

第2学年A組 デザイン案

令和6年 10月 22日 (火) / 第5校時

指導者 大類 正英

1 単元(題材)名 電流とその利用 第2章「電流と磁界」

2 単元の目標

(1) 電流と磁界に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、電流と磁界についての基本的な概念や原理を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。

【知識及び技能】

(2) 電流と磁界に関する現象について、見通しを持って解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、電流と磁界の規則性や関係性を見いだして表現すること。

【思考力・判断力・表現力等】

(3) 電流と磁界に関する事物・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こと。

【学びに向かう力・人間性等】

3 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 電流が作る磁界、磁界中の電流が受ける力、電磁誘導と発電について基本的な概念や原理・法則などを理解し、電流と磁界に関する事物・現象を理解している。	① 既習事項や生活経験を根拠に仮説を立て、見通しを持って課題を解決する方法を立案し、科学的に探究している。 ② 実験結果や既習事項を根拠に電流と磁界の規則性や関係性を表現している。	① 電流と磁界に関する事物・現象に進んで関わっている。 ② 自身の学習活動に見通しを持ったり、振り返ったりすることで、科学的に探究しようとしている。

4 研究主題との関連

〈研究主題〉「協同的に学び合い、自己の考えをみがく子どもの育成」

○視点1 主体性 生徒が興味を持ちやすい、ものづくりを通した課題を設定する。

○視点2 きき合い 生徒によって異なる探究活動を行う場を設け、異なる考えに興味を持たせる。

○視点3 みがく 自身の意見の根拠は何かを意識させ、科学的に考えられるようにする。

5 単元計画(10時間)

単元を通しての探究課題「モーターカーを速く動かすには、どうすればよいか？」

時間	課題(○)・学習活動(・)	知	思	態	評価規準(評価方法)	予想される生徒の姿
1	○モーターカーをより速く動かすには、どうすればよいか？ ・モーターを分解し、その動く仕組みについて考える。 ・単元の見通しを持つ。			○ ①	単元について自ら課題を設定し、既習事項を用いて主体的に調べようとしている。	「モーターを分解すると、磁石と導線が入っている」 「磁石の力で動く」 「電流が流れると動く？」
2	○磁石や電磁石の周りの磁界は、どのようになっているのだろうか？ ・磁力と磁力線の関係性を調べる。	○ ①			磁石や電磁石の磁界について調べ、磁力線で表すことを理解している。	「磁力線が集まっている所ほど、磁力が強い」 「方位磁針の向きは磁界の向き」
3	○コイルの周りの磁界は、ど	○			導線やコイルを流	「導線の周りを取り囲むよう

	<p>のようになっているのだろうか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 電流が作る磁界はどのような規則性があるか調べる。 	①		<p>れる電流の大きさや向きと、磁界の強さと向きの関係について理解している。</p>	<p>に磁力線ができる」 「電流の向きを変えると方位磁針の向きも変わる」</p>	
4	<p>○磁界の中でコイルに電流を流すと、どのような力を受けるか？</p> <ul style="list-style-type: none"> コイルにはたらく力の向きと大きさについて調べる。 	◎ ①		<p>実験結果を分析して解釈し、コイルが受ける力の向きや大きさと電流や磁界の向きや大きさの関係性を理解している。(行動観察・記述分析)</p>	<p>「電流を大きくすると、導線も大きく動く」 「電流や磁石の向きの変えると、導線が動く向きも変わる」</p>	
5 6	<p>○モーターは、どのような仕組みで動くのだろうか？</p> <ul style="list-style-type: none"> クリップモーターを作成する。 クリップモーターがなぜ動くのか考察する(フレミング左手、整流子)。 	◎ ①		<p>クリップモーターが動く仕組みを、既習事項と関連付けながら理解している。(行動観察・記述分析)</p>	<p>「導線を全部削ると、動かない」 「電流が流れると、フレミング左手の法則に従った向きに回転する」 「磁石の向きと電流の向きで、回転する向きが変わる」</p>	
7 (本時)	<p>○モーターカーをより速く動かすには、どうすればよいか？</p> <ul style="list-style-type: none"> どうすればより速いモーターカーを作れるか予想を立て、作成する。 		◎ ①	○ ①	<ul style="list-style-type: none"> 課題を解決する方法を立案し、実験を行ってその結果を分析、解釈して表現している。(行動観察・記述分析) 	<p>「導線を太くすると速くなりそうだから、巻き数は同じにして、太さを変えた2つを比べる」 「導線をたくさん巻くと速くなりそう」 「磁石を2個使うと速くなりそう」</p>
8	<p>○(前時と同じ課題)</p> <ul style="list-style-type: none"> 前回の実験を踏まえて、モーターカーを改良する。 なぜ速くなったのか、既習内容を用いて説明する。 		○ ②	◎ ②	<ul style="list-style-type: none"> 前時の実験に対して振り返り、科学的に探究しようとしている。(行動観察・記述分析) 	<p>「導線を太くすると、たくさん電流が流れるから速くなる」 「導線をたくさん巻くと、加わる力も大きくなって速くなる」 「磁石を2個使うと磁界が強くなって速くなる」</p>
9	<p>○より大きな誘導電流を流すには、どうすればよいだろうか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 誘導電流を大きくするためにはどうすればよいか考え、実験を行う。 		○ ②		<p>誘導電流の大きさや向きを調べる実験を立案して行い、その結果を分析・解釈している。</p>	<p>「コイルの巻き数を増やすと電流が大きくなる」 「磁石の動く速さを大きくすると電流が大きくなる」 「磁石の代わりにコイルを動かしても、電流が流れる」</p>
10	<p>○直流と交流には、どのような違いがあるのだろうか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 発光ダイオードを用いて、直流、交流の違いを知る。 	◎ ①			<p>実験結果から、直流と交流の違いを理解している。(記述分析)</p>	<p>「直流では、ダイオードの一方がついているけど、交流はチカチカしている」 「交流は電流の向きが入れ替わる」</p>

6 本時の指導

(1) 題材 クリップモーターカーの作成

(2) 目標 クリップモーターカーをより速く動かすには、コイルの巻き数や磁石をどうすればよいか、既習事項を根拠にして仮説を立てることができる。

【思考力・判断力・表現力等】

自身で立てた実験計画を振り返り、改善しようとしている。

【学びに向かう力、人間性等】

(3) 指導過程

学習活動	主な発問(○)と予想される生徒の反応(・)	指導上の留意点(・)と評価(◎)
1 課題の把握	○クリップモーターは、どのような仕組みで動いていましたか？ ・フレミング左手の法則 ・電流と磁石の力	・クリップモーターカーが走る様子(実物・科学の甲子園の動画)を見せる。
2 共有の課題に取り組む	☆共有の課題 クリップモーターカーを速く動かすには、どうすればよいか？	
3 ジャンプの課題に取り組む	・輪っかを大きく(小さく)すれば速くなる。 ・導線を太くすれば速くなる。 ・導線をたくさん巻けば速くなる。 ・磁石を2つつけると速くなる。 ・2つの磁石でコイルを挟むと速くなる。 ○(仮説が同じ生徒同士で集まり、計画を立てる)	・前時まで作成したクリップモーターの原理や、フレミング左手の法則と関連づけて考えさせる。 ◎既習事項と関連付けて、根拠のある仮説を立てているか。
	★ジャンプの課題 クリップモーターカーを改良するために、どのような実験を行えばよいか？	
	・輪っかの直径を1cm、2cm、3cmにしたモーターで回転数を比べる。 ・太さが異なる導線で5回巻きコイルを作り、回転数を比べる。 ・巻き数を5回巻き、10回巻き、15回巻きにしたもので比べる。 ・モーターが回っているところに磁石を近づけ、速さが変わるかを調べる。 ・糸をモーターの端に付けておき、どれだけの速さで巻けるかを調べる。 ○(同じ仮説のグループごとに発表し再び実験計画を検討する)	◎他の生徒の考えを踏まえて自身の実験計画を振り返り、改善しようとしているか。

(4) 本時での「思考・判断・表現」の評価例
ワークシートの記述分析、発言によって評価を行う。

【評価Bの例】

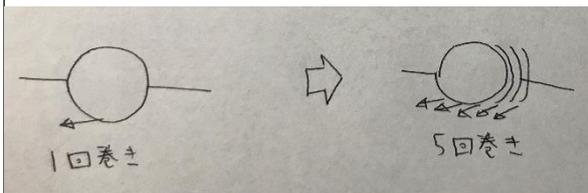
前時までには、磁界の中を流れる電流が磁界から力を受けることを学習している。電流の大きさや磁界の強さを変えることで、コイルに働く力の大きさが変化することを記述しているため、「おおむね満足できる」(B)と判断できる。

- ・導線をたくさん巻くと、それだけ大きな力がはたらくから、モーターも速く回転する。巻き数を変えて速さを比べればよい。
- ・2つの磁石ではさむと、磁界が強くなる。磁界が強くなると働く力も大きくなるので、速く回転する。

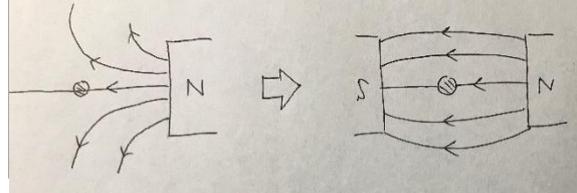
【評価Aの例】

前時までには学習した内容を踏まえて、条件を変えることでコイルに働く力がどのように変化するか記述しているとともに、既習事項である力の表し方や磁力線を用いて自分の考えを表現している。このことから、「十分満足できる」状況(A)と判断できる。

- ・導線をたくさん巻くと、巻き数の分だけ力が大きくなるから、モーターも速く回転する。元のモーターカーは15回巻きなので、コイルの輪っかの大きさや太さは変えず、巻き数を2倍にして比べると良い。



- ・2つの磁石ではさむと、磁力線が密になるから、磁界が強くなる。その分、働く力も大きくなる。磁石が1個の場合と2個ではさんだ場合を比べると、はさんだ場合の方が速く走ると思う。



【評価Cの例】

モーターを速くするにはどうすればよいか記述しているが、コイルに働く力の大きさと他の要因との関係性について記述がないため、「努力を要する」状況(C)と判断できる。

- ・導線をたくさん巻くと、回転が速くなる。
- ・2つの磁石ではさむと、速く回転する。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

前時までの実験から、コイルに働く力を考える際に、力を大きくするにはどのような要因があるか確認し、モーターの速さと力の大きさを関連付けられるよう支援する。