

## 第2学年 理科学習指導案

日 時 平成28年11月9日(水)

学 級 2年1組(男13名 女17名 計30人)

場 所 第一理科室

指導者 高橋 創

### 1 単元名 電流とそのはたらき 第1章 電流と電圧

### 2 単元について

#### (1) 教材観

本単元は、学習指導要領第2学年の内容[電流とその利用]「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働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と磁界についての初歩的な見方や考え方を養う。」を目標とする。小学校では、「電流とその利用」に関する内容として、第3学年で「磁石の性質」及び「電気の通り道」、第4学年で「電気の働き」、第5学年で「電流の働き」、第6学年で「電気の利用」など、電流の働きや磁石の性質について初歩的な学習をしている。それをふまえ、本単元では、電流と電圧、電流の働き、電気の働き、静電気に関する観察、実験を行い、電流や電圧などについての基本的な性質を理解させるとともに、日常生活や社会生活と関係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が主なねらいである。その際、レポートの作成や発表を適宜行わせ、思考力、表現力などを育成する。

#### (2) 生徒観

本学級における授業アンケートの結果を見ると、「理科の授業は好きか」という問いに対し、肯定的に答えた生徒が全体の96.2%(好き17人、まあ好き9人)であり、本学級の生徒は理科の授業を肯定的にとらえている生徒が多い。授業では、実験・観察、グループ活動に進んで取り組む姿がある。また、平成28年度実施のNRTの結果をみると、科学的な思考表現(全国比106)、観察実験の技能(全国比102)、自然現象についての知識・理解(全国比103)となっており、1学年の内容については定着しつつあると言える。しかし、一方で、NRTでの低位の生徒の割合が高い数値(全国平均+5ポイント)となっていることから、上位と下位の生徒の差が大きい事が考えられる。実際の授業でも、考察の場面において、中位、上位の生徒は考察を書くことができているが、下位の生徒は、実験結果を解釈・分析し表現するまでに至らない事が多い。また、平成27年度実施のNRTでの本単元との関連問題(1の(1)(2))においては、全国平均を下回る結果となっているため、本単元につながる小学校での既習事項について十分に復習したうえで、授業に臨めるようにしたい。

#### (3) 指導観

##### ①本単元の指導について

本単元のエネルギーの分野は目に見えない事象も多いため、イメージやモデル、図などの半抽象的なステップを効果的に取り入れ、生徒が理解しやすいように授業を構成したい。また、それによって、生徒が観察や実験への目的意識や見通しをもって主体的に活動することができるようにしていきたい。

導入部分では、単元の内容に関わる演示実験や、参考映像などで事象提示を行い、生徒の疑問や気づきを活かした課題設定を行っていく。既習事項を確認し、復習・定着をはかるとともに、系統的な学習となるようにする。

また、できるだけ多くの観察・実験を行い、基礎的な技能を習得させていくとともに、実際に活動し、様々な経験をする中で得られる生徒の発見、気づきに基づいて授業を構成していきたい。そして、実験結果から自らの考えを言葉やモデルなどを使い考察させ、電流について科学的な見方や考え方を養う。考察を行う際には、実験・観察によって得られた結果をもとに、科学的根拠を整理整頓しながら、科学的事象について解釈、表現する力を育てていきたいと考える。

さらに、単元を通して授業の中に効果的に言語活動を位置付ける。具体的には、生徒の実験・観察、グループ活動に進んで取り組む姿勢を活かし、予想段階や実験活動、結果共有、考察する段階において機をとらえ自分の考えや気づきを他者に言葉、モデルなどを使い、論理的に伝える活動を取り入れる。思考過程を明確にすることができるような学習プリントや班活動プリントを作成し、生徒が観察・実験の結果を分析、解釈し、その成果を自らの力で、又は他者と協力しながら表現できるようにすることをねらう。班の中での教えあいや関わり合いを通して上位の生徒にはやりがいのある、下位の生徒には思考の手助けとなるような活動を取り入れていく。

## ②研究との関わり

研究主題「自己肯定感をもち、復興に貢献しようとする生徒の育成」

～命を大切にし、郷土を理解する活動を通して～

本校研究主題に迫るための各教科の役割は、授業を通して自己肯定感を高めることである。生徒にどのようなときに授業に満足するかアンケートを実施したところ、以下のような結果であった。

【質問】「授業に満足した」と思う時はどんな時ですか。(複数回答可)

- 【回答】
- 1 先生の話聞いて、疑問に思っていたことが、分かったとき (16名)
  - 2 自分の考えを文章にきちんとまとめることができたとき (14名)
  - 3 先生の説明がわかりやすかったとき (13名)
  - 4 友達や班で協力して活動したとき (10名)

アンケートの結果から、生徒は、授業の中で、「わかった」や「できた」を感じた時に満足感を得ることがわかる。また、友達や班で協力して活動した時を選んだ生徒も多いことから、協働的な活動により、互いの意見を認め合うことで満足感を感じる生徒も多いことがわかる。

以上をふまえ、本校における研究主題を達成するために、単元を通して、わかりやすい説明を心がけるとともに、授業の中に「認め合う活動」を位置付ける。具体的には以下の2つの場面において意図的に位置づける。

本校における研究主題を達成するために、単元を通して授業の中に「認め合う活動」を位置付ける。

具体的には以下の2つの場面において意図的に位置づける。

### (I) 分析の入り口となる『予想』の場面

生徒は予想を既習事項・生活経験から考える。一人ひとりの既習事項のとらえの違いや生活体験の違いから多様な予想が出てくると想定される。また、予想は同じでもその予想に至るまでの「根

拠」は個々によって異なる。予想の段階で、「予想」と「根拠」を交流させ、認め合わせる。

(II) 解釈の入り口となる『考察』の場面

実験・観察を通して得られた結果に基づいて、様々な意見を出し合い検討する場面を設定する。同じ結果でも、実験・観察の視点、気づきの相違点など一人ひとりの解釈の仕方は異なる。考察の段階で、対話を通し、それぞれの解釈を認め合わせる。

上記の2つの場面以外にも、授業の様々な場面に言語活動を取り入れ、自分の意見を発表し、他者の意見を認める場面を設定する。

3 単元の目標と単元の評価規準

(1) 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働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。

(2) 単元の評価規準

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
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。	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、目的意識をもって観察・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。	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。	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 単元の指導計画と評価規準 (17 時間計画)

時間	学習内容	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>豆電球、乾電池、導線という回路の要素を用いて、回路について理解する。</li> <li>電流には、流れる向きがあることを知る。</li> <li>電流は、+極から-極に流れると決められていることを知る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回路図に興味をもち、正しく丁寧に描こうとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モーターの回転する向きから、電流には流れる向きがあることを見いだしている。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>回路や電流の流れる向きについて説明している。</li> <li>電気用図記号を正しくかいている。</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>電流の大きさを表す単位 A を知る。</li> <li>電流計の使い方について理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回路に流れる電流を正確にはかるため、電流計の使い方を身につけようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電流には大きさがあることを推論している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回路図を見て回路を組み立てている。</li> <li>電流計を正しく使い、電流の大きさを読み取っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電流の大きさの単位はアンペア(記号 A)であることを説明し、A と mA との換算をしている。</li> </ul>
3	<p>【実験 1】</p> 回路を流れる電流の大きさを調べよう <ul style="list-style-type: none"> <li>回路を流れる電流の大きさは、豆電球を通る前と通った後では違いがないことを確かめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>豆電球を通る前後の電流の大きさに関心をもち、予想したり、実験に取り組んだりしようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>豆電球を通る前後の電流の大きさを予想し、その理由を発表している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回路を組み立てる際、注意をはらって接点をしっかりと接触させている。</li> <li>電流計を正しく使い、回路の2か所の電流の大きさを測定している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電流は、豆電球を通っても大きさが変わらないことを説明している。</li> </ul>

4	<p>【実験2】 直列回路の各地点の電流の大きさを調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>直列回路に流れる電流の大きさのきまりについて調べる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果を考察し、直列回路を流れる電流の大きさのきまりを見いだしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>直列回路を流れる電流の大きさを測定している。</li> </ul>	
5	<p>【実験2】 並列回路の各地点の電流の大きさを調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>並列回路に流れる電流の大きさのきまりについて調べる。(本時)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果を考察し、並列回路を流れる電流の大きさのきまりを見いだしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>並列回路を流れる電流の大きさを測定している。</li> </ul>	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>直列回路と並列回路に流れる電流の大きさのきまりをまとめる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果を考察し、直列回路と並列回路を流れる電流の大きさのきまりを見いだしている。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>直列回路と並列回路を流れる電流の規則性を理解し、簡単な回路の電流を求めている。</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>電圧の概念を理解し、電圧の大きさの単位Vを知る。</li> <li>電圧計の使い方について理解する。</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>電圧計を正しく使い、電圧の大きさを読み取っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電圧のはたらきについて説明している。</li> <li>電圧は電圧計で測定し、単位はボルト(記号V)であることを説明している。</li> </ul>
8	<p>【実験3】 豆電球の直列回路と並列回路の電圧を調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電圧計の接続のしかたや目盛りの読み方について知る。</li> <li>直列回路と並列回路にかかる電圧の大きさのきまりを調べる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>直列回路と並列回路の各部分にかかる電圧に関心をもち、予想したり、実験に取り組んだりしようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>直列回路と並列回路の各部分にかかる電圧の大きさを予想し、その理由を発表している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電圧計を正しく使い、直列回路や並列回路の各部にかかる電圧を測定している。</li> </ul>	
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>直列回路と並列回路の各部分にかかる電圧の大きさのきまりを見いだす。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電圧の大きさのきまりに関心をもち、話し合いに参加しようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果から、直列回路と並列回路の電圧の大きさのきまりを見だし、言葉や式、モデル図を使って表現している。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>直列回路と並列回路の電圧の大きさのきまりを理解し、簡単な回路の電圧を求めている。</li> </ul>
10	<p>【実験4】 電圧と電流の関係を調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電熱線(抵抗)を流れる電流の大きさは、加えられる電圧の大きさに比例すること(オームの法則)を見いだす。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回路の電圧と電流の関係に関心をもち、自分で予想したり実験に取り組んだりしようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電圧と電流との関係を予想し、その理由を発表している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電源装置の使い方を身につけ、電圧計・電流計を正しく使い、電圧と電流の関係を調べている。</li> <li>電圧と電流との関係をグラフに表している。</li> </ul>	
11 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気抵抗(抵抗)の概念について理解する。</li> <li>オームの法則を利用すれば、未知の電圧や電流、抵抗を求められることを知る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電熱線における電圧と電流の関係に興味をもっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果から、電流と電圧との比例関係を見いだしている。</li> <li>電熱線の種類による電流の流れにくさの違いを考察し、自分の</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>抵抗の意味や、単位を説明している。</li> <li>オームの法則を理解し、電流や電圧、抵抗の値を求めている。</li> </ul>

			<p>考えを発表している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>オームの法則を活用して、電流や電圧、抵抗の値を求めている。</li> </ul>		
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>物質の抵抗は種類によって異なることを理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>導体と不導体があることに興味をもち、身のまわりの物質について考えようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>身近な電気製品で導体と不導体がどのように利用されているかを見いだしている。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>導体と不導体について説明し、具体例をあげている</li> </ul>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>2つの抵抗を直列や並列につないだときの全体の抵抗について理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2つの抵抗のつなぎ方によって抵抗値が変わることに興味をもち、並列つなぎや直列つなぎの抵抗を考えようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2つの抵抗を直列および並列につないだときの全体の抵抗を予想し、その理由を発表している。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>2つの抵抗を直列および並列につないだときのそれぞれの全体の抵抗と、個々の抵抗との関係について説明している。</li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力について理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力量が電力と時間の積で表されることを知る。</li> <li>家庭で使われる電力量について、具体例にもとづいて理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気器具の電力表示と、使われる電気エネルギーの大きさから、電熱線の発熱と電力の関係を推測している。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>電力やその単位について理解し、電圧と電流から電力を求めている。</li> </ul>
16	<p><b>【実験5】</b> 電熱線の発熱量を調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電熱線の発熱量と、電流を流す時間や電力との関係について調べる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グループごとに分担された条件のもとで正確な測定をしようとして、実験に取り組んでいる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電熱線の発熱量と、時間や電力との関係について推測し、その理由を発表している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電源装置や電圧計を正しく使い、電熱線に指定の電圧をかけ、電流計で電流の大きさを測定して、記録している。</li> <li>温度計で水の温度を測定し、記録している。</li> </ul>	
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験5の結果を示すグラフから、温度上昇と電力とが比例することを理解する。</li> <li>電力と発生する熱量との関係について理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力と熱量の関係に関心をもち、理解しようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果を考察し、電熱線による水の上昇温度は、電力に比例していることを見いだしている。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>電力と熱量との関係を理解し、電力から発熱量を求めている。</li> </ul>
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力量が電力と時間の積で表されることを知る。</li> <li>家庭で使われる電力量について、具体例にもとづいて理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>家庭の積算電力計や電気使用量のお知らせに関心をもち、自ら調べようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力量と電熱線から発生する熱量との関係を見いだしている。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>電力量の意味を理解し、ワット秒やワット時の単位で求めている。</li> </ul>

## 5 本時の指導

### 本時の目標

- ・実験結果を考察し、並列回路を流れる電流の大きさのきまりを見いだすことができる。
- ・並列回路を流れる電流の大きさを測定することができる。

### (1) 本時の評価規準

評価規準	具体的評価基準	
	B 概ね満足	C 努力を要する生徒への支援
・実験結果を考察し、並列回路に流れる電流の大きさのきまりを見いだすことができる。 (科学的な思考・表現)	・実験結果を考察し、並列回路に流れる電流の大きさのきまりを見だし、表現することができる。	・実験結果の数値を示し、確認させる。 ・班の中で考察を発表し合い、思考の手助けとする。
・並列回路を流れる電流の大きさを測定できる。 (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電流を測定することができる。	・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。

### (2) 本時の指導

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の電流の大きさを測定し、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だす。考察では、結果を基にイメージ図を作成させ、グループ内で検討させたい。イメージ図を作成する過程で並列回路を流れる電流の規則性に気付かせる。

### (3) 研究主題との関わり

本時では、「考察」において認めあう場面を設定する。実験・観察を通して得られた結果に基づいて、結果を解釈する様々な意見を出し合い、検討する場面を設定する。同じ結果でも、実験・観察の視点、気づきの相違点など一人ひとりの解釈の仕方は異なる。考察の段階で、対話を通し、それぞれの解釈や表現を認め合わせる。具体的には、それぞれの豆電球に流れる電流と、回路全体の電流について、数値による結果をもとに、規則性を考察させ、認め合わせたい。考察では枝分かれ前後の電流の大きさのイメージ図を作成させる。班の中でイメージを共有させ、電流の規則性についての理解を深めたい。また、個人→グループ→全体というような流れをつくり、自分の考えが認められる・他者の考えを認めるタイミングを増やしていく。実験結果を解釈・分析し表現するまでに至らない生徒についても、グループ活動の中において、級友の考えを聞き、思考の手助けとすることで、「わかった」という感覚を育んでいきたい。考察に限らず、全体を通し、生徒の様々な活動について、教師が肯定的に認める場面をつくるように意識する。

(4) 本時の展開

段階	学習活動	指導上の留意点	【評価】 ■資料
導入 (5)	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。  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 本時の学習課題を把握する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>直列回路に流れる電流の性質について確認させる。</li> <li>本時の学習の流れを確認し、何をするのかを把握させる。</li> </ul>	■学習プリント
展開 (35)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">             並列回路に流れる電流の大きさには、どのようなきまりがあるだろうか。           </div> 4 並列回路上の電流の大きさを予想し、実験の手順と注意点を確認する。 ○並列回路では電流の大きさはどうなるだろうか。 ●予想をする。 ●実験の手順と注意点と説明を聞く。  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。 ●実験結果を班活動プリントに記入する。  6 実験結果を共有する。 ●班活動プリントを黒板にはり、共有する。  7 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きまりがあるのか。 ●自分で考察を書く。 ●グループで考えを出しあって、班活動プリントにまとめる。 ●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。	<ul style="list-style-type: none"> <li>数人に予想を発表させる。</li> <li>生徒を教卓付近に集め、実験手順を確認する。</li> <li>回路図作成の手だてとして、班に配線図を配布する。</li> <li>班活動プリントに実験結果を記入させる。</li> <li>自分の班の結果の異なるものを学習プリントに書く。</li> <li>結果を用いて、イメージ図を作成させる。</li> <li>枝分かれする前後に注目させる。</li> <li>自分の意見を発表し、相手の意見を認めるよう指導する。</li> </ul>	【評価】 ・並列回路を流れる電流の大きさを測定できる。 (観察・実験の技能) ■配線図 ■班活動プリント  【評価】 ・実験結果を考察し、並列回路に流れる電流の大きさのきまりを見いだすことができる。 (科学的な思考・表現) ・様々な意見を出し合い、それぞれの解釈を認め合っている。 (自己肯定感)
終末 (10)	8 まとめをする。  <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;">             並列回路では、枝分かれする前の電流の大きさは、枝分かれした後の電流の和に等しく、再び合流したときの電流の大きさとも等しい。           </div> 9 振り返り  10 次時予告	<ul style="list-style-type: none"> <li>次時の学習予定を確認する。</li> </ul>	