

1 単元 電流がつくる磁石って何? ～電磁石の性質～

2 指導の立場

＜子どもの実態から＞

子どもは、第4学年「電池の働き」において、乾電池の数やつなぎ方を変えると、電流の大きさや向きが変わり、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることを経験している。そこでは、実証性・再現性・客観性という科学的に解決する視点をもちながら、電流の大きさや向きと乾電池につないだ物の様子から電流の働きを捉えてきた。このような子どもが、本単元においても、科学的に解決する視点をもちながら自分の考えを友達と伝え合いながら学習に取り組めば、自然の事物・現象のきまりを見いだすことができるだろう。

そこで、単元を構想するにあたっては、次のような教材を設定する。

＜教材について＞

本教材は、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、電磁石の性質を捉えることができる教材となっている。ここでは、電流がつくる磁石や電磁石の強さについて、変える条件と変えない条件を制御しながら実験を行うことによって、実験の結果を適切に処理し、考察することができるようにすることが大切である。そこで、電磁石の性質について、科学的な解決方法で見いだした結果や考察なのかを検証する場を設定する。子どもは、電磁石の性質についての予想を基に、実験して出した結果を基に考察したことを、友達とともに科学的に解決する視点から学びの過程を振り返ることによって、自分の学びをより科学的なものにすることができるだろう。

そのような学びを実現するために、指導にあたっては、次の点に留意する。

＜指導上の留意点＞

- 単元の初めに、科学的に解決することの意味や意義を話し合う場を設定する。そうすることで、どのような視点を大切に学習に取り組めばよいのかを明確にできるようにする。
- 単元を通して、実証性・再現性・客観性の視点で学ぶことができているのかを振り返らせるようにする。そうすることで、自分の学びの過程を科学的なものに近づけることができるようにする。
- 単元の終わりに、本単元で学んだことを活用したおもちゃ作りの場を設定する。そうすることで、単元全体を通して、電磁石の性質を追究しようとする意欲をもち続けることができるようにする。

3 目標

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、電流がつくる磁石を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、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養うことができるようにする。

4 指導計画（総時数 10 時間）

次	学習活動・内容	単元の指導上の留意点
一 ②	○ 電磁石のしくみを確かめる。 ・ 電磁石（コイル、鉄心、導線） ○ 電流の向きと電磁石の極の関係について、「魚つりゲーム」で確かめる ・ 電流の向きと電磁石の極	○ 電磁石を使ったおもちゃを提示し、単元の最後におもちゃ作りをすることを伝えることで、電磁石についての興味・関心をもち続け、追究することができるようにする。
二 ⑤ 本時 2 / 5	○ 電磁石の力を強くする方法について、条件制御の視点を持ちながら考える。 ・ 結果の見通し ● 電磁石を強くする計画を基に実験し、結果を記録し、考察する。 ・ 電流の強さやコイルの巻き数 ・ 鉄心の材質や形状 ○ 電磁石の強さと電流の大きさと強さと巻数の関係について、実験を通して確かめる。 ・ 電磁石の強さと電流やコイルの巻数の関係 ○ 電磁石の強さと電流の大きさ、電流の強さと巻数の関係について、実験結果から考察し、結論を出す。 ・ 考察と結論	○ 電流の大きさや向き、コイルの巻数などを条件制御させることで、電流がつくる磁力についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想することができるようにする。 ○ 計画を立てた後に結果の見通しをもたせることで、実験で得た結果と違った場合に、自分の計画や実験方法を見直すことができるようにする。 ○ 変える条件と変えない条件を制御しながら実験を行わせることで、実験の結果を適切に処理し、考察することができるようにする。
三 ③	○ 電磁石を利用したおもちゃ作りをするための計画を立てる。 ・ 電磁石の性質 ○ 電磁石を利用したおもちゃ作りをする。 ・ 電磁石の性質 ○ 友達と電磁石のおもちゃで遊ぶ。 ・ 電磁石の性質	○ 学習したことを生かして作るおもちゃを自由に発想させ、その後に班の友達とともに考える場を設定することで、自分と友達の発想の差異点や共通点を基に、よりよいものを作ろうとする意欲を高めることができるようにする。

5 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①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を理解している。 ②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を理解している。 ③観察、実験などに関する技能を身に付けている。	①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係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、表現している。	①電流がつくる磁力についての事物・現象に進んで関わり、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。

6 本時案 ー第二次・2時分ー

- (1) 主眼 電磁石を強くする計画を基に実験することを通して、結果を記録し、考察することができる。
- (2) 準備 電磁石、ワークシート、ホワイトボード、タブレット端末
- (3) 学習の展開

学習活動・内容	予想される子どもの反応	指導上の留意点	分
1 前時の学習を振り返り、本時の学習の見通しをもつ ・実験計画の振り返り ・本時の見通し	ア 前の授業では、電磁石の力を強くする計画を立てたな イ この時間は、実験をして、自分の予想をたしかめよう ウ 今日の授業では実証性を確かめることができるな	・ 授業の始めに、振り返りシートを確認することで、どのような視点で授業に臨むのかを明確にすることができるようにする。	3
2 実験し、結果を記録して、考察する ・安全な実験方法 ・電流の強さ ・心の素材や形状 ・導線の巻き数	ア コイルの釘を太くすると、前よりたくさんの鉄を引き付けたので電磁石の力が強くなったことが分かるな イ コイルの巻き数を100回にすると50回と比べて電磁石の力が強くなったよ ウ 乾電池を2つにすると電磁石の力が強くなったよ	・ 新しい乾電池を使うことで、正確な結果を出すことができるようにする。 ・ 時間が余った時に別の実験に取り組ませることで、電磁石の性質を追究し続けることができるようにする。	28
3 結果と考察を共有し、気づきを見出す ・差異点と共通点 ・新たな疑問 ・再現性と客観性 ・条件制御の視点 ・結果の見通しとの一致と齟齬	ア 同じ実験をしている人がいたけど、結果が違うな イ 同じ実験をしている人と同じ結果が出たので、再現性があるな ウ 自分が実験していないので、本当にそうなるのかが気になるな	・ 他の人の結果と考察を自由に見て回る時間を設定することで、様々な考えに触れ、新たな疑問や気づきをもつことができるようにする。	38
4 学習を振り返り、次時への見通しをもつ ・振り返りの視点 ・次時の見通し	ア 実験結果が、結果の見通しと違うものだったので、次の時間にもう一度確かめてみたいな イ だれがやってもそうなるのかが気になるので、もっとみんなで調べてみたいな ウ 客観性のある結論を出すために、次の時間に追究していきたいな	・ 子どもたちから出た新たな疑問点を板書することで、次時に追究してみたいことを見だし次時の見通しをもつことができるようにする。	45

(4) 評価規準と方法

電磁石を強くする計画を基に実験することを通して、結果を記録し、考察することができたかワークシートの記述や活動の様子からみとる。

<メモ>