理　科　学　習　指　導　案

授業　　呉市立昭和中学校

　研修グループ　Ｈグループ

海田町立海田西中学校

江田島市立能美中学校

広島県立西条特別支援学校

|  |
| --- |
| 日時　　　平成29年11月６日（月）　　第２校時（９：45～10：35）場所　　　第２学年1組　第Ⅱ理科室学年　　　第２学年1組　（男子　15名　　女子　17名　　計　32名）単元名　　第１分野　(３)電流とその利用　　ア電流　　(イ)電流・電圧と抵抗について〔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う。○　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みようとする。（関心・意欲・態度）○　目的意識をもって電流や電圧に関する観察，実験などを行い，結果を分析して解釈し，自らの考えを表現している（科学的な思考・表現）○　電流と電圧との関係に関する事物・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，実験結果を表やグラフで整理することができる。（観察・実験の技能）○　電流と電圧の関係に関する事物・現象についての基本的な概念や法則を理解している。（知識・理解） |

１　単元全体の方略

|  |
| --- |
| 【指導にあたって】○　生徒の実態として，自分の考えや予想から実験の計画や結果を考える力がついていないといえる。このため，本単元では事象提示を工夫する。家庭にある電化製品など，身近な事象を取りあげることで，生徒が経験をもとに自分の考えを持てるように指導していきたい。また，自分の考えをもとに仮説を立てたり，仮説に基づいて実験計画を立案したりする活動を通して，仮説に基づいて実験結果を予想する力を付けさせたい。○　支援が必要な生徒に対しては，視聴覚教材を用いて指導にあたる。電流計や電圧計の使い方を指導する際は，映像教材を用いて手順やつなぎ方を確認させる。また，既習事項の確認や事象提示の際は，実物や画像を用いるなど，言葉や文字だけでなく視覚的に事象をとらえられるように工夫する。 |
| 【単元について】小学校では，第３学年で電気を通すものと通さないものがあることについて学習している。また，第４学年で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について学習している。この単元は，電気という身近な題材が扱われているため，さまざまな事象を導入として提示できる。また，ブラックボックス化した回路を電流や電圧の諸法則で考えさせたり，電気抵抗を実験結果から見いださせたりするなど，探究の過程に沿って課題を解決する能力を育成することができる単元でもある。 | 【生徒の実態】平成29年度「基礎・基本」定着状況調査理科において，質問紙調査「理科の授業では，自分の考えや予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか」の設問に68.3％（県平均64.5％）の生徒が肯定的な回答をしているが，７（３）「仮説に基づいた実験結果の予想」の通過率が48.0％（県平均61.5％）と，生徒の意識ほど自分の考えや予想から実験の計画や結果を考える力がついていないといえる。また，本学級には，文字や言葉だけの情報では課題や教師の発問が理解しにくい生徒もおり，視覚的な支援を講じる必要がある。 |

○　指導内容の系統性

力学的エネルギー

・仕事とエネルギー

　　　中学校第３学年

中学校第２学年

小学校

電流

・静電気と電流

・回路と電流・電圧

電気の通り道（第３学年）

・電気を通すもの

電気の働き（第４学年）

・乾電池の数とつなぎ方

電流

・電流・電圧と抵抗

電流

・電気とそのエネルギー

２　指導と評価の計画（全５時間）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 関心・意欲・態度 | 科学的な思考・表現 | 観察・実験の技能 | 知識・理解 |
| ・回路と電流・電圧，電流・電圧と抵抗に関する事物・現象に進んでかかわり，それらを科学的に探究し，日常生活と関連付けてみようとしている。 | ・簡単な直列回路や並列回路における電流や電圧の規則性，金属線の電気抵抗などを調べる方法を考え，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や，金属線に加わる電圧と電流の関係や電気抵抗を見いだすとともに，同じ電圧で電流を変化させる方法について自らの考えを導き，表現している。 | ・回路と電流・電圧，電流・電圧と抵抗に関する観察，実験の基本操作を習得するとともに，計画的な実施，結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。 | ・直列回路や並列回路における電流や電圧の規則性，金属線の電気抵抗など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。 |
| 時 | 学習活動 | 評　　　価 |
| 関 | 思 | 技 | 知 | 評価規準 | 評価方法 |
| １ | 電圧のはたらきから，電圧と電流の関係を考え，予想する。 | ◎ |  |  |  | ・電流と電圧との関係に関する事物・現象について進んでかかわり，それらを科学的に探究しようとしている。 | 行動観察発表内容 |
| ２ | 電圧と電流の関係を調べ，電圧と電流は比例することを見いだす。 |  | ○ | ◎ |  | ・電流・電圧と抵抗に関する観察，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，実験結果を表やグラフで整理している。・目的意識をもって実験を行い，回路における電流や電圧の規則性について自らの考えを導き，表現している。 | 行動観察ワークシート記述 |
| ３ | 電圧と電流の間には，オームの法則が成り立っていることを理解する。 |  |  |  | ◎ | ・金属線に加わる電圧と電流の関係や電気抵抗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。 | 発表内容ワークシート記述 |
| ４ | 電源の電圧を変えずに回路に流れる電流の値を変化させる方法を考え，発表する。（本時） |  | ◎ |  |  | ・回路の中に抵抗があることで電流の大きさが変化することを実験から見いだし，同じ電圧で電流を変化させる方法について自らの考えを導き，表現している。 | 発表内容ワークシート記述 |
| ５ | 直列回路と並列回路の合成抵抗について考える。また，導体，不導体について説明を聞く。 |  |  |  | ◎ | ・直列回路と並列回路における合成抵抗の値について基本的な法則を理解し，知識を身に付けている。 | 発表内容ノート記述 |

３　本時の授業

（１）　本時の目標

回路の中に抵抗があることで電流の大きさが変化することを実験から見いだし，同じ電圧で電流を変化させる方法を説明することができる。

（２）　本時の展開での既習事項

・　回路に加わる電圧の値が同じでも抵抗器の抵抗の大きさによって流れる電流の値が異なる。

・　大きな電流が流れるほどモーターは速く回る。

（３）準備物

扇風機（切り替えスイッチ式），乾電池，実験用モーター（1.5～９Ｖ，14～23mA），抵抗器（10Ω，20Ω，30Ω，100Ω），リード線，電圧計，電流計，その他今までの電気を調べる実験に用いた道具（豆電球など），ホワイトボード

（４）　学習の流れ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 学習活動 | 指導上の留意事項（◇）**（◆「努力を要する」状況と判断した生徒への****指導の手立て）** | 評価規準〔観点〕（評価方法） |
|  | １　前時までの振り返り「グラフＡとＢの違いはなんだろうか」「電圧，電流，抵抗とはなにか」事象の提示・扇風機の風量の切り替えを見る。・モデルで考える。モーターの回転する速さを変化させる方法を考える。生徒にさせたい思考の流れ（◯…教師の発問，●…生徒の反応）◯「モーターの回転する速さを変えるにはどうしたらよいか。」●「乾電池の数を変化させればモーターの回る速さが変わる。」◯「乾電池の数を変化させたら何の値が変化するのか。」●「電圧の値が変わる。」◯「電圧の値が変化すると何の値が変化するのか。」●「電流の値が変わる。」◯「電流の値が変わるとモーターの回転する速さはどうなるのか。」●「モーターの回転する速さが変わる。」・扇風機の風量の切り替えを再び見る。課題設定どのようにして，同じ電圧で扇風機のモーターの回転している速さを変えているのだろうか。仮説の設定２　グループで仮説を立てる。仮説の例「回路の中に抵抗器を入れて電流の値の大きさを変えてやれば，モーターの回転する速さが変化するのではないか」「回路の中に抵抗器を入れてモーターに加わる電圧の値を変えてやれば，モーターに流れる電流の値の大きさが変わり，モーターの回転する速さが変化するのではないか」実験の実施３　仮説を確かめる実験を行う。考察４　実験の考察を行う。「同じ電圧で扇風機のモーターの回転している速さを変える方法を，図と文章で説明してみよう」生徒の考察文の例Ａ「抵抗の値の大きさの違う抵抗器を回路の中に入れ，モーターに加わる電圧の値が変わり，モーターに流れる電流の値が変わることで，モーターの回る速さを変えることができる」Ｂ「抵抗の値の大きさの違う抵抗器を回路の中に入れ，モーターに流れる電流の値が変わり，モーターの回る速さを変えることができる」Ｃ「回路の中に抵抗器を入れれば，モーターの回る速さを変えることができる」５　わかったことをまとめる。抵抗の値の違う抵抗器を回路の中に入れて，スイッチで切り換えることで扇風機のモーターに流れる電流を変化させて回転する速さを変えている。 | ◇モニターに前時の実験のグラフを提示し，加えた電圧と流れる電流の間には比例関係があることを確認する。○予想される生徒の反応「ＡとＢで電流の流れにくさ（やすさ）が異なる」「同じ電圧の値でもＡとＢとで流れる電流の値の大きさが異なる」◇ＡとＢとで傾きが小さいほうが，電流が流れにくい（抵抗の値が大きい）ことを押さえる。◇黒板に掲示し全体で確認する。◇スイッチを切り替えることで風量が変わることを全体に見せる。◇同じモーターでも回転が速い時と遅い時では電流の大きさが違うことに着目させる。◇演示実験により，乾電池の個数で電流の値が変化していることを電流計で確かめる。◇扇風機のモーターの回転数が変わっても，電源の電圧の値が変化していないことを押さえる。◇ワークシートを活用して実験用モーターで示したモデルと扇風機の風量の切り替えを関連づけて思考させる。◇個人思考の時間を取り，ワークシートに仮説と回路図の未知の部分を考えさせる。◇３～４人のグループで討議を行い，その中で仮説と実験する回路図をホワイトボードに書かせる。◆仮説を立てられない生徒への手立て①グループ討議の中で他の生徒の意見を参考にさせる。②黒板に掲示してある抵抗のはたらきから抵抗により電流が小さくなることを確認し，ワークシートの電流の変化とモーターの回転数の関係につなげる。◇先の３～４人グループで行う。◇使用する電源は乾電池のみとし，各グループ一個に限定する。電源装置は使用させない。◇乾電池，実験用モーター（1.5～９Ｖ，14～23mA），抵抗器（10Ω，20Ω，30Ω，100Ω），リード線，電圧計，電流計，その他今までの電気を調べる実験に用いた道具（豆電球など）を教卓に準備し，使用してよい道具はこれらに限定する。◇結果にはモーターの回る速さに着目させて書かせ，生徒の仮説によっては電流や電圧の値も記録させる。◇各グループでホワイトボードに回路を表した図とその説明文をまとめさせる。◆Ｃ規準の生徒への手立て抵抗器を回路に入れることで，モーターに流れる電流の値が変化していることに着目させる。◇実際の扇風機の回路図を提示し，答え合わせとする。 | 回路の中に抵抗があることで電流の大きさが変化することを実験から見いだし，同じ電圧で電流を変化させる方法について自らの考えを導き，表現している。（発表内容，ワークシート記述） |

（４）板書計画

本時のめあてどのようにして，同じ電圧で扇風機のモーターの回転している速さを変えているのだろうか。

|  |  |
| --- | --- |
| モーターの速さを変えるには？（乾電池の数を変える）↓（電圧の値が変わる）↓（電流の値が変わる）↓回転する速さが変わる | 扇風機の回転する速さを変えるには？（電圧を変化させる）↓コンセント（電源）は100Ｖのまま（電流を変化させる）↓回転する速さが変わる |

考察

本時のまとめ

抵抗の値の違う抵抗器を回路の中に入れて，スイッチで切り換えることで扇風機のモーターに流れる電流を変化させて回転する速さを変えている。

抵抗

電流の流れにくさ

電流

電気の流れた量

電圧

電流を流そうとするはたらき

生徒発表ホワイトボード