第２学年　理科学習指導案

１　単元　　電流・電圧と抵抗

２　単元の目標

・電流に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、電流・電圧と抵抗についての基本的な概念や原理法則などを理解しているとともに、それらの観察・実験などに関する技能を身につけている。（知識及び技能）

・電流に関する現象について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、電流と電圧の規則性や関係性を見いだして表現している。（思考力、判断力、表現力等）

・電流に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。（学びに向かう力、人間性等）

３　題材の指導計画

第１次　電圧を１V、２V、３V と変化させると電流はどうなるかというオームの法則の実験を通して、粒子モデルや水流モデルで生徒なりの考えを書かせるなどの活動を通して、逆数の値となる電流の流れにくさである抵抗の概念を、デジタルテスターなども使用しながら、数量的な値などの面も含めて理解する。（２時間）

第２次　身の回りの電気製品の抵抗や、電熱線や電流計、電圧計などの抵抗をテスターではかり、物体には抵抗があることを理解する。（１時間）

第３次　１０Ωのセメント抵抗を１つつなぎ、デジタル電流計やデジタルテスターの値から、抵抗の大きさと電流の流れにくさの関係を数値的な面を含めて見出し、水流モデルや粒子モデルで表現することができる。

第４次　１０Ωのセメント抵抗を直列と並列に２つつなぎ、デジタル電流計の値から、抵抗が１つの回路と大きさと比較し、つなぎ方によって回路全体の電流の流れにくさが変わることを見出すことができる。（１時間）（本時）

第５次　抵抗を直列、並列につなぎ、テスターで抵抗の大きさを調べたり、練習問題の計算練習を行い、抵抗の概念や原理原則を再確認する。（１時間）

４　深い学びとの関わり

深い学びが成立するためには、「認識とずれ」のある学習課題を設定することが肝要だと考えた。「えっ？」と思わせる課題設定や、仮説を立て、実験を行い、結果を考察する中で、ずれを修正することで学習意欲が高まり、深い学びが成立すると考えた。

本時では簡単な直列回路、並列回路を作成し、回路内の電流や抵抗を測定する活動を通して、つなぎ方によって抵抗の値が変わることを見出す。

生徒は電流を流しにくくする抵抗が、つなぎ方によって流れやすくしたり、流れにくくなることに気が付き、認識とのずれが生まれる。そこで実験結果をもとに理由を説明する学習課題を設定する。

また、理由の考察については、モデルや電流や電圧の規則性やオームの法則などの既習事項を使って各自で表現させる。そして、お互いの考えを共有しあうことで、考えを深める活動を行う。このよ

うに、主に２つの手立てから、電流や電圧の規則性や関係性について深い学びを目指す。

５　本時の計画（４時間目／全５時間）

（１）　本時のねらい

合成抵抗について、抵抗１個の時と比較する活動を通して、2 個直列につないだときと 2 個並列につないだときの電流の大きさの違いを、説明することができる。

（２）本時の展開

学習活動	教師の働きかけと予想される生徒の反応	■評価・○留意点・◇ＩＣＴ
導入（７分） １　前時までの学習活動を確認する。 ２　３Ｖの乾電池、デジタル電流計、そこにセメント抵抗を１つつないだとき、電流が流れにくくなることを確認する。 ３　セメント抵抗を直列、並列につないでみることを確認する。	Ｔ１：抵抗は電流の流れにくさということを学習しました。回路に抵抗を入れました。流れる電流の大きさはどうなりますか。 Ｓ１：小さくなる。 Ｔ２：抵抗をつなぐと電流は流れにくくなります。さらに電流を流しにくくしたいと思ったらどうしますか？ Ｓ２：抵抗（Ω）を大きくすればよい。複数つなげばよい。 Ｔ３：今日は回路に２つの抵抗をつないでみよう。	○前時が振り返りやすくするため映像を提示する。
展開（３５分） ４　１０Ωのセメント抵抗を直列、並列に 2 つつないで、セメント抵抗 1 つつないだときと比べてどうなるかを予想する。 （班） ５　実験して確かめる。	Ｔ４：つなぎ方は直列、並列があるね。それぞれどうなるか予想してみよう。 Ｔ５：（電流計の値から）流れる電流は、小さくなる、大きくなる、変わらない、から選んで下さい。 Ｓ３：抵抗が増えるので電流は流れにくくなる。 Ｔ６：各班で２つの抵抗を直列・並列につないだ回路をつくり、回路全体の抵抗の大きさがどうなるか実験で調べなさい。 Ｔ７：電流計はどうなりましたか。それにより抵抗の大きさはどうなりましたか。 Ｓ４：抵抗の直列では電流計の値は小さくなり、並列では大きくなる。	◇ロイロノートで記入用のフォームを用意しておく。 ○電流が小さくなったり、大きくなったりすることが抵抗の大きさと結びついているか確認する。 ○班の実験結果をまとめて表現させる。 ■セメント抵抗を直列と並列で並べたときの抵抗の大きさと小ささとが理解できているか。

	S５:抵抗を直列に２つつなぐと抵抗が大きくなり、並列だと小さくなる。 S６：直列の場合は電流が 1／2 であり並列の場合は２倍になる。 課題　抵抗２つを直列や並列につなぐと、１つの時と比べて抵抗の大きさが変わるのはなぜか。	○S5の数量的な抵抗の関係が生徒から出てくるように働きかける。
６　セメント抵抗を直列、並列につないだときの電流の大きさと抵抗の大きさについて、個人で考えた後、班でまとめる。(個人、班)	T８：図、水流モデル、式、言葉などで説明しよう。なぜ、抵抗が異なるか理由を説明して下さい。 T９：テスターなども使って良いです。モデルなどのイメージ図や電流・電圧の規則性や、オームの法則を使って説明しなさい。 T１０:直列つなぎの場合と、並列つなぎの場合では、なぜ抵抗の大きさが異なるのですか。 S７:直列は通りにくいものがつながったので抵抗は大きくなる。並列で電流の通り道が増えたので抵抗は小さくなった。 S８:セメント抵抗の断面図で比べると直列は増えておらず、流れにくく、抵抗は大きくなり、並列は増えているので電流が流れやすくなり、抵抗は小さくなる。	○個人でワークシートで考える。班でまとめ用のワークシートに記入する。
７　班に説明係１人か２人を残し、他の班員２人はほかの班に考えを聞きに行く。自分たちと違う考えのところに行く。	S９:他の班の意見を見て自分の班の考えを再考する。	

終末 ８　本時の振り返りをする。 (8分)	Ｓ10：粒子で考えると、流れにくい関門のようなものが２つ続いているので直列は流れにくくなり、流れにくいところが２つ横に並んでいるので道が広がり流れやすくなり、並列は流れやすくなる。 Ｔ１１:セメント抵抗を直列に２つつなぐと抵抗は電流の流れにくさなので抵抗は大きくなり、並列の場合は電流の通り道が増えるので抵抗は小さくなります。 まとめ　セメント抵抗を直列に２つなぐと、抵抗１つの２倍になり電流が流れにくくなり抵抗の大きさは大きくなる。並列に２つつなぐと通り道が増え、電流が流れやすく抵抗の大きさが小さくなる。 Ｔ１２:理由を提示する生徒の資料の提示で終わる。 Ｓ１１：小さくなっていく。 Ｓ１２：抵抗の大きさが 1/2 になる。 振り返り　抵抗について はっきりしたこと、はっきりしなかったことについて書きましょう。	○抵抗の理解を深め、抵抗の大きさを実感として理解しているか。 ■概念として抵抗の直列・並列の抵抗の大きさが形成されているか。

（３）本時の評価

抵抗の直列つなぎと並列つなぎ時の、抵抗の大きさが概念として形成されているか。

（思考・判断・表現）

授業　ワークシート　２年１組　　番　　名前

抵抗２つを直列や並列につなぐと、抵抗１つの時と比べて、抵抗の大きさは変わるか？

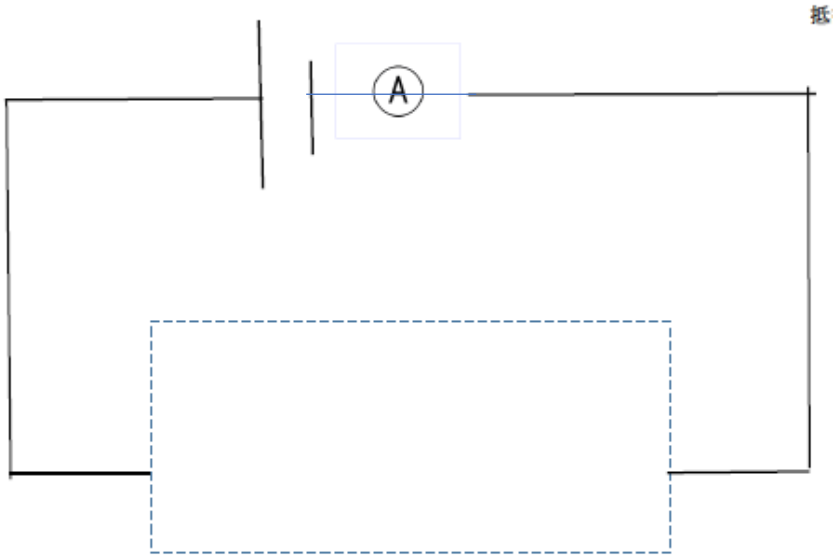
＜実験結果＞

◎ 抵抗2つ　直列につなぐ

電流計の値　　（　　）

抵抗1つの時と比べて、抵抗の大きさは（　　）

理由は･･･

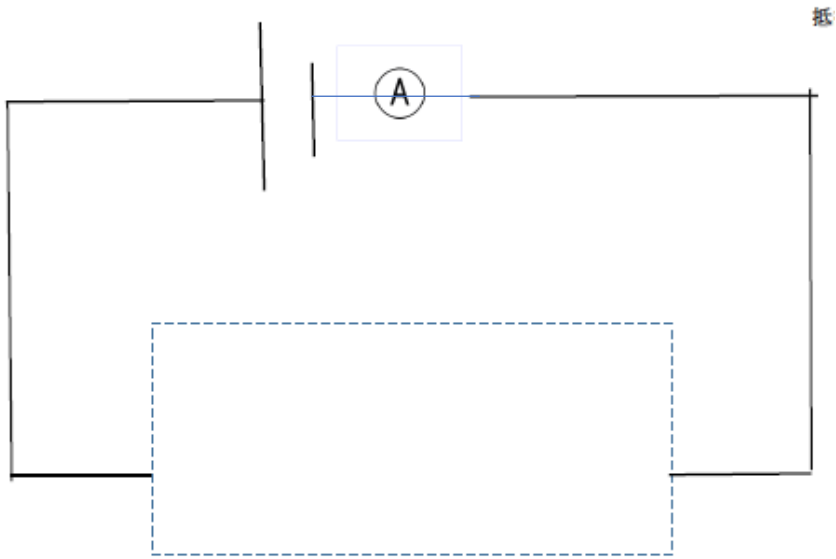


◎ 抵抗2つ　並列につなぐ

電流計の値　　（　　）

抵抗1つの時と比べて、抵抗の大きさは（　　）

理由は･･･



（振り返り）抵抗について、はっきりしたこと、はっきりしなかったことを書きましょう。