

1 単元名 「電流と磁界」

2 単元について

教材観

小学校第6学年の「電流の働き」では、電磁石に電流を流した時の鉄心の磁化や極の変化、電磁石の強さについて学習している。また、小学校第3学年の「磁石の性質」で磁石に引き付けられるものがあること、磁石の異極は引き合い、同極はしりぞけ合うことを学習している。中学校第1学年の「力と圧力」では、身のまわりにある力の1つとして磁石の力（磁力）を学習している。

ここでは、磁界と磁力線との関係、コイルによる磁界など電流の磁気作用の基本的な概念を観察、実験を通して理解させるとともに電流が磁界との相互作用で受ける力や電磁誘導など、電流の利用についての科学的な見方や考え方を養うことが主なねらいである。

生徒観

本学級は、観察や実験が好きと答える生徒が多い。しかし、実験の結果から規則性に気付くなどの考察を苦手としている生徒も多くみられる。また、指示薬の変化など目に見える現象については、興味をもち積極的に学習に取り組むが、電流などの目には見えにくい現象については、消極的な面が見られる。電磁石やモーターについては、小学校で学習しているが、身近にあるモーターやスピーカーなどを実際に分解した経験をもつ生徒は少ない。そのため、内部の構造を観察した経験をもたない生徒がほとんどである。

指導観

本単元は目には見えにくい磁界や電流について学習するため、可能な限り実物やモデル、図を多用して学習内容の理解を深めさせたい。実体験に乏しい生徒も多くいるため、モーターを分解する作業を通して、電磁石から鉄心を取りだしても磁界を生じること気付かせたい。

学習問題を立てる際は、自分の考えをもった上で他の生徒と交流させ、さまざまな考えを知ることができる活動を設定し、互いの考えを共有し、類型化して学習の課題へとつなげる。実験の計画を立てる際には、条件制御を意識させ、変化させる条件と変化させない条件を確認させる。実験の結果は一目でわかるように、表を用いて記述させる。授業全体を通して、目標につながるような語句が生徒から出てきた場合は、黒板にキーワードとして記述して生徒に意識させる。結果から言えることをまとめる場面では、事象の提示を再説明する形で、実験の結果とキーワードを基に記述させる。

このような一連の探究活動に沿って学習を進めることで、科学的に探究する能力の基礎と態度を育てることにつなげたい。

3 単元の目標

磁石や電流による磁界の観察を通して、磁界は磁力線で表すことを理解し、コイルのまわりに磁界ができることを知る。磁石とコイルを用いた実験を通して、磁界中のコイルに電流を流すと力がはたらくこと、コイルや磁石を動かすことで電流が得られることを見いだす。

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
・磁界の中の電流が受ける力に関心をもち，力の向きの変化の条件を調べようとする。 ・電磁誘導に関心をもち，誘導電流の向きや大きさの変化の原因を調べようとする。	・実験の結果を基に，磁界の中の電流の受ける力の向きの変化の条件を見いだすことができる。 ・実験の結果を基に，誘導電流の向きや大きさの変化の条件を見いだすことができる。	・磁界の中の電流が受ける力の向きの変化を，磁界と電流の向きの条件を制御して調べることができる。 ・誘導電流の向きと大きさの変化を調べることができる。	・磁界の中の電流は力を受けることを理解し，モーターはその力を利用している例として挙げることができる。 ・電磁誘導について理解し，発電機やマイクは誘導電流を利用している例として挙げることができる。

5 単元の指導計画（全6時間）

次	時	主な学習活動	教師の指導・支援（◇は仮説に係わる手立て）
一 次	1	○磁石のまわりの磁界の様子を鉄粉や方位磁針を使って調べる。 ○電磁石やコイルのまわりの磁界の様子を鉄粉や方位磁針を使って調べる。	・磁石の周りには磁界があり、磁界には向きがあることを確認させる。 ・電磁石の鉄しんを逆にした時の極の変化を課題にして、鉄しんではなくコイルのまわりに磁界ができていくことを見いださせる。
	2	○直線電流のまわりにできる磁界を観察し、それを使ってコイルのまわりの磁界を説明する。 ○モーターの分解を通して、モーターの基本的な作りを知る。	・直流電流まわりの磁界の向きを基に、コイルのまわりの磁界の向きを推論させる。 ・モーターを分解し、観察させ、磁石とコイルが回転することに関係があることに気付かせる。
二 次	3	○電流が磁界の中で受ける力の向きを調べる。	◇向きが異なる磁界の中で、電流が受ける力の向きを比べる事象の提示などの一連の学習活動を通して、磁界や電流の向きが逆になると、電流が磁界の中で受ける力が逆になることを見出させる。
	4	○電流が磁界の中で受ける力の向きと電流の向きを関連付けて、モーターの回転する仕組みを理解する。	・電流が磁界の中で受ける力の向きと電流の向きを関連付けて、モーターの回る向きを推論させる。
三 次	5	○コイルの近くで磁石を動かし、コイルに流れる電流の向きを調べる。	◇コイルに対して磁界の変化が異なるときの誘導電流の向きを比べる事象提示などの一連の学習活動を通して、磁界の向き、磁石を動かす向きが逆になると誘導電流の向きが逆になることを見いださせる。
	6	○U字磁石とアルミニウム棒を使って、モーターの仕組みを調べる。	◇平行においた2本のアルミニウム棒に電圧をかけ、それにわたしたアルミニウム棒にU字磁石を近づけて転がすおもちゃをつくり、モーターの仕組みを調べる。

6 本時の目標

磁石とコイルを用いた実験を通して、磁界中の電流の受ける力の向きを電流の向き、磁界の向きと関連付けて表すことを見いだすことができる。

7 本時の展開（3／6）

生徒の学習活動	教師の指導・支援（◆は評価）
1 教師による事象の提示を観察する。 ・磁界の中で電流が力を受けて、U字型磁石の中にある銅線がそれぞれ逆に動く2つの事象の提示を観察する。 2 事象を説明してみる。 ・事象についての自分の考えをワークシートに書き、グループの中で交流する。 3 課題を立てる。 4 計画を立てる。	・2種類の事象を提示する。装置1はU字磁石のN極が上、装置2はS極が上にして、電流は同じ向きに流す。 ・交流活動によって事象の読み取りを共通化させる。 ・交流する中で、自分の考えが深まったり、修正したりしたことも記入させる。 ・事象の読み取り中を再度見直し、本時の学習内容に関係あるキーワードを確認する。 ・キーワードを使って、生徒と学習課題を立てる。 「電流の向き」「磁界の向き」「銅線が動く向き」
電流が受ける力の向きと磁界の向き、電流の向きの関係を調べよう	
5 実験を行う。 6 結果を交流する。 7 結果から言えることをまとめる。	・変化させる条件と変化させない条件を確認させながら、実験の計画を学級全体で確認する。 ・再現性を意識させるために、それぞれの条件で3回以上実験を行わせる。 ・結果は表にまとめて比較させやすくする。 ・班ごとに結果を発表させ、客観性をもたせるために、他の班の結果と比較させる。 ・最初の事象を結果からわかったことを基に、再度説明させる。 ・先に結果、後から理由の順序で記述させる。 ◆結果を基に、磁界中の電流の受ける力の向きを電流の向きと磁界の向きに関連付けて説明することができる。 （科学的な思考・表現）

8 本時の評価(◆)

評価規準	結果を基に, 磁界中の電流の受ける力の向きを電流の向きと磁界の向きに関連付けて説明することができる。		
生徒の様子	A 十分達成	B おおむね達成	C 要支援
	「電流の向き」「磁界の向き」の2つのキーワードを使って表現している。	「電流の向き」「磁界の向き」のどちらかのキーワードを使って表現している。	(Bに達しない生徒)
支援		「磁界の向き」「電流の向き」の2つのキーワードをすべて使って表すように助言する。	実験の条件制御と実験結果を関連付けさせる。