

## 第5学年 理科学習指導案

日時 平成24年2月1日(水)5校時 14:00~

場所 仙台市立南材木町小学校 理科室

授業者 第5学年2組 小原 瞳

### 1 単元名 電流がうみ出す力

### 2 単元の目標

コイルや電磁石の導線に電流を流して鉄心が磁化される様子を調べ、電磁石のしくみやはたらきをとらえることができるようにする。

電磁石のはたらきを大きくすることに興味をもって追究する活動を通して、電流のはたらきについて条件を制御して調べ、そのはたらきについてとらえることができるようにする。

身のまわりの電磁石の利用について調べ、電磁石を利用した道具やおもちゃをつくることができるようにする。

### 3 単元について

#### (1) 指導要領との関連

##### A 物質・エネルギー

##### (3) 電流のはたらき

ア 電流の流れているコイルは、鉄心を磁化するはたらきがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極が変わること。

イ 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。

#### (2) 教材について

本単元は、「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。児童はこれまでに、3年生で磁石の性質やはたらき、電気を通す回路や電気を通す物質を学習している。また、4年生では乾電池のつなぎ方によってモーターの回り方が変化することを学んできた。これを踏まえ、本単元は電磁石の実験を通して電磁石の極やはたらきの大きさは、電流の向きや強さによって変化することをとらえ、電流には磁力を発生させるはたらきがあるという考え方ができるようになることをねらいとしている。磁石や電流のはたらきについて、既習事項を想起しながら電磁石との共通点や差異点を調べることができる単元となっている。また、「植物の発芽と成長」や「ふりこのきまり」の学習では、必要な条件を調べるために、条件を制御する考え方に触れながら実験を行っている。条件制御の考え方をもとに、電磁石の性質に興味をもち、自分なりの実験方法を考えながら取り組むのに適した単元と考える。

#### (3) 児童について

男子13名、女子16名、計29名の元気で活発なクラスである。植物や動物の飼育・観察をすることが好きで、理科の授業に意欲的に取り組む児童が多い。

事前の調査を行ったところ、磁石の性質については、鉄を引きつけること、S極とN極があることについては、全体の7割の児童が答えることができた。次に、電磁石という言葉聞いたことがあるかという問いでは、聞いたことがあると答えた児童は3割に止まった。さらに、電磁石の性質について答えさせる問いでは、コイルに鉄心を入れた物であること、電流の向きによって極が変わることを各1名ずつ答えることができたが、知らない児童が多数だった。このことから、既習の磁石の性質については理解している児童は多いが、電磁石についての予備知識はほとんどないことがわかった。新しい学習に意欲をもって取り組む姿が予想される。

(4) 指導にあたって

本単元では、電磁石の導線に電流を流したときの変化に興味をもたせ、電流のはたらきについて条件を制御しながら調べる能力を育てるとともに、電流のはたらきについての見方や考え方もつことができるように、次の通り指導に当たる。

第1次では、1本の導線に電流を流して方位磁針に近づける作業を通して、導線に電流を流したときわずかに変化する磁針に関心をもたせていく。また、針を大きくふれさせたいという意欲をもたせ、その方法を考えていく中で、コイルの必要性に気づかせ、電流がうみ出す力についての見方をもたせていきたい。また、永久磁石と電磁石の相違点を考えさせ、電磁石のおもしろさや有効性に気づかせていきたい。

第2次では、第一次の学習内容をもとに、電磁石のはたらきを大きくするための条件を考えていく。1本の導線とコイルに電流に流したときの変化と関連させながら、電磁石のはたらきを大きくするための条件として、電流の強さと導線の巻き数に着目させていく。また、条件制御の考え方をもとに、変える条件と変えない条件を明確にして、実験方法を考える力を身につけさせていきたい。

第3次では、電流を流したときにだけ磁石になる、電流の向きを変えると極が変わるという電磁石の性質を生かしたものづくりに取り組ませる。つくったおもちゃの仕組みを自分の言葉で説明する活動を通して、電磁石の性質の便利さやおもしろさを実感させていきたい。

(5) 指導の方向と研究テーマとの関連について

(1) 科学的な見方や考え方を伴う、関心・意欲・態度を育てる工夫（研究の視点（4））

電流や磁力などの目に見えないものをとらえやすくするため、単元の第一時から検流計や方位磁針を用いて実験を行い、科学的な見方を養う。

実験にあたっては、実験結果の掲示を工夫することにより、児童の気づきをうながしていく。

4 単元の評価規準

	ア 自然現象への関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然現象についての知識・理解
単元の評価規準	電磁石の導線に電流を流したときの変化に興味をもち、進んで調べようとしている。	電磁石に電流を流したときの電流のはたらきの変化とその要因について、条件を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。	電磁石のはたらきの大きさを調べる実験・観察し、その過程や結果を記録している。	電磁石の性質やはたらきについて理解している。
学習活動における具体的評価規準	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、自ら電流のはたらきを調べようとしている。 電磁石を使った道具やおもちゃづくりに興味をもち、進んで製作しようとしている。	電磁石に電流を流したときの電流のはたらきの変化とその要因について、予想や仮説をもとに考えを表現している。 電磁石のはたらきを大きくするための方法について、条件に着目しながら計画し、自分の考えを表現している。 電磁石のはたらきの大きさの変化を、電流の強さや導線の巻き数の変化と関連付けて考え、表現している。	電磁石をつくり、磁石と比べながら、引きつける物や極性について調べ、結果を記録している。 電磁石のはたらきの大きさを、電流の強さや導線の巻き数などの条件に注意しながら定量的に調べ、結果を記録している。 電磁石を使った道具やおもちゃを工夫してつくっている。	電流の流れている電磁石は、鉄心を磁化するはたらきがあり、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。 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を理解している。

5. 指導計画と評価（11 時間扱い）

次	時	主な学習内容	具体的 評価規準	教師の支援と評 価方法 評価方法
第1次 電磁石の性質は？	1	電磁石を使ったゲームを行い，電磁石の性質とはたらきについて考える。 導線に電流が流れると方位磁針の針が動くことを知る。	ア -	活動観察 発言内容
	2	方位磁針の針を大きく動かす方法を考え，コイルの必要性に気づく。	イ -	発言内容 記録
	3 (本時)	電磁石をつくって電流を流し，棒磁石と比べながら電磁石の性質とはたらきを調べる。	ウ -	活動観察 記録
	4	棒磁石と比べながら，電磁石の性質とはたらきについてまとめる。	エ -	活動観察 記録
第2次 電磁石のはたらき	5	電磁石のはたらきを大きくするにはどうしたらよいか話し合い，調べる方法を考える。	イ -	発言内容
	6・7	電流の強さを変えたときの，電磁石のはたらきの大きさを調べる。 導線の巻き数を変えたときの，電磁石のはたらきの大きさを調べる。	ウ -	活動観察 記録
	8	電磁石のはたらきの大きさは，電流の強さや導線の巻き数によって変化することをまとめる。	イ - エ -	発言内容 記録
第3次 電磁石を利用したおもちゃ	9・10	電磁石を使った道具やおもちゃをつくる。	ア - ウ -	活動観察 作品
	11	電磁石のはたらきについて，学習したことをまとめる。	エ - エ -	発言内容 記録

6. 本時の指導（本時 3 / 11）

(1) 本時の目標

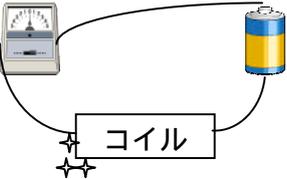
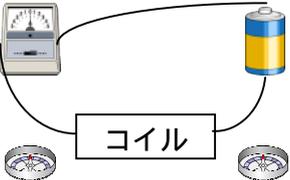
電磁石をつくって電流を流し，棒磁石と比べながらその性質を調べることができる。

(2) 指導に当たって

視点：実験を行う中での児童の気づきから，新しい疑問を引き出し，次の実験へとつなげる。

本時では，電磁石の性質として，電流が流れている間は鉄を引きつけること，極ができること，電流の向きが反対になると極が反対になることの3つをおさえさせる。その際，一度に全ての課題を提示するのではなく，初めの2つは棒磁石の性質を振り返ることで課題意識をもたせ，実験に取り組ませる。実験を行う中での児童の気づきから，電流の向きが反対になると極も反対になることを取り上げ，次の実験へと段階を進めていく。前時までの実験や児童の考えと実験の順序につながりをもたせ，段階を追った指導をしていくようにする。

(3) 学習活動の展開と評価

学習活動 ・ 内容	指導者のかかわり 評価
<p>1. 本時の課題を知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">電磁石と棒磁石の性質を比べよう。</div> <p>2. 予想をし, 実験計画を立てる。 棒磁石の性質を振り返る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鉄を引きつける。</li> <li>・ N 極と S 極がある。</li> </ul> </div> <p>電磁石の性質を予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鉄がつく。</li> <li>・ 極がある。</li> <li>・ 電流を流すと磁石になる。</li> </ul> <p>3. 実験 を行う。 電磁石は鉄を引きつけることを調べる。</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <p>電磁石は極をもつことを調べる。</p>  </div> <p>4. 実験 の結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鉄がついた</li> <li>・ 方位磁針の向きが変わった</li> <li>・ N 極と S 極が逆だ。なぜだろう。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電池の向きが逆だから。</li> </ul> <p>5. 実験 を行う。 電磁石は電流の向きが反対になると極が反対になることを確かめる。</p>	<p>調べる視点が多くなりすぎないように, 棒磁石の性質として鉄を引きつけること, 極ができることの2つを取り上げ, 電磁石の性質と比べよう説明する。</p> <p>前時までの実験を振り返り, 方位磁針や検流計を用いて実験を行う方法を考えさせる。</p> <p>ペアで実験を行わせ, 電磁石と棒磁石の共通点や差異点をまとめさせる。</p> <p>回路図を拡大した写真を黒板に貼り, 児童が回路を組みやすくする。また, 電池の向きは指定せず, 班ごとに電池の向きと方位磁針の極をワークシートに記入させる。</p> <p>コイルと方位磁針を固定するシートを用意し, 児童が方位磁針の極を読み取りやすくする。事前に作成したコイルの両端に色をつけ, 電磁石の極性を記録しやすくする。</p> <p>拡大したワークシートを掲示し, 極の向きが異なる班の結果を記入させ, 方位磁針向きの違いに気づかせる。</p> <p>結果を発表し合う中で, 班ごとの電磁石の極や電池の向きの違いを取り上げ, 実験 につなげる。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>視点</p> <p>実験を行う中での児童の気づきから, 新しい疑問を引き出し, 次の実験へとつなげる。</p> </div> <p>実験 の記録をもとに, 電池の向きを変えた後のコイル両端の色と N 極・S 極を確認して記録するよう指示する。</p>

<p>6. 実験の結果をまとめる。</p> <p>7. 電磁石の性質をまとめる。</p> <p>8. 次時の予告をする。</p>	<p>電池の向きによって極性が変わること、実験方法と結果からキーワードをもとに文章でまとめさせる。</p> <p>電磁石の性質をまとめ、感想を書かせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ウ - 活動観察, ワークシート</p> <p>電磁石をつくり, 磁石と比べながら, 引きつける物や極性について調べ, 結果を記録している。</p> <p>【Aと判断する姿】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電磁石に電流が流れている間は, 鉄を引きつけたり, 極ができたこと, 電流の向きが反対になると極が反対になることなど, 電磁石と棒磁石の共通点や差異点を具体的に理解している。</li> </ul> <p>【Cへの手だて】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>棒磁石の性質について振り返らせ, 同じような性質が電磁石にも当てはまるのかを考えさせる。</li> </ul> </div> <p>次時では, 電磁石のはたらきを大きくする方法について考えることを告げる。</p>
--	--

(4) 準備物

コイル, 鉄心, 乾電池, スイッチ, 導線, 鉄のゼムクリップ, 検流計, 方位磁針, セロテープクリップケース, トレー

(5) 板書計画

電磁石と棒磁石の性質を比べよう。

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">棒磁石</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">電磁石</td> </tr> <tr> <td style="height: 100px;"></td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>	棒磁石	電磁石			A 班	B 班	まとめ
棒磁石	電磁石						
	