

# 理科学習指導案

指導者 向江 正也

- 1 日 時 令和6年11月16日(土) 第2校時(10:05~10:50)
- 2 学年・組 小学校第5学年1組 計30名(男子15名,女子15名)
- 3 場 所 5年1組教室
- 4 単元名 電流が生み出す力
- 5 単元について

本単元では、児童が電流の大きさや向き、コイルの巻数などに着目して、これらの条件を制御しながら、電流がつくる磁力を調べる活動をする。本単元のねらいは、この活動を通して、電流がつくる磁力についての理解を図るとともに、観察、実験などに関する技能を身に付け、予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。電磁気の学習では、磁石に関する用語や電流に関する用語が多様にあるため、授業で使用する科学用語を精査しながら学習を進めていく必要がある。各教科書会社を概観すると、電磁石の性質を学ぶにあたり、極という科学用語を使用していることが多いことが分かった。また、電磁石の極を捉える方法として、方位磁針の針の振れ方を見たり、電磁石が引き付けたクリップや釘の数で比較したりすることが取り上げられている。これは、児童が既習事項を活用し、量的な視点を加えて、電磁石の極について理解するために有効な手立てといえる。電磁石に極が生じるのは、電流を流したコイルや導線の周りに磁界ができていて、その磁界の影響を鉄心が受けるからである。電磁石の仕組みについて理解を深めることは、電磁石の性質を捉える上で重要であると考えられる。小学校で電磁石の仕組みについて学ぶことを通して、中学校で学ぶ磁界の向きや大きさ、電流が磁界から受ける力などの理解をより深めることができると考えられる。よって、小学校でも発展的に取り扱うことができる学習内容と位置付けられると判断した。

本学級の児童は、条件を制御しながら実験方法を考案し、誤差に気を付けながら結果を適切に処理することができる。一方で、結果から考察したり、考察したことから新たな問題を見いだしたりする力には課題が見られる。

以上のことを踏まえて、本実践では、電磁石の仕組みに迫る学習を設定した。指導の手立ては、「①極を視覚化してとらえることができる教材を活用する場面の設定」「②電磁石の仕組みの理解に迫る段階的な学習場面の設定」③「既習の知識・技能の活用を促す科学的探究活動の設定」の3点である。

①について、子どもが視覚的に電磁石やコイルにできる極に気付くことができるように磁気ビュアシートを教具として扱いたい。この観察シートを用いることで、電磁石やコイルにできる極を視覚的に捉えることができる。

②について、本時ではコイルと電磁石の比較によって、鉄心がなくてもコイルに電流が流れることで極が生じることに気付けるようにしたい。そして、1本のエナメル線ではどうなるかを考えることで、電磁石の磁力の要因である、コイルの巻数にも着目できるようにする。電磁石の仕組みに迫るための活動場면을段階的に設定することで、児童が電磁石の磁力に関係する電流の大きさやコイルの巻数に気づき、次時からの問題を見いだすことができるようにしたい。

③について、電磁石とコイルの極について調べる方法として、引き付ける釘の数、方位磁針の針の振れ方、磁気ビュアシートの極の現れ方など複数の実験方法を学び、児童がそれらの実験方法を選択し、得られた結果を関係付けながら考察することで、より探求的な問題解決や考察力を育成することができる。

## 6 単元の目標

- (1) 電流によって電磁石の極が入れ替わることや電磁石の磁力を大きくするには、回路に流す電流の大きさを大きくしたり、コイルの巻数を増やしたりすればよいことを理解できる。
- (2) 電磁石の磁力の要因について、実験の結果をもとに考察し、表現することができる。
- (3) 電磁石の性質について学んだことを、日常生活にあてはめて考えることができる。

## 7 指導計画（全 13 時間）

次	時	学習内容
1	1	・既習事項（磁石の性質や電流の働き）の確認
	2・3	・電磁石の製作 ・電磁石の性質に関する問題の確認
	4	・電磁石の性質の確認（磁石の性質との比較）
	5・6 （本時）	・コイル（電磁石の鉄心を抜いた物）の極に関する予想と実験計画 ・コイル（電磁石の鉄心を抜いた物）の極に関する実験（本時 6/13）
2	1	・電磁石の磁力を大きくする方法の予想（電流の大きさとコイルの巻数）
	2・3	・コイルの巻数と電磁石の磁力について、仮説を基に検証 ・結果の整理と考察
	4・5	・電流の大きさと電磁石の磁力について、仮説を基に検証 ・結果の整理と考察
3	1	・電磁石の利用
	2	・電磁石を利用したおもちゃづくり作り

## 8 本時の目標

コイルの極について、方位磁針の針の振れ方や引き付ける釘の数などに着目しながら、結果を基に考察することができる。【思考・判断・表現】

## 9 「教科等本来の魅力に迫るための教師の資質能力」との関連

基準	具体的な児童・生徒の姿
Ⅲ	コイルの極について、方位磁針の針の振れ方や引き付ける釘の数など <u>複数の結果を関係付けながら</u> 、考察することができる。
Ⅱ	コイルの極について、方位磁針の針の振れ方や引き付ける釘の数に着目しながら、結果を基に考察することができる。[評価規準]
Ⅰ	コイルの極について、方位磁針の針の振れ方や引き付ける釘の数に着目しながら、結果を基に考察することができない。
手立て【関連する教師の資質能力】	
○ 磁気ビュアシートの活用（児童・生徒の実態や素材の特性を踏まえ、素材を教材化する視点） 【授業構想力】	
○ 既習の知識・技能の活用を促す科学的探究活動の設定（児童・生徒にとって学ぶ必然性のあるリアルな文脈の問いの設定）【授業構想力】	
○ 電磁石の仕組みの理解を促す、段階的な学習場面の設定（分野・領域）の特性に応じた科学的探究活動の設定）【授業構想力】	
○ 条件制御に基づいた適切な実験方法を促す教師の立ち振る舞い【授業実践力】	

## 10 学習の展開

学習活動と内容	指導上の留意点（◆評価）
<p>1. 問題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">電磁石から鉄心をぬくとどうなるのだろうか。</div> <p>2. 前時で立てた予想を他者と交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄心が磁石になるので、鉄心がないと鉄はつかない。</li> <li>・電流が流れているから、鉄心がなくても鉄は付くと思う。</li> </ul> <p>3. 検証方法を確認し、実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・方位磁針で針が振れるか確かめてみよう。</li> <li>・釘が付くかどうか調べてみよう。</li> <li>・乾電池のつなぎ方も変えてみよう。</li> </ul> <p>4. 結果を交流し、考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・釘は引き付けなかったけど、コイルだけでも方位磁針は振れたし、極があるといえる。</li> <li>・方位磁針は振れたけど、釘を引き付けなかったことから、コイルだけでは鉄を引き付ける力が弱いといえる。</li> <li>・電磁石は鉄心があるから鉄を引き付ける力が強い。</li> </ul> <p>5. まとめを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄心を抜いても、コイルに流した電流によって極ができています。</li> </ul> <p>6. 最終的内化として振り返りを行う。</p>	<p>○ 既習事項を活用しながら根拠のある予想を立てることができるように、前時までの既習事項をまとめたものを板書する。</p> <p>○ 内化と外化の往還を促すことで、自身の考えをより吟味できるようにする。</p> <p>○ 鉄心を抜いたコイルと電磁石の比較によって、既習事項を活用しながら、違いを確かめられるようにする。</p> <p>○ 極に着目できるようにするために、磁気ビュアシートを用いるよう指示する。</p> <p>◆ コイルの極について、方位磁針の針の振れ方や引き付ける釘の数に着目しながら、結果を基に考察することができる。【思考・判断・表現】</p> <p>○ 1本のエナメル線ではどうなるかを演示する。</p> <p>○ 電磁石の仕組みを説明する。</p> <p>○ 電磁石の磁力を大きくするにはどうすればよいか問い、次時への問題に繋げる。</p>

### 参考文献

桐山信一（2011）「小学校理科『物理・天文分野』の指導」大学教育出版，172-173.