

中学2年理科学習指導案

生徒 2年1組 男12名 女12名 計24名
指導者 及川 敏

1 単元名	電気の世界 電流の性質～回路に加わる電圧～			
2 生徒の実態	<p>電流・電圧・抵抗の概念は、電流計や電圧などを介した電流回路の実験を通して形成されていく。電流の発熱量も直接測定できないので、水の温度上昇を介して測定し、磁界も直接観察できないので、磁針や鉄粉を介して観察する。このように電流は直接観察できず、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り、中学校理科の学習の中でも難易度が高いものとなっている。</p> <p>そのような現実に加え、配線図から実際の配線を行う作業が難しかったり、苦手意識が強く班での実験を単純に眺めていたりする生徒も多い。特に女子生徒においてこの傾向が電気の学習では強い。</p> <p>そこで本単元では、それぞれの全ての生徒が電流計や電圧計を正しく接続することや、数値の測定などの基礎的な操作方法を確実に習得させるとともに、実験においてあらかじめ実験結果を予想させるなどして実験目的を明確にしていく必要がある。そのために班の実験でも、一人一人が予想に根拠を持ち、班の実験結果に主体的にかかわらせる手立てを組みながら学習を重ねていく必要がある。</p>			
3 単元の目標 ○単元 ◇章	<p>○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、電流のはたらきや磁石の性質をもとに、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および電流の働きについて理解する。また、静電気に関わる観察、実験を行い、静電気の基本的な性質を理解する。これらをもとに、日常生活と関連づけて電流と磁界についての初歩的な見方や考え方を養い、電流とその利用に対する興味・関心を高める。</p> <p>◇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術を習得しながら、回路の電流や電圧を測定する実験を行い、各点に流れる電流や各部の電圧に規則性を見いだす。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とり出せること、および電力のちがいにより発生する熱や光などの量にちがいがあがることを見だし、日常生活と関連づけて科学的に考察しようとする意欲と態度を養う。</p>			
4 単元の評価規準	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
	<p>・回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギー、静電気と電流に関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究しようとするとともに、事象を日常生活とのかかわりで見ようとする。</p>	<p>・回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギー、静電気と電流に関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察・実験などを行い、回路における電流や電圧の規則性、金属線に加わる電圧と電流の関係や電気抵抗、電流による熱や光の発生と電力との関連、静電気と電流との関係などについて自らの考えを導き、表現している。</p>	<p>・回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギー、静電気と電流に関する観察、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のし方を身に付けている。</p>	<p>・回路における電流や電圧の規則性、金属線に加わる電圧と電流の関係や電気抵抗、電流による熱や光の発生と電力との関連、静電気の性質や静電気と電流との関係などについて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。</p>
5 単元について	<p>(1)系統性と教材(学習材)について</p> <p>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させること、また、電流の磁気作用、静電気や陰極線に関する実験を通して、電流と磁界の相互作用、静電気の基本的な性質、電流の正体について初歩的な理解をさせることが、主なねらいである。これは、小学校4年の乾電池の数やつなぎ方を変えると豆電球の明るさやモーターの回り方が変わること、5年の電磁石に電流を流したときの鉄芯の磁化や極の変化、電磁石の強さ、6学年の電流によって光や音、熱が発生すること、電気はつくりだしたり蓄えたりすることができることを受け、それらを統合、関連・発展させることにより本学習を行う。</p> <p>そこで、まず、電気が生活を便利にしていることなど、電気についての興味・関心を喚起し、いろいろな電流回路の実験を行うことによって、小学校での定性的な電流概念を定量的な電流概念に移行させ、電圧、電気抵抗、電流の発熱作用についても理解させる。さらに、磁気作用、電流と磁界の相互作用、静電気、陰極線を調べることにより、日常生活に利用されている電流のはたらきや電流が電子の流れであることについての基礎を学ぶことができるように学習を進める。</p>			

	<p>(2) 研究内容2との関わり</p> <p><視点1：学習課題の工夫></p> <ul style="list-style-type: none"> 目に見えない電圧について考えるために、回路における電圧を電流の場合と比べながらモデルにあてはめながら、電流との違いについて考えさせる。 <p><視点2：共に関わり合う場の工夫></p> <ul style="list-style-type: none"> 一人一人に責任を持たせるため、モザイクグループで、自分の班の結果を報告させ、自分の言葉でまとめさせる。 <p><視点3：振り返る活動の工夫></p> <ul style="list-style-type: none"> 班の話し合いを通して、友達を考えから自分の考えを見直したり、再確認したことを振り返らせたりする。
<p>6章の指導計画(全14時間)</p>	<p>第1次 電気の利用</p> <p>1時・日常生活でもしも電気がなかったら、毎日の生活がどのようなようになるのかを話し合い、電気器具は大きく3つの部品から成り立っていることを理解する。</p> <p>2時・豆電球2つを使った直列回路、並列回路を組み立て、豆電球の明るさや、豆電球を一つ外したらどうなるかを予想して確認し、電気回路図を書いてみる。</p> <p>第2次 回路に流れる電流</p> <p>1時・電源装置、電流計の使い方、電流の単位を知り、豆電球1個の回路で、豆電球の前後の電流値を測定し、違いがないことを確かめる。その上で直列回路、並列回路の各点の電流値を予想する。</p> <p>2時・固定抵抗2個を用いた直列回路、並列回路の各点の電流の値を測定して、回路の中で、電流は分かれたり合流したりするが、増えたり減ったりすることはないことを確認する。</p> <p>第3次 回路に加わる電圧</p> <p>1時・電池のはたらきを考えることで、電圧について、さらに回路の中での電圧の変化について考える。</p> <p>2時・電圧計を用いて、固定抵抗2個を用いた直列回路、並列回路の各部分の電圧の値を測定する。 (本時)</p> <p>3時・電流と電圧のちがいを再確認し、日常生活に生かすことを、タコ足配線の危険度を考えるなどして考える。</p> <p>第4次 電圧と電流と抵抗</p> <p>1時・電圧と電流の関係を調べ、電圧と電流は比例することを確認する。</p> <p>2時・電流と電圧の間にオームの法則が成り立つことを理解する。オームの法則に関わる抵抗について知る。</p> <p>3時・オームの法則の関係式を理解し、具体的な計算を行う。</p> <p>4時・直列回路、並列回路の合成抵抗について考え、導体、不導体について知る。</p> <p>第5次 電気エネルギー</p> <p>1時・電力とはどのような量か、その求め方を理解する。</p> <p>2時・電熱線に電流を流して、水の上昇温度を測定して、電力と発熱量の関係、電流を流す時間と発熱量の関係などを調べる。</p> <p>3時・電力と電力量について理解する。またそれを学校や家庭で活かして、日常生活に結び付けて考えられる。</p>
<p>7本時の目標</p>	<p>直列回路と並列回路の各区間に加わる電圧の大きさのちがいについて測定値を用いて考えようとしている。</p>
<p>8本時の評価規準</p>	<ul style="list-style-type: none"> 直列回路と並列回路の各区間に加わる電圧の大きさのちがいについて、測定事実にもとづいてモデルを考えようとしている。 【関心・意欲・態度】 電圧計を正しく接続し、回路の各部分の電圧を測定し、記録している。 【観察・実験の技能】

9 本 時 の 展 開

段階	学習活動及び学習内容	・指導上の留意点 ◇評価（方法）
つかむ 5分	1 課題の把握 ・直列回路，並列回路における電流の測定値にはどのような特徴があったかを確認する。 2 仮説・予想の設定 ・電圧の場合にはどのような結果を予想したかを確認する。 ・本時の学習課題を把握する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">電圧は，直列回路と並列回路でどのような違いがあるのだろうか。</div>	・直列回路，並列回路における電流の値についてまとめたことを確認させる。 ・前時に行った予想の場合電圧はどうなるのか，という理由も合わせて触れておく。
考える 40分	3 実験・観察 ・各班ごとに回路の指定点の電圧を測定する ・班毎に回路を組み，指定された各測定点で電圧を測定する。 4 結果の整理 ・モザイクグループで全ての点における測定値を交換し回路上6地点全ての電圧から，2つの回路で言えることを話し合う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">直列・並列回路の電圧は電流とちがいが，直列回路では各部分の合計が全体の電圧になり，並列回路では分かれたどの部分でも同じになっている。</div> ・各班でモザイクグループの結果をもとに，2つの回路全体にかかる電圧を考えながら，実験結果に合う水流モデルについて話し合う。	・電圧計の使い方等は前時に行っておく。 ・並列回路は3点，直列回路は3点，合計6点を測定点とし，その中の6点のうち2箇所を班で測定させる。 ・全てのデータがそろそろようなモザイクグループを構成する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;">◇電圧計を正しく回路に接続し，回路における各部分の電圧を測定している。 [観察・実験の技能]（観察）</div> ・モザイクグループでは，それぞれの回路について言えることまで話し合わせる。 <p style="text-align: right;">【視点2】</p> ・モザイクグループで考えたことの発表から始めることと，司会は班内の順番で行うことを確認してから開始する。 ・話し合いの最後に，各班毎に報告させる。 ・班での話し合いの様子を見ながら支援を行う。 （・電流は流れる水の量，電圧は水をくみ上げる高さ ・2つの回全体の全圧は同じで高低差も同じ） <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;">◇直列回路と並列回路の各区間に加わる電圧の大きさのちがいについて，測定事実にもとづいてモデルを考えようとしている。 [関心・意欲・態度]（ノートへの記入）</div>
まとめ 5分	5 考察・結論 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">電圧は，並列回路の各部分は同じとなるが，直列回路ではそれぞれの部分の電圧の和が全体の電圧となる。</div> 6 振り返り	・各班の話し合いの発表からいくつかを取り上げる。 ・観点に従った相互評価を記入させる。 <p style="text-align: right;">【視点3】</p>