

## 1 単元名 エネルギー編 第3章「電流と磁界」

## 2 単元について

## (1) 単元観

私達が日常生活を過ごしていく中で、「電気」は欠かすことのできない大切なエネルギーである。あまりにも身近に存在しすぎていて、生徒達は電気について考えることはほとんどない。身の回りにあふれている電化製品もコンセントにつなげば使用可能であり使える仕組みについて考えることがない。本単元では電流の磁気作用に関する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の観察・実験を行い、その結果を分析して解釈し、電流と磁界の関係性や規則性を見いだして理解させることをねらっている。これまでの学習をふまえることと、身近なものを使うことにより実験が主体的に行われ、結果を分析して考察する過程を通して科学的な思考や表現力を育成するのに適していると考えられる。

## (2) 生徒観

本学級は、理科に関して意欲的な生徒が多く、実験や観察に積極的に取り組むことができる。化学変化や細胞など目で見ることが出来るものに関しては得意である反面、電流や磁界など目に見えないものを考えることや、実験結果を用いて考察することを苦手としている面がある。また、自分の考えに自信が持てず他者に伝えることができない生徒が多い。

## (3) 指導観

指導にあたっては、「電流が磁界から受ける力の規則性を見出す」という課題に対して生徒が高い意欲をもって主体的に取り組み、生徒同士の活発な対話を通して、本時の目標に迫る授業展開を目指したい。そのための工夫として、生徒二人一組で作った自作のモーターを用いることで「磁界の視覚化」、「身近な素材による実験」、「実験素材の個数確保」を取り入れた。自らが作った実験器具を使うことで実験に対する意欲を向上させやられているのではなく自らやる実験にしていきたい。その中で結果を出し、考察することからより主体的に生徒が思考を深めていくと考える。また、考察にフローチャートを用いることは筋道を立てて結論に到達する過程が可視化されるために有効な方法だと考える。分かりそうで分からないことを考える過程の試行錯誤が生徒同士の対話を活発にさせ理解が深まっていくと考える。そのため教員は生徒同士が話し合いの中で思考を深めていけるような声かけや発問をすることを意識し、安易に生徒に答えを伝えず考えさせるような環境作りを行いたい。その中で生徒自身が自ら考え、主体的に解決していく力をつけさせていきたい。

## 3 単元の目標

## (1) 自然事象への関心・意欲・態度

磁石、モーターによる現象に興味を持ち現象に進んで関わりそれらを科学的に探求しようとする。

## (2) 科学的な思考・表現

電流による磁界・受ける力・電磁誘導における規則性について筋道を立てて見いだすことができる。

## (3) 観察・実験の技能

磁界、磁界から生まれる力などの実験を正確に行い、実験の記録や結果の整理のしかたを身に付けている。

## (4) 自然事象についての知識・理解

磁界の様子を磁力線で表す・電流がつくる磁界や受ける力・モーターが回転する力・誘導電流などについて理解することができる。

#### 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
磁石、モーターによる現象に興味を持ち現象に進んで関わり、それらがなぜ起きているのか科学的に探求し、自分の言葉でまとめようとする。	電流による磁界・受ける力・電磁誘導における規則性についてワークシート、フローチャートを用いながら筋道を立てて見いだすことができる。	磁界、磁界から生まれる力などの実験を正確に行い、実験の記録や結果の整理のしかたおよび、表現する力を身に付けている。	磁界の様子を磁力線で表す・電流がつくる磁界や受ける力・モーターが回転する力・誘導電流などについて理解することができる。

#### 5 指導計画と指導評価

項目 〈項目の目標〉	観点別評価規準			
	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
1 電流がつくる磁界 〈磁石のまわりの磁界の観察を行い、磁界を磁力線で表すことを理解するとともに、コイルに電流を流すと磁界ができることを知る〉 【4時間】	磁石による現象に興味をもち、磁石のはたらきを調べようとする。  【行動観察】 【ワークシート】	電流による磁界の規則性を見いだすことができる。  【ワークシート】 【確認テスト】	導線などを使って、電流がつくる磁界を調べることができる  【行動観察】	磁石のまわりには磁界ができ、磁界の様子は磁力線で表すことができる。 電流がつくる磁界について理解する。  【ワークシート】 【行動観察】
2 電流が磁界から受ける力 〈磁界とコイルを用いた実験を行い、磁界中のコイルに電流を流すと力がはたらくことを見だす。〉 【2時間（本時2/2）】	モーターによる現象に興味を持ち、モーターのしくみを調べようとする。  【行動観察】 【ワークシート】	電流が磁界から受ける力の規則性を見いだすことができる。  【ワークシート】 【確認テスト】	磁石とコイルなどを使って、電流が磁界から受ける力を調べることができる。  【行動観察】	電流が磁界から力を受けることや、モーターが回転するしくみを理解する。  【ワークシート】 【行動観察】
3 誘導電流と発電 〈磁石とコイルを用いた実験を行い、コイルや磁石を動かすことによって電流が得られることを見いだす。〉 【2時間】		電磁誘導の規則性を見いだし、発電のしくみを考えることができる。  【ワークシート】 【確認テスト】	コイルや棒磁石、検流計を使って、電流が発生しているかを調べることができる。  【行動観察】	電磁誘導や発電機のしくみを理解する。  【ワークシート】 【行動観察】

<p>4 直流と交流 〈誘導電流が日常生活や社会で使われる例から、直流と交流のちがいについて理解する。〉 【2時間】</p>		<p>日常生活において直流・交流が使われる利点について考えることができる。 【ワークシート】 【確認テスト】</p>		<p>直流と交流の違いを理解する。  【ワークシート】 【行動観察】</p>
--	--	--	--	--

## 6 本時の学習

### (1) 本時の目標

モーターの動きに対する話し合い活動を通して電流が磁界から受ける力の規則性を見出すことができる。

【科学的な思考・表現】

### (2) 本時の評価基準

十分満足できる〈A〉	おおむね満足できる〈B〉	努力を要する生徒への手立て
<p>実験結果から、電流が流れる導線は力を受け、電流や磁界の向きを逆にするると力の向きは逆に、電流や磁界が大きくなると力が大きくなることを見だし、電流などを変えるとどうなるか推測している。</p>	<p>実験結果から、磁界中の電流は力を受け、電流や磁界の向きによって力の向きが逆になること電流や磁界の大きさが変化することによって力は大きくなることを見いだしている。</p>	<p>実験で何が変化したかの条件を意識させ、電流が磁界から受ける力の規則性を演示する。</p>

### (3) 準備物

パソコン、プロジェクター、ワークシート、フローチャート、ハードケース、ホワイトボードマーカー、確認テスト、簡易モーター、リニアモーターカー

### (4) 学習過程

学習活動	主な発問(○)と予想される生徒の反応(・)	評価(○)と支援(*)
<p>1 本時の目標</p> <p>2 電流と磁界の関係性を確認</p>	<p>○なぜこの電車は動くのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・磁石が反発している</li> <li>・先生が動かしている</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【課題】 モーターの動く向きは何によって変わるとおもいますか。話し合ってみよう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電流の流れる向きが変わると回る向きが変わる。</li> <li>・磁界の向きを変えると回る向きが変わる。</li> <li>・電流と磁界の向きを変えると回る向きは変わらなかった。</li> </ul>	<p>*実物を使った演示実験を行い、本時の活動への意欲を高める。</p> <p>*キャンディ・チャートを用いる。</p> <p>*生徒の思考が深まるように実験装置を用いる。</p> <p>*教員が説明するのではなく生徒が説明する場面を導いていく。</p>

<p>3 実験のまとめ</p>	<p>○力の向きには何の関係しているのかまとめてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電流と磁界の向きで決まっている</li> <li>・フレミングの法則を用いることで説明することが出来る。</li> <li>・電流と磁界が関係している。</li> </ul>	<p>○電流が磁界から受ける力の規則性を見出すことができたか。【科学的な思考・表現】〈ワークシート〉</p>
<p>4 確認テスト</p>	<p>○今日使った知識を使って問題を解いてみましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電流と磁界の向きが変わると力の向きは同じ。</li> <li>・電流だけ、磁界だけの向きを変えると力の向きは逆になる。</li> </ul>	
<p>5 ふり返り</p>	<p>○この電車がなぜ動いたかわかりますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・磁界と電流によって力がはたらいたから。</li> </ul>	<p>*電流と磁界によって力の向きが生じたため動いたことをおさえる。</p>