

理科学習指導案

日 時 平成26年10月8日(木) 5校時
場 所 宿戸中学校 理科室
学 級 2年生(男子15名 女子15名 計30名)
指導者 教諭 土谷 智

1 単元名 「電気の世界」 1章 電流の性質

2 単元について

(1) 教材観

この単元は、小学校で学習した「磁石の性質」「電気の通り道」「電気のはたらき」「電流のはたらき」「電気の利用」などをもとに、電流回路をつくり、電流計や電圧計、電源装置などの操作技能を習得しながら、回路の電流や電圧を測定する実験を行い、その結果を分析し解釈させ、回路の電流や電圧に規則性があること、また、電流によって熱や光などを発生させる実験を行い、電流から熱や光などが取り出せること、電力の違いによって発生する熱や光などの量に違いがあることなどを、観察・実験を通して理解させることを主なねらいとしている。さらに、日常生活や社会と関連付けながら電流についての科学的な見方や考え方を養うことをねらいとしている。

本単元における基礎的・基本的な内容は、回路を正しく作ること、電流計や電圧計などの実験器具を正しく使用し測定できることだと考える。したがって、実験ごとに実験器具の使い方を確認し、実験器具の操作方法を確実に習得させることが大事であると考えます。

電流の内容は、直接目で見る内容が多いため、指導にあたり、目的意識と見通しをしっかりと持たせ、イメージ化をさせて観察・実験を行い、定性的な電流概念を定量的な電流概念に移行させ理解を深めさせること、また、実験結果を分析・解釈させ、生徒自身に納得のいく結論を導かせることで科学的な理解を深めさせることが重要となる単元である。

(2) 生徒観

生徒は、全体的に明るく活発である。また、疑問に思ったことや分からないことをお互いに話し合い、確認し合える関係ができています。その一方で、理科に対する基本的な語句の定着や、基礎的な実験操作の仕方が身に付いている生徒とそうでない生徒の差があり、観察・実験には意欲的に取り組むが、実験結果から考察する科学的な思考を要することなど物事を関連付けて考える力は乏しい。

そこで、意見を交流し合うグループ学習により、生徒の多様な考え方を引き出すことや、実験において予想したり仮説を立てたり、何故そのような結果になるのか自分なりに考えたりさせ、それを自分の言葉で説明させることが必要である。

(3) 指導観

電流の学習は、直接目で見る内容が多いため、可能な限り実物やモデル、ICTの活用、図を多用して学習内容の理解を深めさせたい。電流・電圧・抵抗の概念は、電流計や電圧計などを介した実験を通してつくられる。このようにいろいろなものを介して

学ぶため、生徒が理解するにはかなり難しい事象である。従って、本単元を展開するにあたっては、それぞれの実験器具の操作方法を確実に習得させる事がまず必要である。それとともに、予想や考察の時間をしっかり確保し、実験結果の予想を行い、実験の目的を明確に意識して実験を行わせ、実験によって得られた事実から論理的に推論させることによって結論を導かせることが必要である。その際、モデル化、抽象化、グラフ化などの科学的な方法を駆使しながら、電流の学習を進める必要がある。また、学習内容を身のまわりの電気製品の原理などと結び付けて、興味・関心を高めるようにしたい。

実験は、小グループ（2～3人）で行い、小グループの特性を生かしながら、全員が体験できる授業を心がけていきたい。

3 単元の目標

電流回路についての観察、実験を通して、電流と電圧との関係及び電流のはたらきについて理解させるとともに、日常生活や社会と関連付けて電流についての初歩的な見方や考え方を養う。

[自然現象への関心・意欲・態度]

- 電流・電圧の関係及び電流のはたらきに関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究するとともに、事象を日常生活との関わりでみようとする。

[科学的な思考・表現]

- 電流・電圧の関係及び電流のはたらきに関する事物・現象の中に問題を見出し、目的意識を持って観察・実験などを行い、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。

[観察・実験の技能]

- 電流・電圧の関係及び電流のはたらきに関する事物・現象についての観察・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、事象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。

[自然現象についての知識・理解]

- 観察や実験などを通して、電流・電圧の関係及び電流のはたらきに関する事物・現象についての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。

4 単元の指導・評価計画

章	項	学習内容	時数	自然現象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然現象についての知識・理解
1	① 電気の利用の性質	・電気器具に乾電池をつなげ、結果を調べる。 ・電気器具の3つの共通する部分。 ・回路や電流の流れる向きについて。	1		モーターや電子オルゴール、豆電球に乾電池をつなげ、電流を流し、利用するしくみやどんなときに電流が流れるかを図や言葉で表現している。		回路が閉じているときに電流が流れることや、電流の流れる向きについて、説明できる。
		・電源装置の使い方。 ・回路図をかく。 ・2個の豆電球を使って直列回路、並列回路をつくり、一方の豆電球をはずすとどうなるか。	1		直列・並列につないだ豆電球を1個はずしたときの、電流の道筋について、予想し、理由を表現している。	・電気用図記号や回路図を正しくかくことができる。 ・電源装置のはたらきを理解し、正しく使用することができる。	
	② 回路に流	・電流の単位、電流計の使い方。 ・豆電球に入る電流と出る電流の大きさについて。	1	豆電球に流れこむ電流と流れ出る電流の大きさを調べている。		電流計を正しく接続し、回路の各点の電流を測定することができる。	豆電球に流れこむ電流と流れ出る電流の大きさは同じであることを、説明できる。

れる電流	実験1を行い、直列回路を流れる電流の規則性について自分で考え、また班で話し合う。	1		実験の結果から、直列回路の各部分を流れる電流についての規則性を表現している。	実験の目的を意識して、直列回路の各部分に電流計をつなぎ、正確に電流を測定することができる。	
	実験1を行い、並列回路を流れる電流の規則性について自分で考え、また班で話し合う。	1	本時	実験の結果から、並列回路の各部分を流れる電流についての規則性を表現している。	実験の目的を意識して、並列回路の各部分に電流計をつなぎ、正確に電流を測定することができる。	
③回路に加わる電圧	・電圧の定義や、電圧の単位、電圧計の使い方。 ・電圧計を使って、乾電池の電圧の測定。	1	乾電池の電圧が、回路の中でどのように加わっているかを調べている。			電圧のはたらきや電圧の単位について、説明できる。
	実験2を行い、直列回路や並列回路に加わる電圧の規則性について自分で考え、また班で話し合う。	1		実験の結果から、直列回路、並列回路の各部分に加わる電圧についての規則性を表現している。	実験の目的を意識して、直列回路と並列回路の各部分に電圧計をつなぎ、正確に電圧を測定することができる。	
④電圧と電流の関係	実験3を行い、電圧と電流との関係について、結果をグラフなどにまとめ、考察する。	1		実験の結果から、電圧と電流が比例関係にあることを見いだすことができる。	目的意識を持って、電圧と電流との関係を調べる実験を正しく行い、測定値をグラフにすることができる。	
	抵抗の概念や単位、オームの法則について。	1	電流の流れやすさ、流れにくさについて興味・関心を持って話し合っている。			オームの法則について、説明できる。
	オームの法則を用いて、抵抗の値や電流や電圧を計算する。	1				オームの法則を表す数式を使って、電流、電圧、抵抗の値を求めることができる。
	抵抗1個の場合と比べて、抵抗2個を直列・並列につなげたときの電流と電圧を調べ、その関係を考える。	1		直列回路や並列回路では、抵抗1個のときと比べて全体の抵抗の値がどうなるか、モデルなどと関連付けて予想し、発表することができる。		直列回路や並列回路の各部分の抵抗の値と全体の抵抗の値との関係について、説明できる。
⑤電気のエネルギー	電力の定義や電力の単位、電力と電気器具のはたらきや消費電力について。	1	身近な電気器具のはたらきに、興味・関心を持って話し合っている。			電力の単位や、電力と電気器具のはたらき、消費電力の表示について、説明できる。
	実験4を行い、ワット数、電流、電圧、水のあたためり方の関係を考察する。	1		実験の結果から、ワット数と電流や電圧と水のあたためり方の関係、時間とあたためり方の関係を考察し、発表できる。	目的意識を持って実験を行い、電熱線の発熱量とワット数との関係について調べ、結果をまとめることができる。	
	熱量や熱量の単位、熱量や電力量の計算式について。	1	家庭で消費している電力量について、調べている。			・熱量や電力量の単位ジュールについて説明できる。 ・熱量や電力量の計算式について説明できる。

5 本時について

(1) 目標

- ① 実験の結果から、並列回路の各部分を流れる電流についての規則性を表現できる。

[科学的な思考・表現]

- ② 実験の目的を意識して、並列回路の各部分に電流計をつなぎ、正確に電流を測定することができる。

[観察・実験の技能]

(2) 評価規準

	評価規準	支援を要する生徒への手立て
科学的な思考・表現	実験の結果から、並列回路の各部分を通る電流の規則性について表現できる。	実験結果を記入した数値を示し、確認させる。
観察・実験の技能	実験の目的を意識して、並列回路の各部分に電流計をつなぎ、正確に電流を測定することができる。	電流計の使い方シートを見せ、正しい使い方を確認する。

(3) 指導の構想（校内研究との関わり）

本時は課題を、「並列回路に流れる電流の規則性はどうなっているか」とした。前時に直列回路に流れる電流の規則性について学習し、規則性を説明している。直列回路の実験と同様に、既習事項の確認をもとに、並列回路に流れる電流の大きさを測定し、規則性を見出せるよう考察場面の工夫を行い、言語活動を取り入れながら表現する力をつけさせたい。

① 学習意欲を喚起し継続させる指導方法について

- ・ 授業の流れを明示し、活動の見通しを持たせる。
- ・ デジタル教材を用い、生徒がやるべきことを常に見えるようにする。

② 活動について

- ・ 小グループ（2～3人）での活動を通し、全員が体験できるような授業を行う。
（「わかる」活動の工夫）
- ・ 結果を学習プリントに記入し、比較させる。（「わかる」活動の工夫）
- ・ 思考力を高めるために、まず個人で考えさせ、次に実験グループで確認させ、思考の幅を広げさせる。（「できる」活動の工夫）
- ・ 実験結果から、並列回路に流れる電流の規則性を、ホワイトボードを用いて、言葉や図、モデルを使って説明させる。（「できる」活動の工夫）

③ 一人ひとりを見取る方法について

- ・ 小単元を通して、評価シートを毎時間記入させることで、生徒一人ひとりの定着度を高める資料とする。
- ・ 実験プリントを集め内容を評価する。

(4) 展開

	学習内容	学習活動	指導上の留意点（・） ユニバーサルデザイン(◎) 評価（□）
導入 8分	1 既習内容の確認	1 電流計の読み方 （1 A = 1000 mA も） 直列回路の規則性 誤差 などについて復習する。	・ 単位まで言わせる。 ◎ 前時の内容をスクリーンに映す。
	2 課題設定	2 課題を把握する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">並列回路に流れる電流の規則性はどうなっているか</div>	◎ 本時の流れを示す。

<p>展開</p> <p>30分</p>	<p>3 予想</p> <p>4 解決のための見通し</p> <p>5 課題解決</p> <p>6 解決方法の利用</p>	<p>3 予想をプリントに記入する。</p> <p>4 実験の方法を確認する。</p> <p>5 実験1を行う。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">「わかる」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実験を行い、電流の値を調べる。 ・ 実験結果をプリントに記入し、結果を比較する。 </div> <p>・ 結果を黒板に記入する。</p> <p>6 実験結果から考察する。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">「できる」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 個人で規則性を考える。 ・ グループ内で個人の考えを交流し、グループで考えをまとめ、規則性についてホワイトボードにまとめる。 </div> <p>・ グループでまとめた考えを発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 予想した内容を実験プリントに記入し、発表させる。 <p>◎ スクリーンに実験方法を映す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 机間指導を行い、支援を要するグループの実験を支援する。 <p>技 実験の目的を意識して、並列回路の各部分に電流計をつなぎ、正確に電流を測定することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ グループごとのデータを黒板の表に記入させる。 <p>・ 個人で考える時間をしっかり確保する。</p> <p>思 実験の結果から、並列回路の各部分を通る電流についての規則性を表現できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 司会を決め、話し合わせる。 ・ ホワイトボードを用い、考えを発表させる。
<p>まとめ</p> <p>12分</p>	<p>7 学習内容のまとめ</p> <p>8 自己評価</p>	<p>7 グループごとの考えをもとに、規則性についてまとめを行う。</p> <p>(例)「並列回路では、枝分かれする前の電流は、枝分かれした後の電流の和に等しい。」</p> <p>(例)「$I_D = I_E + I_F = I_G$」</p> <p>8 自己評価シートに記入させる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ホワイトボードは黒板に貼っておく。 ・ 今日の学習内容を振り返らせ自己評価させる。

単元の指導計画

教科

理科

(2 年)

単元名

電気の世界 1章 電流の性質

単元の目標

- ・電流回路をつくり、電流計や電圧計、電源装置などの操作技能を習得する。
- ・回路の電流や電圧を測定する実験を行い、各点に流れる電流や各部の電圧に規則性を見いだす。
- ・電流によって熱や光などを発生させる実験を行い、電流と熱や光の関係、電力のちがいと発生する熱や光などの量にちがいがあることを見いだす。
- ・電気に関わる事象を日常生活と関連付ける。

時	めざすゴール像 「～できる」	「わかる」活動の工夫	「できる」活動の工夫	一人ひとりを見取る方法
1	回路に電流が流れるのはどんなときか、また、乾電池の向きによる電気器具のはたらきのちがいがあるかを説明できる。	グループで実際に回路を組み立てさせる。	回路が閉じているときに電流が流れることや、電流の流れる向きについて、自分のことばで説明させる。	・自己評価シート ・活動の様子
2	電気用図記号を覚え、それらを用いて回路図をかきことができる。	電気器具の電気用図記号をペア学習で問題を出し合わせる。	電気用図記号を用いて回路図をかかせる。	・自己評価シート ・活動の様子
3	電流の概念や電流計の使い方を理解し、電流計の目盛りを正しく読み取ることができる。	電流の概念や電流の単位をペアワークで説明させる。	一人一人に電流計の目盛りの読み方についてテストする。	・自己評価シート ・活動の様子
4	直列回路に流れる電流の規則性を説明できる。	小グループ(2～3人)での活動を通し、全員が体験できるような授業を行う。	個人で規則性を考える。その後グループで規則性を考える。グループで考えを交流し、それをもとに個人でまとめる。	・自己評価シート ・実験プリント ・グループでの話し合い
5 本時	並列回路に流れる電流の規則性を説明できる。	小グループ(2～3人)での活動を通し、全員が体験できるような授業を行う。	個人で規則性を考える。その後グループで規則性を考える。グループで考えを交流し、それをもとに個人でまとめる。	・自己評価シート ・実験プリント ・グループでの話し合い
6	電圧の概念や電圧計の使い方を理解し、電圧計の目盛りを正しく読み取ることができる。	電圧の概念や電圧の単位をペアワークで説明させる。	電圧計の使い方がわかり、目盛りを正しく読むことができる。	・自己評価シート ・活動の様子
7	直列回路と並列回路にかわる電圧の規則性を説明できる。	小グループ(2～3人)での活動を通し、全員が体験できるような授業を行う。	個人で規則性を考える。その後グループで規則性を考える。グループで考えを交流し、それをもとに個人でまとめる。	・自己評価シート ・実験プリント ・グループでの話し合い
8	電流と電圧の間の規則性を、実験を通して見いだすことができる。	電圧と電流との関係を調べる実験を正しく行い、測定値をグラフにかかせる。	実験の結果から、電圧と電流が比例関係にあることを自分のことばで説明させる。	・自己評価シート ・実験プリント ・グループでの話し合い
9	抵抗の概念や単位、オームの法則について理解できる。	抵抗の概念や単位をペアワークで説明させる。	オームの法則について自分のことばで説明させる。	・自己評価シート ・活動の様子
10	オームの法則の関係式を用いて、抵抗の値や電流や電圧を具体的に計算することができる。	ペアワークで、オームの法則の関係式を言わせる。	オームの法則を表す数式を使って、電流、電圧、抵抗の値を求めさせる。	・自己評価シート ・活動の様子
11	直列回路や並列回路の各部分の抵抗の値と全体の抵抗の値との関係について、説明できる。	直列回路と並列回路における、電流や電圧の規則性をペアワークで説明させる。	直列回路や並列回路では、抵抗1個のときと比べて全体の抵抗の値がどうなるか、モデルなどと関連づけて予想し、発表させる。	・自己評価シート ・活動の様子
12	電力の定義や電力の単位ワット(記号W)、電力と電気器具のはたらきや消費電力について理解できる。	電力の概念や単位をペアワークで説明させる。	電力と電気器具のはたらき、消費電力について、自分のことばで説明させる。	・自己評価シート ・活動の様子
13	ワット数が異なる電熱線に、一定時間同じ電圧を加えて電流を流したときの、水温の変化について、結果をまとめる。また、結果からワット数、電流、電圧、水のあたたまり方の関係を考察できる。	電熱線の発熱量とワット数との関係について調べ、結果を実験プリントにまとめる。	実験結果から、ワット数と電流や電圧と水のあたたまり方の関係、時間とあたたまり方の関係を考察し、発表させる。	・自己評価シート ・実験プリント ・グループでの話し合い
14	熱量や熱量の単位、熱量や電力量の計算式について理解できる。	熱量や電力量の概念や式をペアワークで説明させる。	熱量や電力量を計算で求めさせる。	・自己評価シート ・活動の様子