

## 第5学年 理科学習指導案

### 1 単元名 電磁石の性質

### 2 単元について

#### 教材観

本単元は、新学習指導要領の内容「A物質・エネルギー」に属しており、第3学年「A(5)電気の通り道」、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、エナメル線などでコイルを作り、その中に鉄釘などの鉄片を入れて電流を流すと、鉄片は磁化され電磁石ができる。永久磁石では、常に磁力を発生し鉄を引き付けるが、電磁石は電流を流さないと磁石にならないことをとらえさせる。また、自分たちで電磁石を作り、その働きを調べる活動を通して、電流と磁力の関係に気付き、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、電流の大きさやコイルの巻き数によって変わることを電流計などの数値とついたクリップなどの数でとらえさせる。

また、実験を行った結果をもとに、電磁石の特徴を生かしたおもちゃ作りや、モーターなどに利用される電磁石について考えることなどから、電気や電気によって生じる磁力への考えを深めるようにする。

#### 児童観

本学級の児童は、男子20名、女子14名、計34名のクラスである。学習に関しては、前向きに学習に取り組むことができるようになり、ペア・小グループなどの話し合い活動では、意見を出し合うことができつつある。また、理科の授業が好きな児童が多く、身の回りの事象について興味・関心を持ち、意欲的に調べようとすることができる。しかし、自分なりの予想をもって観察や実験に取り組み、結果を踏まえて事象を考察し、表現する力についてはまだ不十分である。

アンケート調査の結果から、「磁石は何を引きつけますか」を正答した児童は88%(30名)で残りの12%(4名)は金属と回答していた。また、「スプーンを磁石にする方法」を正しく述べた児童は50%(17名)、「磁石が引きつける力がなくなることがあるだろうか」という問いに対して「ある」と回答した児童は32%(11名)であった。磁石の性質については3年次の学習をある程度理解しているが、磁石になったものが磁力を失うことがあることについてはあまり理解していないことが分かる。「乾電池1個で豆電球に明かりをつけるつなぎ方」を正しく解答した児童は97%(33名)、「乾電池2個を使って明るくつける方法」を正しく解答した児童は44%(15名)である。このことより4年次に学習した直列や並列のつなぎ方については、回路の仕組みが十分に理解していないので再度復習をする必要があること考える。最後に「電磁石を知っているか」という問いに「はい」と答え、どんなものに使われているか答えた児童は41%(14名)であった。しかし、言葉は知っていても実際にどんなものに使われているかについて正しく書いた児童は5名(リニアモーターカー・マッサージ機・鉄くずを集めるもの)であり、今後の学習の中で生活との関連を図っていく必要があること考える。

#### 指導観

指導にあたっては、最初に強力な電磁石で事象提示を行い、電気の力で磁石ができることに触れさせ、身近な電化製品に利用されているがあまり理解されていない電磁石の性質に触れさせたい。実際に一人一人がエナメル線を使ってコイルを制作し、自作の電磁石を作らせる。その電磁石で乾電池の

つなぎ方による極の違いや、コイルの巻き数や乾電池の数の違いによる電磁石の強さの違いについて何度も実験を行い、データをとらせながら児童の興味・関心が持続できるようにしたい。学習問題については、導入において事象提示された学習問題に対して自分の考えをもち、友達と考えを交流することで考えを高めていく。これにより、児童が事象に対して既習経験と関係付けたり、その後の学習活動に主体的に取り組んだりすることにつながると考える。

さらに、1 単位時間における一連の理科学習の流れ(事象提示を見る・事象を説明する・学習問題を立てる・計画を立てる・実験を行う・結果を交流する・結果から言えることをまとめる)を確認しやすいワークシートを用いることにより、児童一人一人の主体的かつ実感を伴った学習を支えていきたい。電磁石の強さについて調べる際には、変化の要因としての「電流の大きさ(乾電池の数)」「コイルの巻き数」を条件に照らし合わせ、制御し、実験するなど、観察・実験を計画的に行っていく条件制御の能力を育てていきたい。

### 3 単元の目標

電磁石の導線に電流を流し、電磁石の極や強さの変化を調べ、電流の働きについての考えをもつことができる。

### 4 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> <li>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、電磁石のはたらきを自ら調べようとしている。</li> <li>電磁石の性質や働きを使ってものづくりをしたり、その性質や働きを利用したものの工夫を見直したりしようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電磁石の極や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、表現している。</li> <li>電磁石の極の変化と電流の向き、電磁石の強さを電流の大きさや導線の巻き数を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>簡易検流計などを適切に操作し、電磁石の強さを変える要因を計画的にしている。</li> <li>電磁石の電流による極の変化や強さの変化やその過程を正しく記録している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉄片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。</li> <li>電流の向きが変わると電磁石の極が変わることや電磁石の強さは、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。</li> </ul>

### 5 単元の指導計画(全9時間)

次	時	主な学習活動	教師の指導・支援(◇は仮説に関わる手立て)
一 次	1	○電磁石のしくみについて学び、電磁石を作る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>電磁石について基本的なことを理解させる。</li> <li>強い電磁石を使って興味をもたせる。</li> <li>身近にあるものの中で電磁石を利用しているものを考えさせる。</li> <li>実際にエナメル線を巻いてコイルを作らせる。</li> </ul>
	3		○作った電磁石がはたらくか確かめ <ul style="list-style-type: none"> <li>実際に自分で巻いたコイルが電磁石になっている</li> </ul>

		る。	<p>るのか鉄釘を用いて確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁石は電流を流したときだけ磁石になることに気付かせる。</li> </ul>
	4	○電流の向きと電磁石の極の関係を調べる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁石にもN極とS極があることに気付かせる。</li> <li>・方位磁針を使って極の変化を提示する。</li> </ul> <p>◇電磁石を使用し、電磁石にも極があるのか調べさせる。また、乾電池の向きを変えたら極がどのように変化するか調べ、考察を考えさせる。</p>
二次	5	○電磁石の強さと巻き数の関係を調べる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2つの電磁石（コイルの巻き数100回・200回）を用意し、釘のつき方の違いを提示する。</li> <li>・簡易検流計の使い方を思い出させる。</li> </ul> <p>◇コイルの巻き数を100回と200回るときでは、電磁石の強さに変化があるのか事象を見て説明を考えさせる。</p> <p>◇実験を行わせ、同じ結果になるのか何度か試し、その結果をまとめさせるとともに、再度事象を説明させる。</p>
	6 (本時)	○電磁石の強さと電流の大きさの関係を調べる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2つの電磁石（乾電池1個・2個）を用意し、釘のつき方の違いを提示する。</li> </ul> <p>◇乾電池の数を1個・2個・3個るときでは、電磁石の強さに変化があるのか事象を見て説明を考えさせる。</p> <p>◇実験を行わせ、同じ結果になるのか何度か試し、その結果をまとめさせるとともに、再度事象を説明させる。</p>
	7	○電磁石の強さと電流の大きさや巻き数の関係をまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2つの実験結果を出させる。</li> </ul> <p>◇電磁石の強さを、電流の大きさ(乾電池の数)やコイルの巻き数の結果をもとに関係付けて考えさせる。</p>
	8 9	○電磁石を使ったおもちゃを作る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁石の性質を活用して、その利点を生かしたおもちゃを考えさせる。</li> </ul> <p>◇学習したことをもとに電磁石の力が強くなる方法を使っておもちゃ作りを行わせる。</p>

## 6 本時の目標

電磁石の強さについて、電流の大きさに着目して実験を行い、電磁石の強さと電流の大きさとを関係付けて考えることができる。

7 本時の展開(6/9)

学習活動と児童の意識(・)	教師の指導・支援(◆は評価)
<p>1 たくさんの鉄釘を付けた電磁石とそうでない電磁石の事象提示を見る。</p> <p>2 事象を説明してみる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電池の数が違うから鉄くぎが付く量が違う。</li> <li>・電磁石の強さに違いがあるから。</li> </ul> <p>3 学習問題を立てる。</p> <p>&lt;キーワード&gt; 電磁石, 電流, 強さ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・あらかじめ乾電池2個の場合の電磁石と1個の場合の電磁石を用意し, 電流を流し, 鉄釘を引きつける数が違う事象を提示し, 比較させる。</li> <li>・なぜ鉄釘を引きつける数が違うのか考えさせ, 提示した事象の説明をワークシートに記入させる。</li> <li>・自分の考えと他の児童と説明し合い, 自分の考えと確かなものにさせるとともに, 自分とは異なる考えに気付かせる。</li> <li>・乾電池の数が違うことに着目させ, そこから学習問題を設定する。</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">乾電池の数(電流の大きさ)を変えると電磁石の強さはどう変わるだろうか?</div>	
<p>4 乾電池の数を変えると電磁石の強さがどうなるか調べるための計画を立てる。</p> <p>5 乾電池の数を変えると電磁石の強さがどうなるか実験を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電流の大きさの違いがわかるように4年生で学習してきた電流計を使って数値に表していくように伝える。</li> <li>・実験装置を組み立て, 乾電池1個・2個・3個での電流の大きさについて調べさせる。</li> <li>・電磁石が熱くなったら, 乾電池を抜くように伝える。</li> <li>・乾電池2個・3個の場合, 乾電池の向きについて注意させる。</li> <li>・電流計だけのショート回路を作らないように留意する。</li> <li>・同じ実験を3回繰り返し, 再現性を高めさせる。</li> <li>・鉄くぎの量と電流の大きさをワークシートに記入させる。</li> </ul>
<p>6 結果を交流する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グループごとの結果を紹介し, 共通理解を図らせる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>◆電磁石の強さは, 電流の大きさと関係付けて考察し, 図や表を使い, 強くなる場合と弱くなる場合を説明することができる。(科学的な思考・表現)</p> </div>
<p>7 結果から言えることをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・乾電池の数が変わると電磁石の強さが変わることが分かった。なぜなら, 電流が大きくなると, 電磁石につく鉄くぎの量が増え, 電流が小さくなるとつく鉄くぎもへったたからである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・結果を考察させ, 導入での事象の説明をワークシートに書かせる。</li> <li>・自分の考えを他の児童と交流する。</li> </ul>

8 本時の評価(◆)

評価規準	電磁石の強さは、電流の大きさと関係付けて考察し、図や表を使い、強くなる場合と弱くなる場合を説明することができる		
児童の様子	A 十分満足できる	B おおむね満足できる	C 努力を要する
	電磁石の強さは、電流の大きさと関係付けて考察し、強くなる場合と弱くなる場合を筋道立てて説明している。	電磁石の強さは、電流の大きさと関係付けて考察し、強くなる場合か弱くなる場合のどちらかで説明している。	(Bに達しない児童)
支援		実験結果の表をふり返らせ、強くなる場合だけでなく弱くなる場合はどうか再確認させる。	実験結果をもとに電流の大きさの数字を確認して、どちらが大きいのか、また鉄くぎのつく量にも注目させ、違いに気付かせる。