

第2学年3組 理科学習指導案

1 単元 「電流と回路」

2 指導観

- 本単元「電流と回路」では、私たちの身の回りで急速に進化し続ける電気についての知識や技術について関心をもち、意欲的に学習に取り組むようにする必要がある。特に、電気製品の利用については、私たちの日常生活と切り離すことができない。例えば、電球一つをとってみても従来の白熱電球や蛍光灯ではなく、LED電球が開発されたことにより、飛躍的に明るさや使用電力の効率が良くなったことは周知の事実になりつつある。他にも私たちの生活を豊かにしてくれている電気の利用についての基本的な知識や技能を身につけることは、これからの社会を担っていく生徒たちにとって重要なことである。生徒たちは小学校の段階で、乾電池の数やつなぎ方を変えると豆電球の光り方が変わることや、電気は光、音、熱などに変えることができること、電磁石を作って鉄心を磁石にすることなどを様々な観察・実験を通して学習してきたが、測定器を用いて数値による考察などは行っていない。これらの基礎的な学習を行った上で、本単元では、直列回路や並列回路の各抵抗にかかる電圧や流れる電流の測定を行い、規則性を見いだす活動や、身の回りでの電気の利用について考える活動を行う。これらのことは、電気の有効利用や、電気器具の機能向上などのエネルギー利用の観点からも大変意義深い。
- 本学級の生徒は、明るく活発で様々な活動（学習）に対して大変意欲的に取り組むことができる一方で、メリハリのついていない場面もある。事前に行ったアンケート調査（4段階自己評定尺度法；以下同）では、「理科の授業に疑問をもって意欲的に参加することができますか？」に対して3.0、「観察・実験の結果を考察するのは好き（得意）ですか？」に対して3.2であったことから、意欲的に実験などの活動をするだけでなく、その後の結果を考察することにも意欲的に取り組むことができていることがわかる。そのため、結果を考察する際に思考ツールなどを活用して考えを視覚的に整理し、書きやすくする手だてを講じることは有効だと考えられる。一方で、「理科の学習活動の中で楽しい（やりがいがある）と感じる場面はどこか？」という質問に対しては「めあての設定（課題の理解）」が低い順位となった。課題を解決したいという意欲とともに、目的意識をもって学習に臨むことができていない生徒が多いと判断できる。そのため、つかむ段階においてきちんと課題を理解し、解決までの道のりを考えるとともに、自ら学習のめあてを設定することができるような場面を設定することが重要である。
- 本単元の指導にあたっては、回路における電流・電圧・抵抗の意味を理解させ、それらが相互にどのように作用し合っているのかを調べるために見通しをもって実験し、その結果を分析して解釈し、規則性や関係性を見いだして表現することができるようにするために以下のような指導を行う。
 - ・導入段階においては既習事項とのずれや、誤って理解していた知識などを全体で共有させることで、主体的に学習に取り組む態度や問題解決への意欲を高められるようにする。
 - ・授業（ワークシート）を構造化し、課題解決の各段階での思考の流れや内容が視覚的に捉えられるようにする。また、実物投影機やスライド等を活用して意見が共有できるようにする。
 - ・課題解決に向けて予想したことや既習事項で使えそうな知識を整理すること、結果を考察する際に端的にまとめること、自分の考えを構造的に整理することなどを効果的に行うために、KWLチャートやキャンディチャート、ステップチャートなどを活用する。
 - ・課題解決の各段階での自己の考えの良かった点や不十分だった点を科学的な視点で表現するために、思考力・表現力upのためのスキル表を活用して記述する場を設定する。

3 単元の目標

- 回路を作成し、電流計や電圧計を用いて各部の電流や電圧を測定することで、直列回路と並列回路での電流や電圧についての規則性を理解し、知識を身につけることができる。（知識・技能）
- 様々な回路における電流や電圧の値を測定する実験の結果を分析して解釈することで、そのしくみや規則性について考えをまとめ、表現することができる。（思考力、判断力、表現力等）
- 回路における電流・電圧・抵抗の数値やその関係性について関心をもち、それらの規則性や日常生活における回路のしくみなどを見いだそうとしている。（学びに向かう力、人間性等）

4 単元指導計画（全15時間）

知識及び技能…〔知〕 思考力、判断力、表現力等…〔思〕 学びに向かう力、人間性等…〔学〕

次	時	学習活動・学習内容	ねらいと具体的な支援	評価の観点（方法）
一	5	<p>1 様々な回路をつくり、電気器具（豆電球、プロペラ、電子オルゴールなど）の動き方について考える。</p> <p>(1) 電池の直列、並列</p> <p>(2) 電気器具の直列、並列</p> <p>2 回路における電流、電圧の測定方法や規則性について学習する。</p> <p>(1) 電流計を用いた電流の測定方法</p> <p>(2) 電圧計を用いた電圧の測定方法</p> <p>(3) 直列回路と並列回路での電流、電圧についての規則性</p>	<p>電流、電圧の測定方法を理解し、直列、並列回路における電流、電圧についての規則性を理解できるようにする。</p> <p>・電流、電圧、抵抗とはどのようなものか、様々な意見を出し合い、交流させるために、イメージマップを作成する場を設定する。</p> <p>・回路における電流、電圧の値についての規則性を自ら見いだすことができるようにするために、各班の測定結果を提示し、平均値を出すなどの支援を行う。また、測定誤差についても考察する場を設定する。</p>	<p>・様々な回路をつくり、流れる電流や電気器具の動き方などを意欲的に調べることができる。〔学〕：(行動観察、学習プリント)</p> <p>・電流計、電圧計を正しく操作し、回路の各点を流れる電流や、各部にかかる電圧を測定することができる。〔知〕：(行動観察、学習プリント)</p> <p>・直列、並列回路での電流、電圧の値について、規則性を見いだし、考えを表現している。〔思〕：(行動観察、学習プリント)</p>
二	5	<p>3 抵抗について学習し、回路における電流、電圧、抵抗の意味について学習する。</p> <p>(1) 抵抗値の異なる電気器具に同じ電圧をかけたときの電流の値や動作の観察</p> <p>(2) 抵抗値の異なる電気器具を直列、並列につないだときの動作の違いの考察</p> <p>(3) 電流、電圧、抵抗の意味理解</p> <p>(4) オームの法則、電力</p> <p>・$V=R \times I$ ・$W=V \times A$</p>	<p>回路における電流、電圧、抵抗の意味と、それらの規則性を理解できるようにする。</p> <p>・既習事項をもとに仮説を立てることができるようにするために、キャンディチャートなどの思考ツールを活用する場を設定する。</p> <p>・考察の場面において、思考の流れを明確化するためにステップチャートなどの思考ツールを活用する場を設定する。</p> <p>・円滑にデータ処理を行うためにPC (Excel) を活用する。</p>	<p>・抵抗が電流の流れにくさであることを理解し、電気器具などの種類によって抵抗の大きさが違うという知識を身につけている。〔知〕：(行動観察、学習プリント)</p> <p>・直列、並列回路の特性と、抵抗値の異なる豆電球の光り方を関連づけて自らの考えをまとめ、表現することができる。〔思〕：(行動観察、学習プリント)</p>
三	5	<p>4 オームの法則を活用して回路の様々な抵抗値の電気器具にかかる電圧や流れる電流を算出し、発熱量について考察する。</p> <p>(1) 様々な抵抗（電気器具）での電力量の考察</p> <p>・$J=W \times s$</p> <p>(2) 抵抗（電気器具）を三つ用いるなどの様々な回路についての電流、電圧、電力量についての考察</p>	<p>様々な回路の電流、電圧の値と電気器具の発熱量などを関連づけて理解できるようにする。</p> <p>・電熱線の発熱量が何によって決まるのか、視覚的に捉えることができるようにするために、クラゲチャートなどの思考ツールを活用する場を設定する。</p> <p>・学習したことと日常生活を結びつけるために、身の回りの様々な電化製品における発熱量を考察する場を設定する。</p>	<p>・電気器具の発熱量を、電流、電圧などのエネルギーの量と関連づけて考え、規則性を見いだし、自らの考えを表現することができる。〔思〕：(行動観察、学習プリント)</p> <p>・電流と熱量の関係に関心をもち、電気器具を有効に利用する知識や態度が身につけている。〔学〕：(行動観察、学習プリント)</p>

本時
2 / 5

5 本時 令和元年11月15日(金) 第5校時 第1理科室において

(1) 本時の指導観

生徒は前時までに直列回路と並列回路について、回路を作成する方法、回路の各部にかかる電圧や流れる電流を測定し、その規則性を考える学習などを行っている。また、本時の学習課題「抵抗値の異なる2つの豆電球を直列、並列につなげたとき、明るさはどうなるだろうか。」に対する仮説をキャンディチャートを活用して考え、記述する活動をしている。

本時は、抵抗値の異なる豆電球を直列、並列につなげたとき、直列回路では抵抗値の大きい方が、並列回路では抵抗値が小さい方が明るく光る理由を実験結果と回路の特性をもとに考え、表現することができるようにする。そのためにまず、既習事項や前時に立てた仮説を確認し、本時のめあてを確認する。次に、豆電球の光り方(結論)を演示用白熱電球で確認した後、回路の各部にかかる電圧や流れる電流を測定する。さらに、ステップチャートを活用して課題に対する考察を順序立てて行い、本時のまとめを行う。最後に、『思考力・表現力upのためのスキル表』をもとに、思考の過程を記述する。

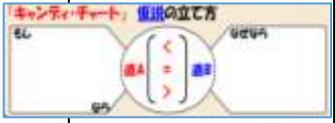
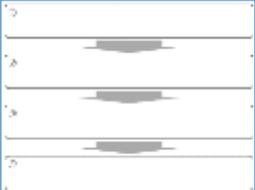
(2) 本時の主眼

- 抵抗値の異なる豆電球を直列、または並列につないだときに、片方が明るく光る理由を、回路の特性や電流、電圧の値と関連づけて説明することができる。

(3) 準備

- 学習プリント ・パワーポイントスライド、データ集計用Excelシート(スクリーン) ・実験器具一式 ・スキル表

(4) 展開(ゴシック…思考ツールの活用場面)

段階	学習活動・学習内容	具体的な支援	評価の観点(方法)
つかむ	1 前時までの学習を振り返り、本時のねらい(課題)や方向性(仮説)を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 本時の課題 抵抗値の異なる2つの豆電球を直列、並列につないで明るさを比べると、どのようになるかな。 </div> めあて <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 実験結果をもとに、二つの豆電球の光り方について説明しよう。 </div>	○ 見通しをもって課題解決に臨むことができるようにするために、前時にキャンディチャートに立てた仮説をいくつか紹介する場を設定する。(パワーポイントのスライドを準備しておく)	
	2 実験を行い、測定結果をまとめる。 (1) A(抵抗値:小)・B(抵抗値:大)どちらの豆電球が明るく光るのか演示実験によって確認する。 (2) 各部の電圧や電流を測定し、Excelシートに入力する。  	○ 課題に対する結論を正しく確認するために、異なる抵抗値の白熱電球を用いて演示実験を行う。 ○ 豆電球の光り方を順序立てて考察するために、ペアをつくりステップチャートを活用して考察する。	『ステップチャート』 
深める	3 結果を考察し、まとめを行う。 (1) ペアでステップチャートに考察をまとめ、発表する。 (2) 本時のまとめを行う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 豆電球にかかる電圧と、流れる電流がどちらも大きいとき、豆電球は明るく光る。 (電圧×電流=電力) </div>	○ 科学的表現力を高めるために、スキル表の例文をもとにわかったことや、わからなかったことを書く場を設定する。 自己内対話で目指す姿 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> ・直列回路では電流の値が等しいので光り方も同じだと考えていたが、電圧の値が異なるので光り方も異なる。 (想起・修正) ・2つの回路の結果を比べると電流と電圧の両方が大きいとき豆電球が明るく光ることがわかった。(比較) </div>	・豆電球の明るさが異なる理由を、回路の特性や電流、電圧の値と関連づけて説明することができる。[思]:(発表、学習プリント)
	4 『思考力・表現力upのためのスキル表』を活用し、学習の過程でわかったことや、わからなかったことを書く。 (1) 個人で書き、必要に応じてペアで交流する。 (2) 数名の発表を聴き、修正を加える。		