

テーマ	基礎・基本の確実な定着を目指した「わかる授業」の在り方 —効果的な言語活動を取り入れた授業実践を通して—
-----	---

1 単元 電流

2 単元について

私たちの生活に電気は必要不可欠なものとなっている。しかし、生徒達は電化製品の使い方は知っていても、その仕組みや電流の流れているかは、あまり考えたことがない。中学校理科における物理領域の学習は、生徒の苦手とする領域であり、全国学力・学習調査でも学習内容の定着に差の出やすい単元である。エネルギー概念の正しい形成に向け、観察・実験を通して、電池や電球、抵抗という器具を使って回路の電流や電圧の規則性を求め、発熱や電流による磁界について理解させるとともに、日常生活に関連付けて電流についての初歩的な見方や考え方を養っていく。

本学級の生徒へのアンケートによると、理科の授業を楽しいと答える生徒が多い。その理由として実験・観察が楽しいを挙げている。しかし、実験結果をもとに、考察したり、自分の考えを表現したりすることが苦手である。また、電

電気の性質についての事前調査 男子18名 女子17名 計35名調査

No	質 問	正答率 (%)
1	電気を通すものを説明できる。	はい89% いいえ11%
2	電気を光・熱・音に変化させることができる。	はい60% いいえ40%
3	電磁石の性質を知っている。	はい38% いいえ62%
4	発光ダイオード、コンデンサーを知っている。	はい25% いいえ75%

気の性質についての事前調査からは、ほとんどの生徒が電気を通すものか通さないものを説明することができ、さらに、光・音・熱に変化させることができることを理解している。しかし、電磁石や、発光ダイオード、コンデンサーの性質については、理解が十分では無いということが分かる。

物理領域では、主に物質やエネルギーに関する事物・現象に対して関心をもたせることと、観察・実験技能の習得、結果を分析して解釈し表現する能力を育てることを目標にしている。この単元では、直列回路における電流の大きさの規則性について実験を通して見出させ、回路の基本的な性質を理解させることが主な目標である。また、小学校で学んできた定性的な電流概念を定量的な電流概念に移行させるとともに、それぞれの器具の操作方法を確実に習得させることも大切である。しかし、電流計の基本操作を習得させることは難しく指導の工夫が必要である。そこで2つ目標を立て、それぞれにあわせた工夫を行った。1つ目は、電流計のつなぎ方や直列つなぎの意味を理解させることである。電池・豆電球・電流計のカードを用意し、それぞれを導線で結び、配線図を作ることで、直列つなぎを理解させる。2つ目は、電流計の値を正しく測定することである。電流計の目盛りは定規のように直線ではなく丸みがあるため理解することが難しい。そこで、電流計の模型を用意し、値の読み方とマイナス端子の選び方について、全体で練習し、正しい使い方を理解させる。次に、電流の大きさの規則性について理解するために、言語活動を行わせる。まず、黒板を使い、実験結果を共有させる。すると、実験結果の予測が立ち他の班と実験結果を比べたり、平均を

取ったり、誤差を考えたり、どの実験結果が正しいのか検討することができる。その際、I₁やI₂といった記号は生徒が混乱するので使わないことにする。そして、最後に、実験結果から結論を導き出す。その際、実証性、再現性、客観性を吟味させ、結論を導く技能を鍛えることも大切である。また、物理領域では、実験の操作をする生徒が男子生徒で固定化し、操作をしない女子生徒ができてやすい。そこで、男女別に活動班を編制し、役割分担を毎時間交換させることで、生徒全員が実験を経験し、正しく技能を習得できるよう配慮していきたい。

3 目標

- 回路に流れる電流の規則性に関心をもち、それらを科学的に探求しようとするとともに、日常生活との関わりでみようとする。 (自然科学的事象への関心・意欲・態度)
- 回路を流れる電流の規則性を見出し、自らの考えを導き、表現できる。 (科学的な思考・表現)
- 電流計を適切に操作して測定し、その記録を整理することができる。 (実験・観察の技能)
- 電流の単位や流れる向きについて理解し、知識を身に付けている。 (自然科学的事象についての知識・理解)

4 単元の評価規準

関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	知識・理解
・電流回路に関する事物・事象に進んで関わり、それらを科学的に探求しようとするとともに、事象を日常生活との関わりでみようとする。	・電流回路に関する事物・事象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察・実験を行い、事象や結果を分析して解釈し、自らの考えを表現している。	・電流回路に関する観察・実験の基本操作を習得するとともに、観察・実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。	・電流の単位や流れる向き、回路における電流の規則性など、基本的な概念や、原理・法則を理解し、知識を身に付けている。

5 指導と評価の計画（6時間扱い）○は本時

時	主な学習活動・内容	評価規準（評価方法）	指導計画			
			関	科	技	知
1	・回路図を見ながら、発光ダイオードやモーターを用いて回路を作り、電流計を使い測定する。	・電流には流れや向きがあることを見だし、回路図を見ながら正しく回路をつくることができる。 (基本操作・ワークシート) ・電流の単位をアンペアで表すことを理解でき、電流計を使って電流を測定することができる。 (行動観察・ワークシート)	◎		○	○
②	・豆電球に流れる電流の大きさを電流計で調べ、直列回	・直列回路を流れる電流は、途中で無くなることはなく、どの点でも同じことを理解できる。		○	◎	○

	路を流れる電流の関係を調べる。	(行動観察・ワークシート)				
3	・並列つなぎを理解し、並列回路を流れる電流について、電流計を用いて調べる。	・並列回路を流れる電流を、電流計を使って測定することができる。(行動観察・ワークシート) ・並列回路を流れる電流は、回路の各点の和と、電源の値が等しくなることを理解できる。(行動観察・ワークシート)		○	◎	○
4	・電圧計を正しく使い、直列回路のいろいろな区間の電圧を調べる。	・直列回路の各部分にかかる電圧を、電圧計を用いて測定することができる。(行動観察・ワークシート)	○		◎	○
5	・電圧計を用いて、並列回路の電圧を調べる。	・並列回路の各部分にかかる電圧を、電圧計を用いて測定することができる。(行動観察・ワークシート)	○		◎	○
6	・電流計と電圧計を同時に使い、回路の電流と電圧を測定する。 ・直列回路と並列回路の電流について、水流モデルを用いてまとめる。	・電流計と電圧計を同時に使い、回路の電流と電圧を調べることができる。(行動観察・ワークシート) ・直列回路と並列回路の各点を流れる電流について、水流モデルを用いて説明することができる。(ワークシート、発表)		○	○	◎

6 本時の指導

(1) 目標

○ 豆電球の前後での電流の大きさを測定し、直列回路の電流は常に一定であることが理解できる。

(2) 準備・資料

単一乾電池、電池ホルダー、豆電球、導線、スイッチ、直流電流計、ワークシート

(3) 展開

◎は言語活動に関する手だて ○は個に応じた支援の手だて

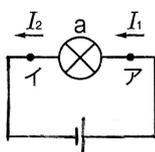
学習活動・内容	支援・指導上の留意点 (□評価)
<p>1 本時の課題を把握する。 演示実験を見て、学習課題をつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 豆電球の数を変えると、流れる電流の大きさは変わるのだろうか。 </div> <p>2 班ごとに調べ方を予想する。 ・2つの回路について、どの点と、どの点の電流を比べればよいか予想する。</p>	<p>・本時の学習課題を確認し、見通しをもって活動できるようにする。</p> <p>◎電流が流れ豆電球が光ったとき、回路を流れる電流の大きさは変わるのか変わらないのかを考えさせ、それを調べるための実験計画を考えさせる。</p>

3 ワークシートを用いて、電流計の使い方を確認しながら、実験計画を立てる。

4 グループで実験する。

(1) 豆電球 1 個の回路

①回路図を見ながら、豆電球の前 (I_1) に電流計を接続して直列回路をつくり、電流の値を調べる。

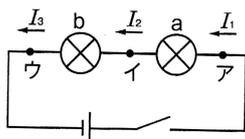


②豆電球の後 (I_2) に電流計を接続して直列回路をつくり、電流の値を調べる。

③豆電球の前後の値を比べ、電流の強さの関係をまとめ、発表する。

(2) 豆電球 2 個の回路

①回路図を見ながら電流計を接続し、指定された点の電流を測定する。



②回路の電流の関係をまとめる。

5 各班の実験結果を黒板の表に記入し、実験結果から分かったことを発表する。

・豆電球の数に関係なく、豆電球の前後では、電流の大きさは変わらなかった。

6 本時のまとめ

直列回路の電流の値は、常に一定である。

$$(I_1 = I_2 = I_3)$$

7 次時の学習を知る。

○並列回路における電流の大きさについて調べていくことを聞く。

・ワークシートを用いて、電流計のつなぎ方や読み方をしっかり復習させたい。

・グループ内での役割を分担させる。

○電流計を正しくつないだ回路をつくり、電流計の値を正確に読み取ることができるように支援する。

○実験が早く終わった班には、役割を交換して、全員が直列回路を作ることができるように練習させる。

△ 電流計の一端子の切り替えができ、電流の値を正確に読みながら、それぞれの場所の電流の大きさについて論理的に考え表現することができる。

(実験の観察、ワークシート)

△ 電流計の一端子の切り替えができ、電流の値を正確に測定することができる。

(実験の観察、ワークシート)

△ 電流計の一端子の切り替えができ、電流の値を正確に測定できるように支援する。

◎友達や先生に確認しながら直列回路をつくることができ、電流計で正しく測定できるように支援する。

○黒板に結果を書くための表を用意しておき、実験が終わった班から記入させる。実験が遅い班は、早い班の結果を参考にするように助言する。

◎実験結果をもとに、豆電球の数が 2 つに増えたら、豆電球の前後の電流の値 (I_1 、 I_2 、 I_3) がどうなったか話し合い、自分達の言葉でまとめさせる。

○豆電球の前後で、電流の大きさは変わらなかったことを指摘できる。

・本時を振り返り、分かったこと、もっと調べたいことをノートに記入させる。