

# 理 科 学 習 指 導 案

## I 単 元 電流がつくる磁力

## II 考 察

### 1 教材観

#### (1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

##### ①知識及び技能

電流がつくる磁力への理解，観察，実験などに関する基本的な技能

##### ②思考力，判断力，表現力等

電流がつくる磁力に関する問題を見いだす力，根拠のある予想や仮説をもつ力

予想や仮説を検証できる方法を発想する力，より科学的な考えを導く力

##### ③学びに向かう力，人間性等

自然に親しみながら，電流がつくる磁力に関する問題を見だし，その解決をしようとする態度

#### (2) 学習内容：学習指導要領上の位置付け

##### A 物質・エネルギー (3) 電流がつくる磁力

ア 次のことを理解するとともに，観察，実験などに関する技能を身に付けること。

(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，電磁石の極も変わること。

(イ) 電磁石の強さは，電流の大きさや導線の巻数によって変わること。

イ 電流がつくる磁力について追究する中で，電流がつくる磁力の強さに関する条件についての予想や仮説を基に，解決の方法を発想し，表現すること。

#### (3) 単元の価値

本単元は，電磁石の強さや極を変える方法に関する問題解決をし，思い通りに働く電磁石クレーンに施した工夫を説明したり，自分の電磁石クレーンをつくったりする学習である。その価値は，以下のとおりである。

子どもたちは，日常生活の中で電流がつくる磁力が生かされている様子を見る機会は少ない。このような子どもが，コイルと乾電池を組み合わせた電磁石クレーンでクリップや丸磁石をつり上げるクレーンゲームを体験することにより，電流の大きさや向き，コイルの巻数などに着目することができる。また，クリップや丸磁石をつり上げるクレーンゲームの体験を基に，単元を通して取り組みたいことを話し合うことにより，思い通りに働く電磁石クレーンをつくるという目的意識をもつことができる。そして，電磁石の強さや極を変える方法に関する問題を見いだすことにつながる。観察，実験の計画を話し合う際には，乾電池の数のみを変化させるなどの，変化させる要因と変化させない要因を明確にしながらか実験の計画を立てることにより，条件を制御する考え方を働かせることができる。実験を行う際には，乾電池の数や導線の巻数に差異をつけた電磁石クレーンがつり上げるクリップの数を記録することにより，電流の大きさや導線の巻数の変化に伴って，電磁石の強さが変化するという量的・関係的な見方を働かせることができる。そ

して、追究してきた電流の向きが変わると電磁石の極も変わることと、電流の大きさや導線の巻数を変えると電磁石の強さも変わることを生かして、電磁石の強さを変化させたり、電磁石の極を変化させたりした電磁石クレーンをつくることにより、電流がつくる磁力の性質や規則性を身の回りの自然事象に生かすことを実感することができる。本単元の学習を行うことにより、電磁石の強さや極を変える方法に関する問題を科学的に解決することができる。

#### (4) 今後の学習

ここでの学習は、5年「物のとけ方を調べよう」で、身近な物が水に溶ける様子を基に、物が水に溶けた時の重さや水に溶ける量の限度、水の温度や量、溶ける物を変えた時の物が水に溶ける量や溶ける量の限度、物が水に溶ける量の限度の差を利用した溶質の析出に関する問題解決をし、氷砂糖を生成する仕組みの説明をする学習へと発展していく。

#### 2 児童の実態及び指導方針

子どもたちは、5年「リズムモンキーを思い通りに動かそう」において、音楽に合わせてリズムモンキーを動かそうとした体験を基に、振り子の運動の規則性に関する問題解決をし、決められたリズムに合うリズムモンキーをつくり、その仕組みについて説明をしてきた。この学習の中で明らかになった子どもたちの実態及び本単元を進めるにあたっての指導方針は、次のとおりである。

① 振り子が1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないことを理解してきた。このような子どもが、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、電磁石の極も変わることや、電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わること理解することができるように、各班の乾電池の数の変化と電磁石に引き寄せられるクリップの数の変化などの実験の結果の一覧を用意する。

竹ひごや粘土、ストップウォッチなどを用いて、振り子の運動の規則性に関する問題の予想を検証するための実験を行えた。このような子どもが、電磁石の強さを変える方法や電磁石の極を変え方法に関する問題の予想を検証するための実験を行えるように、子どもの実験の計画に応じた器具を用意する。

② 変化させる要因と変化させない要因を明確にしながら、竹ひごの長さやおもりの重さ、角度という条件を制御できた。このような子どもが、乾電池の数や導線の巻数という条件を制御できるように、変化させる要因と変化させない要因を判断する機会を設定する。

③ 決められたリズムに合わせてリズムモンキーを動かそうとした体験を基に、振り子の運動の規則性を進んで調べられた。このような子どもが、電磁石の強さや極を変え方法を進んで調べられるように、乾電池の数やコイルの巻数が異なる電磁石クレーンで丸磁石やクリップをつり上げる体験の設定をする。

### Ⅲ 目標及び評価規準

#### Ⅳ 指導計画 ※Ⅲ・Ⅳについては、指導と評価の計画参照

#### Ⅴ 本時の学習

1 ねらい 乾電池の数や導線の巻数の変化に伴う電磁石の強さの変化を調べ、その結果を基に、予想が正しい時に想定した結果と照らして考察したことや、考察したことで学級全体の結果と照らしたことを話し合うことを通して、考察したことと、電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わるという結論を関係付けることができる。

2 準備 乾電池 乾電池の数や導線の巻数を変えた電磁石クレーン 結果を書き込む表

3 展 開

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点
<p>1 本時に行うことを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電流の強さや導線の巻数を変えた時の、電磁石の強さの変化を調べ、その結果を基に、考察して問題の結論を出そう。</li> </ul>	<p>○電磁石の強さを変える方法に関する問題「電磁石の強さを変えるには、どのようにしたらよいのだろうか」の結論を導くという目的意識をもてるように、問題と本時に行うことを問いかける。</p>
<p>問題「電磁石の強さを変えるには、どのようにしたらよいのだろうか」 「見方・考え方」を働かせて協働的に学ぶ子どもの姿</p> <p>問題に対する結論の根拠として、電流の強さや導線の巻数を変えた時の、電磁石の強さの変化の結果を多面的に考えたことを発言したり、聞いたりしている。</p>	
<p>2 電磁石の強さを変える方法を調べ、結果を表現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>クリップの数は電磁石の強さになるね。</li> <li>予想が正しい時の結果と同じで、導線の巻数を多くした電磁石クレーンはたくさんクリップをつり上げているね。</li> </ul> <p>3 結果を基に、考察したことを話し合い、結論を導く。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グループの結果は、予想が正しい時の結果と同じで、乾電池の数を3つにした時にクリップの数も増えて、1つにした時にはクリップの数が減ったよ。</li> <li>電磁石の強さを変えるには、乾電池の数を変えればいいし、乾電池の数ほどではないけれど、導線の巻数が変わるとクリップの数も変わったから、導線の巻数を変える方法もよさそうだね。</li> <li>どのグループの結果も、自分達のグループの結果と同じような結果になっているから、電磁石の強さを変えるには、乾電池の数や導線の巻数を変えればいいということがわかったよ。</li> </ul> <p>4 本時の振り返りをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>他のグループの友達と学級全体の結果を話し合っ、電磁石の強さを変える方法をはっきりさせることができたよ。</li> <li>自分達で、電磁石の問題に対する結論を出すことができてよかったな。</li> </ul>	<p>○電流の強さや導線の巻数という条件を制御した実験の見通しがもてるように、基本の条件や変化させる条件の数値を示した表を提示する。</p> <p>○電磁石の強さを視覚的に判断することができるように、電磁石がつり上げたクリップの数を書き込める結果の表を用意する。</p> <p>○予想が正しい時の結果とグループの結果を照らし合わせられるように、結論を決めるまでの順序「①自分で考察をする」「②考察を話し合う」と、視点「予想が正しい時の結果と比べてわかること」を提示する。</p> <p>○考察したことと学級全体の結果を照らし合わせられるように、結論を決めるまでの順序「③他のグループと比べる」と、視点「考察したことと、全体の結果を比べてわかること」を提示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">— 評価項目 —</p> <p>電磁石の強さを変える方法に関する問題に対して、根拠のある結論を導こうと、乾電池の数や導線の巻数の変化に伴う電磁石の強さの変化を調べた学級全体の結果から考察したことを発言したり記述したりしている。〈発言・ノート②〉</p> </div> <p>○電磁石の強さを変える方法に関する問題解決を科学的に行えたことを実感できるように、「1番大切にしたいポイント」とその根拠を問いかける。</p> <p>○電磁石の強さを変える方法に関する問題を自分達で解決できたことを実感できるように、問題に正対した結論を導けたことを賞賛する。</p>



指導と評価の計画

目標	電流がつくる磁力について、電流の大きさや向き、コイルの巻数などに着目して、それらの条件を制御しながら調べる活動を通して、電磁石の強さを変える方法や電磁石の極を変える方法に関する問題を科学的に解決することができる。			
評価規準	<p>(①知識及び技能)電流が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、電磁石の極も変わることで、電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によってかわることを理解している。</p> <p>(②思考力・判断力・表現力等)電流がつくる磁力について、観察、実験などの目的に応じて、器具を選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。</p> <p>(③主体的に学習に取り組む態度)電流がつくる磁力について進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしているとともに、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</p>			
見方・考え方	<p>乾電池の数や導線の巻数の変化に伴う電磁石の強さの変化（量的・関係的な視点）</p> <p>乾電池の向きの変化に伴う、電磁石の極の向きの変化（量的・関係的な視点）</p> <p>複数の電磁石クレーンの強さや極の違いを比べること（比較すること）</p> <p>電磁石の強さや極の変化を、その要因と既習の内容や生活経験と結び付けること（関係付けること）</p> <p>乾電池の数や導線の巻数を、制御すべき要因と制御しない要因に区別すること（条件を制御すること）</p> <p>電磁石の強さや極の変化を調べたグループの結果を基に、予想や観察、実験の方法を振り返ったり、学級全体の結果を基に、考察したりすること（多面的に考えること）</p>			
過程	時間	学習活動	指導上の留意点	評価項目<評価方法（観点）>
つふかれむる・	1	○電磁石クレーンを用いたクレーンゲームから得た気づきや疑問を話し合い、単元の課題「思い通りに働く電磁石クレーンをつくろう」をつかむ。	○電磁石の強さの違いや極についての気づきや疑問を得られるように、電磁石の強さが異なる複数の電磁石クレーンやクリップや丸磁石をつけた動物をつり上げるクレーンゲームの体験の設定をする。	◇電磁石の強さの違いや極についての気づきや疑問を発言したり記述したりしている。 <発言・ノート③>
	2	○問題「電磁石の強さを変えるには、どのようにしたらよいのだろうか」に対する予想をして、調べる計画を立て、乾電池の数や導線の巻数を変えた電磁石クレーンをつくる。	○乾電池の数や導線の巻数を変化させる要因と変化させない要因とに区別することができるように、各要因の数値を書き込む表を用意する。	◇電磁石の強さを変える方法に関する問題に対する予想を検証するための器具と方法を発言したり記述したりしている。 <発言・ノート②>
追究する	1	<b>○乾電池の数や導線の巻数の変化に伴う電磁石の強さの変化を調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。（本時）</b>	○グループの結果から考察したことを、学級全体の結果と照らし合わせるができるように、視点「考察したことと、クラスの結果を比べてわかること」を提示する。	◇電磁石の強さを変える方法に関する問題に対して、根拠のある結論を導こうと、乾電池の数や導線の巻数の変化に伴う電磁石の強さの変化を調べた学級全体の結果から考察したことを発言したり記述したりしている。 <発言・ノート②>
	2	○問題「電磁石の極を変えるには、どのようにしたらよいのだろうか」に対する予想をして、調べる計画を立て、電流の向き異なる電磁石クレーンをつくる。	○電磁石の極を変える方法と既習の内容や生活経験とを関係付けることができるように、クレーンゲームの電磁石クレーンと棒磁石の写真を用意する。	◇電磁石の極を変える方法に関する問題に対して、根拠のある予想をもとと、既習の内容や生活経験を発言したり、聞いたりしている。 <発言・ノート②>
	1	○乾電池の向きの変化に伴う電磁石の極の変化を調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○電流の向きを変えたときの電磁石の極の変化を実感できるように、極が示された丸磁石の用意をする。	◇予想を検証するという目的に応じて、電流の向きを変えたときの電磁石の極の変化を分かりやすく記録している。 <ノート①>
生振りかき返る・	1	○追究してきた電流がつくる磁力の性質や規則性を基に、思い通りに働く電磁石クレーンの設計図をつくる。	○電流の向きが変わると電磁石の極も変わることで、電流の大きさや導線の巻数を変えると電磁石の強さも変わることを、思い通りに働く電磁石クレーンの仕組みに生かせるように、電磁石クレーンに施した工夫を記述する設計図の枠組みを用意する。	◇電流の大きさや導線の巻数を変えると電磁石の強さが変わることや、電流の向きを変えると、電磁石の極が変わることを記述している。 <学習プリント①>
	2	○自分の思い通りに働く電磁石クレーンをつくり、クレーンゲーム大会をする。	○電流の向きが変わると電磁石の極も変わることで、電流の大きさや導線の巻数を変えると電磁石の強さも変わることを生かした電磁石クレーンをつくれるように、乾電池のソケットや導線の巻数の異なるコイルを用意する。	◇思い通りに働く電磁石クレーンをつくるという目的に応じて、電磁石クレーンの乾電池の数や導線の巻数を変えている。 <行動③>

