

理科

第2学年

育成を目指す資質・能力

【課題解決力】【主体性】

【思考力・判断力・表現力】

単元名

「回れ モーター」 ～ 手作りモーターを勢いよく回そう ～

【単元の概要】

「勢いよく回る手作りモーターを作る」を単元を通して貴く課題として設定し、その解決のためにモーターが回るしくみを学習します。モーターを分解し磁石やコイルなどからできていることを知り、磁石やコイルの周りにできる磁界、磁界同士の関わり合いなどの規則性を見いだしながら必要な情報を集め、課題解決を行っていきます。

学習指導要領における領域・内容

第1分野(3)イ(ア)電流がつくる磁界、(イ)磁界中の電流が受ける力

他教科等との関連

技術・家庭

◆単元の目標

日常生活と関連付けながら、コイルの周りに磁界ができることを理解し、磁界中のコイルに電流を流すと力が働くことを見いだすことができる。

◆単元の展開(全7時間)

学習過程	児童生徒の思考の深まり	指導のポイント 他教科等との関連
<p>課題の設定(0.5)</p> <p>手作りモーターがゆっくり回る様子を見る。</p>	<p>○こんなに単純なしくみなのに回り続ける。 ○遅いなあ。もっと速く回らないかな。</p> <p>手作りモーターをもっと速く回したいという思いをもつ。</p>	<p>■ゆっくり回る手作りモーターの映像を見せる。</p>
<p>パフォーマンス課題の提示</p> <p>近所の小学6年生が、子ども科学館の「手作りモーターコンテスト」に出品します。試しに作ったモーターが、勢いよく回らなかったため、もっと速く回るモーターの作り方を、あなたに聞いてきました。モーターが回るしくみを調べて、①何(どの条件)を、②どのようにすれば、③どうして速く回するのか説明して下さい。また、説明の際、速く回ることを実際に演示してください。</p>		
<p>モーターを分解し、どんな部品からできているか調べ、学習の見通しをもつ。</p>	<p>モーターのことをあまり知らないからもっと知りたい(知らないといけない)という思いをもつ。</p> <p>○市販のモーターは小さいけれどよく回るよ。どんなしくみになっているのかな?</p> <p>○モーターは①磁石②コイル③整流子④ブラシからできている。これらについて分かれば速く回るモーターが作れるんじゃないかな。</p>	<p>【技術・家庭】担当教員と連携し、エネルギー変換技術に関する生徒の学習内容を把握し、生徒にモーターのしくみについて想起させる。</p>
<p>情報の収集、整理・分析1(0.5)</p>	<p>○モーターの中に磁石があるということは、磁石の力で動いているということだね。 ○磁石の力は目に見えないけれど、磁石のどこにどんな力が働いているのだろうか。</p>	
<p>①磁石について調べる</p> <p>棒磁石の周りの磁界の様子を調べ、情報を集める。</p>	<p>棒磁石の磁界の様子を調べよう</p> <p>○速く回るモーターを作るためには、極付近の位置で、磁力線が密になっているところにコイルを近づければよいようだ。 ○磁石の磁界がどのように影響してモーターが回るのだろうか。</p> <p>磁界にはN極から出てS極へ向かう向きがあること、棒磁石の両端付近の磁界が強いことを見いだす。</p>	<p>■地球と方位磁石の関係をイメージさせる。</p>

学習過程	児童生徒の思考の深まり	指導のポイント 他教科等との関連
<p style="text-align: center;">情報の収集、整理・分析 2 (2)</p>		<p>■ 電流と磁界の関係に生徒の目を向けさせるために、アルミニウム箔に電流を流すと、磁石に反応しないはずのアルミニウム箔が反応する様子を観察させる。既習知識とのずれを感じさせる。</p>
<p>②コイルについて調べる</p>	<p>○ どうしてアルミニウム箔が磁石に反応するのだろう？</p>	<p style="text-align: center;">電流を流したとき、アルミ箔のまわりでどんなことが起こっているか調べよう</p>
<p>スイッチを入れたり、切ったり、電流の向きを変えたりして、導線の周りにできる磁界の様子を調べ、情報を集める。</p>	<p>○ 磁石に反応するということは、アルミニウム箔の周りに磁界が発生したんじゃないかな？</p> <p>電流を流した導線の周りに磁界ができることや、電流の向きと磁界の向きの関係を見いだす。</p>	<p>■ 磁石の周りの磁界を調べた実験を基に実験計画を考えさせる。</p>
	<p>○ 導線の周りにできた磁界と磁石の周りの磁界が反応してモーターも回るんじゃないかな。</p> <p>○ 簡易リニアモーターカーはどうして動くのだろうか？</p> <p>○ 動く方向に磁界ができていますか？</p>	<p>■ コイルを使った簡易リニアモーターカーの動く様子を観察させ、疑問をもたせる。</p>
<p style="text-align: center;">電流を流したときコイルの周りにできる磁界の様子を調べよう</p>		<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>巻いた導線の中を車両（ネオジウム磁石付き単5乾電池）が動く。</p> <p>《簡易リニアモーターカーのモデル》</p> </div> </div>
<p>コイルの周りにできる磁界の様子を調べ、情報を集める。</p>	<p>○ コイルに電流を流すと磁界が発生し、磁石と反応するようになるんだ。</p> <p>○ コイルに流れる電流が大きいほど磁界も強いんじゃないかな。</p> <p>コイルの内外に一定方向の磁界ができることを見いだす。</p> <p>○ やっぱりコイルと磁石が反応してモーターが動いているんじゃないかな。</p>	<p>■ 実験器具の乾電池の向きやU字型磁石の置き方を班ごとに覚えておき、電気ブランコに電流を流すと、班によって振れ方が違うことに気付かせ、疑問をもたせる。</p>
<p style="text-align: center;">情報の収集、整理・分析 3 (2)</p>		
	<p>○ どうして電気ブランコの振れ方が違うのだろう？</p>	<p style="text-align: center;">どのような条件が振れ方に影響するか調べよう</p>
<p>磁界から電流が受ける力の規則性を調べる。</p> <p>③整流子と④ブラシの働きについて調べる</p>	<p>電流の向きや磁石のNSの向き、電流の強さ、磁石の強さが電気ブランコの振れ方に影響することを見いだす。また、動くことは分かるが回り続けることに疑問をもつ。</p> <p>○ 電流や磁石を強くすれば、受ける力も大きくなるから、モーターは速く回るようになるんじゃないかな？</p> <p>○ 電気ブランコは動き続けることができないけれど、どうしてモーターは回り続けることができるのかな？</p>	<p>■ 影響すると考えられる条件を簡単に予想した後、試行錯誤させ、振れ方が変わる条件を調べさせる。</p>
<p style="text-align: center;">モーターが回転し続けるしくみを説明しよう</p>		<p>■ モデルや図を用いてブラシや整流子のつくりと働きに注目させる。</p>
<p>既習事項を関連付け、モーターが回るしくみを説明する。</p>	<p>○ コイル中の電流の向きが変わり続けるしくみがあるから、同じ向きに力を受け続けるんだ。</p> <p>○ 働く力が大きければ速く回るのは確かだよつた。</p> <p>整流子とブラシの働きで、常に一定の向きに力が働くから回り続けることができることを見いだす。</p>	

学習過程	児童生徒の思考の深まり	指導のポイント 他教科等との関連
<p style="text-align: center;">まとめ・創造・表現、振り返り（２）</p>		<p>■パフォーマンス課題を再度確認し既習事項から答えを導出することを意識させる。</p>
<p>パフォーマンス課題の解決に向け、演示するためのモーターを作ろう</p>		
<p>パフォーマンス課題に対して回転する速さが速くなる条件について仮説をたて、検証方法を考え、説明に向けて準備をする。</p>	<p>○コイルの巻き数が多いものの方が速いはずだ。 ○磁石の数が多いものの方が速いはずだ。 ○電池の数が多いものの方が速いはずだ。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">モーターは、磁力を強くしたり、電流を強くしたりすれば、電流が磁界から受ける力が強くなるので、速く回るはずという予想を立て、実際に作ることでその予想を検証する。</p>	<p>■基準となるモーターを作り、予想を検証できるよう条件制御を考えさせる。</p>
<p>パフォーマンス課題の解決に向け、速く回る条件を演示しながら分かりやすく説明しよう</p>		
<p>作ったモーターを使い、パフォーマンス課題に対する答えを、実演しながら説明する。</p>	<p>○磁石の数を多くすると、磁力が強くなり、電流が磁界から受ける力が強くなるから、速く回る。（磁石の数が多いものと少ないもの） ○電池の数を多くして直列につなぐと、電流が強くなり、電流が磁界から受ける力が強くなるから、速く回る。（乾電池 2 個直列のものと 1 個のもの） ○コイルの巻き数を多くすると、コイルのまわりの磁界が強くなるため、速く回るようになる。ただし、巻きすぎると重くなって、逆に回りにくくなる。（巻き数の多いものと少ないもの）</p>	
<p>単元全体を通して、学習の方法や自分自身の変容などについて振り返る。</p>	<p>○学習が、全て課題を解決するためのヒントになっていて最後につながったので、理解が深まった。 ○複雑に見えるしくみも一つ一つの役割や意味を解き明かしていくと理解できることが分かった。</p>	

【児童生徒の変容】

学習前後に行った意識調査において、「電気単元に興味がある。」と肯定的な解答をした生徒の割合が、58.1%から76.7%に増加した。また、学習後の振り返りにおいて、「課題解決学習は面白い。」「もう少し条件を増やして実験してみたい。」「電気について興味がわいてきた。もっと知りたい。」などの感想が多く見られた。これらのことから、本単元での学びが、育成を目指す資質・能力のうち、とりわけ「主体性」の向上に効果的であったと捉えている。

また、課題解決のために試行錯誤しながら情報を収集しようとする姿や、実験結果について意見を積極的に交流する考えを深めていく姿、実験結果から新たな疑問を見つけてさらに追究しようとする姿などが見られたことから、課題解決力、思考力・判断力・表現力の高まりも感じられた。

さらに、実験計画を立案する場面や実験結果について考察する場面において、これまで学習したことを基に実験計画を考えたり、これまでの学習を通して身に付けた知識と実験結果を組み合わせ考察したりする姿が見られた。このようにして、磁界と電流、力の関係を理解し、それを速く回るモーターづくりに活用できていたことから、知識の定着はもとより、深い学びにもつながったと捉えている。