

**「思考し、表現する力」を高める実践モデルプログラム**



**を活用した学習の事例（指導案等）**



概 要	
学年・教科・単元等	小学校 5 年生・理科・電磁石の性質
活用方法	4 つの学習過程を単元計画に位置付けた。また、学習の振り返り(わ・た・が・し・や)を毎時間の授業で実施した。
成果等	観察、実験時には予想を行い、児童は見通しをもって取り組んでいた。また、班内を 2 つに分けて実験を行うことで、主体的になり、多くの実験結果から考察を広げ深められた。授業の最後に振り返りを行い、次時へつなげている。

※指導案や板書計画等は次ページ以降に掲載しています。

1 単元名 電磁石の性質

2 単元について

(1) 単元観

本単元は、学習指導要領「A 物質・エネルギー」(3) 電流のはたらき「電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化を調べ、電流の動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。」を受けて設定した。本内容は、第4学年「電気のはたらき」の学習を踏まえて「エネルギー」の内容のうちの「エネルギーの変換と保存」に関わるものであり、第6学年の「電気の利用」の学習につながるものである。

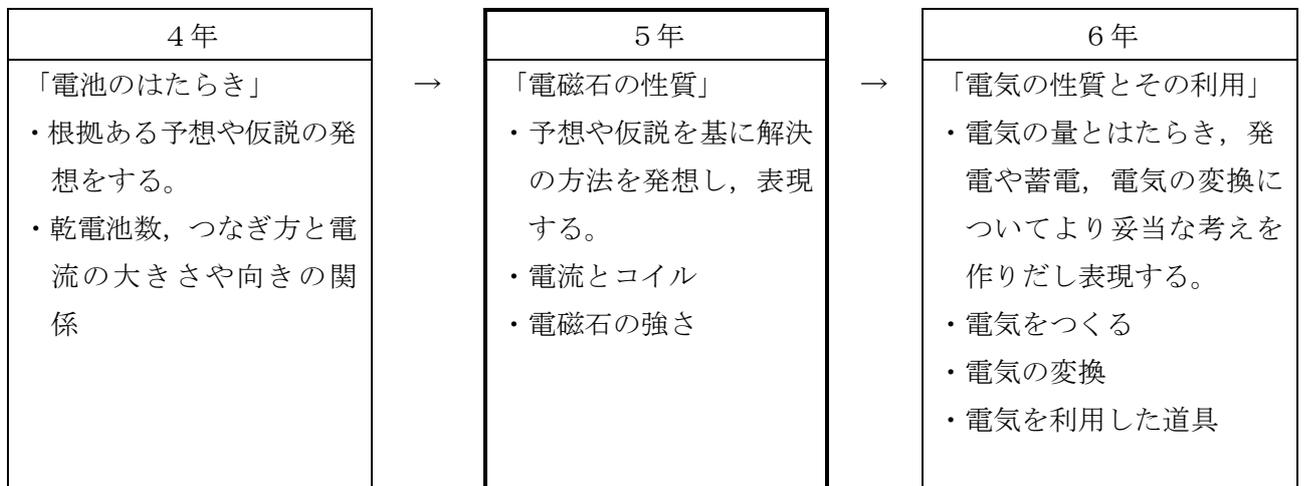
児童はこれまで、第3学年「じしゃくのはたらき」での学習で、磁石は鉄を引き付けること、S極・N極があること、同極は退け合い、異極は引き合うことを学習してきた。第4学年「電池のはたらき」で、電流には向きがあること、電流の強さを変えると豆電球の明るさやモーターの回転が変わることを学習してきた。

ここでは、電磁石を作ってそのはたらきを調べる活動を通して、電流と磁力の関係に気づき、電流の向きが変わると電磁石の極が変わること、電磁石の強さは、電流の大きさやコイルの巻き数によって変わることをとらえ、電流のはたらきについての見方や考え方をもつことができるようにすることがねらいである。

指導にあたっては、初めて電磁石を手にすることから、単元の導入において強力な電磁石の演示や自分で作った電磁石で十分な試行活動を行うことで児童の興味・関心を高めていきたい。電磁石のはたらきを調べる場面では、3年生の磁石の性質と4年生の電気の性質を振り返らせることにより、予想を立てたり実験の計画を立てたりするための見通しの手立てとし、実験を計画する際には、条件制御を行い「変える条件」と「変えない条件」を関連づけ、条件制御をすることにより結果や考察が明確になることをとらえさせていきたい。その際、正しい回路のつなぎ方や電流で熱くなったコイルに触れないなど安全に注意させ、正しい用具の使い方が確実に身に付くようにしていきたい。

単元の終末の電磁石を使った「ものづくり」では、学習の中で見つけたきまりを確かめたりさらに深く調べたりしながら、ものづくりをしていくとともに、電磁石を利用した様々な道具が生活の中で使われていることにも気づかせていきたい。

(2) 系統



(3) 児童の実態 (省略)

3 単元の目標

〈自然事象への関心・意欲・態度〉

- 電磁石の性質やはたらきを意欲的に追究し、見いだした特性を生活に生かそうとする。

〈科学的な思考・表現〉

- 電磁石の強さの変化とその要因との関係に問題を見だし、条件に着目しながら計画的に追究して、電磁石の強さの変化とその要因との関係の規則性を考察し表現する。

〈観察・実験の技能〉

- 装置を組み立てたり使ったりして電磁石に関する実験や電磁石の性質を利用したものづくりを行い、その結果を記録する。

〈自然事象についての知識・理解〉

- 電流の性質やはたらきについて理解する。

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"> <li>○電磁石の導線に電流を流した時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。</li> <li>○電磁石の性質やはたらきを使って、おもちゃを作ろうとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○電磁石の極の変化と電流の向きを関連づけて考察し、自分の考えを表現している。</li> <li>○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をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。</li> <li>○電磁石の強さと電流の大きさや導線の巻き数を関係づけて考察し、自分の考えを表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○導線などを適切に使って、安全で計画的に電磁石を作っている。</li> <li>○簡易検流計などを適切に使って、安全で計画的に実験を行っている。</li> <li>○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。</li> <li>○電磁石の性質を利用して、おもちゃ作りをしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○鉄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。</li> <li>○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。</li> <li>○電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻き数によって変わること理解している。</li> </ul>

5 指導計画（1 1時間扱い）

次	時	主な学習活動と内容	指導上の留意点	評 価
第一次 電磁石の極	1	○電磁石が使われている装置を例に，電磁石の性質について話し合う。	○強力電磁石などで演示を行ったり，教科書などの資料を活用したりして，電磁石に対する児童の興味・関心が高まるようにする。	<b>【関】</b> ○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。（行動・発言）
	2・3	○電磁石をつくり，電磁石の性質を磁石と比べる。	○既習の磁石の性質をふりかえりながら磁石になっているか確かめさせる。	<b>【技】</b> ○導線などを適切に使って，安全で計画的に電磁石を作っている。（行動・作品） <b>【知】</b> ○鉄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。（発言・ノート）
	4	○乾電池の向きを変えると，電磁石の極が変わるか調べる。	○既習の電池のはたらきをもとに予想を立て，実験に取り組めるようにする。	<b>【思】</b> ○電磁石の極の変化と電流の向きを関係づけて考察し，自分の考えを表現している。（発言・ノート）
	5	○電磁石の強さを強くする方法を予想し，実験計画を立てる。	○既習事項をもとに予想を立て，条件を整理して実験方法を考えさせる。	<b>【思】</b> ○電磁石の力を強くする方法を予想し，実験の条件に着目し実験計画を立てることができる。（発言・ノート）
第二次 電磁石の強さ	6（本時）	○電流の大きさを変えたときの電磁石の強さを調べる。	○回路図をもとに，実験の準備を行うようにする。	<b>【技】</b> ○簡易検流計などを適切に使って，安全で計画的に実験を行っている。（行動・ノート） ○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することができる。（行動・ノート）
	7	○コイルの巻き数を変えたときの電磁石の強さを調べる。	○クリップを引き上げる時の条件も同じになるように行うようにする。 ○回路を正しくつなぐ，コイルの発熱に気を付けるなど安全に実験させる。	
	8	○実験の結果を整理して，電磁石を強くする方法を考える。	○表を用いて実験結果を比較しやすい工夫をさせ，結果とそこから考えられることをまとめられるようにする。	<b>【思】</b> ○電磁石の大きさと電流の大きさや導線の巻数を関係づけて考察し，自分の考えを表現している。（発言・ノート）
	9・10	○電磁石の性質を利用しておもちゃを作る。	○電磁石の性質を生かしたモノづくりを考えさせ，作るようにする。	<b>【関】</b> ○電磁石の性質やはたらきを使って，おもちゃを作ろうとしている。（行動・発言）
	11	○「たしかめよう」「学んだことを生かそう」を行う。	○電磁石のどんなはたらきを利用して道具が使われているか，電磁石のはたらきを整理して考えられるようにする。	<b>【知】</b> ○電磁石の性質やはたらきを使って問題を解くことができる。（発言・記述）

6 本時の指導 (6 / 11)

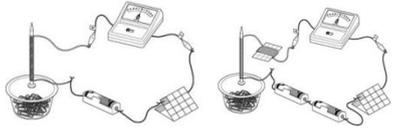
(1) 目標

- コイルに流れる電流の大きさを変えたときに引き付けるクリップの数を調べる活動を通して、流れる電流の大きさを大きくするとクリップを多く引き付けることが実験を通して見つけることができる。(観察・実験の技能)

(2) 見方・考え方の視点

- 条件制御の視点として「変えるものは一つ」「同じ条件で実験する (クリップに押し付ける方法や移動距離)」を意識させ見通しを持たせることで、学習課題に主体的に取り組めるようにする。そして実験の結果 (データ) を比較しやすいように記録・整理することで、より実感を伴った検証を行う。ここでは、要因と変化に着目して、グループでの交流を行うことで、電磁石の強さの理解を図る。

(3) 展開

過程	学習活動と内容	時配 形態	指導上の留意点(○) 見方・考え方(☆)評価(◎)	資 料 教 具																						
見 出 す	1 本時の学習問題を確認する。	3分																								
	<p>◎ 流れる電流を大きくすれば強い電磁石ができるだろうか。</p> <p>予想 電流の大きさを大きくすれば強い電磁石ができるだろう。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>クリップを多く引き付けるだろう。</p>																									
自 分 で 取 り 組 む	2 実験の方法を確認し、準備をする。	7分 一斉	○本時の実験と結果の見通しを確認する。	電磁石 50回巻 図																						
	<p>①50回巻電池1個と電池2個を直列つなぎにしたときの電流の大きさと引き上げたクリップの数を比べる。</p> <p>②電磁石についてのクリップを隣の皿に運んだ数を調べる。</p> <p>③3回ずつ行い結果を記録する。</p> <p>3 実験を行い、結果を記録する。</p>  <table border="1" data-bbox="284 1724 721 1877"> <tr> <td>クリップの数</td> <td>1回</td> <td>2回</td> <td>3回</td> </tr> <tr> <td>電池1</td> <td>個</td> <td>個</td> <td>個</td> </tr> <tr> <td>電池2</td> <td>個</td> <td>個</td> <td>個</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="284 1921 721 2074"> <tr> <td>電流の大きさ</td> <td>1回</td> <td>2回</td> <td>3回</td> </tr> <tr> <td>電池1</td> <td>A</td> <td>A</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>電池2</td> <td>A</td> <td>A</td> <td>A</td> </tr> </table>	クリップの数	1回	2回	3回	電池1	個	個	個	電池2	個	個	個	電流の大きさ	1回	2回	3回	電池1	A	A	A	電池2	A	A	A	<p>☆「変える条件」電流の大きさ以外のものは変えてはいけないことを確認し、変えるのは電流の大きさだけを意識づける。</p> <p>○グループで作った実験図を確認しながら回路を作らせる。</p> <p>○データの信頼性を得るため、それぞれ3回ずつ行うことを伝える。</p> <p>○安全(コイルの発熱・直列の電池の向き)、正確(クリップの数)、順序良く(実験の手順)を確認して実験を行うようにする。</p> <p>○2人一組で実験を行い、実験方法が異ならないよう協力して取り組んでいる児童を称賛する。</p> <p>○自分の考えを表現することや取り組みに自信がもてない○児や○児に肯定的な励ましを行い意欲化を図る。</p>
クリップの数	1回	2回	3回																							
電池1	個	個	個																							
電池2	個	個	個																							
電流の大きさ	1回	2回	3回																							
電池1	A	A	A																							
電池2	A	A	A																							

広げ  
深める  
まとめ  
あげる

<p>○実験の結果を整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・表に記録した結果を整理し、多く運んだほうに○をつけていく。</li> <li>・電流が大きいほうがクリップを多く引き付けることができた。</li> </ul> <p>4  他のグループと結果を比べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電流を大きくしたほうが、クリップを多くつけた。</li> </ul> <p>5  本時のまとめと次時の活動を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コイル、電流、大きさ、力の言葉を使ってまとめる。</li> </ul>	<p>10分 一斉</p> <p>5分 グループ 一斉</p>	<p>○異なった結果がでているグループには、原因を考えさせ再度実験を行わせる。</p> <p>☆結果を表に記録し、多い方に○をつけることで結果を分かりやすくする。</p> <p>◎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することができる。(ノート・発言)</p> <p>☆他のグループの結果を見合うことで電流が大きいほうが多くクリップがつくことに気付かせる。</p> <p>○本時のまとめをキーワードを使って書くことにより何をしたらどうなったかをより明確にさせる。</p>	
<p>㊦ コイルに流れる電流を大きくすると電磁石の力は強くなる。</p>			
<p>・電磁石の力は、コイルの巻き数が多いほうが強くなることを調べる。</p>		<p>○次時は、コイルの巻き数の違いについて調べることを確認する。</p>	

(4) 板書計画

㊦ 流れる電流を大きくすれば強い電磁石ができるだろうか。

㊧ ○電流を強くする

- ・電池を増やす。
- ・直列つなぎにする。

用具

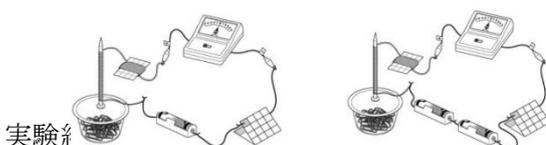
- ・50回巻の電磁石
- ・単三電池（電池ボックス）2
- ・簡易検流計
- ・クリップ（カップ）

実験の仕方

- ①50回巻電池1個と電池2個を直列つなぎにしたときの電流の大きさと引き上げたクリップの数を比べる。
- ②電磁石についてのクリップを隣の皿に運んだ数を調べる。
- ③3回ずつ行い結果を記録する。

㊨ 流れる電流を大きくすると電磁石は強くなるのか。

変える条件 電流の大きさ電池2（直列）  
電池1                      電池2 直列つなぎ



クリップの数	1回	2回	3回
電池1	個	個	個
電池2	個	個	個

電流の大きさ	1回	2回	3回
電池1	A	A	A
電池2	A	A	A

㊩ 電流が大きい方が、クリップをたくさんつけた。

㊪ コイルに流れる電流を大きくすると電磁石の力は強くなる。