

理科 学習指導案

指導者 今 泉 庸 子

1 日 時 平成25年10月10日(木) 5校時 第1理科室

2 学 級 2年B組 男子19名 女子17名 計36名

3 単 元 「電気の世界」
第1章 電流の性質 第2節 回路に流れる電流

4 単元について

(1) 学習材について

本単元では、電流回路などの実験を通して電流や電圧の概念を理解し、電気抵抗や電流の発熱作用について理解させることがねらいである。これまで、小学校第4学年では乾電池の数とつながり方を変えることで回路に流れる電流の大きさが変化することを学習している。中学校では電流計や電圧計を介した電流回路での実験を通し、これまでの定性的な概念を定量的な概念に移行させていくが、目に見えない事象を扱うため、生徒には理解が難しい。そこで、視聴覚資料や電流の流れをモデル化させることを通して、電流の流れのイメージの基礎をつくっていきたい。私たちの身のまわりにはたくさんの電気機器があり、電気エネルギーを使用し生活に役立てている。電気のはたらきや電気エネルギーの活用方法を考える学習を進める上で電気の基礎を学び理解を深めさせるに適した学習材である。

(2) 生徒について

素直で明るい生徒たちである。積極的に授業に参加する生徒も多く、男女とも挙手発言の多さに理科学習への意欲がみられる。実験においても、それぞれが協力し合いながら取り組んでおり、男女の隔たりなく活動できる学級である。

理科の授業に対する理解度は低くないが、理解力の個人差が大きく、一斉指導では、留意して指導する必要がある。特に計算問題などじっくりと考えて取り組む問題を苦手とし、支援が必要な生徒もいる。また、全体的に生活経験から学んだ誤った概念を修正できないところがあるため、実験から科学的な事象を経験させながら、科学的な思考力を高めさせていく工夫が必要である。

(3) 指導について

電流回路とその性質に関わる学習の導入として次の点に配慮しながら学習を進めていきたい。

- ① 日常生活で利用されている電気製品を具体的に挙げながら、電流の原理の活用例を示し、理解を深めるとともに電流への興味・関心を高める。
- ② 電流の流れをモデルで説明することや実験結果をグラフ化し分析することから科学的思考力や表現力を高める。
- ③ 実験機器の操作方法を確実に習得させるとともに、目的意識を明確に見通しをもたせながら実験を行うことで、実験によって得られた事実を知識として定着できるようにする。

5 単元の指導計画 (計16時間)

《観点》＝《関：関心・意欲・態度 科：科学的な思考・表現 観：観察・実験技能 知：知識・理解》

到達目標			
自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
関① 電流回路における電流、電圧、電気抵抗を調べる実験に進んでかかわり、調べようとしている。 関② 身のまわりの電子機器から日常生活とのかかわりを考えることができる。	科① 実験結果から電流回路における電流、電圧、電気抵抗の関係や規則性を見い出すことができる。 科② 課題を調べるためにはどのような操作をすればよいのか、目的意識を持ちながら実験を行い、自分の考えを導き、表現している。	技① 抵抗を直列回路や並列回路に配線し、電流計や電圧計など実験機器を正確に接続しながら測定することができる。 技② 実験結果を正確に記録し、グラフ等で表すことができる。	知① 実験結果から得られた事実を電流や電圧の規則性として理解し、知識として身につける。 知② 学習した用語を使い、規則性や法則を説明することができる。

学習内容と具体的な評価規準			
学習活動と時数	B：おおむね満足できると判断される状況	A：十分満足できると判断される状況	
1 電気の利用 2時間	(1) 1/2 電流回路をつくり、回路について学ぶ。	電流回路に関心を持ち、モーターや電子オルゴール、豆電球などに乾電池をつなげて回路を作成している。(関) 作成した電流回路についてその電流の流れを説明できる。(科)	Bに加え、身のまわりの電気機器との関連を考えながら回路を作成している。 Bに加え、図や言葉を使って説明することができる。
	(2) 2/2 直列回路、並列回路を作成し確かめる。回路図の説明をする。	直列・並列回路の電流の道筋について説明することができる。(科) 電気用図記号を使用して正しく回路図を書くことができる(技) 直列回路や並列回路について説明できる。(知)	Bに加え、抵抗を増やした回路の電流の道筋を予想し説明することができる。 Bに加え、回路図を使用して回路を作成することができる。 Bに加え、道筋のようすを具体的に言葉で説明することができる。
2 回路に流れる電流 4時間	(3) 1/4 電流計の使い方についての説明を聞き、回路に流れる電流の大きさを調べる。	豆電球に流れ込む電流と流れ出る電流の大きさを予想できる。(科) 電流回路を作成し電流計を正しく接続し、測定することができる。(技)	Bに加え、自分なりの考えを理由にして予想できる。 Bに加え、電流計の使い方、目盛りの読み方に注意して使用することができる。
	(4) 2/4 直列回路の各点に流れる電流を電流計で調べる。	直列回路に流れる電流に関心をもって実験に取り組み、結果を学習プリントにまとめている。(関) 実験結果から、直列回路に流れる電流の大きさの規則性を見出し、発表することができる。(科) 実体配線図を基に並列回路を正しくつくり、電流計を使用して正確に電流を測定することができる。(技)	Bに加え、回路に流れる電流の大きさを具体的に予想を立てながら実験に取り組んでいる。 Bに加え、直列回路の各点を流れる電流の大きさの規則性を記号で表現することができる。 回路図を基に並列回路を正しくつくり、電流計を使用して正確に測定することができる。
	(5) 3/4 (本時) 並列回路の各点に流れる電流を電流計で調べる。	並列回路に流れる電流に関心をもって実験に取り組み、結果を学習プリントにまとめている。(関) 実験結果から、並列回路に流れる電流の大きさの規則性を見出し、発表することができる。(科) 実体配線図を基に並列回路を正しくつくり、電流計を使用して正確に電流を測定することができる。(技)	Bに加え、回路に流れる電流の大きさを具体的に予想を立てながら実験に取り組んでいる。 Bに加え、並列回路の各点を流れる電流の大きさの規則性を記号で表現することができる。 回路図を基に並列回路を正しくつくり、電流計を使用して正確に測定することができる。
	(6) 4/4 直列回路、並列回路に流れる電流についてまとめる。	直列回路、並列回路に流れる電流の大きさの違いを説明することができる(知)	Bに加え、水流モデル等を使って、説明することができる。
	(7) 1/3 電圧の定義や電圧計の使い方の説明を聞き、回路にはたらく電圧を調べる。	直列回路、並列回路の各部分に加わる電圧について、予想を発表することができる。(科) 電圧計を正しく接続し、測定することができる。(技) 電圧のはたらきや電圧の単位について説明できる。(知)	Bに加え、自分なりの考えを理由にして予想できる。 Bに加え、電圧計の使い方、目盛りの読み方に注意して使用することができる。 Bに加え、電圧のはたらきを、モデル等を使いながら説明できる。
3 回路に加わる電圧 3時間			

学習内容と具体的な評価規準			
学習活動と時数	B：おおむね満足できると判断される状況	A：十分満足できると判断される状況	
3 回路に加わる電圧 3時間	(8) 2/3 直列回路、並列回路で各部分にはたらく電圧を電圧計で調べる。	直列回路、並列回路に加わる電圧に関心をもって実験に取り組み、結果をまとめている。(関)	Bに加え、回路に加わる電圧の大きさを、具体的に予想を立てながら実験に取り組んでいる。
		実験結果から、直列回路、並列回路に加わる電圧の大きさの規則性を見だし、発表することができる。(科)	Bに加え、直列回路、並列回路の各点に加わる電圧の大きさの規則性を記号で表現することができる。
		実体配線図を基に直列回路、並列回路を正しくつくり、電圧計を使用して正確に電圧を測定することができる。(技)	回路図を基に直列回路、並列回路を正しくつくり、電圧計を使用して正確に測定することができる。
	(9) 3/3 直列回路、並列回路に加わる電圧についてまとめる。	直列回路、並列回路に加わる電圧について説明することができる。(知)	Bに加え、水流モデル等を使って説明することができる。
4 電圧と電流の関係 4時間	(10) 1/4 電圧と電流の関係について実験を通して調べる。	電圧と電流の関係について関心をもって実験に取り組み、結果をまとめている。(関)	Bに加え、予想を立てながら実験に取り組む。
		抵抗器を使用した回路をつくり、電圧と電流を正確に測定し、結果をグラフに表すことができる。(技)	Bに加え、測定値のばらつきが直線に対して上下均等になるようなグラフに表すことができる。
	(11) 2/4 3/4 オームの法則と電気抵抗の説明を聞く。	実験結果から電流と電圧の関係を考察することができる。(科)	Bに加え、電流と電圧の関係が比例であることを導くことができる。
		抵抗とオームの法則を説明することができる。(知)	Bに加え、抵抗の違いによって流れにくさに違いがあることを指摘することができる。
		オームの法則を表す数式を使って、電流、電圧、抵抗の値を求めることができる。(知)	Bに加え、数式を活用し、電圧、電流、抵抗の値を求めることができる。
	(12) 4/4 直列回路、並列回路の全体の抵抗について、説明をする。	電流や電圧のきまりを使用して、直列回路、並列回路の全体の抵抗を考察することができる。(科)	Bに加えて、直列回路のときは全体の抵抗は各部分の抵抗の値の和に等しいこと、並列回路のときは全体の抵抗がそれぞれの抵抗よりも小さくなることを指摘できる。
		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を説明できる。(知)	Bに加え、オームの法則を活用させながら回路全体の抵抗を記号や数式を活用して説明することができる。
5 電気のエネルギー 3時間	(13) 1/3 電力についての説明をする。	電力の単位や電力と電気器具のはたらし、消費電力の表示について説明できる。(知)	Bに加え、日常使用している電気器具の消費電力を求めることができる。
	(14) 2/3 電熱線の発熱量を調べる実験を行う。	電熱線の発熱について、興味・関心をもって実験に取り組んでいる。(関)	Bに加え、予想を立てながら実験に取り組んでいる。
		実験結果から、ワット数と発熱量との関係を考察し、発表できる。(科)	Bに加え、ワット数と発熱量、時間と発熱量が比例することを指摘できる。
		電熱線の発熱量とワット数との関係について調べ、結果をまとめることができる。(技)	Bに加え、予想を立てながら調べることができる。
(15) 3/3 熱量や電力量の説明をする。	実験で調べた水温の上昇から発生した熱量を求めることができる。(科)	電力量と実験から求めた熱量は誤差が生じることを考察することができる。	
	熱量や電力量を説明でき、その計算を行うことができる。(知)	ワット時等を使用して単位を変換しながら電力量の計算をすることができる。	

6 本時について

(1) 到達目標

【「自然事象への関心・意欲・態度」に関する目標】

並列回路に流れる電流に関心をもって実験に取り組み、結果を学習プリントにまとめている。

【「科学的な思考・表現」に関する目標】

実験結果から、並列回路に流れる電流の大きさの規則性を見出し、発表することができる。

【「観察・実験の技能」に関する目標】

実体配線図を基に並列回路を正しくつくり、電流計を使用して正確に測定することができる。

(2) 具体的評価規準と評価方法

観点	規準	A=十分満足できると判断できる状況とその例	B=おおむね満足できると判断される状況とその例	C=努力を要すると判断される状況の生徒への指導の手立てとその例
自然事象への関心・意欲・態度		Bに加え、回路に流れる電流の大きさを予想を立てながら実験に取り組んでいる。 ○各点の測定値を具体的に予想しながら実験に取り組んでいる。	並列回路に流れる電流に関心をもって実験に取り組み、結果を学習プリントにまとめている。 ○示された手順通りに実験を進め結果を学習プリントに記入している。	具体的な手順を図等を使用しながら繰り返し示し実験の意欲を喚起する。 ○回路のつくり方を具体的に示して行わせる。
		評価方法：実験のようす、グループ毎の考察のようす		
科学的な思考・表現		Bに加え、並列回路の各点を流れる電流の大きさの規則性を記号で表現することができる。 ○回路図中の記号を使用して規則性を表現している。	実験結果から、並列回路に流れる電流の大きさの規則性を見出し、発表することができる。 ○測定値の結果から規則性を見つけている。 ○グループ毎にホワイトボードにまとめている。	測定値を整理させ、考察させる。 ○豆電球に流れ込む前の電流と後の電流に分けて考えさせる。
		評価方法：学習プリントへの記述内容、発表内容		
観察・実験の技能		回路図を基に並列回路を正しくつくり、電流計を使用して正確に測定することができる。 ○回路図を基に回路をつくりあげ、測定値を予想しながら電流を測定している。	実体配線図を基に並列回路を正しくつくり、電流計を使用して正確に電流を測定することができる。 ○実体配線図を参考にしながら正しく回路をつくっている。 ○電流計の使用方法にしたがって電流を測定している。	回路作成を補助する図を用意し、それを参考にして回路を作成する。 ○実体配線図に加え、回路作成補助図を配布し、それを使用して実験させる。
		評価方法：実験の作業のようす		

(3) 授業構想（研究内容との関連）

ア 学習課題の設定理由

前時に、直列回路上の各点では電流の大きさは変化しないことを学習している。本時では、並列回路上の各点では電流の大きさがどのように変化するのかを予想し、実験結果を考察する過程で、並列回路における電流の規則性を見い出していく。これまで、直列と並列のつなぎ方を変えることで豆電球の光り方に違いがあることを学習しており、直列回路と並列回路では電流の流れ方に違いが生じることは十分予想を立てることができる。既習事項を振り返りながら、並列回路の電流の流れに興味を引き出し、学習課題の設定へ結び付けていきたい。同時に直列回路と並列回路で電流の流れにどのような違いがあるのか注目させたい。

イ 見通しのもたせ方（予想・方法選択・モデル理解等）

電流を「流れ」として捉えられるよう意識づけたい。並列回路では、枝分かれする部分に着目し、電流の通り道が分かれることで流れる電流の大きさにどのような変化が起こるのかイメージを持たせたい。

ウ 個々の課題追究の場面

4人1グループで回路を組立て、電流の測定を行う。並列回路を正しくつくるためにグループで協力して行うことを促したい。さらに、電流の値を具体的に予想しながら実験を行うように意識づけたい。また、電流計のつなぎ方や電源装置の使い方などについては、安全に十分注意を払うよう指導する。

エ 能動的ななかかわり合い

測定結果をグループ毎に黒板に書かせ、各グループの結果を比較させる。実験で使用する豆電球の組み合わせが異なるため、測定値に違いは出るが、並列回路に流れる電流のきまりに気づかせるようそれぞれの測定値を整理させ考えていくよう促していきたい。考察結果の発表では、ホワイトボードを使用し、グループの考えを全体に広げる手立てとして活用していきたい。

オ まとめの仕方

「能動的ななかかわり合い」の場面で出た内容をまとめ、各自の学習プリントに記入させる。

カ 自己評価の仕方

振り返りカードを用い、何を学んだのか記述させる。

(4) 展開

段階	学習過程 ★生徒個々の意識や能動性	学習活動	
		生徒の活動(○主発問等 ●具体的な活動)	・指導上の留意点【教材教具、資料等】◆評価
導入	1 振り返り ★何を学んだか	1 前時の学習内容を確認する。 ○直列回路では電流はどのように流れたか。	<ul style="list-style-type: none"> ・直列回路に流れる電流の性質について確認させる。 ・本時の学習の流れを確認し、何をやるのかを把握させる。 【紙板書】 ◆関 ・学習プリント配布
	2 見通し確認 ★何を学ぶのか ★何ができればいいのか ★何を評価されるのか ★どんな1時間の流れなのか	2 学習の流れを確認する。 ○直列回路ではどの点でも電流の大きさは変わらない。並列回路ではどうなるのだろうか。	
	3 課題把握	3 本時の学習課題を把握する。	
7分	学習課題 並列回路では電流はどのように流れるのだろうか。		
展開	4 予想 方法選択 モデル理解 ★どのようになると予想されるか ★どのようにやればいいのか	4 並列回路上の電流の大きさを予想し、実験の手順と留意点を確認する。 ○並列回路では電流の大きさはどのようになるだろうか。 ●予想を学習プリントに記入する。 ●実験の手順と留意点と説明を聞く。	<ul style="list-style-type: none"> ・個人で1分程度考えさせる。 ・選択肢を与え、自分の予想を明確にもたせる。 ・回路作成の手立てとして実体配線図を示す。支援を必要とするグループには机上で使える補助図を配布する。 ◆関 ◆科 ◆技
	5 個々の課題 追究 ★自力で捉えたい ★自力で解決したい	5 並列回路の各点に流れる電流を測定し、記録する。 ●グループで協力して実験を行う。 ●実験結果を学習プリントと黒板に記入する。	
	6 能動的な かわり合い ★考えを認められたい ★考えを確かめたい ★考えを高めたい ★他の考えを学びたい	6 実験結果を考察する。 ○実験結果から、並列回路に流れる電流にはどのような特徴があるのか。 ●グループで考えを出しあって、ホワイトボードにまとめる。 ●自分のグループの考えを発表する。他のグループの考えを聞く。	
	7 課題解決 ★修正したい ★達成感 ★自信	7 課題を解決する。 ○実験結果から、並列回路では、電流はどのように流れたか。	
36分	・実験結果がまとめのようにならなかったグループは、あとで再実験させる。		
終末	8 まとめ	8 まとめる。	◆科
	まとめ 並列回路では、それぞれの豆電球に流れる電流の和は回路全体に流れる電流と等しい。		
7分	9 自己評価 ★何ができたのか	9 自己評価する。 ●振り返りカードに分かったことを記入する。	◆関
	10 次時予告 ★向上心 ★学習意欲	10 次時の学習予定と家庭学習の内容を聞く。	