

理科学習案

札幌市立前田北中学校

令和6年3月6日(水)3・4校時

生徒 2年1組 30名

授業者 寺田 和史

I 単元・題材

エネルギー「電流とその利用」 3章 電流と磁界 ～モーターのしくみ～

II 単元の目標

エネルギーに関する事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) エネルギーに関する事物・現象についての観察、実験などを行い、電流とその利用について理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技能を身に付ける。
- (2) エネルギーに関する事物・現象に関わり、それらの中に問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し表現するなど、科学的に探究する活動を通して、規則性を見いだしたり課題を解決したりする力を身に付ける。
- (3) エネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うとともに、自然を総合的に見ることができるようになる。

III 単元の価値

生徒は小学校での学びを通して、電流の働きや磁石の性質について学んできた。本単元では、電流や電圧、抵抗を量的に捉え、その規則性や関係性を見出したり、目に見えない電流について粒子概念を活かして捉えなおしたりする学びを積み重ねてきた。特に本題材であるモーターを自作する活動は、日常生活における電流の利用について理解するきっかけとなる題材であり、生徒の知的好奇心が高まる効果が期待できる。自分の手でモーターに工夫を加えながら「モーターの性能」について追究していく場をつくることで、生徒が電流と磁界の現象について、既習内容や生活経験、他の領域の学習で培ってきた見方・考え方を働かせて、試行錯誤しながら探究する姿を引き出したい。生徒がモーターの回転速度(回転数)に着目することで生まれる新たな疑問や気づきを、その後の学習の中で活かしながら解決していくことで、学びの必然性を生むとともに、生徒に課題解決のために必要な情報を振り返る力を高めていくことができると考える。

IV 生徒の実態と本実践の工夫点に関して

本学級の生徒は、身の回りの自然現象や科学の現象に興味や疑問をもつ生徒が多く、日頃から観察・実験に意欲的に取り組む姿が見られる。また、課題を解決しようとする時に、仲間の考えを参考にしようとする意識が強く、自然発生的に学び合う姿も見られる。一方で、課題解決をするための実験方法を自ら考えたり、理科の学習を通して自分でどのような力が身についたのか振り返ったりしようとする生徒が少ないことが理科学習アンケートによる調査からわかった。そこで、本時では、生徒が、既習内容やこれまで培ってきた理科の見方・考え方を働かせながら実験計画を立案し、探究することができる授業を構築し、生徒の実験計画を立てる力を育てていきたいと考える。また、導入部で章を貫く課題を共有し、課題解決に向かうことを通して、本時で生まれた疑問がその後の学習の中で解決されていくような学びの連続性を、生徒自身が感じられるように計画した。

V 研究主題「主体的の学習に取り組む態度における指導と評価の在り方」に関して

・目指す生徒像

課題解決に向けて、試行錯誤をしながら、粘り強く思考し続ける生徒

・仮説

これまで培ってきた理科の見方・考え方を働かせたり、身につけた知識・技能を駆使したりしながら、身近なものづくりができる場を設定することで、試行錯誤しながら、課題解決に向けて主体的に探究する姿を引き出すことができる。

・手立て

- ① 既習内容を活かし、条件制御の考え方を働かせながら実験計画を立案し、追究することができる場を設定する。
- ② 自分の情報と他者の情報を結び付けることで、新たな疑問や気づきが生まれる場を設定する。

VI 単元計画

	学習課題	学習内容	時数
1	電流のはたらきを表す量 課電流は日常生活でどのように利用されているのだろうか。	・電力 W(ワット)の説明、消費電力の説明 ・身近な家電製品から電力の計算をする活動を通して、電気エネルギーを熱エネルギーとして利用しているものの消費電力が大きいことに気付く	2
	課電熱線から発生する熱量はどのようにして決まるのだろうか。	・ドライヤーを分解する活動を通して、内部に電熱線やモーターなどの部品が使われていることに気付く ・ワット数と発熱量の違いを調べる実験 ・熱と温度の関係、電力量の計算	2
2	章の導入 課モーターの内部はどのようになっているのだろうか？	・モーターの内部には、コイルと磁石などの部品が使われていることに気付く ・章を貫く課題を設定し、モーターが回転する仕組みについてものづくりを通して推測する。	1
本時	課モーターを速く回転させるにはどのように条件を変えればよいだろうか？	・モーターの回転を速くするためには、コイルの巻き数を多くしたり、コイルに流れる電流の大きさや磁石の磁力を大きくしたりする必要があることを見出す。 ・モーターの回転と磁石やコイルに流れる電流などがどのように関係しているのか疑問をもつ。	2
3	磁石や電磁石のまわりのようす 課磁石のまわりにはどのような変化が起きているのだろうか？	・磁石のまわりのようすを調べる実験 ・磁界と磁力線の関係、表し方 ・磁界の強さ、鉄粉による視覚化、磁気プローブの活用	1
4	電流のまわりの磁界 課電流はどのような磁界をつくるのだろうか？	・電流が流れているコイルのまわりの磁界を調べる実験 ・真っすぐな導線を流れる電流が作る磁界	2
5	磁界中で電流が受ける力 課磁界の中で導線に電流を流すと、導線はどのような力をうけるのだろうか？	・電気ブランコの実験 ・電流が流れている導線と磁石の磁界が重なる様子を視覚化する実験 ・磁界が重なることによってはたらく力(フレミング左手の法則)	2
6	モーターのしくみ 課モーターはどのような仕組みで回るのだろうか？	・章の学びを活用してクリップモーターを作成する実験 ・モーターが回る仕組みについて説明する活動(整流子について触れる)	2
7	発電のしくみ 課電コイルと磁石を使って電流を発生させるにはどうすればよいだろうか？	・ワイヤレス充電器を用いた電磁誘導 ・誘導電流を発生させる実験 ・誘導電流の強さ ・電磁誘導、磁界の変化と電流の向き ・電流と交流	2
8	単元のまとめ	・電気エネルギーの捉え方の変容を振り返る ・電気エネルギーと生活や社会とのつながりを振り返る ・単元の学習を通して、どのような力が身についたかについて振り返る	1

Ⅶ 本時の学習

1. 目標

クリップモーターを作製する実験を行い、自分の情報と他者の情報を結び付ける活動を通して、コイルの巻き数を多くしたり、コイルに流れる電流の大きさや磁石の磁力を大きくしたりすることで、モーターの回転を速くすることができることを見いだす。

2. 展開(3時間)

流れ	○生徒の学習活動	・教師のかかわり
<p>(1時間) 振り返る</p> <p>調べる</p> <p>つかむ</p>	<p>○ドライヤーの内部にあったモーターをさらに分解し、磁石とコイルの存在に気づく。</p> <p>○日常生活にあるモーターを利用した電化製品を想起する。</p> <p>○実際にモーターを作成するものづくり活動を行い、どのような現象が起こるかを調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>教師から提示する実験 改良型クリップモーターの作製</p> <p>① 発泡スチロール球に銅ぎの回転軸をつける。</p> <p>② エナメル線を発泡スチロール球に15回程度巻き付ける。</p> <p>③ 銅ぎの回転軸の片方に絶縁シールを張る。</p> <p>④ 電池ホルダーとクリップの軸受けにのせ磁石ではさむ。</p> </div> <p>○実験結果を全体で確認し、章を貫く課題について確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【章を貫く課題】モーターが回転するのはなぜだろうか</p> </div> <p>○どうしてこのような現象が起こったかを考え、モーターが回転する仕組みについて予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コイルに電流を流すと電磁石のようなはたらきをし、磁石と反応するからではないだろうか？ ・磁石が電子を引きつけたり、離したりしているのではないだろうか？ <p>○章を貫く課題の解決の見通しと次時への展望を持つ。</p>	<p>・これまでの学びを振り返るよう促す。</p> <p>・これまでの経験を振り返らせる。</p> <p>・作成手順を説明する。</p> <p>・実験結果から、モーターが回転する仕組みについて推測するよう促す。</p>
<p>本時(2時間) つかむ</p> <p>計画する</p> <p>追究する</p>	<p>○前時に行った実験の結果を振り返る。</p> <p>○前時で自作したモーターをより速く回転させることに興味をもち、課題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【学習課題】モーターを速く回転させるにはどのように条件を変えればよいだろうか</p> </div> <p>○モーターの回転速度と関わっていきそうな条件について列挙する。 例) 磁力の強さ・電力・巻き数・エナメル線の太さ・球の大きさなど</p> <p>○自分が調べてみたい条件を決めて、オクリンクで共有する。</p> <p>○仮説を立案する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>・磁力の大きい磁石を使うことで、モーターを速く回転させることができるはずだ。</p> <p>・コイルに流れる電流の大きさを大きくすれば、モーターを速く回転させることができるはずだ。</p> <p>・コイルの巻き数を増やすことで、電磁石の磁力は大きくなったから、モーターの回転も速くなるはずだ。</p> <p>・コイルのエナメル線を太くすれば、電流が流れやすくなるから、モーターの回転も速くなるはずだ。</p> </div> <p>○仮説に基づいた検証計画を立案し、追究する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>・コイルの巻き数は変えず、磁石の磁力の大きさを変えて比較する。</p> <p>・コイルの巻き数は変えず、コイルに流れる電圧の大きさを1Vずつ大きくして回転速度の変化を観察する。</p> <p>・磁石の磁力の大きさは変えず、コイルの巻き数を変えて比較する。</p> <p>・コイルの巻き数は変えず、エナメル線の太さを変えて比較する。</p> </div>	<p>・前時の振り返りを促す。</p> <p>・自作したモーターにプロペラを取り付け、プロペラの回転の様子を観察するよう促す。</p> <p>・課題解決に向けてどのような条件について調べる必要があるか検討するよう促す。</p> <p>・条件制御の考え方を適切に働かせながら計画できないグループには、“調べる条件”と“そろえる条件”を明確にして検証計画を立案できるように支援する。</p> <p>・生徒が行った実験を机間指導を行い評価し、見いだしたことを価値付ける。</p> <p>・安全指導を適切に行う。</p>

本時 (3時間)	○追究してわかったことがでてきたら情報シートに記入する。他者に伝える必要のある実験結果は、オクリンクや実物交流ブースで共有できるようにする。	・追究してわかったことを情報シートに記入し、黒板に掲示していくよう促す。
情報を整理する	○各自が行った追究で得られた情報を整理する。	・各自の追究でわかったことや考えたことを全体で共有し、組み合わせることで解決できる情報がないか、違う考えが生まれることはないか考えるよう促す。
交流する	○他者の情報と組み合わせながら、考えを深めたり、修正したりする。また、必要に応じて追実験を行う。	
課題解決を行う	○生徒が推測した条件ごとに整理した情報を交流し、モーターが速く回転するための条件について整理する。	・情報を結びつけることで新たにわかったことと、まだ明らかにできないことを明確にし、全体で共有を促す。
	<div data-bbox="264 521 1046 678" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【課題解決の姿】 コイルの巻き数を多くしたり、コイルに流れる電流の大きさや磁石の磁力を大きくしたりすることでモーターの回転を速くすることができる。</p> </div> <p>○モーターが回転するしくみと、コイルの巻き数や、磁力の強さなどの条件がどのように関係しているのか疑問をもち、次時への展望をもつ。</p>	・モーターが回転するしくみに目を向けさせ、次時予告を行う。

3.本時の評価

- ・モーターの回転は、コイルの巻き数を多くしたり、コイルに流れる電流や磁石の磁力を大きくしたりすることによって速くすることを見出すことができたかを、活動の様子やワークシートの記述から見取る。【思考力・判断力・表現力】
- ・既習内容や培ってきた理科の見方・考え方を働かせながら、検証可能な実験計画を立案し、自分の情報と他者の情報を結び付けることで、試行錯誤しながら課題解決に向かおうとしているかどうかを、活動の様子やワークシートの記述から見取る。【主体的に学習に取り組む態度】