

理科学習指導案

活動場所 北校舎 2階 第一理科室

生徒数 2年1組 男子18名 計32名
女子14名

指導者 教諭 碓山 祐司(T₁)
濱田 忠幸(T₂)

1 単元名 「電流のはたらき」(大単元 電流)

2 単元について

本単元では、電流の発熱作用、磁気作用、電流と磁界の相互作用などに関する観察、実験を通して、電流の働きについての基本的な概念を理解させ、日常生活で利用されている電流の利用についての理解を深めさせることが主なねらいである。

生徒は、普段から電流の働きを利用した電気製品や電子機器に囲まれて生活しているが、ただ単に何気なく使用している場面が多い。また、科学技術の発達に伴い、その構造が複雑になり、日常生活の中で利用されている原理を実感したり、関心をもって考えたりする機会が減ってきている。そのような中で、本単元はドライヤー、モーター、スピーカーなど、身近な電気製品に利用されている原理を学ぶことになり、理科を学ぶ意義を実感させることが可能である。さらに、生徒が自由に条件を変えながらきまりを見付けることができる内容であり、生徒一人一人の考えを十分に生かしながら学習活動を展開することができる単元である。

本単元を展開するにあたっては、まず事象提示を工夫することで、生徒の問題意識を明確にさせる。また、他者の予想や実験結果などを比較することによって、現象が起こる要因を見いださせたり、実験を行う際の条件制御の大切さに気付かせたりして、科学的な見方や考え方を高めたい。さらに、生徒の思考の流れを生かした観察、実験を工夫したり、考察段階での学習形態を工夫したりすることにより、互いに考えを交流し合いながら生徒自らが電流の働きについてのきまりを見いだせるようにしたい。このような学習を展開する中で、見いだしたきまりが、日常生活に用いられている機器でどのように利用されているかを考察させ、日常生活との関連を深めさせるようにしたい。

3 単元の学習目標

- (1) 電流の発熱作用、磁気作用、電流と磁界の相互作用などに関心を持ち、観察、実験を進んで行い、それらの事象を日常生活と関連付けて考察しようとする。
- (2) 電流の発熱作用、磁気作用、電流と磁界の相互作用などに関して調べる方法を考え、観察、実験を行い、規則性を見いだすことができる。
- (3) 電流の発熱作用、磁気作用、電流と磁界の相互作用などに関する観察、実験を行い、基

礎操作を習得するとともに、条件制御の必要性や記録の仕方なども身に付け、自らの考えを加えた観察、実験の報告書を作成し、発表することができるようになる。

- (4) 観察、実験などを通して、電流の発熱作用、磁気作用、電流と磁界の相互作用などについての原理・法則を理解し、基本的な概念や知識を身に付ける。

4 単元の評価規準

ア 自然事象への関心・意欲・態度	
学習活動における 具体的な評価規準	想定される生徒の学習状況と手だて
① 電熱線の発熱に興味・関心をもち、進んで調べようとする。	A 自分なりに工夫をして発熱の条件を変え、電熱線の発熱について進んで調べようとする。 C 日常生活で熱の発生する電気器具を思い出させる。
② 磁界の様子を調べる活動に興味・関心をもち、進んで調べようとする。	A 磁石の向きや磁針を置く位置など、自分なりに工夫して、磁界の様子を進んで調べようとする。 C 棒磁石のまわりに行ける磁界の様子を鉄粉を使って確認させ、規則性に気付かせることで、関心を高める。
③ スピーカーの音量の違いを調べる活動に興味・関心をもち、進んで調べようとする。	A コイルと磁石の組合せを自分なりに考え、音量の違いを進んで調べようとする。 C 実物のスピーカーを見せ、磁界の中で電流を流すことでコイルが振動して音が出ていることを確認させることで、音の大きさを変える条件に気付かせ、関心を高める。
イ 科学的な思考	
① 磁界の中で電流を流したとき、電流による磁界と磁石による磁界とを関連付けて、コイルが動く向きを考えることができる。	A 磁界の様子を変えても、電流による磁界と磁石による磁界とを関連付けて、コイルが動く向きを考えることができる。 C 電流による磁界の向き、磁石による磁界の向きから、コイルがどの向きに力を受けているかを個別に指導していく。
② コイルの巻き数の違いにより音量が異なる理由を考えることができる。	A コイルの巻き数と抵抗とを関連付けて、音量の違いを考えることができる。 C 磁界の中で電流を流したときに、コイルの受ける力が大きくなるためにはどうしたらよいかを思い出させる。
③ 磁界の中でコイルを動かしたら、電流が流れることを予想できる。	A 測定器具や調べ方を考え、予想することができる。 C 磁界の中でコイルに電流を流したらどうなるかを思い出させて、その逆の場合を考えさせる。
ウ 観察・実験の技能・表現	
① 電熱線の発熱量とワット数との関係について調べ、結果をまとめることができる。	A 実験結果から、電熱線の発熱量とワット数との関係をグラフに表し、規則性に気付くことができる。 C それぞれの電熱線で、電圧を一定にし、時々かきまぜながら測定をし、温度を正確に読ませ、グラフ化させる。
② コイルに磁石を出し入れするときに電流が流れるかどうかを調べ、出し入れする条件ごとに結果をまとめることができる。	A 誘導電流の大きさや向きが異なる条件を、きちんと整理してまとめることができる。 C 出し入れする棒磁石の向きの違いや速さの違いなどの条件について、個別に指導していきながら、ノートに結果をまとめさせる。
エ 自然事象についての知識・理解	
① 電力の単位や、電力と電気器具の働き、消費電力の表示について、説明できる。	A 身のまわりの電気器具の消費電力表示から、電力、電気器具の働きを考え、説明することができる。 C 身のまわりの電気器具の消費電力表示に気付かせ、電気器具の働きについて考えさせる。

② コイル内部の磁界や、電流の向きと磁界の向きとの関係を説明できる。	A コイルの巻数が変わっても、内部にできる磁界の向きと電流の向きとの関係を説明できる。 C 導線が一本の場合の磁界の様子を思い出させ、それぞれの場所での磁界の様子を考えさせる。
③ 磁石の磁界の向き、電流が流れる向きと強さから、コイルに働く力の向きや大きさについて説明できる。	A 磁石による磁界と電流による磁界とを関連付けて、モーターの回転やアルミニウムはくのパイプが動く仕組みを説明することができる。 C 磁界の向きがコイルの動きに関係していることに気付かせる。
④ 電磁誘導が生じる条件や、誘導電流の向きや強さを変える条件を、コイル内部の磁界の変化と関連付けて説明できる。	A 電磁誘導の原理と関連付け、発電機の仕組みを説明することができる。 C 磁界の中でコイルに電流を流した場合に起こる変化とモーターの仕組みを思い出させる。

5 単元の学習及び評価計画

時間	学習の流れ	評価項目	評価方法
1	1 電流による発熱や発光を調べよう ○ 電流の働きに興味・関心をもち、電熱線の発熱について理解する。	ア-①	観察法 自己評価
2	○ 電熱線の発熱とワット数との関係の実験を行い、その規則性をまとめる。	ウ-①	観察法 ワークシート
3	○ 電力の単位や、熱量について理解する。	エ-①	ポストテスト
4	2 電流がつくる磁界を調べよう ○ 鉄粉や磁針などを用い、棒磁石のまわりの磁界の様子を調べ、磁力線について理解する。	ア-②	観察法 自己評価
5	○ コイルのまわりにできる磁界を調べ、コイル内部の磁界や、磁界の向きと電流のとの関係を理解する。	エ-②	ワークシート 自己評価
6	3 磁界の中で電流を流してみよう ○ 磁界の中にあるコイルに電流を流す実験を行い、磁界の向き、電流の向き、コイルが受ける力の向きの規則性を理解する。	イ-①	ワークシート 自己評価
7	○ 磁石の磁界の向きとコイルに流れる電流の強さと向き、コイルにはたらく力との関係をまとめ、モーターやスピーカーの原理について理解する。	エ-③	ポストテスト 自己評価
8 (本時)	○ スピーカーの音量の違いを調べる実験を通して、電流のまわりにできる磁界や、磁界の中で電流を流したときに起こる現象について理解を深める。	ア-③ イ-②	観察法 ワークシート 自己評価
9	4 コイルと磁石で電流がつくれるか ○ 磁界の中でコイルを動かす実験をして、電流が流れることを見いだし、その規則性をまとめる。	イ-③ ウ-②	ワークシート 観察法 自己評価
10	○ 電磁誘導の条件や誘導電流の向きと強さを決める条件について知り、発電機の原理を理解する。	エ-④	ポストテスト 自己評価
11	○ 単元の評価問題を解く。	エ-①, ② ③, ④	ペーパーテスト

6 本時の実際(8/11)

(1) 題材名

「磁界の中で電流を流してみよう」

(2) 指導目標

- スピーカの音量の違いが変わる条件について興味・関心をもたせ、意欲的に追究させる。
- 音量の違いが、コイルに流れる電流の強さの違いによること、コイルに流れる電流の強さの違いが、導線の長さによる抵抗の大きさの違いによることを関連付けて思考させる。

(3) 授業設計の視点

- ア 生徒一人一人の課題を引き出し、互いに共有しながら焦点化する手だての工夫
- 学習前に、電磁石に関する認識を把握することにより、生徒の認識をくつがえすような導入を工夫し、問題意識を明確にもたせる。
- イ 互いに考えを練り合い追究する場の工夫
- 自分の考えを表出しやすく、話し合いが活発に行われるよう、同じ課題をもった生徒同士でグループを作らせる。
 - 生徒の考え方によって異なる実験を行わせ、その結果を出し合いながら話し合いを進めることで、考えの深まりや、思考の高め合いを促す。
- ウ 自己を振り返り、自己の高まりを自覚できる場の工夫
- 自分の考えが変わったところ、変わったきっかけを記入する自己評価カードを使って、自己の高まりを自覚できるようにする。

(4) 授業の展開

過程	時間	学習活動	指導上の留意点と評価(◆は評価項目)
導 入	10 分	1 前時の復習を行う。	1 演示実験を通して、磁界の中で電流を流すことでコーン紙が振動し、音が出ていることを確認する。 T ₁ が説明をし、T ₂ が実験を行う。
		2 より大きな音が出るようにするためにはどうしたらよいかを考える。 ○ 予想される考え ・ 電流を強くする。 ・ 磁石を強いものにする。 ・ コイルの巻き数を増やす。	2 前時までの学習を思い出させ、振動を大きくする方法を考えさせる。
		3 巻き数の異なるコイルと、磁力が異なる磁石とを使って、音の大きさのちがいを調べる実験を行う。	3 100回巻きと300回巻きのコイル、ネオジウム磁石とフェライト磁石の組合せで音の大きさをとらえさせる。

	<p>3分</p> <p>4 疑問点や問題点を把握する。 ○ 予想される問題点 ・巻き数の少ないコイルの方が大きな音になるのはなぜか。</p> <p>5 本時の学習目標を確認する。</p>	<p>4 300回巻きより100回巻きの方が大きい音になる点で、結果が自分たちの認識と違うことを確認させ、疑問に思ったことや、解決すべき問題点を発表させる。 <視点ア> 実態調査を基にした実験を行うことで、問題意識を明確にさせる。</p>		
<p>展 開</p> <p>4分</p> <p>14分</p> <p>14分</p>	<p>6 100回巻きのコイルの方が大きな音になる理由を考える。 ○ 予想される考え ・流れる電流が強いから。(電流の強さに注目) ・コイルのまわりにできる磁界が強いから。(磁界の強さに注目)</p> <p>7 電流の強さに注目したグループと、磁界の強さに注目したグループとに分かれ実験を行う。</p> <table border="1" data-bbox="359 907 813 963"> <tr> <td data-bbox="359 907 582 963">電流コース</td> <td data-bbox="582 907 813 963">磁界コース</td> </tr> </table> <p>8 電流計で、巻き数の異なる二つのコイルに流れる電流の強さを測定する。</p> <p>9 実験グループ内で結果をまとめ、それをもとに磁界コースの実験結果を予測する。</p> <p>10 100回巻きのコイルの方が電流が強いので、磁界が強くなったことをとらえる。</p> <p>11 100回巻きのコイルの方が電流が強い理由を考える。</p> <p>12 もとのグループに戻り、ラジカセにつないだコイルに流れる電流の強さの違いと、コイルの抵抗の大きさの違いを確認する。</p>	電流コース	磁界コース	<p>6 巻き数が違うことで起こる現象を考えさせる。</p> <p>7 T₂がプリントをチェックして、自分の考えがまとまらない生徒を援助する。</p> <p>8 T₁が電流コース、T₂が磁界コースの指導を行う。 ◆ 興味をもって、進んで実験を行うことができたか。 (関心・意欲・態度、観察法)</p> <p>9 予想の根拠を明確にさせる。 <視点イ> 自分の考えを表出しやすく、話し合いが活発に行われるよう、同じ課題をもった生徒同士でグループを作らせる。</p> <p>10 最終的には、どちらのコースの考え方も同じであることを確認させる。</p> <p>11 抵抗の大きさの違いに気付かせる。T₁とT₂とで各グループを回り、思考の高め合いを促す。</p> <p>12 話し合いの結果が正しかったかどうかを実験によって確認させる。</p>
電流コース	磁界コース			
<p>終 末</p> <p>5分</p>	<p>13 300回巻きより、100回巻きのコイルの方が大きな音になる理由をまとめる。</p> <p>14 自己評価をし、学習を振り返る。</p> <p>15 次時の予告を聞く。</p>	<p>13 流れる電流の強さが抵抗の大きさの違いによって異なるために、音の大きさが異なることを確認する。 ◆ 100回巻きのスピーカーの方が大きい理由を説明できるようになったか。 (科学的な思考、ワークシート) <視点ウ> 自分の考えが変わったところ、変わったきっかけを自覚させる。</p> <p>14</p> <p>15 磁界の中でコイルを動かした場合について考えていくことを告げる。</p>		