

第5学年 理科学習指導案

平成26年10月15日 場所 理科室

指導者 教諭 中嶋 薫

1 単元名 5年「電磁石の性質」(大日本図書)

2 単元について

- (1) 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る。

ここでは、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、電流のはたら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はたらきについての見方や考え方をもちつことができるようにすることがねらいである。

- (2) 本単元の系統は次のとおりである。

3年	4年	5年	6年	中学校
豆電球にあかりをつけよう ・電気を通すつなぎ方 ・電気を通す物	電池のはたらき ・乾電池の数とつなぎ方 ・光電池のはたらき	電磁石の性質 ・鉄心の磁化極の変化 ・電磁石の強さ	電気の性質とはたらき ・発電・蓄電 ・電気の変換 ・電気による発熱 ・電気の利用	電流 電流と磁界 エネルギー
比較 → 関係付け → 条件制御 → 推論 → 分析・解釈				

- (3) 本単元にかかわる児童の実態は次のとおりである。(13名)

本学級の児童は実験・観察に興味をもって取り組める。事前のアンケートでは、全員が理科が好きと回答している。しかし、自分の考えを発表することに積極的な児童は少ない。

また、既習事項で定着が不十分なものがいくつかあった。方位磁針に近づけた棒磁石の極やモーターの回転の向きと電流の向きの関係を正しく解答したのは半数以下だった。

身の回りのモーターの利用については、扇風機、ボート、ラジコンカーと数種類しか挙がらずあまり身近に感じていないことが分かった。

くぎにまいた導線に電流を流す図を見て、電磁石になると答えた児童が1名いた。

3 仮説にせまる授業での取組

- (1) 問題設定の工夫(柱①)

○電磁石は身近なところでいろいろな道具に使われている。しかし、多くの児童にとって電磁石に触れるのは初めての体験である。児童が電磁石のはたらきについて、気付きや疑問をもつには、実物に十分触れさせることが必要である。そこで、各自に電磁石とその他の道具(乾電池、電池ホルダー、簡易検流計、リード線、スイッチ、ゼムクリップ、方位磁針、棒磁石、定規など)を用意し、これまで学習したことのある磁石と比べながら自由に触れる活動を各自で行い、電磁石の極や電磁石の強さについて気付きや疑問をもたせ、問題を設定する。

○電磁石を強くする条件に目を向けるために、大型の電磁石を引き合う体験をさせる。

- (2) 自分の考えをもち、表現できる手立ての工夫(柱②)

○実験の計画の際には、「変える条件」と「変えない条件」を確認し、何に着目して実験をするのかを明確に把握させる。

○「AよりBの方がクリップがたくさんついたならば、予想は正しい。」のように、どのような結果になれば、自分の予想が正しいと言えるか見通しをもたせてから、実験を始める。

○考察では、問題の答えだけでなく、その他の気付きや疑問も記述し、伝え合うようにすることで自分の考えをもち、表現する機会を設ける。

○実験結果をグラフや表で表現することで、自分の考えを整理して述べられるようにする。

(3) 身近な生活や自然で理科を実感させる工夫(柱③)

○リサイクル施設で、金属を挟んで持ち上げるクレーンと電磁石のクレーンの写真を提示し、電磁石の良さを話し合う。

○強力電磁石に流れる電流の大きさを測定し、小さい電流でも強い磁石にできることを実感させる。

○身の回りのモーターやベルなど電磁石が利用されているものを提示し、電磁石の性質(電流の向きで極が変わる、電流が流れている時だけ磁石になる)が、どのように使われているか話し合う。

4 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ようにする。

ア 電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、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数によって変わること。

5 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
① 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、自ら電流の働きを調べようとしている。 ② 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物の工夫を見直したりしようとしている。	① 電磁石に電流を流したときの電流の働きの変化とその要因について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。 ② 電磁石の強さと電流の強さや導線の巻数、電磁石の極の変化と電流の向きを関係付けて考察し、自分の考えを表現している。	① 電磁石の強さの変化を調べる工夫をし、導線などを適切に使って、安全で計画的に実験やものづくりをしている。 ② 電磁石の強さの変化を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。	① 電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、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。 ② 電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻数によって変わることを理解している。

6 指導と評価の計画(10時間取扱い)

次	時	主な学習活動[◇教師の支援・留意点]	評価規準及び評価方法
第1次	1 本時 1時間	[活動のきっかけ] ○電磁石を利用したおもちゃを見せる。 ○コイル、鉄心、乾電池、スイッチ、クリップや方位磁針などを使って自由に試行し、疑問や気付きを出し合い、問題を設定する。	関心・意欲・態度① 行動観察・発言分析
第2次	2 1時間	(問題) 電磁石の極は、どうすれば変わるのだろうか。 ○電流の向きと電磁石の極の関係を調べる。 (見方や考え方) コイルに電流を流すと、鉄心が電磁石になる。また、電流の向きを変えると電磁石の極が変わる。	思考・表現① 発言分析・ノート

第3次 5時間	3	<p>[活動のきっかけ] 大型の電磁石を、2人で引き合い、強い電磁石に関心をもつ。</p> <p>(問題)電磁石を強くするには、どうすればよいだろうか。</p>	<p>◇転倒しないよう座って引き合わせ、後ろから他の児童に支えさせる。</p>	<p>技能① ノート・行動観察</p>
	4	<p>○電磁石の何をどうすれば電磁石を強くできるか話し合う。</p> <p>○条件を制御した実験の方法を考える。 ○電流計や電源装置の使い方を学習する。</p>	<p>◇4年生の学習や大型電磁石の内部の観察から予想をもたせる。</p> <p>◇変える条件と変えない条件を表に整理し、実験の目的を明確にする。</p>	<p>技能② 行動観察</p> <p>思考・表現② ノート・発言分析</p>
	5	○電流の大きさと電磁石の強さの関係を調べる。		
	6	○コイルの巻き数と電磁石の強さの関係を調べる。		
	7	○その他の条件を変えて電磁石の強さを調べる。	◇導線の太さ、導線の長さ、芯の種類など	
<p>(見方や考え方) コイルを流れる電流の大きさを大きくしたり、コイルの巻き数を多くしたりすると電磁石は強くなる。</p>				
第4次 3時間	8	○電磁石の性質を利用してモーターなどを作る。	◇電磁石の性質をふりかえり、それがどのように生かされているか考える。	関心・意欲・態度② 行動分析・作品
	9		◇電磁石が利用されている例を紹介する。	
	10	○「ふりかえろう」をする ○単元のテストをする。		知識・理解 ①・② 単元テスト・ノート
<p>(見方や考え方) 電磁石の性質をうまく利用した道具が、いろいろな場面で役に立っている。</p>				

7 本時の学習 (1 / 10時間目)

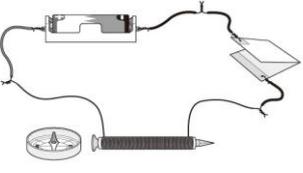
(1) 目標

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、自分で電磁石の働きを調べようとする。【関心・意欲・態度】

(2) 仮説との関連

本時においては柱①②を中心として研究を進める。電磁石に電池をつないで、各自で自由に触れさせる時間を確保し、各自が気付いたことや疑問を出し合う。それらの気づきや疑問をもとに「問題」を設定する(柱①)。また、第3学年で学習した磁石の性質を振り返ることで、各自が考えをもって本時の活動ができるようにし、道具も各自に用意する(柱②)。

(3) 本時の展開

過程	時間	学習活動 ・予想される児童の反応	指導上の留意点・評価	備考
事象提示	5	1 電磁石を利用したおもちゃの動きを見る。 ・下に磁石があるんだ。 ・3年生の時、しました。 ・えっ、くぎなんだ。 ・くぎに何か巻いてある。 ・電池につながっている。 ・磁石と同じですか。	○おもちゃ(台の上においた人形を、台の下の電磁石で動かす。)を見せて、3年生の時の学習を思い出せるとともに、釘にコイルを巻いて電流を流すと電磁石になることを紹介する。	タイミング コップ 板書
自由試行	15	2 各自で自由に電磁石やその他の道具を操作し、気づきや疑問を記録する。 ・電磁石にクリップを近づける。 ・スイッチを入れたり切ったりする。 ・方位磁針に電磁石を近づける。 ・棒磁石に電磁石を近づける。 ・友達の電磁石に近づけてみる。 ・電池を2個つないでみる。 ・検流計で電流の大きさやを調べる。  など	○電磁石に触れた経験がないので、実際に電磁石を自由に操作しながら考えさせるため、細かい方法は指示しない。 ○予想したことや試行しているうちに気づいたことなどを自由に操作させる。 ○自分で工夫していることを認める声かけをして、意欲を高める。 ○各自で調べるが、情報交換はしてよい。 ○2色のふせんに気づきと疑問に分けて記録させる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>◆関心・意欲・態度① (記録・行動) B基準 電磁石を使った活動にすすんで取り組み、気づきや疑問を記録している。</p> </div> <p>A基準 電磁石を使った活動にすすんで取り組み、極、強さの両方について気づきや疑問を記録している。 <B基準に達していない児童への手だて> 児童と一緒に操作を行い、気づき等を話させる。 <B基準に達した児童に取り組ませる活動> まだ、使っていない道具で調べられることをやってみよう助言する。</p>	コイル くぎ 電池 スwitch 導線 棒磁石 クリップ アルミ片 銅片 たこ糸 簡易検流計 ふせん
問題設定	15	3 各自の気づきや疑問を出し合い、整理する。 ・方位磁針の針が動いた ・釘の平たい方(とがった方)が、N極だった。 ・友達の電磁石と引き合った。 ・電池の向きを変えると極が変わった。 ・クリップが〇こついた。 ・導線の太い方が強い。 ・電池を2個直列につなぐとクリップがたくさんついた。 ・電流がたくさん流れると電磁石が強くなる ・電流を切ると磁石でなくなる。	○発表した児童のふせんを、分類しながら貼っていき問題設定につなげる。 ○一人の気づきに対して、同じことを調べた児童の結果も確認し、ふせんをはっていく。 ○ふせんの文字は小さいのでキーワードをチョークで板書する。	

	10	<p>4 話し合いをもとに問題を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石の極は、どうすれば変わるのだろうか。(問題①) ・電磁石を強くするには、どうすればよいだろうか。(問題②) 	<ul style="list-style-type: none"> ○左記の2点に類する問題を設定する。 ○その他の問題は単元の終わりに調べることを予告する。 	
--	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

○ 「徹底指導」「能動型学習」

本時においては、電磁石について、自分の考えをもとに調べる能動型学習が進められるように、各自に実験道具を準備する。

○ 本時で身に付けさせたい科学的用語

電磁石・コイル