

2年A組 理科 学習指導案

日 時 令和3年11月18日(火) 6限
指導者 友安 正人
場 所 理科実験室1 (4F)

1 単元名 電流の性質 (啓林館)

2 指導にあたって

(1) 教材観

生徒は、小学校で、電流には大きさと向きがあることや、乾電池の数やつなぎ方による電流の大きさの違いを学習している。また、抵抗という言葉は出てこないが、電気を通す物、通さない物といった抵抗に関する内容を学習している。本単元で学ぶ電流の性質は、高校物理の電磁気分野の基礎となるためとても重要である。しかし、目に見えない電流や電圧を扱う単元のため、生徒にとって理解しづらい概念の一つであり、イメージもしにくい。さらに抵抗の学習では、「抵抗=電圧/電流」といった電流と電圧の割り算という定義で学習し、目に見えないものを数量化する難しさがある。小学校で電気を通す物、通さない物を学んでいることを生かし、抵抗の学習と丁寧に結びつけたい。そこで、単元の導入では、電気を通す金属でも、種類によって電気の通りにくさに違いがあることに気付かせ、抵抗という言葉とそのおおよその意味を示したい。そして、他の金属と比べて電気の通りにくい物に流れる電流を大きくする方法や、日常生活においても電気を上手に使うことについても考えられるような単元の大きな目標を示し、常に目標を意識しながら学習を進めていきたい。

(2) 生徒観

本校2年生で行った9月の理科授業アンケート結果である。(表1)

項目	本校2年生 肯定的評価 (%)
1.あなたは理科が好きである。	90
2.あなたはレポートの記述を工夫して書こうと頑張っている。	88
3.あなたは結果と考察の書き分けを意識しようとしている。	95
4.あなたは相手を意識した話し方で発表や発言をしている。	68
5.電気の分野は好きである。	53
6.直列つなぎと並列つなぎのつなぎ方について理解している。	85
7.電流計を正しく使うことができる。	43

アンケート項目1から理科好きな生徒は9割であり、4月からの学習の様子では、全体的に観察や実験に熱心な様子で取り組んでおり、理科に対する興味関心は高い。実験レポートへの取り組みもしっかりとめられる生徒が多い。しかし、間違えることを嫌い自分の考えを素直に書くことや、発表を避ける傾向が感じられる。アンケート項目4「相手を意識した話し方で発表や発言をしている」と回答した生徒も7割にとどまっており、「自分の言葉で表現する力」をさらに高める必要がある。

また、アンケート項目5から本単元に対して約半数の生徒は否定的に捉えており、苦手にしている様子がうかがえる。さらに、アンケート項目6と7から、これまで学んだ電池のつなぎ方への理解は高い反面、電流計の使用方法については自信のない生徒も多いことが分かる。生徒の多くは、電気分野の新たな概念を理解することや回路のつくり方、つなげ方に困難やつまずきがあると予想している。

(3) 指導観

これまで、電気の学習では、電流や電圧の測定は豆電球を使用し、抵抗の学習に入ると抵抗器を用いて実験を行ってきた。生徒にとってこの抵抗器は、これまでの学習とあまりつながりが感じられず身近ではないものであり、多くの生徒は違和感をもちらながら実験を行い、抵抗について定量的に学習していた。そこで、単元のはじめに身近な金属を準備し、抵抗について定性的におさえて授業を開始する。そして、他の金属と比べて電気を通りにくいニクロム線を用いて、豆電球の明るさや電流計を使って常に流れる電流が大きいのか小さいのか意識させ、電気回路について学ばせる。さらに抵抗の学習では、抵抗器の中にニクロム線のような金属線が使われていることに触れて、電圧の大きさと電流の大きさの関係を調べる。そうすることで、違和感なく抵抗について学べ、定量的な視点、イメージや数式との関連を図ることができ、学びを深めることへつなげられるのではないかと考えている。

また、考察の場面では、量的な視点で話し合うよう伝え、班内交流を取り入れる。そうすることで、生徒は考える軸をもって考察、交流を行い、お互いに意見を発表し合うことができ、相手を意識した話し方や発表の工夫、自己の思考の深まりにつながると考える。

3 本時の学習（本時 第二次の4／5）

(1) 本時のねらい

抵抗器に加える電圧と流れる電流の関係について、得られた結果をもとに量的な視点で説明することができる。

【思考・判断・表現】

(2) 準備・資料等

ニクロム線、抵抗器、電源装置、電圧計、電流計、スイッチ、ワークシート、大型テレビ、パソコン、iPad、Chromebook

(3) 本時の展開

時間 (分)	学習活動	予想される生徒の思考・反応	指導上の留意点	評価規準 【観点】 (評価方法)
5	本時の課題を確認する。 Chromebook どのような実験方法で行うか確認する。 条件制御 量的 比較	<p>抵抗器に加える電圧を大きくしていくと、加えた電圧と流れる電流にはどんな関係があるのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> 前時までの学習内容や、実験の予想を確認する。 加える電圧が大きくなると電流も大きくなる。 電流は電圧に比例して大きくなる。 電圧が大きくなるにつれて流れる電流は急激に大きくなっていく。 電圧を 1.0V、2.0V、3.0V・・・と変化させていく。 電圧や電流の値を正確に読み取ろう。 抵抗器Aと抵抗器Bについて調べるんだな。 	<ul style="list-style-type: none"> 実体配線図を確認し実験方法を確認する。 電流の大きさ（量的な視点）で見ていくことをおさえる。 量的関係を見るためにグラフの必要性に気づかせる。 測定がきちんとできているかを確認する。 結果を表へ記入するよう促す。 	
15	実験を行い、結果をグラフで表し考察する。 Chromebook	<ul style="list-style-type: none"> 回路をつくって正確に測定しよう。 実験結果を Chromebook を使用して記入するんだな。 結果をグラフに記入しよう。 グラフを正確にかこう。 	<ul style="list-style-type: none"> 抵抗器 A、B のグラフには共通点や相違点があるか発問する。 班の代表にグラフを撮影させスライドに張り付けるよう指示し全体に提示する。 	◎抵抗器に加える電圧と流れる電流の関係について、得られた結果から、量的な視点で説明している。 【思考・判断・表現】 (ワークシート、観察)
10	班内で意見交流をする。 量的 比較	<ul style="list-style-type: none"> 班内で考察の交流をしよう。 グラフから電圧と電流は比例しているな。 抵抗器 A と抵抗器 B では同じ電圧で比較すると流れる電流の値に違いがあるな。 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧と電流は比例の関係にあることをおさえる。 電流の流れやすさや流れにくさについて、それがグラフのどこからわかったのか説明させる。 	
20	全体で考えを交流する。 比較 量的	<ul style="list-style-type: none"> 実験結果やグラフから電圧と電流は比例している。 抵抗器 A、B どちらもグラフの傾きは違うけど電圧と電流は比例している。 抵抗器 A のほうが電流が流れやすい。 抵抗器 B のほうが電流が流れにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> 金属線の種類が違うのかな。 ニクロム線 2 本を直列につなぐと電流の通しにくさが大きくなつたな。 金属線の太さが太いから電流は流れやすいんじゃないかな。 	<ul style="list-style-type: none"> 金属線の種類は同じであることを伝え、量的な視点で考えられるようにする。 考察させ数名指名し発表させ長さが違うことを写真で提示する。
	関係づけ	<p>深 金属線を使っている抵抗器 A と抵抗器 B の電流の流れにくさに違いがあるのはなぜか。</p>		
	本時の授業の振り返りを書く。	<p>どんな抵抗器でも加える電圧と流れる電流の大きさは比例している。また抵抗器の金属線の長さが長くなると電流は流れにくくなる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 長さが A と B の間ならグラフの直線の傾きも A と B の間じゃないかな。 	<ul style="list-style-type: none"> 時間があれば金属線の長さが抵抗器 A と B の間の長さである抵抗器 C のグラフはどのようになるか発問する。 抵抗器 C の測定結果とグラフを提示する。