

## 実践のまとめ（第2学年 理科）

弥彦村立弥彦中学校 教諭 宮路 隆宏

### 1 研究テーマ

「生徒が自ら調べてみたい・探究してみたいと興味・関心を高める課題設定」

### 2 研究テーマについて

#### (1) テーマ設定の意図

学習指導要領（平成29年告示）では、自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を育成することを目指すとされている。また、理科の見方・考え方は「自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること」とされている。

理科の見方・考え方を培うためには、生徒自身が主体的に学習することが必要である。そのため、生徒の興味・関心を高める課題設定に重点を置いて、授業改善を行うよう、本テーマを設定した。

#### (2) 研究テーマに迫るために

##### ① ワークシートやタブレットなど思考整理のためのツールの活用

実験を行う際は、ワークシートを活用し、実験説明の時間短縮を図る。また、意見交換についてもワークシートを用いることで、視覚的に整理しやすくなるよう工夫を行う。

授業の振り返りは、意見の共有と考えの整理をスムーズに行うため、タブレットのロイロノートを用いる。その振り返りをもとに次時の課題を決定できるように心がける。

##### ② 単元を通した魅力ある課題の設定

生徒が授業に対して、興味・関心をもつことが学習意欲に直結すると考えている。そのため、生徒が魅力を感じる課題の設定が必要不可欠である。生徒の生活経験に直結した課題、あるいは、実験を通して試行することで解決することのできる課題を設定したい。生徒が授業後に行う振り返りから出た疑問や発見から課題を設定する。

#### (3) 研究テーマに関わる評価

・単元前と後のアンケートを比較して、電流についての興味・関心が高まっているか、正しい知識が身につき、日常生活との関連について、考えを広げることができているかを分析する。

・予想から考察の思考の変遷や話し合い活動での様子を見て、科学的根拠をもって考えを広げることができているかを見取る。

### 3 単元と指導計画

#### (1) 単元名

第1章 電流・電圧・抵抗（中学校科学2 学校図書）

## (2) 単元（題材）の目標

- ① 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、回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギーについて基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けること。〔知識、技能〕
- ② 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、電流の働きの規則性や関係性を見いだして表現しているなど、科学的に探究すること。〔思考力、判断力、表現力等〕
- ③ 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する事。〔主体的に学習に取り組む態度〕

## (3) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
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、回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギーについて基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	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、電流の働きの規則性や関係性を見いだして表現しているなど、科学的に探究している。	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。

## (4) 単元の指導計画と評価計画（全15時間、本時8／15時間）

次 (時数)	学習内容	学習活動	主な評価規準と方法
1 (4)	・電流・電圧・抵抗	◎回路の電流や電圧の大きさを正しく表そう。  ◎回路の電流・電圧・抵抗にどのような関係があるか見つけよう。	<u>知識・技能</u> 電気用具記号を正しく書いており、電流計と電圧計を正しく使って値を読みとっている。  【ワークシート】 <u>思考・判断・表現</u> 電流と電圧の関係について実験を行い、比例関係にあることを科学的に見出している。  【レポート】 <u>主体的に学習に取り組む態度</u> 電流・電圧について、興味・関心をもち回路を流れる電流や電圧の規則性を見つけようとしている。  【ワークシート】
2 (4)	・直列・並列回路	◎抵抗器の直列回路・並列回路で、電流・電圧・抵抗はどのような関係にあるかを説明しよう。	<u>知識・技能</u> 直列・並列回路と電流・電圧・抵抗の大きさの規則性を関連付けて理解している。

			<p>【ワークシート】</p> <p><b>思考・判断・表現</b></p> <p>電流と電圧の関係を見出す実験の結果を整理し、グラフに表現することができる。</p> <p>【レポート】</p> <p><b>主体的に学習に取り組む態度</b></p> <p>直列回路・並列回路の違いについて、興味・関心を持ち、回路に流れる電流や電圧の規則性を見つけようとしている。</p> <p>【ワークシート】</p>
3 (4)	・電気エネルギー	<p>◎電気エネルギーの大きさを正しく表そう。</p> <p>◎電熱線のはたらきは、電力や時間とどのような関係にあるかを説明しよう。</p>	<p><b>知識・技能</b></p> <p>電流と電圧の関係を見出す実験が正しくできる。</p> <p>【パフォーマンステスト】</p> <p><b>思考・判断・表現</b></p> <p>抵抗の値と発熱量の関係について解決する実験を行い、結果をグラフで表現し、比較することができる。</p> <p>【レポート】</p>
4 (3)	・電気の性質と私たちの生活	◎電力や熱量、電力量について例を挙げて説明しよう。	<p><b>知識・技能</b></p> <p>電力や熱量、電力量について例を挙げて説明することができる。</p> <p>【ワークシート・発言】</p> <p><b>主体的に学習に取り組む態度</b></p> <p>電力や熱量、電力量の概念を理解し、電気とエネルギーについて科学的に探求しようとしている。</p> <p>【ワークシート】</p>

## 4 単元と生徒

### (1) 単元について

生徒はこれまでに、小学校第3学年で「磁石の性質」、「電気の通り道」、について、第4学年では「電気の働き」、第5学年で「電流がつくる磁力」、第6学年では「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。本単元では、理科の見方・考え方を働かせ、電流とその利用について観察、実験などを行い、電流、電流と磁界について日常生活や社会と関連付けながら理解させるとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成していくことをねらいとしている。これらのことを踏まえ、電流とその利用として、回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗について学習をすすめていく。

電流の単元は、計算を求められたり、電流が目に見えなかつたりすることから、身近にあるにも関わらず、生徒の苦手意識は払拭しづらい単元である。

## (2) 生徒の実態

科学的な根拠をもって思考したり、生活経験と結びつけて考えたりすることが苦手である。そのため、授業の中での体験や観察・実験を大切にして、思考させることが有効であると考えられる。

小学校第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が、モーターカーを作成したこと以外は覚えておらず、基礎的な内容は定着していないと考えられる。

## 5 本時の展開（令和7年10月16日実施）

### (1) ねらい

家庭の電気配線が並列回路であることを、直列回路と並列回路の電圧を測定する実験や話し合い活動を通して根拠をもって説明できる。

### (2) 展開の構想

本時では、タブレット（ロイロノート）とワークシートを併用し、生徒の意見交換の場ではタブレットを使用し、個人での考えをまとめたり、整理したりする場ではワークシートを使用する。また、前時の生徒の振り返りから課題を設定する。今回は家庭の電気回路がどのようになっているかを電気製品の表示を見たり、電気回路を組み立てたりすること、話し合い活動から根拠をもって説明できるようにしたい。

### (3) 展開

時間 (分)	学習活動	教師の働き掛け 予想される児童（生徒）の反応	□評価○支援◇留意点
10	○前時の学習内容の振り返りをもとに確認する。  ○家庭での電気回路がどのようになっているかを考える。 ○本時の課題を確認する。	・学習の振り返りの中で、電圧の大きさについて触れているものを選択し、紹介する。  ・家庭での電気回路は直列回路なのか、並列回路なのかを予想させる。	○生徒の振り返りを映し、全体で共有する。その振り返りの中から本時の課題を決定する。
家庭の電気配線はどのような回路になっているか。理由・根拠をもって説明しよう。			
30	○枝分かれした電気回路を作成し、電圧を測定する。  ○班で話し合いを行う。  ○班で話し合った結果と実験結果を発表する。	・抵抗器を3つ用いた直列回路、並列回路を作成し、電圧を測定する。  ・電気製品の表示を見せ、共通している点や異なる点に気がつかせる。 ・話し合いの内容と実験の結果から根拠をもとに説明できるようにする。	□正しく電気回路を作成し、電圧を正確に測ることができる。  【見取り】 ○電気製品の表示を資料で用意する。  ◇電圧がどの製品でも同じことに気がつかせたい。
10	○本時のまとめを行う。 ○本時の振り返りを行う。	・生徒の発表をもとにまとめを行う。 ・ロイロノートを用いて、振り返りを行う。	□振り返りで根拠をもって家庭の電気回路について説明できる。  【ロイロノート】

#### (4) 評価

資料や実験、生活経験をもとに根拠をもって家庭の電気回路について説明することができる。

### 6 実践を振り返って

#### (1) 授業の実際

生徒が毎時間書いている授業の振り返りの生徒の疑問や考えたことから関連させて、「家庭の電気配線はどのようになっているか」という課題につながるように構成し、授業を実践した。

前時の学習内容の確認を授業の振り返りをもとに行い、その中で本時の課題につなげた。直接的に家庭の電気配線について触れた振り返りは見られなかったため、強引な課題への誘導になってしまったと感じた。課題の答えを予想させたが、こちらの意図に反して多くの生徒が、「並列回路である」という予想を行った。その理由として「多くの電流を流すことができるから」というものが多かった。

実験では、3つの抵抗器を並列につなぐために、太い銅線を使用した。生徒は初めて使用するものであったにも関わらず、説明を十分に聞いて、装置を理解し、正しく回路の組み立てを行うことができていた。ほとんどの班で電圧計、電流計を正しく使い、正確な計測を行うことができ、実験はスムーズに進んだ。その後、家電製品の定格表示を提示し、実験結果と合わせて思考させた。定格表示からほとんどの家電製品では100Vの電圧を必要とすることに気がつき、まとめを行うことができた。

班で話し合う場面では、実験の結果を解釈し、結論の根拠とするような思考の深まりを見ることができなかった。



図1 授業の様子

#### (2) 研究テーマに関わる評価

ここでは主として、「単元を通した魅力ある課題の設定」について述べる。単元前後のアンケートから、生徒は電気という単元にあまり関心がないことがわかる。しかしながら、今回の授業を通して興味・関心が高まったと肯定的な回答をした生徒が63.3%であった。家庭の電気配線についての理解が深まったかという質問については、肯定的な回答をした生徒が86.7%と高い割合であった。このことから、「家庭の電気配線はどのようになっているか」という課題は生徒の日常生活に即しており、生徒の興味・関心が高まるものであったといえる。

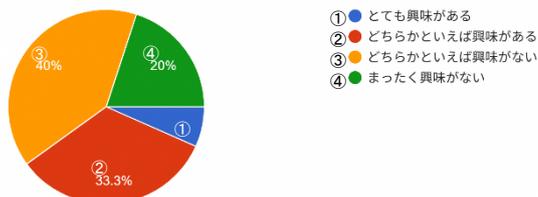


図2 電気の分野に興味があるか

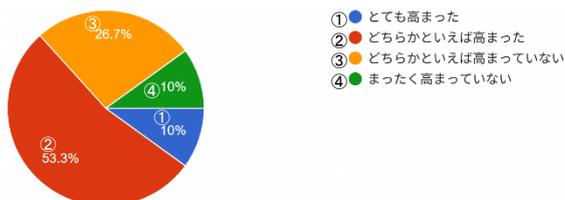
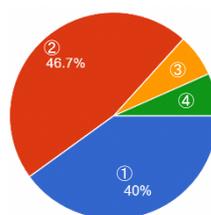


図3 興味・関心が高まったか

授業後の振り返りから、全ての生徒が家庭の電気配線は並列であると理解することができていた。多くの生徒が「家庭の電気配線は、同じ電圧がかかる必要があるため並列回路である」という結論を出していたが、中には、予想の時にみられた「多くの電流を流すことができるから」といった、今回気がついてほしかった点とは別の場所に視点をおいてしまった生徒が見られた。また、並列回路であることの利点（回路の一部が途切れても使用できること）に気がついた生徒はほとんど見られなかった。話し合う場面で実験の過程についても意見交換がされていれば、様々な視点が生まれていたかもしれない。



- ① ● とても深まった
- ② ● どちらかといえば深まった
- ③ ● どちらかといえば深まっていない
- ④ ● まったく深まっていない

図4 家庭の電気配線についての理解が深まったか

10/16 (木)	今日の理解度 (A・B・C・D) A
学習内容を簡単にまとめよう 抵抗器を3つ使って直列回路と並列回路を組み立て、電源の電圧は5Vにしてそれぞれ抵抗器にかかる電圧を調べると、直列回路は一つ一つにかかる電圧が違い、並列回路は、電源とほとんど同じ電圧が、すべての抵抗器にかかっていることが分かった。	家庭の電気配線がどのようになっているか、理由も含めて自分の言葉で説明しよう！ 直列回路では場所によって電圧が変わってしまうのに対して、並列回路はいくつに分かれても、どこでも電源と(導線以外)電圧が同じである。電化製品は、同じくらいの電圧を必要とするものも多いので、様々なところで電圧を使う家庭の配線には、どこにでも同じ電圧をかけることができる並列回路が通していると思った。 学習したことで印象に残ったことや、気になったこと、疑問に思ったことを書こう 直列回路は一列につながっているため、どこかが切れたら電流が流れなくなってしまおうと思うのですが、並列回路の場合、実験で抵抗器をつないでいた枝分かれ部分のどれかが切れてしまったとしても、ほかのつながっているところはするため、電流は流れ続けるのか、気になりました。

図5 生徒Aの振り返り

10/16 (木)	今日の理解度 (A・B・C・D) A
学習内容を簡単にまとめよう	家庭の電気配線がどのようになっているか、理由も含めて自分の言葉で説明しよう！ 家庭の電気配線は並列回路になっていると思う。理由は並列回路のほうが電圧、電流が大きくなっていき、家の中に沢山コンセントをつけるなら回路が枝分かれしていたほうがいるいるところに繋げられると思ったから。 学習したことで印象に残ったことや、気になったこと、疑問に思ったことを書こう

図6 生徒Bの振り返り

### (3) 今後の課題

この単元で授業を実践するにあたって、想定より多くの時間を必要とした。生徒が電流とは何か、電圧とは何かを理解することに時間を要したことが原因である。単元を通した魅力ある課題を設定するためには、生徒の興味・関心を高める必要があるが、基礎的な知識も押さえる必要があり、そこが不十分であった。課題について、考察したり、説明したりする際に用語が正しく使えず、説明が不十分である場面が見られた。振り返りを書かせたり、説明をさせたりする際に、文章の形式をはっきり示す必要があると感じた。

思考整理のためのツール活用については課題が多く残った。考えを他者に共有するためにロイノートを中心にICTを活用することができたが、考えを整理するという活用にはならなかった。生徒が説明をする際に、思考を整理したり、段階的に思考をしたりするためにツールを使うことが有効であると考えられる。説明するための根拠や理由を実験で示し、それをどのように解釈するのかを順を追って考えることができるような方法を模索したい。



図7 授業の様子

#### <参考文献>

- 文部科学省 (2017) . 中学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説理科編
- 文部科学省・国立教育政策研究所 (2020) . 「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 (理科・中学校)