

## 第5学年 理科学習指導案

平成25年2月6日(水) 14:00～

仙台市立西多賀小学校 理科室

第5学年3組 指導者 教諭 栗原 直弘

### 1 単元名 「電流がうみ出す力」

### 2 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について興味・関心をもって追究する活動を通して、電流の働きについて条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電流の働きについての見方や考え方をもちことができるようにする。

### 3 指導にあたって

- 本単元は、学習指導要領の内容、第5学年A(3)「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ちことができるようにする」を具体化したものである。また、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」の学習につながる単元である。児童はこれまで、永久磁石の性質、電気回路の基礎、直列つなぎと並列つなぎとの違いや電流の強さの関係について学んでおり、既習事項をもとに予想を立てながら、永久磁石と電磁石の類似点や差異点、電磁石を強力にする方法等について実験・考察させていきたい。
- 児童数31名のクラスで、全体的に理科の学習や実験に興味をもって取り組む姿が見られる。4月当初から、「理由を明確にした予想」を立てることを目標にしており、少しずつ自分なりの予想を立てることのできる児童は増えてきたが、理由を明確にすることのできる児童はまだ少ない。また、実験結果を根拠に考察する力はまだまだ低く、教師主体でまとめていくことが多い。自分なりの予想、見通しと意欲をもった実験、根拠をもった考察と、自ら問題解決する力をつけさせていきたい。
- 以上のような実態を踏まえ、既習事項を確認しながら児童の思考の流れを意識して単元を構成することで、問題解決の力を高めていきたい。このねらいを達成するために、次の手立てを立てて指導にあたりたい。
  - (1) **見通しを持って自然の事物・現象に働きかけるための工夫(研究の視点1-ア)**

電磁石の不思議に迫るために、「導線に電気を流すと磁石の力が発生するのか」という問題から学習を開始し、児童の思考に沿って強力な電磁石となるにはどのような条件が必要なのかを考えさせ、解決させていく。また、問題に対してはしっかりと自分なりの予想を立てさせ、自らの意見をもって実験・観察にあたらせたい。
  - (2) **実験・観察等の結果をもとに科学の法則を児童自身に見出させるための工夫(研究の視点1-イ)**

実験の方法を考える際は、結果がどのようになることで何が判明するのかを確認させ、実験・観察の結果から考察できるようにしていく。また、コイルの巻き数や電流の強さなどの複数の条件を取り扱う際には、どの条件について調べているのかを明確にし、実験結果を比較できるようにしていきたい。

#### 4 指導計画および評価規準（11時間） 本時4 / 11時間

評価の観点（□関心・意欲・態度 ■科学的思考・表現 ◎観察・実験の技能 △知識・理解）

次	時	主な学習活動	評価規準と評価方法
電磁石の性質を調べよう	1	<p><b>電磁石にふれよう</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>強力な電磁石を使ってゲームを行い、電磁石の特性を知る。</li> <li>電流を流しているときだけ磁石の力をもつことを知る。</li> </ul>	<p>□電磁石の特性に興味をもち、進んで観察しようとしている。 【発言・行動観察】</p> <p>△電磁石の特性を理解している。 【発言・記録】</p>
	2	<p><b>導線に電流を流すと磁石の力をもつのか</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>導線に電流を流しただけで磁石の力をもつようになるのかを調べる。</li> </ul>	<p>◎電流を流した導線が磁石の力をもっているかを調べる方法を考えることができている。 【行動観察・記録】</p>
	3	<p><b>導線を束ねると磁石の力は強くなるのか</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>導線をコイル状にすることで、磁石の力が大きくなるのかを調べる。</li> </ul>	<p>◎実験方法を工夫して、束ねた導線の磁石の力を調べている。 【行動観察・記録】</p>
	4	<p><b>磁石の力を強くするにはどんなしんがいいか</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>どんな材質の物をしんにしたとき、コイルの磁石の力は強くなるのかを調べる。</li> </ul>	<p>△電磁石のしんは鉄でなければならないことや、材質が鉄であれば形状は問わないことを理解している。 【発言・記録】</p>
	5	<p><b>電磁石に極はあるのか</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電磁石にも永久磁石と同じように極があるのかを調べる。</li> <li>電流の向きによって極が変わることを確かめる。</li> </ul>	<p>◎電磁石にも極があり、電流の向きによって極が変わることに気付いている。 【発言・記録】</p> <p>△電磁石にも極があり、電流の向きによって極が変わることを理解している。 【発言・記録】</p>
強い電磁石を作ろう	6	<p><b>電磁石を強くするにはどうすればよいか</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電磁石を強くするためにはどんな方法があるか話し合う。</li> </ul>	<p>□電磁石を強くすることに興味をもち、話し合いに参加している。 【発言・行動観察】</p>
	7	<p><b>電流を強くすると電磁石は強くなるか</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電流を強くすると電磁石は強くなるのかどうかを実験で確かめる。</li> </ul>	<p>◎条件を制御し、調べたい条件だけを変えて実験している。 【行動観察・記録】</p> <p>■実験の結果を整理し、条件を確認して考察している。 【行動観察・記録】</p>
	8	<p><b>巻き数を増やすと電磁石は強くなるか</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>巻き数を増やすことで電磁石は強くなるのかどうかを実験で確かめる。</li> </ul>	<p>△電磁石を強くする方法について理解している。 【発言・記録】</p>
電磁石を利用した物を作ろう	9	<p><b>電磁石を使った道具やおもちゃを作る</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>学習したことを活かして電磁石を利用した道具やおもちゃを作る。</li> </ul>	<p>◎電磁石の性質を利用した道具やおもちゃを工夫して作っている。 【作品】</p>
	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>電磁石のはたらきについて、学習したことをまとめる。</li> </ul>	<p>△電磁石の性質やはたらきを理解している。 【発言・記録】</p>

## 5 本時の指導

### (1) 本時のねらい

電磁石のしんは鉄でなければならないことを知り、鉄であれば形状に限らずしんにできることを確認する。

### (2) 研究の視点との関連

#### ○ 研究の視点1ーア 「見通しを持って自然の事物・現象に働きかけるための工夫」

しんの材質を確かめる実験では5種類の材質を各テーブルに提示し、特徴をよく観察しながら既習事項をもとに予想を立てさせ、自分なりの見通しをもって実験に取り組みせたい。また、しんの形状を変える実験では、自分たちでしんにする材料を選んで実験していくことで、形状が変わってもしんになりえるのかをそれぞれの順番で調べさせ、確認させていきたい。

#### ○ 研究の視点1ーイ 「実験・観察等の結果をもとに科学の法則を児童自身に見出させるための工夫」

鉄以外の材質での実験を行ってみることで、電磁石のしんが鉄であることの必要性に気付かせたい。また、しんの形状を変える実験では、自分たちで材料を選んで実験していくことで、その形状や大きさによる電磁石の力の違いにも気付かせていきたい。

### (3) 準備物

200回巻コイル、ボルト、ナット、木、アクリル、アルミニウム、銅、電源装置、電流計クリップ、導線、鉄製の実験材料（はし、支柱、はさみ、ピンセット、チャッカマン、爪切り、やすり、へら、コルク抜き、トライアングル、鉛筆補助具、定規、かにスプーン、電池、メガネ、スパナ、チェーン、釘）

### (4) 指導過程

段	時	主な学習活動	指導上の留意点（※評価）
導入	14:00	1 クリップを引き付けるにはしんが必要であることを確認する。 ・コイルだけでは、クリップが付く程の力がないことを確認する。	○実験が見やすいように、教卓前に集合させる。 ○コイルだけでも鉄を引き付ける力があることを方位磁針で確認する。
		2 課題をつかむ。 じしゃくの力を強くするには、どんなしんがいいのだろうか	○しんにする素材を紹介し、コイルへの設置の仕方やクリップへの付け方を確認しておく。
予想	14:10	3 結果について予想する。 ・「木は磁石にもつかないし、電気も通さないの、無理だと思う。」 ・「アクリルは静電気は起きるけど、磁石とは関係ないからつかないと思う。」 ・「銅やアルミは金属なので電気も通すし、少しくらいはつきそう。」 ・「鉄は磁石につくし、電気も通すからつきそう。」	○クリップがつくということはコイルの力を強めているということを確認する。 ○しんの素材を各テーブルに用意しておき、観察したりさわったりしながら予想させる。 ○他の実験道具にはまだ触れないことを確認する。 ○意見が出にくい場合は、班の中で相談させる。

実験・考察・まとめ	14:20	4 実験方法を知り，準備する。 ・回路図をよく見て回路を完成させる。 ・実験の手順や，クリップへの付け方を確認する。	○黒板に回路図を示し，「+」「-」をしっかりと確認させる。 ○電流が流れていることを確認してから実験することを確認する。
		5 実験を行い，結果を記録する。 ・「木：×」 ・「アクリル：×」 ・「アルミ：×」 ・「銅：×」・「鉄：◎」	○結果が出たら記録し，準備を整えて他の材質についても実験させる。
		6 しんが鉄のときにしかクリップがつかないことをまとめる。	※電磁石のしんは鉄でなければならないことが理解できたか。 (知識・理解)【発言・記録】
	14:25	7 様々な形状の鉄をしんにしたときでも，クリップを引き付けることができるか実験する。 ・はさみ等に加工されたものをしんにしても電磁石になるのか確かめる。	○磁石に付けてみることで，鉄であることを確認して実験する。 ○コイルからはみ出し過ぎると力が弱まることを全体で確認する。
	8 材質が鉄であれば形状に関係なくしんにできることをまとめ，電磁石の定義を知る。	※鉄であれば，形状に関係なくしんにできることを理解できたか。 (知識・理解)【発言・記録】	

### (5) 評価規準

おおむね満足できる児童の姿	支援の手立て
○電磁石のしんは鉄でなければならないことを理解している。 (知識・理解)【発言・記録】	○鉄以外の材質ではどのような結果になったか確認させる。
○鉄であれば形状に関わらず電磁石になることを理解している。 (知識・理解)【発言・記録】	○様々な物をしんにしてみても，どんなことに気が付いたか考えさせる。

### (6) 板書計画

問題	じしゃくの力を強くするには，どんなしんが いいのだろうか。	結果	木 × アクリル × アルミ × 銅 × 鉄 ◎ 鉄であればなんでもいいのか？
予想	クリップがつく→強くする つかない→強くしない 木 × 電気を通さない じしゃくにつかない アクリル ○ 静電気 × じしゃくにつかない アルミ ○ 電気が流れる 鉄と似ている	まとめ	形に限らず，鉄をしんにすることでじしゃく の力が強くなる。
実験	銅 × じしゃくにつかない 銅 ○ 電気が流れる 鉄 × 磁石につかない 鉄 ○ 磁石につく・電気が流れる		コイルに電流を流している間， 鉄しんがじしゃくになるもの ↓ 電じしゃく
	回路図		