

「電流の正体」

本単元で育成する資質・能力

表現力 思考力 主体性

1 単元について

(1) 単元観

本単元は「中学校学習指導要領」の内容の第1分野の「(3) 電流とその利用 ア電流 (エ) 静電気と電流」を受けての単元である。

この単元で扱う「電気」は日常の中で利用し、生活に欠かすことの出来ないものであるが、電流は目に見えないため、電流に関係する現象や法則に関心を持ったり、疑問を持って考えたり、調べたりすることが難しい。

この単元では、これらの身近で起こっている現象や法則について目を向けさせ、それらについて予想し、体験や観察・実験を行い、考察していくことを通して、理解を深めることが重要となる。また、電流の正体がマイナスの電気を持つ「電子」の移動であることなどについて、既知の事物や既習の知識・経験を基にした仮説設定を行い、観察や実験を通し、日常生活と関連付けた見方や考え方を育てることも重要となる。

(2) 生徒観

本学年の生徒は、理科の実験や観察に興味と関心を持って取り組んでいるが、「理科は暗記教科だ。」「だから面白くない」と思っている生徒も多い。また、実験や観察の目的、結果について深く考えることが十分でなく、その場の現象のみを覚えるだけにとどまり、系統性や関連性、また根拠を示した考えや説明をすることに弱い面がある。このことは、平成27年度広島県「基礎・基本」定着状況調査において、実験や観察の基本的な操作名や操作方法などに関する問いへの平均通過率は、県平均に比べ10%から13%上回っているが、実験の結果を基に考察する事や日常生活に関する事象を説明する問いについては13%から16%低いことから明らかである。

このような実態に対し、これまで、生活との関わりや「なぜそうなるのか」などの本質を具体的に繰り返して学習していく中で、興味や疑問を持ち、質問をする生徒が確実に増加している。

なお、本単元に関して、生徒は、「電気」は日常的に不可欠で利用しているが、装置・器具が進化し（電球もLEDとなり教科書にある電球や乾電池についてもよく知らない）「ブラックボックス化」され、使っていても操作上の事しか分からない生徒が大半である。

(3) 指導観

このような実態から、「生活の中で見ることができる事象がどのような理由で起こるのか。」「どんなことと関連があるのか」を具体的に説明していくことによって、興味や疑問をもち、それを解明しようと学習することで、理解できたことに楽しさを感じる生徒を増やしていきたい。また、既習の知識や経験を活用し、課題（疑問）との関係を見つけ、根拠を示して自分の考えを相手に分かりやすく説明する力を身に付けさせたい。

具体的な指導の工夫として、次の3点を取り入れる。

【①導入の工夫】

「課題の設定→予想を立てる→検証（実験・観察）→結果を確認する→結果や既習事項を根拠とした考察」という課題解決・思考の手順を定着させ、根拠を基に考える力を身に付けさせる。

【②小集団での思考】

小集団による課題解決に向けての話し合いを行った後、個人でワークシートにまとめさせることで、生徒自身に「アウトプット」させ、自分なりに考えをまとめ表現する力を育てる。その際、自分の考えを表現させやすくするため、ホワイトボードやモデルなどの教具を用いる。

【③ふりかえりの充実】

自分の予想（仮定）と結果（真実・法則）を比較させることで、相違点や新たに発見したことなどに気付かせ、学習を深める。また、予想がはずれたり、実験が失敗した場合でも、自分なりの疑問をもたせ、次への学習意欲を高める。

2 単元の目標

静電気の性質及び静電気と電流は関係があることを見いださせ、電流が電子の流れであることを理解させる。【学習指導要領の項目第1分野(3)エ】

3 単元の評価規準

ア 自然事象への関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象についての知識・理解
① 静電気に関する生活の中での体験を基に電流との共通点や相違点を発表しようとする。 ② 放電の様子や放電管内を飛んでいる『物』の特徴から、電流で流れている『物』について予想しようとする。	① 帯電した物体の間にはたらく力の規則性を指摘することができる。 ② 放電管の放電の様子から、管内の空間を飛んでいる物の特徴を見いだすことができる。 ③ モデルを使い電流の流れを予想し、説明している。	① いろいろな物をまさつして静電気を発生させ、蛍光灯を点灯させることができる。	① 静電気と電流の関係について理解している。 ② 電流の正体が電子であることを理解している。

4 本単元において育成しようとする資質・能力との係わり

本単元において取り入れる活動を通して育成する資質・能力は次の通りである。

学習活動	育成する資質・能力	具体的な姿
導線を通る電流の予想と、放電管を通る電流の性質から電流の正体を推察し考察する活動	思考力	整理・分類し、関連させながら考える。
直接見ることができないものをモデルで表す活動	主体性	既習事項と照らし合わせながら、自分なりの考えを導こうとする。
	表現力	結果だけでなく、その過程を大切にしている。

5 指導と評価の計画 (全6時間)

次	単元の中での課題 発見・解決学習の 過程	学習内容	評価	
			評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1 (1)	課題設定 ↓	<p>【電流と静電気は同じものなのだろうか】</p> <p>○静電気を使った実験をとおり、生活体験を基に、電流と静電気の共通点や相違点を考え、単元での学習に見通しをもつ。</p>	◎静電気に関し、生活の中での体験を基に電流との共通点や相違点を発表しようとする。(ア① 行動観察・ワークシート)	【主体性】 既習事項と照らし合わせながら、自分なりの考えを導こうとする。(ワークシート)
2 (2)	情報収集1 整理・分析1 ↓	<p>【静電気にはどのような性質があるのか】</p> <p>○静電気にはどのような性質があるのか実験の結果から考える。</p> <p>・実験⑥静電気による力を調べる。</p> <p>・実験の結果からわかったことをまとめる。</p>	◎帯電した物体の間にはたらく力の規則性を指摘している。(イ① 行動観察・ワークシート)	【表現力】 結果だけでなく、その過程を大切にすること。(ワークシート)
		<p>【静電気で明かりはつくのか】</p> <p>○静電気も電流のはたらきをするのか確かめる。</p>	○いろいろな物をまさつして静電気を発生させ、蛍光灯を点灯させることができる。(ウ① 発言・行動観察) ◎静電気の性質について理解している。(エ① 発言・行動観察)	【表現力】 結果だけでなく、その過程を大切にすること。(ワークシート)
3 (2)	情報収集2 整理・分析2 ↓	<p>【電流は導線や空間をどのように流れるのか】</p> <p>○放電は導線がなくても電流が流れることに気付く。</p> <p>・誘導コイルのはたらきを説明し、放電について理解する。</p>	◎放電管の放電の様子から、管内の空間を飛んでいる物の特徴を見いだすことができる。(イ② ワークシート・行動観察)	【主体性】 既習事項と照らし合わせながら、自分なりの考えを導こうとする。(ワークシート)
		○放電管と接続してある導線の中を、『どのような物が』『どのように流れているか』予想する。	◎放電の様子や放電管内を飛んでいる『物』の特徴から、電流で流れている『物』について予想しようとする。(ア② ワークシート)	【思考力】 整理・分類し、関連させながら考える。(ワークシート)

4 (1) 【本時】	創造・表現	<p>【導線を流れる電流は『何が』『どのように』流れているか】</p> <p>○放電管の現象から、電流の進む向きや電気の種類に気付く。</p> <p>○放電管を流れる電流を元に、導線を流れる電流について予想したことを比較・検証し、電流の正体は電子の移動であることを説明する。</p> <p>○単元を通して振り返り、疑問に思ったこと、興味を持ったこと、学び方などについて振り返る。</p>	<p>◎電流の流れをモデルを使って予想し、説明することができる。(イ③ 行動観察・ワークシート)</p> <p>○電流の正体が電子の移動であることを理解する。(エ② 行動観察・ワークシート)</p>	<p>【思考力】 整理・分類し、関連させながら考える。(ワークシート)</p> <p>【表現力】 結果だけでなく、その過程を大切ににする。(ワークシート)</p>
	実行			
	振り返り			

6 本時の学習

(1) 本時の目標

導線（金属）の中の電子の挙動を、予想したものと放電管における電流の性質とを比較して、電子のモデルを使って説明する。

(2) 準備物

ワークシート、電子モデル、ホワイトボード

(3) 学習指導過程

	学習活動	指導上の留意点 (○) 配慮を要する生徒への支援 (◆)	教科の評価規準 (○) (評価方法) 資質・能力 (★)
導入 課題設定	<p>1 前時の予想を確認する。</p> <p>2 学習のねらいを確認する。</p>	<p>○電流は導線だけではなく、雷や誘導コイルの電極間の放電現象と放電管での放電現象から、空間でも電流が流れることを振り返る。</p> <p>○前時の予想を確認する。</p>	
		導線（金属）を流れる電流は何が、どのように流れているのか。	

<p>展開</p> <p>情報収集</p> <p>整理分析</p> <p>創造表現</p> <p>実行</p>	<p>3 放電管を電流が流れる様子を見て、電流の性質を確認する。</p> <p>4 導線（金属）の中をどのような電気が流れるか予想と比較して考察する。</p> <p>5 発表する</p>	<p>○放電管は導線の一部であることを理解させる。</p> <p>○予想と比較しながら、放電管を流れる電流について、各自でまとめさせる。</p> <p>○既習の語句や現象を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放電は電流がなだれている現象。 ・飛び出ている物は電源の一極から出てプラス極に移動している。 ・飛び出している物は、偏向電極のプラスにひきつけられることから、マイナスの電気を持った「電子」である。 <p>○グループで、予想と今回検証した事実を照らし合わせ、予想と一致していたことと、間違っていたことをはっきりさせ考察させる。（ホワイトボードにまとめる）</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆静電気で学んだことを活用させる。 ◆既習内容を説明する。 <p>○班を指名し発表させる。</p> <p>○生徒の発表を基に、電流の正体はマイナスの電気を持つ電子の移動であり、電源をつなぐ回路ができると電源のマイナス極からプラス極へ移動することを確認する。</p> <p>○電流の向きは電源のプラス極からマイナス極へ向かうことが決められたものであることを確認する。</p>	<p>○モデルを使い電流の流れを予想し、説明することができる。（イ③ 行動観察・ワークシート）</p> <p>★【思考力】 整理・分類し、関連させながら考える。（ワークシート）</p> <p>★【表現力】 結果だけでなく、その過程を大切に作る。（ワークシート）</p> <p>○電流の正体が電子の移動であることを理解する。（エ② 行動観察・ワークシート）</p>
<p>まとめ</p> <p>振り返り</p>	<p>6 静電気と電流についてまとめる。</p> <p>7 単元全体を振り返る。</p>	<p>○単元の最初を振り返り、これまでの学習内容を活用し、静電気と電流についてまとめる。</p> <p>○単元を通して振り返り、疑問に思ったこと、興味を持ったこと、学び方などについて振り返らせ、書かせる。</p>	

(4) 板書計画

《今日のねらい》

◎導線（金属）を流れる電流は何が、どのように流れているのか説明する。

○空間（放電管）に電流を流したときの観察から分かったこと。

- ・何か飛び出している。
- ・飛び出しているものは電源の－極から出て、＋極に移動する。
- ・飛び出しているものは直進する。
- ・飛び出したものは、マイナスの電気を持っており「電子」という。

《今日のまとめ》

導線を流れる電流の正体は

導線の中をマイナスの電気を持つ「電子」が

電源の－極から＋極に移動することです。

電子の移動を表すモデル図