時の学習で電磁石の強さや極について分かったことや感じたことを文章や言葉で表現する活動をすることにより、単元への見通しをもつことができるようにする。