

単元名 電流とその利用 (中学校 第2学年)

単元の目標

電流に関する現象について、見通しをも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、電流と電圧の規則性や関係性を見いだして表現する。

電流に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。

電流とその利用に関する事物・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とともに、自然を総合的に見ることができるようになる。

授業で働かせたい理科の見方・考え方と育成したい資質・能力



「量的・関係的」な見方

電流と電圧の関係が比例関係にあることを見いだす。



生徒から引き出したい見方の例

- ・電圧が大きくなれば電流も大きくなるのかな。
- ・抵抗の数が変化すると電流の流れ方も変化するのではないか。



「質的・実体的」な見方

実態配線と回路図に絞った回路作成を行う。



生徒から引き出したい見方の例

- ・回路図の配線の長さに関係なく、回路がつながっていれば豆電球がつく。
- ・配線方法を変えても豆電球はつくのかな。



「比較的」な考え方

回路図を元に、電流の流れ方を比較する。



生徒から引き出したい考え方の例

- ・回路ができあがっているから豆電球がつくはずだ。
- ・抵抗を直列つなぎにして増やしたら電流は流れにくくなるのかな。
- ・抵抗を並列つなぎにして増やしたら多くの電流が流れるのはなぜだろう。



「関連付ける」考え方

- ・同様の事象が起こる例に関連付ける。



生徒から引き出したい考え方の例

- ・家庭のコンセントは並列回路になっているかもしれない。
- ・日常生活と電気の関わりは大きい。



育成したい資質・能力



- 基本的な概念や原理・法則などを理解する力。
- 基本的な技能を身につけ、科学的に探究しようとする力
- 起こった現象の様子について規則性を見だし、表現する力
- 起こった現象について興味をもち、意欲的に調べ、探究しようとする力

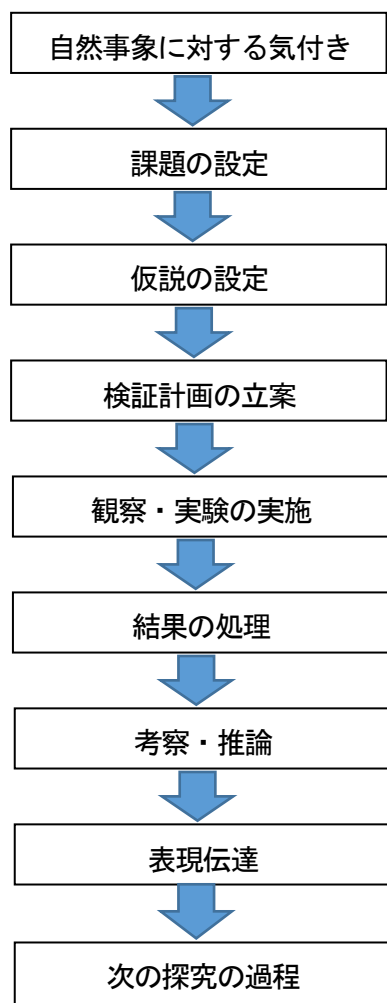
評価の計画（例）

本単元では評価の計画を11時間で設定した。11時間のうち生徒全員の観点別の学習状況を記録に残す場面の4時間（記録：○）と特徴的な生徒の学習状況を残す場面の3時間（記録：☆）として設定した。

	評価規準（例）	重点	記録
1	①回路のつくりについて興味・関心をもち、科学的に探究しようとしている。	主① 【行動観察】	
2 3	①回路の作りを理解し、電気用図記号をもとに、回路を作成することができる。	知① 【行動・発言】	○☆
4	②電流計を正しく操作し、電流・電圧を測定する技能を身につけている。	知② 【行動・ワークシート】	
5	③電圧計を正しく操作し、電流・電圧を測定する技能を身につけている。	知③ 【行動・ワークシート】	
6	①直列回路や並列回路の各点を流れる電流や電圧の規則性を見いだして表現している。	思① 【発言・ワークシート】	○
7 8	④測定結果を記録用紙にまとめ、正しくグラフを作成しようとしている。 ②回路の各部に加わる電流と電圧の規則性を見いだして表現している。	知④ 【行動・ワークシート】 思② 【発言・ワークシート】	○☆
9	②回路の電流と電圧の関係について、設定した課題に沿って実験を行い、課題を解決しようとしている。	主② 【行動観察】	
10	③電流量の変化と電子部品の動作の特性を体感的に理解し、説明しようとしている。	思③ 【発言・ワークシート】	○☆
11	⑤示された回路の電流や電圧、抵抗を計算して求めている。	知⑤ 【行動・ワークシート】	

※記録の欄に○☆が付いていない授業においても、教師が生徒の学習状況を把握し、指導の改善に生かすことが重要である。

授業展開 第10／11時



学習活動（○生徒の活動、●教師の支援）

○前時の振り返りをする。

○学習課題を確認する。

「抵抗を組み合わせ、扇風機を制御しよう」

○予想を行う。

・仮説① 抵抗が増えると電流は流れにくくなる。

・仮説② 抵抗のつなぎ方で電流は変化する。

○実験を行い、抵抗の組み合わせと電流の流れ方を検証する。

○実験に用いた回路の回路図を記録する。

○考察した結果を提示装置を用いて発表する。

●抵抗の数が増えても、つなぎ方によって電流の流れ方に変化が生じることに気付かせる。

○効率のよい回路を作成するとしたらどの班の案が良いか話し合う。

○まとめを行う。

・抵抗の直列つなぎは、電流が流れにくい。

→抵抗が大きい。

・抵抗の並列つなぎは、電流が流れやすい。

→抵抗が小さい。

板書の例 第10時

（学）抵抗を組み合わせ、扇風機を制御しよう。

※各班の記入した回路図を提示

＜実験＞抵抗値が同一の抵抗器を組み合わせ
て扇風機の風量を制御する。

使用するもの

- ・抵抗 3.3Ω
- ・ミニブレッドボード
- ・回路作製板

※回路図を記録しよう。

（ま）抵抗は、
直列に接続すればするほど、モーターが回りにくくなる。→電流が流れにくくなる。
並列に接続すればするほど、モーターが回りやすくなる。→電流が流れやすくなる。

主体的・対話的で深い学び

・現代の実生活において電気は欠かせない存在である。しかし、スイッチを押せば電球が点灯したり、モーターが回ったりする回路は安全のため、壁やケースに埋め込まれブラックボックス化されている。そこで、ブラックボックス化された配線を可視化するための手立てとして回路図を用いる。各回路がどのように接続されているか、回路図を通して知ること、身近な電化製品を理解することができるとともに、学習内容と日常生活とを結びつけ、関連性を持たせることができると考えられる。

・合成抵抗を求める場面においても、回路図を念頭に置いた授業を展開する。抵抗を直列接続した場合の合成抵抗は、それぞれの抵抗値を加えるだけで容易に求めることができる。しかし、抵抗を並列接続した場合は、抵抗の数が多くなっているにも関わらず、合成抵抗の値は減少してしまう。小学校で学んだ電池のつなぎ方と電流の値が反対になっていることに違和感を覚え、理解が思うように進まない。そこで、容易に回路を作製することができる自作教具を用いることで、直列・並列回路における抵抗値の変化を直接体験させる。このように、実感を伴った理解を促すことで、より積極的に課題解決学習に取り組み、知識の定着を図ることができるのではないかと考える。

🔍「質的・実体的」な見方を働かせるための工夫

・回路図と実態配線の関連が理解しづらい生徒に対し、補助プリントを作成した。回路図と実際の回路の写真を1枚の用紙にまとめ、回路図と実際の回路の対応を読み取ることができるようにした。写真の通りに回路を組み立てれば、必ず回路を作製することができる。回路作製に苦手を感じている生徒のハードルを下げる事ができた。



・電流の流れを実体的に捉えることができるよう、自作教具を開発した。斜面を金属球が流れ落ちる様子を視覚的に捉えさせることで、抵抗の直列・並列つなぎの理解を促すことができた。

・回路作成においてモーターを使用した。モーターは僅かな電流の変化でも、音と風量の変化に表れるため、抵抗の直列・並列それぞれのつなぎにおける電流の変化を実体的に捉えることができる。



💡「比較的」な考え方を働かせるための工夫

・回路図に焦点を当てた授業を展開する。回路図と実体配線を見比べながら回路を作成することで、回路と電流・電圧の関係を捉えやすくした。

・抵抗の数とつなぎ方の場面において、ブレットボードを使用する。抵抗の抜き差しが非常に容易にできるため、抵抗の並列回路・直列回路の変化の様子を直感的に捉えることができ、電流の流れ方の比較が簡単にできる。

