

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。

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、電磁石の強さは電流の強さやコイルの巻き数によって変わること、電流の向きが変わると電磁石の極が変わることをとらえられるようにする。また、強力な電磁石などを製作するものづくりや、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、電気や電機によって生じる磁力への考えを深めることができるようにする。

児童観

本学級の児童は男子20名、女子20名、計40名である。1学期は落ち着いて話を聞いたり発表したりすることが苦手な児童が多かったが、2学期に入り他の児童の発言に熱心に耳を傾けたり、積極的に発表したりする児童が増えてきた。また、実験や観察に対する関心は高く、意欲的に取り組む児童が多い。しかし、根拠のある予想をもったり、結果をふまえて考察をしたりすることを苦手と感じる児童は少なくない。

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、単元の導入において強力な電磁石を用いた演示を行ったり、単元の終末に電磁石を用いたものづくりの場を設定したりすることで、電磁石の学習に対する児童の興味・関心を高めていきたい。また、ワークシートについては、単元を通して同じような流れで書き込みができるものを作成することで書くことに慣れ、少しずつ書いて表現できるようになると考える。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モニタリングを通して設定させたい。それにより、事象を児童自身の経験と関連付けて読みとらせたり、児童がその後の学習活動へ主体的に取り組ませたりすることへとつなげたい。

電磁石の極について調べる際は、電池の向きを指定しないことで電磁石の極にちがいが生じるようにし、児童同士で結果が異なる理由について回路の様子をじっくり観察させ、自分たちで気付くことができるようにし、電流の流れる向きが変化すると電磁石の極も変化するということにつなげていきたい。

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
- 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。	- 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。	- 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。	- 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。	- 導入で強力な電磁石を使うことで、児童の電磁石に対する興味・関心を高める。 - 永久磁石の性質を基にして、電磁石の性質について児童に予想させ、今後の授業で調べたいことや明らかにしたいことを書かせる（今後の授業につなげる）。
	2	○100回巻きの電磁石に電流を流して、クリップなどを引き付けるようすを調べる。	◇電流が流れていない状態と流れている状態で、クリップや方位磁針がどのようなものかという事象を提示し比較させる。
	3	- 電流を流したり切ったりして、そのときに引きつけられたクリップの数を調べる。 - 電磁石に電流を流して方位磁針に近づけたときの磁針の振れるようすを調べる。	◇電流が流れた状態でのみ電磁石にクリップがついたり方位磁針が振れたりすることから、コイルに電流が流れているときだけ、電磁石になることを気付かせる。
二 次	4	○電流計や電源装置の使い方を知る。	◇電池が1個の場合と2個の場合の事象を提示し比較させる。電池が2個（直列）の時は電流量が増え、電磁石が強くなることに気付かせる。
	5	○電池を増やす（電流を大きくする）方法やコイルの巻き数を増やす方法で実験をする。	
	6	○実験で調べた結果について交流し、電磁石の強さについてまとめる。	◇100回巻きのコイルと200回巻きのコイルの事象を提示し比較させる。コイルの巻き数が多いと電磁石が強くなるということに気付かせる。

三 次	7 本 時	○電流の流れる向きが変わると、電磁石の極が変わることを調べる。	◇永久磁石と電磁石に方位磁針を近づけたときにどのようなになるかという事象提示を行う。 ◇調べた電磁石の極が児童同士で異なることに気付かせた後に回路を比較させることで、結果が異なる理由が電流の流れる向き(電池の向き)にあることに気付かせる。
四 次	8 9	○電磁石を利用して、魚釣りができるような道具を作る。	・他の学年の児童を呼んで魚釣り大会をしてはどうかということを提案し、ものづくりへの意欲を高めるとともに必然性をもたせる。 ・これまで学習したことを基に、どのような竿と魚を作ればより楽しむことができるかを話し合った後で作らせる。

6 本時の目標

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。

7 本時の展開（7／9）

主な学習活動と主な児童の意識（・）	教師の指導・支援（◆は評価）
1 教師による事象提示を見る。 ・永久磁石と電磁石に方位磁針を近づけたときに、方位磁針がどのように振れるか観察し、電磁石にも極があることを知る。	・方位磁針を近づけた時に、振れる針の様子を確認させることで、電磁石にも極が存在することを確認められるようにする。 ・方位磁針を永久磁石や電磁石の両端に置くことで、極を確認しやすいようにする。
2 事象について説明する。 ・ワークシートに記入する。 ・どのように説明したのか、他の児童と交流する。	・児童が記入しやすいように、書き始めや途中の語句をワークシートに載せておき、永久磁石と電磁石に分けて、事象の説明を書かせる。 ・交流をする中で、他の児童の説明でよいと思った言葉や大切だと思った言葉の中から、いくつかのキーワードを挙げさせる。
3 学習問題を立てる。	・学級全体で事象とキーワードの確認し、児童と共に学習問題を作る。
巻きはじめがS極で、巻きおわりがN極だといえるのか調べよう。	

4 計画を立てる。 ・実験方法や実験で使用する道具の確認をする。	・ワークシートやこれまでの実験を基にしながら，学級全体で実験方法等の確認をさせる。 ・電流の大きさやコイルの巻き数を変えない(同じにする条件)で実験を行うことを確認する。 ・異なる結果となるように，電池の向きには触れないようにする。 ・結果を表にしてまとめることを伝える。
5 実験を行う。 ・巻きはじめと巻き終わりの極を調べる。	・結果の再現性を高めるために，複数回(最高3回)行うように指示する。 ・実験結果の再現性を高めるために，複数回(最高3回)行うように指示する。 ・表の記入の仕方が分からず困っている児童には，記入方法について確認をする。
6 結果を交流する。	・グループ内で結果を共有させ，グループとしての結果をまとめさせる。 ・各グループの結果を確認する。 ・結果が異なる児童と自分の回路を比較させることにより，結果が異なった理由に気付かせ，再度実験させる。
7 結果から言えることをまとめる。	・結果が異なった理由について確認をする。 ・結果から言えることを自分の言葉で書かせたあと，数名の児童に発表させ，その表現を基にまとめを行う。 ◆電流の流れる向きと電磁石の極の変化とを関係付けて実験結果を考察することができる。 (科学的な思考・表現)

8 本時の評価(◆)

評価規準	電流の流れる向きと電磁石の極の変化を関係付けて実験結果を考察することができる。		
児童の様子	A 十分達成	B おおむね達成	C 要支援
	電磁石の電流の向きが変わると，電磁石の極が変わるということに自分で気付いている。	電磁石の極が変化する要因が，電池の向きにあることに気付いている。	(Bに達しない児童)
支援		電池の向きを変えることで，電磁石の極が反対になることに気付かせる。	結果が異なる児童の回路と比較させ，電池の向きが異なることに気付かせる。