

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、第3学年「豆電球にあかりをつけよう」、第4学年「電池の働きを調べよう」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である「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「電気の利用」の学習につながるものである。

これらの既習内容を基に、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、また電磁石の力や極は電流の強さや方向によって変わることを捉えられるようにする。これらの学習を通して、電流は磁力を発生させるという見方や考え方を養うとともに、電磁石の性質や働きを利用したものづくりを通して、身の回りの生活における電磁石の利用について考えるなど、電磁石の働きを多面的に追求しようとする能力を育てるものである。

児童観

本学級は男子20名、女子19人、計39名の学級である。学習に対して真面目に取り組む児童が多く、発表などを積極的に行う児童も徐々に見られるようになってきている。またクラス間の仲も良く、生活班などの小集団で話し合うことを楽しむことができるようになってきており、理科の学習においても、協力して実験・観察する姿が見られた。

アンケート調査の結果から、「電池を使って豆電球に明かりをつけるためのつなぎ方」を正しく答えた児童は学級全体の約92%（36名）、「豆電球の明るさを明るくする方法」を正しく答えた児童は約90%（35名）であった。また、「磁石が引きつける力をなくすことがあるか」という問いに対して「ある」と答えた児童は約8%（3名）、「電磁石を知っていますか」という問いに対して「知っている」と答えた児童は約8%（3名）であった。

また、実験が好きな児童も多いものの、1学期の理科学習を振り返ると「予想・結果などの見通しをもつこと」や、「条件制御をして比較実験を行うこと」を十分に理解できていない児童も見られる。

指導観

指導にあたっては、初めて電磁石を手にする児童も多いことから、単元の導入における強力な電磁石の演示や自作電磁石での十分な試行活動をしたり、単元の終末には電磁石を用いたものづくりの活動を設定したりすることで、児童の興味・関心を高めていきたい。学習問題については、導入において提示された事象に対する児童の読み取りを交流させることを通して設定させたい。それにより、児童が事象に対して自身の経験をより関連付けたり、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（学習に対して見通しをもつ・仮説を立てる・実験方法を考える・実験結果を記録する・実験結果からまとめる）を確認しやすい学習カード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条件である「電流量」「コイルの巻き数」を制御して実験をするなど、観察・実験などを計画的に行っていく条件制御の能力を育てたい。

3 単元の目標

電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化を調べ、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"> 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、電流の働きを進んで調べようとする。 電磁石の極に興味・関心を持ち、進んで調べようとする。 	<ul style="list-style-type: none"> 電磁石の強さと電流の強さやコイルの巻き数を関係付けて考えることができる。 電磁石の極の変化と電流の向きを関係付けて考えることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 電磁石を作り、その強さを調べることができる。 電磁石の働きとその変化の要因について条件に着目して実験の計画を考えることができる。 電流計を正しく使うことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄心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。 電流が大きいほど、コイルの巻き数が多いほど電磁石が強くなることを理解している。 電流の向きによって電磁石の極が変わることを理解している。

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	○コイルと電磁石について知り、エナメル線で100回巻きのコイルを作る。	・エナメル線の巻き方(巻く向き・きれいに)に気を付けさせる。
	2	○100回巻きの電磁石に電流を流して、クリップが引き付けられる様子を調べる。	・既習内容である「永久磁石の性質」と、「電磁石の性質」を比べさせることを通して、電磁石の働きに気付かせる。
	3	○電流を流したり切ったりすることや、方位磁石を近づけて、電磁石の働きを調べる。	
二 次	4	○電磁石の力を強くするために電流の量を大きくして調べる	◇流れる電流の量が異なる2つの電磁石(電池が1個、直列つなぎで2個)でクリップを多く引き付ける事象提示などの一連の学習活動を通して、電磁石の強さと電流の量の関係に気付かせる。
	5 本時	○電磁石の力を強くするためにコイルの巻き数を増やして調べる。	◇コイルの巻き数が異なる2つの電磁石(100回巻き・150回巻き)でクリップを多く引き付ける事象提示を基に、一連の学習活動を通して、電磁石の力強さとコイルの巻き数の関係に気付かせる。

三 次	6	○強力な電磁石を作る。 ○方位磁針で電磁石の極を調べたり、電池のつなぎ方を逆にした時の電磁石の極を調べたりする。	◇エナメル線の巻き数や、電流の量を意識して工夫したものづくりをさせる。 ◇電流の向きが異なる2つの電磁石とそれぞれに近付けた方位磁針の振れ方を比べる事象提示などの一連の学習活動を通して、電流の向きと極が変わる仕組みに気付かせる。
	7		
四 次	8 9	○電磁石を用いたおもちゃづくりをする。	◇本単元で学習した電磁石の性質を生かしたもののづくりをさせる。

6 本時の目標

○ コイルの巻き数を変えたときに引き付ける釘の数を調べる活動を通して、コイルの巻き数が変わったときの電磁石の力のかわり方がわかる。

7 本時の展開（5／9）

主な学習活動	教師の指導・支援（◆は評価）
<p>1 「児童と同じ電流量の電磁石なのに引きつけられる釘の数ははるかに多い」という事象提示を見る。</p> <p>2 事象についての自分の考えを説明する。 <キーワード> (コイルの) 巻き数</p> <p>3 学習問題を立てる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「児童の100回巻きコイルの電磁石」と「巻き数が多い電磁石」を用いて、引きつけられるクリップの数を比べる事象提示をすることで、電磁石の力を強くする要素としての「巻き数」に児童の意識を向けさせる。 ・教師が行う電磁石の実験を近くで観察させることで、コイルの巻き数の微妙な違いに気付かせる。 ・交流活動で自分の考えを説明することを通して事象の読み取り方の共通化を図るとともに、そこから本時の学習内容に関係のあるキーワードを意識させ、それを基に本時のめあてを考えさせる。 ・児童が記述したキーワードを取り上げ、教師がそれをまとめながら、「電磁石の力を強くさせた要素」に視点を向けた学習問題につなげる。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">コイルの巻き数で電磁石の強さがどう変わるのか調べよう</div>	
<p>4 問題解決の計画を立てる。</p> <p>5 実験を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・問題解決の計画をクラス全体で確認し、実験方法について共有させる。 ・実験を通して変化させる要因とさせない要因を区別するなどの条件制御を意識させる。 ・結果の再現性を意識させるために、3回ずつ実験を行わせる。児童一人一人が実験を行うことで、主体的かつ実感を伴った学習活動にさせる。

<p>6 結果を交流する。</p> <p>7 結果から言えることをまとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実験に必要な道具や注意点を確認させる。 ・クラスの実験結果を基に考察し，科学的かつ客観的なきまりを導き出すことを意識させる。 ・自分や他の児童の実験結果を発表し合うことで，結果の客観性について意識させる。 ・結果のまとめ方のよい点（表やグラフ）について紹介し，互いのよさを認めるように助言する。 ・考察を通して，科学的なきまりとしてまとめさせる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◆結果を基に，コイルの巻き数と電磁石の強さを関係付けてまとめることができる。</p> <p style="text-align: right;">(科学的な思考・表現)</p> </div>
--	--

8 本時の評価(◆)

評価規準	電流の量やコイルの巻き数と電磁石の強さを関係付けて，実験の結果をまとめることができる。		
児童の様子	A 十分達成	B おおむね達成	C 要支援
	コイルの巻き数を変えることで，電磁石の強さが変わること気付いている。	コイルの巻き数を多くすることで，電磁石の力はより強くなることに気付いている。	(Bに達しない児童)
支援	/	巻き数を少なくした場合を考えさせ，「強くなる」から「変わる」という考え方に気付かせる。	実験における条件制御を確認（何を変えているか）させて，実験の結果と関係付けさせる。