

第5学年 1組 理科学習指導案

1 単元名 「電磁石の性質」

2 目標

- 電磁石を用いた実験活動を通して、電磁石に電流を流したときに起きる現象や、電磁石を強くする要因について興味・関心をもち、自ら調べようとする。
- 電磁石を制作したり、条件を変えて電磁石の性質を調べる実験をしたりする活動を通して、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大きさや導線の巻き数によって変わること理解することができるようにする。
- 電磁石を用いた実験活動を通して、電磁石の極の変化と電流の向きを関係づけて考察したり、電磁石の強さを電流の大きさや導線の巻き数と関係づけて考察したりして、自分の考えを表現できるようにする。
- 電流の大きさと電磁石の強さを調べる実験活動を通して、簡易検流計などを適切に操作し、電磁石の強さを調べる要因を調べ、その過程や結果を記録できるようにする。

3 本単元指導の立場

- 単元のねらいと系統性(教材観)
- 単元での支援の工夫(指導観)

《これまでの学習で》

これまでに児童は、第3学年の学習で「磁石に引きつけられる物と引きつけられない物とがあること」「磁石の異極は引き合い、同極は退け合うこと」という性質をとらえたり、生活でも永久磁石を使う経験をしたりして、それを身近なものとしてとらえている。また、第4学年の学習では、「乾電池の向きを変えるとモーターが逆に回る」ことから、電流の向きについてもとらえる学習をしてきている。

《こんな教材で》

本教材は、鉄心にエナメル線を巻き付け、そこに電流を流し、電磁石を制作させ、その電磁石に流す電流の向きを変えて極の変化を見たり、電磁石の強さを調べる条件を調べたりする活動を通して、電磁石の性質を、電流や導線の巻き数など、条件を整理して考える能力を育てる教材である。

【トライ活動】

自己のズレを意識させるため、棒磁石の極を使って車を動かした後、「電磁石でも車が動かせるか。」と問い、電磁石で車を動かし、自分と友達の車の動きを比較させるトライ活動を行い、自他とのズレについて話し合わせる。次に、「電磁石の極がN極だったり、S極だったりしましたね。なぜ違いがでたのでしょうか。」と発問し、『乾電池の向き』に視点を移動させる。そして、めあて「かん電池の向きを反対にすると、電磁石のN極やS極はどうなるのか調べよう。」をつくる。

【追求活動】

見通しをもとに、方位磁針の揺れ方で電磁石の極を調べる実験を行い、結果から分かったことを考察する。そして、自分の考えと友達の考えを交流して、キーワードを選択して「かん電池のつなぎ方を反対にし、電流が流れる向きを反対にすると、電磁石のN極やS極は反対になる。」というきまりをまとめる。

【再トライ活動】

トライ活動において出会った、ミニカーの動きの違いを導き出したきまりを使って振り返る。その際、選択したキーワードを用いて説明させ、新たな概念へと高める。

本学級の子ども達は、1学期単元「生命のつながり」の学習で、人間や動植物の誕生や成長の仕組みにや、植物の発芽について条件に目を向けたり、量的変化や時間的变化に着目して調べたり考えたりすることができるようになってきている。そして、学習から導き出した内容を、再度自らの生活経験を通して説明することについては、半数以上の児童はおおた達成できているが、まだ不十分な児童もいる。そこで、本単元では、「電磁石の性質を、条件をそろえた実験を通して調べる」というねらいに基づいた見通しと結果とを関係付けながら考察し、導き出したきまりから得た3つのキーワードを活用して説明し、新たな概念を高める子どもを育てたいと考える。

4 本時 平成23年 11月15日(火) 第 校時 於：理科室

- 主眼 ・実験結果から、電流の流れる向きを反対にすると、電磁石の極は反対になることを理解することができるようにする。
- 準備 ・ミニカー、フェライト磁石、棒磁石、電磁石、導線、乾電池、電池ボックス、スイッチ

5 展開

段階	学 習 活 動	具体的な手だて・発問	めざす子どもの姿
<p>つ か む 全↓ 5分</p> <p>見 通 す</p> <p>個↓ 5分</p> <p>全↓ 5分</p> <p>調 べ る 個↓ 15分</p> <p>全↓ 10分</p> <p>生 か す 個↓ 5分</p>	<p>◇トライ活動 棒磁石を使って車を動かしてみた後、電磁石を使って同じように動かす、試しの活動を行う。</p> <p>1. 試しの活動についての感想を話し合い、本時のめあてをつかむ。</p> <p>めあて かん電池の向きを反対にすると、電磁石のN極やS極はどうなるのか調べよう。</p> <p>2. 解決の見通しをつくる ○仮説を立て、学習の見通しをつくる。 《予想》 ・反対になる。 《予想のわけ》 ・乾電池を逆に入れたら電流が逆に流れると思うから。 《方法》 ・前回の装置に乾電池の向きを反対にして、極を方位磁針で調べたらいい。 《目のつけどころ》 ・乾電池の向きと、方位磁針の向き。</p> <p>◇追求活動</p> <p>3. 前回の実験と同じ装置に乾電池の向きを反対にして入れ、極を調べる活動を行い、結果からわかったことを考察する。 《結果》 ・電磁石の極は、かん電池の向きを反対にすると、極が変わった。 ○実験結果をもとに、個で考察する。 《考察》 ・(そのことから、)電流の向きが変わると、電磁石のN極やS極は反対になる。 ○個で考察したことをもとに、全体で交流する。</p> <p>まとめ かん電池の向きを反対にし、電流が流れる向きを反対にすると、電磁石のN極やS極は反対になる。</p> <p>◇再トライ活動</p> <p>4. 本時の振りかえりをする。 ○キーワードを全体で選択した後、キーワードを使ってまとめる。</p> <p>ミニカーが前に進んだり、後ろに進んだりしたのは、乾電池の向きを反対にしたので、電流の流れる向きが反対になり、電磁石のN極やS極が反対になったから。</p>	<p>○「電磁石の極は、N極だったり、S極だったりしましたね。なぜ違いがでたのでしょうか。」と発問し、『乾電池の向き』に視点を移動させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・+極-極の方向どちらでも乾電池がセットできる装置にする。 ・ミニカーにはN極が外側になるよう磁石を貼る。 ・前時の実験で用いた回路図を用意し、イメージ図をかきやすいようにする。 <p>※乾電池の方向と、電流の向きとの関係性につかめない場合の支援</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>T：乾電池の向きを反対にするということは、何が変わるということでしょうか。 C：プラスとマイナス。 T：電池のプラス極とマイナス極が変わるということですね。そうすると何が変わるのですか。 C：電流かな。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・前回の実験で用いた装置と、乾電池の向き以外は変えないようにする。 ・乾電池の向きを反対にする前に、一度前回の実験と同じつなぎ方で、N極になることを確かめさせる。 ・予想に用いた、同じ回路図に、調べた方位磁針の針の向きも表せる図を用意する。 ・結果を出し合う際には、シールで極を示させる。 ・「考察・再トライ活動プログラム」を活用し、考察させる。 <p>キーワード</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、電流が流れる向き 2、電磁石のN極やS極 3、反対 	<ul style="list-style-type: none"> ・ミニカーの動きを楽しみながら、前に進んだり、後ろに下がったりと、人によって結果が違うことに着目し、その原因を考えている。 ・乾電池の向きと、電磁石の極の関係を考え、めあてをつかんでいる。 ・乾電池の向きの条件を変えると、電磁石のN極とS極はどうなるか、トライ活動や、4年次既習学習内容から予想している。 ・乾電池の向きを反対にすると、電流の向きが反対になることを発想している。 ・電流の向きが反対になることと、電磁石の極の向きとを関連させて考察している。 ・トライ活動での事象を、本時の学習内容をもとに、キーワードを使って説明している。

6 単元計画(10時間)

段階	配時	ねらい	学 習 活 動	トライ活動	評価規準
つかむ	1/10	電磁石のしくみについて学び、電磁石をつくる。	<p>めあて</p> <p>電磁石を作ってみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コイル・電磁石・鉄心などの名前を学習する。 ・コイルを制作する。 ・コイルに電流を流し、クリップを引きつける。 <p>コイルに電流を流すと、コイルの中の鉄心は磁石になる。</p>	(鉄心・絶縁カバー・エナメル線だけを用意し、エナメル線を巻くだけで磁石になる楽しさを実感させる。)	関・意・態① 電磁石に電流を流したときに起きる現象に興味・関心を持ち、電磁石のはたらきを自ら調べようとしている。
見通す	2/10	作った電磁石がはたらくか確かめる。	<p>めあて</p> <p>作った電磁石を使って、電磁石のはたらきを調べよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石に電流を流したり、切ったりして、電磁石にクリップが引きつけられる様子を調べる。 ・方位磁針に電磁石を近づけて、電磁石の極について調べる。 ・棒磁石と電磁石における共通点と相違点をまとめる。 <p>電磁石にも、普通の磁石のようにN極S極がある。</p>	<p>トライ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石でクリップをくっつけたり、落としたりする。 <p>「クリップがくっついたり、落ちたりしていた。」</p> <p>再トライ</p> <p>「クリップがくっついたり、落ちたりしていたのは、棒の正体が電磁石で、電磁石は電流を流すときだけ磁石になるから。」</p>	知・理① 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。
調べる	3/10 本時	電流の向きと電磁石の極の関係を調べる。	<p>めあて</p> <p>乾電池の向きを反対にすると、電磁石のN極やS極はどうなるのか調べよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コイルに電流を流し、鉄心の極を調べる。 ・乾電池を逆に繋ぎ、極を調べる。 <p>かん電池の向きを反対にし、電流が流れる向きを反対にすると、電磁石のS極やN極は反対になる。</p>	<p>トライ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石に対して、引き合ったり、反発したりするおもちゃで遊ぶ。 <p>「ミニカーは前に進んだり、後ろに下がったりする。」</p> <p>再トライ</p> <p>「ミニカーが前に進んだり、後ろに進んだりしたのは、乾電池の向きを反対にしたので、電流の流れる向きが反対になり、電磁石のN極やS極が反対になったから。」</p>	<p>思・表①</p> <p>電磁石の極の変化と電流の向きを関係づけて考察し、自分の考えを表現している。</p> <p>知・理②</p> <p>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。</p>
	4/10	電磁石の力の強さは何によって変わるかを調べるために、変える条件と変えない条件を分けて実験計画を立てる。	<p>めあて</p> <p>電磁石をより強くする方法を考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石をより強くするための条件を予想する。 ・それを確かめる方法を考え、条件を整備する。 <p>話し合ったことをもとに、実験をしよう。</p>	<p>トライ</p> <p>持っている電磁石でクリップを持ち上げた後、教師の演示実験を見る。</p> <p>「たくさんのクリップを持ち上げている。私の電磁石と何が違うのだろうか」</p>	<p>関・意・態②</p> <p>電磁石を強くすることに興味・関心を持ち、電磁石を強くする要因について自ら調べようとしている。</p> <p>思・表②</p> <p>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、表現</p>

					している。
	5/10	電磁石の力の強さと電流の大きさとの関係を調べる。	めあて <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電流を多く流したときの、電磁石の力の強さを調べよう。</div> <ul style="list-style-type: none"> ・設定した条件で実験を行う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電流を多く流すと、電磁石の力はより強くなる。</div>	再トライ 「たくさんのクリップを持ち上げていたのは、おそらく、電流を多く流しているから。」	技① 簡易検流計などを適切に操作し、電磁石の力の強さを変える要因を調べ、その過程や結果を記録している。
	6/10	電磁石の力の強さとコイルの巻き数との関係を調べる。	めあて <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">コイルの巻き数を増やしたときの、電磁石の力の強さを調べよう。</div> <ul style="list-style-type: none"> ・設定した条件で実験を行う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">コイルの巻き数を増やすと、電磁石の力はより強くなる。</div>	再トライ 「たくさんのクリップを持ち上げていたのは、おそらく、コイルの巻き数が多いから。」	技② 条件をもとに実験を行い、電磁石の力の強さを調べる要因を調べ、その過程や結果を記録している。
生かす	7/10	電磁石の力の強さと、電流の大きさ・コイルの巻き数との関係をまとめ、それを活用して、強力な電磁石をつくる。	めあて <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電磁石の強さと、電流・コイルの巻き数との関係をまとめ、強力な電磁石を作ろう。</div> <ul style="list-style-type: none"> ・実験結果から、電磁石の力が強くなる条件をまとめる。 ・強力な電磁石を制作する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">強力な電磁石を作るには、電流を多くし、コイルの巻き数を多くすればよい。</div>	(学習内容の、強力な電磁石をつくるための条件を実践化させる。)	思・表③ 電磁石の強さを、電流の大きさや、導線の巻き数と関係づけて考察し、自分の考えを表現している。 知・理③ 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理解している。
	8/10 9/10	電磁石を使ったおもちゃを制作する。	めあて <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電磁石を使ったおもちゃを作ろう</div> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石の性質を利用したおもちゃ制作する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">強力な電磁石を作るには、電流を多くし、コイルの巻き数を多くすればよい。</div>	(電磁石の性質を生かすことで、電磁石の用途の広さを感じさせる。)	関・意・態③ 電磁石の性質を活用して、おもちゃを作ろうとしている。 技③ 電磁石の性質を活用して、工夫しておもちゃ作りをしている。
	10/10	学習したことを復習する。	めあて <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">復習をしよう。</div> <ul style="list-style-type: none"> ・問題演習を行い、復習をする。 	(電磁石の性質を理解できる問題を用意する。)	