

理科学習指導案

活動場所 北校舎 2 階 第 1 理 科 室

生 徒 数 2 年 1 組 男子 16 名 計 30 名
女子 14 名

指 導 者 教 諭 大 田 耕 造

1 単元名 「電流のはたらき」 (大単元：電 流)

2 単元について

私たちは、科学技術の急速な進歩、発展にともない、電流のはたらきを利用した電気製品や電子機器に囲まれて生活しており、今日の生活から電気は切っても切り離すことのできない状況にある。このような社会の中、生徒にとって、電流に関する基礎的な知識や技能を習得することは、電気を有効かつ安全に使用するためにも大変意義深いものである。本単元では、電流による熱や光の発生、電流による磁気作用、電流と磁界の相互作用などを取り上げ、観察、実験を行うことを通して、基礎的な技能と知識を習得させるとともに、自ら表現する力を養い、日常生活と関連させてこれらの事象についての初歩的な見方や考え方を養うことが主なねらいである。

生徒は小学校において、豆電球やモーター、電磁石などを用いて電気の性質を中心に学習してきた。これらの学習を通して、定性的な電流の概念を獲得してきた。中学校ではその定性的な電流の概念を定量的な概念へと移行させる必要がある。学級の実態としては、観察や実験、結果の記録などに対しては意欲的にきちんと取り組めるが、根拠に基づいた予想や結果からの考察や表現などを苦手としている生徒が多い。普段の学習の中で見通しを立てさせながら、論理的な思考力を高める必要がある。

そこで、指導にあたっては課題を自分のこととして実感できる事象提示を工夫することで、問題意識をより明確にさせたい。次に、観察、実験を工夫し、事象をモデルや図で表す活動を行うことで、自分の考えを他者と比較させたり、実験結果と自分の予想を比較させたりする活動をスムーズにし、思考の流れを大切にさせたい。さらに、学んだ知識・技能を活用して観察、実験したり、ものづくりをしたりすることで、生徒自らが見出したきまりが日常生活で生かされていることに気付かせ、理科を学ぶ意義や有用性を実感させたい。

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もち、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えようとする。
- (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、規則性を見出すことができる。
- (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、根拠を基に説明できる。
- (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 単元の学習計画及び評価規準

時 間	単元名	学 習 内 容	主な評価規準
1	電流による発熱や発光はどんなときに大きくなるか	○ 電気器具のはたらきやワット数の表示について話し合い、課題を見出す。	◆ 電熱線の発熱に興味・関心をもち、進んで調べようとする。 (自然事象への関心・意欲・態度)
2		○ 電熱線の発熱とワット数との関係を調べる実験を行う。	◆ 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。 (観察・実験の技能・表現)

3		○ 電力や熱量の定義と単位を理解し、並列につないだ電球の消費電力を考える。	◆ 電力の単位や電力と電気器具のはたらき、消費電力の表示について、説明できる。 (知識・理解)
4	電磁石は棒磁石と同じはたらきをするのか	○ 棒磁石や電磁石のまわりの磁力や磁界、磁力線、磁界の向きについて理解する。	◆ 磁力や磁界、磁界の向きについて説明でき、磁界のようすを磁力線で表すことができる。 (知識・理解)
5		○ 電流がつくる磁界を調べる実験を行う。	◆ 1本の導線のまわりの磁界や、磁界の向きと電流の向きの関係を説明できる。 (知識・理解)
6	モーターはどのように回るのか	○ 磁界中のコイルや導線に電流を流したときに、はたらく力を調べる実験を行う。	◆ 磁石の磁界の向きとコイルに流れる電流の強さと向き、コイルの動き方について調べ、結果をまとめることができる。 (観察・実験の技能・表現)
7		○ 磁界と電流、力の向きの関係について理解し、モーターの製作を行う。	◆ 磁石の磁界の向き、電流が流れる向きと強さから、コイルにはたらく力の向きや大きさについて、説明でき、モーターを進んで製作しようとする。 (知識・理解)
8 本時	電流をつくり出すにはどうしたらよいか	○ コイルと磁石で電流をつくり出す条件を調べる実験を行う。	◆ 磁石またはコイルを動かしたときに、より強い電流が流れる方法について、自分の考えをまとめることができる。 (科学的な思考)
9		○ 電磁誘導、誘導電流について理解し、マイクの製作を行う。	◆ 電磁誘導、誘導電流について説明でき、マイクを進んで製作しようとする。 (知識・理解)

5 本時の実際 (8 / 9)

(1) 題材名

「電流をつくり出すにはどうしたらよいか」

(2) 学習目標

- ア 磁石またはコイルを動かすことによって、コイルに電流がつくり出されることに興味・関心を持ち、より強い電流が流れる方法を進んで調べようとする。
- イ 磁石またはコイルを動かすときに、コイルに電流が流れることを条件を整理して調べ、条件ごとに結果を記録できる。
- ウ 磁石またはコイルを動かしたときに、コイルにより強い電流が流れる方法や電流の流れ方について、自分の考えをまとめることができる。

(3) 授業設計の視点

- ア これまでの学習内容や経験を生かして、科学的に探究する学習指導の工夫
 <既習事項や生活経験を活用した事象提示>
 前時の学習でモーターが回るしくみを学習し、実際に簡易式のモーター製作活動を行っているため、導入では製作したモーターを事象提示で活用し、興味・関心を高めるとともに、前時とのつながりにも気付かせたい。
 <課題解決のための予想を立てさせる工夫>
 予想を立てさせる場面においては、課題を明確にし、目的意識をもって実験に取り組ませるために、理由を考えさせながら予想を立てさせたい。また、各自で考えた方法で実験させることで、意欲的な取り組みにしたい。
- イ 理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会をもたせ、科学への関心を高めさせる工夫

<指導計画への位置づけ>

学習した内容が身のまわりのもの（マイクやスピーカーなど）に応用され、製品化されていることに触れることで、理科学習の意義や有用性を実感させたい。

(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 前時の確認を行う。 2 発電原理実験器を使って、ダイオードを点灯させ、学習課題を見出す。 <学習課題> コイルと磁石でより強い電流をつくり出す条件を見つけよう。また、そのときの電流の向きにはきまりがあるのか。	----- <視点ア> ----- 既習事項や生活経験を活用した事象提示 ○ 磁石とコイルを用いて、モーターができることを確認する。 ○ 手回し発電機で電球を点灯させ、磁石とコイルを用いると、発電機になることに気付かせる。また、発電機は内部のつくりが分かるスケルトンの発電機を使用する。
展 開	35分	3 学習課題に対する予想を行う。 <電流の強さ> ○ 巻き数を増やす。○ 磁力を強める。 ○ より磁石を速く動かす。 <電流の向き> ○ N極とS極を入れ替えることで向きが変わる。 ○ 同じ極を出し入れするときに、向きが変わる。 4 実験方法を企画し、検流計、巻き数の異なるコイル、棒磁石を使用して実験を行う。 5 実験の結果を記録する。 6 実験の結果から、コイルと磁石でより強い電流をつくり出す条件や電流の向きがどのように変化したのかまとめる。 <まとめ> より強い電流を流すためには、 ○ コイルの巻き数を増やす。 ○ 磁石の磁力を強める。 ○ 磁石やコイルをより早く動かす。 また、コイルに磁石を出し入れするとき電流の向きは逆になる。 7 まとめの検証を行う。	----- <視点ア> ----- 課題解決のための予想を立てさせる工夫 ○ 理由を明確にして予想を立てさせる。 ○ 予想したことを調べる際の条件について表を活用して整理させる。 ○ 検流計の使い方を理解させ、実験がスムーズに行えるようにする。 ◆ 電流がつくり出されることに興味・関心をもち、より大きい電流が流れる方法を進んで調べようとしているか。 ◆ コイルに磁石を出し入れするときに電流が流れることを調べ、条件ごとに結果を記録できたか。 ◆ 磁界の中でコイルを動かしたときに、より強い電流が流れる方法や電流の向きについて、自分の考えをまとめることができたか。 ○ コイルの巻き数や磁力の異なる磁石を用いてまとめの検証を行わせる。
終 末	5分	8 身近な発電機を知り、マイクやスピーカーも本時の学習と関係していることを聞き次時の予告を聞く。	○ マイクやスピーカーにも磁石とコイルが使われていることに気付かせ、次の予告につなげる。 ----- <視点イ> ----- 指導計画への位置づけ

理科学習指導案(9／7現在)

活動場所 第1理科室
生徒数 2年1組 男子 16名 計 30名
女子 14名

指導者 大 田 耕 造

1 単元名 「電流のはたらき」 (大単元：電 流)

2 単元について

私たちは、科学技術の急速な進歩、発展にともない、電流のはたらきを利用した電気製品や電子機器に囲まれて生活しており、今日の生活から電気は切っても切り離すことのできない状況にある。このような社会の中、生徒にとって、電流に関する基礎的な知識や技能を習得することは、電気を有効かつ安全に使用するためにも大変意義深いものである。本単元では、電流による熱や光の発生、電流による磁気作用、電流と磁界の相互作用などを取り上げ、観察・実験を行うことを通して、基礎的な技能と知識を習得させるとともに、自ら表現する力を養い、日常生活と関連させてこれらの事象についての初歩的な見方や考え方を養うことが主なねらいである。

生徒は小学校で豆電球やモーター、電磁石などを用いて電気の性質を中心に学習してきたが、これをもとに、中学校では定量的な概念へと移行させることに意義がある。その中で、電流のはたらきや電流のうみ出す現象について学び、電気製品の基本原理を理解することとなり、さらに今後学習する「エネルギー」の量的な概念へとつながっていく大切な単元となる。

そこで、指導にあたっては課題を自分のこととして実感できる事象提示を工夫することで、問題意識をより明確にさせたい。次に、観察・実験を工夫し、事象をモデルや図で表す活動を行うことで、自分の考えを他者と比較させたり、実験結果と自分の予想を比較させたりする活動をスムーズにし、思考の流れを大切にさせたい。さらに、学んだ知識・技能を活用して観察・実験したりすることで、生徒自らが見出したきまりが日常生活で生かされていることに気づかせ、理科を学ぶ有用性を実感させたい。

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もち、観察・実験を進んで行い、これらの事象を日常生活と関連づけて考えようとする。

(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、規則性を見出すことができる。

(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、発表できるようにする。

(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 単元の学習計画及び評価規準

時間	学 習 容	学習の流れ	主な評価規準
1	電流による発熱や発光はどんなに大きくなるか	○ 電気器具のはたらきやワット数の表示について話し合い、課題を見出す。	● 電熱線の発熱に興味・関心をもち、進んで調べようとする。 (自然事象への関心・意欲・態度)
2		○ 電熱線の発熱とワット数との関係を調べる実験を行う。	● 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。 (観察・実験の技能・表現)
3		○ 電力や熱量の定義と単位を説明し、並列につないだ電球の消費電力を考える。	● 電力の単位や電力と電気器具のはたらき、消費電力の表示について、説明できる。 (知識・理解)
4	電磁石は棒磁石とどんなにはたらきをするのか	○ 棒磁石や電磁石のまわりの磁力や磁界、磁力線、磁界の向きについて理解する。	● 磁力や磁界、磁界の向きについて説明でき、磁界のようすを磁力線で表すことができる。 (知識・理解)
5		○ 電流がつくる磁界を調べる実験を行う。	● 1本の導線のまわりの磁界や、磁界の向きと電流の向きの関係を説明できる。 (知識・理解)
6		○ 磁界中のコイルや導線に電流を流したときには	● 磁石の磁界の向きとコイルに流れる電流の強さと向

		たらく力を調べる実験を行う。	き、コイルの動き方について調べ、結果をまとめることができる。 (観察・実験の技能・表現)
7		○ 磁界と電流，力の向きについて理解し，モーターの製作を行う。	● 磁石の磁界の向き，電流が流れる向きと強さから，コイルにはたらく力の向きや大きさについて，説明できる。 (知識・理解)
8 本時	電流をつくり出すにはどうしたらよいか	○ コイルと磁石で電流をつくり出す条件を調べる実験を行う。	● 磁界の中でコイルを動かしたときに，より大きい電流が流れる方法について，自分の考えをまとめることができる。 (科学的な思考)
9		○ 電磁誘導の条件と誘導電流の向きや強さを決める条件について理解し，スピーカーの製作を行う。	● 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づけて説明できる。 (知識・理解)

5 本時の実際（ 8 / 9 ）

(1) 題材名
「電流をつくり出すにはどうしたらよいか」

(2) 学習目標

ア 磁界の中でコイルを動かすことによって，電流がつくり出されることに興味・関心をもち，より大
べようとする。

イ 磁界の中でコイルを動かしたときに，より大きい電流が流れる方法について，自分の考えをまとめ

ウ コイルに磁石を出し入れするときに電流が流れることを調べ，出し入れする条件ごとに結果を記録

(3) 授業設計の視点

ア 既習事項や生活経験を活用した事象提示

前時の学習でモーターが回るしくみを学習し，実際に簡易式のモーター製作活動を行っているた
を事象提示で活用し，興味・関心を高めるとともに，前時とのつな がりにも気づかせたい。

イ 課題解決のための予想を立てる場の設定

目的意識を持たせたり，課題を明確にさせたりするためにも，理由を考えさせながら予想を立て
って実験も意欲的な取り組みになるようにしたい。

ウ 生活に関連付ける場の設定

学習した内容が身のまわりのもの（スピーカーなど）に応用され，製品化されていることにふれ，
たい。

きい電流が流れる方法を進んで調

ることができる。
できる。

め，導入では製作したモーター

させたい。また，そのことによ

理科学習の有用性を実感させ

(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 前時の確認を行う。 - 磁石とコイルを使って、<u>モーター</u>ができたことを確認する。 <黒板に磁石、コイルを貼る→このような道具が使われていることの確認> - 手回し発電機を見せる。「これは何だと思いませんか。」 「発電機」→小学校のときに使用している？ - 豆電球を点灯させる。→「発電機だね。」 「発電機を分解すると何が出てくる？」 → 「<u>モーター</u>」 「磁石とコイルによって電流を流すことができるんですね。」 <同じ道具を用いて発電機ができることを知る。> - 自作発電機？をみせ、コイルと磁石でより大きい電流をつくり出す条件を見つけ出そう。 （大きい電流をつくり出す必然性がない） 学習課題 コイルと磁石でより大きい電流をつくり出す条件を見出そう	○ スケルトンの手回し発電機を使用することで、内部のつくりをわかりやすくさせる。 ＜視点ア＞ ○ 既習事項や生活経験を活用した事象提示 導入において 調べてみたいと思わせるものが足りない
展開	35分	2 学習課題を解決するためにはどのような条件があるのか、予想する。 <個人 → 班員 → 全員 > ○巻き数を増やす。 ○磁力を強める。 ○より速く磁石を動かす。 など 3 実験方法を知り、実験を行う。 4 結果をまとめる 5 まとめを行う。 ＜まとめ＞ 大きい電流を流すためには、 ① コイルの巻き数を増やす。 ② 磁石の磁力を強める。 ③ 磁石やコイルをより速く動かす。 6 <u>自作発電機を使って、まとめの検証を行う。</u> （まとめを検証する自作発電機はつくれるの？） 他のグループが考えた条件も取り入れながら、実験を行う。	――＜視点イ＞―― ○ 課題解決のための予想を立てる場の設定 ○ 予想を立てさせ、実験を行う際の目的意識を持たせる。 ◆ 電流がつくり出されることに興味・関心をもち、より大きい電流が流れる方法を進んで調べようとしているか。 ◆ コイルに磁石を出し入れするときに電流が流れることを調べ、出し入れする条件ごとに結果を記録できたか。 ◆ 磁界の中でコイルを動かしたときに、より大きい電流が流れる方法について、自分の考えをまとめることができたか。
終末	5分	7 （スピーカー）、<u>マイク</u>が本日の学習と関係していることを聞き、次時の予告を知る。	○ スピーカー、マイクにも磁石とコイルが使われていることに気付かせ、次の予告につなげる。 ――＜視点ウ＞―― 生活に関連付ける場の設定

課題Ⅱ：コイルと磁石を用いて、多くの電流が流れる条件を見出そう。

「前の時間に、モーターをつくりましたよね。このモーターには何が使われていましたか。」

生徒：『磁石』、『コイル』

「磁石とコイルを使うとモーターができたね。」

<黒板に磁石、コイルを貼る→このような道具が使われていることの確認>

「これは何だと思いますか。」

<手回し発電機を見せる。>

生徒：『発電機』 発電機 → 小学校のときに使用している？

<生徒に裸電球を点灯させる。> 「発電機だね。」

「この発電機を分解すると何が出てくる？」

生徒：『モーター』

「磁石とコイルによって電流を流すことができますね。」

<モーターと同じ道具を用いて発電機ができることを知る。>

<教科書に出てくる自作発電機を用いて、ダイオードを点灯させる。>

「これを使ってごらん」

<生徒に使用させ、ダイオードを点灯させ、これも同じ発電機だということに気付かせる>

・自作発電機？をみせ、コイルと磁石でより大きい電流をつくり出す条件を見つけて出そう。
(大きい電流をつくり出す必然性がない)

